

メカトロニクスの結晶：ハイブリッド自動車制御技術

■ CO₂削減の時代要請に応えるハイブリッド自動車

地球温暖化問題や都市環境問題を解決するために、エネルギー利用効率が優れ、CO₂排出量の少ないよりクリーンな実用車の開発が要請されている。エンジンとモーター動力を高効率に使い分けて、制動／減速時に放散していた機械的／熱的エネルギーを回生し電力として蓄積再利用し優れた燃費性能を実現するハイブリッド自動車は、日本で開発・実用化され、世界的規模で普及しつつある段階を迎えている。

究極のクリーンエンジンである燃料電池搭載車両の実用・普及化には、さらなる技術的ブレークスルーと期間が必要であり、今後の10～20年間はハイブリッド自動車の普及のためのさらなる燃費／走行性能高度化や、コスト削減のためのシステムや、制御技術の開発が望まれる。

■ 日本発のハイブリッド自動車

トヨタ自動車は、1997年12月に世界に先駆けて4人乗り乗用セダン「トヨタプリウス」（登録商標）を発売した。本車は、世界で11万台を越える販売実績（2001年末）を上げており、燃費性能はもとより、走行性能、車両価格、共に世界的規模で量産市販車として、消費者により認知されたことを意味しており、ハイブリッド自動車時代の幕開けであった。その後、国内各社より、様々な型式の実用ハイブリッド車両が次々と市販化され、2003年現在では、乗用車で7車種、商用車で6車種に及んでいる。

■ 開発の主体はパラレルハイブリッド車の制御技術

ハイブリッド自動車の中で、エンジンとモーター出力を車両走行状態により最適に使い分けて走行性能を維持しつつ、燃費性能を向上させる方式として、パラレルハイブリッド方式がある。本方式は、車両走行状態を常時検知しながら、エンジン、回生／駆動用モーター、駆動力合成変速機、発電機、バッテリー、ブレーキなどのコンポーネントを協調制御し、さらに全体システムを高効率かつスムーズに運転するための駆動トルクや電力のマネジメントシステムの組み合わせで最適な走行／燃費性能を実現させるものであり、システムが複雑でコストの高いシステムとなっている。自動車および部品メーカーは本分野に主力を投入し開発を進めてきており、今後、よりコンパクトで安全性や機能性に優れ、かつ、低コストのパラレルハイブリッドシステムが製品化されることが期待されている。

世界をリードするハイブリッド制御技術

■ 鍵を握るモーター制御、システムマネジメント

ハイブリッド制御技術の主目的は燃費向上であり、減速時のエネルギーをバッテリーに蓄えエンジンより効率の良いモーター駆動を行うエネルギー回生と、エンジンを停止するアイドルストップ機能が採用されている場合が多い。応答性の高いモーター制御内容は多岐に渡り、システムマネジメントのためブレーキとのトルク配分やエンジンとのトルク配分を協調制御する技術、エンジンとの切り替え時にショックを吸収する技術等がある。また、車両の走行状態やバッテリーの内部状態は時々刻々変化するため、各要素の電力収支もシステムマネジメントする必要があり、発電機の発電量制御やエンジン走行とモーター走行の選択、バッテリー保護のための制御技術等が重要である。またエンジンやその補機類も、主にアイドルストップ実現のための制御が追加されている。

■ 技術開発の拠点は関東地区と中京地区に集中

出願上位 20 社の開発拠点を発明者の住所・居所でみると、東京都、神奈川県、埼玉県など関東地区に 12 拠点、愛知県、静岡県の中京地区に 7 拠点、関西地区に 3 拠点、中国地区に 1 拠点となっており、関東および中京地区が技術開発の主体を占める。

■ 技術開発の課題と展望

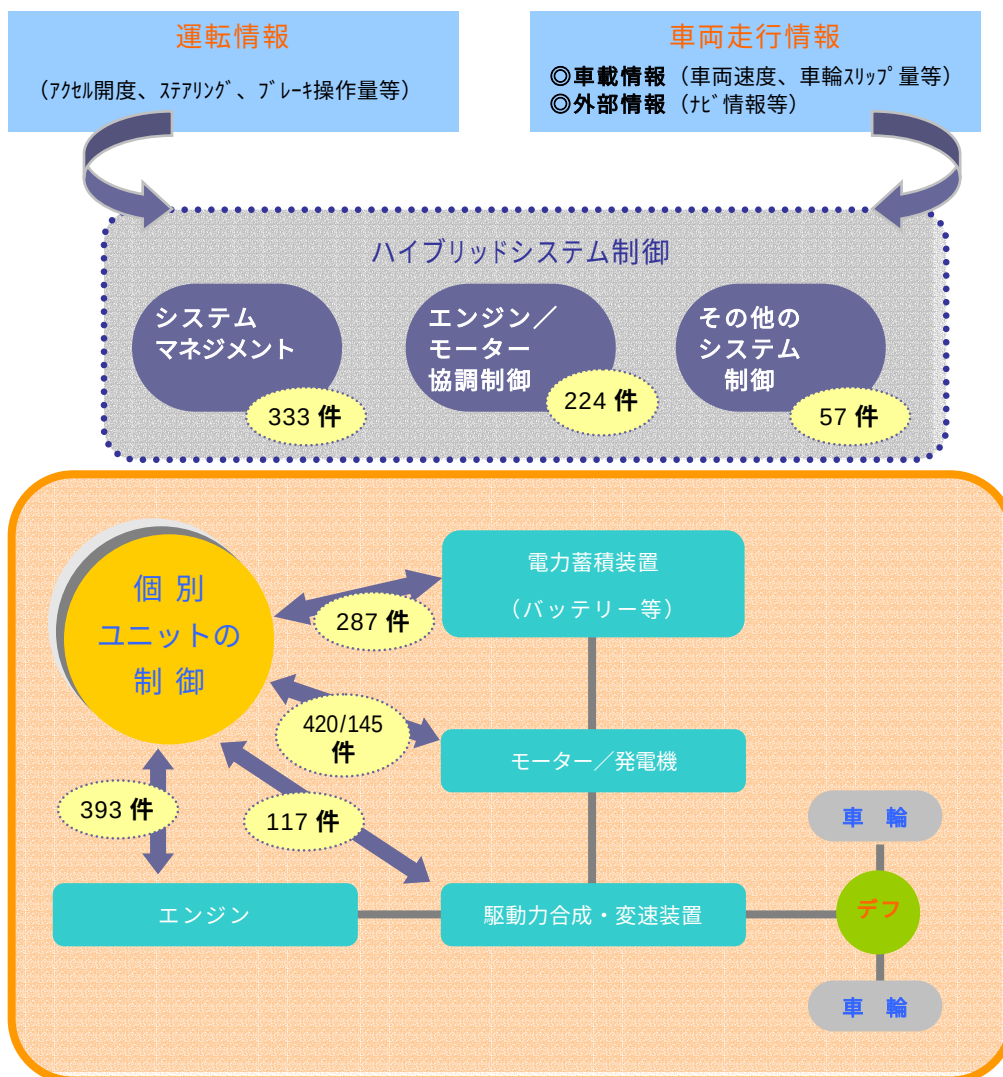
我が国の自動車メーカーで実用化されたハイブリッドシステムは、燃費性能や走行性能面で十分実用に耐え得る水準まで達してきたが、さらなる普及のためには、なお一層のコスト低減と付加価値性向上のための技術開発が必要である。コスト低減のための方策として、より廉価な要素開発やシステムの単純化があり、付加価値性能向上のためには、モーターを利用したパワーアシストによる加速性能アップや左右独立モーターによる操縦安定性能アップ、後輪にモーターを配置した四輪駆動機能の追加等の機能追加がある。また、ハイブリッド車では蓄電ユニット性能が重要な要素となるが、現状は各社各様であり、主流であるニッケル水素バッテリーやリチウムバッテリーに加え、高性能キャパシタを利用したハイブリッド車も実用化されてきた。今後、さらに耐久性のある、あらゆる温度環境条件に対応できるユニット開発が望まれる。

現在、ハイブリッド車を含めた低公害クリーン車の普及に向けた国の税制優遇制度が、我が国を始め欧米各国で実施されているが、将来的には、価格／性能面でより消費者ニーズに合致したハイブリッド車を提供することが、自動車メーカーに課せられた責務と考えられる。

ハイブリッド電気自動車制御に関する特許分布

ハイブリッド電気自動車制御技術は、エンジン、モーター／発電機、電力蓄積装置、駆動力合成変速装置等の個別ユニットの制御と複数ユニット間の協調制御、さらには全体システム最適化マネジメントからなる。これらに関連して1990～2000年までに出版された特許／実用新案2,832件中で、個別ユニット制御に関する出願1,431件の内訳はエンジン制御で393件、電動機/発電機制御で各420および145件、電力蓄積装置制御で287件、駆動力合成変速機制御で117件である。システム制御関連出願585件中の内訳はシステムマネジメント333件、エンジン／モーター協調制御224件、その他のシステム制御57件となっている。

ハイブリッド電気自動車制御技術の範囲

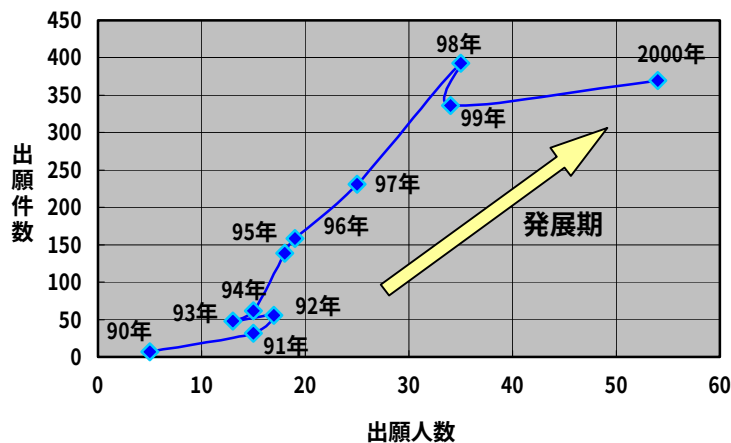


1990～2000年に出願された特許・実用新案

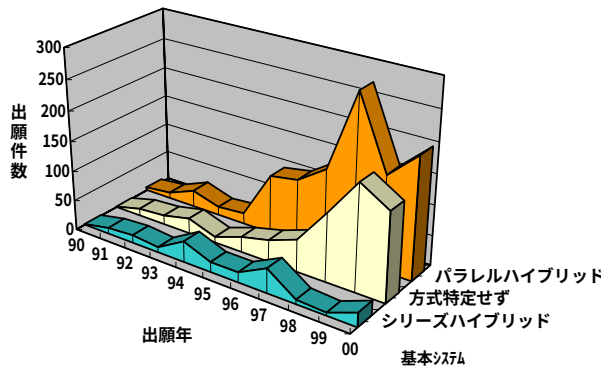
急増する参入企業と特許出願

ハイブリッド電気自動車の開発は、1990年代中頃までは基礎／要素研究およびシリーズハイブリッドに関する出願が主体であり、出願人数で約16社、出願件数で年間50件前後であったが、93年にトヨタ自動車が全社的に取り組み始めたパラレルハイブリッド車開発の動きを契機にして、各自動車メーカーで一斉に実用化開発が開始され、95年以降出願件数が急増した。98年には出願人数で35社、出願件数で400件近い水準に達した。97年12月のトヨタプリウスの発売を契機に、出願人数、出願件数は若干の落ち込みを示したが、2000年には再び出願人数が急増しており、ハイブリッド電気自動車の制御技術の新たな展開が始まっている。

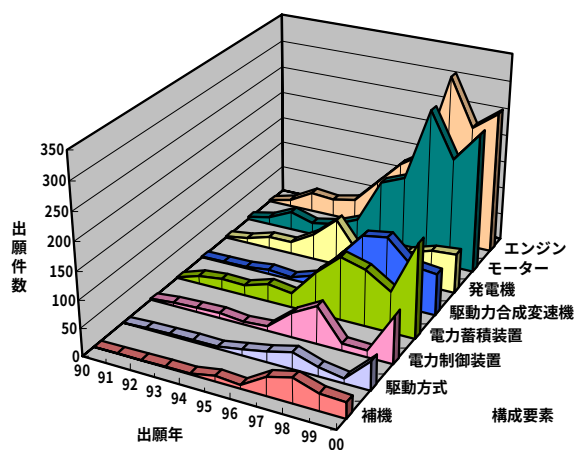
ハイブリッド電気自動車の制御技術の出願人数-出願件数推移



基本システム別の出願推移



構成要素別の出願推移

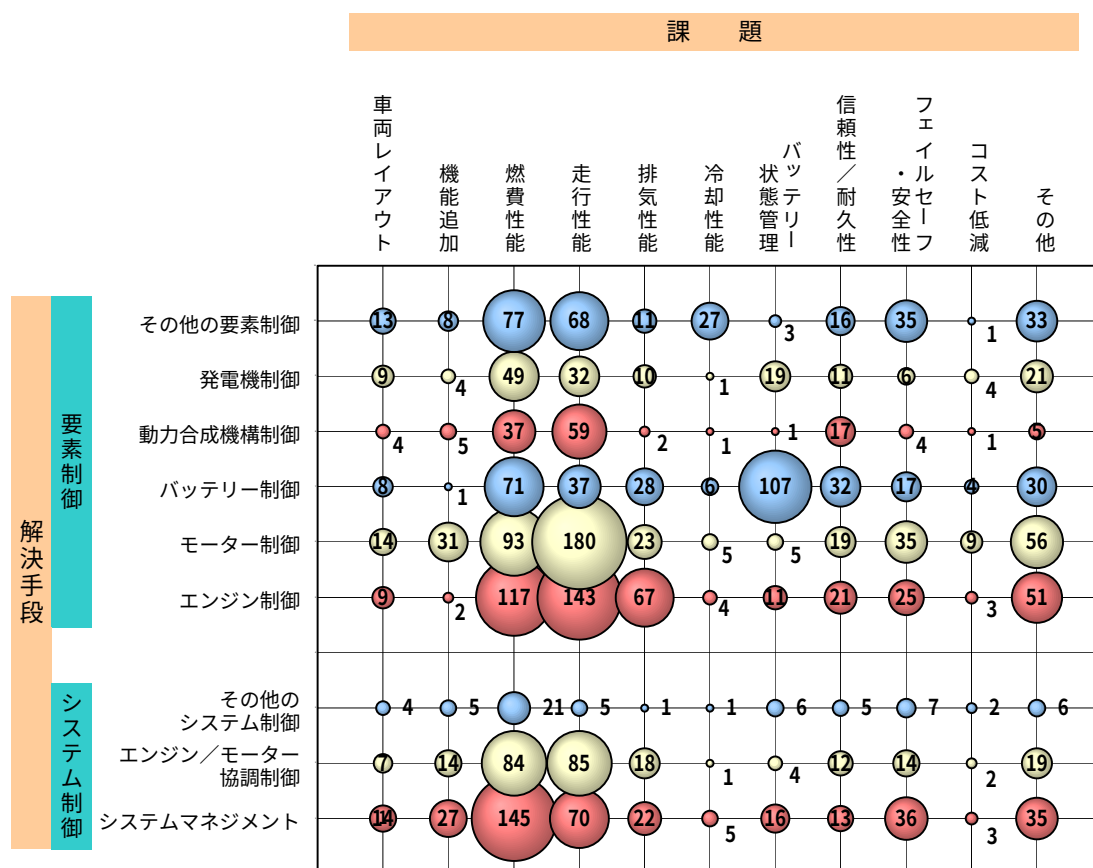


1990～2000年に
出願された
特許・実用新案

課題と解決手段の分布

ハイブリッド電気自動車の制御技術の主要課題は、燃費性能、走行性能、排気性能およびバッテリー状態管理である。一方、主要解決手段としては、エンジン、モーター、バッテリーに関連する個別ユニットの制御や、複数ユニット間の協調制御や、システムマネジメントに関連する出願が多い。

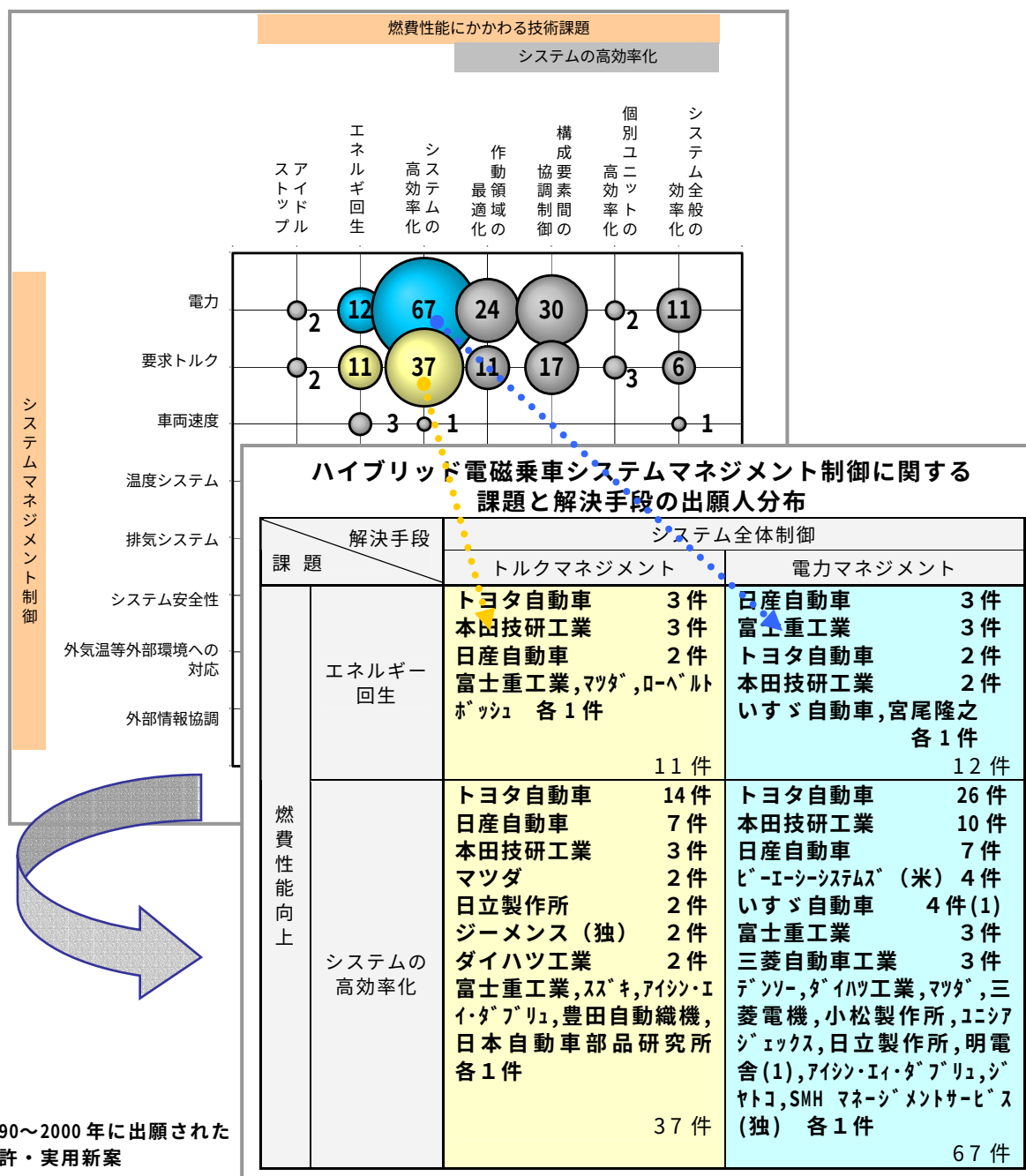
ハイブリッド電気自動車制御の解決手段と課題の分布



1990～2000 年に出願された
特許・実用新案

燃費性能、走行性能向上が課題

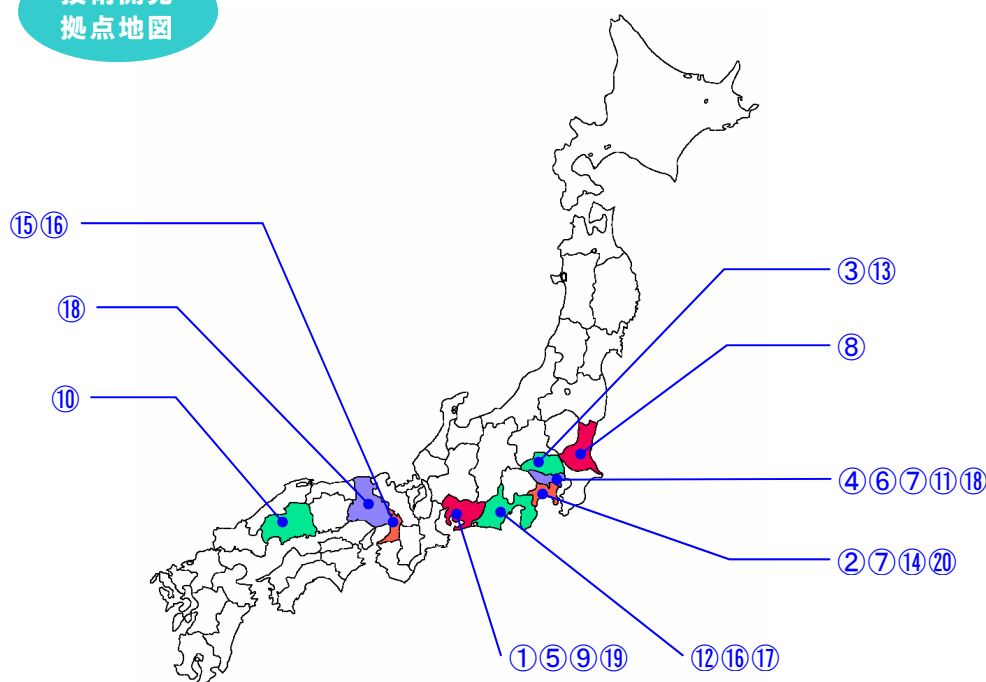
ハイブリッド電気自動車システムマネジメント制御の技術開発は、燃費性能向上に関するものが多く、中でも、作動領域の最適化やユニット間協調制御に関するシステムの高効率化とエネルギー回生を目的とした電力、トルクマネジメントに関する出願が多い。この分野の特許は、国内自動車メーカーからの出願が主体を占めるが、国内外の部品メーカーからの出願も目立つ。



上位出願人と技術開発の拠点

出願上位 20 社の技術開発拠点を発明者の住所/居所でみると、関東地区が 12 拠点、中京地区が 7 拠点、関西地区が 3 拠点、中国地区が 1 拠点となる。これら地域には、自動車メーカーおよび部品メーカーの本社および技術開発部署が集中している。

技術開発
拠点地図



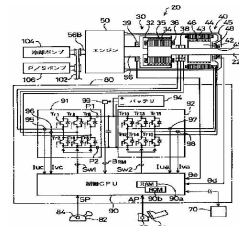
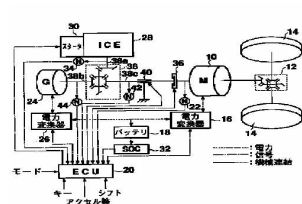
ハイブリッド電気自動車制御上位出願人の出願件数

順位	出願人名称	出願年											合計
		90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	2000	
①	トヨタ自動車		6	7	19	24	47	91	68	119	88	95	564
②	日産自動車			7			1	12	68	74	30	42	234
③	本田技研工業			1	1	4	6	12	21	57	65	40	207
④	三菱自動車工業		4	9	5	10	7	3	3	11	38	27	117
⑤	デンソー			4	4	2	5	6	21	17	6	17	82
⑥	エクオス・リサーチ			8	7	6	44	6	3	2	3		79
⑦	富士重工業			4	1				2	41	11	12	71
⑧	日立製作所				1	1		6	3	18	13	26	68
⑨	アイシン・エイ・ダブリュ		1	2		1	26	1	11	5		13	60
⑩	マツダ		1		1	3				20	18	8	51
⑪	日野自動車工業	3	9	3	5	5	5	3	7	2	3	4	49
⑫	スズキ				1	3	1		1	1	13	15	35
⑬	日産ディーゼル工業								5	8	5	10	28
⑭	いすゞ自動車		1	8			4	3	3	2	2	1	24
⑮	ダイハツ工業									2	13	7	22
⑯	松下電器産業								7	1	1	9	18
⑰	ジャトコ								1			14	15
⑱	三菱電機	1				1				1	4	5	12
⑲	日本自動車部品総合研究所			1			2	3	1	2	2	1	12
⑳	富士電機		1					3	2	4	1	1	12

