平成１５年度　特許流通支援チャート

電気１８

３次元物体識別技術

２００４年3月

独立行政法人　工業所有権総合情報館

用途拡大が進む 3 次元物体識別技術

■ 用途拡大が進む 3 次元物体識別技術

3 次元物体識別技術は、機械に 3 次元物体の形状や状態を判別させるための中心となる技術であり、3 次元空間の情報を非接触で画像として取り込み、その対象物の状況、状態を判断（識別）するものである。

3 次元物体識別技術は、主に製造ラインのロボットにおける自動制御用技術として発達し、その後近年は車両運行、交通管制、物流、防犯などへの用途拡大が進んでいる。

■ 伸びる画像処理・解析技術

3 次元物体識別技術は、外界の 3 次元情報を取り入れる「物体画像入力技術」と入力した情報を解析・識別処理する「画像処理・解析技術」からなる。

画像入力技術の主な技術としては、ステレオ画像による三角測量、スリット光による三角測量、その他の三角測量であり、これらの出願件数は入力技術全体の 87%を占め三角測量技術が幅広く研究されている。ただし年次推移から見ると 90 年代前半から継続して開発が進められていることがわかる。

画像処理・解析技術は入力技術で得られた画像データから対象物を切り出す抽出技術、抽出画像から形状・傾きなどを得る画像解析技術、解析により得たデータから対象物か否かなどの判断をする画像識別技術からなる。これらの技術に関する出願の年次推移は相似しており、特に 97 年以降急速に出願が伸びている。

■ 光学機器、電気、自動車企業が開発をリード

３次元物体識別技術に関する特許・実用新案の出願状況をみると、上位 20 社で全体の 54%を占めている。

業種別にみると、大半が光学機器、電気、自動車メーカーである。

これは、３次元物体識別技術が､光学技術、情報処理技術から構成されており、用途は、製品検査、物流、ロボット、車両運行、交通監視、防犯などにあることを反映している。

用途拡大が進む３次元物体識別技術

■ 高度化が進む課題・解決手段

３次元物体識別技術の課題を出願件数からみると、識別精度の向上が全体のうち４０%、画像入力精度の向上が２２%、識別の高速化、使い勝手の向上と続く。これらを出願の年次推移でみると、９７年以降画像入力精度向上、使い勝手の向上が急激に増加しており、実用化の進展が見られることがわかる。

一方、解決手段をその出願件数からみると、入力装置の改善、比較演算法の改善、対象図形抽出法の改善、３次元図形処理の改善、投射光パターンの改善が、各々１８～１０%の範囲で多岐にわたる。ただし、年次推移で見ると、比較演算法の改善、３次元図形処理の改善について、最近の増加が著しく、より高精細化が進展している傾向が見られる。

■ 特定用途に対する課題・解決手段の傾向

出願件数の多い工作・ロボット用途における課題の大半は識別精度の向上であり、これに画像入力精度の向上、特定物体の識別が続く。その解決手段としては、入力装置の改善、対象図形抽出法の改善、比較演算法の改善などであり、実用を主体とした開発が進められている状況にある。

一方、車両運行、交通管制などの交通分野の用途では、その課題は識別精度の向上とともに障害物の識別に重点が置かれ、解決手段は対象図形抽出法の改善、比較演算法の改善が主体である。この分野における入力装置は既存技術の活用が図られていると読み取れる。

■ 技術開発拠点は首都および近畿圏に集まる

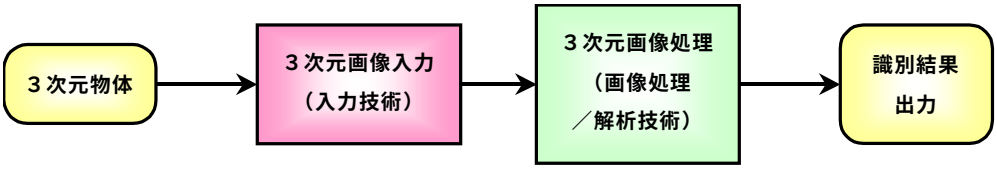
出願件数の多い出願人２０社の技術開発拠点を発明者の住所で見ると、東京都、神奈川県を中心とした関東地区に集まっており、これに京都府、大阪府を中心とした関西地区が続く。しかしながら北海道、宮城県、石川県、長崎県にも開発拠点が置かれている。

画像入力技術と画像処理・解析技術から構成

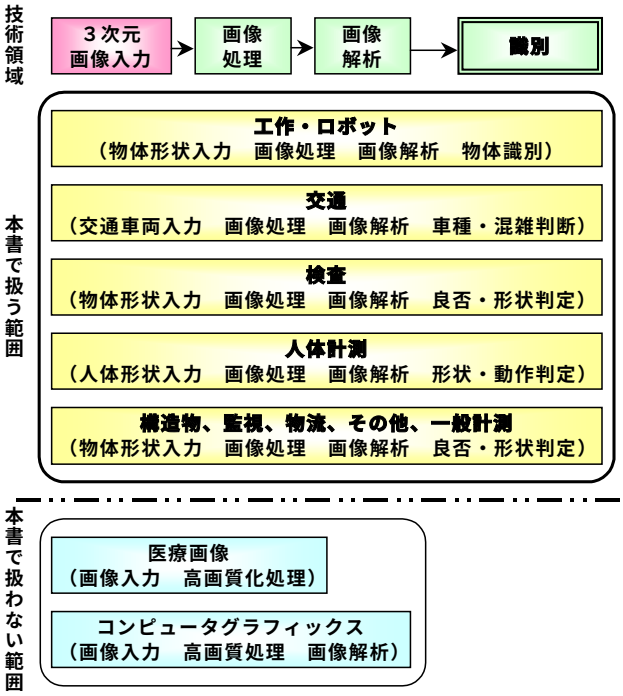
３次元物体識別技術は、機械に３次元物体の形状や状態を判別させるための中心となる技術であり、３次元空間の情報を非接触で画像として取り込み、その対象物の状況、状態を判断（識別）するものである。この技術は、主に製造ラインのロボットにおける自動制御用技術として発達し、その後交通、監視、物流などへの応用拡大が進んでいる。

３次元物体識別技術を大別すると、画像入力技術と画像処理・解析技術からなる。03年５月までの公開の出願件数の割合で見ると、画像入力技術が 64%に対し、画像処理・解析技術は 36%であるが、97 年以降画像処理・解析技術の出願の伸びは著しく、用途開拓の進展がうかがえる。

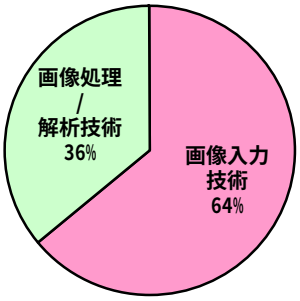
３次元物体識別技術の体系



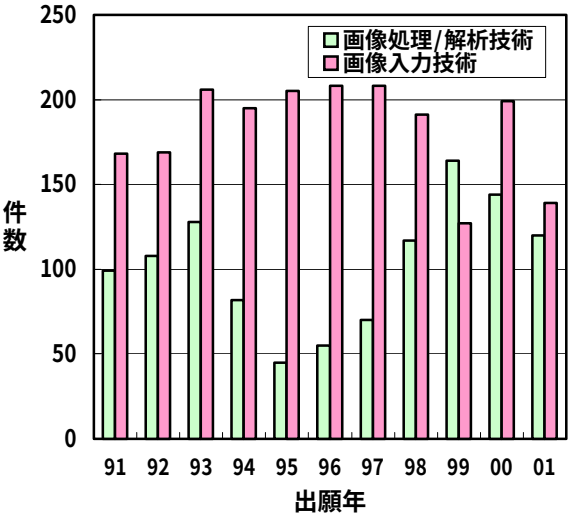
３次元物体識別技術



３次元物体識別技術の構成比
(91 年以降に出願され 03 年７月までに公開された出願)



画像入力技術と画像処理/解析技術の年次別出願件数推移

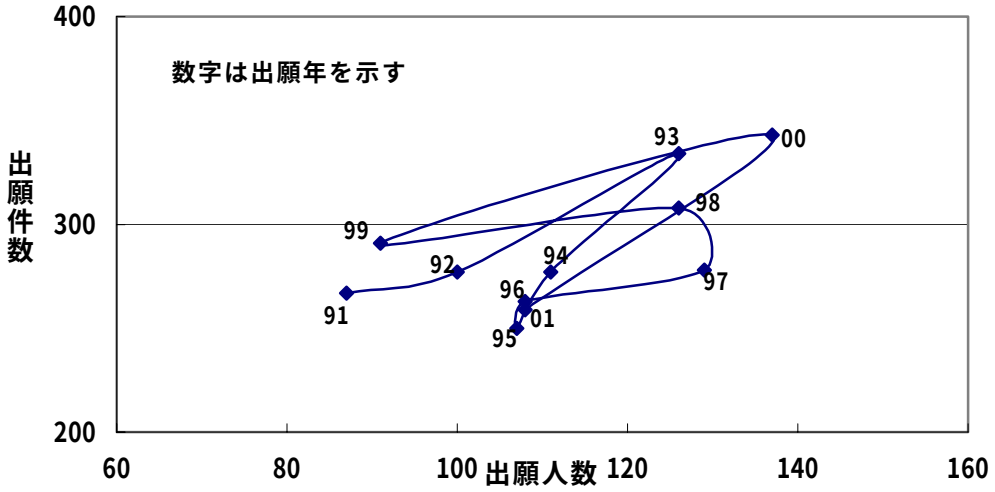


継続的な開発が進む識別技術

３次元物体識別技術全体の出願人数と出願件数の推移を見ると、99 年は出願人数の一時的低下があるが 96 年以降は増加傾向にある。

用途は一般計測を除けば工作・ロボットが最も多く、次いで交通が多い。ただし年次推移から見ると、工作・ロボットは減少傾向にあるが、交通用途は増加傾向が見られ、一般計測は 96 年以降その増加は顕著である。一般計測はこの技術における基盤技術であり、より高度化に向けた開発が進んでいることがわかる。

３次元物体識別技術全体の出願人数と出願件数の推移

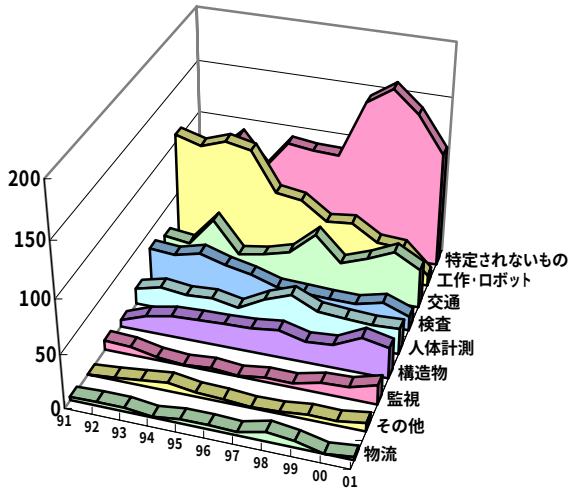


３次元物体識別技術の応用分野別比率

応用分野	件数	割合
工作・ロボット	727	22.9%
交通	386	12.2%
検査	275	8.7%
人体計測	253	8.0%
構造物	238	7.5%
監視	72	2.3%
物流	41	1.3%
その他	42	1.3%
特定されないもの	1,138	35.9%

(91 年以降に出願され 03 年７月までに公開された出願)

３次元物体識別技術の応用分野別年次推移

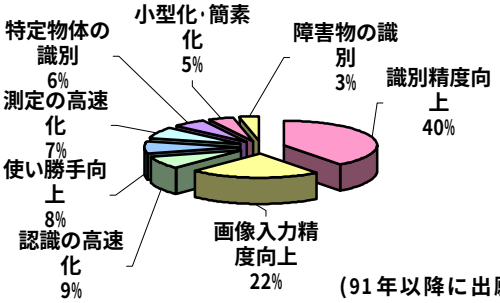


高度化が進む課題・解決手段

３次元物体識別技術の課題を出願件数からみると、識別精度の向上が全体の４０％、画像入力精度の向上が２２％、認識の高速化、使い勝手の向上と続く。これらを出願の年次推移でみると、９７年以降画像入力精度向上、使い勝手の向上が急激に増加しており、実用化の進展が見られることが分かる。

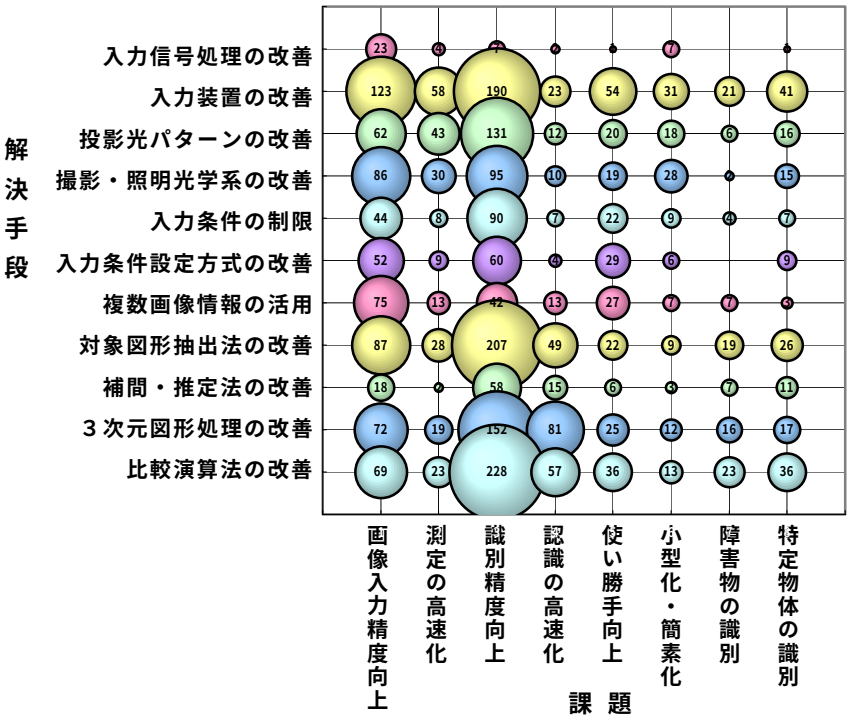
一方解決手段をその出願件数からみると、入力装置の改善、比較演算法の改善、対象図形抽出法の改善、３次元図形処理の改善、投射光パターンの改善が、各々１８～１０％の範囲で多岐にわたる。ただし、年次推移で見ると、比較演算法の改善、３次元図形処理の改善について、最近の増加が著しく、より高精細化が進展している傾向が見られる。

３次元物体識別技術の課題の構成比



(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)

３次元物体識別技術の課題と解決手段



(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)

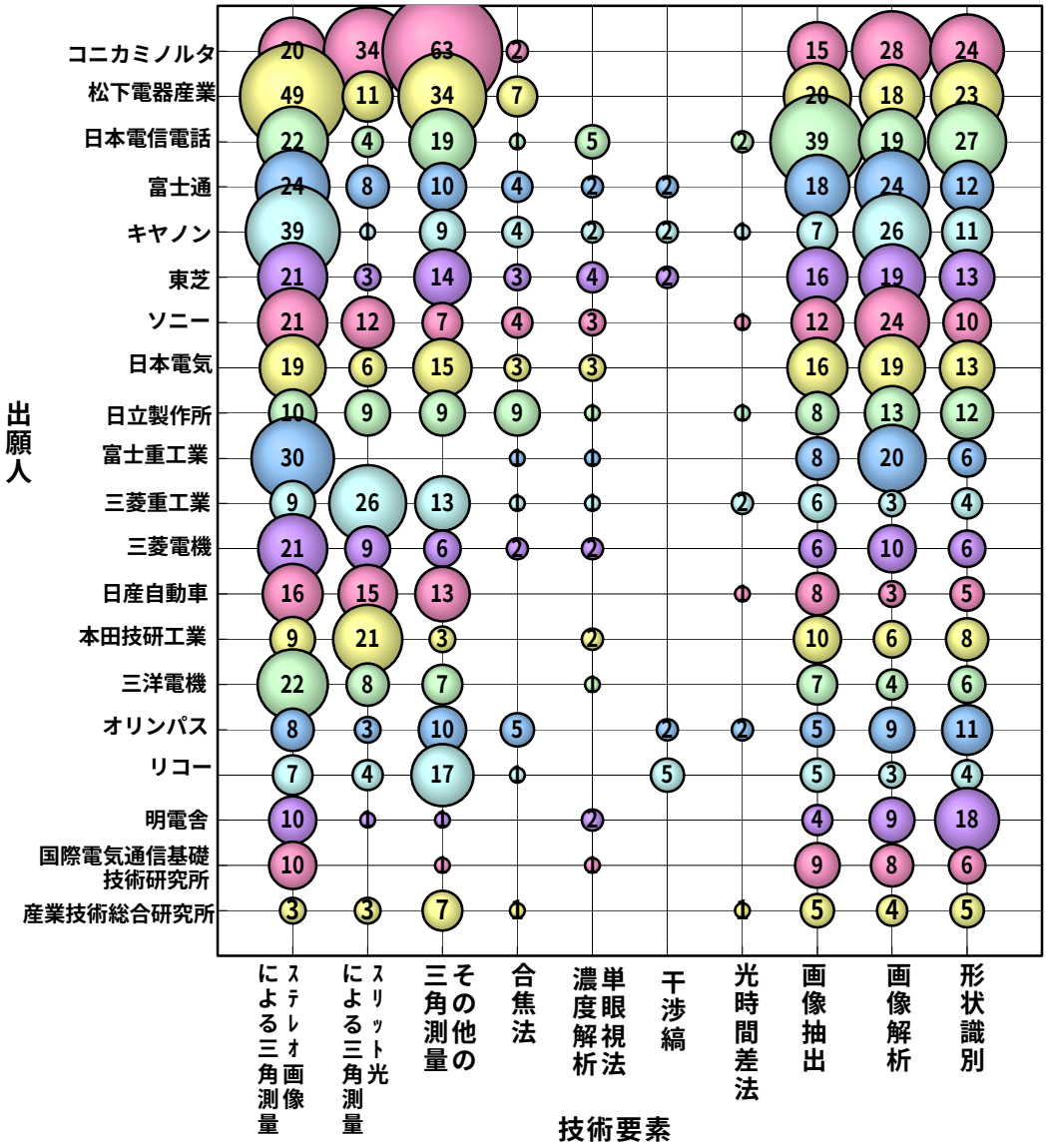
電気、光学機器、自動車企業が開発をリード

３次元物体識別技術に関する特許出願の上位 20 社の企業を業種別にみると、電気、光学機器、自動車企業が大半を占める。

これは、３次元物体識別技術が､光学技術、信号処理技術、情報処理技術から構成されることおよびその用途が、工場の検査ライン、物流、ロボット、車両運行、交通監視、防犯などにあることを反映している。

上記出願人で出願全体の全体の 54%を占めている。

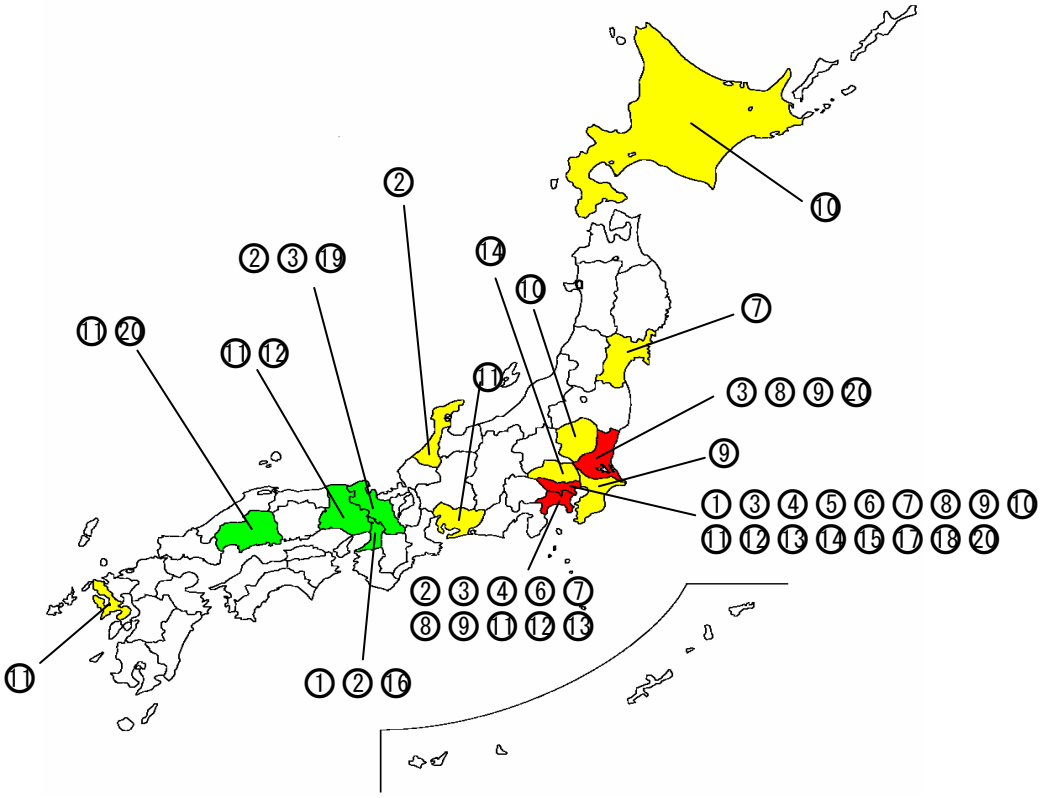
主要出願人20社の出願人別・技術要素別の出願件数



(91 年以降に出願され 03 年 7 月までに公開された出願)

技術開発拠点は大都市圏に集中

出願件数の多い出願人 20 社の技術開発拠点を発明者の住所で見ると、東京都、神奈川県を中心とした関東地区に集中しており、これに大阪府、京都府を中心とした関西地区が続く。しかしながら北海道、宮城県、石川県、愛知県、長崎県においても開発が行われている。



No.	企業名	住所
①	ｺﾆｶﾐﾉﾙﾀ	東京都千代田区
		大阪府堺市
②	松下電器産業	大阪府門真市
		京都府相楽郡精華町
		神奈川県横浜市
		石川県金沢市
③	日本電信電話	東京都千代田区
		東京都武蔵野市
		神奈川県横須賀市
		神奈川県厚木市
		茨城県つくば市
		京都府相楽郡精華町
④	富士通	東京都港区
		神奈川県川崎市
⑤	キヤノン	東京都大田区
⑥	東芝	東京都港区
		東京都青梅市
		神奈川県川崎市
		神奈川県横浜市
⑦	ソニー	東京都品川区
		神奈川県厚木市
		神奈川県藤沢市
		神奈川県横浜市
		宮城県多賀城市

No	企業名	住所
⑧	日本電気	東京都港区
		神奈川県川崎市
		茨城県つくば市
⑨	日立製作所	東京都千代田区
		神奈川県川崎市
		茨城県日立市
		千葉県習志野市
⑩	富士重工業	東京都新宿区
		栃木県葛生町
		北海道美深町
⑪	三菱重工業	東京都港区
		神奈川県横浜市
		長崎県長崎市
		兵庫県高砂市
		広島県広島市
		愛知県名古屋市
⑫	三菱電機	東京都千代田区
		兵庫県尼崎市
		兵庫県姫路市
		神奈川県鎌倉市

No.	企業名	住所
⑬	日産自動車	東京都中央区
		神奈川県横浜市
⑭	本田技研工業	東京都新宿区
		埼玉県和光市
		埼玉県狭山市
⑮	オリンパス	東京都新宿区
		東京都八王子市
⑯	三洋電機	大阪府守口市
		大阪府枚方市
⑰	リコー	東京都港区
		東京都大田区
		東京都文京区
⑱	明電舎	東京都中央区
		東京都品川区
⑲	国際電気通信基礎技研究所(ATR)	京都府相楽郡精華町
⑳	産業技術総合研究所	東京都千代田区
		茨城県つくば市
		広島県呉市

コニカミノルタ株式会社

出願状況

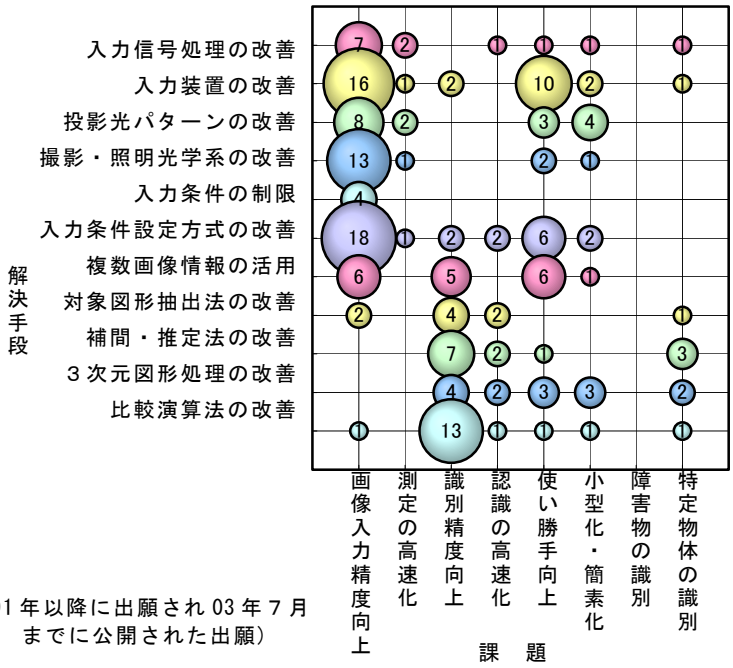
コニカミノルタの出願件数は 186 件であり、そのうち 11 件は登録されている。

技術開発の課題としては画像入力精度向上を図るものが多く、その解決手段は入力条件設定方式の改善、入力装置の改善、撮影・照明光学系の改善等多様である。

ついで識別精度向上を課題とするものが多いが、この課題に対しては比較演算法の改善により行うものが多い。

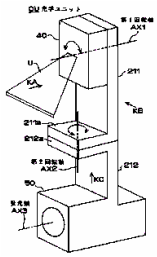
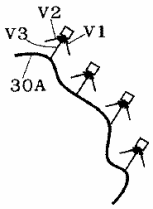
特に光学器械メーカという特質から入力技術により解決するものが多い。

特許の課題と解決手段の分布



(91 年以降に出願され 03 年７月までに公開された出願)

保有特許例

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主 IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特許 3324367 95.11.17 G01B 11/00	**３次元入力カメラ** 投光装置と受光装置との間の位置関係の誤差をなくすことを可能とし、ズームレンズを装備した場合でも少ない誤差で正確に計測することのできる３次元入力カメラ。投光装置と受光装置とが相対的に回転調整が可能。 
形状識別	識別精度向上	複数画像情報の活用	特開 2000-111324 98.10.08 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**３次元形状データの統合処理方法および３次元形状データの表現方法** 形状データを形状ベクトルを用いて表現し、形状ベクトルの演算により統合することで統合すべき部分形状のポテンシャル方向が大きく異なる場合でも、正確な統合が可能となる。  ３０Ａ：統合済み形状データ

松下電器産業株式会社

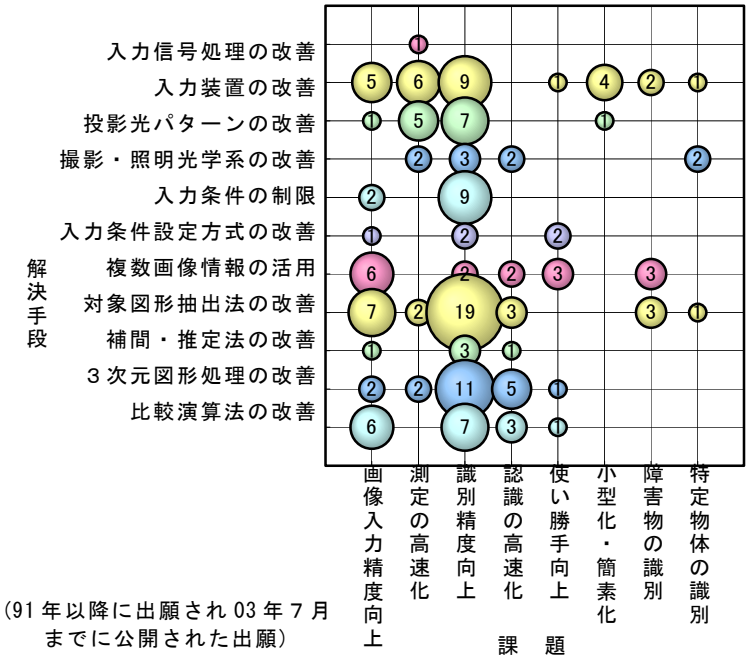
出願状況

松下電器産業の出願件数は162件であり、そのうち27件は登録されている。

技術開発課題として最も多いのが識別精度向上である。

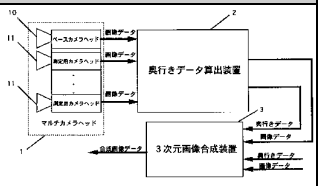
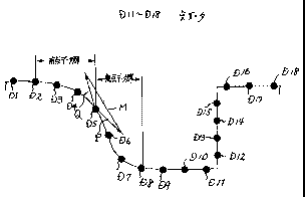
このための解決手段としては対象図形抽出法の改善や３次元図形処理の改善、あるいは入力装置の改善、入力条件の制限など多様である。

特許の課題と解決手段の分布



（91年以降に出願され03年７月までに公開された出願）

保有特許例

技術要素	課題	解決手段	特許番号（経過情報）出願日 主IPC 共同出願人［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特許3331752 94.07.01 H04N 5/26	**画像合成装置** マルチカメラヘッドで対象物を撮影し、その内のベースカメラヘッドによる画像と測定用カメラヘッドによる画像とのマッチング処理を行い、撮影した画像の各画素の奥行きデータを算出し、別の入力ポートから入力される実写映像や計算機で生成された画像データと奥行きデータの比較を行いながら画像合成される。 
画像抽出	識別精度向上	３次元図形処理の改善	特許3075023 93.07.23 G01B 11/24	**３次元形状データの処理方法** ３次元形状の表面に沿って得た点データの間引き処理の可否判定を行うにあたり、各点データに対し、判定点データより前の点データと、後の点データから形状変化を求め、形状変化が一定値以上であれば間引き不可と判定する。 

日本電信電話株式会社

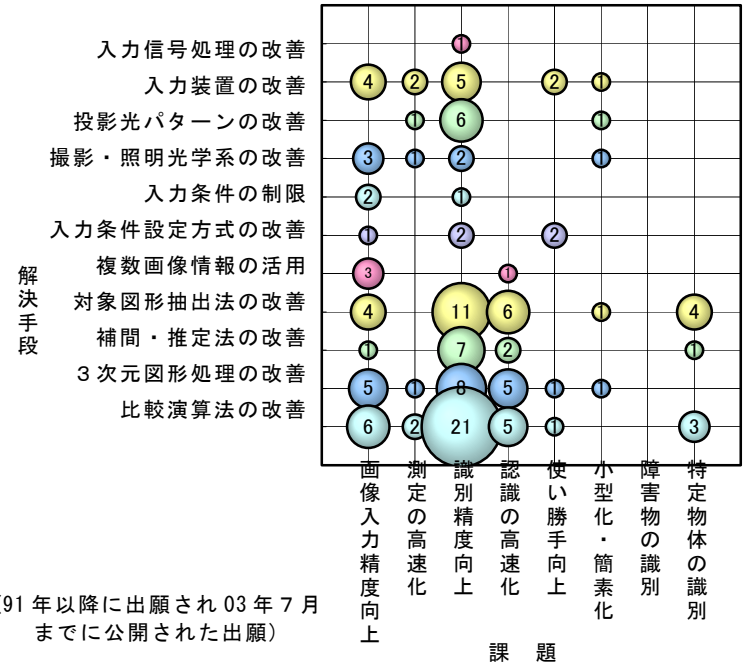
出願状況

日本電信電話の出願件数は138件であり、そのうち32件は登録されている。

技術開発の課題として識別精度向上に関するものが最も多い。この課題の解決手段としては、比較演算方の改善を用いたものが特に多い。このほか対象図形抽出法の改善によるものも多い。

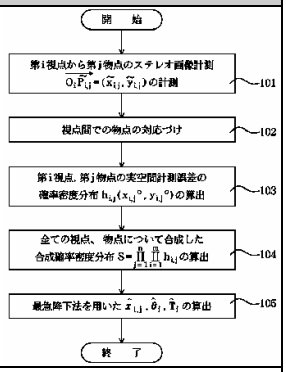
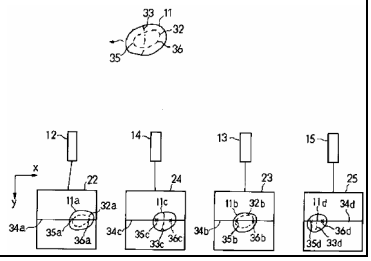
これらの解決手段はソフトウェア技術が中心で、企業の特徴を表している。

特許の課題と解決手段の分布



(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)

保有特許例

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	識別精度向上	３次元図形処理の改善	特許 2726366 92.09.07 G01B 11/00 [被引用回数 2回]	**視点・物点位置決定方法** 複数の物点のステレオ画像計測結果に基づいて、相対位置関係が未知な視点間の相対位置関係と各物点の実空間座標を精度よく求める。 
その他三角測量	識別精度向上	比較演算法の改善	特許 3253328 91.10.25 H04N 7/18 [被引用回数 2回]	**距離動画像入力処理方法** ２台の赤外線熱画像装置を用いて、等温度部のマッチングを行い、ステレオ画像入力を可能とする。 

富士通株式会社

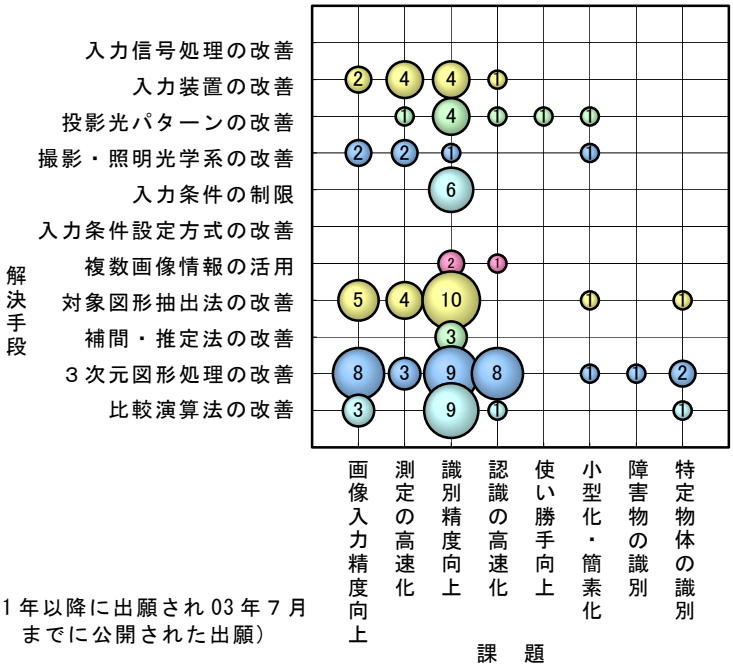
出願状況

富士通の出願件数は 104 件であり、そのうち 23 件は登録されている。

技術開発の課題の中では識別精度向上に関するものが多い。この課題に対して３次元図形処理の改善、対象図形抽出法の改善により対応するものが多く出願されている。

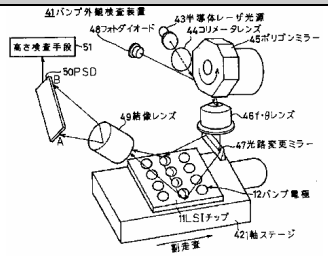
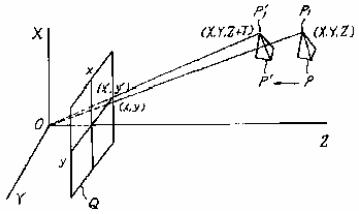
全体として様々な課題の解決手段として３次元図形処理の改善を用いている。

特許の課題と解決手段の分布



(91 年以降に出願され 03 年７月までに公開された出願)

保有特許例

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主 IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
その他三角測量	測定の高速化	投影光パターンの改善	特許 3144661 93.02.25 G01B 11/02	**立体電極外観検査装置** 基板上に形成されたバンプ電極の形状を検査する立体電極外観検査装置。 
画像解析	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特許 3155087 92.10.14 G01C　3/06	**測距方法** カメラのレンズまたは撮像面を光軸方向に変化させながら複数回画像を入力し、これらの画像をもとに物体各部の距離を算出する方法を提供する。 

キヤノン株式会社

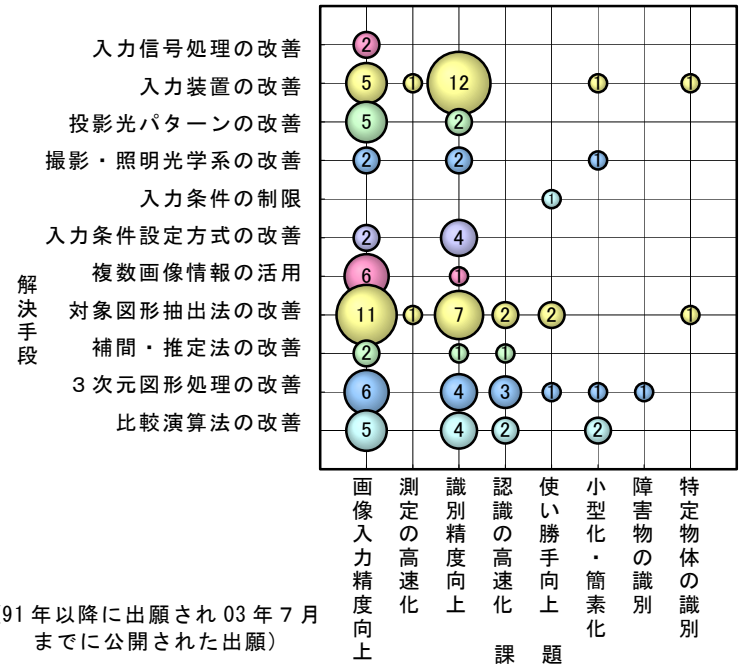
出願状況

キヤノンの出願件数は 102 件であり、そのうち 7 件は登録されている。

技術開発の課題の中では画像入力精度向上と識別精度向上が多い。画像入力精度向上については対象図形抽出法の改善によるものが多く、識別精度向上については入力装置の改善によるものが多い。

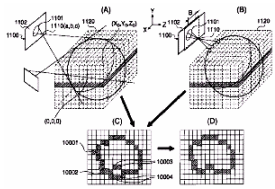
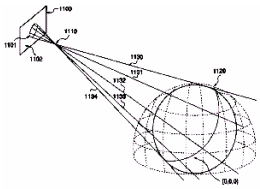
この２つの解決手段は様々な課題に対しても適用されている。

特許の課題と解決手段の分布



(91 年以降に出願され 03 年７月までに公開された出願)

保有特許例

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主 IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	画像入力精度向上	対象図形抽出法の改善	特開平 9-229648 96.02.21 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**画像情報入出力装置及び画像情報入出力方法** 第１処理による奥行き情報よりも外側を示すものは除去する一方、内側を示すものは採用すると共に、略同一部位の第１処理による奥行き情報は除去する。残された第１処理及び第２処理による奥行き情報を互いに繋ぐように採用することにより任意の視点からの高精度の高い奥行き情報を得る。 
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平 9-231370 96.02.21 G06T 7/00 ［被引用回数 1回］	**画像情報入力装置** 複数視点から撮像された被写体像を処理し、奥行き情報を不等間隔のボクセル空間上に求めることにより奥行き情報を得る。 

Contents

目次

１．技術の概要
1.1 ３次元物体識別技術 3
1.1.1 ３次元物体識別技術の概要 4
1.1.2 物体画像入力技術 7
1.1.3 画像処理／解析技術 13
1.1.4 製品ならびに市場の動向 17
1.1.5 特許からみた技術の進展 18
1.2 ３次元物体識別技術の特許情報へのアクセス 25
1.2.1 国際特許分類（IPC） 25
1.2.2 ファイルインデックス（FI） 26
1.2.3 Ｆターム（FT） 28
1.2.4 キーワード 29
1.2.5 技術要素に関連する特許情報へのアクセス 29
1.3 技術開発活動の状況 31
1.3.1 ３次元物体識別技術の技術開発活動状況 31
1.3.2 ３次元物体識別技術の年次推移 33
1.3.3 主要出願人の動向 35
1.3.4 技術要素毎の動向 40
1.4 技術開発の課題と解決手段 46
1.4.1 ３次元物体識別技術の課題と解決手段 46
1.4.2 ３次元物体識別技術全体の各課題・解決手段の動向 ..50
1.4.3 ステレオ画像による三角測量技術 51
1.4.4 スリット光による三角測量技術 55
1.4.5 その他三角測量技術 60
1.4.6 画像抽出技術 65
1.4.7 画像解析技術 69
1.4.8 形状識別技術 74
1.5 注目特許（サイテーション分析） 77
1.5.1 注目特許の抽出 77
1.5.2 注目特許の関連図 83

２．主要企業等の特許活動
2.1 コニカミノルタ 90
2.1.1 企業の概要 90
2.1.2 製品例 90

目　次

Contents

2.1.3 技術開発拠点と研究者 91
2.1.4 技術開発課題対応特許の概要 92
2.2 松下電器産業 108
2.2.1 企業の概要 108
2.2.2 製品例 108
2.2.3 技術開発拠点と研究者 109
2.2.4 技術開発課題対応特許の概要 110
2.3 日本電信電話 129
2.3.1 企業の概要 129
2.3.2 製品例 129
2.3.3 技術開発拠点と研究者 130
2.3.4 技術開発課題対応特許の概要 131
2.4 富士通 148
2.4.1 企業の概要 148
2.4.2 製品例 148
2.4.3 技術開発拠点と研究者 149
2.4.4 技術開発課題対応特許の概要 150
2.5 キヤノン 164
2.5.1 企業の概要 164
2.5.2 製品例 164
2.5.3 技術開発拠点と研究者 165
2.5.4 技術開発課題対応特許の概要 166
2.6 東芝 178
2.6.1 企業の概要 178
2.6.2 製品例 178
2.6.3 技術開発拠点と研究者 179
2.6.4 技術開発課題対応特許の概要 180
2.7 ソニー 191
2.7.1 企業の概要 191
2.7.2 製品例 191
2.7.3 技術開発拠点と研究者 192
2.7.4 技術開発課題対応特許の概要 193
2.8 日本電気 204
2.8.1 企業の概要 204
2.8.2 製品例 204

目　次

Contents

2.8.3 技術開発拠点と研究者 205
2.8.4 技術開発課題対応特許の概要 206
2.9 日立製作所 220
2.9.1 企業の概要 220
2.9.2 製品例 220
2.9.3 技術開発拠点と研究者 221
2.9.4 技術開発課題対応特許の概要 222
2.10 富士重工業 230
2.10.1 企業の概要 230
2.10.2 製品例 230
2.10.3 技術開発拠点と研究者 231
2.10.4 技術開発課題対応特許の概要 232
2.11 三菱重工業 241
2.11.1 企業の概要 241
2.11.2 製品例 241
2.11.3 技術開発拠点と研究者 242
2.11.4 技術開発課題対応特許の概要 243
2.12 三菱電機 252
2.12.1 企業の概要 252
2.12.2 製品例 252
2.12.3 技術開発拠点と研究者 253
2.12.4 技術開発課題対応特許の概要 254
2.13 日産自動車 263
2.13.1 企業の概要 263
2.13.2 製品例 263
2.13.3 技術開発拠点と研究者 264
2.13.4 技術開発課題対応特許の概要 265
2.14 本田技研工業 272
2.14.1 企業の概要 272
2.14.2 製品例 272
2.14.3 技術開発拠点と研究者 273
2.14.4 技術開発課題対応特許の概要 274
2.15 三洋電機 282
2.15.1 企業の概要 282
2.15.2 製品例 282

目　次

Contents

2.15.3 技術開発拠点と研究者 283
2.15.4 技術開発課題対応特許の概要 284
2.16 オリンパス 291
2.16.1 企業の概要 291
2.16.2 製品例 291
2.16.3 技術開発拠点と研究者 292
2.16.4 技術開発課題対応特許の概要 293
2.17 リコー 300
2.17.1 企業の概要 300
2.17.2 製品例 300
2.17.3 技術開発拠点と研究者 301
2.17.4 技術開発課題対応特許の概要 302
2.18 明電舎 307
2.18.1 企業の概要 307
2.18.2 製品例 307
2.18.3 技術開発拠点と研究者 308
2.18.4 技術開発課題対応特許の概要 309
2.19 国際電気通信基礎技術研究所 315
2.19.1 企業の概要 315
2.19.2 製品例 315
2.19.3 技術開発拠点と研究者 316
2.19.4 技術開発課題対応特許の概要 317
2.20 産業技術総合研究所 324
2.20.1 企業の概要 324
2.20.2 製品例 324
2.20.3 技術開発拠点と研究者 326
2.20.4 技術開発課題対応特許の概要 327
2.21 主要企業以外 334

３．主要企業の技術開発拠点

3.1 ３次元物体識別技術の技術開発拠点 365

資 料

ライセンス提供の用意のある特許 373

１．技術の概要

1.1 ３次元物体識別技術
1.2 ３次元物体識別技術の特許情報へのアクセス
1.3 技術開発活動の状況
1.4 技術開発の課題と解決手段
1.5 引用分析（サイテーション分析）

特許流通
支援チャート

１．技術の概要

ロボットなどの自動機械における重要な技術であり、多くの応用に対応して技術開発が活発に行われている。

1.1 ３次元物体識別技術

「３次元物体識別技術」は、「機械」に３次元物体の形状や状態を判別させるための中心となる技術である。また、自動的に処理を行うロボットなどの自動機器において、その制御を行う上で周囲環境や対象物の状況を取り入れて判断する重要な技術である。

３次元物体を対象とした識別技術は、物体の画像情報から奥行き情報を抽出する計算機科学、および画像計測によって生産工程の自動化を行う制御工学などの分野で研究・開発が進められてきた。

計算機科学の分野では、この技術は計算機に視覚情報を入力して外界を直接認識する試みとして、1960年代初めころから、主に研究機関で基礎的な研究が盛んに行われるようになった。具体的には、実際のカメラを用いて対象物について複数の画像を撮影し、これらの画像データから多面体の稜線の抽出、多面体の形状の認識を行うものである。この方法では複数の画像を扱うため、多量のデータ処理が必要であり、当時は大型コンピュータによる処理が必要であった。

制御工学の分野では、工場での生産、製品出荷、倉庫管理等において、目視による製品の計測、位置決め、選別などの作業を、個人差をなくし、かつ自動化する試みとして検討されてきた。選別、位置決めなどの作業では、対象物を観測して、その形状、位置などを判定する必要があり、平面的な画像情報のみからこれらの判定を正確に行うことは難しく、３次元情報を用いた処理により判定を行うことが求められるようになった。

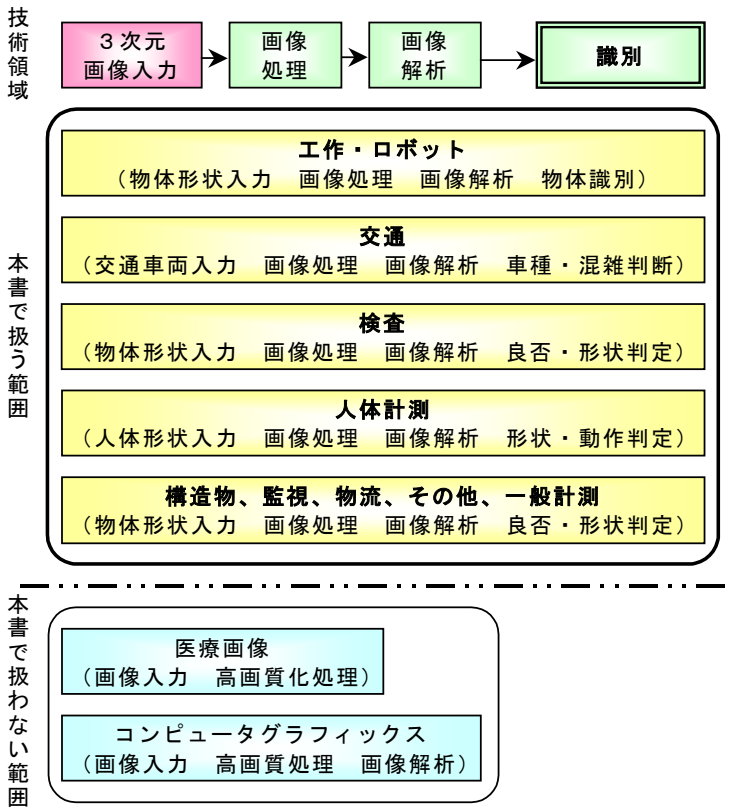
1980年代後半からコンピュータの機能が大幅に発展し、小型機であっても従来の大型機をしのぐ処理が可能となり、また画像のデータ処理技術も発展した。この結果、多量の画像データの処理が生産ラインにおいても利用可能となり、自動機器における３次元物体を対象とした識別技術の利用は大きく進展した。また、高精度処理や動画処理などの技術発展により、CG（コンピュータグラフィックス）、医療画像の立体表示等の技術が発展した。

このように、３次元物体を対象とした技術は、自動機器の制御等に利用する識別、判断を伴う技術や、人間の理解を助けるために、リアリティのある表現をするためのCG、

医療画像の立体表示等の技術として発展している。

本書においては、ロボットなどの自動機器おける自動制御等に利用される、判断などを伴う技術について焦点を充てている。したがって、３次元画像であっても、識別を伴わないCG（コンピュータグラフィックス）や医療画像の表示に関する技術については、本書では扱っていない。図 1.1 は、本書で調査の対象とした技術内容の概念図を示したものである。

図 1.1 ３次元物体識別技術



1.1.1 ３次元物体識別技術の概要

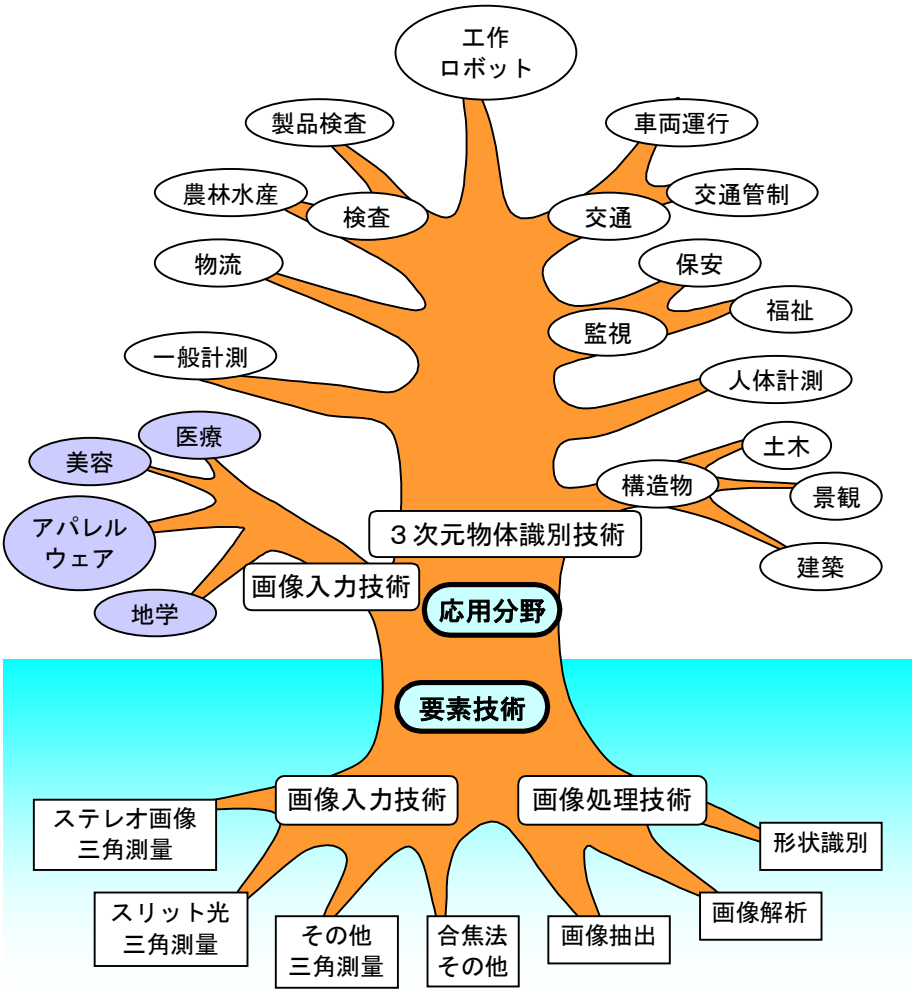
「３次元物体識別技術」は、「機械」に３次元物体の形状や状態を判別させるための基本となる技術である。これは、まず「機械」に３次元空間の情報を非接触で画像として取り入れ、「機械」は入力された画像を処理して対象となる部分を抽出し、この対象物に対して、良・不良、もしくはその形、位置、動きなどの状況、状態等の判断を行う技術である。対象となる物体の形状などにより判断を行って、自動的に処理を行う多くの自動機器においては重要な制御を行う技術である。

この技術は、主に産業機械の自動制御用入力技術として発達し、その後、近年は産業用のみならず、多くの分野における自動機器の制御に用いる周辺環境の状況把握に不可欠な技術として注目されている。用途としては以下のものがある。

○産業用ロボットの機械部品の立体形状識別技術
○マニピュレータにおける対象物の識別と位置、姿勢の判定技術
○外観検査における部品の欠損、異常の発見技術
○製品加工のための形状入力と形状判定技術
○自律移動ロボットの経路の探査、決定技術
○衝突回避のための前方障害物監視技術

また、この技術をさらに発展させ、対象物の形・位置・動きなどの情報を取り出し最終的に周辺の３次元シーンを理解するための動作を行う、いわゆるコンピュータビジョンと呼ばれる技術や、この技術を利用してロボットの制御を行うための、ロボットビジョンなどのシステムにおける外界の状況を理解するための中心的な技術ともいえるものである。図 1.1.1-1 に、３次元物体識別技術における要素技術と応用分野の関連の樹形図を示す。

図 1.1.1-1 ３次元物体識別の要素技術と応用分野



３次元物体識別技術を実現するための技術としては、大まかに次のようなものがあげられる。

まず、外界の３次元空間の情報（画像）を取り入れることが必要となる。その情報は、２値画像、濃淡（多値）画像、色彩画像、距離情報などがあり、目的に応じていろいろな種類、あるいはその組み合わせが考えられる。

次に、取り入れられた情報（画像データ）から特徴的な要素を見つけ出すことが必要となる。特徴的な要素としては、明るさ、色合いなどの急変する点、明るさなどの一様な領域、距離情報やその変化が急激に変化する点などさまざまなものが考えられる。また、得られたこれらの特徴を用いて画像の線画を作り出したり、類似した性質（一様な明るさ、同様なパターンなど）の領域や他の領域との関係で画像から対象部分を切り出したりすることもある。

最後に、これらの情報を用いて、そのものが他のものとどのような関係にあるか、この対象物が良品か不良品か、もしくはその形、位置、動きなどの状況を判断する等など、目的に応じて状況を解釈することも要求される。

以上のように、この３次元物体識別技術は、大きく分けて、次の技術で構成されている。

○**物体画像入力技術**；外界の３次元情報を取り入れる技術。

○**画像処理／解析技術**；入力した情報（画像）を、解析、識別の精度が向上するように処理し、この結果として得られた情報（画像）を目的に応じて解析、識別を行う技術。

また、上述した各技術は、さらに細分化することができる。これらの技術要素の概要を表 1.1.1 に示す。表において、技術要素Ⅰは上述したように３次元物体識別技術を画像入力技術と画像処理／解析技術の２つに大別したものであり、技術要素Ⅱはそれぞれをさらに細分化したものである。

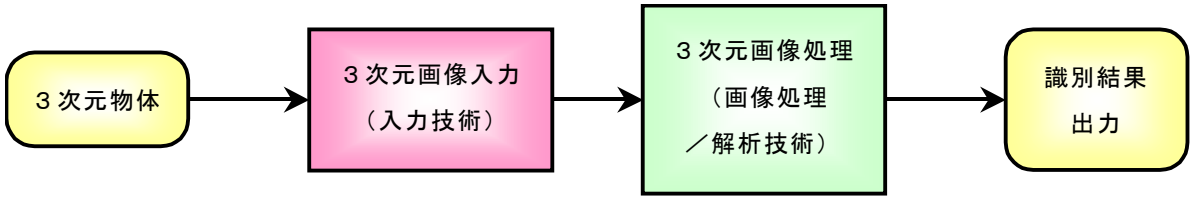
表 1.1.1 ３次元物体識別技術の技術要素

技術要素			内容（技術例、用途例など）
	技術要素Ⅰ	技術要素Ⅱ	
３次元物体識別技術	画像入力技術	ステレオ画像による三角測量	多眼視ステレオ 運動視差ステレオ 照度差ステレオ
		スリット光による三角測量	スリット光の投影による
		その他三角測量	各種光ビーム（スポット光、繰返しパターン、符号化パターン、同軸光）の投影による三角測量 モアレ計測・位相シフト法による三角測量
		合焦法	共焦点光学系 傾斜結像面法
		単眼視法／濃度解析	見かけの大きさ、明度・彩度分布光の投影、テクスチャ・濃度分布光の投影
		干渉縞	コヒーレント光による干渉を利用
		光時間差法	レーダ方式 位相差検出方式
	画像処理／解析技術	画像抽出	特徴点抽出 領域分離
		画像解析	テクスチャ・濃度解析 対応点検出 動き解析
		形状識別	基準画像データ入力、モデル生成・復元 対象物の識別

また、この技術の構成の流れを図1.1.1-2 に示す。

また、これらの技術についての概要を述べる。

図 1.1.1-2 ３次元物体識別技術の体系



1.1.2 物体画像入力技術

３次元画像識別を行うために、まず、外界の３次元情報を取り入れることが必要である。この物体の画像の入力は、後述する３次元画像処理を効率良く、もしくは精度良く実現するために様々な技術要素が存在する。物体画像入力技術の主な技術要素としては、

(1) ステレオ画像による三角測量
(2) スリット光による三角測量
(3) その他の三角測量（繰り返しパターン投影、モアレ計測）
(4) 合焦法
(5) 単眼視法／濃度解析
(6) 干渉縞法
(7) 光時間差法

等がある。以下に、これらの技術の内容について解説する。

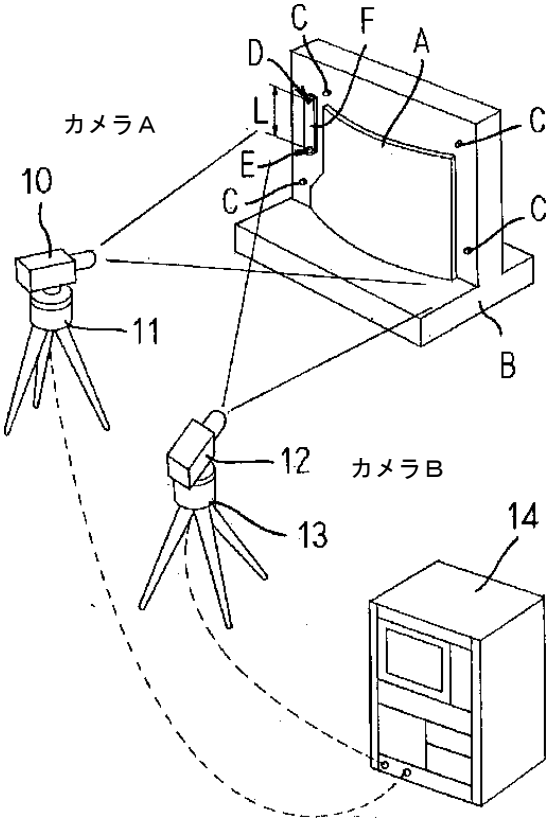
(1) ステレオ画像による三角測量

図 1.1.2-1 に示すように、３次元物体を、異なる２以上の方向から観測した２以上の画像を基に、三角測量に原理によって３次元対象物の各点までの方向と距離（したがって、物体の３次元的位置と形状）を求める方法である。カメラを照明光源に替えて、３次元物体を１つの方向から照明し、照明とは異なる１以上の方向からこの３次元物体を観測した画像を基に、観測した物体の形状と、照明による物体上の陰影とから３次元的形状を求めることもできる。主な方法としては、

①多眼視ステレオ
②運動視差ステレオ
③照度差ステレオ

が挙げられる。以下にその概要を述べる。

図 1.1.2-1 ステレオ画像による三角測量



出典　特開平 05-026639

① 多眼視ステレオ

一定距離だけ離れて置かれた複数のカメラで物体を撮像する。各々により得られた画像の見え方の違いを利用して、３次元物体の形状を入力するものである。

得られた複数の画像における対象物の各部分の対応をパターンマッチングなどの手法により求める。これらの対応から、各々のカメラから観測対象の各部分を見込む角度を算出して、三角測量の原理により対象物の各部分までの距離、したがって各点の３次元的位置が算出できる。

② 運動視差ステレオ

単一のカメラを連続的に移動させて、数多

くの画像を入力する。連続的に入力することから、対象物の各部分の対応が画像の連続性から容易に決定できるため、複雑な処理が必要なマッチング処理を避けることができる。しかし、多くの画像が必要なため、画像を記憶しておくための多くのメモリと、画像を取り込むための多くの手間が必要となる。

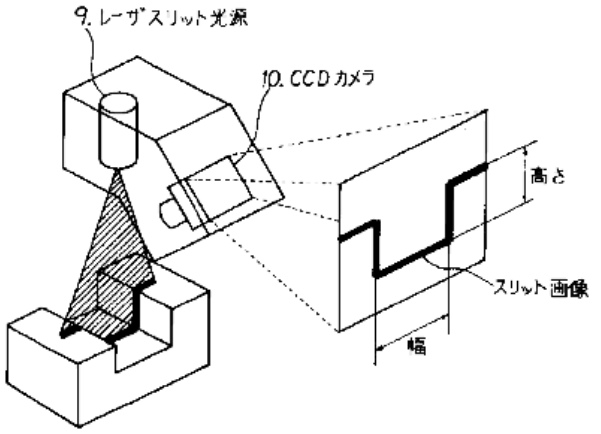
③ 照度差ステレオ

図 1.1.2-1 におけるカメラＡ、カメラＢを複数の照明用光源に替えて、これらの照明用光源を切り換えて物体を照明し、各々、照明された物体を撮影することにより物体表面の位置を求める方法である。物体の反射率を一定とすると、その物体を既知の方向（図 1.1.2-1 におけるカメラＡ、カメラＢから物体の方向）から照射すると、物体上の各点の明るさは、その点の傾き（面の法線方向）によって決まる。すなわち、取り込んだ画像の等濃度の点においては、その法線方向は、照明光源の方向に対して一定の角度を持つことになる。２つの方向からの照明に対する濃度、したがって、照明方向がわかることにより、その点の三次元的位置が求められる。

(2) スリット光による三角測量

対象とする物体にあらかじめ定められた位置からスリット光（細い帯状のパターン）を照射して物体の像を入力する。このスリット光の照射方向を少しずつ変化させつつ対象物の像を入力することで、３次元物体の形状データを得る。物体上に写ったスリット光の位置や形状と、スリット光照射装置の位置と方向により、三角測量の原理により物体表面の位置が検出できる。照射した一本のスリット光が物体表面を切断する形となるため、光切断法とも呼ばれる。

図 1.1.2-2 スリット光による三角測量



出典　特開平4-301707

スリット光の作成方法として、シリンドリカルレンズを用いたもの、ポリゴンミラーによるもの、ライン状LEDによるものなどがある。この構成概要を図 1.1.2-2 に示す。

(3) その他の三角測量

上述したステレオ画像を利用した方法やスリット光を利用した方法のほかに、以下のように三角測量の原理を利用して３次元物体の形状を入力する方法がある。

①スポット光
②繰り返しパターン
③符号化パターン
④同軸光
⑤モアレ計測
⑥位相シフト法

以下にそれらの技術について述べる。

① スポット光

レーザビームのようなスポット光を対象とする３次元物体に照射して、輝いたスポットをスポット光源とは異なる方向からカメラでとらえることで、スポット光の３次元的位置を求める。すなわち、スポット光源とカメラとスポット位置を結んでできる三角形から三角測量の原理で対象とする部分の位置を決める、最も原理の忠実な能動的な三角測量を用いた方法である。

② 繰り返しパターン

規則的な繰り返しパターンの光源により対象物を照明し、カメラでこの像を撮影する。代表的な繰り返しパターンを用いたものとしては、

○一度に多数のスリットを規則的に並べるマルチスリット光を投影するもの。先に示したスリット光によるものと比較して短時間での測定が可能である。

○正方格子のグリッド光を投影して物体の表面形状を計測するもの。

○市松格子のような規則的なパターン等を投影するもの。

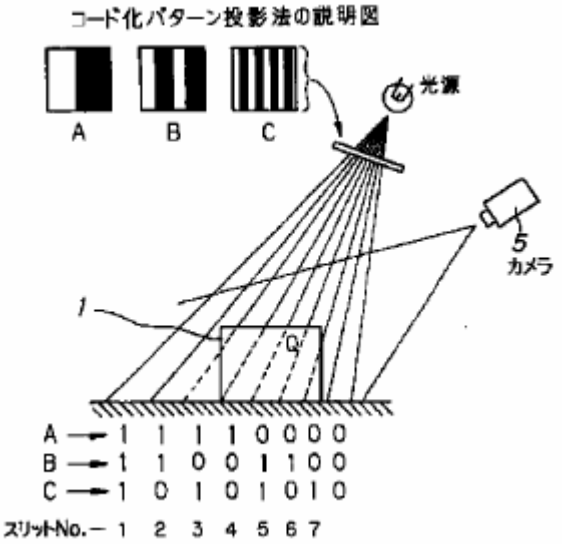
○規則的に配置した円状の光パターンを投影して、物体に写るその形状から位置や物体面の方向を計測するもの。

等がある。これらの場合、複数の光源からの規則的パターンの投影、もしくは、複数のカメラによる撮影により、三角測量の原理から物体の面の方向と３次元的位置が得られる。

③ 符号化パターン

対象物に対して、符号化されたパターン光を照射して、その照射光により照明された対象物を観測するものである。符号化されたパターン光とは、図 1.1.2-3 に示すように、照明光の明暗、色彩、スリットの長さや幅などのパターンを、照明する対象物の位置によって、一定の規則に従って変化させたものであり、この主なものとしては、以下のようなものがある。

図 1.1.2-3 符号化パターンの照射



出典　特開平7-83614

○カラー信号を組み合わせてカラーパターンを作り、これを物体に照射するもの。たとえば、RGBの要素をマトリックス状に配分し、その配置パターンを物体に照射するもの、スリットを数本ごとのサブパターンに分割し、各サブパターンをRGBとWの４色を組み合わせてコード化した光を物体の照射するもの、虹状の連続スペクトル光を照射するものなどがある。

○照明光の方向により光の強度を変えるもの。この場合、照明から物体までの距離や物

体の反射率などによって画像の濃度が影響されるため、あらかじめ一様な光を投影して得られた画像、もしくは、光の強度の変化を逆にしたものを照射して得られた画像を用いて補正を行う必要がある。

○照明するパターンに局所的な特徴を与えるもの。正方配列したドットパターンを擬似的に発生させたランダム情報により連結させたパターンを投影するもの、スリットの開口幅を同様に変化させたもの、スリットパターンを同様の方法で切断して短い線セグメントを照射するものなどがある。

○複数の高度化パターンを時系列に投影するもの。スリットの透過・遮光の状態を２進符号等で時間的に変化させて対象物を照射する。変化させる符号としては、ハミング符号、グレイコードなどが提案されている。

また、スリットの透過・遮光は、光学マスクのほか、各スリットに対応した複数個の半導体レーザを用いるものや液晶シャッタを用いるものなどがある。

④ 同軸光

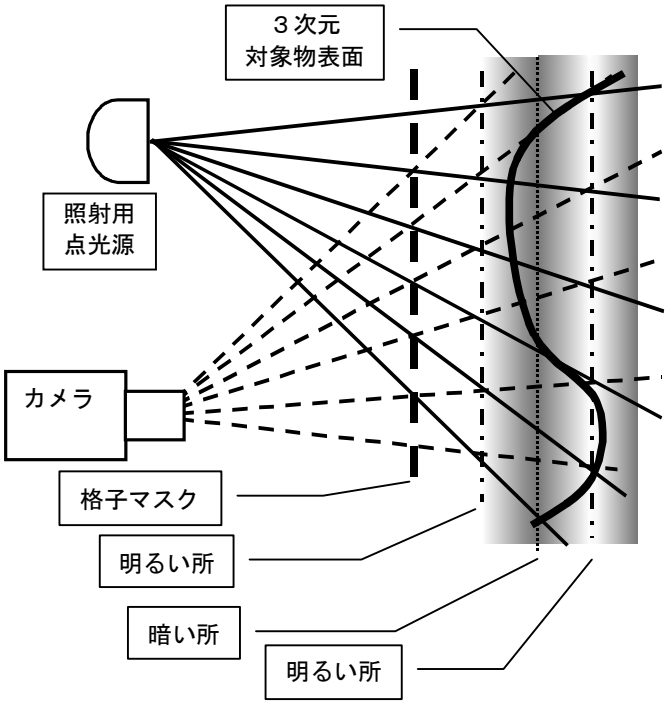
照明のパターンとして、同心円状に並んだ円形の線状の光を用いたもの。

⑤ モアレ計測

二つの規則的な格子状パターンが合成されたとき、一種の空間周波数の「ビート（うなり）現象」が生じる。この現象を利用して３次元物体を測定する。

図 1.1.2-4 に示すように、被計測３次元対象物の直前に格子マスクを置き、点光源で照明すると、格子を通って３次元対象物上に明暗のパターンが形成される。このパターンを光源とは異なる方向から同じ格子を通して対象物を観測すると、対象物表面が「明るい所」にある時は、対象物表面は明るく見え、「暗い所」にある時は暗く見え、この明暗が、等高線モアレパターンとなって観測できる。

図 1.1.2-4 モアレ計測



また、光源から明暗のスリットパターンを照射し、カメラの結像面で同じスリットパターンの格子を通して観測しても、同様な等高線モアレパターンが得られる。

⑥ 位相シフト法

モアレ計測においては、対象物上では、格子マスクによる照明の明暗が常に一定に現れる。このため、カメラにより観測した像は、この格子状の一定の明暗を含む滑らかでない

モアレ縞として得られる。そこで、格子マスクの位相をずらしながら照明を行い、カメラにおいても同様に、格子をずらしながら観測を行う。このようにすることにより、対象物上の照明による明暗は一定ではなくなり、この結果、得られるモアレパターンは滑らかな縞となる。

(4) 合焦法

カメラの焦点合わせとまったく同じ原理であり、カメラのレンズ系に類似した光学系を用いて、焦点ボケの量、もしくは、焦点の合った位置により距離を求めるものである。図 1.1.2-5 にその原理を示す。

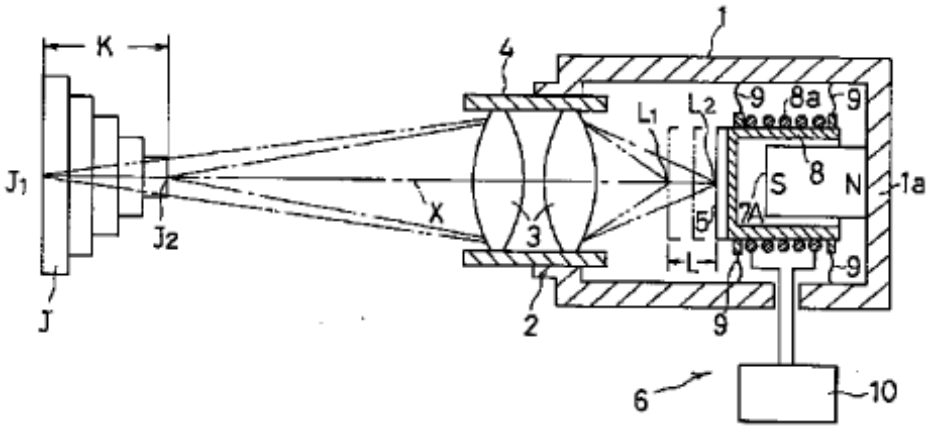
図において、対象物 J_1 の像は、レンズにより、L_1 の位置にできる。また、対象物 J_2 の像は、L_2 の位置にできる。これらを感光体５の位置を前後させて撮像することで像の位置がわかり、したがって、レンズから対象物 J_1、J_2 の距離が求められる。この原理を応用した合焦法の主なものとしては、

①共焦点

②傾斜結像面

等がある。以下にこれらの概要を述べる。

図 1.1.2-5 合焦法



出典　特開平 4-308975

① 共焦点

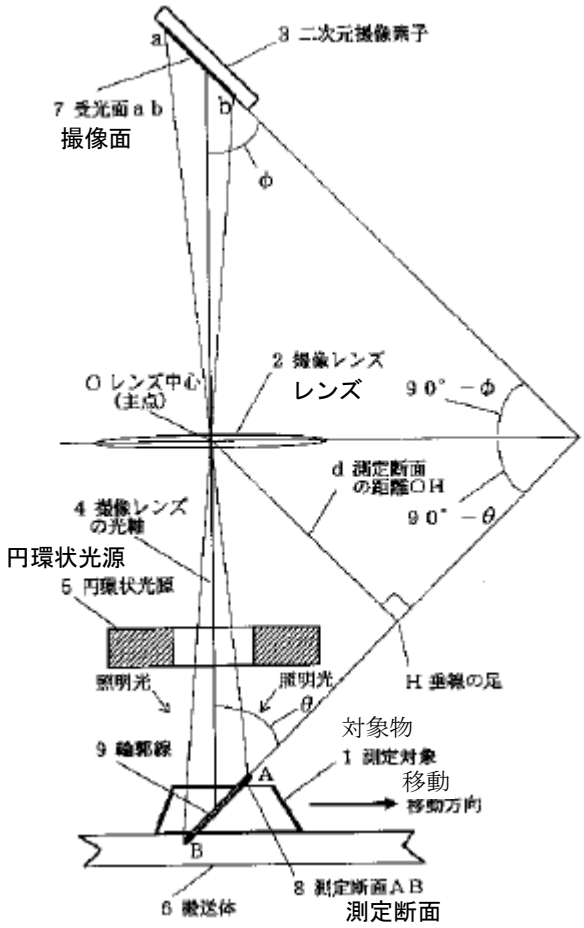
測定の対象物の撮像範囲において、対象の最も遠い位置に基準面を設定し、この基準面の像がレンズによって基準像面に結像されるように光学系を配置する。また、対象物に対してスポット光を適当な間隔で照射する。このようにすると、基準面位置に照射されたスポット光の反射光は基準像面にシャープな像となって結像される。しかし、それより手前にある対象物に照射されたスポット光の反射光は、基準像面ではシャープに結像しないため、広がりのあるボケた像が観測される。この広がりから、距離を求めることができる。

また、スポット光の代わりにスリット光を投影することも考えられ、この場合は、スリット像の広がりで距離が求められる。

② 傾斜結像面

図 1.1.2-6 に示すように、照明された対象物をレンズを通して結像させ、この像を傾斜させた撮像面で撮像する。このとき、対象物における焦点のあった面は、図中、測定面で示される様に傾いた面となる。対象物を移動させることで、対象物全体に対して焦点の合った位置から、対象物までの距離がわかる。

図 1.1.2-6 傾斜結像面を用いた例



出典　特開平 11-344321

(5) 単眼視法／濃度解析

単一のカメラにより対象物までの距離を測定することで、対象物の３次元的形状を得るものである。いろいろな方法があるが、一例を以下に示す。

○物の見かけの大きさや、無限遠点の消失点などから、相対的な奥行きを知るもの

○対象物に対して、明度分布のある照明、色彩の分布のある照明などを行い、対象物からの反射光を対象物を移動させながら取り込む明度・彩度分布照明法

○一定の規則性のあるパターンを照射しながら、同様に、対象物を移動させて反射光をカメラで撮像するテクスチャ・濃度照明法等がある。

(6) 干渉縞法

コヒーレント光による干渉を利用した３次元計測法である。

レーザ光をハーフミラーで二分し、対象物と基準となる平面に照射する。それぞれの面からの反射光を再び統合することで、二面からの反射光の距離の違いにより干渉縞が発生する。干渉縞は、被測定面の形状が、高さ１／２波長ごとの等高線として得られる。

(7) 光時間差法

光の飛行時間を測定して２点間の距離を計測するもので、対象物全体にわたってなぞるように二次元的に走査し、測定点から対象物までの距離を測定して、３次元的情報を得る。主な方法としては、レーダ方式や位相差検出方法などが利用されている。以下に概要を述べる。

① レーダ方式

パルスレーザ光を用い、対象物に当たったレーザ光が反射して帰ってくるまでの時間を計測して距離を求める方法である。この方法は測定精度が一定であり、比較的長距離の測定に用いられてきた。

② 位相差検出方法

光強度を適当な周波数で正弦波状に変調したレーザビームを対象物に対して発射し、この反射光と元の光との位相差を検出することによって光の飛行時間を計測することができる。連続する光信号の波形（パターン）を計測するため、ノイズの影響を受けにくく計測精度が良い。

1.1.3 画像処理／解析技術

先に述べた物体画像入力によって得られた情報（画像）を、解析、識別が行えるように様々な処理を施し、また、この処理の結果として得られた情報（画像）を目的に応じて解析、識別を行う技術である。

1.1.2 物体画像入力技術で述べた各入力方式によって得られる画像データは、各々表現が異なる。一般的には、撮像された画素ごとにその明暗の値を持つビットマップデータが多いが、スポット光による三角測量では、スポット光が照射された対象物の位置までの距離が表されるなど、入力方式によりデータ内容が異なっている。したがって、入力画像の処理は、本来、各々の方法に対応した処理を行う必要がある。しかし、これらの個々に対応した具体的方法を除けば、一般的には、次のような技術で構成される。

(1) ３次元画像抽出；得られた画像データから、識別を行う対象物の画像部分を切り出す。

(2) ３次元画像解析；３次元画像抽出により切り出された対象物の画像から、対象物の外形、隠れた部分の形状、傾きなどを得る。

(3) ３次元形状識別；３次元画像解析により得た対象物の形状等のデータから、対象物が目的のものか、あるいはその良・不良等を決定する。

以下に、これらの内容を示す。

(1) ３次元画像抽出

３次元物体を識別するためには、1.1.2 物体画像入力技術で示した方式で得られた画像において、その画像の各部分が識別の対象とする部分か、背景等の識別の対象としない部分かなどを判断して、その結果、識別の対象となる画像の部分を切り出すことが必要である。このように、３次元画像抽出は、対象物を示す画像の領域や対象物を表す形状を、物体画像入力で得られた画像データから切り出す処理を行う。

この処理の主な技術としては、

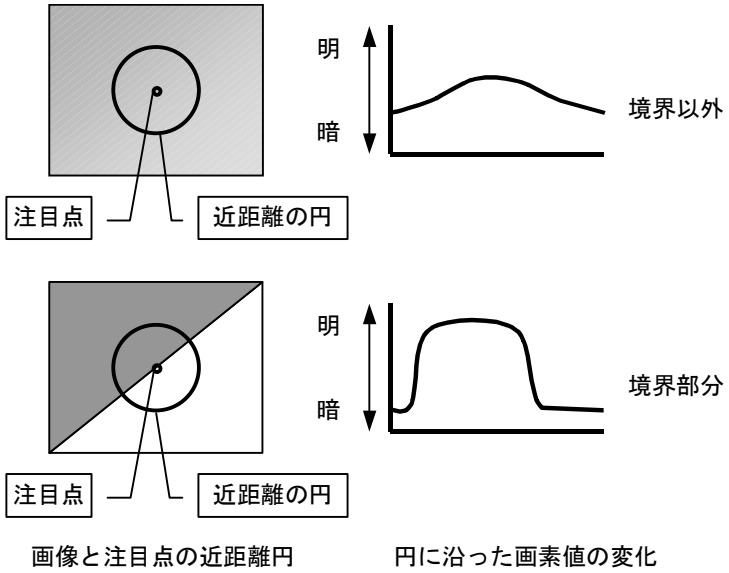
①画像データから対象物を表す形状の境界線を表す特徴点を抽出する特徴点抽出

②画像データにおける画素点の値に対応して、画像の領域を求める像域分離

がある。以下にその概要を示す。

① 特徴点抽出

図 1.1.3-1 特徴抽出の一例



画像内の各点（画素）について、その点とその周辺の画素の状況により、その点が特徴点（境界点）であるかどうかを判断して、抽出を行う。

処理の一例を図 1.1.3-1 により説明する。画像内のある画素（注目点）に注目し、その点を中心とする近距離の円を考える。この円に沿って、例えば、時計回りにその円上の各画素点の値についての変化を見る。この変化を示す波形が細かく、もしくは大きく変動している場合は、この点が対象物のエッジ（境界部分）を構成すると考えられ、画像の境界点もしくは境界点の近傍と判断する。逆に、細かい変動を有しない場合は、連続した平面状の中の点と判断する。

また、注目する画素を中心として３画素×３画素または５画素×５画素などの画像の微小領域（マスク）を考え、この微小領域内において、画素濃度、彩度等が大きく変化している場合は、この注目する点を特徴点と考え、さらに、近傍の同様の特徴点を追跡して境界線を求める方法もある。

さらに、上記でエッジと思われる点について、３×３画素または５×５画素などのマスクを用いて、隣接するエッジの点との連結性を求める方法、エッジと思われる点に境界線の方向と思われる方向ベクトルを想定して、その連結性から輪郭線、またはコーナの位置を求める方法、さらに、これらを連結してできる境界線の細線化パターンを得ることも行われる。

② 領域分離

画像内の微小領域について、その微小領域内の各画素の類似性を調べて、その結果により、各点を類似したグループに分類する。

例えば、微小領域として、５×５画素のマスクを考える。この微小領域の25画素の値（濃度）を比較し、全てが一定の範囲内にあるときは、全てが同じグループに属すると判断する。もし、濃度が一定の範囲内にないときは、その濃度の範囲を目安に25画素を同程度の濃度を持つ画素のグループに分ける。このようにして、類似した濃度の点をグループに分けることで、そのかたまりを１つの領域（セグメント）として抽出できる。この結果、元の画像をいくつかの画像の領域（像域とも言う）に分離する。この１つの領域が、１つの面（平面、局面）、または境界線の近傍点に対応すると考えることができる。

また、上記の特徴点抽出によって得られる境界線のデータと合わせて、より正確と思われる領域、したがって、面の構成を得ることができる。

(2) ３次元画像解析

得られた画像データから、構成する３次元物体の面、頂点、向きなどの属性を明らかにする。ここで得られた結果を、以後の形状識別のためのデータとして用いる。

３次元画像抽出において抽出した境界線によって切り出された図形、もしくは分離された像域について、その形状（平面、局面、凸面、凹面など）、大きさ、面積、向き、位置、動き等を求めるもので、その手法の代表的なものとして、以下のようなものがある。

①照明の明暗のパターン、画像の濃淡の変化などから対象とする画像の形状、向きなどを求める、テクスチャ・濃度法

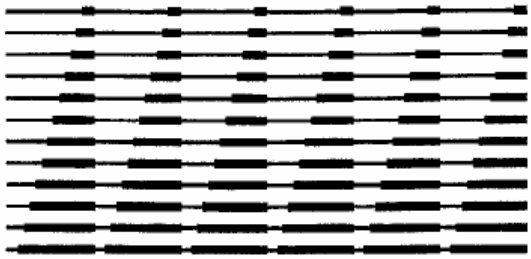
②複数の方向からのステレオ画像における特徴点について対応付けを行って対象とする画像の向き、位置などを求める対応点検出

③動画における対応付けを行って、対象物の形、動きを求める動き解析等がある。

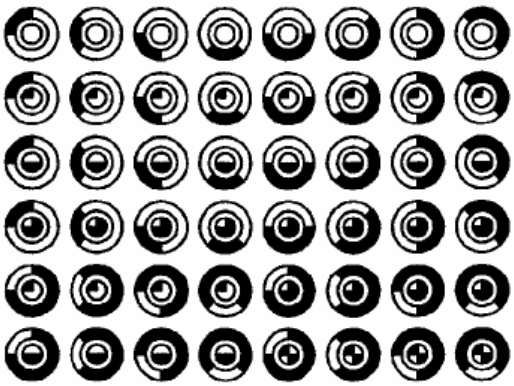
① テクスチャ・濃度

特定のパターン（テクスチャ）もしくは濃度パターンを持った照明により対象物を照射し、反射光をカメラで撮像する。このとき、カメラの方向が照明光の方向と異なっている場合、対象物の表面形状により、照明パターンが歪曲した像が得られる。照明光の方向がわかっている場合、得られた画像における特定パターンの形状を処理することにより、対象物の面の方向、距離、形状が判断できる。例えば、パターンが照明の方向に伸び縮みしている場合は、その面は照明光源とカメラを結ぶ方向と垂直な線を中心に回転しており、その伸び縮みの度合いにより、回転角がわかる。また、形状がひずむ場合は、その面が曲面であることがわかる。パターンに特徴をもたせることで、これらの処理を容易にする試みもある。その例を図 1.1.3-2 に示す。

図 1.1.3-2 テクスチャの一例



線の太さを変化させるもの



同心円パターンに特徴を持つもの

出典　特表2001-505302

② 対応点検出

多眼視ステレオ法などによって得られた複数の画像に対して、各入力測定系の位置関係と、各画像における各点の相関関係から、ステレオ法で得られた各画像の各特徴点間の対応付けを行う。この対応付けの結果、多眼視における視差から、対応付けられた特徴点、平面等間での距離、方向、形状などが求められる。

③ 動き解析

現在の画像と直前の画像との間で、各特徴点間、平面間の対応付けをマッチング演算により行い、これらの間の差分を動きベクトルとして求める。このことにより、対象物の各特徴点がどのような動きをしているかがわかる。対象物の各点における動きベクトルを演算処理により総合して判断することで、対象物の形状、回転、移動等の動きの方向等が推定できる。

対象物の動き等を求める演算処理は、多くの値を関連付けて処理する必要があるものであるため、一例として、ニューラルネットワークを用いた並列演算処理が用いられることもある。

(3) ３次元形状識別

今まで示した物体画像入力技術、３次元画像抽出、３次元画像解析により、３次元物体を撮像した画像から、その対象物のエッジや面とその属性を得ることができた。これらの結果を用いて、各用途に対応した対象物の判断（識別、認識）を行う。代表的な手法として、あらかじめわかっている物体のモデル（テンプレート）を用いて、そのモデルとのマッチングにより、対象物の判断を行うものがある。

これを行うために必要な技術として主なものは以下のとおりである。

①基準画像データ（モデルデータ）入力

②モデル生成・復元

③対象物の識別

これらの概要を示す。

① 基準画像データ入力

入力された３次元物体の画像から抽出した対象物について判断を行うために、あらかじめ定められたモデルとのマッチングを行う。このモデルは、基準となる画像データを処理することにより作成する。

モデルは、その後の判断の基準となるため、モデル作成のための基準画像データにより影響を受けない（例えば、データ画像の濃度によりモデルが変化を受けない）ようにする必要がある。そこで、影響をなくすための基準画像データの入力と処理を行う。

この例として、対象物とその他の周辺の物との関連性（背景物との位置関係など）を含めて入力と処理を行って、この周辺のものを含めた形でモデルを作成するものや、対象物をスリット法等で入力し、スリット光で得られた基準線画像について、線が変化する部分を特徴点として取り出し、得られた特徴点からモデル画像を生成する物などがある。

② モデル生成・復元

入力した基準画像データから特徴点を抽出し、この特徴点の集まりを既成の形状、例えば、円弧、直線、多面体などといった他の類似した形状で、モデルを記述する。このようなモデル化は、類似した形状で記述されていることで、基準画像データに汚れ、ひずみなどがあった場合においても、特異な点として無視され、基準画像データのひずみなどに影響を受けないモデルが作成できる。このようなモデルを基準として識別を行うと、抽象的

な形状でモデルが表現されているため、入力画像データに伸張、回転、移動等の少しのひずみが存在しても、これらのひずみが無視されて、識別結果に影響を及ぼさない結果となる。

③ 対象物の識別

識別対象から得た入力画像データに対して、上記のようにして作成したモデルとのマッチングを取って、入力対象がそのモデルと同一かどうかを識別する。マッチングの手法は、そのモデルのつくりにより異なる。例えば、モデルが基準画像として与えられている場合は、モデル画像の特徴点と入力画像データから得られた特徴点とを、特徴点相互の位置関係や特徴点の濃度、周辺の状況などから対応付ける。対応付けの結果、多くの点が対応したときは、入力対象物がそのモデルと同一であると判定する。また、丸、三角などのように類似した形状で近似されたモデルであれば、入力画像データから得た特徴点により作られる近似形状とモデルをあらわす形状とを比較し、一致した度合いの多少によって入力した対象物がそのモデルと同一のものかを判定する。

1.1.4 製品ならびに市場の動向

３次元物体識別技術は、1.1.1 ３次元物体識別技術の概要に示したように、工業の検査ライン、物流、工作用ロボット、車両運行交通監視などの用途に用いられている。

このことから、この技術は、多くは生産ライン、物流等に使用されており、この技術を応用した部分が独立した形の製品は極めて少ない。

主要企業等における製品例（２．主要企業等の特許活動、参照）から見ても、工作、検査ラインにおける機器、もしくは、自社生産ラインにおける工作、検査機器技術として利用されている場合が多い。

関連する市場として、工業用計測制御機器の生産額はほぼ横ばいであるが（社団法人日本電気計測器工業会、統計データ）、この製品分野ではダウンサイジング、ネットワーク化やコントローラのパソコン化が進み、ソフトウエアの柔軟性や処理の高速化、高機能化が進んでいると思われている。

また、近年、自動車における車間距離測定、車線検知を目的として、レーザ、音波と並んで、ステレオ画像による三角測量を用いた製品が開発されており、今後、先進安全自動車（ASV）プロジェクト*の観点から市場が大きくなる可能性もある。

＊先進安全自動車（ASV）プロジェクト；国土交通省（旧運輸省）の提唱により、エレクトロニクス技術を活用してクルマのインテリジェント化を図ることによって、ドライバーの認知・判断ミスなどのヒューマンエラーを補完して、より安全なクルマづくりを目指すもの。（社団法人日本自動車工業会）

1.1.5 特許からみた技術の進展

(1) 画像入力技術に関する技術の進展

図 1.1.5-1 に、画像入力技術の技術進展の概況を示す。

画像入力技術はステレオ画像による三角測量技術、スリット光による三角測量技術、その他三角測量技術に分けて各々の進展について示し、さらに、ステレオ画像による三角測量技術は入力装置と入力条件に関する進展を、またスリット光による三角測量技術は投影光と撮影・照明光学系に関する進展を示す。

(2) 画像処理／解析技術に関する技術の進展

図 1.1.5-2 に、画像処理／解析技術の技術進展の概況を示す。

画像処理／解析技術は画像抽出技術、画像解析技術、形状識別技術に分けて各々の進展について示し、さらに、形状識別技術については画像属性と比較演算に関する進展を示す。

図 1.1.5-1 画像入力技術の進展（1/3）

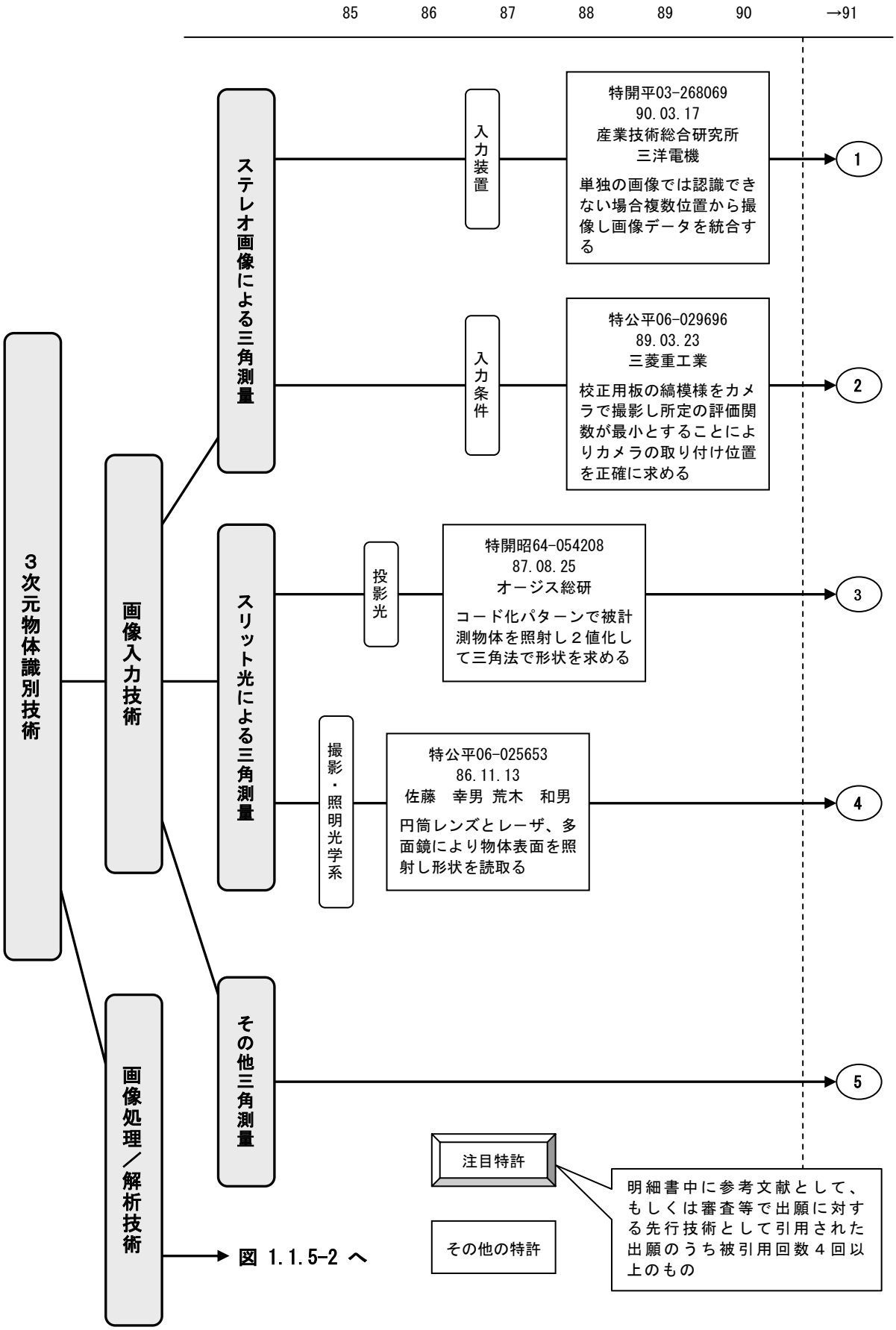


図 1.1.5-1 画像入力技術の進展（2/3）

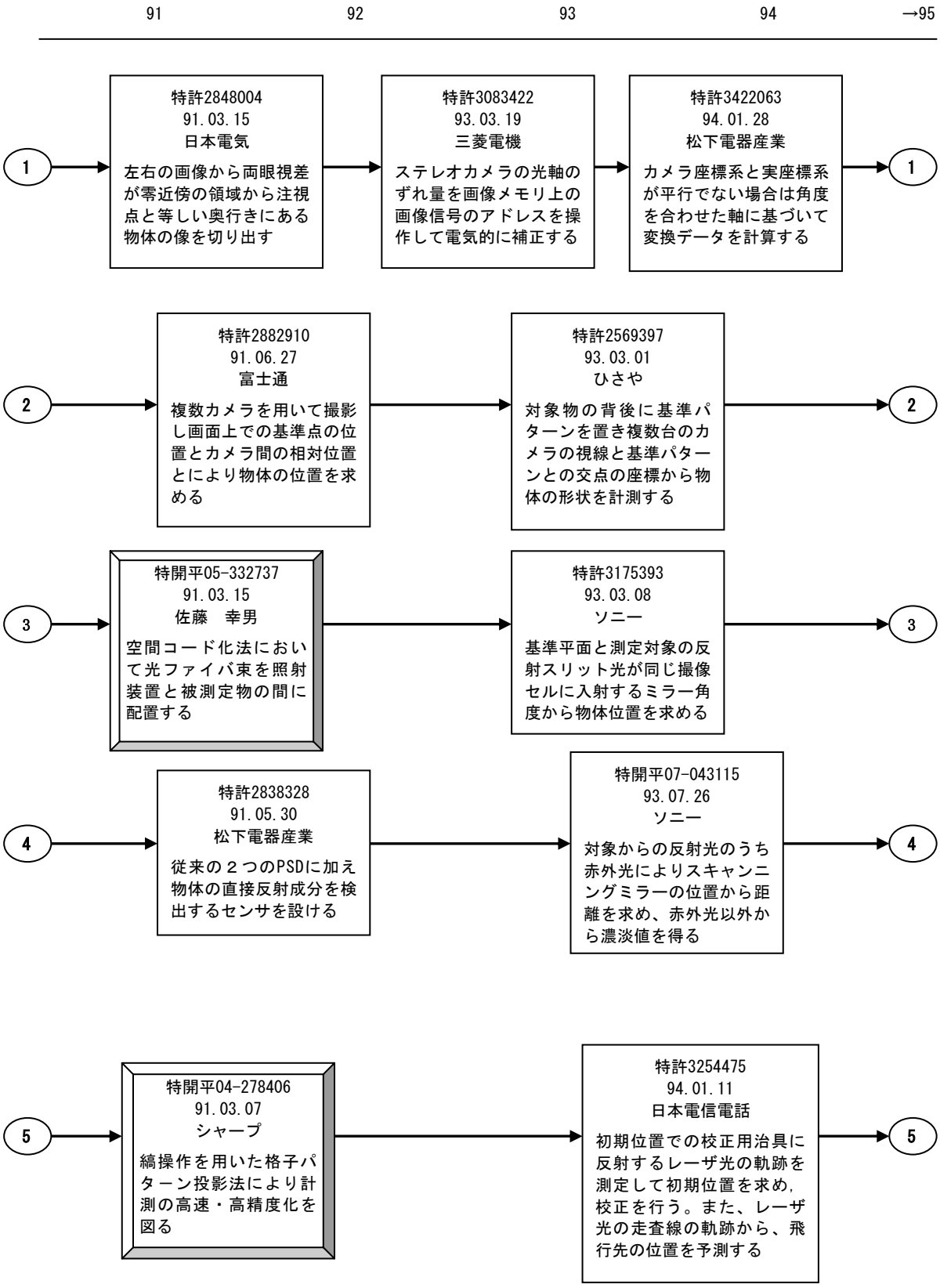


図 1.1.5-1 画像入力技術の進展（3/3）

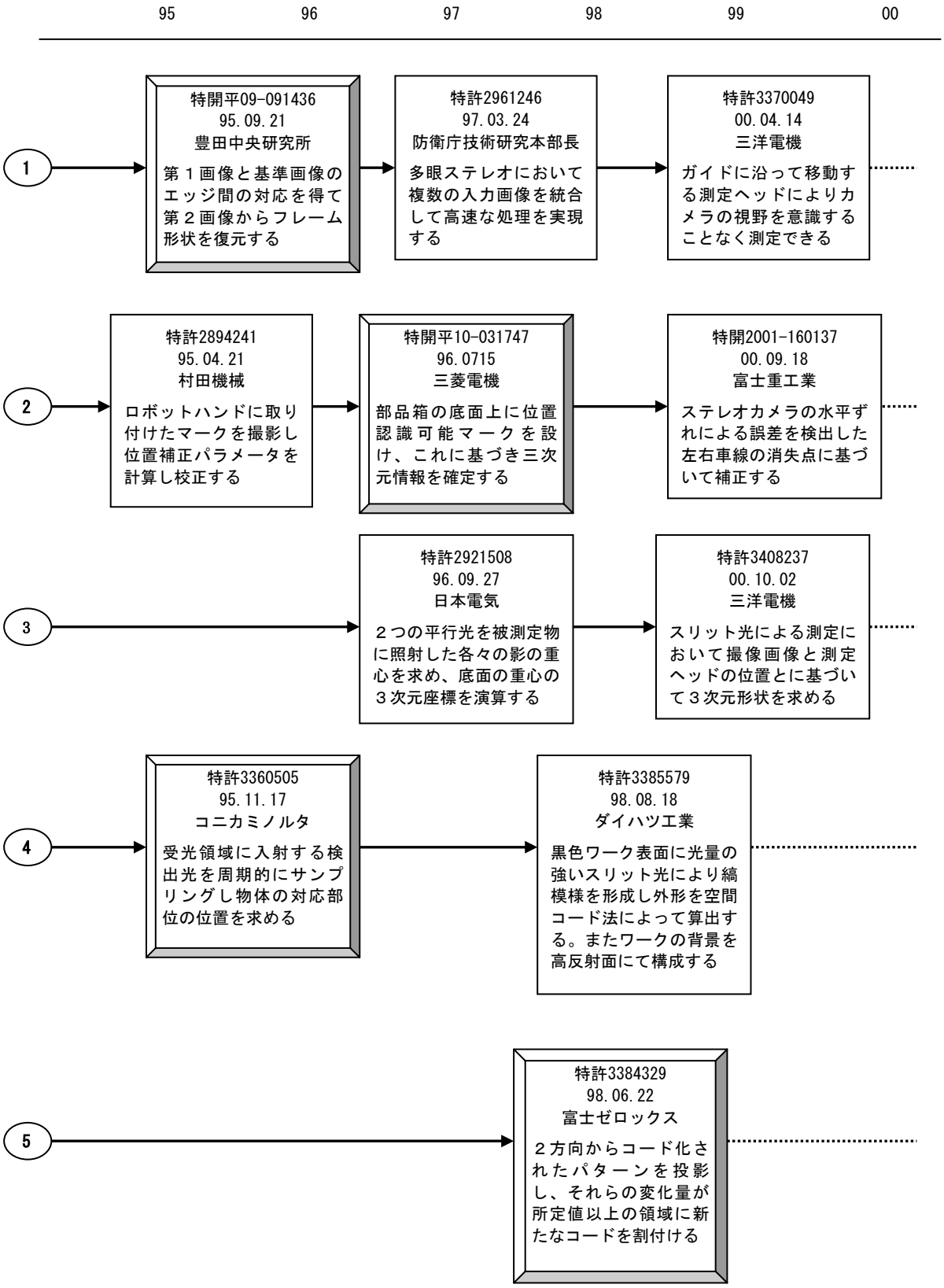


図 1.1.5-2 画像処理／解析技術の進展（1/3）

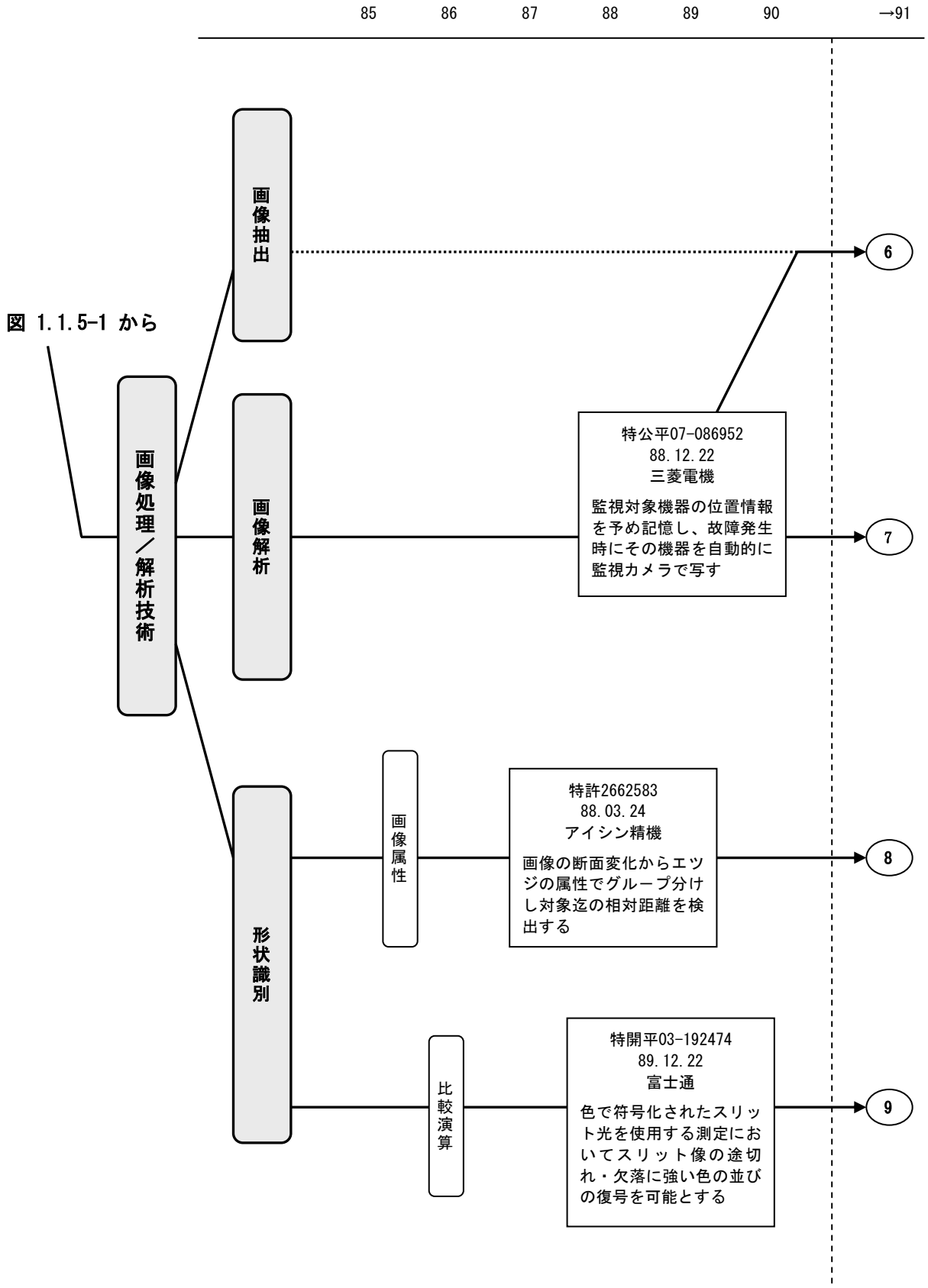


図 1.1.5-2 画像処理／解析技術の進展（2/3）

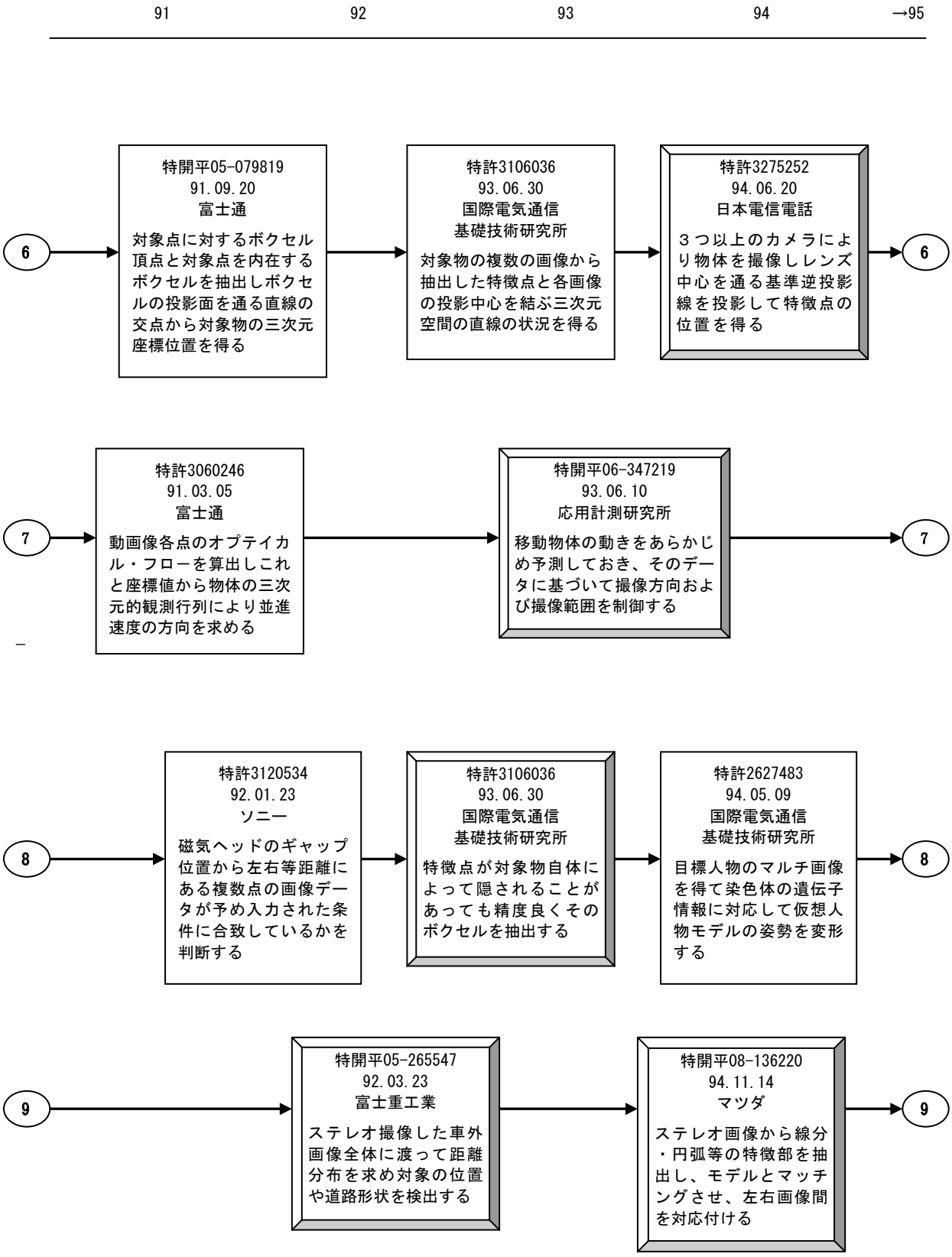
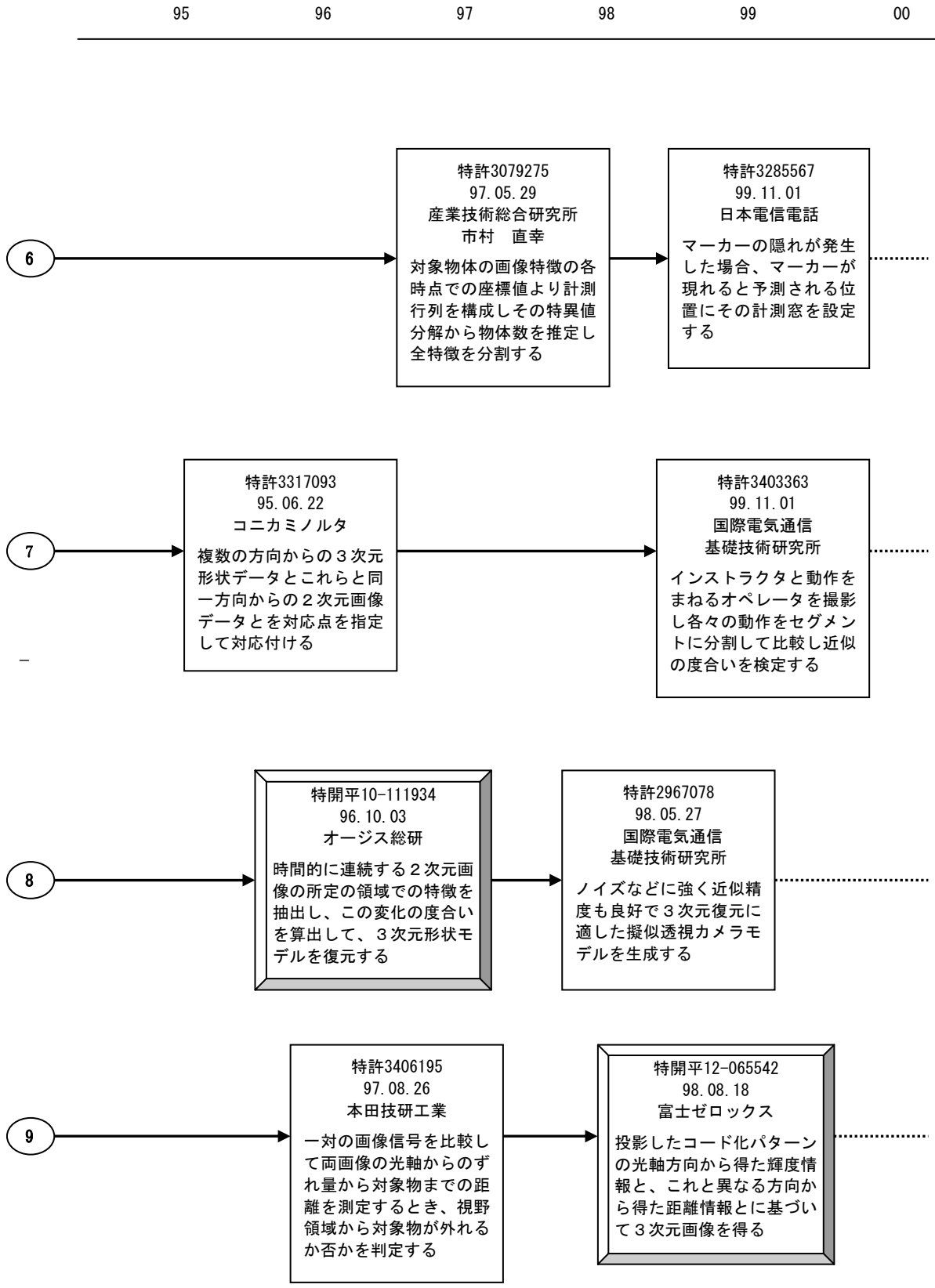


図 1.1.5-2 画像処理／解析技術の進展（3/3）



1.2 ３次元物体識別技術の特許情報へのアクセス

1.2.1 国際特許分類（IPC）

３次元物体識別技術は、先に述べたように、外界の３次元情報を取り入れる物体画像入力技術と、入力した情報（画像）を、解析、識別の精度が向上するように処理し、この結果として得られた情報（画像）を目的に応じて解析、識別を行う、画像処理／解析技術から構成されている。したがって、各々に対応する国際特許分類（IPC分類）を考慮する必要がある。

これらから、３次元物体識別技術を示す国際特許分類は、以下のように挙げることができる。

物体画像入力技術に関するもの

○G01B11/00；

G01B　長さ，厚さ，または同種の直線寸法の測定；角度の測定；面積の測定；表面または輪郭の不規則性の測定

11/00 光学的手段の使用によって特徴づけられた測定装置汎用イメージデータ処理

（11/02　・長さ，幅または厚み測定用）

（11/08　・直径測定用）

（11/14　・離隔対象物または離隔開口間の距離または間隙測定用）

（11/16　・固体の変形測定用）

（11/22　・深さ測定用）

（11/24　・輪郭または曲率の測定用）

（11/26　・角度またはテーパ測定用；軸の心合せ試験用）

（11/28　・面積測定用（積分器一般Ｇ０６Ｇ））

（11/30　・表面の粗さまたは不規則性測定用）

画像処理／解析技術に関するもの

○G06T1/00；

G06T　イメージデータ処理または発生一般

1/00　汎用イメージデータ処理

○G06T7/00；

G06T　イメージデータ処理または発生一般

7/00　イメージ分析，例．ビットマップから非ビットマップへ

○G06T7/60；

G06T　イメージデータ処理または発生一般

7/00　イメージ分析，例．ビットマップから非ビットマップへ

7/60　・イメージからの幾何学的属性の分析，例．面積，重心，周囲長の分析

なお、上記の国際特許分類は、「３次元物体識別技術」に関連するもの以外の多くのイ

メージデータの入力と処理に関する内容を含んでいる。したがって、必要に応じてキーワード等を用いて、絞込みを行う必要がある。

1.2.2 ファイルインデックス（FI）

国際特許分類と同様に、物体画像入力技術と画像処理／解析技術に関する分類を考慮する必要がある。また、ここでは、３次元物体を扱う技術のうち、判断、判定などを伴わない、CG、医療画像などについての技術は含めないとしているため、CG、医療画像に限られた出願をできるだけ含まないようにすることを考慮し、特許情報へのアクセスには、以下のようなファイルインデックスを挙げることができる。

物体画像入力技術に関するもの

○G01B11/00；

G01B　長さ，厚さ，または同種の直線寸法の測定；角度の測定；面積の測定；表面または輪郭の不規則性の測定

11/00 光学的手段の使用によって特徴づけられた測定装置

（11/02　・長さ，幅または厚み測定用・撮像イメージ処理システム）

（11/08　・直径測定用）

（11/14　・離隔対象物または離隔開口間の距離または間　測定用）

（11/16　・固体の変形測定用）

（11/22　・深さ測定用）

（11/24　・輪郭または曲率測定用）

（11/26　・角度またはテーパ測定用）

（11/28　・面積測定用）

（11/30　・表面の粗さまたは不規則性測定用）

画像処理／解析技術に関するもの

○G06T1/00,300；

G06T　イメージデータ処理または発生一般

1/00　汎用イメージデータ処理

280　・撮像イメージ処理システム

300　・・工業用イメージの処理

○G06T1/00,315；

G06T　イメージデータ処理または発生一般

1/00　汎用イメージデータ処理

280　・撮像イメージ処理システム

315　・・三次元物体識別

○G06T1/00,330；

G06T　イメージデータ処理または発生一般

1/00　汎用イメージデータ処理

280　・撮像イメージ処理システム

330　・・交通用イメージの処理

○G06T1/00,340；
G06T　イメージデータ処理または発生一般
1/00　汎用イメージデータ処理
280　・撮像イメージ処理システム
340　・・人物用イメージの処理
○G06T1/00,400M；
G06T　イメージデータ処理または発生一般
1/00　汎用イメージデータ処理
400　・イメージ取得
M　三次元画像入力用
○G06T1/00,400:G06T1/00,440；
G06T　イメージデータ処理または発生一般
1/00　汎用イメージデータ処理
400　・イメージ取得
410　・・カラーイメージの入力
420　・・イメージ入力装置の機構
430　・・イメージ入力のための機構制御
440　・・イメージ入力方式
○G06T1/00,500；
G06T　イメージデータ処理または発生一般
1/00　汎用イメージデータ処理
500　・イメージ処理
○G06T7/00C；
G06T　イメージデータ処理または発生一般
7/00　イメージ分析，例．ビットマップから非ビットマップへ
C　立体物のイメージ分析
○G06T7/00:G06T7/00,350Z；
G06T　イメージデータ処理または発生一般
7/00　イメージ分析，例．ビットマップから非ビットマップへ
100　・カラーイメージの分析
130　・人間の感性に基づく分析を行うもの
150　・物体の抽出をするもの
200　・・分析方法に特徴のあるもの
250　・・特徴量空間における領域抽出
300　・パターンマッチングによる認識
350　・認識のために特定のアルゴリズムを用いることに特徴のあるもの
○G06T7/60；
G06T　イメージデータ処理または発生一般
7/00　イメージ分析，例．ビットマップから非ビットマップへ
7/60　・イメージからの幾何学的属性の分析，例．面積，重心，周囲長の

分析

上記、ファイルインデックスのうち、G06T1/00,315、G06T1/00,400M、G06T7/00Cは、各々、三次元物体識別、三次元画像入力、立体物のイメージ分析の分類であり、全てここで対象としている３次元物体識別技術に対応している。しかし、その他の分類については一般的なイメージの入力と処理に関するものであるため、ここで対象としている３次元物体識別技術を抽出するためには、キーワード等で絞込みを行う必要がある。

1.2.3 Ｆターム（FT）

物体画像入力技術と画像処理／解析技術に関する分類を考慮し、特許情報へのアクセスには以下のようなＦタームを挙げることができる。

物体画像入力技術に関するもの

テーマコード

2F065；光学的手段による測長装置

2F065AA53；測定内容

・輪郭

・・３次元的

2F065BB05；対象物１（形態；性質）

・立体；曲面

2F065FF01；測定方法

・結像によるもの

2F065FF02；測定方法

・影をつくるもの

2F065FF04；測定方法

・画像計測；写真計測

2F065FF09；測定方法

・３角法

5B047；イメージ入力

5B047AA07；用途、読取対象

・三次元物体

画像処理／解析技術に関するもの

テーマコード

5B057；画像処理

5B057CA13；処理部被処理対象画像の特性

・３次元、ステレオ画像

5B057CB13；処理部処理後の画像の特性

・３次元、ステレオ画像

5B057DA01；分析部目的

・対象物の検査

5B057DA02；分析部目的

・対象物の検査
・・有無の検査
5B057DA03；分析部目的
・対象物の検査
・・欠陥、良否検査
5B057DA11；分析部目的
・物体識別
5B057DA15；分析部目的
・警報
5B057DB03；分析部分析画像の特性
・三次元
5L096；イメージ分析
5L096AA09；分析対象画像の物理的性質
・３次元画像

ここで対象としている３次元物体識別技術の出願に絞るために、上に挙げたＦタームについて必要に応じて論理積演算を行う必要がある。例えば、5B057DA01～5B057DA15は、いずれも一般的な分析（識別）を示しており、対象が３次元物体には絞られていない。したがって３次元物体を示す、5B057CA13～5B057CB13、5B057DB03を論理演算することで、３次元物体に関する識別、分析処理に絞ることができる。

（演算式例(5B057DA01+5B057DA02+5B057DA03+5B057DA11+5B057DA15)
*(5B057CA13+5B057CB13+5B057DB03)）

また、以上のＦタームには、CG、医療画像の出願等も含まれている。そこで、CG、医療画像に限られた出願等をできるだけ含まないように選択したファイルインデックスとの論理積演算を行うことで、CG、医療画像の出願等を除くことが可能となる。

1.2.4 キーワード

以上の様に選択した国際特許分類、ファイルインデックス、Ｆタームは、３次元物体識別に限定した分類のほか、一般的な画像入力の技術、識別・認識の技術、また、２次元画像に対する技術なども含まれている。そこで、必要に応じて、キーワードを用いて３次元物体識別技術に絞込みを行う。

このためのキーワードとしては、以下のようなものが考えられる。

○３次元物体に限定するものとして、「３次元」、「立体」、「奥行」等
○３次元物体の入力技術に限定するものとしては、「立体視」、「両眼視」、「ステレオ」、「２眼」、「多眼」、「光切断」、「スリツト光」、「３角 AND 測量」、「３角 AND 測距」等
○物体識別の技術に限定するものとしては、「認識」、「識別」、「判断」、「判定」等

1.2.5 技術要素に関連する特許情報へのアクセスツール

以上に示した、国際特許分類、ファイルインデックス、Ｆターム、キーワードを用いた３次元物体識別技術に関連する出願へのアクセスを、要素技術と関連付けて表 1.2.5-1 に示す。