1990～2000 年までに 出願された 特許・実用新案

トヨタ自動車 株式会社

出願状況	特許の課題と解決手段の分布																																							
出願件数は 564 件であり、そのうち登録になった特許が 120 件ある。同一軸駆動のパラレルハイブリッドシステム制御に関する出願が、主体を占めている。 走行性能向上を目指したモーターを主体に、エンジンユニットとの個別、協調制御に関する出願が多い一方で、燃費性能向上を目指した全体システムマネジメントに関する出願も多い。 また、それ以外の分野でも、補機制御に至るまで広範に出願しており、ハイブリッド自動車技術開発を牽引するリーディングカンパニーとしての実績を示している。	1990～2000 年に登録された 特許・実用新案																																							
	<table><tr><th colspan="12">課 題</th></tr><tr><th>車両レイアウト</th><th>機能追加</th><th>燃費性能</th><th>走行性能</th><th>排気性能の改善</th><th>冷却性能の改善</th><th>バッテリー状態管理</th><th>信頼性／耐久性</th><th>フェイルセーフ・安全性</th><th>コスト削減</th><th colspan="2">その他の課題</th></tr></table>												課 題												車両レイアウト	機能追加	燃費性能	走行性能	排気性能の改善	冷却性能の改善	バッテリー状態管理	信頼性／耐久性	フェイルセーフ・安全性	コスト削減	その他の課題					
	課 題																																							
	車両レイアウト	機能追加	燃費性能	走行性能	排気性能の改善	冷却性能の改善	バッテリー状態管理	信頼性／耐久性	フェイルセーフ・安全性	コスト削減	その他の課題																													
	<table><tr><td rowspan="2">HEV 基本システム</td><td colspan="2">シリーズ ハイブリッド</td></tr><tr><td colspan="2">パラレルハイブリッド</td></tr></table>												HEV 基本システム	シリーズ ハイブリッド		パラレルハイブリッド																								
HEV 基本システム	シリーズ ハイブリッド																																							
	パラレルハイブリッド																																							
<table><tr><td rowspan="2">車両駆動方式</td><td colspan="2">モーターのみで駆動</td></tr><tr><td colspan="2">エンジンとモーターを前後軸に分離</td></tr><tr><td colspan="2">エンジンとモーターで同一軸駆動</td><td colspan="10"></td></tr><tr><td colspan="2">複合駆動方式</td><td colspan="10"></td></tr></table>												車両駆動方式	モーターのみで駆動		エンジンとモーターを前後軸に分離		エンジンとモーターで同一軸駆動												複合駆動方式											
車両駆動方式	モーターのみで駆動																																							
	エンジンとモーターを前後軸に分離																																							
エンジンとモーターで同一軸駆動																																								
複合駆動方式																																								
<table><tr><td rowspan="9">システム・構成要素</td><td colspan="2">液体燃料／動力変換</td></tr><tr><td colspan="2">電気／動力変換</td></tr><tr><td colspan="2">発電機能</td></tr><tr><td colspan="2">駆動力の合成・変速機能</td></tr><tr><td colspan="2">電力蓄積</td></tr><tr><td colspan="2">電力制御</td></tr><tr><td colspan="2">駆動方式</td></tr><tr><td colspan="2">補助装置</td></tr><tr><td colspan="2"></td></tr></table>												システム・構成要素	液体燃料／動力変換		電気／動力変換		発電機能		駆動力の合成・変速機能		電力蓄積		電力制御		駆動方式		補助装置													
システム・構成要素	液体燃料／動力変換																																							
	電気／動力変換																																							
	発電機能																																							
	駆動力の合成・変速機能																																							
	電力蓄積																																							
	電力制御																																							
	駆動方式																																							
	補助装置																																							

保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
パワートレイン	その他の課題	その他のシステム制御	特許 3063592 1995/9/22 B60L11/14	動力伝達装置およびその制御方法 クラッチモーター、アシストモーターを動力伝達装置に内蔵したパワー-split型 PHEV において、エンジン停止中にもクラッチモーターの回転によりクランクシャフトを回転させて補機を駆動制御する。 
		充電管理	特許 2973920 1996/4/23 B60K17/04	ハイブリッド電気自動車 パワー-split型 PHEV において、SHEV モードと PHEV モードへのスムーズな切替を可能とするクラッチを動力分配機構とモーターとの間に介在させる。 

日産自動車 株式会社

出願状況

出願件数234件中で登録された特許が9件である。同一軸駆動型パラレルハイブリッドに関する出願が多く、燃費、走行性能の改善や向上を目的としたエンジン、モーターユニットの個別、協調制御およびシステムマネジメントに関する出願が主体を占めているが、バッテリー状態を管理し長期安定使用を補償するためのバッテリー制御に関する出願比率も高いのが特徴である。

特許の課題と解決手段の分布

1990～2000 年に出願された
特許・実用新案

システム・構成要素	HEV 基本形式	シリーズ ハイブリッド パラルハイブリッド
	車両 駆動方式	モーターのみで駆動 エンジンとモーター前後軸に分離 エンジンとモーター同一軸駆動 複合駆動方式
	主要 構成要素	液体燃料／動力変換
		電気／動力変換
		発電機能
		駆動力の合成・変速機能
		電力蓄積
		電力制御
		駆動方式
		補助装置

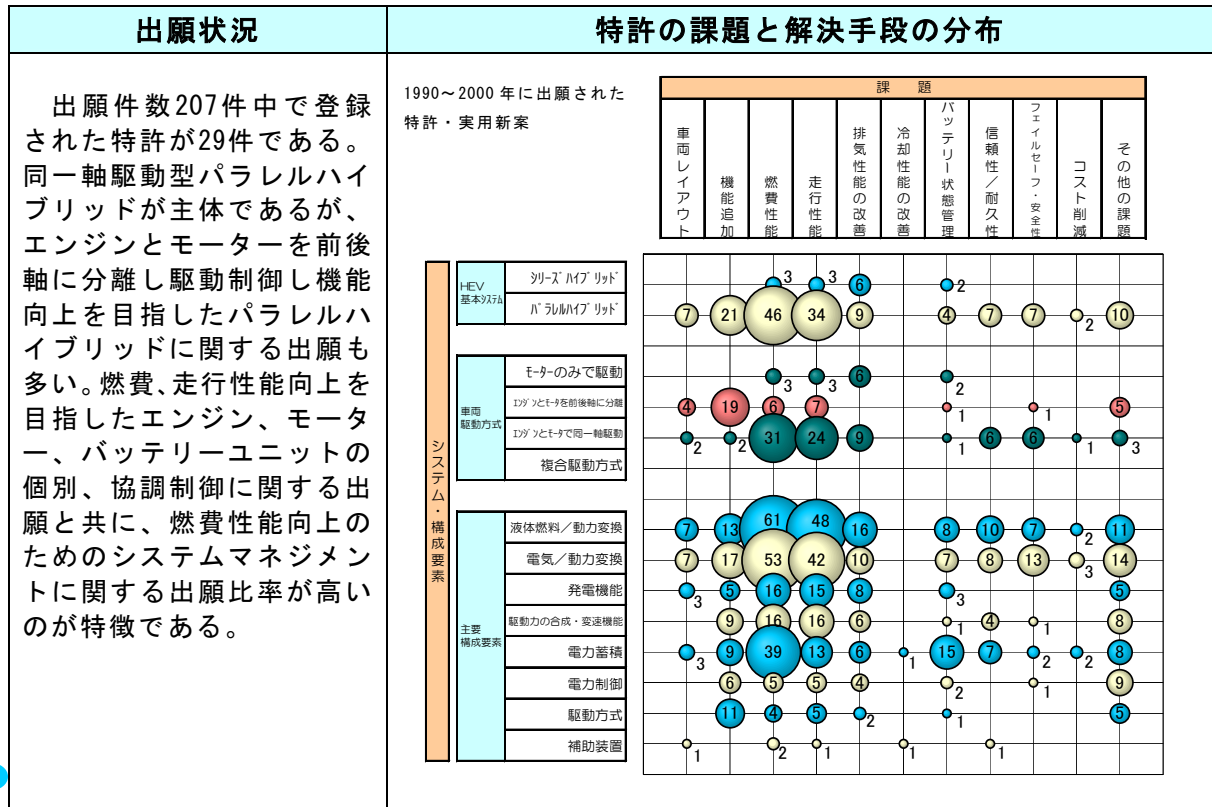
課題										
車両レイアウト	機能追加	燃費性能	走行性能	排気性能の改善	冷却性能の改善	バッテリー状態管理	信頼性／耐久性	フェイルセーフ・安全性	コスト削減	その他の課題

課題	車両レイアウト	機能追加	燃費性能	走行性能	排気性能の改善	冷却性能の改善	バッテリー状態管理	信頼性／耐久性	フェイルセーフ・安全性	コスト削減	その他の課題
1	2	1	7	2	7	1	11	1	1		8
2	3	11	44	50	4	6	7	5	7		23
3	2	2	7	2	7		11	1	1		8
4	1	5	2	1							2
5	2	5	38	42	4	4	4	3	7		20
6	4	9	59	61	9	5	16	5	10		31
7	6	10	55	52	11	6	13	4	7		28
8	2	5	19	17	8	2	13	2	2		11
9	1	4	25	29	5	3	9	4	5		16
10	5	5	25	23	10	3	23	4	1		15
11	2	4	16	13	5	1	5				12
12	1	2	5	10	2	2	2				3
13	1	4	9	8	1	7	1	1	1		4

保有特許例

技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
液体燃料／動力変換	システムの高効率化	切替えタイミング・条件	特開平 10-339182 1997/6/3 F02D29/02	内燃機関と電動機の複合型車両駆動装置およびその制御方法 ロックアップクラッチを有する CVT 変速機の間軸に駆動輪駆動と駆動輪によるエネルギー回生が可能な第 1 電動発電機が接続され、エンジンによつて駆動される補機とクランクシャフトとの間に、クラッチ装置が介装され、補機を駆動できるように第 2 電動機が設けられた「パラレルハイブリッド」において、燃料供給停止を伴う車両減速時にはクラッチ装置を介して第 2 電動機がエンジンのモータリングを行うことにより、車両停止に至るまでのエンジン停止を防止する。
パワートレイン	操縦安定性能の改善	その他のシステム制御	特開 2001-234774 2000/2/7 F02D29/06	ハイブリッド車両 前輪はエンジンで駆動し、後輪は電動駆動できるようにし、前輪にスリップが生じたら電動機を駆動して後輪に駆動力を付与するオン・マウント型四輪駆動とすると共に、エンジンに取付けられた発電機の発電量を増大し、エンジンから前輪に関するトルクを低減してスリップを抑制する。さらに、特に低μ路を判定した際はエンジンで駆動される前輪にスリップが生じ易いので、蓄電装置の蓄電量をあらかじめ小さくし発電機による前輪スリップ抑制制御が効果的に行えるようにしておく。

本田技研工業 株式会社



保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
電気二重層キャパシタ	燃費性能	放電・放電深度の管理	特許 3216082 1997/9/15 F02D29/02	ハイブリッド車両の制御装置 スーパーキャパシタ残容量を検出し、残量に応じて電動機側配分率を出力配分率設定表で検索決定し、アクセル開度センサーで検出したアクセル開度に応じてスロットルアクチュエーター指令値を決定し、目標駆動力とスロットル弁開度補正項を算出し、車速やエンジン余裕出力に応じた車両走行状態を決定し実行することにより、走行性を向上させる。
パワートレイン	信頼性／耐久性	切替えタイミング・条件	特開 2001-82218 1999/8/25 F02D41/10, 330	ハイブリッド車両の出力制御装置 燃料カット中に運転者が加速のためにアクセルペダルを踏込んだ場合にモーターによりエンジンを駆動補助する制御を行わせることにより、エンジンに無理な負荷がかかるのを抑制してエンストを防止する。

三菱自動車工業 株式会社

出願状況	特許の課題と解決手段の分布
出願件数117件中で登録された特許が24件である。1990年代前半はシリーズハイブリッドに、後半から現在に至るまではパラレルハイブリッドを主体に、出願している。燃費、走行性能向上と共に排気性能改善にも注力しており、エンジンとモーターの個別、協調制御に関連する出願比率が高いのが特徴である。	1990～2000 年に登録された特許・実用新案 課題 車両レイアウト 機能追加 燃費性能 走行性能 排気性能の改善 冷却性能の改善 バッテリー状態管理 信頼性/耐久性 フェイルセーフ・安全性 コスト削減 その他の課題 システム・構成要素 HEV基本システム シリーズハイブリッド パラレルハイブリッド 車両駆動方式 エンジンとモーターを前後軸に分離 エンジンとモーターで同一軸駆動 複合駆動方式 主要構成要素 液体燃料/動力変換 電気/動力変換 発電機能 駆動力の合成・変速機能 電力蓄積 電力制御 駆動方式 補助装置

保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
補助装置	その他の課題	温度管理	特許 3216144 1991/2/28 F02D29/02	ヒーター付き触媒を搭載した車両の運転制御方法 内燃機関に接続された排気通路途中に設けられたヒーター付触媒が加熱活性化するまでは、エンジン始動せずに電動機による単独走行を行い、触媒が活性化後に電動機走行からエンジン走行に切替える。
パワートレイン	システムの高効率化	トルク	特開 2002-147263 2000/8/29 F02D29/02	ハイブリッド車両の制御装置 加速走行状態から定速走行状態への移行時にはCVT無段変速機の変速レートを小側に制御するとともに電動機を発電機として回生作動させて、回転系から放出される慣性エネルギーを電動機に吸収させて車両の突出感を抑制する。

デンソー 株式会社

出願状況

出願件数 82 件中で登録された特許が 20 件ある。同一軸駆動型パラレルハイブリッドに関する出願が主体である。燃費、走行性能向上、排気性能改善やバッテリー状態管理による耐久性向上を目的として、エンジン、モーター、バッテリーなどの個別制御に関する出願が主体を占めており、全体システムに関する出願比率は低い。部品メーカーとして、個別ユニットの制御主体の開発を重視している。

特許の課題と解決手段の分布

1990～2000 年に登録された
特許・実用新案

HEV 基本システム	シリーズハイブリッド
	パラレルハイブリッド
車両 駆動方式	モーターのみで駆動
	エンジンとモーターを前後軸に分離
システム・ 構成要素	エンジンとモーターで同一軸駆動
	複合駆動方式
	液体燃料／動力変換
	電気／動力変換
	発電機能
	駆動力の合成・変速機能
主要 構成要素	電力蓄積
	電力制御
	駆動方式
	補助装置

課題											
車両レイアウト	機能追加	燃費性能	走行性能	排気性能の改善	冷却性能の改善	バッテリー状態管理	信頼性／耐久性	フェイルセーフ・安全性	コスト削減	その他の課題	

課題	黄色	緑	赤	青
車両レイアウト	1	1	0	0
機能追加	1	1	0	0
燃費性能	8	12	6	0
走行性能	0	2	1	0
排気性能の改善	0	0	3	5
冷却性能の改善	0	0	4	0
バッテリー状態管理	3	0	2	0
信頼性／耐久性	0	1	0	4
フェイルセーフ・安全性	0	0	0	6
コスト削減	0	0	0	5
その他の課題	0	0	0	6

保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
バッテリー	信頼性／耐久性	充電管理	特開 2002-101565 2000/09/22 H02J7/02	組電池の電圧調整装置及び組電池の電圧調整方法 リチウム二次電池からなる単位セルを複数個直列に接続した組電池を、HEV の走行用モーター駆動用バッテリーに適用し、組電池監視回路部 CPU が、セル状態監視回路部のコンパレータが上限電圧を上回るか下限電圧を下回った単位セルを検出し、組電池からの充放電が優先して行われるように車両制御回路部を介して走行用モーターの駆動を制御する。
パワートレイン	その他の課題	トルク	特許 3168990 1998/08/19 B60L11/14	ハイブリッド電気自動車の制御装置 エンジン回転数を決定するための第 1 回転電機と、車両駆動トルクを発生するための第 2 回転電機とを備えたハイブリッド機関において、第 1 回転電機にはエンジントルクの周期変動と同位相で変動するトルクを発生することによりその反力逆位相トルクをエンジンに与え、第 2 回転電機には逆位相トルクの周期変動を車両駆動軸に与え車両駆動トルクの周期変動を補償させて運転フィーリングを維持しつつエンジン振動低減とエンジン効率を向上させる。

目次

ハイブリッド電気自動車の制御技術

1. 技術の概要

1.1 ハイブリッド電気自動車の制御技術の概要	3
1.1.1 シリーズハイブリッド電気自動車の制御技術の 変遷と現状	3
1.1.2 パラレルハイブリッド電気自動車の制御技術の 変遷と現状	4
1.1.3 ハイブリッド電気自動車の技術体系	6
1.1.4 本書で扱う技術	7
1.1.5 開発されたハイブリッド電気自動車の 制御技術の概要	9
(1) パラレルハイブリッド自動車の制御技術の 課題と解決手段の相互関係と特徴	9
(2) システム全体の制御	10
a. システムマネジメント	10
b. 協調制御	10
c. その他のシステム制御	11
(3) 要素の制御	11
a. エンジン制御	11
b. モーター制御	11
c. 走行性能	11
d. バッテリー制御におけるバッテリー状態管理	11
e. 動力合成機構制御	11
1.2 ハイブリッド電気自動車の制御技術の 特許情報へのアクセス	13
1.2.1 ハイブリッド電気自動車の制御技術の 特許情報全般へのアクセス	15
1.2.2 ハイブリッド電気自動車の制御技術の 個別技術要素へのアクセス	15
1.3 技術開発活動の状況	18
1.3.1 ハイブリッド電気自動車の制御技術分野全体の動向 ..	18
1.3.2 ハイブリッド基本システムの出願動向	21
(1) ハイブリッド基本システム別の展開	21
(2) シリーズハイブリッドシステムの方式別出願動向	24

(3) パラレルハイブリッドシステムの方式別出願動向	25
1.3.3 車軸駆動方式に関する出願動向	26
1.3.4 技術要素別の出願動向	29
(1) 技術要素の概観	29
(2) エンジン	31
(3) モーター	33
(4) 発電機	34
(5) 駆動力合成変速機	37
(6) バッテリー等電力蓄積装置	43
(7) 電力制御	46
(8) 駆動方式	47
(9) 補助装置	49
1.4 技術開発の課題と解決手段	51
1.4.1 ハイブリッド電気自動車の制御技術	53
1.4.2 ハイブリッド電気自動車の ハードウェア構成と制御技術	54
1.4.3 システム制御	57
(1) システムマネジメント分野と燃費性能向上課題	57
(2) 協調制御分野と燃費性能および走行性能向上課題	59
(3) その他のシステム分野と燃費性能向上課題	61
1.4.4 要素の制御	62
(1) エンジン制御	62
(2) モーター制御	67
(3) バッテリー制御	69
(4) 動力合成機構制御	71
(5) 発電機制御	72
1.4.5 ハイブリッド電気自動車への新機能追加	74
1.5 サイテーション分析	75
1.5.1 サイテーション分析方法	75
1.5.2 被引用回数の調査	75
1.5.3 抽出された特許のサイテーション分析	78
2. 主要企業等の特許活動	
2.1 トヨタ自動車	98
2.1.1 企業の概要	98
2.1.2 製品例	98
2.1.3 技術開発拠点と研究者	99
2.1.4 技術開発課題対応特許の概要	100

2.2 日産自動車	133
2.2.1 企業の概要	133
2.2.2 製品例	134
2.2.3 技術開発拠点と研究者	134
2.2.4 技術開発課題対応特許の概要	135
2.3 本田技研工業	147
2.3.1 企業の概要	147
2.3.2 製品例	148
2.3.3 技術開発拠点と研究者	148
2.3.4 技術開発課題対応特許の概要	149
2.4 三菱自動車工業	161
2.4.1 企業の概要	161
2.4.2 製品例	161
2.4.3 技術開発拠点と研究者	161
2.4.4 技術開発課題対応特許の概要	162
2.5 デンソー	169
2.5.1 企業の概要	169
2.5.2 製品例	169
2.5.3 技術開発拠点と研究者	169
2.5.4 技術開発課題対応特許の概要	170
2.6 エクォス・リサーチ	177
2.6.1 企業の概要	177
2.6.2 製品例	177
2.6.3 技術開発拠点と研究者	177
2.6.4 技術開発課題対応特許の概要	178
2.7 富士重工業	186
2.7.1 企業の概要	186
2.7.2 製品例	186
2.7.3 技術開発拠点と研究者	186
2.7.4 技術開発課題対応特許の概要	187
2.8 日立製作所	191
2.8.1 企業の概要	191
2.8.2 製品例	191
2.8.3 技術開発拠点と研究者	191
2.8.4 技術開発課題対応特許の概要	192
2.9 アイシン・エイ・ダブリュ	197
2.9.1 企業の概要	197
2.9.2 製品例	197

2.9.3 技術開発拠点と研究者	197
2.9.4 技術開発課題対応特許の概要	198
2.10 マツダ	202
2.10.1 企業の概要	202
2.10.2 製品例	202
2.10.3 技術開発拠点と研究者	202
2.10.4 技術開発課題対応特許の概要	203
2.11 日野自動車工業	207
2.11.1 企業の概要	207
2.11.2 製品例	208
2.11.3 技術開発拠点と研究者	208
2.11.4 技術開発課題対応特許の概要	209
2.12 スズキ	213
2.12.1 企業の概要	213
2.12.2 製品例	214
2.12.3 技術開発拠点と研究者	214
2.12.4 技術開発課題対応特許の概要	215
2.13 日産ディーゼル工業	219
2.13.1 企業の概要	219
2.13.2 製品例	219
2.13.3 技術開発拠点と研究者	220
2.13.4 技術開発課題対応特許の概要	220
2.14 いすゞ自動車	223
2.14.1 企業の概要	223
2.14.2 製品例	223
2.14.3 技術開発拠点と研究者	223
2.14.4 技術開発課題対応特許の概要	224
2.15 ダイハツ工業	227
2.15.1 企業の概要	227
2.15.2 製品例	227
2.15.3 技術開発拠点と研究者	227
2.15.4 技術開発課題対応特許の概要	228
2.16 松下電器産業	230
2.16.1 企業の概要	230
2.16.2 製品例	230
2.16.3 技術開発拠点と研究者	230
2.16.4 技術開発課題対応特許の概要	231

2.17 ジャトコ	234
2.17.1 企業の概要	234
2.17.2 製品例	234
2.17.3 技術開発拠点と研究者	234
2.17.4 技術開発課題対応特許の概要	235
2.18 三菱電機	238
2.18.1 企業の概要	238
2.18.2 製品例	238
2.18.3 技術開発拠点と研究者	238
2.18.4 技術開発課題対応特許の概要	239
2.19 日本自動車部品総合研究所	241
2.19.1 企業の概要	241
2.19.2 製品例	241
2.19.3 技術開発拠点と研究者	241
2.19.4 技術開発課題対応特許の概要	242
2.20 富士電機	244
2.20.1 企業の概要	244
2.20.2 製品例	244
2.20.3 技術開発拠点と研究者	244
2.20.4 技術開発課題対応特許の概要	245

3. 主要企業の技術開発拠点

3.1 ハイブリッド電気自動車の制御技術全体の技術開発拠点	250
3.2 エンジン関連制御技術の開発拠点	252
3.3 モーター関連制御技術の開発拠点	253
3.4 発電機関連制御技術の開発拠点	254
3.5 駆動力合成/変速機関連制御技術の開発拠点	255
3.6 バッテリー関連制御技術の開発拠点	256

資料

1. 特許流通促進事業
2. 特許流通・特許検索アドバイザー一覧
3. 平成14年度21技術テーマの特許流通の概要
4. 特許番号一覧
5. ライセンス提供の用意のある特許

1.技術の概要

- 1.1 ハイブリッド電気自動車の制御技術の概要
- 1.2 ハイブリッド電気自動車の制御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 サイテーション分析

1. 技術の概要

地球温暖化問題や都市環境問題を解決するために、エネルギー利用効率が優れ、CO₂ 排出量の少ないよりクリーンな実用車両の開発が要請されている。エンジンとモーター動力を高効率に使い分けて、制動や減速時に放散していた機械的／熱的エネルギーを回生し電力として蓄積再利用し優れた燃費性能を実現できるハイブリッド電気自動車は、1990 年代に我が国で開発が進み、97 年には実用乗用車が市販化された。その後も、将来の燃料電池車に繋がる基幹技術として応用開発研究が盛んに実施されるとともに様々な実用車両が市販化され普及化が進みつつある。

1.1 ハイブリッド電気自動車の制御技術の概要

1.1.1 シリーズハイブリッド電気自動車の制御技術の変遷と現状

地球環境の問題には大気汚染、二酸化炭素（CO₂）排出、化石エネルギー枯渇の三課題があるといわれている。自動車によるこれらの課題への影響を少しでも改善すべく、エンジン本体の改良や車両の軽量化のみならず、エンジンとモーターを組み合わせたハイブリッド電気自動車（HEV）の技術開発が活発に行われている。モーターで駆動することにより燃費の向上、低騒音、低排出ガスを、電気自動車のように充電することなく実現可能であることが特徴であり、将来の燃料電池車両にも繋がる自動車の基幹技術分野である。

エンジンとモーターを有するハイブリッド電気自動車の歴史は意外に古く、1902 年にポルシェ博士が開発したローナー・ポルシェは最も古いものの一つである。当時主流だった電気自動車はバッテリーが重く、航続距離が短く、充電に長時間を要するため改善が望まれていた。そこで生まれて間もない内燃機関で駆動される発電機を付加し、石油燃料で走ることができる電気自動車を完成させた。より航続距離が長く、燃料補給も簡単な、このハイブリッド電気自動車（当時はミクステ自動車と呼ばれた）を用いてラリーに参加し知名度を上げた。当時はドライブシャフトのジョイント技術等が未発達だったため、電気車や戦車にも応用された。これらの基本的な考え方は電気自動車の欠点を補うためにエンジンと発電機を組合せたものを追加搭載することであった。また、そのシステムの基本構成はエンジンにより発電機を回し、発電されたエネルギーをモーターに供給し、車輪を駆動するものである。

今日、シリーズハイブリッド車のバッテリーは発電機の応答性を補うための一時的なエネルギー蓄積装置として、あるいは従来どおりの主たるエネルギー供給装置としてモーターに接続されるタイプに大別される。前者はバッテリーなしでエンジンのみでほぼ走行可能なことから独立型、後者は航続距離を延長するという意味のレンジエクステンダー型のシリーズハイブリッドと呼ばれている。また別の分類では前者をエンジン・ドミナント型、後者をバッテリー・ドミナント型と呼ぶこともある。これらのシリーズハイブリッド

はエンジンのエネルギーを一旦電気に変換するため、エネルギーの流れが直列的であることからシリーズと呼ばれており、一方、後述するパラレルハイブリッドはエンジンとモーターのどちらの動力も機械的に車輪に伝達できることが特徴である。

電気自動車は高価なバッテリーを大量に必要とするため、さらに付加システムが必要なレンジエクステンダー型は一般的な自動車になり得るような大きな進歩が見られていない。一方、将来を期待されている燃料電池自動車には燃料電池の始動、応答性等の技術課題を回避するために燃料電池とバッテリーを並列接続しているものが多く見られ独立型のシリーズハイブリッドに分類されている。シリーズハイブリッドでは「プリウス」（登録商標 以下同じ）発売と同じ年の 1997 年に発売されたトヨタの「コースター」（登録商標 以下同じ）がある。

1.1.2 パラレルハイブリッド電気自動車の制御技術の変遷と現状

表 1.1.2 に、我が国におけるハイブリッド電気自動車の開発状況の一覧表を示す。

エンジンの電子制御技術の発展とともにエンジンとモーターの出力をともに車輪に伝達できるパラレルハイブリッド車の技術が 1990 年頃から急激に進歩してきた。このパラレルハイブリッドの主となる考え方・目的はエンジン主体で、モーター、バッテリーを付加することで燃料消費量を抑さえ、いわゆる燃費を向上させることである。具体的には、エンジンとモーターの効率の良い方を主に駆動源として選択使用する技術、制動・減速時の車両の運動エネルギーを電力に変換しバッテリー等電力蓄積デバイスに蓄積し加速時等必要なときにそのエネルギーを利用するエネルギー回生技術、エンジンをアイドル時に停止させるアイドルストップ技術がある。さらに一般的にエンジンは車両発進および加速時の効率がモーターより悪いため、条件により車両をモーター駆動させる例も多い。なお、他のエネルギー回生のためのデバイスとしてフライホイール等の機械式エネルギー蓄積、油圧アキュムレータへのエネルギー蓄積等がある。

パラレルハイブリッドはさらに単純な駆動力の選択使用のみができるシリーズ・パラレルハイブリッドと、エンジンとモーターで駆動力を配分できるパワー・スプリット方式に分類した。分類方式では狭義に変速機内の遊星歯車により駆動力を配分・統合するプリウス形式のものをパワー・スプリットとしているものもあるが、ここでは広義の解釈で駆動力を配分・統合できるものはパワー・スプリット方式と分類している。

パラレルハイブリッドは従来から燃費、排気ガス改善の有力な手段としてモーターショーでのコンセプト発表はあったものの、二つの動力源を搭載するためシステム全体が大掛かりになり、かつ複雑な制御が要求されることから大型車での試験的な採用が主だった。ところが 1997 年の「トヨタプリウス」の販売をきっかけに量産レベルの技術として各社の技術競争が激しくなり、電池の性能向上、モーター等主要コンポーネントの小型化等が一気に進んだ。99 年に「ホンダイনサイト」（登録商標 以下同じ）、2000 年に「日産ティーノ」（登録商標 以下同じ）が発売されたほか、2001 年にはトヨタから「エスティマ」（登録商標 以下同じ）、「クラウン」（登録商標 以下同じ）が、本田技研からは「シビック」（登録商標 以下同じ）が発売された。トヨタのハイブリッド車累計販売台数は 2002 年 3 月末までで 11 万台を越えた。

一方、商用車では 1991 年日野自動車の HIMR（登録商標 以下同じ）バス／トラック、

日産ディーゼルのキャパシター利用のトラック（2002 年）等も市販されたが、主に価格面等から乗用車ほど販売台数が伸びておらず、前者でも総計 300 台弱であり、今後の低価格化およびバッテリーの長寿命化が課題である。海外では特に欧州を中心としていろいろな技術開発が進められており、市販車では乗用車の「アウディデュオ」（登録商標 以下同じ）、商用車では DCX のバス「チート」（登録商標 以下同じ）等が代表格といえよう。米国もフォードが 2003 年から「エスケープ」（登録商標 以下同じ）をハイブリッド化して市場投入する予定であり、全世界的にさらに進化したパラレルハイブリッドが期待されている。

表 1.1.2 我が国におけるハイブリッド電気自動車の開発状況のまとめ

JEVA ホームページ（<http://www.jeva.or.jp/jpn/evm/evnado/hev/hevdoukou.htm>）より引用

○：シリーズ HEV ●：パラレル HEV 太字は量産市販車

メーカー	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
スズキ		EE-10(メタノールエンジン2モーター) ★発表							●Pu3コミューターEVスポーツ ★発表		
ダイハツ工業		○EVセダン ★発表		○シャレード EV-H ★発表		●MOVE EV-H ★発表		●MOVE EV-HII ★発表		●アトレー HEV ★発表	●UFE(S & P) ●アトレー ハイブリッド-IV ★発表
トヨタ自動車				●プリウス ★発表 ○コニスター-HEV ★発表		●プリウス ◎発売 ○コニスター-HEV ◎発売			マイナーチェンジ		●クラウンマイルド ハイブリッド THS-M ◎発売 ●エスティマハイブリッド HEV, HV-M4 ★発表 ◎発売
日産自動車				(HEV開発) ★発表		●アペニール HEV ★発表	●Stylish6 ★発表 ●AL-X ★発表		●ティノハイブリッド ★発表		
日産ディーゼル						電気式ハイブリッドノンステップバス ★発表			●キャパシターハイブリッドバス、トラック ★発表		
日野自動車		○HIMR路線バス、トラック、塵芥車 ◎発売					○セレガ 高速HIMRバス ◎発売		●ブルーリボンシティバス ★発表 ●新型ハイブリッドシステム開発 ★発表 ◎発売		●新型ハイブリッドシステム開発 ★発表 ◎発売
富士重工				●ELCAPA(S&H) ★発表		●ELTEN ★発表			●HM-01(4WD) ★発表 ●ELTENカスタム プレオネスタハイブリッド ★発表		
本田技研工業						●J-VX ★発表			●インサイト IMA ★発表、発売 ●新シビック IMA ◎発売	●デュアルノット IMA ★発表	
マツダ									●MXスポーツツアラー(4WD) ★発表		
三菱自動車		○ESR ★発表		○キャンター-HEV(LPG) ★発表 ○三菱HEV ★発表		○MCAT ★発表			●SUWアトモスGDI-ISA ★発表 ○EVバス ○キャンター-HEV高所作業車 ★発表		●S.U.P. ★発表

※上表中の車名は全てメーカー登録商標

1.1.3 ハイブリッド電気自動車の技術体系

1980 年代後半以降、地球温暖化防止および都市地域規模の環境公害防止の社会的要請が強くなり、電気自動車は第二の開発・実用期に入った。現在に至る間に開発された第二世代電気自動車は、70 年代に開発され自治体を主体に一部実用化されていた第一世代電気自動車が抱えていた性能面の技術課題を一気に解決した。すなわち、ベクトル制御の実用化に伴い交流モーターの可変速制御が可能になったことで、高性能交流同期モーターとニッケル・水素やリチウムイオン電池のような新型高性能電池の組み合わせ使用による走行性能や航続距離面での課題を克服するとともに、電力以外の動力源として各種液体燃料を用いた内燃機関や水素燃料電池のような次世代発電システムと組み合わせたバッテリー以外の動力源を搭載したハイブリッド電気自動車の開発・実用化が急速に進んだ結果、車両価格を除く走行性能は従来の内燃機関型自動車と遜色ないかそれを越える水準にまで達してきた。特に 90 年以降、電気自動車やハイブリッド電気自動車の市販が増加し、97 年にパワー・スプリット型のパラレルハイブリッド車「プリウス」が世界ではじめて量産型小型乗用電気自動車として販売が開始され、既に数万台が我が国で使用されていることは周知の事実である。

表 1.1.3 電気自動車の技術体系

電気自動車の種類 機能		ハイブリッド自動車		燃料電池車	太陽電池車
		純電気自動車	電気式 蓄圧式		
燃料／ 動力変換		・無し	・有り	・有り	・有り
		・充電→バッテリー蓄積	・液体燃料→内燃エンジン(ガスタービンエンジン含)による動力変換	・水素系燃料(改質含)→燃料電池発電	・太陽エネルギー→ソーラー電池発電
		・急速充電	・燃費効率に優れたエンジン	・小型軽量高性能化、メタリ電池ユニット	・小型軽量高性能電池ユニット
		・コンタクト/インダクタ充電	・オン、起動性能、ミッション性能に優れたエンジン		
電力蓄積		・各種使用法に適合した高性能で低価格なバッテリー ・密閉型鉛酸電池 → ニッケル水素電池ユニット、リチウムイオン電池 → 電気二重層キャパシタコンデンサモジュール等の軽量小型でエネルギー密度、出力制御性、メンテナンス性に優れた電池 ・ユニットから車単位までの電池残留電力管理制御システム			
動力／ 電力 変換・ 逆変換	車載 発電機	・補助発電装置(レンジエクステンダー)	・エンジン発電機	・油圧モーター(大型車両のみ)	・燃料電池による直接発電
	電動 モーター	・高性能モーター、発電兼用モーター → インバーター交流誘導モーター、永久磁石式直流同期モーター・発電機、リラックスモーター等			・高性能モーター、発電兼用モーター → インバーター交流誘導モーター、永久磁石式直流同期モーター・発電機、リラックスモーター等
減速時 エネルギー 回生		・回生制動発電(発電、充電効率の向上) ・電気-機械複合ブレーキ ・回生ブレーキ用キャパシター(特に電気自動車、大型ハイブリッド車)	・ポンプ-アキュムレータによる油圧回生	・回生制動発電(発電、充電効率の向上) ・電気-機械複合ブレーキ ・回生ブレーキ用キャパシター(特に電気自動車、大型ハイブリッド車)	
変速機能 (パワートレイン)		・一軸、二軸、ホイールハブ・ホイール等、モーター-変速-差動駆動の各種パワートレイン方式がある ・電気式 ・電気式/機械式およびその組合せ等各種方式	・エンジン駆動軸とは独立に油圧モーター・ポンプ系を配置 ・発進・加速時のトルクアシスト	・一軸、二軸、ホイールハブ・ホイール等、モーター-変速-差動駆動の各種パワートレイン方式がある ・電気式	
協調および 全体システム 制御		・モーター、バッテリー出力の協調制御	・エンジン、モーター、発電、バッテリー出力の協調制御(モーターアシスト式) ・アイドリングストップ・スタート	・トルクアシスト最適化システム	・燃料電池、モーター、バッテリー出力の協調制御 ・太陽電池、モーター、バッテリー出力の協調制御

表 1.1.3 に、電気自動車を純電気自動車、ハイブリッド電気・蓄圧式自動車、燃料電池車、太陽電池車に大別して、技術体系を機能別に展開した結果を示す。将来的な電気自動車のあるべき姿としては、水素燃料電池自動車が期待されているが、燃料電池自体の技術開発や燃料インフラの整備という点で技術的・社会的課題も多く残っている。また既存のインフラを利用するため、ガソリン等を改質して水素を含むガスを発生・利用する改質器を車両搭載する燃料電池についても開発が進んでいるが技術的な難度はさらに高い。したがって市販化・量販化という視点では、当面は、ガソリン等の液体燃料を利用した内燃機関であるエンジンと電気モーターを組合せたハイブリッド電気自動車の商品化が続くものと思われる。車両の走行時には排気ガスをまったく出さない燃料電池自動車は、現在技術開発が鋭意進められてきており、我が国では資源エネルギー庁長官の私的研究会「燃料電池実用化戦略研究会」にて 2010 年までに 5 万台を導入する目標を掲げている。既に 2002 年 12 月に市販が開始されているものの、性能・価格・社会インフラ等で解決すべき課題が山積しており、本格的量産までには 5～10 年は必要になるものといわれている。

いずれにせよこれらのモーターで車輪を駆動する車両における共通要素であるモーター、インバーター等の電力制御、バッテリー等の電力蓄積デバイス等個別のコンポーネント技術のみならず、表 1.1.3 から理解されるように、動力源であるエンジンとの最適組み合わせ制御（協調制御）を中枢技術としており、これは燃料電池車のような次世代型電気自動車の制御技術にも繋がる最重要技術分野である。したがって、ハイブリッド電気自動車の分野を調査することで電気自動車の中核技術分野の開発動向を網羅的・総合的に理解することが可能になるとと思われる。以上の観点より、本調査では、ハイブリッド電気自動車分野を調査対象とした

1.1.4 本書で扱う技術

ハイブリッド電気自動車の制御技術は大きく二つに分けられる。一つはシステム全体の制御であり、車両としての燃費性能や排気性能の向上のためにシステム全体での最適化を図るために重要な基本部分であり、システム全体が目標に沿うようにマネジメントする部分である。特に、エンジンとモーター等複数の動力源間の車輪駆動トルク分担・電力分担等のエネルギーマネジメント、バッテリー等複数の電力蓄積デバイス間のマネジメントによる回生効率向上、選択使用や実用上の課題となる切替え時のショック、アクセル応答性を改善するための複数動力源の切替えや協調制御等が重要である。これらは従来から蓄積してきたきめ細かいエンジン制御技術に加え、バッテリー等の電力蓄積デバイスの状況が刻々変化する下でモーターや動力の合成・配分機構を同時並行して作動させるため、非常に広範囲で複雑かつ高度な制御技術が要求されている。他の一つはエンジンやモーター、電力蓄積デバイス、発電機、駆動力の合成・変速機構等の要素の制御である。ハイブリッド電気自動車ではアイドルストップと呼ばれるエンジン停止を行うことも多く、触媒の温度低下に伴う能力低下を補うための方策が開発されている。バッテリーはその温度管理や充放電状態により寿命が大きく変化するため、バッテリー単体での制御が必要である。その他モーター単独制御による駆動源の切替えショック低減、慣性分の補償、フェイルセーフ性能の確保、あるいは駆動力の合成・変速機構の切替えタイミングや潤滑、発電機にショック低減モーターの役割も行わせることや、エアコンやブレーキ等車両補機との協調

制御等非常に多岐にわたる。

表 1.1.4 に、本書で扱うハイブリッド電気自動車の制御技術の技術要素と出願件数を示す。

表 1.1.4 本書で扱うハイブリッド電気自動車制御技術の技術要素と出願件数
(1990～2000 年出願の 1,832 件対象)

	システム構成技術	技術要素	具体例	出願件数
HEV基本システム	シリーズハイブリッド		レンジエクステンダー、自立型	180
	パラレルハイブリッド		シリーズ・パラレルハイブリッド、パワースプリットハイブリッド含む	1,043
車軸駆動方式	モーターのみで駆動			180
	エンジンとモーターを前後軸に分離		(日産マーチ4WD)	102
	エンジンとモーターで同一軸駆動		(トヨタ [®] リウス、ホンダ [®] インサイト)	652
	複合駆動方式		(トヨタエスティマ)	15
構成要素	液体燃料／動力変換：エンジン	ガソリンエンジン	リーンバーンガソリンエンジン、直分ガソリンエンジン	1,295
		ディーゼルエンジン	直噴ディーゼルエンジン	
		その他のエンジン	ガソリン、軽湯以外の液体燃料エンジン、LPG、LNGエンジン	
		エンジンなし		
	電気／動力変換：モーター	同期モーター		1,166
		誘導モーター		
		スイッチドリラクタンスモーター		
		直流モーター（ブラシ付き）		
		その他のモーター		
	発電機能：発電機	エンジンで駆動される発電機	エンジンスターター機能付加およびエンジンスターター機能なし	466
		その他の発電機		
		発電機なし		
	駆動力の合成・変速機能：駆動力合成変速機	平行軸	CVT、クラッチ利用	505
		同軸	遊星歯車利用	
		その他の動力合成方式		
		動力合成なし		
	電力蓄積：バッテリー等	バッテリー	リチウム電池、ニッケル水素電池、鉛酸電池、ニッカド電池、ナトリウムバッテリー等	653
		電気二重層キャパシタ		
		その他のデバイス		
	電力制御	電力蓄積デバイスなし		262
		抵抗器制御		
		サイリスタチョッパ制御		
		IGBT制御		
	駆動方式	その他		151
		デフギア使用	インホイール式	
		デフギアレス		
	補助装置	その他	ヒーター、エアコン等	162
		エアコン		
		照明	ブレーキ等	
		その他		

※上表中の（ ）内は全てメーカー登録商標

1.1.5 開発されたハイブリッド電気自動車の制御技術の概要

ハイブリッド電気自動車の制御技術は多岐にわたるため、主流であり件数的にも基本システムを明示している 1,223 件の 85%を占めるパラレル式を中心に、特許出願動向調査を通じて得られた開発成果の概要を示す。

(1) パラレルハイブリッド自動車の制御技術の課題と解決手段の相互関係と特徴

パラレルハイブリッドは元来、エンジンの低回転数域の効率がモーターより大幅に劣るためこの領域でモーターの補助駆動を得て燃料消費を抑えることが課題であった。

最近ではさらに良い燃費を実現するためにエネルギー回生とアイドルストップという 2 大機能が追加・考慮されることが当たり前となってきた。エンジンやモーターのより高度な制御が可能になり、クラッチのすべり制御等を含め大規模制御を高速でおこなえるようになってきたことと、バッテリーを中心とするコンポーネントの革新が高度化制御技術の実現を支えている。

さて従来車両では減速時にはブレーキによりその運動エネルギーを熱に変えて空気中に放出していた。このエネルギーを回収して再利用しようという考えがエネルギー回生と呼ばれる。減速時に駆動用モーターを発電機として使い、バッテリー等エネルギー蓄積デバイスに電力として貯蔵し、再加速時にモーターに電力を供給しエンジンの負荷を減らしながら従来と同様またはモーター出力分を追加した加速性能を実現することをいう。エネルギー回生では急速な充電になりすぎるとバッテリーの寿命に影響を与えるため、バッテリーの状態を管理しつつシステム全体の制御をする必要がある。またバッテリーが満充電の状態になるとそれ以上充電できないため、エネルギー回生を中止せざるを得ないが、このとき運転者が違和感を覚えないように車両の減速度に変化が出ないようにする必要があり、ブレーキシステムとの協調制御が重要となる。

一方、エンジンが車輪に機械的に接続されているといわゆるエンジnbrake作用により、エンジン自身がブレーキの役目を果たしてしまうので回生できるエネルギー量が減少する。少しでもこの回収量を増やすためエネルギー回生時はエンジンを機械的に切り離す工夫もされている。また切り離されたエンジンはガソリンの消費を抑えるため、停止させることが多い。蓄えたエネルギーを再利用するエンジンとモーターの両方による加速では一般的にモーター効率のほうがエンジンより良いので可能な限りモーターを使用する傾向がある。特に後述するアイドルストップ機能を併せ持つ場合、モーターのみで発進、加速させることが多い。ここではパラレルハイブリッド自動車の制御でも代表的な技術であるエンジンの再始動、ショックの無い接続が必要とされる。

システムのマネジメント上はエンジンを短時間で確実に始動させ、エンジン再始動時のエネルギーを削減して連続性のある段付き等違和感の無い加速を実現するためにクラッチ等機械要素の切替え方法・タイミングや、低温・劣化等で状態が変化するバッテリーに合わせて電力や駆動トルクを管理することが重要となってくる。特に駆動力の合成・変速機構では発電機やモーターの速い応答性を活かした慣性力分補償技術等きめ細かな制御技術が各社各様に考えられている。次に排気性能向上についてはエンジン停止中に触媒温度が下がるので触媒温度を予熱して排気性能の低下がきたさないような開発もなされている。

エネルギー回生と並んでもうひとつの機能、アイドルストップを備えている例も多い。

停車中でエンジンがアイドル状態にあるときは走行のためにエネルギーが使われていない状態であり、アイドル停止させることで燃料使用量の削減を実現できる。

一方、アイドリング中もエンジンは通常発電機能を持つオルタネータ（交流発電機）を含め種々の補機を駆動しており、これらの機能をどう維持させるかが技術課題となる。停車時もエネルギーの必要なエアコンはエアコンスイッチがオンされるとエンジンを再始動するもの、アイドル停止中も送風中心にする等して機能を維持させるもの等の技術が開発されている。ブレーキについても同様にエンジン停止により倍力装置に必要な負圧が発生しない場合が多いために、各種対応策がとられている。その他の灯火類等電力消費に応じた制御や、エンジン停止中も操舵できるようパワーステアリングの電動化等対応すべき制御技術は多い。

このような大規模システムを車載することでトルク配分や電力収支等システム全体の状態監視、効率向上のための各種マネジメントやフェイルセーフ制御、冷却システムの制御、操作表示系との連携等も当然必要になってくる。またシステムの原価を下げるために、モーターのローター位置検出センサを無くすことのできる制御方式等コンポーネントの合理化や、様々なタイプの駆動力合成・変速機構には各社の特徴が生かされている。

さらにハイブリッド電気自動車はシステムが複雑で原価も高いシステムのため、後輪をモーターで駆動させる4輪駆動機能を追加、あるいは加速時のモーターによるパワーアシスト機能を強化することにより魅力の向上を図っている例もある。高機能化という面では今まで記述してきたエンジンとモーター、バッテリーの組合せのみでなく、電気二重層キャパシタをバッテリーの代わりに使って寿命や温度特性を改善するもの、モーターの個数を増やし変速機能を持たせたもの、さらに燃料電池要素を加えたより複雑なハイブリッド等システム構成の変更例も見られる。

(2) システム全体の制御

a. システムマネジメント

燃費性能の向上はハイブリッド電気自動車の中心的な課題である。電力を発生することのできる要素はバッテリー、発電機、回生時の駆動用モーターがあり、一方電力を吸収・消費する要素としてバッテリーおよび走行時の駆動用モーターがある。システムの高効率運転を実現するためにこれらの要素間の電力収支や運転状態を制御する電力マネジメント技術、車両の減速エネルギーを効率よく回生するためのモーターを主としたトルクマネジメント技術、アイドルストップのためのバッテリーを含めた電力マネジメント技術が開発されている。

b. 協調制御

駆動源であるエンジンとモーターの動力切替え・合成制御はエンジンとモーターの動力特性の違いから高度な制御技術が要求され、ハイブリッド電気自動車を成立させる上で重要な技術である。発進時や加速時等運転者に違和感を覚えさせないように、主にモーターの早い応答性を利用して切替えショックを低減する技術や切替えタイミング・条件を設定する技術、応答性を改善する技術等が開発されている。

c．その他のシステム制御

エネルギー回生の課題解決のための急制動時のモーター制御方法や、回生時のモーター回転数を最適化する制御手法、複数のバッテリーまたは電力蓄積デバイスを有してシステムの要求により各々の電力収支を管理する技術等が開発されている。