国際特許分類（IPC)、ファイルインデックス（FI)、Ｆターム（FT）のうち、国際特許分類は分類が大まかであって、今回対象とする３次元物体、識別、用途、といったものは絞り込みにくい。より詳細に対象を分類していて、また、対象とする用途に絞り込むタームもあるファイルインデックス（FI)、Ｆターム（FT)、あるいは、キーワードを用いることで、目的とする集合を得ることが容易となる。

表 1.2.5-1 技術要素と特許情報へのアクセスツール

技術要素	特許情報へのアクセスツール
画像入力技術	IPC：G01B11/00（長さ、厚さ、直線、角度、面積等の測定、光学的手段による測定装置、汎用イメージデータ処理）
	キーワード：３次元、立体、奥行 立体視、両眼視、ステレオ、２眼、多眼、光切断、スリット光 ３角測量、３角測距
	FI：G01B11/00（光学的手段による測定装置） FT：2F065（光学的手段による測長装置） AA53、BB05（立体関連） FF01、FF02、FF04、FF09（測定方法）
	FI：G06T1/00,400M（３次元物体入力） G06T1/00,400:G06T1/00,440（汎用イメージデータ処理、イメージ取得） FT：5B047AA07（３次元物体関連；医用、個人照合は含めない）
画像処理／解析技術	IPC：G06T1/00（汎用イメージデータ処理） G06T7/00（イメージデータ処理、イメージ分析） G06T7/60（イメージデータ処理、イメージ分析、イメージからの幾何学的属性の分析）
	キーワード：３次元、立体、奥行 立体視、両眼視、ステレオ、２眼、多眼、光切断、スリット光 ３角測量、３角測距
	FI：G06T1/00,300、G06T1/00,305、G06T1/00,330 G06T1/00,340、G06T1/00,500、G06T1/00,510 （イメージの処理；印刷物等２次元的を含まない） G06T1/00,315（３次元物体画像処理、識別） FT：5B057（画像処理） CA13、CB13、DB03（３次元画像） DA01、DA02、DA03、DA06、DA11、DA15（検査、検出、識別）
	FI：G06T7/00:G06T7/00,350Z、G06T7/60 （イメージの解析、分析；個人照合、指紋照合など２次元処理を含まない） G06T7/00C（３次元物体イメージの解析、分析） FT：5L096AA09（３次元画像）

1.3 技術開発活動の状況

1991年以降に出願され2003年7月までに公開された３次元物体識別技術に関する特許および実用新案は3,172件である。

1.3.1 ３次元物体識別技術の技術開発活動状況

図 1.3.1に３次元物体識別技術全体の出願人数と出願件数の推移を示す。

この技術に関する特許・実用新案出願は91年以降、出願人数・出願件数とも増加したが93年をピークにその後は出願人110社、出願件数300件付近を前後に安定している。出願人数では、99年に90社まで減少したが00年には140社レベルまで拡大した。これにより00年には出願件数も343件とこれまでの最高を示している。

図 1.3.1 ３次元物体識別技術全体の出願人数と出願件数の推移

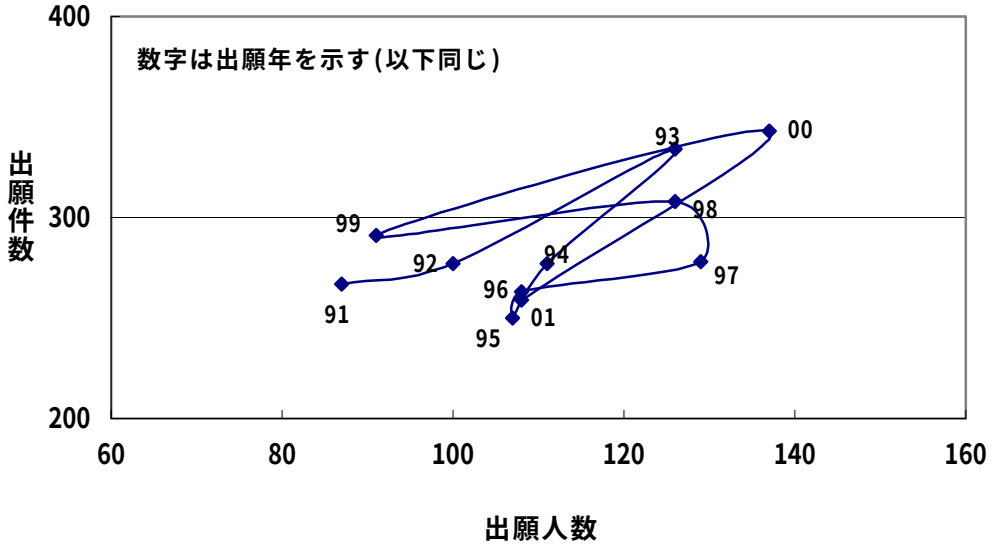


表 1.3.1に３次元物体識別技術に関する特許および実用新案の出願人のうち、調査期間全体にわたる出願の総件数が多い30社の出願件数推移を示す。ここに集計された30社の出願で全出願の57%を占める。

上位出願人である企業等の業種は、光学機器、制御機器メーカー、電機メーカー、通信会社、自動車メーカー、鉄鋼・機械メーカーである。

これは３次元物体識別技術が、光学技術、信号処理技術、情報処理技術から構成され、応用分野は工場の検査ライン、物流、ロボット、車両運行、交通監視、防犯などにあることを反映している。

研究所の中では、国際電気通信基礎技術研究所(ATR)、産業技術総合研究所が上位にある。

表 1.3.1　３次元物体識別技術の上位出願人30社の出願件数推移

No	出願人	年次別出願件数(出願年で集計)											総計
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	
1	コニカミノルタ		1	4	2	7	10	7	32	46	34	43	186
2	松下電器産業	22	15	15	15	13	10	13	19	16	17	7	162
3	日本電信電話	26	14	17	13	6	9	11	11	18	10	3	138
4	富士通	30	19	16	9	4	7	5	5	2	4	2	103
5	キヤノン	2	9	15	20	12	20	12	2	4	4	2	102
6	東芝	9	13	12	9	7	4	9	9	7	11	5	95
7	ソニー	8	13	8	4	2	1	12	17	12	15	2	94
8	日本電気	11	7	7	6	6	8	10	9	10	14	6	94
9	日立製作所	3	16	7	3	8	6	6	7	8	2	4	70
10	富士重工業		1	11		3	1	10	7	16	6	11	66
11	三菱重工業	11	9	8	4	8	4	3	7	3	3	5	65
12	三菱電機	6	9	14	7	5	7	3	4	3	3	1	62
13	日産自動車	11	7	6	7	4	5	4	3	6	5	3	61
14	本田技研工業	5	2	9	3	1	7	4	2	8	10	8	59
15	三洋電機	5	3	4	3	2	4	5	2	11	9	7	55
16	オリンパス	2	5	5	5	6	4		2	5	8	12	54
17	リコー	3	3		2	2	3	2	7	3	7	14	46
18	明電舎			1	5	8	6	6	7	7	3	2	45
19	マツダ	6	3	12	10	1	4	3	1			1	41
20	ペンタックス							1	2	23	14	1	41
21	オムロン	2		3	3	3	2	15	7	1	1	3	40
22	松下電工	7	3	2	10	3	4	2	2	2	1	1	37
23	国際電気通信 基礎技術研究所	1	1	5	6	3	3	3	5	7		1	35
24	小松製作所	2		5	3		9	4	6	2	1	1	33
25	新日本製鐵	3	4	6	7	7	2	3					32
26	ＪＦＥスチール	1	1	2	2	4	6	3	1	5	5	1	31
27	沖電気工業		8	1	1	11	5	2	1		2		31
28	トヨタ自動車	1	3	3	4	5	1	2	2	1	5	2	29
29	産業技術総合研究所	4	4	1	3	3	2	3	3	2	4		29
30	クボタ	3	6	9	5		4						27
	合計	184	179	208	171	144	158	163	182	228	198	148	1,963

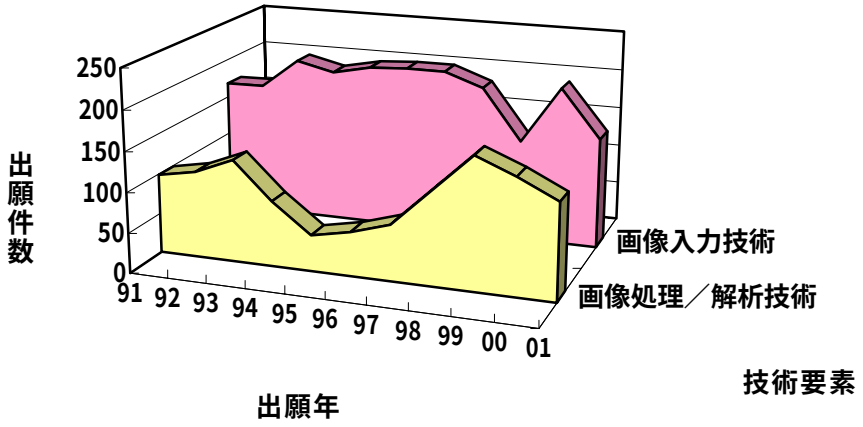
企業の出願が集中した時期を見ると、最も出願件数の多いコニカミノルタの出願が２ケタを示したのは96年からであり、その後多数の出願が継続して行われている。これに対して松下電器産業および日本電信電話は比較的早い時期から大量の出願を行っている。コニカミノルタのような大量の出願は最近は見られない。逆に富士通は94年以降、多数の出願は見られず、キヤノンも98年以降出願は集中していない。コニカミノルタに限らずオリンパス、リコーも最近になって２ケタの出願を行うようになっている。

1.3.2 ３次元物体識別技術の年次推移

３次元物体識別技術に関する出願を技術要素別に見るとその64%が画像入力技術に関するものであり、36%が画像処理／解析技術に関するものである。

図 1.3.2-1にその出願件数推移を示す。図に示されるとおり、98年以前の出願では画像入力技術が圧倒的に多くの出願を有していたが、99年以降は両者に大きな差は見られない。

図 1.3.2-1 画像入力技術と画像処理／解析技術の年次別出願件数推移



次に画像入力技術について更に詳しい内訳を図 1.3.2-2に示す。画像入力技術の出願の87%はステレオ画像による三角測量技術、スリット光による三角測量技術ならびにその他三角測量技術に関するものである。全体の動きとしてステレオ画像による三角測量技術・その他三角測量技術はほぼ安定しているが、スリット光による三角測量技術は件数が減少傾向にある。

図 1.3.2-3に画像処理/解析技術の技術要素別の出願件数推移を示す。画像抽出技術、画像解析技術、形状識別技術とも97年以降出願が増加している。

図 1.3.2-2 画像入力技術に属する技術要素の年次別出願件数推移

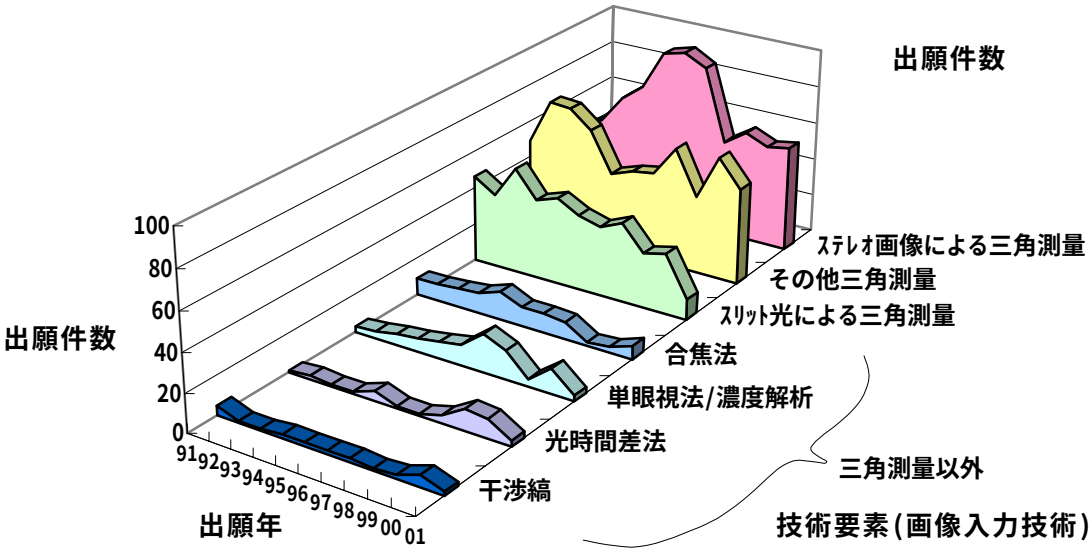
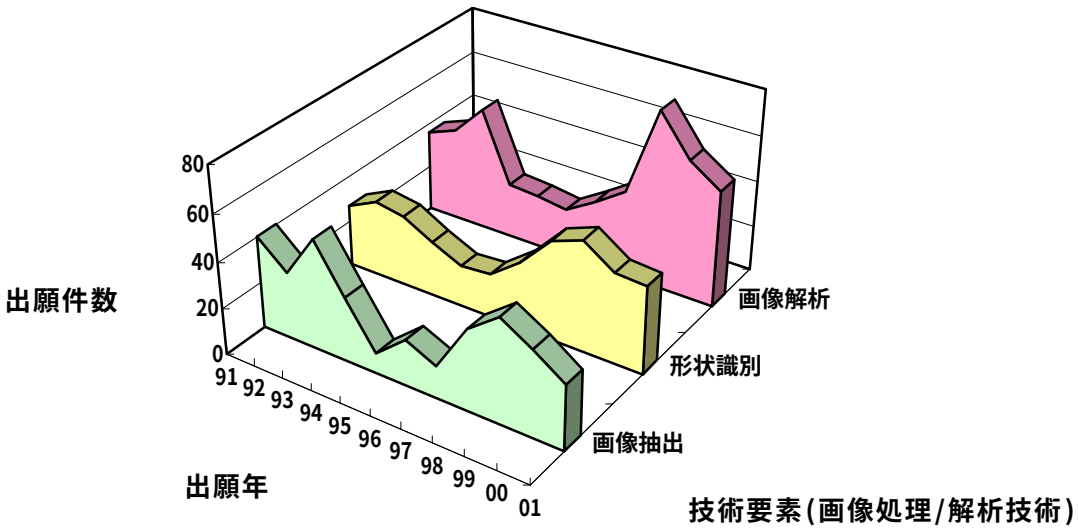


図 1.3.2-3 画像処理/解析技術に属する技術要素の年次別出願件数推移



1.3.3 主要出願人の動向

(1) 技術要素別出願件数

図 1.3.3-1に前記の上位出願人の中から出願件数18位までのメーカーと、国際電気通信基礎技術研究所(ATR)および産業技術総合研究所について技術要素別の出願件数を示す。

図 1.3.3-1を見ると、技術要素別に以下のような特徴がある。

・ステレオ画像による三角測量の件数の多い企業等は、松下電器産業、キヤノン、富士重工業、富士通、日本電信電話、三洋電機である。また、この技術要素のウエイトの高いのはキヤノン、富士重工業、明電舎、国際電気通信基礎技術研究所である。

・スリット光による三角測量の件数の多い企業等は、コニカミノルタ、三菱重工業、本田技研工業、日産自動車である。また、この技術要素のウエイトの高いのは三菱重工業、本田技研工業である。

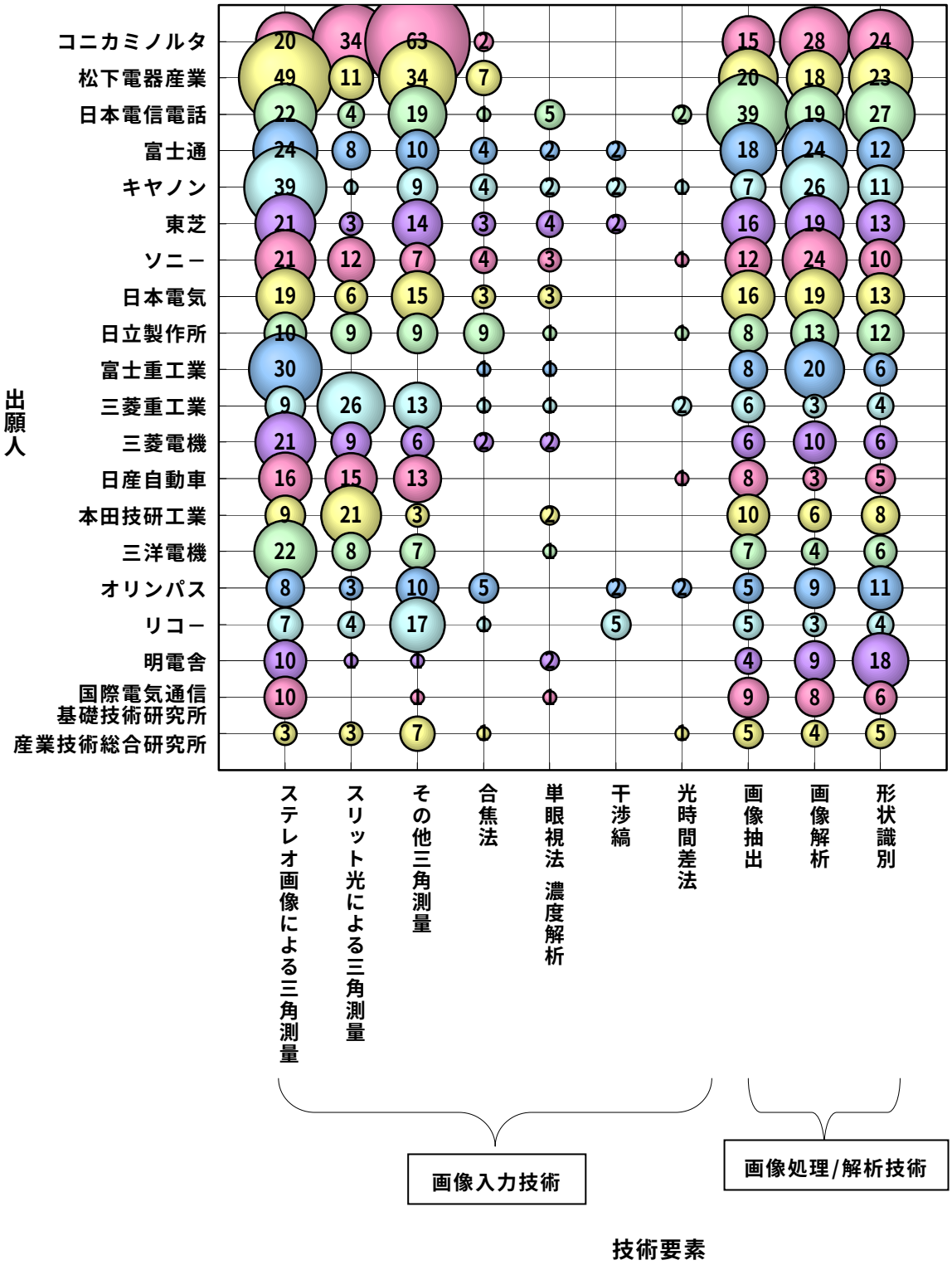
・その他三角測量の件数の多い企業等は、コニカミノルタ、松下電器産業、日本電信電話、リコーである。また、この技術要素のウエイトの高いのはリコー、産業技術総合研究所である。

・画像抽出の件数の多い企業等は、日本電信電話、松下電器産業である。また、この技術要素のウエイトの高い企業等はとくに見当たらない。

・画像解析の件数の多い企業等は、コニカミノルタ、キヤノン、富士通、ソニーである。また、この技術要素のウエイトの高い企業も特にない。

・形状識別の件数の多い企業等は、日本電信電話、コニカミノルタ、松下電器産業である。また、この技術要素のウエイトの高い企業等は明電舎である。

図 1.3.3-1 主要出願人20社の出願人別・技術要素別の出願件数
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)



(2) ３次元物体識別技術の応用分野

表 1.3.3に３次元物体識別技術が用いられている分野を示す。工作・ロボットが最も多く、次いで交通に関するものが多い。

表 1.3.3 ３次元物体識別技術の応用分野と件数
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)

応用分野	内　容	件数	割合
工作・ロボット	生産機械における工作ロボットなど	727	22.9%
交通	交通（地上、車上いずれも含む）に関するもの	386	12.2%
検査	工場生産，農林水産などにおける物の検査	275	8.7%
人体計測	人体の立体計測(衣料・靴の寸法合せ、作業分析等)	253	8.0%
構造物	建築物、景観等の計測，識別	238	7.5%
監視	保安、福祉に関する監視	72	2.3%
物流	物流、荷物の仕分け、荷積みなど	41	1.3%
その他	上記のいずれにも当てはまらない分野を記したもの	42	1.3%
特定されないもの	応用分野の記述がないもの	1,138	35.9%

図 1.3.3-2に３次元物体識別技術の応用分野別の年次推移を示す。工作・ロボットに関するものは95年以降急激に減少しているが、これに代わって交通、構造物、監視に関するものが増加している。

図 1.3.3-2 ３次元物体識別技術の応用分野別年次推移
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)

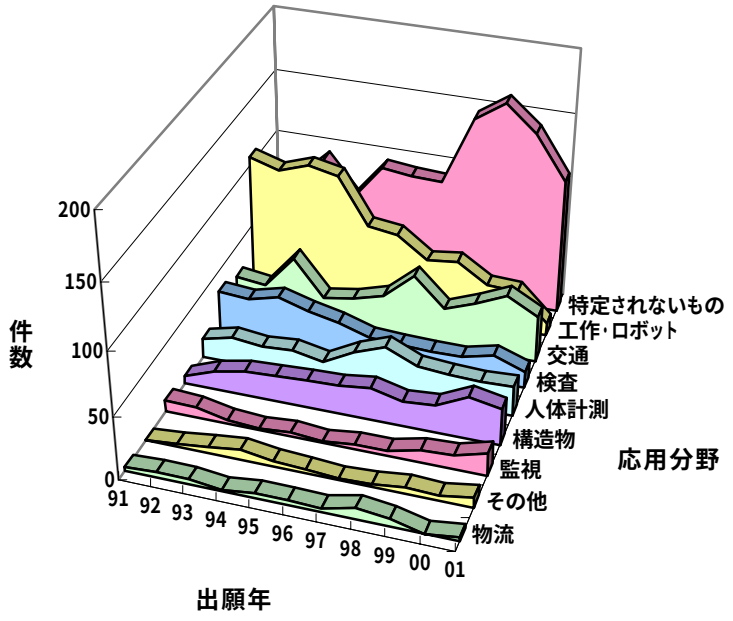


図 1.3.3-3に技術要素と応用分野の関係を示す。ここには次のような特徴がある。

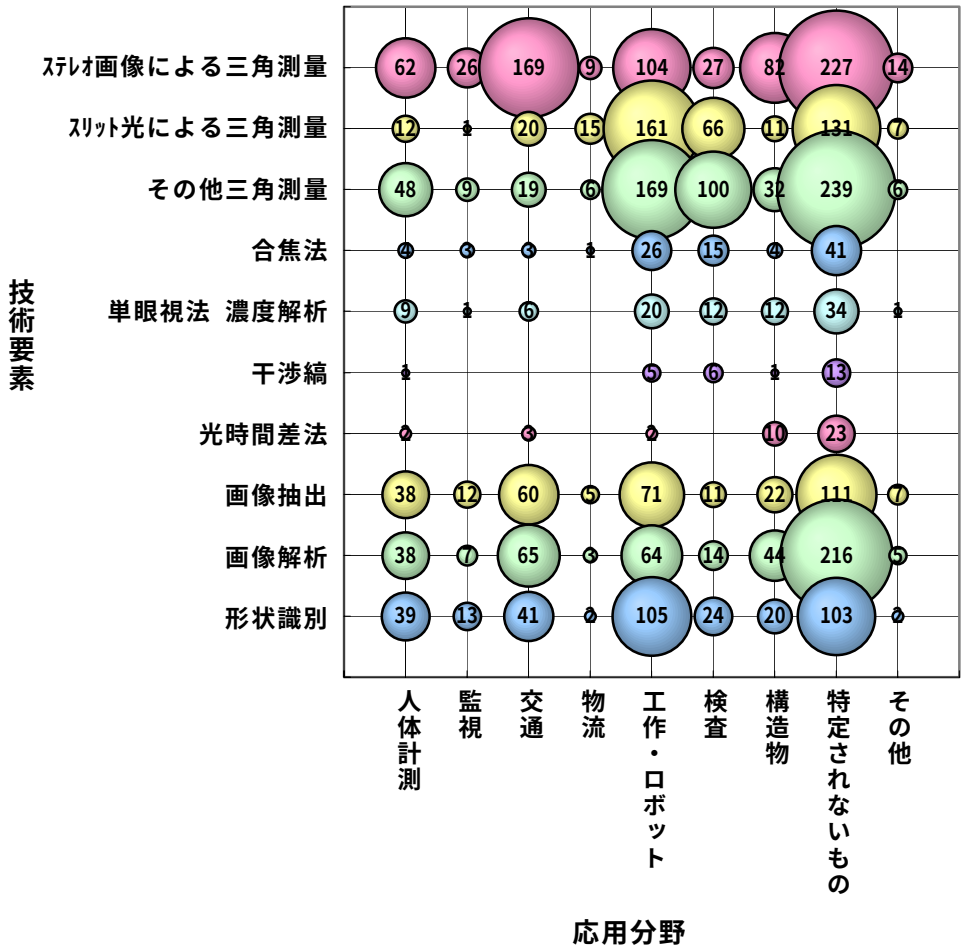
・人体計測では、ステレオ画像による三角測量とその他三角測量が多く、スリット光による三角測量が少ない。これは、安全を考慮してレーザービームによる高輝度の輝線を避けているためと考えられる。また凹凸の多い人体にはスリット光による三角測量は、遮蔽・欠落により精度が得られないためでもある。

・交通では、屋外使用のため外光が強い環境であり、また安全性を考慮する必要があるため、光ビームを投射しないステレオ画像による三角測量の出願が大部分である。

・工作・ロボットおよび検査では、多くの場合閉空間での使用であり形状も限定されるため、安定した確実な計測が可能であるスリット光またはその他による三角測量が比較的多く出願されている。

・構造物を対象とするものは、対象が比較的大型であるため交通の場合に似てステレオ画像による三角測量の出願が多い。

図 1.3.3-3 技術要素と応用分野
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)



(3) 応用分野別の開発状況

図 1.3.3-4に主要出願人22社の応用分野別出願件数を示す。これによると、

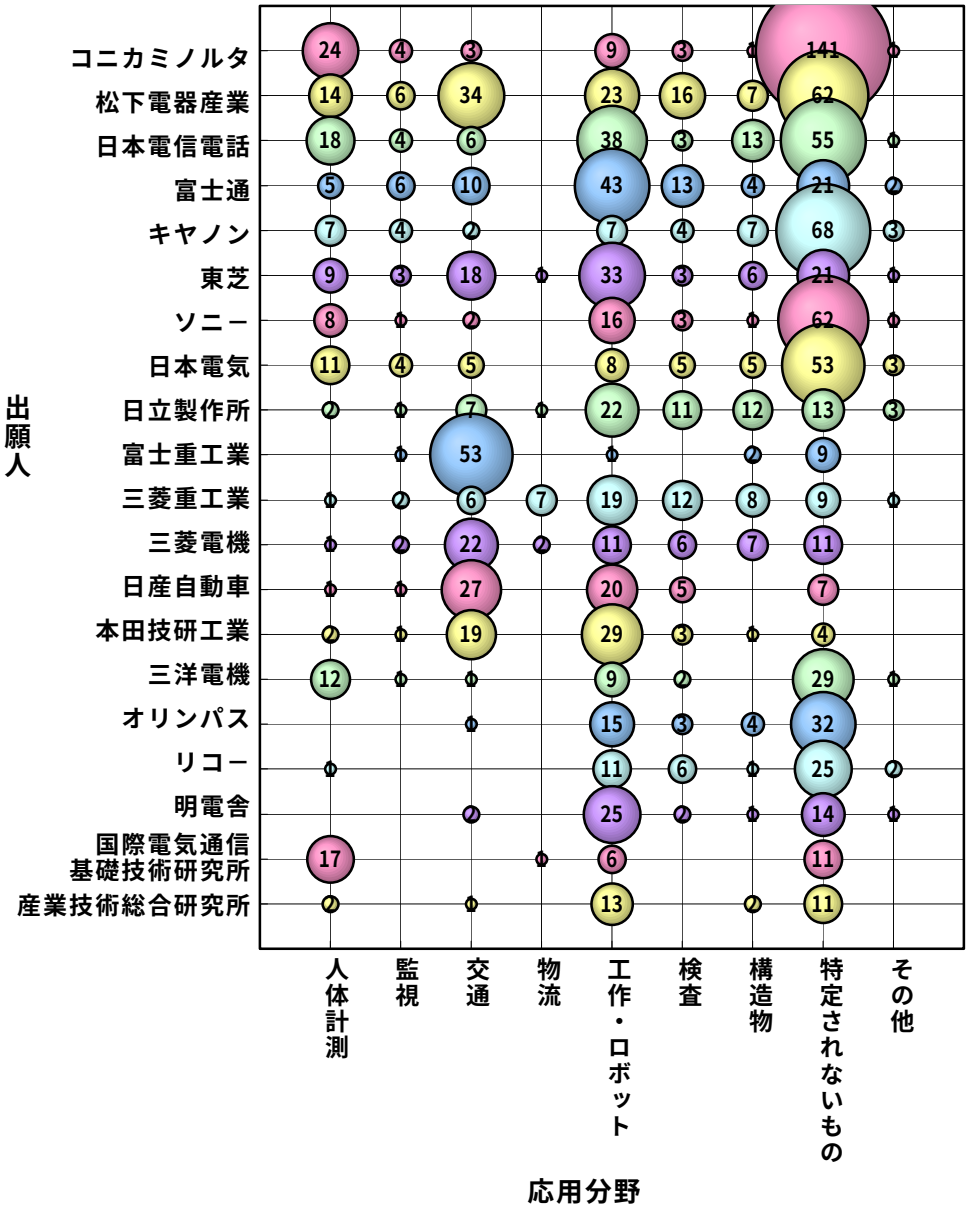
・ほとんどの企業等が工作・ロボットに関する出願を行っているが、特にそのウエイトが高いのは富士通、三菱重工業、本田技研工業、産業技術総合研究所である。

・交通について、自動車メーカーである富士重工業、日産自動車と松下電器産業の出願が多い。

・人体計測では、コニカミノルタ、国際電気通信基礎技術研究所が相対的にウエイトが高く注目される。

・コニカミノルタをはじめ、松下電器産業、日本電信電話、キヤノン、ソニー、日本電気は応用分野を特定されないものが多い。

図 1.3.3-4 主要出願人22社の応用分野別出願件数
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)



1.3.4 技術要素別の動向

(1) ステレオ画像による三角測量技術

図 1.3.4-1にステレオ画像による三角測量技術に関する出願人数と出願件数の推移を示す。図に示されるとおり、出願件数・出願人数は95年以降減少しており00年以降は60件程度の水準にある。

図 1.3.4-1 ステレオ画像による三角測量技術の出願人数と出願件数の推移

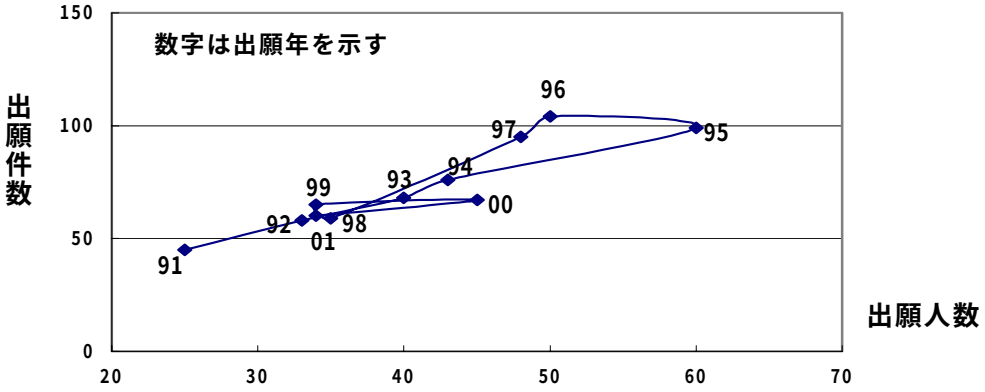


表 1.3.4-1にステレオ画像による三角測量の上位出願人20社の出願件数推移を示す。

最も出願の多い松下電器産業は、特に集中して出願する年はなく、一定の出願を行っている。次いで出願の多いキヤノンは、94年と96年に出願が集中しているが、その後多数の出願は行われていない。富士通、日本電信電話は98年以降出願がされていない。これに対し、コニカミノルタが01年に多数の出願を行っているのが注目される。

表 1.3.4-1 ステレオ画像による三角測量の上位出願人20社の出願件数推移

No.	出願人 (共同出願考慮)	年次別出願件数基(出願年で集計)											
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	合計
1	松下電器産業	1	2	6	6	5	5	6	6	2	5	5	49
2	キヤノン		1	3	10	5	14	2	1	1	2		39
3	富士重工業		1	3		1	1	9	1	8	5	1	30
4	富士通	7	5	1	5	3	1	2					24
5	日本電信電話	6	5	5	1	3		2					22
6	三洋電機	2		1		1	3	2		5	4	4	22
7	東芝	2			4	6	2	2	1	2	2		21
8	ソニー	1	2		2	1		7	4	1	3		21
9	三菱電機		4	4	3	2	3	1	3			1	21
10	コニカミノルタ								1	4	4	11	20
11	日本電気	3	2	1		1	4	3	3	1	1		19
12	オムロン				1	1	2	10	5				19
13	日産自動車	2	1	1		3	3	2		2	2		16
14	沖電気工業		3			4	5		1				13
15	小松製作所						4		4	1	1	1	11
16	トヨタ自動車		1	1	1	2	1	2		1	1	1	11
17	日立製作所			2	2		2		2	1		1	10
18	明電舎				2	3	3	1				1	10
19	国際電気通信基礎技術研究所	1		2		2	1	3		1			10
20	富士写真フイルム									9	1		10
総計		25	27	30	37	43	54	54	32	39	31	26	398

(2) スリット光による三角測量技術

図 1.3.4-2にスリット光による三角測量技術に関する出願人数と出願件数の推移を示す。1993年に出願人数・出願件数とも頂点に達し、その後は出願人数・出願件数とも低い水準にある。

図 1.3.4-2 スリット光による三角測量技術の出願人数と出願件数の推移

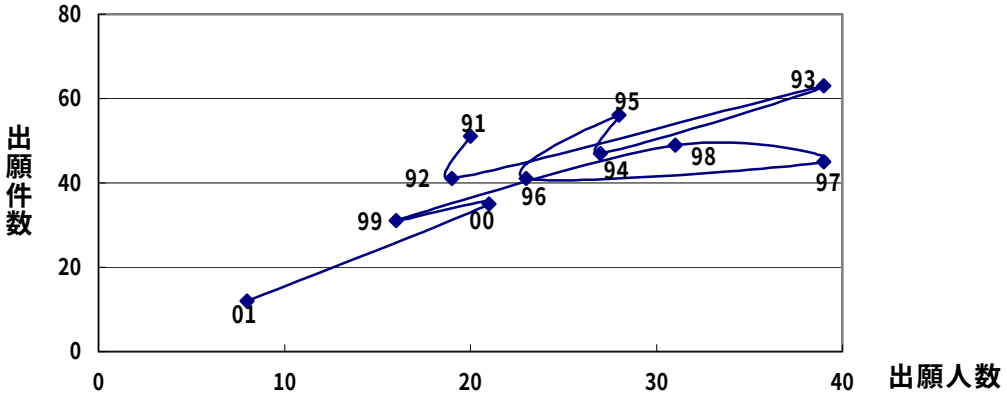


表 1.3.4-2にスリット光による三角測量の上位出願人20社の出願件数推移を示す。コニカミノルタが最も多く、現在も安定した出願を行っている。これに次ぐ三菱重工業は97年以降出願は少ない。

表 1.3.4-2 スリット光による三角測量の上位出願人20社の出願件数推移

No.	出願人 (共同出願考慮)	年次別出願件数基(出願年で集計)											
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	合計
1	コニカミノルタ			2	2	5	3	1	8	5	5	3	34
2	三菱重工業	5	5	5	1	6	2			1	1		26
3	ＪＦＥスチール	1			2	3	6	2	1	5	2		22
4	本田技研工業	4		7	2	1	3	1			3		21
5	スズキ			1	2	2		4	2	4			15
6	日産自動車	7	2	1	3			1			1		15
7	ソニー		2	4		1	1		2		2		12
8	光洋精工		7	4									11
9	松下電器産業	8	3										11
10	三菱電機	1		1	2	2	1	1			1		9
11	日立製作所		3	1	1	3				1			9
12	三洋電機		1	2				1		1	3		8
13	新日本製鐵	1	1	2		3	1						8
14	神戸製鋼所	1				1	1		2	1	2		8
15	富士通	3	1	1			1	1	1				8
16	マツダ			2	3	1	1						7
17	トヨタ自動車			1	2	2			1		1		7
18	日立金属	2		1	2	1	1						7
19	松下電工		1	1			4						6
20	東海理化電機製作所			1	2	1	2						6
総計		33	26	37	24	32	27	12	17	18	21	3	250

(3) その他の三角測量技術

図 1.3.4-3にその他の三角測量技術に関する出願人数と出願件数の推移を示す。93年に出願人数が60社とピークに達するが94年以降は40社、60件付近にとどまっている。

図 1.3.4-3 その他の三角測量技術の出願人数と出願件数の推移

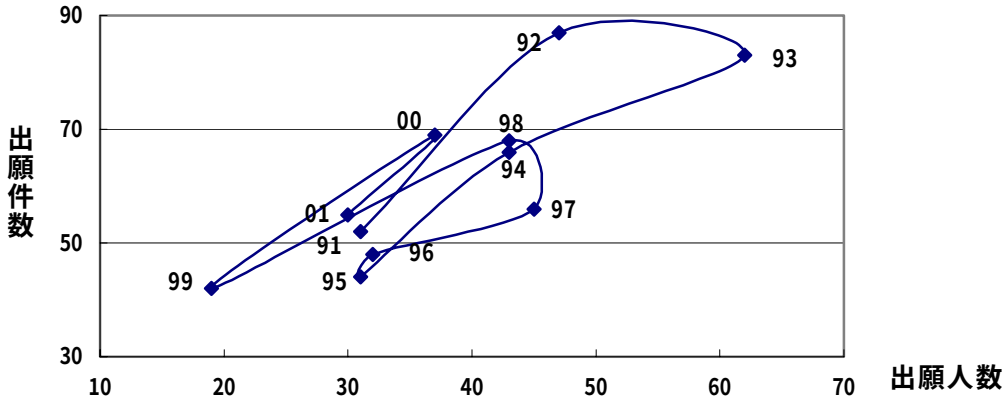


表 1.3.4-3にその他の三角測量の上位出願人20社の出願件数推移を示す。96年以降のコニカミノルタの伸びは目覚ましく全体の20%を占めている。松下電器産業は毎年安定した出願を行っていて、これに次ぐ多くの出願となっている。特に01年に出願が集中しているリコーが注目される。

表 1.3.4-3 その他の三角測量の上位出願人20社の出願件数推移

No.	出願人 (共同出願考慮)	年次別出願件数基(出願年で集計)											
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	合計
1	コニカミノルタ		1				4	2	14	19	12	11	63
2	松下電器産業	3	4	1	5	4	3	2	3	3	6		34
3	クボタ	2	6	7	4		1						20
4	日本電信電話	3	2	2	3	2	4	1	1		1		19
5	リコー		2				2		1		1	11	17
6	松下電工	3	1		6	2		2	1	1	1		17
7	日本電気	3	2	2		1	1	1		1	2	2	15
8	東芝	1	5	3				1	3			1	14
9	三菱重工業	3	2	2	1	1		1	1		1	1	13
10	日産自動車	1	2	2	2	1	2	1	1	1			13
11	新日本製鐵		1	2	4	2	1	2					12
12	ニコン		1	1	1	5			2				10
13	富士通	4	2	3					1				10
14	オリンパス			1		1	2		1		2	2	9
15	アイ エヌ アール研究所	3	6										9
16	キヤノン		1			1	2	3		1		1	9
17	神戸製鋼所		5	2		2							9
18	日立製作所	1	4					1		2			8
19	マツダ		1	4	2				1				8
20	富士ゼロツクス								1	1	4	2	8
総計		27	48	32	28	22	22	17	31	29	30	31	317

(4) 画像抽出技術

図 1.3.4-4に画像抽出技術に関する出願人数と出願件数の推移を示す。93年をピークに出願人数・出願件数とも大幅に減少したが、97年を底に出願人数は増加を続けている。

図 1.3.4-4 画像抽出技術の出願人数と出願件数の推移

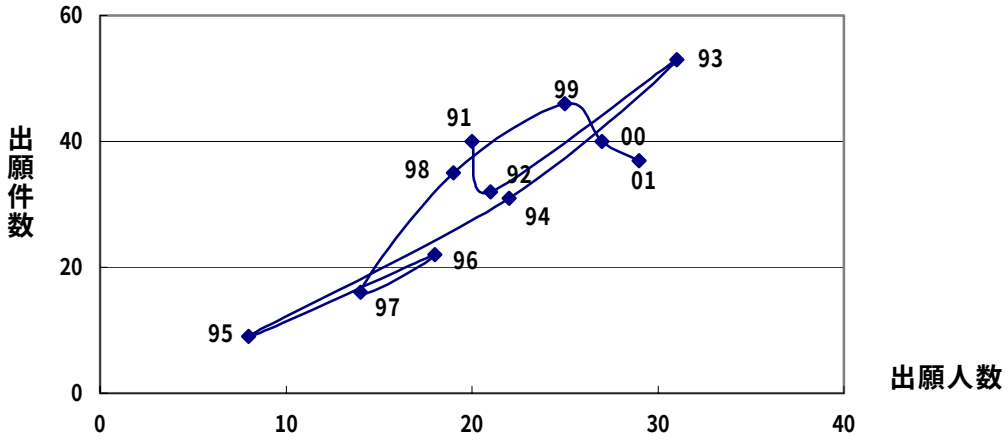


表 1.3.4-4に画像抽出の上位出願人20社の出願件数推移を示す。日本電信電話は毎年安定した出願を行っており1位になっている。富士通は99年以降出願がない。

表 1.3.4-4 画像抽出の上位出願人20社の出願件数推移

No.	出願人 (共同出願考慮)	年次別出願件数基(出願年で集計)											
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	合計
1	日本電信電話	8	1	4	3	1	2	2	6	9	2	1	39
2	松下電器産業	1	2	3		2		1	3	4	3	1	20
3	富士通	5	5	4	2		1		1				18
4	東芝	1	2	4	1				3	2	3		16
5	日本電気	3	1	1	3	1	1		1	2	2	1	16
6	コニカミノルタ						1	2	5	4	2	1	15
7	ソニー	1	1	1				1		2	4	2	12
8	本田技研工業		2				1			2	1	4	10
9	国際電気通信基礎技術研究所		1	3		1	1		3				9
10	日産自動車	1		1	2				1	1	1	1	8
11	日立製作所	1	1	2		1	2		1				8
12	富士重工業			2					1	2	1	2	8
13	キヤノン	1		1	3			1			1		7
14	マツダ	3		2	1		1						7
15	三洋電機	1	1	1	2		1			1			7
16	三菱重工業	3	1						1	1			6
17	三菱電機	1	2	2			1						6
18	デンソー	4			1						1		6
19	オリンパス			1	1					1	2		5
20	リコー								1	1	2	1	5
総計		34	20	32	19	6	12	7	27	32	25	14	228

(5) 画像解析技術

図 1.3.4-5に画像解析技術に関する出願人数と出願件数の推移を示す。出願人数・出願件数とも95年まで停滞していたが96年以降、出願人数・出願件数は増加傾向を示している。

図 1.3.4-5 画像解析技術の出願人数と出願件数の推移

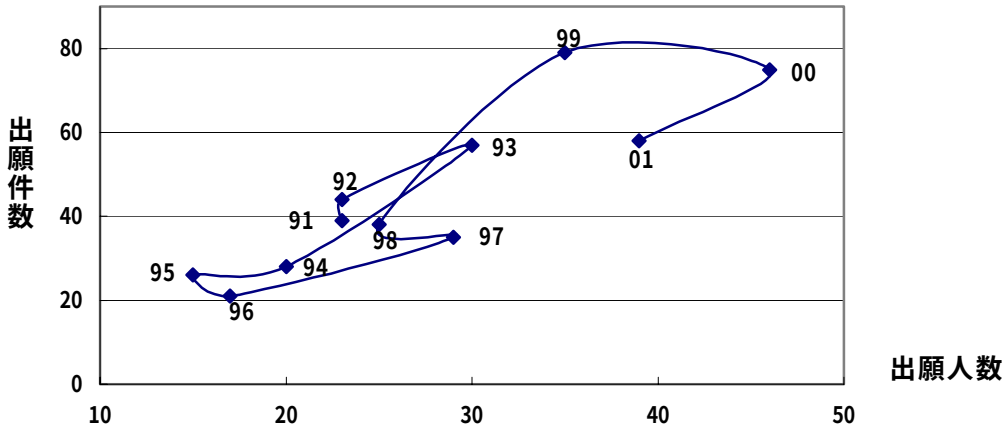


表 1.3.4-5に画像解析の上位出願人20社の出願件数推移を示す。最も出願の多いコニカミノルタは99年以降増加している。これに対してキヤノンは98年以降あまり多くの出願を行っていない。富士重工業、東芝、オリンパスなど最近出願が増加している企業が注目される。

表 1.3.4-5 画像解析の上位出願人20社の出願件数推移

No.	出願人 (共同出願考慮)	年次別出願件数基(出願年で集計)											
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	合計
1	コニカミノルタ			2		2	2	1		6	7	8	28
2	キヤノン		6	6	5	3	1	2		2		1	26
3	ソニー	1	4	3				2	5	8	1		24
4	富士通	8	4	5			2	1		2		1	23
5	富士重工業			4		2		1	2	5		6	20
6	東芝	1	2	3	2			2		1	5	3	19
7	日本電気	2	1	2	2	2		1	3	1	4	1	19
8	日本電信電話	1	1	2			1	2	1	7	4		19
9	松下電器産業	5	2	2	1			2	1	4	1		18
10	沖電気工業		5			7		1					13
11	日立製作所		2			1	1	1	3	2	2	1	13
12	三菱電機	2	1	3					1	1	2		10
13	オリンパス				1		2				1	5	9
14	ペンタックス							1		5	3		9
15	明電舎				1				1	4	2	1	9
16	国際電気通信基礎技術研究所				3					5			8
17	トプコン		3				1				3		7
18	日本ビクター								4	1	1	1	7
19	日本放送協会			1	1				1		3	1	7
20	豊田中央研究所		1	1				1		2	1	1	7
総計		20	32	34	16	17	10	18	22	56	40	30	295

(6) 形状識別技術

図 1.3.4-6に形状識別技術に関する出願人数と出願件数の推移を示す。96年を底に出願人数・出願件数とも増加している。

図 1.3.4-6 形状識別技術の出願人数と出願件数の推移

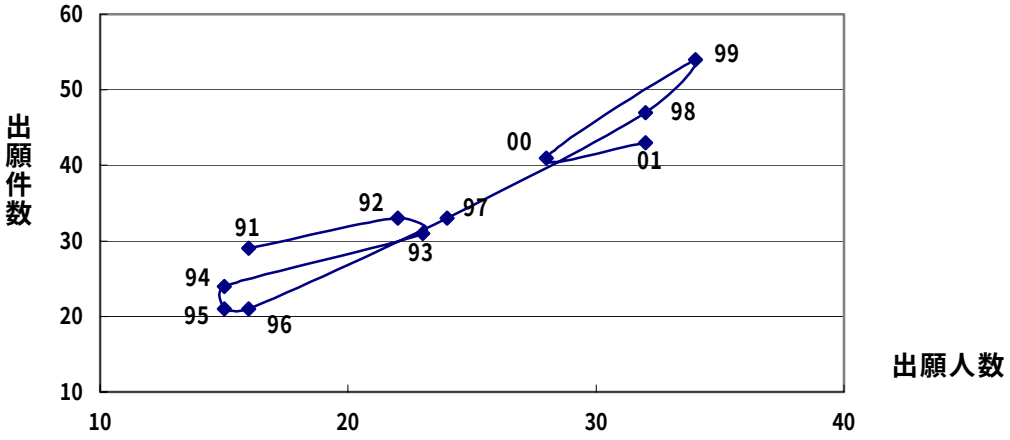


表 1.3.4-6に形状識別技術の上位出願人20社の出願件数推移を示す。出願件数では日本電信電話が多いが、97年以降の出願ではコニカミノルタが圧倒的に多い。

表 1.3.4-6 形状識別の上位出願人20社の出願件数推移

No.	出願人 (共同出願考慮)	年次別出願件数基(出願年で集計)											
		91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	合計
1	日本電信電話	7	5	3	4		1	2	2	2		1	27
2	コニカミノルタ							1	4	8	4	7	24
3	松下電器産業	3	2	2	3	2	1	1	3	3	2	1	23
4	明電舎					5	2	4	6	1			18
5	東芝	1	1	2	2		1	1	1	2	1	1	13
6	日本電気							2	1	4	4	2	13
7	日立製作所		3	2		1	1	2		2		1	12
8	富士通	1	1	1		1	2	1	2		2	1	12
9	オリンパス	1	2	1	1					2	2	2	11
10	キヤノン		1	4		2		2	1		1		11
11	ソニー	4	2						2	1	1		10
12	本田技研工業						2			1	4	1	8
13	国際電気通信基礎技術研究所				3		1		1	1			6
14	三菱電機		1	1		1		1		2			6
15	三洋電機		1		1			1		3			6
16	松下電工	3		1	2								6
17	富士重工業			1					2	1		2	6
18	エヌ テイ テイ データ	1	3							1			5
19	産業技術総合研究所					1			1	1	2		5
20	日産自動車		1	1						1		2	5
総計		21	23	19	16	13	11	18	26	36	23	21	227

1.4 技術開発の課題と解決手段

ここでは３次元物体識別技術に関して、特許・実用新案出願に示された技術開発の「課題」と「解決手段」を体系化し、各課題や各解決手段に対する出願件数などについて示す。また、各課題や各解決手段に対して、出願人の分布も紹介する。

1.4.1 ３次元物体識別技術の課題と解決手段

表 1.4.1-1は技術開発の課題を示すものである。明細書に示された課題が具体的課題として示されるものであり、これを上位概念として体系化したものが課題である。

表 1.4.1-1 ３次元物体識別技術の課題

課題	具体的課題
1.画像入力精度向上	・ノイズ・周囲光など環境条件の影響低減 ・異常反射・物体色など対象物特性の影響低減 ・曲面・微小物体・複雑形状物体など特殊物体の入力精度向上 ・測定距離変化・移動中測定、全方向計測などの条件下での入力精度向上 ・遮蔽・視差欠落の生じる環境下での入力精度向上
2.測定の高速化	・測定データの高速取得、特に複雑・大量測定の場合
3.識別精度向上	・不利な環境下での識別精度向上 ・位置・環境変動などに耐える識別 ・遮蔽された輪郭・視差欠落・画像エラー(欠損など)に対する識別精度向上 ・各種曲面・多面体・複雑形状の識別精度向上 ・曲率など特定の数値の識別精度向上 ・姿勢・動きの識別精度向上
4.認識の高速化	・認識のための情報処理高速化
5.使い勝手向上	・操作の単純化・設定の省力化 ・照準の容易化 ・測定エリアの拡大 ・設備の共通・汎用化、他の用途との兼用
6.小型化・簡素化	・精度を保ちつつ小型・可搬型化 ・電子回路・光学系の簡素化
7.障害物の識別	・物体の移動を妨げる障害物の識別
8.特定物体の識別	・円筒・円弧・鏡面体など特定の物体 ・物体の特定部分の測定 ・特定の視角からの測定 ・コンベア上の部品・製品、ピッキングに備えた山積み物体など特定の状態にある物体の識別

表 1.4.1-2は３次元物体識別技術の解決手段を示すものである。解決手段は発明によってどのように課題が解決されたかを記載したものであり、技術要素と密接に関連する。

表 1.4.1-2 ３次元物体識別技術の解決手段

分類	解決手段	具体的解決手段
画像入力技術	1.入力信号処理の改善	・センサ特性の改良 ・入力信号処理方式の改良
	2.入力装置の改善	・センサ位置の改良 ・センサ形態の改善 ・複数センサ・カメラを使用 ・複数位置・距離において計測 ・センサ・対象の測定時の移動法改良 ・入力条件の複数化(波長・偏光面等) ・異種センサ方式(テレビカメラ等)の併用
	3.投影光パターンの改善	・特定のパターンを使用 ・複数パターンを使用 ・電子的に投影パターン発生 ・変調光を使用 ・複数光ビームを使用 ・複数または特定波長を利用
	4.撮影・投影・照明光学系またはそれらの使用条件の改善	・光学系の改良 ・光路構成の改善 ・光学フィルタ設置 ・投影角度の最適化 ・明度分布または輝度分布を補正 ・光路の角度可変または最適化
	5.入力条件の制限	・対象物体への処理(マーカー設置、表面の改質等) ・基準面・基準物を設定
	6.入力条件設定方式の改善	・入力装置の位置測定法改良 ・校正法の改良
画像処理/解析技術	7.複数画像情報の活用	・複数画像を合成 ・複数回露光を行う ・複数方向データを合成
	8.対象図形抽出法の改善	・特徴量検出法の改良(３次元曲率分布、輝度勾配等) ・特徴点・図形の選定法改善(エッジ･平面、回転軸) ・特徴図形の演算法改良(画素間差分等) ・特徴図形の選定法(閉曲線、濃度一定点等)
	9.補間・推定法の改善	・補間法・推定法 ・重なり検出 ・領域の範囲限定
	10.３次元図形処理の改善	・演算・データ量低減 ・移動検出法の改良(特徴点の移動、オプティカルフロー、過去データを活用、３次元ベクトル等) ・図形パラメータ選定法の改良 ・対象物体の種類制限
	11.比較演算法の改善	・相関度演算法の改良(比較項目の選定法等) ・モデル画像の選択法 ・モデルとの比較演算法を改良(モデルとの位置合わせ、ヒストグラム比較、視点変換、平面への投影等)

(1) 技術要素と課題

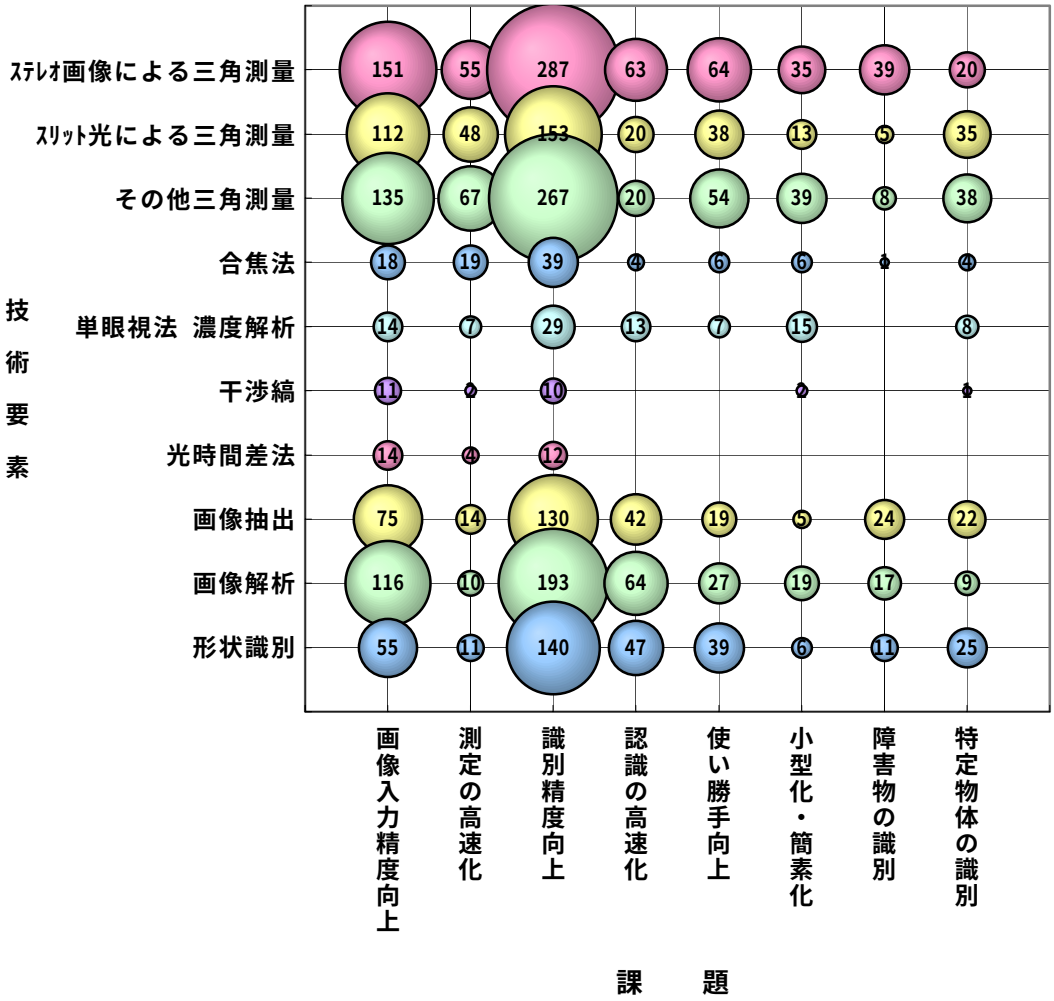
図 1.4.1-1は、３次元物体識別技術全体について前述の技術要素と課題の観点から分析したものである。この図では技術要素と課題の各項目の交点に対する出願件数をバブルの大きさで表す。

課題毎に技術要素を見ていくと、画像入力精度向上に関してステレオ画像による三角測量、スリット光による三角測量、その他三角測量などの画像入力技術が多いが、画像抽出、画像解析、形状識別など画像処理/解析技術に属するものも相当の数(画像入力技術の60%程度)ある。

識別精度向上の課題に関しても、対応する技術要素は画像処理/解析技術に属するものよりもむしろ画像入力技術に属するものの方が多くなっている。

このようになる理由は、発明に含まれる技術が入力と処理/解析の両分野にわたっているためと思われる。

図 1.4.1-1 ３次元物体識別技術全体の技術要素と課題の関係
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)



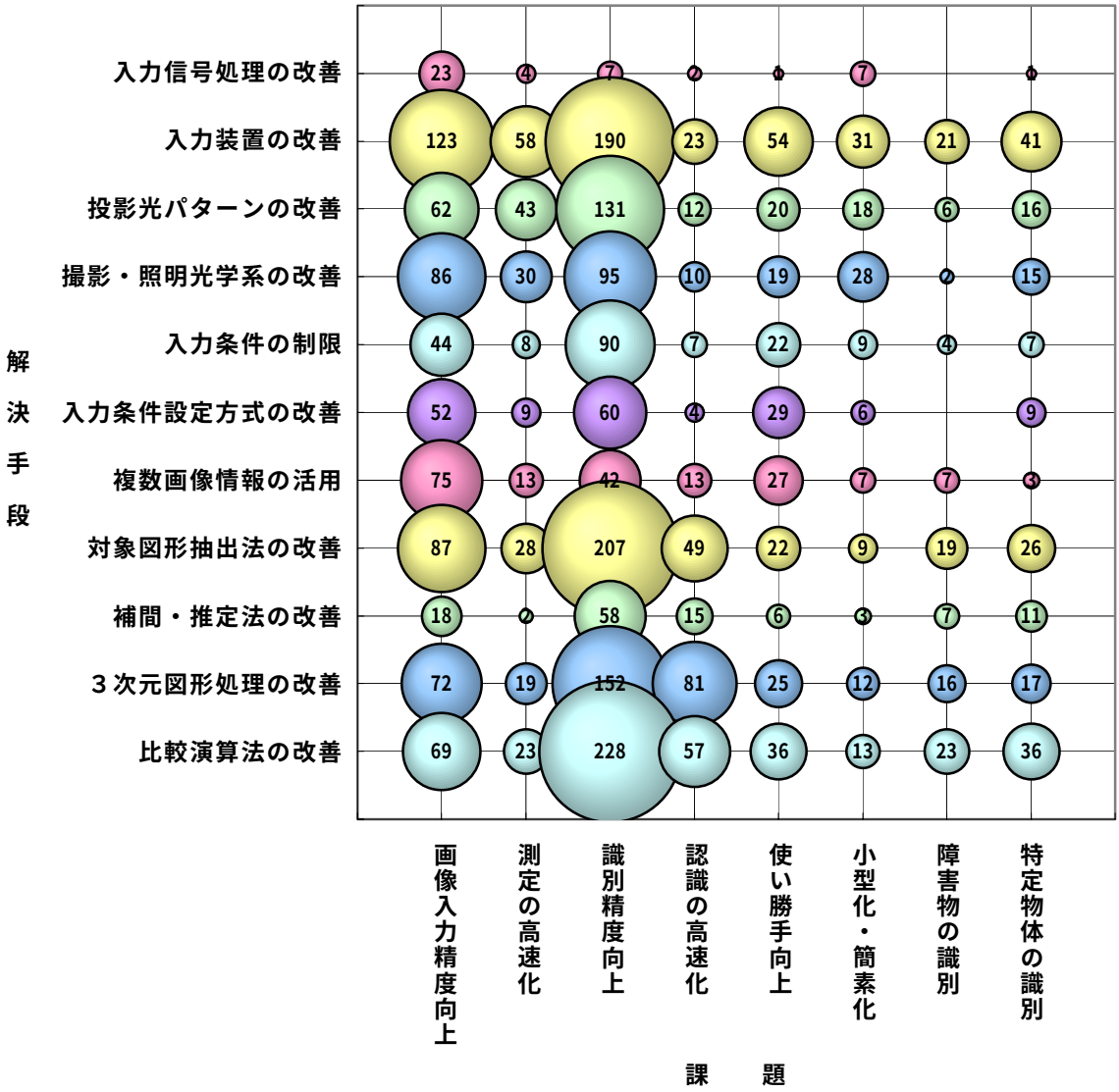
(2) 課題と解決手段

図 1.4.1-2は、３次元物体識別技術全体について課題と解決手段の観点から分析した結果である。

図を見ると、課題の中では画像入力精度向上が711件、識別精度向上が1,260件と目立って多い。

次にこれらの課題と解決手段との関係を見ると、画像入力精度向上および識別精度向上の両方の課題とも、画像入力技術関連の解決手段と画像処理/解析技術関連の解決手段の双方にまたがって広く分布している。

図 1.4.1-2 ３次元物体識別技術の課題と解決手段の関係
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)



1.4.2 ３次元物体識別技術全体の各課題・解決手段の動向

図 1.4.2-1 は課題ごとの件数推移を示すものである。課題は識別精度向上と画像入力精度向上が大きな割合を占めている。

識別精度向上に関連する出願は95年まで多数なされていたが、96年以降は一貫して減少傾向にある。これに対し画像入力精度向上については93年と99年に山があり増減はあるものの継続して出願がなされている。使い勝手の向上は97年以降相対的に大きく増加しており注目される。

図 1.4.2-2は解決手段の推移を示す。対象図形抽出法の改善は95年以降減少の傾向にある。比較演算法の改善は96年以降、増加している。投影光パターンの改善、撮影・照明光学系の改善は安定した出願が続いている。

図 1.4.2-1 ３次元物体識別技術の課題の年次推移

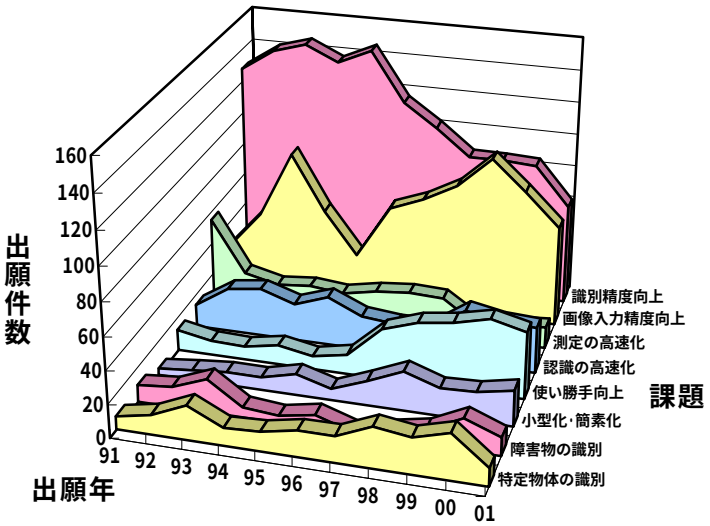
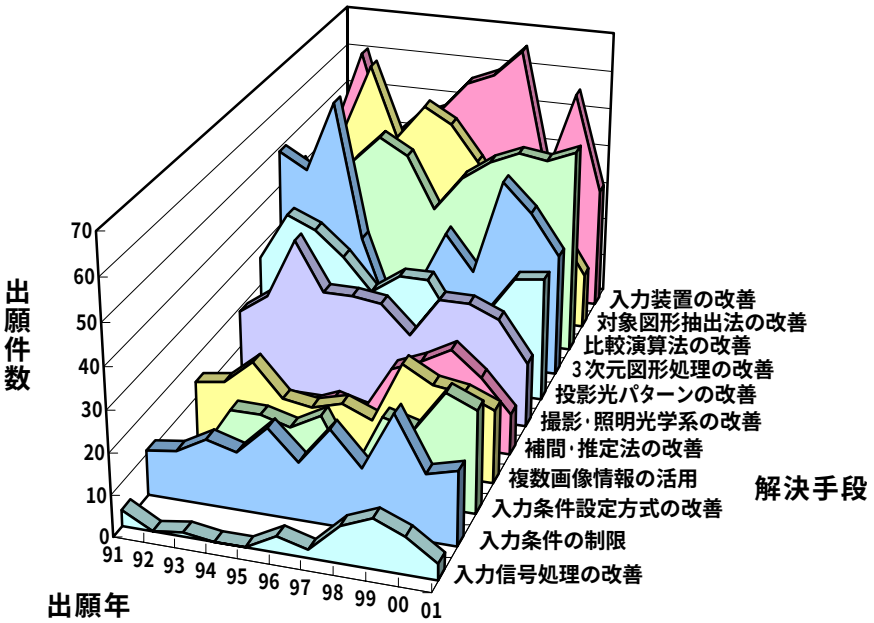


図 1.4.2-2 ３次元物体識別技術の解決手段の年次推移



1.4.3 ステレオ画像による三角測量技術

図 1.4.3-1 にステレオ画像による三角測量技術に関連する発明の課題と解決手段の関係を示す。

図に示されるように、まず識別制度向上のための出願件数が多いことがわかる。この課題に対する解決手段として、入力装置装置の改善と対象図形抽出法の改善が非常に多い。また入力条件の制限、３次元図形処理の改善、比較演算法の改善にも集まっておりそれぞれ有効な手段であることがわかる。

解決手段別に見れば、入力装置の改善が様々な課題に対応している。

図 1.4.3-1 ステレオ画像による三角測量に関する課題と解決手段の関係
(91 年以降に出願され 03 年７月までに公開された出願)

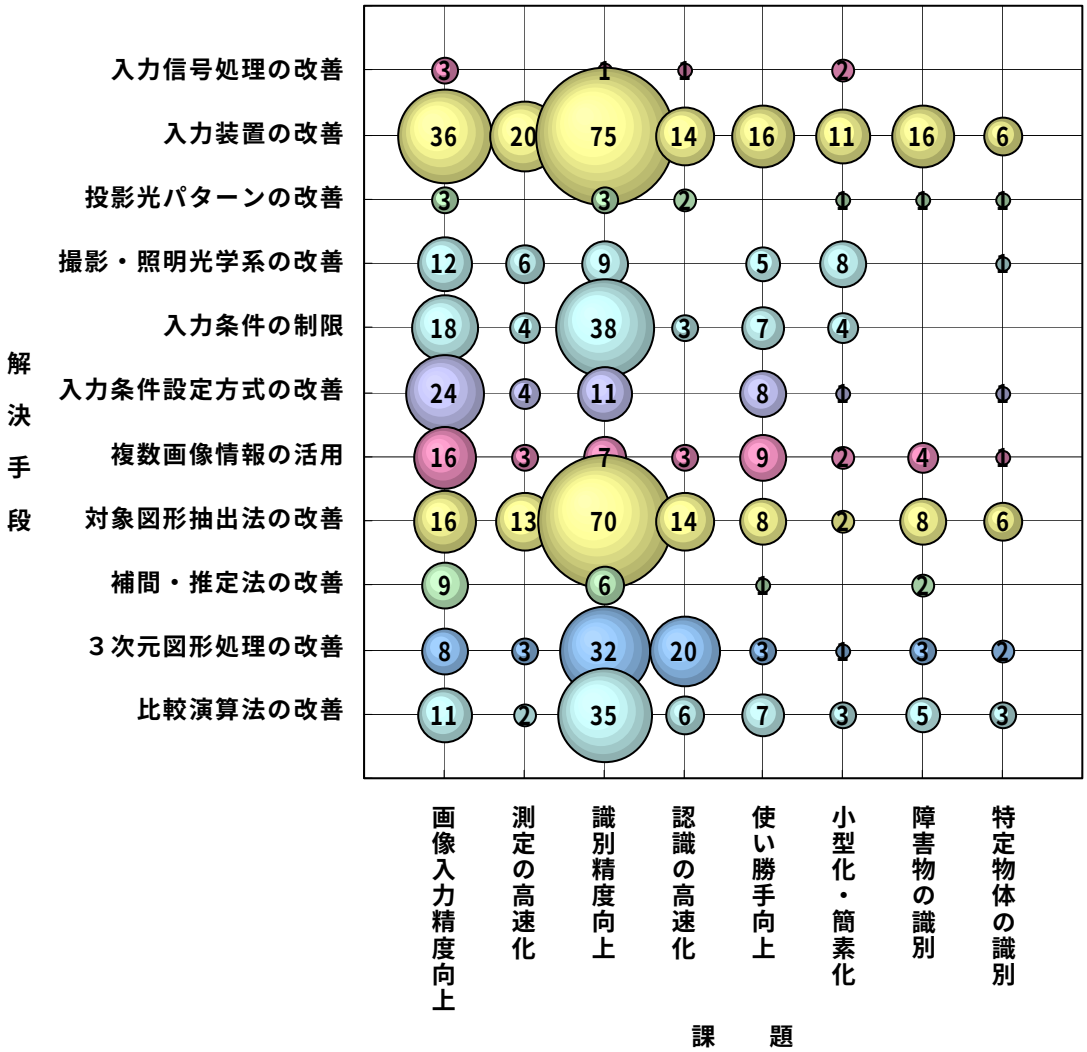


表 1.4.3-1 にステレオ画像による三角測量技術に関する課題と解決手段の関係を示す。この表で網掛けした部分①②は、ステレオ画像による三角測量技術に関して出願が特に多い部分である。

表 1.4.3-2 に表 1.4.3-1 の網掛け部分の具体的出願人の分布を示す。

表 1.4.3-1 ステレオ画像による三角測量技術に関する課題と解決手段の関係
(91 年以降に出願され 03 年７月までに公開された出願)

課題 / 解決手段	画像入力精度向上	測定の高速化	識別精度向上	認識の高速化	使い勝手向上	小型化・簡素化	障害物の識別	特定物体の識別
入力信号処理の改善	3		1	1		2		
入力装置の改善	36	20	75	14	16	11	16	6
投影光パターンの改善	3		3	2		1	1	1
撮影・照明光学系の改善	12	6	9		5	8		1
入力条件の制限	18	4	38	3	7	4		
入力条件設定方式の改善	24	4	11		8	1		1
複数画像情報の活用	16	3	7	3	9	2	4	1
対象図形抽出法の改善	16	13	70	14	8	2	8	6
補間・推定法の改善	9		6		1		2	
３次元図形処理の改善	8	3	32	20	3	1	3	2
比較演算法の改善	11	2	35	6	7	3	5	3

表 1.4.3-2 ステレオ画像による三角測量技術に関する課題と解決手段分布（1/2）
(表 1.4.3-1 ①の出願人)

課題 解決手段	画像入力精度向上	測定の 高速化	識別精度 向上
入力装置の改善	アマノ オムロン キヤノン シンソニクス ソニー リコー 三菱重工業(2) 三菱電機 三洋電機(2) 山武 山本和彦 ビユープラス ソフトピアジヤパン 科学技術振興機構 (共同出願) 小松製作所 松下電器産業(2) 東芝 藤商事 日産自動車 日本ビクター 日本電気(2) 日本電信電話 日本放送協会 日本放送協会 応用計測研究所 (共同出願)(4) 富士写真フイルム(2) 富士重工業(3) 武野純一 防衛庁技術研究本部長 小松製作所 サイヴアース 三菱プレシジヨン (共同出願) 本田技研工業	オムロン カールツアイススチフツング キヤノン コパル トプコン ナルデツク マツダ (共同出願)(2) ベルタンエ ソラツク (共同出願) 三菱電機 住友ゴム工業 松下電器産業 新日本製鐵 谷電機工業 日産自動車 日本電信電話 日立製作所 富士通(3) 防衛庁技術研究本部長	ｲﾝﾀｰﾅｼｮﾅﾙﾋﾞｼﾞﾈｽﾏｼｰﾝｽﾞ エムハート オムロン キヤノン(8) ｺｸﾞﾈｯｸｽﾃｸﾉﾛｼﾞｰｱﾝﾄﾞｲﾝﾍﾞｽﾄﾒﾝﾄ ゴルフエイジテクノロジーズ サクラダ サーノフ ソニー(3) テレメデイアＡＳ トヨタ自動車 ピーエフユー フアナツク(2) マーセンローベルト リコー 沖電気工業 国際電気通信基礎技術研究所(2) 佐藤宏介 ソニー (共同出願) 三井建設 三菱スペースソフトウエア 三菱自動車工業(2) 三菱重工業 三洋電機 鹿島建設(2) 住友電気工業 東京電力 (共同出願)(2) 小林茂樹 松下電器産業(5) 新日本製鐵 安川電機 (共同出願) 神戸製鋼所 神鋼電機 東海理化電機製作所 東芝(5) 東芝プラント建設 ノザキ (共同出願) 凸版印刷(2) 日産自動車 日本ドライケミカル 日本鋼管工事 日本精機 日本電気(2) 日本電信電話(2) デンソー 日立製作所 富士重工業(2) 富士通 富士電機(3) 富士電機 エフエフシー (共同出願) 本田技研工業

表 1.4.3-2 ステレオ画像による三角測量技術に関する課題と解決手段分布（2/2）
(表 1.4.3-1 ②の出願人)

課題 解決手段	識別精度 向上	
入力装置の改善	ＪＦＥスチール アイシン精機(2) アイシン精機 産業技術総合研究所 (共同出願) オムロン(4) オリンパス キヤノン(4) スズキ ダイハツ工業 トヨタ自動車(3) ミツトヨ リコー 安川電機 沖電気工業(3) 三井建設 三菱電機(2) 三洋電機 住友重機械工業 住友電気工業 東京電力	松下電器産業(10) 松下電工 新日本製鐵 村田機械 池上通信機 ビデオリサーチ (共同出願) 東芝(2) 日産自動車(2) 日本自動車部品総合研究所 デンソー (共同出願) 日本電気(4) 日本電信電話(2) デンソー 日本無線 富士ゼロックス 富士通(6) 本田技研工業(3) 明電舎(3)
補間・推定法の改善	日本電信電話(2) 富士通 沖電気工業 松下電器産業 富士ゼロックス	
３次元図形処理の改善	アイホン アドバンテスト オムロン キヤノン ゲンテック ソニー トヨタ自動車 マツダ 安川商事 沖電気工業(2) 京セラ 国際電気通信基礎技術研究所(2) 三菱電機 三洋電機	小野測器 松下電器産業(2) 東芝 東洋通信機 凸版印刷 本田捷夫 山口雅浩 大山永昭 (共同出願) 日産自動車 日本電気 日本電信電話(4) 富士重工業(2) 富士通(2)
比較演算法の改善	オムロン(3) オリンパス コグネックス コンパックコンピュータ シャープ ダイハツ工業 トプコン(3) マツダ 宇宙通信基礎技術研究所 沖電気工業 国際電気通信基礎技術研究所(2) 三井建設 三菱自動車エンジニアリング 三菱自動車工業 (共同出願)	産業技術総合研究所 松下電器産業(2) 新日本製鐵 石川島播磨重工業 村田機械(2) 東芝(2) 日産自動車 日本電気(2) 日立製作所 富士重工業(2) 富士通 明電舎

1.4.4 スリット光による三角測量技術

図 1.4.4-1 にスリット光による三角測量技術の課題と解決手段の関係を示す。

図に示されるように、出願が集中しているのは課題「画像入力精度向上」「測定の高速化」「識別精度向上」に対する「入力装置の改善」「投影光パターンの改善」「撮影・照明光学系の改善」「入力条件設定方式の改善」の部分である。

これは、スリット光による三角測量の性質に由来するものである。すなわち、この技術は画像の対応付け等の処理を必要としないため、もっぱら入力技術に関連するものが多いことによる。

図 1.4.4-1 スリット光による三角測量に関する課題と解決手段の関係
(91 年以降に出願され 03 年 7 月までに公開された出願)

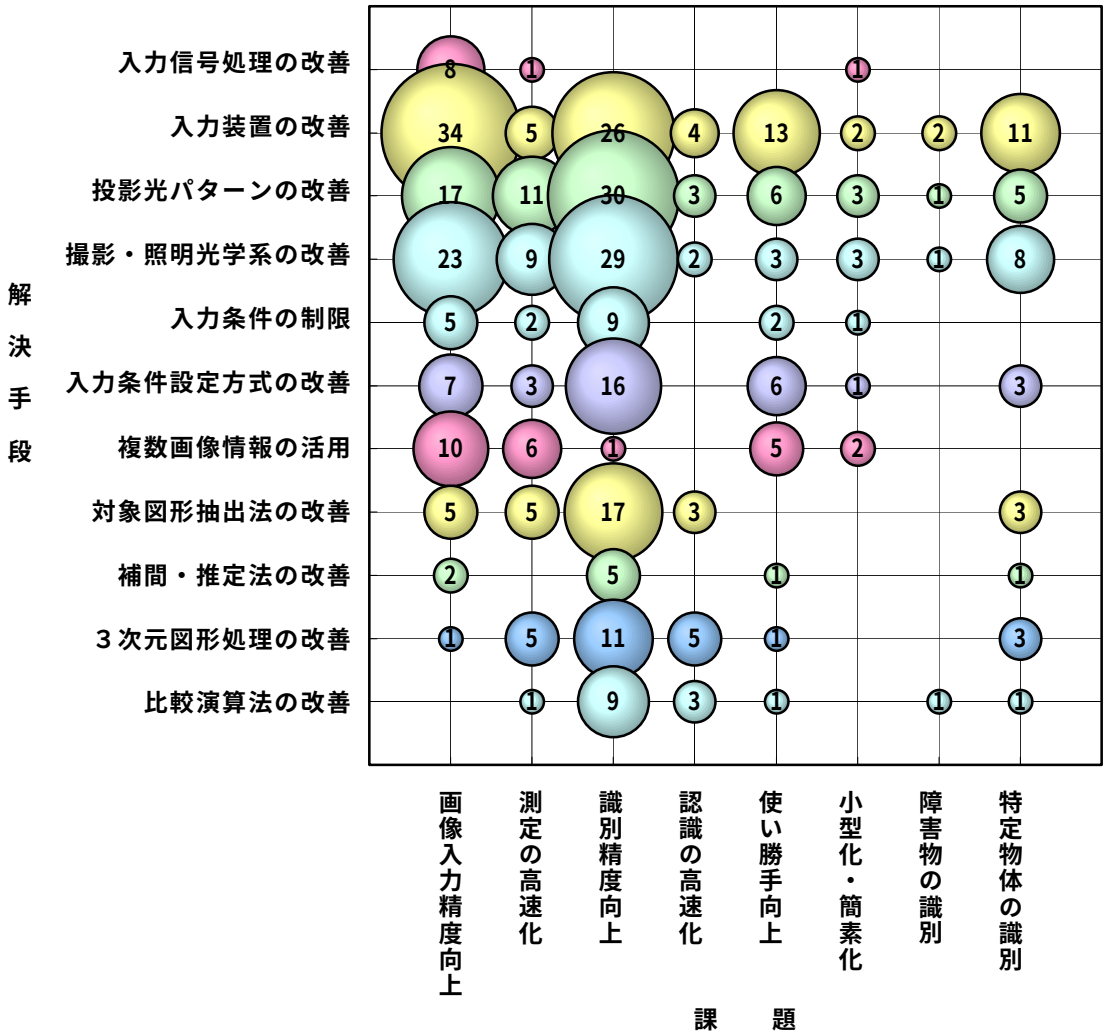


表 1.4.4-1 にスリット光による三角測量技術に関する課題と解決手段の関係を示す。この表で網掛けした部分①は、スリット光による三角測量技術に関して出願が特に多い部分である。

表 1.4.4-2 に表 1.4.4-1 の網掛け部分の具体的出願人の分布を示す。

表 1.4.4-1 スリット光による三角測量技術に関する課題と解決手段の関係
(91 年以降に出願され 03 年７月までに公開された出願)

課題 / 解決手段	画像入力精度向上	測定の高速化	識別精度向上	認識の高速化	使い勝手向上	小型化・簡素化	障害物の識別	特定物体の識別
入力信号処理の改善	8	1				1		
入力装置の改善	34	5	26	4	13	2	2	11
投影光パターンの改善	17	11	30	3	6	3	1	5
撮影・照明光学系の改善	23	9	29	2	3	3	1	8
入力条件の制限	5	2	9		2	1		
入力条件設定方式の改善	7	3	16		6	1		3
複数画像情報の活用	10	6	1		5	2		
対象図形抽出法の改善	5	5	17	3				3
補間・推定法の改善	2		5		1			1
３次元図形処理の改善	1	5	11	5	1			3
比較演算法の改善		1	9	3	1		1	1

①

表 1.4.4-2 スリット光による三角測量技術に関する課題と解決手段分布（1/3）

(表 1.4.4-1 ①の出願人)

課題 解決手段	画像入力精度向上	測定の 高速化	識別精度 向上
入力装置の改善	ＪＦＥスチール(2) オリンパス コニカミノルタ(8) シン技術コンサル スズキ ソニー ダイトーエムイー 東海興範 第一測範製作所 (共同出願) ヒージエバク スオンウクチヨ (共同出願) フアナツク 慶応義塾 光洋精工 三菱重工業 住友大阪セメント 住友特殊金属 住金和歌山プラント (共同出願) 川崎重工業 日産自動車(2) 日本電気 日本電信電話 浜松ホトニクス 富士ゼロツクス 富士通 平林真一 豊田中央研究所 防衛庁技術研究本部長 三菱プレシジヨン (共同出願) 本田技研工業	三菱電機 大和製衡 アイシン精機 小野測器 本田技研工業	オージス総研 小松製作所 (共同出願) オリンパス ソニー(2) ダイキン工業 ダイハツ工業 ニコン マツダ リコー 医療福祉機器研究所 韓国機械研究所 錦湖 (共同出願) 五洋建設 日新電子工業 (共同出願) 高岳製作所 三菱重工業(2) 三菱電機 東海理化電機製作所 東芝 日産自動車 日本電気 日立プラント建設 近津博文 (共同出願) 日立金属 日立製作所 日立造船 日立電線 タキカワエンジニアリング (共同出願) 豊田中央研究所

表 1.4.4-2 スリット光による三角測量技術に関する課題と解決手段分布（2/3）

(表 1.4.4-1 ①の出願人)

課題 解決手段	画像入力精度向上	測定の 高速化	識別精度 向上
投影光パターンの改善	ＪＦＥスチール(6) オムロン コニカミノルタ(2) スズキ(3) ピーアイイー 三菱重工業 産業技術総合研究所 東京大学 本田技研工業	ＪＦＥスチール ジーメンス スズキ スリーデイーブイシステムズ ダイハツ工業 ニチデン機械 三菱重工業(2) 東レエンジニアリング 日産自動車 日立金属	エフエフシー 富士電機 (共同出願) シーケーデイ 佐藤幸男 (共同出願) シャープ スズキ ソニー(2) ダイハツ工業 ペンタックス マツダ ユニスン 世古口言彦 (共同出願) 安川電機 九州電力 (共同出願) 関東自動車工業 光洋精工(2) 三菱重工業(2) 住友電気工業 小糸工業 大阪瓦斯 シーエツクスアール (共同出願) 凸版印刷 日産自動車(2) 日本アビオニクス(2) 日立金属(3) 日立製作所 富士通 本田技研工業

表 1.4.4-2 スリット光による三角測量技術に関する課題と解決手段分布（3/3）

(表 1.4.4-1 ①の出願人)

課題 解決手段	画像入力精度向上	測定の 高速化	識別精度 向上
撮影・照明光学系の改善	ＪＦＥスチール いすゞ自動車 イーストマンコダツク オリンパス コニカミノルタ(6) ソニー(2) ニコン リコー 産業技術総合研究所 神戸製鋼所 川崎重工業 田形源一 日本信号 日本電信電話 富士写真光機 富士通 本田技研工業	ソニー 高岳製作所 住友金属工業 松下電工(2) 新日本製鐵 日本電気 富士通(2)	クボタ ＪＦＥスチール トヨタ自動車 (共同出願) シーケーデイ ネクスタ (共同出願) ダイハツ工業 ダイポール トーソク トヨタ自動車 プリマハム 荏原製作所 日本アビオニクス (共同出願) マツダ 三菱重工業(5) 松下電器産業 新日本製鐵 日産自動車(4) 日本電信電話 日立製作所 日立電子 富士ゼロツクス 本田技研工業(5)
入力条件の制限	ＪＦＥスチール コニカミノルタ モリテツクス 地中サルベージ 日本サミコン (共同出願) 三洋電機 資生堂	ジユーキ 防衛庁技術研究本部長 小松製作所 サイヴアース 三菱プレシジヨン (共同出願)	オムロン ソニー 光洋精工(2) 三洋機工 村田機械 富士電機 エフエフシー (共同出願) 本田技研工業(2)
入力条件設定方式の改善	コニカミノルタ(3) スズキ 三菱重工業 三洋電機 住友電装	エヌエスデイ 鹿島建設 日産自動車	トヨタ車体 豊田中央研究所 (共同出願) マツダ リコー 医療福祉機器研究所(3) 光洋精工(2) 三菱重工業(2) 産業技術総合研究所 エヌオーケー (共同出願) 住友金属工業 松下電器産業 第一測範製作所 日立ケーイーシステムズ 富士フアコム制御 富士電機 (共同出願)

1.4.5 その他三角測量技術

図 1.4.5-1 にその他三角測量技術の発明の課題と解決手段の関係を示す。

図に示されるように、識別精度向上を課題とする出願が多い。この課題については、投影光パターンの改善による解決が最も多いが、入力装置の改善、撮影・照明光学系の改善によるものも少なくない。

図 1.4.5-1 その他三角測量に関する課題と解決手段の関係
(91 年以降に出願され 03 年 7 月までに公開された出願)

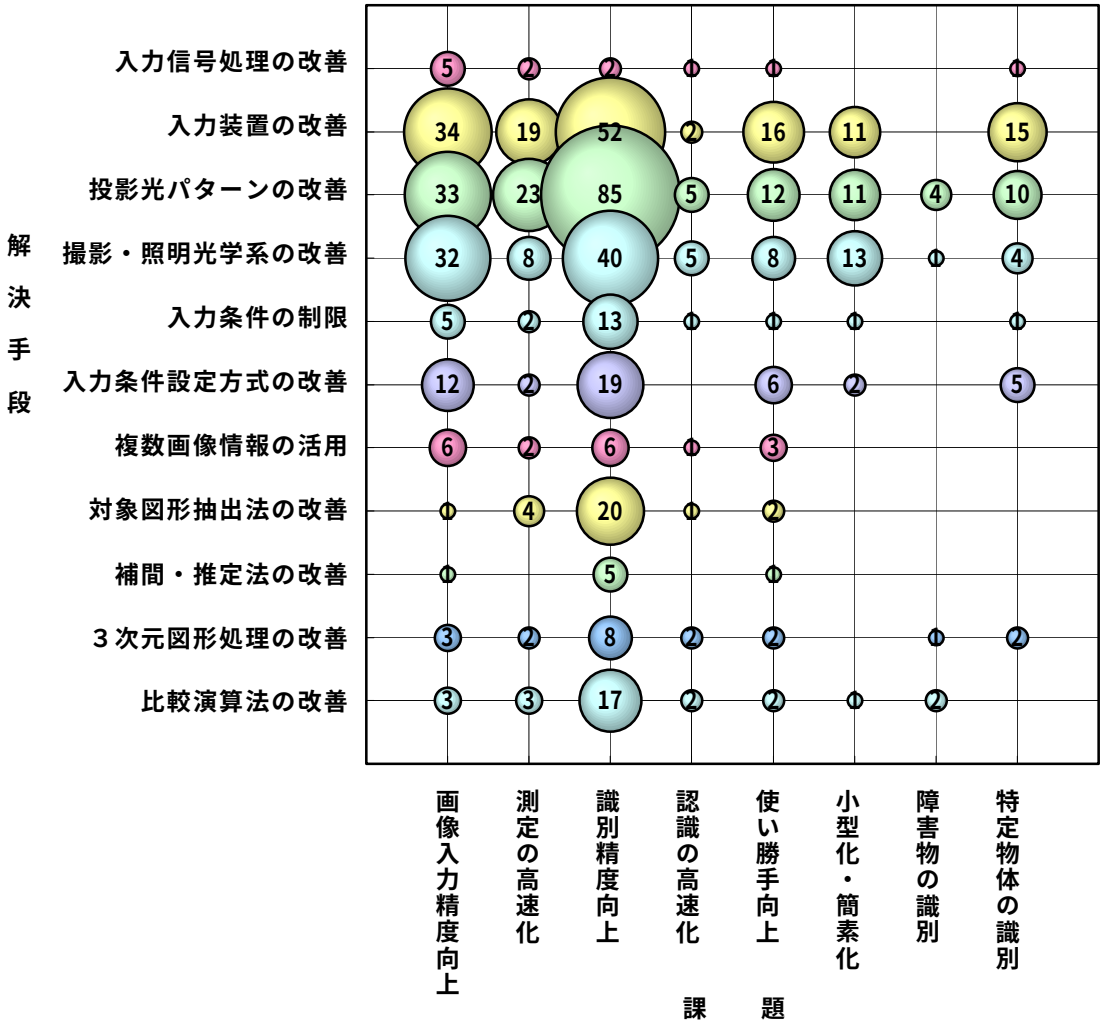


表 1.4.5-1 にその他三角測量技術に関する課題と解決手段の関係を示す。この表で網掛けした部分①は、その他三角測量技術に関して出願が特に多い部分である。

表 1.4.5-2に表 1.4.5-1の網掛け部分の具体的出願人の分布を示す。

表 1.4.5-1 その他三角測量技術に関する課題と解決手段の関係
(91 年以降に出願され 03 年７月までに公開された出願)

課題 / 解決手段	画像入力精度向上	測定の高速化	識別精度向上	認識の高速化	使い勝手向上	小型化・簡素化	障害物の識別	特定物体の識別
入力信号処理の改善	5	2	2	1	1			1
入力装置の改善	34	19	52	2	16	11		15
投影光パターンの改善	33	23	85	5	12	11	4	10
撮影・照明光学系の改善	32	8	40	5	8	13	1	4
入力条件の制限	5	2	13	1	1	1		1
入力条件設定方式の改善	12	2	19		6	2		5
複数画像情報の活用	6	2	6	1	3			
対象図形抽出法の改善	1	4	20	1	2			
補間・推定法の改善	1		5		1			
３次元図形処理の改善	3	2	8	2	2		1	2
比較演算法の改善	3	3	17	2	2	1	2	

①

表 1.4.5-2 その他三角測量技術に関する課題と解決手段分布（1/3）

(表 1.4.5-1 ①の出願人)

課題 解決手段	画像入力精度向上	測定の 高速化	識別精度 向上
入力装置の改善	ＪＦＥスチール インテル エムアールシステム研究所 オリンパス キヤノン(3) クボタ コニカミノルタ(8) タイトー ナシヨナルリサーチカウンシルオブカナダ フオツケ ペテイオ ミツトヨ リコー 旭ハイテツク 三菱重工業 山武 吉沢徹 鹿島建設 ワールドテツク (共同出願) 大日本印刷(2) 東京瓦斯 日産自動車(2) 日本電気 日本電信電話 富士通	エヌオーケー オムロン コニカミノルタ ソニー(2) マツダ 五十嵐直敬 三菱重工業 山田マシンツール 住友電気工業 小松製作所(2) 松下電器産業(2) 石川島芝浦機械 日産自動車 富士ゼロツクス 福島県 和歌山大学長	ＪＦＥスチール アイエヌアール研究所(3) アクシユネツト アーボスアウトマチオンビルトフアーアルバイツンクオプテ インテリジエントオートメイシヨンシステムズ オムロン キヤノン クルツプフエルダーテヒニク コニカミノルタ シーケーデイ シヤープ テクノホロン ニツコー フアナツク フエノイメージング ブラウンエシヤープデーイアＳＰＡ マツオ リコー レースブーヘル ローム(2) 井関農機 三菱電線工業 小林茂樹 松下電器産業(2) 松下電工(2) 新日本製鐵(4) 村岡繁太郎 大日本インキ化学工業 丹野直弘 日産自動車(3) 日本電気 日本電気ホームエレクトロニクス 日本電信電話(3) 日立製作所 アキタ電子 (共同出願) 乃村工芸社 浜松ホトニクス 富士通 福田敏男 日本航空 (共同出願) 明電舎 矢崎総業

表 1.4.5-2 その他三角測量技術に関する課題と解決手段分布（2/3）

(表 1.4.5-1 ①の出願人)

課題 解決手段	画像入力精度向上	測定の 高速化	識別精度 向上
投影光パターンの改善	3デイーメトリツクス イエダリサーチアンドＤＥＶ インテル オプトン オムロン オリンパス オルテン キヤノン コニカミノルタ(5) シーケーデイ ネクスタ (共同出願) セイコーエプソン ノルデイツシエルマシーネンバウルードルフバーデルGM ミツビシエレクトリツクリサーチＬＡＢ リコー(2) リサーチフアウンデーシヨンオブステートUNＩVオブ 井関農機 吉沢徹 佐藤辰雄 松下電器産業 松下電工 大成建設 日本電気(2) 日本坩堝 富士ゼロツクス(3) 与語照明	アバールデータ いわき電子 オリンパス(3) クボタ コニカミノルタ(2) シーケーデイ(2) ニコン ペンタックス マツダ ミツトヨ モノリス リコー 松下電器産業(5) 日立電子 富士通	アイエヌアール研究所(2) アジアエレクトロニクス アルミナムオブアメリカ オムロン(2) オリンパス キヤノン(2) クボタ(3) クボタトプコン サムロバイストロニクマシネン シーケーデイ シヤープ(4) ジユーキ シユーリンクスメデイカルテクノロジーズ セントラル硝子 デジタルストリーム ナシヨナルリサーチカウンシルオブカナダ ニコン(2) フラウンホーフアーＧ プロポート 関西システムプロダクト 日本エルエスアイカード 上野勝彦 シーエスケイ大阪システム (共同出願) ペンタックス マツダ ユニスン リコー ロゼフテクノロジー 横浜ゴム 花王 国際電気 三菱重工業 三菱電機(2) 三洋機工 三洋電機 産業技術総合研究所(2) 資生堂 住友金属工業 小林茂樹 松下電器産業(6) 松下電工(2) 松下電工 日平トヤマ (共同出願) 鐘紡 神戸製鋼所 神鋼プラント建設 (共同出願) 村田機械 東芝(2) 東芝 東芝エフエーシステムエンジニアリング (共同出願) 東洋電機 動力炉核燃料開発事業団 日産自動車(2) 日本碍子 日本自動車部品総合研究所 日本電気(3) 日本電気 東北日本電気 (共同出願) 日本電信電話(5) 日立金属 日立製作所 浜松ホトニクス 富士ゼロツクス(2) 富士通(2) 富士電機 兵庫県

表 1.4.5-2 その他三角測量技術に関する課題と解決手段分布（3/3）

（表 1.4.5-1 ①の出願人）

課題 解決手段	画像入力精度向上	測定の 高速化	識別精度 向上
撮影・照明光学系の改善	アンリツ イメージ情報科学研究所 オリンパス コニカミノルタ(6) シーケーデイ ソニー ネクステック パルステック工業 ビーテイエルウインエム ペンタックス ラテイステクノロジー リコー （共同出願） リコー 香川県 国際電気通信基礎技術研究所 住友大阪セメント 小松製作所 長谷川信男 吉沢徹 山本将之 （共同出願） 栃木県 日産自動車 日本電気 日本電気エンジニアリング 日本電信電話(2) 日立製作所(2) 日立製作所 新情報処理開発機構 （共同出願） 富士ゼロックス	日立電子 松下電器産業 日本電信電話 日立製作所 アキタ電子 （共同出願） 東芝(2) 富士写真光機(2)	アイエヌアール研究所(2) アルプス電気 エムハートグラスＳＡ オックスフォードセンサーテクノロジイ クボタ(4) クボタ トプコン （共同出願）(2) コニンフイリップスエレクトロニクス セイコーエプソン(2) テーシーエルインターナシヨナル ニコン(2) ビーテイエルウインエム フアナック マシンヴイジヨンテクノサービス 大和製罐 （共同出願） リコー 高岳製作所 産業技術総合研究所 住友電気工業 小林清朗 小林茂樹 木地英雄 林敦史 （共同出願） 松下電器産業(2) 松下電工(4) 新日本製鐵 神戸製鋼所 神鋼プラント建設 （共同出願）(2) 東海旅客鉄道 神戸製鋼所 （共同出願） 日阪製作所 日本自動車部品総合研究所 日立電子 富士通

1.4.6 画像抽出技術

図 1.4.6-1 に画像抽出技術に関連する発明の課題と解決手段の関係を示す。

図に示されるとおり、識別精度向上に関する出願が多く、これらに対する解決手段は画像抽出に関連する比較演算法の改善と対象図形抽出法の改善が多い。

図 1.4.6-1 画像抽出に関する課題と解決手段の関係
(91 年以降に出願され 03 年７月までに公開された出願)

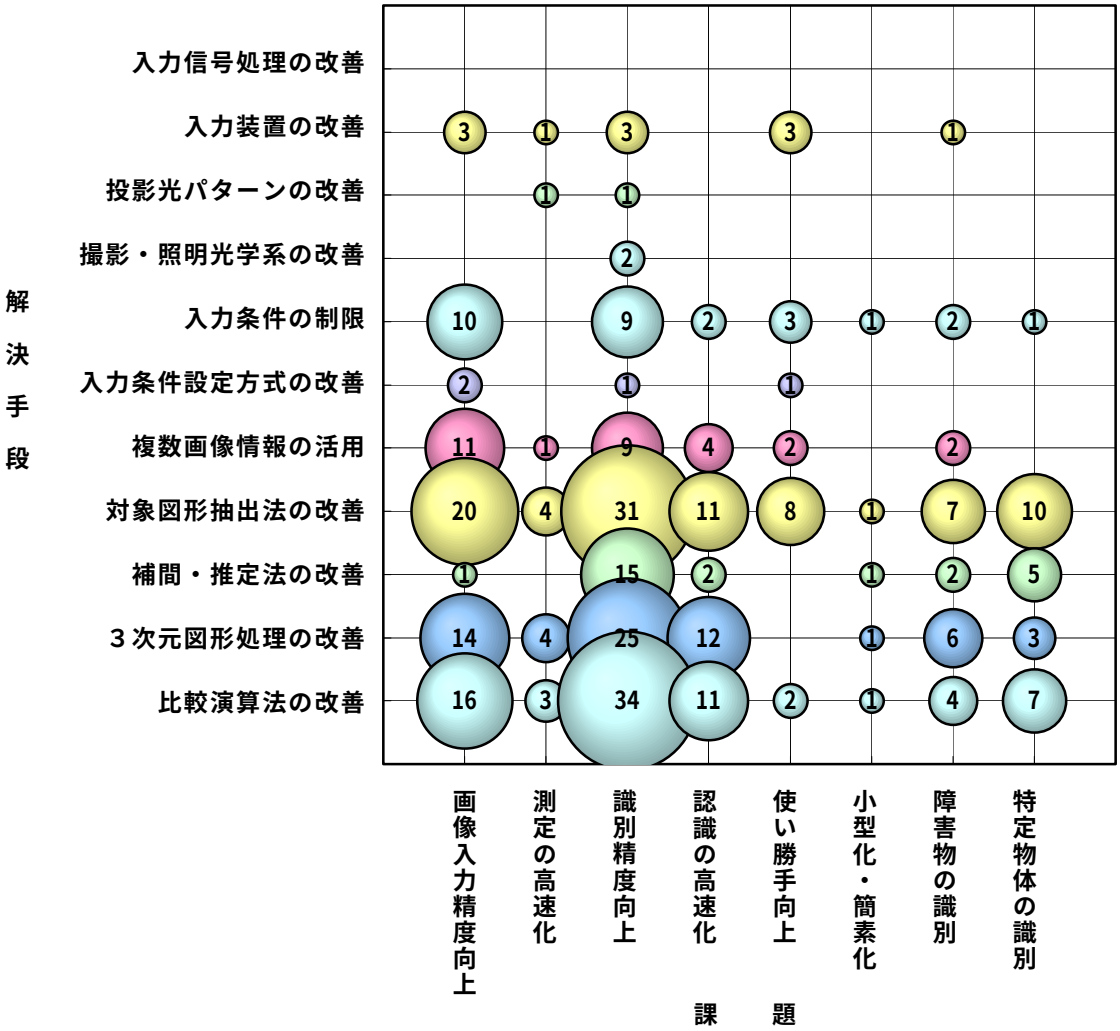


表 1.4.6-1 に画像抽出技術に関する課題と解決手段の関係を示す。この表で網掛けした部分①は、画像抽出技術に関して出願が特に多い部分である。

表 1.4.6-2に表 1.4.6-1の網掛け部分の具体的出願人の分布を示す。

表 1.4.6-1 画像抽出技術に関する課題と解決手段の関係
(91 年以降に出願され 03 年７月までに公開された出願)

課題 / 解決手段	画像入力精度向上	測定の高速化	識別精度向上	認識の高速化	使い勝手向上	小型化・簡素化	障害物の識別	特定物体の識別
入力信号処理の改善								
入力装置の改善	3	1	3		3		1	
投影光パターンの改善		1	1					
撮影・照明光学系の改善			2					
入力条件の制限	10		9	2	3	1	2	1
入力条件設定方式の改善	2		1		1			
複数画像情報の活用	11	1	9	4	2		2	
対象図形抽出法の改善	20	4	31	11	8	1	7	10
補間・推定法の改善	1		15	2		1	2	5
３次元図形処理の改善	14	4	25	12		1	6	3
比較演算法の改善	16	3	34	11	2	1	4	7

①

表 1.4.6-2 画像抽出技術に関する課題と解決手段分布（1/2）

(表 1.4.6-1 ①の出願人)

課題 解決手段	画像入力精度向上	測定の 高速化	識別精度 向上
対象図形抽出法の改善	イーストマンコダツク エヌ・ティ・ティ・データ クボタ デイジタルバイオメトリクス 安川電機 科学技術振興機構 三菱電機 住友電気工業 松下電器産業(2) 東芝(2) 日本電気 日本電気 シャープ (共同出願) 日本電信電話 日本電信電話 エヌテイテイソフトウエア (共同出願) 日本放送協会 富士通(3)	富士通(2) 三菱重工業 マツダ	アルパイン オークラ輸送機 オリンパス コニカミノルタ(2) ソニー(3) マツダ ミツトヨ 韓国科学技術研究所 三菱重工業 産業技術総合研究所 産業技術総合研究所 三洋電機 (共同出願) 小松製作所 松下電器産業(2) 松下電工 東芝 日産自動車 日本電気 日本電信電話(3) デンソー 日立製作所 富士ゼロツクス 富士重工業 富士通テン(2) 本田技研工業
補間・推定法の改善	住友電気工業		コニカミノルタ(4) スズキ ソニー 池内克史 (共同出願) リコー(2) 三菱重工業 日本電信電話(5) 富士ゼロツクス

表 1.4.6-2画像抽出技術に関する課題と解決手段分布（2/2）

(表 1.4.6-1 ①の出願人)

課題 解決手段	画像入力精度向上	測定の 高速化	識別精度 向上
３次元図形処理の改善	エーエスデイ 国際電気通信基礎技術研究所 三菱電機 産業技術総合研究所 産業技術総合研究所 市村直幸 (共同出願) 東芝 日本電気 日本電信電話(2) 日本板硝子 日立製作所 富士通 本田技研工業(2)	フジタ 東京精密 応用計測研究所 浜松ホトニクス	エヌ・ティ・ティ・データ オリンパス キヤノン(2) スズキ ソニー トヨタ自動車 ペンタックス 応用計測研究所 科学技術振興機構 ソフトピアジャパン ブマダワン 山本和彦 (共同出願) 科学技術振興機構 朝日エンジニアリング 浜裕光 (共同出願) 岩根研究所 三星電子 ユニバーシテイオブカリフオルニア (共同出願) 三菱重工業 松下電器産業(2) 東京瓦斯 東芝(2) 日本電気(2) 日本電信電話 エヌテイテイソフトウエア (共同出願) 富士通(2) 本田技研工業
比較演算法の改善	エヌ・ティ・ティ・データ オムロン(2) キヤノン(2) コニンフイリツプスエレクトロニクス ソニー ミネソタマイニングアンドＭＦＧ 三菱電機 松下電器産業 神戸製鋼所 日本電気 日本電信電話(2) 日立製作所(2)	日本電気 日本電信電話 松下電工	インフイニツトフエイスドツトコム コニカミノルタ(2) ソニー ダイムラークライスラー トヨタ自動車 豊田中央研究所 (共同出願) リコー 国際電気通信基礎技術研究所(2) 三菱電機 三洋電機 松下電器産業 松下電器産業 東海旅客鉄道 (共同出願) 新日本製鐵 川崎重工業(2) 東芝 日産自動車 日本ケミコン 日本電気 日本電信電話(5) デンソー 日立製作所 日立製作所 ジーメンス (共同出願) 日立超エルエスアイエンジニアリング 富士重工業 富士通 本田技研工業(2) 明電舎

1.4.7 画像解析技術

図 1.4.7-1 に画像解析技術に関連する発明の課題と解決手段の関係を示す。

図に示されるとおり、識別精度向上を課題とするものが多く、３次元図形処理の改善により解決するものが多い。また、対象図形抽出法の改善によるものや比較演算法の改善によるものがこれに次いでいる。

図 1.4.7-1 画像解析技術に関する課題と解決手段の関係
(91 年以降に出願され 03 年７月までに公開された出願)

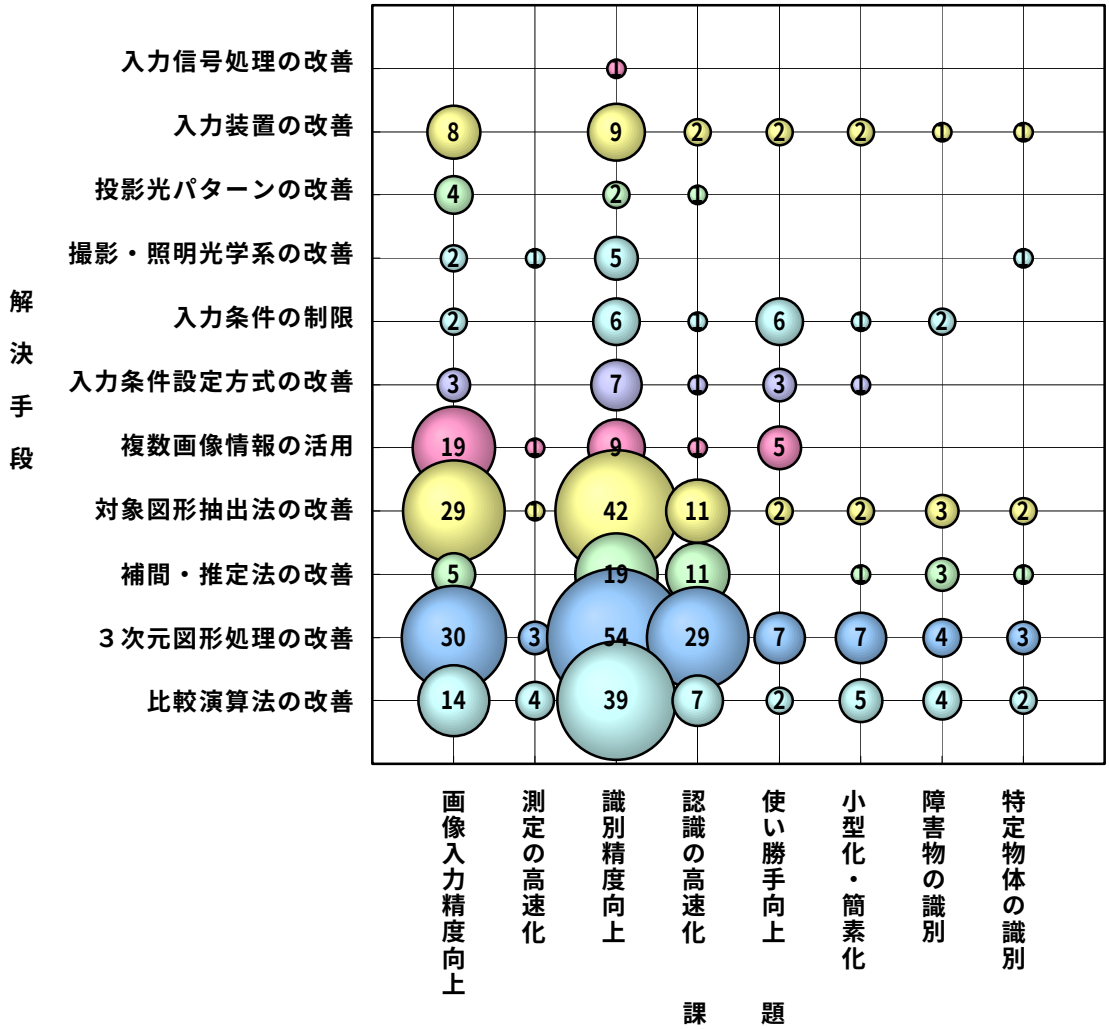


表 1.4.7-1 に画像解析技術に関する課題と解決手段の関係を示す。この表で網掛けした部分①は、画像解析技術に関して出願が特に多い部分である。

表 1.4.7-2に表 1.4.7-1の網掛け部分の具体的出願人の分布を示す。

表 1.4.7-1 画像解析技術に関する課題と解決手段の関係
(91 年以降に出願され 03 年７月までに公開された出願)

課題 / 解決手段	画像入力精度向上	測定の高速化	識別精度向上	認識の高速化	使い勝手向上	小型化・簡素化	障害物の識別	特定物体の識別
入力信号処理の改善			1					
入力装置の改善	8		9	2	2	2	1	1
投影光パターンの改善	4		2	1				
撮影・照明光学系の改善	2	1	5					1
入力条件の制限	2		6	1	6	1	2	
入力条件設定方式の改善	3		7	1	3	1		
複数画像情報の活用	19	1	9	1	5			
対象図形抽出法の改善	29	1	42	11	2	2	3	2
補間・推定法の改善	5		19	11		1	3	1
３次元図形処理の改善	30	3	54	29	7	7	4	3
比較演算法の改善	14	4	39	7	2	5	4	2

①

表 1.4.7-2 画像解析技術に関する課題と解決手段分布（1/3）

(表 1.4.7-1 ①の出願人)

課題 解決手段	画像入力精度向上	測定の高速化	識別精度向上	認識の高速化
対象図形抽出法の改善	インテル オリンパス キヤノン(7) クボタ シーエスケイ総合研究所 ソニー(3) ビジュアルインターフエース 国際電気通信基礎技術研究所(2) 資生堂 小沢慎治 (共同出願) 松下電工 超高速ネットワークコンピュータ技術研究所 通信総合研究所 松下電器産業 (共同出願) 日本電気(2) 富士重工業(3) 豊田中央研究所(2) 北九州産業学術推進機構	キヤノン	アメリカンテレフオンアンドテレグラフ オムロン(2) キヤノン(2) コニカミノルタ(2) セイコーエプソン ソニー(2) トプコン トヨタ自動車 テービーテツク 東京貿易 (共同出願) フウズラボ リコー ローランドデイージー 沖電気工業(2) 国際電気通信基礎技術研究所 三井建設 三洋電機 産業技術総合研究所 産業技術総合研究所 スタンレー電気 (共同出願)(2) 松下電器産業(3) 石川島播磨重工業 東芝(4) 日本ビクター 日本電気 日本電信電話(2) 日本放送協会 富士重工業(2) 富士通(2) 北海道開発土木研究所 堀川和典 駒形悟 国際電気 (共同出願) 本田技研工業	オリンパス キヤノン ソニー(2) マツダ 沖電気工業(3) 資生堂 日立製作所 明電舎
補間・推定法の改善	エヌ・ティ・ティ・データ オリンパス 日本コロムビア 日本電信電話 富士重工業		コニカミノルタ(2) ソニー テキサスインストルメンツ トプコン 応用計測研究所 沖電気工業(2) 国際電気通信基礎技術研究所 三洋電機 東京工業大学長 日本電気(2) 富士重工業(3) 富士通 明電舎(2)	エヌシーアールＩＮＴＥＲＮ キヤノン ゲンテツクコニカミノルタ 東芝(2) 日本航空電子工業 日本電信電話(2) 日立製作所 明電舎(2)

表 1.4.7-2 画像解析技術に関する課題と解決手段分布（2/3）

(表 1.4.7-1 ①の出願人)

課題 解決手段	画像入力精度向上	測定の高速化	識別精度向上	認識の高速化
３次元図形処理の改善	アドバンテスト エヌテイテイデータクリエイシヨン オリンパス キヤノン(3) コミツサリアタレネルジーアトミーク シヤープ ソニー マツダ(2) 松下電器産業(2) 東芝(2) 凸版印刷 山口雅浩 本田捷夫 大山永昭 (共同出願) 日本ビクター 日本製鋼所 日本電気 日本電気新情報処理開発機構 日本電信電話 日本放送協会 日立製作所 富士重工業 富士通(6)	クボタ トプコン 富士通	アイネス アジア航測 イメージ情報科学研究所 エヌ・ティ・ティ・データ エヌイーシー東芝スペースシステム オリンパス(2) キーエンス コニカミノルタ(2) ソニー(3) トヨタ自動車 フランステレコム ワグナークリストフ 国際電気通信基礎技術研究所 三菱電機(2) 三菱電機 関西電力 (共同出願) 住友重機械工業 小松製作所 松下電器産業(3) 船井電機 東京大学 東芝(4) 日本ビクター(2) 日本電気(5) 日本電信電話 日立製作所(3) 富士写真フイルム 富士重工業(2) 富士通(5) 富士通テン 本田技研工業 明電舎(2)	エヌエイチケイエンジニアリングサービス 日本放送協会 (共同出願) キヤノン コニカミノルタ ダイハツ工業(2) テクノバンガード 東日本旅客鉄道 三井建設 (共同出願) トプコン 関西テイーエルオー 三菱重工業 日本電気 日本電信電話(3) デンソー 日本放送協会 日立製作所 日立製作所 日立プロセスコンピュータエンジニアリング (共同出願) 日立造船 富士写真光機 富士重工業(2) 富士通(4) 豊田中央研究所(2) 防衛庁技術研究本部長 小松製作所 サイヴアース (共同出願) 明電舎

表 1.4.7-2 画像解析技術に関する課題と解決手段分布（3/3）

(表 1.4.7-1 ①の出願人)

課題 解決手段	画像入力精度向上	測定の高速化	識別精度向上	認識の高速化
比較演算法の改善	オムロン 沖データ 航空宇宙技術研究所 三井建設 三菱電機(2) 松下電器産業 新日本製鐵 新日鉄情報通信システム (共同出願) 東芝 日本電信電話(2) 富士写真フイルム 富士通 豊田中央研究所	安川電機 新日本製鐵(3)	アジア航測 エステイーマイクロエレクトロニクス エヌ・ティ・ティ・データ オリンパス キヤノン ゲルハルトバイグルホファ フリツツパウケル ロルフヘンケル (共同出願) コニカミノルタ(2) コニカミノルタ ゲンテツク (共同出願)(3) シーケーデイ ソニー(2) ダイハツ工業 トリコーダーテクノロジー ニコン リコー(2) 横河電機 沖電気工業 国際電気通信基礎技術研究所 三井石油化学工業 山武(2) 神戸製鋼所 大同電機工業 通信放送機構 日本ビクター (共同出願) 日産自動車 日本電気 日本電信電話(2) 日本放送協会 日立製作所 富士重工業(2) 富士通(2) 富士電機	日本電信電話 富士通 日本電気 日本ビクター 浦項工科大学校 本田技研工業 科学技術振興機構

1.4.8 形状識別技術

図 1.4.8-1 に形状識別技術に関連する発明の課題と解決手段の関係を示す。

図に示されるように、識別精度向上を課題とするものが多く、比較演算法の改善により解決するものが集中的に出願されている。これは形状の識別が、モデル物体の３次元データと対象物体の３次元データとの比較演算によって行われることによる。

図 1.4.8-1 形状識別技術に関する課題と解決手段の関係
(91 年以降に出願され 03 年７月までに公開された出願)

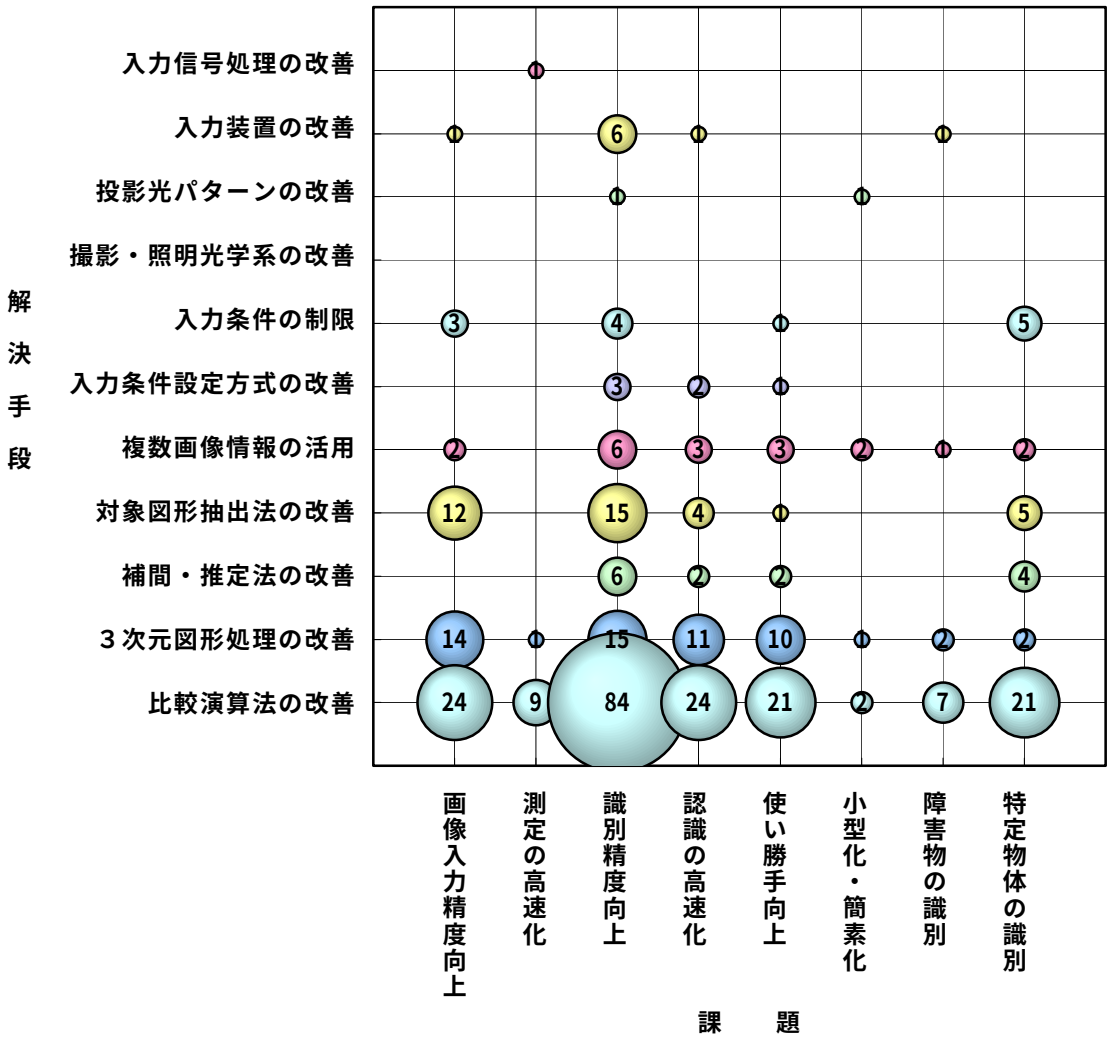


表 1.4.8-1 に形状識別技術に関する課題と解決手段の関係を示す。この表で網掛けした部分①は、形状識別技術に関して出願が特に多い部分である。

表 1.4.8-2に表 1.4.8-1の網掛け部分の具体的出願人の分布を示す。

表 1.4.8-1 形状識別技術に関する課題と解決手段の関係
(91 年以降に出願され 03 年７月までに公開された出願)

課題 / 解決手段	画像入力精度向上	測定の高速化	識別精度向上	認識の高速化	使い勝手向上	小型化・簡素化	障害物の識別	特定物体の識別
入力信号処理の改善		1						
入力装置の改善	1		6	1			1	
投影光パターンの改善			1			1		
撮影・照明光学系の改善								
入力条件の制限	3		4		1			5
入力条件設定方式の改善			3	2	1			
複数画像情報の活用	2		6	3	3	2	1	2
対象図形抽出法の改善	12		15	4	1			5
補間・推定法の改善			6	2	2			4
３次元図形処理の改善	14	1	15	11	10	1	2	2
比較演算法の改善	24	9	84	24	21	2	7	21

①

表 1.4.8-2 形状識別技術に関する課題と解決手段分布

(表 1.4.8-1 ①の出願人)