(3) 要素の制御

a．エンジン制御

エンジン制御分野ではシステムの高効率化を実現するために、ハイブリッド電気自動車に合わせた限定されたエンジン運転領域あるいは応答性を前提とした燃料噴射量・燃料カット技術や点火時期の制御技術が開発されている。またアイドルストップ後のエンジン再始動を容易にするための駆動用モーターを利用したエンジン再始動制御技術や従来のエンジンの可変気筒数制御やバルブタイミング制御と組合せてさらなるシステムの高効率化を実現するための制御技術も開発されている。

b．モーター制御

モーター制御分野の燃費性能ではエネルギー回生を実現するために走行条件やシステムの状態に応じたモータートルク制御技術が開発されている。加速から一定速度走行へのスムーズな移行技術、エンジンのトルク変動を効率よく補正する技術、複数のモーターで効率を上げる技術、前輪はエンジンで駆動しつつ後輪で回生しシステム効率を上げるモーター制御技術等が開発されている。

c．走行性能

走行性能ではアクセル応答性や加速性能を高めレスポンス良くスムーズな加速を実現するために、エンジンに比較してトルク応答の早いモーターを利用して過渡的にモータートルクをエンジントルクに付加するトルク制御技術や短時間であればモータートルクを連続定格以上に出せる特徴を生かして短時間の駆動パワーアシストを実現するトルク制御技術、駆動源切替え時に慣性質量によるショックの発生を補正するようなトルク制御技術が開発されている。

d．バッテリー制御におけるバッテリー状態管理

バッテリーの状態管理の中でも特にバッテリーの劣化検出と補償は寿命に与える影響が大きいためハイブリッド電気自動車の重要な制御技術となっている。バッテリーの劣化に合わせて充電の仕方を変更したり、放電量の最低値を確保するために強制的に充電したり、というような充電マネジメント技術が開発されている。また、どのくらいの量の電気エネルギーをバッテリーが蓄積しているかを推定してバッテリー寿命の延長やエンジン始動のための電力を確保する充電・放電深度のマネジメント技術が開発されている。

e．動力合成機構制御

エンジンとモーターの動力を合成する機構ではクラッチや変速用のモーターを制御してショックを抑えつつ素早く切り替え・合成できることが燃費性能や走行性改善のために

重要となる。電磁クラッチの電流を周辺状況に応じて時系列で細かく制御する切替えタイミング制御技術、水温や油温等停止中のエンジン状況の変化に応じた切り替えショック低減技術、回生制動時にクラッチ操作によりエンジン出力軸と動力伝達軸とを切り離す際にエンジンプレーキ分のトルクを補正することにより切り替えショックを低減する技術等が開発されている。

1.2 ハイブリッド電気自動車制御技術の特許情報へのアクセス

ハイブリッド電気自動車技術は、国際特許分類（IPC）、ファイル・インデックス（FI）、Fターム（FT）ではまとまった技術分類区分はされておらず、車両一般や制御、電気部品の中に断片的に分類されており、かつその制御技術まで細分化した技術分類コードはほとんど無い。従って、特許情報の収集は、上記技術分類を組み合わせた一次絞込みとハイブリッド自動車や制御に関連するキーワードを使用した二次絞り込みとの複合検索を行うのが基本となる。

技術分類としては、クラスB60（車両一般）の中のサブクラスB60K（車両の推進装置または動力伝達装置の配置または取付け）やサブクラスB60L（電気的推進車両の電気または推進装置）の中で断片的に分類されているハイブリッド電気自動車技術（場合により、シリーズ、パラレルまで区分されている）のほかに、エンジン（F02D29）、バッテリー、コンデンサー等の電力蓄積装置（H01G,H02J,H01M,H02J,G01R等）、電力変換調整装置（H02M）、発電機、モーター、電動クラッチ、電動ブレーキ（H02K,H02P）等の機関、制御、電気部品に関する技術分類の中に目的用途の一つとして分類されている。

●国際特許分類（IPC）

IPC分類のみでは、直接ハイブリッド電気自動車制御技術にアクセスすることはできない。従って、ハイブリッド電気自動車制御技術へのIPCを用いたアクセスでは、上記技術分類の中の関連メイングループ分類とキーワードとして「ハイブリッド自動車」と「制御」を組み合わせた検索式によりアクセスする必要がある。

今回の調査でスクリーニングした結果に基づいて、IPC分類の中で比較的多く付与されている分類をあげると、

- B60K6/02 ：車両推進装置
 - ：推進のための複数の異なった原動力の配置
 - ：電気及び内燃モーターからなる原動力
- B60L11/12 ：電気推進車両
 - ：乗物の内部に動力供給源をもつ電気的推進装置
 - ：蓄電池等の付加電力供給装置を有するもの
- B60L11/14 ：電気推進車両
 - ：乗物の内部に動力供給源をもつ電気的推進装置
 - ：機関駆動発電機を用いるもの：直接機械的に推進される設備をもつもの
- F02D29/02 ：燃焼機関の制御：特殊形式の機関または特殊用途の機関に特有の制御
 - ：外部信号等による機関の制御：車両駆動用機関に特有なもの

等がある。

●ファイル・インデックス（FI）

FI分類でハイブリッド電気自動車制御技術に直接アクセスできるのは駆動系制御の一部のみであり、それ以外の要素やシステム制御等に関する分野はFタームやキーワードとの組み合わせ検索によるアクセスを行う必要がある。

今回の調査でスクリーニングした結果に基づいて、FI分類の中で比較的多く付与されている分類をあげると、

B60K9/00C,D,E：電気モーターとエンジンのハイブリッド車

B60K17/04G：ハイブリッド車用動力伝達装置

B60K41/00,301A,B,C,D,E：車両駆動・補助装置の関連制御：制御対象：推進、電動機、クラッチ、伝動装置、駆動力分配装置

B60L11/12：シリーズ式ハイブリッド車の電氣的推進装置

B60L11/14：パラレル式ハイブリッド車の電氣的推進装置

F02D29/02D：パラレル式ハイブリッド車におけるエンジン制御

F02D29/06D：シリーズ式ハイブリッド車における発電機駆動用機関の制御

F02N11/04D：ハイブリッド車用エンジン始動装置

H02J7/00P：電気車用車載電池の充電及び電力給電回路装置

等がある。

●Fターム (FT)

FTの中で、ハイブリッド電気自動車制御技術に直接アクセス可能なのは、エンジン始動出力制御の一部のみであり、それ以外の要素やシステム制御等に関する分野は、FIとの組み合わせやFIおよびキーワードとの組み合わせによるアクセスが必要となる。

今回の調査でスクリーニングした結果に基づいて、ハイブリッド電気自動車制御技術に関連するFタームで使用頻度の高いテーマコードを示すと、

3G093：車両用機関または特定用途機関の制御 の中で、

3G093AA07：機関の用途：電動車両用

3G093DA：機関のパラメータ検出（回転数、温度、絞り弁開度等）

3G093DB：機関以外のパラメータ検出（車速等）

5H115：車両の電氣的な推進と制動 の中で、

5H115PG04：車両の種類：ハイブリッド含む電気自動車

5H115PI16：車両への電力供給

：車両内部に電力供給源があるもの

：二次電池を用いるもの

5H115PU21:29：ハイブリッド車用電気駆動源

（注）5H115に対応する廃止旧コードの5H111が振られているものも多い。

等がある。

以上が特許分類を主体としたアクセス法であるが、この他に民間特許データベース検索サービスで、「電気自動車」を表題にしたものを含む独自の分類コードを付与しているものがある。そのようなデータベースではそれとキーワードの組み合わせでハイブリッド電気自動車制御技術に直接アクセスすることもできる。

●キーワードの利用

ハイブリッド電気自動車の制御に関連するキーワードとしては、以下のような組み合わせに留意して検索式を作成する必要がある。

- ・ハイブリッド自動車、ハイブリッド車、ハイブリッド車両
- ・HEV (Hybrid Electric Vehicleの略)
- ・制御、コントロール、システム、調整

1.2.1 ハイブリッド電気自動車の制御技術の特許情報全般へのアクセス

ハイブリッド電気自動車の制御技術全般へのアクセスを行うためには、国際特許分類 (IPC)、ファイル・インデックス (FI)、F ターム (FT) の特性を考慮し、キーワードを併用して絞り込むことが必要である。

1.2.2 ハイブリッド電気自動車の制御技術の個別技術要素へのアクセス

ハイブリッド電気自動車の制御技術の個別要素制御や全体システム制御技術について個別にアクセスする場合には、個別技術分類あるいは拡大技術分類に対応する国際特許分類 (IPC) やファイル・インデックス (FI)、F ターム等の分類を選択しそれらを組み合わせた検索とハイブリッド自動車や制御に関連するキーワードを組み合わせた検索式を用いてアクセスする方法が有効である。

表 1.2.2 に今回の調査に使用したハイブリッド電気自動車の制御技術の技術要素と検索式構造をまとめて示す。

表 1.2.2 ハイブリッド電気自動車の制御技術のアクセスツール (1/2)

技術要素	検索式の構造	概要
個別要素制御	燃料・動力変換 $FI=(F02D29/02D+F02D29/06D)+FI=(F02D29/02,321+F02D29/02,331A+F02D29/02,341)*FT=(3G093AA07*(3G093BA19+3G093BA20+3G093EA01))*S1$	ハイブリッド車用エンジンの制御
	$FI=(F02D29/02D+F02D29/06D)$	ハイブリッド車用エンジン及びその関連機器（発電機等）の制御
	$FI=(F02D29/02,321+F02D29/02,331A+F02D29/02,341)*S1*S3$	ハイブリッド車用エンジンの停止/始動、アイドル及び制動制御
	$FT=(3G093AA07*(3G093BA19+3G093BA20+3G093EA01))$	ハイブリッド車用エンジンの燃費/排ガス性能改善のための始動・出力制御
	電力蓄積 $(FI=(H01G9/00+H02J1/00,304H:H02J1/00,304J+G01R31/36)+FI=H01M10/42*FT=5H030AS08+FI=H02J3/32*FT=(5G066JB03+5G066JB04)+FI=H02J7/00*FT=5G003AA04$)*S1*S3$	ハイブリッド車の電力蓄積装置（バッテリー、コンデンサ等）の制御
	$FI=H01G9/00*S1*S3$	ハイブリッド車用電気二重層コンデンサの制御
	$FI=(H02J1/00,304H:H02J1/00,304J)*S1*S3$	ハイブリッド車用電池の制御
	$FI=G01R31/36*S1*S3$	ハイブリッド車用蓄電池/電池の充放電状態の検知制御
	$FI=H01M10/42*FT=5H030AS08*S1*S3$	ハイブリッド車用二次電池の保守
	$FI=H02J3/32*FT=(5G066JB03+5G066JB04)*S1*S3$	ハイブリッド車におけるコンバータ手段を有する電池を用いた充電負荷平衡制御
	$FI=H02J7/00*FT=5G003AA04$*S1*S3$	ハイブリッド車における電池充放電回路装置の制御
	電力制御 $FI=H02M?*S1*S3$	ハイブリッド車の電力変換調整装置の制御
	発電機、モーター $FI=(H02K7/00:H02K9/28+H02K17/00:H02K21/48+H02K29/00+H02K49/00:H02K51/00)*S1*S3+FI=(H02P1/00:H02P7/80+H02P9/00+H02P15/00+H02P17/00)*S1$	ハイブリッド車における発電機及びモーターの制御
	$FI=(H02K7/00:H02K9/28+H02K17/00:H02K21/48+H02K29/00)*S1*S3$	ハイブリッド車における発電機、モーターの制御
	$FI=(H02K49/00:H02K51/00)*S1*S3$	ハイブリッド車における電動クラッチ、ブレーキの制御
	$FI=(H02P1/00:H02P7/80+H02P9/00)*S1$	ハイブリッド車における発電機、モーターの起動、速度、トルク制御
	$FI=(H02P15/00+H02P17/00)*S1$	ハイブリッド車におけるブレーキ、クラッチ、電動歯車の制御
	変速機 $FI=B60K17/04G*FT=3D039AB27*S3+FI=B60K20/00*FT=3D040AB01*S1*S3+FI=F16H59/00:F16H63/48*FT=3J552NB08$	ハイブリッド車用動力伝達/変速装置の制御
	$FI=B60K17/04G*FT=3D039AB27*S3$	ハイブリッド車用動力伝達装置の制御
	$FI=B60K20/00*FT=3D040AB01*S1*S3$	ハイブリッド車用変速機装置の制御
	$FI=F16H59/00:F16H63/48*FT=3J552NB08$	ハイブリッド車用変速/逆転伝動装置の制御

表 1.2.2 ハイブリッド電気自動車の制御技術のアクセスツール (2/2)

技術要素		検索式の構造	概要
個別要素制御	駆動方式	IC=(B60K6/02\$+B60K9/02\$)*S1*S3+FI=B60K9/00C:B60K9/00E*S3+FI=B60K23/00*FT=3D036GJ20+FI=(B60L9/18+B60L9/24+B60L11/02+B60L11/18A:B60L11/18E+B60L15/10C:B60L15/10E+B60L15/18C:B60L15/18E)*FT=(5H115PG04*5H115PU21)*S1*S3	ハイブリッド車の動力推進伝達装置の制御
		IC=(B60K6/02\$+B60K9/02\$)*S1*S3	ハイブリッド式動力伝達装置の制御
		FI=B60K9/00C:B60K9/00E*S3	ハイブリッド車動力推進装置の制御
		FI=B60K23/00*FT=3D036GJ20	ハイブリッド車動力伝達装置用制御装置
		FI=(B60L9/18+B60L9/24)*FT=(5H115PG04*5H115PU21)*S1*S3	車両外部から電力供給を受けるハイブリッド型電気自動車のモーター推進装置の制御
		FI=(B60L11/02+B60L11/18A:B60L11/18E)*FT=(5H115PG04*5H115PU21)*S1*S3	ハイブリッド車搭載電力供給源より供給される電力による複数モーター推進装置の制御
		FI=(B60L15/10C:B60L15/10E+B60L15/18C:B60L15/18E)*FT=(5H115PG04*5H115PU21)*S1*S3	ハイブリッド車におけるモーター健全性確保等のための車両加速度自動制御
システム制御	協調・全体システム制御	FI=B60K41/00*FT=3D041AB01*S1+FI=(B60L3/00H:B60L3/00J+B60L3/08M:B60L3/08N+B60L7/10+B60L7/22+B60L15/00H:B60L15/00P+B60L15/20J:B60L15/20T+B60L15/22L:B60L15/22V+B60L15/22X+B60L15/28K:B60L15/28V+B60L15/28X+B60L7/20)*FT=(5H115PG04*5H115PU21)*S3	ハイブリッド車の駆動/充放電の協調制御とハイブリッド系システム制御
		FI=B60K41/00*FT=3D041AB01*S1	ハイブリッド車の駆動装置の関連協調制御
		FI=(B60L3/00H:B60L3/00J+B60L3/08M:B60L3/08N)*FT=(5H115PG04*5H115PU21)*S3	ハイブリッド車の速度、充放電量等の監視装置の制御
		FI=(B60L7/10+B60L7/20+B60L7/22)*FT=(5H115PG04*5H115PU21)*S3	ハイブリッド車の回生/回生発電制動制御
		FI=(B60L15/00H:B60L15/00P+B60L15/20J:B60L15/20T+B60L15/22L:B60L15/22V+B60L15/22X+B60L15/28K:B60L15/28V+B60L15/28X)*FT=(5H115PG04*5H115PU21)*S3	ハイブリッド車両のモーター速度および車両速度、トルク制御と連動制御
その他		XK=R306*S1*S3	ハイブリッド電気自動車の制御技術（固定キーワード）
対象技術分野絞込み式		S1=(ハイブリッド*(自動車+車?)+ハイブリッド車?+H E V)	技術対象絞込みのために使用するキーワード式
		S3=(制御?+コントロール?+システム+調整)	技術対象絞込みのために使用するキーワード式

なお、先行技術調査を完全に漏れなく行うためには、調査の目的に応じて上記以外の分類も調査する必要があるので注意が必要である。

1.3 技術開発活動の状況

1990 年以降 2000 年末までに出版・公開された特許、実用新案 1,832 件を対象に、技術要素別に出願件数動向等を整理し、ハイブリッド電気自動車制御技術分野の技術開発動向を明らかにする。

（本数値は、表 1.2-2 の検索式により抽出された特許、実用新案から全件を読み込み、ノイズを除去した件数である）

1.3.1 ハイブリッド電気自動車の制御技術分野全体の動向

図 1.3.1-1 に、ハイブリッド電気自動車の制御技術全体の出願件数推移を示す。1990～94 年にかけて、出願件数は漸増し年間 50 件レベルまで到達したが、95 年以降は出願が急増し、98 年には年間 380 件に達している。その後は、年間 336～370 件の水準で推移している。これは、後述するように、90 年代中頃から、それまでのシリーズハイブリッド車主体の開発からパラレルハイブリッド車の開発に重点が移り、トヨタ自動車を始めとする総合自動車メーカーからの出願が急増したことによる。

図 1.3.1-1 ハイブリッド電気自動車の制御技術の出願件数推移

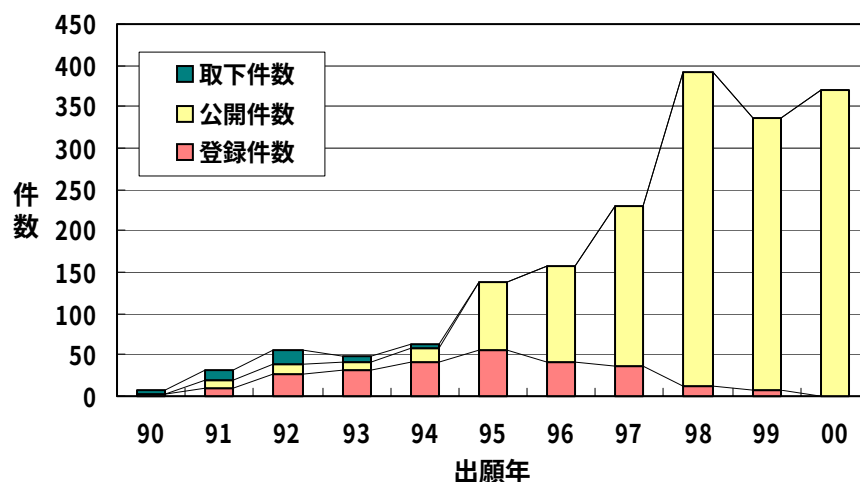


図 1.3.1-2 にハイブリッド電気自動車の制御技術に関する出願人数と出願件数の 1990～2000 年の推移を示す。90 年には、出願人数は 5 社（国内 3 社、外国 2 社）、出願件数は 7 件であった。90 年以降 94 年にかけて出願人数が 15～16 社、出願件数は 31～61 件のレベルに達し、第一次の技術拡大期（参入企業増加）に入った。95 年から 98 年にかけて出願人数、出願件数共に急増し、98 年には 36 社、399 件に達した。この時期は、トヨタ自動車を主体とする我が国自動車メーカーからの出願件数が急増した時期に相当しており、ハイブリッド電気自動車の制御技術の開発期に相当する。

1999 年から 2000 年にかけて、出願件数は 300 件台であるが、出願人数は 54 社まで伸びており、第 2 の技術拡大期に入った。

図 1.3.1-2 ハイブリッド電気自動車の制御技術の出願人数－出願件数推移

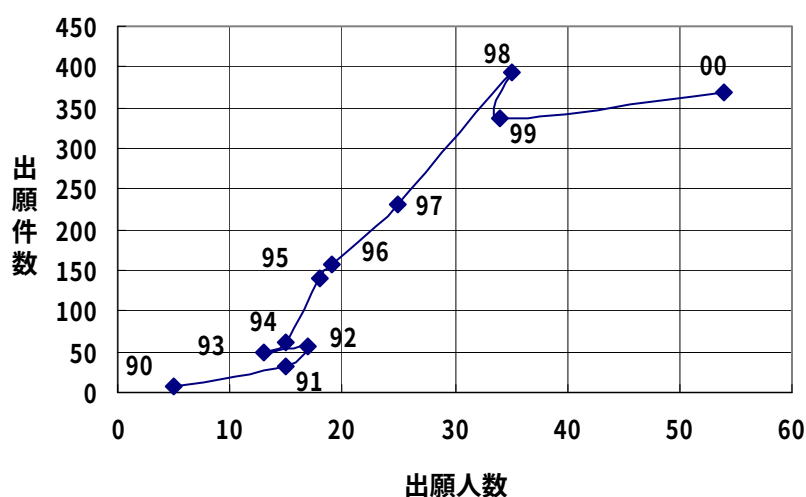


表 1.3.1 ハイブリッド電気自動車の制御技術の主要出願人別出願件数

順位	出願人名称	業態	出願年												総計
			90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00		
1	トヨタ自動車	総合自動車		6	7	19	24	47	91	68	119	88	95	564	
2	日産自動車	総合自動車			7			1	12	68	74	30	42	234	
3	本田技研工業	総合自動車			1	1	4	6	12	21	57	65	40	207	
4	三菱自動車工業	総合自動車		4	9	5	10	7	3	3	11	38	27	117	
5	デンソー	総合部品			4	4	2	5	6	21	17	6	17	82	
6	エクォス・リサーチ	研究開発			8	7	6	44	6	3	2	3		79	
7	富士重工業	総合自動車			4	1				2	41	11	12	71	
8	日立製作所	電装部品				1	1		6	3	18	13	26	68	
9	アイシン・エイ・ダブリュ	機械部品		1	2		1	26	1	11	5		13	60	
10	マツダ	総合自動車		1		1	3				20	18	8	51	
11	日野自動車	トラック専業	3	9	3	5	5	5	3	7	2	3	4	49	
12	スズキ	総合自動車				1	3	1		1	1	13	15	35	
13	日産ディーゼル工業	トラック専業								5	8	5	10	28	
14	いすゞ自動車	トラック専業		1	8			4	3	3	2	2	1	24	
15	ダイハツ工業	総合自動車									2	13	7	22	
16	松下電器産業	電装部品								7	1	1	9	18	
17	ジャトコ	機械部品								1			14	15	
18	日本自動車部品 総合研究所	研究開発			1			2	3	1	2	2	1	12	
18	富士電機	電装部品		1					3	2	4	1	1	12	
18	三菱電機	電装部品	1				1				1	4	5	12	
21	ヤマハ発動機	機械部品			1							10		11	
22	三洋電機	電装部品										2	7	9	
22	ビーエー・イーシステムズ コントロールズINC (米国)	電装部品								6	1		2	9	
22	モトール自動車	機械部品		1			1	1	2		1	3		9	
22	東芝	電装部品		2		2	1	1		2			1	9	
26	三菱重工業	機械部品	1	2			1			1	1	2		8	
26	日立カーエンジニアリング	電装部品									1	2	5	8	
28	アイシン精機	総合部品		1					1				3	5	
28	日立ユニシアオートモティブ	総合部品										4	1	5	

表 1.3.1 に、ハイブリッド電気自動車の制御技術に関する累積出願件数 5 件以上の主要出願人の出願状況を示す。

上位 29 社中の 11 社は、我が国の自動車メーカーが全て名前を連ねており、残りは、部品メーカーの 16 社（総合部品メーカー 3 社、機械部品メーカー 5 社、残りは、制御システムを含む電装部品メーカー）と研究開発会社である 2 社で構成されている。研究開発会社 2 社共にトヨタ自動車系列の R&D 会社である。うち、エクォス・リサーチはオートマティクトランスミッションを供給する機械部品メーカーのアイシン・エイ・ダブリュグループの R&D 企業であり、日本自動車部品総合研究所はデンソー系列の R&D 会社である。エクォス・リサーチはアイシン・エイ・ダブリュとともに、1992 年よりワンウェイクラッチ付遊星歯車方式の平行ハイブリッドシステムの研究開発に取り組み始めており、遊星歯車動力分割型トヨタハイブリッドシステムの基盤造りに貢献している。

1.3.2 ハイブリッド基本システムの出願動向

(1) ハイブリッド基本システム別の展開

図 1.3.2-1 に基本システムに言及している 1,223 件の方式別出願推移を示す。シリーズハイブリッドに関する出願 180 件はそのほとんどが 1997 年までに提出されたものであり最近では年 10 件前後の出願件数に留まっている。それに対して、パラレルハイブリッドに関する出願は 94 年まではシリーズ式とほぼ同レベルで推移してきた後、95 年から 98 年にかけて急激に出願件数を伸ばしてきている。パラレルハイブリッド車に言及している出願は 1,043 件であり、基本システムに言及している出願の 85%を占めている。