課題 / 解決手段	画像入力精度向上	測定の高速化	識別精度向上	認識の高速化
３次元図形処理の改善	オムロン キヤノン(3) 応用計測研究所 三洋電機 小松製作所 東芝 日産自動車 日本電信電話(2) 日本放送協会 富士重工業 富士通	松下電器産業	オリンパス コニカミノルタ(2) ソニー 国際電気通信基礎技術研究所 松下電器産業 松下電工 大阪瓦斯 筑波リエゾン研究所 東芝(2) 日本電信電話 日立製作所 日立プロセスコンピュータエンジニアリング (共同出願) 本田技研工業(2)	オリンパス ソニー(3) ホンダリサーチＩＮＳＴヨーロッパ 松下電器産業 東芝 日本電信電話 日本放送協会 富士通 福岡県
比較演算法の改善	エヌ・ティ・ティ・データ(2) キヤノン(2) コニカミノルタ シャープ 香川大学長 松下寿電子工業 (共同出願) 国際電気通信基礎技術研究所(2) 鹿島建設 松下電器産業(4) 凸版印刷 日本電気 日本電信電話(2) デンソー 日立製作所 富士通(2) 明電舎(2)	山武(2) 倉敷紡績 日置電機 日本電信電話 日立製作所(3) 富士プラント工業	エヌ・ティ・ティ・データ(2) オタリ オプテックス カーネギーメロンＵＮＩＶ キヤノン(2) コニカミノルタ(6) ジエネラルエレクトリック ジーメンス ジャパンテクニカルソフトウエア シャープ ジョンソンアンドジョンソンコンシューマー スズキ ソニー(3) トプコン ニコン(3) バブコック日立 ヒューレットパッカード モノリス ヨーロピアンガスタービンズ 航空宇宙技術研究所 三菱スペースソフトウエア (共同出願) 国際電気通信基礎技術研究所 三菱重工業(2) 三菱電機(3) 三洋電機(2) 三洋電機 三洋電子部品 (共同出願) 三洋電機 産業技術総合研究所 (共同出願) 山本正信 産業技術総合研究所(2) 資生堂 スカラ (共同出願) 松下電器産業 松下電器産業 通信総合研究所 (共同出願)	インターナショナルビジネスマシーンズ キヤノン コニカミノルタ コンパックコンピュータ シャープ マツダ 三菱重工業 産業技術総合研究所 スタンレー電気 (共同出願) 松下電器産業(2) 松下電工 川崎重工業 東芝 日産自動車 日本電気(4) 日本電信電話(3) 日立メディコ 日立製作所 バブコック日立 (共同出願) 矢崎総業 松下電工(3) 青山眼鏡 石川島播磨重工業 石川島システムテクノロジー (共同出願) 東京電力 東芝 (共同出願) 東芝(2) 日本電気(4) 日本電信電話(12) 日立プラント建設 日立製作所(2) 富士重工業 富士通(5) 本田技研工業 明電舎(2) 友納正裕

1.5 注目特許（サイテーション分析）

「３次元物体識別」に関連して抽出した出願 3,172 件を調査の対象とし、引用関係の分析を行った。その結果について、注目特許出願ならびに引用関連、また、技術の進展について分析を行った。以下にその結果を記述する。

1.5.1 注目特許の抽出

審査等で出願に対する先行技術として引用された出願、もしくは、出願の明細書中に参考文献として引用されていた出願について、その引用回数を調査し、多く引用されたもの（引用回数４回以上）を注目特許出願としてまとめた。その結果を表 1.5.1-1 に示す。表 1.5.1-1 において、「被引用回数」は、調査対象とした 3,172 件の出願のうち、その被引用特許を引用している件数を表し、また、引用件数のうち、自社出願からの引用（自社引用）と他社出願からの引用（他社引用）を区別して示した。

表 1.5.1-1 注目特許リスト（1/5）

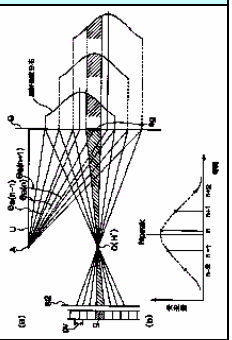
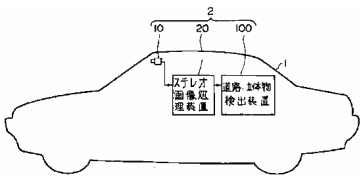
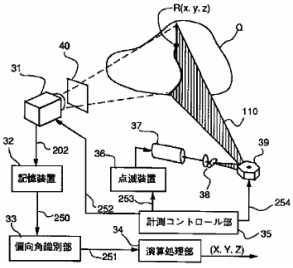
No.	被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 （対応日本特許）	被引用回数	自社特許数	他社特許数	引用した特許の出願人	概　要
1	特許 3360505 コニカミノルタ ３次元計測方法及び装置 95.11.17	13	13	0	コニカミノルタ(13)	特定の受光領域に入射する検出光の光量を周期的にサンプリングし物体上の受光領域に対応した部位の位置を、求めることにより、物体の反射率が不均一である場合にも高分解能で高精度の計測を可能とする。 
2	特開平 5-265547 富士重工業 車輌用車外監視装置 92.03.23	12	7	5	富士重工業(7) 松下電器産業(2) 豊田中央研究所(1) 富士電機(1) 三菱自動車工業(1)	ステレオ光学系によって撮像した画像から画像全体に渡って距離分布を求め、この距離分布の情報から、立体物や道路形状を、正確な位置や大きさとともに、信頼性高く検出する。 
3	特開平 5-332737 特許 2123867 佐藤　幸男 形状計測装置 91.03.15	9	0	9	シーケーデイ(4) 富士ゼロックス(4) 西松建設(1)	レーザ光源、スリット光整形用レンズ系、スリット光スキャン用の偏向照射装置、スリット光点滅装置、ＣＣＤカメラ、１ビットの複数枚フレーム画像記憶装置等より成る。光ファイバー束を偏向照射装置と被測定物体との間に配置することで、高速化および装置の小型化を実現する。 

表 1.5.1-1 注目特許リスト（2/5）

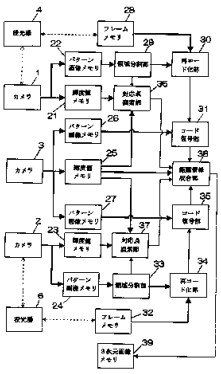
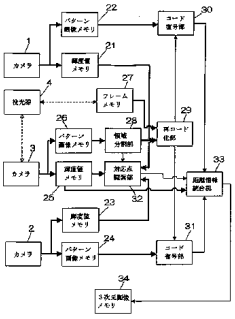
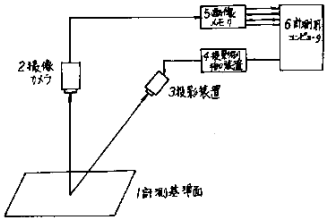
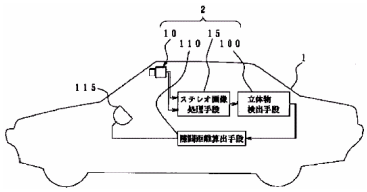
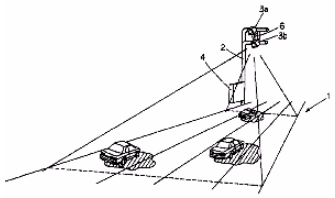
No.	被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 （対応日本特許）	被引用回数	自社特許数	他社特許数	引用した特許の出願人	概　要
4	特許 3384329 富士ゼロックス ３次元画像撮影装置 98.06.22	7	7	0	富士ゼロックス(7)	コード化されたパターンを対象物に２方向から投影し、光軸方向からこの像を撮影する２台のカメラと、光軸方向と異なる方向から撮影するカメラを備え、撮影パターンの変化量から判断して新たなコードを割り付ける。これにより距離情報を生成し、３次元画像を得る。 
5	特開 2000-065542 富士ゼロックス ３次元画像撮影装置 98.08.18	6	6	0	富士ゼロックス(6)	コード化されたパターンを対象物に投影し、投光器の光軸方向と、光軸方向とは異なる２方向から対象物を撮影する。撮影パターンの変化量が所定値以上のとき新たなコードを割り付けることで距離情報を生成し、この距離情報と輝度情報に基づき３次元画像を得る。 
6	特開平 4-278406 シャープ ３次元計測方法 91.03.07	6	0	6	松下電工(4) 資生堂(1) シーケーデイ(1)	投影された格子パターンの位相値と計測基準面からの物体の高さを求めるデータテーブルをあらかじめ作成し、計測時には、物体面の明度値からデータテーブルを用い物体の高さを計測する。 
7	特開平 7-192199 富士重工業 車輌用走行案内装置 93.12.27	6	2	4	日産自動車(3) 富士重工業(2) 松下電器産業(1)	車輌が狭路を通過する前に進行方向に存在する様々な立体物を確実に検出し、検出した立体物と自車輌との間の隙間を運転者に知らせることにより、運転者の負担を軽減して安全を確保する。 
8	特開平 9-033232 オムロン 物体観測方法およびその方法を用いた物体観測装置、ならびにこの装置を用いた交通流計測装置および駐車場観測装置 96.04.19	6	5	1	オムロン(5) 日本電気(1)	光軸を道路に向けて平行にした２台のカメラにより同時に撮像された画像は各エッジ構成点に対応する３次元座標を算出する。 

表 1.5.1-1 注目特許リスト（3/5）

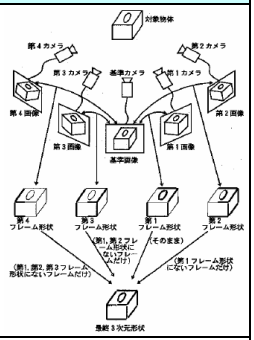
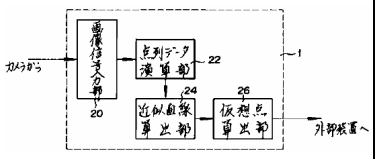
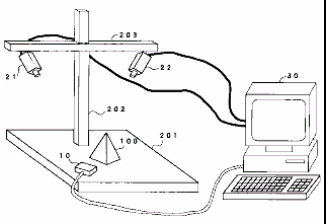
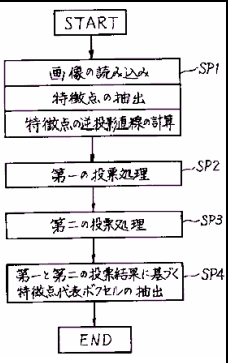
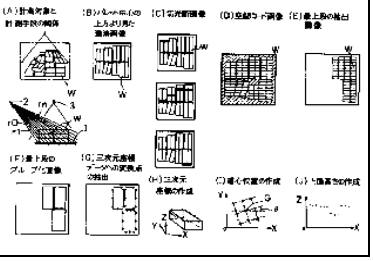
No.	被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 （対応日本特許）	被引用回数	自社特許数	他社特許数	引用した特許の出願人	概　要
9	特開平 9-091436 豊田中央研究所 画像処理方法及びその装置 95.09.21	6	0	6	日本電信電話(3) 国際電気通信基礎技術研究所(1) 三洋電機(1) 日本電気(1)	３つの位置から物体を撮像して、基準画像と第１画像から対応する点を求め、物体のフレーム形状を算出する。基準画像及び第２画像も同様にし、一方では復元できなかった基準画像状の像を他方を用いて復元する。 
10	特開平 5-288513 日産自動車 位置測定装置 92.04.09	5	0	5	本田技研工業(4) 神戸製鋼所(1)	被写体の断面形状を点列データに変換し、複数区間に分割し、それぞれ近似直線を算出する。隣接する区間同志の近似曲線の交点を求めて仮想点を算出することにより仮想点を正確に求める。 
11	特開 2000-039310 三洋電機 形状測定方法および形状測定装置 98.07.22	4	4	0	三洋電機(4)	特別な走査メカニズムを用いることなく自由度の高い走査を実現でき、複雑な形状をもつ被測定物の形状を測定できるようになる形状測定装置。 
12	特許 3106036 国際電気通信基礎技術研究所 三次元情報抽出方法 93.06.30	4	0	4	リコー(1) 竹中工務店(1) 東芝(1) 日本電信電話(1)	対象物をカメラによって異なった位置から撮像し、各画像の特徴点と画像の投影中心を結ぶ直線を計算し、空間に想定したボクセルにおいてそのボクセルがいくつの画像から計算された直線と交わるかを数えることにより、特徴点が隠れていても属するボクセルを抽出できる。 
13	特許 3028016 村田機械 積荷の三次元画像計測方法 93.02.26	4	1	3	三菱電機(2) ダイハツ工業(1) 村田機械(1)	スリット光投影法や、空間コード化パターン光投影法により得た積荷全体の空間コード画像から水平方向の各画素列毎に、規定値以内の空間コードを含む画素のみを残して最上段の積荷の画像を抽出し、積荷別にグループ化して重心位置等を求める。 

表 1.5.1-1 注目特許リスト（4/5）

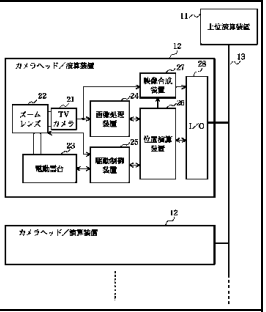
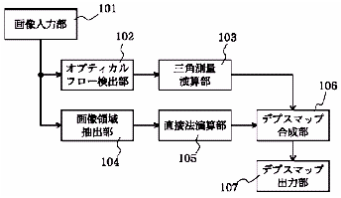
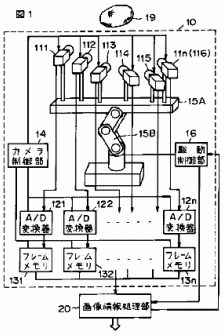
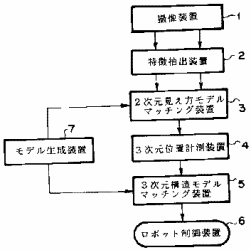
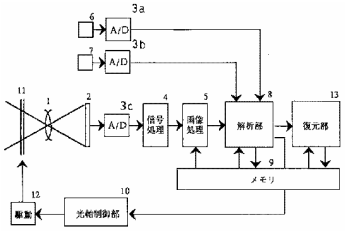
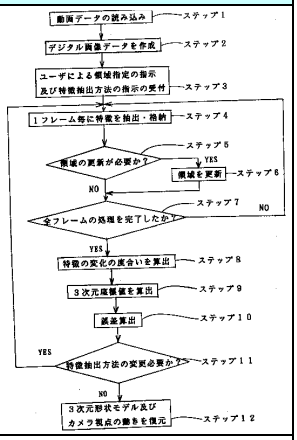
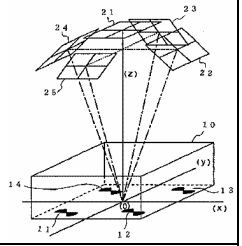
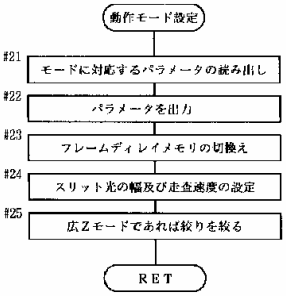
No.	被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 （対応日本特許）	被引用回数	自社特許数	他社特許数	引用した特許の出願人	概　要
14	特開平 6-347219 応用計測研究所 移動物体の計測装置 93.06.10	4	1	3	日本放送協会(2) 応用計測研究所(1) 松下電工(1)	撮像された映像信号から移動物体の位置を検出して移動物体の動きをあらかじめ予測または計測しておき、そのデータに基づいて撮像方向および撮像範囲を制御する。 
15	特開平 7-181024 キヤノン ３次元形状計測方法および装置 93.12.24	4	0	4	リコー(3) 日本ビクター(1)	オプティカルフロー検出部と、エッジ領域を抽出する画像領域抽出部と、オプティカルフローを利用し三角測量によって距離情報を算出する演算部とを設けることにより単眼の画像センサを用いた場合でも、距離が急激に変化する領域でも高精度で測距できる。 
16	特許 3275252 日本電信電話 ３次元情報入力方法及びそれを使った３次元情報入力装置 94.06.20	4	2	2	日本電信電話(2) 三洋電機(1) 松下電工(1)	３台以上のカメラにより、物体を撮像し、３次元特徴点の位置を決定し、物体の位置認識を行う。 
17	特開平 8-136220 マツダ 物品の位置検出方法およびその装置 94.11.14	4	0	4	日本電信電話(2) 松下電工(1) 明電舎(1)	対象物品が変わっても共通のアルゴリズムで対応できる、ステレオ視法による物品の位置検出装置。 
18	特開平 9-081790 キヤノン 三次元形状復元装置および方法 95.09.19	4	0	4	リコー(2) 日本電信電話(1) 理化学研究所(1)	角速度・加速度センサにより検出された撮像装置の動きと画像処理により求められた被写体の動きとに基づいて光軸方向の補正量を判定する解析部を設け、異なる視点からの光軸が任意の点で交わるように補正することにより、撮影時の視点を自由に選択する。 

表 1.5.1-1 注目特許リスト（5/5）

No.	被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 （対応日本特許）	被引用回数	自社特許数	他社特許数	引用した特許の出願人	概　要
19	特開平 10-111934 オージス総研 ３次元形状モデル作成方法及び媒体 96.10.03	4	0	4	日本電信電話(3) ソニー(1)	入力２次元画像の時間的に連続している各フレームの画像に対して領域を指定し、その領域対して特徴抽出を行い、前後のフレームの対応する部分の特徴の変化から３次元形状モデルを復元する。 
20	特開平 10-031747 三菱電機 三次元情報抽出装置および三次元情報抽出方法 96.07.15	4	0	4	ソニー(1) 日本電信電話(3)	生成された対象物の三次元情報は、その情報中の位置認識可能マーク１１～１４のｚ座標にもとづいて確定される。 
21	特開平 11-271030 コニカミノルタ ３次元計測装置 98.03.25	4	4	0	コニカミノルタ(4)	選択された動作モードに応じて、受光センサの有効受光領域のライン幅及び読み出しライン間隔を切り換えることにより種々の計測条件によって様々な目的の計測に対応できる３次元計測装置。 

前述した注目特許に対して、その技術開発課題と解決手段について分析を行った。この結果として、技術要素ごとの課題、解決手段に対する抽出した注目特許の分布状況、ならびに、各課題、解決手段に対する延べの引用回数について表 1.5.1-2 に示す。

物体画像入力技術、画像処理／解析技術のいずれの技術要素においても、課題については、「画像入力精度の向上」、「識別精度の向上」といった精度の向上を図るためのものが多くを占めている。また、この課題を解決するための手段については、特にはっきりと限定された物はないが、投影光のパターンの改善や照明光学系の改善といった照明系の改善と、対象図形の抽出法の改善に広く分布していることがわかる。

さらに、引用回数から見ると、「障害物の識別」、「特定物体の識別」の課題について、これを、「３次元図形処理の改善」により解決するものが数多くある。

したがってこれらから、３次元物体識別の技術においては、主となる開発の課題は精度の向上であって、より正確な物体画像を入力しより正確に識別することを目指している。また、これらを実現する手段としては、照明光源の改善、投影光パターンの改善、入力条

件の改善といった、照明に対する検討ならびに得られた画像データから識別対象を抽出するための検討が主であることがわかる。また、第２の課題は、引用回数から、障害物や特定の物体の識別を行う物であり、３次元図形処理の改善によりこれを改善することが行われている。

表 1.5.1-2 注目特許の課題と解決手段および被引用回数

課題 解決手段	画像入力精度向上	識別精度向上	認識の高速化	使い勝手向上	小型化・簡素化	障害物の識別	特定物体の識別	被引用回数計
入力装置の改善		特開 平09-81790 （キヤノン）	特開 平09-91436 （豊田中央研究所）	特開 平11-271030 （コニカミノルタ）	特許2123867 （佐藤　幸男）			
		被引用回数４	被引用回数６	被引用回数４	被引用回数９			23回
投影光パターンの改善	特許3384329 （富士ゼロックス）							
	被引用回数７							７回
撮影・照明光学系の改善	特許3360505 （コニカミノルタ）	特開 平04-278406 （シヤープ）						
	被引用回数13	被引用回数６						19回
入力条件の制限		特開 平10-31747 （三菱電機）						
		被引用回数４						４回
入力条件設定方式の改善	特開 2000-39310 （三洋電機）							
	被引用回数４							４回
対象図形抽出法の改善	特開 平09-33232 （オムロン）	特開 平05-288513 （日産自動車）	特許3275252 （日本電信電話）					
	被引用回数６ 特開 平10-111934 （オージス総研）							
	被引用回数４	被引用回数５	被引用回数４					19回
補間・推定法の改善		特開 平06-347219 （応用計測研究所）						
		被引用回数４						４回
３次元図形処理の改善	特許3106036 （国際電気通信基礎技術研究所）	特開 平07-181024 （キヤノン）				特開 平05-265547 （富士重工業）	特許3028016 （村田機械）	
	被引用回数４	被引用回数４				被引用回数12	被引用回数４	24回
比較演算法の改善		特開 平08-136220 （マツダ）				特開 平07-192199 （富士重工業）	特開 2000-65542 （富士ゼロックス）	
		被引用回数４				被引用回数６	被引用回数６	16回
被引用回数計	38回	31回	10回	４回	９回	18回	10回	120回

1.5.2 注目特許の関連図

表 1.5.1-1 で示した注目特許のうちの主な２件について、それらを引用している出願との引用－被引用関連を、図 1.5.2-1 、図 1.5.2-2 に示す。

ここで示した２件は、被引用回数が多い出願のうちで、いずれも他社からの被引用回数が多く、また、今回調査の対象とした期間のうちの比較的初期に出願されたものを選択した。

図 1.5.2-1 に示した特開平 05-265547（富士重工業、車輌用車外監視装置、1992 年出願、課題：障害物の識別、解決手段：３次元図形処理の改善）は、自動車関連のメーカーや電気メーカーなどの４社の出願から引用されており、また、この出願を引用した自社出願も、さらに同様に自社をはじめ、他の自動車関連のメーカーや電気メーカーなどに出願から引用されている。このように、３次元図形処理の改善に関する分野が多くの出願人により展開されていることがわかる。

また、図 1.5.2-2 に示した特開平 05-332737（佐藤　幸男、形状計測装置、1991 年出願、課題：小型化･簡素化、解決手段：入力装置の改善）は、電気関連メーカーだけでなく、建設業者の出願からも引用され、この画像の入力装置に係る分野も多くの分野に展開されていることがうかがえる。

図 1.5.2-1 特開平 05-265547 の引用－被引用特許関連図

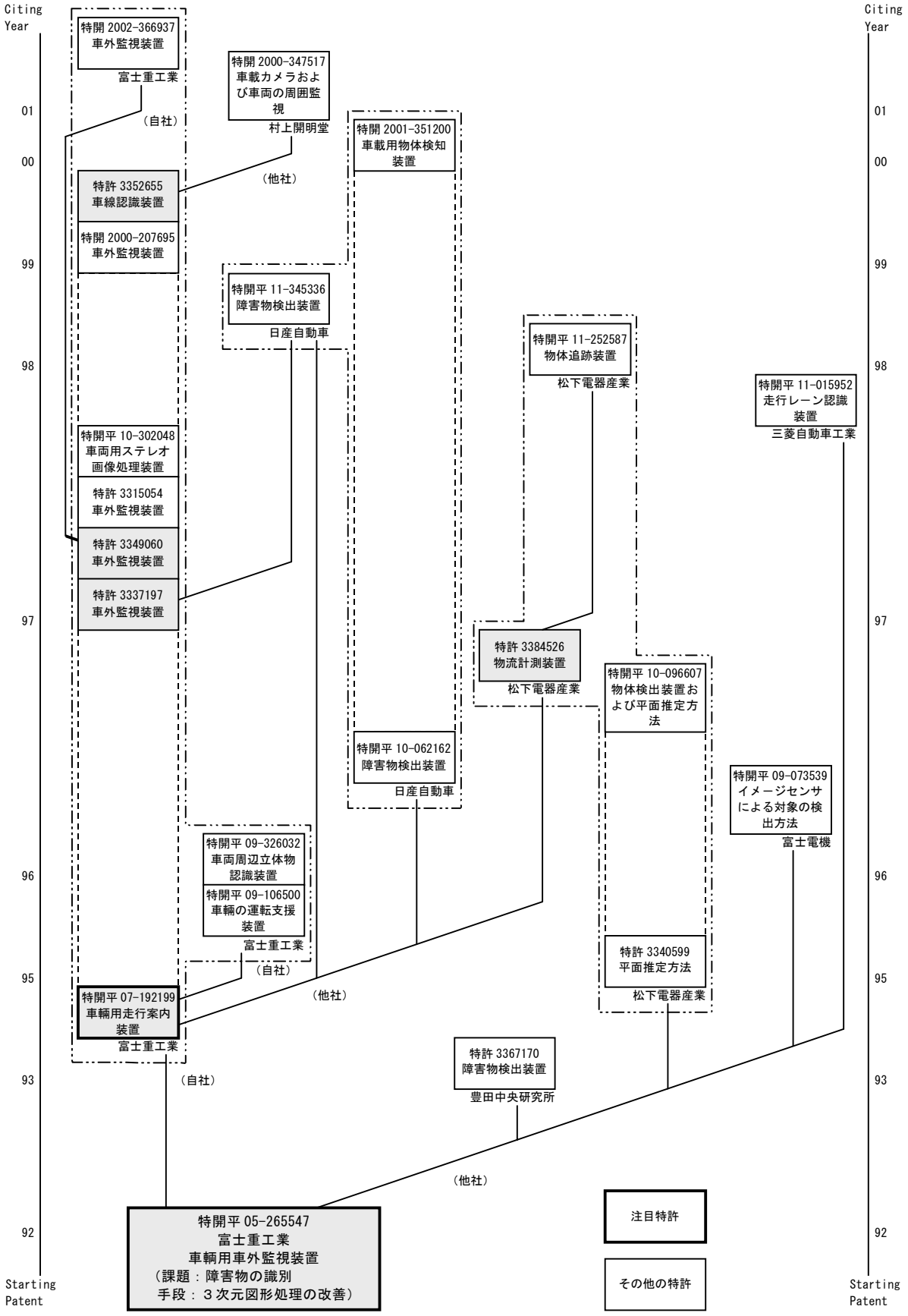
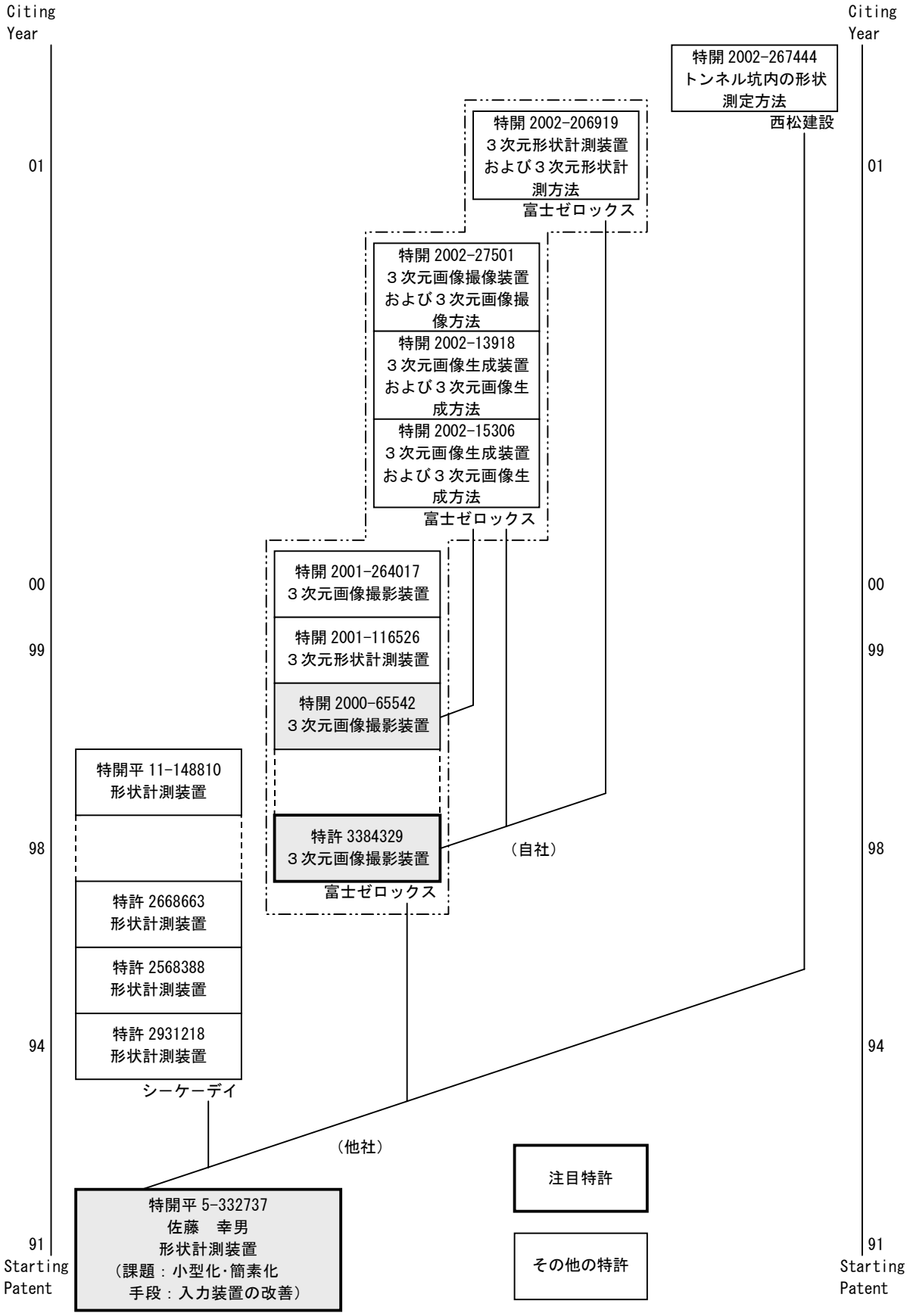


図 1.5.2-2 特開平 5-332737 の引用－被引用特許関連図



２．主要企業の特許活動

2.1　コニカミノルタ
2.2　松下電器産業
2.3　日本電信電話
2.4　富士通
2.5　キヤノン
2.6　東芝
2.7　ソニー
2.8　日本電気
2.9　日立製作所
2.10 富士重工業
2.11 三菱重工業
2.12 三菱電機
2.13 日産自動車
2.14 本田技研工業
2.15 三洋電機
2.16 オリンパス
2.17 リコー
2.18 明電舎
2.19 国際電気通信基礎技術研究所
2.20 産業技術総合研究所
2.21 主要企業以外

特許流通
支援チャート

２．　主要企業等の特許活動

全出願件数は 3,172 件であり、そのうち主要企業 20 社の出願件数は 1,625 件である。出願件数に対する登録の割合は 19%で主要企業は 21%、その他の企業は 17%である。

３次元物体識別技術に対する出願件数の多い企業について、企業ごとに企業概要、製品例、技術開発の分析を行う。表1.3.4-1に示した主要出願人の中から主要企業20 社を選出し、20社の保有する特許の解析を行う。91年以降に出願され03年７月までに公開された３次元物体識別技術関連特許の全出願件数は3,172件であり、そのうち主要企業20 社の出願件数は1,625件と、全体の51%を占めている。主要企業20社の出願1,625件のうち登録件数は341件、21%である。

20社の中で国際電気通信基礎技術研究所、日本電気、三菱電機、本田技研工業、日産自動車は出願件数に対する登録件数の割合が30%を超えており、とくに国際電気通信基礎技術研究所、日本電気はそれぞれ74%、51%となっている。

一方、上記の主要企業以外の企業(個人を含む)の出願件数は1,856件で全体の49%である。そのうち登録されたものは310件で登録の割合は17%である。

本章では主要企業20社について個別に企業の概要、製品例、技術開発拠点と研究者、課題と解決手段の分布を記した。また３次元物体識別技術に対応する出願全てについて技術要素、課題、解決手段別にを表の形式で示す。このうち登録されたものおよび他の明細書または審査の課程で引用されたものは概要も記載した。

それ以外の企業(個人を含む)は登録された出願については同様の形式で特許番号、共同出願人、被引用回数、発明の名称等を表に示した。

2.1 コニカミノルタ

2.1.1 企業の概要

商号	コニカミノルタホールディングス　株式会社
本社所在地	〒100-1005　東京都千代田区丸の内1-6-1　丸の内センタービルディング
設立年	1936年（昭和11年）　（2003年4月に持株会社化、2003年8月に統合により改称）
資本金	375億19百万円（2003年9月末）
従業員数	101名（2003年9月末）（連結：35,585名）
事業内容	情報機器、光学材料・機器、フォトイメージング関連製品、医療および印刷機器用フィルム・処理機器、計測機器等の製造・販売事業の統括

コニカミノルタは「イメージングの入力から出力まで」を事業ドメインとし、一般コンシューマー向けからオフィス、医療、印刷などのビジネス・業務向けまで、幅広い分野にわたって製造・販売を行っている。３次元物体識別技術関連の研究開発は、コニカミノルタホールディングス傘下のコニカミノルタセンシングが行っており、非接触３次元形状測定装置や非接触３次元デジタイザなどの製品を発売している。

2.1.2 製品例

３次元物体識別技術に関連する製品を表2.1.2に示す。（出典：コニカミノルタのホームページ http://konicaminolta.jp/index.html）

表 2.1.2 コニカミノルタの製品例

製品名	発売年月	概要
非接触 ３次元形状測定装置 TS-1000	02年４月	・検出方式：スリットレーザ共焦点法 ・測定範囲：200mm(X)×70mm(Y)×40mm(Z) ・精度（3σ）：平面性±5.0μm ・Ｚ繰返し性Typical値：3μm ・最小表示量 1μm
非接触 ３次元デジタイザ VIVID910	02年６月	・測定方式：三角測量 光切断方式 ・測定入力対象設置範囲：0.6～1.2m ・精度（Z、σ、Typ）：±0.008mm ・入力時間：0.3秒（FASTモード時）、

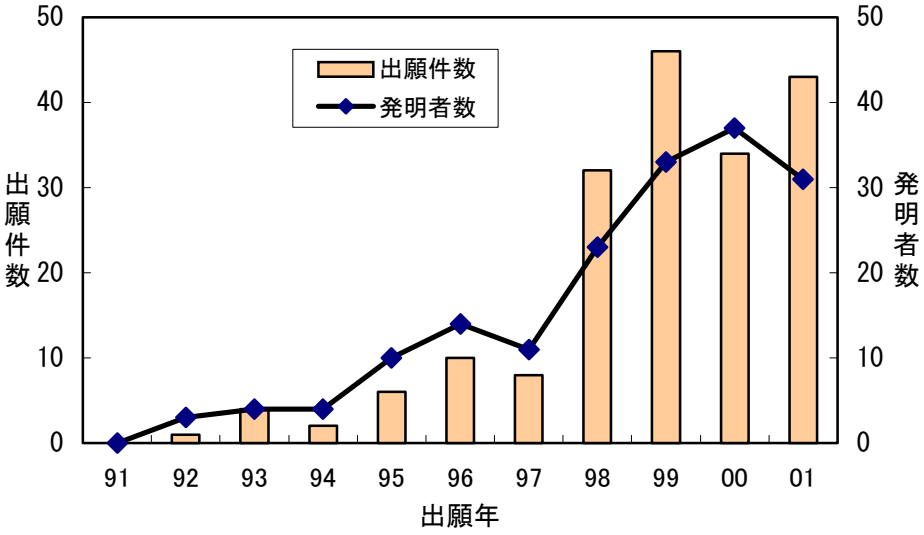
2.1.3 技術開発拠点と研究者

コニカミノルタの技術開発拠点：

コニカミノルタセンシング株式会社　大阪府堺市大仙西町3-91

図 2.1.3に、３次元物体識別技術のコニカミノルタの出願件数と発明者数を示す。

図 2.1.3 コニカミノルタの出願件数と発明者数



2.1.4 技術開発課題対応特許の概要

コニカミノルタの出願件数は186件であり、そのうち11件は登録されている。

図 2.1.4に、コニカミノルタの特許の課題と解決手段の分布を示す。

技術開発の課題としては画像入力精度向上を図るものが多く、その解決手段は入力条件設定方式の改善、入力装置の改善、撮影・照明光学系の改善等多様である。次いで識別精度向上を課題とするものが多いが、この課題に対しては比較演算法の改善により行うものが多い。特に光学機器メーカーであり、入力技術により解決するものが多くなっている。

表 2.1.4にコニカミノルタの技術要素別課題対応特許を示す。出願件数186件のうち登録特許、引用された特許は概要と図入りで示す。

図 2.1.4 コニカミノルタの特許の課題と解決手段の分布
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)

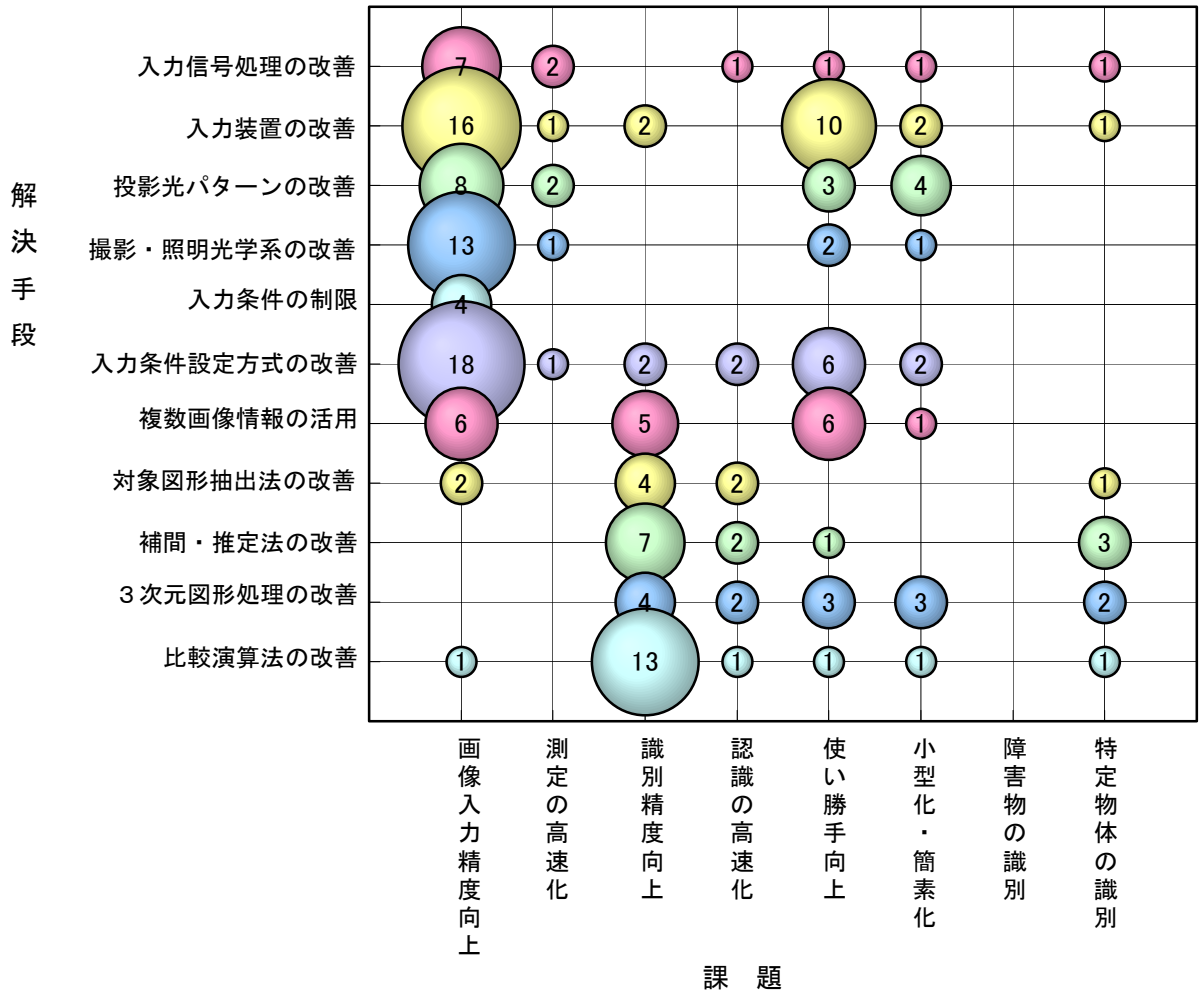


表 2.1.4 コニカミノルタの技術要素別課題対応特許 (1/15)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	画像入力精度向上	投影光パターンの改善	特開2002-300605 01.03.29 H04N 13/02	３次元入力のための撮影装置
		入力条件の制限	特開2002-31513 00.07.14 G01B 11/24	３次元測定装置
			特開2002-300603 01.03.29 H04N 13/02	３次元入力のための撮影装置
			特開2002-300604 01.03.29 H04N 13/02	３次元入力のための撮影システム
		入力条件設定方式の改善	特開2001-74417 99.09.07 G01B 11/00	３次元データ生成方法及び装置
			特開2001-82941 99.09.16 G01B 11/24 ゲンテツク	キャリブレーション用３次元パターン
			特開2002-288645 01.03.26 G06T 1/00	３次元入力のための撮影システム
			特開2003-14421 01.07.04 G01B 11/00	測定装置及び測定方法
			特開2003-14435 01.07.04 G01B 11/24	測定装置及び測定方法
			特開2003-21505 01.07.05 G01B 11/00	画像撮影システム、及び、可動式撮影装置
			特開2003-23561 01.07.06 H04N 5/22	測定装置
			特開2003-21512 01.07.06 G01B 21/22	測定装置の校正用パラメータ取得方法、校正用情報処理装置、およびプログラム
		複数画像情報の活用	特開2002-58046 00.08.11 H04N 13/02	撮像システムおよび３次元カメラ
	測定の高速化	撮影・照明光学系の改善	特開2002-258358 01.03.02 G03B 15/00	撮影方法および撮影システムならびに３次元形状生成装置
		入力条件設定方式の改善	特開2003-23562 01.07.06 H04N 5/22	画像撮影システムおよびカメラシステム
	認識の高速化	３次元図形処理の改善	特開2001-141457 99.11.12 G01C 15/00	３次元計測装置
	使い勝手向上	入力装置の改善	特開2000-136913 98.11.02 G01B 11/24	画像読取装置

表 2.1.4 コニカミノルタの技術要素別課題対応特許 (2/15)

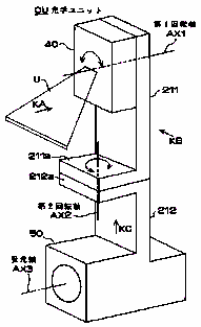
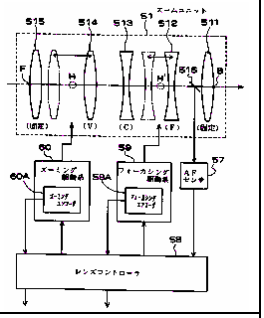
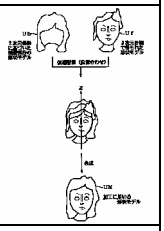
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	使い勝手向上	入力条件設定方式の改善	特開2001-317915 00.05.08 G01B 11/00	**３次元計測装置**
		３次元図形処理の改善	特開2000-346634 99.06.09 G01B 21/00	**３次元入力装置**
	特定物体の識別	比較演算法の改善	特開2001-236141 00.02.24 G06F 1/16	**姿勢修正用装置**
スリット光による三角測量	画像入力精度向上	入力信号処理の改善	特開2000-131035 98.10.23 G01B 11/24	**３次元入力装置**
			特開2002-40352 00.07.21 G02B 26/10	**スキャナ装置および３次元測定装置**
		入力装置の改善	特許 第3324367号 95.11.17 G01B 11/00	**３次元入力カメラ** 投光装置と受光装置との間の位置関係の誤差をなくすことを可能とし、ズームレンズを装備した場合でも少ない誤差で正確に計測することのできる３次元入力カメラであり、投光装置と受光装置とが相対的に回転調整が可能 
			特許 第3196614号 95.11.17 G01B 11/00	**３次元計測装置** 撮影位置の設定の制約が少なく、しかも計測の誤差が小さい計測装置であって主点検出手段によって得られた主点位置情報に基づいて、物体の３次元位置を算定 
			特開平11-248430 98.03.06 G01B 11/24	**３次元計測装置**
			特開平11-328444 98.05.20 G06T 17/00 [被引用回数 1回]	**モデリングシステム** ３次元測定手段と、物体を異なる位置から撮影して複数の２次元画像を得る手段と、データを合成する手段とを有し３次元計測が困難な部分を有した物体の形状のモデル化を実現 
			特開2000-131040 98.10.23 G01B 11/24	**３次元入力装置**
			特開2001-74412 99.09.07 G01B 11/00	**レンズ位置の補正方法及び３次元入力装置**

表 2.1.4 コニカミノルタの技術要素別課題対応特許 (3/15)

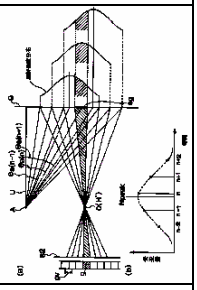
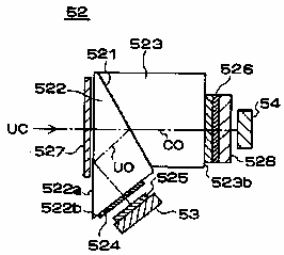
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特開2002-90681 00.09.14 G02B 26/10	**光学走査装置および３次元測定装置**
			特開2002-328012 01.04.27 G01B 11/24	**三次元形状測定システム**
		投影光パターンの改善	特開2001-183120 99.12.24 G01B 11/24	**３次元入力方法及び３次元入力装置**
			特開2002-33891 00.07.17 H04N 1/10	**読み取り装置**
		撮影・照明光学系の改善	特許 第3360505号 95.11.17 G01B 11/00 [被引用回数 13回]	**３次元計測方法及び装置** 特定の受光領域に入射する検出光の光量を周期的にサンプリングし物体上の受光領域に対応した部位の位置を、求めることにより、物体の反射率が不均一である場合にも高分解能で高精度の計測を可能とする 
			特許 第3235485号 96.10.17 G01B 11/24 [被引用回数 1回]	**３次元計測のための分光装置** 特定波長を含む第１波長帯域の光を他の光と分離する分光手段と、特定波長よりも長波長の光と特定波長よりも短波長の光とを遮断するフィルタにより、距離画像と同じ画角のモニタ画像を得ることができ、しかも環境光の影響が小さい３次元計測を実現する 
			特開平11-218409 98.02.03 G01B 11/00	**３次元情報計測方法及び装置**
			特開2000-292121 99.04.08 G01B 11/00	**３次元計測方法及び３次元入力装置**
			特開2001-281156 00.03.31 G01N 21/90	**外観検査装置用照明装置**
			特開2001-221621 00.12.20 G01B 11/24	**３次元形状測定装置**
		入力条件の制限	特開2003-83739 01.09.14 G01B 21/20	**三次元形状計測装置**
		入力条件設定方式の改善	特開平9-325010 96.06.05 G01B 11/00	**３次元計測装置**

表 2.1.4 コニカミノルタの技術要素別課題対応特許 (4/15)

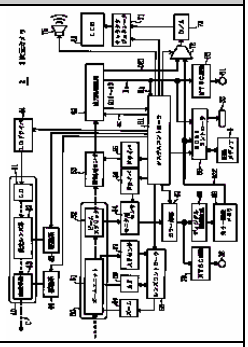
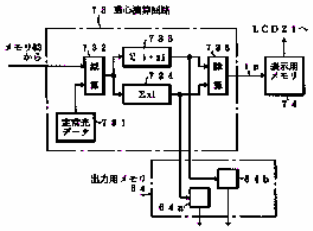
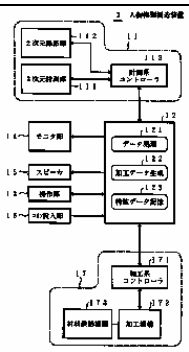
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	画像入力精度向上	入力条件設定方式の改善	特開平10-124646 96.10.17 G06T 1/00 [被引用回数 2回]	**３次元計測装置** 予備計測制御手段により得られた対物間距離情報に基づいて計測条件を設定し、その計測条件で３次元計測を実行する本計測制御手段とを備えることにより測距の精度が高く、適切な計測条件を設定することのできる３次元計測装置を実現 
			特開平10-206132 97.10.09 G01B 11/24 [被引用回数 1回]	**３次元計測システム** 物体上の各画素に対応した部位の位置を、通過タイミングにおける照射方向と各画素に対する検出光の入射方向に基づいて求めることにより、高分解能でノイズの影響を受け難い画像処理装置を得る 
		複数画像情報の活用	特開2000-28335 98.07.07 G01B 11/24	**３次元入力装置**
			特開2000-304514 99.04.16 G01B 11/24	**３次元入力装置**
		対象図形抽出法の改善	特開2000-304508 99.04.16 G01B 11/00	**３次元入力装置**
	使い勝手向上	入力装置の改善	特開平11-160022 97.11.28 G01B 11/00 [被引用回数 1回]	**３次元計測装置** 予備計測のために２次元撮像部を用いることにより３次元計測のための条件設定又は対象物の状態分析を行うようにし、これによって３次元計測装置の寿命を延ばす 
			特開2001-201329 00.12.20 G01B 11/24	**３次元形状測定装置**
		投影光パターンの改善	特開2003-14430 01.07.03 G01B 11/24	**３次元測定方法および３次元測定装置**

表 2.1.4 コニカミノルタの技術要素別課題対応特許 (5/15)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	使い勝手向上	入力条件設定方式の改善	特許 第2982757号 97.07.29 G01B 11/24	**３次元形状入力装置** 撮像系の撮像画角は画角検出装置により検出され、その情報は走査速度制御装置へ送られ、対象物体までの距離や対象物体の大きさなどに応じて最適な画角により測定できる
			特開2000-131034 98.10.23 G01B 11/24	**３次元入力装置**
		複数画像情報の活用	特開2002-31512 00.07.14 G01B 11/24	**３次元デジタイザ**
	小型化・簡素化	入力信号処理の改善	特開平11-230725 98.02.18 G01B 11/24	**３次元計測装置**
		撮影・照明光学系の改善	特開平9-145321 95.11.17 G01B 11/00	**３次元計測のための投光装置及び撮像装置**
	特定物体の識別	入力装置の改善	特開平7-318315 (取下 未審査) 94.05.27 G01B 11/00	**測定器の姿勢検出装置**
その他三角測量	画像入力精度向上	入力信号処理の改善	特開2000-105110 98.09.29 G01B 11/24	**３次元計測装置及び撮像制御方法**
			特開2000-105111 98.09.29 G01B 11/24	**３次元入力装置**
			特開2002-22423 00.07.12 G01B 11/24	**３次元入力装置**
			特開2003-23571 01.07.09 H04N 5/33	**撮像装置及び３次元形状計測装置**
		入力装置の改善	特開平11-160049 97.11.28 G01B 11/24	**３次元計測システム及び立体模型の製造装置**
			特開平11-248436 98.02.27 G01B 11/24	**３次元計測装置**
			特開2000-88538 98.09.11 G01B 11/24	**３次元入力方法及び３次元入力装置**
			特開2000-88539 98.09.11 G01B 11/24	**３次元入力方法及び３次元入力装置**
			特開2000-88540 98.09.11 G01B 11/24	**３次元入力方法及び３次元入力装置**

表 2.1.4 コニカミノルタの技術要素別課題対応特許 (6/15)

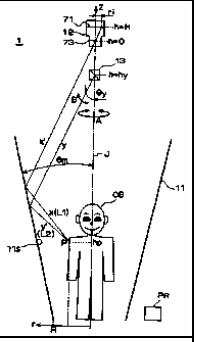
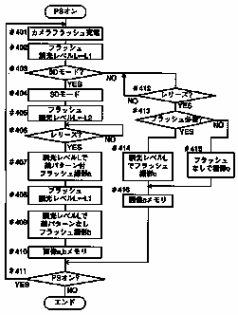
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
その他三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特開2000-339467 99.05.31 G06T 7/00	**３次元データ入力装置**
			特開2002-22424 00.07.12 G01B 11/24	**３次元測定装置**
			特開2002-31511 00.07.14 G01B 11/24	**３次元デジタイザ**
		投影光パターンの改善	特開2000-292130 99.04.07 G01B 11/24	**３次元情報入力カメラ**
			特開2000-292135 99.04.07 G01B 11/24	**３次元情報入力カメラ**
			特開2002-54913 00.08.11 G01B 11/24	**３次元データの生成システムおよび投光装置**
			特開2003-50111 01.08.07 G01B 11/25	**三次元形状入力装置及び投影装置**
			特開2003-139521 01.11.06 G01B 11/25	**パターン投影型画像入力装置**
		撮影・照明光学系の改善	特開平11-230720 98.02.13 G01B 11/24 [被引用回数 1回]	**３次元情報計測方法及び装置** 回転体型ミラーの内側の空間に配置された対象物の３次元情報を計測する３次元情報計測方法で、比較的簡単な構成で対象物の３次元情報を全周又は多視点から高速に計測し入力する 
			特開平11-237222 98.02.24 G01B 11/24	**３次元計測装置**
			特開2000-283721 99.03.30 G01B 11/00	**３次元入力装置**
			特許 第3275873号 99.03.30 G01C 3/06	**３次元情報入力カメラ** パターン付きとパターン無しとのフラッシュ投影を行い、２つの撮像情報を蓄積する３次元情報入力カメラにおいて、両情報の入力輝度レベルに大きく差が出ないようにし、パターンの情報すなわち位相画像を精度良く得る 

表 2.1.4 コニカミノルタの技術要素別課題対応特許 (7/15)

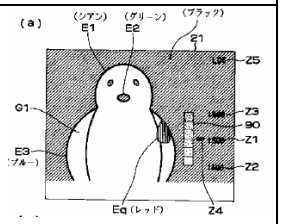
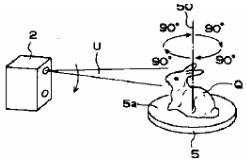
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
その他三角測量	画像入力精度向上	撮影・照明光学系の改善	特開2001-116524 99.10.14 G01B 11/24	**３次元入力方法及び装置**
			特開2002-174513 00.12.06 G01B 11/24	**測定対象物の表面検出装置ならびに検出方法**
		入力条件設定方式の改善	特開平9-325019 96.06.05 G01B 11/24	**３次元計測装置**
			特開平10-2711 96.06.18 G01B 11/00	**３次元計測装置**
			特開平10-2712 96.06.18 G01B 11/00 [被引用回数 1回]	**３次元計測装置** パターン光を投射し形状を計測する３次元計測装置において、物体の反射率・撮影距離などの計測条件が不適正と判別されたときに警告を発する通知手段とを設けユーザーが条件の適否を確認して適切な操作を行う 
			特開2001-280916 00.03.31 G01B 11/00	**３次元計測装置**
			特開2001-280917 00.03.31 G01B 11/00	**３次元計測装置**
			特開2003-65738 01.08.23 G01B 11/25	**３次元計測装置のキャリブレーション方法および３次元計測装置**
		複数画像情報の活用	特許 第3419213号 96.08.30 G06T 17/40 [被引用回数 2回]	**３次元形状データ処理装置** 軸周りの異なる方向から見た物体形状を示す複数の形状モデルを、軸情報と角度情報とに基づいて配置して物体を再現する方法 
			特開2001-119620 99.10.21 H04N 5/22	**３次元情報入力カメラ**
		対象図形抽出法の改善	特開2000-171225 98.12.08 G01B 11/24	**３次元入力方法及び３次元入力装置**
	測定の高速化	入力信号処理の改善	特開2000-105108 98.09.29 G01B 11/24	**３次元入力装置**
			特開2000-283737 99.03.30 G01B 11/24	**３次元情報入力カメラ**
		入力装置の改善	特開2000-2521 98.06.18 G01B 11/24	**３次元入力装置**

表 2.1.4 コニカミノルタの技術要素別課題対応特許 (8/15)

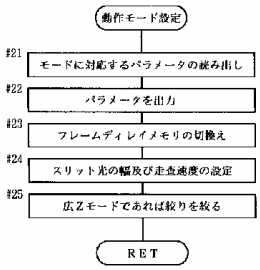
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
その他三角測量	測定の高速化	投影光パターンの改善	特開平11-248429 98.03.06 G01B 11/24	３次元計測装置
			特開2003-42735 01.08.01 G01B 11/25	３次元計測方法および装置並びにコンピュータプログラム
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平6-58734 92.08.12 G01B 11/24	寸法測定方法及び寸法測定装置
		補間・推定法の改善	特開2001-12922 99.06.29 G01B 11/24	３次元データ処理装置
	認識の高速化	入力信号処理の改善	特開2000-275024 99.03.25 G01B 11/24	３次元入力装置
		対象図形抽出法の改善	特開2001-245323 00.02.29 H04N 13/02	３次元入力方法および装置
	使い勝手向上	入力信号処理の改善	特開2002-228413 00.03.　31 G01B 11/00	３次元測定方法および３次元測定システム
		入力装置の改善	特開平11-271030 98.03.25 G01B 11/24 [被引用回数 4回]	３次元計測装置 選択された動作モードに応じて、受光センサの有効受光領域のライン幅及び読み出しライン間隔を切り換えることにより種々の計測条件によって様々な目的の計測に対応できる３次元計測装置 
			特開2000-292134 99.04.07 G01B 11/24	３次元情報入力カメラ
			特開2000-329533 99.05.21 G01B 11/24	３次元情報入力カメラ
			特開2001-204047 00.03.　21 H04N 13/02	３次元入力装置
			特開2001-235314 00.02.22 G01B 11/24	撮影システムおよびそれに用いる２次元撮像装置
			特開2001-280932 00.03.31 G01B 11/24	撮影システム並びにそれに用いられる２次元撮像装置および３次元計測装置
			特開2003-75137 01.09.04 G01B 11/24	撮影システム並びにそれに用いられる撮像装置および３次元計測用補助ユニット
		投影光パターンの改善	特開2001-280933 00.03.31 G01B 11/24	撮影システム並びにそれに用いられる２次元撮像装置および３次元計測装置

表 2.1.4 コニカミノルタの技術要素別課題対応特許 (9/15)

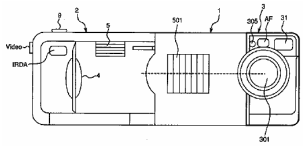
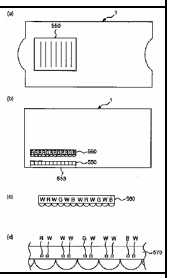
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
その他三角測量	使い勝手向上	投影光パターンの改善	特開2002-277224 01.03.16 G01B 11/25	**３次元入力のための撮影システム**
		撮影・照明光学系の改善	特許 第3353737号 99.03.29 G01B 11/25	**３次元情報入力カメラ** 撮影領域にパターン光を投影する投影手段を備え、被写体に形成された投影パターンを撮影手段により撮影する３次元情報入力カメラにおいて、３次元情報を得ることが可能となるための制限条件に関する情報を伝達する手段を備えるカメラ 
			特開2001-82938 99.09.16 G01B 11/24 ゲンテツク	**３次元物体への光模様の投射・撮影方法及び同システム**
		入力条件設定方式の改善	特開2000-283720 99.03.30 G01B 11/00	**３次元データ入力方法及び装置**
			特開2000-287223 99.03.30 H04N 13/02	**３次元データ入力方法及び装置**
	小型化・簡素化	入力装置の改善	特開2000-333208 99.05.21 H04N 13/02	**３次元情報入力カメラ**
			特開2000-333209 99.05.21 H04N 13/02	**３次元情報入力カメラ**
		投影光パターンの改善	特開2000-292131 99.04.07 G01B 11/24 [被引用回数 1回]	**３次元情報入力カメラ** 発光ダイオードをパターン光投影のための光源として用いることによりフラッシュ発光装置を用いずにパターン光を投影することができる３次元情報入力カメラを提供する 
			特開2003-42736 01.08.01 G01B 11/25	**３次元計測方法および装置**
			特開2003-50112 01.08.07 G01B 11/25	**三次元形状入力装置及び投影装置**
			特開2003-57021 01.08.16 G01B 11/25	**三次元形状入力装置及び投影装置**
		入力条件設定方式の改善	特開平11-248420 98.02.27 G01B 11/00	**３次元計測装置**
	特定物体の識別	入力信号処理の改善	特開平11-191162 97.12.26 G06T 17/00	**３次元形状データ処理装置及びモデリングシステム**

表 2.1.4 コニカミノルタの技術要素別課題対応特許 (10/15)

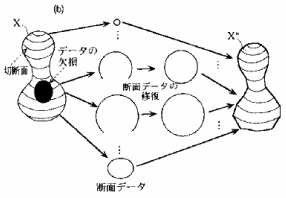
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
合焦法	画像入力精度向上	入力信号処理の改善	特開2003-83724 01.09.14 G01B 11/24	**３次元形状計測器**
		撮影・照明光学系の改善	特開2003-83723 01.09.14 G01B 11/24	**３次元形状測定光学系**
画像抽出	画像入力精度向上	入力条件設定方式の改善	特開2000-346617 99.06.08 G01B 11/00	**３次元形状データ処理装置**
	識別精度向上	入力条件設定方式の改善	特開2000-76460 98.09.30 G06T 7/00	**モニタ表示装置**
		対象図形抽出法の改善	特開2000-339498 99.05.31 G06T 17/00	**３次元形状データ処理装置**
			特開2001-148020 99.11.19 G06T 7/20	**対応点探索における信頼性の判定方法および装置**
		補間・推定法の改善	特開平10-3547 (取下 未審査) 96.06.18 G06T 7/00	**３次元データ処理装置**
			特開平11-134520 97.11.04 G06T 17/40 [被引用回数 1回]	**３次元形状データ処理装置** ３次元形状データから特徴量を算出する際に、表面の凹凸の空間周波数の調整ができる処理装置 
			特開2000-321050 99.05.14 G01B 21/20	**３次元データ取得装置および３次元データ取得方法**
			特開2001-209799 00.01.27 G06T 7/00	**３次元形状データ処理装置、それを用いた３次元形状加工装置、３次元形状データ処理方法および記録媒体**
		比較演算法の改善	特開平11-312228 98.04.28 G06T 1/00	**３次元形状データ処理装置**
			特開2000-76452 98.08.28 G06T 7/00	**３次元形状データ処理装置及び立体模型作成装置**
	認識の高速化	対象図形抽出法の改善	特開2002-197443 00.12.25 G06T 1/00	**３次元形状データの生成装置**
		補間・推定法の改善	特開2002-236909 01.02.09 G06T 1/00	**画像データ処理方法およびモデリング装置**
	特定物体の識別	対象図形抽出法の改善	特開2000-76454 98.08.31 G06T 7/00	**３次元形状データ処理装置**
		補間・推定法の改善	特開平11-156057 97.11.28 A63H 9/00	**模型の製造方法及装置**

表 2.1.4 コニカミノルタの技術要素別課題対応特許 (11/15)

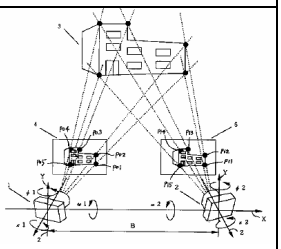
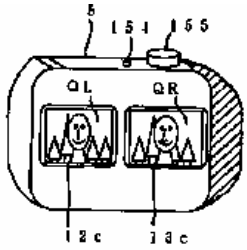
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
画像抽出	特定物体の識別	補間・推定法の改善	特開2000-76455 98.08.31 G06T 7/00	**３次元形状データ処理装置**
画像解析	画像入力精度向上	複数画像情報の活用	特開2003-58911 01.08.09 G06T 17/40	**３次元物体の表面形状モデリング装置、方法、プログラム**
	識別精度向上	入力条件設定方式の改善	特開2002-350131 01.05.25 G01C 3/06	**多眼カメラのキャリブレーション方法および装置並びにコンピュータプログラム**
		複数画像情報の活用	特開2002-366933 01.06.12 G06T 1/00	**３次元形状データの生成方法およびデータ生成装置**
			特開2003-6618 01.06.27 G06T 1/00	**３次元モデルの生成方法および装置並びにコンピュータプログラム**
		対象図形抽出法の改善	特開平9-210649 96.01.30 G01B 11/24 [被引用回数 1回]	**三次元計測装置** 表示された第１および第２画像でそれぞれ対応する点を外部操作により指定すると、指定された点の近傍から真の対応点が検出され、操作による誤差が排されて測定精度が向上する 
			特開2002-56379 00.08.11 G06T 1/00	**３次元データ生成装置**
		補間・推定法の改善	特開2000-293687 99.06.07 G06T 7/00	**３次元形状データ処理装置および３次元形状データ処理方法**
			特開2003-85534 01.09.11 G06T 1/00	**画像処理装置、対応点探索方法、プログラム及び記録媒体**
		３次元図形処理の改善	特開2001-74431 99.09.07 G01B 11/24	**被写体の面の向きの抽出方法、それを用いた３次元データ生成方法及び装置**
			特開2001-148012 99.11.19 G06T 7/00	**対応点探索方法および装置**
		比較演算法の改善	特開2001-12910 99.06.29 G01B 11/00 [被引用回数 1回]	**多眼式データ入力装置** オクルージョンがなく視差が小さくなるような撮影条件を確認しながら撮影を行えるようにし、対応点の探索の精度を向上させて３次元形状を再構成する際の精度を向上させることができる 

表 2.1.4-1 コニカミノルタの技術要素別課題対応特許 (12/15)

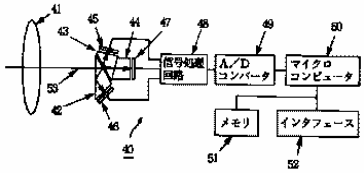
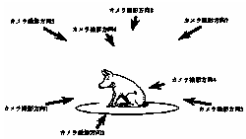
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
画像解析	識別精度向上	比較演算法の改善	特開2001-236502 00.02.21 G06T 7/00 ゲンテツク	**３次元データの生成方法および３次元データ入力装置**
			特開2001-236503 00.02.21 G06T 7/00 ゲンテツク	**対応点探索方法**
			特開2003-50110 01.08.07 G01B 11/24	**３次元形状データ生成システム、３次元形状データ生成方法、プログラム、および記録媒体**
			特開2003-58869 01.08.20 G06T 1/00 ゲンテツク	**対応点探索方法および撮影システム**
	認識の高速化	補間・推定法の改善	特開2001-83639 99.09.16 G03B 35/00 ゲンテツク	**プロジェクタ用パターンマスク**
		３次元図形処理の改善	特開2002-58047 00.08.11 H04N 13/02	**撮影装置**
	使い勝手向上	複数画像情報の活用	特開平8-201023 (取下 未審査) 95.01.31 G01B 11/00 [被引用回数 1回]	**三次元計測装置** デジタルカメラはレンズを通過した入射光をプリズムで３つに分割し緑色の光を受光する第１および第２CCDと青色および赤色の光を受光する第３CCDに入力し、このカメラが所定の基線長だけ離して配置され、高精度の三次元計測装置を提供する 
			特許 第3317093号 95.06.22 G01B 11/24 [被引用回数 2回]	**３次元形状データ処理装置** 第１、第２の方向から入力した２次元画像を表示する手段、２次元画像上の対応点を指定する手段、その対応点に基づき３次元データを結合する手段により対応点を容易に手動入力できる 
			特開2001-109875 99.10.05 G06T 1/00	**位置計測作図システム**
	小型化・簡素化	入力条件設定方式の改善	特開2002-135807 00.10.27 H04N 13/02	**３次元入力のためのキャリブレーション方法および装置**

表 2.1.4 コニカミノルタの技術要素別課題対応特許 (13/15)

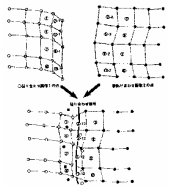
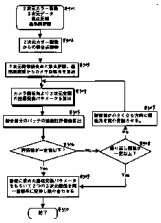
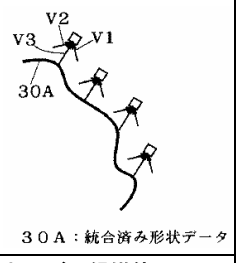
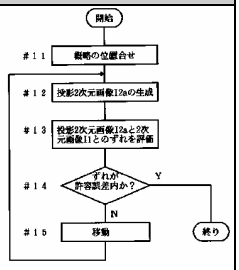
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
画像解析	小型化・簡素化	３次元図形処理の改善	特許 第3282332号 93.12.20 G01B 11/24 [被引用回数 1回]	**画像入力システム** 対象物が複雑な形状と判断された部分は長焦点レンズを介し、その他の部分は短焦点レンズを介して画像を入力し、複数の画像データを貼り合わせることにより対象物の形状に適応した精度で画像データを合成する 
			特許 第3178205号 93.12.20 G01B 11/24 [被引用回数 1回]	**画像入力システム** 多視点から入力された複数の画像データから、これらを貼り合わせるための座標変換パラメータを求め、データを貼り合わせることにより、比較的安価に画像貼り合わせを行なう 
			特開2002-56380 00.08.11 G06T 1/00	**３次元形状データの生成方法およびシステム並びに記録媒体**
		比較演算法の改善	特開2002-366934 01.06.12 G06T 1/00	**３次元形状データの生成方法および装置並びにコンピュータプログラム**
	特定物体の識別	補間・推定法の改善	特開2001-209796 00.01.26 G06T 7/00	**画像処理装置、領域抽出方法および記録媒体**
		３次元図形処理の改善	特開平10-3551 (取下 未審査) 96.06.18 G06T 17/40	**３次元データ処理システム**
			特開平11-132724 97.11.04 G01B 11/02	**３次元形状データ処理装置**
形状識別	画像入力精度向上	比較演算法の改善	特開2003-123057 01.10.15 G06T 1/00	**３次元形状モデルの生成方法および装置**
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平11-325853 98.05.19 G01B 11/24	**３次元形状入力装置**
		複数画像情報の活用	特開2000-111324 98.10.08 G01B 11/24 [被引用回数 1回]	**３次元形状データの統合処理方法および３次元形状データの表現方法** 形状データを形状ベクトルを用いて表現し、形状ベクトルの演算により統合することで統合すべき部分形状のポテンシャル方向が大きく異なる場合でも、正確な統合が可能となる 
			特開2000-113192 98.10.08 G06T 7/00	**３次元形状データの解析方法および記録媒体**
			特開2001-45518 99.07.27 H04N 13/00	**３次元データ取得装置、立体模型作成装置および３次元データ取得方法**

表 2.1.4 コニカミノルタの技術要素別課題対応特許 (14/15)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
形状識別	識別精度向上	３次元図形処理の改善	特開2002-342787 01.05.22 G06T 17/40	３次元モデルの生成方法および装置並びにコンピュータプログラム
			特開2002-342788 01.05.22 G06T 17/40	３次元モデルの生成方法および装置並びにコンピュータプログラム
		比較演算法の改善	特開2000-339465 99.05.28 G06T 7/00	３次元形状の対応付け方法
			特開2000-337831 99.05.28 G01B 11/24	３次元データの位置合わせ方法
			特開2001-45519 99.07.27 H04N 13/00	３次元データ生成装置、３次元データ生成方法および記録媒体
			特開2002-15309 00.06.30 G06T 1/00	形状モデルの生成方法および装置
			特開2003-58885 01.08.20 G06T 7/00	対応点探索方法および装置並びにコンピュータプログラム
			特開2003-115042 01.10.05 G06T 1/00	３次元形状モデルの評価方法および生成方法並びに装置
	認識の高速化	入力条件設定方式の改善	特開2002-328013 01.04.27 G01B 11/24	三次元形状測定システム、三次元形状測定システムのデータ校正方法、及びデータ校正プログラム
			特開2002-328014 01.04.27 G01B 11/24	三次元形状測定システム及び三次元形状測定方法
		比較演算法の改善	特開2001-74430 99.09.07 G01B 11/24	被写体の面の向きの抽出方法、それを用いた３次元データ生成方法及び装置
	使い勝手向上	入力条件設定方式の改善	特開2001-319225 97.11. 12 G06T 1/00	３次元入力装置
		複数画像情報の活用	特開2001-84403 99.09.10 G06T 17/00	３次元データの合成方法及び装置
			特開2002-98521 00.09.26 G01B 21/20	３次元形状データ生成装置
		補間・推定法の改善	特開2000-76456 98.08.31 G06T 7/00	３次元形状データ処理装置
		３次元図形処理の改善	特開2000-357007 99.06.15 G05B 19/40	３次元データ処理装置
			特開2001-208521 97.11. 26 G01B 11/24	３次元データ処理装置
		比較演算法の改善	特開平11-156058 97.11.28 A63H 9/00	立体模型の製造装置

表 2.1.4 コニカミノルタの技術要素別課題対応特許 (15/15)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
形状識別	小型化・簡素化	複数画像情報の活用	特開2000-339468 99.05.31 G06T　7/00 [被引用回数 1回]	**３次元データの位置合わせ方法及び装置** 異なる方向から撮影して得られた２つの３次元データの位置合わせを行う方法であり、２つの３次元データを１つの共通の座標系に変換し位置合わせを行うステップ、共通の視点から共通の投影面に投影して得られる２次元画像を生成、２つの画像のずれを評価することによって位置のずれを補正 

2.2 松下電器産業

2.2.1 企業の概要

商号	松下電器産業　株式会社
本社所在地	〒571－8501　大阪府門真市大字門真1006
設立年	1935年（昭和10年）
資本金	2,587億38百万円（2003年3月末）
従業員数	52,376名（2003年3月末）（連結：288,324名）
事業内容	電気機械器具の製造・販売・サービス（映像・音響機器、情報通信機器、家庭電化・住宅設備機器、産業機器、電子部品）

松下電器産業は、部品から家庭用電子機器、電化製品、ＦＡ機器、情報通信機器など幅広い分野の電気機器を扱う総合電気メーカーであり、３次元物体識別技術に関しては、先端技術研究所および応用製品製造拠点で技術開発を行っている。製品としては、レーザー３次元認識実装基板外観検査装置を発売している。

2.2.2 製品例

３次元物体識別技術に関連する製品を表 2.2.2に示す。(出典：松下電器産業のホームページ http://matsushita.co.jp/)

表 2.2.2 松下電器産業の製品例

製品名	発売年月	概要
IPKV3 NM-TA10A	01年４月	レーザー３次元認識実装基板外観検査装置 3Dレーザーシステムの採用によりリフロー後の実装基板を高速・高精度に検査する

2.2.3 技術開発拠点と研究者

松下電器産業の３次元物体識別技術に関連する技術開発拠点：

先端技術研究所　　京都府相楽郡精華町光台3-4

パナソニック ファクトリーソリューションズ株式会社

大阪府門真市松葉町2-7

パナソニック モバイルコミュニケーションズ株式会社

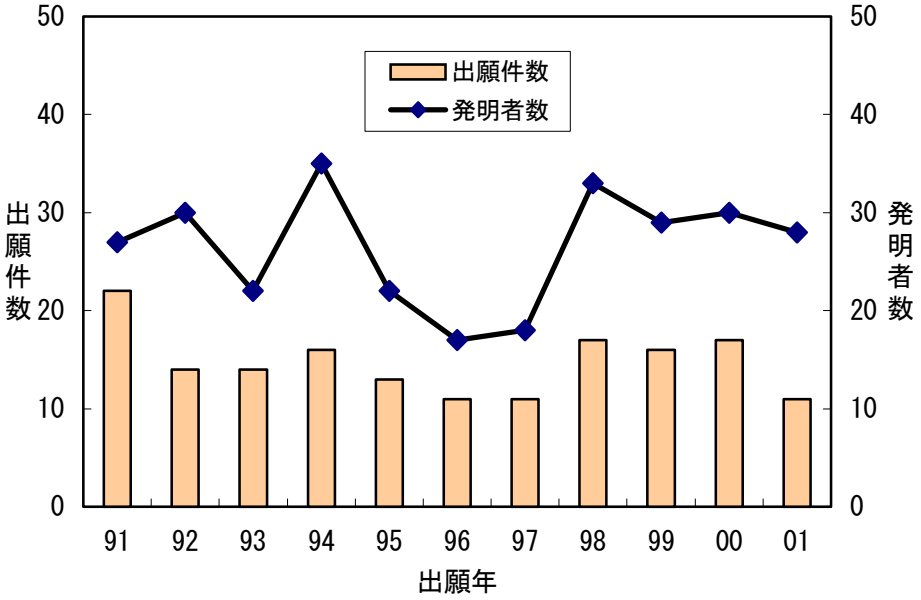
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目３番１号

株式会社パナソニック モバイル金沢研究所

石川県金沢市西念１丁目１番３号　コンフィデンス金沢

図 2.2.3に、３次元物体識別技術に関して出願された松下電器産業の出願件数と発明者数を示す。調査期間中（91年～01年）において、若干の変動はあるものの、出願件数、発明者数ともほぼ一様となっている。このことから、３次元物体識別の関連する技術の開発は、継続的に行われていることがわかる。

図 2.2.3 松下電器産業の出願件数と発明者数



2.2.4 技術開発課題対応特許の概要

松下電器産業の出願件数は162件であり、そのうち27件は登録されている。

図 2.2.4に、松下電器産業の特許の課題と解決手段の分布を示す。

技術開発課題として最も多いのが識別精度向上であり、解決手段としては対象図形抽出法の改善や３次元図形処理の改善、あるいは入力装置の改善、入力条件の制限など多様である。

表 2.2.4には松下電器産業の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数162件のうち登録特許は概要と図入りで示す。

図 2.2.4 松下電器産業の特許の課題と解決手段の分布
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)

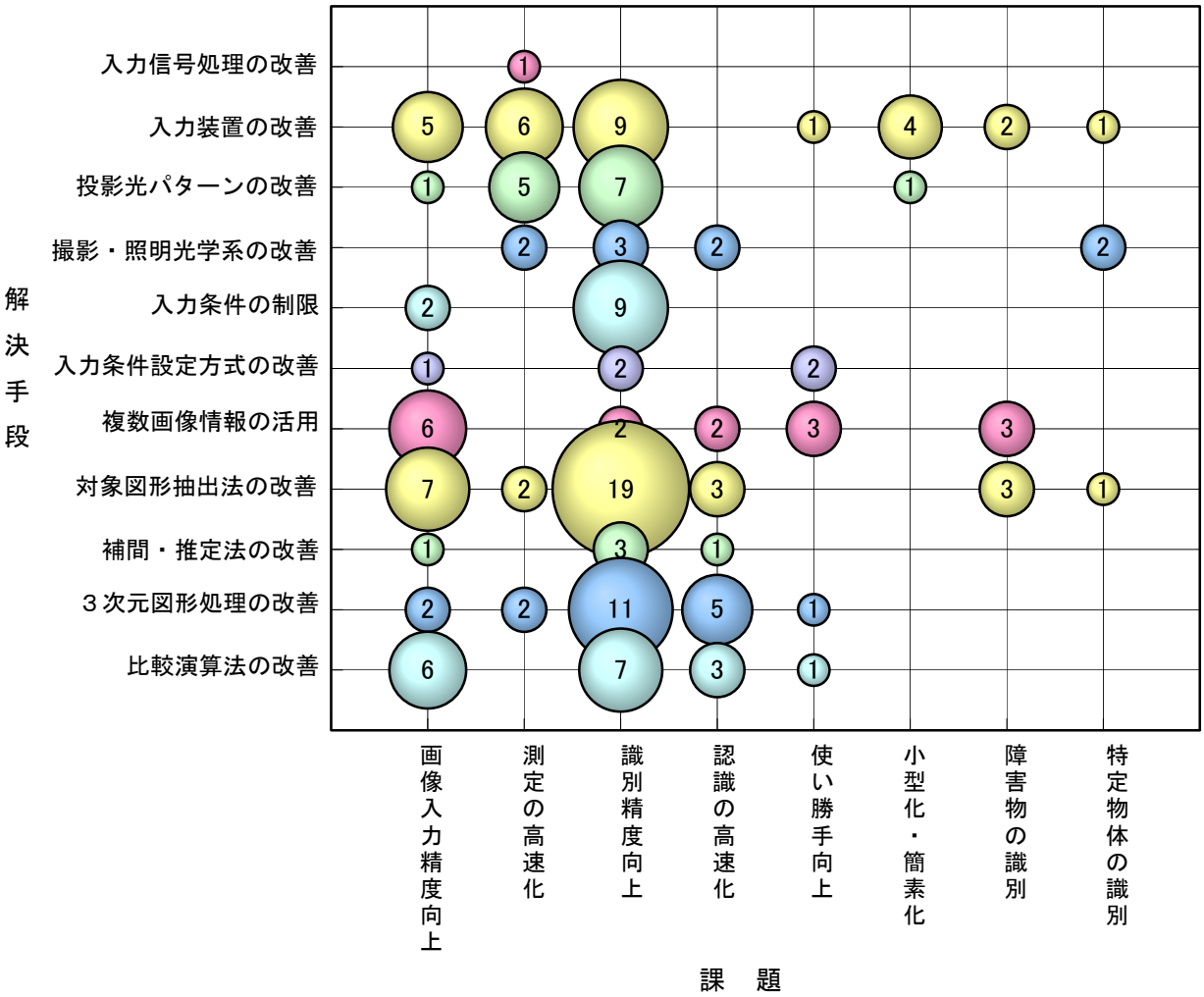


表 2.2.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（1/18）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特許 第3331752号 94.07.01 H04N 5/26	**画像合成装置** マルチカメラヘッドで対象物を撮影し、その内のベースカメラヘッドによる画像と測定用カメラヘッドによる画像とのマッチング処理を行い、撮影した画像の各画素の奥行きデータを算出し、別の入力ポートから入力される実写映像や計算機で生成された画像データと奥行きデータの比較を行いながら画像合成される
			特開2001-34388 99.07.23 G06F 3/00	**機器制御装置およびナビゲーション装置**
		複数画像情報の活用	特開平6-160087 （取下 未審査） 92.11.20 G01C 3/06 ［被引用回数 1回］	**画像を用いた距離測定方法及びその装置** 視点の異なる複数の画像信号を撮像し、この画像信号を基に各画像のペアをつくり相関演算によりそれぞれ距離を求め、つぎに、距離の一致度合いから距離測定不可能領域を決定し、これをオクリュージョン領域とその他の領域に分け推定する
		対象図形抽出法の改善	特許 第3089306号 94.08.22 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**立体画像撮像及び表示装置** 被写体の両眼視差の最小値を計算し、立体画像の再生位置を計算して、観察者の両眼融合範囲内に画像の再生位置が入るようにカメラの向きを制御し、また、被写体の奥行きの平均位置を計算し、その奥行き位置を画像表示部が再現するように制御する
			特開平9-27969 96.04.25 H04N 13/02	**複数画像の中間像生成方法及び視差推定方法および装置**
			特開平10-334207 97.05.29 G06M 7/00	**人流計測装置**
		補間・推定法の改善	特許 第3388087号 96.04.18 G06T 1/00 ［被引用回数 1回］	**物体検出装置** 物体像が検知領域外もしくは検知領域内にいることを誤判断することを防止する。被監視域の画像中における物体像領域を抽出し、その３次元位置を検出し、設定された多面体からなる空間的検知領域に、物体像領域が存在するか否かを判定する

表 2.2.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（2/18）

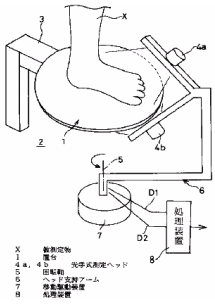
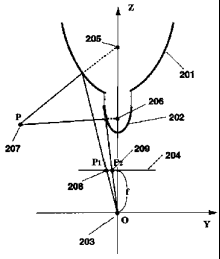
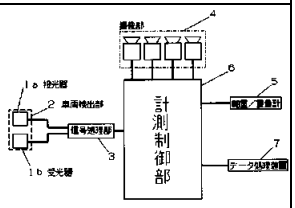
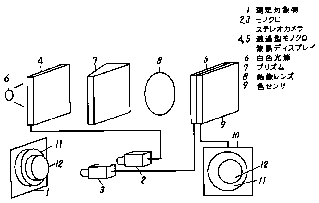
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	測定の高速化	入力装置の改善	特開平9-14930 （取下 未審査） 95.06.30 G01B 11/24 ［被引用回数 2回］	**形状測定方法とその測定装置** 測定対象部位の足を置台に載せ、斜め上下から２つの光学式測定ヘッドを置台の周囲に沿って回動させ、各々足の上面、下面の形状を同時に読み取り、この結果から測定対象部位の三次元の表面形状を迅速に計算する 
		撮影・照明光学系の改善	特開平11-95344 97.09.18 G03B 37/00 ［被引用回数 1回］	**全方位ステレオ画像撮影装置** 全方位のステレオ画像をリアルタイムに計測し、曲率の違う２つの双曲面ミラーを、外側の焦点が一致するよう配置し、その原点にレンズ中心がくるようカメラを配置する 
		対象図形抽出法の改善	特許 第3019901号 93.02.22 G08G 1/01 国土交通省近畿地方整備局 ［被引用回数 3回］	**車両諸元自動計測装置** 迅速で経済的な車両諸元の自動化計測を行い、車両の位置を検出し、その結果から複数のカメラにより車両を撮影し、入力画像データのエッジを検出し、それらの特徴点より車高・車幅・車長を求める 
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平6-3122 （取下 未審査） 92.06.22 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**３次元カメラ装置** 一対のモノクロステレオカメラで測定対象物を撮影し、各々透過型モノクロ液晶ディスプレイに表示し、一方のディスプレイを背後から白色光源で照明し、他方のディスプレイ上に色分散を起こして１：１で結像する。ステレオカメラの視差により、像は測定対象物の高さに対応した色が強調されており、色センサで像の色分布を識別して対象物の高さをえる 
			特開平7-218222 94.01.28 G01B 11/00	**画像処理装置**
			特開2000-186929 98.12.21 G01C 7/04	**車載及びETC用ステレオカメラ装置**
			特開2002-352231 01.05.29 G06T 1/00	**人体端点検出方法及び装置**
			特開2003-61075 01.08.09 H04N 7/18	**物体追跡装置、物体追跡方法および侵入者監視システム**

表 2.2.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（3/18）

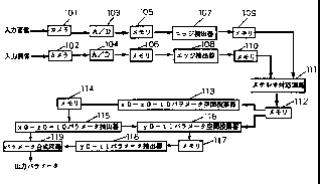
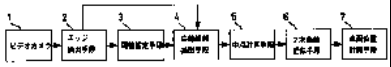
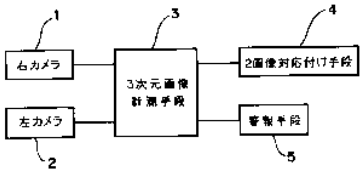
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	識別精度向上	入力条件の制限	特開平9-145322 （取下 未審査） 95.11.20 G01B 11/00	**３次元位置認識方法**
			特開2002-8043 00.06.16 G06T 7/20 科学技術振興機構	**動作解析装置及び動作解析方法**
			特開2002-259984 01.03.01 G06T 7/20 科学技術振興機構	**動作解析装置及び動作解析方法**
		入力条件設定方式の改善	特開2002-42142 00.07.28 G06T 7/60	**距離計測装置、それを用いた監視装置**
		対象図形抽出法の改善	特開平4-364403 （取下 未審査） 91.06.12 G01B 11/00 ［被引用回数 2回］	**物体位置ステレオ計測装置** ステレオ画面のエッジ上の各点を照合して、３次元空間上の点を仮定し、これらの点を通る直線を仮定し、直線のとり得るパラメータを各３次元点について累積し、このパラメータの組のうち累積が大きいものを計測の結果とする 
			特許 第2798349号 93.11.08 G01C 15/00	**車両位置検出装置** 車両前方の道路をビデオカメラで撮像し、道路画像のエッジを抽出し、設定された閾値により路面上の白線の輪郭点を抽出して、左右白線の輪郭点の中点を走査線毎に計算し、この中点を２次曲線に近似してレーン中央からの車両位置の横変位を常に正確に計測する 
			特開平7-218251 94.02.04 G01C 3/06 ［被引用回数 1回］	**ステレオ画像計測方法およびステレオ画像計測装置** ２台のカメラによって得られた画像データから、互いに平行な直線を抽出し、２台のカメラ間の相対的３次元回転角を推定し、この元回転角を用いて各画像を補正し、両画像の対応付けを行なう 
			特開平9-79845 （取下 未審査） 95.09.11 G01C 3/06	**距離計測方法**

表 2.2.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（4/18）

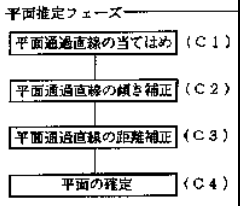
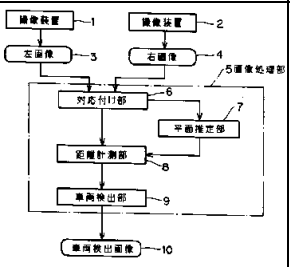
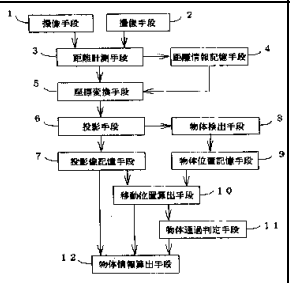
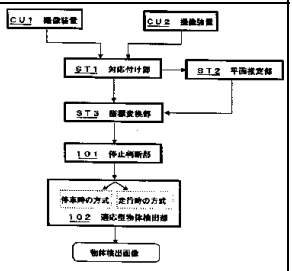
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特許 第3340599号 95.09.12 G06T 7/60	**平面推定方法** 画像をＭ×Ｎブロックに区切り、ブロック毎に距離データを求めた後、ブロックを水平方向にグループ化し、グループ内の距離データにハフ変換を行うことで平面を通る平面通過直線をＮ本当てはめ、また、平面通過直線の傾きを補正し、最も信頼性の高い傾きを平面の傾きとし、次に、平面通過直線の原点からの距離を補正し、平面上の未決定距離データを獲得する 
			特開平9-297849 96.05.08 G06T 7/00 ［被引用回数 2回］	**車両検出装置** ２台の撮像装置で画像を撮影し、画像間で相関が高い領域を対応付け、この結果から三角測量の原理で車両および道路面の３次元データをセンシングして道路面上の車両の位置と領域を広範囲に精度よく検出する 
			特開平10-187974 96.12.19 G06T 7/00 ［被引用回数 3回］	**物流計測装置** 複数の撮像画像から、ステレオ画像処理によって物体までの距離を計測し、観察面を基準とした３次元情報に変換し、物体の進行方向と観察面の垂直方向が成す平面へ物体の像を投影し、物体の先頭位置または後端位置を抽出し、物体の移動位置の検出や追跡を行う 
			特許 第3384526号 96.12.19 G06T 1/00 ［被引用回数 1回］	**物流計測装置** ２台の撮像装置から入力されるステレオ画像を処理して視差を得て、観測面の位置を３次元的に推定し、物体が重なって見える状態で停止したと判断した時に、適応的に物体検出方式を切り替えて物体を検出する 
			特開平10-232111 97.02.19 G01B 11/00	**距離測定装置**
			特開2000-163693 （特許 第3462991号） 98.11.26 G08G 1/01	**車載空中線検出方法及び装置並びにこれらを用いた車載空中線検出システム**

表 2.2.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（5/18）

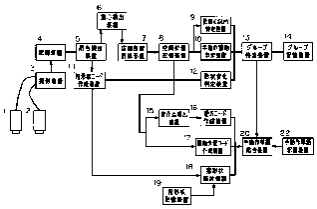
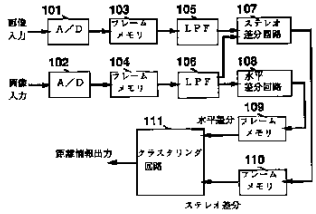
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	識別精度向上	補間・推定法の改善	特開平10-96607 96.09.25 G01B 11/00	**物体検出装置および平面推定方法**
		３次元図形処理の改善	特開平6-318253 （取下 未審査） 93.05.06 G06F 15/70	**ステレオマッチングを用いた距離測定方法**
			特開平7-103720 （取下 未審査） 93.10.05 G01B 11/02	**奥行き測定方法及び装置**
		比較演算法の改善	特開平7-282235 94.04.15 G06T 1/00 ［被引用回数 1回］	**動作認識装置** 撮影した手の動作の時系列画像から、肌色領域の抽出、顔、右手、左手の重心の抽出を行い、両方のてのひらの空間位置を計算し、指形状コード列を作成して、手の使用状態、静動、指形状の変化により、認識対象手動作の含まれるグループを特定し、これらから、左右の手の動き、手動作の開始位置のコードを作成し、撮影された手動作と対応する手動作単語を決定する 
			特開平11-252587 98.03.03 H04N 13/02	**物体追跡装置**
	認識の高速化	対象図形抽出法の改善	特開平7-253310 （取下 未審査） 94.03.15 G01B 11/00 ［被引用回数 1回］	**ステレオ画像処理装置** 物体上同一点の明るさの不変性に基づくステレオ画像間の輝度差と輝度勾配の拘束式を用いて画素をクラスタリングし、少ない計算量で視差を求める 
			特開2002-267413 01.03.13 G01B 11/00	**三次元位置計測装置および方法**
		３次元図形処理の改善	特開2002-8040 00.06.16 G06T 7/20 科学技術振興機構	**三次元情報検出装置及び三次元情報検出方法**
		比較演算法の改善	特開2002-83297 01.05.09 G06T 7/00	**物体認識方法および物体認識装置**

表 2.2.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（6/18）

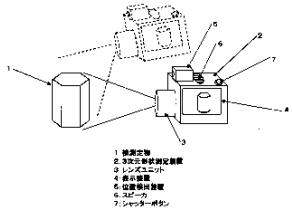
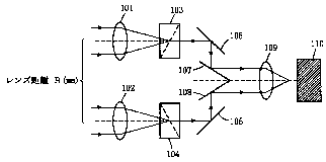
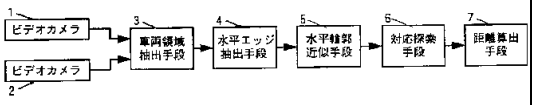
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	使い勝手向上	入力装置の改善	特開平11-118438 97.10.15 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**３次元形状測定方法および装置** 撮像時に撮像装置の光学条件と位置条件を検出し、３次元形状を測定するこで、被測定物を自由な位置から撮像しても、３次元形状を測定できる 
		入力条件設定方式の改善	特開2003-50107 01.08.07 G01B 11/00	**カメラ校正装置**
		複数画像情報の活用	特開2000-99740 98.09.25 G06T 7/00 富永英義,通信放送機構	**画像合成方法、画像入力装置、及び画像合成プログラムを記録した記録媒体**
	小型化・簡素化	入力装置の改善	特開平11-018112 97.06.19 H04N 13/02	**立体撮像装置**
			特開平11-14308 97.06.20 G01B 11/00	**３次元位置検出方法と装置**
			特開2000-81331 99.07.06 G01C 3/06 ［被引用回数 1回］	**ステレオ映像取得装置** 異なる視点位置から見た２枚の映像を、各々、ドーププリズムと全反射ミラーによって１枚の映像に合成し撮像面上に投影することで、視点の異なる左右映像を、１枚の映像として取得できる 
	障害物の識別	入力装置の改善	特開平11-295415 98.04.13 G01S 7/40	**干渉シミュレーション装置**
		複数画像情報の活用	特開2002-62148 00.08.23 G01C 21/00	**車載用ナビゲーション装置**
		対象図形抽出法の改善	特許 第3209828号 93.05.25 G01C 3/06 ［被引用回数 2回］	**車間距離計測装置とステレオ画像取り込み装置** 車両前方の道路および先行車両を２台のビデオカメラで撮像した各画像中の水平エッジを抽出し、この水平エッジを用いて水平輪郭を近似する。近似した水平輪郭を利用して２枚の画像間の対応を求め、先行車両までの距離を算出する 
			特開2001-187553 00.10.19 B60R 21/00	**駐車支援装置**

表 2.2.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（7/18）

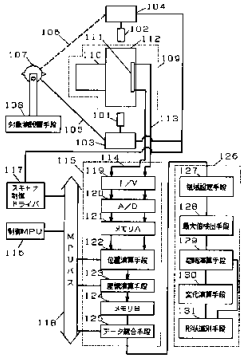
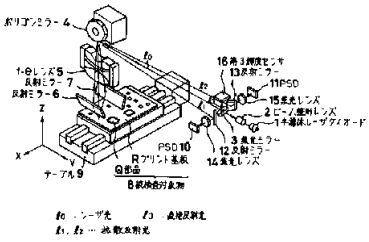
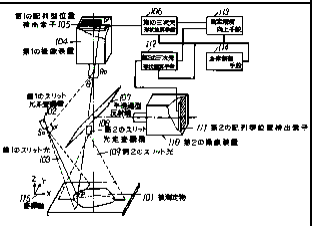
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	特定物体の識別	対象図形抽出法の改善	特許 第3381420号 94.11.29 G01B 11/30	**突起検出装置** スリット走査を行って円筒状対象物上からの散乱光を撮像し、対象物の３次元座標を演算し、バリ発生可能な帯状領域にほぼ垂直な細長い領域を設定し、高さ方向の最大値を検出し、各最大値より予め設定した複数の値を引いた高さまでの範囲内の帯状領域にほぼ垂直な方向の間隔を演算し、間隔の変化を演算して形状識別を行ってバリの検出を行う 
スリット光による三角測量	測定の高速化	入力信号処理の改善	特開平5-67195 91.09.05 G06F 15/62 荒木和男	**形状測定装置**
		対象図形抽出法の改善	特開平5-67197 91.09.05 G06F 15/62	**形状計測装置**
		３次元図形処理の改善	特開平5-60523 （取下 未審査） 91.09.05 G01B 11/24 荒木和男	**追尾型三次元形状読み取り装置**
	識別精度向上	撮影・照明光学系の改善	特許 第2838328号 91.05.30 G06T 7/00	**実装基板外観検査装置** 従来の高さと輝度のデータを得る２つのPSDに加えて、基板の直接反射成分を検出する第３輝度センサにより輝度情報を得、それらを合成して信縮性の高い輝度データを得る 
		入力条件設定方式の改善	特開平5-296717 （取下 未審査） 92.04.22 G01B 11/00	**２次元位置検出装置**
		補間・推定法の改善	特開平5-67198 （取下 未審査） 91.09.05 G06F 15/62 ［被引用回数 2回］	**三次元形状計測装置** 第１と第２の配列型位置検出素子と、半透過型反射鏡とを設け、第１の配列型位置検出素子の出力信号より高分解能の高さ情報を取得し、第２の配列型位置検出素子の出力信号より横方向に高分解能の情報を取得し、上記二つの情報を補間することにより、高分解能の高さ情報を得る 

表 2.2.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（8/18）

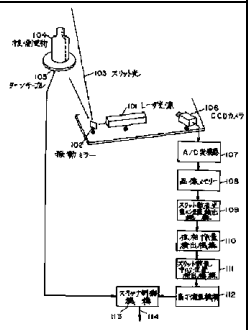
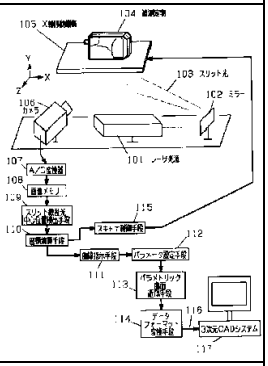
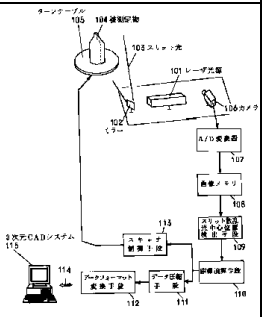
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	識別精度向上	３次元図形処理の改善	特開平5-67196 （取下 未審査） 91.09.05 G06F 15/62	**三次元形状読み取り装置**
			特開平5-60524 （取下 未審査） 91.09.05 G01B 11/24	**高さ測定装置**
		比較演算法の改善	特公平7-37889 91.04.19 G01B 11/24	**三次元形状読み取り装置** スリット光の被測定物の散乱光を撮像し、スリット散乱光重心位置を求め、また、スリット散乱光中心位置と標本化刻みとの位相ずれ量に基づいてスリット散乱光重心位置を補正し、より高精度のスリット散乱光の位置を検出し、これを基にして高さ計算を行う 
	認識の高速化	３次元図形処理の改善	特公平7-111331 93.02.02 G01B 11/24	**３次元形状入力装置** 被測定物の三次元座標値を計算し、エッジを指示し、エッジに沿って各計測点にパラメータを付与し、指定された近似誤差以下の関数を得る迄、新しい節点位置の決定及び領域の分割を繰り返し、形状情報を圧縮した後、圧縮データをフォーマットに変換する 
	使い勝手向上	３次元図形処理の改善	特開平5-280941 （取下 未審査） 92.03.31 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**３次元形状入力装置** カメラからの輝度信号より三次元座標値を計算し、平面領域を認識して各平面領域内の複数の点データを１つの面として代表することで形状情報を圧縮するとともに、圧縮されたデータを入力先のシステムのデータフォーマットにフォーマット変換する 

表 2.2.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（9/18）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
その他三角測量	画像入力精度向上	入力条件設定方式の改善	特許 第3265857号 94.10.05 H04N 7/18	**視覚認識装置** 水平方向に微細移動が可能な２軸テーブルに撮像対象物を配し、移動させながら、CCDカメラにより画像データを複数採取し、加重平均処理して高分解能で低雑音な画像データを得、また排他的論理和により、撮像対象物の立体的な特徴を抽出し立体視を行う
	測定の高速化	入力装置の改善	特許 第3236330号 91.12.19 G01B 11/24	**クリーム半田良否判定装置** 投光器の照射光とカメラの視野が、基板の上方にて交差するようにし、投光器の照射光の上限とカメラの視野の上限との交点をクリーム半田の高さ上限と一致させ、投光器の照射光の下限とカメラの視野の下限との交点を、クリーム半田高さ下限と一致させた
			特開2001-289621 00.04.11 G01B 11/24	**３次元形状高さ測定装置**
		投影光パターンの改善	特開平9-113234 （取下 未審査） 95.10.19 G01B 11/24	**２次元形状計測センサー**
			特開平10-170239 96.11.01 G01B 11/24	**３次元形状計測装置**
			特開平10-153410 96.11.26 G01B 11/02	**３次元計測装置**
			特許 第3414624号 97.09.16 G01B 11/00 ［被引用回数 1回］	**実時間レンジファインダ** 位置によって異なった光透過率を有する２種の光変調器に波長特性の異なる光をそれぞれ入射し、これの光出力を合成して同一被写体に投光し、光フィルタを用いて撮像した複数の画像の各画素値と撮像素子と光源の幾何学的配置から、被写体までの距離を計算する
			特開2000-329524 00.03.10 G01B 11/00	**レンジファインダ装置**

表 2.2.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（10/18）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
その他三角測量	測定の高速化	撮影・照明光学系の改善	特許 第3064517号 91.07.22 G01B 11/24	**実装済プリント基板の検査装置** 微小ビーム光をポリゴンミラーと投影レンズにより実装済プリント基板上をほぼ垂直に走査し、基板からの反射光を、その光路を微小ビーム光の走査位置の変化に関わらず、一定の角度の反射光を受光するようにし、その反射光を測定対象物の前記ビーム照射軸に対して垂直な面からの高さに応じた光電変換素子の位置に導くように補正する
	識別精度向上	入力装置の改善	特開2000-230815 99.02.12 G01B 11/24	**光学式３次元計測装置、及び光学式３次元計測方法**
			特開2001-280926 00.03.30 G01B 11/24	**３次元測定装置、３次元測定方法、並びに当該３次元測定装置又は３次元測定方法を使用する部品検査方法**
		投影光パターンの改善	特許 第3298300号 94.05.18 G01B 11/00	**位置座標測定方法及び位置座標測定装置** Ｚ軸方向に移動可能な投光側と受光側光学系の間に測定対象物を設置し、異なる２方向より帯状のレーザ光を照射して、異なる２つの投影位置座標を求め、回転角及びＺ軸方向移動量より測定対象物の３次元位置座標を求める
			特開平8-5348 （取下 未審査） 94.06.20 G01B 11/24	**３次元形状検査方法**
			特開平8-201017 （取下 未審査） 95.01.31 G01B 11/00	**位置座標測定方法及び位置座標測定装置**
			特開2002-48731 00.08.01 G01N 21/95	**実装基板の外観検査装置および外観検査方法**
			特開2002-48732 00.08.01 G01N 21/95	**外観検査装置および外観検査方法**
			特開2002-195812 01.09.20 G01B 11/24	**レンジファインダ装置、３次元計測方法および光源装置**
		撮影・照明光学系の改善	特開平9-14935 （取下 未審査） 95.06.30 G01B 11/24	**３次元物体の測定装置**

表 2.2.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（11/18）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
その他三角測量	識別精度向上	撮影・照明光学系の改善	特開2002-243421 01.12.07 G01B 11/24	**立体形状測定装置**
		入力条件の制限	特許 第3277531号 92.01.20 G01B 11/24	**基板状態測定装置** 被測定基板の状態を測定する場所を経るようにして被測定基板を次々と移送する構成とし、被検査基板を固定して、被測定基板の状態を測定することにより、被測定基板が被測定基板保持面に吸着されて被測定面の平面度を出すため、高精度な３次元測定が可能となる
			特許 第3189557号 94.03.08 G01B 11/24	**三次元形状計測方法および装置** 予め定置された基準球面体および基準平面体表面上の少なくとも３点について、測定手段に対する相対位置を測定し、基準球面体上と基準平面体上の各点との位置から基準球面体の球中心と基準平面体の測定手段に対する相対姿勢を求め、測定手段の位置および姿勢に関する情報を得る
			特許 第3307060号 94.03.17 G01B 11/24	**三次元形状計測方法** 被測定物の表面に設定する複数領域のうちの隣接する領域同士の一部重なる範囲に少なくとも３個所の基準球面体を配置しておき、測定時に、各基準球面体の少なくとも３点に対して位置を測定することで各基準球面体の球中心を求め、被測定物の測定結果を、各基準球面体の球中心を基準にして合成する

表 2.2.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（12/18）

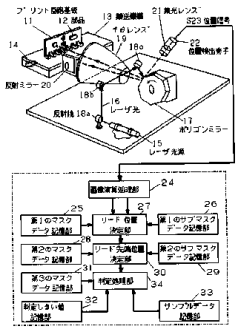
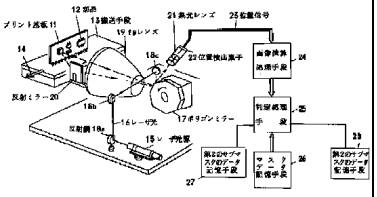
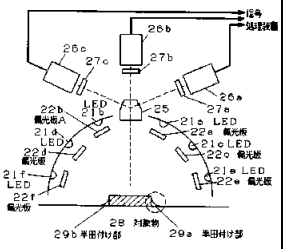
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
その他三角測量	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特許 第2705458号 92.05.26 G01N 21/88	**実装基板外観検査装置** 搬送されるプリント回路基板をレーザ光で二次元的に全面走査して得た信号から部品の高さおよび輝度データの平均値の最大を見つけてリードの位置を決定し、輝度の平均値の最小となるところをリード先端位置を決定し、また、輝度データと、同一グループ内の輝度データ平均値等との相関係数を計算し、リード間のブリッジ等を判定する 
			特開平5-327300 92.05.26 H05K 13/08	**実装基板外観検査装置**
		補間・推定法の改善	特開2000-230809 99.07.14 G01B 11/00	**距離データの補間方法、カラー画像階層化方法およびカラー画像階層化装置**
		３次元図形処理の改善	特許 第2743617号 91.05.29 G06T 7/00	**実装基板外観検査装置** レーザ光を部品が実装されたプリント基板上に走査し、プリント基板上に実装された部品の高さデータを演算し、部品の実装位置において、リード上面の高さから基板面の高さを減算し、リードの高さを得て、この高さから部品の実装状態を判定する 
	認識の高速化	撮影・照明光学系の改善	特許 第3196321号 92.06.04 G06T 1/00 ［被引用回数 1回］	**部品配置状態判定用画像信号処理装置** 複数のLEDから偏光が異なる光を判定対象物に照射し、その反射光を別の偏光板を通じてカメラで個別に撮影することにより、配置状態判定対象物を撮像した画像を同時に一括して取り込むことができる 
			特開平9-89534 95.09.28 G01B 11/24	**３次元形状測定装置**
	使い勝手向上	入力条件設定方式の改善	特開平7-318324 （取下 未審査） 94.05.23 G01B 11/24	**三次元形状計測方法**
		複数画像情報の活用	特開2001-209827 00.11.17 G06T 17/40	**画像処理装置、画像処理サービス提供方法および受注処理方法**

表 2.2.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（13/18）

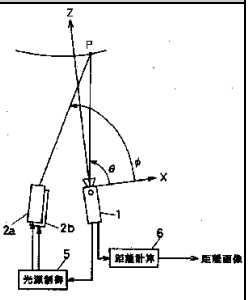
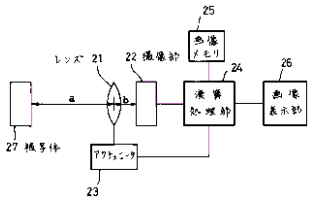
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
その他三角測量	小型化・簡素化	投影光パターンの改善	特許 第3415070号 99.05.24 G01B 11/00	**レンジファインダ装置** 光強度が３次元的に異なる投射光を複数個、時分割で被写体に照射して計測を行う場合、予め光源からの各投射光の角度と光強度比との関係を得ておき、実際の距離測定時に、画像の光強度と、画素の座標位置での角度と光強度比の関係から角度を得て、被写体までの距離を算出する 
	特定物体の識別	撮影・照明光学系の改善	特開平10-160423 96.12.04 G01B 11/24	**３次元計測装置**
合焦法	測定の高速化	入力装置の改善	特開平11-337500 98.05.26 G01N 21/88	**検査方法、磁気ヘッドの検査方法および装置**
			特開2000-5150 98.06.18 A61B 5/11	**虹彩撮像装置及び、その虹彩撮像方法**
			特開2000-11163 98.06.18 G06T 1/00	**虹彩撮像装置及び、その虹彩撮像方法**
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平5-164523 （取下 未審査） 91.12.19 G01B 11/24	**三次元物体奥行き検出装置**
		投影光パターンの改善	特開平11-44521 97.07.28 G01B 11/24	**シャドウマスク検査装置**
		複数画像情報の活用	特開平7-139912 93.11.19 G01B 11/00 ［被引用回数 1回］	**立体認識方法およびその装置** レンズの焦点位置をアクチュエータで変化させて、複数枚の画像を撮影する。得られた画像を微分処理して画像メモリに格納し、蓄積された微分画像の特定画素の値を順次比較し、特定画素に対する最大値が得られる画像の焦点位置から被写体までの距離を計算する 

表 2.2.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（14/18）

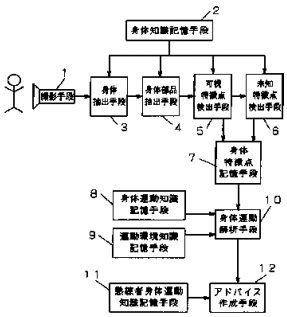
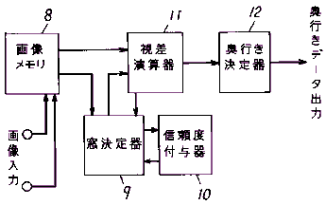
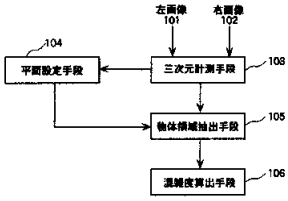
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
合焦法	特定物体の識別	入力装置の改善	特開平10-111940 96.10.09 G06T　7/00 ［被引用回数 1回］	**身体特徴点検出装置および身体運動解析装置** 身体運動解析装置において、身体の運動を撮影し、身体知識を利用しながら身体の抽出をして身体の部品に分け、見える身体特徴点を検出して後、隠れた身体特徴点を算出する 
画像抽出	画像入力精度向上	入力条件の制限	特開2001-116512 99.10.20 G01B 11/00	**車間距離測定方法および車間距離測定装置**
		複数画像情報の活用	特開平5-256613 （取下 未審査） 92.03.13 G01B 11/02 ［被引用回数 1回］	**ステレオ画像からの視差演算方法と装置並びに奥行き測定装置** 入力画像の輝度値から、もっとも確からしい窓の大きさを得て、この窓の大きさと画像の輝度値から視差を更新して、奥行きを演算する 
			特開平6-342465 93.06.01 G06F 15/62	**画像処理装置**
		対象図形抽出法の改善	特許 第3243234号 99.07.23 G08G　1/01	**混雑度計測方法、計測装置、およびそれを用いたシステム** 監視空間の三次元情報を計測し、監視空間内に平面を設定して、前記平面からの高さが所定の閾値以下に存在する物体領域を抽出して、この物体領域に基づいて前記監視空間の混雑度を計測する 
			特開2001-118074 99.10.20 G06T　7/00	**３次元画像作成方法、３次元画像作成装置及びプログラム記録媒体**
		比較演算法の改善	特開平8-329110 95.06.05 G06F 17/30	**画像処理方法**
	識別精度向上	入力条件の制限	特開平10-307026 97.05.08 G01C 15/00	**位置検出装置**
			特開平11-257931 98.03.13 G01B 11/24	**物体認識装置**
		対象図形抽出法の改善	特開平5-166096 （取下 未審査） 91.12.17 G08G　1/09	**車両用道路形状認識装置と車両位置検出装置**

表 2.2.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（15/18）

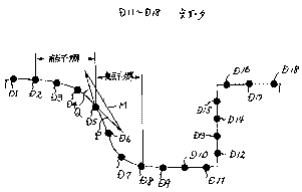
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像抽出	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特開平9-161074 （取下 未審査） 95.12.04 G06T 7/60	**画像処理装置**
		３次元図形処理の改善	特許 第3075023号 93.07.23 G01B 11/24	**３次元形状データの処理方法** ３次元形状の表面に沿って得た点データの間引き処理の可否判定を行うにあたり、各点データに対し、判定点データより前の点データと、後の点データから形状変化を求め、形状変化が一定値以上であれば間引き不可と判定する 
			特表2002-511175 98.03.23 G06T 1/00	**画像認識方法**
		比較演算法の改善	特開2001-14465 99.06.29 G06T 7/00	**物体認識方法及び物体認識装置**
			特開2002-29421 00.07.13 B61L 23/00 東海旅客鉄道	**列車有無判定方法および装置と監視システム**
	認識の高速化	対象図形抽出法の改善	特開平5-264245 92.03.19 G01B 11/24	**画像処理装置**
		３次元図形処理の改善	特開2001-307073 00.04.24 G06T 1/00 科学技術振興機構	**三次元空間再構成装置及び三次元空間再構成方法**
			特開2001-346093 00.05.31 H04N 5/23	**ぶれ画像補正装置、ぶれ画像補正方法、およびぶれ画像補正プログラム記録媒体**
	使い勝手向上	複数画像情報の活用	特開平7-141484 93.11.17 G06M 11/00	**データ処理装置とそれを用いた人数計数装置**
	障害物の識別	複数画像情報の活用	特開2002-359838 01.08.10 H04N 7/18	**運転支援装置**
		対象図形抽出法の改善	特開2000-161915 98.11.26 G01B 11/00	**車両用単カメラ立体視システム**
画像解析	画像入力精度向上	入力装置の改善	特開平6-62437 （取下 未審査） 92.08.13 H04N 13/02	**三次元画像撮像装置および自然画像合成装置**
			特開2000-99877 98.09.25 G08G 1/04	**画像式車両検知器**

表 2.2.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（16/18）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像解析	画像入力精度向上	複数画像情報の活用	特許 第2821042号 91.05.01 G06T 1/00 ［被引用回数 2回］	**画像合成装置** 複数の画像間の対応する画素位置を検出し、画像の基準座標位置を設定して、画像変換を表す変換パラメータを算出し、入力画像を変換パラメータを用いて座標変換した後、各々を切り出し、この切り出した複数の画像を合成出力する
		対象図形抽出法の改善	特開平11-73512 98.03.09 G06T 7/00 通信総合研究所 ［被引用回数 1回］	**領域抽出装置および領域抽出方法** 抽出したい領域を入力して、これを反映するように三次元ルックアップテーブルを設定し、この三次元ルックアップテーブルを参照して抽出したい領域を抽出し背景領域を黒に塗りつぶし、これにより、いろいろな照明条件のもとで撮像した人物画像から所要の領域を抽出し、その抽出領域のみの動画像を得る
		３次元図形処理の改善	特開2001-33211 99.07.23 G01B 11/00	**三次元データ計測方法および計測装置**
			特開2001-116527 99.10.20 G01B 11/24	**立体物検出方法及び装置**
		比較演算法の改善	特開平7-225834 94.02.10 G06T 5/00	**画像ノイズ検出装置**
	識別精度向上	入力装置の改善	特開2001-227921 00.02.18 G01B 11/24	**レンジファインダ装置**
		複数画像情報の活用	特開平4-329481 （取下 未審査） 91.05.01 G06F 15/62	**３次元データ獲得方法及び３次元データ獲得装置**
		対象図形抽出法の改善	特開平6-58736 （取下 未審査） 92.08.07 G01B 11/24	**３次元形状検査方法と３次元形状検査装置**
			特開平7-37106 93.07.23 G06T 9/20	**エッジ認識方法**
			特開平10-334244 97.06.04 G06T 7/00	**ステレオマッチング装置**
		３次元図形処理の改善	特開平5-143897 （取下 未審査） 91.11.25 G08G 1/16	**自動車用の動体認識装置**

表 2.2.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（17/18）

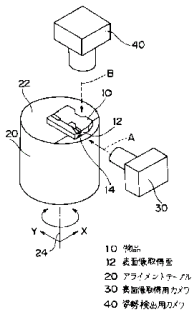
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
画像解析	識別精度向上	３次元図形処理の改善	特開平5-143898 （取下 未審査） 91.11.25 G08G 1/16	**自動車用の動体認識装置**
			特開平5-151498 （取下 未審査） 91.11.28 G08G 1/16	**自動車用の物体認識装置**
	認識の高速化	複数画像情報の活用	特開2001-34759 99.07.21 G06T 7/00	**特徴点対応づけ装置**
	特定物体の識別	撮影・照明光学系の改善	特開平7-103740 （取下 未審査） 93.10.01 G01B 11/30	**円筒形物体の検出装置およびその検出方法**
形状識別	画像入力精度向上	入力装置の改善	特開平5-312553 92.05.07 G01B 11/30 [被引用回数 1回]	**物品の表面像取得方法** 表面像取得用の光学手段とは別に、物品の表面像取得面と平行な方向から表面像取得面の姿勢を検出する、姿勢検出用の光学手段を備え、この姿勢検出用光学手段の検出情報にもとづいて、表面像取得面が表面像取得用光学手段に正対するように、物品の姿勢を制御する 
		入力条件の制限	特開2001-159510 99.12.01 G01B 11/24	**三次元形状計測方法及びその装置**
		複数画像情報の活用	特開平5-183808 （取下 未審査） 91.12.27 H04N 5/26	**画像情報入力装置と画像合成装置**
			特開平7-282259 94.04.13 G06T 7/00	**視差演算装置及び画像合成装置**
		対象図形抽出法の改善	特開2000-306111 99.04.16 G06T 9/20 アルモニコス	**輪郭線抽出装置、輪郭線抽出方法、輪郭線抽出プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体及び輪郭線データを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体**
		比較演算法の改善	特開平6-259532 93.03.04 G06F 15/62	**３次元画像処理装置**
			特開平6-323821 （取下 未審査） 93.05.13 G01B 11/24	**骨格形状データ作成装置**
			特開平8-96137 94.09.22 G06T 7/00	**入力座標判定装置**
			特開平8-280026 （特許 第3465988号） 95.04.21 H04N 7/32	**動き及び奥行き推定方法及びその装置**

表 2.2.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（18/18）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
形状識別	測定の高速化	３次元図形処理の改善	特開平4-322383 （取下 未審査） 91.04.23 G06F 15/64	**視覚認識装置**
	識別精度向上	入力条件の制限	特開平9-153151 （取下 未審査） 95.11.30 G06T 17/40	**３次元骨格構造の動き生成装置**
		対象図形抽出法の改善	特開平6-168301 （取下 未審査） 92.11.30 G06F 15/60	**立体形状評価装置**
			特表2003-510701 99.09.20 G06T 1/00	**屈曲曲面上に表示されたパターンの幾何学的特性測定方法**
		３次元図形処理の改善	特開平5-19746 91.07.12 G09G 5/36	**画像位置決定装置**
		比較演算法の改善	特開平11-306353 （特許 第3451925号） 98.04.21 G06T 7/00	**物体認識方法及び物体認識装置**
			特開平11-174948 98.09.22 G09B 21/00 通信総合研究所	**手動作認識装置**
	認識の高速化	複数画像情報の活用	特開平8-320920 （取下 未審査） 95.05.24 G06T 1/00	**手動作認識装置および方法**
		補間・推定法の改善	特開2000-125196 98.10.20 H04N 5/27 富永英義,通信放送機構	**入力画像処理方法、入力画像処理装置、及び入力画像処理プログラムを記録した記録媒体**
		３次元図形処理の改善	特開平9-259283 96.03.22 G06T 7/60	**３次元モデルの投影面積算出方法および装置**
		比較演算法の改善	特開2002-32766 00.07.18 G06T 7/60	**画像認識装置及びその方法**
			特開2003-28613 01.07.10 G01B 11/00	**部品認識装置**
	使い勝手向上	比較演算法の改善	特開平11-213135 98.01.29 G06T 1/00	**画像検索装置**
	障害物の識別	複数画像情報の活用	特開2002-087191 01.06.28 B60R 21/00	**運転支援システム**

2.3 日本電信電話

2.3.1 企業の概要

商号	日本電信電話　株式会社
本社所在地	〒100-8116　東京都千代田区大手町2-3-1
設立年	1985年（昭和60年）
資本金	9,379億50百万円（2003年3月末）
従業員数	3,178名（2003年3月末）（連結：207,363名）
事業内容	NTTグループ会社の発行株式の引き受け・保有、NTTグループ会社への助言・あっせん・援助、電気通信技術に関する研究、これらの付帯業務

日本電信電話は、国内外通信、移動体通信、データ通信など幅広く手がける日本を代表する情報通信サービス会社であり、３次元物体識別技術に関する研究開発も複数拠点で行っている。製品の販売は行っていないが、高リアリティ３Ｄキャプチャシステムなどの研究報告がなされている。

2.3.2 製品例

３次元物体識別技術に関連する製品はないが、研究成果が報告されている。表 2.3.2に報告の一部を示す。

（日本電信電話の広報ページ http://ntt.co.jp/gnews/index.htmlから検索）

表 2.3.2 日本電信電話の報告例

報告題目	報告年月	概要
２次元射影像からの３次元物体の認識と類別	98年10月	２次元射影像のみから複数の３次元物体の認識・類別を行う神経回路モデル
合成表示技術	00年１月	ステレオ映像から３次元位置を計測する技術、実写映像とCGをシームレスに合成する技術をもとにして自動的に合成表示を行う。洋服の試着などに応用される。
高リアリティ3Dキャプチャシステム	02年７月	物体撮影・オブジェクト抽出・仮想空間への描画の各技術から成る３次元コミュニケーションシステム。視点方向によらない３次元物体の認識が可能

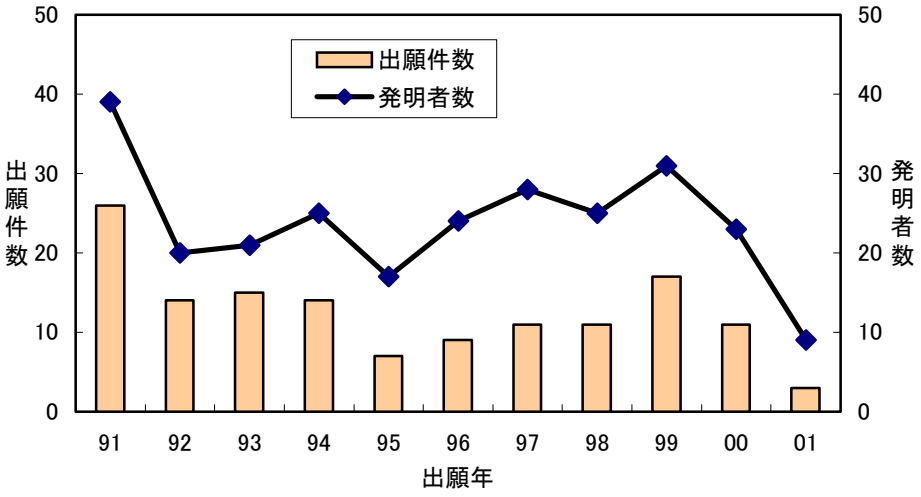
2.3.3 技術開発拠点と研究者

日本電信電話の開発拠点：

武蔵野研究開発センタ	東京都武蔵野市緑町3-9-11
横須賀研究開発センタ	神奈川県横須賀市光の丘1-1
厚木研究開発センタ	神奈川県厚木市森の里若宮3-1
筑波研究開発センタ	茨城県つくば市花畑1-7-1
ＮＴＴ京阪奈ビル	京都府相楽郡精華町光台2-4

図 2.3.3に、３次元物体識別技術への日本電信電話の出願件数と発明者数の年次推移を示す。

図 2.3.3 日本電信電話の出願件数と発明者数



2.3.4 技術開発課題対応特許の概要

日本電信電話の出願件数は138件であり、そのうち32件は登録されている。

図 2.3.4に、日本電信電話の特許の課題と解決手段の件数分布を示す。

技術開発の課題として識別精度向上に関するものが最も多い。この課題の解決手段としては、比較演算方の改善を用いたものが特に多い。このほか対象図形抽出法の改善によるものも多い。これらの解決手段はソフトウェア技術が中心で、企業の特徴を表している。

表 2.3.4には日本電信電話の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数138件のうち登録特許、引用された特許は概要と図入りで示す。

図 2.3.4 日本電信電話の特許の課題と解決手段の分布
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)

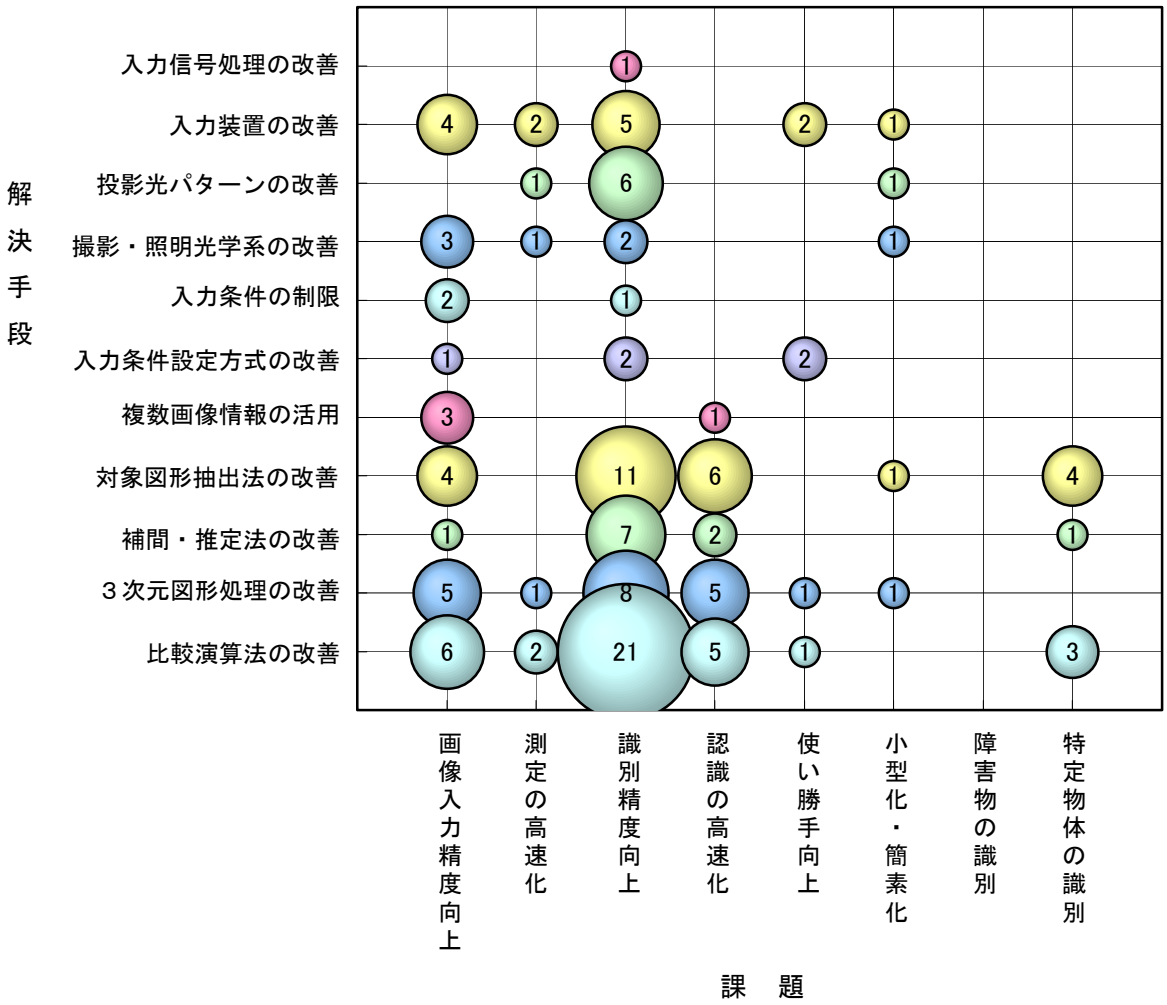


表 2.3.4 日本電信電話の技術要素別課題対応特許（1/16）

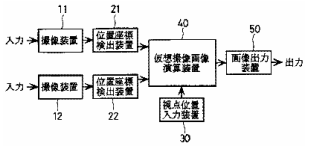
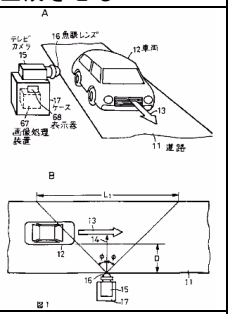
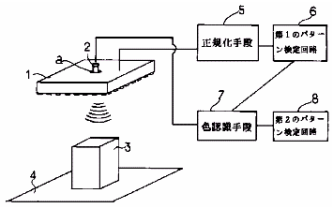
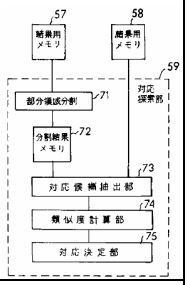
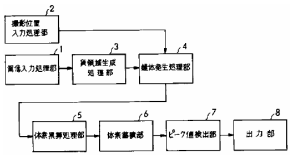
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特許 第3328478号 95.10.18 G06T 1/00 ［被引用回数 2回］	**カメラシステム** 複数の撮像装置を用いて、各撮像装置位置とは異なる、任意の位置に視点を移動させた場合と等価な仮想の撮像画像を生成させる 
		複数画像情報の活用	特許 第3319546号 94.09.05 G01B 11/24	**移動物体特徴取得方法及びその装置** １台のカメラで対象を回転させることなく、対象物のシルエットを求め、そのシルエットを投影空間に投影し対象物の立体形状を取得する 
	測定の高速化	入力装置の改善	特許 第3301031号 94.09.02 G01B 11/00	**物体の自動認識方法および自動認識装置** 距離画像に基づいて個体を抽出し個体の位置、平面及び表面を認識することで対象物を認識する三次元物体の自動認識方法 
		３次元図形処理の改善	特開平6-96208 （取下 未審査） 91.04.26 G06F 15/70	**カメラ移動による奥行測定方法**
	識別精度向上	入力装置の改善	特許 第3040575号 92.02.17 G06T 7/20	**時系列距離画像入力処理方法** 左右熱画像の等温度領域を部分領域に分割し、この部分領域を対応付けの単位として、弛緩法により対応を決定する 
			特開平6-194137 92.12.22 G01B 11/24	**物体の３次元情報抽出装置**
		対象図形抽出法の改善	特許 第2504641号 91.07.26 G06T 7/00 ［被引用回数 1回］	**３次元形状計測処理方式** ボーティング手法による３次元形状計測において、錐体発生処理部をもうけ、当該錐体内に含まれる各体素に、画素を対応させる 

表 2.3.4 日本電信電話の技術要素別課題対応特許（2/16）

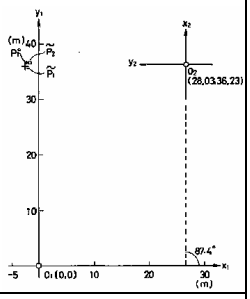
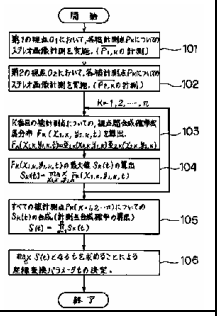
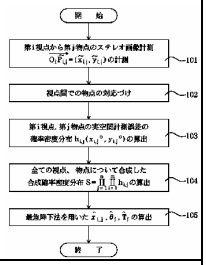
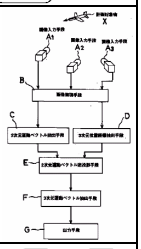
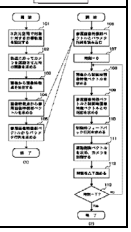
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特開平11-85245 97.09.11 G05B 19/41	**可動物体の運動の画像による制御方法および可動物体の運動の画像による制御プログラムを記録した記録媒体**
		補間・推定法の改善	特許 第2923063号 91.02.19 G01B 11/00 ［被引用回数 1回］	**多視点ステレオ画像計測方法** 多視点ステレオ画像計測方法において、誤差の異方性を考慮した統計処理を施し計測精度を向上させる 
			特開平4-354692 （取下 未審査） 91.06.03 B25J 19/04	**ステレオマッチング方法**
		3次元図形処理の改善	特許 第2923069号 91.03.15 G01B 11/00 ［被引用回数 1回］	**視点位置決定方法** ステレオ画像計測において、異なる視点間の相対位置関係を高精度で決定する 
			特許 第2726366号 92.09.07 G01B 11/00 ［被引用回数 2回］	**視点・物点位置決定方法** 複数の物点のステレオ画像計測結果に基づいて、相対位置関係が未知な視点間の相対位置関係と各物点の実空間座標を精度よく求める 
			特開平8-210815 （取下 未審査） 95.02.07 G01B 11/00 ［被引用回数 2回］	**3次元運動情報抽出方法及び装置** 運動物体の運動ベクトルを計測する 
			特開平9-81217 （取下 未審査） 95.09.12 G05B 19/40 ［被引用回数 1回］	**画像による可動物体の運動の制御方法** 画像による可動物体の運動制御方法であり、画像特徴の一部を取得失敗しても、制御を継続させることができる 

表 2.3.4 日本電信電話の技術要素別課題対応特許（3/16）

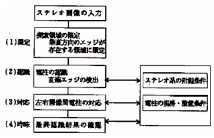
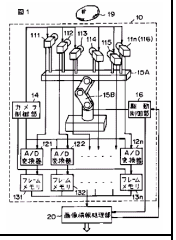
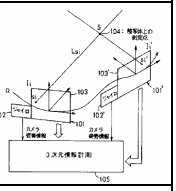
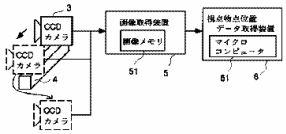
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	認識の高速化	対象図形抽出法の改善	特開平5-215547 （取下 未審査） 92.02.06 G01C 11/06 ［被引用回数 1回］	**ステレオ画像間対応点決定方法** 存在可能領域を撮像画面上で限定し、対応ステップでの対応結果を仮定して実空間に於ける寸法を求め、寸法が対象物体の物理的特性を満足するか否かを吟味することにより対応点決定を効率良く正確に行う 
			特開平7-174553 （取下 未審査） 93.12.20 G01C 3/06	**ステレオカメラ装置および距離導出方法**
			特許 第3275252号 94.06.20 G01B 11/00 ［被引用回数 4回］	**３次元情報入力方法及びそれを使った３次元情報入力装置** ３台以上のカメラにより、物体を撮像し、３次元特徴点の位置を決定し、物体の位置認識を行う 
		３次元図形処理の改善	特許 第2559939号 92.01.20 G01B 11/24 ［被引用回数 2回］	**３次元情報入力装置** 移動しながら撮影した画像列から、対応付けを行わずに、対象物の３次元情報を計測する 
	小型化・簡素化	入力装置の改善	特開平10-239054 97.02.21 G01C 15/00 ［被引用回数 1回］	**視点・物点位置計測方法及び装置** 複数の物点に対して、一組のステレオ画像と、複数の視点で得られた単眼画像を用いて、各物点の実空間座標を計測する 
	特定物体の識別	対象図形抽出法の改善	特開平7-139909 （取下 未審査） 93.11.16 G01B 11/00	**視点位置計測制御方法**
			特開平7-139918 （取下 未審査） 93.11.16 G01B 11/08	**円柱中心位置・半径計測方法**
		比較演算法の改善	特開平4-303704 （取下 未審査） 91.04.01 G01B 11/24	**ステレオマッチング処理方法**
スリット光による三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特開平11-149560 （特許 第3476177号） 97.11.18 G06T 7/20	**物体有無判定方法および物体移動判定方法ならびにその実施装置**
		撮影・照明光学系の改善	特開平10-124677 96.10.25 G06T 7/00	**物体の姿勢推定方法および物体の姿勢推定装置**

表 2.3.4 日本電信電話の技術要素別課題対応特許（4/16）

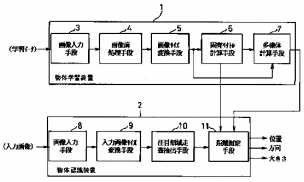
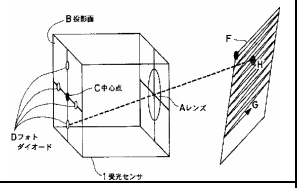
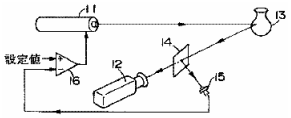
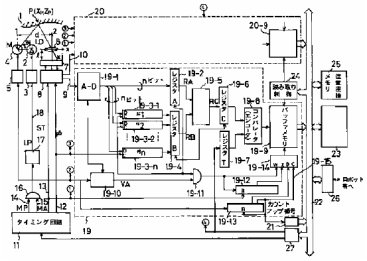
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	識別精度向上	撮影・照明光学系の改善	特開平5-172543 （取下 未審査） 91.12.20 G01B 11/24	**特徴点撮影装置**
	特定物体の識別	補間・推定法の改善	特許 第3252941号 94.11.29 G06T 1/00	**画像切り出し認識装置** 物体学習装置による画像データ、任意の方向と大きさを持つ物体を検出する 
その他三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特開2002-170102 00.12.04 G06T 1/00	**撮影対象物の自動獲得・復元方法及び装置**
		撮影・照明光学系の改善	特開平10-148512 96.11.18 G01B 11/24	**形状計測装置**
			特開2000-180132 98.12.18 G01B 11/24	**２次元走査型レンジセンサ投光器走査方法及びシステム装置並びに２次元走査型レンジセンサ投光器走査プログラムを記録した記録媒体**
	測定の高速化	撮影・照明光学系の改善	特開平5-99631 91.10.09 G01B 11/24	**穴形状光測定装置**
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平6-34333 92.07.20 G01B 11/24	**３次元表面データ計測システム**
			特許 第3299441号 96.06.06 G01B 11/00	**３次元位置・姿勢計測装置** 中心点で直交する直線状の等距離の位置に４個のフォトダイオードを配置した受光センサにより安定した３次元計測を可能にした 
			特開平10-38511 （取下 未審査） 96.07.17 G01B 11/00 ［被引用回数 1回］	**照明方法および照明装置** 被測定物体の反射光の一部が反射されて受光素子で受光され、制御回路が光照射器の照射光量を増減させることにより物体表面の反射率に依存することなく、観測点において一定の反射光強度を得る 
		投影光パターンの改善	特許 第3051199号 91.04.26 G01B 11/24	**物体形状測定装置** 周囲光の受光感度を低減するため、輝点像の測定周期に同期して輝点像の測定周期に比し十分短いパルス幅で発光する測定装置 

表 2.3.4 日本電信電話の技術要素別課題対応特許（5/16）

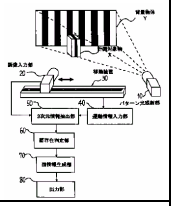
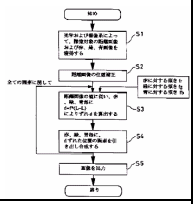
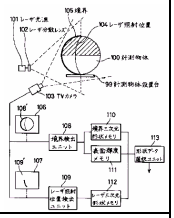
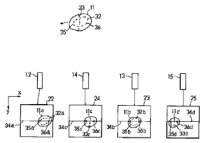
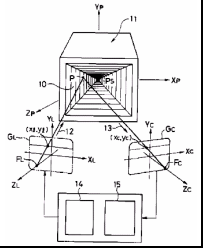
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
その他三角測量	識別精度向上	投影光パターンの改善	特開平6-221825 （取下 未審査） 93.01.26 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**３次元形状計測装置** ３次元形状の計測において平滑な面を検出し補間を可能にする 
			特開平7-139925 （取下 未審査） 93.11.16 G01B 11/24	**３次元物体計測装置**
			特許 第3270620号 94.04.21 G06T 1/00	**画像入力方法** ３次元形状に起因する光学及び撮像系からの位置の相違で発生する撮像画素のずれが補正され、色ずれのないカラー画像を得る 
			特開平8-86630 94.09.20 G01B 11/24	**形状入力方法**
		対象図形抽出法の改善	特許 第2601607号 92.12.21 G01B 11/24	**三次元表面データ入力システム** 計測物体の光反射特性に影響されることなく、計測物体の三次元形状データを計測する 
			特開平9-280818 （取下 未審査） 96.04.18 G01B 11/00	**物体表面計測方法及び装置**
		３次元図形処理の改善	特開平8-285529 （取下 未審査） 95.04.11 G01B 11/00	**３次元位置計測方法**
		比較演算法の改善	特許 第3253328号 91.10.25 H04N 7/18 ［被引用回数 2回］	**距離動画像入力処理方法** ２台の赤外線熱画像装置を用いて、等温度部のマッチングを行い、ステレオ画像入力を可能とする 
	認識の高速化	入力条件の制限	特許 第3254475号 94.01.11 G01B 11/00 ［被引用回数 1回］	**レンジ・センサにおけるキャリブレーション方法** 較正用治具をｎ多角錐体とすることで、レンジセンサにおいて、容易にキャリブレーションが実施される 

表 2.3.4 日本電信電話の技術要素別課題対応特許（6/16）

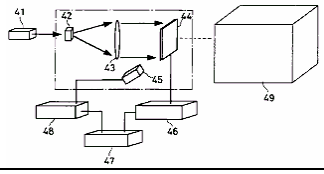
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
その他三角測量	小型化・簡素化	投影光パターンの改善	特許 第3410323号 97.04.16 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**回折を用いた３次元計測方法並びに装置** 回折格子保持手段の波面計算手段により反射強度計測手段の位置に点光源を仮定して波面計算する 
		撮影・照明光学系の改善	特開平9-14936 （取下 未審査） 95.06.30 G01B 11/24	**形状計測装置**
合焦法	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特開平7-280518 （取下 未審査） 94.04.14 G01B 11/00	**物体計測装置**
単眼視法 濃度解析	画像入力精度向上	入力条件設定方式の改善	特開2001-264037 00.03.22 G01B 11/24 エヌテイテイコミュニケーションズ	**カメラキャリブレーション方法及び装置及びカメラキャリブレーションプログラムを格納した記憶媒体**
			特開2002-259952 01.02.26 G06T 1/00	**撮影対象物表面の自動獲得・復元方法及び装置**
	識別精度向上	比較演算法の改善	特開平11-166811 97.12.05 G01B 11/00	**車間距離測定方法、車間距離測定装置及び車間距離測定プログラムを記録した記録媒体**
		３次元図形処理の改善	特開2002-183715 00.12.14 G06T 1/00	**空間物体表面テクスチャ獲得処理方法およびそのための装置および空間物体表面テクスチャ獲得処理プログラムを記録した記録媒体**
	特定物体の識別	比較演算法の改善	特開2002-183714 00.12.14 G06T 1/00	**空間形状獲得処理方法およびそのための装置および空間形状獲得処理プログラムを記録した記録媒体**
光時間差法	識別精度向上	入力信号処理の改善	特開平7-139923 （取下 未審査） 93.11.16 G01B 11/24	**３次元物体計測装置**
		投影光パターンの改善	特開平11-211831 98.01.23 G01S 17/42	**複数移動物体の位置計測方法及びその位置計測プログラムを記載した記録媒体ならびに複数移動物体の位置計測システム**
画像抽出	画像入力精度向上	入力装置の改善	特開平4-361386 （取下 未審査） 91.06.07 G06F 15/70	**カラー画像のハイライト領域抽出装置**
		入力条件の制限	特開2000-227963 99.02.08 G06T 7/00	**距離情報付き画像作成装置及び方法、並びにこの方法のプログラムを記録した記録媒体**
			特開2001-141418 99.11.16 G01B 11/00	**３次元位置計測装置及び方法並びに３次元位置計測プログラムを記録した記録媒体**

表 2.3.4 日本電信電話の技術要素別課題対応特許（7/16）

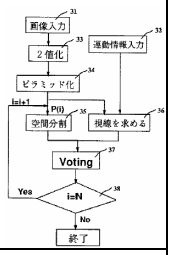
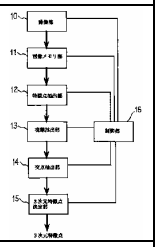
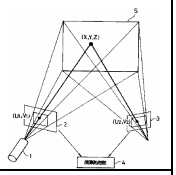
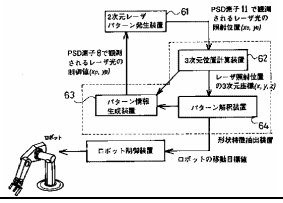
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像抽出	画像入力精度向上	複数画像情報の活用	特許 第3170345号 92.05.13 G06T 1/00	**３次元情報抽出方法** 画像をVoxelに分解し、Voxelに対してカメラの視線でVotingすることにより、特徴点の距離を抽出し、高速に物体の３次元情報を抽出する 
			特開平9-218954 96.02.14 G06T 7/00	**画像生成方法**
		対象図形抽出法の改善	特開平7-71937 （取下 未審査） 93.09.01 G01B 11/24 エヌテイテイソフトウエア	**３次元計測装置**
			特開平11-120354 97.10.20 G06T 7/00	**３次元形状入力方法およびこの方法を記録した記録媒体**
		３次元図形処理の改善	特開平5-141930 （取下 未審査） 91.11.19 G01B 11/24	**３次元形状計測装置**
			特許 第3315175号 93.01.26 G01B 11/24	**３次元計測装置** 視点抽出部により画像を撮影したカメラパラメータと画像上の特徴点を用いて視線を求める 
		比較演算法の改善	特開平8-83341 94.09.12 G06T 7/00	**物体領域抽出方法とその装置及び物体認識装置**
			特開平9-91432 95.09.28 G06T 7/00	**不審人物抽出方法**
	測定の高速化	入力装置の改善	特開平10-2722 （取下 未審査） 96.06.18 G01B 11/24 ［被引用回数 3回］	**三次元位置計測装置** 投射方向を制御するレーザ光と、投射方向を検出する受光センサを用い、３次元位置計測する 
		投影光パターンの改善	特許 第3263724号 93.04.16 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**２次元レーザパターンによる形状特徴抽出装置** ２次元パターン状にレーザを投影し、発光タイミングと検出タイミングの同期により物体の形状認識する 

表 2.3.4 日本電信電話の技術要素別課題対応特許（8/16）

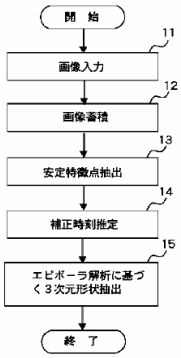
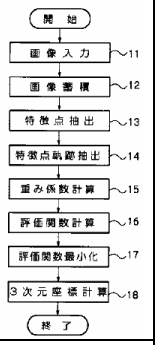
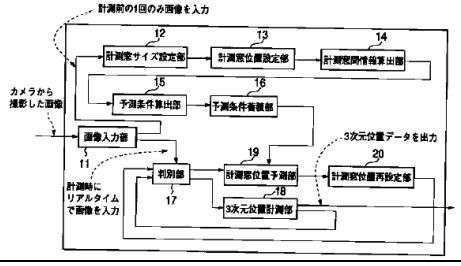
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像抽出	測定の高速化	比較演算法の改善	特開平5-107049 （取下 未審査） 91.10.21 G01B 21/20	**三次元形状識別装置**
	識別精度向上	撮影・照明光学系の改善	特開2001-148021 99.11.22 G06T 7/20	**画像処理方法、３次元モデルデータ生成方法およびそれらの装置**
		対象図形抽出法の改善	特開平11-339043 98.05.26 G06T 7/00 ［被引用回数 2回］	**３次元形状入力方法および３次元形状入力プログラムを記録した記録媒体** カメラの移動速度が変動した場合にも、移動方向、視線方向が変動した場合にも安定した処理が可能となる 
			特開平11-339044 98.05.26 G06T 7/00 ［被引用回数 1回］	**３次元形状入力方法および３次元形状入力プログラムを記録した記録媒体** 各種変動による影響を軽減して３次元形状を安定に入力するとともに特徴点間の空間的な接続を考慮した入力方法 
			特開2002-150270 00.11.15 G06T 1/00	**３次元モデル生成方法及び装置、並びにこの方法の実行プログラムを記録した記録媒体**
		補間・推定法の改善	特開平11-248421 98.03.04 G01B 11/00	**移動物体追跡方法及び装置**
			特開2000-88554 98.09.08 G01B 11/24	**物体の特徴点探索方法及びその処理プログラムを記録した記録媒体ならびに特徴点探索装置**
			特許 第3285567号 99.11.01 G01B 11/00	**３次元位置計測装置及び方法並びに３次元位置計測プログラムを記録した記録媒体** マーカがカメラの全面に入ると予測される位置に其の計測窓を設定することによりマーカの出現時に即時計測が可能となる 

表 2.3.4 日本電信電話の技術要素別課題対応特許（9/16）

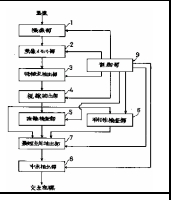
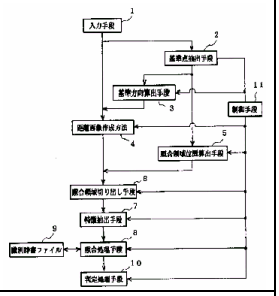
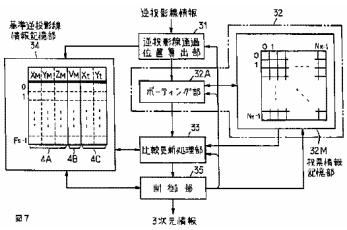
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像抽出	識別精度向上	補間・推定法の改善	特開2001-133221 99.11.01 G01B 11/00	**３次元位置計測装置及び方法並びに３次元位置計測プログラムを記録した記録媒体**
			特開2001-133222 99.11.01 G01B 11/00	**３次元位置計測装置及び方法並びに３次元位置計測プログラムを記録した記録媒体**
		３次元図形処理の改善	特開平6-241749 93.02.22 G01B 11/24 エヌテイテイソフトウエア ［被引用回数 2回］	**視線交点抽出装置** ２本の３次元直線の交点を抽出することにより２本の視線に対して１つの交点を求める 
		比較演算法の改善	特開平5-108804 （取下 未審査） 91.10.21 G06F 15/62 ［被引用回数 1回］	**３次元物体の識別方法及びその実施装置** 表面形状とカラー濃淡情報の処理により安定な特徴抽出を可能とした 
			特開平5-165976 （取下 未審査） 91.12.16 G06F 15/72	**３次元形状の準凸部分形状分割装置**
			特開2000-242781 99.02.18 G06T 7/00	**構造情報復元方法及び記録媒体ならびに構造情報復元装置**
			特開2001-91250 99.09.24 G01C 11/00	**３次元構造獲得方法及び記録媒体並びに装置**
			特開2003-22445 01.07.09 G06T 7/00	**情報検索装置、情報検索方法並びにこの方法を実施するためのコンピュータプログラム及びこのプログラムを記録した媒体**
	認識の高速化	複数画像情報の活用	特開2000-155839 98.11.18 G06T 7/00	**標識領域画像抽出方法、装置、標識領域画像抽出プログラムを記録した記録媒体**
		対象図形抽出法の改善	特許 第3332310号 95.12.12 G01B 11/00	**特徴点の３次元情報抽出方法及び抽出装置** ３次元空間の所定の断面における逆投影線の通過位置を算出し、３次元空間の全ての断面に関して処理する 
			特開平11-345334 98.05.29 G06T 7/00	**累計差分表を用いた３次元画像処理方法、装置、および３次元画像処理プログラムを記録した記録媒体**
			特開2001-195599 00.01.14 G06T 9/20	**画像処理方法、画像処理装置および画像処理プログラム記憶媒体**

表 2.3.4 日本電信電話の技術要素別課題対応特許（10/16）

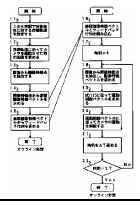
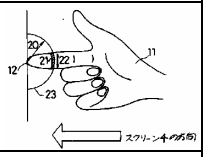
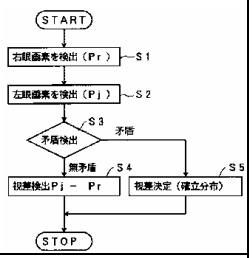
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像抽出	認識の高速化	比較演算法の改善	特開平7-244519 （取下 未審査） 94.03.04 G05B 19/41 ［被引用回数 2回］	**画像による可動物体の運動制御方法** 対象物体の目標軌道を設定したカメラから画特徴点を抽出し、特徴点から参照画像特徴ベクトルを求め、可動物体の運動制御する 
	使い勝手向上	入力装置の改善	特開平5-19957 91.07.15 G06F 3/03	**情報の入力方法**
			特許 第3276010号 91.07.15 G06F 3/03	**情報の入力方法** 操作者の手足や指示器の動きを映像としてとらえ、画像処理により情報処理装置へ入力する 
	特定物体の識別	対象図形抽出法の改善	特開平5-73679 （取下 未審査） 91.09.17 G06F 15/70	**対称軸算出器**
			特開平11-85984 97.09.02 G06T 7/00	**三次元画像入力装置及び三次元画像処理方法ならびに三次元画像処理プログラムを記録した記録媒体**
		比較演算法の改善	特開2001-143072 99.11.10 G06T 7/00	**物体形状識別装置**
画像解析	画像入力精度向上	補間・推定法の改善	特開平6-215111 （取下 未審査） 93.01.21 G06F 15/62 ［被引用回数 1回］	**視差検出処理方法** 左眼画像のある画素に対応する右眼画像の画素を検出する検出手段と、右眼画像のある画素に対応する左眼画像の画素を検出する検出手段と、矛盾が生ずる画素を検出する矛盾検出手段を設けた 
		３次元図形処理の改善	特開平7-35546 93.07.19 G01C 3/06	**屋外設備位置測量方法**
		比較演算法の改善	特開2000-259836 （特許 第3433150号） 99.12.22 G06K 9/62	**濃淡画像同定方法、濃淡画像同定装置および濃淡画像同定プログラムを格納する記録媒体、ならびに画像検索方法、画像検索装置および画像検索プログラムを格納する記録媒体**
			特開2001-338280 00.05.30 G06T 1/00	**３次元空間情報入力装置**
	識別精度向上	入力条件の制限	特開平10-227615 97.02.14 G01B 11/00	**多視点ステレオ画像計測法**

表 2.3.4 日本電信電話の技術要素別課題対応特許（11/16）

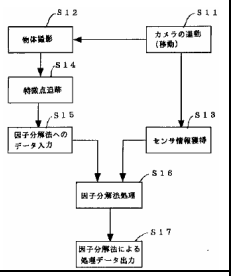
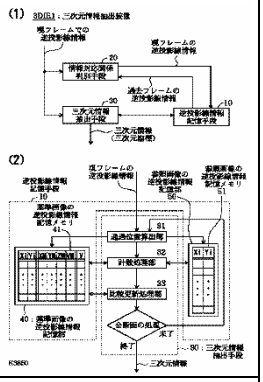
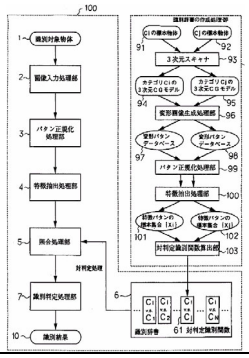
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像解析	識別精度向上	入力条件設定方式の改善	特開2000-67216 98.08.19 G06T 1/00 ［被引用回数 1回］	**３次元構造獲得方法及び装置ならびにその方法の記録媒体** 物体の構造を構成する特徴点座標値を測定し、得られた時系列の特徴点の２次元計測データを因子分解法を用いて、物体の構造または形状を獲得する 
		対象図形抽出法の改善	特開平10-49671 96.07.30 G06T 7/00 ［被引用回数 1回］	**三次元情報抽出装置** 逆投影線に関する情報を記憶する逆投影線情報記憶手段と、現フレームの画像における逆投影線に関する情報と、逆投影線情報記憶手段に記憶されている過去フレームの画像における逆投影線に関する情報との対応関係を判別する 
			特開2001-28049 00.05.10 G06T 1/00	**３次元形状取得方法、装置及びコンピュータ読み取り可能な記録媒体**
		３次元図形処理の改善	特開平10-197543 97.01.10 G01P 3/36	**時系列画像動き計測方法および装置**
		比較演算法の改善	特開平5-73663 （取下 未審査） 91.09.17 G06F 15/62 ［被引用回数 2回］	**３次元物体の画像認識法** 識別対象物体の特徴パタンと識別辞書との照合処理結果により、識別対象物体が所属するカテゴリを識別判定処理によって決定する 
			特開2002-183716 00.12.14 G06T 1/00	**空間データ処理方法および空間データ処理装置および空間データ処理方法を記述したプログラムを記録した記録媒体**

表 2.3.4 日本電信電話の技術要素別課題対応特許（12/16）

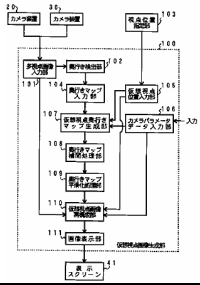
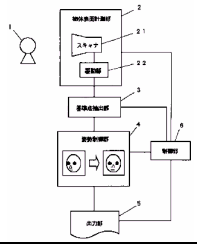
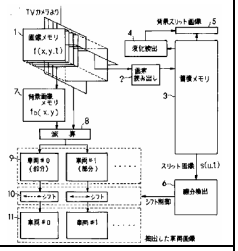
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像解析	認識の高速化	補間・推定法の改善	特開2000-215311 99.01.21 G06T 7/00 ［被引用回数 1回］	**仮想視点画像生成方法およびその装置** 複数の異なる視点の画像から２枚以上の奥行きマップを生成し、これらの奥行きマップをもとに仮想視点から見た仮想視点奥行きマップを生成する 
			特開2001-82927 99.09.16 G01B 11/00	**三次元画像処理方法、装置、および三次元画像処理プログラムを記録した記録媒体**
		３次元図形処理の改善	特開2001-45523 （特許 第3471262号） 99.07.30 H04N 13/04	**三次元画像処理装置**
			特開2001-92944 99.09.22 G06T 1/00	**３次元情報計測方法及び装置並びにその方法を記憶した記録媒体**
			特開2001-250122 00.03.06 G06T 7/60	**物体の位置姿勢決定処理方法およびそのためのプログラム記録媒体**
		比較演算法の改善	特開平5-223547 92.02.13 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**三次元物体データの姿勢制御装置** 三次元物体の表面色情報により物体の領域分割を行い、抽出された候補領域を物体に対する知識から三次元物体データの姿勢制御を行う 
	小型化・簡素化	対象図形抽出法の改善	特開2000-295636 99.04.02 H04N 13/02	**ステレオ画像計測方法、装置、およびその方法を記録した記録媒体**
		３次元図形処理の改善	特開2001-266128 00.03.21 G06T 1/00	**奥行き情報取得方法、装置および奥行き情報取得プログラムを記録した記録媒体**
形状識別	画像入力精度向上	対象図形抽出法の改善	特許 第2931709号 91.10.22 B60R 21/00	**走行車両検知装置** 画像領域のうちで予め設定した、車両走行方向に沿った検出スリット部分のみの画素データについてのみ時間経過による変化の検出を行う 
			特開平5-205030 （取下 未審査） 92.01.27 G06F 15/62	**撮影人物の視線一致表示装置**

表 2.3.4 日本電信電話の技術要素別課題対応特許（13/16）

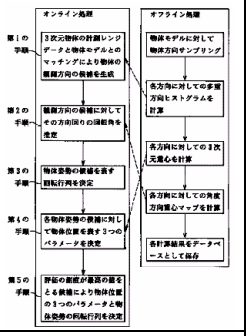
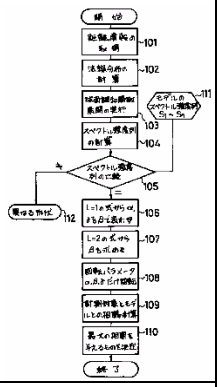
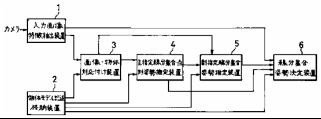
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
形状識別	画像入力精度向上	３次元図形処理の改善	特開平5-215531 （取下 未審査） 92.02.07 G01B 11/24	**３次元物体の識別処理方法**
			特開平6-109451 （取下 未審査） 92.09.25 G01B 11/24	**３次元姿勢推定方法**
		比較演算法の改善	特許 第3253444号 94.03.04 G06T 1/00	**３次元物体位置姿勢推定法** 物体の位置姿勢の推定に必要な位置姿勢６自由度の決定問題を、レンジデータによる観測方向の２自由度の候補の決定、観測方向まわりでの回転角の１自由度の候補の決定、３次元位置の３自由度の候補の決定に分解する 
			特開平10-074271 96.08.30 G06T 17/00	**３次元似顔作成方法および装置**
	測定の高速化	比較演算法の改善	特開平4-279811 （取下 未審査） 91.03.08 G01B 21/20 ［被引用回数 1回］	**３次元物体識別方法および姿勢決定方法** 測定対象の３次元物体の形状を測定し、測定の結果から３次元物体の表面の法線分布を球面座標系における関数で表示する 
	識別精度向上	入力条件の制限	特開平6-58737 （取下 未審査） 92.08.10 G01B 11/24	**３次元物体識別装置**
		対象図形抽出法の改善	特開平6-194138 （取下 未審査） 92.12.24 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**物体の姿勢推定方法およびその装置** ２次元画像の特徴線分および特徴点を求め、画像・物体対応付け装置にて、これらと物体モデル記述格納装置２の物体モデル線分記述及び物体モデル点記述の各対応付けを行う 
		３次元図形処理の改善	特開平4-279983 （取下 未審査） 91.03.08 G06F 15/70	**適応型状態ベクトル推定処理方式**

表 2.3.4 日本電信電話の技術要素別課題対応特許（14/16）

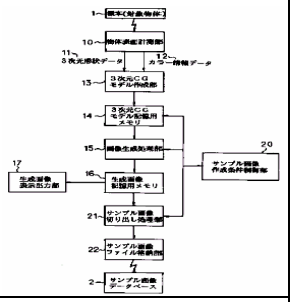
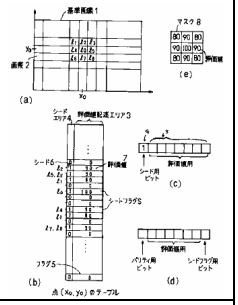
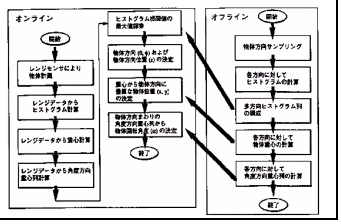
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
形状識別	識別精度向上	比較演算法の改善	特開平4-238583 （取下 未審査） 91.01.22 G06F 15/64	**３次元形状の基準座標系抽出装置**
			特開平4-256185 （取下 未審査） 91.02.08 G06F 15/62 ［被引用回数 1回］	**画像認識システムのサンプル画像収集方法** テムの認識対象の任意の標本について、その対象物体の３次元形状と表面のカラー情報とを計測することのできる物体表面計測手段を用いる。 
			特開平5-73664 （取下 未審査） 91.09.17 G06F 15/62	**３次元形状の基準座標軸抽出装置**
			特許 第2585901号 91.09.25 G06T 7/00	**検査用基準パターン設定処理方法** 印刷物検査などにおいて、検査条件に適した形で、基準画像をもとに、基準パターンを設定できるようにする 
			特開平6-203144 93.01.06 G06F 15/62	**３次元情報入力装置**
			特許 第3253430号 93.09.20 G06T 1/00	**３次元物体位置姿勢推定法** 事前に物体を観測してヒストグラム、物体方向の垂直平面での重心、重心回りの角度方向重心マップを計算し、６自由度のうち、ヒストグラムと多方向ヒストグラムデータ列との相関から物体方向と位置の３自由度を決定する 

表 2.3.4 日本電信電話の技術要素別課題対応特許（15/16）

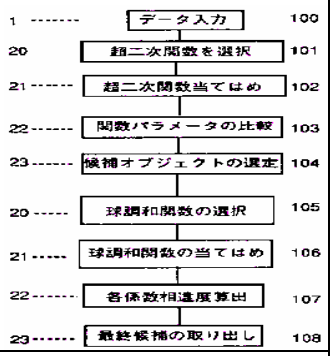
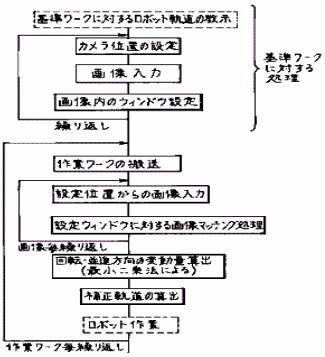
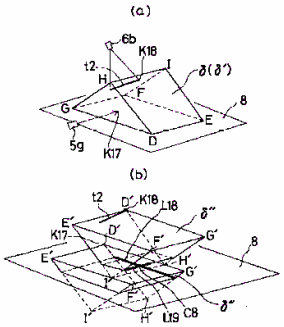
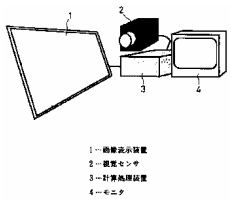
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
形状識別	識別精度向上	比較演算法の改善	特許 第3305847号 94.01.14 G06T 1/00	**３次元物体形状記述認識方法** あらかじめ蓄積されてある対象モデルとの形状とを比較し、候補となる物体を選び出すことにより原データに極めて類似した物体を求める 
			特許 第3224687号 94.05.25 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**３次元輪郭位置補正方法** 基準の対象のウィンドウ領域と補正対象の画像パターンとのマッチング処理を行ない、複数の画像内での並進または回転方向の移動量を獲得する 
			特開平11-39496 97.07.17 G06T 7/60	**平面の姿勢推定方法およびその装置**
			特開平11-331873 98.05.12 H04N 13/00	**３次元画像処理方法と装置および３次元画像処理プログラムを記録した記録媒体**
			特開2000-194863 98.12.28 G06T 7/00	**３次元構造獲得・復元方法、装置、および３次元構造獲得・復元プログラムを記録した記録媒体**
			特開2001-22939 99.07.12 G06T 7/00	**３次元情報抽出方法、装置、および３次元情報抽出プログラムを記録した記録媒体**
	認識の高速化	３次元図形処理の改善	特開2001-143073 99.11.10 G06T 7/00	**物体の位置姿勢決定の方法**

表 2.3.4 日本電信電話の技術要素別課題対応特許（16/16）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
形状識別	認識の高速化	比較演算法の改善	特許 第3322278号 93.04.21 G01B 11/00	**３次元物体位置姿勢検出法** 対象物体の表面が平面に限らず任意形状を有する物体においても位置姿勢の検出が行える 
			特許 第3315240号 94.03.30 G01B 11/00	**撮像系パラメータ測定法とその装置** 視覚センサからの入力情報により画像表示装置上の図形を逐次変更し、視覚センサの観測図形および画像表示装置上の表示図形両方の幾何学情報から撮像系パラメータの計算を行う 
			特開2003-22442 01.07.10 G06T 7/00	**物体検出／位置測定方法およびその装置、ならびにこの方法の実行プログラムおよびその記録媒体**
	使い勝手向上	比較演算法の改善	特開平11-160021 97.11.27 G01B 11/00	**広域３次元位置計測方法及び装置**

2.4 富士通

2.4.1 企業の概要

商号	富士通　株式会社
本社所在地	〒105-7123　東京都港区東新橋1-5-2　汐留シティセンター
設立年	1935年（昭和10年）
資本金	3,246億24百万円（2003年3月末）
従業員数	34,690名（2003年3月末）（連結：157,044名）
事業内容	通信システム、情報処理システム、電子デバイスの製造・販売およびこれらに関するサービスの提供

富士通は、情報処理機器、ソフトウエアサービス、通信機器などの情報通信機器における日本の代表メーカーであり、３次元物体識別技術に関しては、富士通傘下の富士通研究所が研究開発を行っている。製品としては、トラッキングビジョン、動的３次元環境認識装置などがある。

2.4.2 製品例

３次元物体識別技術に関する製品または発表を表 2.4.2に示す。（出典：富士通のホームページ http://jp.fujitsu.com/）

表 2.4.2 富士通の製品または発表例

製品名	発売または発表年月	概要
トラッキングビジョン	98年７月	動きのある連続した映像を処理して、動き情報をリアルタイムで計測する小型画像処理ハードウェア
動的３次元環境認識装置	03年８月	ロボットが周囲の環境の変化に適応して行動するためのセンシング技術

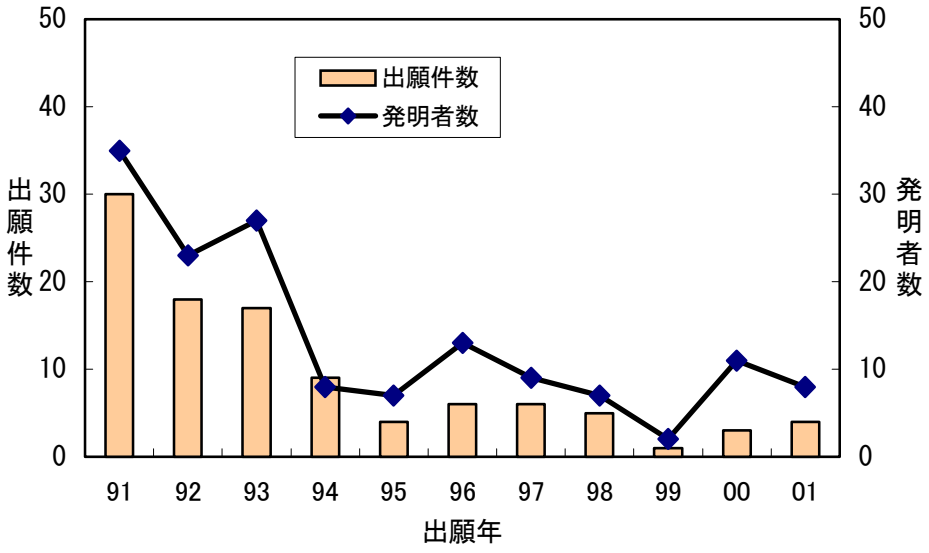
2.4.3 技術開発拠点と研究者

富士通の技術開発拠点：

株式会社 富士通研究所　　川崎市中原区上小田中4-4-1

図 2.4.3に、３次元物体識別技術の富士通の出願件数と発明者数を示す。91～93年にかけて年間20～30件の出願がみられるが、その後は年間10件程度以下に減少してきている。

図 2.4.3 富士通の出願件数と発明者数



2.4.4 技術開発課題対応特許の概要

富士通の出願件数は104件であり、そのうち23件は登録されている。

図 2.4.4に、富士通特許の課題と解決手段の分布を示す。

技術開発の課題の中では識別精度向上に関するものが多い。この課題に対して３次元図形処理の改善、対象図形抽出法の改善により対応するものが多く出願されている。

全体として様々な課題の解決手段として３次元図形処理の改善を用いている。

表 2.4.4には富士通の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数104件のうち登録特許、引用された特許は概要と図入りで示す。

図 2.4.4 富士通の特許の課題と解決手段の分布
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)

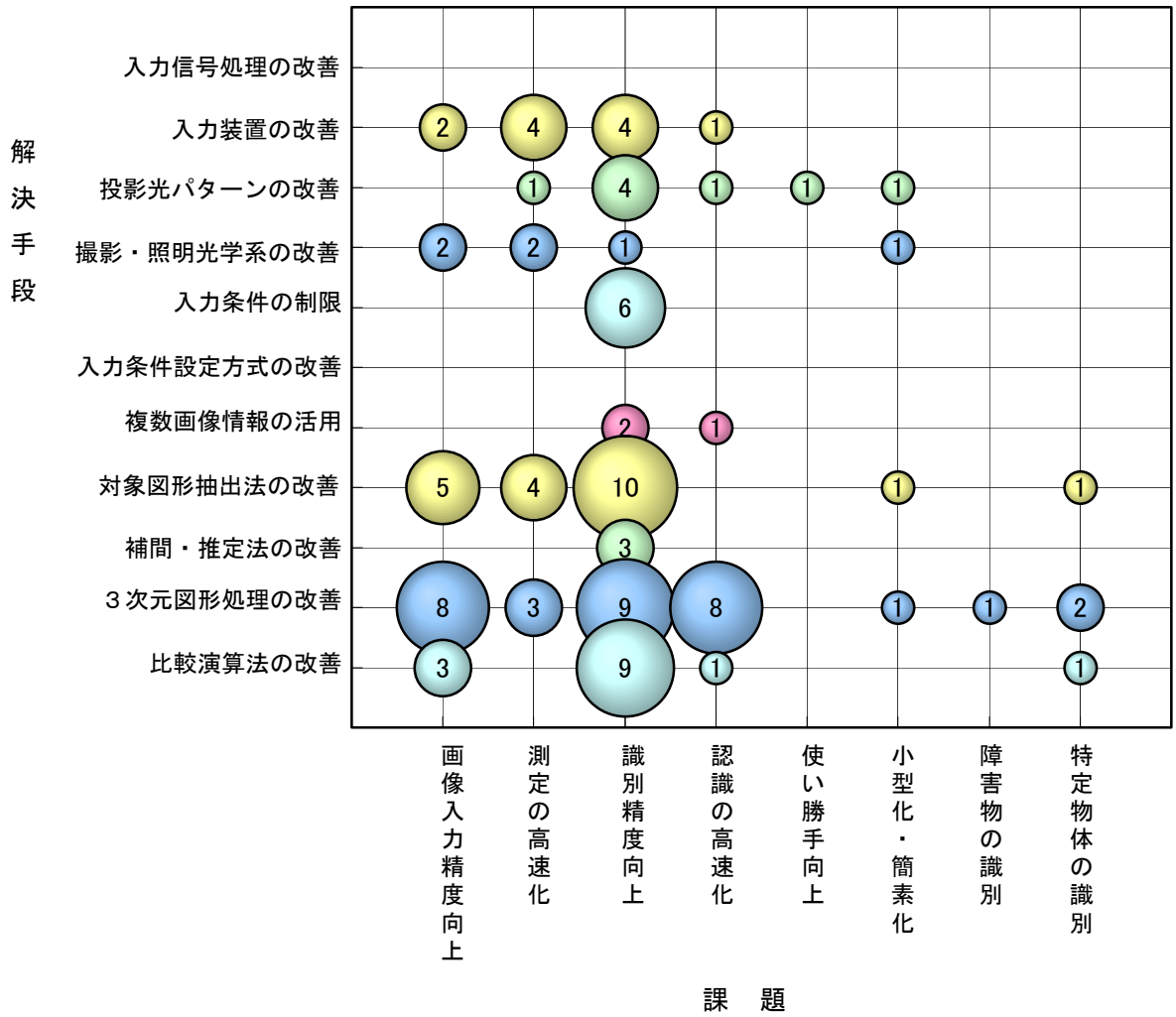


表 2.4.4 富士通の技術要素別課題対応特許（1/13）

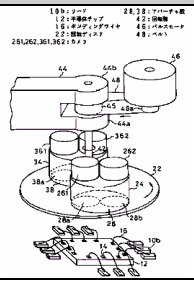
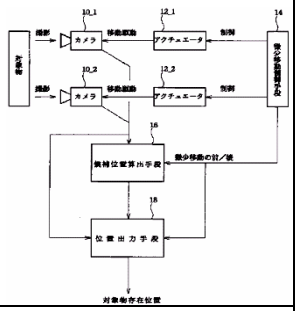
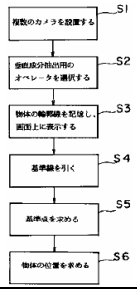
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	測定の高速化	入力装置の改善	特開平4-259807 （取下 未審査） 91.02.15 G01B 11/24 ［被引用回数 2回］	**線状物検査用画像入力装置** 回転部材に取付け、線状物を互いに異なる方向から撮像して画像データを出力する一対のカメラを備え簡単な構成で立体形状検出に必要な画像データを得る 
			特開平4-259808 （取下 未審査） 91.02.15 G01B 11/24	**線状物検査用画像入力装置**
			特許 第3399655号 94.09.08 G01C 15/00	**両眼立体視装置** カメラ移動の両眼立体視装置に関し、対象物の位置を瞬時に求めることが可能となる装置の提供を目的とする 
		対象図形抽出法の改善	特開平5-81410 （取下 未審査） 91.09.19 G06F 15/62	**対応点探索方式**
			特開平8-75456 （取下 未審査） 94.09.05 G01C 3/06	**ステレオ視装置**
		３次元図形処理の改善	特開平4-317180 （取下 未審査） 91.04.17 G06F 15/62	**三次元画像処理装置**
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平5-288543 （取下 未審査） 92.04.07 G01B 21/20	**視覚情報と触覚情報とを統合した認識装置**
			特許 第2882910号 91.06.27 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**画像立体認識方法** 複数のカメラを用いて物体を撮影しその特徴を捉える画像立体認識方法 

表 2.4.4 富士通の技術要素別課題対応特許（2/13）

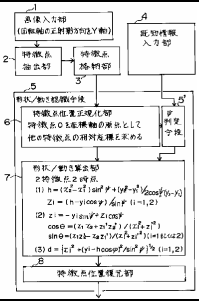
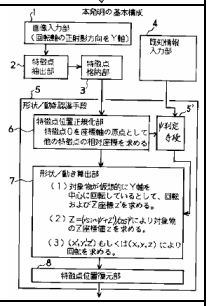
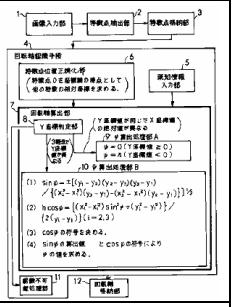
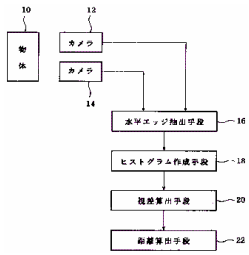
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	識別精度向上	入力装置の改善	特開平8-126981 （取下 未審査） 94.10.31 B25J 13/08	**ロボットシステムにおける画像計測位置認識方式**
			特開平8-159765 （取下 未審査） 94.12.08 G01C 15/00	**車両の３次元位置・姿勢計測装置**
		対象図形抽出法の改善	特許 第3074214号 92.03.04 G06T 7/00	**移動物体認識装置** 撮像装置により移動物体を認識する装置に関し、１つの画像入力部で認識を行う 
			特許 第3203034号 92.03.04 G06T 7/20	**移動物体認識装置** 移動物体を認識する装置に関し、１つの画像入力部で移動物体の認識を行う 
			特許 第3163149号 92.03.05 G06T 1/00	**移動物体認識装置** 移動物体を認識する装置に関し、１つの画像入力部で、移動物体の認識を行う 
			特開平7-80790 （取下 未審査） 93.09.16 B25J 13/08	**三次元物体把持システム**
			特開平8-278126 95.04.10 G01C 3/06 ［被引用回数 3回］	**距離計測装置** 上下２台のカメラで同一の物体を撮影してその物体へ至る距離を計測する装置に関し、物体特徴の対応付けをより確実に行え、かつ、計算負荷を大幅に軽減できる距離計測装置 

表 2.4.4 富士通の技術要素別課題対応特許（3/13）

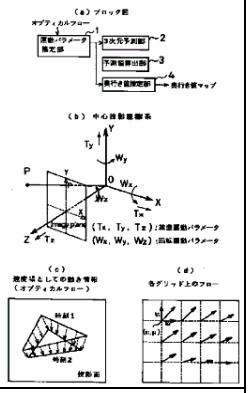
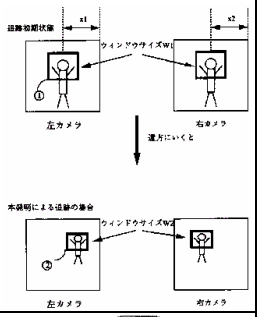
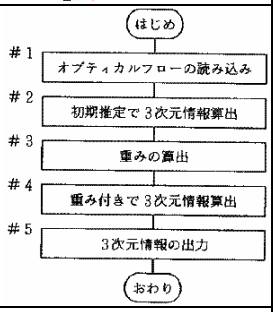
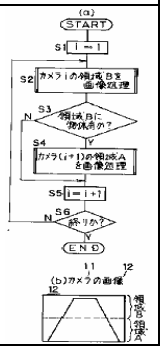
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特開平9-005071 95.06.15 G01C 3/06	**距離計測方法**
		補間・推定法の改善	特開平5-346308 （取下 未審査） 92.06.15 G01B 11/02 ［被引用回数 1回］	**運動立体視による奥行き値推定方式** 環境に対するカメラの相対運動から環境中の物体までの奥行き値を推定する 
		３次元図形処理の改善	特開平8-249450 （取下 未審査） 95.03.14 G06T 1/00 ［被引用回数 1回］	**画像追跡装置** 追跡点を画面上の目標に追跡させる画像追跡装置に関し、背景部の不要な情報によって誤対象物を追跡することを回避する 
			特許 第3349632号 96.06.04 G06T 1/00 ［被引用回数 2回］	**３次元計測方法及び装置** オプティカルフローに加わる雑音の大きさにかかわらず最尤推定法よりも精度良く安定に３次元情報を算出することを可能とする３次元計測方法 
		比較演算法の改善	特開平10-302070 97.04.25 G06T 7/00	**動き抽出処理方法、動き抽出処理装置およびプログラム記憶媒体**
	認識の高速化	入力装置の改善	特許 第3361966号 97.09.08 G01B 11/00	**距離計測システムおよび記録媒体** 複数台のカメラを連携して路面上の物体の位置を広範囲にわたって高速かつ高精度に計測する 

表 2.4.4 富士通の技術要素別課題対応特許（4/13）

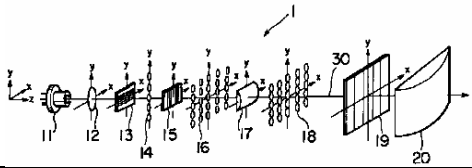
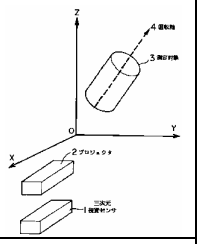
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	認識の高速化	３次元図形処理の改善	特開平5-157538 （取下 未審査） 91.12.03 G01B 11/24	**法線ベクトル算出装置**
	小型化・簡素化	撮影・照明光学系の改善	特開平5-40021 （取下 未審査） 91.08.08 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**マルチスリット投光器** 物体の三次元計測用のスリット光パターンを発生するマルチスリット投光器 
	特定物体の識別	対象図形抽出法の改善	特開平8-166236 （特許 第3454945号） 94.12.13 G01C 3/06	**２眼式立体映像における矩形抽出装置**
スリット光による三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特開平11-83460 97.09.04 G01B 11/24	**計測装置**
		撮影・照明光学系の改善	特開平11-230727 98.02.16 G01B 11/24	**形状計測装置**
		対象図形抽出法の改善	特開平7-57080 （取下 未審査） 93.08.20 G06T 5/00	**適応２値化制御方式**
	測定の高速化	撮影・照明光学系の改善	特開平5-152404 （取下 未審査） 91.11.28 H01L 21/66	**自動外観検査装置**
			特開平10-89927 96.09.11 G01B 11/02	**バンプ検査装置**
	識別精度向上	投影光パターンの改善	特開平4-278407 91.03.06 G01B 11/24	**全方向型光切断形状計測装置**
		対象図形抽出法の改善	特開平5-264242 （取下 未審査） 92.03.17 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**立体計測方法** 三次元視覚センサの画像データにより立体の回転軸位置を抽出する立体計測方法 
	小型化・簡素化	投影光パターンの改善	特開平4-243213 （取下 未審査） 91.01.18 G02B 27/42	**マルチスリット投光器**
その他三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特開平11-307567 98.06.29 H01L 21/60	**バンプ検査工程を有する半導体装置の製造方法**

表 2.4.4 富士通の技術要素別課題対応特許（5/13）

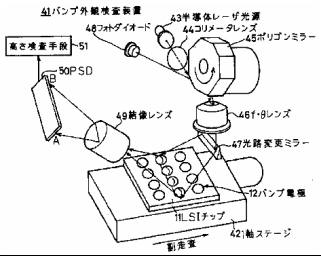
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
その他三角測量	測定の高速化	投影光パターンの改善	特許 第3144661号 93.02.25 G01B 11/02	**立体電極外観検査装置** 基板上に形成されたバンプ電極の形状を検査する立体電極外観検査装置 
		３次元図形処理の改善	特開平5-46767 （取下 未審査） 91.08.20 G06F 15/70	**主曲率中心算出用画像処理装置**
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平4-273006 （取下 未審査） 91.02.28 G01B 11/24	**線状物外観検査装置**
		投影光パターンの改善	特開平6-229729 （取下 未審査） 93.02.02 G01B 11/24	**ボンディングワイヤ検査装置**
			特開平7-012536 （取下 未審査） 93.06.22 G01B 11/24	**モアレ縞次数識別方式**
		撮影・照明光学系の改善	特開平5-164526 （取下 未審査） 91.12.16 G01B 11/24	**パターン検査装置**
		補間・推定法の改善	特開平4-353706 （取下 未審査） 91.05.31 G01B 11/24	**パターン検査装置**
	認識の高速化	投影光パターンの改善	特開平7-83614 （取下 未審査） 93.09.14 G01B 11/00	**距離画像処理方式**
	使い勝手向上	投影光パターンの改善	特開平6058731 （取下 未審査） 92.12.25 G01B 11/24	**パターン検査装置**
合焦法	測定の高速化	入力装置の改善	特開平6-307824 （取下 未審査） 93.04.23 G01B 11/24	**ボンディングワイヤ形状検査方法及び装置**
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平6-102024 （取下 未審査） 92.09.17 G01B 11/24	**ワイヤ検査装置及び検査方法**

表 2.4.4 富士通の技術要素別課題対応特許（6/13）

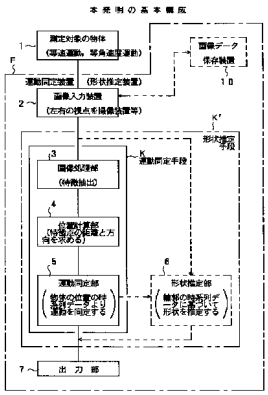
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
合焦法	識別精度向上	入力装置の改善	特開平8-29163 （取下 未審査） 94.07.20 G01C 3/06	**カメラ撮影測距装置**
		投影光パターンの改善	特開平4-268403 （取下 未審査） 91.02.25 G01B 11/02	**光切断画像の焦点合わせ方法**
単眼視法 濃度解析	識別精度向上	入力条件の制限	特開平8-105724 （取下 未審査） 94.10.05 G01B 11/24	**３次元形状計測装置および３次元形状計測方法**
	小型化・簡素化	３次元図形処理の改善	特開2002-150280 01.08.30 G06T 3/00	**歪み補正方式**
干渉縞	画像入力精度向上	撮影・照明光学系の改善	特開2001-343221 00.06.02 G01B 11/24	**表面計測装置および表面計測方法**
	識別精度向上	入力条件の制限	特開平4-290902 （取下 未審査） 91.03.19 G01B 11/00	**三次元変位計測装置**
画像抽出	画像入力精度向上	対象図形抽出法の改善	特開平6-28478 （取下 未審査） 92.07.06 G06F 15/70	**３次元特徴抽出方式**
			特開平8-101038 （取下 未審査） 94.09.30 G01C 15/00 ［被引用回数 1回］	**運動同定装置と運動同定方法および形状推定装置と形状測定方法** 形状に関して全く情報がない場合にも、物体の位置、姿勢、運動パラメータ等を計測する 
	画像入力精度向上	対象図形抽出法の改善	特開平10-124682 97.08.29 G06T 7/00	**移動物体の運動計測方法ならびにそのための運動計測装置および記憶媒体**
		３次元図形処理の改善	特開平6-162172 （取下 未審査） 92.11.26 G06F 15/62	**オプティカルフロー画像の平面近似領域分割装置**
	測定の高速化	対象図形抽出法の改善	特開平4-273588 （取下 未審査） 91.02.28 G06F 15/70	**写像の累積点抽出方法**

表 2.4.4 富士通の技術要素別課題対応特許（7/13）

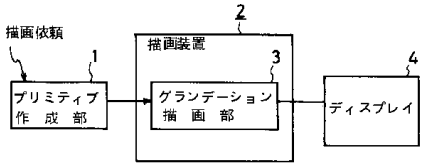
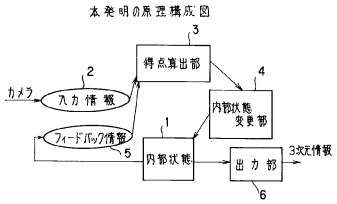
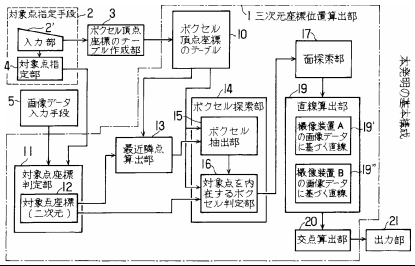
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像抽出	測定の高速化	対象図形抽出法の改善	特許 第2824342号 91.03.29 G06T 15/00	**イメージ高速描画装置** ３次元物体を高速描画可能なプリミティブに分割してこれをもとに明度、色度などを徐々に変化させて描画し、領域単位に質感を持たせて高速描画する 本発明の原理構成図 
	識別精度向上	入力条件の制限	特開平6-203166 （取下 未審査） 93.01.06 G06F 15/70	**多次元位置測定、制御装置、及び、学習方法**
		複数画像情報の活用	特開平6-229761 （取下 未審査） 93.02.05 G01C 11/00	**三次元位置計測のための位置対応テーブル作成方法**
			特開平7-311857 94.05.16 G06T 15/00	**画像合成表示装置およびシミュレーションシステム**
		３次元図形処理の改善	特許 第3093409号 92.01.10 G01B 11/24	**３次元計測装置** カメラなどを１つだけを用いて複数物体を精度良く計測すると共に他の奥行き情報を併用して精度を高めることを目的とする 本発明の原理構成図 
			特開平6-231249 （取下 未審査） 93.02.05 G06F 15/70	**物体認識方式**
		比較演算法の改善	特開平5-79819 （取下 未審査） 91.09.20 G01B 11/00 ［被引用回数 3回］	**三次元座標位置の計測方法および装置** 撮像装置の位置、特性等の情報を必要とせず計測することを目的とする 

表 2.4.4 富士通の技術要素別課題対応特許（8/13）

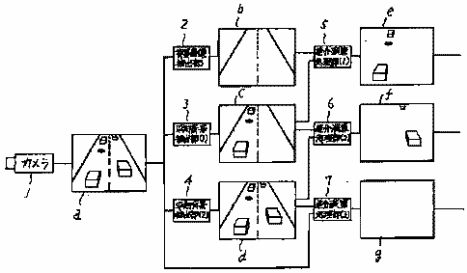
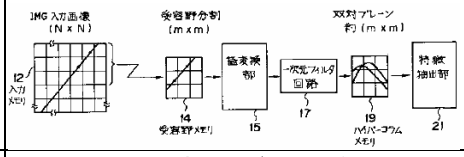
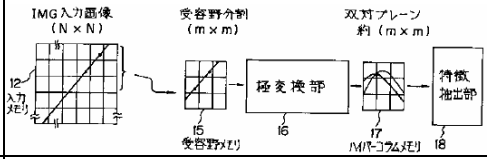
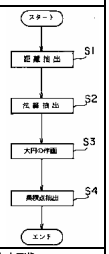
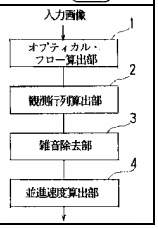
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像抽出	認識の高速化	複数画像情報の活用	特許 第3288474号 93.05.25 G06T 7/20 ［被引用回数 1回］	**画像処理装置** 異なる速度の移動物体が複数存在する場合でも、静止している物体が存在する場合でも短時間でこれらの動きを解析できる画像処理装置 
		３次元図形処理の改善	特許 第3056857号 91.12.11 G06T 7/00 ［被引用回数 1回］	**画像処理方法** 大マスクによるフィルタリングによりボケ画像から的確に線、縁、隙間の抽出を行う 
			特開平11-250250 98.02.27 G06T 7/00	**三次元形状抽出装置及び記録媒体**
	小型化・簡素化	対象図形抽出法の改善	特許 第3089069号 91.12.11 G06T 7/00 ［被引用回数 1回］	**画像処理方法及び画像処理装置** 高速化と小型化が可能で、しかも他に干渉されずに精度よく線分を抽出する 
	障害物の識別	３次元図形処理の改善	特開平5-261692 （取下 未審査） 92.03.17 B25J 19/06	**ロボットの作業環境監視装置**
	特定物体の識別	３次元図形処理の改善	特開平5-189568 （取下 未審査） 92.01.09 G06F 15/70 ［被引用回数 2回］	**円筒軸方向抽出方法** 画像データの抽出処理により円筒の軸方向を求める円筒軸方向抽出方法 
画像解析	画像入力精度向上	３次元図形処理の改善	特許 第3060246号 91.03.05 G01P 3/36	**三次元運動復元処理装置** オプティカル・フローから三次元運動を復元する際に雑音の統計的性質を利用して雑音を除去する 

表 2.4.4 富士通の技術要素別課題対応特許（9/13）

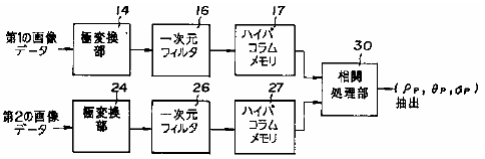
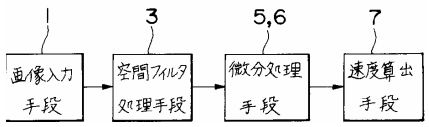
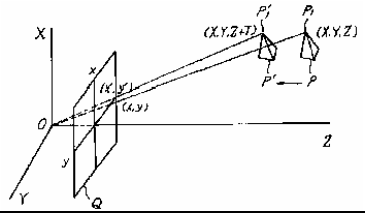
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像解析	画像入力精度向上	３次元図形処理の改善	特開平4-326182 （取下 未審査） 91.04.25 G06F 15/62	**雑音を考慮した任意形状物体の三次元運動復元装置**
			特開平5-151354 （取下 未審査） 91.11.28 G06F 15/70	**三次元運動パラメータ推定方式**
			特開平6-4566 （特許 第3453769号） 92.06.19 G06F 15/35	**３次元情報復元装置**
			特許 第2796221号 92.09.18 G06T 7/00 ［被引用回数 1回］	**相関処理方式** 相関処理により複数図形の対応部分の決定を簡単に、しかも少ない処理量で正確に行い、両眼立体視の機能を実現する 
			特開平6-217278 93.01.13 H04N 7/13	**画像データ符号化装置**
		比較演算法の改善	特開平5-81232 91.09.19 G06F 15/20	**スウィング動作時の運動解析方式**
	測定の高速化	３次元図形処理の改善	特許 第2983354号 91.10.25 G06T 7/20 ［被引用回数 2回］	**運動パラメータ抽出方式** 計算量を削減できるとともに、正確な運動パラメータを求めることのできる運動パラメータ抽出方式を提供する 第１の発明の原理図 
	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特許 第3155087号 92.10.14 G01C 3/06	**測距方法** カメラのレンズまたは撮像面を光軸方向に変化させながら複数回画像を入力し、これらの画像をもとに物体各部の距離を算出する方法を提供する 
			特開平11-120351 97.10.15 G06T 7/00	**画像マッチング装置および画像マッチングプログラムを格納する記憶媒体**
		補間・推定法の改善	特開2002-323301 01.04.26 G01B 11/00	**物体位置計測装置**

表 2.4.4 富士通の技術要素別課題対応特許（10/13）

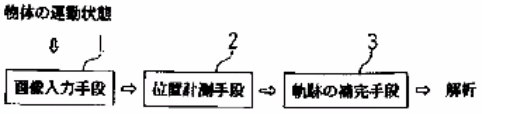
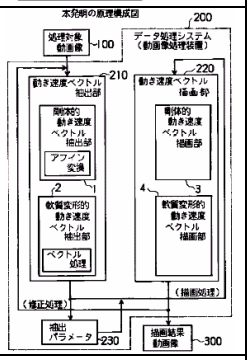
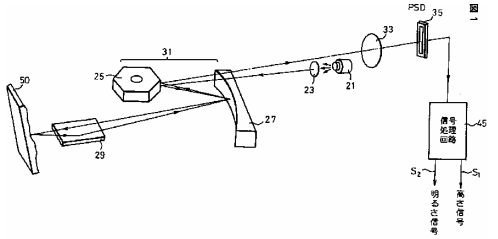
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像解析	識別精度向上	３次元図形処理の改善	特開平5-118818 （取下 未審査） 91.10.25 G01B 11/00	**三次元運動解析装置**
			特開平5-159058 （取下 未審査） 91.12.04 G06F 15/70 ［被引用回数 2回］	**動的物体の軌跡解析装置** 通常のＴＶカメラなどの入力機器を用いて動的物体の滑らかな軌跡を得る 
			特許 第2938739号 93.12.07 G06T 7/20	**動画像処理装置** 動画像中の個別対象の動きを剛体的な動きと軟質変形的な動きとに分けて把握することによって、当該個別対象についての動き速度ベクトルを抽出し、また描画のために利用する 
			特開平9-237341 96.02.29 G06T 7/00	**３次元情報復元装置**
			特開2000-357235 00.01.20 G06T 7/60	**画像計測方法、画像計測装置、および画像計測プログラム記憶媒体**
		比較演算法の改善	特許 第3023955号 98.11.24 G01B 11/24	**３次元形状測定用光学システム** 高速かつ簡単に３次元形状の計測を可能ならしめる光学系を実現する 
			特開2001-153633 99.11.26 G01B 11/24	**立体形状検出方法および装置**

表 2.4.4 富士通の技術要素別課題対応特許（11/13）

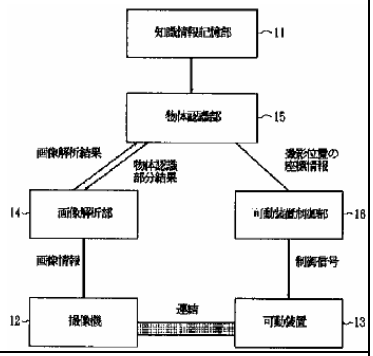
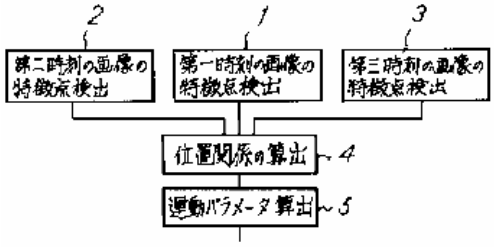
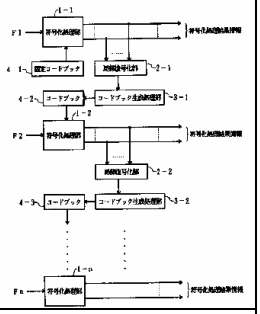
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像解析	認識の高速化	３次元図形処理の改善	特許 第3154501号 91.02.14 G06T 1/00	**物体認識方法および物体認識装置** 撮像手段によって獲得される画像を計算機によって分析することにより被写物体を判別する物体認識方法 
			特開平6-129833 （取下 未審査） 92.10.14 G01B 11/24 ［被引用回数 2回］	**３次元復元方式** １個のカメラから入力される複数枚の画像から物体の３次元構造を復元するとき、初めに位置関係を表すパラメータを求め、複雑な抱束関係を持つ運動パラメータを後に求める 
			特許 第3233715号 93.03.01 H04N 13/02	**多眼式立体映像のベクトル量子化方式** 多眼式立体映像データを高能率に符号化するベクトル量子化方式に関し、各カメラの画像の性質が非常に似ていることを利用して伝送情報量、ベクトルサーチ時間、及びハードウェア量を削減する 
			特開平10-124676 （特許 第3475026号） 96.10.24 G06T 7/00	**形状追跡方法および装置**
		比較演算法の改善	特開平7-160665 （取下 未審査） 93.12.13 G06F 15/18	**物体識別装置**

表 2.4.4 富士通の技術要素別課題対応特許（12/13）

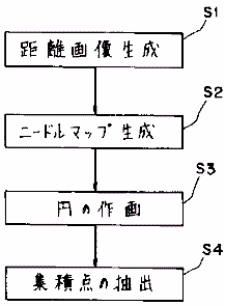
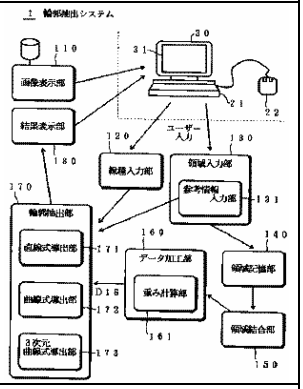
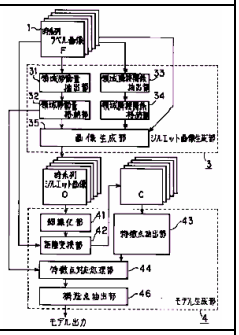
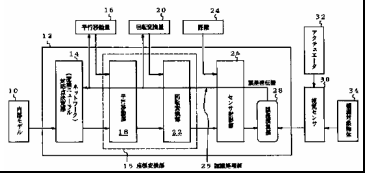
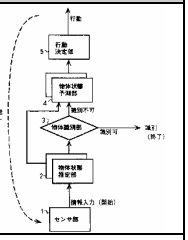
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像解析	特定物体の識別	３次元図形処理の改善	特許 第3184377号 93.10.01 G06T 7/60	**３次元ビジョン装置** ＦＡ等に使用されるロボットが周囲の環境を認識するための３次元ビジョン装置に用いて好適の円錐の軸方向抽出方法に関し、演算量を削減して、短縮された処理時間で軸方向ベクトルを検出できるようにする 
形状識別	画像入力精度向上	対象図形抽出法の改善	特許 第3392628号 96.03.29 G06T 7/60	**輪郭抽出方法及びシステム** ２次元画像に基づく物体形状の特定の精度を高める 
	識別精度向上	３次元図形処理の改善	特開平10-214344 97.01.31 G06T 7/00	**インタラクティブ表示装置**
		対象図形抽出法の改善	特開平9-185595 （取下 未審査） 96.01.08 G06F 15/18	**砂時計ニューラルネットワークの引き延ばし学習方法および能動的物体認識装置**
		比較演算法の改善	特開平4-259075 （取下 未審査） 91.02.14 G06F 15/62 ［被引用回数 1回］	**時系列画像からのモデル作成装置** 従来の抽出困難な関節の代わりに自動的に抽出可能な別の特徴点を用い、時系列画像が表現する任意の対象のモデルを自動生成可能とする 
			特開平7-19834 （取下 未審査） 93.07.02 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**物体認識装置** アクティブセンシングにより３次元物体を効率良く認識する 

表 2.4.4 富士通の技術要素別課題対応特許（13/13）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
形状識別	識別精度向上	比較演算法の改善	特開平8-305820 （取下 未審査） 95.04.28 G06T 1/00 ［被引用回数 1回］	**能動的物体認識方法および装置** 対象物体を認識するために生成された物体モデルを用いて行動生成を行い能動的に物体認識を行う 
			特開2000-67267 98.08.20 G06T 17/00	**三次元シーンにおける形状及び模様の復元方法及び装置**
			特開2000-163590 98.12.01 G06T 7/00	**三次元モデル変換装置及び方法**
			特開2001-319224 00.05.08 G06T 1/00	**３次元物体検出装置と３次元物体検出方法及び記録媒体**
			特開2002-109539 01.06.26 G06T 7/00	**画像撮影手段の位置姿勢検出装置、３次元物体認識装置および地図特徴データ作成方法**
	認識の高速化	３次元図形処理の改善	特開平6-82217 （取下 未審査） 92.09.03 G01B 11/00	**高速動画像三次元位置測定装置**
	類似物体の検索	比較演算法の改善	特開2002-222423 01.01.25 G06T 7/00	**物体認識方法および装置**

2.5 キヤノン

2.5.1 企業の概要

商号	キヤノン　株式会社
本社所在地	〒146-8501　東京都大田区下丸子3-30-2
設立年	1937年（昭和12年）
資本金	1,672億42百万円（2002年12月末）
従業員数	19,741名（2002年12月末）（連結：97,802名）
事業内容	事務機（複写機、スキャナ等のコンピュータ周辺機器、ファクシミリ等の情報・通信機器）、カメラ、光学機器等の開発・製造

キヤノンは、カメラ、複写機、コンピュータ周辺機器、光学機器などの情報通信機器の製造・販売を行っている。３次元物体識別技術の研究開発は、本社研究開発部門が行っており、角膜形状解析装置などの製品を発売している。

2.5.2 製品例

３次元物体識別技術に関連する製品を表2.5.2に示す。（出典：キヤノンのホームページ http://canon.jp/index.html）

表2.5.2 キヤノンの製品例

製品名	発売年月	概要
ﾓﾃﾞﾘﾝｸﾞｿﾌﾄｳｪｱ 3D Software Object Modeller	01年２月	・専用の計測マットの上に物体を乗せ、デジタルカメラで周囲を一回り撮影 ・画像をPCに取り込み、３次元グラフィックモデルを生成
角膜形状解析装置 ORBSCAN IIz	02年６月	・スリット光を左右45°の位置から20回連続して投影し、合計40本のスリット像をコンピュータに取り込み三角測量法で解析

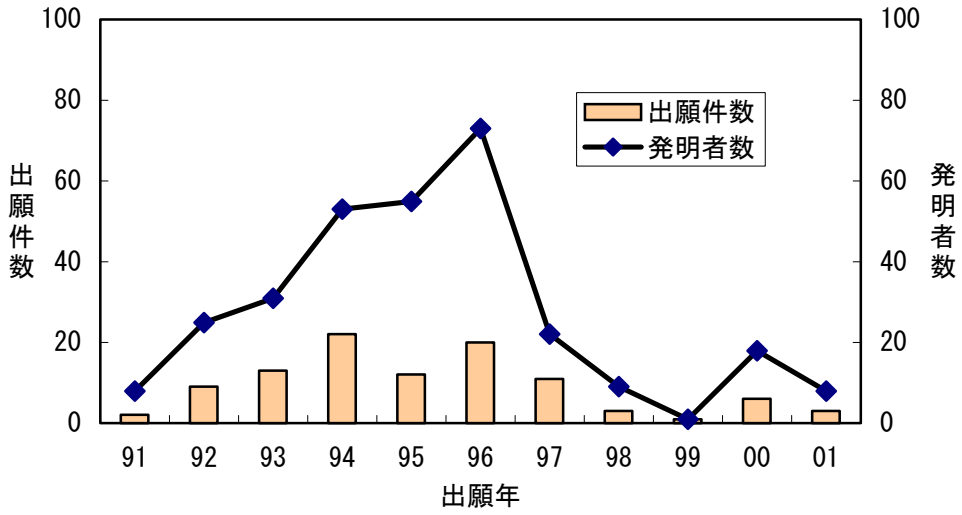
2.5.3 技術開発拠点と研究者

キヤノンの技術開発拠点：

研究開発部門、本社管理部門、事業部　　東京都大田区下丸子3-30-2

図2.5.3に、３次元物体識別技術のキヤノンの出願件数と発明者数を示す。

図2.5.3 キヤノンの出願件数と発明者数



2.5.4 技術開発課題対応特許の概要

キヤノンの出願件数は102件であり、そのうち7件は登録されている。

図2.5.4に、キヤノンの特許の課題と解決手段の分布を示す。

技術開発の課題の中では「画像入力精度向上」と「識別精度向上」が多い。「画像入力精度向上」については「対象図形抽出法の改善」によるものが多く、「識別精度向上」については「入力装置の改善」によるものが多い。この２つの解決手段は様々な課題に対しても適用されている。

図2.5.4 キヤノンの特許の課題と解決手段の分布
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)

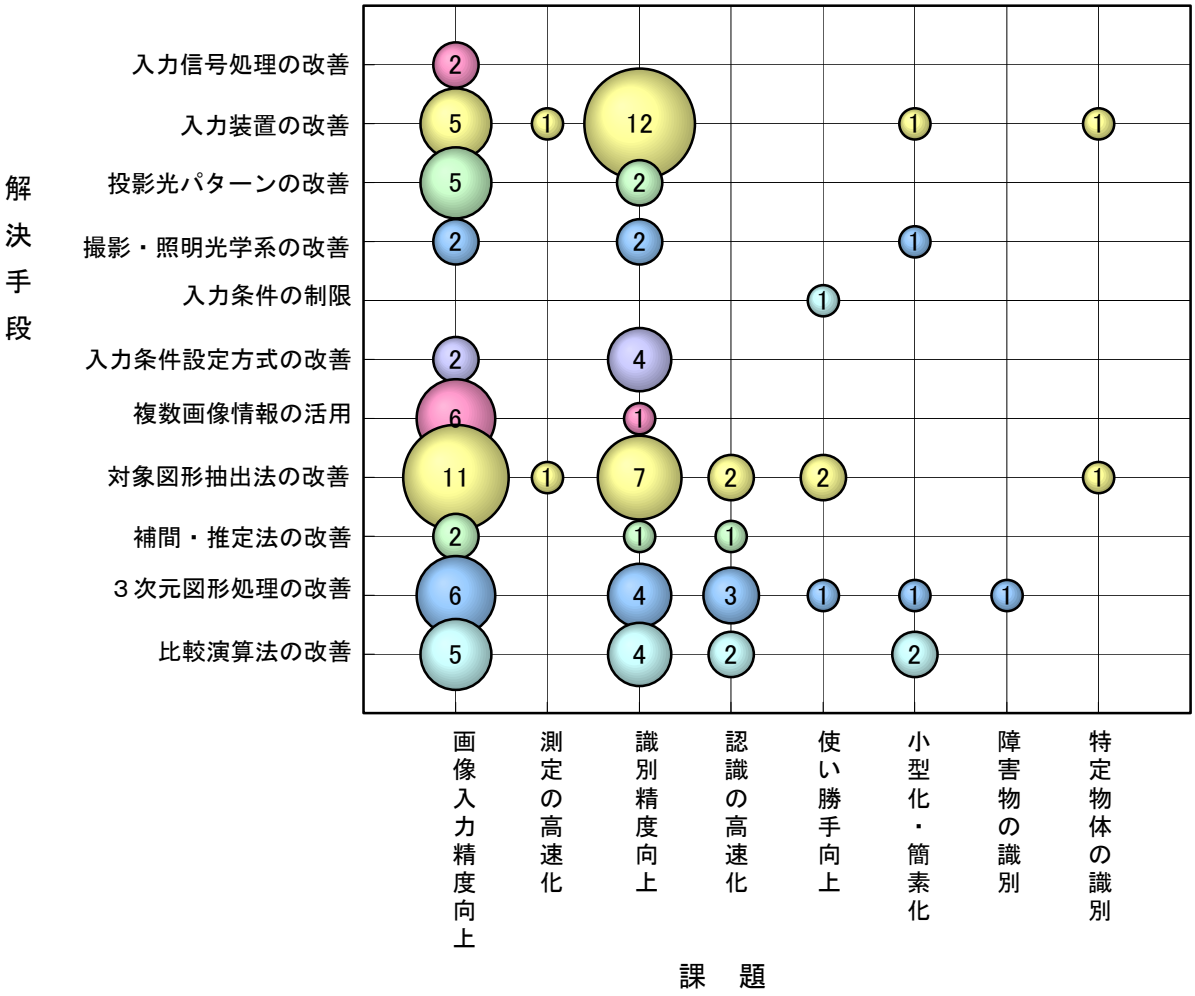


表2.5.4にはキヤノンの技術要素別課題対応特許を示す。出願件数102件のうち登録特許は概要と図入りで示す。

表2.5.4 キヤノンの技術要素別課題対応特許（1/11）

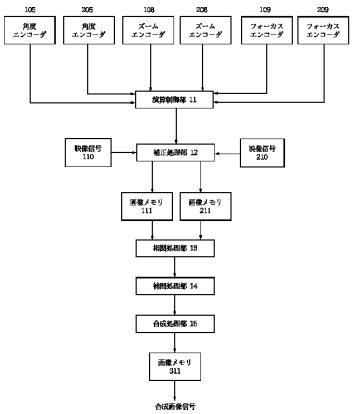
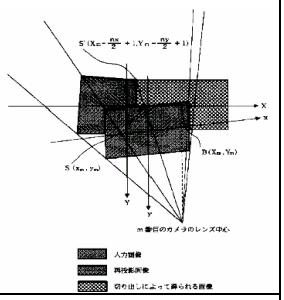
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特開平8-272939 95.03.31 G06T 1/00	**視覚情報処理方法及びその装置**
		入力条件設定方式の改善	特開2002-222412 01.09.27 G06T 1/00	**画像処理装置**
		複数画像情報の活用	特開平6-195447 （取下 未審査） 92.12.25 G06F 15/62 ［被引用回数 2回］	**複眼撮像装置** 高精度３次元情報を得るため、第１の撮像系には撮像されるが第２の系には撮像されない物点に関し、第１撮像系から得られる画像中の像点に対応する第２撮像系の仮想像点を検出する 
			特開平7-294215 （取下 未審査） 94.04.25 G01B 11/00 ［被引用回数 1回］	**画像処理方法及び装置** 対応点の検出が容易にするため、複数台のカメラで撮影された画像をそれぞれ同一平面上に投影し、各カメラの画像を同一平面上の画像に補正することを可能とする 
			特開平9-305796 96.05.16 G06T 17/00	**画像情報処理装置**
			特開平10-91790 96.09.13 G06T 7/00	**三次元形状抽出方法及び装置並びに記憶媒体**
		対象図形抽出法の改善	特開平7-220113 （取下 未審査） 94.01.28 G06T 15/00	**画像記録再生装置**
			特開平8-122030 （取下 未審査） 94.10.20 G01B 11/24	**３次元画像形成方法とその装置**

表2.5.4 キヤノンの技術要素別課題対応特許（2/11）

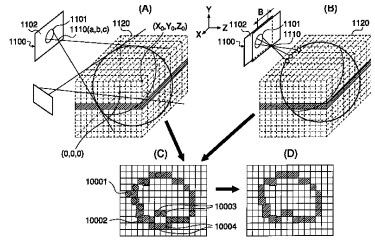
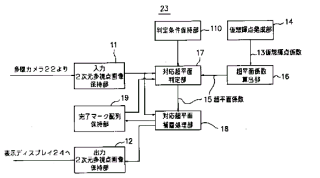
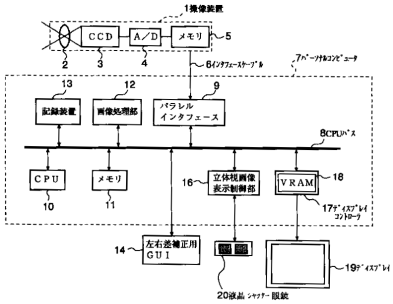
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	画像入力精度向上	対象図形抽出法の改善	特開平9-229648 （取下 未審査） 96.02.21 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**画像情報入出力装置及び画像情報入出力方法** 第１処理による奥行き情報よりも外側を示すものは除去する一方、内側を示すものは採用すると共に、略同一部位の第１処理による奥行き情報は除去し、残された第１処理及び第２処理による奥行き情報を互いに繋ぐように採用することにより任意の視点からの高精度の高い奥行き情報を得る 
			特開平9-284809 （取下 未審査） 96.04.18 H04N 13/02	**画像処理装置及び画像処理方法**
		補間・推定法の改善	特開平7-287761 （取下 未審査） 94.04.19 G06T 7/00 ［被引用回数 1回］	**画像処理装置及び画像処理方法** 複数の固定カメラにより撮影された画像を用いて、観察者の視点移動に対応した連続的な画像を得ることができるようにする 
			特開平11-168754 97.12.03 H04N 13/00	**画像の記録方法、画像データベースシステム、画像記録装置及びコンピュータプログラムの記憶媒体**
		比較演算法の改善	特開平11-27703 97.06.30 H04N 13/04 ［被引用回数 1回］	**表示装置及びその制御方法** １つ以上の撮像装置によって撮像された互いに視差を有する一組の画像の左右差を自動的に良好に補正することができる 
	測定の高速化	入力装置の改善	特開平9-231371 （取下 未審査） 96.02.21 G06T 7/00	**画像情報入力装置及び画像情報入力方法**
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平7-151525 （取下 未審査） 93.11.30 G01B 11/24	**画像処理方法及び装置**

表2.5.4 キヤノンの技術要素別課題対応特許（3/11）

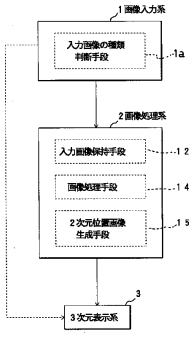
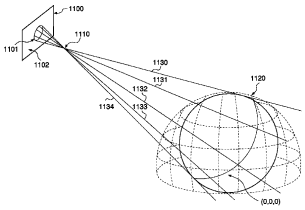
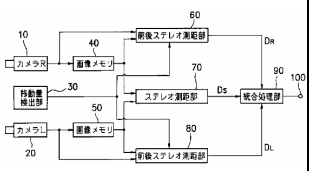
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	識別精度向上	入力装置の改善	特開平7-296185 94.04.28 G06T 15/00 ［被引用回数 1回］	**３次元画像表示装置** １つの視点からの１枚の２次元から、入力画像の画素の画素値および上記画素の周囲の画素の画素値に基づいて３次元での位置情報を復元し、復元した３次元での位置情報に基づいて上記１つの視点とは異なる視点に対応した２次元画像を生成し、立体視画像を表示する 
			特開平8-14861 （取下 未審査） 94.07.01 G01B 11/24	**３次元形状の計測方法及び装置**
			特開平8-254424 （取下 未審査） 95.03.15 G01C 3/06	**三次元物体形状計測方法及び装置**
			特開平9-46730 95.07.28 H04N 13/02	**立体形状抽出装置**
			特開平9-049714 （取下 未審査） 95.08.04 G01B 11/24	**３次元形状抽出装置**
			特開平9-231369 （取下 未審査） 96.02.21 G06T 7/00	**画像情報入力装置**
			特開平9-231370 （取下 未審査） 96.02.21 G06T 7/00 ［被引用回数 1回］	**画像情報入力装置** 複数視点から撮像された被写体像を処理し、奥行き情報を不等間隔のボクセル空間上に求めることにより奥行き情報を得る 
		入力条件設定方式の改善	特開平8-43055 （取下 未審査） 94.07.29 G01B 11/24 ［被引用回数 2回］	**３次元物体形状認識方法及び装置** ２つのカメラを用いステレオ測距法により被写体距離データを得る一方、被写体距離を変えながら前後ステレオ測距法により距離データを得、各データを各々の信頼性に応じて荷重平均することにより、高精度に安定して計測することができる 
			特表2003-515829 00.11.23 G06T 1/00	**画像処理装置**

表2.5.4 キヤノンの技術要素別課題対応特許（4/11）

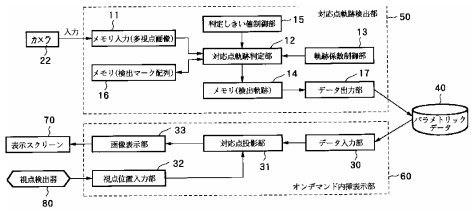
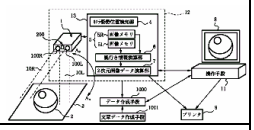
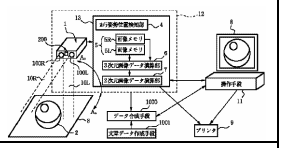
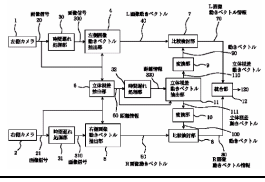
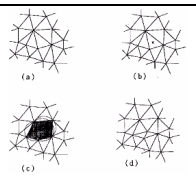
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	識別精度向上	複数画像情報の活用	特開平9-42940 （取下 未審査） 95.08.03 G01B 11/24	**３次元物体の形状計測方法及び装置**
		対象図形抽出法の改善	特開平7-139920 （取下 未審査） 93.11.18 G01B 11/24	**全周型距離画像獲得方法とその装置**
			特開平9-288735 （取下 未審査） 96.04.23 G06T 7/00 ［被引用回数 1回］	**画像処理装置** 異なる位置から同じ被写体を撮像して得た画像のそれぞれの輝点について、所定の検出条件を変更しながら精度よく対応点軌跡を同定する 
			特開平10-23469 （取下 未審査） 96.07.01 H04N 13/02 ［被引用回数 2回］	**三次元情報処理装置及び三次元情報処理方法** ２つ以上の任意の座標位置から被写体を撮像し、２つ以上の奥行き情報を抽出し、これらを被写体の輝度情報及び距離情報のずれ情報に基づいて統一された座標系に変換して動的な撮像方式に柔軟に対応できるようにする 
			特開平10-21401 （取下 未審査） 96.07.04 G06T 7/00 ［被引用回数 1回］	**三次元情報処理装置** 撮像ヘッド部で撮像された撮像情報から被写体の立体形状を抽出し、立体形状情報の信頼性を判定する撮像処理部を有し、前記信頼性の結果を表示部に表示することにより信頼性の向上を図る 
		３次元図形処理の改善	特許 第3103478号 94.06.02 G06T 1/00	**複眼撮像装置** 立体視差から求めた動きベクトルを各カメラ毎の動きベクトルに変換して比較することによって最終的な動きベクトルを決定する 
	認識の高速化	対象図形抽出法の改善	特開平10-23465 （取下 未審査） 96.07.05 H04N 13/00	**撮像方法及び装置**
		３次元図形処理の改善	特許 第3054301号 93.11.30 G06F 17/50 ［被引用回数 3回］	**画像処理方法及び装置** 三次元空間における点位置をDelaunay三角網の母点群とみなし、３次元イメージの発生を行うことを可能にする 

表2.5.4 キヤノンの技術要素別課題対応特許（5/11）

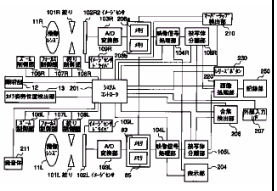
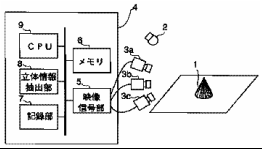
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	認識の高速化	３次元図形処理の改善	特開平9-245195 96.03.08 G06T 17/00	**画像処理方法およびその装置**
	使い勝手向上	入力条件の制限	特開平8-184432 （取下 未審査） 94.12.27 G01C 3/06	**立体映像装置**
		対象図形抽出法の改善	特開平8-69547 94.08.30 G06T 17/40	**三次元形状入力装置およびその入力方法**
			特開平10-23311 （取下 未審査） 96.07.05 H04N 5/22 ［被引用回数 2回］	**画像情報入力方法及び装置** 奥行き情報抽出手段を、複数視点の立体画像からの視差情報を多数決して求めることにより目的に応じた画像形態にして利用可能にした画像情報入力方法を提供する 
	小型化・簡素化	入力装置の改善	特開平11-288464 98.04.03 G06T 7/00	**画像形成装置、方法及びコンピュータ読み取り可能な記憶媒体**
		撮影・照明光学系の改善	特開平10-75391 96.08.30 H04N 5/23	**被写体形状構成装置及び被写体形状構成方法**
	特定物体の識別	入力装置の改善	特開2001-258845 00.03.15 A61B 3/11	**視線検出装置**
スリット光による三角測量	画像入力精度向上	入力信号処理の改善	特開平10-185534 96.12.27 G01B 11/24	**形状測定装置及び方法**
その他三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特開平11-108625 97.10.06 G01B 11/24	**面形状測定装置**
			特開平11-127378 97.10.24 H04N 5/23	**カメラ制御システムおよびその方法およびその処理を実行する記憶媒体**
			特開2002-257511 01.02.28 G01B 11/00	**三次元測定装置**
		投影光パターンの改善	特開2001-108418 99.10.05 G01B 11/24	**３次元形状測定方法および装置**
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平10-79029 96.09.02 G06T 7/00 ［被引用回数 1回］	**立体情報検出方法及びその装置** カメラ3a、3b、3cによる画像データ、被写体位置情報、カメラパラメータ、光源の位置・特性に関する情報から被写体の立体情報を検出する 

表2.5.4 キヤノンの技術要素別課題対応特許（6/11）

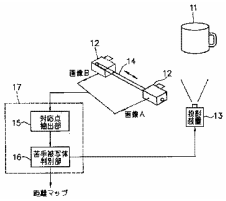
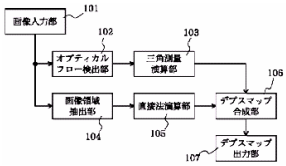
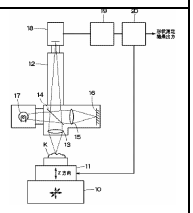
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
その他三角測量	識別精度向上	投影光パターンの改善	特開平9-44677 （取下 未審査） 95.08.03 G06T 7/00 ［被引用回数 1回］	**対応点抽出装置** 対応点抽出が苦手な画像である場合、投影装置により対応点抽出に適したパターンを被写体に投影することにより被写体表面の状態に拘らず複数画像間の対応点を高精度に抽出する 
			特開平11-185040 97.12.24 G06T 7/00	**円筒物体の欠陥検査装置および方法並びに記憶媒体**
		入力条件設定方式の改善	特開平10-23297 （取下 未審査） 96.07.03 H04N 5/22	**画像入力装置**
		対象図形抽出法の改善	特開平5-297141 （取下 未審査） 92.04.17 G01S 17/88	**車載型物体検知装置**
合焦法	画像入力精度	入力信号処理の改善	特開平10-170227 96.12.12 G01B 11/00	**表示装置**
		撮影・照明光学系の改善	特開平11-3853 97.06.10 H01L 21/02	**位置検出方法及び位置検出装置**
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平5-175312 91.12.26 H01L 21/66	**ワイヤボンディング検査装置**
		比較演算法の改善	特開平11-112966 97.10.07 H04N 7/18	**動体検出装置、動体検出方法及びコンピュータ読み取り可能な記憶媒体**
単眼視法/濃度解析	識別精度向上	３次元図形処理の改善	特開平7-181024 （取下 未審査） 93.12.24 G01B 11/24 ［被引用回数 4回］	**３次元形状計測方法および装置** オプティカルフロー検出部と、エッジ領域を抽出する画像領域抽出部と、オプティカルフローを利用し三角測量によって距離情報を算出する演算部とを設けることにより単眼の画像センサを用いた場合でも、距離が急激に変化する領域でも高精度で測距できる 
	小型化・簡素化	３次元図形処理の改善	特開平7-296165 （取下 未審査） 94.04.28 G06T 7/00	**３次元画像撮影用カメラ**
干渉縞	画像入力精度向上	撮影・照明光学系の改善	特開平10-62139 96.08.26 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**形状測定装置** 光学系によりCCDカメラの受光面に干渉像を結像させ、精密ステージを制御して被測定物の位置を変化させ、干渉画像を複数入力して解析し、被測定物の立体形状を自動的に高速かつ再現性良く測定する 

表2.5.4 キヤノンの技術要素別課題対応特許（7/11）

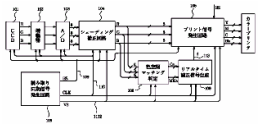
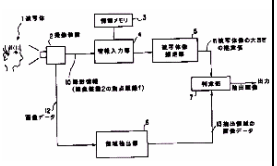
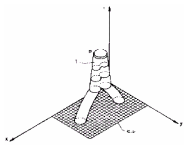
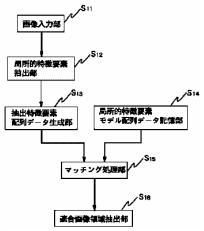
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
干渉縞	識別精度向上	入力条件設定方式の改善	特開平7-318308 （特許 第3466707号） 94.05.23 G01B 9/02	**干渉測定方法及びそれを用いた干渉測定装置**
光時間差法	識別精度向上	撮影・照明光学系の改善	特開平8-233553 （取下 未審査） 95.02.28 G01B 11/24	**光ヘテロダイン干渉装置**
画像抽出	画像入力精度向上	比較演算法の改善	特許 第3210031号 91.07.01 H04N 1/40	**画像処理装置及び画像処理方法** 入力画像と特定画像との類似度を判定する手段を有し、入力画像の所定の領域毎に、特定画像との類似度を判定する 
			特開平7-220095 （取下 未審査） 94.02.01 G06T 9/20 ［被引用回数 3回］	**被写体像抽出装置** 入力情報に基づき、被写体が実際の画像中でどのくらいの大きさであるかを推定し、画像から被写体と思われる領域を抽出し、抽出領域の画像データにより抽出領域の大きさを計算し、その結果と被写体像の大きさの推定値とを比較し、抽出領域の画像が被写体像であるかどうかを判定することによりノイズを除去した精度のよい像の抽出を可能にする 
	識別精度向上	撮影・照明光学系の改善	特開平11-25263 97.07.08 G06T 1/00	**対象物特徴点検出装置、焦点調節装置、露出制御装置及びカメラ**
		３次元図形処理の改善	特許 第3204824号 93.11.30 H04N 7/24	**動画像の処理方法および処理装置** 幅広いメディア、例えばTV信号、HDTV、パソコン等に共通に適用可能であって、動画像の記録・伝送・再生を行うためのシンプルな処理方法を実現する 
			特開平8-138048 （取下 未審査） 94.11.10 G06T 7/00	**３次元図形認識方法**
	認識の高速化	比較演算法の改善	特許 第3078166号 94.02.02 G06T 7/00	**物体認識方法** 画像中の局所的特徴要素を抽出し、その配置情報を生成し、局所的特徴要素の組み合せ配置情報を記憶し、認識情報の画像中の存在領域を決定することにより限定された数の特徴要素に基づくパターン認識を行う 
	類似物体の検索	対象図形抽出法の改善	特開2001-307072 00.04.21 G06T 1/00	**認識システム、認識装置、認識方法および記憶媒体**

表2.5.4 キヤノンの技術要素別課題対応特許（8/11）

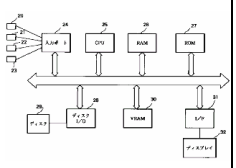
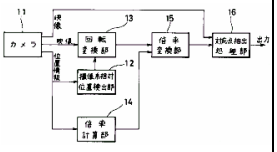
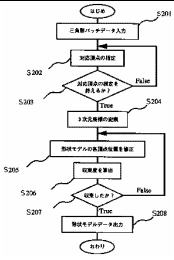
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像解析	画像入力精度向上	入力装置の改善	特開平7-274063 （取下 未審査） 94.03.29 H04N 5/26 ［被引用回数 1回］	**画像処理方法及びその装置** 異なる視点を有するカメラから入力された画像は、それぞれの画像において対応する点を、エピポーラ面上での直線検出により検出され、これによりカメラを結ぶ線上にある視点からの画像を生成し、さらに観察者の視点を検出し視点にあった画像を表示する 
		投影光パターンの改善	特開平6-167324 （取下 未審査） 92.11.30 G01B 11/24	**３次元計測方法及びそれを用いた画像処理装置**
		入力条件設定方式の改善	特開平8-7102 （取下 未審査） 94.06.17 G06T 7/00 ［被引用回数 1回］	**対応点抽出装置** 対応点抽出処理の前に複数の画像を回転変換処理し、画像の大きさを変換処理することにより撮像系を厳密に制御することなく高精度の対応点抽出を行う 
		複数画像情報の活用	特開平8-272938 （取下 未審査） 95.03.31 G06T 1/00 ［被引用回数 3回］	**形状の統合方法とその装置** 第１・第２の形状の頂点を対応づける工程、第１・第２の形状の頂点座標、対応づけられた各頂点の位置関係に基づくエネルギ関数が最小となるように各頂点を修正する工程により全体形状を容易に生成する 
			特開2002-230585 01.02.06 G06T 17/40	**３次元画像表示方法及び記録媒体**
		対象図形抽出法の改善	特開平6-137865 （取下 未審査） 92.10.27 G01C 3/06	**複数画像の対応点抽出方法**
			特開平6-195445 （取下 未審査） 92.12.24 G06F 15/62	**複数画像の対応点抽出方法**
			特開平6-203143 （取下 未審査） 92.12.28 G06F 15/62	**被写体の抽出方法**
			特開平7-27540 （取下 未審査） 93.07.08 G01B 11/24	**複数画像からの対応点抽出法**
			特開平7-49944 （取下 未審査） 93.08.04 G06T 7/00	**画像処理方法およびその装置**

表2.5.4 キヤノンの技術要素別課題対応特許（9/11）

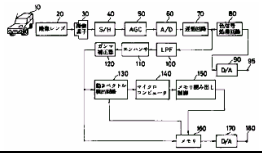
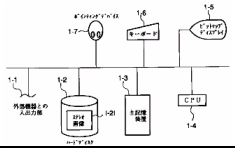
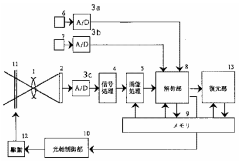
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像解析	画像入力精度向上	対象図形抽出法の改善	特開平8-29126 94.07.12 G01B 11/00	**対応点マッチング方法および装置**
			特開平8-147497 （取下 未審査） 94.11.25 G06T 17/00	**画像処理方法及びその装置**
		３次元図形処理の改善	特許 第3209785号 92.03.13 G03B 17/00	**動きベクトル検出装置** 画像を複数のブロックに分割し、ブロック毎に動きベクトルを検出し、該ベクトルから同じ動きをしている領域を抽出し、領域内の動きベクトル値を、前記それぞれの領域内に占める位置情報に応じた重み付け平均を行って算出することにより検出精度を向上させる 
			特開平7-71936 （特許 第3466661号） 93.06.29 G01B 11/24	**画像処理装置及びその方法**
			特開平8-16783 （特許 第3351900号） 94.06.24 G06T 7/00 ［被引用回数 1回］	**画像処理装置及び方法** ステレオ画像の左右の像を表示し、各像における三次元モデル生成に使用する頂点をポインティングデバイスを用いて入力し、このとき、１つの物体に対する点入力から他の物体の点入力を行う場合には、オブジェクト切換の指示を与え、これにより、各々のオブジェクト単位に独立したデータを入力し管理することができる 
	測定の高速化	対象図形抽出法の改善	特開平8-255266 （取下 未審査） 95.03.17 G06T 17/00	**３次元物体の位置合わせ方法およびその装置**
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平7-63530 （取下） 93.08.30 G01B 11/24	**ボンディングワイヤー検査装置**
			特開平9-81790 （取下 未審査） 95.09.19 G06T 17/40 ［被引用回数 4回］	**三次元形状復元装置および方法** 角速度・加速度センサにより検出された撮像装置の動きと画像処理により求められた被写体の動きとに基づいて光軸方向の補正量を判定する解析部を設け、異なる視点からの光軸が任意の点で交わるように補正することにより、撮影時の視点を自由に選択する 
		対象図形抽出法の改善	特開平7-21387 （取下 未審査） 93.06.22 G06T 7/20	**複数画像の対応点抽出法**

表2.5.4 キヤノンの技術要素別課題対応特許（10/11）

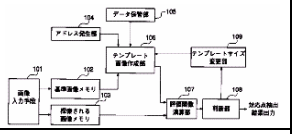
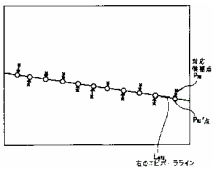
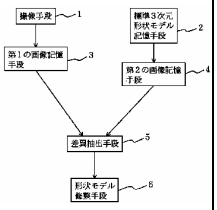
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像解析	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特開平11-149558 98.08.05 G06T 7/00	**画像処理装置**
		比較演算法の改善	特開平10-21403 （取下 未審査） 96.07.05 G06T 7/00 ［被引用回数 2回］	**対応点抽出方法及び装置** 基準画像と探索される画像との評価値を演算し、対応点候補とその評価値を出力することにより被写体・背景の区別なく全域で高精度の対応点抽出処理を行う 
	認識の高速化	対象図形抽出法の改善	特開平7-19832 （取下 未審査） 93.06.21 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**複数画像の対応点抽出方法** 対応点が本来得られるべきエピポーララインを計算により求めて、従来の対応点抽出方法によって得られた対応候補点を前記求めたエピポーラライン上の最短距離の点に移すことにより、対応点抽出を短時間かつ高精度に行う 
		補間・推定法の改善	特開2001-236522 00.12.18 G06T 15/00	**画像処理装置**
		３次元図形処理の改善	特開平6-195446 （取下 未審査） 92.12.24 G06F 15/62	**対応点の探索方法**
	使い勝手向上	３次元図形処理の改善	特開平10-198814 97.01.10 G06T 11/80	**画像編集装置および方法**
	小型化・簡素化	比較演算法の改善	特開2000-341721 （特許 第3450792号） 00.03.24 H04N 13/02	**奥行き画像計測装置、視差画像計測装置、複合現実感提示システム、奥行き画像計測方法、複合現実感提示方法、およびプログラムの記憶媒体**
形状識別	画像入力精度向上	３次元図形処理の改善	特開平6-176107 （取下 未審査） 92.12.04 G06F 15/60	**距離画像処理方法及び装置**
			特開平7-175930 （取下 未審査） 93.12.21 G06T 7/00	**画像処理装置**
			特開平11-88910 97.09.02 H04N 13/02	**３次元モデル生成装置、３次元モデル生成方法、３次元モデル生成プログラムを記録した媒体、３次元モデル再生装置、３次元モデル再生方法及び３次元モデル再生プログラムを記録した媒体**
		比較演算法の改善	特開平7-93589 94.02.15 G06T 17/00	**画像処理方法及び装置**
			特開平7-93590 （取下 未審査） 94.02.15 G06T 17/00	**画像処理方法及び装置**

表2.5.4 キヤノンの技術要素別課題対応特許（11/11）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
形状識別	識別精度向上	補間・推定法の改善	特開平11-196320 97.12.26 H04N 5/23	**動画像処理装置、動画像処理方法及びコンピュータ読み取り可能な記憶媒体**
		比較演算法の改善	特開平9-170914 95.12.19 G01B 11/24	**画像計測方法及び画像計測装置**
			特開2000-194859 98.12.25 G06T 7/00	**被写体形状抽出方法、被写体形状抽出装置及び記録媒体**
	認識の高速化	比較演算法の改善	特開2002-51357 00.08.01 H04N 13/02	**撮像素子及びそれを用いた撮像装置**
	小型化・簡素化	比較演算法の改善	特許 第3347508号 95.02.24 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**撮像画像処理装置および撮像画像処理方法** 撮像された被写体画像に最も近い視点位置からの画像を標準モデルを基に生成する手段と、このモデルと対象物画像との差異を抽出する差異抽出手段と、抽出された差異を基に標準３次元形状モデルを修整する手段により被写体の形状モデルを復元する 
	障害物の識別	３次元図形処理の改善	特開平6-348790 （取下 未審査） 93.06.10 G06F 15/60	**形状モデリング装置**

2.6 東芝

2.6.1 企業の概要

商号	株式会社　東芝
本社所在地	〒105-8001　東京都港区芝浦1-1-1
設立年	1904年（明治37年）
資本金	2,749億26百万円（2003年3月末）
従業員数	39,875名（2003年3月末）（連結：165,776名）
事業内容	情報通信システム、社会システム、重電システム、デジタルメディア、家庭電器、電子デバイス等の製造・販売・エンジニアリング・サービス、他

東芝は、情報通信、社会、重電などのシステム、デジタルメディア、家庭用電器などの製造販売を行う総合電気メーカーである。３次元物体識別技術の開発は基盤研究部門と応用製品開発部門の両者が手がけており、自動追跡カメラ技術、車載画像認識の研究開発などの成果発表が見られる。

2.6.2 製品例

３次元物体識別技術に関連する製品、技術開発を表 2.6.2に示す。(出典：東芝のホームページ http://toshiba.co.jp/index_j3.htm)

表 2.6.2 東芝の製品、技術開発例

製品名	発表年月	概要
自動追跡カメラ技術	03年９月	イメージセンサーの高感度化技術と高速度画像を用いた高精度な動き解析技術により、高速で動く物体をカメラが自動追跡できる技術
車載画像認識の研究開発	03年９月	３台のカメラで前方と左右の後方監視を同時に行ない、そこから得られる画像を認識することによって、障害物を検出する周辺監視システムを試作

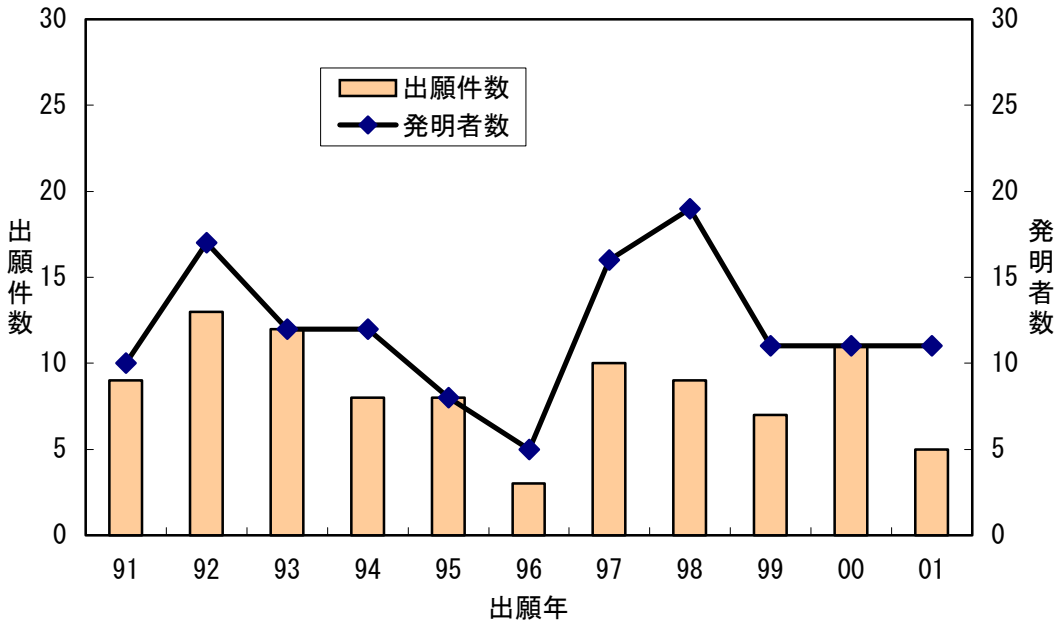
2.6.3 技術開発拠点と研究者

東芝の技術開発拠点：

研究開発センター	神奈川県川崎市幸区小向東芝町１
生産技術センター	神奈川県横浜市磯子区新磯子町33
ソフトウェア技術センター	神奈川県川崎市幸区小向東芝町１
モバイルコミュニケーションデベロップメントセンター	東京都青梅市末広町2-9
コアテクノロジーセンター	東京都青梅市末広町2-9
電力･社会システム技術開発センター	神奈川県川崎市川崎区浮島町4-1

図 2.6.3に、３次元物体識別技術に関する東芝の出願件数と発明者数を示す。調査機関中（91年～01年出願）、周期的に出願数、発明者数の増減があるが、平均すると、この間は、増加、減少傾向はなく、３次元物体識別に関連する技術の開発は、継続的に行われていることがわかる。

図 2.6.3 東芝の出願件数と発明者数



2.6.4 技術開発課題対応特許の概要

東芝の出願件数は95件であり、そのうち14件は登録されている。

図 2.6.4に、東芝特許の課題と解決手段の分布を示す。

技術開発の課題としては識別精度向上を図るものが多く、その解決手段は入力装置の改善、対象図形抽出法の改善、３次元図形処理の改善、比較演算法の改善が特に多くなっている。これらの解決手段は他の様々な課題に対しても適用されている。

表 2.6.4には東芝の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数95件のうち登録特許は概要と図入りで示す。

図 2.6.4 東芝の特許の課題と解決手段の分布
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)