図 1.3.2-1 ハイブリッド基本システム別出願件数推移

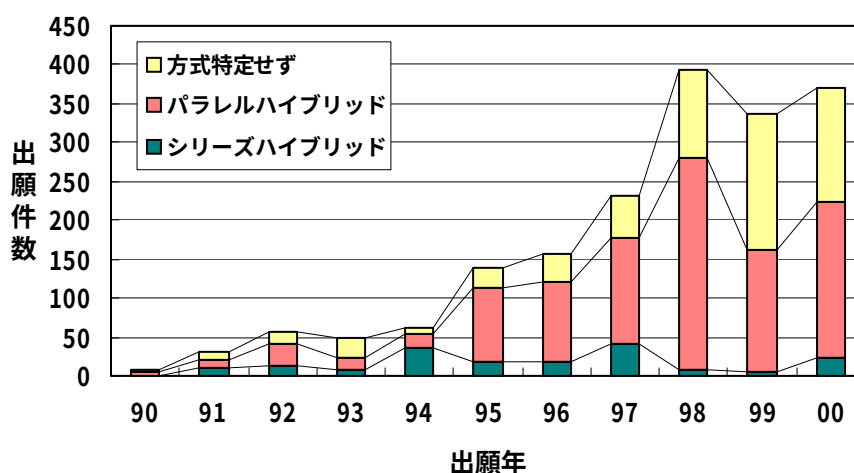
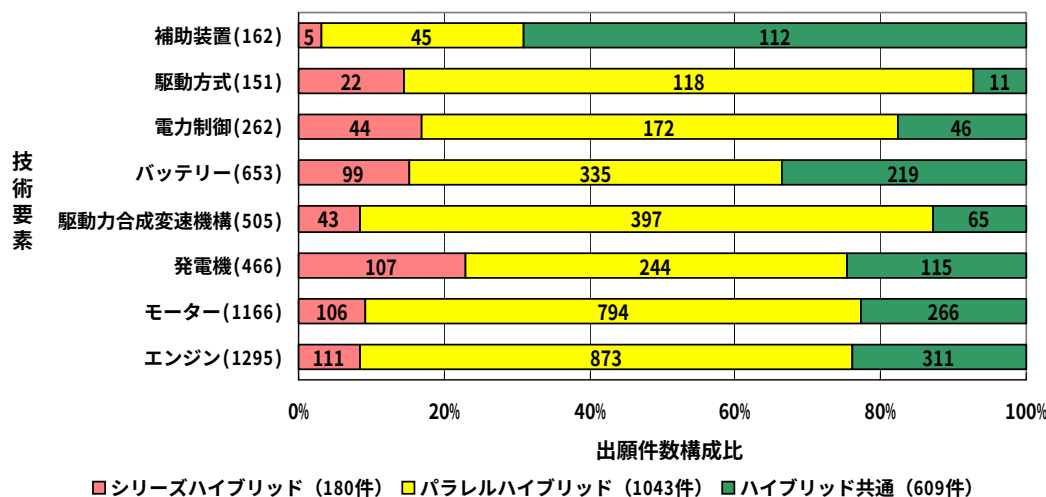


図 1.3.2-2 ハイブリッドシステム別の技術要素別出願件数比率



一方、近年はハイブリッドシステムに共通の出願が件数を伸ばしてきており、図 1.3.2-2 に示したように、ハイブリッド車に共通的に使用されるバッテリーやエアコン、照明等の補助装置関連で出願件数を伸ばしている。

図 1.3.2-3 シリーズハイブリッドの出願人数－出願件数推移

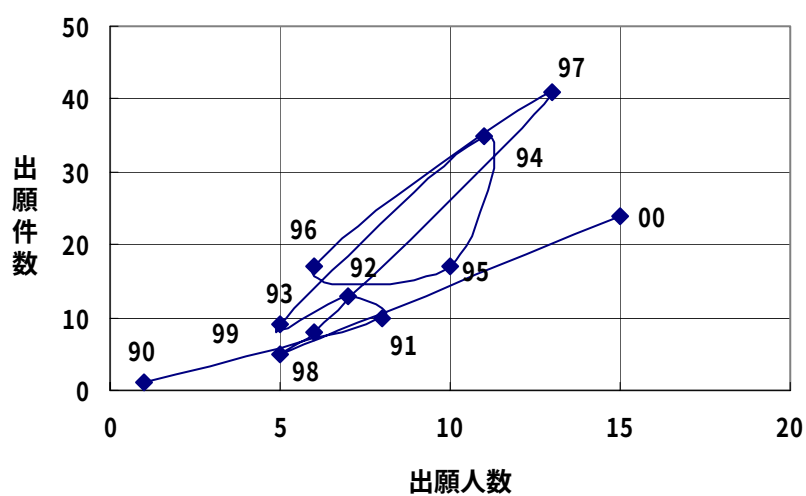


図 1.3.2-4 パラレルハイブリッドの出願人数－出願件数推移

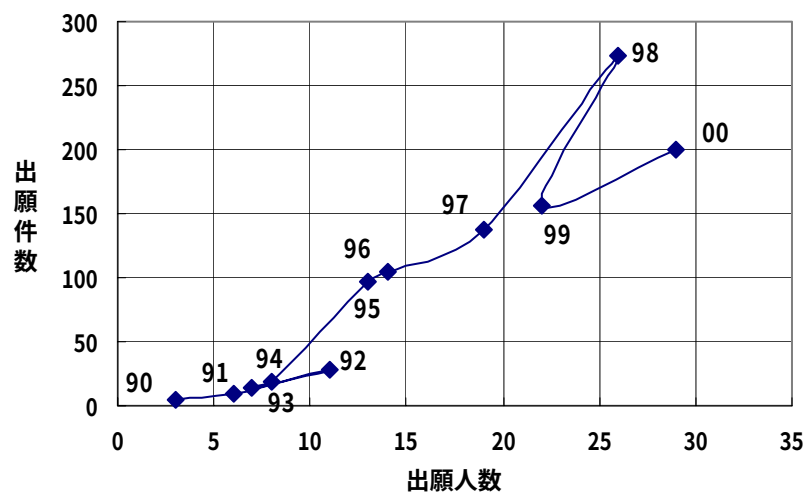


図 1.3.2-5 ハイブリッド共通技術の出願人数－出願件数推移

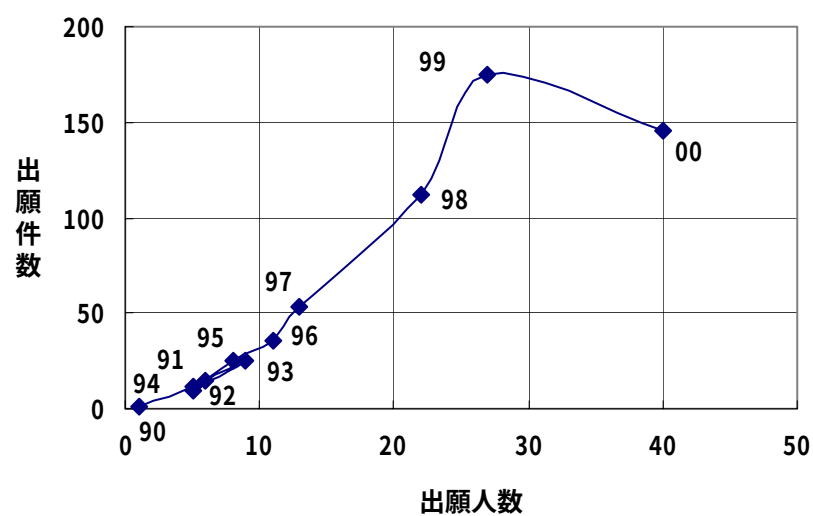


図 1.3.2-3～1.3.2-5 に 1990～2000 年までの年間出願件数と出願人数の関係を示したが、パラレルハイブリッドおよびハイブリッド共通技術分野の 95 年以降の出願件数と出願人数共に伸びは著しく、98 年前後に開発のピークを迎えている。その中で、ハイブリッド共通技術分野では、2000 年に出願人数が大幅に増えており、国内外の自動車部品メーカーが新規参入してきているのが目立つ。

表 1.3.2-1～1.3.2-3 にシリーズ、パラレル各ハイブリッドおよびハイブリッド共通技術分野に関する特許の主要出願企業の動向をまとめる。いずれの分野もトヨタ自動車トップを占めているが、中でも、パラレルハイブリッドに関する出願件数は 359 件と他社を圧倒的にリードしている。日産自動車、三菱自動車工業は、ハイブリッド全体でバランス良く出願している。一方、本田技研工業は、パラレルとハイブリッド共通分野技術に注力しており、トラック専門のいすゞ自動車もシリーズハイブリッドで上位に食い込んでいる。

表 1.3.2-1 シリーズハイブリッドの主要出願人別出願件数

出願人名称	業態	出願年												総計
		90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00		
トヨタ自動車	総合自動車		3	3	5	16	3	3	4		1	1	39	
日産自動車	総合自動車			4				8	18			3	33	
三菱自動車工業	総合自動車		1	2	1	9	3	1	1	4		3	25	
いすゞ自動車	トラック専業		1				3	2	2	1	1		10	
本田技研工業	総合自動車			1	1	3	4						9	
日産ディーゼル工業	トラック専業								1	2		4	7	
デンソー	総合部品					1	1		4		1		7	
ビーエー・システムズコントロールズ (米国)	電装部品								5				5	

表 1.3.2-2 パラレルハイブリッドの主要出願人別出願件数

出願人名称	業態	出願年												総計
		90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00		
トヨタ自動車	総合自動車		1		3	4	40	63	46	92	50	60	359	
日産自動車	総合自動車			2			1	3	39	58	16	24	143	
本田技研工業	総合自動車					1	2	11	15	44	26	23	122	
エクォス・リサーチ	研究開発			6	3	5	30	5	3	1	1		54	
アイシン・エイ・ダブリュ	機械部品		1	2			24	1	9	5		7	49	
三菱自動車工業	総合自動車				1		2	2	1	5	20	17	48	
日立製作所	電装部品							3	1	15	4	18	41	
富士重工業	総合自動車			4	1					23	5	4	37	
デンソー	総合部品			3	2	1	1	6	10	5	1	7	36	
日野自動車	トラック専業	3	5	2	3	4	4	3	4	1		2	31	
マツダ	総合自動車				1	1				12	12	4	30	
スズキ	総合自動車					1				1	6	10	18	
日産ディーゼル工業	トラック専業								3	2	3	4	12	
いすゞ自動車	トラック専業			8					1			1	10	
ジャトコ	機械部品								1			9	10	
ダイハツ工業	総合自動車									1	4	4	9	
三菱電機	電装部品	1								1	1	5	8	
モトール自動車	機械部品		1			1	1	1			3		7	

表 1.3.2-3 ハイブリッド共通技術の主要出願人別出願件数

出願人名称	業態	出願年											総計
		90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	
トヨタ自動車	総合自動車		2	4	11	4	4	25	18	27	37	34	166
本田技研工業	総合自動車							1	6	13	39	17	76
日産自動車	総合自動車			1				1	11	16	14	15	58
三菱自動車工業	総合自動車		3	7	3	1	2		1	2	18	7	44
デンソー	総合部品			1	2		3		7	12	4	10	39
富士重工業	総合自動車								2	18	6	8	34
エコス・リサーチ	研究開発			2	3	1	13	1		1	2		23
マツダ	総合自動車		1			2				8	6	4	21
日立製作所	電装部品				1	1		3		2	7	5	19
松下電器産業	電装部品								7	1	1	8	17
日野自動車	トラック専門		4	1	2				2	1	3	2	15
ダイハツ工業	総合自動車									1	9	3	13
スズキ	総合自動車				1		1				7	4	13
アイシン・エイ・ダブリュ	機械部品						2		1			6	9
日産ディーゼル工業	トラック専門								1	4	2	2	9
ヤマハ発動機	機械部品										8		8
三洋電機	電装部品										2	6	8
ジャトコ	機械部品											5	5
日本自動車部品総合研究所	研究開発						1	1		1	1	1	5
富士電機	電装部品								1	2	1	1	5

(2) シリーズハイブリッドシステムの方式別出願動向

シリーズハイブリッドシステムは、エンジン発電機のみで発電された電力のみによりモーターを駆動し車両の自立的走行を可能とする自立型（大型発電機搭載型）と商用電源からの充電による電力補充を基本としつつ、電気自動車に小型のエンジン発電機を搭載してバッテリーの容量不足を補いつつ航続距離を伸ばすレンジエクステンダ型と呼ばれる2種類に分類されるが、システムとしては大きな違いは無い。

図 1.3.2-6 シリーズハイブリッドの方式別出願件数推移

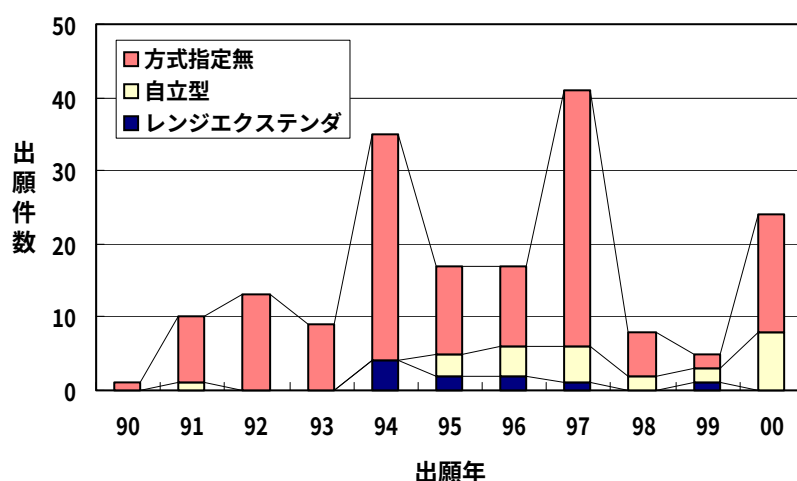


図 1.3.2-6 にシリーズハイブリッド方式別の出願推移を示したが、方式に基本的な差異が無い場合、方式を特定した出願は比較的少ない。ただ、1996 年以降出願されたものでは、自立型に関する出願割合が多少増加基調にある。

(3) パラレルハイブリッドシステムの方式別出願動向

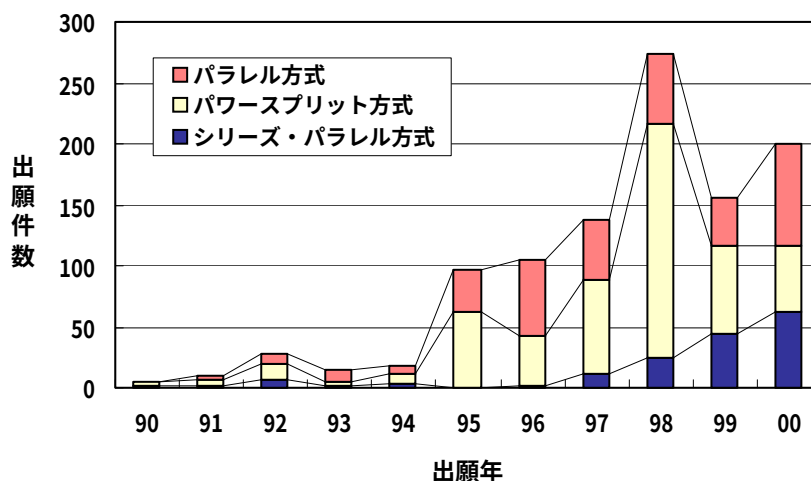
パラレルハイブリッドシステムはエンジンとモーターを同時に駆動させ車輪を駆動させるものであり、エンジン、変速機、モーターの組み合わせで以下の3方式に大別される。うち、パラレルハイブリッド方式はエンジン駆動を主とし発電機兼用モーターで動力をアシストする方式を基本とするが、さらに車載専用発電機を併用してシリーズとパラレルの両機能を夫々走行条件に応じて使い分ける切替えクラッチ機能を付与したシリーズ・パラレルハイブリッド方式、さらに技術分類上はシリーズ・パラレルに入るが、走行中に変速機内でエンジン動力とモーター動力とを連続的且つきめ細かく適正配分制御する動力分割機構を搭載したパワースプリット方式がある。最近、商用化されたパラレルハイブリッド電気自動車の大半はパワースプリット方式やシリーズ・パラレル方式であり、走行条件に応じたきめ細かい燃費向上やバッテリー充放電管理制御が可能なものとなっている。

図 1.3.2-7 に、パラレルハイブリッドシステムを上記方式別に展開し出願傾向を比較したものである。

1995～98 年にかけてパワースプリット方式の出願の伸びが著しいが、これは、表 1.3.2-2 にも示したように、トヨタ自動車をコアとするトヨタグループの世界初のハイブリッド電気乗用自動車「プリウス」開発に向けての集中出願時期に相当する。

もう一方で、パワースプリット方式以外のシリーズ・パラレルハイブリッド方式の出願が 1997 年以降伸びてきているが、これは、CVT やクラッチ機構を利用した小型軽量な変速機の開発が進められてきたことに対応する（詳細は、構成要素－駆動力の合成・変速機構の項で述べる）。

図 1.3.2-7 パラレルハイブリッドの方式別出願件数推移



1.3.3 車軸駆動方式に関する出願動向

ハイブリッド電気自動車は、エンジン駆動力とモーター駆動力のいずれかあるいはそれらの組み合わせで駆動輪を駆動するが、それらには、夫々利用する駆動源と前後輪駆動方式との組み合わせで以下の4方式が考えられる。一つは、シリーズハイブリッドに特有なモーターのみでの駆動方式である。パラレルハイブリッドでは、エンジンとモーターとの組合せで様々な方式がある。最も単純な駆動形式は、エンジンとモーターの組み合わせで同一軸（前輪あるいは後輪のいずれか）を駆動する方式であり、さらに、エンジンとモーターを前後輪に分離して駆動する方式、それらを組み合わせたエンジンとモーターで前後輪のいずれかを駆動し、モーターで他軸を必要に応じて並行駆動させる4輪駆動方式である。

図 1.3.3-1 ハイブリッド電気自動車の車軸駆動方式別出願件数比率

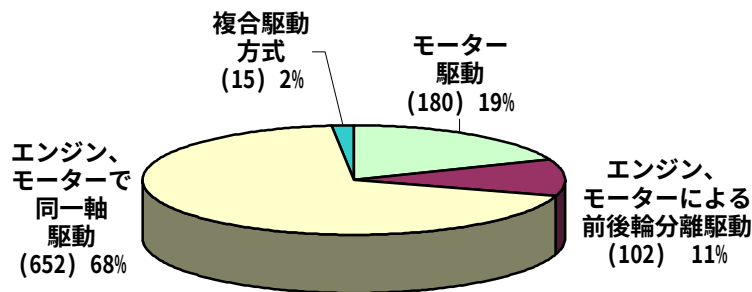


図 1.3.3-2 ハイブリッドシステムと駆動方式の分布

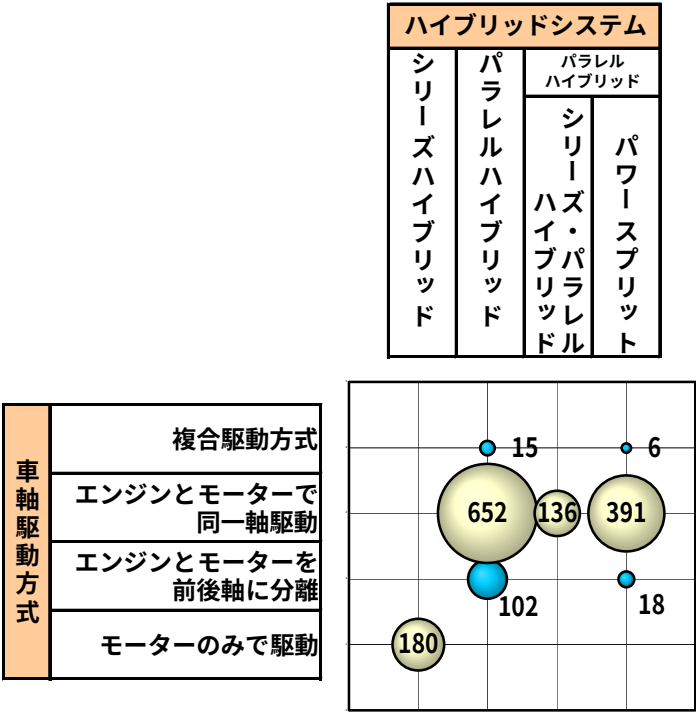


図 1.3.3-1 は、駆動方式別の出願件数構成比率をみたものであるが、パラレルハイブリッドのエンジン、モーター同一軸駆動に係る出願が最も多く全体の 68%を占めている。ついで、シリーズハイブリッド特有のモーター駆動方式の 19%、パラレルハイブリッドのエンジン、モーター分離駆動方式の 11%と続く。パラレル複合駆動方式の出願件数は 15 件と少ない。

図 1.3.3-2 に、ハイブリッドシステムと駆動方式との関連性を出願件数で比較した結果であるが、パラレルハイブリッドの駆動方式の主体はエンジン、モーターで同軸駆動（2 輪駆動）させる方式が主体であり、なかでも、シリーズ・パラレルハイブリッドとパワースプリット方式では、関連出願の 94.2~100%を占めている。一方、それ以外のパラレルハイブリッドでは、エンジン、モーター分離駆動に関する出願比率が高くなり関連出願の 38.5%（218 件中 84 件）を占めている。

図 1.3.3-3 にパラレルハイブリッド車の主要車軸駆動方式別に出願件数推移を示したが、出願総件数の最も多い同軸駆動式パワースプリット方式は 1998 年にピークを迎えた後は出願件数が減少傾向にあり、開発のピークは過ぎたものといえる。一方、総件数は少ないが、近年増加基調にあるものは同軸駆動型シリーズ・パラレルハイブリッド車に係る分野である。

図 1.3.3-3 主要パラレルハイブリッド別出願件数推移

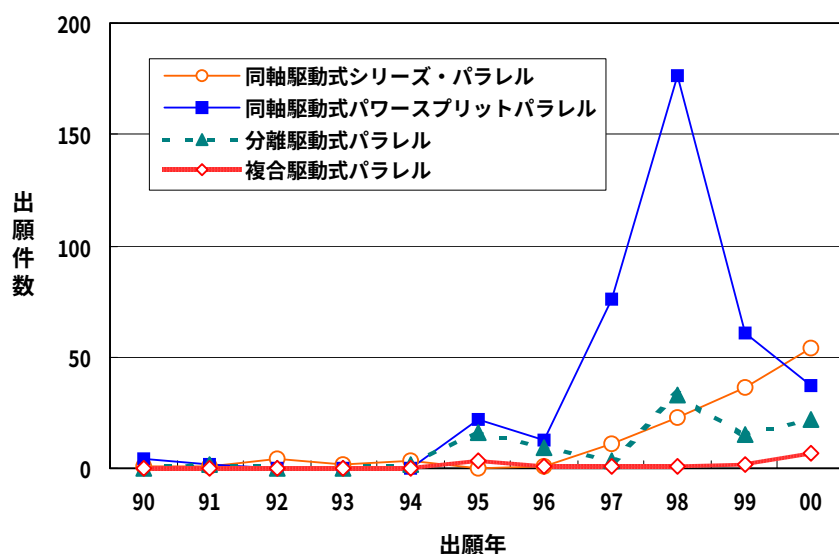
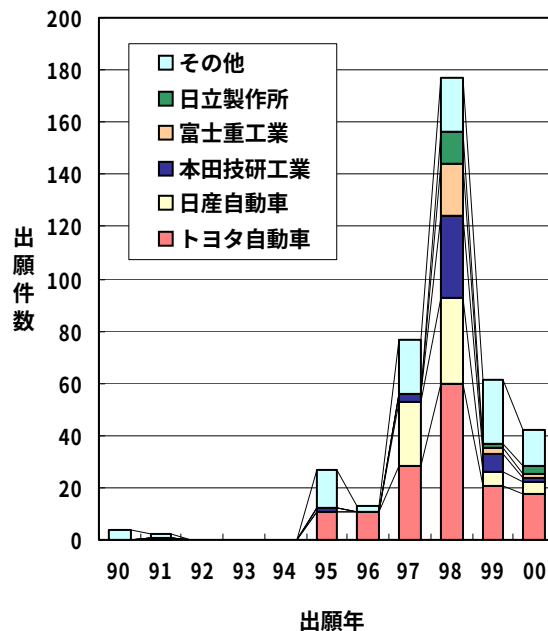
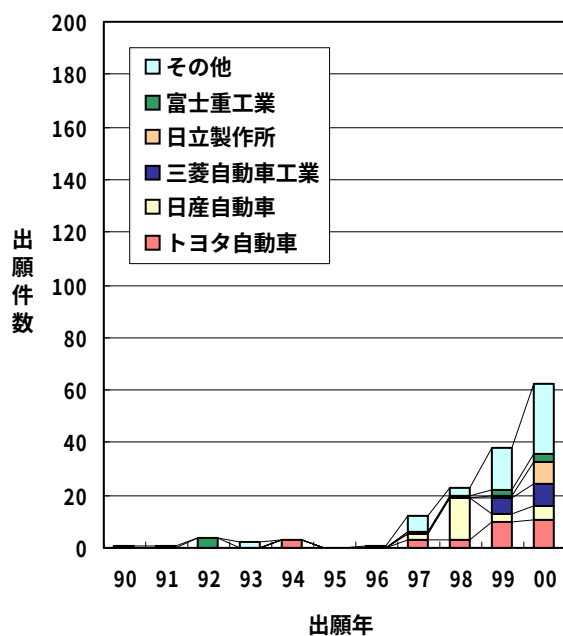