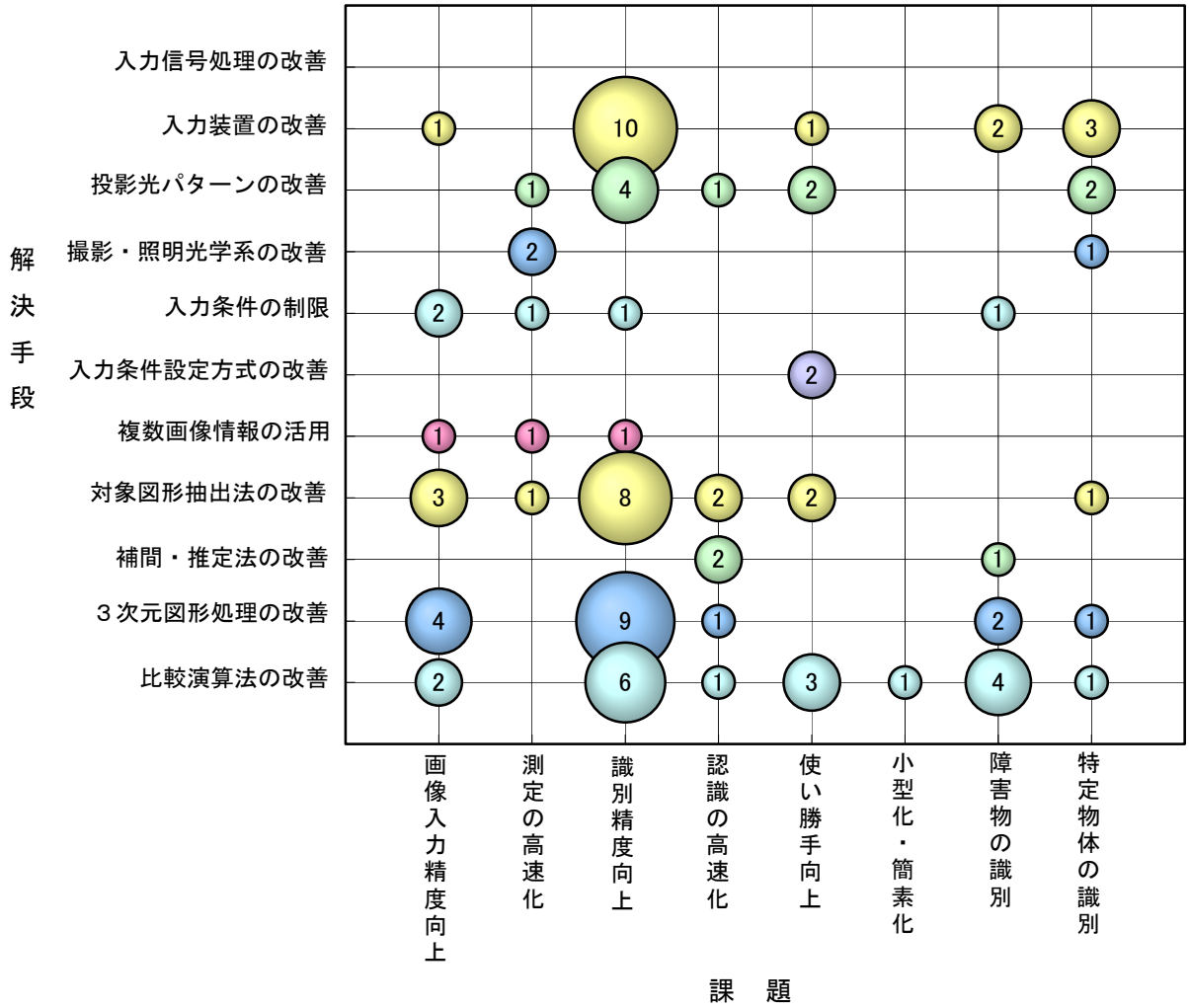


表 2.6.4 東芝の技術要素別課題対応特許（1/10）

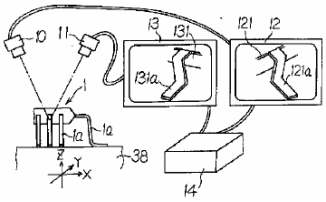
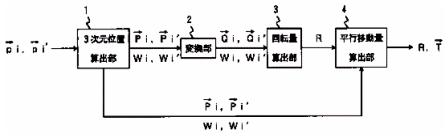
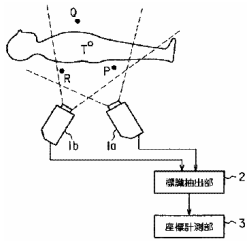
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特開平8-102970 （取下 未審査） 94.09.30 H04N 13/02	**３次元画像撮像装置**
		入力条件の制限	特開2001-41717 99.07.29 G01B 11/16	**設備健全性評価方法と評価装置及び設備補修工法**
		比較演算法の改善	特開平11-102440 （特許 第3480894号） 97.09.29 G06T 7/00	**画像監視装置及び画像監視方法**
	測定の高速化	入力条件の制限	特許 第2714277号 91.07.25 G01B 11/24	**リード形状計測装置** 外部リードを斜め２方向から撮像し、一方の画像でリードの稜線から計測サンプリング点を求め、他の画像で、先の計測サンプリング点を映す視線から先の計測サンプリング点と同一の点を特定して、外部リードの形状計測を行う 
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平4-367186 （取下 未審査） 91.06.14 H04N 7/18	**画像認識方法**
			特開平8-261719 95.03.17 G01B 11/00 ［被引用回数 1回］	**相対的移動量算出装置及び相対的移動量算出方法** 対象物の位置情報を、信頼度を付加して算出し、物体の重み付き重心を原点とする座標系に変換し、その座標系での特徴点と信頼度から観測系の対象物に対する相対的な回転量ならびに相対的な平行移動量を求める 
			特開平9-79820 95.09.18 G01B 11/00	**物体形状及びカメラ視点移動の復元装置および物体形状、カメラ視点移動の復元方法**
			特開平9-251093 96.03.14 G21C 17/08	**炉内表面検査装置**
			特開平11-178012 97.12.09 H04N 13/02	**立体画像生成方法及びその装置**
		入力条件の制限	特開平9-21612 （取下 未審査） 95.07.07 G01B 11/00 ［被引用回数 1回］	**３次元位置計測装置** 位置が既知の３つの標識体があり、位置が未知の標識体の位置を位置が未知の２台のカメラにより測定し、第１と第２のカメラの画像内での標識体の位置関係に基づいて各カメラと未知の標識体とを結ぶ直線を求め、この交点として位置が未知の標識体の位置を計測する 

表 2.6.4 東芝の技術要素別課題対応特許（2/10）

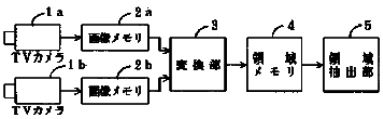
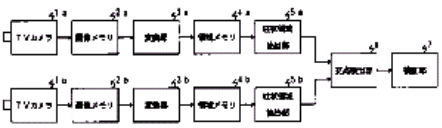
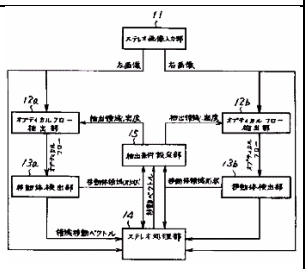
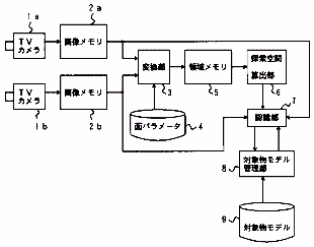
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特許 第2989744号 94.06.13 G06T 7/00 ［被引用回数 1回］	**測定面抽出装置及びその方法** 連続的に変化する道路の画像を２台のカメラで入力した複数の画像を３次元空間中で設定した射影面にそれぞれ射影して、射影データをメモリに蓄積し、この蓄積データの中から画像情報が類似している領域を道路領域として抽出する 
			特許 第3419968号 95.09.12 G06T 1/00 ［被引用回数 1回］	**画像認識装置及び方法** 複数のカメラで対象画像を撮像し、これらの像を３次元空間中の投影面への投影像から放射状に伸びる柱状領域を抽出し、それらの中心軸の交点から入力画像中の位置を算出し、対象物の位置、距離を計測する 
		３次元図形処理の改善	特開平7-262375 （取下 未審査） 94.03.25 G06T 7/00 ［被引用回数 2回］	**移動体検出装置** ステレオ撮影した外界の像の時系列画像からオプティカルフローを抽出し、移動体領域を検出することで画像上での移動体の移動ベクトルを求める。移動体の３次元位置、３次元ベクトルと移動体領域から、次の時点での移動体領域を予測する 
		比較演算法の改善	特開平8-255245 （特許 第3437671号） 95.03.17 G06T 7/00 ［被引用回数 1回］	**ランドマーク認識装置およびランドマーク認識方法** 一対のステレオ画像の持つ視差の情報と基準のランドマークの特徴情報から３次元空間中の投影面へ投影した画像データを得ることで、画像中のランドマークの存在領域とランドマークの種別を識別する 
			特開平11-265452 98.03.17 G06T 7/00	**物体認識装置および物体認識方法**
	使い勝手向上	入力条件設定方式の改善	特開平7-334299 95.03.16 G06F 3/03	**情報入力装置**
		比較演算法の改善	特開平9-81739 （取下 未審査） 95.09.12 G06T 7/00	**損害額算出システム及び損傷位置検出装置**
			特開2001-6049 99.06.24 G07F 17/26	**景品払い出し装置及び景品払い出し装置における景品の作成方法**
	障害物の識別	入力装置の改善	特開2001-260885 00.03.17 B61L 29/00	**障害物検知システム及び障害物検知方法**

表 2.6.4 東芝の技術要素別課題対応特許（3/10）

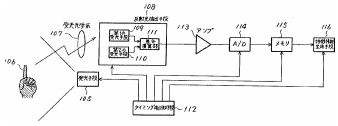
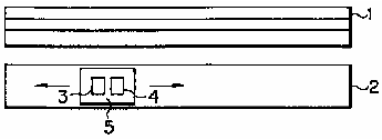
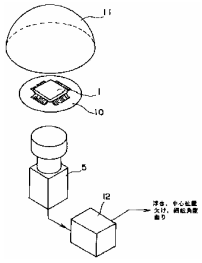
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	障害物の識別	入力装置の改善	特開2002-145072 00.11.10 B61L 29/00 東日本旅客鉄道	**踏切障害物検知装置**
		３次元図形処理の改善	特開平9-259282 （特許 第3447461号） 96.03.26 G06T 7/20	**移動障害物検出装置及びその方法**
スリット光による三角測量	識別精度向上	入力装置の改善	特開平4-290173 （取下 未審査） 91.03.19 G06F 15/62	**形状認識装置**
	認識の高速化	投影光パターンの改善	特開平6-109442 （取下 未審査） 92.09.30 G01B 11/24	**三次元位置検出装置**
	特定物体の識別	投影光パターンの改善	特許 第3321053号 97.10.17 G06F 3/03	**情報入力装置及び情報入力方法及び補正データ生成装置** 特定の画像を分解して得た情報をもとに、キャラクタを背景画像から切り出し、物体画像と背景画像を合成して物体の動きを入力する 
その他三角測量	画像入力精度向上	複数画像情報の活用	特開平11-265437 98.03.17 G06T 1/00	**画像入力装置および方法および記録媒体**
	測定の高速化	撮影・照明光学系の改善	特開平6-74720 （取下 未審査） 92.08.26 G01B 11/24	**三次元形状測定装置**
			特開平6-160046 （取下 未審査） 92.11.16 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**長尺材の歪み測定装置** モアレ縞を利用し、長尺材にそって平行に撮像装置を走行させて、画像信号から被測定面の三次元形状を解析し、長尺材の歪みを調べる 
		対象図形抽出法の改善	特開平7-19824 （取下 未審査） 93.06.16 G01B 11/24 東芝エフエーシステムエンジニアリング	**形状計測装置**
	識別精度向上	投影光パターンの改善	特開平5-20435 （取下 未審査） 91.07.11 G06F 15/62 東芝エフエーシステムエンジニアリング ［被引用回数 1回］	**部品認識装置** フラットパッケージＩＣ等の被認識部品を載置する透光性なスクリーンに対して被認識部品の載置側の２方向から光を照射し、載置側と反対側から撮像したスクリーン画像の濃淡レベルにより被認識部品の位置等を認識する 

表 2.6.4 東芝の技術要素別課題対応特許（4/10）

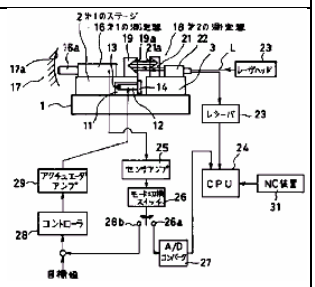
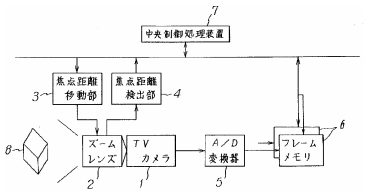
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
その他三角測量	識別精度向上	投影光パターンの改善	特開平7-174533 （取下 未審査） 93.12.17 G01B 11/24	**非接触立体測定装置**
			特開平11-265241 98.03.17 G06F 3/00	**情報入力装置および情報入力方法および記録媒体**
	使い勝手向上	入力装置の改善	特開平11-213161 98.01.30 G06T 7/00	**遊具装置および同装置の制御方法**
		投影光パターンの改善	特開平10-222646 97.02.12 G06T 1/00	**画像入力装置および画像入力方法**
			特開2003-002138 01.06.19 B60R 21/00	**車載後方監視方法およびその装置**
	特定物体の識別	入力装置の改善	特開平5-296744 （取下 未審査） 92.04.22 G01B 11/24	**形状測定装置**
			特開平5-296745 （取下 未審査） 92.04.22 G01B 11/24	**形状測定装置**
		投影光パターンの改善	特開平5-296743 （取下 未審査） 92.04.21 G01B 11/24	**形状測定装置**
		撮影・照明光学系の改善	特開平7-12526 （取下 未審査） 93.06.29 G01B 11/14	**キー溝形状測定装置**
合焦法	識別精度向上	入力装置の改善	特公平7-117408 91.03.12 G01B 21/30	**測定装置** 被測定物の表面形状を検出器によって検出する際に、被測定物の形状が検出器の測定範囲を越えたとき、検出を移動させて器被測定物との間隔を一定に保ち、検出器の移動量を他の検出器で検出することで、検出分解能を低下させずに測定範囲を拡大する 
			特開平5-209730 （取下 未審査） 92.01.31 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**画像処理装置** 画像を撮像するカメラにズームレンズを取付け、焦点距離を変えて対象物撮像して視差のある画像と撮像時の焦点距離から物体の３次元位置等の計測を行う 
			特開平11-183159 97.12.22 G01B 21/20	**画像処理装置及びその方法**

表 2.6.4 東芝の技術要素別課題対応特許（5/10）

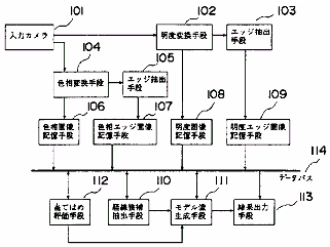
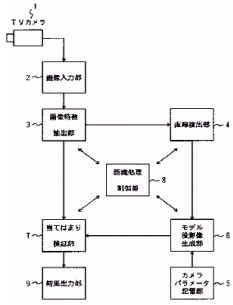
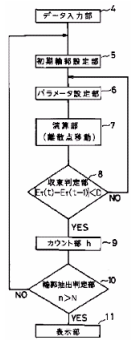
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
単眼視法 濃度解析	認識の高速化	対象図形抽出法の改善	特開平11-283031 98.03.27 G06T 7/00	**物体認識装置及びその方法**
	特定物体の識別	入力装置の改善	特開平10-255044 97.03.06 G06T 7/00	**物体位置計測装置**
		３次元図形処理の改善	特開平11-51611 97.07.31 G01B 11/00 東京電力 ［被引用回数 1回］	**認識対象物体の位置姿勢認識装置および位置姿勢認識方法** 認識対象物体をカラーカメラで撮影した画像を明度変換し、エッジ抽出し、認識対象物体の３次元モデルを、投影像が上記エッジ抽出画像画像に最も良く当てはまるように、３次元的な位置と姿勢を修正して、認識対象物体の３次元的な位置と姿勢を認識する 
		比較演算法の改善	特開平9-178426 （取下 未審査） 95.12.26 G01B 11/00 東京電力 ［被引用回数 2回］	**認識対象物体の位置姿勢認識装置および位置姿勢認識方法** 特定形状の認識対象物体の撮像画像からその対象物体の特徴を抽出し、保有する３次元モデルの投影像を算出して対象物との当てはまり程度に基づいてモデルの３次元的位置姿勢を修正して、当てはまり程度が最良の３次元モデル投影像の位置・姿勢情報を出力する 
干渉縞	測定の高速化	投影光パターンの改善	特開平5-240628 （取下 未審査） 92.03.02 G01B 11/24	**パターン検査装置**
	識別精度向上	投影光パターンの改善	特開平5-133725 （取下 未審査） 91.11.15 G01B 11/24	**表面形状測定装置**
画像抽出	画像入力精度向上	対象図形抽出法の改善	特開平7-44716 （取下 未審査） 93.06.29 G06T 9/20	**画像処理方法**
			特許 第3311127号 93.12.27 G06T 7/60	**画像処理における輪郭抽出方法及びその装置** 複数個の離散点が有する弾性エネルギーと画像エネルギーとの総和が、極値を有するように複数個の離散点を移動させて収束計算により前記物体の輪郭を抽出し、収束状態を予め設定された収束条件に基づき判定し、収束後の物体の輪郭の結果を用い、かつ、それぞれのエネルギーを制御するパラメータの少なくとも一つを変化させて、予め設定された輪郭抽出判定条件を満たすまで前記収束計算を繰返して輪郭を抽出する 

表 2.6.4 東芝の技術要素別課題対応特許（6/10）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像抽出	画像入力精度向上	３次元図形処理の改善	特許 第3340198号 93.08.12 G06T 1/00	**形状復元装置** 被測定物体の表面３次元座標値を、格子状に空間を分割して得たボクセルデータに対応付けし、各ボクセルデータに対する表面３次元座標値から１つのレンジデータを求め、隣接するボクセルデータ間の位相幾何学的関係から形状データを決定する
	識別精度向上	複数画像情報の活用	特許 第3415285号 94.09.14 G01B 11/24 東芝通信システムエンジニアリング	**物体検出方法及び物体検出装置** 監視カメラが撮像した現在画像と背景画像との差分からラインデータを抽出した後、このラインデータのＸＹ座標値から時間経過図形を描き、この図形に基づき、出現時間の違うラインデータがその後同一のラインデータになったかを判定して、複数台の各車両を分離する
		対象図形抽出法の改善	特開平5-173637 （取下 未審査） 91.12.26 G05D 1/02	**移動ロボット用視覚誘導装置**
		３次元図形処理の改善	特許 第3244798号 92.09.08 G06T 7/20 ［被引用回数 1回］	**動画像処理装置** 複数の画像から特徴点を抽出し、画像間での数個の特徴点の位置変化から画像間でのアフィン変形を推定し、それ以外の特徴点の位置変化と推定アフィン変形の適用による位置の変化とを比較することにより画像を撮影した観察者の運動情報を推定する
			特許 第3288086号 92.10.26 G01P 13/00	**動物体抽出装置** 供給される画像情報から動きのある物体を検出してその輪郭を抽出し、この輪郭の形状と動きからこの物体の輪郭形状と動きとを求める
		比較演算法の改善	特開2000-3445 98.06.15 G06T 7/00	**情報抽出方法および情報抽出装置および記録媒体**
	認識の高速化	対象図形抽出法の改善	特開2000-20720 98.06.30 G06T 7/00	**画像処理方法および画像処理装置**
	使い勝手向上	対象図形抽出法の改善	特開2001-331799 00.11.14 G06T 7/00	**画像処理装置および画像処理方法**
	小型化・簡素化	比較演算法の改善	特開2000-57350 98.08.10 G06T 7/00	**画像処理装置と方法及び画像送信装置と方法**

表 2.6.4 東芝の技術要素別課題対応特許（7/10）

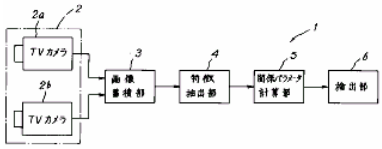
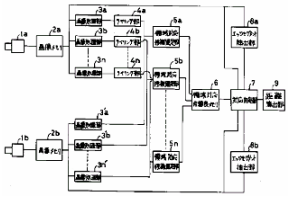
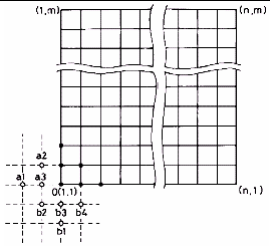
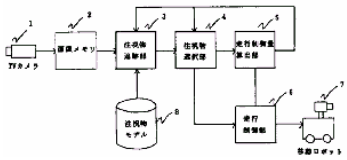
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像抽出	障害物の識別	入力条件の制限	特開2000-293693 99.03.31 G06T　7/00 ［被引用回数 1回］	**障害物検出方法および装置** ２台のカメラで撮影した道路平面の左右画像から抽出した複数の線に基づき求めた左右画像間の対応点から左右画像間の関係式を求め、道路平面と異なる高さの領域を障害物領域として検出する 
		３次元図形処理の改善	特開平6-333200 （取下 未審査） 93.05.21 G08G　1/16 東芝エーブイイー	**車載用監視システム**
		比較演算法の改善	特開2001-283204 00.03.31 G06T　1/00	**障害物検出装置**
			特開2001-283203 00.04.03 G06T　1/00	**障害物検出装置**
	特定物体の識別	対象図形抽出法の改善	特開2001-56859 99.08.19 G06T　7/00	**顔画像認識装置および通行制御装置**
画像解析	画像入力精度向上	入力条件の制限	特開2002-366932 01.06.11 G06T　1/00	**物体検出装置及びその方法**
		３次元図形処理の改善	特開平6-243258 （取下 未審査） 93.02.19 G06F 15/70 ［被引用回数 2回］	**奥行き検出装置** 画像にそれぞれ異なった画像処理を施し、各領域が含む個々の小領域の対応候補を選定し、領域内のエッジセグメント、濃度相関の照合により対応領域を決定する 
			特許 第3302076号 93.03.04 G06T 15/00	**画像処理方法** ボクセルデータ等で示された３次元物体の複数個の離散点が持つ弾性エネルギーと画像のエネルギーとの総和を最小にするように離散点を移動させて物体の輪郭を抽出とき、離散点は閉輪郭上に格子状態に配し、座標軸の一方は７以上の区分点を有する 
		比較演算法の改善	特開平6-28489 92.07.08 G06F 15/72	**画像処理装置及び表面表示における画像データ作成方法**
	測定の高速化	複数画像情報の活用	特許 第3335649号 91.06.25 G05D　1/02	**ナビゲーション装置** カメラにより撮像した画像中で、注視する物体を記述した注視物モデルを追跡し、最も移動ロボットに近い２つの注視物を選択し、ステアリングの制御角を算出して移動ロボットの走行を制御する 

表 2.6.4 東芝の技術要素別課題対応特許（8/10）

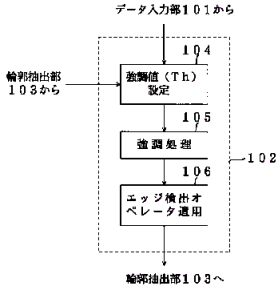
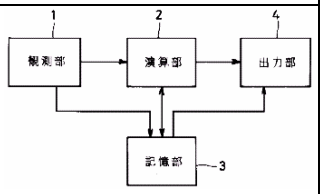
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像解析	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特許 第3383072号 94.05.24 G06T 7/60	**画像処理方法及び画像処理装置** 動画像中の対象物体のエッジの検出を行う画像処理装置において、エッジ検出処理を行う現フレームと前フレームの対象物体の位置、もしくはその近傍の画像情報の強調処理を行い、この処理後の現フレームの画像にエッジ検出オペレータ処理を行い対象物体のエッジ検出を行う 
			特開平11-161792 97.11.26 G06T 7/00	**３次元情報復元装置及びその方法**
			特開平11-161794 97.11.28 G06T 7/00	**３次元情報復元装置及びその方法**
			特開2002-366958 01.06.08 G06T 7/20	**画像認識方法および画像認識装置**
		３次元図形処理の改善	特開平7-271978 （取下 未審査） 94.03.29 G06T 7/00	**画像処理装置**
			特開2001-12946 99.06.30 G01C 3/06	**動画像処理装置及び方法**
			特開2001-266129 00.03.22 G06T 1/00	**航行体の画像による航行制御装置及び航行制御方法**
			特開2002-150292 01.09.14 G06T 7/20	**動画像処理装置**
	認識の高速化	補間・推定法の改善	特開2002-163639 00.11.28 G06T 1/00	**３次元情報復元装置及びその方法**
			特開2002-163645 00.11.28 G06T 1/00	**車両検出装置及びその方法**
	使い勝手向上	入力条件設定方式の改善	特許 第3409873号 93.03.05 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**物体入力装置** 観測空間内の背景分布を計測し、この空間情報から被観測物体に関する物体情報として３次元形状情報を構築する場合に、観測手段の支持手段が観測手段に対して不可視となるような材質または構造で構成される 
	障害物の識別	補間・推定法の改善	特開2001-273488 00.03.27 G06T 1/00	**障害物検出装置**
		比較演算法の改善	特開2001-243456 00.02.29 G06T 1/00	**障害物検出装置及び障害物検出方法**

表 2.6.4 東芝の技術要素別課題対応特許（9/10）

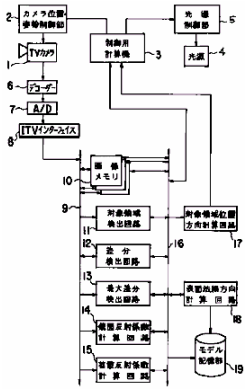
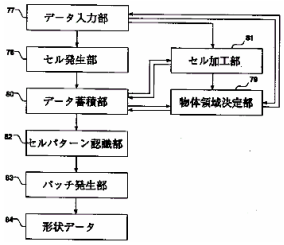
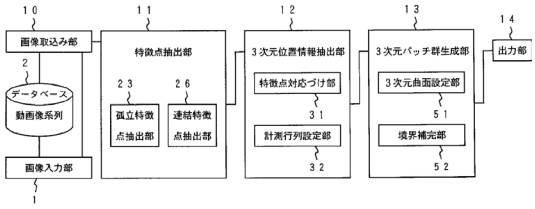
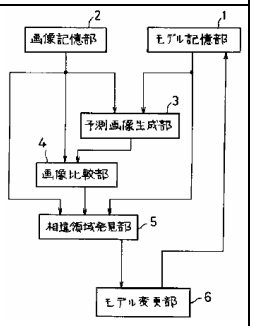
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像解析	障害物の識別	比較演算法の改善	特開2002-352225 01.05.23 G06T　1/00	**障害物検出装置及びその方法**
形状識別	画像入力精度向上	対象図形抽出法の改善	特開平6-109441 （取下 未審査） 92.09.29 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**モデル入力装置** オンオフした光源の点灯前後の画像の差分から環境光を除去した反射成分を求め、カメラを入力対象領域から等距離を保って動かすことで画像の差分から鏡面反射成分を求め、初期位置と現在位置の画像の差分が最大になるカメラ位置方向と光源位置方向の２等分線から表面法線方向を求め、さらにカメラと光源の関係を維持して異なる位置で撮像した画像の差分から拡散反射成分を求める 
		３次元図形処理の改善	特開平7-146752 93.11.22 G06F　3/03	**環境モデル作成装置**
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平4-318410 （取下 未審査） 91.04.17 G01B 11/30	**細管用真直度測定装置**
		対象図形抽出法の改善	特開2001-260998 00.03.22 B64G　1/64	**宇宙航行体視覚装置**
		３次元図形処理の改善	特開平8-54219 94.06.29 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**画像処理装置** 入力されたレンジデータを覆うボクセルデータを作成し、各レンジデータの表面３次元座標値と観測点座標値の２点を通る直線とボクセルデータの交差を求め、各ボクセルデータに対して１個の３次元座標値を対応付け、隣接ボクセルデータ間の位相幾何学的関係に基づき三角パッチを発生させることで、複雑な形状の被測定物体の高精細な表面形状データが得られる 
			特開2001-109894 99.10.12 G06T　7/60	**画像情報認識装置および画像情報認識方法および画像情報認識プログラムを記憶した媒体**
		比較演算法の改善	特開平10-160464 96.12.04 G01C 15/00 東京電力	**認識対象物体の位置姿勢認識装置および位置姿勢認識方法**
			特開2000-194860 98.12.25 G06T　7/00	**画像認識方法および画像認識装置**
			特開2002-269559 01.03.06 G06T　7/00	**画像のテンプレートマッチング方法及び画像処理装置**

表 2.6.4 東芝の技術要素別課題対応特許（10/10）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
形状識別	認識の高速化	３次元図形処理の改善	特開2000-259835 99.03.11 G06T　7/00	**画像処理装置及びその方法**
		比較演算法の改善	特開平7-152810 （取下 未審査） 93.11.26 G06F 17/50	**環境モデル作成装置**
	使い勝手向上	対象図形抽出法の改善	特開平10-320588 97.09.19 G06T 17/00 ［被引用回数 2回］	**画像処理装置および画像処理方法** 対象物体の時系列画像（動画像系列）を取り込み、物体の表面の特徴点を抽出し、対応づけを行い、その特徴点群の３次元位置情報を求め、物体の表面を構成する３次元パッチ群を生成して、物体表面のモデルを自動作成する 
			特開平8-014860 94.06.30 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**モデル作成装置** モデル化された物体をある視点から撮影することを想定して画像を生成し、元の画像と比較して、２つの画像間の相違領域を発見し、この相違領域に従ってモデルを変更する 

2.7 ソニー

2.7.1 企業の概要

商号	ソニー　株式会社
本社所在地	〒141-0001　東京都品川区北品川6-7-35
設立年	1946年（昭和21年）
資本金	4,762億78百万円（2003年3月末）
従業員数	17,159名（2003年3月末）（連結：161,100名）
事業内容	音響・映像・情報・通信関係の各種電子・電気機械器具・部品の製造・販売、他

ソニーは、オーディオ、ビデオ、テレビを中心に各種情報通信関連の電気機器の製造販売を行う日本を代表するメーカーである。３次元物体識別技術に関しては、本社および複数の技術センターが研究開発を行っており、小型２足エンターテイメントロボットなどの製品発表が見られる。

2.7.2 製品例

３次元物体識別技術に関連する製品例を表 2.7.2に示す。（出典：ソニーのホームページ http://sony.co.jp/）

表 2.7.2 ソニーの製品例

製品名	発売年月	概要
リアルタイム３次元計測イメージセンサ	02年２月	１チップでカラー動画像と光切断法による３次元距離情報の両方を、動画で取得可能。ロボットの障害物・人物検知、個人認証などに応用可能。
小型２足歩行エンターテインメントロボット「SDR-4X」	02年３月	２つのカラーカメラの視差を利用して被写体までの距離を検出することにより、床面の存在や障害物との間隔などを認識し、障害物を避けた経路を自動的に生成して歩行する

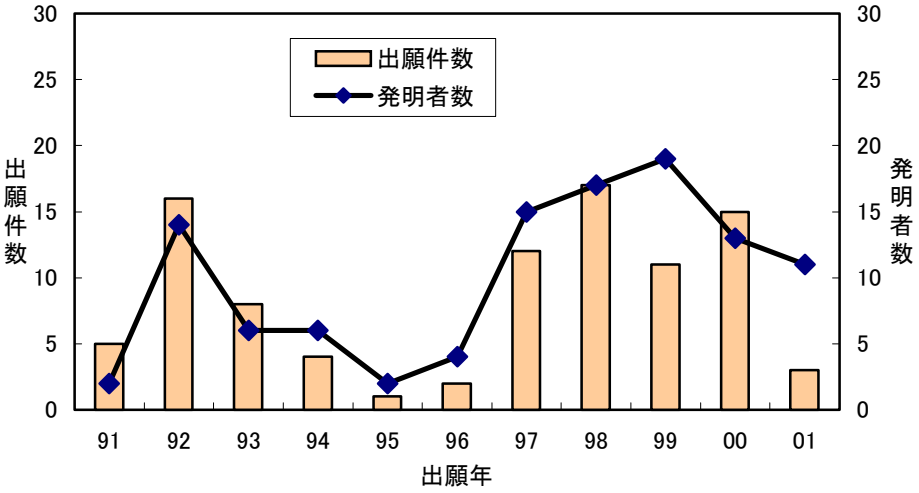
2.7.3 技術開発拠点と研究者

ソニーの開発拠点：

本社	東京都品川区北品川6-7-35
厚木テクノロジーセンター	神奈川県厚木市旭町4-14-1
湘南テクノロジーセンター	神奈川県藤沢市辻堂新町 3-3-1
横浜リサーチセンター	神奈川県横浜市保土ヶ谷区新桜ヶ丘 2-1-1
仙台テクノロジーセンター	宮城県多賀城市桜木 3-4-1

図 2.7.3に、３次元物体識別技術へのソニーの出願件数と発明者数の年次推移を示す。

図 2.7.3 ソニーの出願件数と発明者数



2.7.4 技術開発課題対応特許の概要

ソニーの出願件数は94件であり、そのうち13件は登録されている。

図 2.7.4に、ソニー特許の課題と解決手段の分布を示す。

技術開発の課題として識別精度向上を図るものが最も多い。この課題の解決手段としては「入力装置の改善」、「対象図形抽出法の改善」、「３次元図形処理の改善」、「比較演算方の改善」を用いるものが多い。次いで「画像入力精度向上」を課題とするものが多く、その解決手段は多様である。また「認識の高速化」の課題に対し「３次元図形処理の改善」を解決手段とするものも多い。

表 2.7.4にソニーの技術要素別課題対応特許を示す。出願件数94件のうち登録特許、特色のある特許は概要と代表図入りで示す。

図 2.7.4 ソニー特許の課題と解決手段の分布
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)

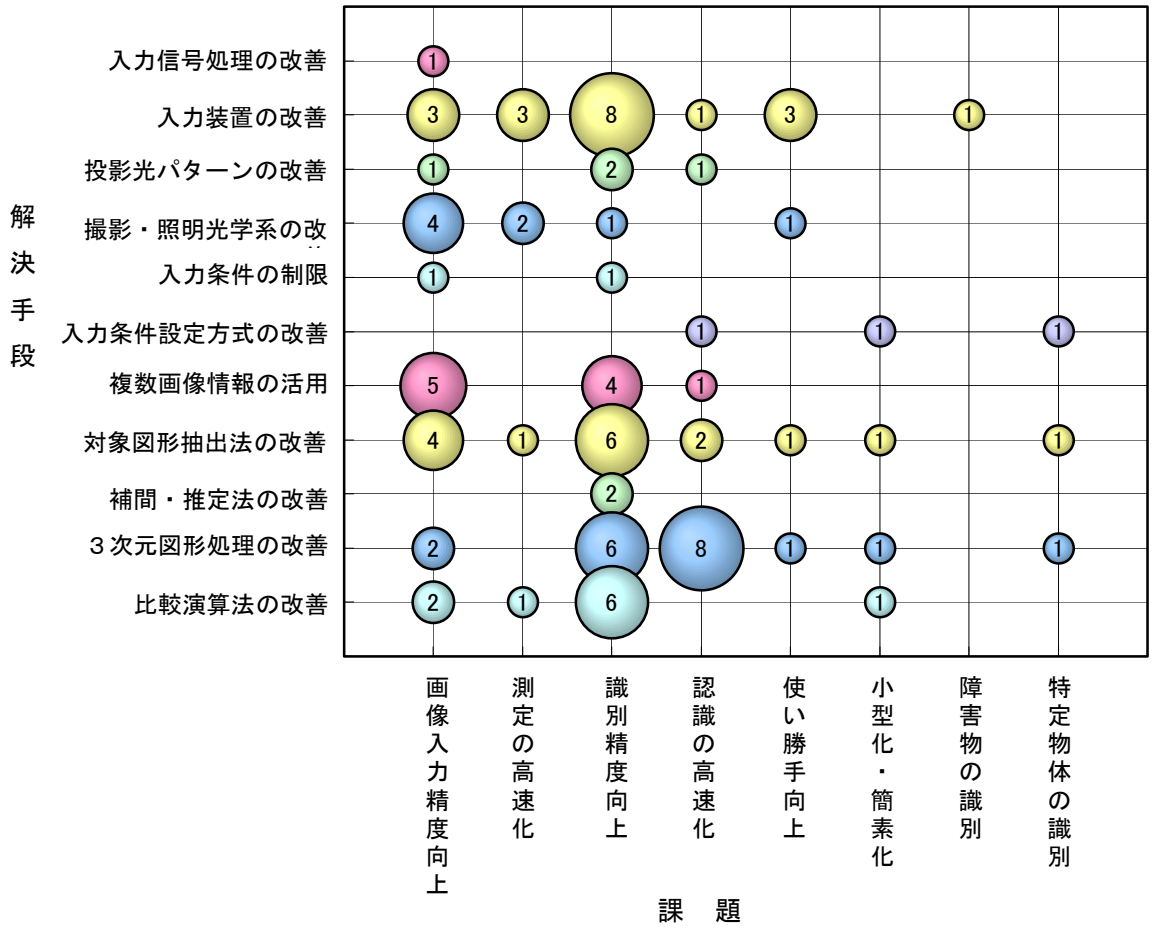


表 2.7.4 ソニーの技術要素別課題対応特許（1/10）

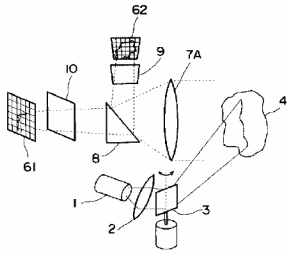
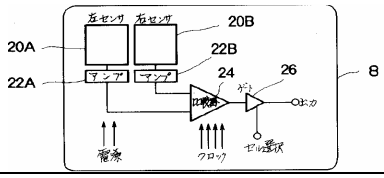
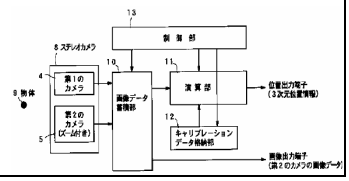
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特許 第3175317号 92.07.14 G01B 11/00 ［被引用回数 1回］	**距離測定装置** 異なる場所から異なる波長の光を測定対象物体に同時に出射し、プリズムおよび光学フィルター等により、異なる波長の複数の光に分割して、それぞれ対応する受光センサーに供給することにより、空間距離を測定する 
		入力条件の制限	特開2000-310517 99.04.27 G01B 11/24	**発光装置と形状認識方法及び形状認識装置**
		複数画像情報の活用	特開平10-341374 97.10.14 H04N 5/27	**画像処理方法及び画像処理装置**
		３次元図形処理の改善	特開平11-248447 98.03.06 G01C 3/06	**画像処理装置及び画像処理方法、並びに提供媒体**
		比較演算法の改善	特開平11-53549 97.08.01 G06T 7/00	**画像処理装置、画像処理方法、および、伝送媒体**
	測定の高速化	対象図形抽出法の改善	特開平5-20438 （取下 未審査） 91.07.12 G06F 15/62	**３次元物体測定方法**
	識別精度向上	入力装置の改善	特許 第3242704号 92.07.17 G01B 11/24 佐藤宏介 ［被引用回数 2回］	**距離測定方法および装置** 反射スリット光の移動方向に沿って２個のフォトセンサを隣接して配設するとともに、これらのフォトセンサが出力する光電流を比較する比較器を設け距離測定する 
			特開平10-289315 97.04.16 G06T 7/00	**視差算出装置、距離算出装置およびこれらの方法**
			特開平10-320558 97.05.21 G06T 7/00 ［被引用回数 1回］	**キャリブレーション方法並びに対応点探索方法及び装置並びに焦点距離検出方法及び装置並びに３次元位置情報検出方法及び装置並びに記録媒体** 固定焦点距離のレンズを備えたカメラと可変焦点距離のレンズを備えたカメラよりなる 

表 2.7.4 ソニーの技術要素別課題対応特許（2/10）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	識別精度向上	入力装置の改善	特開平11-125522 97.10.21 G01C 3/06	画像処理装置および方法
		３次元図形処理の改善	特開平10-289316 97.04.16 G06T 7/00	視差算出装置、距離算出装置およびこれらの方法
	認識の高速化	入力装置の改善	特開平11-215520 98.01.22 H04N 13/00	画像データ生成装置及び画像データ生成方法
		複数画像情報の活用	特開平11-127452 97.10.22 H04N 9/75	画像処理装置、画像処理方法、および、伝送媒体
		３次元図形処理の改善	特開平8-43081 94.07.29 G01C 3/06	距離演算装置
			特開平11-265454 98.03.18 G06T 7/00	画像処理装置および方法、並びに提供媒体
			特開平11-264724 98.03.18 G01B 11/24	画像処理装置および方法、並びに提供媒体
	使い勝手向上	入力装置の改善	特開2001-336941 00.05.25 G01C 21/00	カーナビゲーション装置
			特開2002-27495 00.07.03 H04N 13/02	３次元画像生成システム、３次元画像生成方法及び３次元情報サービスシステム、並びにプログラム提供媒体
		撮影・照明光学系の改善	特開2001-305682 00.04.20 G03B 35/10	撮像装置および方法
	障害物の識別	入力装置の改善	特開平8-95487 94.09.22 G09B 21/00	歩行用障害物検知装置
	特定物体の識別	入力条件設定方式の改善	特開平9-161674 95.12.07 H01J 9/18	電子銃の測定装置
スリット光による三角測量	画像入力精度向上	入力信号処理の改善	特開2001-304962 00.04.26 G01J 1/44	光検出装置およびこれを用いた距離測定装置
		入力装置の改善	特開2000-131017 98.10.23 G01B 11/00	自己位置提示物体、その位置認識装置及びその位置認識方法
		撮影・照明光学系の改善	特開平7-35520 （取下 未審査） 93.07.20 G01B 11/24	距離測定装置

表 2.7.4 ソニーの技術要素別課題対応特許（3/10）

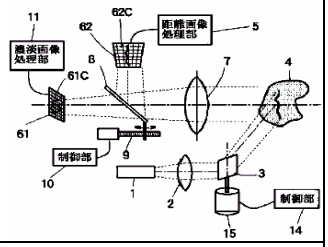
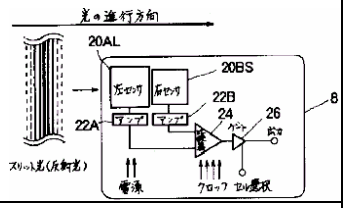
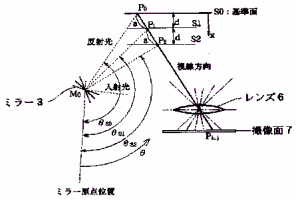
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	画像入力精度向上	撮影・照明光学系の改善	特開平7-43115 （取下 未審査） 93.07.26 G01B 11/00 ［被引用回数 3回］	**距離測定方法および距離測定装置** 測定対象物体からの反射光をミラーによって赤外光とそれを含まない光とに分離する距離測定法 
	測定の高速化	撮影・照明光学系の改善	特開平7-120217 （取下 未審査） 93.10.28 G01B 11/00	**距離測定方法および装置**
	識別精度向上	入力装置の改善	特許 第3143889号 92.10.27 G01B 11/00	**距離測定方法および装置** 測定対象物体からの反射スリット光の移動方向に沿って隣接した配設された２個のフォトセンサのうちの一方のフォトセンサの感光部の面積を、他方のフォトセンサの感光部の面積より大きくするようにした 
			特開平9-14912 （取下 未審査） 96.03.19 G01B 11/00	**距離測定方法および距離測定装置**
		投影光パターンの改善	特開平9-283921 （取下 未審査） 96.04.17 H05K 3/34	**プリント基板及びプリント基板に印刷した半田の膜厚測定方法**
			特開2000-180136 98.12.10 G01B 11/24	**半導体パッケージの検査装置及び検査方法**
		入力条件の制限	特許 第3175393号 93.03.08 G01B 11/00	**距離測定方法および装置** 基準平面から反射したスリット光が撮像面のセルに入射するための走査ミラーの角度差θ1およびθ2を求め、測定対象物体の位置を求める 

表 2.7.4 ソニーの技術要素別課題対応特許（4/10）

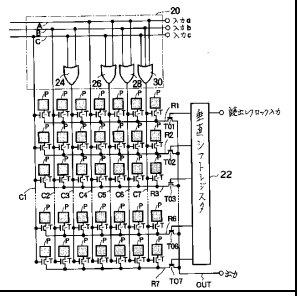
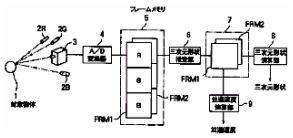
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	認識の高速化	３次元図形処理の改善	特許 第3122732号 92.04.30 G01B 11/24 佐藤宏介	**読出し装置および距離測定装置** 複数の例えばセル等の素子がｎ行ｍ列に配列され、各行に含まれる１つの素子だけがその行の他の素子と異なる出力を発生する素子アレイの出力を高速に読み出せるようにする 
	使い勝手向上	入力装置の改善	特開2001-194114 00.01.14 G01B 11/00	**画像処理装置および画像処理方法、並びにプログラム提供媒体**
その他三角測量	画像入力精度向上	撮影・照明光学系の改善	特開2000-180121 98.12.18 G01B 11/00	**画像処理装置および画像処理方法、並びに提供媒体**
	測定の高速化	入力装置の改善	特開2000-99738 98.09.28 G06T 7/00	**情報記録装置および方法、計測装置および方法、画像処理装置および方法、画像処理システム、並びに提供媒体**
			特開2001-298655 00.04.13 H04N 5/23	**撮像装置および方法、並びに記録媒体**
		比較演算法の改善	特開平5-198999 92.01.20 H05K 13/08	**基板検査装置**
	識別精度向上	複数画像情報の活用	特開2001-264033 00.03.17 G01B 11/24	**三次元形状計測装置とその方法、三次元モデリング装置とその方法、およびプログラム提供媒体**
		対象図形抽出法の改善	特開2001-208522 00.01.24 G01B 11/24	**距離画像生成装置および距離画像生成方法、並びにプログラム提供媒体**
	認識の高速化	投影光パターンの改善	特開平5-264247 （取下 未審査） 92.03.17 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**三次元物体認識方法** それぞれ波長が異なる色の３原色である赤、緑、青の光を対象物体の所定の領域に対して同時に照射し、この被照射状態にある対象物体をカラービデオカメラで撮像して対象物認識する 
合焦法	画像入力精度向上	複数画像情報の活用	特開平8-32858 （取下 未審査） 94.07.18 H04N 5/23	**画像処理装置**
	測定の高速化	入力装置の改善	特開2000-152281 98.11.09 H04N 13/02	**撮像装置**
	認識の高速化	入力条件設定方式の改善	特開平7-220044 94.01.28 G06T 1/00	**視差画像作成方法**
	小型化・簡素化	対象図形抽出法の改善	特開2001-208524 00.01.26 G01B 11/24	**画像処理装置及び画像処理方法**

表 2.7.4 ソニーの技術要素別課題対応特許（5/10）

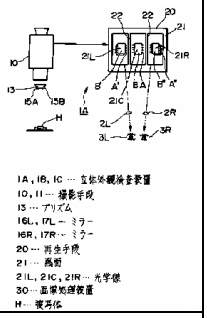
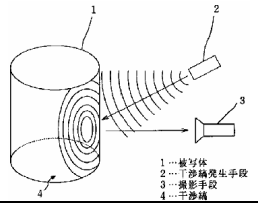
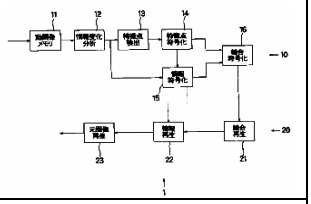
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
単眼法 濃度解析	測定の高速化	撮影・照明光学系の改善	特開平4-326287 （取下 未審査） 91.04.25 H04N 13/00 ［被引用回数 1回］	**立体外観検査装置** プリズムを介して１つの被写体の正面の光学像及び左右の独立した互いに視差を有する光学像を撮影する１台のカメラにより立体画像を再生する 
	小型化・簡素化	入力条件設定方式の改善	特開2000-123172 98.10.13 G06T 7/00	**情報記録装置および方法、情報再生装置および方法、並びに提供媒体**
	特定物体の識別	３次元図形処理の改善	特開平11-53548 97.08.01 G06T 7/00	**画像処理装置、画像処理方法、および、伝送媒体**
光時間差法	識別精度向上	複数画像情報の活用	特開平11-118442 97.10.20 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**３次元データの取得方法** 被写体に対して干渉縞を発生させてこれを撮影する工程と干渉縞のない被写体を撮影する工程とを有する 
画像抽出	画像入力精度向上	複数画像情報の活用	特許 第3208879号 92.12.22 H04N 7/30	**動画像分析装置およびその方法ならびに動画像合成装置およびその方法** 動画像情報において、輝度の急変するエッジ部分を忠実に再現する 
			特開平7-131817 （取下 未審査） 93.11.05 H04N 9/75	**画像合成方法及び画像合成装置**
		比較演算法の改善	特開平10-269358 97.03.25 G06T 7/00	**物体認識装置**
	識別精度向上	複数画像情報の活用	特開2002-312798 01.04.12 G06T 7/60	**画像処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラム**
		対象図形抽出法の改善	特開2002-32742 00.07.13 G06T 1/00	**３次元画像生成システムおよび３次元画像生成方法、並びにプログラム提供媒体**
			特開2002-32743 00.07.13 G06T 1/00	**３次元画像生成システムおよび３次元画像生成方法、並びにプログラム提供媒体**
			特開2003-9181 01.06.27 H04N 13/00	**画像処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラム**

表 2.7.4 ソニーの技術要素別課題対応特許（6/10）

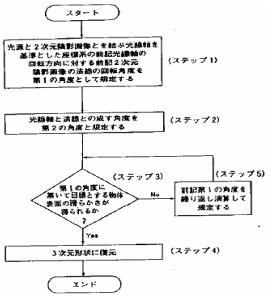
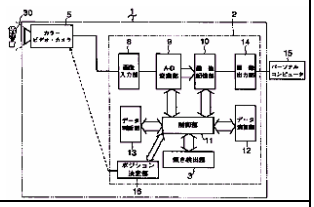
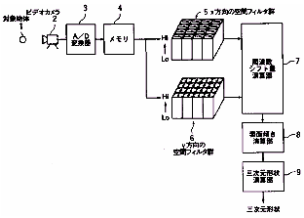
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像抽出	識別精度向上	補間・推定法の改善	特開2002-175521 01.09.10 G06T 1/00 池内克史	**三次元データ処理装置および三次元データ処理方法、並びにプログラム提供媒体**
		３次元図形処理の改善	特開2002-32741 00.07.13 G06T 1/00	**３次元画像生成システムおよび３次元画像生成方法、並びにプログラム提供媒体**
		比較演算法の改善	特開2001-109879 00.06.19 G06T 1/00	**画像処理装置および方法、並びに媒体**
	認識の高速化	３次元図形処理の改善	特許 第3180430号 92.03.24 G06T 1/00 ［被引用回数 3回］	**３次元形状復元方法** 光源と２次元陰影画像とを結ぶ光線軸を基準にし光線軸の回転方向に対する２次元陰影画像の法線の回転角度を第１の角度として規定した３次元形状復元方法 
	使い勝手向上	対象図形抽出法の改善	特開2001-5978 99.06.18 G06T 7/60	**物体抽出装置、物体抽出方法、およびプログラム提供媒体**
画像解析	画像入力精度向上	入力装置の改善	特許 第3230292号 92.08.25 G01B 11/24	**３次元物体の形状測定装置、３次元物体の形状復元装置、３次元物体の形状測定方法、および、３次元物体の形状復元方法** 撮像制御手段と傾き推測手段と奥行き算出手段よりなる 
		投影光パターンの改善	特開2001-147110 99.11.22 G01B 11/24	**ランダムパターン生成装置とその方法、距離画像生成装置とその方法、およびプログラム提供媒体**
		撮影・照明光学系の改善	特許 第3230274号 92.03.17 G01B 11/24	**三次元形状復元方法** 撮像した二次元画像を空間フィルタ群を用いてそれぞれフィルタリングし、対象物体表面の全領域における傾きを推測し、これら傾きを全領域に亘って積分して三次元形状を復元する 
		複数画像情報の活用	特開平11-18006 97.06.25 H04N 5/26	**画像合成装置および画像合成方法**

表 2.7.4 ソニーの技術要素別課題対応特許（7/10）

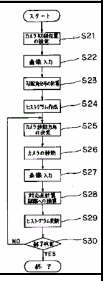
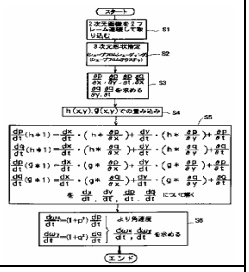
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像解析	画像入力精度向上	対象図形抽出法の改善	特開平6-102027 （取下 未審査） 92.09.18 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**３次元形状復元方法** 初期位置における物体の画像を取り込み、輝度情報の変化が最も大きい方向の分布状態を演算する、その方向にテレビカメラを移動させ、移動後の位置において画像と比較し、対応点を演算する 
			特開平7-160893 （取下 未審査） 93.12.13 G06T 7/20	**３次元形状復元方法**
			特開平11-120359 97.10.21 G06T 7/00	**画像処理装置および方法、並びに伝送媒体**
		３次元図形処理の改善	特開平5-52535 （取下 未審査） 91.08.23 G01B 11/24	**画像処理装置**
	識別精度向上	入力装置の改善	特開2001-183133 99.12.22 G01C 11/06	**３次元形状計測装置および方法、並びに記録媒体**
		撮影・照明光学系の改善	特開2000-111322 98.10.01 G01B 11/24	**３次元データ処理装置および方法**
		対象図形抽出法の改善	特許 第3035896号 92.01.31 G01P 3/36	**３次元物体の速度演算方法** ３次元物体の並進速度と角速度を正確に演算する 
			特開平6-213639 （取下 未審査） 93.01.19 G01B 11/24	**３次元形状復元方法**
		補間・推定法の改善	特開2001-159506 99.12.03 G01B 11/00	**３次元形状計測装置および方法、並びに記録媒体**
		３次元図形処理の改善	特開平7-123409 93.10.25 H04N 7/24	**動画像分析合成装置**
			特開2000-149017 98.11.17 G06T 7/00	**画像処理装置および画像処理方法、並びに提供媒体**
			特開2001-194126 00.01.14 G01B 11/24	**三次元形状計測装置および三次元形状計測方法、並びにプログラム提供媒体**

表 2.7.4 ソニーの技術要素別課題対応特許（8/10）

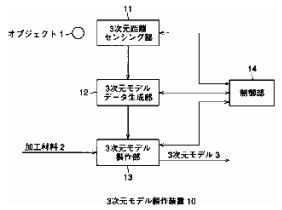
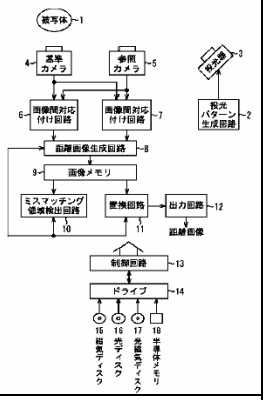
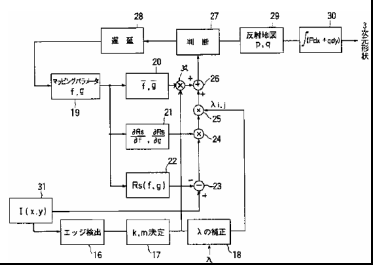
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像解析	識別精度向上	比較演算法の改善	特開2000-20723 98.07.06 G06T 7/00 ［被引用回数 1回］	**モデル製作装置および方法** オブジェクトの撮影画像により３次元モデルデータを生成させる３次元モデルの距離データに基づいて、平面上の紙、または薄い樹脂からなる加工材料を加工し３次元モデル３を製作する 
			特開2000-121319 98.10.15 G01B 11/00	**画像処理装置および画像処理方法、並びに提供媒体**
	認識の高速化	対象図形抽出法の改善	特開2001-091232 99.09.24 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**３次元形状計測装置および方法、並びに記録媒体** 投光パターン生成回路は不規則な投光パターンを生成する距離画像生成回路が基準画像と参照画像の各画素の視差を用いて距離画像を生成する 
			特開2001-92971 99.09.24 G06T 7/00	**画像処理装置および方法、並びに記録媒体**
	使い勝手向上	３次元図形処理の改善	特開2001-16487 99.07.02 H04N 5/22	**監視装置**
	小型化・簡素化	３次元図形処理の改善	特開2000-348175 99.06.08 G06T 7/00	**対応点検出装置及び方法**
		比較演算法の改善	特開2000-193418 98.12.25 G01B 11/00	**画像処理装置および方法、並びに提供媒体**
	特定物体の識別	対象図形抽出法の改善	特開2001-78228 99.09.03 H04N 13/00	**画像生成装置及び方法**
形状識別	画像入力精度向上	対象図形抽出法の改善	特許 第3198617号 92.05.08 G06T 1/00	**三次元形状復元方法とその装置** 対象物体を撮像した二次元輝度画像データについての陰影情報を用いて対象物体の３次元形状を復元する画像データを生成する 

表 2.7.4 ソニーの技術要素別課題対応特許（9/10）

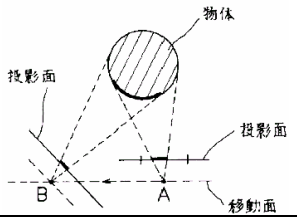
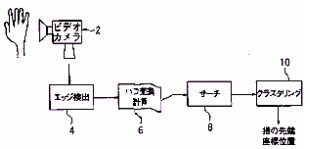
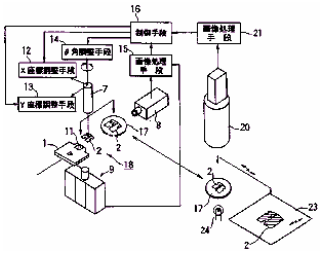
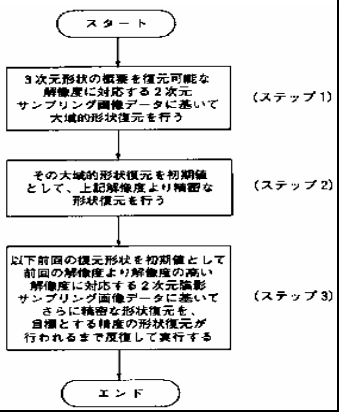
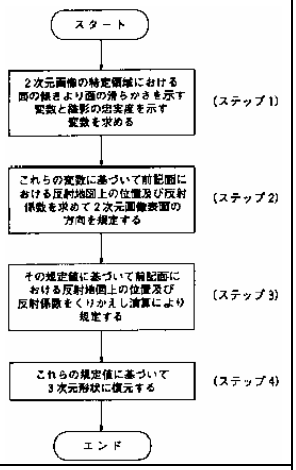
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
形状識別	識別精度向上	入力装置の改善	特開平5-314243 92.04.03 G06F 15/62 ［被引用回数 2回］	**３次元形状復元方法** 位置Ａにおいて物体を撮影し、位置Ｂに移動してその撮影画像を投影面上に得るそして、この２つの画像から物体の３次元形状を復元する演算を行なう 
		複数画像情報の活用	特開2000-180137 98.12.11 G01B 11/24	**形状計測装置および形状表示方法**
		３次元図形処理の改善	特許 第3182876号 92.04.27 G06T 7/60	**画像信号処理方法とその装置** マンマシンインターフェースとして使用可能な人間の指を検出する効果的な方法とその方法を用いた装置を提供する 
		比較演算法の改善	特許 第3120534号 92.01.23 G01B 11/00 ［被引用回数 2回］	**記録ヘッドチップの位置決め装置** ヘッドチップに付着した異物を判別し、ギャップの正確な位置を検出して当該ヘッドチップを精度良くヘッドベースに装着する 
			特開2000-172878 98.12.09 G06T 17/00	**情報処理装置および情報処理方法、並びに提供媒体**
			特開2001-319245 00.05.02 G06T 17/40	**画像処理装置および方法、並びに記録媒体**
	認識の高速化	３次元図形処理の改善	特開平5-126546 （取下 未審査） 91.10.30 G01B 11/24 ［被引用回数 3回］	**３次元形状復元方法** 画像データから３次元画像データに基づいて大域的形状復元を行い、大域的形状復元を初期値としてより精密な形状復元を行い、目標とする精度の形状復元が行われるまで反復する 

表 2.7.4 ソニーの技術要素別課題対応特許（10/10）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
形状識別	認識の高速化	３次元図形処理の改善	特開平5-126547 （取下 未審査） 91.10.30 G01B 11/24 ［被引用回数 3回］	**３次元形状復元方法** 領域毎に異なる２次元陰影画像から、それらの反射係数を推測して実際の３次元形状を復元する 
			特開2000-258123 99.03.12 G01B 11/00	**画像処理装置および方法、並びに提供媒体**

2.8 日本電気

2.8.1 企業の概要

商号	日本電気　株式会社
本社所在地	〒108-8001　東京都港区芝5-7-1
設立年	1899年（明治32年）
資本金	2,447億26百万円（2003年3月末）
従業員数	24,175名（2003年3月末）（連結：145,807名）
事業内容	システムインテグレーションサービス・インターネットサービスの提供、情報・通信システム・機器および電子デバイスの設計・製造・販売、他

日本電気は、情報通信システム、電気機器および電子デバイスの製造販売を行う日本の代表的メーカである。３次元物体識別技術に関する研究開発は、研究所が主体になって行っており、個人を識別する顔識別技術を使った「Ｎeo Ｆace」、基盤ソフトによる「地球ナビゲータ」などの製品発表がある。

2.8.2 製品例

３次元物体識別技術に関連する製品を表 2.8.2に示す。(出典：日本電気のホームページ http://nec.co.jp)

表 2.8.2 日本電気の製品例

製品名	発売年月	概要
Neo Face	02年10月	カメラなどで撮った人の顔画像を解析し、あらかじめ登録されている顔データと照合して個人を識別する顔認識技術
地球ナビゲータ	02年４月	実存する都市空間をインターネット上に再現し、多数の人がその空間で情報サービスを利用したり他の利用者とコミュニケーションを行なうことのできる基盤ソフト

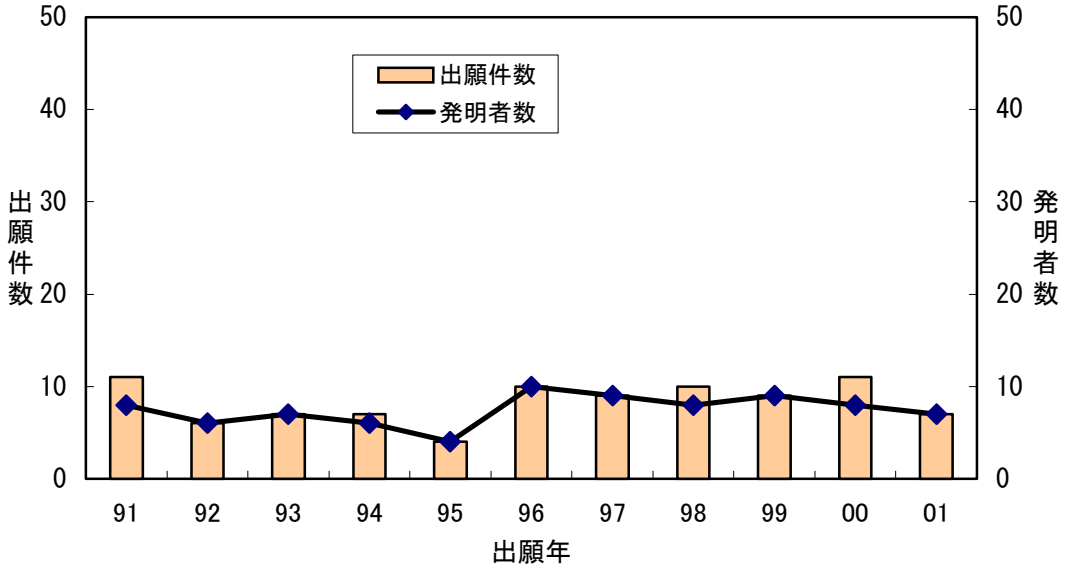
2.8.3 技術開発拠点と研究者

日本電気の開発拠点：

中央研究所	神奈川県川崎市宮前区宮崎4-1-1
筑波研究所	茨城県つくば市御幸が丘34

図 2.8.3に、３次元物体識別技術の日本電気の出願件数と発明者数を示す。日本電気はほぼ平均した出願件数を維持してきている。

図 2.8.3 日本電気の出願件数と発明者数



2.8.4 技術開発課題対応特許の概要

日本電気の出願件数は94件であり、そのうち48件は登録されている。

図 2.8.4に、日本電気特許の課題と解決手段の分布を示す。

技術開発の課題として識別精度向上を図るものが最も多く、その解決手段は入力装置の改善、対象図形抽出法の改善、３次元図形処理の改善、比較演算法の改善が多い。次いで画像入力精度向上を課題とするものが多いが、この課題に対しても同様の解決手段を適用するものが多い。

表 2.8.4に日本電気の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数94件のうち登録特許、引用された特許は概要と図入りで示す。

図 2.8.4 日本電気の特許の課題と解決手段の分布
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)

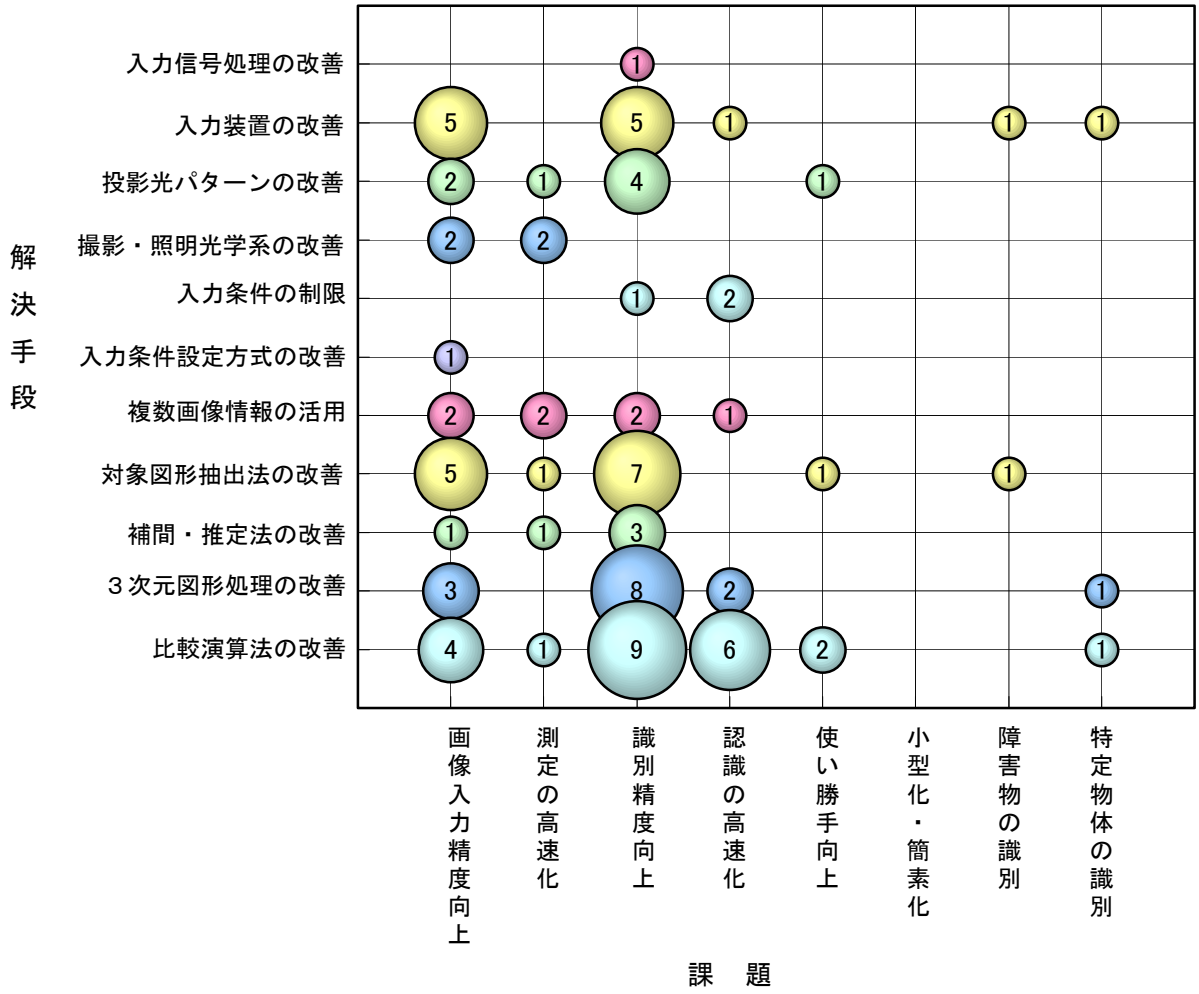


表 2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許（1/13）

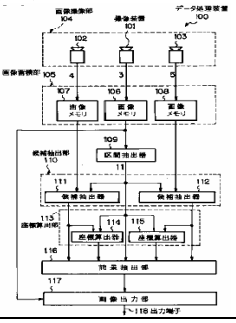
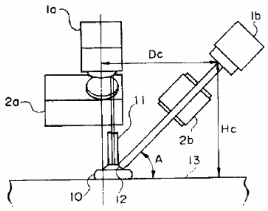
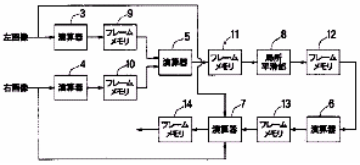
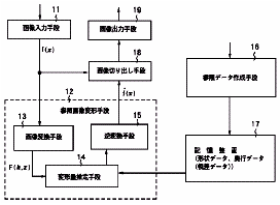
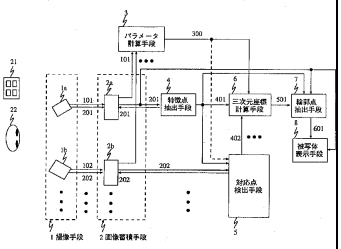
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特許 第3077745号 97.07.31 G06T 7/00	**データ処理方法および装置、情報記憶媒体** 被写体の情報を事前に用意するようなことなく画像から被写体の部分を抽出できる 
			特開2001-283224 00.03.31 G06T 7/00	**顔照合方法と該照合方法を格納した記録媒体と顔照合装置**
		撮影・照明光学系の改善	特許 第3045151号 （権利消滅） 98.07.30 G01B 11/02	**ボール厚測定装置** ＣＣＤカメラと同軸照明を２組使用してステレオ撮影することにより、ボール厚の測定を短時間で正確に行う 
		複数画像情報の活用	特公平8-7048 93.07.13 G01B 11/24	**両眼視方式** 空間のある一点を注視させた二つの撮像カメラから得られた像を用いて、その注視点と同じ奥行きを持つ画像を切り出す 
		比較演算法の改善	特許 第2870465号 96.01.23 G06T 7/00 ［被引用回数 1回］	**３次元参照画像切り出し方法及び装置並びに物体判定装置** 標準パターンとして２次元画像、若しくはそれを変換したパターンの形状データだけでなく、物体の奥行データも併せて記憶装置１７に記憶しておく 
			特許 第3064928号 96.09.20 H04N 5/26 ［被引用回数 1回］	**被写体抽出方式** 前景と後景を判定する閾値の決定を容易とし、撮像装置の位置および姿勢調整を行わずに入力画像から被写体のみを抽出する 

表 2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許（2/13）

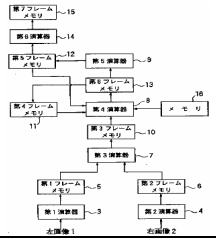
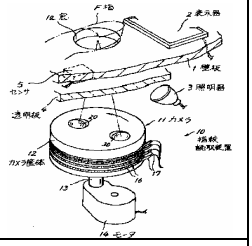
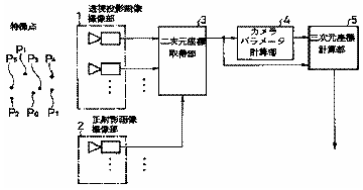
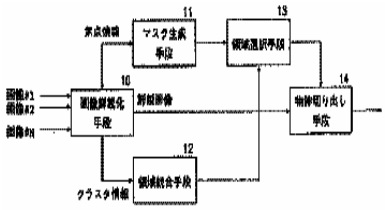
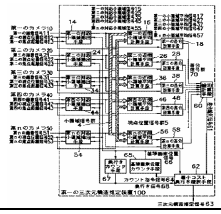
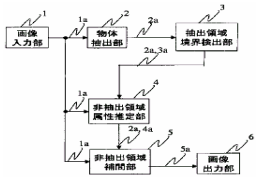
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	測定の高速化	対象図形抽出法の改善	特許 第2848048号 91.09.19 G06T 7/00 ［被引用回数 1回］	**両眼視方式** 空間のある一点を注視させた２つの撮像カメラから得られた像を用いて、その注視点の奥行きと近い奥行きを持つ画像を切り出す 
	識別精度向上	入力装置の改善	特許 第2972468号 （権利消滅） 92.11.30 G06T 1/00	**指紋読取装置** ステレオ方式により指紋を迅速かつ高精度に読み取るようにした指紋読取装置 
			特許 第2874710号 （権利消滅） 96.02.26 G06T 7/00 ［被引用回数 1回］	**三次元位置計測装置** 光源や撮像装置の光学的特性や測定対象空間の三次元位置情報を必要とすることなく、画像データのみから、対象物体の三次元認識や対象物体の相対的な三次元位置の算出を行う 
		複数画像情報の活用	特許 第2891159号 96.02.14 G06T 7/00	**多眼画像からの物体検出方式** 領域分割技術を積極的に多眼画像に活用することで、画像からの物体検出の精度・安定性を改善する 
		対象図形抽出法の改善	特許 第2910698号 96.10.15 G01B 11/24	**三次元構造推定方法及び装置** 複数の位置から撮影された画像群を利用して、画像上の物体の３次元構造を高精度に推定する 
			特許 第2993477号 97.09.19 G06T 7/00	**物体抽出装置** 物体に細かいテクスチャが存在しない場合にも抽出物体中に抜けが生じず対象物を正確に抽出することができる装置を提供する 

表 2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許（3/13）

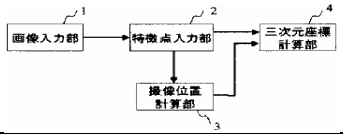
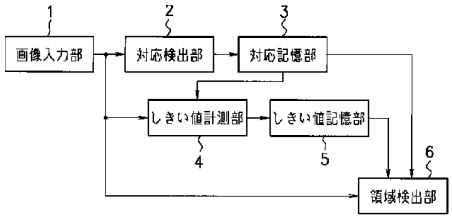
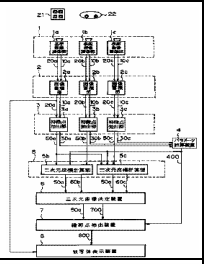
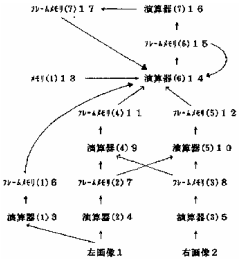
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特許 第3221384号 98.01.07 G01C 11/02	**三次元座標計測装置** 特定の撮像条件や特殊な撮像装置を必要とすることなく、入力した画像のみから特徴点やそれ以外の画素の三次元座標を高精度に求める 
			特許 第3149839号 98.01.07 G06T 7/20	**物体抽出装置** 背景・動物体のテクスチャの違いや、明るさなどの影響を受けずに高精度に物体を抽出する 
		３次元図形処理の改善	特開2001-184487 （特許 第3460811号） 99.12.24 G06T 1/00	**画像入力装置および方法**
		比較演算法の改善	特開平4-320581 （取下 未審査） 91.04.20 G06F 15/62	**地上３次元物体認識システム**
			特許 第3008875号 （権利消滅） 97.02.25 G06T 7/00	**被写体抽出装置** 撮像画像中から被写体を抽出する 
	認識の高速化	入力装置の改善	特許 第2848004号 91.03.15 G06T 7/00	**両眼視方式** 左右ふたつの画像からカメラを注視させた点と等しい奥行きにある三次元的な物体の像を切り出すことにより，注視した点と同一の距離にある領域を簡単かつ実時間に切り出し取得可能にする 
	使い勝手向上	対象図形抽出法の改善	特開平5-318361 （取下 未審査） 92.05.20 B25J 13/08	**物体操作方式**

表 2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許（4/13）

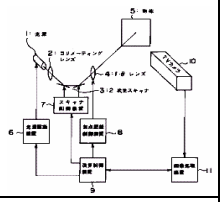
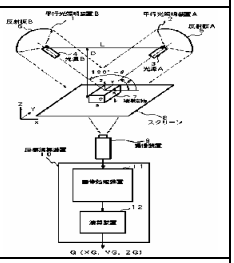
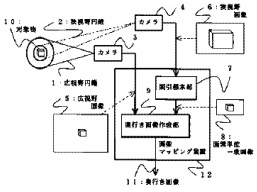
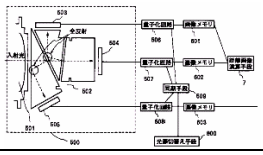
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特許 第2939944号 97.01.13 G01B 11/24	**３次元物体形状計測装置** 構成が簡易で、安全面を考慮に入れた３次元物体形状計測装置を提供する 
	測定の高速化	撮影・照明光学系の改善	特開平7-120229 93.10.22 G01B 11/24	**三次元形状測定装置**
		複数画像情報の活用	特開2000-276602 99.03.23 G06T 7/20	**物体検出装置、物体検出方法及び物体検出プログラムを記録した記録媒体**
	識別精度向上	入力装置の改善	特許 第2921508号 （権利消滅） 96.09.27 G01B 11/00	**３次元座標測定装置** 被測定物の反射率や表面の状態により測定精度が不安定にならないように、また、３次元のデータを得ることができるようにする 
		対象図形抽出法の改善	特開平9-97395 95.09.29 G08G 1/04	**ステレオ撮像型車両感知器と車両感知方法**
	障害物の識別	入力装置の改善	特開平5-341842 （取下 未審査） 92.05.07 G05D 1/02	**走行車の障害検知装置**
その他三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特許 第2998791号 （権利消滅） 96.10.31 G06T 7/00	**三次元構造推定装置** 広い視野の画像と視野の一部については高い解像度の画像とを提供しつつ、視野内の対象物のより精細な三次元構造を推定することができる三次元構造推定装置 
		投影光パターンの改善	特許 第2500660号 93.12.08 G01B 11/00	**距離・色彩画像取得方法及び装置** 現実の物体表面の色彩情報と物体形状情報を高速・高精度に取得する装置を提供する 
		撮影・照明光学系の改善	特開平6-282636 93.03.30 G06F 15/64	**表面形状画像撮像装置**
		入力条件設定方式の改善	特開2001-320652 00.05.11 H04N 5/74	**プロジェクタ装置**

表 2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許（5/13）

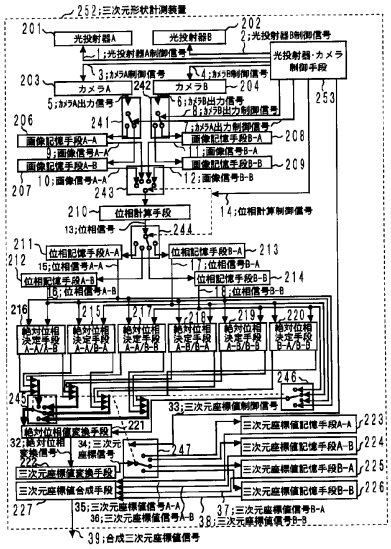
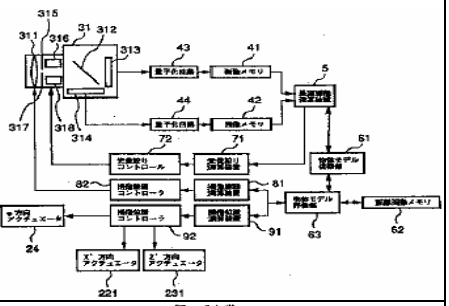
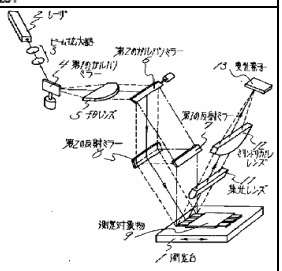
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
その他三角測量	画像入力精度向上	補間・推定法の改善	特許 第3417377号 00.03.23 G01B 11/24	**三次元形状計測方法及び装置並びに記録媒体** 一つ以上の光源とカメラを組み合わせることによって実用的な三次元形状計測を実現可能とする装置 
	識別精度向上	入力信号処理の改善	特開平4-282845 （取下 未審査） 91.03.12 H01L 21/66	**三次元形状測定装置**
		入力装置の改善	特許 第2929776号 91.07.01 G01B 11/24	**距離画像取得方法及び装置** レンジファインダによる物体の距離画像取得時に、物体形状や表面的反射特性による測定度劣化を除く高精度計測 
		投影光パターンの改善	特許 第2595821号 （権利消滅） 91.03.12 G01B 11/24 ［被引用回数 2回］	**三次元形状測定装置** リード面等の鏡面に近い箇所や半田面等の面が粗く凹凸のある箇所が混在する物体の三次元形状を高Ｓ／Ｎ比で計測する 
			特開平6-58755 92.04.20 G01C 3/06	**距離画像取得装置**

表 2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許（6/13）

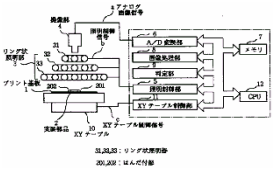
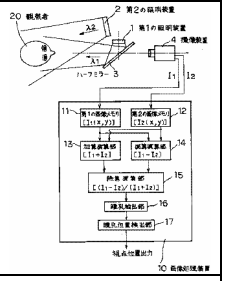
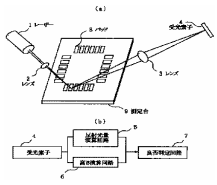
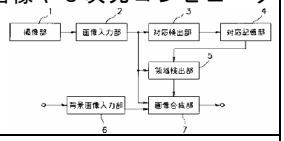
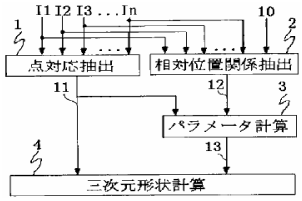
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
その他三角測量	識別精度向上	投影光パターンの改善	特許 第3061952号 92.09.02 G06T 7/00 東北日本電気	**はんだ付検査装置** はんだ付検査装置においてはんだ付部の３次元形状を推定するとともに反射光量の変動に対しても安定して検査できる手法 
			特許 第2917953号 97.02.05 G01B 11/00	**視点位置検出装置** 瞳孔画像信号の信号対雑音比の変動を抑えて観察者の瞳孔を安定に抽出し、視点位置を正確に検出する 
		補間・推定法の改善	特開2002-56378 00.08.08 G06T 1/00	**物体形状推定方法及び物体形状推定装置**
		比較演算法の改善	特許 第2694814号 （権利消滅） 95.03.29 G01B 11/02	**はんだ高さ検査装置** 表面に光沢があり、曲率を有する物体の高さを測定し、基準高さに対応してそのはんだ付けの良否を判定できる 
	使い勝手向上	投影光パターンの改善	特開2002-366931 01.06.08 G06T 1/00	**形状計測装置およびその方法**
合焦法	測定の高速化	投影光パターンの改善	特開平7-229720 94.02.21 G01B 11/24	**３次元形状測定装置**
		補間・推定法の改善	特許 第2842437号 97.05.30 G06T 1/00	**画像合成装置** 対象物体の画像を３次元的な位置や構造を含めて検出し、２次元画像や３次元コンピュータグラフィックスとの画像合成を効率的に行うことが可能な画像合成装置 
	特定物体の識別	入力装置の改善	特許 第3244224号 98.08.27 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**三次元形状計測方法** 実際に測距機具で計測せずに平面上の角度情報を含まない点もしくは線に関する相対的な位置関係からシーン全体の三次元情報を抽出する三次元形状計測方法 

表 2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許（7/13）

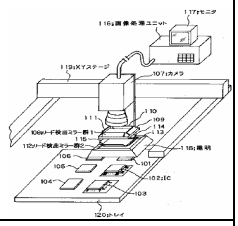
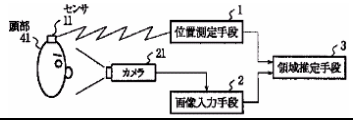
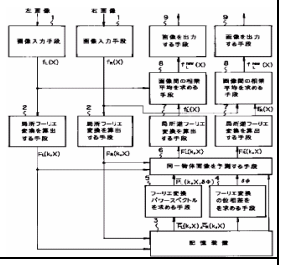
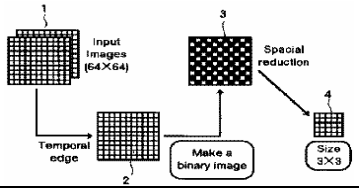
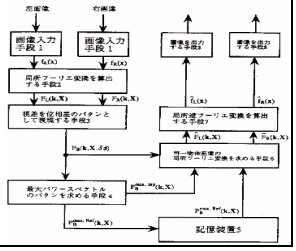
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
単眼視法 濃度解析	測定の高速化	撮影・照明光学系の改善	特許 第3006566号 97.11.04 G01B 11/24	**リード曲がり検査装置** カメラ一台で、高速・低価格なＩＣのコプラナリティ（リード縦曲がり）検出システム 
	認識の高速化	３次元図形処理の改善	特開2002-74337 01.06.13 G06T 1/00	**３次元シーン構造及びカメラの動きを画像強度から直接復元する方法**
		比較演算法の改善	特開平10-149447 96.11.20 G06T 7/00 シャープ	**ジェスチャー認識方法および装置**
画像抽出	画像入力精度向上	入力装置の改善	特許 第2785697号 94.08.29 G06T 7/00	**３次元物体領域推定装置およびその方法** 予め定めた面（例：人物の顔）の領域がカメラ画像の中に写っている位置を画像処理をすることなしに推定する 
		対象図形抽出法の改善	特許 第2725613号 94.10.31 G06T 7/00	**３次元参照画像切り出し方法および装置** 従来の参照画像切り出し方式を３次元画像を扱えるように拡張する 
			特開平10-162151 96.12.03 G06T 7/20 シャープ ［被引用回数 1回］	**ジェスチャー認識方法** 照明変化の影響を除去する 
		３次元図形処理の改善	特開平7-200833 94.11.30 G06T 7/20	**画像化システムにおいて移動物体の数を決定し画像の点と移動物体とを関連させる方法**
		比較演算法の改善	特許 第2679634号 94.08.05 G06T 7/00	**３次元参照画像切り出し方法および装置** 参照画像と対象画像の奥行き方向の位置が異なる場合にも正確に対象画像の切り出しが実行できる 

表 2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許（8/13）

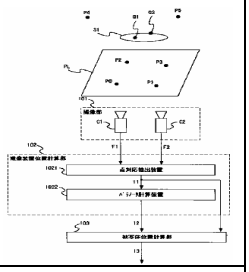
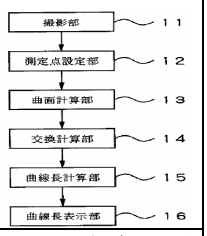
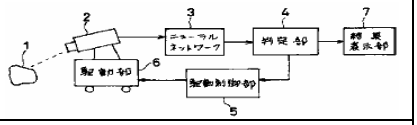
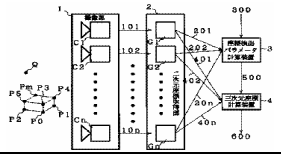
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像抽出	測定の高速化	複数画像情報の活用	特開平4-329304 （取下 未審査） 91.04.30 G01B 11/24	**三次元画像データ結合方式**
		比較演算法の改善	特開平5-45137 （取下 未審査） 91.08.20 G01B 11/24	**画像対応関係平滑化方式**
	識別精度向上	入力条件の制限	特開2000-295602 99.04.05 G01B 11/00 ［被引用回数 1回］	**被写体監視方法、被写体追跡方法及び装置** 三次元空間中の平面と点を基準に被写体の相対位置を監視、追跡する 
		複数画像情報の活用	特開平5-6430 （取下 未審査） 91.06.27 G06F 15/70	**距離画像推定装置**
		対象図形抽出法の改善	特開2001-283198 00.03.31 G06T 1/00	**特徴点採取方法と特徴点採取装置と記録媒体**
		３次元図形処理の改善	特許 第3149923号 98.05.15 G01B 11/02	**曲線長計測装置及びその計測方法並びに曲線の長さを計測するための制御プログラムを格納した記憶媒体** 測定対象物と撮影装置との位置関係に依存せず、測定対象物の表面上の所望の曲線の長さを正確に計測することができる曲線長計測装置 
			特開2002-63567 00.08.23 G06T 1/00	**物体位置姿勢推定装置及びその方法並びそれを用いた特徴点位置抽出方法及び画像照合方法**
		比較演算法の改善	特許 第2830606号 92.04.14 G01B 11/24	**３次元物体の認識装置** ３次元物体を撮像装置により取得された２次元画像データから認識する際の認識率の向上を図る 
	認識の高速化	入力条件の制限	特許 第2970835号 （権利消滅） 95.08.14 G01B 11/00 ［被引用回数 1回］	**三次元座標計測装置** 光源やカメラの光学的特性，カメラの位置情報は用いず、画像データから対象点の三次元座標を容易にかつ高速に求める 

表 2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許（9/13）

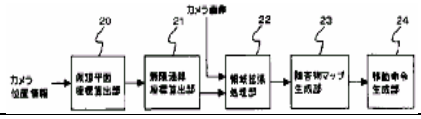
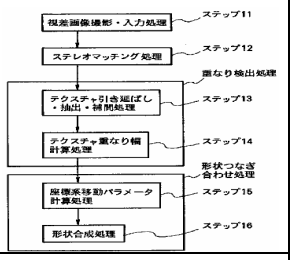
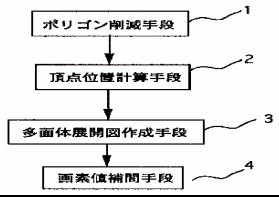
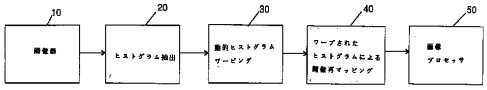
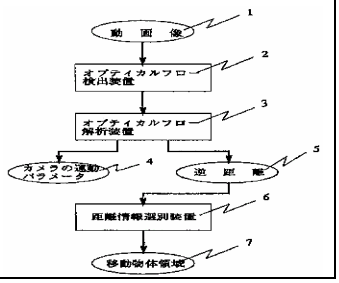
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像抽出	使い勝手向上	比較演算法の改善	特開2002-366954 01.06.07 G06T　7/00	**画像抽出処理装置**
	障害物の識別	対象図形抽出法の改善	特許　第3237705号 99.02.04 G06T　1/00	**障害物検出装置および障害物検出装置を搭載した移動体** 壁や箱などの大きな障害物を確実に検出して、信頼性を高める 
画像解析	画像入力精度向上	複数画像情報の活用	特許　第2953154号 91.11.29 G06T　7/00 ［被引用回数 1回］	**形状合成方法** 複数の視点から視差画像を撮影し、視差画像間のステレオマッチングにより形成された部分形状を、形状およびテクスチャの両方の情報を用いて合成して、物体全体の形状を復元する 
		対象図形抽出法の改善	特許　第2655056号 （権利消滅） 93.12.08 G06T 11/00	**テクスチャデータ生成装置** ポリゴンおよびポリゴンの頂点での輝度値で表現された物体形状および物体表面上のテクスチャから、２次元平面上のテクスチャデータを生成する 
			特許　第2882468号 96.04.25 G06T　7/00	**画像の動的ヒストグラムワーピング装置及び方法** 一定明度の仮定を有効にするために、２つの画像が実質的に等しいすなわち一定の明度をもつように画像を処理する 
		３次元図形処理の改善	特公平7-113974 93.01.06 G06T　7/20	**移動物体検出方法および装置** カメラ自身が環境中を移動する場合でも、他の移動物体の精度の良い検出を可能とする移動物体検出方法 

表 2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許（10/13）

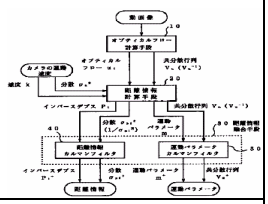
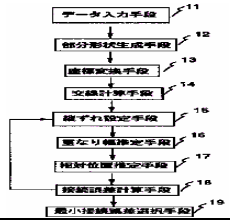
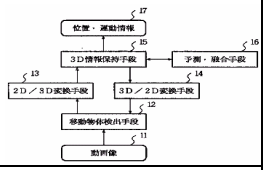
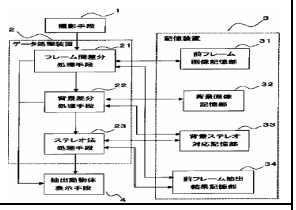
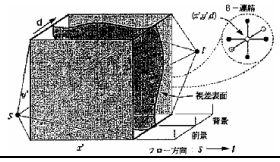
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像解析	画像入力精度向上	３次元図形処理の改善	特開平7-244735 94.03.02 G06T　7/00 新情報処理開発機構 ［被引用回数 2回］	**３次元形状復元方法および装置** 動画像の各フレームから得られる距離情報とカメラの運動を時間的に融合し、より正確な情報を安定して得る 
	識別精度向上	入力装置の改善	特許 第2500654号 93.11.17 G01B 11/00 ［被引用回数 2回］	**３次元形状相対位置推定装置** 複数の視点からレンジデータ、テクスチャデータを測定し、そこから得られた物体の部分形状データ自身から部分形状間の相対位置を推定する 
		対象図形抽出法の改善	特開平8-94320 94.09.28 G01B 11/00 ［被引用回数 1回］	**移動物体計測装置** 道路画像を解析して通過車両台数、速度などを計測する移動物体計測装置の精度を向上する 
		補間・推定法の改善	特許 第3134845号 98.07.03 G06T　1/00	**動画像中の物体抽出装置及び方法** 照明条件の変化の大きい環境で撮像された動画像中から、物体領域内部の検出もれや背景中の誤検出の少ない、より自然で正確な物体領域を、負荷の小さい方法で抽出する装置 
			特開2001-229386 00.02.18 G06T　7/00	**被写体抽出装置、被写体抽出方法、及び被写体抽出プログラムを記録した記録媒体**
		３次元図形処理の改善	特許 第3180757号 98.04.10 G06T　1/00	**多重視野間のステレオ対応を得るための最大フロー方法** １つのシーンの、任意の複数の視野間のステレオ対応を生成する方法 

表 2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許（11/13）

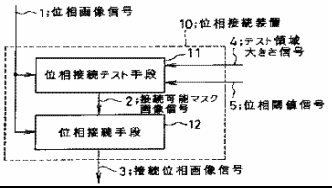
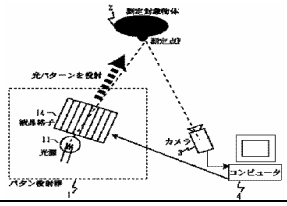
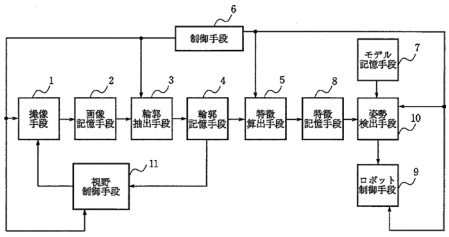
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像解析	識別精度向上	３次元図形処理の改善	特許 第3178436号 98.11.13 G06T 1/00	**位相接続方法及び装置並びに記録媒体** 位相シフト法により計算された位相の接続関係を、的確かつ高速に定める位相接続装置 
			特許 第3199041号 98.11.17 G01B 11/25	**３次元形状測定装置、方法及び記録媒体** ３次元形状の測定を短い時間で行い、位相の接続を確実に行う 
			特開2002-157576 00.11.22 G06T 1/00	**ステレオ画像処理装置及びステレオ画像処理方法並びにステレオ画像処理用プログラムを記録した記録媒体**
		比較演算法の改善	特許 第2976589号 （権利消滅） 91.06.19 G01B 11/00	**三次元物体の検出方法及び装置** 特別な照明効果を用いることなく三次元物体の姿勢及び位置を精度よく検出する 
画像解析	認識の高速化	入力条件の制限	特開2000-331160 99.05.24 G06T 7/00	**画像マッチング装置、画像マッチング方法及び画像マッチング用プログラムを記録した記録媒体**
		３次元図形処理の改善	特開2002-32745 01.05.21 G06T 1/00	**点、線から、及び／または画像強度から直接に、３次元シーン構造及びカメラの動きを復元する方法**
		比較演算法の改善	特開平9-126738 95.10.27 G01B 11/24	**３次元形状計測装置及びその方法**
	使い勝手向上	比較演算法の改善	特開2002-108905 01.07.06 G06F 17/30	**情報検索提示システム**

表 2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許（12/13）

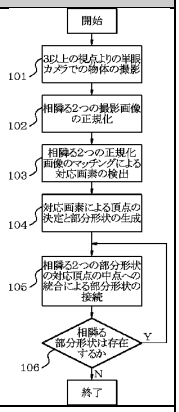
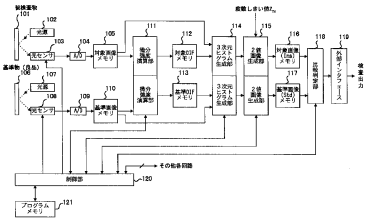
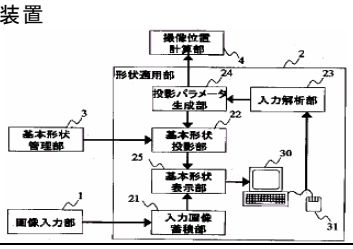
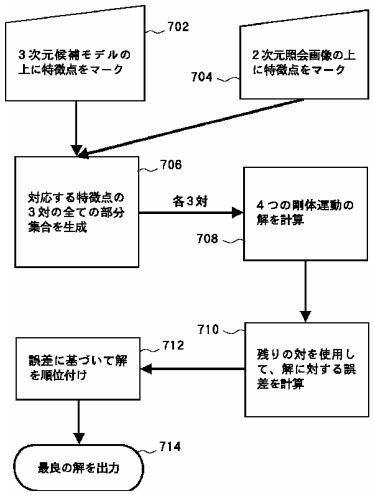
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
形状識別	画像入力精度向上	対象図形抽出法の改善	特許 第3099780号 97.08.06 G06T 1/00	**３次元形状生成方法および装置** 部分形状生成の際の画素と頂点の対応関係を用いて部分形状間の頂点対応を求めるので、形状の複雑さやノイズの影響を受けずに格段に正しい３次元形状を生成できる３次元形状生成方法 
		比較演算法の改善	特許 第2924860号 97.05.26 G01N 21/88	**異物検査方法及び装置** 微細パターンの異物検査を高速且つ高精度に実行できる方法 
	識別精度向上	比較演算法の改善	特開2000-205821 99.01.07 G01B 11/00	**三次元形状計測装置及びその三次元形状計測方法**
			特開2001-175860 99.12.17 G06T 7/00	**フィードバック処理のある３次元物体認識装置及び方法並びに記録媒体**
			特開2002-56388 01.05.28 G06T 7/00	**ロボット装置**
			特開2003-58896 01.08.10 G06T 7/60	**位置姿勢認識装置とその位置姿勢認識方法、及び位置姿勢認識プログラム**
	認識の高速化	複数画像情報の活用	特許 第3052926号 98.02.27 G01B 11/00	**三次元座標計測装置** 特定の撮像条件や特殊な撮像装置を必要とすることなく、入力した画像のみから特徴点やそれ以外の画素の三次元座標を高精度に求める三次元座標計測装置 
形状識別	認識の高速化	比較演算法の改善	特開2001-283222 00.08.25 G06T 7/00	**２次元画像をデータベース内の複数の３次元候補モデルの１つと照合する方法**

表 2.8.4 日本電気の技術要素別課題対応特許（13/13）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
形状識別	認識の高速化	比較演算法の改善	特開2001-283229 00.08.28 G06T　7/60 ［被引用回数 1回］	**３次元空間内の物体の位置及び向きを計算する方法** ３次元空間内の物体の位置及び向きを計算する 
			特開2002-183728 01.10.25 G06T　7/00	**入力画像に最も類似の複数の３次元モデルから画像を選択する方法**
	類似物体の検索	３次元図形処理の改善	特開2001-084385 99.09.10 G06T　7/60	**３次元映像識別装置，３次元映像識別方法およびコンピュータ読み取り可能な記録媒体**
		比較演算法の改善	特開2002-157595 00.11.20 G06T　7/00	**物体照合方法，物体照合装置，およびそのプログラムを記録した記録媒体**

2.9 日立製作所

2.9.1 企業の概要

商号	株式会社　日立製作所
本社所在地	〒101-8010　東京都千代田区神田駿河台4-6
設立年	1920年（大正9年）
資本金	2,820億32百万円（2003年3月末）
従業員数	42,375名（2003年3月末）（連結：320,528名）
事業内容	総合電機（情報・通信システム、電子デバイス、電力・産業システム、デジタルメディア、民生機器等の製造・販売・サービス）

日立製作所は、情報通信、電力産業などのシステムから民生用電気品までの総合電気機器メーカーである。３次元物体識別技術の開発は活発で、レーザー走査装置など複数の製品を発売している。

2.9.2 製品例

３次元物体識別技術に関連する製品を表 2.9.2に示す。（出典：日立製作所のホームページ http://hitachi.co.jp/）

表 2.9.2 日立製作所の製品例

製品名	発売年月	概要
レーザー走査装置 Modeling Shot-L	00年４月	計測可能距離：３～10m 目標分解能：10mの距離で±５mm
ＦＭレーザーレーダ 精密計測装置	01年８月	FM（Frequency Modulation）レーザー採用 距離精度：±25μm（at 10m）±150μm（at 60m）
オートレジ		カフェテリア方式のレストランにおいて自動精算を行うシステム。３次元画像処理技術の応用により、トレー上にある多種類の食器の大きさ、高さを認識し料金計算を行う。
写真/レーザースキャン方式立体計測＆３次元ＣＡＤモデリングサービス	00年４月	写真あるいはレーザー走査器で測定対象の外形を記録し、立体モデルを作成。 ３次元ＣＡＤモデルとして提供 美術品、工芸品、文化遺産にも対応

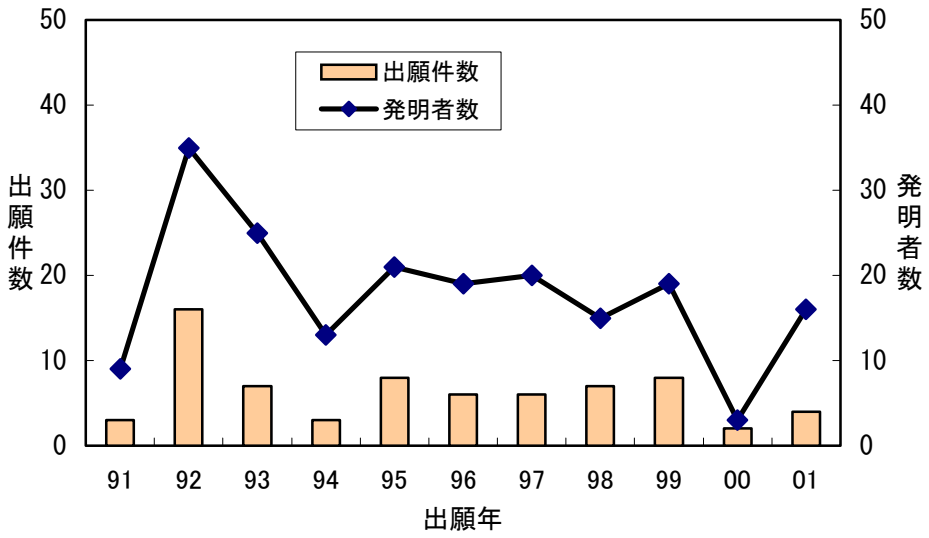
2.9.3 技術開発拠点と研究者

３次元物体識別技術に関連する日立製作所および関連会社の技術開発拠点：

産業システム事業部	神奈川県川崎市幸区鹿島田890
日立エンジニアリング株式会社	茨城県日立市幸町3-2-2
株式会社日立エンジニアリングサービス	茨城県日立市幸町3-2-2
株式会社日立ケーイーシステムズ	千葉県習志野市東習志野7-1-1

図 2.9.3に、３次元物体識別技術の日立製作所の出願件数と発明者数を示す。

図 2.9.3日立製作所の出願件数と発明者数



2.9.4 技術開発課題対応特許の概要

日立製作所の出願件数は72件であり、そのうち15件は登録されている。

図 2.9.4に、日立製作所特許の課題と解決手段の分布を示す。

技術開発の課題としては「識別精度向上」を図るものが多く、その解決手段は「入力装置の改善」、「投影光パターンの改善」、「３次元図形処理の改善」、「比較演算法の改善」を用いたものが多い。次いで「画像入力精度向上」を課題とするものが多いが、この課題に対しては「複数画像情報の活用」または「撮影・照明光学系の改善」により行うものが多い。また「認識の高速化」の課題に対しては多様な解決手段を適用している。

表 2.9.4は日立製作所の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数72件のうち登録特許、引用された特許は概要と図入りで示す。

図 2.9.4 日立製作所の特許の課題と解決手段の分布
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)

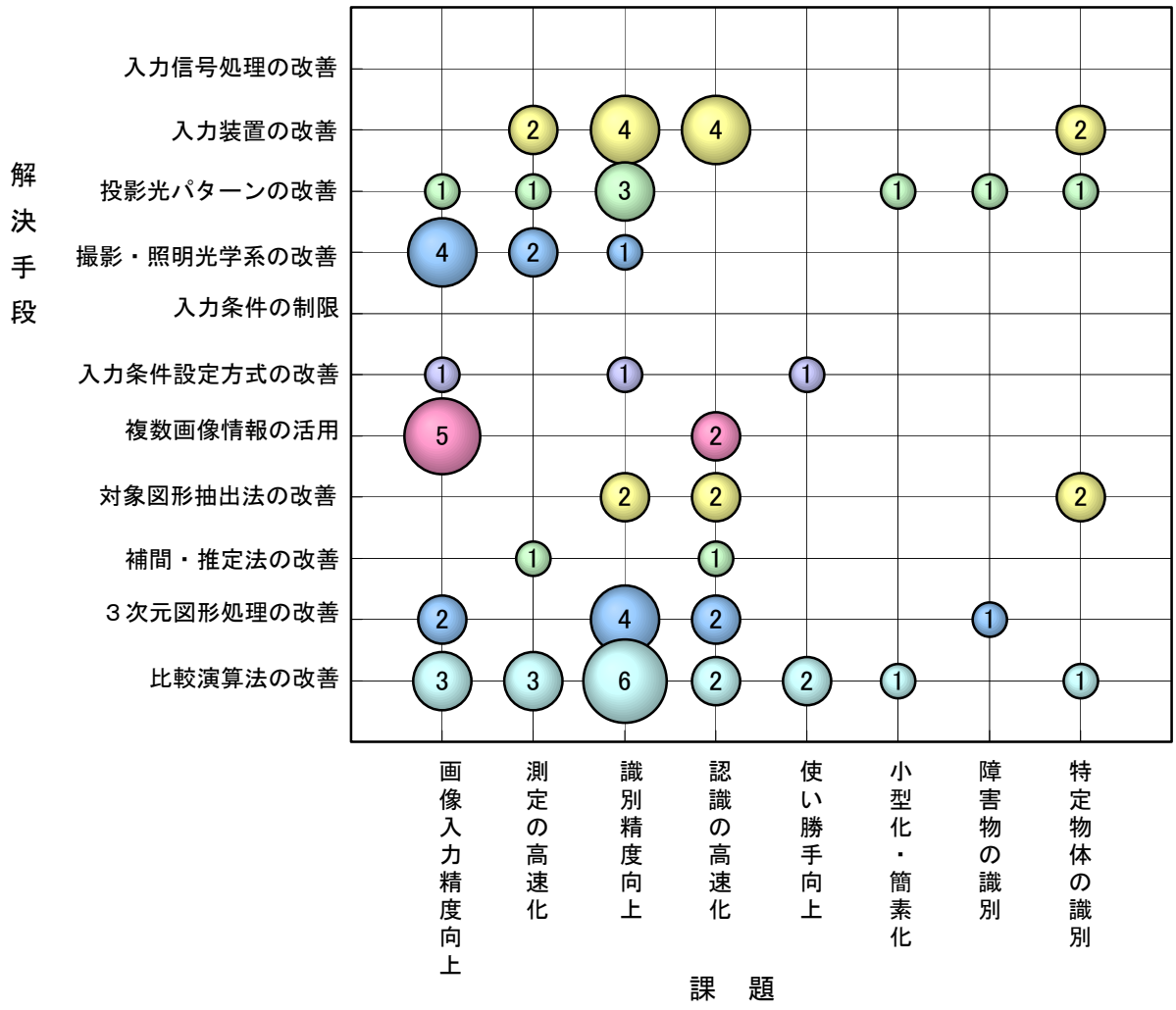


表 2.9.4 日立製作所の技術要素別課題対応特許（1/7）

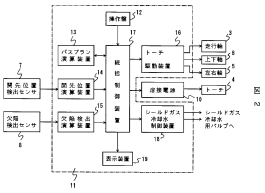
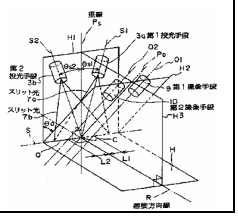
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	画像入力精度向上	入力条件設定方式の改善	特開平11-353461 98.06.09 G06T 1/00	**画像撮影方法及び画像撮影プログラム記憶媒体並びに画像処理方法**
		複数画像情報の活用	特開平7-237158 94.12.21 B25J 9/10	**位置・姿勢検出方法及びその装置並びにフレキシブル生産システム**
			特開平9-218955 （取下 未審査） 96.02.14 G06T 7/00	**位置認識方法及び装置**
			特開平11-265448 98.03.17 G06T 7/00	**画像データの形状分離合成方法**
	測定の高速化	入力装置の改善	特開2001-124530 99.10.27 G01B 11/24	**立体形状検出方法及び装置、並びに検査方法及び装置**
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平7-306024 （取下 未審査） 94.05.13 G01B 11/24	**パターン立体形状検査装置**
		比較演算法の改善	特開2003-141524 01.10.30 G06T 3/00	**非接触画像読み取り方法および非接触画像読み取りシステム**
	認識の高速化	入力装置の改善	特開平10-125749 （特許 第3465498号） 96.10.21 H01L 21/66	**薄膜製品の検査装置およびそれを用いた薄膜製品の製造方法**
		複数画像情報の活用	特開平6-311405 （取下 未審査） 93.04.26 H04N 5/22 日立画像情報システム	**画像伝送装置**
	特定物体の識別	入力装置の改善	特開平7-208977 （取下 未審査） 94.01.20 G01B 21/22	**等方的方向の決定方法**
スリット光による三角測量	識別精度向上	入力装置の改善	特許 第3367227号 94.10.24 B23K 9/09	**自動溶接装置** 溶接後、走行台車をもとに戻すときに欠陥検出を行うようにしたので欠陥検出に溶接光が影響せず信頼性のある検出ができる 
		投影光パターンの改善	特許 第3223416号 95.12.05 G01B 11/00	**加工位置検出装置および自動加工システム** 加工線への垂線に関して互いに反対側に配置されスリット光を用いて表面からの反射光を撮像し、影に入り検出できない領域を無くした 

表 2.9.4 日立製作所の技術要素別課題対応特許（2/7）

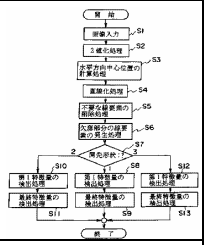
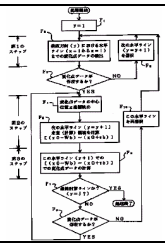
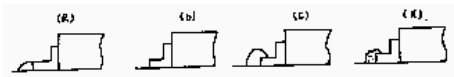
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	識別精度向上	撮影・照明光学系の改善	特開平5-332733 92.05.27 G01B 11/24	**検出光学系並びに立体形状検出方法**
		対象図形抽出法の改善	特許 第3223414号 95.10.03 G01B 11/24	**物体形状検出方法および装置並びに自動加工システム** 開先表面の光切断画像を複数の線要素に分割画像処理し欠陥が発生している時には欠陥に応じた形状の特徴量を検出し、欠陥の程度を定量的に検出する 
	認識の高速化	入力装置の改善	特開平5-264223 92.03.16 G01B 11/00	立体形状・位置・姿勢検出方法とその装置
			特開2001-59712 99.08.24 G01B 11/24 日立電子エンジニアリング	立体形状検出方法及びその装置並びに共焦点検出装置
		対象図形抽出法の改善	特許 第3292543号 93.05.27 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**線状パターン検出法及び溶接ロボット装置** 物体表面にスリット光を照射し、照射光のなす面に対し一定の角度方向から撮像して得られる直交配列の開先光切断画像を高速に計算処理して対象物体の位置を検出する 
	小型化・簡素化	投影光パターンの改善	特開平6-174443 （取下 未審査） 92.12.04 G01B 11/24	**レーザ照明方法及びその装置並びに交通流計測装置**
	特定物体の識別	対象図形抽出法の改善	特開平9-101113 （取下 未審査） 95.10.09 G01B 11/00	**開先位置、形状の計測方法およびその装置**
その他三角測量	画像入力精度向上	撮影・照明光学系の改善	特開平11-119897 97.10.21 G06F 3/02 新情報処理開発機構	**動作認識装置**
			特開2001-195565 （特許 第3436235号） 00.06.05 G06T 1/00	**移動物体画像検索方法、及び、装置**
			特許 第3314781号 01.04.06 G01N 21/95	**はんだ付部の外観検査方法** 試料の所望の領域を撮像して画像を記憶し、その画像を分類することによりはんだ付部の欠陥を高速度で且つ高信頼度で検査できる 

表 2.9.4 日立製作所の技術要素別課題対応特許（3/7）

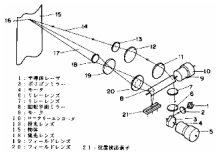
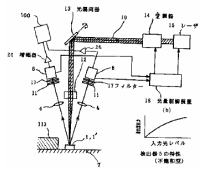
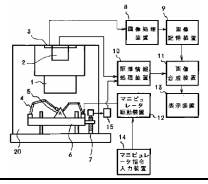
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
その他三角測量	測定の高速化	撮影・照明光学系の改善	特開平5-288525 （取下 未審査） 92.04.08 G01B 11/24 アキタ電子 ［被引用回数 1回］	**三次元形状測定装置** 半導体レーザ、ポリゴンミラー、回転平面ミラー、集光ンズ、フィールドレンズ、位置検出素子から構成し、三次元形状の測定を高精度に行う 
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平6-42929 （取下 未審査） 92.03.17 G01B 11/24 アキタ電子	**表面変位計**
		投影光パターンの改善	特許 第3141470号 91.12.19 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**３次元形状検出方法および装置** 偏光レーザによる光点を照射し反射光を集光して光検知器で検出し光点の情報から高さ情報を検出し、対数特性の検出器、光量制御装置、偏光板を用いることによって物体の明暗、光沢/梨地面をとわず安定に３次元形状を検出する 
	障害物の識別	投影光パターンの改善	特開平5-296715 （取下 未審査） 92.04.17 G01B 11/00	**弦巻状線材位置計測装置**
	特定物体の識別	入力装置の改善	特開平6-26818 （取下 未審査） 92.07.06 G01B 11/00 日立京葉エンジニアリング	**物品位置検出装置**
		投影光パターンの改善	特開2000-258141 99.03.04 G01B 11/24	**有底円筒部材の内周面形状検査装置およびその方法、有底円筒部材の加工方法並びに電池の製造方法**
合焦法	画像入力精度向上	撮影・照明光学系の改善	特開2003-4441 01.06.18 G01C 3/06	**距離計測方法および距離計測機能を有する画像入力装置**
		複数画像情報の活用	特許 第2861634号 （権利消滅） 92.06.04 G02B 21/36	**３次元物体の認識方法および装置** 顕微鏡下、複数の３次元形状物の画像を取り込む。距離センサの信号から同じ情景の距離情報画像を取り込み前述の複数の画像から焦点の合っている部分を切り出し、これらを合成して３次元形状物の全画面を生成する 
	測定の高速化	入力装置の改善	特開平11-132748 97.10.24 G01B 11/30	**多焦点同時検出装置および立体形状検出装置および外観検査装置、並びにその方法**
		投影光パターンの改善	特開2002-148028 01.08.31 G01B 11/24	**表面形状検出方法**

表 2.9.4 日立製作所の技術要素別課題対応特許（4/7）

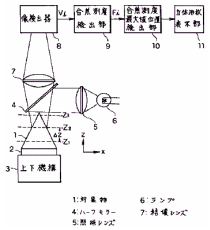
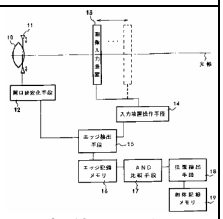
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
合焦法	測定の高速化	補間・推定法の改善	特開平10-267628 97.05.28 G01B 11/24	**３次元形状検出方法およびその装置並びに基板の製造方法**
	識別精度向上	投影光パターンの改善	特開平5-60528 （取下 未審査） 91.09.03 G01B 11/24	**立体情報入力装置**
		入力条件設定方式の改善	特許 第2960684号 96.08.02 G01B 11/24	**立体形状検出方法及びその装置** 同一対象物について焦点位置が異なる複数の画像を得た上で、対象物上の点各についてそれら複数の画像から合焦測度が最大となる画像を選択し、この画像の焦点位置をその点についての高さとして求めることにより立体形状を確実に求める 
	認識の高速化	複数画像情報の活用	特開平9-15506 （取下 未審査） 96.04.23 G02B 21/00 日立マイコンシステム	**画像処理方法および装置**
	使い勝手向上	入力条件設定方式の改善	特開平11-351836 98.06.08 G01B 11/24	**立体形状検出装置及びその方法**
単眼視法 濃度解析	測定の高速化	撮影・照明光学系の改善	特許 第3225594号 92.06.04 G01B 11/00	**３次元立体視方法** 光軸方向に可動な画像入力装置において特徴点を検出するエッジ検出手段を具え、開口絞りの開口径を変化させて、ぼけた画像を検出し取り除くことによって結像点を抽出し、物体の大きさ・位置を高速で求める 
光時間差法	識別精度向上	入力装置の改善	特開平9-178853 95.12.25 G01S 17/10	**イメージングレーザー測距装置**
画像抽出	画像入力精度向上	３次元図形処理の改善	特開平7-110223 （取下 未審査） 93.10.13 G01B 11/24	**３次元画像情報抽出方法**
		比較演算法の改善	特開平5-126548 （取下 未審査） 91.11.06 G01B 11/24	**対象検出方法及び装置、建設プロセス設計の支援システム、運転支援システム**
			特開平10-214346 97.12.01 G06T 7/00	**ハンドジェスチャ認識システムおよび方法**

表 2.9.4 日立製作所の技術要素別課題対応特許（5/7）

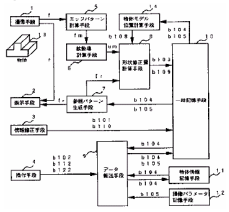
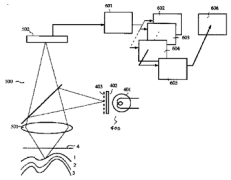
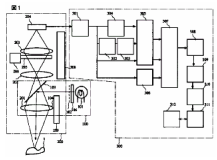
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像抽出	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特許 第3330790号 95.08.30 G01B 11/24	**三次元形状認識装置、建設支援装置、物体検査装置、種類認識装置、及び物体認識方法** 映像エッジパターンから拡散方程式を用いて計算された拡散場、及び物体の形状・位置・姿勢データから生成された参照パターンを用いて、対象物体の形状と形状情報との差を計算することにより三次元形状を多様な環境下で求める 
		比較演算法の改善	特開平5-231835 92.02.20 G01B 11/24	**半導体装置の外観検査方法および外観検査装置**
			特開平10-143660 96.11.11 G06T 7/00 ジーメンス	**欠陥判定処理方法およびその装置**
	認識の高速化	比較演算法の改善	特開2000-146546 98.11.09 G01B 11/24	**３次元モデル生成方法及び装置**
	特定物体の識別	対象図形抽出法の改善	特開平6-273124 （取下 未審査） 93.03.23 G01B 11/14 日立電子エンジニアリング,東日本旅客鉄道	**パンタグラフとトンネル壁面の最短距離算出方法**
画像解析	画像入力精度向上	投影光パターンの改善	特許 第3321866号 92.12.28 G01B 11/24 ［被引用回数 2回］	**表面形状検出装置およびその方法** 対象が急峻なエッヂを有している場合や逆に表面コントラストが低い場合でも立体形状を検出するため、対象物にテクスチャパターンを投影あるいは検出する際に焦点位置を変化させる手段、焦点位置を変化させながら複数の画像を検出、記憶し立体形状を算出する手段を設ける 
		複数画像情報の活用	特開平11-296692 98.04.07 G06T 11/80	**画像処理方法および画像処理装置**
		３次元図形処理の改善	特許 第3321865号 92.12.28 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**立体形状検出装置およびその方法** 対象が急峻なエッヂを有している場合や逆に表面コントラストが低い場合でも立体形状を検出するため、光源、スリット、拡散板より構成される照明系、レンズ、検出器、空間フィルター制御系、倍率可変機構、焦点機構より構成される検出光学系を具える 
	識別精度向上	３次元図形処理の改善	特開平11-306356 98.04.21 G06T 7/00	**画像による３次元計測方法および装置、並びに該方法に係るプログラムを記憶した記憶媒体**

表 2.9.4 日立製作所の技術要素別課題対応特許（6/7）

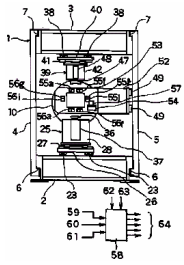
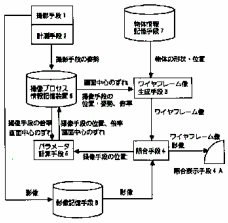
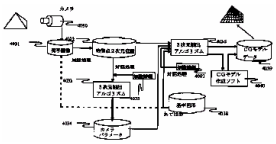
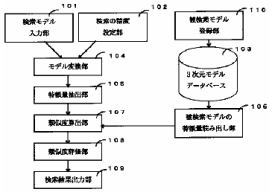
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像解析	識別精度向上	３次元図形処理の改善	特開平11-328414 98.05.19 G06T 7/00	**ステレオ算出方法**
			特開2000-311244 99.04.27 G06T 7/00	**画像のマッチング方法**
		比較演算法の改善	特開平10-111999 96.10.07 G08G 1/12	**路線バス検出方法、路線バス検出装置、路線バス優先制御方法及び交通管制システム**
	認識の高速化	入力装置の改善	特開2002-62802 00.08.22 G09B 29/00	**地形データの修正方法**
		対象図形抽出法の改善	特開平9-161055 95.12.04 G06T 7/00	**３次元物体認識方法**
		補間・推定法の改善	特開2001-155151 99.11.25 G06T 7/00	**画像処理装置及び画像処理プログラムを記録した記録媒体**
		３次元図形処理の改善	特開平10-327429 97.05.23 H04N 11/04 日立プロセスコンピュータエンジニアリング	**画像処理方法および画像処理装置**
			特開2001-229388 00.02.18 G06T 7/00	**画像データのマッチング方法**
	障害物の識別	３次元図形処理の改善	特開2002-258946 01.03.05 G05D 1/02 日立情報制御システム	**移動体の移動経路設定装置**
形状識別	画像入力精度向上	比較演算法の改善	特開平7-95560 93.09.20 H04N 7/18	**遠隔操作システムの画像計測方法及びその装置並びに距離計測方法**
	測定の高速化	比較演算法の改善	特開平5-223990 （取下 未審査） 92.02.12 G21F 9/30	**原子力施設解体における立体像の認識方法**
			特許 第3072875号 93.06.14 B21D 3/10	**複雑形状の被加工物の修正方法および装置** 非対称断面をした長尺被加工物であっても、自動的に過修正にならないように修正するため、各種修正パターンと、公差とを予め設定しておき、修正時に形状を計測し、適用すべき修正パターンと修正量とを割り出しこれに基づいて修正を加え、目標との差が公差内に収まっていないときは修正工程を繰り返して行う 
			特開平11-160036 97.11.26 G01B 11/24	複雑形状品の自動検査方法及び同検査装置