図 1.3.3-4 にこれら両分野の主要出願人の出願状況を整理したが、同軸駆動型パワースプリットハイブリッドの開発実用化は短期的に進められてきたことを示している。本方式に属する実用車としては 1997 年末に販売開始された「トヨタプリウス」があるが、この開発は、94 年から開始されており、わずか 4 年で商品化にこぎつけている。1~2 年遅れて、日産自動車や本田技研も開発を開始したが、いずれも 98 年をピークに出願件数を減少させている。シリーズ・パラレルハイブリッド車は 97 年以降、トヨタ、日産、三菱自工を中心に着実に出願件数を伸ばしてきている。自動車総合部品メーカーでもある日立製作所は変速機クラッチ制御に関わる出願を 2000 年に集中的に出願しているが、これは小型・低コストで高性能のハイブリッドシステムの開発を意図しているものである。

図 1.3.3-4 同軸駆動型シリーズ・パラレルおよびパワースプリット式
ハイブリッド車の主要出願人別出願件数

(1) 同軸駆動型シリーズ・パラレルハイブリッド (2) 同軸駆動型パワースプリットハイブリッド



1.3.4 技術要素別の出願動向

(1) 技術要素の概観

図 1.3.4-1 に、ハイブリッド電気自動車の制御技術に関する出願 1,832 件の技術要素別出願件数比率を示す。なお、制御に関する出願は単独よりも複数の部位にまたがる出願が主体のため、延べ件数は 4,851 件と多い件数となっている。エンジン、モーターに関する出願が多く、次いで、駆動力合成変速機、発電機、電力制御、補助装置、駆動方式と続く。

図 1.3.4-2 に技術要素別の出願件数推移を示したが、エンジン、モーター、変速機関連出願は共に 1998 年までは増加傾向にあったがその後は全体の件数推移と同様に横ばいの傾向を示している。それに対して、最近増加基調にあるのは発電機、バッテリー関連である。

図 1.3.4-1 ハイブリッド電気自動車の制御技術の技術要素別出願件数比率

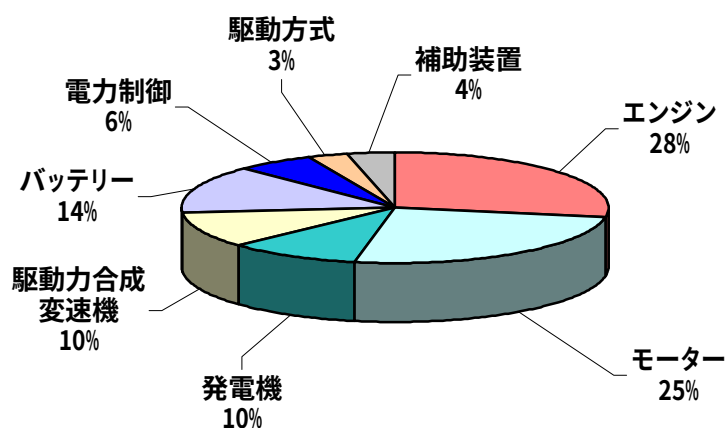


図 1.3.4-2 ハイブリッド電気自動車の制御技術の技術要素別出願件数推移

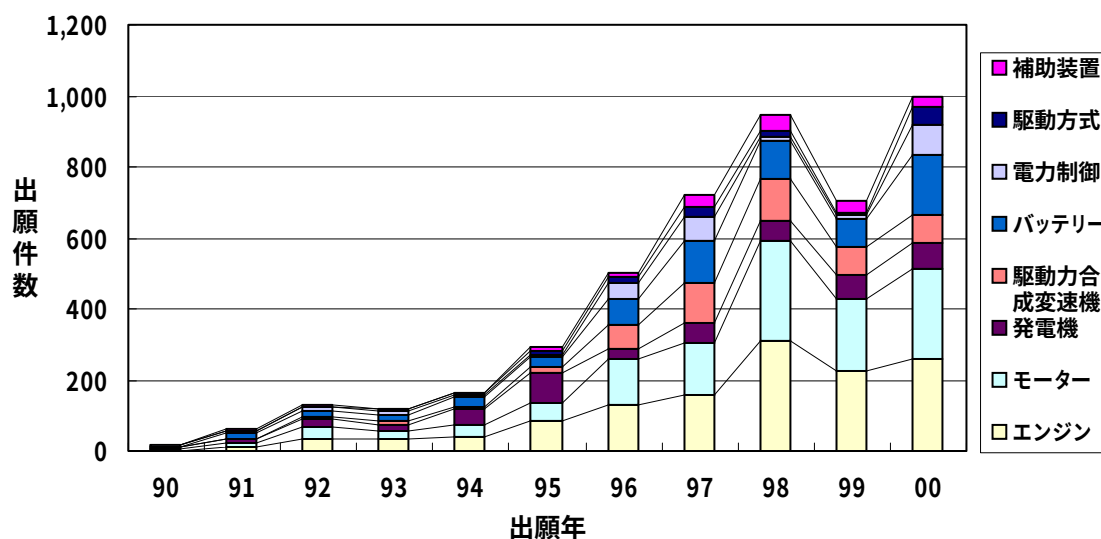


図 1.3.4-3 に、ハイブリッド自動車の制御技術に関する全 1,832 件を対象に構成要素間の関連性をみた結果を示す。エンジンとモーターとに言及している出願が非常に多いことを示すと共に、バッテリー、駆動力合成変速機や発電機と関連づけて出願されている頻度が多いことを示している。同様に、モーターに言及している出願はエンジン以外にバッテリーや駆動力合成変速機との組合せで出願されているものが多く、それらより、ハイブリッド電気自動車の制御技術に関する出願を構成する主要要素は、エンジン、モーター、バッテリー、駆動力合成変速機および発電機とそれらの組合せであるといえる。

図 1.3.4-3 技術要素間の関連性評価
(対象特許：1990～2000 年に出版された 1832 件)

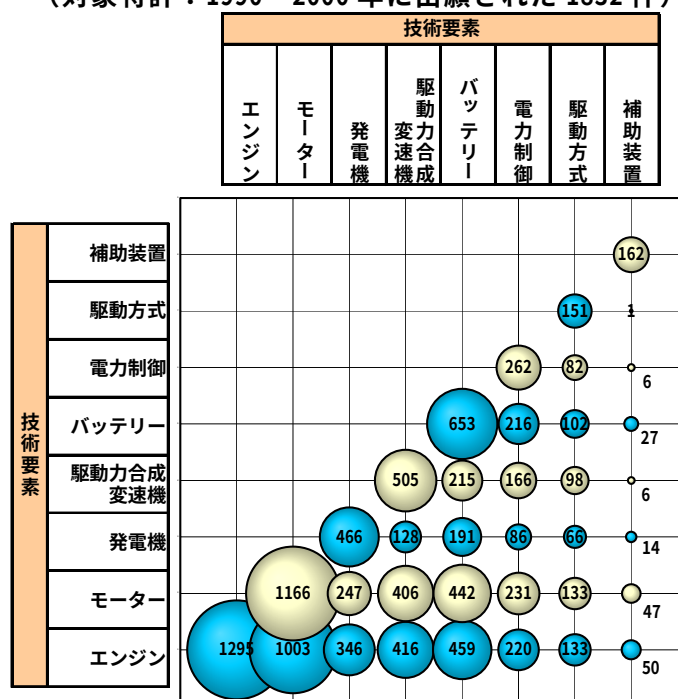
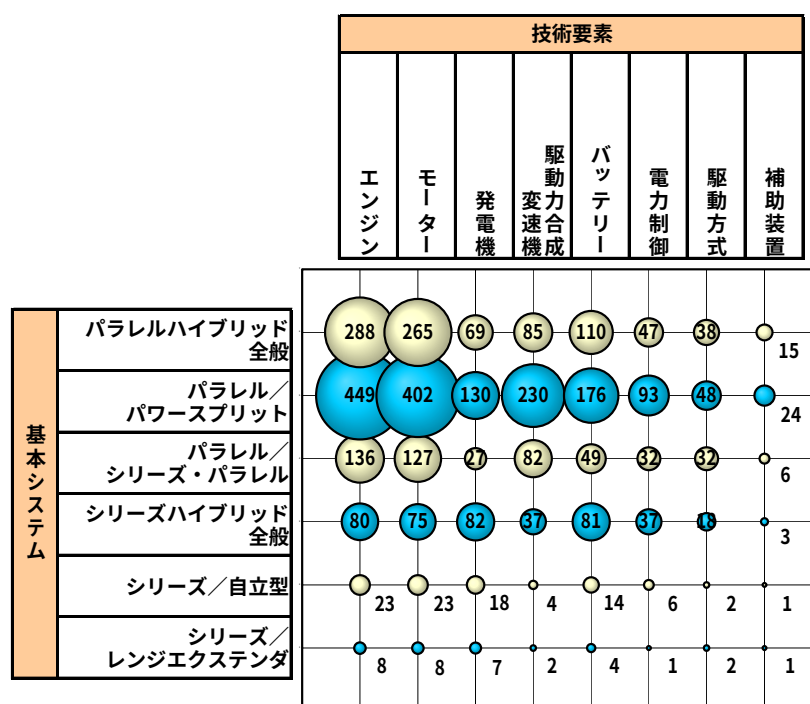


図 1.3.4-4 に基本システムと主要構成要素との関連性を相関付けた結果を示す。

パラレルハイブリッドに関する出願 1,043 件をもとに方式と構成要素の関連をみると、エンジンとモーター（電動機）に関連する出願の占める割合が高く、それぞれ、方式別全出願の 83、76%を占めている。次いで、パラレルハイブリッドのトルク最適化制御の基幹部である駆動力合成変速機に関する出願やバッテリーに関する出願と続くが、発電機や電力制御に関する出願や駆動方式、補助装置に関する出願は比較的少ない。補助装置が、図 1.3.4-1 と比較して少ないのは、補助装置はハイブリッド車制御に共通の技術であり、あえて、ハイブリッドシステムの方式までは特定しない出願が主体を占めているためである。

図 1.3.4-4 ハイブリッド電気自動車の制御技術に関する基本システムと技術要素の分布



(2) エンジン

図 1.3.4-5 に、エンジン種別出願件数推移をまとめて示す。

ハイブリッド制御技術に関しては、エンジン種、例えば、ガソリンエンジン（リーンバーン、直噴型等）やディーゼルエンジン等エンジン種を特定した出願がほとんどないのが特徴である。これは、制御技術は、複数部位あるいは全体システムとの関連で出願されるケースがほとんどであり、燃費効率の優れたエンジンに関連する特許は件数が多いと思われるが、装置出願の枠に取りこめられ、今回の検討対象から外れているためと推定している。

図 1.3.4-5 エンジン種別出願件数推移

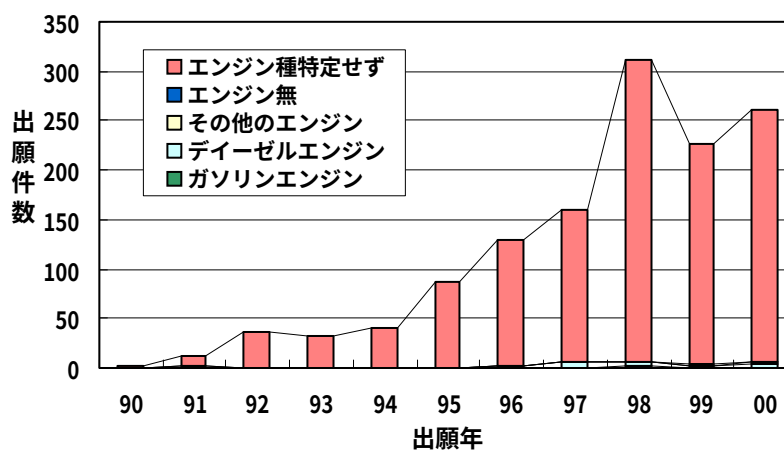


表 1.3.4-1 に、エンジンに関する全 1,295 件の累積件数 10 件以上の主要出願人とその出願推移をまとめて示す。

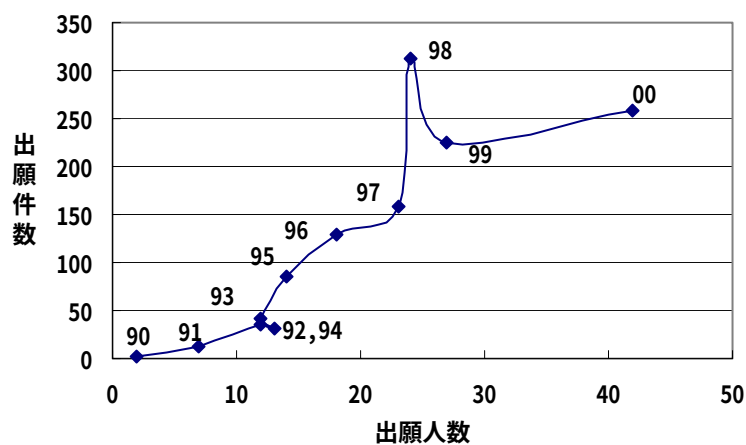
総合自動車メーカーが上位に並んでいるが、その中で、変速機関連の R&D 企業のエクォス・リサーチ、総合部品メーカーの日立製作所、デンソーおよび変速機メーカーのアイシン・エイ・ダブリュが上位に食い込んでいるのが注目される。三菱自動車は早くからシリーズハイブリッド商用車の開発に取り組んでおり、その傾向が、エンジン関連の出願推移にも現れている。

図 1.3.4-6 に、エンジンに関する出願人数と出願件数の推移を示したが、全体的に右上がりの曲線になっており発展期にあることが伺えると共に、1995 年以降の出願人数の増加が出願件数伸びの要因のひとつとなっている。

表 1.3.4-1 エンジンの主要出願人別出願件数

出願人名称	業種	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	総計
トヨタ自動車	総合自動車メーカ		1	6	13	13	24	74	41	105	61	75	413
日産自動車	総合自動車メーカ			4			1	10	52	60	20	28	175
本田技研工業	総合自動車メーカ			1	1	4	2	11	15	47	42	26	149
三菱自動車工業	総合自動車メーカ		2	8	2	5	3	3	1	9	29	24	86
エクォス・リサーチ	研究開発			7	6	6	32	4	3	1	2		61
富士重工業	総合自動車メーカ			4						35	3	9	51
日立製作所	総合部品				1			3	2	16	8	18	48
アイシン・エイ・ダブリュ	機械部品			2		1	21	1	10	2		10	47
デンソー	総合部品			2	3	1	3	6	11	8	3	10	47
マツダ	総合自動車メーカ		1		1	2				14	17	4	39
日野自動車	トラック専門メーカ	1	3		2	5	4	3	5	1		3	27
スズキ	総合自動車メーカ				1	1			1	1	1	14	27
ダイハツ工業	総合自動車メーカ									1	10	7	18
日産ディーゼル工業	トラック専門メーカ								3	4	3	5	15
いすゞ自動車	トラック専門メーカ			1			2	3	3	1	1	1	12
ジャスコ	機械部品								1			11	12

図 1.3.4-6 エンジンの出願人数－出願件数推移



(3) モーター

図 1.3.4-7 に、モーター種別の出願件数推移を示す。前項のエンジンと同様の理由で制御に関する出願でモーター種を特定したものはほとんど無い結果となっている。

表 1.3.4-2 にモーターに関する主要出願人動向、図 1.3.4-8 にモーターに関する出願人数と出願件数の推移を示す。上位に自動車メーカーと部品メーカーが名を連ねる構図は変わらないが、エクォス・リサーチが上位に顔を見せているのが特徴である。

図 1.3.4-7 モーター種別出願件数推移

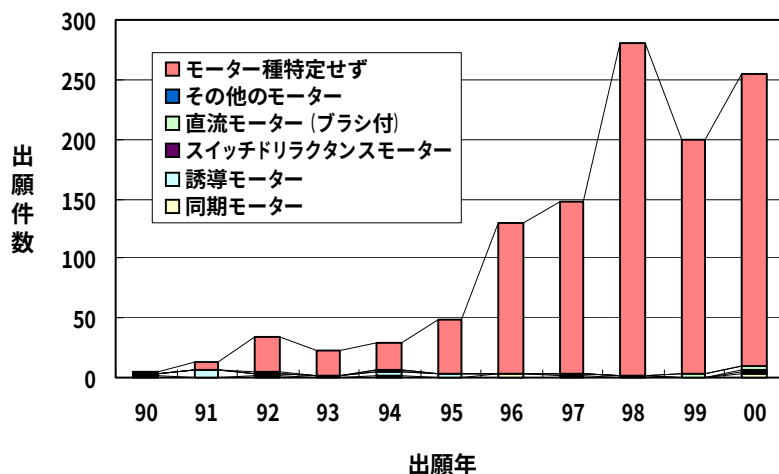
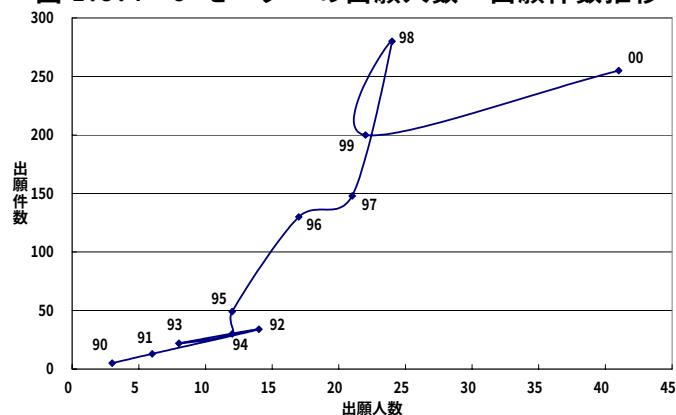


表 1.3.4-2 モーターに関する出願全 1,159 件の主要出願人別出願件数

出願人名称	業種	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	総計
トヨタ自動車	総合自動車メーカー		2	5	9	7	12	75	41	97	56	68	372
日産自動車	総合自動車メーカー			7			1	10	46	47	18	29	158
本田技研工業	総合自動車メーカー			1		1	4	11	13	43	43	29	145
三菱自動車工業	総合自動車メーカー		1	2	2	6	2	3	1	7	28	23	75
富士重工業	総合自動車メーカー			4						38	3	6	51
日立製作所	総合部品			8	4	3	23	4	2	1	2		47
アイシン・エイ・ダブリュ	機械部品				1			2	2	14	7	18	44
デンソー	総合部品			2		1	9	1	10	2		12	37
マツダ	総合自動車メーカー			2	2	2	1	6	8	6	1	9	37
日野自動車	トラック専門メーカー				1	3				10	11	8	33
スズキ	総合自動車メーカー	3	7	2	2	4	2	3	6	1	1	2	33
日産ディーゼル工業	トラック専門メーカー				1	1				1	12	13	28
ダイハツ工業	総合自動車メーカー								3	5	1	5	14
三菱電機	電装部品									1	7	4	12
ジャヤトコ	機械部品	1				1				1	4	4	11

図 1.3.4-8 モーターの出願人数－出願件数推移



(4) 発電機

図 1.3.4-9 に発電機機能に言及している特許 466 件を対象に機能別出願件数推移をまとめて示す。エンジン駆動発電機に関する出願が 280 件と全体の 60%を占めるが、特に、発電機の機能を特定していない出願も全体の 37%と多い。

図 1.3.4-10 にエンジン駆動発電機でエンジンスターターに触れているものと出ないものとを分け、その出願推移を求めた結果を示したが、ほとんどはスターター機能の有無については言及していない。

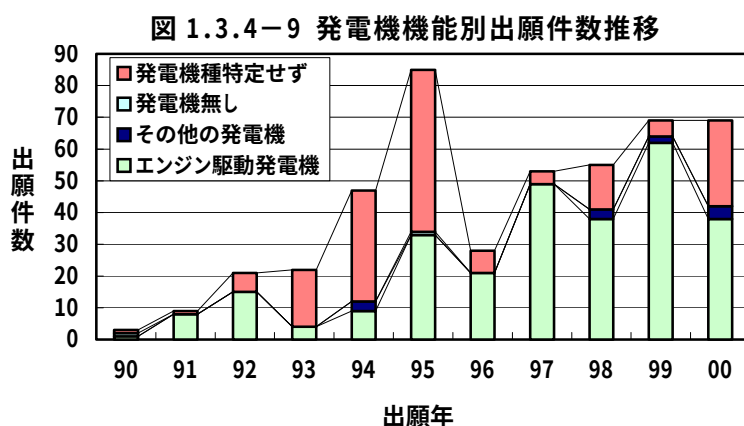


図 1.3.4-10 エンジンで駆動される発電機のスターター機能有無別出願件数推移

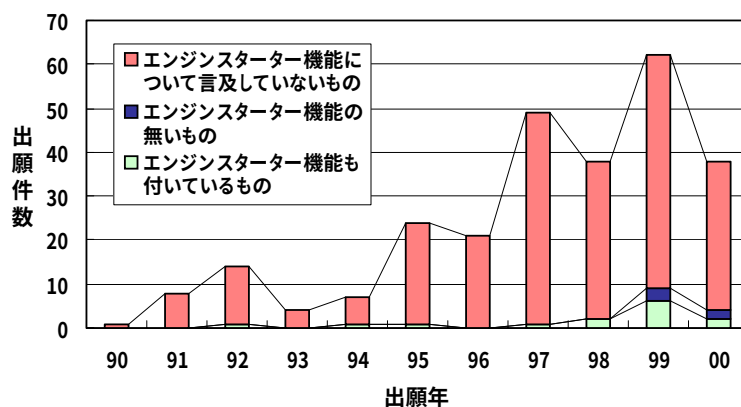


図 1.3.4-11 発電機機能とハイブリッドシステムの分布

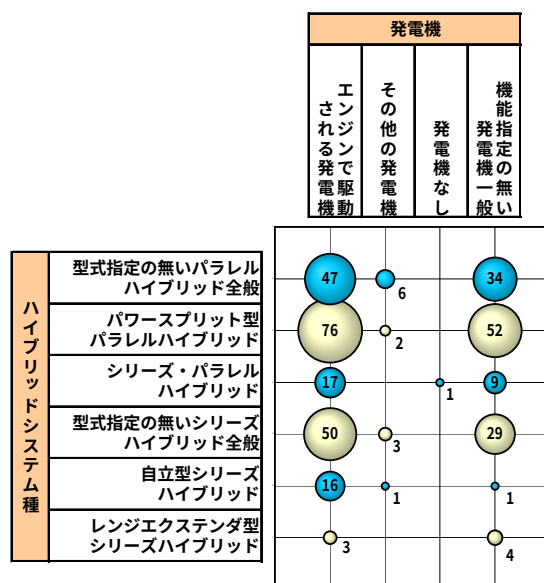


図 1.3.4-11 に発電機機能をハイブリッド個別システムと関連づけて整理した結果を示したが、エンジン駆動発電機に言及している特許 280 件のうちでシリーズハイブリッドに関する出願が 69 件、パラレルハイブリッドに関する出願が 140 件であり、シリーズハイブリッド全出願の 180 件の 38.3%を占めており、シリーズハイブリッドでの発電機制御の重要性を示唆しているものといえる。

図 1.3.4-12 発電機のハイブリッドシステム別出願件数推移

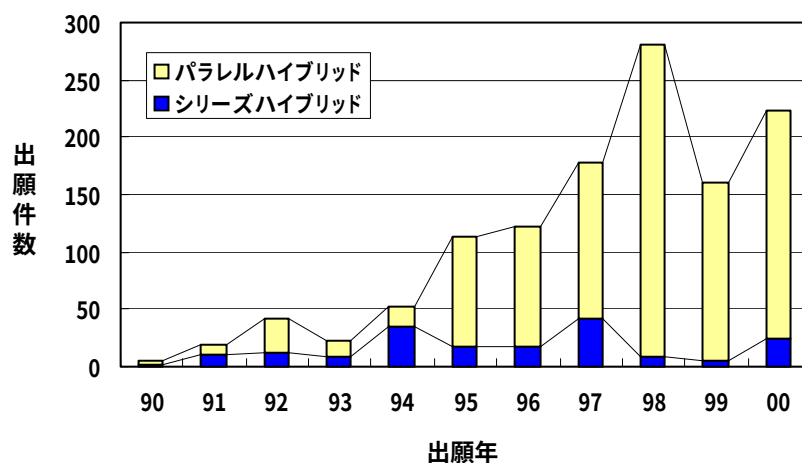


図 1.3.4-12 に発電機関連の 466 件をハイブリッドシステム別に分類して、出願推移をみた結果を示す。466 件のうち、シリーズハイブリッドを特定したものが 107 件 (23.0%) であるのに対して、パラレルハイブリッド特定は 244 件 (52.4%) と約半数を占めている。時系列的にも、ハイブリッドシステムの開発が進んだ 1995 年以降よりは、発電機に関しては開発が先行して開始されている傾向も伺える。