表 2.9.4 日立製作所の技術要素別課題対応特許（7/7）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
形状識別	識別精度向上	３次元図形処理の改善	特開平10-332334 97.06.04 G01B 11/00 日立プロセスコンピュータエンジニアリング	画像処理による位置計測方法および装置
		比較演算法の改善	特許 第3227797号 92.06.24 G01B 11/24	**撮像プロセス同定装置** ワイヤフレーム像と影像に写った物体像を重ね合わせることにより、撮影手段の位置を精度良く計測でき、このデータに基づき、撮影手段の位置、倍率、画面中心のずれを求める 
			特開2000-241141 99.02.24 G01B 11/24	**３次元形状識別手段およびリサイクル処理装置**
	認識の高速化	比較演算法の改善	特開平9-72726 （取下 未審査） 95.09.05 G01B 11/24 バブコツク日立	**屈曲物の形状計測手順**
	使い勝手向上	比較演算法の改善	特許 第3104638号 97.03.25 G06T 17/40	**３次元画像作成装置** 実写画像を入力する手段、特徴情報に関する知識を入力する手段、その情報から実写画像のカメラパラメータを算出する手段、そのカメラパラメータと、特徴情報と知識情報から３次元ＣＧモデルデータを作成する手段からなり、１枚のカメラパラメータが未知の実写画像から容易に３次元モデルを作成することができる 
			特開2003-30645 01.07.11 G06T 7/00	**画像照合装置**
	小型化・簡素化	比較演算法の改善	特開平5-346957 92.11.12 G06F 15/70	**形状特徴量提示装置および方法**
	類似物体の検索	比較演算法の改善	特開2000-222428 99.02.03 G06F 17/30 ［被引用回数 1回］	**３次元モデルの類似検索システム及び３次元モデルデータベース登録システム** 検索モデルと被検索モデルの類似度を類似度算出部で算出し、類似度の高い順にソートし、上位のいくつかを検索結果に出力することにより、利用者の希望にそった３次元モデルをデータベースから検索できるようにする 

2.10 富士重工業

2.10.1 企業の概要

商号	富士重工業　株式会社
本社所在地	〒160-8316　東京都新宿区西新宿1-7-2
設立年	1953年（昭和28年）
資本金	1,444億55百万円（2003年3月末）
従業員数	13,064名（2003年3月末）（連結：27,478名）
事業内容	各種車両（自動車､鉄道車両、産業車両）、航空機、宇宙関連機器、各種産業機械（発動機、農業機械等）および関連部品の製造・販売・修理、他

富士重工業は、自動車、航空機、産業機械など幅広い分野の製造販売を行う重機械メーカーであり、３次元物体識別技術に関しては、画像認識や数値シミュレーション（ＣＡＥ）など、自動車、鉄道車両などに対する研究開発を行っている。

その成果として「清掃ロボット」や「ステレオ画像認識装置」が開発され、警備業務もこなす「エレベータ連動警備清掃ロボットシステム」を実用化している。また、自動車のドライバー支援システムとして、「ＡＤＡ（Active Driving Assist）」も製品化している。

2.10.2 製品例

３次元物体識別技術に関連する製品を表 2.10.2に示す。(出典：富士重工業ホームページ http://fhi.co.jp/index.html)

表 2.10.2 富士重工業の製品例

製品名	発売年月	概要
ランカスターＡＤＡ（アクティブ・ドライビング・アシスト）	99年５月	ステレオ画像認識を用いたドライバー支援システムで、立体画像情報を解析するステレオ画像認識装置により車両前方状況を認識し、「ナビゲーションシステム」から提供される各種道路情報、「ＶＤＣ」などから入力される車両走行状態情報と合わせ、ドライバーに必要な警告や車両の制御を行なう
エレベータ連動警備清掃ロボットシステム	99年10月	無人清掃ロボットが清掃業務と合わせて、警備業務もこなすシステム

2.10.3 技術開発拠点と研究者

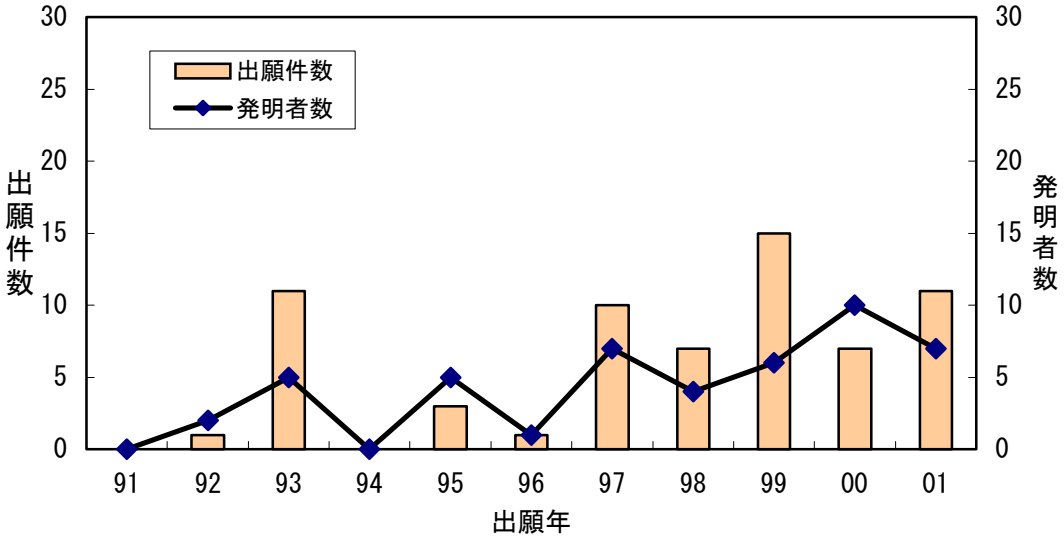
富士重工業の技術開発拠点：

スバル研究実験センター　　栃木県葛生町

北海道美深町

図 2.10.3に、３次元物体識別技術に関する富士重工業の出願件数と発明者数を示す。調査機関中（91年～01年出願）において後半ほど出願数、発明者数とも増加しており、車両あるいはその製造等へ３次元物体識別技術を用いるように開発を強化していると思われる。

図 2.10.3 富士重工業の出願件数と発明者数



2.10.4 技術開発課題対応特許の概要

富士重工業の出願件数は66件であり、そのうち15件は登録されている。

図 2.10.4に、富士重工業特許の課題と解決手段の分布を示す。

技術開発の課題としては「画像入力精度向上」を図るものが多く、その解決手段は「入力装置の改善」、「対象図形抽出法の改善」、「補間・推定法の改善」、「３次元図形処理の改善」、「比較演算法の改善」等様々である。

次いで「識別精度の向上」を課題とするものが多いがこの課題に対しては「対象図形抽出法の改善」、「補間・推定法の改善」、「３次元図形処理の改善」、「比較演算法の改善」により行うものが多い。「３次元図形処理の改善」は様々な課題に対する解決手段としても適用されている。

表 2.10.4には富士重工業の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数66件のうち登録特許は概要と図入りで示す。

図 2.10.4 富士重工業の特許の課題と解決手段の分布
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)

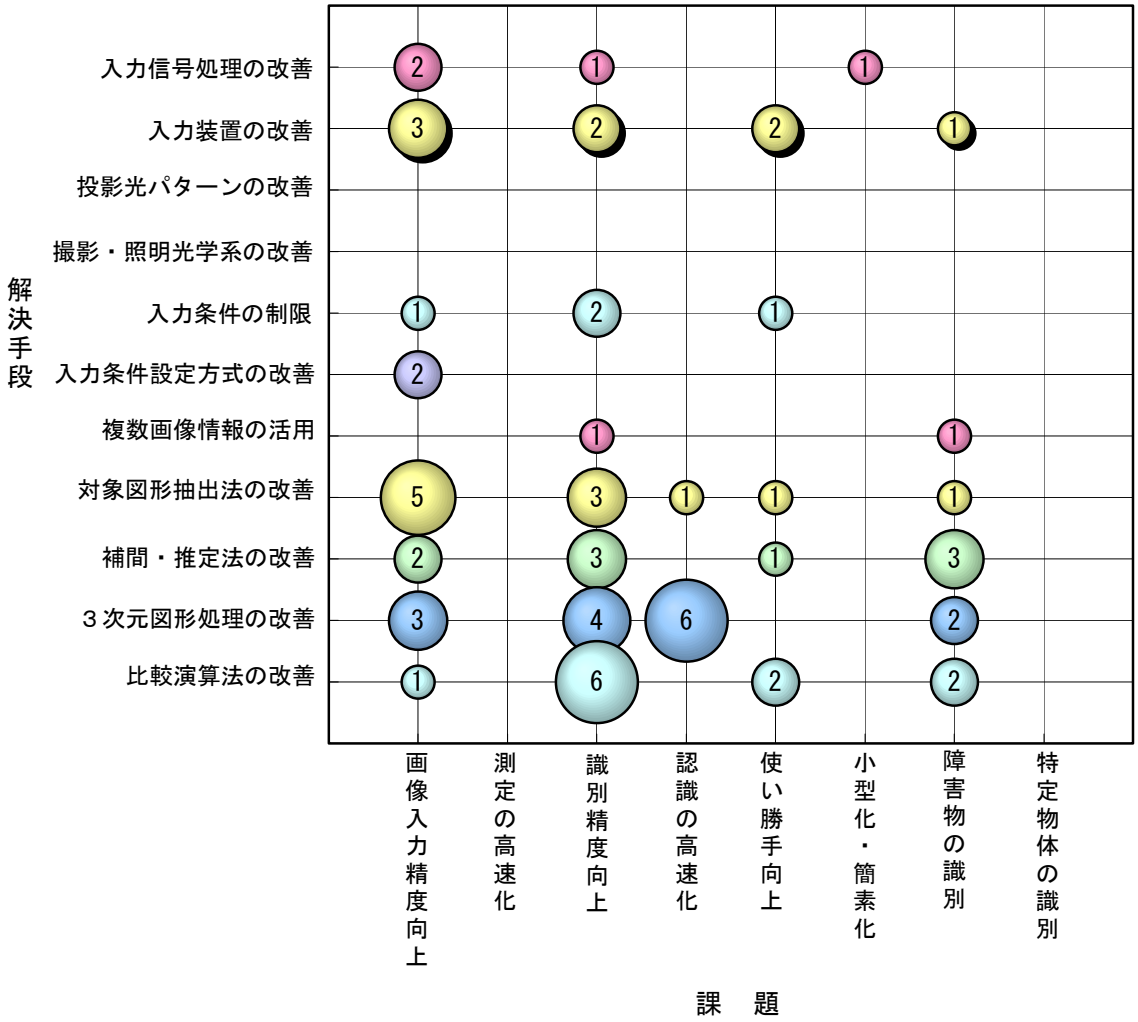


表 2.10.4 富士重工業の技術要素別課題対応特許（1/8）

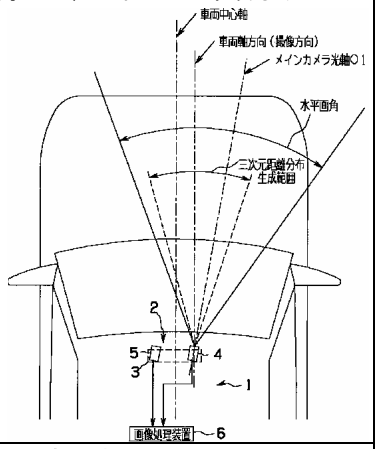
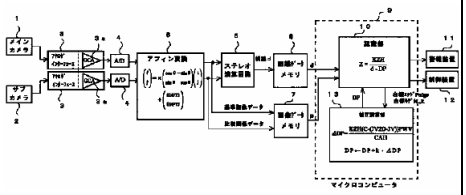
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	画像入力精度向上	入力信号処理の改善	特開2000-207555 99.01.13 G06T 7/00	**車両用距離検出装置**
			特開2001-28056 （取下） 99.07.14 G06T 7/00	**フェールセーフ機能を有するステレオ式車外監視装置**
		入力装置の改善	特開平11-51650 97.08.04 G01C 15/00	**移動体の３次元自己位置認識装置**
			特許 第3349121号 99.09.22 G03B 35/08	**ステレオカメラの取付構造** 車両軸方向に対して、メインカメラ及びサブカメラをメインカメラ側に傾斜して組み付けることにより、画像処理装置で算出される撮像対象の三次元距離分布の範囲を車両軸に対して左右対称なものとする 
			特開2001-94842 99.09.22 H04N 5/22	**車載カメラにおける室内映り込み防止方法**
		入力条件設定方式の改善	特開2001-160137 00.09.18 G06T 1/00 ［被引用回数 1回］	**監視システムの距離補正装置、および監視システムの消失点補正装置** 自車輌の前方の景色をステレオカメラにより得られた一対の撮像画像に基づいて、ステレオマッチングにより視差を算出し、対象物までの距離を算出する 
			特開2003-83742 01.09.13 G01C 3/06	**監視システムの距離補正装置および距離補正方法**
		比較演算法の改善	特開2001-328600 00.05.19 B64G 1/66	**着陸地点探索装置、それを用いた飛行体、および着陸地点評価装置**
	識別精度向上	入力信号処理の改善	特開2002-22439 00.07.12 G01C 3/06	**フェールセーフ機能を有する車外監視装置**

表 2.10.4 富士重工業の技術要素別課題対応特許（2/8）

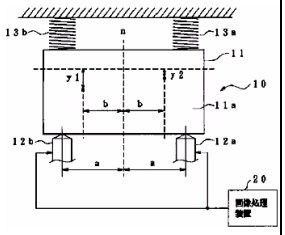
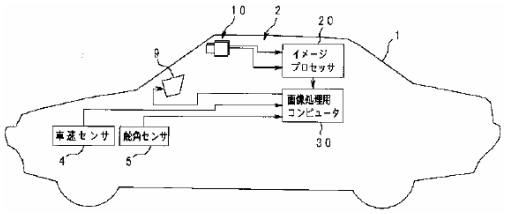
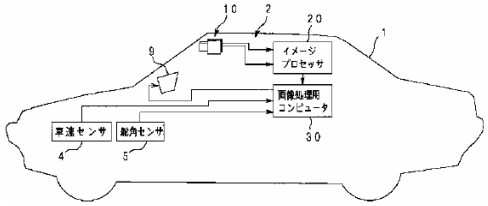
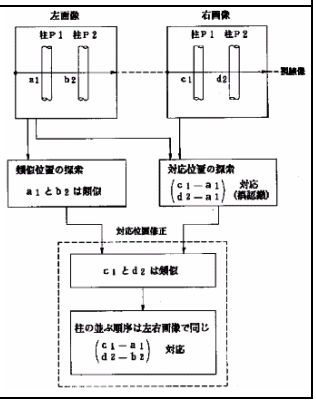
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	識別精度向上	入力装置の改善	特開平7-123316 93.10.20 H04N 5/23 ［被引用回数 3回］	**車載カメラの撮像面調整装置** 左右のカメラの撮像面が一致するよう自動的に調整され、カメラ調整の繁雑さを解消して正確な画像認識を行なうことができる調整装置 
			特開平10-302048 97.04.28 G06T 1/00	**車両用ステレオ画像処理装置**
		３次元図形処理の改善	特許 第3337197号 97.04.04 H04N 7/18 ［被引用回数 1回］	**車外監視装置** グループフィルタ処理によって距離画像に含まれるノイズを効率的に除去して物体の位置検出における空間分解能を向上し、より精密で、且つ信頼性の高い外界情報を得る 
			特許 第3349060号 97.04.04 G06T 1/00 ［被引用回数 1回］	**車外監視装置** 先行車や障害物等の物体とガードレール等の道路に沿った構造物とを同一の処理によって検出することで計算処理を低減し斜め前方の車両の位置や挙動を正確に検出する 
		比較演算法の改善	特許 第3348939号 93.11.26 G06T 7/60	**車輌用距離検出装置** 左右画像のステレオマッチングでステレオ画像対内の複数の類似物による対応位置の誤認識を修正し、画面全体に渡る正確な距離分布を求める 

表 2.10.4 富士重工業の技術要素別課題対応特許（3/8）

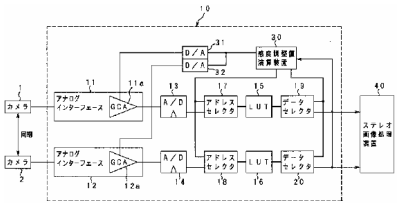
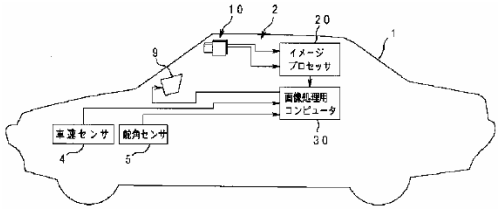
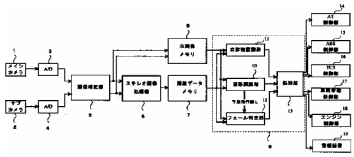
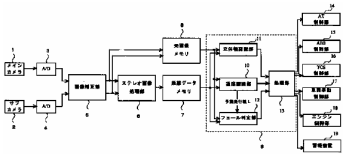
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	識別精度向上	比較演算法の改善	特開平10-255020 97.03.07 G06T　1/00 ［被引用回数 1回］	**ステレオカメラの調整装置** 装置の稼働状態で感度調整を可能として製造時の調整工数を削減するとともに、半導体素子の経年変化や周囲温度変化による画像信号の感度変化に対処することを可能とする 
	認識の高速化	３次元図形処理の改善	特許　第3315054号 97.04.04 G06T　1/00	**車外監視装置** イメージプロセッサからの距離画像を画像処理用コンピュータに読み込み、距離画像の各区分毎に立体物の存在の有無と距離データとを求めた後、既検出の立体物の情報を効果的に利用し、遠方の立体物に対する認識を行う 
			特許　第3301995号 99.07.30 G06T　1/00	**ステレオ式車外監視装置** 自車輌の前方の景色を撮像することにより、走行路の路面状況を撮像画像から精度よく検出することができるステレオ式車外監視装置 
			特許　第3235831号 99.07.30 G01C　3/06	**ステレオ式車外監視装置** 車外の景色を撮像することにより、路面の状況を撮像画像から精度よく検出することができるステレオ式車外監視装置 
	使い勝手向上	入力装置の改善	特開2001-233139 00.02.25 B60R 11/04	**車載用プレビューセンサの取り付け構造およびその位置ずれ調整装置**
		補間・推定法の改善	特開平10-316001 97.05.21 B62D　6/00	**車両の後輪操舵制御装置**
	小型化・簡素化	入力信号処理の改善	特開平11-328413 98.05.14 G06T　7/00	**ステレオ画像処理システム**
	障害物の識別	入力装置の改善	特開平9-326032 96.06.06 G06T　7/00	**車両周辺立体物認識装置**

表 2.10.4 富士重工業の技術要素別課題対応特許（4/8）

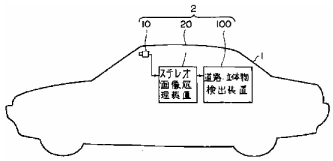
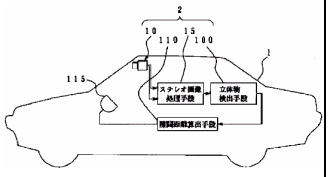
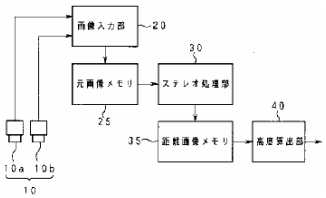
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	障害物の識別	複数画像情報の活用	特開2001-344597 00.05.30 G06T 1/00	**融合視界装置**
		補間・推定法の改善	特開平9-106500 95.10.12 G08G 1/16	**車輌の運転支援装置**
		３次元図形処理の改善	特開平5-265547 （取下 未審査） 92.03.23 G05D 1/02 ［被引用回数 12回］	**車輌用車外監視装置** ステレオ光学系によって撮像した画像から画像全体に渡って距離分布を求め、この距離分布の情報から、立体物や道路形状を、正確な位置や大きさとともに、信頼性高く検出する 
		比較演算法の改善	特開平7-192199 93.12.27 G08G 1/16 ［被引用回数 6回］	**車輌用走行案内装置** 車輌が狭路を通過する前に進行方向に存在する様々な立体物を確実に検出し、検出した立体物と自車輌との間の隙間を運転者に知らせることにより、運転者の負担を軽減して安全を確保する 
	自己位置の測定	入力条件の制限	特開平11-85981 97.09.11 G06T 7/00	**移動体の測距原点認識装置**
		補間・推定法の改善	特開2002-188917 00.12.22 G01C 15/00	**飛行体の姿勢角検出装置**
		３次元図形処理の改善	特開平11-83530 97.09.11 G01C 21/00	**画像のオプティカルフロー検出装置及び移動体の自己位置認識システム**
合焦法	使い勝手向上	入力装置の改善	特開平7-121795 93.10.20 G08G 1/09	**車輌用車外監視装置**
単眼視法 濃度解析	自己位置の測定	対象図形抽出法の改善	特開平11-230745 98.02.18 G01C 11/00 ［被引用回数 1回］	**高度計測装置** ステレオカメラで地上の下方風景を三次元的に撮像し、飛行体の高度を正確に計測する 
画像抽出	識別精度向上	入力条件の制限	特開2002-2485 00.06.21 B61L 25/06	**軌道認識装置及び軌道認識装置を用いた鉄道車両**

表 2.10.4 富士重工業の技術要素別課題対応特許（5/8）

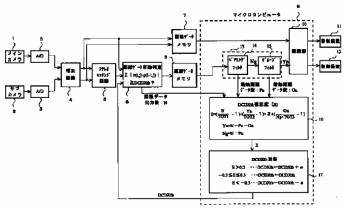
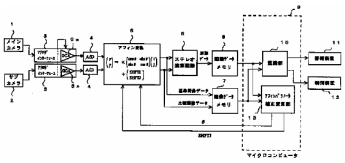
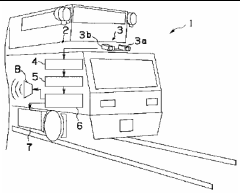
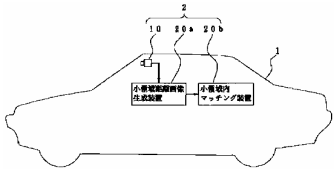
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像抽出	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特許 第3344627号 99.08.30 G06T 7/00	**ステレオ式車外監視装置** 車外の状況を監視するステレオ式車外監視装置が当該画素ブロックの輝度特性と相関を有する画素ブロックを他方の画像中から特定することにより、車外距離データを算出する 
		比較演算法の改善	特開2003-30794 01.07.17 G08G 1/16	**車外監視装置**
	認識の高速化	対象図形抽出法の改善	特開2002-374529 01.06.15 H04N 7/24	**ステレオ画像認識を用いた画像データの伝送方法及びその装置**
		３次元図形処理の改善	特許 第3280001号 99.09.16 G01C 3/06	**ステレオ画像の位置ずれ調整装置** ステレオ画像の位置ずれをリアルタイムで補正することが可能な画像の幾何学的な変換を行う補正回路 
	使い勝手向上	対象図形抽出法の改善	特開2000-32601 98.07.09 B60L 3/00 ［被引用回数 1回］	**軌道認識装置** 車両の保守の段階で装置の保守点検ができ、保守用の運用コストの低減が可能で、リアルタイムに軌道情報を得ることのできる軌道認識装置を提供する 
	障害物の識別	補間・推定法の改善	特開平6-300580 （取下 未審査） 93.04.15 G01C 21/00	**車輌の軌道追従制御装置**
			特開平6-300581 （取下 未審査） 93.04.15 G01C 21/00	**車輌の軌道追従制御装置**
画像解析	画像入力精度向上	対象図形抽出法の改善	特開平7-120255 （特許 第3452075号） 93.10.27 G01C 3/06 ［被引用回数 3回］	**車輌用距離検出装置** ステレオ光学系によって車外の設定範囲内の対象を撮像し、ステレオ画像による距離計測に際し、距離分布の空間分解能を向上してより高度な画像認識を可能にする 
			特開平7-120256 93.10.27 G01C 3/06	**車輌用距離検出装置**

表 2.10.4 富士重工業の技術要素別課題対応特許（6/8）

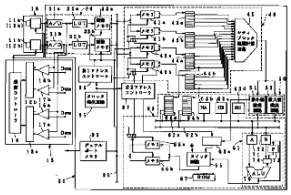
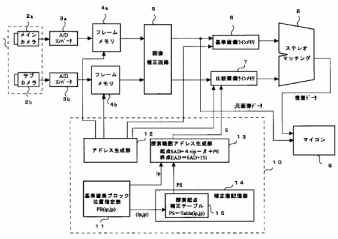
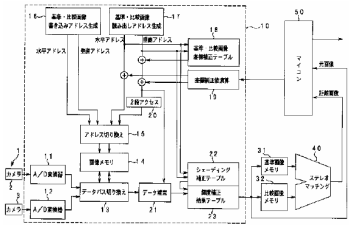
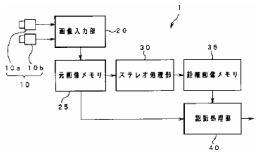
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像解析	画像入力精度向上	対象図形抽出法の改善	特開平7-120257 （特許 第3452076号） 93.10.27 G01C 3/06 ［被引用回数 1回］	**車輌用距離検出装置** 逆光や真昼の非常に照度の高い状態からトンネル内に進入したときのように急激に照度が変化する場合にも、撮像手段の感度を高速で調整する 
		補間・推定法の改善	特開平11-248446 98.02.26 G01C 3/06	**ステレオ画像処理装置**
		３次元図形処理の改善	特開2000-207695 99.01.13 G08G 1/16	**車外監視装置**
	識別精度向上	入力条件の制限	特許 第3263931号 99.09.22 G06T 1/00	**ステレオマッチング装置** 画像上の位置に応じて、ステレオマッチングを行う際の探索範囲を可変に設定するこため、探索範囲内の画像データと基準画素領域の画像データとに基づいて、ステレオマッチングにより基準画素領域の相関先を特定する 
		対象図形抽出法の改善	特許 第3284190号 98.05.14 G01C 3/06	**ステレオカメラの画像補正装置** ステレオカメラで撮像したアナログ画像に対し、基準・比較画像読み出しアドレス生成回路で基準・比較画像座標補正により基準画像と比較画像との互いの参照位置を補完し、対応位置のミスマッチングを防止して正確な距離情報を得る 
			特開2002-366937 01.06.08 G06T 1/00	**車外監視装置**
		補間・推定法の改善	特開平11-149557 97.11.19 G06T 7/00	**自律走行車の周囲環境認識装置**
			特開2000-283753 99.03.31 G01C 3/06 ［被引用回数 2回］	**ステレオ画像による測距装置** ステレオカメラで撮像した一対の画像に対し、ステレオ処理部で、小領域を特定するステレオマッチングを行い、近距離から遠距離まで測距分解能を向上する 

表 2.10.4 富士重工業の技術要素別課題対応特許（7/8）

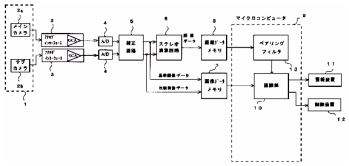
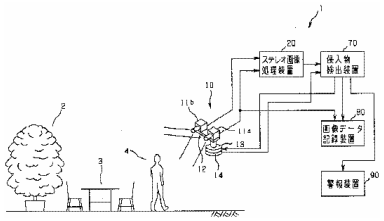
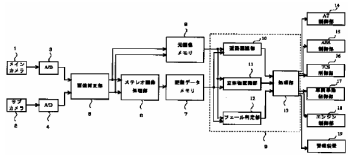
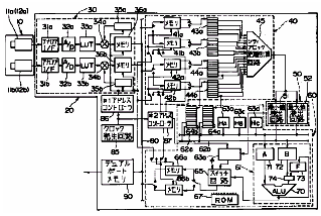
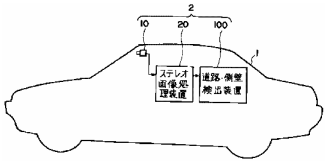
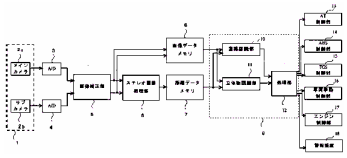
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像解析	識別精度向上	補間・推定法の改善	特開2003-150939 01.11.14 G06T　1/00	**画像処理装置および画像処理方法**
		３次元図形処理の改善	特許　第3287465号 99.09.22 G06T　7/60	**ステレオ画像処理装置** 撮像画像における画素ブロック毎に、当該画素ブロックの他方の撮像画像における相関先を特定するととも距離情報の信頼性の低下を抑制する 
			特開2002-267441 01.03.07 G01C　3/06	**ステレオマッチング方法および監視装置**
		比較演算法の改善	特開平9-97337 95.09.29 G06T　7/00 ［被引用回数 1回］	**侵入物監視装置** ステレオ画像対をステレオ画像処理装置で処理して画像全体に渡る三次元の距離分布を算出すると、侵入物検出装置で、監視対象となる三次元空間を複数の立方格子に分割し、各立方格子に含まれるデータ点の個数が閾値を越えるものを物体が存在する立方格子として抽出する 
			特開2003-97944 01.09.27 G01C　3/06	**画像処理装置および画像処理方法**
	認識の高速化	３次元図形処理の改善	特開2003-150936 01.11.08 G06T　1/00	**画像処理装置および画像処理方法**
			特開2003-150937 01.11.09 G06T　1/00	**画像処理装置および画像処理方法**
	使い勝手向上	入力条件の制限	特許　第3272696号 99.07.30 G06T　1/00	**フェールセーフ機能を有する車外監視装置** 車外の景色を撮像する一対のカメラと、フェール判定部とを有し、このフェール判定部は撮像画像の水平方向における輝度分布特性を算出し、算出された輝度分布特性が水平方向に現れる輝度分布の特徴を有する場合にフェールと判定する 
	障害物の識別	対象図形抽出法の改善	特開平9-128687 95.11.06 G08G　1/09	**狭路ガイド装置**

表 2.10.4 富士重工業の技術要素別課題対応特許（8/8）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像解析	障害物の識別	３次元図形処理の改善	特開平6-273171 93.03.18 G01C　3/06 ［被引用回数 1回］	**車輌用距離検出装置** 予め測定してあるシェーディング補正データにより撮像系のシェーディングの影響を防止し、距離検出の精度を向上する 
形状識別	画像入力精度向上	３次元図形処理の改善	特許 第3324821号 93.03.12 G06T　1/00 ［被引用回数 3回］	**車輌用車外監視装置** 道路・側壁検出装置により被写体の各部分の三次元位置を計算し、これらの三次元位置の情報を用いて道路の形状と側壁を確実且つ信頼性高く検出する 
	識別精度向上	複数画像情報の活用	特許 第3352655号 99.09.22 G06T　7/60 ［被引用回数 1回］	**車線認識装置** ステレオカメラにより得られた一対の画像の輝度情報に基づいて、画像上における車線を検出する。検出された車線の位置と、ステレオ画像処理部により算出された距離情報とに基づいて、実空間における車線の位置を認識する 
		比較演算法の改善	特開2003-85562 01.09.06 G06T　7/20	**停止線認識装置、及び、その停止線認識装置を用いた車両用運転支援装置**
	使い勝手向上	比較演算法の改善	特開2000-30054 98.07.09 G06T　7/00	**軌道のポイント検出装置**
			特開2000-30055 98.07.09 G06T　7/00	**軌道上ポイント認識装置**
	障害物の識別	比較演算法の改善	特開2002-319091 01.04.20 G08G　1/09	**後続車両認識装置**

2.11 三菱重工業

2.11.1 企業の概要

商号	三菱重工業　株式会社
本社所在地	〒108-8215 東京都港区港南2-16-5
設立年	1950年（昭和25年）
資本金	2,656億8百万円（2003年3月末）
従業員数	35,530名（2003年3月末）（連結：61,292名）
事業内容	船舶・海洋構造物、原動機、各種機械、プラント、鉄構製品、航空・宇宙機器等の設計・製造・販売・据付・関連サービス

三菱重工業は、船舶、原動機、航空・宇宙から各種機器・プラントを製造販売する日本の代表的重機械メーカーである。３次元物体識別技術に関しては、小型汎用非接触３次元測定装置などの製品開発を行っている。

2.11.2 製品例

３次元物体識別技術に関連する製品を表 2.11.2に示す。

(三菱重工業のニュースリリース http://mhi.co.jp/news/newsin.htmlから検索)

表 2.11.2 三菱重工業の製品例

製品名	発表年月	概要
PDPバリアリブ検査装置	97年９月	レーザー光切断法によりPDPデバイスのバリアリブの検査を行う
三次元ハンダ付け形状検査機	98年９月	幅５ミクロンの薄いシート状レーザー光を上、斜めの複数方向から照射し、マルチカメラで撮影する「レーザー光切断法」にマルチレーザー方式を採用することによって、これまでの10倍の認識率、10分の１の段取り替え時間を併せて実現
小型汎用非接触三次元測定装置	98年６月	半導体で励起させた幅5ミクロンのシートレーザーをあて、カメラを用いて断面形状を測定するもの　膜厚わずか10ミクロンというPDPディスプレイの蛍光体の形状を、非接触で測定することができる

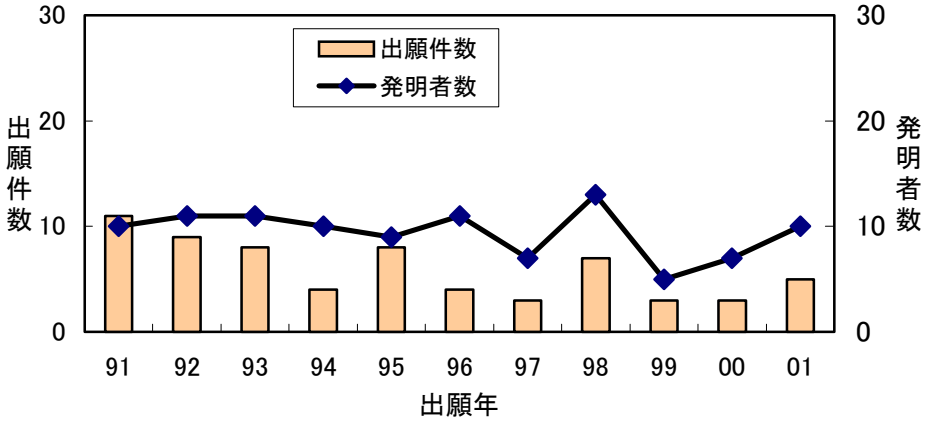
2.11.3 技術開発拠点と研究者

三菱重工業の開発拠点：

先進技術研究センター	横浜市金沢区幸浦1－8－1
長崎研究所	長崎市深堀町5－717－1
高砂研究所	兵庫県高砂市荒井町新浜2－1－1
広島研究所	広島市西区観音新町4－6－22
横浜研究所	横浜市金沢区幸浦1－8－1
名古屋研究所	名古屋市中村区岩塚町字高道１

図 2.11.3に、３次元物体識別技術への三菱重工業の出願件数と発明者数の年次推移を示す。

図 2.11.3 三菱重工業の出願件数と発明者数



2.11.4 技術開発課題対応特許の概要

三菱重工業の出願件数は65件であり、そのうち5件は登録されている。

図 2.11.4に、三菱重工業特許の課題と解決手段の件数分布を示す。

技術開発の課題としては「識別精度向上」を図るものが多く、その解決手段は「入力装置の改善」、「撮影・照明光学系の改善」、「３次元図形処理の改善」、「比較演算法の改善」など多様である。「入力装置の改善」という解決手段は他の様々な課題に対しても適用されている。「特定物体の識別」に対しては「入力装置の改善」、「撮影・照明光学系の改善」、「３次元図形処理の改善」を適用している。

表 2.11.4には三菱重工業の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数65件のうち登録特許、特色のある特許は概要と代表図入りで示す。

図 2.11.4 三菱重工業の特許の課題と解決手段の分布
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)

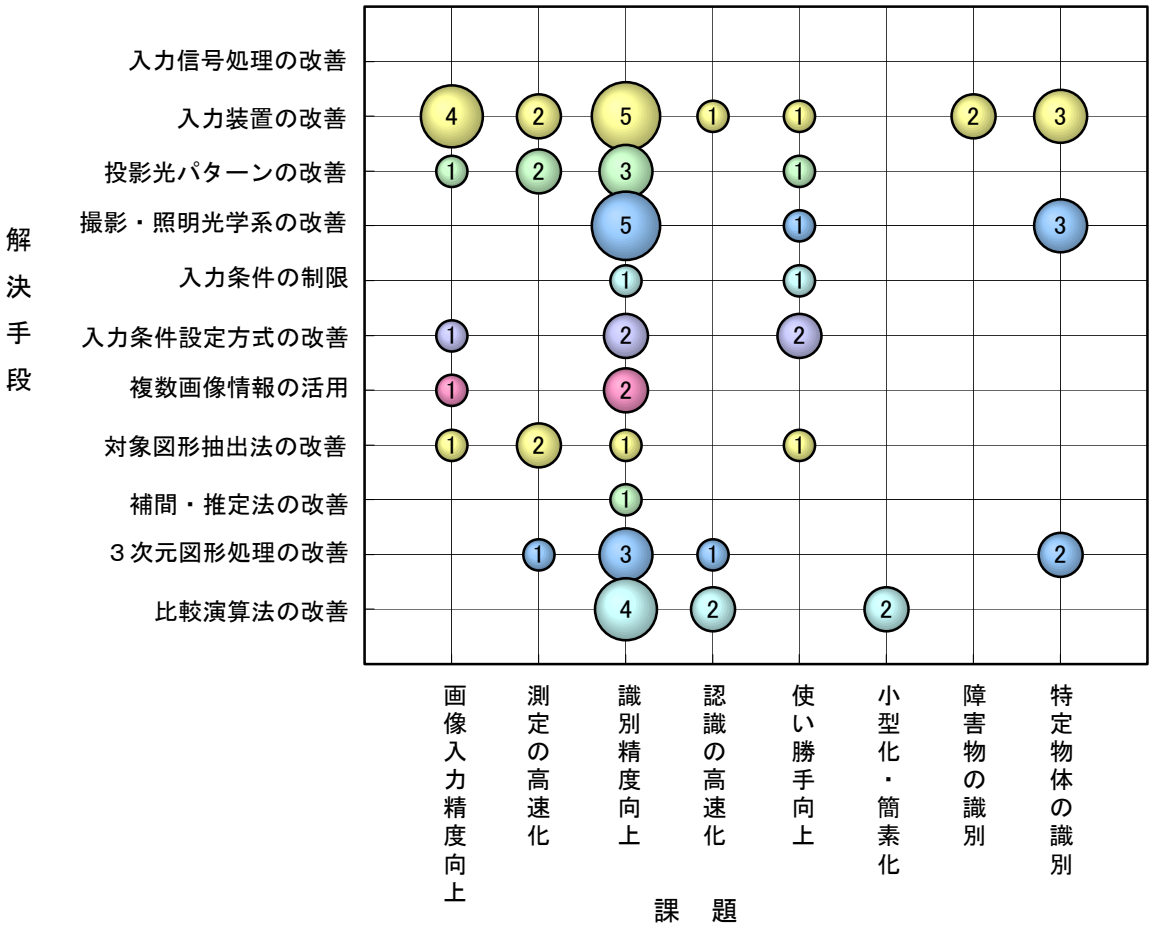


表 2.11.4 三菱重工業の技術要素別課題対応特許（1/8）

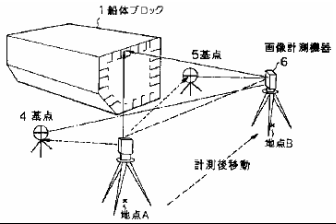
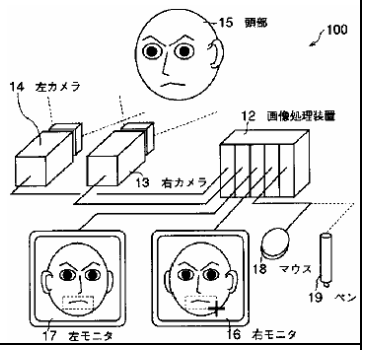
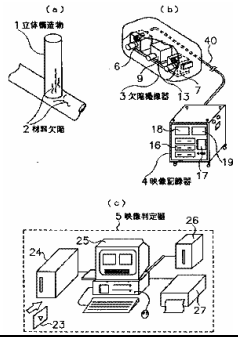
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特開平11-351861 98.06.04 G01C 3/06	**距離検知装置**
			特開2000-28332 98.07.07 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**３次元計測装置及び３次元計測方法** 計測対象物に設定される複数の計測点の３次元座標値を非接触かつ遠隔より自動計測する 
		対象図形抽出法の改善	特開平11-63927 97.08.27 G01B 11/00 ［被引用回数 1回］	**頭部位置・姿勢の計測装置および作業監視装置** 人間の頭部の動きを計測する位置・姿勢計測装置において、画像から特徴点を抽出・追跡し、特徴点の内少なくとも３点を選択し、それぞれの特徴点に専用の抽出・追跡を行う 
	識別精度向上	入力装置の改善	特許 第3100330号 96.01.31 G01B 11/30	**自動材料欠陥検査装置** 欠陥をカメラでステレオ撮像し、人手によらずに正確、かつ自動的に検査する 
		入力条件の制限	特開平10-2708 （取下 未審査） 96.06.13 G01B 11/00	**部品位置検査方法及びその装置**

表 2.11.4 三菱重工業の技術要素別課題対応特許（2/8）

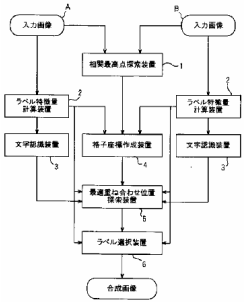
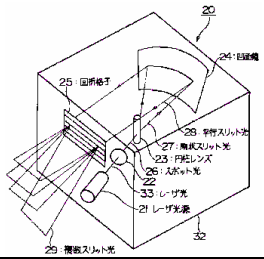
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	識別精度向上	複数画像情報の活用	特許 第3316445号 98.01.19 G06T 1/00	**画像合成装置** ２枚の画像を重ねたときに相関の高いずらし位置である相関最高点を探索する相関最高点探索装置と、それぞれの画像を独立に処理してラベル特徴量を計算するラベル特徴量計算装置 
	使い勝手向上	撮影・照明光学系の改善	特開2002-372411 01.06.15 G01B 11/24	**物体情報取得方法および物体情報取得装置**
	小型化・簡素化	比較演算法の改善	特開平8-219775 （取下 未審査） 95.02.16 G01C 3/06	**距離計測装置**
	障害物の識別	入力装置の改善	特開2002-242600 01.02.19 E21F 17/00	**トンネル内点検装置**
スリット光による三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	実開平5-8663 （取下 未審査） 91.07.11 G06F 15/62	**三次元形状認識装置**
		投影光パターンの改善	特許 第3051609号 93.09.01 G21C 17/06	**燃料集合体の外観検査装置** 燃料集合体の倒れや、反りも判断できる 
		入力条件設定方式の改善	特開平9-297013 （取下 未審査） 96.05.08 G01B 11/24	**３次元座標計測装置**
	測定の高速化	投影光パターンの改善	特開平6-347232 （取下 未審査） 93.06.04 G01B 11/24	**プリント基板外観検査装置**
			特開平8-86616 （取下 未審査） 94.09.16 G01B 11/00	**３次元画像計測方法及び装置**
		対象図形抽出法の改善	特開平5-340724 （取下 未審査） 92.06.09 G01B 11/24	**光学式測定装置**

表 2.11.4 三菱重工業の技術要素別課題対応特許（3/8）

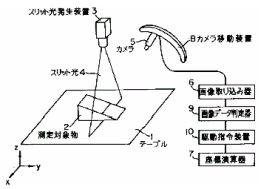
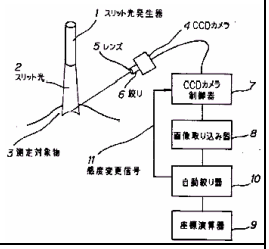
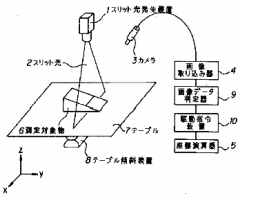
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	識別精度向上	入力装置の改善	特開平5-149727 （取下 未審査） 91.11.28 G01B 11/24 ［被引用回数 2回］	**三次元形状認識装置** 測定対象物に対してカメラをカメラ移動装置で自由に移動させることにより、座標変換するようにした精度の良い装置 
			特開2000-337823 99.05.27 G01B 11/24	**表面検査装置及び表面検査方法**
		投影光パターンの改善	特開平8-233546 （取下 未審査） 95.02.28 G01B 11/24	**ハンダ付け外観検査装置**
			特開平9-72713 （取下 未審査） 95.09.01 G01B 11/00	**三次元位置姿勢計測装置**
		撮影・照明光学系の改善	特開平5-26638 （取下 未審査） 91.07.23 G01B 11/24 ［被引用回数 2回］	**三次元形状認識装置** 測定対象物の材質や、面性状に基因する測定誤差を軽減するため光切断法を用いた非接触式の認識装置 
			特開平5-332734 （取下 未審査） 92.05.29 G01B 11/24	**光学式測定装置**
			特開平7-91929 （取下 未審査） 93.09.20 G01B 11/24	**テレビカメラによる３次元形状計測装置**
			特開平8-271235 （取下 未審査） 95.03.29 G01B 11/26	**対象面傾き測定装置**
			特開平8-285552 （取下 未審査） 95.04.13 G01B 11/24	**曲率方向測定方法及び装置**
		入力条件設定方式の改善	特開平6-129820 （取下 未審査） 92.03.27 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**三次元形状認識装置** 駆動指令装置からテーブル傾斜装置へ指令を与え、測定対象物が載置されるテーブルを自由に傾斜させるようにした 
			特開平10-38531 （取下 未審査） 96.07.19 G01B 11/24	**パイプ形状自動計測装置及び計測方法**

表 2.11.4 三菱重工業の技術要素別課題対応特許（4/8）

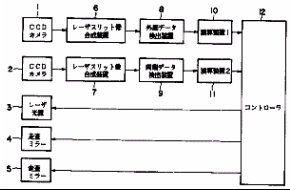
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	識別精度向上	３次元図形処理の改善	特開平4-240508 （取下 未審査） 91.01.23 G01B 11/24	**三次元形状認識装置**
			特開平8-278115 （取下 未審査） 95.04.05 G01B 11/24	**多面体画像における一つの対象面の輪郭線を判別する方法**
		比較演算法の改善	特開平7-63517 （取下 未審査） 93.08.30 G01B 11/00	**スリット画像の屈折点検出装置**
	使い勝手向上	入力装置の改善	特開2001-305270 00.04.19 G21C 17/00	**圧力容器のシート面検査装置**
		投影光パターンの改善	特開平6-194132 （取下 未審査） 92.12.24 G01B 11/24	**光学式測定方法**
	特定物体の識別	入力装置の改善	特開平5-262492 （取下 未審査） 92.03.18 B66C 1/10	**段積みコンテナのずれ検出装置**
		撮影・照明光学系の改善	特開平7-63519 93.08.31 G01B 11/02	**コイル位置検出装置**
			特許 第3150589号 95.11.28 G01B 11/00 ＪＦＥスチール,神戸製鋼所,住友金属工業,ＪＦＥスチール	**コイル位置・形状認識装置** 濃淡画像よりなるコイルの径方向のレーザスリット像を合成処理してコイルの外周データの３次元位置を検出する 
		３次元図形処理の改善	実開平4-99012 （取下 未審査） 91.01.31 G01B 11/30	**光学式表面あらさ計**
その他三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特開平11-183172 97.12.25 G01C 11/04	**写真測量支援システム**
	測定の高速化	入力装置の改善	特開2002-107126 00.09.28 G01B 11/24	**基板検査装置及び方法**

表 2.11.4 三菱重工業の技術要素別課題対応特許（5/8）

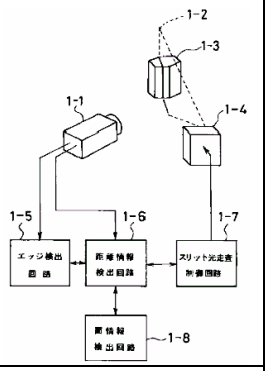
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
その他三角測量	測定の高速化	３次元図形処理の改善	特開平5-46739 （取下 未審査） 91.08.19 G06F 15/62 ［被引用回数 1回］	**視覚システム** セグメンテーションに掛る計算時間を短縮し、境界近傍の不明領域を削除することにより、高速かつ信頼性良く、対象物体の面情報を抽出する 
	識別精度向上	投影光パターンの改善	特開平6-186493 （取下 未審査） 92.12.18 G02B 27/00	**膜状光束形成装置**
		複数画像情報の活用	特開平6-265321 （取下 未審査） 93.03.11 G01B 11/24	**外観検査方法**
		比較演算法の改善	特開平7-294224 （取下 未審査） 94.04.28 G01B 11/24	**プリント基板の半田付け検査方法**
	使い勝手向上	入力条件設定方式の改善	特開平4-315005 （取下 未審査） 91.04.12 G01B 11/00 菱日エンジニアリング	**レーザ変位計**
			特開2003-47026 01.08.02 H04N 13/00	**画像収集システムおよび画像収集用誘導装置**
	小型化・簡素化	比較演算法の改善	特開平9-61117 （取下 未審査） 95.08.30 G01B 11/00	**三次元位置検出装置**
	特定物体の識別	入力装置の改善	特開平7-35527 93.07.20 G01B 11/24	**搬送対象物の位置、形状認識装置**
			特開2000-65541 98.08.17 G01B 11/24	**位置検出装置**

表 2.11.4 三菱重工業の技術要素別課題対応特許（6/8）

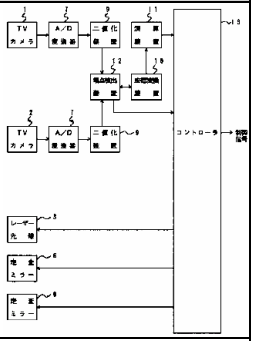
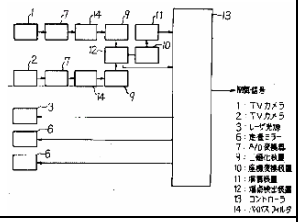
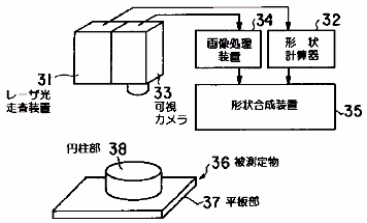
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
その他三角測量	特定物体の識別	撮影・照明光学系の改善	特開平6-066522 （取下 未審査） 92.08.20 G01B 11/00 ［被引用回数 1回］	**コイル位置検出装置** コイル位置検出装置において円周上の任意の２点を結ぶ線分の垂直２等分線上に円の中心位置が存在するという性質を基にコイル中心位置を求める 
		３次元図形処理の改善	特開平5-107028 （取下 未審査） 91.10.16 G01B 11/00 ［被引用回数 2回］	**コイル位置検出装置** ２台のＴＶカメラとレーザ光源とによるコイル位置検出時の背景光の明るさ変化を除去可能とした 
合焦法	識別精度向上	入力装置の改善	特開平6-137816 （取下 未審査） 92.10.23 G01B 11/03	**寸法測定装置**
単眼視法 濃度解析法	画像入力精度向上	複数画像情報の活用	特開平10-214325 97.01.29 G06T 1/00	**画像処理装置**
光時間差法	測定の高速化	入力装置の改善	特開平11-304469 98.04.15 G01C 3/06 小野測器	**距離計**
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平8-178633 （取下 未審査） 94.12.22 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**３次元形状計測装置及び計測方法** レーザ光走査装置が被測定物に対し、その上方を走査しながらレーザ光を照射する大型構造物の計測方法 

表 2.11.4 三菱重工業の技術要素別課題対応特許（7/8）

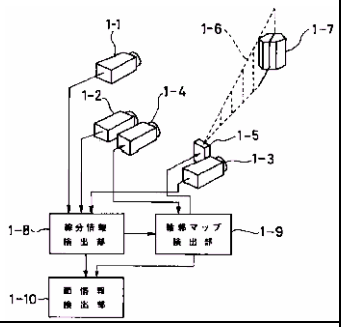
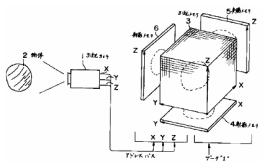
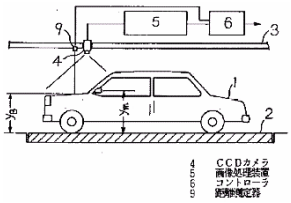
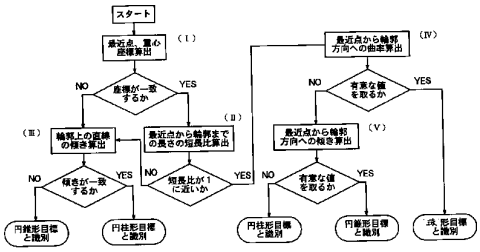
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
画像抽出	測定の高速化	対象図形抽出法の改善	特開平5-045136 （取下 未審査） 91.08.19 G01B 11/24 [被引用回数 1回]	**視覚システム** セグメンテーションに掛る計算時間を短縮し、ステレオ視システムにおいて、閉じた輪郭線分を信頼性良く検出する 
	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	実開平5-006306 （取下 未審査） 91.07.09 G01B 11/00	**３次元物体認識装置**
		補間・推定法の改善	特開平11-325833 98.05.14 G01B 11/00	**パレタイズシステム用位置決め装置**
		３次元図形処理の改善	特開2001-092976 99.09.24 G06T 7/20	**移動体の検知方法**
	認識の高速化	比較演算法の改善	特開平5-282463 （取下 未審査） 92.03.31 G06F 15/72	**ボリュームデータ境界面生成装置**
	障害物の識別	入力装置の改善	特開平5-006222 （取下 未審査） 91.06.26 G05D 3/00	**ロボットによる形状把握方法**
画像解析	認識の高速化	３次元図形処理の改善	特開平7-334680 （取下 未審査） 94.06.02 G06T 7/00 [被引用回数 1回]	**３次元形状処理装置** 溶接ロボットが溶接の開先をならったり、２枚の鉄板が交わる隅の部分を検知し自動溶接を可能にする 
	使い勝手向上	入力条件の制限	特開2002-207998 01.01.10 G06T 1/00	**画像処理装置、自動寸法検査装置、自動寸法検査方法**
		対象図形抽出法の改善	特許 第2891601号 93.02.10 G01B 11/02	**車幅検出装置** カメラの撮像する時間的に互いに遅延する２枚の画像差分を演算して、この差分から画像上の検出画素子位置を実際の対象の位置に変換する演算機能を有する車輌用の距離測定器 
形状識別	識別精度向上	比較演算法の改善	特開2000-132580 98.10.23 G06F 17/50	**幾何パラメータ演算装置**

表 2.11.4 三菱重工業の技術要素別課題対応特許（8/8）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
形状識別	識別精度向上	比較演算法の改善	特開2001-160147 99.12.01 G06T　7/20 ［被引用回数 1回］	**目標識別方法** 目標の３次元画像から最近点を抽出、２次元画像の面積重心を計算し、最近点と面積重心の座標の一致により目的物を識別する方法 
	認識の高速化	入力装置の改善	特開2003-076994 01.09.03 G06T　7/60	**３次元画像による形状識別方法、形状識別システム、及びそのプログラム**
		比較演算法の改善	特開2002-046087 00.08.01 B25J 13/08	**３次元位置計測方法及び計測装置並びにロボット制御装置**

2.12 三菱電機

2.12.1 企業の概要

商号	三菱電機　株式会社
本社所在地	〒100-8310　東京都千代田区丸の内2-2-3
設立年	1921年（大正10年）
資本金	1,758億20百万円（2003年3月末）
従業員数	35,457名（2003年3月末）（連結：110,279名）
事業内容	重電システム、産業メカトロニクス、情報通信システム、電子デバイス、家庭電器等の製造・販売、他

三菱電機は、重電システム、産業・自動車メカトロニクスから家庭用電気機器にいたる総合電気メーカであり、３次元物体識別技術に関しては、基盤技術研究所および自動車関連開発センターを中心に研究開発を進めており、人工網膜チップ、白線検知カメラなどの技術発表が見られる。

2.12.2 製品例

３次元物体識別技術に関連する技術発表例を表 2.12.2に示す。(出典：三菱電機のホームページ http://mitsubishielectric.co.jp/index.html)

表 2.12.2 三菱電機の製品例

発表題目	発表年月	概要
人工網膜チップ	98年２月	人間の両眼に相当する２個の人工網膜モジュールを用いて、動き解析に基づくステレオビジョンアルゴリズムにより、頭部の回転など、人間の部位の動きを三次元的に推定できる。
白線検知カメラ	00年９月	前方の道路白線を高精度に認識し、警報や車線維持制御により交通事故の予防安全を支援する

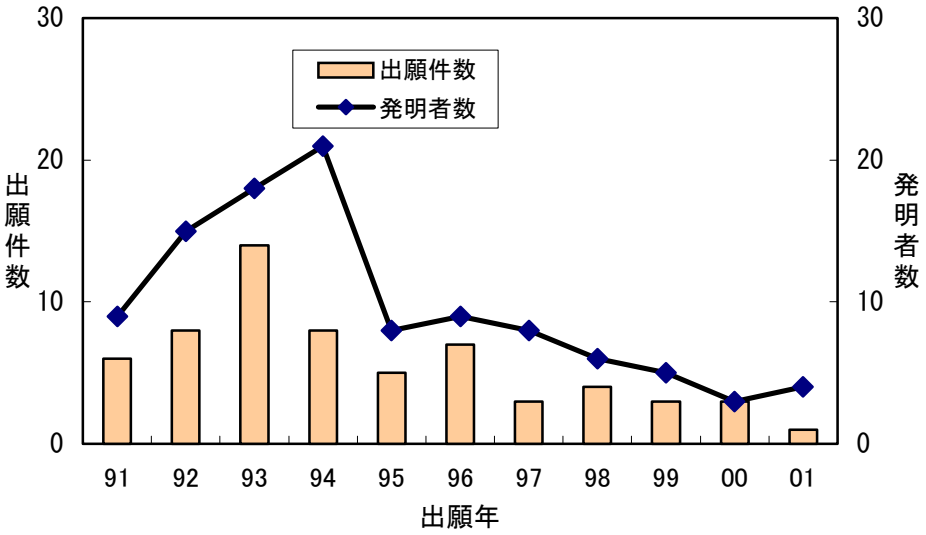
2.12.3 技術開発拠点と研究者

三菱電機の開発拠点：

先端技術総合研究所	尼崎市塚口本町8-1-1
情報技術総合研究所	鎌倉市大船5-1-1
自動車機器開発センター	姫路市千代田町840

図 2.12.3に、３次元物体識別技術の三菱電機の出願件数と発明者数を示す。96年以降出願件数、発明者数とも減少傾向が見られる。

図 2.12.3 三菱電機の出願件数と発明者数



2.12.4 技術開発課題対応特許の概要

三菱電機の出願件数は62件であり、そのうち23件は登録されている。

図 2.12.4に、三菱電機特許の課題と解決手段の分布を示す。

技術開発の課題としては「識別精度向上」を図るものが最も多い。この課題に対して「入力装置の改善」、「入力条件の制限」、「対象図形抽出法の改善」、「３次元図形処理の改善」、「比較演算法の改善」ほか多様な解決手段が適用されている。次いで画像入力精度向上を課題とするものが多いが、この課題に対しては「比較演算法の改善」により行うものが多い。このほか「障害物の識別」の課題に対して「入力装置の改善」を適用している。

表 2.12.4に三菱電機の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数62件のうち登録特許、引用された特許は概要と図入りで示す。

図 2.12.4 三菱電機の特許の課題と解決手段の分布
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)

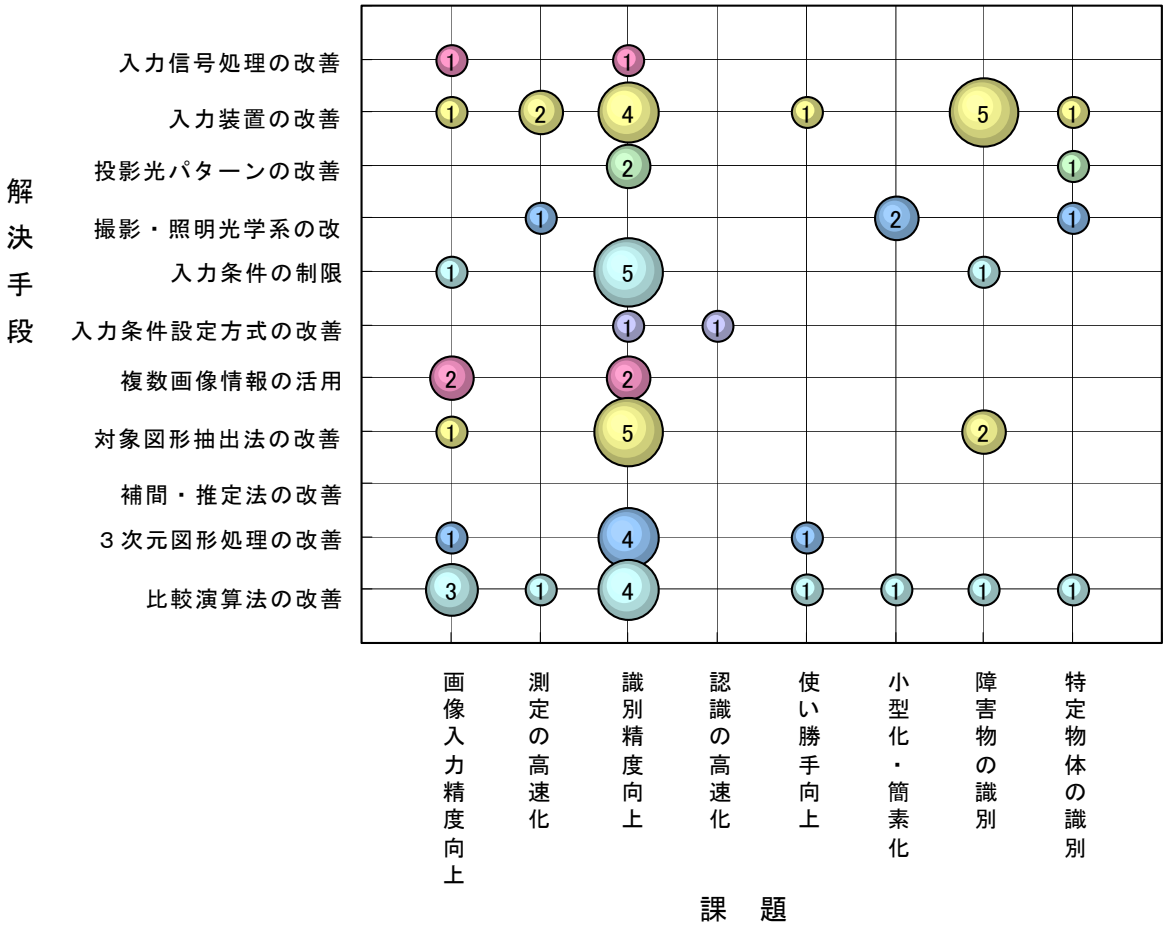


表 2.12.4 三菱電機の技術要素別課題対応特許（1/8）

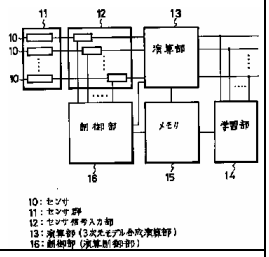
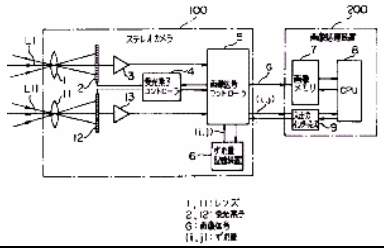
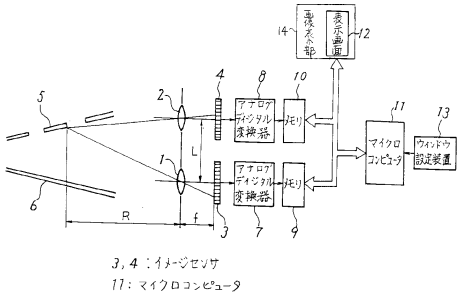
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特許 第3279743号 93.08.04 G06T 7/00	**多層型ニューラルネットワーク構造を有する識別装置** 識別対象物を識別するための演算処理を効率よく行ない、識別率を向上させることの出来る識別装置 
		入力条件の制限	特開平10-149424 96.11.19 G06T 1/00	**地形図作成装置**
	測定の高速化	入力装置の改善	特許 第3083422号 93.03.19 G01C 3/06	**ステレオカメラを用いた画像処理装置** ステレオカメラの光軸のずれ量を電気的に補正でき、調整が簡単で且つ経時変化が少なく信頼性の高い画像処理装置 
		比較演算法の改善	特開平11-230724 98.02.12 G01B 11/24	**３次元データ作成装置**
	識別精度向上	入力条件の制限	特開平5-272922 （取下 未審査） 93.01.28 G01B 11/00	**視覚センサ装置**
			特許 第3290318号 94.11.30 G08G 1/16 ［被引用回数 1回］	**車載用画像処理装置、車載用道路監視装置及び車両制御装置** 車両の振動でカメラが振動しても正確に画像処理を行うことができる車載用画像処理装置 

表 2.12.4 三菱電機の技術要素別課題対応特許（2/8）

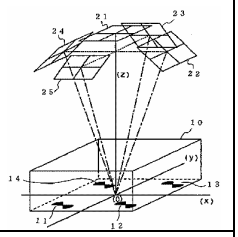
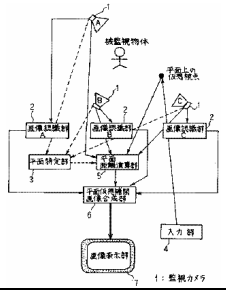
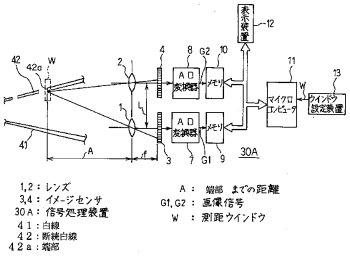
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	識別精度向上	入力条件の制限	特開平10-31747 （取下 未審査） 96.07.15 G06T 7/60 ［被引用回数 4回］	**三次元情報抽出装置および三次元情報抽出方法** 生成された対象物の三次元情報は、その情報中の位置認識可能マーク１１～１４のｚ座標にもとづいて確定される 
			特開平11-278400 98.03.26 B64G 1/66	**衛星位置観測装置**
		複数画像情報の活用	特許 第3365182号 95.12.27 G06T 1/00	**映像監視装置** 平面上の所望仮想視点からの被監視物体撮像画像を合成する仮想映像監視方式 
		対象図形抽出法の改善	特開平8-94352 94.09.21 G01C 3/06	**距離測定装置**
			特許 第3345287号 96.12.09 G01B 11/00	**車両用走行区分帯検出装置** 走行路上の自車両の縦方向位置を検出可能な車両用走行区分帯検出装置 
		３次元図形処理の改善	特開平6-58738 （取下 未審査） 92.08.06 G01B 11/24	**３次元形状入力方式**
	使い勝手向上	比較演算法の改善	特開平11-294996 98.04.15 F41G 7/30	**誘導装置**
	小型化・簡素化	比較演算法の改善	特開2002-342747 01.05.15 G06T 1/00	**画像処理装置**
	障害物の識別	入力装置の改善	特開平5-296767 （取下 未審査） 92.04.20 G01C 3/06	**車間距離検出装置**

表 2.12.4 三菱電機の技術要素別課題対応特許（3/8）

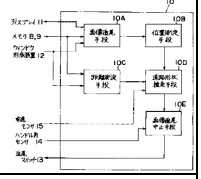
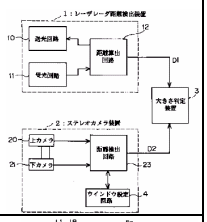
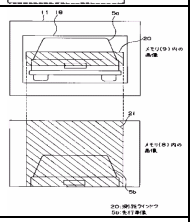
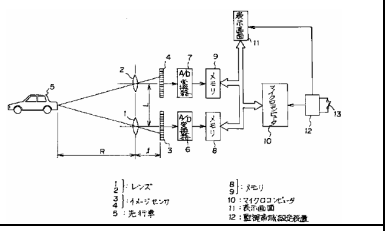
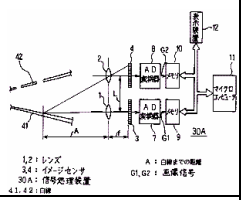
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	障害物の識別	入力装置の改善	特開平6-249652 （取下 未審査） 93.02.25 G01C 3/06	**車間距離検出装置**
			特許 第3110191号 93.02.25 G01C 3/06	**車間距離測定装置** 車両前方の道路形状を推定することができる車間距離測定装置 
			特許 第3212218号 94.05.26 G08G 1/16	**車両用障害物検出装置** 障害物等の物体までの距離及び幅だけでなく、該物体の高さをも検出することができる 
	障害物の識別	入力装置の改善	特許 第3373331号 95.06.09 G01C 3/06	**車間距離検出装置** 先行車が接近しても安定して車間距離を検出することができる車間距離検出装置 
		対象図形抽出法の改善	特許 第2827682号 92.04.08 G01C 3/06	**車間距離検出装置** 画像追尾用のウインドウを運転者が表示画面を見なくても自動的に設定できる車間距離検出装置 
	特定物体の識別	入力装置の改善	特開平11-83461 97.09.09 G01B 11/24	**物品種別認識システム**
スリット光による三角測量	画像入力精度向上	入力信号処理の改善	特許 第3154671号 96.12.27 G08G 1/16	**車両用走行区分帯検出装置** 走行路上の自車両の縦方向位置を検出可能な車両用走行区分帯検出装置 
		複数画像情報の活用	特開平11-120352 97.10.15 G06T 7/00	**画像処理装置及び画像処理方法**

表 2.12.4 三菱電機の技術要素別課題対応特許（4/8）

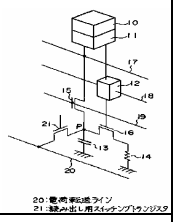
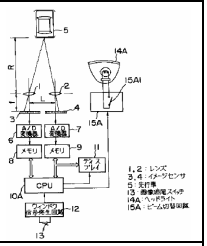
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	測定の高速化	入力装置の改善	特許 第2581863号 （権利消滅） 91.12.26 G01B 11/24	**立体形状計測装置及び立体形状計測用センサ** 対象物体の立体形状を高速に且つ高精度で計測する 
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平8-94313 （取下 未審査） 94.09.22 G01B 11/00	**形状測定装置**
		対象図形抽出法の改善	特開平8-75425 （取下 未審査） 94.09.09 G01B 11/24	**三次元計測装置**
	使い勝手向上	入力装置の改善	特開2002-172999 00.12.08 B60R 21/32	**乗員保護装置**
	小型化・簡素化	撮影・照明光学系の改善	特開平9-61136 （取下 未審査） 95.08.25 G01B 11/30 新日本製鉄	**表面品質検査方法**
			特開平9-61137 （取下 未審査） 95.08.25 G01B 11/30 新日本製鉄	**表面品質検査方法**
	特定物体の識別	撮影・照明光学系の改善	特開平7-140080 93.11.19 G01N 21/88 新日本製鉄	**表面疵検査装置**
その他三角測量	画像入力精度向上	複数画像情報の活用	特開平7-88791 93.09.20 G06T 7/60	**ロボット装置およびその周辺装置**
	識別精度向上	投影光パターンの改善	特許 第2909318号 92.09.02 G08G 1/16	**車間距離検出装置** 撮像環境の悪化にも拘わらず自車両のヘッドライト光を常に安定して先行車両に照射し、確実にイメージセンサで撮像して車間距離を検出する 
			特開平6-300534 （取下 未審査） 93.04.12 G01B 11/24	**球体外観検査装置**

表 2.12.4 三菱電機の技術要素別課題対応特許（5/8）

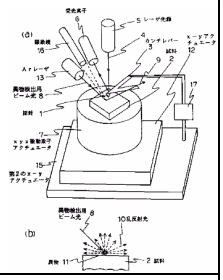
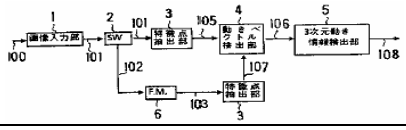
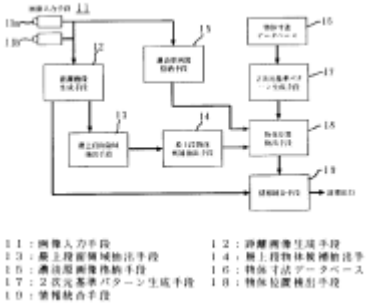
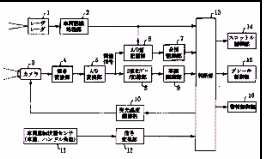
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
その他三角測量	識別精度向上	入力条件設定方式の改善	特許 第2981117号 94.06.02 G01N 37/00	**微小異物の検出および検査方法、それに用いられる走査型プローブ顕微鏡ならびにこれらを用いた半導体素子または液晶表示素子の製法** シリコンウェハなどの試料平面上の微小異物の存在位置を短時間で効率よく検出し、選択的にその部分の３次元形状を測定する 
		対象図形抽出法の改善	特許 第2919115号 91.04.26 G06T 7/20 ［被引用回数 1回］	**動き検出器** 入力画像中の被写体画像に、大きく複雑な動きが発生した場合においても、常に高精度に動きを検出することができる動き検出器 
	特定物体の識別	投影光パターンの改善	特許 第2921496号 96.07.15 G06T 7/00	**画像処理装置および物体移載装置** 積荷を自動的に移載するロボットや産業機械の積載された荷物の位置を認識する画像処理装置で物体の位置の認識を素早く正確に行える 
合焦法	測定の高速化	撮影・照明光学系の改善	特開平7-239216 （特許 第3457047号） 94.02.25 G01B 11/24	**共焦点型三次元計測装置及び高さ計測方法**
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平8-162059 94.12.06 H01J 37/22	**形状観察装置**
単眼視法 濃度解析	識別精度向上	入力信号処理の改善	特開平4-344415 （取下 未審査） 91.05.22 G01B 21/20	**３次元形状測定装置**
		入力装置の改善	特開平9-272414 （取下 未審査） 96.04.08 B60T 7/12 ［被引用回数 1回］	**車両制御装置** 車両候補位置付近に限って設定した範囲の画像情報のみに対して画像認識処理を行う 

表 2.12.4 三菱電機の技術要素別課題対応特許（6/8）

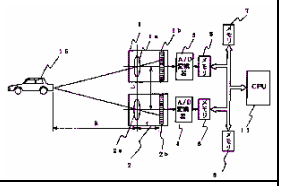
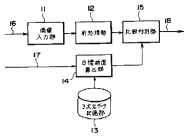
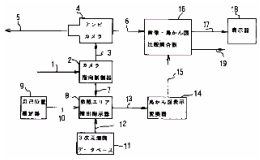
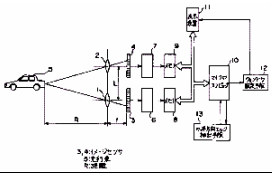
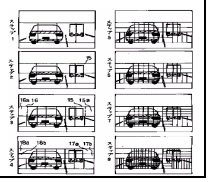
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像抽出	画像入力精度向上	対象図形抽出法の改善	特開平5-248838 （取下 未審査） 92.03.06 G01B 11/24	**イメージセンサ**
		３次元図形処理の改善	特許 第3022033号 93.03.12 G06T 1/00	**画像追尾装置** 追尾ウィンド内を分割してその距離データから先行車両とそれ以外のノイズを区別出来る 
		比較演算法の改善	特許 第3314858号 96.06.07 G01S 3/78	**目標判別装置** 目標をカメラの俯角に基づいて回転させた位置から見た場合の目標のシルエットと、実際に撮像した目標のシルエットを比較して目標を特定する 
	識別精度向上	入力条件の制限	特開平4-370706 （取下 未審査） 91.06.19 G01B 11/00	**視覚センサ**
		比較演算法の改善	特許 第2806187号 （権利消滅） 92.11.27 G01C 11/00	**絶対方位標定装置** 校正等の手続を行うことなく、正確に絶対座標系における方位標定を可能とする絶対方位標定装置 
	障害物の識別	対象図形抽出法の改善	特許 第2966683号 93.03.18 G01C 3/06 ［被引用回数 2回］	**車両用障害物検出装置** 障害物までの距離並びに障害物の大きさを正確に識別することができる車両用障害物検出装置 
画像解析	画像入力精度向上	比較演算法の改善	特開平6-261210 （取下 未審査） 93.03.05 H04N 1/40	**しきい値決定方法**
			特開2001-338279 00.05.30 G06T 1/00	**三次元形状計測装置**
	識別精度向上	入力装置の改善	特許 第3059035号 93.12.14 G01C 3/06	**距離測定装置** ウインドウ内のコントラストが所定値以上になるようにウインドウの大きさをできるだけ小さく最小の大きさ以上に設定する 

表 2.12.4 三菱電機の技術要素別課題対応特許（7/8）

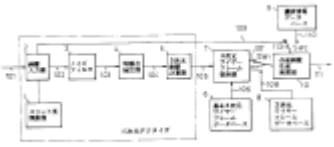
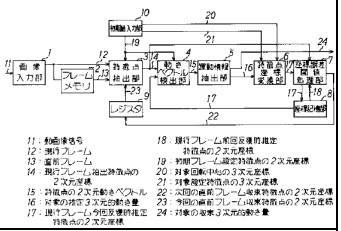
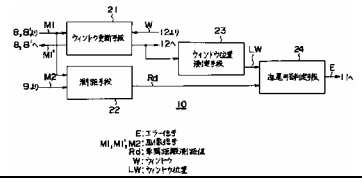
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像解析	識別精度向上	複数画像情報の活用	特許 第2784097号 91.04.03 G06T 15/00 ［被引用回数 2回］	**画像合成器** 被写体画像より得る濃淡情報と３次元ワイヤーフレーム情報を選択して，原画像と異なる合成画像を任意に自動生成する 
		３次元図形処理の改善	特許 第2754984号 （権利消滅） 91.10.31 G06T 7/20 ［被引用回数 1回］	**動画像動き推定器と伝送装置** 動画像から対象の連続複雑な３次元的動きを安定して高精度で高速に推定する 
			特開平6-123765 （取下 未審査） 92.10.09 G01S 3/78	**画像追尾装置**
			特開2001-92962 99.09.24 G06T 7/00 関西電力	**３次元運動復元装置、３次元運動復元方法および記録媒体**
	認識の高速化	入力条件設定方式の改善	特開2001-175870 00.11.10 G06T 7/00	**識別装置**
	使い勝手向上	３次元図形処理の改善	特開2002-77941 00.08.24 H04N 13/02	**奥行き画像生成装置、奥行き画像生成方法およびその方法をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体**
	障害物の識別	入力条件の制限	特開平11-339074 98.05.22 G06T 17/40	**景観モデリング装置**
形状識別	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特開平6-162173 （取下 未審査） 92.11.20 G06F 15/62	**３次元物体認識装置**
		比較演算法の改善	特許 第2971692号 93.02.15 G01C 3/06 ［被引用回数 1回］	**画像追尾式車間距離測定装置** 追尾及び測距の信頼性の高い画像追尾式車間距離測定装置 
			特開平9-81734 95.09.08 G06T 7/00	**画像処理装置**

表 2.12.4 三菱電機の技術要素別課題対応特許（8/8）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
形状識別	識別精度向上	比較演算法の改善	特開平11-175729 （特許 第3444171号） 97.12.17 G06T 7/00	**物品認識装置**
	障害物の識別	比較演算法の改善	特開2001-188988 99.12.28 G08G 1/04	**車両検出装置**
	類似物体の検索	比較演算法の改善	特開2000-275338 99.03.25 G01S 13/90	**目標識別装置および目標識別方法**

2.13 日産自動車

2.13.1 企業の概要

商号	日産自動車　株式会社
本社所在地	〒104-8023 東京都中央区銀座6-17-1
設立年	1933年（昭和8年）
資本金	6,045億56百万円（2002年3月末）
従業員数	30,365名（2002年3月末）（連結：118,161名）
事業内容	自動車等の車両および部品の製造・販売

日産自動車は、自動車を中心とした車両に関して日本を代表するメーカーである。３次元物体識別技術に関しては、中核工場が主体となって開発を進めており、自動車走行における車線保持システムの実用化、自動車の衝突回避システムの研究発表などがみられる。

2.13.2 製品または技術開発例

３次元物体識別技術に関連する製品または技術開発を表2.13.2に示す。（出典：日産自動車の広報ページ http://nissan-global.com/GCC/Japan/NEWS/16d86.htmほか）

表 2.13.2 日産自動車の製品例

製品名	発表年月	概要
コンセプトカー ＩＴＳ ＣＡＲ ２００１－ｃ	98年10月	・レーンキープ(車線保持)システムを搭載 CCDカメラにより路面の白線を認識し、高速道路や自動車専用道路で自動的にステアリングを制御して、車線保持走行を行う。ドライバーの不注意による車線逸脱事故の低減と運転に伴う疲労の低減を実現。
レーザレーダとカメラによる衝突回避システムのための障害物検知方法に関する研究	03年９月	前方障害物に対する衝突を回避する走行制御システムのために、レーザレーダとカメラ画像を併用。エッジ検出処理とパターンマッチング処理とを組合せた画像処理を開発し、横方向位置精度と追従性の向上ができることを、実走行データを用いたシミュレーションで確認。 (自動車技術会03年秋季大会)

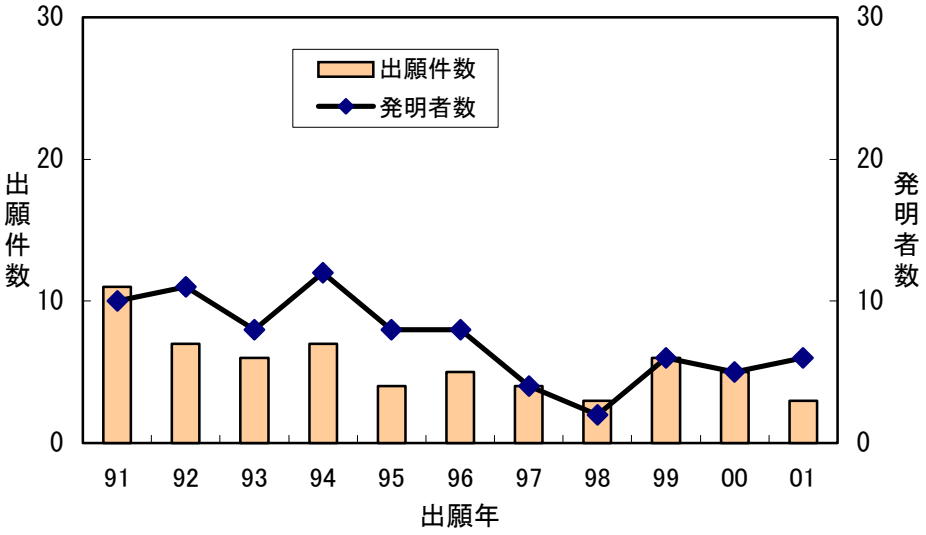
2.13.3 技術開発拠点

日産自動車の開発拠点：

横浜工場　　神奈川県横浜市神奈川区宝町２

図 2.13.3に、３次元物体識別技術の日産自動車の出願件数と発明者数を示す。

図 2.13.3 日産自動車の出願件数と発明者数



2.13.4 技術開発課題対応特許の概要

日産自動車の出願件数は61件であり、そのうち18件は登録されている。

図 2.13.4に、日産自動車の特許の課題と解決手段の分布を示す。

技術開発の課題としては「識別精度向上」が最も多い。この課題に対して「入力装置の改善」、「投影光パターンの改善」、「対象図形抽出法の改善」などさまざまな解決手段が適用されている。「入力装置の改善」は他のさまざまな課題に対しても用いられている。次いで「障害物の識別」という課題には「対象図形抽出法の改善」と「比較演算法」が用いられている。

表 2.13.4には日産自動車の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数61件のうち登録特許、特色のある特許は概要と図入りで示す。

図 2.13.4 日産自動車の特許の課題と解決手段の分布
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)

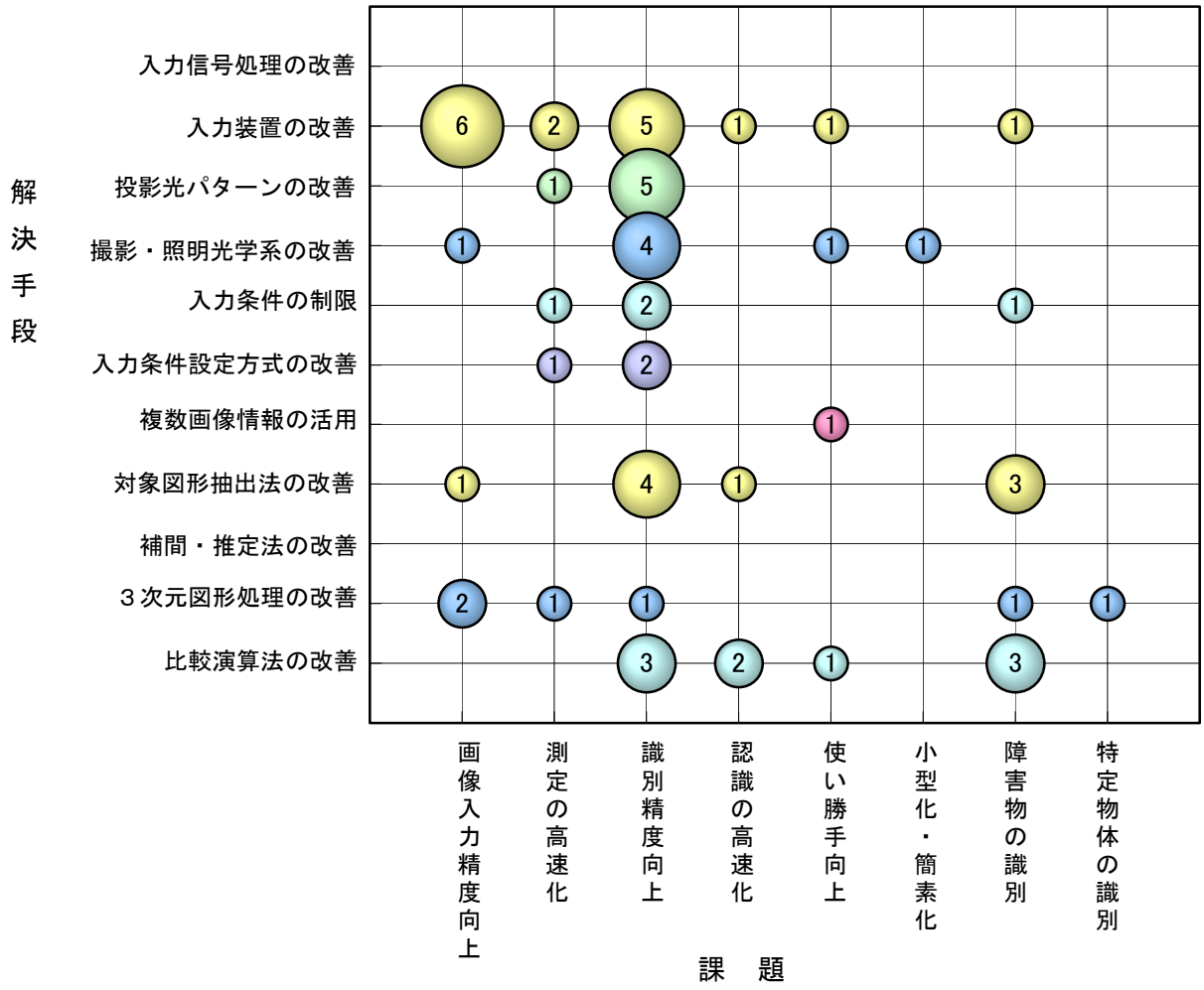


表 2.13.4 日産自動車の技術要素別課題対応特許（1/6）

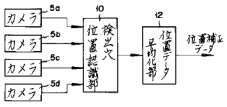
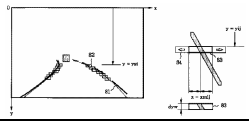
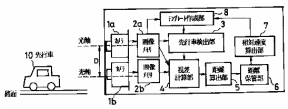
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特開2001-124533 99.10.28 G01B 11/24	**バルブシート面検査装置および検査方法**
		対象図形抽出法の改善	特開2000-259997 99.03.05 G08G 1/16	**先行車の高さおよび車間距離計測装置**
	測定の高速化	入力装置の改善	特開平10-62162 96.08.13 G01C 3/06	**障害物検出装置**
		入力条件の制限	特開平4-259803 （取下 未審査） 91.02.15 G01B 11/00	**作業動作計測装置**
		３次元図形処理の改善	特開平5-126545 （取下 未審査） 91.11.01 G01B 11/24	**形状測定装置**
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平8-313250 （取下 未審査） 95.05.23 G01C 7/04	**道路構造測定装置**
		投影光パターンの改善	特開平7-55462 （取下 未審査） 93.08.11 G01C 3/06	**車両用距離測定装置**
		入力条件の制限	特許 第2871310号 92.07.21 G05B 19/42	**位置補正演算装置** カメラから入力した検出穴の画像に基づいてその位置を認識し複数位置の信頼性に基づいて補正することにより位置ズレを生じた場合でも位置補正精度の悪化を最少限に抑制する 
		対象図形抽出法の改善	特開平10-21411 96.07.05 G06T 7/60 ［被引用回数 1回］	**走行路認識装置** 前方画像から路面の白線を検出し、路面形状と車両の相対位置を認識するとき、前回道路消失線を基準に検出を行い得ない時は急激なピッチ角変動が生じたとみなして、前回道路モデルを基準に前回白線画像をテンプレートとする検出ウィンドウを設定する 
			特開平11-153406 97.11.20 G01B 11/00	**車両用障害物検出装置**
		３次元図形処理の改善	特開平10-143799 96.11.13 G08G 1/16 ［被引用回数 1回］	**先行車追従装置** 先行車に急接近する状況でも先行車を見失うことなく確実に追従するため、２台の撮像手段の画像からステレオマッチングによって先行車までの距離を計測するのに過去数回分の車間距離を保存しておき、テンプレートを作成する時に利用して先行車との相対速度を算出する 

表 2.13.4 日産自動車の技術要素別課題対応特許（2/6）

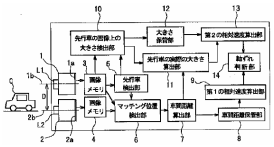
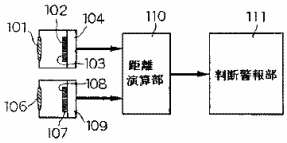
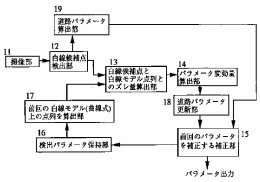
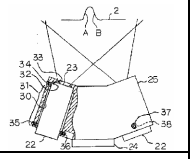
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	識別精度向上	比較演算法の改善	特許 第3384278号 97.03.24 G01B 11/00 ［被引用回数 1回］	**距離計測装置** 所定間隔で求めた複数回の車間距離の変化と画像上の大きさの変化からカメラの軸ずれを判断する 
	認識の高速化	入力装置の改善	特許 第3402023号 95.10.18 G01C 3/06	**後側方車両報知装置** 後側方から接近する他車両の背景の除去または後側方車両の写っている領域の抽出処理を不用にして、演算の高速化、処理部のコストダウンを図る 
		対象図形抽出法の改善	特開平8-219786 （特許 第3463397号） 95.02.09 G01C 15/00 ［被引用回数 1回］	**走行路検出装置** 路面画像の座標系で記述された２次曲線近似式により道路の三次元形状と自車両位置・姿勢を少ない演算負荷で認識する 
	障害物の識別	３次元図形処理の改善	特開2002-170103 00.12.01 G06T 1/00	**駐車スペース地図作成装置および駐車スペース地図表示装置**
	特定物体の識別	３次元図形処理の改善	特開2001-351193 00.06.09 G08G 1/01	**歩行者検知装置**
スリット光による三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特開平4-250306 （取下 未審査） 91.01.28 G01B 11/24	**３次元形状測定装置**
			特開2002-90129 00.09.21 G01B 11/24	**溶接品質検査方法およびその装置**
		３次元図形処理の改善	特開平8-145641 （取下 未審査） 94.11.25 G01B 11/24	**三次元断面自動計測装置**
	測定の高速化	投影光パターンの改善	特許 第2893971号 （権利消滅） 91.02.01 G01B 11/24	**表面形状測定装置** 複数のスリット光源を用いて、表面に凹部が形成されたパネルの形状を確実に測定する 
		入力条件設定方式の改善	特開平5-26632 （取下 未審査） 91.07.17 G01B 11/24	**隙間測定方法**

表 2.13.4 日産自動車の技術要素別課題対応特許（3/6）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	識別精度向上	入力装置の改善	特許 第2924514号 92.11.13 G01B 11/24	**断面形状測定装置** その時々に取込んだ画像データを演算処理して最適なシャッタースピードを選択することにより被測定物の色や周囲の明るさに影響されない正確な測定が可能
		投影光パターンの改善	特開平5-26634 （取下 未審査） 91.07.17 G01B 11/24	**断面形状測定方法**
			特許 第3013672号 93.11.10 G01B 11/02	**隙間および段差測定方法** 被測定部材を光切断法により連続線として認識し、該連続線の内最も長いものと２番目に長いものから、二つの被測定部材のそれぞれの直線部分、および端部の丸み部分の中心を求める
		撮影・照明光学系の改善	特許 第2959150号 91.03.18 G01B 11/24	**表面形状測定装置** スリット光の照射方向及び長手方向に対して垂直方向の測定ユニットの長さが従来よりも短くなることによりコンパクトに構成できる
			特開平5-26646 （取下 未審査） 91.07.22 G01B 11/30	**投光装置**
			特許 第3371526号 94.03.31 G01N 21/88	**塗装面状態検出装置および塗装面状態検出方法** 被測定物からのスリットによる反射光を輝度変化の大きい箇所のみの画像と処理することにより塗装面上の小さな傷または塗料のぶつのみが強調された画像とする
			特開平7-332941 （取下 未審査） 94.06.09 G01B 11/24	**投光撮像装置**
		対象図形抽出法の改善	特開平5-288513 （取下 未審査） 92.04.09 G01B 11/00 ［被引用回数 5回］	**位置測定装置** 被写体の断面形状を点列データに変換し、複数区間に分割し、それぞれ近似直線を算出する。隣接する区間同志の近似曲線の交点を求めて仮想点を算出することにより仮想点を正確に求める

表 2.13.4 日産自動車の技術要素別課題対応特許（4/6）

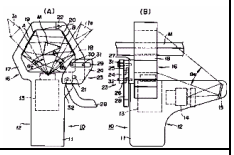
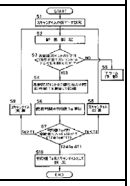
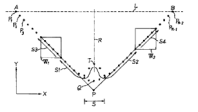
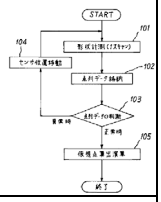
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	使い勝手向上	入力装置の改善	実登 第2503037号 （権利消滅） 91.07.22 G01B 11/24	**断面形状測定器** ケーシング内にレーザスリット光源、カメラを配置するとともに、固定腕部にミラーＡ、可動腕部にミラーＢを取り付け、被測定物Ｍを三方向から照射することにより断面輪郭形状を高精度に測定し得るハンディータイプの断面形状測定器 
		撮影・照明光学系の改善	特開平10-300439 97.05.01 G01B 11/24	レーザー断面計測装置
その他三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特許 第2893970号 （権利消滅） 91.01.31 G01B 11/24	**形状測定装置の感度調整方法** イメージセンサのスキャンタイム（電荷蓄積時間）の修正による感度調整を自動的に行う 
			特開2000-321039 99.05.14 G01B 11/30	**塗装欠陥検査装置及び方法**
		撮影・照明光学系の改善	特開2000-193429 98.12.25 G01B 11/24	**形状測定装置**
	測定の高速化	入力装置の改善	特開平8-75454 94.09.01 G01C 3/06	**測距装置**
	識別精度向上	入力装置の改善	特許 第2783031号 92.01.07 G01B 11/00	**灯台式ｾﾝｻでの計測による仮想点位置推定方法** 対象物の表面の断面形状を計測して求めた計測点列から二本の直線を近似により定め、それらの交点を求めて仮想点Ｐの位置を推定することにより断面形状の誤差を減少させる 
			特許 第2808959号 （権利消滅） 92.01.07 G01B 11/24	**灯台式センサでの計測による仮想点位置推定方法** 計測点の欠落が所定程度以上の場合には灯台式センサの位置を変更してそのセンサで表面の再走査を行うことにより断面形状の誤差を減少させる 
			特開平11-37730 97.07.18 G01B 11/24	**道路形状推定装置**
		投影光パターンの改善	特開平7-12531 93.06.25 G01B 11/24	**レーザー式形状測定装置**
			特開平9-42941 （取下 未審査） 95.08.03 G01B 11/24	**三次元形状測定方法および装置**
		入力条件の制限	特開平7-260456 （取下 未審査） 94.03.17 G01B 11/30	**凹凸検出方法および装置**

表 2.13.4 日産自動車の技術要素別課題対応特許（5/6）

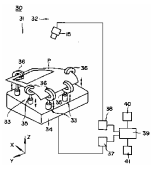
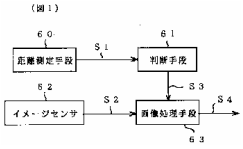
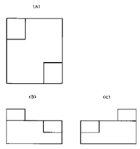
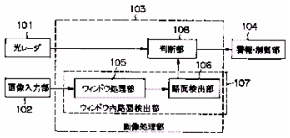
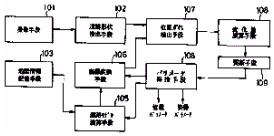
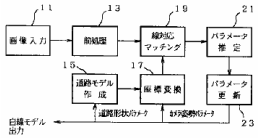
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
その他三角測量	識別精度向上	入力条件設定方式の改善	特許 第3013671号 （権利消滅） 93.11.10 G01B 21/20	**三次元形状計測装置** フィクスチャー、クランプが取り付けられクランプの位置を変更自在な治具部材、制御手段から成りパネル材の三次元形状を高精度に計測する 
			特開平10-132529 （特許 第3434425号） 96.10.31 G01B 11/24 デジタルプロセス	**三次元形状の測定装置および測定方法**
	小型化・簡素化	撮影・照明光学系の改善	特開平10-154227 96.11.26 G06T 1/00	**投光撮像装置**
光時間差法	画像入力精度向上	入力装置の改善	特許 第3123303号 93.06.10 G06T 1/00	**車両用画像処理装置** 注視物体を対象として重点的に画像情報を抽出処理を行なうので、データ処理範囲が限定され、扱うデータ数が大幅に減少し、注視する物体の特徴抽出を高速に実行する 
画像抽出	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特開2000-266539 99.03.15 G01C 3/06	**車間距離計測装置**
		比較演算法の改善	特開2000-136905 98.11.02 G01B 11/00	**物体端の位置計測装置および移動体の通行判断装置**
	認識の高速化	比較演算法の改善	特開平8-5388 94.06.21 G08G 1/16	**走行路検出装置**
	使い勝手向上	複数画像情報の活用	特許 第3209003号 94.08.04 G06F 17/50	**立体形状の自動生成方法および装置** 読み取った平面図から線分、円弧以外の要素を消去し、線分、円弧のすべての交点を求め、線分、円弧を交点で分割してエッジを求め、エッジを所定のルールに従って探索して図形を構成するすべての閉平面を抽出し、抽出した閉平面に高さデータを加えて立体化し、それらを合成することにより対話操作により立体形状を簡易に生成する 
	障害物の識別	入力条件の制限	特開2002-331891 01.05.08 B60R 21/00	**駐車支援装置**
		対象図形抽出法の改善	特開平4-253286 （取下 未審査） 91.01.29 G06F 15/70	**路面パラメータの推定方法および推定装置**

表 2.13.4 日産自動車の技術要素別課題対応特許（6/6）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像抽出	障害物の識別	対象図形抽出法の改善	特許 第3218834号 93.12.24 G06T 1/00 ［被引用回数 1回］	**車両用障害物検出装置** 撮像した画像情報を入力し路面領域を抽出し路面領域の境界の直線式を検出しその直線式と光レーダにより計測した距離とに基づいて走行車線を判断することにより高速処理および低コスト化を実現する 
		比較演算法の改善	特開2002-183719 00.12.13 G06T 1/00	**車両用周囲検出装置**
画像解析		比較演算法の改善	特開平11-345336 98.06.03 G06T 7/00	**障害物検出装置**
			特開2001-351200 00.06.09 G08G 1/16	**車載用物体検知装置**
		対象図形抽出法の改善	特開2000-207693 99.01.08 G08G 1/16	**車載用障害物検出装置**
形状識別	画像入力精度向上	３次元図形処理の改善	特許 第3079841号 93.07.14 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**道路形状及び自車両位置の計測装置** 道路モデル演算手段により現在の車両位置データに基づいて地図情報記憶手段の地図情報を参照し、３次元道路モデルを求め、入力画像とのずれから、グローバルかつローカルな自車両位置を同時推定する 
	認識の高速化	比較演算法の改善	特許 第2917681号 92.06.29 G08G 1/00 ［被引用回数 1回］	**道路形状計測装置** 車両に搭載した撮像手段であるカメラの姿勢が車両の走行により変動するという条件を考慮しながら、多次曲線による３次元道路モデルを作成して道路の３次元形状データを精度良く高速に計測する 
	使い勝手向上	比較演算法の改善	特開2002-333317 01.05.09 G01B 21/20	**品質評価装置および品質評価方法**
	障害物の識別	入力装置の改善	特開2002-327635 01.04.27 F02D 29/02	**車両用走行制御装置**
		比較演算法の改善	特開2000-331148 99.05.19 G06T 1/00	**障害物検出装置**

2.14 本田技研工業

2.14.1 企業の概要

商号	本田技研工業　株式会社
本社所在地	〒107-8556　東京都港区南青山2-1-1
設立年	1948年（昭和23年）
資本金	860億67百万円（2003年3月末）
従業員数	27,798名（2003年3月末）（連結：126,900名）
事業内容	二輪車、四輪車、汎用製品（農機具、発電機、汎用エンジン等）の製造・販売

本田技研工業は日本を代表する自動車メーカーであり、本社および研究開発関連会社において自動車の安全性向上やロボット開発など、３次元物体識別技術に関連する研究開発および応用製品の開発を行っている。運転負荷軽減システム「HiDS」や人間型ロボット「ASIMO」などが、その成果の代表例である。

2.14.2 製品例

３次元物体識別技術に関連する製品を表 2.14.2に示す。(出典：本田技研工業のホームページ http://honda.co.jp)

表 2.14.2 本田技研工業の製品例

製品名	発表年月	概要
HiDS（Honda Intelligent Driver Support System）	00年３月	車速／車間制御と車線維持制御で運転をアシストする先進の高速道路運転支援システム
新型「ASIMO」	02年12月	人の姿勢やしぐさの意味を理解して自律的に行動できる知能化技術を搭載した人間型ロボット

2.14.3 技術開発拠点と研究者

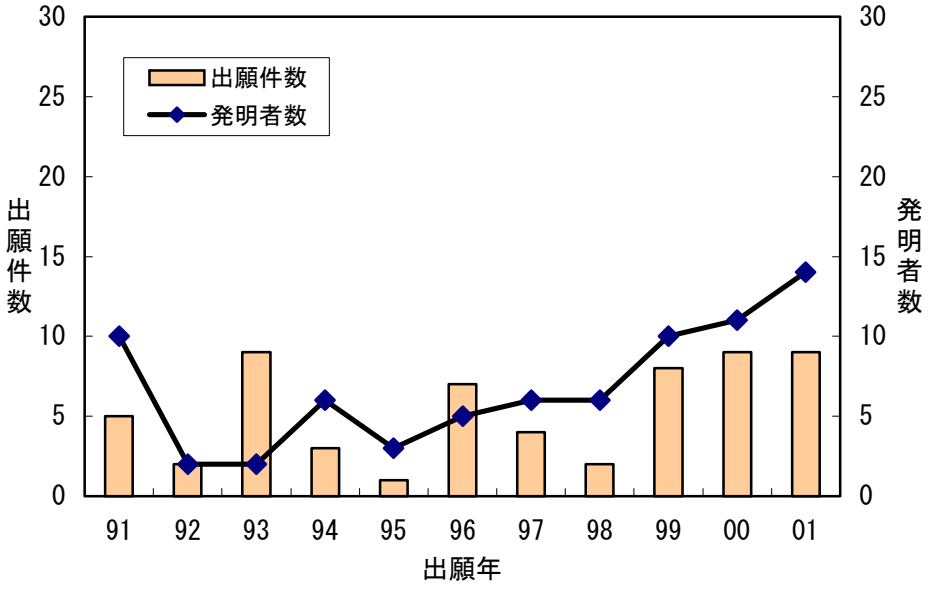
本田技研工業の技術開発拠点：

株式会社本田技術研究所　　埼玉県和光市中央1-4-1

ホンダエンジニアリング株式会社　　埼玉県狭山市新狭山1-10-1

図 2.14.3に、３次元物体識別技術に関する本田技研工業の出願件数と発明者数を示す。調査機関（91年～01年出願）において、出願件数が、やや後半増加気味であるのに対して、発明者数が、後半に大きく増加している。３次元物体識別技術に関連する技術の開発に重点を置きつつあることがわかる。

図 2.14.3 本田技研工業の出願件数と発明者数



2.14.4 技術開発課題対応特許の概要

本田技研工業の出願件数は59件であり、そのうち18件は登録されている。

図 2.14.4に、本田技研工業の特許の課題と解決手段の分布を示す。

技術開発の課題としては、「識別精度向上」が最も多い。この課題に対して「対象図形抽出法の改善」、「撮影・照明光学系の改善」、「３次元図形処理の改善」により対応するものが多く出願されているが、「比較演算法」により行うものも多い。次いで「画像入力精度向上」を課題とするものが多いが、この課題に対しては「入力装置の改善」から「３次元図形処理の改善」までのさまざまな解決手段が適用されている。

表 2.14.4には本田技研工業の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数59件のうち登録特許は概要と図入りで示す。

図 2.14.4 本田技研工業の特許の課題と解決手段の分布
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)

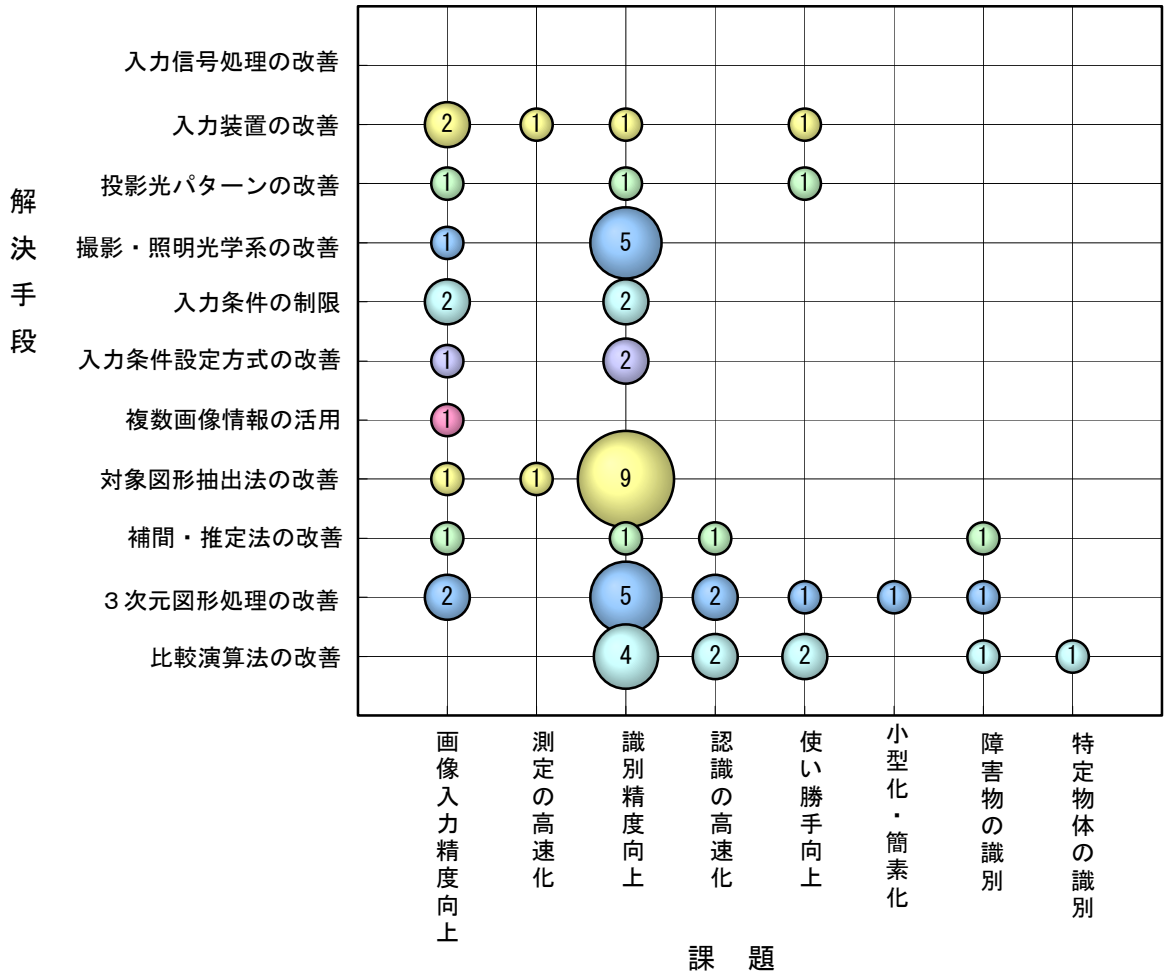


表 2.14.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許（1/7）

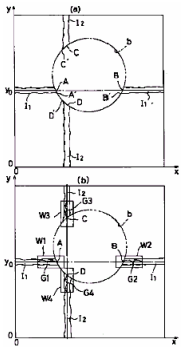
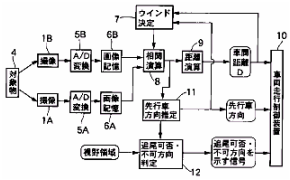
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特開平11-063974 97.08.22 G01C 3/06	**車両用距離測定装置**
		入力条件の制限	特開2000-097638 98.09.25 G01B 11/00	**乗員の乗車状態検出装置**
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平6-258024 （取下 未審査） 93.03.09 G01B 11/00 ［被引用回数 1回］	**孔計測における画像処理方法** ワーク表面に形成されたスリット光の照射像を撮像するカメラの画面上で、ワークに形成した孔の孔縁に合致する照射像の端点の位置をばらつき無く精度良く測定できるようにした 
		入力条件設定方式の改善	特開2001-160144 99.12.02 G06T 7/00	**画像認識装置**
		対象図形抽出法の改善	特開平9-223227 96.02.15 G06T 7/00	**車両用環境認識装置**
			特許 第3406195号 97.08.26 G01C 3/06 ［被引用回数 2回］	**車両用距離測定装置** 対象物までの距離を測定する車両用距離測定装置において、正確な距離測定値を得るために対象物を確実に追尾しているか否かを判定することを可能とするもの 
			特開2003-134508 01.10.29 H04N 7/18	**車両用情報提供装置**
	使い勝手向上	３次元図形処理の改善	特開2002-274265 01.03.22 B60R 1/07	**ミラー調整装置**
	障害物の識別	補間・推定法の改善	特開2002-029348 00.07.17 B60R 21/00	**車両用外界認識装置**
	画像入力精度向上	入力装置の改善	特開平10-105718 96.09.30 G06T 7/60	**孔位置の光学的計測方法**
		投影光パターンの改善	特開2002-139310 00.11.06 G01B 11/24	**三次元計測装置および三次元計測方法**
		撮影・照明光学系の改善	特開2002-162208 00.11.27 G01B 11/00	**三次元計測装置**

表 2.14.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許（2/7）

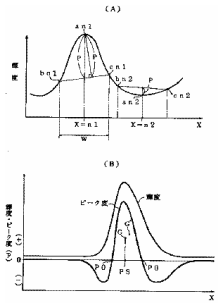
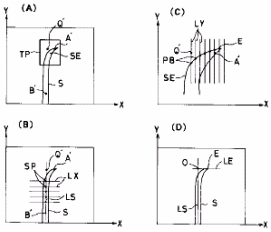
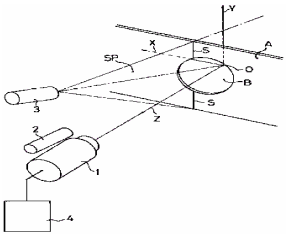
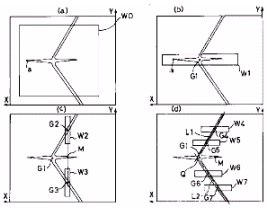
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	画像入力精度向上	対象図形抽出法の改善	特開平10-105716 96.09.30 G06T　7/60 ［被引用回数 1回］	**光切断画像の位置検出方法** 光切断画像において、走査線上の各点の輝度変化のピーク度を、輝度分布グラフ上の輝度点の高さを表わす値として算出することにより高精度な検出を可能とした 
		補間・推定法の改善	特開平10-105720 96.09.30 G06T　7/60	**孔位置の光学的計測方法**
	測定の高速化	入力装置の改善	特開2002-156209 00.11.17 G01B 11/00	**距離測定装置、及び距離測定方法**
		対象図形抽出法の改善	特開平10-232110 97.02.19 G01B 11/00 ［被引用回数 1回］	**光切断法によるワーク計測方法** 光切断法によりワークのエッジ部の位置を計測する方法において、濃淡画像データを用いて計測精度を向上させると共に計測時間を短縮した 
	識別精度向上	投影光パターンの改善	特許 第2932418号 94.03.22 G01B 11/00 ［被引用回数 2回］	**ワークの位置計測方法** スポット光源２よりワークを照射してカメラによりワークを撮像すると共に、スリット光源からスリット光をその光面がカメラの光軸（Ｚ軸）に斜交するように照射してワークを撮像する。孔部といった暗い計測対象の中心位置を単一のカメラで計測できるようにする 
		撮影・照明光学系の改善	特許 第2691681号 93.12.28 G01B 11/00	**光学式測定装置における画像処理方法** ハレーション画像が現われても画像線の方程式を正確に算定でき、両線の交点を基準にしてワークの計測を精度良く行い得られる 

表 2.14.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許（3/7）

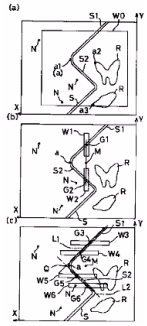
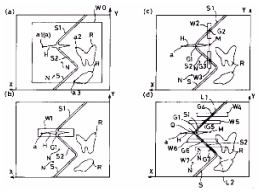
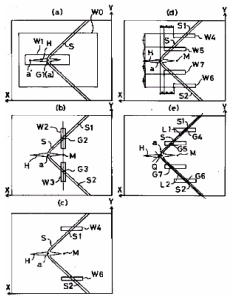
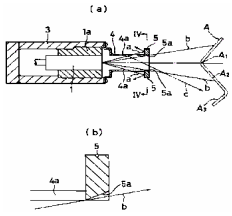
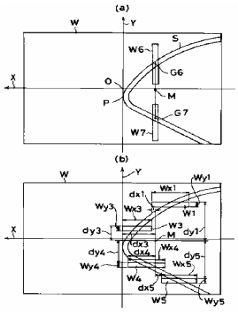
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	識別精度向上	撮影・照明光学系の改善	特許 第2691682号 93.12.28 G01B 11/00	**光学式測定装置における画像処理方法** 反射画像Ｒに影響されずにワークの計測を精度良く行う 
			特許 第2691683号 93.12.28 G01B 11/00	**光学式測定装置における画像処理方法** ハレーション画像Ｈや反射画像Ｒに影響されずにワークの計測を精度良く行いうる 
			特許 第2724961号 93.12.28 G01B 11/00	**光学式測定装置における画像処理方法** 計測精度を保つことができ、且つ、予め位置データを設定するウインドの数を減少させて、位置データの設定作業の容易化を図れる 
			特許 第3316776号 94.06.10 G01B 11/24	**光学式測定装置** ワークにスリット光を照射する投光器と、ワークに照射されたスリット光が描く光切断線を撮像する撮像器とを備える光学式測定装置において、スリット光がワークの計測対象箇所以外の部分に照射されないようにする 
		入力条件の制限	特許 第2523420号 （権利消滅） 91.09.09 G06T 7/00	**光学式測定装置における画像処理方法** 画像が画面上で変位しても、画像の所定部分に正確にウインドを設定して、画像線の方程式を正確に算定でき、この方程式から求められる交点を基準にしてワークの計測を精度良く行い得られる 

表 2.14.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許（4/7）

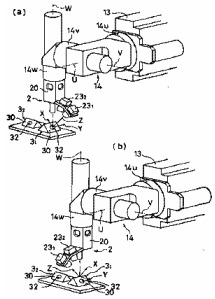
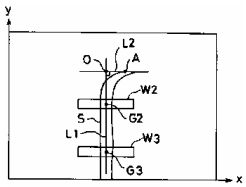
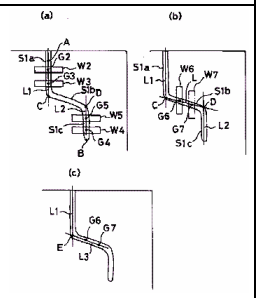
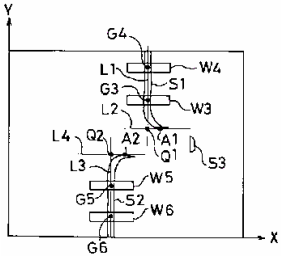
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	識別精度向上	入力条件の制限	特許 第3101801号 95.08.31 G01B 11/00	**光学式測定装置の異常検査方法** 移動機構に、スリット光源と撮像器とを取付けた測定ヘッドを搭載して成る光学式測定装置の異常の有無を判別できるようにすると共に、異常の原因も判別できるようにする 
		対象図形抽出法の改善	特許 第2707047号 93.11.18 G01B 11/00	**ワークのエッジ部の位置計測方法** ワークに照射したスリット光が描く光切断像を撮像する撮像器の画面上の光切断画像からワークのエッジ部の位置を精度良く計測できるようにする 
			特許 第2694504号 93.12.14 G01B 11/00	**段付ワークの位置計測方法** 両端点を結ぶ線分を基準にして段差部に所定の２箇所のウインドを設定し、両ウインド内の画像重心から段差部を表わす直線の方程式を求める。直線の交点を計測基準点としている 
			特許 第2737045号 93.12.14 G01B 11/14	**隙間と段差の計測方法** スリット光を照射する投光器と、ワークに照射されたスリット光が描く光切断像を撮像する撮像器とを備える光学式測定装置を用い、ワークの隣接する２つのエッジ部間の隙間と段差とを精度良く計測できるようにする 
		補間・推定法の改善	特開平5-066110 （取下 未審査） 91.09.06 G01B 11/00	**光学式測定装置のキャリブレーション方法**

表 2.14.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許（5/7）

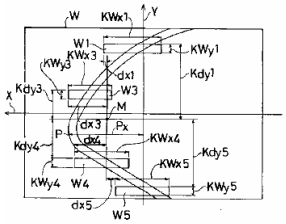
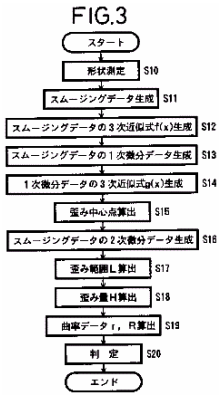
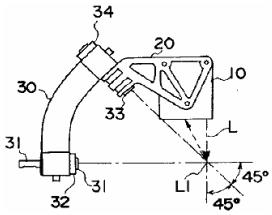
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	識別精度向上	３次元図形処理の改善	特許 第2520804号 （権利消滅） 91.09.09 G06T 7/00	**光学式測定装置における画像処理方法** スリット光の画像が合致する座標軸に直交する画面上の座標軸の座標値とスリット光面上の光軸方向の空間座標値との一軸方向の対応関係を求めることによりワーク表面上のスリット光の画像からスリット光の光軸方向のワークの凹凸や変位を計測する 
	使い勝手向上	入力装置の改善	実開平5-023011 （取下 未審査） 91.09.06 G01B 11/00	**光学式測定装置**
その他三角測量	画像入力精度向上	入力条件の制限	特開平11-295023 98.04.08 G01B 11/00	**車両用サブフレームの組立精度検査方法及びこの方法の実施に用いるダミーサスペンションアーム**
	識別精度向上	比較演算法の改善	特許 第3289869号 94.12.08 G01B 11/30	**表面歪み判定方法** 適切な判定基準に基づいて製品表面の歪みの良否を自動的に判定することが可能な表面歪み判定方法を提供する 
	使い勝手向上	投影光パターンの改善	特許 第2898805号 91.10.11 G01B 11/24	**非接触式３次元測定機** レーザ光を照射して被測定物との間の距離を検出し、該距離が所定値となった時点で、レーザ光を照射するレーザユニットの座標を検出することにより、前記レーザ光を空間直交座標系の各座標軸に対して平行方向に照射して、被測定物の目標位置の座標測定を容易にする 
単眼視法 度解析 濃	画像入力精度向上	複数画像情報の活用	特開平10-320590 97.05.19 G06T 17/40	**合成映像作成装置及び合成映像作成方法**
	使い勝手向上	比較演算法の改善	特開2000-304527 99.04.19 G01B 21/20	**形状検証システムおよび形状検証方法**

表 2.14.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許（6/7）

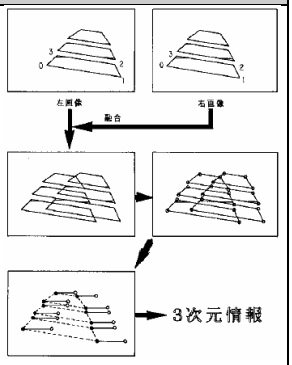
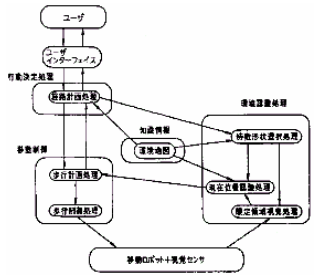
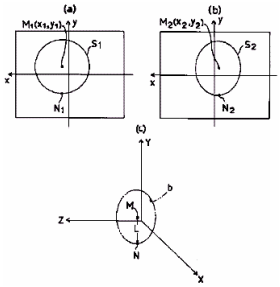
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像抽出	画像入力精度向上	３次元図形処理の改善	特許 第3192736号 92.02.10 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**移動体の階段などの認識方法** 外界の３次元情報を得て移動する脚式移動ロボットにおいて、階段の２値画像を得、白領域を抽出し、各段の四辺形の種類を判別し、その端点を抽出し、重心を求めて左右の対応づけを行う 
	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特開2002-216129 01.01.22 G06T 7/00	**顔領域検出装置およびその方法並びにコンピュータ読み取り可能な記録媒体**
		３次元図形処理の改善	特開2002-288637 01.03.23 G06T 1/00	**環境情報作成方法**
		比較演算法の改善	特開2000-306097 99.04.19 G06T 7/00	**道路領域判定装置**
			特開2000-357233 99.06.16 G06T 7/00	**物体認識装置**
	認識の高速化	補間・推定法の改善	特開2003-150938 01.11.09 G06T 1/00	**画像認識装置**
		３次元図形処理の改善	特開平10-103921 96.09.30 G01B 11/00	**光切断法によるワークの断面計測方法**
			特開2003-015816 01.06.29 G06F 3/03 松本吉央,小笠原司	**ステレオカメラを使用した顔・視線認識装置**
		比較演算法の改善	特許 第3176701号 92.04.15 B25J 5/00	**移動体の現在位置認識処理装置** 単眼の視覚センサを備え、環境地図に移動空間に存在する物体の形状特徴点を全て記述して、移動時に所定の離間距離内にある形状特徴点を選択し、自己との挟み角度を測定して現在位置を測定する 
	自己位置の測定	３次元図形処理の改善	特開2002-048513 01.04.23 G01B 11/00	**位置検出装置、位置検出方法、及び位置検出プログラム**
	画像入力精度向上	入力条件設定方式の改善	特開2000-353300 99.06.11 G08G 1/16	**物体認識装置**
	識別精度向上	入力条件設定方式の改善	特開2001-091217 99.09.24 G01B 11/00	**物体認識装置**

表 2.14.4 本田技研工業の技術要素別課題対応特許（7/7）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像抽出	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特開2001-338281 00.05.30 G06T　1/00	**移動対象物検出装置**
		３次元図形処理の改善	特許　第2689064号 93.03.26 G01B 11/00	**孔位置の計測方法** 光軸が互いに斜視するように配置した２台のカメラを用い、各カメラの画面上の円形孔の像の孔縁に合致する複数の孔縁点の座標から回帰楕円を求めて、該楕円に対する各孔縁点のずれ量を算出することにより円形孔の中心位置を精度良く計測できる 
	認識の高速化	比較演算法の改善	特開2003-028635 01.07.16 G01C　3/06	**画像測距装置**
	障害物の識別	３次元図形処理の改善	特開2001-006096 99.06.23 G08G　1/16	**車両の周辺監視装置**
形状識別	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特開2001-266123 00.03.22 G06T　1/00	**画像処理装置、特異箇所検出方法、及び特異箇所検出プログラムを記録した記録媒体**
		３次元図形処理の改善	特開2002-005626 00.06.27 G01B 11/00	**位置検出装置**
			特開2002-288670 01.03.22 G06T　7/00	**顔画像を使用した個人認証装置**
		比較演算法の改善	特開2001-273494 00.03.27 G06T　7/00	**物体認識装置**
	使い勝手向上	比較演算法の改善	特開平10-105717 96.09.30 G06T　7/60	**パターンマッチング用テンプレートの作成方法**
	小型化・簡素化	３次元図形処理の改善	特開平10-105715 96.09.30 G06T　7/60	**パターンマッチング用テンプレートの作成方法**
	障害物の識別	比較演算法の改善	特開2001-242934 00.02.28 G05D　1/02	**障害物検出装置、障害物検出方法、及び障害物検出プログラムを記録した記録媒体**
	特定物体の識別	比較演算法の改善	特開2000-337870 99.05.27 G01C　3/06	**物体判定装置**

2.15 三洋電機

2.15.1 企業の概要

商号	三洋電機　株式会社
本社所在地	〒570-8677　大阪府守口市京阪本通2-5-5
設立年	1950年（昭和25年）
資本金	1,722億42百万円（2003年3月末）
従業員数	16,167名（2003年3月末）（連結：79,025名）
事業内容	音響・映像・情報通信機器、電化機器、産業機器、電子デバイス等の製造・販売・保守・サービス等

三洋電機は、音響、映像、情報通信機器および家庭用電気製品などの製造、販売を行っており、技術開発本部を中心にして３次元物体画像識別技術開発を進めている。その成果として、３次元足型自動計測機、３次元モデリングシステムなどの製品化を行っている。

2.15.2 製品例

３次元物体識別技術に関連する製品を表 2.16.2に示す。(出典：三洋電機のホームページ http://sanyo.co.jp)

表 2.15.2 三洋電機の製品例

製品名	発売年月	概要
３次元足型自動計測機 FSN-2100	00年10月	足の周りを囲むように配置した長円形のレール上を３次元形状計測用のレーザヘドを走行させることにより足首から下の足表面形状を計測する
３次元モデリングシステム	01年11月	対象物体を全周囲から撮影した画像から、三次元形状及び色彩情報を自動的に再構成する

2.15.3 技術開発拠点と研究者

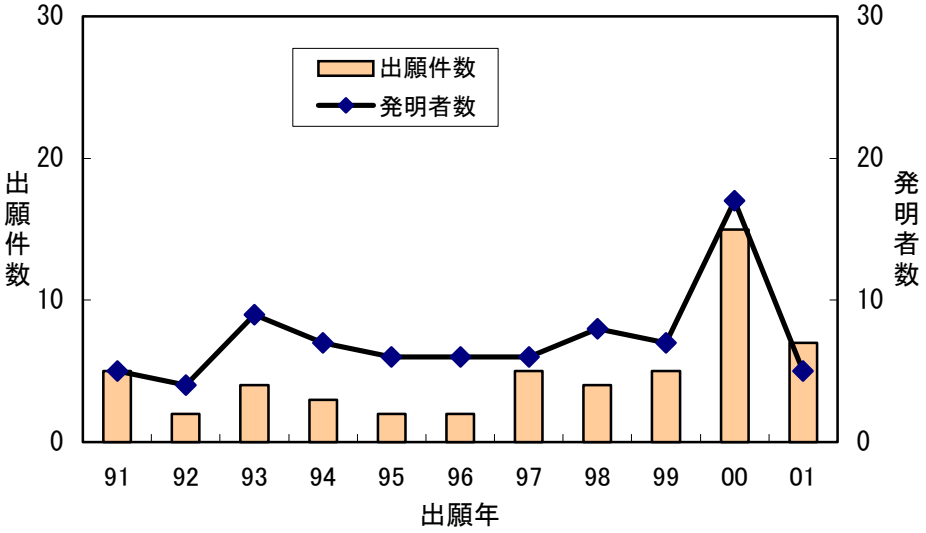
三洋電機の開発拠点：

技術開発本部　　大阪府枚方市走谷1-18-13

図 2.15.3に、３次元物体識別技術の三洋電機の出願件数と発明者数を示す。

ほぼ平均した出願件数を維持しているが、00年のみ件数、発明者数とも一時的に増加している。

図 2.15.3 三洋電機の出願件数と発明者数



2.15.4 技術開発課題対応特許の概要

三洋電機の出願件数は54件であり、そのうち10件は登録されている。

図 2.15.4に、三洋電機特許の課題と解決手段の分布を示す。

技術開発の課題としては「識別精度向上」が最も多い。この課題の解決手段としては、「比較演算法の改善」が多く出願されている。このほか「入力装置の改善」から「３次元図形処理の改善」まで様々な解決手段が適用されている。次いで「画像入力精度向上」を課題とするものが多いが、この課題に対しては「入力装置の改善」、「入力条件設定方法の改善」、「複数画像情報の活用」により行うものが多い。

表 2.15.4に三洋電機の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数54件のうち登録特許、引用された特許は概要と図入りで示す。

図 2.15.4 三洋電機の特許の課題と解決手段の分布
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)

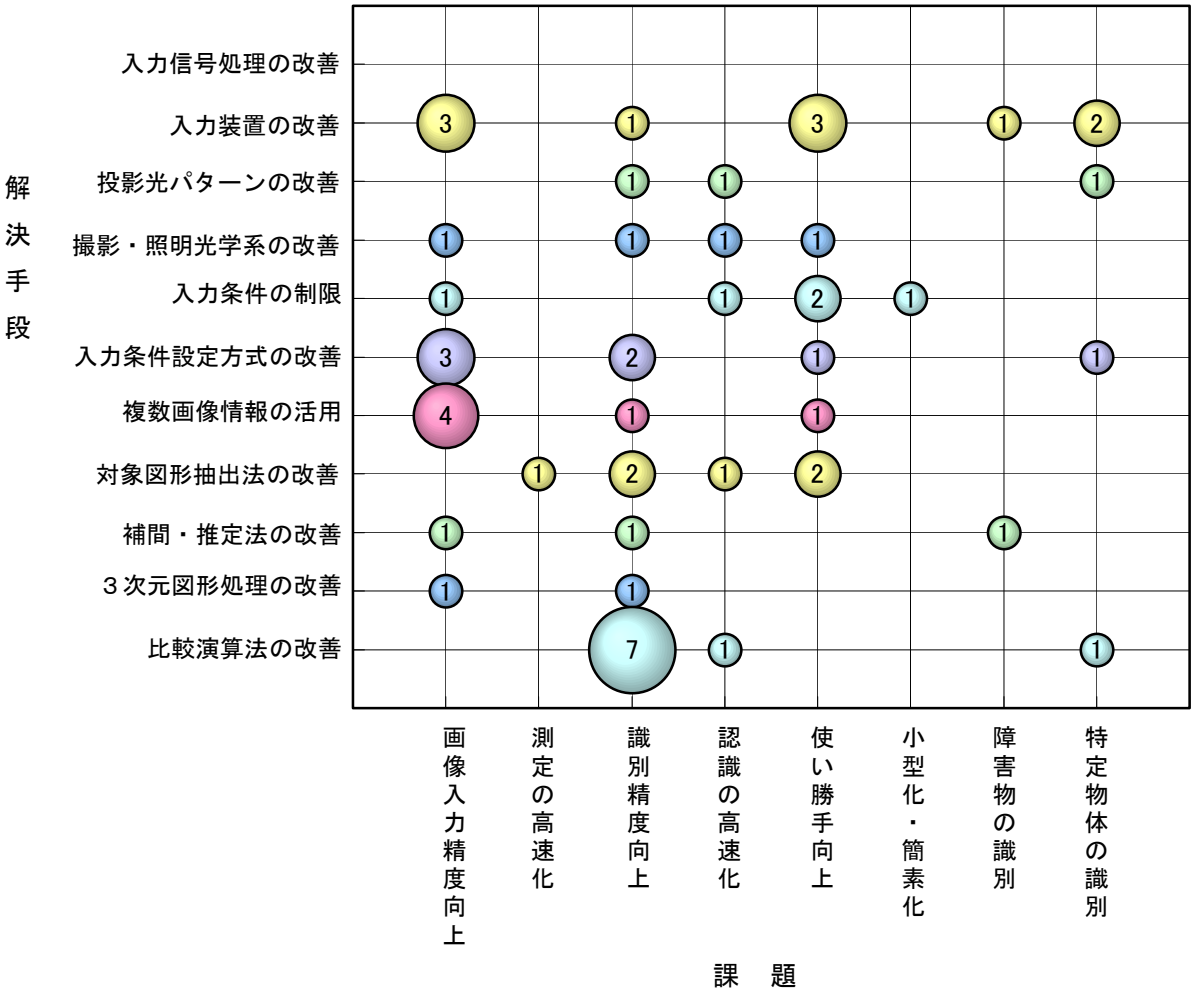


表 2.15.4 三洋電機の技術要素別課題対応特許（1/6）

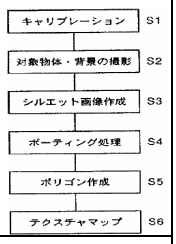
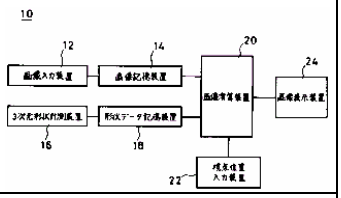
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特開2001-243468 00.02.28 G06T 7/00	**三次元モデリング装置、方法及び媒体並びに三次形状データ記録装置、方法及び媒体**
			特開2003-030634 01.07.13 G06T 1/00	**三次元モデリング装置**
		撮影・照明光学系の改善	特開2002-175543 00.12.05 G06T 17/40	**３次元モデリング装置**
		入力条件設定方式の改善	特開2003-067726 01.08.27 G06T 1/00	**立体モデル生成装置及び方法**
		複数画像情報の活用	特開平10-124704 97.08.12 G06T 17/00 ［被引用回数 1回］	**立体モデル作成装置、立体モデル作成方法および立体モデル作成プログラムを記録した媒体** 特殊な撮影環境を不要とし、高速に、精度のよい立体モデルを作成する 
		補間・推定法の改善	特開2000-337834 99.05.26 G01B 11/24	**形状測定装置**
	測定の高速化	対象図形抽出法の改善	特開平5-012413 91.06.28 G06F 15/62 ［被引用回数 1回］	**画像生成装置** 任意の視点位置から対象物体を観察した再生画像を少ないデータで正確に生成する 
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平9-172571 95.12.21 H04N 5/24	**画像認識装置におけるカメラパラメータ決定方法**
		撮影・照明光学系の改善	特開平7-107517 93.09.30 H04N 13/02	**立体撮像装置**
		入力条件設定方式の改善	特開2001-241927 00.03.01 G01B 11/24	**形状測定装置**
			特開2001-241928 00.03.01 G01B 11/24	**形状測定装置**
		対象図形抽出法の改善	特開平10-042273 96.07.24 H04N 7/18	**三次元位置認識利用システム**
		３次元図形処理の改善	特開平10-340350 97.06.05 G06T 7/20	**画像処理システム**

表 2.15.4 三洋電機の技術要素別課題対応特許（2/6）

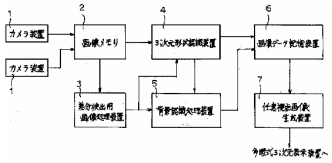
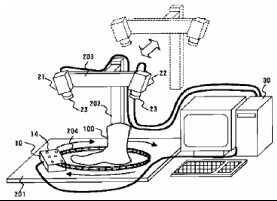
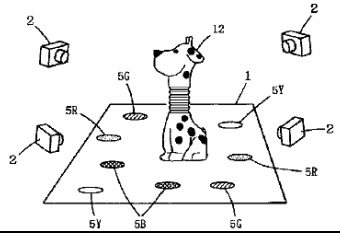
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	認識の高速化	入力条件の制限	特開平10-116341 96.10.11 G06T 7/00 金出武雄	**位置計測方法**
		対象図形抽出法の改善	特許 第3108166号 91.11.18 G06T 17/40	**多視点画像生成システム** 多視点画像生成システムに関し、画像データ処理の簡素化及び高速化を図る 
	使い勝手向上	入力装置の改善	特開2001-165638 00.01.31 G01B 11/24	**三次元モデル提供装置及びその方法**
			特許 第3370049号 00.04.14 G01B 11/24	**形状測定装置** 測定者がカメラの視野を意識することなく被測定物の形状測定を行うことができる 
		撮影・照明光学系の改善	特開2003-070021 01.08.27 H04N 13/02	**ポータブル三次元データ入力装置及び立体モデル生成装置**
		複数画像情報の活用	特開2001-351096 00.06.06 G06T 1/00	**３次元モデリングシステムおよびオリジナル商品作成システム**
		対象図形抽出法の改善	特開2001-166810 00.01.31 G05B 19/40	**立体モデル提供装置及び方法**
	小型化・簡素化	入力条件の制限	特開平11-096374 98.07.07 G06T 7/00 ［被引用回数 3回］	**３次元モデリング装置、３次元モデリング方法および３次元モデリングプログラムを記録した媒体** 回転テーブルを必要としない簡易かつ安価な３次元モデリング装置 
	特定物体の識別	投影光パターンの改善	特開2003-067725 01.08.23 G06T 1/00	**三次元画像作成装置及び三次元画像作成方法**

表 2.15.4 三洋電機の技術要素別課題対応特許（3/6）

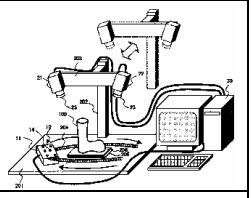
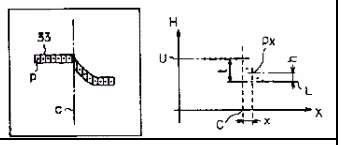
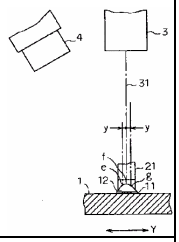
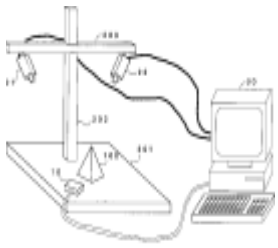
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	画像入力精度向上	入力条件の制限	特開2002-107128 00.10.02 G01B 11/24	**形状測定装置**
		入力条件設定方式の改善	特許 第3408237号 00.10.02 G01B 11/24	**形状測定装置** 少ない測定手順で適切な３次元形状を測定することができる形状測定装置。 
	識別精度向上	比較演算法の改善	特許 第3054513号 93.04.15 G01B 11/24	**電子部品のリード浮き検出方法** 物体の断面の輪郭を検出し、その形状を検査する 
			特許 第3030176号 （権利消滅） 93.04.22 G01B 11/24	**輪郭認識方法を用いた形状検査方法** 物体の断面の輪郭を検出し、その形状を検査する 
	認識の高速化	撮影・照明光学系の改善	特開2001-320731 00.04.11 H04N 13/00	**２次元映像を３次元映像に変換する装置及びその方法**
	使い勝手向上	入力条件の制限	特開平10-302068 97.04.23 G06T 7/00	**立体モデル作成装置、立体モデル作成方法及び立体モデル作成プログラムを記録した媒体**
		入力条件設定方式の改善	特開2002-048520 00.08.02 G01B 11/24	**形状測定装置及び形状測定方法**
	障害物の識別	入力装置の改善	特開平6-083442 （取下 未審査） 92.09.04 G05D 1/02	**走行ロボット**
その他三角測量	画像入力精度向上	入力条件設定方式の改善	特開2000-39310 98.07.22 G01B 11/24 ［被引用回数 4回］	**形状測定方法および形状測定装置** 特別な走査メカニズムを用いることなく自由度の高い走査を実現でき、複雑な形状をもつ被測定物の形状を測定できる 
	識別精度向上	投影光パターンの改善	特開平8-271222 （取下 未審査） 95.03.29 G01B 11/00	**人体頭部位置検出装置**
	使い勝手向上	入力装置の改善	特開2002-101911 00.09.29 A43D 1/02	**３次元撮影装置**

表 2.15.4 三洋電機の技術要素別課題対応特許（4/6）

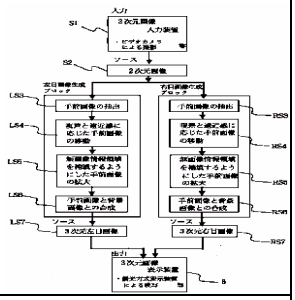
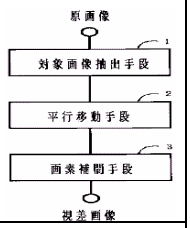
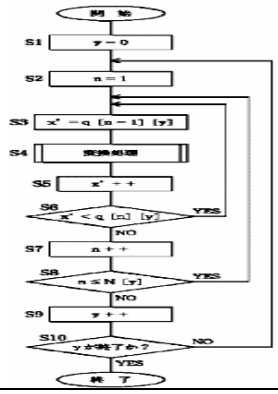
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
その他三角測量	使い勝手向上	対象図形抽出法の改善	特開2001-166809 00.01.31 G05B 19/40	**実立体モデル作成装置、立体データ作成装置、疑似立体データ作成装置並びにその方法**
	特定物体の識別	入力装置の改善	特開2002-257521 01.03.02 G01B 11/24 三洋ホームテツク	**３次元撮影装置**
			特開2002-262309 01.03.02 H04N 13/02 三洋ホームテツク	**３次元撮影装置ならびに３次元形状測定システム**
		入力条件設定方式の改善	特開2001-338278 00.05.18 G06T 1/00	**形状測定装置**
単眼視法 濃度解析	画像入力精度向上	入力装置の改善	特開2000-097672 98.09.18 G01B 11/24	**３次元計測機における制御情報生成方法及び制御情報生成支援システム**
画像抽出	画像入力精度向上	複数画像情報の活用	特許 第3086577号 93.12.22 G06T 15/00	**２次元画像の３次元化方法** 既存の２次元画像の情報のみからでも違和感の少ない３次元画像化を実現できる方式 
			特許 第3091622号 94.02.25 G06T 15/00	**立体画像生成方法** 飛び出し効果の得られた、より立体感のある擬似立体画像を生成できる立体画像生成方法 
			特許 第3091644号 94.08.26 G06T 15/00	**２次元画像の３次元化方法** 既存の２次元画像の情報のみからでも違和感の少ない３次元画像化を実現できる方式 

表 2.15.4 三洋電機の技術要素別課題対応特許（5/6）

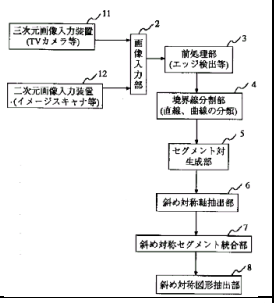
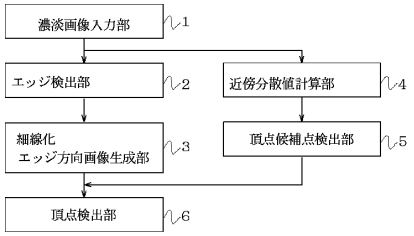
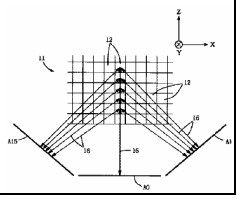
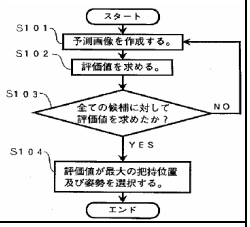
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像抽出	識別精度向上	複数画像情報の活用	特開平5-277973 （取下 未審査） 91.12.25 B25J 9/10	**マニピュレータのキャリブレーション方法**
		対象図形抽出法の改善	特許 第3240320号 92.09.25 G06T 7/60 産業技術総合研究所	**画像処理装置** 隠れ部分（オクルージョン）を含む図形であっても、斜め対称図形の軸を高精度に抽出可能な画像処理装置を得る 
		比較演算法の改善	特開平11-096361 97.08.28 G06T 7/00	**物体抽出装置、物体抽出方法、物体抽出プログラムを記録した媒体および物体検出プログラムを記録した媒体**
	使い勝手向上	入力条件の制限	特開2001-108421 99.10.13 G01B 11/24	**３次元モデリング装置、３次元モデリング方法および３次元モデリングプログラムを記録した媒体**
画像解析	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特許 第3048718号 91.11.18 G06T 7/60	**頂点検出装置** 複数のエッジ線が集まる頂点を簡単な処理で検出できるようにした頂点検出装置 
		補間・推定法の改善	特開平11-069382 97.08.27 H04N 13/02	**２次元映像を３次元映像に変換する方法**
	認識の高速化	投影光パターンの改善	特開2003-061936 01.08.27 A61B 5/11	**動立体モデル生成装置及び方法**
	障害物の識別	補間・推定法の改善	特開平4-346177 （取下 未審査） 91.05.23 G06F 15/62	**経路自動生成システム**
形状識別	画像入力精度向上	３次元図形処理の改善	特開平11-149576 98.01.14 G06T 17/40 ［被引用回数 1回］	**３次元モデリング装置、３次元モデリング方法、３次元モデリングプログラムを記録した媒体、および３次元形状推定プログラムを記録した媒体** 凹所を有する対象物体の立体モデルを生成可能な３次元モデリング装置 

表 2.15.4 三洋電機の技術要素別課題対応特許（6/6）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
形状識別	識別精度向上	比較演算法の改善	特許 第2859041号 92.07.20 G05B 19/19	**ロボットによる組み立て装置** ロボットの作業における位置ずれを効果的に補正する 
			特開平8-171637 （特許 第3438973号） 94.12.16 G06T 7/00	**テンプレートマッチング方法**
			特開2000-244945 99.02.24 H04N 13/00 三洋電子部品	**２次元映像を３次元映像に変換する装置**
			特開2001-076158 99.09.01 G06T 7/60 産業技術総合研究所	**画像処理方法及び装置並びに媒体**
	特定物体の識別	比較演算法の改善	特開2001-084408 99.09.13 G06T 17/40	**３次元データ加工装置及び方法並びに記録媒体**

2.16 オリンパス

2.16.1 企業の概要

商号	オリンパス　株式会社　（2003年10月、オリンパス光学工業株式会社より改称）
本社所在地	〒163-0914　東京都新宿区西新宿2-3-1　新宿モノリス
設立年	1919年（大正8年）
資本金	408億33百万円（2003年3月末）
従業員数	4,383名（2003年3月末）（連結：23,975名）
事業内容	映像機器（カメラ、デジタルカメラ等）、医療機器（医療用内視鏡等）、産業機器（工業顕微鏡、バーコードスキャナー等）の製造・販売、他

オリンパスは、カメラ、デジタルカメラなどの映像機器から医療用内視鏡などの光学関連機器における日本の代表的メーカーである。３次元物体識別技術については、技術開発センターを中心に開発を進めており、高深度画像解析システムやレーザ顕微鏡などがその成果の例である。

2.16.2 製品例

３次元物体識別技術に関連する製品を表 2.16.2に示す。（出典：オリンパスのホームページ http://olympus.co.jp/jp）

表 2.16.2 オリンパスの製品例

製品名	発売年月	概要
高深度画像解析システム　DF-1	02年１月	・Ｚ合成画像検査　上面から下面まで画像を合成 ・３次元画像検査　断面プロファイル表示
レーザ顕微鏡 OLS1200	02年６月	レーザ光を試料上でXYに走査し、その反射光を共焦点光学系により検出して試料表面の微細形状を非破壊で観察・計測
走査型共焦点レーザ顕微鏡　OLS3000	03年11月	明視野、暗視野、微分干渉観察を搭載

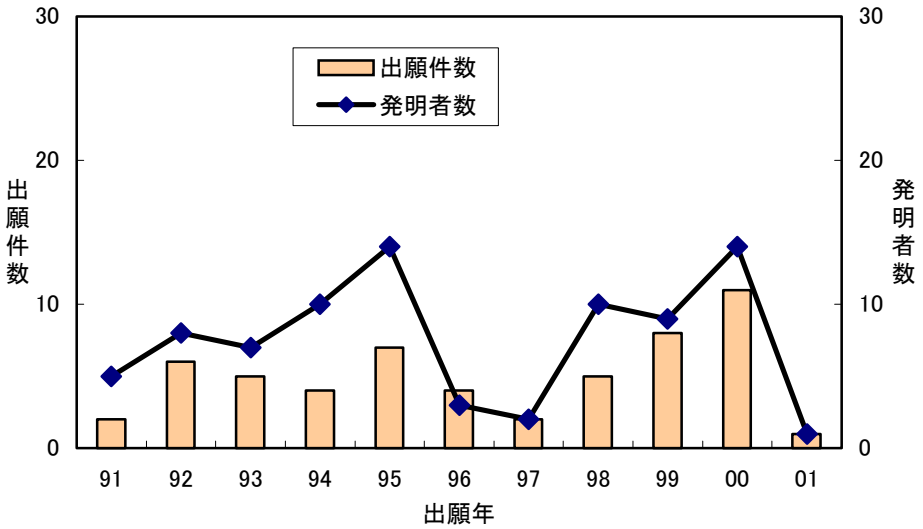
2.16.3 技術開発拠点と研究者

オリンパスの開発拠点：

本社事務所	東京都新宿区西新宿2-3-1
技術開発センター	東京都八王子市石川町2951
	東京都八王子市久保山町2-3

図 2.16.3に、３次元物体識別技術へのオリンパスの出願件数と発明者数の年次推移を示す。

図 2.16.3 オリンパスの出願件数と発明者数



2.16.4 技術開発課題対応特許の概要

オリンパスの出願件数は55件であり、そのうち８件は登録されている。

図 2.16.4に、オリンパスの特許の課題と解決手段の件数分布を示す。

技術開発の課題としては「画像入力精度向上」が最も多く、「入力装置の改善」から「対象図形抽出法の改善」までの様々な解決手段が用いられている。次いで「識別精度向上」を課題とする出願が多いが、この課題に対しては「投影光パターンの改善」、「対象図形抽出法の改善」、「３次元図形処理の改善」により行うものが多い。「比較演算法の改善」は使い勝手向上、「特定物体の識別」の課題に対する解決手段としても用いられている。

表 2.16.4にはオリンパスの技術要素別課題対応特許を示す。出願件数55件のうち登録特許、引用された特許は概要と図入りで示す。

図 2.16.4 オリンパスの特許の課題と解決手段の分布
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)

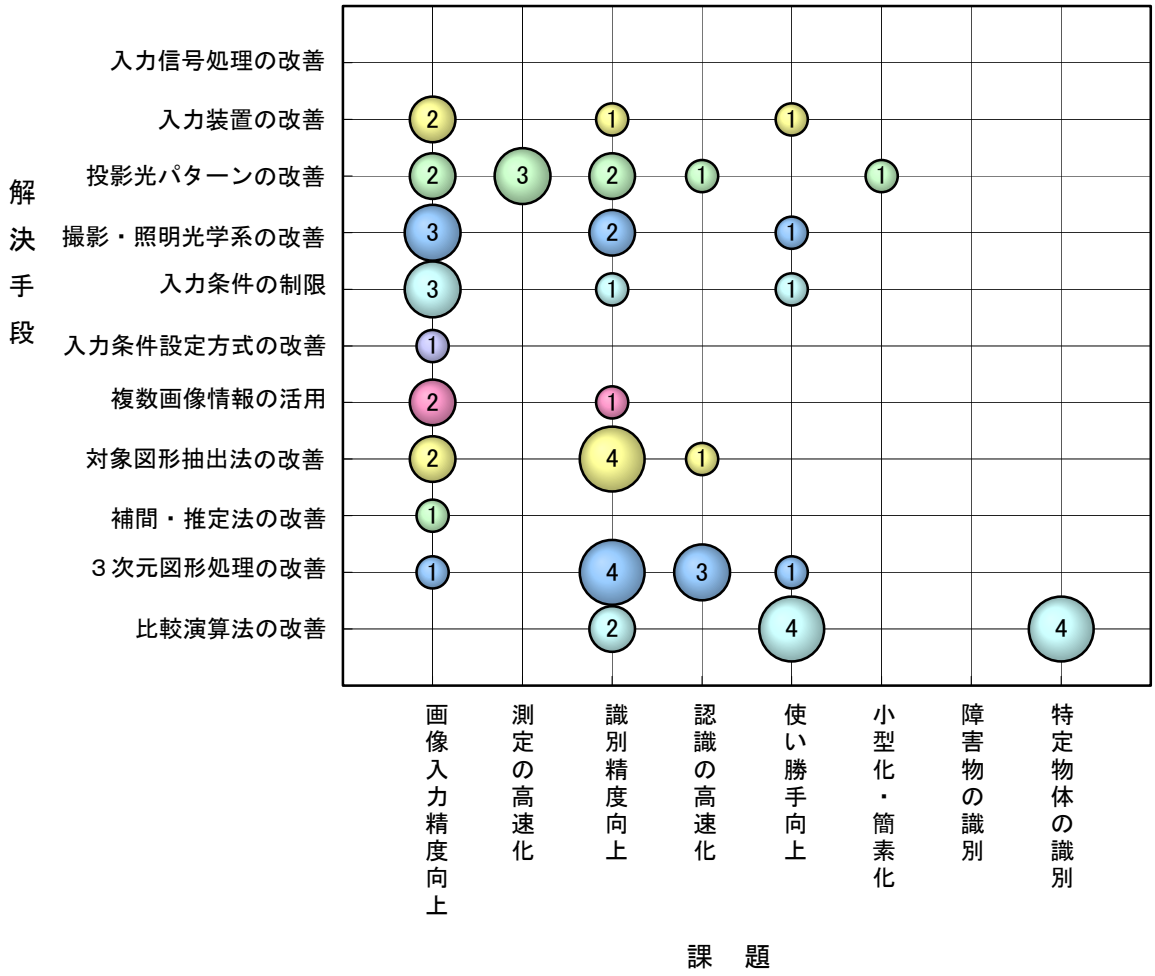


表 2.16.4 オリンパスの技術要素別課題対応特許（1/6）

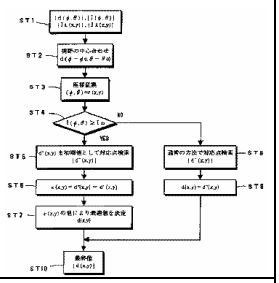
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	画像入力精度向上	撮影・照明光学系の改善	特開2003-139518 01.11.01 G01B 11/24	**画像入力光学系及び三次元形状測定装置**
		対象図形抽出法の改善	特開平9-185709 （取下 未審査） 95.12.28 G06T 7/00	**三次元空間映像情報入力システム**
	識別精度向上	撮影・照明光学系の改善	特開平6-074762 92.08.31 G01C 3/06	**距離測定装置**
		対象図形抽出法の改善	特開平9-027036 （取下 未審査） 95.07.13 G06T 7/00	**３次元形状認識装置**
		比較演算法の改善	特開平9-119819 95.10.24 G01B 11/24	**三次元情報再構成装置**
	認識の高速化	投影光パターンの改善	特開平9-005050 95.06.20 G01B 11/24 ［被引用回数 2回］	**三次元画像計測装置** 能動的に測定光線を出射して測定する方法と受動的な多眼画像からの測定方法とを組み合わせた 
		３次元図形処理の改善	特開平8-068967 95.01.31 G02B 27/42	**画像処理方法及び画像処理装置**
	使い勝手向上	入力装置の改善	特開2002-365747 01.06.07 G03B 35/10	**カメラ**
スリット光による三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特開平11-235308 98.02.24 A61B 1/04	**計測内視鏡装置**
		撮影・照明光学系の改善	特開2002-191058 00.12.20 H04N 13/02	**３次元画像取得装置および３次元画像取得方法**
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平7-260449 （取下 未審査） 94.03.25 G01B 11/24	**形状検査装置および方法**
その他三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特開2000-121352 98.10.20 G01C 3/06	**測距装置**
		撮影・照明光学系の改善	特開平10-031165 （取下 未審査） 96.07.16 G02B 21/36	**画像入力装置及び走査型顕微鏡装置**
		入力条件の制限	特開2002-090118 00.09.19 G01B 11/00	**３次元位置姿勢センシング装置**

表 2.16.4 オリンパスの技術要素別課題対応特許（2/6）

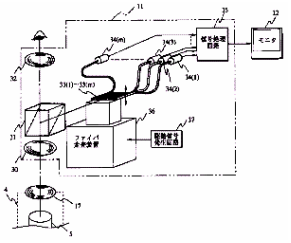
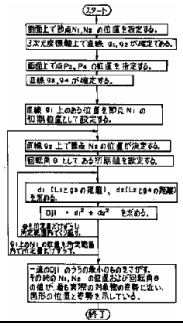
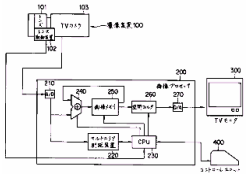
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
その他三角測量	測定の高速化	投影光パターンの改善	特開平6-249628 （取下 未審査） 93.02.26 G01B 11/24	**立体視覚センサ**
			特開平9-061132 （取下 未審査） 95.08.28 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**３次元形状計測装置** 同時に多くの種類の測定光（線状光）を被写体に投影し、内視鏡の接眼レンズ及び測定ヘッドの補助レンズにより測定光位置が検知される 
			特開2002-286415 01.03.23 G01B 11/00	**距離情報取得装置又はシステム、パターン投影装置、及び、距離情報取得方法**
	識別精度向上	投影光パターンの改善	特開平10-009834 96.06.19 G01B 11/24	**３次元画像入力装置**
	使い勝手向上	撮影・照明光学系の改善	特開2001-330915 00.05.23 G03B 35/08	**立体画像撮影方法及び撮影補助具**
		比較演算法の改善	特公平8-012054 91.04.10 G01B 11/24	**撮像手段を用いた対象物の測定方法** 対象物の画像とこれに対応した図形とを一致させて測定部位を計測することにより、簡単な方法で対象物の検査を可能にする 
合焦法	画像入力精度向上	複数画像情報の活用	特許 第3084130号 92.05.12 G02B 21/36	**画像入力装置** レンズ駆動装置が物体面に於ける合焦位置を移動させる視野内の複数の物体面の像の空間周波数的特性が均一に近くなるようにレンズ駆動装置を制御する 
			特開平6-259533 （取下 未審査） 93.03.05 G06F 15/62	**光学像再構成装置**
	識別精度向上	撮影・照明光学系の改善	特開平7-160847 （特許 第3447344号） 93.12.07 G06T 1/00	**光学像再構成装置**

表 2.16.4 オリンパスの技術要素別課題対応特許（3/6）

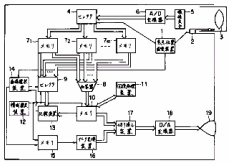
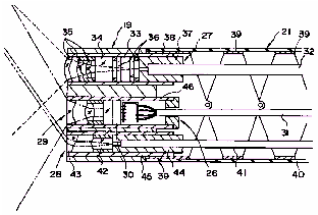
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
合焦法	識別精度向上	複数画像情報の活用	特許 第3135162号 92.04.27 G01C 3/06	**距離測定装置** 焦点位置の異なる画像セットから画像処理的手法により得られる長焦点深度画像と、焦点位置の異なる各画像を比較して、最も長焦点深度画像に近い画像を与える焦点位置を距離情報として得る 
		対象図形抽出法の改善	特開平9-138850 （取下 未審査） 95.11.15 G06T 7/00	**表面形状再構成装置**
干渉縞	識別精度向上	投影光パターンの改善	特許 第3126065号 92.04.28 A61B 1/00	**計測用内視鏡装置** 被検体像を撮像する撮像ユニットと、被検体に対して３次元情報を得るための干渉縞を照射する干渉縞投影ユニットと、内視鏡の挿入部先端から被検体までの距離を計測するための輝点を投影するレーザスポット投影ユニットとを具備している 
	小型化・簡素化	投影光パターンの改善	特開2001-153612 99.11.25 G01B 11/00	**３次元撮像装置及び方法並びに干渉光生成装置**
光時間差法	画像入力精度向上	投影光パターンの改善	特開2000-333207 99.05.20 H04N 13/02	**３次元電子カメラ**
		入力条件設定方式の改善	特開2002-202122 01.01.05 G01C 3/06	**２次元距離画像センサのキャリブレーション方法**
画像抽出	画像入力精度向上	入力条件の制限	特開2000-227309 99.02.04 G01B 11/00	**３次元位置姿勢センシング装置**
	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特開2002-170118 00.12.04 G06T 7/00	**背景分離装置及び背景分離方法**
		３次元図形処理の改善	特開平8-136860 （取下 未審査） 94.11.11 G02B 27/42	**画像処理装置**

表 2.16.4 オリンパスの技術要素別課題対応特許（4/6）

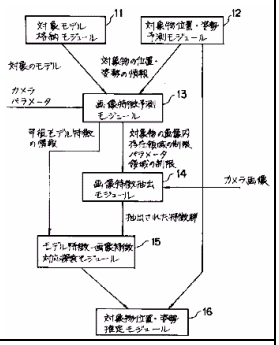
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像抽出	認識の高速化	３次元図形処理の改善	特許 第3300092号 93.02.19 G06T 7/20	**画像特徴抽出装置** ３次元空間または２次元空間におかれている対象物の認識や位置姿勢の推定を高速かつ効率的に実行可能とする 
	使い勝手向上	入力条件の制限	特開2002-092647 00.09.19 G06T 17/40	**情報呈示システム及びモデル誤差検出システム**
画像解析	画像入力精度向上	対象図形抽出法の改善	特開平9-204524 （取下 未審査） 96.01.29 G06T 7/00	**３次元形状認識装置**
		補間・推定法の改善	特開平7-260446 （特許 第3438937号） 94.03.25 G01B 11/24	**画像処理装置**
		３次元図形処理の改善	特開平10-134021 96.11.05 G06F 15/18	**相互結合型ニューラルネットワークとそれを用いた対応点決定装置**
	識別精度向上	入力条件の制限	特開2002-230527 01.01.31 G06T 1/00	**立体情報取得装置および立体情報取得方法ならびに立体情報取得プログラムを記録したコンピュータリーダブル記録媒体**
		３次元図形処理の改善	特開2001-243451 00.03.01 G06T 1/00	**画像間対応探索方法**
			特開2002-247604 01.02.22 H04N 13/02	**視差量測定装置**
		比較演算法の改善	特開2002-271818 01.03.06 H04N 13/02	**視差量測定装置**
	認識の高速化	対象図形抽出法の改善	特開2003-016477 01.06.29 G06T 17/40	**３次元画像情報生成装置、３次元画像情報生成方法並びに３次元画像情報生成プログラム**
	類似物体の検索	比較演算法の改善	特開2002-288687 01.03.22 G06T 17/00	**特徴量算出装置および方法**
形状識別	画像入力精度向上	入力条件の制限	特開2001-153617 99.11.29 G01B 11/02	**高さ測定方法および装置**

表 2.16.4 オリンパスの技術要素別課題対応特許（5/6）

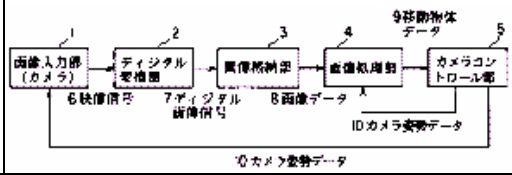
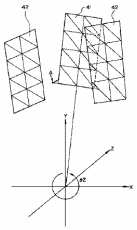
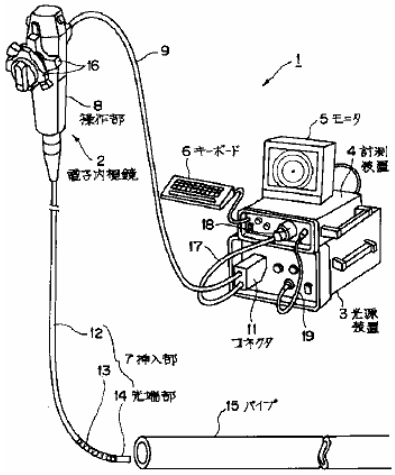
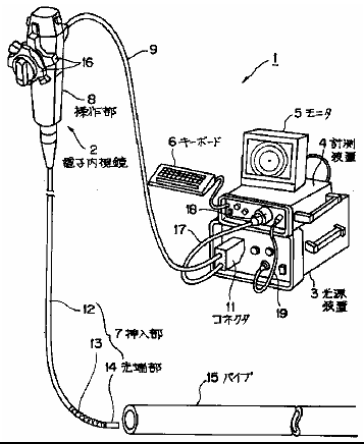
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
形状識別	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特開平7-264458 94.03.25 H04N 5/23 ［被引用回数 1回］	**移動物体追跡装置** 移動物体を追跡しながら撮影する為にカメラの移動を実行しながら撮影を行う 
		３次元図形処理の改善	特開2001-133231 99.11.02 G01B 11/25	**３次元画像取得生成装置**
	認識の高速化	３次元図形処理の改善	特開平7-160664 （取下 未審査） 93.12.09 G06F 15/18	**ニューラルネットワーク**
	使い勝手向上	３次元図形処理の改善	特開2002-352271 01.05.28 G06T 17/40	**３次元画像取得装置**
		比較演算法の改善	特許 第3055828号 91.09.30 G01B 11/00	**撮像手段を用いた対象物の検査方法** 対象物との相対的な位置関係を特定可能な他の要素に対応する図形とを構成するプロセスと前記他の要素に対応した図形が前記被写体画像と一致した見え方をするように図形の姿勢を可変するプロセスにより、被測定部の長さ、面積等を計測する 
			特開2002-092081 00.09.19 G06F 17/60 シスプロ	**建設支援システムおよび方法並びに建設支援プログラムを記録した記録媒体**
			特開2003-035037 01.07.24 E04G 21/00 新菱冷熱工業	**建設支援システムおよび建設支援方法ならびに建設支援プログラム**

表 2.16.4 オリンパスの技術要素別課題対応特許（6/6）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
形状識別	特定物体の識別	比較演算法の改善	特許 第3141048号 92.07.09 G01B 11/00 ［被引用回数 1回］	**３次元計測方法及び３次元計測装置** パイプ断面にマッチングした図形の中心を画像内で求める中心点抽出手段と、消失点抽出手段からの座標と中心点抽出手段からの座標から測定用の座標軸を算出する座標軸算出手段と有する 
			特許 第3141049号 92.08.14 G01B 11/00	**３次元計測方法及び３次元計測装置** 二つの等輝度円の中心の３次元位置を求め、パイプの直径、電子内視鏡の光学系の焦点距離など既知の値を用いることにより、パイプの内面上の任意の点の３次元座標を算出して３次元的寸法を計測する 
			特開2001-325294 00.05.17 G06F 17/30	**類似画像検索方法および類似画像検索装置**

2.17 リコー

2.17.1 企業の概要

商号	株式会社　リコー
本社所在地	〒107-8544 東京都港区南青山1-15-5　リコービル
設立年	1936年（昭和11年）
資本金	1,353億64百万円（2003年3月末）
従業員数	12,085名（2003年3月末）（連結：74,607名）
事業内容	事務機器（複写機、ファクシミリ、プリンタ等）、光学機器（カメラ、光学レンズ等）、電子デバイス、光ディスク応用製品の製造・販売、他

リコーは、カメラなどの光学機器、複写機、ファクシミリ、プリンタなどの事務機器の製造販売を行っている。３次元物体識別技術に関しては、画像技術開発本部を中心に開発を進めており、３次元形状処理システムのためのソフトウェアの製品発表をしている。

2.17.2 製品例

３次元物体識別技術に関連する製品を表 2.17.2に示す。（出典：リコーのホームページ http://ricoh.co.jp/）

表 2.17.2 リコーの製品例

製品名	発売年月	概要
DESIGNBASE V11	03年４月	３次元形状処理システムを構築するためのソリッドモデリングツールキット。非常に複雑なプログラミングを必要とするカーネル部分(ソリッド形状の演算処理とデータのハンドリング)の開発とそのコストを抑えることができる。
３次元ビューワーソフト 3D Communication Tool	02年10月	マルチメディア研究所 ３次元CADデータのビューワーソフト。３次元CADデータの100分の１ほどの軽いデータで立体的な世界を表現できる。計測したり断面を見たりすることもできる。

2.17.3 技術開発拠点と研究者

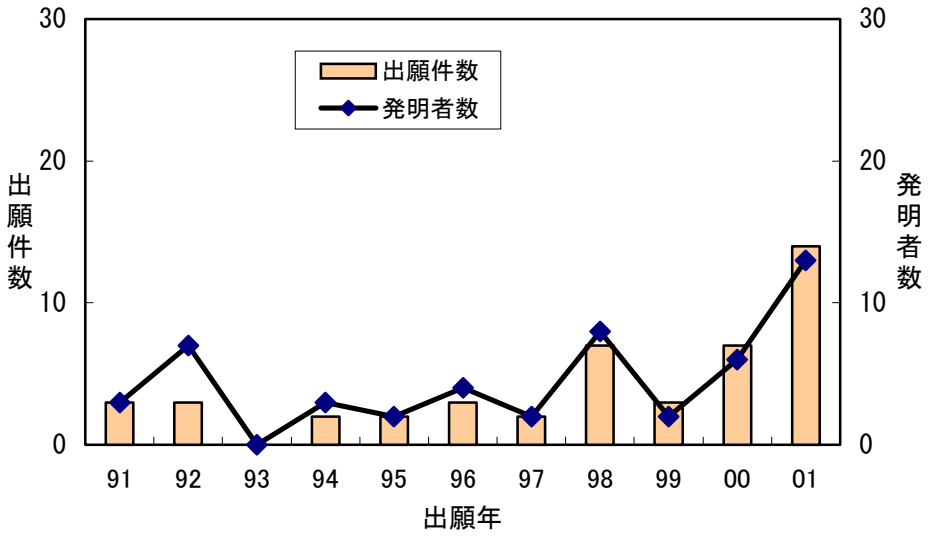
リコーの開発拠点：

画像技術開発本部　　東京都大田区中馬込1-3-

ソフトウェア研究開発本部　　東京都文京区小石川1-1-17

図 2.17.3に、３次元物体識別技術のリコーの出願件数と発明者数を示す。

図 2.17.3 リコーの出願件数と発明者数



2.17.4 技術開発課題対応特許の概要

リコーの出願件数は46件であるが、そのうち登録されているものはない。

図 2.17.4に、リコーの特許の課題と解決手段の分布を示す。

技術開発の課題としては「識別精度向上」を図るものが最も多く、その解決手段は「入力装置の改善」、「対象図形抽出法の改善」、「３次元図形処理の改善」、「比較演算法の改善」を用いたものが多い。次いで「画像入力精度向上」を課題とするものが多いが、この課題に対しては「撮影・照明光学系の改善」により行うものが多い。

表 2.17.4にはリコーの技術要素別課題対応特許を示す。出願件数46件のうち登録特許、引用された特許は概要と図入りで示す。

図 2.17.4 リコーの特許の課題と解決手段の分布
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)

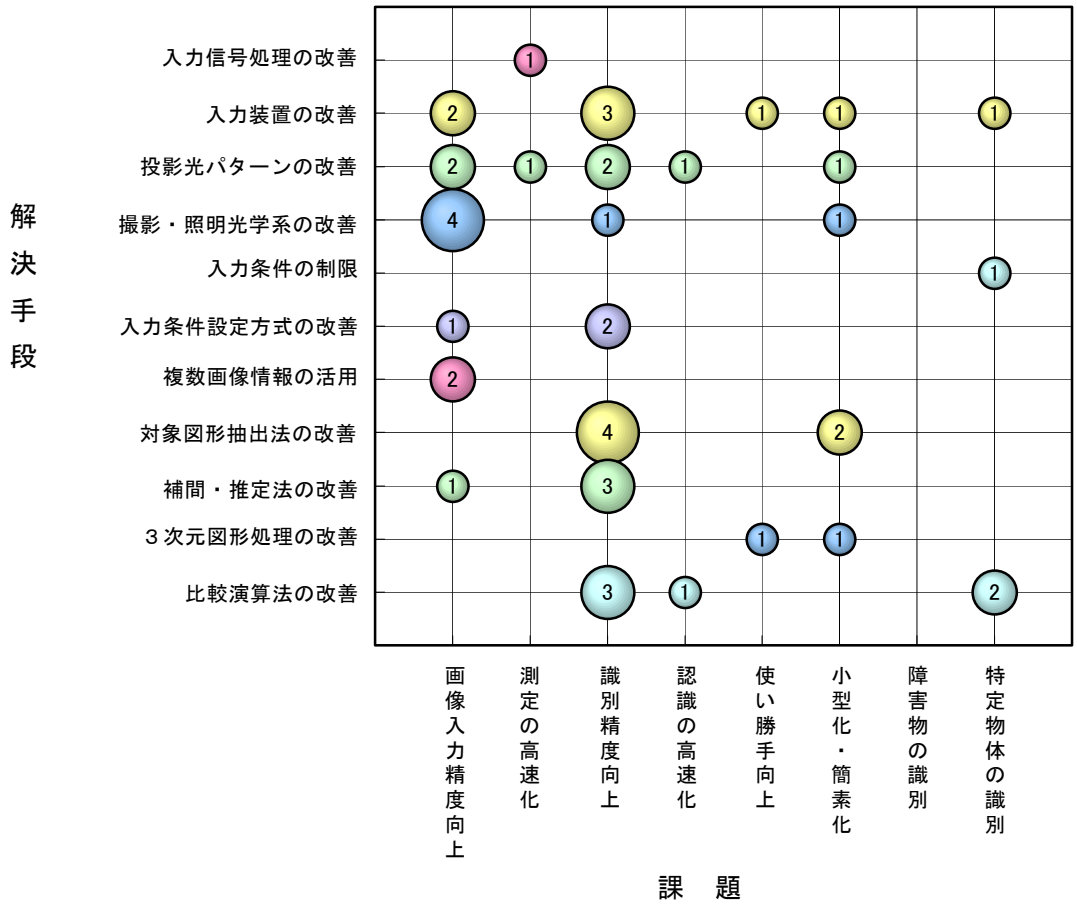


表 2.17.4 リコーの技術要素別課題対応特許 (1/4)

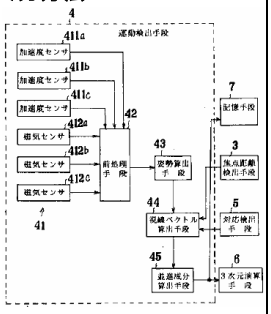
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特開2000-137808 98.11.02 G06T 7/00	**３次元物体認識方法**
		入力条件設定方式の改善	特開平11-306363 98.06.08 G06T 7/00 [被引用回数 1回]	**画像入力装置及び画像入力方法** 撮像手段の重力方向に対する姿勢を加速度センサで検出し、重力回りの回転角を磁気方位を検知する磁気センサで検出して、移動撮像する撮像手段の姿勢情報を検知して、撮影した被写体の３次元形状を精度良く復元する 
		補間・推定法の改善	特開2000-113194 98.10.09 G06T 7/00	**３次元形状抽出方法及び装置並びに記録媒体**
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平5-288532 92.04.06 G01B 11/24	**立体画像入力装置**
		対象図形抽出法の改善	特開平8-110206 (取下 未審査) 94.10.12 G01B 11/00	**位置及び姿勢検出方法と位置及び姿勢検出装置**
	小型化・簡素化	対象図形抽出法の改善	特開平11-037736 97.10.20 G01B 11/24	**３次元形状計測方法及び３次元形状計測装置**
			特開平11-120361 97.10.20 G06T 7/00	**３次元形状復元装置及び復元方法**
スリット光による三角測量	画像入力精度向上	撮影・照明光学系の改善	特開平11-285026 98.03.31 H04N 13/02	**撮像装置および撮像画像保存方法**
		複数画像情報の活用	特開2002-131031 00.10.27 G01B 11/24	**三次元形状計測方法および三次元形状計測装置**
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平9-287927 (取下 未審査) 96.04.23 G01B 11/24	**投射点移動型レンジファインダ**
		入力条件設定方式の改善	特開平9-021628 (取下 未審査) 95.07.04 G01B 11/30	**円筒状被検物の表面凹凸欠陥検出方法**

表 2.17.4 リコーの技術要素別課題対応特許 (2/4)

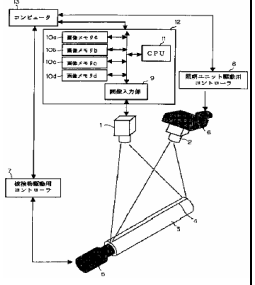
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
その他三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特開2002-257528 01.03.02 G01B 11/25 ［被引用回数 1回］	**位相シフト法による三次元形状測定装置** 被検物の軸方向に正弦波状の強度分布を持ったライン照明を投影しこれを軸方向に画素が並べられたセンサを用いて撮像し、被検物を回転させ全面の撮像を行い、被検物の三次元形状を測定する 
		投影光パターンの改善	特開2003-083713 01.09.13 G01B 11/00	**３次元位置計測装置**
			特開2003-106826 01.09.28 G01B 11/25	**形状測定装置、原稿画像補正装置及び投影画像補正装置**
		撮影・照明光学系の改善	特開2000-194877 98.12.25 G06T 15/00 ラテイステクノロジー	**曲面内挿方法**
			特開2002-267430 01.03.14 G01B 11/25	**形状測定照明方法及び装置**
	測定の高速化	投影光パターンの改善	特開2003-097928 01.09.25 G01B 11/25	**形状測定方法および形状測定装置**
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平6-058756 （取下 未審査） 92.08.04 G01C 3/06	**画像形成装置**
		投影光パターンの改善	特開平6-050752 （取下 未審査） 92.07.31 G01C 3/06	**画像形成装置**
		撮影・照明光学系の改善	特開平10-197397 96.12.27 G01M 11/00	**非球面形状測定装置及び非球面形状測定方法**
		入力条件設定方式の改善	特開2002-054912 00.08.08 G01B 11/24	**形状計測システムと撮像装置と形状計測方法及び記録媒体**
		対象図形抽出法の改善	特開平10-031030 （取下 未審査） 96.07.15 G01P 5/20	**流体計測方法**
	認識の高速化	投影光パターンの改善	特開2002-277221 01.03.15 G01B 11/24	**３次元情報取得システム**
	使い勝手向上	入力装置の改善	特開2003-078725 01.10.10 H04N 1/10	**画像入力装置**

表 2.17.4 リコーの技術要素別課題対応特許 (3/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
その他三角測量	使い勝手向上	３次元図形処理の改善	特開2003-083727 01.09.13 G01B 11/24	３Ｄキャプチャシステムおよびそのデータ処理方法
	小型化・簡素化	入力装置の改善	特開2002-250613 01.02.27 G01B 11/25	光学的三次元形状計測システム
		投影光パターンの改善	特開2003-076979 01.09.05 G06T 1/00	３次元形状情報取得システム
	特定物体の識別	入力条件の制限	特開2003-057191 01.08.20 G01N 21/95	円筒状被検物形状測定装置及び該円筒状被検物形状測定装置の調整方法と信号処理方法
合焦法	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特開平8-201022 (取下 未審査) 95.01.27 G01B 11/00	３次元位置検出方法及び３次元位置検出装置
干渉縞	画像入力精度向上	撮影・照明光学系の改善	特開2001-317923 00.05.08 G01B 11/24	光学素子の３次元形状測定方法及び測定装置
		複数画像情報の活用	特開平4-295709 (取下 未審査) 91.03.25 G01B 11/24	干渉測定装置及び干渉縞画像情報取り込み方法
	識別精度向上	投影光パターンの改善	特開平5-231839 (取下 未審査) 91.06.21 G01B 11/24	トロイダル面の測定方法及び測定装置
	小型化・簡素化	撮影・照明光学系の改善	特開2002-148025 00.11.09 G01B 11/24	３次元形状測定装置
	特定物体の識別	入力装置の改善	特開2002-116010 00.10.04 G01B 11/24	三次元形状測定方法及び装置
画像抽出	識別精度向上	補間・推定法の改善	特開2000-003446 98.06.15 G06T 7/00	欠測値推定方法、三次元データ入力装置、及び、記録媒体
			特開2003-148935 01.11.13 G01B 11/25	形状測定装置、文書スキャナ及びプロジェクタ
		比較演算法の改善	特開2002-024855 00.07.12 G06T 17/00	３次元形状生成方法およびその方法を実施するためのプログラムを記憶した記憶媒体
	認識の高速化	比較演算法の改善	特開2000-242785 99.02.19 G06T 7/00	３次元形状情報生成方法及び装置並びに記録媒体
	小型化・簡素化	３次元図形処理の改善	特開2002-008014 00.06.20 G06T 1/00	３次元形状抽出方法及び装置並びに記録媒体
画像解析	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特開平8-136212 (特許 第3460872号) 94.11.04 G01B 11/00	位置検出方法及び位置決め装置

表 2.17.4 リコーの技術要素別課題対応特許 (4/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
画像解析	識別精度向上	比較演算法の改善	特開2000-276595 99.03.25 G06T 7/00	両眼立体視画像評価装置、両眼立体視画像評価方法及び記録媒体
			特開2000-278710 99.03.26 H04N 13/00	両眼立体視画像評価装置
形状識別	測定の高速化	入力信号処理の改善	特開平4-276785 (取下 未審査) 91.03.04 G03H 3/00	超音波３次元物体認識方式
	識別精度向上	補間・推定法の改善	特開2000-003447 98.06.15 G06T 7/00	物体形状及びカメラ・パラメータの推定方法、三次元データ入力装置、並びに、記録媒体
	類似物体の検索	比較演算法の改善	特開2002-207746 01.01.09 G06F 17/30	３次元形状検索システム
			特開2002-216114 01.01.17 G06T 1/00	３次元モデル生成方法

2.18 明電舎

2.18.1 企業の概要

商号	株式会社　明電舎
本社所在地	〒103-8515　東京都中央区日本橋箱崎町36-2　リバーサイドビル
設立年	1917年（大正6年）
資本金	170億70百万円（2003年3月末）
従業員数	3,043名（2003年3月末）（連結：7,465名）
事業内容	電力・電源設備、環境設備（上下水道等）、情報・通信システム、産業システム（物流等）に関わる機器の製造・販売・サービス

明電舎は、発電機及び変電機器、電子機器、情報機器など多岐にわたる製品の製造販売とともに、運用、維持・管理といったソリューション提供を行っている。３次元物体識別技術に関しては、総合研究所が中心となって研究開発を進めており、３次元物体識別機能を持つ「MEISCOPE-３Ｄ」の製品発表をしている。

2.18.2 製品例

３次元物体識別技術に関連する製品を表 2.18.2に示す。(出典：明電舎のホームページ http://www.meidensha.co.jp/pages/top/index.html)

表 2.18.2 明電舎の製品例

製品名	発売年月	概要
MEISCOPE-３Ｄ	98年４月	箱等にランダムに投入されている部品や製品の選択や、３次元形状検査などにおいて、３次元物体認識機能により、その位置と姿勢を正確に認識する。これに従い、ロボットなどの装置に指令を出して、自動取り出しを実現。

2.18.3 技術開発拠点と研究者

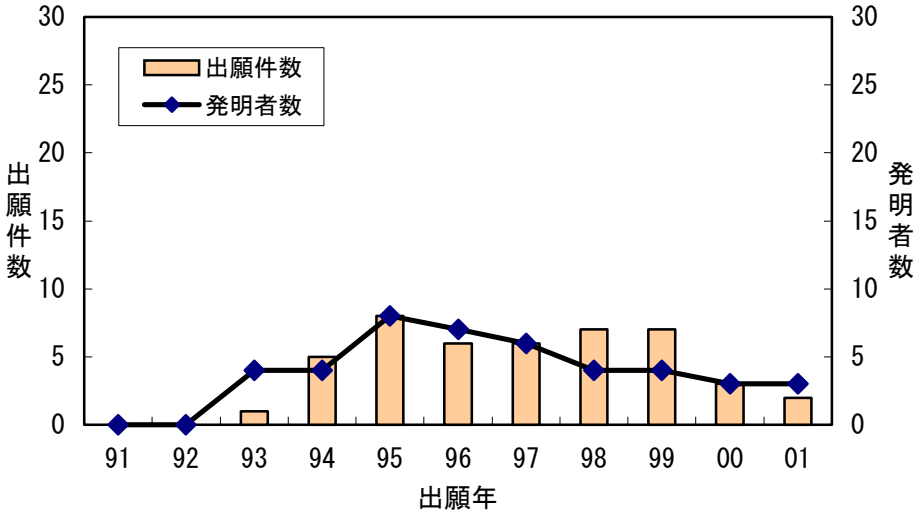
明電舎の技術開発拠点：

総合研究所　　東京都品川区大崎2-1-17

図 2.18.3に、３次元物体識別技術に関する明電舎の出願件数と発明者数を示す。

総合研究所建設以降、この分野に関する出願、発明者とも増えたが、近年、いずれも、やや減少気味である。

図 2.18.3 明電舎の出願件数と発明者数



2.18.4 技術開発課題対応特許の概要

明電舎の出願件数は45件であり、そのうち５件は登録されている。

図 2.18.4に、明電舎特許の課題と解決手段の分布を示す。

技術開発の課題としては「識別精度向上」が多い。その解決手段としては「対象図形抽出法の改善」、「補間・推定法の改善」、「３次元図形処理の改善」、「比較演算法の改善」の適用が多い。次いで「特定物体の識別」を課題とするものが多く、これに対しては「対象図形抽出法の改善」が多く用いられている。

表 2.18.4には明電舎の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数45件のうち登録特許は概要と図入りで示す。

図 2.18.4 明電舎の特許の課題と解決手段の分布
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)

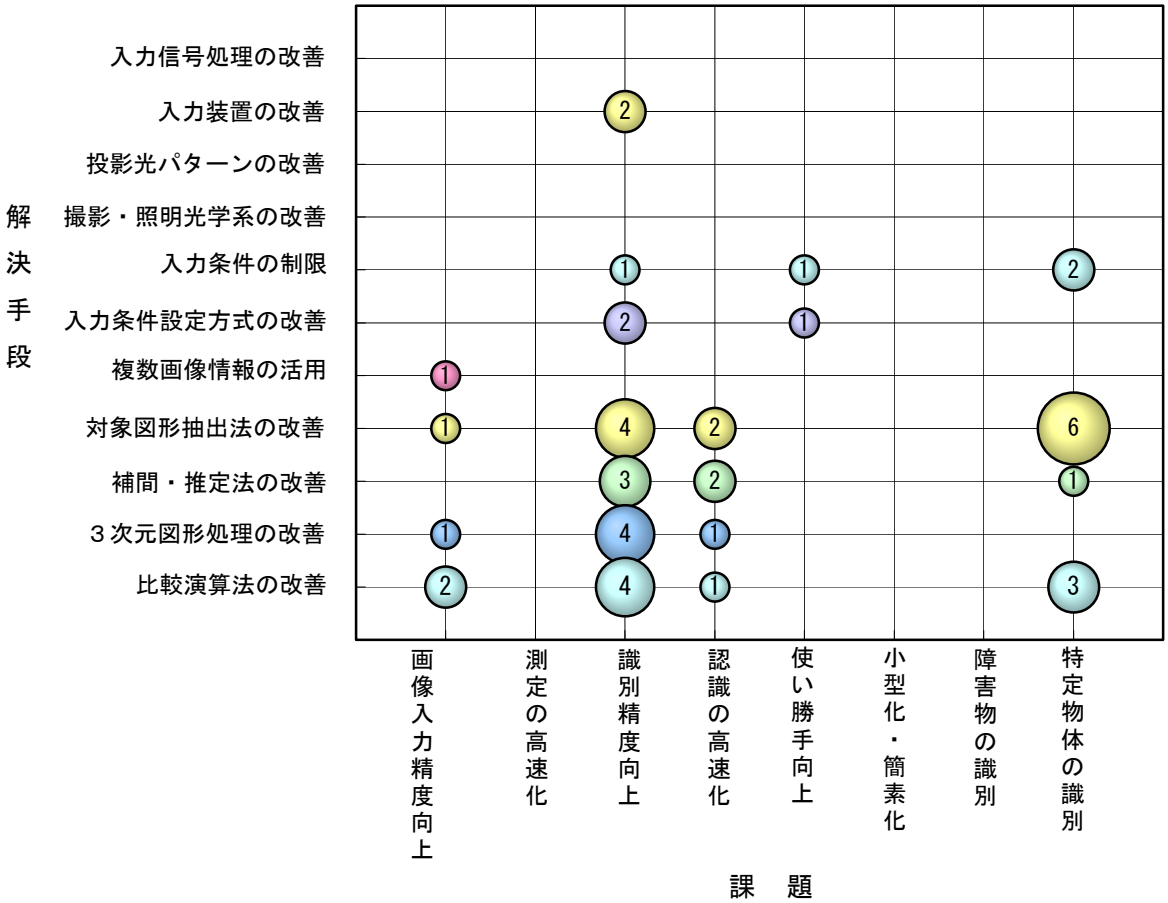


表 2.18.4 明電舎の技術要素別課題対応特許（1/5）

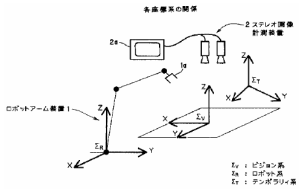
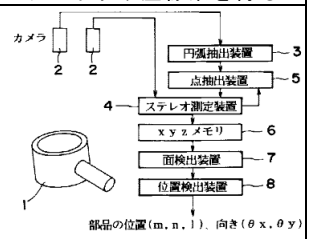
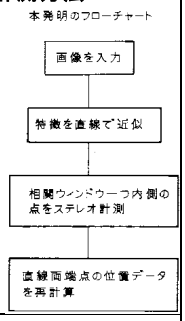
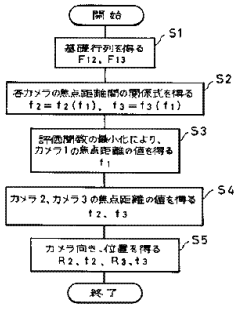
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	画像入力精度向上	３次元図形処理の改善	特開平10-116360 96.10.11 G06T 17/00	**３次元オブジェクトモデル作成方法**
	識別精度向上	入力条件の制限	特開平8-240421 （取下 未審査） 95.03.06 G01B 11/26	**カメラパラメータの推定方法およびそのパラメータ利用の物体認識方法**
		入力条件設定方式の改善	特許 第3402021号 95.11.07 G06T 7/60 ［被引用回数 2回］	**ロボット装置の相対位置姿勢検出方法** アーム先端部を長方形に動かし、各頂点位置をステレオ画像計測した結果を座標変換計算して、ロボットアーム装置の動作座標系と計測装置のビジョン座標系を中間系に変換したテンポラリ座標系を得る 
		対象図形抽出法の改善	特許 第3235364号 94.10.04 G01B 11/24	**部品の姿勢検出装置** 部品の円弧に沿った点を抽出し、抽出点から複数のステレオ点を求め、これらの点に基づいて部品の面を求め、この面の状況に応じて部品の姿勢を評価して、姿勢認識を行う。 
			特許 第3385783号 95.03.17 G01B 11/00	**ステレオ計測における三次元位置計測方法** ステレオ計測の相関ウインドウ内に奥行きが二つあっても、適切な奥行きデータを得るため線図形端点Ｐ０，Ｐ１以外のこの端点Ｐ０，Ｐ１に相関ウインドウＷがかからない程度の中央寄りの近傍点Ｐ２，Ｐ３を計測して、その三次元位置データから端点Ｐ０，Ｐ１の三次元位置を近似計算して求める 
			特開平10-143666 96.11.15 G06T 7/00 ［被引用回数 1回］	**カメラキャリブレーション方法** ３台のカメラで撮影した画像の対応点からエピポーラ関係式を用いて各画像間の基礎行列と、対応するカメラの焦点距離間の関係式を求め、各画像の対応点から焦点距離を変数とする評価関数を作り、その最小化により第１のカメラの焦点距離を求め、この焦点距離と関係式より第２及び第３のカメラの具体的な焦点距離を求める 
		比較演算法の改善	特開平11-063986 97.08.15 G01C 15/00	**移動・静止物体追跡方式及びこれを実現するソフトウェアを記録した記録媒体並びにこの方法を実現する装置**

表 2.18.4 明電舎の技術要素別課題対応特許（2/5）

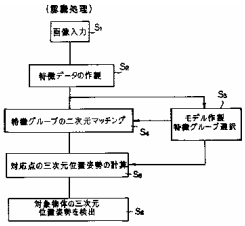
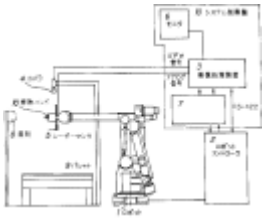
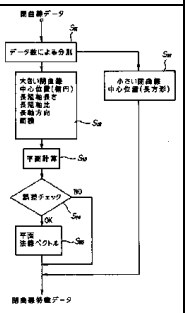
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	認識の高速化	比較演算法の改善	特開平9-212643 96.02.05 G06T　7/00 ［被引用回数 1回］	**三次元物体認識方法及びその装置** 対象物位置姿勢を、モデルベーストマッチング法を用いて得るため、ステレオ計測等で得た対象物体の輪郭等の特徴を直線，円弧等で近似した特徴データを用いて、特徴データを用いたモデルとマッチングすることで三次元位置姿勢を得る 
	使い勝手向上	入力条件設定方式の改善	特開2002-230526 01.01.30 G06T　1/00	**物体の三次元形状モデル作製装置及びそれを実現するソフトウェアを記録した記録媒体並びにこの方法。**
	特定物体の識別	対象図形抽出法の改善	特開平7-332944 94.06.08 G01B 11/24	**物体位置検出装置**
スリット光による三角測量	使い勝手向上	入力条件の制限	特開平10-300424 97.04.23 G01B 11/00	**ヘルメット位置検出装置**
その他三角測量	識別精度向上	入力装置の改善	特許 第3334238号 93.04.20 G01B 11/00	**画像処理による位置認識装置** カメラから画像処理装置への映像信号の取り込みレベルを変更可能とし、また、計測エリアはワークに外接する範囲に限定することで、不規則なワークであっても確実に認識できる 
単眼視法 濃度解析	識別精度向上	３次元図形処理の改善	特開平7-234935 （取下 未審査） 94.02.22 G06T　7/00	**物体の３次元運動推定方法**
			特開平8-029358 （取下 未審査） 94.07.19 G01N 21/88	**画像処理による製品検査方法**
画像抽出	識別精度向上	比較演算法の改善	特開平9-288733 96.04.23 G06T　7/00 ［被引用回数 1回］	**閉曲線の特徴データ抽出方法及びこれを用いるマッチング方法** 対象物体の曲線特徴の閉曲線データを構成する点の数によって閉曲線を「大きな閉曲線」と「小さな閉曲線」とに分別し、「大きな閉曲線」の場合はその等価楕円の諸元等を特徴データとして抽出し、「小さな閉曲線」の場合はこれを囲む長方形の中心位置を特徴データとして抽出する 

表 2.18.4 明電舎の技術要素別課題対応特許（3/5）

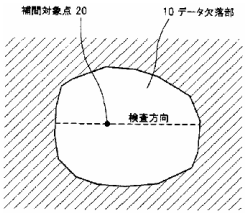
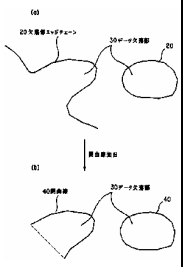
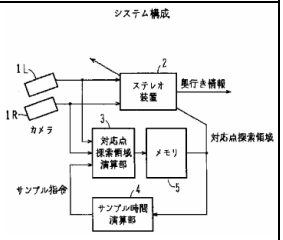
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像抽出	特定物体の識別	対象図形抽出法の改善	特開2001-056866 99.08.19 G06T　7/60	**円特徴の三次元位置姿勢を検出する方法、その方法を実施する装置及びその方法を実現するソフトウェアを記録した媒体**
			特開2001-056865 99.08.19 G06T　7/60	**部品の位置姿勢検出方法、その方法を実施する装置及びその方法を実現するソフトウェアを記録した媒体**
		比較演算法の改善	特開2002-183740 00.12.19 G06T　7/60	**部品の円特徴の精密三次元位置姿勢検出装置**
画像解析	画像入力精度向上	複数画像情報の活用	特開2002-230529 01.02.06 G06T　1/00	**物体の三次元形状モデル作製装置及び方法並びにその方法を実現するソフトウェアを記録した記録媒体**
	識別精度向上	補間・推定法の改善	特開2001-227926 00.02.18 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**物体の三次元形状モデル作製方法及びそれを実施するソフトウェアを記録した媒体並びにこの方法を実現するための物体の三次元形状モデル作製装置** 対象物体を囲むモデル計測範囲を設定して予め設定した間隔でモデル計測点を格子状に設定し、ステレオ計測処理でその計測点の三次元位置データを計測して三次元形状データを生成し、データ欠落点はその左右方向のモデル構成点から補間により三次元位置を計算して三次元形状モデルを構成する 
			特開2001-283200 00.03.30 G06T　1/00 ［被引用回数 1回］	**物体の三次元形状モデル作製装置** モデル計測範囲で、位置データが得られたモデル構成点と得られなかったデータ欠落点との境界の点をつなぎ合わせた欠落部エッジチェーンを作成し、この内側のデータ欠落点を持つ閉曲線上のモデル構成点の高さの平均値と各点の位置データからデータ欠落点の三次元位置データを計算する 
		３次元図形処理の改善	特開2001-124519 99.10.29 G01B 11/00	**回帰的対応点探索方法、これを利用した三次元位置計測方法、これらの装置、並びに、記録媒体**
			特開2001-141424 99.11.12 G01B 11/24	**段階的対応点探索方法、対応点候補抽出方法、三次元位置計測方法、これらの装置、並びに、記録媒体**
	認識の高速化	対象図形抽出法の改善	特許　第3309556号 94.04.18 G06T　1/00 ［被引用回数 1回］	**立体視装置** 対象物を２台のカメラで撮影した画像をサンプル時間間隔で取り込み、仮の対応点探索領域を設定して、設定の危険値を最小相関値から求めて、この危険値の変化が少なくかつ設定値よりも小さくなるように対応点探索領域の設定を変更し、この結果から対象物の奥行きを求める 

表 2.18.4 明電舎の技術要素別課題対応特許（4/5）

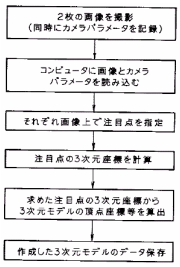
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像解析	認識の高速化	補間・推定法の改善	特開2001-143081 99.11.15 G06T　7/00	**物体の三次元形状モデル作製装置**
			特開2001-143082 99.11.15 G06T　7/00	**物体の三次元形状モデル作製装置**
		３次元図形処理の改善	特開2000-171214 98.12.08 G01B 11/00	**対応点検索方法及びこれを利用した三次元位置計測方法**
形状識別	画像入力精度向上	対象図形抽出法の改善	特開平9-050314 （取下 未審査） 95.08.09 G05B 23/02	**３次元プラントシミュレーションシステム**
		比較演算法の改善	特開平9-009110 （取下 未審査） 95.06.26 H04N　5/22	**専用テレビジョン監視装置**
			特開平9-297857 96.05.07 G06T 11/80	**物体認識装置**
	識別精度向上	入力装置の改善	特開平8-263696 （取下 未審査） 95.03.01 G06T 17/00 ［被引用回数 1回］	**３次元オブジェクトモデル作成方法** 複数カメラの各画像とカメラパラメータとに基づき注目点の３次元座標を必ず計算し、オブジェクトの立体形状の指定と共にオブジェクトの頂点座標を算出するようにして、３次元オブジェクトモデルを作成する 
		入力条件設定方式の改善	特開2000-182051 98.12.14 G06T　7/00	**カメラキャリブレーション方法**
		対象図形抽出法の改善	特開平9-282454 96.04.12 G06T　7/00	**物体認識方法**
		補間・推定法の改善	特開平9-053915 95.08.18 G01B 11/00	**重なり状態認識方法**
		比較演算法の改善	特開平9-081737 95.09.11 G06T　7/00	**三次元物体モデル生成方法**
			特開2000-148977 98.11.10 G06T　1/00	**車両検出方法及びそれを実現するソフトウェアを記録した記録媒体並びにその方法を実現するための装置**
	認識の高速化	対象図形抽出法の改善	特開平11-051625 97.08.07 G01B 11/26	**パラメータ調節方法及び装置**
	特定物体の識別	入力条件の制限	特開2000-024973 98.07.13 B25J 13/08	**ビンピッキング位置データ較正方法及びその方法を実現するソフトウェアを記録した媒体並びにこの方法を実施する装置**
			特開2000-067238 98.08.18 G06T　7/00	**位置データ較正機能付きビンピッキング方法及びその方法を実現するソフトウェアを記録した媒体並びにこの方法を実施する装置**

表 2.18.4 明電舎の技術要素別課題対応特許（5/5）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
形状識別	特定物体の識別	入力条件の制限	特開平10-339609 97.06.06 G01B 11/00	物体の位置姿勢検出装置、その検出方法及びこれを記憶する記録媒体
			特開2000-074642 98.09.02 G01B 11/24	三次元視覚位置決め方法及び装置
			特開2000-207559 99.01.18 G06T 7/00	部品の位置姿勢検出方法及びこの方法を実施する装置並びにこの方法を実現するソフトウェアを記録した媒体
		補間・推定法の改善	特開平10-326347 97.05.27 G06T 7/00	部品の円特徴の三次元位置姿勢検出装置、その検出方法及びその記録媒体
		比較演算法の改善	特開平10-339608 97.06.06 G01B 11/00	物体の位置姿勢検出装置、その検出方法及びこれを記憶する記録媒体
			特開2000-074628 98.09.01 G01B 11/00	三次元位置決め方法及び装置並びに上記方法を実現するソフトウェアを記録した媒体

2.19 国際電気通信基礎技術研究所（ＡＴＲ）

2.19.1 企業の概要

商号	株式会社　国際電気通信基礎技術研究所
本社所在地	〒619-0237　京都府相楽郡精華町光台2-2
設立年	1986年（昭和61年）
資本金	220億35百万円　（日本電信電話や京都府が出資している第3セクター）
従業員数	340名（2003年4月）
事業内容	電気通信分野における基礎的・独創的研究の推進、産・官・学の共同研究の場の提供

ＡＴＲは、電気通信分野における基礎的研究推進を行う研究所であり、３次元物体認識技術に関しては、人間の視覚系の機能の分析など特色のある研究活動を行い、コンピュータビジョンにおける複雑な３次元の情景の認識などへの応用を目指している。

2.19.2 技術開発例

３次元物体識別技術に関連する技術開発の例を表 2.19.2-1に示す。（出典：国際電気通信基礎技術研究所のホームページ http://0.atr.co.jp/index_j.html）

表 2.19.2 国際電気通信基礎技術研究所(ATR)の技術開発例

発表題目	発表年月	概　要
臨場感通信へのアプローチとして ３次元画像の研究について	88年４月	商品見本などの複雑な物体の電子計算機への自動入力法を研究。モアレ法と光切断法について検討。(ATRJ_03)
一枚の絵の中の奥行きのある世界－単眼視による情景理解をめざして－	90年11月	単眼視による３次元情報の復元の方法の提案。１枚の絵からでも立体的に認識できるメカニズムを数理工学的に説明。情報圧縮がはかれる。(ATRJ_08)
陰影から形を探る －脳は何をどのように計算しているのか？－	93年５月	視覚大脳皮質の計算理論の概要とその理論に基づいた３次元形状を推定する視覚情報の統合モデル。面の向き、光源の方向、面反射率の3つの相互作用によって、これらを推定する。(ATRJ_13)
高次視覚情報処理の研究 －３次元世界やイメージを認識する視覚の働き－	01年２月	視覚の能動的な性質に学び、カメラを動かすことで対象の認識に有利な画像を選択していく能動的アプローチ。観測の行動を制御しつつ３次元物体を認識する視覚認識システムの基本技術。(ATRJ_42)

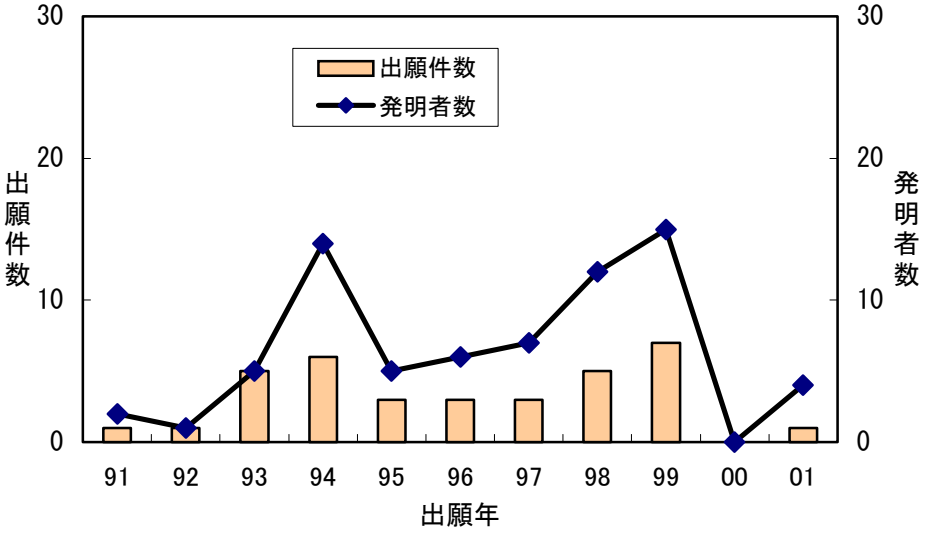
2.19.3 技術開発拠点と研究者

国際電気通信基礎技術研究所の３次元物体認識技術に関連する技術開発拠点：

音声言語コミュニケーション研究所	京都府相楽郡精華町光台2-2-2
人間情報科学研究所	京都府相楽郡精華町光台2-2-2
脳情報研究所	京都府相楽郡精華町光台2-2-2

図 2.19.3に、３次元物体識別技術の国際電気通信基礎技術研究所の出願件数と発明者数を示す。

図 2.19.3 国際電気通信基礎技術研究所の出願件数と発明者数



2.19.4 技術開発課題対応特許の概要

国際電気通信基礎技術研究所の出願件数は35件であり、そのうち26件は登録されている。

図 2.19.4に、国際電気通信基礎技術研究所特許の課題と解決手段の分布を示す。

技術開発の課題としては「識別精度向上」を図るものが多く、その解決手段には「３次元図形処理の改善」、「比較演算法の改善」が特に多い。次いで「画像入力精度向上」を課題とするものが多いがこれに対しては「入力条件設定方式の改善」、「比較演算法の改善」など多様な解決手段が用いられている。

表 2.19.4には国際電気通信基礎技術研究所の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数35件のうち登録特許、引用された特許は概要と図入りで示す。

図 2.19.4 国際電気通信基礎技術研究所の特許の課題と解決手段の分布
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)

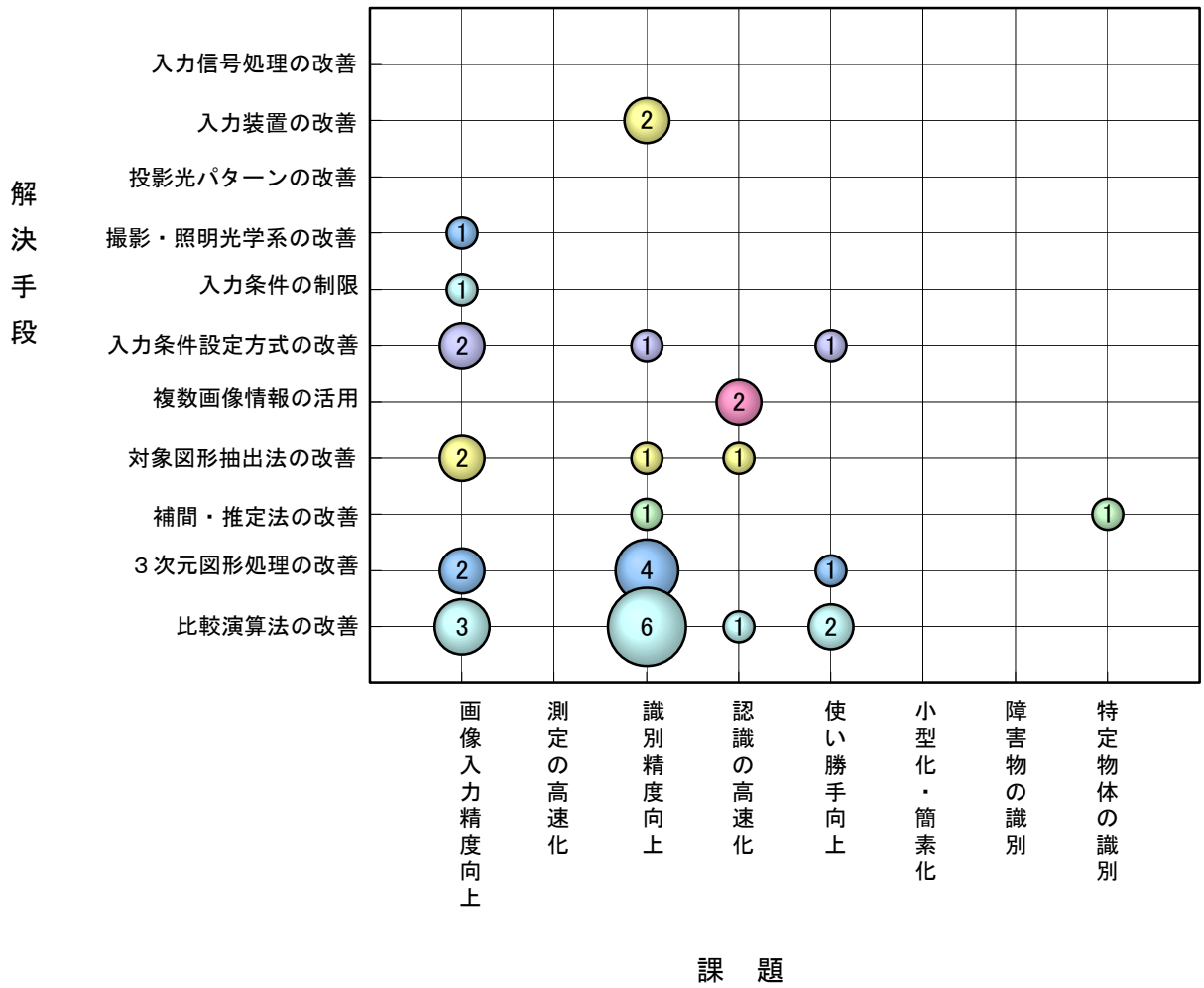


表 2.19.4 国際電気通信基礎技術研究所の技術要素別課題対応特許 (1/6)

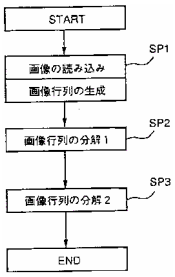
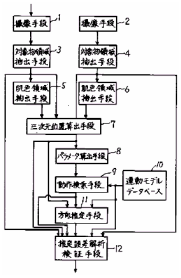
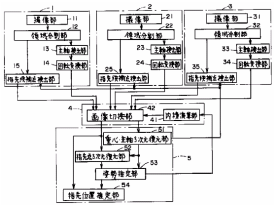
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	画像入力精度向上	入力条件設定方式の改善	特許 第3020898号 97.07.22 G01B 11/00 [被引用回数 2回]	**アフィンカメラ補正による三次元位置の線形推定方法** 複数のカメラ1,2,.Nで三次元空間に位置のわかっている複数の参照点を撮影し、その撮影点の各画像上での座標を得て、三次元空間と画像の間が線形であるような複数のアフィンカメラを仮定し、アフィンカメラで各参照点がどのように投影されるかを計算し、その投影点と一致するように投影点の座標を補正する
		3次元図形処理の改善	特公平7-092370 (権利消滅) 93.06.02 G01B 11/24 [被引用回数 3回]	**物体および光源情報抽出方法とそれを用いた装置** 異なった方向から照明される対象物をカメラによって撮像し、各画像の画像強度データからなる画像行列を構成することにより、撮像された複数画像の中で影となる部分があっても3次元物体の面の向きや反射率、光源の明るさや方向を求める事ができる 
		比較演算法の改善	特公平7-092369 93.01.14 G01B 11/24	**画像計測装置** 異なる視点にある撮像手段で画像を取込み、対象物像の領域を抽出する。対象物の領域中の代表点を抽出し、その三次元位置を検出し、動作検索手段は運動モデルデータベースを検索し、対象物の動作および姿勢のデータを出力し、方向推定手段は対象物の方向を推定する 
	識別精度向上	入力装置の改善	特許 第2832333号 (権利消滅) 95.03.22 G06T 7/00 [被引用回数 1回]	**物体の形状・姿勢検出装置** 少なくとも3台のカメラによって物体が撮像されそのうちの2台のカメラの情報が選択されて検出部へ与えられ物体の形状および姿勢を検出する。その姿勢情報に基づいて得られる物体の平面の法線ベクトルと、各カメラのカメラ軸とがなす角度が小さい順に2つのカメラの画像情報を選択する。これにより、物体を撮像するのに最適なカメラが常に2つ選択される。 

表 2.19.4 国際電気通信基礎技術研究所の技術要素別課題対応特許 (2/6)

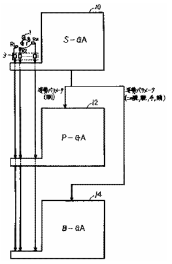
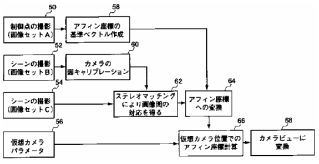
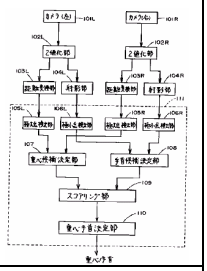
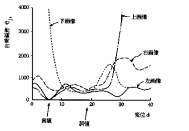
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	識別精度向上	入力装置の改善	特許 第2892610号 (権利消滅) 96.01.16 G06T 7/00 [被引用回数 1回]	**姿勢検出装置** 人物の姿勢パラメータを遺伝的アルゴリズムを用いて推定する手段に加えて、これにより得られた胴の姿勢パラメータを初期値として再び遺伝的アルゴリズムを用いてその姿勢パラメータを推定する手段と、これにより得られた胴以外の姿勢パラメータを初期値として再び遺伝的アルゴリズムを用いてその姿勢パラメータを推定する手段とを設けた。 
		３次元図形処理の改善	特開平5-028246 91.07.22 G06F 15/62	**３次元物体認識装置**
			特許 第3122629号 97.07.16 G06T 1/00	**任意視点画像生成装置** 座標誤差が少なく、空間のどの地点に視点があっても安定して画像を生成することができる任意視点画像生成装置を提供する 
		比較演算法の改善	特許 第2868449号 (権利消滅) 95.12.22 G06T 7/60 [被引用回数 1回]	**手振り認識装置** カメラで撮られた手の画像から距離変換画像を作成するとともに、距離変換画像の極大点から重心を決定し、射影画像の極小点から手首の位置を決定することによりユーザが半袖の衣服を着ている場合であっても手の姿勢を実時間で正確に認識できる手振り認識装置を提供する 
			特許 第3017122号 97.04.03 G06T 7/00	**奥行き情報抽出装置および奥行き情報抽出方法** 良好な奥行き情報を抽出するため、多眼カメラにより得られた基準画像及び参照画像に基づいて、参照画像中のマッチングウィンドウを所定画素数ずつ基準画像の方向に移動させながら、マッチングウインドウ内の輝度値の分布について、自乗偏差の小さな方から所定数の値を代表値として、代表値が最小となるときの移動量を視差値として抽出する。 
	使い勝手向上	比較演算法の改善	特開2001-128814 99.11.01 A47F 5/00	**物品の出し入れ検出装置**
その他三角測量	画像入力精度向上	撮影・照明光学系の改善	特開2002-269546 01.03.14 G06T 1/00	**自動顔トラッキングシステムおよび自動顔トラッキング方法**

表 2.19.4 国際電気通信基礎技術研究所の技術要素別課題対応特許 (3/6)

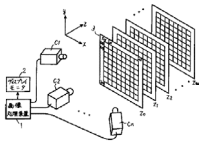
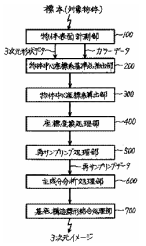
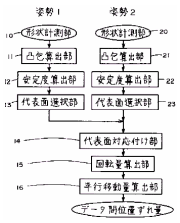
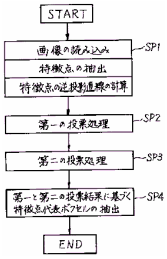
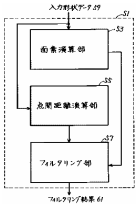
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
単眼視法 濃度解析	使い勝手向上	入力条件設定方式の改善	特許 第2922503号 98.07.13 G06T 7/00	**３次元座標検出方法** 予め既知の実物格子を空間中で移動して複数カメラにより撮像し、撮像された各画像の格子にｲﾝﾃﾞｯｸｽを与える。次に各カメラにより人物等を撮影し、各カメラの画像中の特徴点におけるｲﾝﾃﾞｯｸｽを求め、そのｲﾝﾃﾞｯｸｽが構成する多角形の面積最小条件から３次元座標を求める 
画像抽出	画像入力精度向上	入力条件の制限	特許 第3017110号 96.10.16 G06T 17/00	**イメージ生成装置およびイメージ生成方法** サンプルとなる複数の人間の顔画像間で、対応がとれたデータを用いて、人間の顔のイメージを生成するため、顔画像を所定の特徴点に従って複数の領域に分割し、さらに格子状に分割し、格子点を再サンプリング点とする。複数の人間の顔画像間で、再サンプリング点を一致させ、複数の顔の間で対応のとれた３次元データを用いて３次元イメージを生成する 
		入力条件設定方式の改善	特許 第2896283号 93.01.11 G06T 7/00 [被引用回数 1回]	**複数３次元形状データのデータ間位置ずれ算出装置** 物体形状を計測し凸包を求め、その表面を構成する各小面についての安定度を算出し、それぞれの凸包について安定度の大きな順にＭ個の小面を選び出し、それぞれの小面の間の対応付けを行ない、回転移動量と平行移動量を求めることにより複数の距離画像データ間の位置ずれ量を算出する。 
		３次元図形処理の改善	特許 第3106036号 93.06.30 G01B 11/24 [被引用回数 4回]	**三次元情報抽出方法** 対象物をカメラによって異なった位置から撮像し、各画像の特徴点と画像の投影中心を結ぶ直線を計算し、空間に想定したボクセルにおいてそのボクセルがいくつの画像から計算された直線と交わるかを数えることにより、特徴点が隠れていても属するボクセルを抽出できる 
	識別精度向上	比較演算法の改善	特許 第2662856号 95.01.11 G01B 11/24	**形状特徴計測装置および方法** 入力された形状データを基に各格子点での面素を演算し、予め規定された基点Ｐ０と各格子点との間の距離を演算し、その距離に重み付けを行なってさらに面素、特徴量Ａ，Ｘ，Ｙ，Ｚを演算してフィルタリングし、凹凸の度合を示す形状特徴計測装置 

表 2.19.4 国際電気通信基礎技術研究所の技術要素別課題対応特許 (4/6)

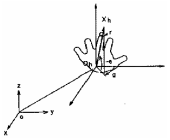
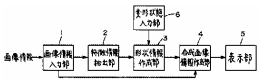
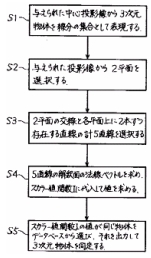
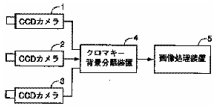
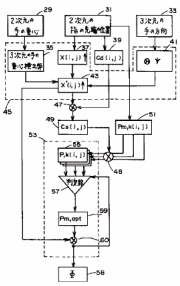
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
画像抽出	識別精度向上	比較演算法の改善	特許 第2986455号 98.07.24 G06T 1/00	**手振り認識装置** 互いに異なる方向から複数のカメラで手を撮影し、手の輪郭線を抽出し、輪郭線をＰ型フーリエ記述子で記述する。Ｐ型フーリエ記述子から特徴ベクトルＶが算出され、その特徴ベクトルが得られる確率が最も高い既知形状を手の形状として認識する 
	認識の高速化	複数画像情報の活用	特許 第2585177号 93.03.26 G06T 17/00	**物体形状表示装置** 画像情報から物体の特徴情報を抽出し、形状情報を作成し、画像情報と形状情報を合成し、表示部５が合成した画像情報に対応した画像を表示することにより様々な複雑な形状を有する物体について、柔軟にかつ自動的に物体形状データを作成し表示することができる 
		対象図形抽出法の改善	特公平8-012055 93.11.10 G01B 11/24	**三次元物体識別方法** 三次元物体を同定する識別方法であって、物体を線分の集合として表現するステップ、２平面を選択するステップ、２平面の交線と各平面上に存在する線分を２本ずつの計５線分を選択するステップ、５線分について各線分の解釈面の法線ベクトルを求め、スカラ値関数に代入して選択された５線分に固有の値を求めるステップ、スカラ値関数の値が同じ物体をデータベースから選び、それを出力して同定するステップとを含む 
		比較演算法の改善	特許 第2967086号 (権利消滅) 98.09.25 A61B 5/10	**多眼画像処理による人物の三次元姿勢推定方法** CCDカメラ１～３により人物の正面像と側面像と立面像とを撮像し、各視点の画像に対してシルエット抽出と重心検出と主軸検出と特徴点検出の各処理を行なうことにより人物の三次元姿勢を推定する 
	特定物体の識別	補間・推定法の改善	特開2000-251078 99.12.13 G06T 7/00	**人物の３次元姿勢推定方法および装置ならびに人物の肘の位置推定方法および装置**
画像解析	画像入力精度向上	対象図形抽出法の改善	特許 第2517531号 94.02.28 G01B 11/00	**ステレオ画像を用いた姿勢検出装置** 二次元画像から得る手の重心、指先位置、方向に基づき異なる画像間の特徴点対応度、三次元的特徴点と物体本来の特徴点との対応度に基づき物体の姿勢を検出することにより手などの平面形状物体の姿勢を隠れが生じた時でも検出できる 

表 2.19.4 国際電気通信基礎技術研究所の技術要素別課題対応特許 (5/6)

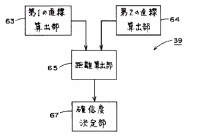
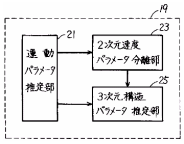
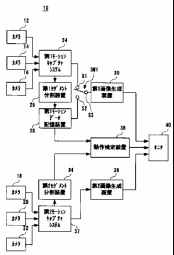
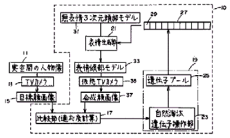
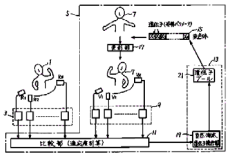
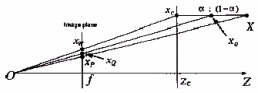
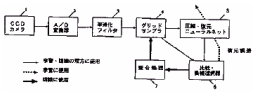
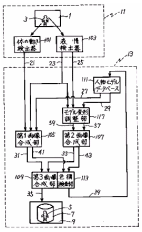
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
画像解析	画像入力精度向上	対象図形抽出法の改善	特許 第2573153号 94.02.28 G01B 11/24	**ステレオ画像間対応づけ確信度検出装置および方法** 第１の視点と画像上の画像特徴点とを結ぶ直線と、第２の視点と画像上の画像特徴点とを結ぶ直線との距離をパラメータとする確信決定部を有するステレオ画像間対応づけ装置 
	識別精度向上	入力条件設定方式の改善	特開2000-353244 (特許 第3476710号) 99.06.10 G06T 7/00	**基礎行列を求めるための方法、ユークリッド的な３次元情報の復元方法、および３次元情報復元装置。**
		対象図形抽出法の改善	特開2001-005973 00.02.14 G06T 7/00	**カラー画像による人物の３次元姿勢推定方法および装置**
		補間・推定法の改善	特開2000-331170 99.05.21 G06T 7/60	**手振り認識装置**
		３次元図形処理の改善	特許 第3207682号 94.09.02 G06T 1/00	**３次元運動推定装置および方法** 線形パラメータで変換されて得られる線形方程式に基づくアルゴリズムにより各物体の３次元並進運動パラメータおよび３次元回転運動パラメータを推定し、複数の物体の３次元運動を推定する 
		比較演算法の改善	特許 第3403363号 99.11.01 G06T 7/20	**３次元連続動作の検定装置** 複数カメラが基準動作をするインストラクタを撮影し、他の複数カメラが基準動作をまねて連続動作をするオペレータを撮影する。動作検定装置は連続動作が基準動作に近似する度合いを検定し点数をモニタに表示する 
	使い勝手向上	３次元図形処理の改善	特開2001-128195 99.10.29 H04N 13/00	**立体画像補正装置、立体画像表示装置および立体画像補正処理プログラムを記録した記録媒体**
形状識別	画像入力精度向上	比較演算法の改善	特許 第2655239号 94.04.13 G06T 1/00	**顔画像変位検出装置** 実際の人物像を撮像し、目標顔画像と合成顔画像を比較し、得られる適応度に応じ遺伝的アルゴリズムを用いて染色体を生成し、染色体に応じ無表情３次元頭部モデルに表情を生成し合成顔画像を得ることにより人物の顔の表情を検出する 

表 2.19.4 国際電気通信基礎技術研究所の技術要素別課題対応特許 (6/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
形状識別	画像入力精度向上	比較演算法の改善	特許 第2627483号 94.05.09 G06T 7/00 ［被引用回数 3回］	**姿勢検出装置および方法** 遺伝的アルゴリズムを用いて染色体の遺伝子情報に応じて仮想３次元人物モデルの姿勢を変形させ、仮想マルチカメラが仮想３次元人物モデルを撮像して合成人物マルチ画像を得、目標人物マルチ画像と合成人物マルチ画像とを比較して適応度を求め、遺伝子情報生成部が適応度に応じた染色体を生成することで、仮想３次元人物モデルの姿勢が人物に近づけられて姿勢が検出される 
	識別精度向上	３次元図形処理の改善	特許 第2967078号 （権利消滅） 98.05.27 G06T 7/00	**３次元復元方法** 透視変換カメラと、このカメラの近似モデルである弱透視変換カメラとの間の中間的性質を用いて擬似透視カメラを生成し、ノイズなどに強く近似精度も良好で３次元復元に適した擬似透視カメラモデルを生成する 
		比較演算法の改善	特許 第2967047号 96.04.18 G06T 7/00	**パターン認識方法** 圧縮復元ニューラルネットは、複数のニューラルネットから構成され、認識カテゴリごとに複数のパターンを用いて学習する。比較候補選択器は、形成した各圧縮復元ニューラルネットが出力する生成パターンと入力パターンとの間の距離に基づき認識カテゴリの候補を選択する。整合処理器は、圧縮復元ニューラルネットが出力する生成パターンと入力パターンとの整合を行ない、未学習の変形パターンの入力に対して、候補選択及び整合を反復することによってパターンの識別を行なう。これにより未学習の多様な変形パターンに対しても、柔軟かつ効率よく認識する。 
	認識の高速化	複数画像情報の活用	特許 第2670663号 94.08.05 G06T 17/00	**像の実時間認識合成装置** 予め送信側の人物像をワイヤーフレームにテクスチャしたデータとして受信側に保有し、送信側から送られる動きパラメータと人物モデルデータ合成し第１の画像データとし、送られる動きパラメータと画像データと人物モデルデータを合成し第２の画像データとし、第１・第２の画像を合成して人物像の実時間認識合成を行なうことにより微妙な変化の再現が可能で、処理情報量が少ない装置を提供する。 
	使い勝手向上	比較演算法の改善	特開2001-084375 99.09.13 G06T 7/00	**動作検証システムおよび非接触マニピュレーションシステム**

2.20 産業技術総合研究所

2.20.1 企業の概要

名称	独立行政法人 産業技術総合研究所
本部所在地	〒100－8921　東京都千代田区霞ヶ関1-3-1
設立年	2001年（平成13年）（旧工業技術院15研究所と計量教習所が統合され、独立行政法人化）
資本金	2,697億12百万円（2002年3月末）
職員数	3,111名（2003年4月）（内、研究職員2,375名）
事業内容	先端的研究、長期的政策推進のための研究、科学基盤研究の推進

産業技術総合研究所は、平成13年４月１日に独立行政法人化に伴い、通商産業省工業技術院に属する試験研究機関15研究所と、計量教習所を統合して発足した。事業所は、東京本部、つくば本部をはじめ、北海道から九州までの９センターがある。

産業技術総合研究所は、産業技術に係るニーズとシーズを踏まえ、将来の産業技術の要となる共通基盤的技術課題を抽出し、また、創造性の高い研究の推進と、これらの研究成果の普及を行っている。

３次元物体識別技術に関しても、活発な研究開発がなされており、「高機能３次元視覚システム」や「３眼ステレオによる移動物体位置決め手法の実装と評価」などの研究成果の発表が多数ある。

2.20.2 製品例

産業技術総合研究所は、上述のように、共通基盤的技術課題を抽出と研究の推進、研究成果の普及を行っており、３次元物体識別技術に関連する製品はないが、研究成果は、数多く報告されている。表 2.20.2に、３次元物体識別技術に関連している報告の一部を示す。(出典：産業技術総合研究所のホームページ http://aist.go.jp/)

表 2.20.2 産業技術総合研究所の報告例

報告題目	報告等年月	報告学会等概要
高機能３次元視覚システムVVV	01年４月	掲載誌名　情報処理、出版社　情報処理学会、42巻4号370頁～375頁
Hyper Frame Vision: 大容量フレームメモリを用いた常動物体の実時間３次元追跡	01年５月	学会名　情報処理学会CVIM研究会、発表形式　オーラル
３Ｄビジョンシステム	01年10月	学会名　日本ファジー学会、主催者　日本ファジー学会、発表形式　オーラル
３次元ベクトル型自己回帰モデルの３次元閉曲線への応用	01年12月	学会名　電子情報通信学会　PRMU研究会，主催者　電子情報通信学会，発表形式　オーラル
漸増的メッシュモデリングとその階層的認識法による実時間３次元物体認識システムの研究	02年１月	掲載誌名　日本ロボット学会誌、出版社　日本ロボット学会、20巻1号98頁～106頁、論文
３次元物体の位置決めによる移動ロボットの実時間自己位置推定	02年７月	掲載誌名　画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2002)、出版社　情報処理学会、Ｉ巻317頁～322頁
自律行動型ヒューマノイドHRP-2P用視覚システムの開発	02年９月	学会名　第１回　情報科学技術フォーラム(FIT2002)、主催者　FIT委員会(電子情報通信学会,情報処理学会)、発表形式　オーラル
HRP-2P搭載視覚システムの開発	02年10月	学会名　日本ロボット学会、主催者　日本ロボット学会、発表形式　オーラル
高機能３次元視覚システムVVV	02年10月	掲載誌名　産業機械、出版社　（社）日本産業機械工業会、625号49頁～52頁
新世代視覚技術の多様な実用化に向けて	03年１月	学会名　平成14年度NEDO先端技術講座、主催者　NEDO、発表形式　オーラル
３眼ステレオによる移動物体位置決め手法の実装と評価	03年５月	学会名　電子情報通信学会　パターン認識・メディア理解（PRMU）研究会，主催者　電子情報通信学会　情報システムソサイエティ，発表形式　オーラル
Hyper Frame Vision：移動物体の６自由度位置決めシステム	03年９月	掲載誌名　電子情報通信学会論文誌D-II、J86-D-II巻9号1320頁～1328頁、論文

2.20.3 技術開発拠点と研究者

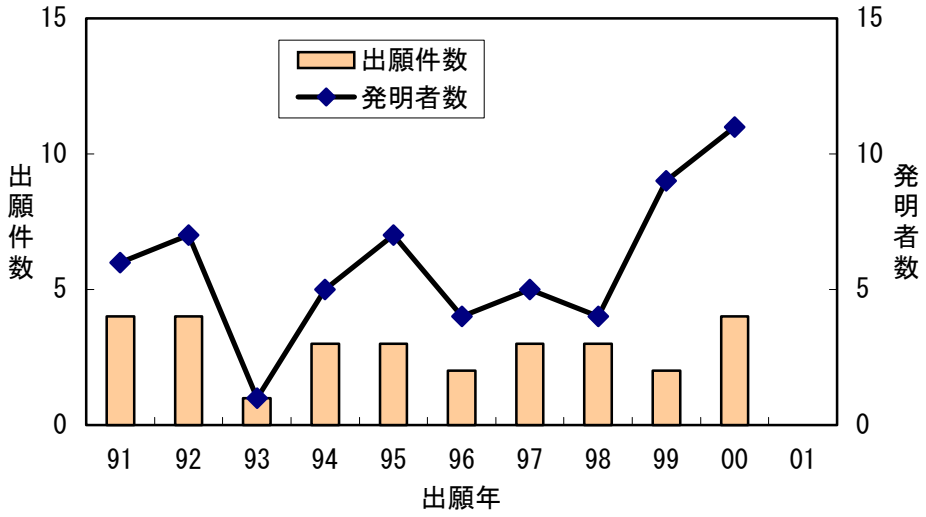
産業技術総合研究所の技術開発拠点：

つくばセンター　　茨城県つくば市東1-1-1

中国センター　　広島県呉市広末広2-2-2

図 2.20.3に３次元物体識別技術に関する産業技術総合研究所の出願件数と発明者数を示す。

図 2.20.3 産業技術総合研究所の出願件数と発明者数



2.20.4 技術開発課題対応特許の概要

産業技術総合研究所の出願件数は29件であり、そのうち21件は登録されている。

図 2.20.4に、産業技術総合研究所特許の課題と解決手段の分布を示す。

技術開発の課題は「識別精度向上」を図るものが特に多く、その解決手段としては「対象図形抽出法の改善」、「比較演算法の改善」が多いが、その他の解決手段を用いるものも出願が行われている。

次いで「画像入力精度向上」を図るものが多く、この課題に対しては「撮影・照明光学系の改善」、「３次元図形処理の改善」が適用されている。

図 2.20.4 産業技術総合研究所の特許の課題と解決手段の分布
(91年以降に出願され03年７月までに公開された出願)

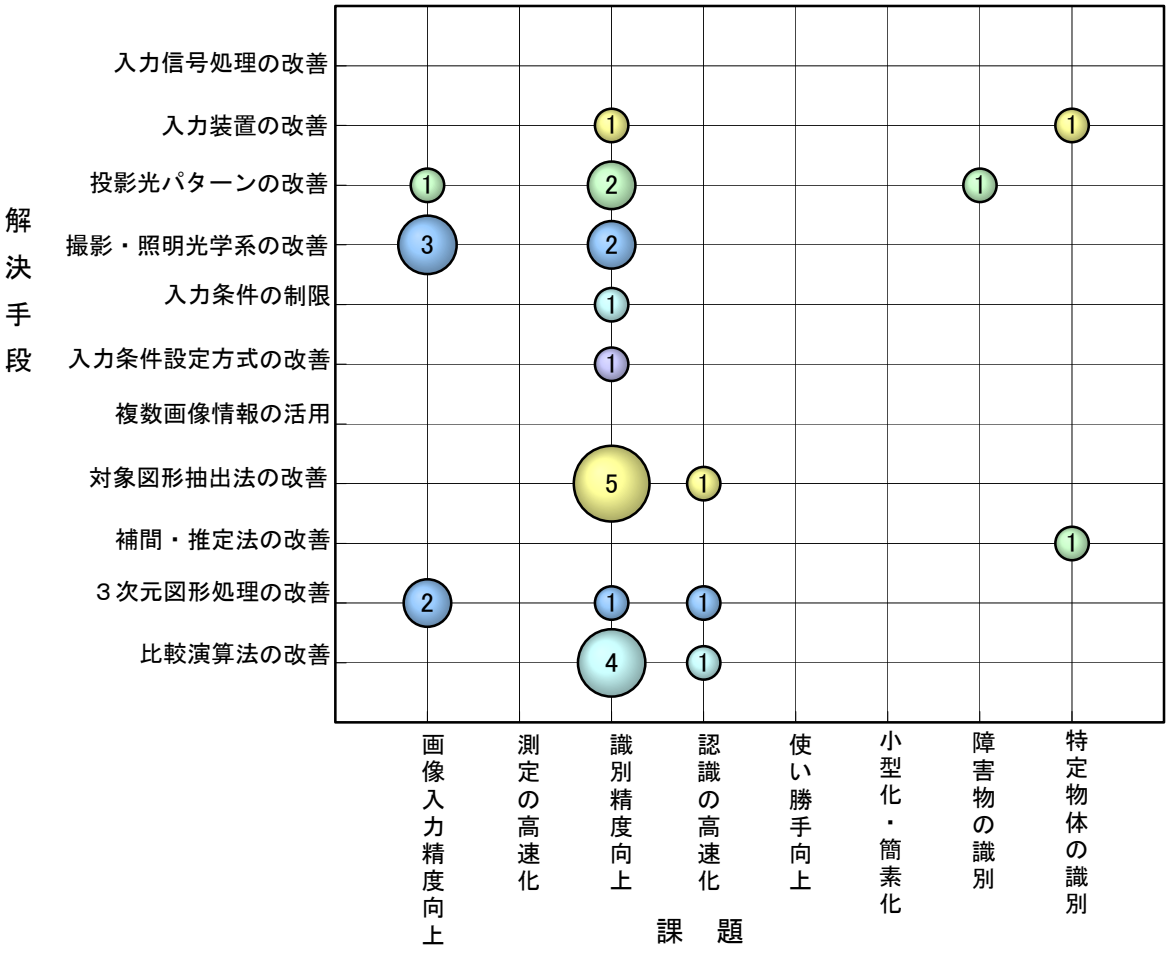


表 2.20.4には産業技術総合研究所の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数29件のうち登録特許は概要と図入りで示す。

表 2.20.4 産業技術総合研究所の技術要素別課題対応特許（1/6）

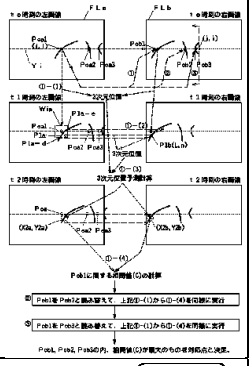
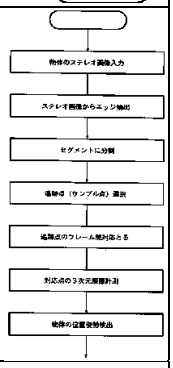
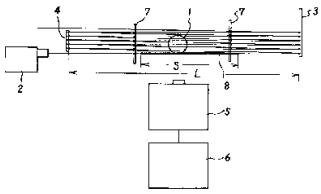
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特許 第3055721号 91.11.01 G01B 11/24 アイシン精機 ［被引用回数 1回］	**左，右カメラの撮像画像の対応点検索方法** 両眼立体視のための左，右カメラ撮映画上の対応点の検索の信頼性を高くし、検索速度を速くする目的で、物体の対応点の運動から微小時間後の左右画像での対応点の位置を推定し、推定した対応点位置での左右画像の濃度相関演算と比較により対応点を確定する 
		比較演算法の改善	特許 第2920513号 97.01.21 G01B 11/00	**３次元物体位置姿勢決定方法** 入力ステレオ画像から物体の位置姿勢を決定する。入力した物体のステレオ画像から物体のエッジを抽出し、その局所的特徴によりセグメントに分割したのちこのセグメントに局所的幾何特徴（頂点・円弧等）を付加し、この局所的幾何特徴をあらかじめ作成した局所的幾何特徴モデルと初期照合して対応する候補を検出する。この候補の位置姿勢、観測方向より、見かけの輪郭線に対応するモデルの小平面パッチを選び、これを用いて各対応する候補を微調整することにより物体の位置姿勢を検出する
	認識の高速化	対象図形抽出法の改善	特許 第3054681号 95.07.19 G06T 7/00 スタンレー電気	**画像処理方法** 時系列的に得られる物体のフレーム画像からこの物体のエッジを抽出し、その局所的特徴によりセグメントに分割したのち、このセグメント上で追跡点を選択し、そのフレーム間対応を、追跡点の接線方向と面の輝度値の相関から類似性を評価して求め、その対応点の移動前と移動後の３次元座標を計測して、該物体の位置姿勢を検出する。物体の動きを検出する 
スリット光による三角測量	画像入力精度向上	投影光パターンの改善	特開平11-325857 98.05.19 G01B 11/24	**動的三次元形状計測方法及びその装置**
		撮影・照明光学系の改善	特許 第2535779号 94.03.31 G01D 21/00	**矩形型光シートによる非接触三次元情報分布検出方法** 計測対象が存在する空間を挟んで一対の平行鏡を対向配置し、シート状のパルスレーザ光線で作る矩形型光シートを、計測対象の奥行き方向に変位させながら、平行鏡で繰り返し反射させるて矩形型光シートが計測対象を通過するときの、奥行き方向にずれた二次元的な情報を順次検出し、三次元的な情報を得る 

表 2.20.4 産業技術総合研究所の技術要素別課題対応特許（2/6）

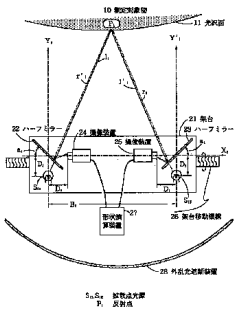
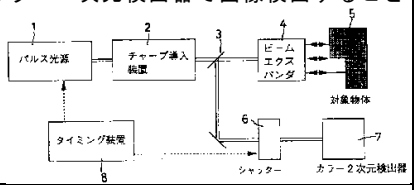
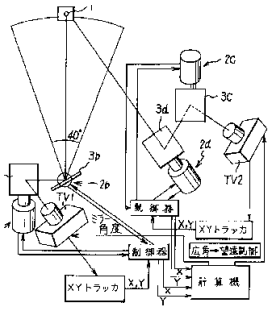
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	識別精度向上	入力条件設定方式の改善	特開平9-145336 95.11.28 G01B 11/24 エヌオーケー	**形状測定装置**
その他三角測量	識別精度向上	投影光パターンの改善	特公平7-058172 92.05.01 G01B 11/24	**形状測定方法およびその装置** 表面が光沢のある立体形状をカメラ等で測定するため２個の拡散点光源により同時に測定物全体を照射し、各一方の拡散点光源の光が光沢面で反射した光を他方の位置で撮像し、これらの結像位置より各ITVカメラへの入射角を算出し、対象物の位置を算出する 
			特許 第2500379号 94.02.15 G01B 11/24 ［被引用回数 1回］	**光パルスを用いた三次元形状測定装置** 形状が変化する物体や運動している物体、反射パルスの形状を変化させるような物体の三次元形状測定を高精度に行うため光パルスをチャープ導入装置でチャープし、拡張して対象物体に照射し、該対象物体の表面からの反射光をシャッタの開閉により切り取り、カラー二次元検出器で画像検出することにより、色付き等高線マップの二次元画像として取得する 
		撮影・照明光学系の改善	特公平6-070636 92.09.04 G01P 13/00	**高精度動態計測器** 従来のテレビ技術を利用し、かつ、撮像系の歪みの影響を除き、対象物をクローズアップ撮像して分解能を上げ、連続的に追跡して広範囲な測定を可能とする動態計測器を得るため広角撮影とクローズアップ撮影とに切換え可能な２台のテレビカメラで測定対象を異方向から撮影する。これらのテレビカメラの光軸上に回転ミラーを有し、それらの回転ミラーにより、対象物の像を常にテレビカメラの視野の中心に保持する 