表 1.3.4-3 に、発電機に関する主要出願人と出願動向をまとめて示す。国内自動車メーカーが全て顔を出しており、発電機制御もハイブリッド制御技術の重要な技術要素のひとつであることを示している。

表 1.3.4-3 発電機に関する出願 450 件の主要出願人別出願件数

出願人名称	業種	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	総計
トヨタ自動車	総合自動車メーカー		5	4	9	20	28	7	4	17	15	8	117
日産自動車	総合自動車メーカー			3				4	28	8	5	14	62
本田技研工業	総合自動車メーカー			1	1	3	5	4	1	16	13	2	46
エクス・リサーチ	研究開発				1	5	28	3	3	1	2		43
三菱自動車工業	総合自動車メーカー			1	2	9	5	3	1	2	3	7	33
アイシン・エイ・ダブリュ	機械部品					1	23		1			4	29
デンソ	総合部品			3	2	1	2	1	3		2	3	17
日立製作所	総合部品				1			1	1	3	2	10	18
日野自動車	トラック専門メーカー				4	2	3		2	1	1	2	15
いすゞ自動車	トラック専門メーカー			7			1	1	2	1	2		14
マツダ	総合自動車メーカー				1	1				3	6	3	14
日産ディーゼル工業	トラック専門メーカー								3	1	4	3	11
スズキ	総合自動車メーカー					3					2	4	9
ダイハツ工業	総合自動車メーカー										4	4	8
富士重工業	総合自動車メーカー				1						3	3	7
ビー・エー・システムズ コントロールズINC(US)	電装部品								4	1			5

図 1.3.4-13 発電機の出願人数－出願件数推移

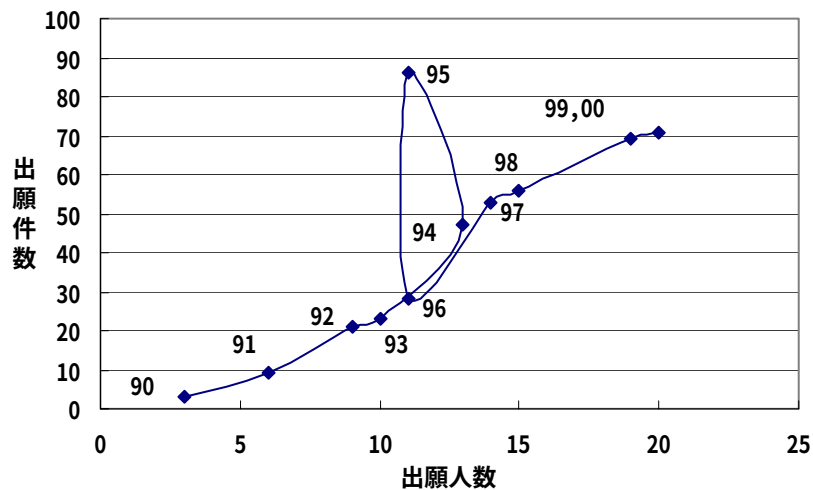


図 1.3.4-13 に発電機に関する出願の出願人数と出願件数との関係を示す。1990 年代中頃に集中的な開発を迎えた後に一時期停滞したが、97 年から再び増加基調に転じ、現在も発展傾向にある。

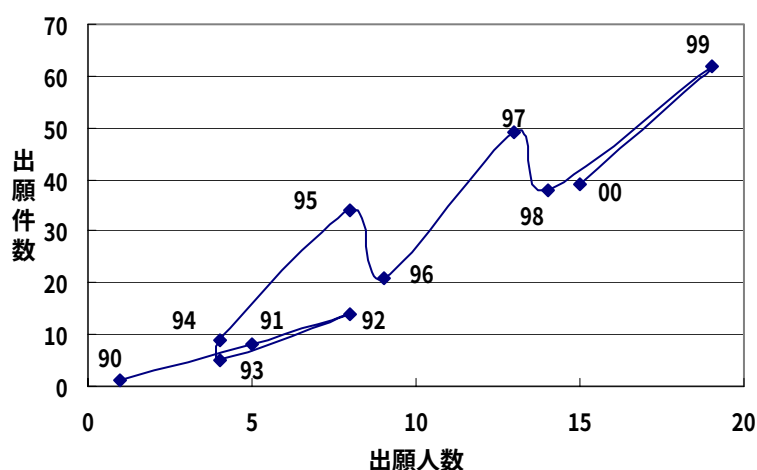
表 1.3.4-4 に、エンジンで駆動される発電機に関する出願 280 件の主要出願人とその出願動向をまとめた。国内自動車メーカーはスズキを除く 10 社が入っている。

図 1.3.4-14 に、エンジンで駆動される発電機に関する出願の出願人数と出願件数の関係を示したが、1995 年以降発展期を迎えたが、2000 年は出願件数、出願人数ともに減少し、開発が一段落した状況となっている。

表 1.3.4-4 エンジンで駆動される発電機に関する出願 226 件の主要出願人別出願件数

出願人名称	業務	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	総計
トヨタ自動車	総合自動車メーカ		5	1	2	6	17	3	4	11	13	3	65
日産自動車	総合自動車メーカ			1				4	28	7	5	4	49
本田技研工業	総合自動車メーカ			1	1		2	4		9	8	1	26
三菱自動車工業	総合自動車メーカ			1	1	2	2	3	1	2	3	4	19
エクォス・リサーチ	研究開発						10	2	3	1	2		18
日立製作所	総合部品				1				1	1	2	9	14
いすゞ自動車	トラック専門メーカ			7				1	1	1	2		12
マツダ	総合自動車メーカ									2	6	2	10
アイシン・エイ・ダブリュ	機械部品					1	4		1			3	9
日産ディーゼル工業	トラック専門メーカ								3	1	4	1	9
ダイハツ工業	総合自動車メーカ										4	4	8
デンソー	総合部品			1				1	2		2	2	8
日野自動車	トラック専門メーカ					1	1		1	1	1	2	7
富士重工業	総合自動車メーカ										3	3	6
ビー・イー・システムズ コントロールズINC	電装部品								4	1			5

図 1.3.4-14 エンジンで駆動される発電機の出願人数－出願件数推移



(5) 駆動力合成変速機

図 1.3.4-15 に駆動力合成変速機に言及している特許 505 件をトルク配分伝達機能別に分類し、それらの出願推移をみたものであるが、1997～99 年にかけて CVT やクラッチを用いた平行軸方式の出願が急増している一方で、遊星歯車を用いた同軸方式に関する出願は、平行軸よりは 2 年ほど先行しているものの平行軸方式に比較して出願件数は少ない（累積で平行軸方式の 184 件に対して 116 件）。

平行軸方式をさらに CVT、クラッチ、その他に分類して、それらの出願推移をみた結果を、図 1.3.4-16 に示す。

CVT 方式に関する出願は累積で 71 件であるのに対して、クラッチ方式は 108 件と出願累計は多い。出願傾向をみると、いずれも 1995 年より出願され始め 1997～98 年に掛けて出願が急増し 98 年にピークを迎えた後は減少している傾向は同じである。

図 1.3.4-15 駆動力合成変速機内識別出願件数推移

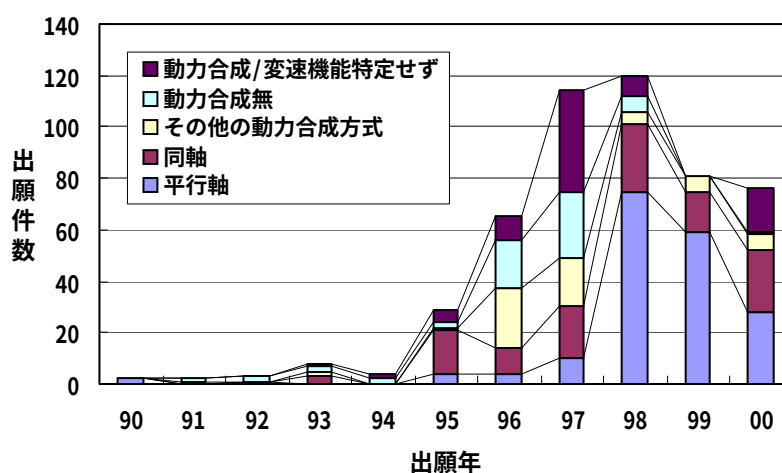


図 1.3.4-16 平行軸式駆動力合成変速機内識別出願件数推移

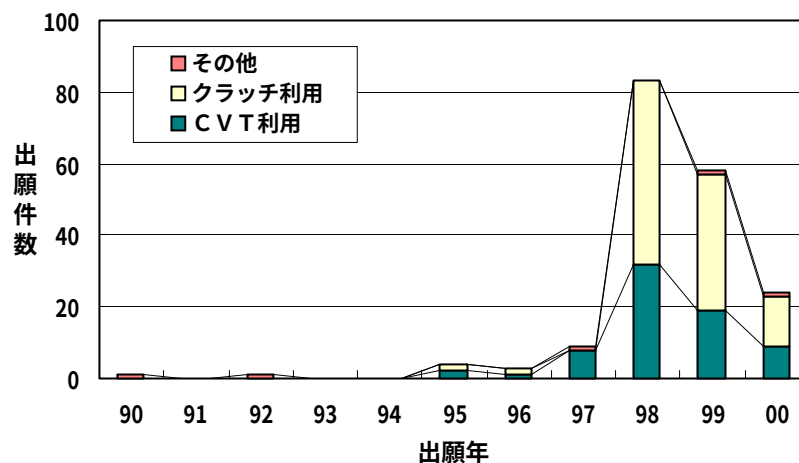


図 1.3.4-17 に同軸方式を遊星歯車方式とそれ以外の方式に分けて出願推移をみた結果を示すが、同軸方式 116 件中の 79 件（68%）は遊星歯車方式に関する出願となっており、同軸方式は遊星歯車を用いたトルク制御が主体を占めているといえる。遊星歯車方式に関する出願は 1993 年から開始され 98 年に出願のピークを迎えた後は横ばい傾向で推移している。

表 1.3.4-5 に駆動力合成・変速機に関する主要出願人の出願動向を、図 1.3.4-18 に駆動力合成・変速機に関する特許の出願件数と出願人数の推移を示す。マツダとスズキを除くわが国総合自動車、トラック専門メーカー 9 社と部品メーカー 4 社が名を連ねている中に、エクォス・リサーチが入っているのが目に付く。駆動力合成・変速機に関する開発は 1997～98 年が開発のピークであるが 98 年以降も新規参加者が増え続けている。これは、当該分野がハイブリッド電気自動車制御の根幹技術分野であることを示唆している。

図 1.3.4-17 同軸式駆動力合成変速機内識別出願件数推移

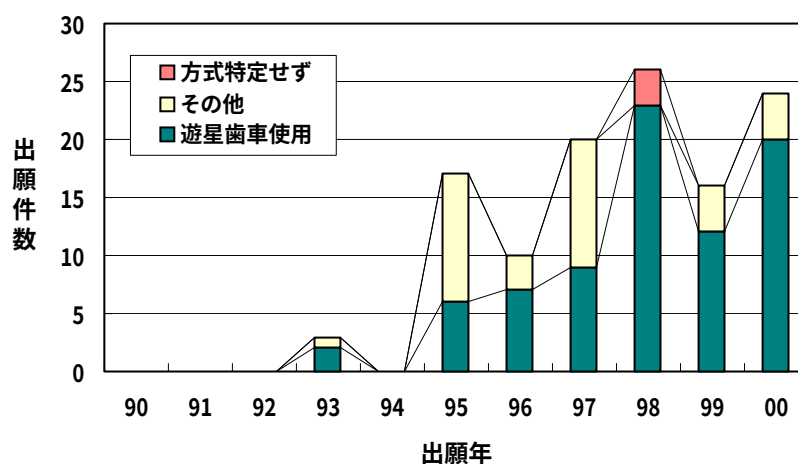


表 1.3.4-5 駆動力合成変速機の主要出願人別出願件数

出願人名称	業種	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	総計
トヨタ自動車	総合自動車メーカー		1		3	1	13	32	28	42	26	15	161
日産自動車	総合自動車メーカー			1			1	5	41	23	6	4	81
本田技研工業	総合自動車メーカー						1	7	8	10	13	12	51
三菱自動車工業	総合自動車メーカー			1	1	1		3	1	5	16	10	38
富士重工業	総合自動車メーカー								1	27	6	4	38
アイシン・エイ・ダブリュ	機械部品						3	1	9	4		7	24
エクォス・リサーチ	研究開発				2	1	9		3		1		16
デンソー	総合部品				2			2	7			3	14
日立製作所	総合部品							1	1	5	1	6	14
日野自動車	トラック専門メーカー		1					3	4			1	9
日産ディーゼル工業	トラック専門メーカー								3	1	2	2	8
ジャトコ	機械部品								1			6	7
いすゞ自動車	トラック専門メーカー							2	2			1	5
ダイハツ工業	総合自動車メーカー										2	3	5
富士電機	電装部品							3	1	1			5

図 1.3.4-18 駆動力合成変速機の出願人数－出願件数推移

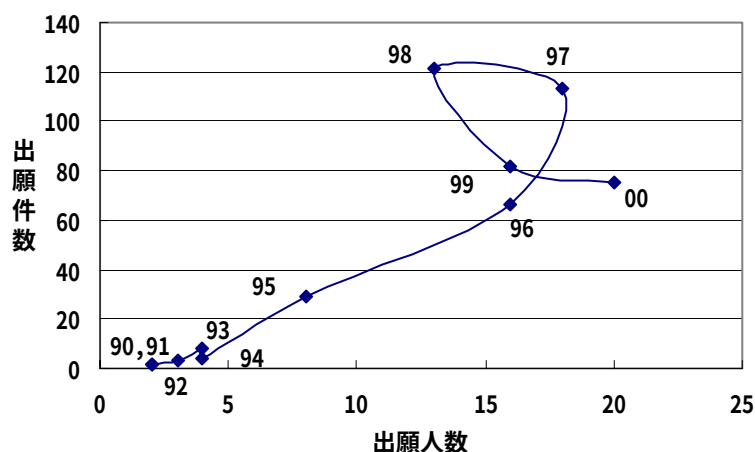


表 1.3.4-6 平行軸式駆動力配分変速装置の主要出願人別出願件数

出願人名称	業種	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	総計
トヨタ自動車	総合自動車メーカー						2	1		23	13	4	43
日産自動車	総合自動車メーカー								6	22	6	1	35
富士重工業	総合自動車メーカー								1	21	5	3	30
三菱自動車工業	総合自動車メーカー								1	4	12	4	21
本田技研工業	総合自動車メーカー									1	12	3	16
アイシン・エイ・ダブリュ	機械部品						1		1	2		2	6
日立製作所	総合部品									2	1	3	6
日産ディーゼル工業	トラック専門メーカー								1		2	2	5

図 1.3.4-19 平行軸式駆動力合成変速機の出願人数－出願件数推移

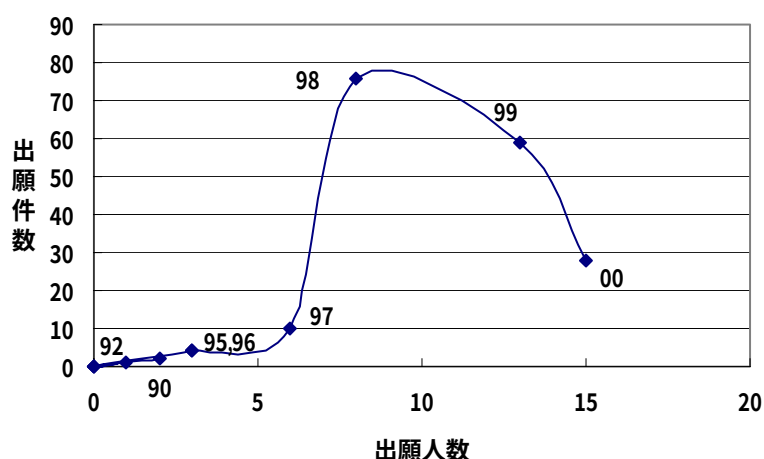


表 1.3.4-6 に平行軸式駆動力合成変速機に関する主要出願人と出願動向を、図 1.3.4-19 に平行軸式駆動力合成変速機に関する出願件数と出願人数の推移を示す。

トヨタ自動車がトップであるが、日産以下の国内総合自動車メーカーも 1998～99 年にかけて多数出願し、開発がこの時期に自動車メーカー主体に実施されたことを示している。

表 1.3.4-7 CVT 方式駆動力合成変速機の主要出願人別出願件数

出願人名称	業種	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	総計
富士重工業	総合自動車メーカ								1	16	4	2	23
三菱自動車工業	総合自動車メーカ									2	2	2	6
アイシン・エイ・ダブリュ	総合部品								1	2		2	5
トヨタ自動車	総合自動車メーカ						2			1	1	1	5

表 1.3.4-7 に CVT 方式駆動力合成変速機に関する主要出願人と出願動向を、図 1.3.4-20 に CVT 方式駆動力合成変速機に関する出願件数と出願人数の推移を示す。CVT 方式については富士重工が 98 年に 16 件と集中出願している。トヨタ自動車は 2001 年に発売した「トヨタプリウスハイブリッド」にスーパーCVT 方式の自動変速機を上架させたが、開発の主体は、トヨタグループの変速機メーカーであるアイシン・エイ・ダブリュのようである。

図 1.3.4-20 CVT 方式駆動力合成変速機の出願人数－出願件数推移

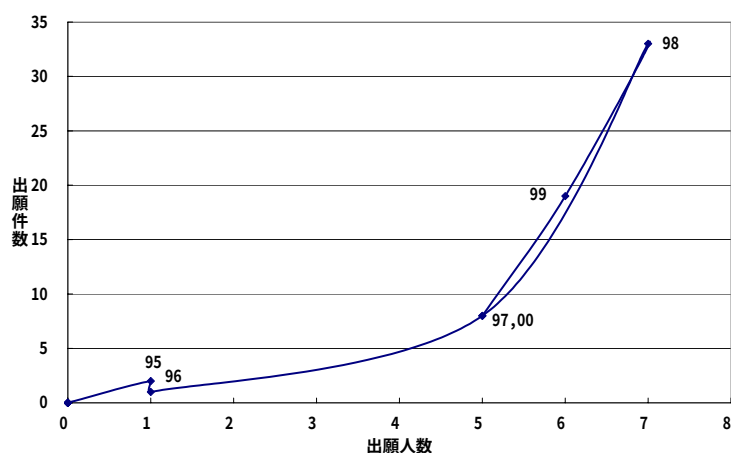
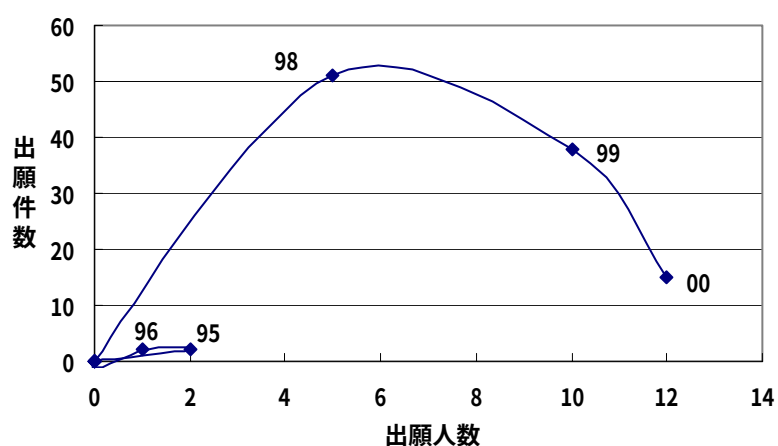


表 1.3.4-8 に、クラッチ利用方式駆動力合成変速機の主要出願人と出願動向を、図 1.3.4-21 に、クラッチ利用方式駆動力合成変速機の出願件数と出願人数との関係を示す。

表 1.3.4-8 クラッチ利用方式駆動力合成変速機の
主要出願人別出願件数（累積 5 件以上）

出願人名称	業種	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	総計
トヨタ自動車	総合自動車メーカ									19	12	2	33
日産自動車	総合自動車メーカ									13	5	1	19
富士重工業	総合自動車メーカ									14	1	1	16
三菱自動車工業	総合自動車メーカ									3	11	1	15

図 1.3.4-21 クラッチ利用方式駆動力合成変速機の出願人数－出願件数推移



クラッチ利用に関する 108 件は 98 年より出願され始めた。本分野の出願はトヨタ、日産、富士重工、三菱自工の総合自動車メーカー 4 社で 83 件と 77% を占めており、装置に関する制御技術の新たな開発がメーカー主導で進められていることを示している。1999 年以降、他自動車メーカーも開発をスタートさせた結果出願人数は増加しているが、上記 4 社の開発は一段落した状況のようでありピークの 1/4 程度まで減少している。

表 1.3.4-9 同軸式駆動力合成変速機の主要出願人別出願件数

出願人名称	業種	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	総計
トヨタ自動車	総合自動車メーカ						1	11	4	5	9	5	44
富士重工業	総合自動車メーカ									12	1	1	14
アイシン・エイ・ダブリュ	機械部品						2		4	1		5	12
エクォス・リサーチ	研究開発				2		4		1		1		8
日産自動車	総合自動車メーカ								6	1		1	8
本田技研工業	総合自動車メーカ								2	3		1	6
三菱自動車工業	総合自動車メーカ										2	3	5

図 1.3.4-22 同軸式駆動力配分変速装置の出願人数－出願件数推移

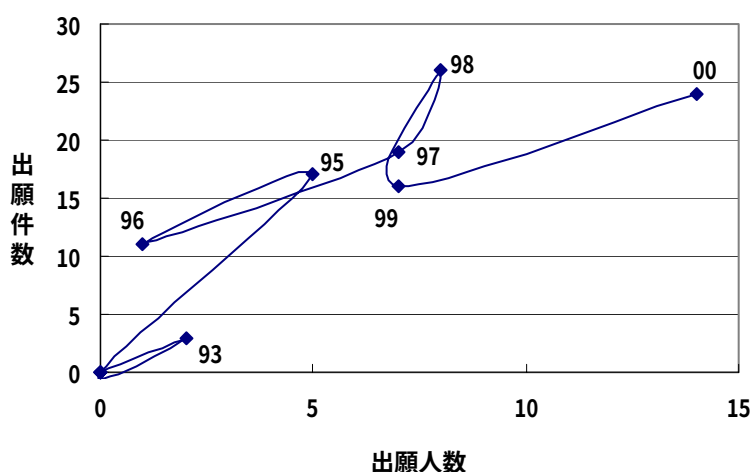


表 1.3.4-9 に同軸式駆動力合成変速機に関する主要出願人とその動向を、図 1.3.4-22 に同軸式駆動力合成変速機に関する出願件数と出願人の動向を示す。

同軸式に関しては、トヨタ自動車が出願件数の 44 件と本分野出願 116 件中の 38% の出願件数を占め、1996 年以降コンスタントに出願件数を維持している。トヨタグループの変速機メーカーとその研究開発会社であるアイシン・エイ・ダブリュ、エクォス・リサーチからの出願を併せると、全 92 件中共願含めて延 62 件となり、全出願の 53.4% を占めている。一方、富士重工は 98 年に一挙に 12 件の集中出願をしている。日産も 97 年に 6 件の出願をしているが、累積では 8 件と少ない。この分野ではトヨタグループは他社を圧倒しているものと推定される。

表 1.3.4-10 遊星歯車方式駆動力合成変速機の主要出願人別出願件数

出願人名称	業種	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	総計
トヨタ自動車	総合自動車メーカ						1	7	2	3	8	5	26
富士重工業	総合自動車メーカ									12	1	1	14
アイシン・エイ・ダブリュ	機械部品						2		4	1		5	12
エクォス・リサーチ	研究開発				2		4		1				7
本田技研工業	総合自動車メーカ								1	3		1	5