表 2.20.4 産業技術総合研究所の技術要素別課題対応特許（3/6）

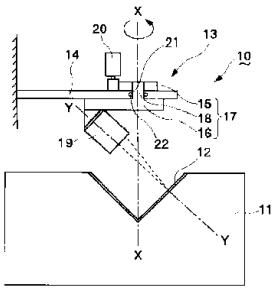
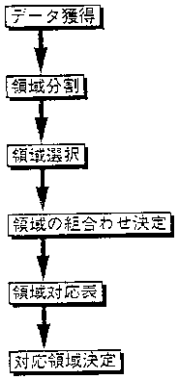
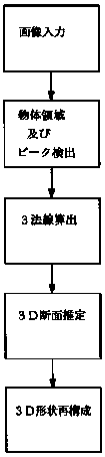
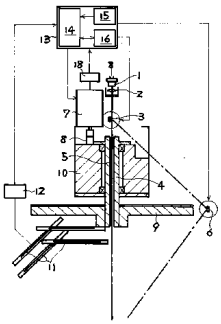
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
その他三角測量	識別精度向上	入力条件の制限	特許 第2961145号 94.03.14 G01B 11/00 大林組	**三次元変位測定方法及び三次元変位測定装置** Ｘ軸を中心とした回転により、レーザの照射軸Ｙは、円錐形状を描いて回転し、凹面に回転軌跡を描く。この回転軌跡の変位を解析することにより、剛体ブロックの変位を、容易に計測する 
		３次元図形処理の改善	特公平7-078406 91.03.11 G01B 11/00 ［被引用回数 1回］	**多視点距離データの統合方法** 物体の裏側の部分や、他の部分による隠れがあるとき等において、相互の位置関係が未知な異なる視点から得られる三次元距離データにおいて領域分割を行い、次いで、他の視点からも見える確率の高い領域を複数選択し、その中から特定の領域の組合せを決定したのち、領域対応表を用い、各データ間において対応する領域を決定する。その後に各データに関する移動量を求めて統合する  処理手順
	障害物の識別	投影光パターンの改善	特許 第3343583号 00.01.06 G01B 11/24	**焦点光源付ステレオカメラによる３次元面形状推定方法** 特徴点のない滑らかなほぼ垂直な対象物体曲面に対して、必要な３次元物体曲面を高速演算で復元するためカメラとカメラの焦点位置に仮想的に設けられた点光源装置とからなる複数台の焦点光源付カメラ及びCPUを用いたシステムであり、複数の点光源を順次点灯させて対象物体の映像を各々のカメラで撮影する。CPUでこれらの映像信号から、両映像の正反射点を求め、対象物体面の最近傍点の３次元位置情報、法線方向を算出して、対象物体の面までの距離を演算し、また、対象物体断面形状を推定し、これらの値と対象物体の領域内の輝度とから対象物体の面を近似演算する 
	特定物体の識別	入力装置の改善	特許 第2891410号 96.11.28 G01B 11/24 日本システムデザイン	**鏡面物体の三次元形状及び法線ベクトルの測定方法及び装置** 鏡面物体の三次元形状と法線ベクトルを同時に高精度で測定するためレーザ光をミラーで物体に真上から照射する光路と、斜めから照射する光路に切換える。高さを異にしたPSDを複数配置した円板が一回転する間に反射光が複数のPSDで検出されるようにする。各PSDの検出位置の空間座標値から反射光の空間直線が演算される 

表 2.20.4 産業技術総合研究所の技術要素別課題対応特許（4/6）

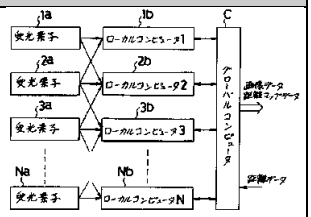
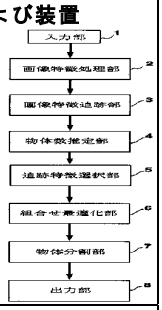
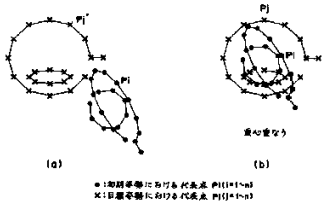
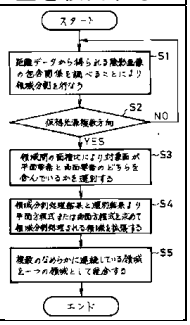
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
合焦法	識別精度向上	入力装置の改善	特許 第3338861号 97.10.02 H04N 13/02	**三次元環境計測カメラ** 画面全体に焦点が合い、物体の奥行き情報を実時間で得る。所定距離を光軸に沿って移動するマトリックス状に配設された複数の受光素子を用い、ここから得た輝度データを複数のローカルコンピュータで局所分散解析する 
干渉縞	画像入力精度向上	撮影・照明光学系の改善	特開2002-098510 00.09.25 G01B 11/00	**首振り運動光てこによる光線追尾式レーザ干渉測長器**
光時間差法	画像入力精度向上	撮影・照明光学系の改善	特開2001-147269 99.11.22 G01S 17/42 トーキン,光電製作所,中村孝一郎	**３次元位置測定装置**
画像抽出	画像入力精度向上	３次元図形処理の改善	特開平6-176156 92.12.02 G06F 15/70	**動画像の特徴抽出方法**
			特許 第3079275号 97.05.29 G06T 7/00 市村直幸	**複数物体を分割する画像処理方法および装置** 時系列もしくは多視点画像上で対応付けがなされた特徴に基づいて複数物体の分割を行って対象物の画像での特徴の各時点での空間座標値を得て、計測行列を構成し、その特異値分解から物体数を推定する。物体数に応じた特徴を、特異値分解の結果から選択し、特徴の組合せを探索して、全特徴を分割する 
	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特公平8-012060 93.10.07 G01B 11/26 ［被引用回数 1回］	**物体の姿勢検出方法** 目標姿勢での代表点と初期姿勢での代表点の重心同志を重ね合せ、各代表点間の距離の２乗に比例した斥力が作用する場を想定し、この場での代表点の運動方程式を解く。処理が複雑な特徴点対応付けを用いず、物体の形状を限定せずに、物体の姿勢変化量を検出する 
	認識の高速化	３次元図形処理の改善	特許 第2881530号 92.09.10 G01B 11/24 スタンレー電気	**画像処理方法** 仮想光源の方向を複数設定し、各々の仮想光源による陰影画像の包含関係を調べて領域分割を行い、領域間の面積比を調べて対象面が平面か曲面かを選別し、平面方程式または曲面方程式を求めて領域分割処理される領域を拡張する。その後、なめらかに連続している領域を統合する 

表 2.20.4 産業技術総合研究所の技術要素別課題対応特許（5/6）

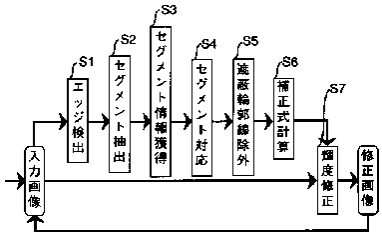
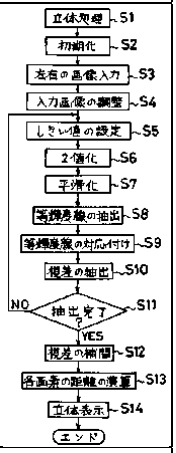
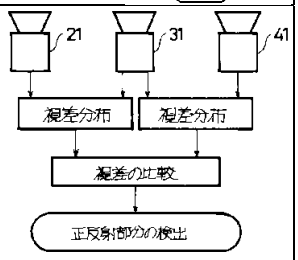
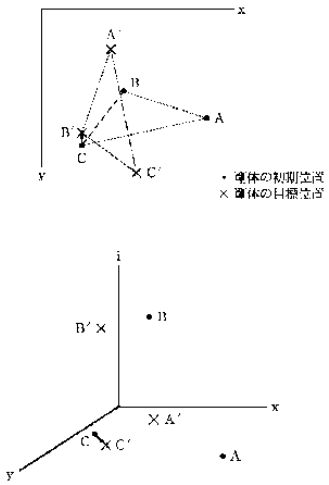
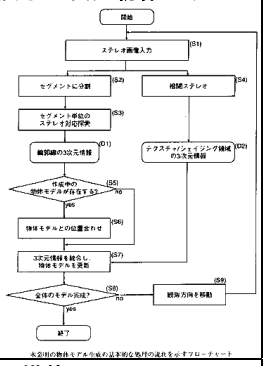
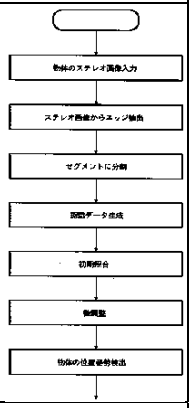
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像解析	識別精度向上	撮影・照明光学系の改善	特許 第2958462号 98.10.01 G01B 11/24	**ステレオ画像の輝度修正方法及び装置** 入力した各ステレオ画像のエッジを検出してセグメントを抽出し、特徴量を求めるためステレオ画像間でセグメントの対応を求め、その対応部分から輪郭線を除く。この結果得られた輝度の対応関係から輝度補正式を求め、画像の輝度を修正する。ステレオ画像間で輝度の対応が一致するまで処理を繰り返す。 
		対象図形抽出法の改善	特許 第3047017号 91.07.31 G01B 11/24 スタンレー電気 ［被引用回数 1回］	**画像処理方法** シェーディングによる等輝度線から対象物の３次元形状を検出して立体表示を行う画像処理を、光源を限定することなく、簡単かつ精度よく実現する。入力した対象物の左右のステレオ画像において、各点の輝度値を調整した後、輝度しきい値を一定間隔毎に変化させながら２値化し、平滑化を行って等輝度線を抽出したのち、等輝度線の対応付けを行って、対応点間の視差を抽出し、その視差から線の間の部分を補間する。そして、それらの視差データから各画素の距離を演算する 
			特許 第2961140号 91.10.18 G01B 11/24 スタンレー電気 ［被引用回数 1回］	**画像処理方法** 光軸及び撮像面が平行な３台のカメラの内、２台を用いて得たステレオ画像から等輝度線を抽出し、等輝度線から対象物の各点の視差を抽出し、この視差から対象物の距離を計測する。次に他側の２台のカメラを用いて、同手順で対象物の３次元距離データを演算し、これらのデータの差から対象物の正反射部分を検出す。 

表 2.20.4 産業技術総合研究所の技術要素別課題対応特許（6/6）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人 ［被引用回数］	発明の名称 概要
画像解析	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特許 第2990256号 96.07.12 G06T 7/00	**物体の姿勢変化量検出方法** 物体の位置及び姿勢を検出するため属性値を考慮した多次元空間における代表点間のユークリッド距離に反比例した力が作用する場を想定し、剛体の運動方程式を解いて剛体が目標に重なるまでの移動量を求める 
形状識別	識別精度向上	比較演算法の改善	特許 第2961264号 98.09.21 G06T 7/00	**３次元物体モデル生成方法及び３次元物体モデル生成プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体** 物体を観測したステレオ画像から３次元輪郭線と３次元領域を復元し、物体モデルの情報と位置合わせして、物体モデルとして統合する。さらに、観測方向を変えて処理を繰り返す  本発明の物体モデル生成の基本的な処理の流れを示すフローチャート
			特開2001-076158 99.09.01 G06T 7/60 三洋電機	**画像処理方法及び装置並びに媒体**
			特開2002-008012 00.06.26 G06T 1/00	**対象物体の位置・姿勢算出方法及び観測カメラの位置・姿勢算出方法**
	認識の高速化	比較演算法の改善	特許 第3054682号 95.07.19 G06T 7/00 スタンレー電気	**画像処理方法** 入力したステレオ画像からその物体のエッジを抽出して、その局所的特徴によりセグメントに分割する。このセグメントに頂点情報を付加した認識データを物体モデルと局所的な幾何特徴を用いて初期照合を行うことにより対応する候補を検出する。さらに、全体的な幾何特徴を用いて各対応する候補を微調整し、上記物体の位置姿勢を検出する 
	特定物体の識別	補間・推定法の改善	特開2002-024807 00.07.07 G06T 1/00 スタンレー電気	**物体運動追跡手法及び記録媒体**

2.21 主要企業以外の特許番号一覧

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（1/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特許 第3364394号 96.10.31 G06T 7/60 山武	**距離測定装置** 第１第２のカメラで撮像した画像をそれぞれ DFT して合成し相関成分エリアの中心から相関ピークまでの距離に基づき目標までの距離を測定する
			特許 第2881193号 98.03.02 G06T 7/00 防衛庁技術研究本部長、小松製作所、サイヴアース、三菱プレシジヨン	**３次元物体認識装置および方法** 所望の視野をもって物体を撮像したときの仮想画像センサが、実際の撮像手段の代わりに設定され、画素に対応する対応候補点同士の類似度が最も大きくなるときの仮定距離が、仮想画像センサから物体上の点までの距離とすることにより作業状況に応じた作業視野を取得できる
			特許 第3294191号 98.05.29 G08G 1/14 アマノ	**駐車場等用ゲート開閉制御装置** 第１第２のカメラを用いて移動物体の高さを検出することにより設定高さを超える場合はゲートバーの閉作動を停止させる
		複数画像情報の活用	特許 第2888108号 93.09.29 G01B 11/24 凸版印刷	**視差画像作成方法および装置** 視差の有る画像対を異なる位置から複数撮影し被写体部の視差と背景部の視差を分離することにより背景部のエラーの少ない視差画像を作成する
		３次元図形処理の改善	特許 第3277105号 95.09.08 G06T 17/40 アイネス	**部分立体モデルの作成方法及び装置** 単位ベクトルの延長線上に存在する特徴点の距離を指標として適切なカメラ運動パラメータを選定することにより被写体の３次元画像を得る
		比較演算法の改善	特許 第3178283号 94.12.28 G01B 11/25 三菱自動車工業	**走行路カーブ計測法** 車両前面のカメラの画面において実画像の左側端線上の基準点と直線平坦路モデル画像の左側端線から左右カーブの有無及び曲率半径を計測する
			特許 第3114544号 94.12.28 G01B 11/24 三菱自動車工業	**走行路計測法** 車両前面のカメラの画面において実画像の基準点における左右側端線間距離と等しい距離をもつ直線平坦路モデル画像上の長さから左右カーブ及び上下勾配を計測する
	測定の高速化	入力装置の改善	特許 第3021815号 91.08.22 G01B 11/00 カールツアイススチフツング	**対象物表面を無接触式に測定する方法並びにこの方法を実施する座標測定機械** 種々の位置から撮像した測定対象物のビデオ像を記憶しその評価を行うことにより迅速高精度に多数の測定点を同時検出可能とする
			特許 第2961246号 97.03.24 G01C 3/06 防衛庁技術研究本部長	**多眼ステレオ画像処理のための複数画像を統合化する画像処理方式** 複数枚の入力画像を枚の画像に統合して空間フィルタによる処理を行ってからステレオ画像処理部に渡すことにより高速な処理を実現する
			特許 第2883236号 91.12.16 G01B 11/24 東海旅客鉄道、神戸製鋼所	**線路周辺構造物の三次元形状計測装置** トンネル壁面上の光切断線の三次元座標を求めるとともにレールの光切断線を撮像してレールの三次元座標を求め、これらに基づいてトンネル壁面上の光切断線の三次元座標を求める
		対象図形抽出法の改善	特許 第3110482号 91.04.02 G01B 11/00 住友電気工業、東京電力	**画像監視装置** カメラで撮影した画像を直接に時間微分して運動体のみの三次元座標を求めることにより、運動する対象物体の特徴点の三次元位置をリアルタイムで求める

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（2/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	識別精度向上	入力装置の改善	特許 第 2613824 号 91.07.19 G01B 21/20 日本鋼管工事	**配管の検査装置** 光源からスリット光を照射しながらその像を撮影し、管内面の凹凸の深さ、高さを算出し、その幅、長さと共に表示する
			特許 第 2825707 号 92.07.16 G01B 11/24 沖電気工業 [被引用回数 1 回]	**３次元撮像装置** 光路の構成により２つの感光面の相対位置精度を確保し、対応点検索装置の負担を軽減し、さらに振動等による２つの感光面の相対位置のずれ等を防止する
			特許 第 3242704 号 92.07.17 G01B 11/24 佐藤宏介、ソニー [被引用回数 2 回]	**距離測定方法および装置** 反射スリット光の移動方向に沿って２個のフォトセンサを配設し、出力光電流を比較する比較器を設けることにより反射スリット光が撮像セルを通過する時点を正確に検出できるようにする
			特許 第 3318028 号 93.03.10 G01B 11/24 新日本製鉄、安川電機	**位置検出センサ取付け架台** 非接触位置センサを利用して作業者の頭部位置を確実に検出することにより誤差や検出範囲外を生じる可能性のない頭部搭載型立体映像呈示装置のための位置検出装置
			特許 第 3228603 号 93.06.07 G01B 11/00 住友電気工業、東京電力 [被引用回数 2 回]	**画像監視装置とその使用方法** 直交する線上に３以上のカメラを配置し送電線や鉄塔、クレーン車の三次元的座標を求めることによりクレーン車などの送電線への接近をテレビカメラによって自動的に監視する
			特許 第 2743308 号 93.12.27 G01C 11/06 三井建設	**写真測量方法** 第１地点及び第ｎ地点との間に存在する地点群から対象物を撮影し、隣接画像間でマッチングを行って関係を記憶し、第１・第ｎ地点で共通の点に基づき対象物の三次元位置を検出する
			特許 第 3396949 号 94.03.31 G01B 11/24 凸版印刷	**三次元形状の測定方法および装置** 同心で異なる大きさの円パターンに沿って複数の撮像手段を回転させて撮影することにより水平方向に視差の少ない物体も精度よく測定する
			特許 第 3396950 号 94.03.31 G01B 11/24 凸版印刷	**三次元形状の測定方法および装置** 同心で異なる大きさの円パターンに沿って複数の撮像手段を回転させて撮影しパターンの周上のデータの分散を求めて対応点決定を行なう
			特許 第 3373668 号 94.08.23 G01B 11/00 住友電気工業、東京電力	**重機接近監視システム** 送電線への重機の接近を監視し警報を発するための重機監視装置において、送電線の両側に風で揺れる幅以上の幅をもつ二次元不感帯を設定することにより誤動作するのを防ぐ
			特許 第 2834007 号 94.10.03 G01C 15/00 鹿島建設	**離隔式測量方法** GPS と送信機とを有する移動体を離隔操作によりステレオ撮像機の視野内で順次移動させ撮像機の移動体像と GPS による移動体の三次元座標とを対応させて測量を行なう
			特許 第 2763037 号 94.12.12 G06T 7/00 インターナシヨナルビジネスマシーンズ	**行列に並ぶ物体の数を数える方法および装置** 行列の端から２台のカメラでステレオ像を撮り、像中の所定区域の相関指標を得る次に区域を一定ピクセルだけシフトしつつ新たな相関指標を得てその最良値から物体の数を判断する

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（3/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	識別精度向上	入力装置の改善	特許 第 3232985 号 95.11.01 G08G 1/16 富士電機	**車輌識別装置** センサ上の像から求めた距離平均・標準偏差から両端エッジ間距離を抽出し、左右対称性が抽出されれば対象物が先行車であると確認する
			特許 第 3214364 号 96.08.14 G01C 3/06 富士電機 [被引用回数 1 回]	**車間距離測定装置** 光センサアレイのｍ×ｎ個の点での距離測定から路面上の白線の存在を検出し、白線の存在しない領域について車両の存在を調べ車間距離と方向を検出出力する
		投影光パターンの改善	特許 第 2692603 号 94.07.13 G01B 11/24 村田機械 [被引用回数 1 回]	**三次元計測方法** 左右のＣＣＤカメラとパターン投光器とにより対象物の空間コード画像を作成後、対象物の面方程式を求めることにより校正が不要で精度のよい三次元計測方法を得る
		撮影・照明光学系の改善	特許 第 2939087 号 93.04.07 G06T 1/00 シャープ、谷内田正彦 [被引用回数 1 回]	**全方位視覚系** ２葉双曲面のうちの一方の双曲面状の形状を有する反射ミラーと、他方の双曲面状の形状を有し中心が他方の双曲面の焦点に配置されたレンズとを備える全方位の画像の同時撮影が可能な視覚系
		入力条件の制限	特許 第 3095463 号 91.07.23 G01B 11/00 三洋機工 [被引用回数 2 回]	**三次元測定方法** 被測定物上或いは周囲の４箇所の基準点部材および２点の距離が既知のリファレンスバーを設け２台以上のカメラの絶対的な位置を算出することにより振動等の外乱に影響なく測定を行う
			特許 第 2569397 号 (権利消滅) 93.03.01 G01B 11/24 ひさや	**ステレオ写真法による形状計測方法及び装置** 基準パターンを有する背景体を対象物の背後に設置することにより複数台のカメラの条件が厳密に満足されなくとも正確に測定する
			特許 第 2943960 号 93.06.22 G01B 11/00 熊谷組	**位置検出方法** 監視領域の四隅に基準標識を置き、転圧機にも識別標識を搭載し、監視領域ＦをＣＣＤカメラ撮影し、算出される位置を運転手に伝達する
			特許 第 3008148 号 93.12.28 B22D 11/10 ＪＦＥスチール、住友重機械工業	**ロングノズルの自動装着方法及びそのための装置** レードルノズル及びロングノズルの各接合部近傍に背景と異なる色のマーカーを設置し、複数のカメラでマーカーを撮像して三次元位置を演算し芯ずれがゼロになるようにロボットを制御する
			特許 第 2927174 号 94.04.07 G01B 11/00 大林組	**窓ガラスの調整方法** 窓ガラスの隅に少なくとも水平垂直方向３箇所に反射シートを貼着し周囲の外壁面にも貼着し三次元測定装置により窓ガラスの位置を演算する
			特許 第 2894241 号 95.04.21 G06T 7/00 村田機械	**画像認識装置** ロボットのハンドにマークを取付け、所定の位置へ移動させロボットから報告された座標とカメラ座標とから画像認識装置のカメラを校正する
		複数画像情報の活用	特許 第 2788692 号 92.07.16 G01B 11/00 沖電気工業	**３次元画像入力装置** 撮像素子の濃淡画像の感光面に隣接して位相差検出用の感光面を設けたので所望の領域に対応して距離画像が得られ判定不能領域が無くなる
		対象図形抽出法の改善	特許 第 3055721 号 91.11.01 G01B 11/24 アイシン精機、産業技術総合研究所 [被引用回数 1 回]	**左、右カメラの撮像画像の対応点検索方法** 短い時間Δｔでは物体の移動は等速直線運動と見なし、物体運動による左および右画像の対応候補点の Δｔ後の位置変化を利用して、外挿により２Δｔ後の対応点の推定を行なうことにより対応点の検索の信頼性を高くし検索速度を速くする

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（4/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特許 第 2996069 号 93.08.19 G01B 11/24 村田機械	**三次元計測装置** ステレオ撮影してエッジ画像を得るとともにパターン投光により曲がり・端点の画像も得てこれらの画像を重ね合わせて三次元形状を認識する
			特許 第 3365443 号 94.01.21 G01B 11/00 安川電機	**３次元位置計測方法** 第１のカメラと特徴点を結ぶ直線の近傍において第２のカメラとのテンプレートマッチングを行う
			特許 第 2802034 号 94.02.23 G01B 11/24 松下電工 [被引用回数 1 回]	**三次元物体の計測方法** ３点以上の異なる視点から画像を撮像して、うち１つと残る他の画像との間で夫々視差度数分布を求め、最大度数を示す視差を用いることによりエッジの方向に依存することなく計測を行う
			特許 第 3103028 号 95.12.19 G01B 11/26 沖電気工業	**被写体の傾き検出方法** 左・右カメラで撮像して得た濃淡画像において対応づけした着目部分の画素同士の輝度比を算出することにより着目部分の面の傾きを検出する
			特許 第 3328711 号 97.12.15 G08G 1/01 オムロン	**車輌高さ計測装置およびこの装置を用いた車輌監視システム** ２台のカメラの画像からエッジを抽出して、トンネルへ接近する車輌の高さを計測し、制限を越える車輌に対し警告情報を出力する
		３次元図形処理の改善	特許 第 2788829 号 92.08.28 G01B 11/24 凸版印刷、本田捷夫、山口雅浩、大山永昭 [被引用回数 1 回]	**三次元形状測定方法および装置** 被測定物体の連続ステレオ画像を作成しオクルージョンのない部分の奥行きを算出し、奥行きの決定した部分を除いた連続ステレオ画像から再度奥行きを算出する処理を繰り返すことにより、オクルージョン部分の奥行きを算出する
			特許 第 3371613 号 95.05.17 G06T 7/20 トヨタ自動車 [被引用回数 1 回]	**移動物体検出方法** カメラで得られた画像から移動ベクトルを算出し、ベクトル群がある一点を中心とした放射状の関係にあるか否かを判定することにより移動物体を検出し、さらに接近物体か否かを判定する
			特許 第 2736320 号 (権利消滅) 96.05.09 G06T 7/00 安川商事	**時空間微分法を用いた計測装置** 移動体を所定の範囲と時間間隔で撮像し、時間・空間微分から速度ベクトルを演算し、その有効度を判定することにより速度分布を抽出する
		比較演算法の改善	特許 第 2516570 号 (権利消滅) 94.03.18 G01B 11/24 宇宙通信基礎技術研究所 [被引用回数 1 回]	**反射鏡アンテナの反射鏡面精度評価装置** カメラで反射鏡面を撮影し、撮影した各写真から各ターゲットの画像データを抽出し、それらの３次元位置座標から反射鏡面の誤差関数を割り出す
			特許 第 3372014 号 96.08.29 G01B 11/24 ダイハツ工業	**エンジン外付け部品の誤欠品検査装置** ２つのカメラの撮像データから外付け部品の３次元画像を生成し、基準画像と小領域で明度分布を計測し比較することにより良否を判定する
		入力装置の改善	特許 第 3129501 号 92.02.14 G01C 11/00 科学技術振興事業団	**流体現象の画像解析方法** ２台又は３台のカメラの視線が一点で交わるようにしその内の２組を同じ大円上に接しながら座標軸は大円の面内にあるように配置することによりカメラ位置の誤差を低減し計算量を軽減する

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（5/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	認識の高速化	入力装置の改善	特許 第3146781号 93.08.19 G01C 3/06 トヨタ自動車	**車間距離検出装置** 鉛直方向に設けられた一対の CCD センサにおいて転送 CCD を鉛直方向に配置することにより間引き回路が不要となり、メモリが少なくてすむ
		投影光パターンの改善	特許 第2996067号 93.08.06 G01B 11/24 村田機械	**三次元計測装置** ステレオカメラＲ・Ｌの画像と、同じ方向からの複数パターン光による空間コード化画像からコード領域を限定して対応点探索を行う
		入力条件の制限	特許 第3125836号 94.10.27 G01C 3/06 矢崎総業	**車両周辺監視装置** 車両に設置した２台の撮像手段からの画像信号を記録し、走査線番号が自車両より近方は密に遠方は粗となるよう読出して物体位置を算出する
		３次元図形処理の改善	特許 第2916319号 92.03.25 G01B 11/24 凸版印刷、本田捷夫、山口雅浩、大山永昭 [被引用回数 1回]	**三次元形状測定装置** 異なる位置から撮影した複数の視差原画から、連続ステレオ画像を作成し、ハフ変換を施し、ある奥行きの部分のみの画像を抽出し、三次元ボクセルデータを再構成することにより特徴点抽出の処理を行なうことなく対応点を一度に決定できる
			特許 第2741984号 92.03.25 G01B 11/24 凸版印刷、本田捷夫、山口雅浩、大山永昭 [被引用回数 1回]	**三次元形状測定装置** 被測定物体を異なる位置から撮影して連続ステレオ画像を作成し、フーリエ変換したのち傾きの成分だけを処理して逆フーリエ変換を施し、ある奥行きの部分のみの画像を抽出し、ボクセルデータを再構成することにより特徴点抽出を行なうことなく複数の視差原画の対応点を一度に決定する
		比較演算法の改善	特許 第3316101号 95.05.23 G08G 1/16 ダイハツ工業	**走行レーン検出装置** 自車前方の左右画像のうち右画像から左の予測画像を作成し、これと入力された左画像との差を求め、誤差最小部分をレーンマークと判定する
	使い勝手向上	入力条件設定方式の改善	特許 第3330879号 98.10.02 G01V 8/12 国土交通省関東地方整備局長、新キヤタピラー三菱、クラリオン	**色検知機能を利用した対物認証システム** ２台のカラーカメラを光軸並行に一定間隔で設け、各カメラからの信号から基準と同一の色を検出し、その立ち上がりを時間伸長した後、２台のカメラの視差に応じた長さの信号を出力するこのデータから認識対象までの距離を判定する
		複数画像情報の活用	特許 第3364386号 96.08.30 H04N 7/18 アニマ	**動作解析装置** ディスクに蓄積されているデジタル映像信号を１ﾌﾚｰﾑずつ読み出し、対象部位を選別して三次元座標を計測し対象部位の動作を解析し表示する
			特許 第3344902号 96.10.11 G06T 17/40 鹿島建設	**施工用移動体の遠隔操作支援画像システム** 遠隔操作される施工用移動体にステレオ操作画像を撮影する撮像機を設け、操作室にステレオ案内画像とステレオ操作画像の重畳手段を設ける
	小型化・簡素化	入力装置の改善	特許 第2810320号 94.04.18 G01B 11/26 住友ゴム工業 [被引用回数 1回]	**球体の回転量測定装置及び測定方法** 記録された複数の静止円形画像内の所定の２点の位置を計測することにより一方向からの映像により高精度に球体の回転量を３次元座標系の各軸廻りについて求める
		撮影・照明光学系の改善	特許 第3341797号 94.12.16 G01B 11/00 石川島播磨重工業	**３次元位置計測装置** 被計測物から異なる方向への光を反射する３つの第１反射面と、この反射光を画像平面上に反射する３つの第２反射平面とにより１台のカメラで３次元位置計測を可能とする

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（6/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
ステレオ画像による三角測量	障害物の識別	入力装置の改善	特許 第3000831号 93.09.20 B60K 31/00 三菱自動車工業	**自動車の走行制御装置** ワイパが停止している時にステレオカメラ及び画像処理部に画像を取込むとともに、固有の遅延時間だけ経過した後に、ワイパを起動する
			特許 第2501010号 93.10.25 G05D 1/02 インターナシヨナルビジネスマシーンズ	**移動ロボットの誘導装置** ソナーとステレオカメラという複数の異種センサーにより得られる環境から移動ロボットを安全かつ効率的に走行誘導する
		複数画像情報の活用	特許 第3081660号 91.03.28 G01C 3/06 ダイハツ工業 [被引用回数 3回]	**距離検出方法** 検索エリアを１画素ずつずらしたときの基準エリアと検索エリアの濃度の差分値の最小値が所定のしきい値以下になつたときに視差を導出することにより雨滴等の影響のない計測を行う
		対象図形抽出法の改善	特許 第3018920号 94.10.07 G01C 3/06 三菱自動車工業	**車両用障害物検知装置** 車両の斜め前方または後方を撮影するよう設けた一対のカメラの画像から検出領域を選定することにより接近車両を検出する確実性を向上させる
		比較演算法の改善	特許 第3279610号 91.11.21 G05D 1/02 マツダ [被引用回数 2回]	**環境認識装置** ２台のカメラで前方を撮像しステレオ画像を得る用意した仮想画像と、実画像との差を求め、これが所定の基準パターンに近似するものを障害物として認識する
			特許 第3184656号 93.03.04 B60R 1/00 シヤープ	**車載用監視カメラ装置** 車載用監視カメラ部で撮影した映像信号から拡大画面を構成し、距離目盛を重畳して出力する
	特定物体の識別	対象図形抽出法の改善	特許 第2686730号 95.06.26 G01B 11/00 川崎重工業	**連続アンローダーの相対位置計測方法及び装置** 距離検出装置を少なくとも２基垂直ブームに備え、垂直ブームと対象部分との位置関係を求める
スリット光による三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	実登 第2523677号 93.09.24 G03B 41/00 シン技術コンサル	**立体物の正射投影撮影装置** 写真機の前方にスリット型照明機を左右方向に移動可能に吊設することにより立体物の実寸法の図面を撮影する
			特許 第3389804号 97.01.10 G01B 11/24 ＪＦＥスチール [被引用回数 2回]	**形状計測装置及びコイル位置検出装置** レーザスポット光を直線状に走査して複数本のスリット光を形成するとともにレーザ光が投光されている被測定物を撮像することから被照射部の３次元形状を求める
			特許 第2914932号 97.04.09 G01B 11/00 川崎重工業	**３次元レーザセンサを用いたメンブレンパネルの管の加工位置および形状の測定方法** 管に対して軸と垂直の上方向からスリット光を照射し測定するとともに、下からも同じ測定を行い、複数の点を楕円補完して管の軌跡を求める
			特許 第2963419号 97.08.25 G01C 15/00 防衛庁技術研究本部長、三菱プレシジヨン	**航空機搭載用撮影機器の姿勢変化測定装置** 映像中から第１の物体の特徴点を表わす対応点に対応して表示されている参照点を指定し、撮影開始点からの参照点の変化量を計算し、これに対応する撮影位置の３次元位置変化を出力する
			特許 第2923487号 97.10.27 G01B 11/00 ヒージエバク、スオンウクチヨ	**光学窓を用いる非接触式３次元微少形状測定方法** 光の散りと光学窓を用いて非接触方式及び非破壊方式により測定物の全体表面の３次元微少形状パターンを測定し得る測定方法

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（7/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特許 第3341154号 98.10.23 G01B 11/00 ダイトーエムイー、東海挟範、第一測範製作所	**三次元座標測定機** 被測定物を水平移動・Ｚ軸移動可能な装置に移動可能に配設し、光切断法により被測定物の表面の三次元座標を非接触で測定する
		投影光パターンの改善	特許 第3201297号 96.12.26 G01B 11/00 ＪＦＥスチール [被引用回数 3回]	**コイル位置検出装置** スリット光走査装置がコイル幅・径の両方向に対して斜め方向に複数本の平行なスリット光を走査しながら照射することによりコイルの向きが何れに向いていても測定を可能にする
			特許 第3303128号 98.04.15 G03B 35/08 東京大学	**複数画像を用いる画像処理方法およびそれに用いる複数画像同時撮像型カメラ装置** 異なる焦点合わせの複数画像を同時撮像し得るカメラ装置により所望の画像を生成する
		撮影・照明光学系の改善	特許 第3303501号 94.02.08 G01B 11/24 いすゞ自動車	**液料噴霧の体積測定装置** 液料噴霧の軸に直交する複数の方向から平行光を照射し、反対側から同一方向に揃えて反射させ、立体的輪郭を推定する
		撮影・照明光学系の改善	特許 第3022420号 97.07.10 B23K 9/12 川崎重工業	**隅肉溶接位置センシング装置および方法** スリット光を部材の溶接部に照射し、カメラで撮像する光源とカメラとは、スリット光像とその二次反射光像とが離れるような角度に設定する
		入力条件の制限	特許 第3414231号 97.12.12 G01B 11/00 ＪＦＥスチール	**コイル位置検出装置** コイル上面を撮像するテレビカメラの像からハフ変換を用いてコイル径方向の中心位置とコイル径を求める
	測定の高速化	投影光パターン	特許 第2947670号 92.06.15 G01B 11/30 ダイハツ工業	**シリンダブロックのボアの粗残り検査装置** 内周面に対してスリット光を所定の傾斜角度で照射し、内周面から半径方向に反射するスリット光を軸方向に反射するミラーを経て撮像する
			特許 第3013690号 94.03.24 G01B 11/24 ＪＦＥスチール [被引用回数 1回]	**３次元曲面形状の測定方法及び装置** 複数のスリット光を対象の全面に同時に回転走査し、被測定対象表面を撮像して得られるビデオ信号から各画素に対応する被測定対象表面の各位置毎に画像を合成して３次元曲面形状を測定する
		撮影・照明光学系の改善	特許 第2812371号 (権利消滅) 91.04.10 G01B 11/24 高岳製作所	**表面形状測定装置** 白色光がスリツトと屈折率分散の大きいレンズによつて物体上にスリツト光を形成する反射した光はスリツト上に結像され波長が選択される
			特許 第3093023号 92.01.08 G01B 11/24 新日本製鉄	**形状計測装置** 変調されたスリット光を一定角速度で偏向して対象シーン上を走査することにより戸外などの自然光条件下においても計測可能とする
			特許 第3007849号 96.09.05 G01B 11/24 松下電工	**物体表面の形状検出方法及び形状検出装置** スリット光を物体表面に照射し反射された反射光をパターンとしてスクリーンに投影させることにより被検出物体を回転させる必要がない
		入力条件の制限	特許 第2972924号 98.03.02 G01B 11/00 防衛庁技術研究本部長、小松製作所、サイヴアース、三菱プレシジヨン	**物体の認識装置および方法** 特徴の弱い部分はデータを細かく分割することにより、特徴が弱い領域であってもきわめて明瞭となり、パターンマッチングを良好に行うことができる

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（8/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	測定の高速化	入力条件設定方式の改善	特許 第2980194号 (権利消滅) 96.01.10 G01B 11/00 鹿島建設	**鉄筋の配筋位置及び姿勢の計測方法及び装置** 回転軸により位置を変えながらスリット光を発し鉄筋との交差点群の像の重心位置を求め、算出した重心点を結んだ線の位置及び向きを求める
		対象図形抽出法の改善	特許 第2731681号 (権利消滅) 92.10.16 G01B 11/00 インターナショナルビジネスマシーンズ [被引用回数 1回]	**三次元計測システム** スリット光走査時に各画素で明るさがピークになるスリット光の位置を検出することにより一般光の下で三次元計測を高速に実現する
		３次元図形処理の改善	特許 第3065367号 91.03.26 G01B 11/24 東海旅客鉄道、神戸製鋼所 [被引用回数 1回]	**線路周辺構造物の形状計測装置** 撮像装置は光切断線を連続的に次々に撮像しその座標を求め、この座標に基づいてトンネル壁面上での光切断線の座標を算出し、トンネル壁面の軌道に沿つた三次元形状を求める
			特許 第3357739号 94.02.24 G01B 11/24 マツダ	**形状検出方法** 変換テーブルを使用することで照度情報に基づく画像の入力から距離情報に基づく画像を得るまでの処理時間の短縮化を実現する
	識別精度向上	入力装置の改善	特許 第2930746号 91.01.22 H01L 21/66 豊田中央研究所 [被引用回数 1回]	**部品検査装置** 部品にスリット光を投射し反射光による光切断線像から各リードの代表点を決定し、その位置に基づきリード高さ・ピッチを測定する
			特許 第2734221号 91.03.13 G01B 11/24 高岳製作所	**表面形状測定用光学装置** レーザー光源から物体表面にスリット光を投射し、スリット光と同軸の結像レンズ系にスリット光の幅方向に長いスリット状の絞りを設ける
			特許 第3136216号 93.02.04 G06T 1/00 ダイハツ工業	**不等ピッチスプリングの配向検知装置** 不等ピッチスプリングの外周をスリット光で照射し、撮像された画像を処理してスプリングの両端部のピッチを算出し配向を判定する
			特許 第2795790号 (権利消滅) 93.05.21 G01B 11/24 日立造船	**３次元計測装置のセンサ座標補正方法** 立体表面の２点に照射された標識用のスポットを２撮像センサにより２方向から撮影し、両センサの差から位置情報を補正する
			特許 第2672255号 93.12.08 B65G 43/08 五洋建設、日新電子工業	**ベルトコンベア搬送物の容量計測装置** ベルトコンベアの表面に幅方向に向けてスリット光を照射し、その照射位置の前後斜め上方に２台のＣＣＤカメラを置き、いずれか一方への反射光が遮られた時に他方にバックアップさせる
			特許 第3249925号 96.11.08 G01N 21/89 日立電線、タキカワエンジニアリング	**線条体の表面欠陥検査装置** 線条体の所定のピッチに対応した少なくとも２点の外周を通過した測定光を個別に検出して信号を出力し、これに基づいて線条体の表面欠陥を判定することにより検査を自動化する
			特許 第3377027号 97.12.19 G01B 11/24 日立プラント建設、近津博文	**非接触式立体形状計測装置** 立体形状物の表面を撮影した画像に奥行き情報を持たせることにより、立体形状物の３次元座標をリアルタイムに計測する

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（9/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	識別精度向上	投影光パターンの改善	特許 第2568388号 94.09.15 G01B 11/24 シーケーデイ、佐藤幸男	**形状計測装置** レーザ光の偏向角度と点滅間隔とを予めキャリブレートしてこれらを考慮した補正を行ない測定精度を向上する
			特許 第3375439号 94.11.10 G01B 11/24 日本アビオニクス	**光切断法による対象物の三次元測定装置** 門型フレームの駆動機構の構成により中心線のずれのない光切断法による三次元計測を行う
			特許 第3417708号 95.02.28 G01B 11/24 日立金属	**断面形状測定方法及び測定装置** スリット光が被測定物の全表面を投光するように複数台の受光素子とスリット光投光器を設けることにより平角鋼材の断面形状を測定する
		撮影・照明光学系の改善	特許 第3000536号 92.06.08 G01B 11/26 ダイハツ工業	**不等ピッチスプリングの配向検知装置** スプリングの外周をスリット光で照射し、スプリングからの反射光だけをフィルタでカメラに入射させ、画像処理して配向を判定する
			特許 第3018887号 (権利消滅) 94.02.01 G01B 11/24 トヨタ自動車 [被引用回数 1回]	**三次元形状測定装置** 偏光フィルタがカメラと被測定物との間に配置されカメラの光軸を中心として回転し、制御手段により各位置においてスリット光の光量分布の非正規度が最小となるようフィルタを回転させる
			特許 第2668663号 95.05.18 G01B 11/24 シーケーデイ、ネクスタ	**形状計測装置** 点滅するレーザ光源、ポリゴンミラー、CCD カメラを有し、CCD カメラの１画面の撮像時間内に複数回の走査がされるようにポリゴンミラーを回転駆動する
		入力条件の制限	特許 第2992154号 (権利消滅) 92.01.10 G01B 11/24 富士電機、エフエフシー [被引用回数 1回]	**外観検査装置** 対象物の外表面を光切断法を用いた三角測量法に基づいて撮像するように、スリット光を出射する投光部およびエリアセンサを一体化して搬送ベルトに対し相対的に平行移動させ、投光部と対象物間に対応する距離画像が形成される
			特許 第3324809号 93.01.12 G01B 11/00 三洋機工	**三次元測定用測定点指示具** 三次元測定装置に使用する測定点指示具により、被測定物のエッジや段差、隙間或いはＲを有するコーナ等の測定を可能にする
			特許 第3051948号 93.09.24 G01B 11/24 光洋精工	**３次元形状測定方法** スリット光源とテレビカメラを備えた測定ヘッドを用いて光切断法により補正用治具の所定部分を測定し、角度のずれを求め補正する
			特許 第2894242号 95.04.21 G06T 7/00 村田機械	**画像認識装置** パレット上に平坦な校正ボードを配置し、ワークをパレットに載せて撮影した画像から校正データを減算し、ワークに対応する画像を取り出す
		対象図形抽出法の改善	特許 第2618303号 (権利消滅) 91.09.26 B23D 1/24 新日本製鉄 [被引用回数 1回]	**電縫管溶接ビード切削形状計測方法** 光切断方法で鋼管ビード切削部の映像を捕らえ輝度により切削部と母材とを区別し、切削部中央値と左右端の母材部での値をもとに切削深さ量を算出する

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（10/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	識別精度向上	補間・推定法の改善	特許 第3186797号 91.09.02 B25J 19/04 マツダ	**画像ガイドロボットの較正方法及びその装置** ロボットの得た検出焦点画像を記憶焦点画像と比較してカメラの目的の空間位置と実際の空間位置との間の補正値を決定することによりロボットの空間的なずれの較正を自動的に正確に行う
			特許 第2966667号 92.10.27 G01B 21/20 松下電工	**形状推定方法** 光切断法によって、屈曲部を有する対象物について多数の測定点の位置を抽出し各点について屈曲度を求め屈曲度が極大となる点を屈曲点とする
		３次元図形処理の改善	特許 第2582215号 (権利消滅) 93.03.26 G01B 11/26 鹿島建設	**三次元位置姿勢計測方法** ダブルスリット光による物体の切断線像をカメラ影像面に投影し物体の位置を求め、各画素の法線ベクトルのヒストグラムから姿勢を決定する
		比較演算法の改善	特許 第2942454号 94.01.26 G06T 7/00 松下電工	**形状認識方法** 標準値との差および許容範囲との関係に基づいて形状模型との一致の程度を評価することにより形状模型を変更することなく照合する
	認識の高速化	対象図形抽出法の改善	特許 第3414145号 96.08.27 G01B 11/00 松下電工	**３次元形状計測方法** 入力画像の読み出し順で前後の画素の濃度の大小を比較し濃度が極大になる画素の位置に基づいて物体までの距離を求め処理時間を短縮する
		３次元図形処理の改善	特許 第3122732号 92.04.30 G01B 11/24 佐藤宏介、ソニー	**読出し装置および距離測定装置** 複数の素子がｎ行ｍ列に配列され、各行に含まれる１つの素子だけが他の素子と異なる出力を発生するアレイの出力を高速に読み出す
			特許 第2931218号 94.09.08 G01B 11/24 シーケーデイ、佐藤幸男	**形状計測装置** 高さの値を予め格納したメモリを備えることにより計測時間を短縮する
		比較演算法の改善	特許 第3218875号 94.07.30 G01B 11/24 スズキ [被引用回数 3回]	**立体物の形状検査装置** 表面に複数の光切断線を照射して得たデジタル画像と標準モデルのデジタル画像を比較して不一致部分を抽出し、そこから閉曲線を得て立体物の欠落部分として出力する
			特許 第3218889号 94.09.30 G01B 11/24 スズキ [被引用回数 2回]	**立体物の形状検査装置** 光切断線を照射して得たデジタル画像とＣＡＤデータから算出した光切断線像のデジタル画像とを比較しその不一致部分から閉曲線を抽出し欠落部分として出力する
	使い勝手向上	入力装置の改善	実登 第3058643号 98.10.22 G01B 11/24 ダイトーエムイー、東海挟範	**形状測定装置** 周期的に点滅するスリット光を表面に照射してカメラで撮像し、明暗情報に基づき偏向角データを求め、三次元座標を算出することにより深度方向の測定範囲を実用的な範囲にまで長くする
			特許 第3411890号 00.07.03 G01B 11/02 アンリツ	**印刷半田検査装置** センサヘッドをプリント基板に対向配置されて半田の変位量を検出することによりマスクを最適な時期にクリーニング実行させることができる
		投影光パターンの改善	特許 第3025624号 (権利消滅) 95.03.14 G01B 11/24 東海理化電機製作所 [被引用回数 1回]	**表面形状測定装置** 検出ヘッドにより検出対象物の表面形状を測定する場合に複数の検出ヘッドを切替えて使用することにより、検出ヘッドの数にかかわらずコストを低減すると共に自動測定を可能とする

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（11/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
スリット光による三角測量	小型化・簡素化	入力装置の改善	特公平 8-016608 91.03.15 G01B 11/24 佐藤幸男、ネクスタ [被引用回数 9 回]	**形状計測装置** スリット光を所定規則に従って点滅させることにより物理的なパターンマスクが不要となり計測の高速化および装置の小型化が可能となる
		入力条件設定方式の改善	特許 第 2864453 号 95.04.27 G01B 11/24 ソキア	**三次元物体計測装置** 非接触で三次元物体Ｔの諸計測を行うにあたり三次元物体Ｔの表面上に均一に面状の照射光を照射可能で、かつ照射光の届かない部位をなくすことができる
	障害物の識別	投影光パターンの改善	特許 第 3122777 号 92.07.07 G01C 3/06 日本輸送機	**無人走行車の測距装置** 車体に取り付けた赤外線カメラで、車体から発するスリット光が壁面に反射する像を撮影し、壁面と無人走行車との水平距離を演算する
	特定物体の識別	入力装置の改善	実登 第 2600173 号 (権利消滅) 93.07.21 G01B 11/24 東海理化電機製作所	**表面形状測定装置** 検出ヘッドに設けられた投光部及び受光部により検出対象物の表面形状をスリット光により簡単且つ確実に測定する
			特許 第 3305658 号 98.07.22 G01B 21/02 日本たばこ産業	**シガレット検査装置** シガレットの長さをスリット光を用いて光学的に検出して簡易且つ精度良く計測する
		投影光パターンの改善	特許 第 3133714 号 97.10.30 B25J 13/08 日本たばこ産業	**たばこの巻のピッキング供給装置** 巻供給トレーの上に６つのレーザスリット光を照射することにより、たばこの巻の山から巻を一本づつ確実にピッキングする
		撮影・照明光学系の改善	特許 第 3385579 号 98.08.18 G01B 11/24 ダイハツ工業	**黒色ワークの形状測定装置及び取出装置** 黒色ワーク表面にスリット光の縞模様を形成し、背景領域を高反射面で構成し、山積みに置かれたワークの外形の三次元位置を算出する
		入力条件設定方式の改善	特許 第 3046530 号 95.09.04 G01N 21/95 住友金属工業、関西テツク	**鋼管の溶接ビード検出方法およびその装置** 鋼管を周方向に回転させながら ITV カメラにより管表面を撮像し、画像に基づいて円弧当てはめ手法により実画像と円弧画像との差分を求める
		３次元図形処理の改善	特許 第 3028016 号 93.02.26 G01B 11/24 村田機械 [被引用回数 4 回]	**積荷の三次元画像計測方法** 積荷の測定空間を互いに積層された楔状測定領域に分割してスリット光投影法により各測定領域に空間コードを定めることにより最上段の積荷の画像を他の積荷と区別して得る
その他三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特許 第 3220179 号 91.05.22 G01B 11/24 ナシヨナルリサーチカウンシルオブカナダ [被引用回数 2 回]	**３次元カラーイメージ化方法および装置** 固定ミラー・回転両面ミラー・レンズからなる光学系によりモノクロ３Ｄカメラに少しの改良を施すだけで３Ｄとともにカラーデータの優収集を可能とする
			実登 第 3016476 号 (権利消滅) 95.04.01 G01B 11/24 ペテイオ	**立体加工装置** 人を所定の位置に固定するためのバックボードを使用することにより髪の毛も含めて人の顔の輪郭をそのままにレーザで三次元的に計測できる

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（12/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
その他三角測量	画像入力精度向上	入力装置の改善	特許 第 3307873 号 (権利消滅) 98.02.19 G01B 11/00 エムアールシステム研究所	**画像計測装置及びその制御装置** 距離画像用センサと濃淡画像用センサ、光路制御鏡待避装置により全周囲にわたって、濃淡画像と距離画像とを併せて計測可能とする
		投影光パターンの改善	特許 第 3388684 号 97.03.05 G01B 11/25 オプトン [被引用回数 1 回]	**３次元形状測定方法** 周期と向きとが互いに異なる複数の１次元格子を重畳させた２次元格子パターンを被測定物に投影することにより不連続段差や相互に接続点をもたない被測定物の３次元形状測定方法を得る
			特許 第 3384329 号 98.06.22 G01B 11/24 富士ゼロツクス [被引用回数 7 回]	**３次元画像撮影装置** パターン投影器と、その光軸方向から投影パターンを撮影するカメラと、光軸と異なる方向から投影パターンを撮影するカメラとを備えることにより対象物に依存せず３次元画像を撮影する
			特許 第 3178527 号 99.10.01 G06T 7/60 ミツビシエレクトリツクリサーチＬＡＢ [被引用回数 1 回]	**注視方向分類システム及び注視方向分類方法** 自動車のドライバを観測した場合、姿勢間隔ヒストグラムにラベリングすることによりドライバーの頭部の位置、姿勢、視点の方向を簡便に算出する
		３次元図形処理の改善	特許 第 3370418 号 94.03.18 G01B 11/24 資生堂 [被引用回数 1 回]	**３次元形状測定システム** ３次元測定の位相シフト法において、基準面について予め位相量の分布を測定しておくことにより比較的簡単な処理で測定値を得ることができる
	測定の高速化	入力装置の改善	特許 第 2899875 号 96.12.11 G01B 11/30 福島県	**非接触表面粗さ測定方法およびその測定装置** 被検査面に対して法線方向から平行光束を照射し、その散乱光の強度分布から被検査面の粗さを評価する
		投影光パターンの改善	特許 第 2731062 号 (権利消滅) 92.01.13 G01B 11/24 クボタ	**三次元形状計測装置** レーザビームを XY 方向に走査する光学系に、ビームをスリット状に変換する変換器を設けることにより三次元形状計測を高速化する
			特許 第 2741463 号 (権利消滅) 92.08.19 G01B 11/24 いわき電子	**半田付け外観検査方法** ３段のリング状光源を時間的に異なるタイミングで順次点滅すると共に白黒カメラで撮像し各画像の特徴から半田付けの良否を判定する
			特許 第 3357738 号 94.02.24 G06T 1/00 マツダ	**形状検出方法及びその装置** 画像入力手段と照射手段とを同期制御することで処理期間中における待ち時間を減少させて画像処理時間の短縮化を図る
		入力条件設定方式の改善	特許 第 2746810 号 93.02.25 H05K 13/04 ジユーキ	**吸着ノズルに吸着された部品の傾き及び位置測定方法** 方形部品によって遮られる影の幅が極小値になった時の回転角度を傾き角度として計測する
			特許 第 2848520 号 94.09.22 G01B 11/30 宇部興産	**物体表面形状の異常検査方法** 物体を光源やカメラに対して相対運動させ、反射像を動画像処理し、物体表面に存在する凹凸やうねりを入射光の反射角度の正常値に対する偏差として捕捉する

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（13/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
その他三角測量	測定の高速化	対象図形抽出法の改善	特許 第 2682773 号 (権利消滅) 92.08.31 G01B 11/24 セントラル硝子	**透明板状体の検査装置** カメラを透明板状体の端面の延長線上でかつ、透明板状体のエッジと検査型のエッジを撮像可能な位置に設けることにより外形と曲率を迅速に検査する
			特許 第 3325320 号 93.01.12 G01B 11/24 三洋機工	**三次元測定装置** どのＣＣＤピクセルが測定用光点からの光を受光しているかを検出するようにし、測定に必要なピクセルのデータだけを元に演算することにより三次元測定の時間を短縮する
	識別精度向上	入力装置の改善	特許 第 2927955 号 91.03.22 G01B 11/24 インテリジエントオートメイシヨンシステムズ [被引用回数 1 回]	**物体形状の三次元測定装置** 距離センサの受光部を発光部の光軸を中心とする円周に沿って複数組設けることにより、被測定物からの反射光がそのＶ溝に遮られても被測定物の形状を継続して測定することができる
			特許 第 3071271 号 91.10.30 G01B 11/24 マツオ	**実時間三次元感知装置** レーザ光と円筒レンズ、回折格子により間隔をおいた連続する平面を作ることにより機械的走査なしで物体について形状と位置を感知する
			特許 第 2635892 号 92.08.03 B23K 9/09 新日本製鉄	**溶接開先形状の検知方法及び装置** 溶接開先の位置形状を、開先の上方に深さ方向に上下する横距離計と巾方向に横行移動する縦距離計を配けることにより、安定・正確に検知する
			特許 第 2950450 号 (権利消滅) 93.01.22 G06T 7/00 アクシユネツト [被引用回数 2 回]	**移動するスポーツ用物体の飛行特性を測定するモニターシステム及びそれに用いられる装置** ３つ以上の反射部分を有する飛行物体を２つのカメラを用い、少くとも２回照射して、撮映することにより物体の線速度及び回転速度を計算する
			特許 第 3076515 号 95.12.25 B05C 5/00 松下電工	**フローコート塗装状態の検出方法およびその装置** 被塗装物と塗料膜との境界線を含む領域をカメラにより撮像し、境界線の上の点列を抽出することによりフローコーティングによる塗装状態の良否を精度よく判断する
		投影光パターンの改善	特許 第 2763830 号 91.03.06 G06T 1/00 シヤープ	**指紋入力装置** 入力された画像が３次元的に凹凸のある生体の指紋であるか否かを判定することにより、人工的に作成された指紋画像による誤入力を防ぐ
			特許 第 2675937 号 91.10.28 G01B 11/24 松下電工 [被引用回数 1 回]	**形状検出装置** 監視用ビームを検査用ビームに先行させて物体に投光し、その反射光量を検出し物体の面性状に適応させた検出を行うことにより精度の高い形状検出を可能とする
			特許 第 2509776 号 (権利消滅) 92.01.10 G01B 11/24 クボタ、トプコン	**三次元形状計測装置** 光線束を被測定物に向けて照射し、反射した散乱光線束を検出しその出力に基づき表面の色を検出することによりカラー三次元形状計測を行う
			特許 第 3236051 号 92.01.20 G01B 11/24 資生堂 [被引用回数 1 回]	**３次元形状測定用格子板とその製造装置および３次元形状測定装置** レーザの輝度を変調して対象物上に正弦関数の強度分布を持つ格子を投影することにより凹凸の激しい対象物について精度の良い測定を行う

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（14/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
その他三角測量	識別精度向上	投影光パターンの改善	特許 第3415868号 93.02.15 G01B 11/24 ジユーキ	**３次元物体の外形形状検出装置** パターンが投影されている物体を撮影し、物体を所定量移動させた後、再撮影して影像群を得て、これらに対し演算することによりテンプレートマッチング等予め用意されたデータを用いることなく、物体の外形形状を検出する
			特公平7-018695 93.06.15 G01B 11/30 オムロン	**凹凸観測装置** 被検査品との間に微小間隙を有する遮蔽体の内側へ板状光を照射することにより平坦面に生成された皺などの凹凸を高精度に検査する
			特許 第3365824号 93.06.24 G01B 11/24 ロゼフテクノロジー	**ハンダ高さ検出方法** ハンダフィレットの表面を角度の違う照明により順次照射し、各照明ごとに一番強く反射する点の位置と勾配を求め、２次スプライン曲線で補間することにより高精度でハンダ高さを測定できる
			特許 第2565838号 93.07.09 G01S 17/06 デジタルストリーム	**光学式３次元角度検出装置および光学式３次元位置算出装置** 発光部と、光を検出する受光素子および検出された光信号の光量から発光部の空間での角度を算出する演算回路とにより空間における物体の角度と方向とを求める
			特許 第3108588号 94.08.26 G01B 11/24 松下電工	**形状計測方法およびその装置** 光スポットを走査する範囲のうちの一部範囲で対象物に斜め上方から光ビームを照射し、残りの範囲では対象物に光ビームを直接照射することによりＪ字状リードの半田付け部の形状を計測する
			特許 第3287159号 95.01.18 G01C 3/06 富士電機	**距離測定装置** 対象物の表面に縞模様を投影する補助光を点滅制御し、光学像の明暗が反転する箇所の数を数え、光学像が正反射による鏡像か否かを判別することにより昼夜の別なく距離の測定を可能とする
			特許 第2931770号 95.02.21 G01B 11/00 動力炉核燃料開発事業団	**レーザ式変位センサによる三次元位置検出方法** 予め形状が分かっている二次曲面に対してレーザ式変位センサの三次元的姿勢や距離を把握できるようにし、マニプレータの作業効率向上を図る
			特許 第3095215号 96.09.02 G01B 11/00 セントラル硝子	**ホログラムの位置検査方法およびその装置** 対象のホログラムシートの回折光により、又は別の検査ホログラムの回折光からホログラムシートの回折光を除いた光によりホログラムシートが所定の位置にあるかどうかを判定する
			特許 第2902608号 97.02.07 G01B 11/00 プロポート、関西システムプロダクト、日本エルエスアイカード、上野勝彦、シーエスケイ大阪システム	**三次元測定方法** レーザの照射方向を１つは固定とし、他の２つは回動自在とし、先ず何れのレーザも並行にして照射し、次いで回動側レーザを回動させて固定側レーザーポイントに一致させ、その回動角度から三角測量法により距離、面積等を知る
		撮影・照明光学系の改善	特許 第2949600号 91.01.22 G01B 11/24 オツクスフオードセンサーテクノロジイ	**結像装置** 光ビーム源、ビームガイド、カメラ組立体の支持構造を備え、射出光をビームガイドに向けるようにして、ロボツトアーム案内に好適な装置を得る

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（15/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
その他三角測量	識別精度向上	撮影・照明光学系の改善	特許 第 2828797 号 91.05.24 G01B 11/22 松下電工	**微小凹面の深さ測定方法** 測定対象物の凹面内では反射パターンが傾いて測定器の受光系に対しては正反射の傾きとなる面が存在しない様に制御することにより微小凹面の深さまでの距離を正確に測定する
			特許 第 2839059 号 (権利消滅) 93.01.08 G01B 11/24 クボタ	**三次元形状計測装置** 光源の出力光に対し各色毎に異なる信号で変調し、受光部で検出された散乱光線から各単色光を識別することにより被測定物の形状や色が急激に変化した場合でも、距離・色を正確に検出する
			特許 第 2987540 号 93.09.21 G01B 11/24 トプコン、クボタ	**三次元スキャナー** 照射光学系と受光光学系とにより想定される基準軸に対して測定可能領域を走査線に対し平行な方向に移動させることにより精度が向上する
			特許 第 3059619 号 93.11.25 G01B 11/26 アルプス電気	**傾き検出装置およびこれを使用した入力装置** 参照光の光源と４分割受光部を用いて、検出部の二次元または三次元の傾き角度を検出する
			特許 第 2866566 号 (権利消滅) 93.12.17 G01B 11/24 クボタ	**三次元形状入力装置** 光源からの光線束を平行な複数の光線束に分割し、対象物の異なる点に照射されるようにし、表面で散乱した光線束の検出データから対象物までの距離を導出ことにより短時間で計測できる
			特許 第 2985635 号 (権利消滅) 94.01.20 G01B 11/24 松下電工	**表面形状３次元計測方法** 物体に対してある方向から投影した格子を別の角度から観察する変形格子投影法において、格子をピッチ方向に少しずつずらして複数の縞画像を得ることにより測定誤差を生じにくくする
			特許 第 3404134 号 94.06.21 G01N 21/95 テーシーエルインターナシヨナル	**検査装置** 開口絞りの後方に通過光を平行光に変換するテレセントリック光学系を備えることにより観測し易い任意の位置に観測部を設置することができる
			特許 第 3361682 号 96.02.07 G01B 11/00 小林茂樹、木地英雄、林敦史	**撮像対象領域位置決め撮像装置、検査装置、形状計測装置、及び製品製造方法** ステッピングモータにより直交する２つの平面ミラーを軸を中心に独立して動かして光束を偏向し、撮像素子で対象を撮像することにより対象及び撮像装置を移動せずに対象領域を位置決めする
		入力条件の制限	特許 第 2680224 号 92.06.25 G01B 11/24 松下電工	**立体形状検出方法およびその装置** 多数の光ファイバの光導入面を検知エレメントとして一直線上に配列することにより、表面形状を光学的に検出する際の処理を簡略化する
			特許 第 3314363 号 93.06.03 G01B 11/00 ソキア	**三次元座標測定方法** 第１基準点に配置された測距測角儀と、第２基準点に配置された測角儀が備える反射ターゲットとで基線長を測定することにより、測標を配置しなくても測量作業が可能となる
		入力条件設定方式の改善	特許 第 3273208 号 93.05.07 G01B 11/24 池上通信機	**被検物の外観検査装置** 第１搬送ドラムから第２搬送ドラムへ上下面が反転した状態で引き渡されセンサで撮像することにより被検物の全ての面の外観を同時に撮像することができる

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（16/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
その他三角測量	識別精度向上	入力条件設定方式の改善	特許 第3029572号 96.06.27 G01B 11/24 不二越	**被測定体の断面輪郭形状測定方法及び３次元形状測定方法** 第１の仮点の座標を測定し、レーザを計測ピッチ分だけ移動させ第２の仮点の座標を測定し、第１、第２の座標から第３の仮点の座標を設定し、第３の仮点における法線ベクトルを算出し、これを繰返すことにより複雑な形状の物体の断面輪郭を測定する
		複数画像情報の活用	特許 第2823845号 96.12.11 A61B 5/11 アニマ	**動的形状解析装置** デジタル画像データを順次読み出して所定の演算処理により立体的な画像データに合成し、ＣＲＴ或いはカラープリンタに解析結果を出力する
		対象図形抽出法の改善	特公平7-078415 91.05.28 G01B 11/24 松下電工	**リード半田付け及び半田面検査方法** 一列に並ぶ足群について高さ方向に断面を得るための高さを設定し、求めた断面の個数を良好な時の足数と比較することにより良否を判定する
			特許 第3252857号 91.06.04 H01L 21/66 モトローラ	**半導体パッケージの自動検査方法** パッケージ上のリードフィンガーの全てのリード数、整合性、位置を表わすデータセットが保存された別のデータセットと比較されて、半導体パッケージの受け入れ可能性を決定する
			特許 第3311787号 92.08.03 G01B 11/24 ユニスン、世古口言彦	**測定物の先端出し機能を持った三次元形状計測装置** 三次元形状の計測に先立って必要な測定物の先端出し作業を、この種の装置が本来的に備えている構成部の有効利用によって、自動的に行なう
			特許 第2868985号 93.11.15 G01B 11/24 マルコ、テクノアーツ研究所、住金エスビツクス	**下着用３次元人体計測装置** CCD カメラおよび格子とシャッターを備えるプロジェクターからなる測定ユニット、切換器、フレームメモリ、コンピュータにより下着用３次元人体計測装置を構成し、高効率かつ高精度に非接触な人体の測定を可能とする
		３次元図形処理の改善	特許 第2974162号 91.02.01 G01M 17/02 スナツプオンテクノロジーズ [被引用回数 1回]	**車輪リム／タイヤ組立体パラメータ測定装置** 光ビーム投射装置と感光装置とを含むことにより、タイヤ/リム組立体の品質を測定する
			特許 第3205426号 93.04.28 G01B 11/30 マツダ	**画像処理装置** 帯状の発光面を有する照射手段によって塗膜表面に光を照射しながらＸ方向に延びる帯状の像を微分処理することにより処理対象領域を広くする
		比較演算法の改善	特公平7-111330 91.06.11 G01B 11/24 富士プラント工業	**ＩＣパッケージの外観自動検査方法** 多数のパッケージを並べてパレット内へ収納しパレットが検査位置を通過する時にビームを移行方向と直角に反復照射させることにより同時に多数個の移送・検査を行えるようにする
			特許 第2830614号 92.06.01 G01B 21/00 ニコン	**パターン位置測定方法及び装置** ステージに載置した被測定基板と同材質同形状の基板の自重による撓みを記憶しておき、被測定基板のパターン位置の測定結果を補正する
			特許 第3048107号 94.03.17 G01B 11/02 新日本製鉄	**物体の寸法の計測方法及び装置** 投影方向に関する情報を含む光束を近接して配置された被計測物体と寸法既知の基準物体とに投影することにより物体の寸法を高精度で測定する

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（17/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
その他三角測量	識別精度向上	比較演算法の改善	特許 第 3275631 号 95.05.24 H05K 13/08 オムロン	**検査基準データ設定支援装置および方法** 設定支援画面に、記憶されている基準データと検査データとを項目ごとに対応させて表示することにより基準データの設定を容易にする
	認識の高速化	入力装置の改善	特許 第 3112537 号 91.12.25 G01B 11/24 日平トヤマ [被引用回数 1 回]	**光学的三次元形状測定方法と測定装置** スポット光を被測定物上で走査する装置と、スポット光像を受ける複数のセンサとを設けることにより複雑な三次元形状も迅速且正確に測定する
			特許 第 3112538 号 91.12.28 G01B 11/24 日平トヤマ	**光学的三次元形状測定方法と測定装置** 既知の基準物の表面を走査したデータと、理論上のデータとの差を演算処理することにより光学系等の構成部材の取り付け作業を容易にする
		投影光パターンの改善	特許 第 3045490 号 97.12.24 G01B 11/00 アニマ	**動的形状計測装置** 碁盤目状の光パターンを投影する OHP を用いて撮像した信号の碁盤目の中心座標を算出することにより被験者に身体的負担かけることなく動的な立体形状を計測する
		複数画像情報の活用	特許 第 2939577 号 95.11.24 G01B 11/24 椿本チエイン	**物体認識方法及び装置** コンベアのみの画像と、方眼紙をコンベア上に置いたときの画像と、コンベア上に物体を置いたときの画像とを取得することにより３次元情報を低コスト・短処理時間で認識する
	使い勝手向上	入力装置の改善	実登 第 2585594 号 93.03.10 G01N 21/89 イナツクス、大洋エレツクス	**表面凹凸検査装置および表面凹凸検査システム** タイルの斜め上から縞模様を投影し、CCD カメラで縞模様の歪みを検出することにより安定した正確な検査を行う
		撮影・照明光学系の改善	特許 第 3260830 号 92.07.16 G01B 11/24 マツダ	**立体認識装置** カメラ１で反射光の水平偏光成分を認識し、カメラ２で垂直偏光成分を認識し、スリットの連続性を調べることにより機構の簡便化を図る
		入力条件の制限	特許 第 3042773 号 97.09.10 A61B 5/11 アニマ	**三次元動作分析装置** 被験者の動作を三次元座標で計測する場合に、映像撮影部分の構成要素を少なくしてシステムコストの低減を図る
	小型化・簡素化	撮影・照明光学系の改善	特許 第 3338567 号 94.10.11 G01B 11/25 与語照明	**３次元形状測定装置用撮像センサ** 筐体内を壁によりプロジェクタ室とカメラ室に分割し、プロジェクタ室内に、光源からの光を反射する鏡を配置すると共に、鏡はその縁部を支持柱により支持して背面側を空間とすることにより小型化を図る
			特許 第 3380709 号 97.05.16 G06T 1/00 翼システム	**形状認識装置、形状認識方法、及びコンピュータプログラムを記録した記録媒体** 物体の２次元の画像データに基づいて２次元輪郭線ベクトルデータ、境界ベクトルデータを得ることにより容易に物体の立体形状データを得る
	特定物体の識別	入力装置の改善	特許 第 3016147 号 98.12.25 G06T 1/00 アトラス	**ネイルアート装置** 爪部は輪郭認識手段によって輪郭が認識され凹凸が認識され、所望の模様等が鮮明に印刷できるようにした
			特許 第 3356156 号 00.03.09 G01B 11/26 豊田中央研究所	**接触角計測装置** 発光強度が異なる第１・第２のパターン及び拡散照明する第３のパターンで照明することによりフィレットの接触角を精度良く計測する

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（18/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
その他三角測量	特定物体の識別	投影光パターンの改善	特許 第2782143号 92.10.02 G01B 11/00 日立機電工業	**円柱状物体位置測定方法** 複数のレーザ光を円柱状物体に向けて投光し、反射光を受光して各反射点までの距離を測定することにより円柱状物体の位置を測定する
			特許 第2958458号 98.08.26 G01B 11/00 防衛庁技術研究本部長 [被引用回数 1回]	**多眼画像センサ** 外界からの光を複数の光学レンズを介して対応する画像撮像素子に受光させることにより小型、安価、取り扱い容易な多眼画像センサを提供する
		入力条件設定方式の改善	特許 第2783492号 (権利消滅) 93.04.27 B23K 9/12 積水化学工業	**溶接線位置検出方法** コ形部材と角柱状部材とにまたがる２本の所定検出およびコ形部材にある３本の所定検出に基づいて、コ形部材と角柱状部材との溶接継手部の溶接線の位置を算出する
			特許 第3333048号 94.06.28 G01N 21/95 三菱原子燃料	**円柱体の検査装置** ペレットを回転可能に支持し端面検査用センサと周面検査用センサを配置することにより反射率の悪いペレットの外観検査を正確かつ高速で行う
		３次元図形処理の改善	特許 第2795159号 94.01.21 B66C 21/00 大林組	**バケットの位置測定装置** バケットに設けられた再帰性反射体に向けてパルス光を照射することにより移動するバケットの位置をリアルタイムで精度良く測定する
合焦法	測定の高速化	投影光パターンの改善	特許 第3306858号 95.11.02 G01B 11/24 高岳製作所	**立体形状計測装置** ２次元配列型共焦点光学系を用いて高速、高精度の立体形状測定装置を提供する
		３次元図形処理の改善	特許 第3081035号 91.11.05 G01B 11/24 小松製作所	**三次元座標計測装置** 予め表面に多数の基準位置が表示された平板を所定間隔で距離を変化させて撮像することにより物体位置が変化しても短時間で計測する
	識別精度向上	入力装置の改善	特許 第3406746号 95.10.12 G01B 11/24 大日本スクリーン製造	**三次元計測方法および表示方法、ならびに三次元計測装置** 高さ方向に移動しながら、異なる位置で共焦点画像を複数撮像して、表面形状を正確に計測する
		撮影・照明光学系の改善	特許 第3316837号 95.09.18 G01B 11/24 高岳製作所 [被引用回数 1回]	**三次元撮像装置** 屈折率または厚さが異なる複数の平行平板透明体がそれぞれ光軸と交差して位置するように回転されることにより計測時間を短縮する
		入力条件の制限	特許 第2854831号 96.03.05 G01B 11/00 イメージ情報科学研究所	**三次元位置認識方法および装置** マイクロコンピュータは垂直に同期してＬＥＤを駆動することによりＬＥＤの三次元位置を認識することができる
		対象図形抽出法の改善	特許 第2740630号 93.12.27 G01B 11/00 ミツトヨ	**非接触測定装置** エッジ位置でのコントラスト値がピークを示す位置を合焦位置として検出する非接触測定装置
		３次元図形処理の改善	特許 第3403875号 95.10.16 G01B 11/02 大日本スクリーン製造	**三次元計測方法および表示方法、ならびに三次元計測装置** 高さ方向において異なる複数の位置で共焦点画像を撮像することにより試料の表面形状を正確に計測することができる

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（19/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
合焦法	使い勝手向上	撮影・照明光学系の改善	特許 第3350918号 96.03.26 G01B 11/24 高岳製作所	**２次元配列型共焦点光学装置** マイクロレンズアレイを設けることにより光源からの光かピンホールアレイから効率よく通過し、効率が高くカラー観察も可能となる
	障害物の識別	対象図形抽出法の改善	特許 第2799943号 93.06.18 G01B 11/00 松井謙二	**空間認識装置、車両の危険状態検知装置、盲人用危険状態警告装置および盲人用歩行補助装置ならびに空間認識方法** 合焦位置間隔以下の被写界深度により撮影され、プロセッサにおいて合焦部分がエッジング処理されることにより物体の位置を認識する
単眼法 濃度解析	画像入力精度向上	撮影・照明光学系の改善	特許 第3290993号 96.06.21 G06T 1/00 インタラクテイブピクチヤーズ	**球形画像を作成する方法および装置** ２つの半球画像を外側エッジに沿って組み合わせ単一の球状画像を形成するとき、継ぎ目の歪みなしに観測するためエッジ・フィルタリングを適用する
		対象図形抽出法の改善	特許 第2730457号 93.10.01 G01B 11/00 日本電装	**視覚に基く三次元位置および姿勢の認識方法ならびに視覚に基く三次元位置および姿勢の認識装置** 画像特徴点を色ベクトル判定結果に基づいて修正することにより、高精度で位置姿勢を検出する
	識別精度向上	入力条件の制限	特許 第3396072号 94.02.24 G01B 11/00 マツダ	**三次元位置計測方法及びその装置** カメラと既知の位置関係である特徴点Ｐ1、Ｐ2、Ｐ3 を映し込むことにより単一のカメラで正確に三次元位置を検出する
		対象図形抽出法の改善	特許 第2778430号 93.11.09 G01B 11/24 日本電装 [被引用回数 1回]	**視覚に基く三次元位置および姿勢の認識方法ならびに視覚に基く三次元位置および姿勢の認識装置** ワークを撮影するカメラからの信号の特徴点を計算することにより既知対象物体を撮影するカメラの位置姿勢を高速且つ高精度で認識する
		比較演算法の改善	特許 第3263913号 96.08.09 G06T 7/00 山武	**パターン照合装置** 登録パターンと照合パターンとの共通領域を抽出することにより識別精度を高める
	認識の高速化	撮影・照明光学系の改善	特許 第3153476号 96.08.20 G06T 1/00 シーケーデイ	**外観検査装置** 検査対象物を中心線上に挿入可能な孔を有する円錐形状のミラーを備え、複数の検査位置を構成することにより装置の処理を速くする
		対象図形抽出法の改善	特許 第3156950号 93.11.09 G06T 1/00 アイエイチアイエアロスペース	**画像処理方法** 測定した距離データから画素間の領域がアンノウン領域であるかを判定したのち補間処理を行うことにより処理の簡略化および時間の短縮を実現する
		比較演算法の改善	特許 第3208900号 93.03.10 G01B 11/00 日本電装 [被引用回数 2回]	**視覚に基く三次元位置および姿勢の認識方法とその装置** カメラの概略位置に応じた見え方パターンを選択し、画像特徴点とのずれを演算し、所定の精度を満たす場合に、姿勢パラメータをカメラの位置と姿勢として出力する
			特許 第3101674号 95.12.15 G06T 7/00 岡山大学長、岡山県新技術振興財団 [被引用回数 1回]	**ＣＡＤ情報を用いた３次元認識手法及び装置** ＣＡＤ図形特徴量とカメラ図形特徴量とを比較し、カメラが捉えた特定の対象物の種類、姿勢等を判別する

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（20/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
単眼法 濃度解析	小型化・簡素化	入力信号処理の改善	特許 第2951646号 98.06.26 G01B 11/24 ニチハ	**表面形状データ作成システム及び記録媒体** 対象物の写真データから所定範囲外の輝度値を所定範囲内に変換することにより従来、困難とされていたテクスチャを板状体の表面に形成する
	特定物体の識別	入力装置の改善	特許 第3364628号 98.07.17 G01C 7/06 国土交通省関東地方整備局長、道路保全技術センター、ジオサーチ	**測距装置、撮影装置および空洞内部状況把握システム** 内部観察用のカメラの光軸に沿って平行に出射する一対のレーザー発振器と、撮影した画像に基づき測距対象までの距離を演算する手段とにより空洞内の状況を把握する
干渉縞	画像入力精度向上	入力装置の改善	特許 第3401783号 98.06.23 G01B 11/24 高岳製作所	**表面形状計測装置** テレセントリック光学系、焦点移動機構、位相振幅演算手段、最大振幅位置演算手段、最大振幅位相検出手段、表面形状演算手段により概略の表面形状値を求め位相のアンラッピングを行う
光時間差法	使い勝手向上	入力条件設定方式の改善	特許 第3001866号 98.10.26 G01C 11/00 中日本航空、国土地理院長	**飛行体を用いた測量方法及びその装置** レーザの方向を時間とともに変化させ、基準点から対象までの距離を測定し、ラインセンサにより撮像した像情報を用いて同一時間に該当する基準点の位置・姿勢、光軸の方向、距離とに基づき対象物の光の情報を付加した３次元情報を得る
画像抽出	画像入力精度向上	入力装置の改善	特許 第3229687号 93.02.02 G01C 7/04 マツダ	**走行路認識装置** 低倍率の光学系と高倍率光学系の相違を検出して、走行路が曲走路であることを認識する
		複数画像情報の活用	特許 第2724300号 (権利消滅) 96.01.26 G01B 11/30 ジエウーセーアルストムシステムエセルビスＳＡ	**特に悪環境における表面の非破壊検査方法** モデルの三次元合成像上に徴候を移動し分析し処理する
		補間・推定法の改善	特許 第2870372号 93.09.08 G06T 7/60 住友電気工業	**物体認識装置** ナビゲーション装置およびアンチロックブレーキ装置３から与えられる情報に基づいて切出した画像を認識する
		比較演算法の改善	特許 第3207461号 91.09.07 H04N 7/14 コニンフイリツプスエレクトロニクス	**３次元対象物のトラッキング方法及び装置** 顔の輪郭の形成、複数のサブテンプレートへの分割、フレームとテンプレートとのマツチング、テンプレートに対するサブテンプレートの変位決定、更新されたテンプレートと更新されたマスクとの供給により、妨害に対して強くする
			特許 第3252574号 93.11.05 G06T 7/60 オムロン	**画像処理装置** 部分画像、拡大画像、縮小画像をモデル画像として各モデルメモリに格納し、入力画像と各モデル画像との一致度を算出して良否などを正しく判別する
			特許 第3312157号 94.09.30 G01N 21/88 オムロン	**欠陥検査装置および方法** 対象画像に位置修正処理がなされ、中心点と離れた２点の特徴量により欠陥度が算出されることによりノイズによる欠陥の誤検出を防止する
	測定の高速化	比較演算法の改善	特許 第2919284号 94.12.20 G06T 7/00 松下電工 [被引用回数 1回]	**物体認識方法** 三次元空間中の物体の二次元画像を利用してあらかじめ距離画像における検出物体の存在領域を限定しておくことにより検出の高速化を図る

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（21/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
画像抽出	識別精度向上	入力装置の改善	特許 第3097295号 92.04.13 G01B 11/24 トヨタ自動車	**３次元物体認識装置** 複数の測定点において、複数の対象物までの距離を値によってラベリング処理によってグループ分けし、対象物の特徴量と比較することにより、対象物の特定を行う
			特許 第3391405号 92.05.29 G06T 7/60 エフエフシー、富士電機	**カメラ映像内の物体同定方法** 二次元カメラ映像表示範囲の頂点の座標、表示範囲内の物体映像を示す座標、カメラの画角等のパラメータを用い、カメラを原点として表した極座標系により物体位置を容易にマッピングする
		投影光パターンの改善	特許 第3272036号 92.06.15 G06T 1/00 アプライドマテリアルズイスラエル	**物体表面の欠陥の光学的検査法とその装置** 物体の表面の欠陥を有する確率の高い位置だけが高い分解能で検査されることにより偽警報率を改善する
		複数画像情報の活用	特許 第2994532号 93.08.06 G06T 7/00 シャープ	**画像内の目標物体抽出方法及びその装置** 物体位置算出領域に対応する世界座標系の領域が重心から所定範囲内に含まれると判断された場合、重心を目標物体の位置として抽出する
		対象図形抽出法の改善	特許 第2897439号 91.02.25 G06T 7/60 松下電工	**コーナ位置検出方法** 対象の輪郭内に設けた基準点を通り対象の一辺に交わる探索線を設定し、輪郭線上の各点を順次追跡しながら各点の方向コードと基準との差を求め、これに基づいてコーナの位置を決定する
			特許 第3240320号 92.09.25 G06T 7/60 産業技術総合研究所、三洋電機	**画像処理装置** 輪郭境界線を分岐点、屈曲点、変曲点、遷移点でセグメントに分割し、すべてのセグメントのうち同じ斜め対称軸を持つものを統合し、斜め対称図形を生成する
			特許 第3408696号 96.08.07 G06T 7/60 小松製作所	**自動認識方法** 凹部または凸部を有する物体が撮込まれた画像を所定特徴空間情報に変換し、画像の各部分における仮想中心点に対して対称関係にあるかを検知することにより計測精度を向上させる
		３次元図形処理の改善	特許 第3243905号 93.09.27 G06T 1/00 スズキ	**物体認識方法及び装置** 三次元座標データを複数の点ごとに分割し、微小な面素を多数生成し、隣接する面素同士を判定し組み合わせて物体表面の形状を正確に出力する
			特許 第3334451号 95.10.13 G06T 7/20 トヨタ自動車	**移動物体検出装置** カメラから得られた画像の小領域毎に移動ベクトルから傾き角を算出し、異なる傾き角を有する面同士を結合して移動体の形状を構成する
		比較演算法の改善	特許 第3210817号 94.11.07 G01B 11/00 新日本製鉄 [被引用回数 3回]	**三次元座標自動計測解析法** 対象物の設計寸法値又は座標値を座標変換してＣＣＤカメラを駆動してターゲットを自動追尾して自動的に三次元座標を計測する
			特許 第2665548号 94.12.19 G01B 11/24 川崎重工業	**形状評価方法および形状評価装置** 評価対象となる形状と基準形状とを重ね合わせることにより製品の等誤差線あるいは等誤差線分布が得られる
	認識の高速化	入力条件の制限	特許 第3247305号 96.10.30 G06T 1/00 医療福祉機器研究所	**特徴領域抽出方法および装置** 画像上の領域と、それから一定半径の円周上にある領域との自己相関演算を行い、特徴的な形状を含む領域を抽出する

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（22/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
画像抽出	認識の高速化	対象図形抽出法の改善	特許 第 3333224 号 91.12.16 G01C 21/00 マツダ	**移動車の走行路検出装置** 探索領域を設定し、路端の一部を構成すると推定される候補点を検出し、その各候補点を通る近似直線を走行路端として求めることにより精度の高い走行路検出を行う
		比較演算法の改善	特許 第 3333223 号 91.11.29 G08G 1/16 マツダ	**移動車の走行路認識装置** 道路画像を入力し、走行路の白線ラインの候補点集合を抽出して、グローバル知識ベースを参照して候補点集に基づく走行路形状、車両位置、車両姿勢を演算し、これを走行路の認識結果として出力する
	使い勝手向上	入力装置の改善	特公平 7-035968 91.11.15 G01B 11/24 オプトン	**長尺状材料用３次元形状測定装置** 被測定物の直線部の拡大画像データから平面上のＸＹ座標系の投影中心線を算出し、画像検出器の位置から、被測定物のＸＹＺ座標系における中心線を算出するこれを繰り返して被測定物の各中心線を算出する
	障害物の識別	３次元図形処理の改善	特許 第 3143814 号 93.01.19 G08G 1/16 アイシン精機	**車両前方の物体の距離検出方法** 画面上の路上物体を検出し、画面上の寸法とメモリ上の実物寸法に基づき距離を算出することにより距離検出誤差を低減する
			特許 第 3146427 号 93.01.19 G08G 1/16 アイシン精機	**車両前方の物体検出方法** 画像の微分値を算出してそれを特徴点とし、特徴点の連なりを表わす直線を求めて左右端白線を検出し、これらで囲まれる領域で物体検出することにより路上前方の物体を極力早期に検出する
	特定物体の識別	入力条件の制限	特許 第 3238112 号 97.10.30 G01B 11/00 日本たばこ産業	**円柱状物体の位置検出方法及びプログラムを記録した媒体** 斜めの方向から撮像して、に円柱側面に形成された複数の円弧状の単位パターンを得ることにより、複数積層された円柱状物体の位置を検出する
		比較演算法の改善	特許 第 2555822 号 91.10.30 B25J 13/08 日本電装 [被引用回数 1 回]	**山積み部品の高速ピッキング装置** 物体の映像から線分画像を得て、この画像とワークの把持可能な単純形状から成る複数の特定部位に対応した照合モデルとが順次照合され、単純形状から成る特定部位を高速に認識する
			特許 第 2555823 号 91.10.30 B25J 13/08 日本電装	**山積み部品の高速ピッキング装置** 物体の映像から線分画像を得て、この画像とワークの把持可能な単純形状から成る複数の特定部位の円が把持可能な許容限界角度内であれば特定部位の位置が抽出される
			特許 第 2555824 号 91.10.30 B25J 9/10 日本電装 [被引用回数 1 回]	**山積み部品の高速ピッキング装置** 物体の映像から線分画像を得て、この画像と特定部位に対応した照合モデルとが照合され姿勢補正量が算出されることにより認識される確率が高くなる
画像解析	画像入力精度向上	入力装置の改善	特許 第 2842740 号 92.09.24 G01B 11/24 沖電気工業	**複数視点３次元画像入力装置** ３Ｄカメラから出力された距離画像は短距離画像、中距離画、像長距離画像に分離されその中から被写体表現最大画素数を持つ画像を有効な画像として選択される
		撮影・照明光学系の改善	特許 第 3146646 号 92.06.09 G01B 11/00 豊田中央研究所	**画像撮像装置** 偏光素子の偏光方向を制御して、ｐ成分・ｓ成分の強度を得て、反射角θから補正値の撮像素子の受光面上の分布を演算する補正後の画像は表面反射光が除去された画像となる

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（23/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
画像解析	画像入力精度向上	複数画像情報の活用	特許 第2737418号 91.02.06 G01N 21/88 富士電機	**良否検査装置** 広角レンズの歪による影響を無くすとともに、画像濃度を置換して画像と背景とのコントラスト差を緩和し、検出能力の低下を防ぐ
			特許 第2842735号 92.07.20 G01B 11/24 沖電気工業 [被引用回数 1回]	**複数視点３次元画像入力装置、画像合成装置、及びその画像出力装置** 複数の３次元画像入力装置の画像を合成して、画像表示装置により、観察者の視線を変えると、それに追従した立体表示を行う
			特許 第3316683号 92.07.31 G01C 11/00 トプコン	**ステレオ画像表示装置** ステレオ画像表示装置で一部分の画像を大拡大率で表示可能することにより、測定ポイントの把握が容易となる
			特許 第3251557号 98.12.21 G06T 1/00 国際航業	**壁面の画像・損害・修復情報登録管理システム及び方法** 壁面全体の左右のインデックス画像及び複数の詳細画像から壁面の詳細モザイク画像の作成を行うことにより修復管理が容易になる
		対象図形抽出法の改善	特許 第3236362号 92.09.22 A61B 5/10 資生堂、小沢慎治	**皮膚表面に関する画像からの３次元形状の復元に基づく皮膚表面形状の特徴抽出装置** レプリカ面を第１・第２・第３光源によって順次照明し、３枚の画像の明度値から得た面のグラディエントに基づき皮膚表面の３次元形状パラメータを抽出する
			特許 第2807137号 92.12.15 G01B 11/24 松下電工	**立体形状検出方法** ２台の..カメラにより撮像した画像についてエッジ画像の位置の相対差を求め、微分値の差の絶対値に対して重み係数を決定し視差を求めるねる
			特許 第3269222号 93.11.08 G01B 11/00 豊田中央研究所	**距離測定装置** エッジ位置情報から線画を生成し、隣接するフレーム間のエッジ直線移動時間から距離対象物までの距離を演算する
			特許 第2966711号 (権利消滅) 93.12.28 G06T 9/20 クボタ [被引用回数 1回]	**画像輪郭抽出方法及びその装置** 各画素毎に第一の閾値で２値化して形状の輪郭データを抽出し、輪郭に対応する部位をマスクした後に第二の閾値で２値化して模様の輪郭データを抽出する
			特許 第3094381号 97.10.29 G06T 15/00 超高速ネツトワークコンピユータ技術研究所	**輪郭抽出方法** データ内の各ポリゴンの法線を算出し、隣接したポリゴンの法線から規格化された内積を算出し、その色情報から内積を算出してそれらの和を求め、隣接するポリゴン全ての組の内積和を判定して輪郭を迅速に抽出する
		３次元図形処理の改善	特許 第2941139号 93.03.11 G06T 7/00 凸版印刷、山口雅浩、本田捷夫、大山永昭 [被引用回数 1回]	**視差画像作成方法および装置** 連続ステレオ画像を方向成分に分解して、オクルージョンのない部分の奥行きを算出し、奥行きの決定した部分を除いた連続ステレオ画像から再度奥行きを算出する処理を繰り返すことにより三次元ボクセルデータを生成する

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（24/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
画像解析	画像入力精度向上	３次元図形処理の改善	特許 第3195850号 93.04.22 G01B 11/00 マツダ [被引用回数 1回]	**曲面上の三次元位置計測方法及びその装置** 車体のＣＡＤデータの中から表面曲面形状を近似式で表わし、一方ビデオカメラ画面上の塗膜欠陥の位置から部位を通る直線の視線方程式を算出し、連立させて解くことにより欠陥部位の三次元位置計測を簡単かつ正確に行う
			特許 第3195851号 93.04.22 G01B 11/00 マツダ	**曲面上の三次元位置計測方法及びその装置** 車体のカメラデータの中から表面曲面形状を近似式で表わし、一方ビデオカメラ画面上の塗膜欠陥の位置から部位を通る直線の視線方程式を算出し、連立させて解いて空間座標系に変換する
			特許 第2966248号 93.10.01 G01B 11/00 シャープ	**ステレオ対応探索装置** 階層画像を用いて対応点を探索することにより、高精度かつ高速に３次元データを測定する
	測定の高速化	撮影・照明光学系の改善	特許 第3092224号 91.08.09 G03B 35/00 凸版印刷	**三次元画像記録装置** 被写体を結像するレンズと撮像素子との間に配設された移動自在空間変調素子により三次元画像の記録を高速に行なう
	識別精度向上	入力装置の改善	特許 第3088852号 92.07.16 G01B 11/24 沖電気工業	**３次元画像入力装置** ２大の複数眼２次元画像入力装置が撮像距離範囲を分担し、遠近画像合成装置により合成された高分解能の濃淡画像及び距離画像が出力される
		撮影・照明光学系の改善	特許 第3156442号 93.05.26 G01N 21/95 横河電機 [被引用回数 1回]	**半田接合部の検査装置** 反射位置の傾斜角に応じて反射光の輝度が連続的に変化する照明手段をにより、あらゆる形状の半田接合部に対しても検査を行うことができる
			特許 第3346662号 94.09.26 G01B 11/00 川末紀功仁、石松隆和、西日本流体技研	**複数移動物体の３次元位置と速度の同時計測法** 鏡等を用いて画像を回転させながら、移動物体を計測し、生じるらせん形の軌跡の位置と径から物体の位置を判定することにより、物体の３次元位置と移動速度を非接触で同時に計測する
			特許 第2927350号 97.03.27 G06T 5/20 モノリス	**多重解像度フィルタ処理方法およびその方法を利用することのできる画像マッチング方法** 特異点フィルタを用いて始点および終点画像を階層化し、マッチングをとることにより、対応点を良好に自動取得する
		対象図形抽出法の改善	特許 第3107628号 92.01.23 G06T 7/60 トヨタ自動車、テービーテツク、東京貿易	**光学式形状認識装置** カメラからのグレーレベル画像を入力し、一列中の画素データの平均値を算出し、その画素データと前記平均値との差分を、光源方向から所定の画素位置まで累積加算して高低情報を得る
			特公平7-113966 92.02.24 G06T 1/00 アメリカンテレフオンアンドテレグラフ	**二次元画像処理方法および装置** 傾斜強度分布を有する光線の使用により、二次元画像における特徴物とその背景との間のコントラストを高める
			特許 第3316682号 92.07.31 G01C 11/00 トプコン	**ステレオ画像測定装置** ステレオ画像を表示してカーソル位置近傍で特徴点抽出を行った後、相関処理を行ってマークを付加する

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（25/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
画像解析	識別精度向上	対象図形抽出法の改善	特許 第3024929号 (権利消滅) 95.12.27 G06T 5/00 沖電気工業	**対応点探索のための画素特徴抽出方法、及び、ステレオ画像の対応点探索方法** 左右元画像をｎ階調左右変換画像に変換し、左右の着目画素群において特徴差が許容範囲内となる画素を対応点として検出することにより、検出率を改善する
		３次元図形処理の改善	特許 第3338823号 00.04.28 G06T 1/00 エヌイーシー東芝スペースシステム	**ＤＥＭ平滑化装置およびＤＥＭ平滑化方法** ＤＥＭと輪郭ベクトルデータとを重ね合わせて統計処理することにより、建物の高さを自動抽出する
		比較演算法の改善	特許 第3081727号 93.02.08 G01C 3/06 ダイハツ工業	**距離検出方法** 画像中に飽和領域がある場合に、基準エリアを飽和領域よりも大きくなるまで広げることにより高精度に短時間で距離の演算を行える
			特許 第3262150号 94.06.29 G01B 11/24 横河電機	**半田接合部の検査装置** 半田接合部の傾斜面の角度に応じて連続的に輝度が変化する画像を得て、各領域の平均光量を多変量データとして見本毎に設けた確率密度関数に代入することにより良否を大局的に判定できる半田接合部の検査装置を実現する
			特許 第3235075号 96.08.21 G06T 7/00 山武	**パターン照合装置** 照合する画像と登録してある画像のフーリエデータを合成し、振幅抑制処理を行ってＤＦＴを施し、相関成分の強度の最大のものを抽出してこれからの距離に応じた重みを付けて上位画素を抽出し、その平均を相関値とする
			特許 第3252252号 96.08.21 G06T 7/00 山武	**パターン照合装置** 背景分離処理を施したＮ次元パターンデータに対し、ＤＦＴ処理を行って、登録パターンと照合することにより背景の影響を排除して、認識率を高める
	認識の高速化	入力装置の改善	特許 第2795784号 92.09.24 G01B 11/24 沖電気工業 [被引用回数 1回]	**複数視点３次元画像入力装置** ３Ｄカメラの信号にで対向面の判定を行い、死角検出手段で死角の検出を行い、死角部分と被写体面不適部分を特定する
		対象図形抽出法の改善	特許 第3261209号 93.06.11 G01B 11/24 マツダ [被引用回数 1回]	**三次元データ作成方法及び作成装置** 左左右一対のビデオカメラの多数の撮像画素の夫々に対応する奥行データを、メモリにおける更新格納を伴う修正を繰り返して収束させることにより処理時間の短縮化を図る
		３次元図形処理の改善	特許 第3227580号 92.05.23 G01C 11/00 トプコン	**ステレオ写真測量用カメラ** 変換画像を含むステレオ画像を撮影現場で使用者に対して観察可能とすることにより、確実に対象物の立体形状を計測する
			特許 第3145831号 93.04.23 G01B 11/00 ダイハツ工業	**画像処理方法** 線画変換によって得られたパターンの接線に基づき仮想濃度勾配を設定し、接線角から得られるオプティカルフローの拘束式を連立して動きを導出することによりマッチング処理時間を短縮する
			特許 第3054691号 97.12.11 G06T 7/00 防衛庁技術研究本部長、小松製作所、サイヴアース	**フレーム処理型ステレオ画像処理装置** 各画素データ毎に、周辺領域の各画素データの類似を融合して、当該画素データの類似を安定化した安定化類似が求められることにより簡易な装置構成で、類似度を安定化する処理を行う

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（26/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
画像解析	使い勝手向上	入力装置の改善	特公平 7-092364 91.03.02 G01B 11/00 東京工業大学長	**非接触型三次元座標検出装置のＺ座標の位置検出方法および装置** 物体の形状寸法を表す三次元座標を一対の顕微鏡の測距的位置移動により光学的に非接触にて測定する
		入力条件設定方式の改善	特許 第 3347087 号 99.02.03 G06T 1/00 理化学研究所	**２次元動画像からの３次元構造復元方法** 静止対象物の動画像を撮像するカメラに加速度と角速度を計測するセンサを取付け、それらののデータを同期させて記録し、角速度が０になるように動画像を処理して３次元構造を復元する
		対象図形抽出法の改善	特許 第 3352535 号 94.06.24 G01B 11/24 日本放送協会	**立体物データ取得装置** モータの回転角度を制御しながら、ビデオカメラによって被写体を撮影して得られた画像と回転角度とに基づき３次元形状情報を作成する
	障害物の識別	比較演算法の改善	特許 第 3049603 号 97.09.04 G06T 7/00 ダイムラーベンツ	**立体画像－物体検出方法** 撮影される立体画像対から構造クラス画像対が形成されることにより物体を検出する効率的で強固な方法を提供する
形状識別	画像入力精度向上	対象図形抽出法の改善	特許 第 3162077 号 94.08.11 G01B 11/24 リーバイストラウス	**自動衣服検査及び測定システム** 機械視覚システムは、対象物の像を捕獲し、基準パターンをコンパイルしたデータベースに加えて、対象物が正確なサイズであるかどうかを決定する
		比較演算法の改善	特許 第 2829551 号 91.10.14 G06T 1/00 シャープ	**指紋入力装置** 使用者がファインダを覗くとハーフミラーを通してガイドの立体画像と挿入している自分の指が同時に見える操作性の良い指紋入力装置
	測定の高速化	比較演算法の改善	特公平 7-111332 92.02.13 G01B 11/24 富士プラント工業	**薄板状物の外観検査方法** 薄板状物の外観検査で、表・裏側からレーザービーム光を一定角度で、かつ搬送方向と直角方向への定速の反復照射で走査することにより、リードピンの変形の有無を判別する
			特許 第 3352169 号 93.09.03 G01B 11/24 倉敷紡績	**外観検査装置** 画像の位置に応じて周波数が変化するクロックパルスを用いることにより画像の歪の影響を受けずリアルタイムで高速に検査することができる
			特許 第 3347608 号 96.10.31 G01B 11/24 山武	**立体像計測装置** 対象物を第１の方向から見た画像データをＤＦＴして登録画像データを得て、第２の方向から見た画像データから局所領域を切り出しＤＦＴして照合画像データを得たのち、これらを合成し、振幅抑制処理を行ったうえ、ＤＦＴを施したものに対し、相関成分エリアの中心から相関ピークまでの距離から局所領域までの距離を測定する
			特許 第 3364396 号 96.11.01 G06T 7/60 山武	**距離測定装置** 目標を第１および第２の方向から見た画像をＤＦＴして登録画像データとし、画像のデータをＤＦＴして照合画像データを得て、登録および照合画像データを合成し、振幅抑制処理を行ってＤＦＴを施し、これについて相関成分エリアの中心から相関ピークまでの距離に基づいて目標までの距離を測定する

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（27/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
形状識別	識別精度向上	入力装置の改善	特許 第3198938号 96.09.03 G06T 1/00 エフエフシー、富士電機	**移動カメラ用の画像処理装置** 異なる２個所で撮像した２画像とそれぞれのパラメータを用いて、両撮像位置および対象物体の位置を三次元ベクトルとして求め、これを用いて物体位置を三次元ベクトルとしてマッピングする
		入力条件の制限	特許 第3267733号 93.04.09 G01B 11/00 石川島播磨重工業 [被引用回数 1回]	**２物体間の相対的位置及び角度の検出方法及び装置とこれに用いるマーカー** 傾斜面の色が異なる複数の同心山形部分を有する主マーカー、互い違いに異なる色の複数の同心円を有する補助マーカーにより自由な位置から２物体間の相対的位置及び角度を検出する
			特許 第2995020号 97.07.30 G06T 7/00 防衛庁技術研究本部長、三菱プレシジョン	**移動物体の位置及び姿勢算出装置** 入力映像の座標に６点の計測点を指定するとともに、３次元数学モデルに対応をとるこれらの計測点と対応点とのカメラ座標と物体座標との関係から両者間の関係式を計算し、これらから移動物体の位置、姿勢を算出する
		３次元図形処理の改善	特許 第2620992号 91.02.15 H01L 21/66 松下電工	**電子部品の半田付け部の検査方法** 半田部を計測して得られた画像に対して所定高さの断面像を切り出し包絡線を求め、その内側の穴およびくぼみの面積を算出する
		比較演算法の改善	特公平7-039939 91.02.15 G01B 11/24 松下電工	**半田付け検査方法** 印刷配線基板上に実装・半田付けされた部品を三次元計測し、半田の体積または面積を用いることにより、半田付け部の濡れ広がり不足を正確に検出する
			特公平7-118017 91.02.25 G06T 7/00 松下電工	**実装検査方法** チップ部品の３次元データに基づいて輪郭線のコーナの位置を決定し、半田が付いていない辺の傾斜角度に基づいて実装方向の良否を判定する
			特許 第3072398号 92.04.24 G01B 11/24 青山眼鏡	**眼鏡枠製造システム** ３次元顔面形状計測装置によって被検者２の顔面を計測してデータを得て、眼鏡枠データベースの中からの好みの枠を選択し、必要な眼鏡枠切削調整データを得る
			特許 第3311422号 93.05.20 G06T 7/00 ジヤパンテクニカルソフトウエア	**識別システムおよびその方法並びに立体識別システム** 識別特性を合成する合成領域構成手段と識別特性条件満足度を判定する手段により、識別する際の最適なセンシング位置およびその数を定量的に決定する
			特許 第2793947号 93.09.27 G01B 11/24 松下電工	**半田付け状態の外観検査方法** 半田付け部を包含するエリアを設定し、このエリア内で３次元センサによる走査を行って画像データを得、マスタパターンとの照合を行い最大のマッチング率を求めて判定する
			特許 第3282516号 96.09.13 G01C 15/00 日立プラント建設	**三次元画像計測方法** 対象物体の映像を取得し、対象の三次元ＣＡＤ図面データを二次元に投影した図形と映像との照合により、対象の三次元位置を計測する
	認識の高速化	対象図形抽出法の改善	特許 第3394104号 94.12.22 G01B 11/00 小松製作所 [被引用回数 1回]	**位置認識方式** 凹又は凸部を有する物体の画像を特徴空間情報に変換し、特徴空間情報の内容が凹部または凸部の仮想中心点に対しての対称関係にあるかを検知し、凹または凸部の位置を認識する

表 2.21 主要企業以外の技術要素別課題対応特許（28/28）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 被引用回数	発明の名称 概要
形状識別	認識の高速化	対象図形抽出法の改善	特許 第3090404号 94.12.22 G06F 17/50 松下電工	**凹凸を有する形状のデザイン方法および凹凸を有する物品の試作品作成方法** 表面に凹凸を有する物体を３次元計測して高さ画像を作成し、所望の要素を貼付けて明るさ画像から高さ画像に逆変換して３次元データを得る
		比較演算法の改善	特公平8-001662 92.05.07 G06T 7/00 インターナシヨナルビジネスマシーンズ	**映像形状の獲得および認識のための方法およびシステム** 目標形状から獲得した関心点からモデルを導出し、索引表に記憶し、イメージ入力する時、その関心点を使用して、索引のアクセス用に用いて、目標形状の自動認識に使用する
			特許 第3351900号 94.06.27 G06T 1/00 松下電工	**３次元モデル造形方法とこれを利用した金型製作方法** ３次元標本の高さ方向を測定して得た座標データから３次元画像データを求め、パターン配列の評価から加工データの作成並びにモデルや金型作成を行う
	使い勝手向上	比較演算法の改善	特許 第3384617号 94.06.29 G01B 21/20 マツダ	**三次元曲線形状測定装置** 注目点の座標およびエッジライン上に設定された注目点の座標から位置ずれ量及び変位角度の未知数からなる位置変換パラメータを使用して位置変換し、この位置変換後に注目点に向かう視線方向ベクトルに基づいて上記未知数を算出して物体の位置を計測することにより特徴点が存在しない場合においても、物体の三次元位置を計測できる
		比較演算法の改善	特公平8-001372 91.11.27 G01B 11/24 ミツトヨ、トヨタ自動車	**三次元曲線形状測定装置** レーザ式測定手段からのデータと、記憶されている、被測定物の一方向からの形状を演算処理することによって三次元曲線形状を求める
		比較演算法の改善	特公平7-076690 (出願却下) 92.02.10 G01B 11/24 吉居義高	**自動採寸システム** 人体についての画像データとその各座標に対応する温度データとを測定し、得られた温度データ・補正データとによって画像データを補正し、衣服の寸法決定に必要なデータを得る
	障害物の識別	３次元図形処理の改善	特許 第3367170号 93.11.05 G08G 1/16 豊田中央研究所	**障害物検出装置** 濃淡画像の特徴から領域内の小領域と領域内の評価部分との連続の可能性を判定し、連続の可能性が大きい部分の値が大きくなる部分を障害物領域として正確に推定する
	特定物体の識別	複数画像情報の活用	特許 第3377465号 99.04.08 G06T 7/60 フアナツク	**画像処理装置** ワークを複数方向から撮像して画像から教示モデルを生成し、ワークとカメラの相対位置と共に記憶するカメラでワークの山を撮像しそのときのカメラの位置から教示モデルと画像でマッチング処理を行い、適合した教示モデルからワークの３次元位置姿勢を得る
			特許 第3300682号 99.04.08 B25J 19/04 フアナツク [被引用回数 1回]	**画像処理機能を持つロボット装置** ワークを複数方向から撮像して画像から教示モデルを生成し、次にワークピースの山を撮像した画像とマッチング値の高い教示モデルを求め、この位置姿勢と第２の視覚センサ相対位置姿勢により第２視覚センサの計測位置姿勢を求め、その位置に移動させ第２の視覚センサで計測する

３．主要企業の技術開発拠点

3.1 ３次元物体識別技術の技術開発拠点

特許流通
支援チャート

３．主要企業の技術開発拠点

技術開発の拠点は、東京都、神奈川県に集中し京都府、茨城県、大阪、広島県がこれらに続いている。

3.1 ３次元物体識別技術の技術開発拠点

図3.1に３次元物体識別技術の主要企業の技術開発拠点を示す。また表3.1に開発拠点の住所一覧表を示す。

主要企業20社の開発拠点を住所でみてみると、東京都が27拠点、神奈川県が17拠点、京都府が6拠点、茨城県と大阪府が５拠点、広島県が2拠点、兵庫県が３拠点、埼玉県が２拠点、石川県、宮城県、千葉県、栃木県、北海道、長崎県、愛知県がそれぞれ各１拠点となっており、東京都と神奈川県の集中が目立つ。

図3.1 技術開発拠点地図

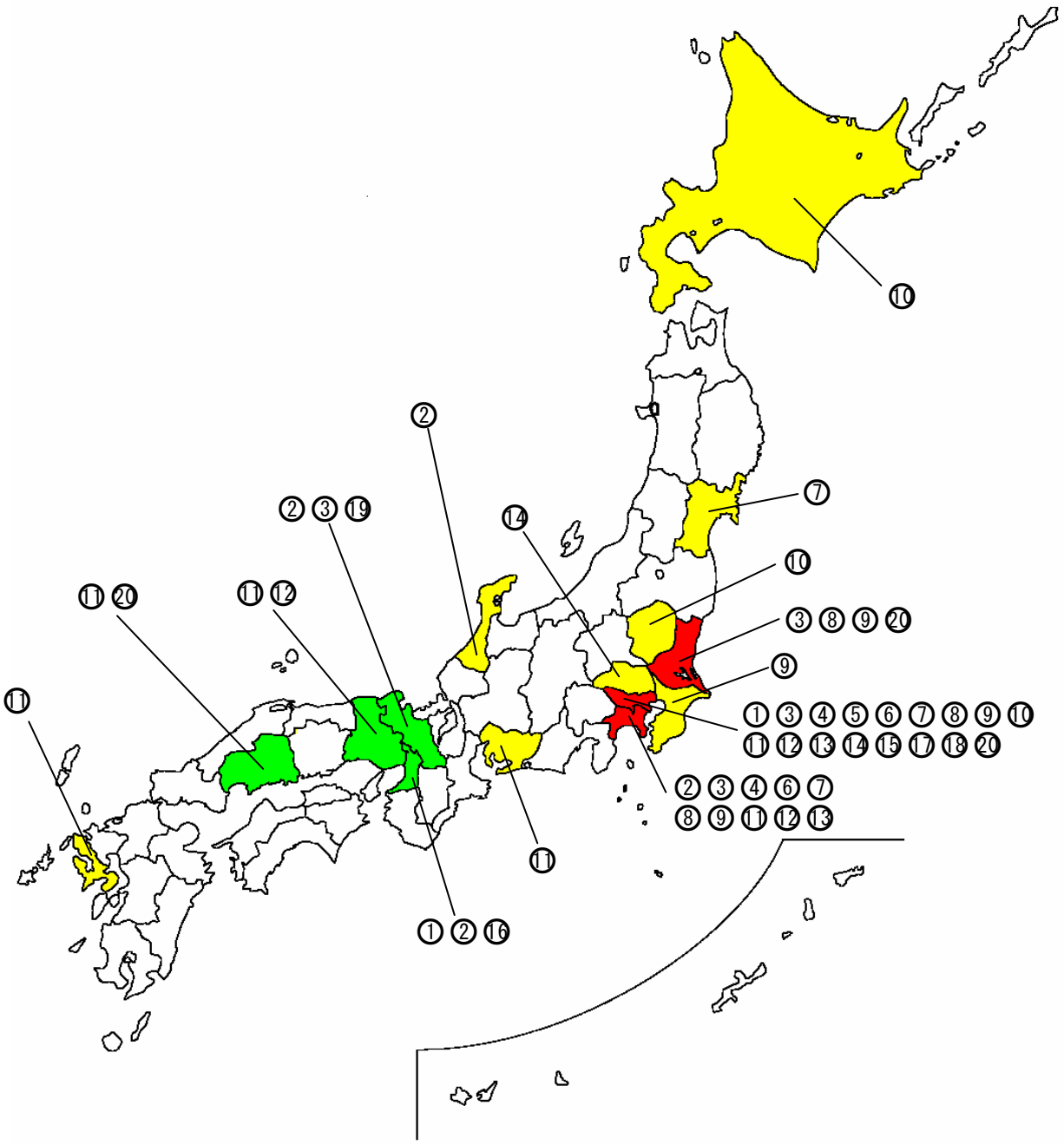


表3.1 技術開発拠点一覧表（1/3）

No.	企業名	住所	
		都道府県	所在地・事業署名
①	コニカミノルタ	東京都	千代田区丸の内1-6-1　コニカミノルタホールディングス株式会社
		大阪府	堺市大仙西町3-91　コニカミノルタセンシング株式会社
②	松下電器産業	大阪府	門真市大字門真1006　松下電器産業株式会社
			門真市松葉町2-7　パナソニック ファクトリーソリューションズ株式会社
		京都府	相楽郡精華町光台3-4　先端技術研究所（松下電器産業）
		神奈川県	横浜市港北区綱島東4-3-1　パナソニック モバイルコミュニケーションズ株式会社
		石川県	金沢市西念1-1-3　コンフィデンス金沢　株式会社パナソニック モバイル金沢研究所
③	日本電信電話	東京都	千代田区大手町2-3-1　日本電信電話株式会社
			武蔵野市緑町3-9-11　武蔵野研究開発センタ（日本電信電話）
		神奈川県	横須賀市光の丘1-1　横須賀研究開発センタ（日本電信電話）
			厚木市森の里若宮3-1　厚木研究開発センタ（日本電信電話）
		茨城県	つくば市花畑1-7-1　筑波研究開発センタ（日本電信電話）
		京都府	相楽郡精華町光台2-4　ＮＴＴ京阪奈ビル（日本電信電話）
④	富士通	東京都	港区東新橋1-5-2　汐留シティセンター　富士通株式会社
		神奈川県	川崎市中原区上小田中4-4-1　株式会社富士通研究所
⑤	キヤノン	東京都	大田区下丸子3-30-2　キヤノン株式会社
			大田区下丸子3-30-2　研究開発部門、本社管理部門、事業部（キヤノン）
⑥	東芝	東京都	港区芝浦1-1-1　株式会社東芝
			青梅市末広町2-9　モバイルコミュニケーションデベロップメントセンター（東芝）
			青梅市末広町2-9　コアテクノロジーセンター（東芝）
		神奈川県	川崎市幸区小向東芝町1　研究開発センター（東芝）
			横浜市磯子区新磯子町33　生産技術センター（東芝）
			川崎市幸区小向東芝町1　ソフトウェア技術センター（東芝）
			川崎市川崎区浮島町4-1　電力･社会システム技術開発センター（東芝）
⑦	ソニー	東京都	品川区北品川6-7-35　ソニー株式会社
		神奈川県	厚木市旭町4-14-1　厚木テクノロジーセンター（ソニー）
			藤沢市辻堂新町3-3-1　湘南テクノロジーセンター（ソニー）
			横浜市保土ヶ谷区新桜ヶ丘2-1-1　横浜リサーチセンター（ソニー）
		宮城県	多賀城市桜木3-4-1　仙台テクノロジーセンター（ソニー）

表3.1 技術開発拠点一覧表（2/3）

No.	企業名	住所	
		都道府県	所在地・事業署名
⑧	日本電気	東京都	港区芝5-7-1　日本電気株式会社
		神奈川県	川崎市宮前区宮崎4-1-1　中央研究所（日本電気）
		茨城県	つくば市御幸が丘34　筑波研究所（日本電気）
⑨	日立製作所	東京都	千代田区神田駿河台4-6　株式会社日立製作所
		神奈川県	川崎市幸区鹿島田890　産業システム事業部（日立製作所）
		茨城県	日立市幸町3-2-2　日立エンジニアリング株式会社
			日立市幸町3-2-2　株式会社日立エンジニアリングサービス
		千葉県	習志野市東習志野7-1-1　株式会社日立ケーイーシステムズ
⑩	富士重工業	東京都	新宿区西新宿1-7-2　富士重工業株式会社
		栃木県	葛生町　スバル研究実験センター（富士重工業）
		北海道	美深町　スバル研究実験センター（富士重工業）
⑪	三菱重工業	東京都	港区港南2-16-5　三菱重工業株式会社
		神奈川県	横浜市金沢区幸浦1-8-1　先進技術研究センター(三菱重工業)
			横浜市金沢区幸浦1-8-1　横浜研究所(三菱重工業)
		長崎県	長崎市深堀町5-717-1　長崎研究所(三菱重工業)
		兵庫県	高砂市荒井町新浜2-1-1　高砂研究所(三菱重工業)
		広島県	広島市西区観音新町4-6-22　広島研究所(三菱重工業)
		愛知県	名古屋市中村区岩塚町字高道1　名古屋研究所(三菱重工業)
⑫	三菱電機	東京都	千代田区丸の内2-2-3　三菱電機株式会社
		兵庫県	尼崎市塚口本町8-1-1　先端技術総合研究所（三菱電機）
			姫路市千代田町840　自動車機器開発センター（三菱電機）
		神奈川県	鎌倉市大船5-1-1　情報技術総合研究所（三菱電機）
⑬	日産自動車	東京都	中央区銀座6-17-1
		神奈川県	横浜市神奈川区宝町2　横浜工場（日産自動車）
⑭	本田技研工業	東京都	港区南青山2-1-1　本田技研工業株式会社
		埼玉県	和光市中央1-4-1　株式会社本田技術研究所
			狭山市新狭山1-10-1　ホンダエンジニアリング株式会社
⑮	オリンパス	東京都	新宿区西新宿2-3-1　新宿モノリス　オリンパス株式会社
			新宿区西新宿2-3-1　本社事務所（オリンパス）
			八王子市石川町2951　技術開発センター（オリンパス）
			八王子市久保山町2-3　技術開発センター（オリンパス）
⑯	三洋電機	大阪府	守口市京阪本通2-5-5　三洋電機株式会社
			枚方市走谷1-18-13　技術開発本部（三洋電機）

表3.1 技術開発拠点一覧表（3/3）

No.	企業名	住所	
		都道府県	所在地・事業署名
⑰	リコー	東京都	港区南青山1-15-5　リコービル　株式会社リコー
			大田区中馬込1-3-6　画像技術開発本部（リコー）
			文京区小石川1-1-17　ソフトウェア研究開発本部（リコー）
⑱	明電舎	東京都	中央区日本橋箱崎町36-2　リバーサイドビル　株式会社明電舎
			品川区大崎2-1-17　総合研究所（明電舎）
⑲	国際電気通信基礎技術研究所（ＡＴＲ）	京都府	相楽郡精華町光台2-2-2　株式会社国際電気通信基礎技術研究所（ＡＴＲ）
			相楽郡精華町光台2-2-2　音声言語コミュニケーション研究所（ＡＴＲ）
			相楽郡精華町光台2-2-2　人間情報科学研究所（ＡＴＲ）
			相楽郡精華町光台2-2-2　脳情報研究所（ＡＴＲ）
⑳	産業技術総合研究所	東京都	千代田区霞ヶ関1-3-1　独立行政法人産業技術総合研究所
		茨城県	つくば市東1-1-1　つくばセンター（産業技術総合研究所）
		広島県	呉市広末広2-2-2　中国センター（産業技術総合研究所）

資料

1．ライセンス提供の用意のある特許

資料．ライセンス提供の用意のある特許

３次元物体識別技術に関連するライセンス提供の用意のある特許を，特許流通データベース（独立行政法人工業所有権総合情報館のウェブサイト参照）による検索に基づき、以下に示す。

ライセンス提供の用意のある特許

No.	特許番号／公開番号	発明の名称・考案の名称	出願人	技術要素
1	2824342	イメージ高速描画装置	富士通	画像処理／解析技術
2	2848004	両眼視方式	日本電気	画像入力技術
3	2828797	微小凹面の深さ測定方法	松下電工	画像入力技術
4	2743617	実装基板外観検査装置	松下電器産業	画像入力技術
5	2714277	リード形状計測装置	東芝	画像入力技術
6	2848048	両眼視方式	日本電気	画像入力技術
7	2931709	走行車両検知装置	日本電信電話	画像処理／解析技術
8	2675937	形状検出装置	松下電工	画像入力技術
9	3089069	画像処理方法及び画像処理装置	富士通	画像処理／解析技術
10	3093409	３次元計測装置	富士通	画像処理／解析技術
11	3203034	移動物体認識装置	富士通	画像入力技術
12	2680224	立体形状検出方法およびその装置	松下電工	画像入力技術
13	2726366	視点・物点位置決定方法	日本電信電話	画像入力技術
14	2807137	立体形状検出方法	松下電工	画像処理／解析技術
15	2730457	視覚に基く三次元位置および姿勢の認識方法ならびに視覚に基づく三次元位置および姿勢の認識装置	日本電装	画像入力技術
16	2942454	形状認識方法	松下電工	画像入力技術
17	2802034	三次元物体の計測方法	松下電工	画像入力技術
18	2500379	光パルスを用いた三次元形状測定装置	産業技術総合研究所	画像入力技術
19	2535779	矩形型光シートによる非接触三次元情報分布検出方法	産業技術総合研究所	画像入力技術
20	2679634	３次元参照画像切り出し方法および装置	日本電気	画像処理／解析技術
21	3108588	形状計測方法およびその装置	松下電工	画像入力技術
22	2725613	３次元参照画像切り出し方法および装置	日本電気	画像処理／解析技術
23	2919284	物体認識方法	松下電工	画像処理／解析技術
24	3101674	ＣＡＤ情報を用いた３次元認識手法及び装置	岡山大学長、岡山県新技術振興財団	画像入力技術
25	3076515	フローコート塗装状態の検出方法およびその装置	松下電工	画像入力技術
26	2870465	３次元参照画像切り出し方法及び装置並びに物体判定装置	日本電気	画像入力技術
27	3007849	物体表面の形状検出方法及び形状検出装置	松下電工	画像入力技術
28	2920513	３次元物体位置姿勢決定方法	産業技術総合研究所	画像入力技術
29	3338861	三次元環境計測カメラ	産業技術総合研究所	画像入力技術
30	2961264	３次元物体モデル生成方法及び３次元物体モデル生成プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体	産業技術総合研究所	画像処理／解析技術
31	2958462	ステレオ画像の輝度修正方法及び装置	産業技術総合研究所	画像処理／解析技術
32	3347087	２次元動画像からの３次元構造復元方法	理化学研究所	画像処理／解析技術
33	3343583	焦点光源付ステレオカメラによる３次元面形状推定方法	産業技術総合研究所	画像入力技術
34	2001-331786	３次元形状復元システム	科学技術振興事業団	画像処理/解析技術
35	2002-098510	首振り運動光てこによる光線追尾式レーザ干渉測長器	産業技術総合研究所	画像入力技術
36	2002-099556	物体の形状による類別装置のデータベースの作成方法及び検索方法	東海大学	画像処理/解析技術
37	2003-091716	三次元空間計測データ蓄積方法及び装置	科学技術振興事業団	画像処理/解析技術