図 1.3.4-23 遊星歯車方式駆動力合成変速機の出願人数－出願件数推移

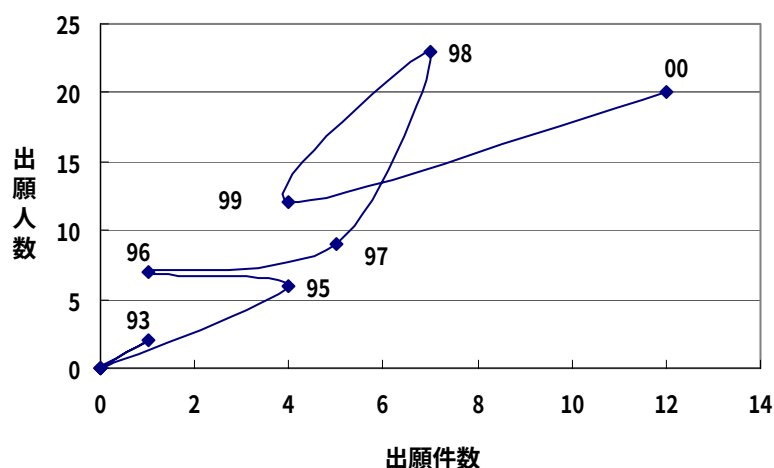


表 1.3.4-10 に遊星歯車方式駆動力合成変速機に関する主要出願人と出願動向を、図 1.3.4-23 に遊星歯車方式駆動力合成変速機に関する出願人数と出願人数との関係を示す。全出願 79 件の中で、トヨタグループからの延出願件数は 44 件であり、同軸方式の主要技術の遊星歯車方式に関しては、トヨタグループがその技術をリードしているといえる。

(6) バッテリー等電力蓄積装置

電力蓄積装置に言及している出願全 653 件を種別にその出願推移をみた結果を図 1.3.4-24 に示す。大半が、バッテリーであり 537 件（82.0%）に及ぶ。1997 年にピークを迎えた後減少したが、2000 年に出現件数を急増させている。

図 1.3.4-24 電力蓄積装置別出願件数推移

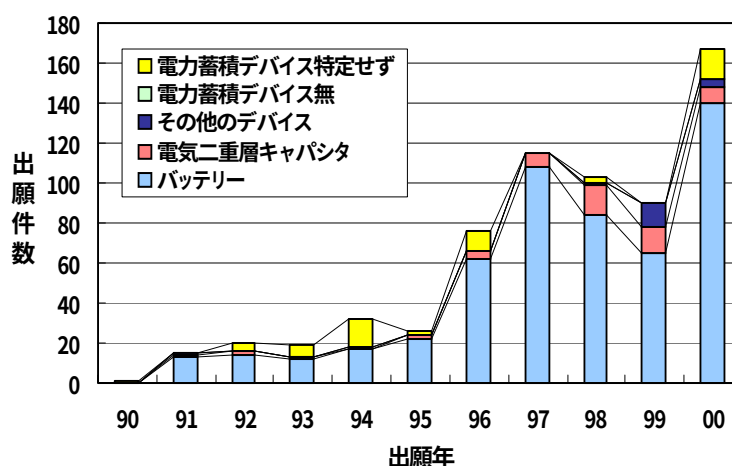


図 1.3.4-25 にバッテリーの 537 件をさらに細分しその出願動向をみたものであるが、ほとんどは、制御関連特許のみを対象としていることから具体的バッテリー種まで踏み込んだ出願はみられない。

図 1.3.4-25 バッテリー種別出願件数推移

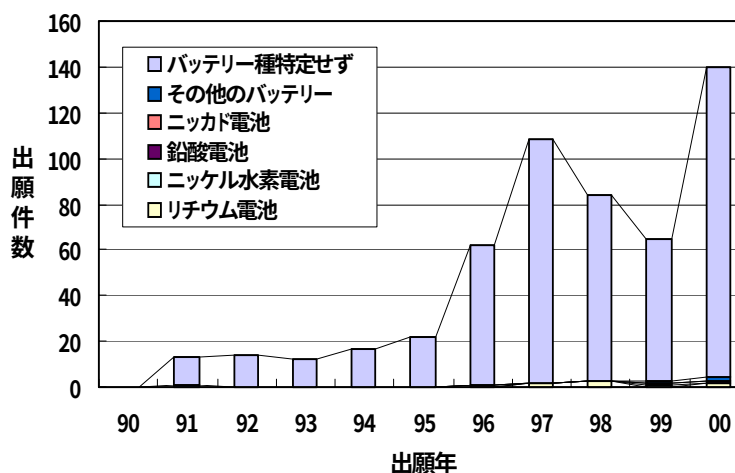


表 1.3.4-11 電力蓄積装置に関する出願全 653 件の主要出願人別出願件数

出願人名称	業種	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	総計
トヨタ自動車	総合自動車メーカ		5	4	7	11	8	35	31	23	8	45	177
日産自動車	総合自動車メーカ			5			1	9	33	17	6	17	88
本田技研工業	総合自動車メーカ						3	9	12	22	23		88
三菱自動車工業	総合自動車メーカ		2	4	3	8	4	3	2	2	5	11	44
デンソー	総合部品			1	2	1	2	1	11	9	4	11	42
日立製作所	総合部品				1	1		2	1	4	3	15	27
日野自動車	トラック専業		3	3	2	3	1	3	4			2	21
富士重工業	総合自動車メーカ				1				1	13	2	3	20
エクス・リサーチ	研究開発				2	3	4	3	2				14
日産ディーゼル工業	トラック専業								2	5	2	7	16
スズキ	総合自動車メーカ					2					1	11	14
アイシン・エイ・ダブリュ	機械部品						2	1	7			1	11
松下電器産業	電装部品								3		1	7	11
ヤマハ発動機	機械部品			1							8		9
いすゞ自動車	トラック専業		1					2	3	2			8
マツダ	総合自動車メーカ					2				4		2	8
三洋電機	電装部品										2	7	9
富士電機	電装部品							2	1	3	1	1	8
ジャトコ	機械部品											7	7
三菱電機	電装部品	1								1		3	5
日本自動車部品総合研究所	研究開発							1	1	1	2	1	6

図 1.3.4-26 電力蓄積装置の出願人数－出願件数推移

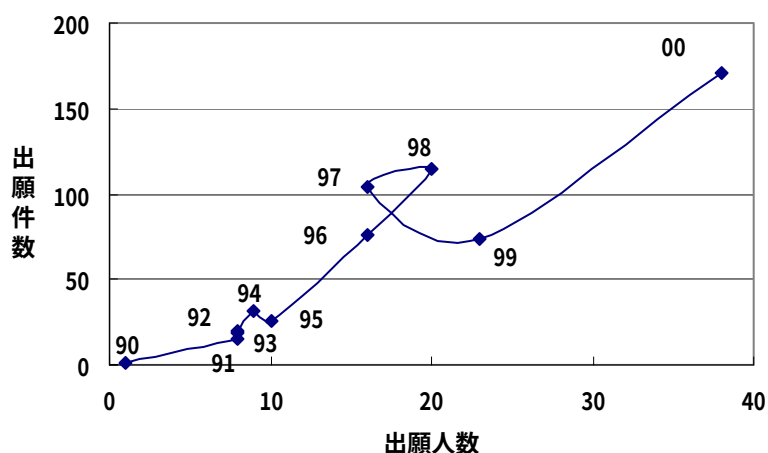


表 1.3.4-11 に電力蓄積装置に関する主要出願人とその出願動向をまとめた。上位に、ダイハツ以外の自動車メーカーが名を連ねているが、電装部品を製造供給している電機メーカーが 5 社入っているのが特徴である。これら電機メーカーからの出願主体は、バッテリー等の個別制御と共に電力蓄積に関連するシステム最適化制御に関するものである。

図 1.3.4-26 に電力蓄積装置に関する出願の出願人数と出願件数の推移をみたものであるが、1990 年代中期に開発が進み 97 年にピークを迎えたが、その後、2000 年には出願件数、出願人数ともに大幅に増加し、第 2 の開発期に入ってきている。2000 年の出願内容を分析すると、電力マネジメント等のシステム全体の制御に関するものが 171 件中 59 件 (34.5%)、ついで、バッテリー充放電条件等のバッテリー個別制御に関する出願 49 件 (28.7%) と続いている。

表 1.3.4-12 バッテリーの主要出願人別出願件数

出願人名称	業種	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	総計
トヨタ自動車	総合自動車メーカ		5	2	4	6	5	27	30	20	6	38	143
日産自動車	総合自動車メーカ			4				8	33	17	4	15	81
本田技研工業	総合自動車メーカ						3	8	8	12	21	15	67
デンソー	総合部品			1	2	1	2	1	11	8	4	11	41
三菱自動車工業	総合自動車メーカ		1	4	3	5	4	3	2	1	4	9	36
日立製作所	総合部品					1		1	1	3	3	12	21
富士重工業	総合自動車メーカ				1					13	2	3	
日野自動車	トラック専門メーカ		3		1		1	3	4			2	14
エクォス・リサーチ	研究開発				1	2	4	2	2				11
アイシン・エイ・ダブリュ	機械部品						2	1	6			1	10
ヤマハ発動機	機械部品			1							8		9
いすゞ自動車	トラック専門メーカ		1					2	3	2			8
三洋電機	電装部品										2	6	8
マツダ	総合自動車メーカ									4		2	6
富士電機	電装部品							2	1	2		1	6

図 1.3.4-27 バッテリーの出願人数－出願件数推移

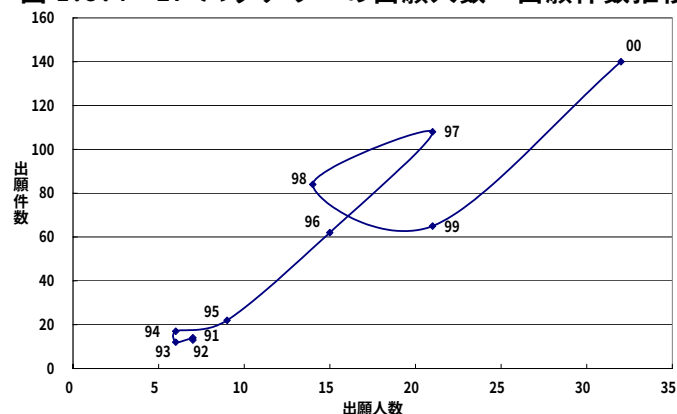


表 1.3.4-12 に電力蓄積装置関連出願全 653 件のうち 537 件（82.2%）を占めるバッテリー関連出願の主要出願人とその出願動向を示した。また、図 1.3.4-27 にバッテリー関連出願の出願人数と出願件数の推移を示した。傾向的には、前の表 1.3.4-11、図 1.3.4-26 と同様な傾向である。

電力蓄積装置の中で、電気二重層キャパシタ¹⁾は出力密度が大きくかつ寿命や温度特性に優れるという特徴がある反面、エネルギー密度が著しく低いという弱点を有していたが、日産ディーゼルはその弱点を克服したブレーキ回生主体の高効率ハイブリッド商用車を開発商品化した（シリーズハイブリッドノンステップバスやキャパシタハイブリッド中型トラック等）。キャパシタ関連の出願は、電力蓄積全 653 件中 56 件（8.6%）であり、その主要出願人を表 1.3.4-13 に、出願人数と出願件数の推移を図 1.3.4-28 に示した。出願累積件数 5 件以上は、本田技研、トヨタ、日産ディーゼルの 3 社のみであるが、中でも本田技研が 1997 年以降 4～9 件／年でコンスタントに出願している²⁾。

1) キャパシタとはコンデンサの別名であり、化学反応で蓄電する電池と異なり電気を電子のまま蓄える方式の蓄電器である。

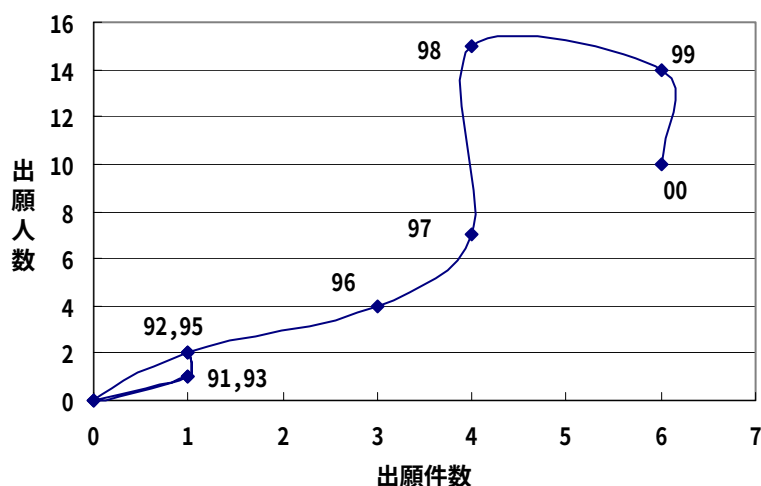
2) 本田技研が 99 年に市販を開始した「インサイト」は Ni-H 電池を搭載したが、2002.12 にキャパシタを搭載した燃料電池車を販売している。

日産ディーゼルは 98～99 年にかけて高エネルギー密度型キャパシタの制御関連特許を出願しているが件数は多くない。キャパシタ関連の出願は 96～99 年頃の集中開発期を以って開発が一段落した状況にある。

表 1.3.4-13 キャパシタの主要出願人別出願件数

出願人名称	業種	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	総計
本田技研工業	総合自動車メーカ								4	9	7	4	24
トヨタ自動車	総合自動車メーカ						2			3	3		8
日産ディーゼル工業	トラック専業メーカ									3	2	2	7

図 1.3.4-28 キャパシタの出願人数－出願件数推移



(7) 電力制御

電力制御に関する出願は 262 件であり、エンジン、モーター、バッテリーや発電機の個別制御に関するもの 203 件、それらの組み合わせからなる協調制御やシステム制御に関連する出願が 108 件となっている。

図 1.3.4-29 に、電力制御分野をさらに要素技術に展開しそれらの出願動向をみたものであるが、1996～97 年と 2000 年に電力制御全般に関する集中的出願がなされている。

表 1.3.4-14 に、電力制御に関する主要出願人とその出願動向を示したが、自動車メーカー 7 社と部品メーカー 4 社の独占状態にある。

図 1.3.4-29 電力制御方式別出願件数推移

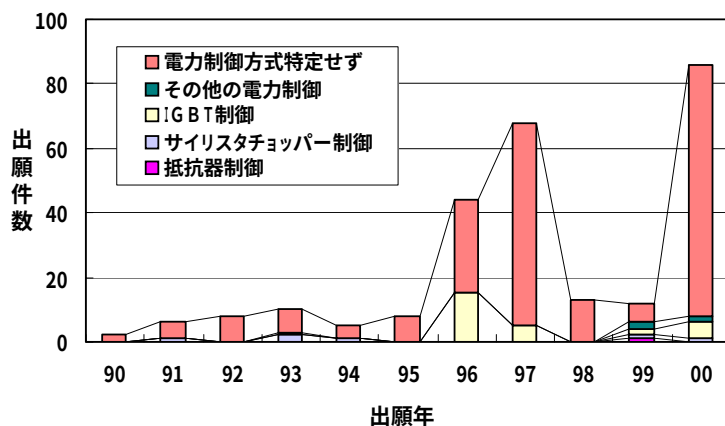
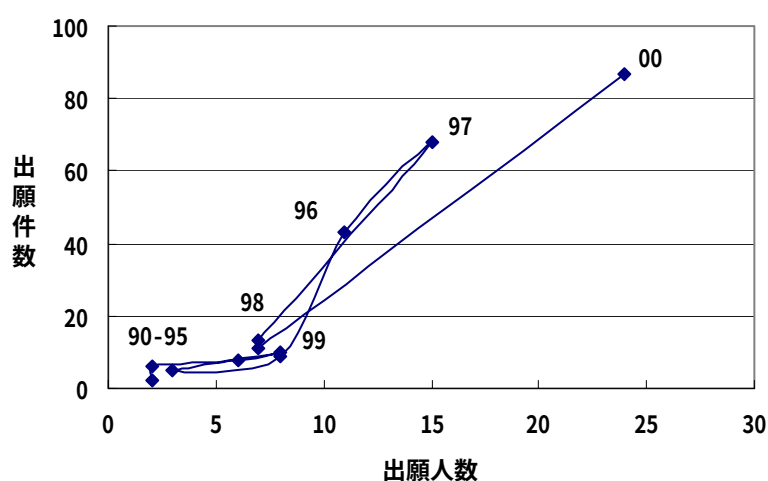


表 1.3.4-14 電力制御に関する出願全 254 件の主要出願人別出願件数

出願人名称	業種	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	総計
トヨタ自動車	総合自動車メーカ		2	3	3	2	1	24	17	4	2	21	79
日産自動車	総合自動車メーカ			2			1	4	25	1		11	44
本田技研工業	総合自動車メーカ				1		1	3		3	4	12	24
三菱自動車工業	総合自動車メーカ				1	1		3	2	1		10	18
日野自動車	トラック専業	1	4		1			3	3			2	14
デンソー	総合部品				2				7			3	12
日立製作所	総合部品							1	2		2	7	12
アイシン・エイ・ダブリュ	機械部品						1	1	5			2	9
ジャトコ	機械部品											7	7
エクォス・リサーチ	研究開発				1		3		2				6
日産ディーゼル工業	トラック専業								1	2		2	5
スズキ	総合自動車メーカ											5	5

図 1.3.4-30 に電力制御関連出願の出願人数と出願件数の関係を示したが、バラツキが大きく一定の傾向はみられていない。

図 1.3.4-30 電力制御願の出願人数－出願件数推移



(8) 駆動方式

ハイブリッドシステムにおいては、通常の車両と同様にモーターあるいは／およびエンジンの出力を車輪に伝達する方式として通常はデフギア駆動方式を採用しているが、中には、車輪あるいは前後輪車軸に直接モーターを装着して左右あるいは4輪を独立に駆動制御する方式もある。駆動方式に言及している出願全 151 件のうち、エンジン、モーターその他の個別装置との関連制御に関する出願が 103 件であり、トルクマネジメントやエンジン、モーター協調制御等と関連づけた出願 75 件となっている。

図 1.3.4-31 に駆動方式別の出願件数推移を示したが、デフギア方式と駆動方式を特に特定していない出願がほぼ半数ずつを占めている。

図 1.3.4－31 駆動方式別出願件数推移

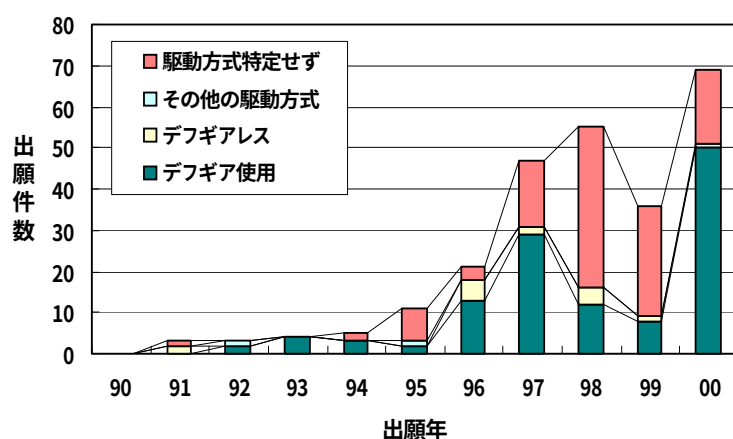


表 1.3.4－15 駆動方式に関する出願全 147 件の主要出願人別出願件数

出願人名称	業種	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	総計
トヨタ自動車	総合自動車メーカ				1	1	6	5	5	4	1	16	39
本田技研工業	総合自動車メーカ							3	1	4	5	9	22
日産自動車	総合自動車メーカ							1	11	4		4	20
三菱自動車工業	総合自動車メーカ		1		1	1		1	1	1		7	13
日立製作所	総合部品							1	1		1	6	9
エクス・リサーチ	研究開発				2	2	3						7
デンソー	総合部品							1	6				7
アイシン・エイ・ダブリュ	機械部品		1				2		2			1	6

図 1.3.4－32 駆動方式の出願人数－出願件数推移

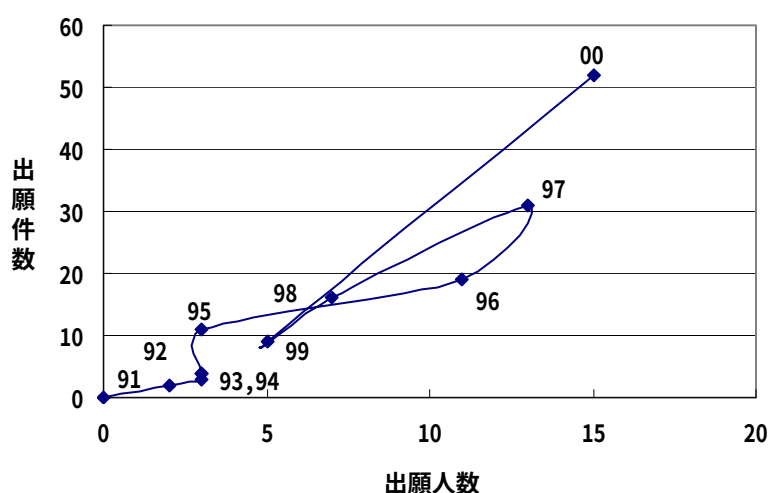


表 1.3.4－15 に、駆動方式に言及している出願の主要出願人と出願動向を、図 1.3.4－32 に、出願人数と出願件数の関係を示す。自動車メーカー、部品メーカーしか名を連ねていない。

(9) 補助装置

補助装置の制御に関連する全出願 162 件中、電力消費量の大きいエアコン（47 件）、照明（2 件）で全体の 30.2%を占めている。残りはその他の補助装置（113 件）であるが、その主体は、ブレーキ（制動）制御に関する出願 52 件、冷却装置関連 13 件、油圧系制御の 11 件等多岐にわたっている。

図 1.3.4-33 に、補助装置に関する出願件数推移を種別に整理した結果を示したが、1998 年をピークに開発が一段落し、最近は出願が減少傾向となっている。また、エンジンオンオフ時のエアコン制御方式に関する改善的要素の強い出願も 97 年を境に漸減横ばい状況が続いている。

図 1.3.4-33 補助装置の装置別出願件数推移

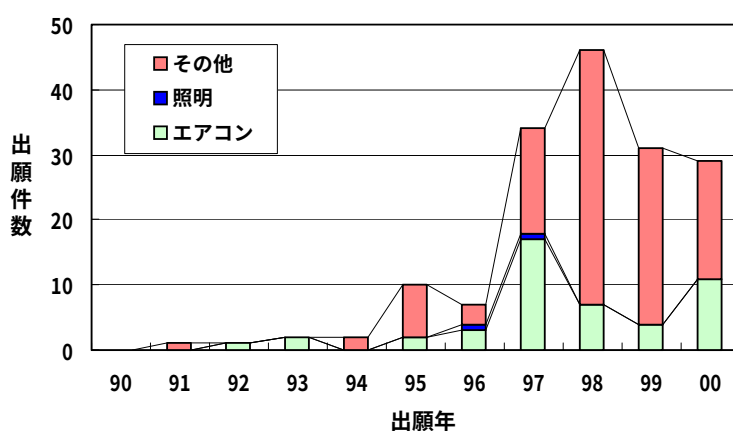


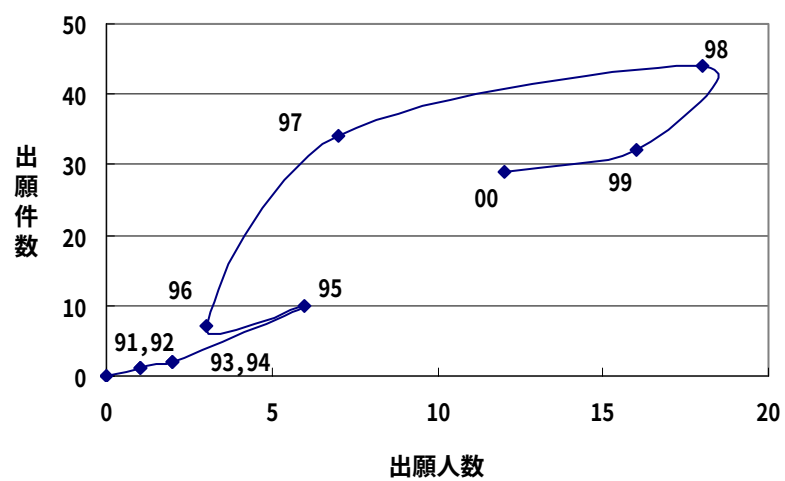
表 1.3.4-16 補助装置に関する出願全 161 件の主要出願人別出願件数

出願人名称	業種	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	総計
トヨタ自動車	総合自動車メーカ				1	1	2	5	12	6	8	8	43
日産自動車	総合自動車メーカ								11	15	3	2	31
デンソー	総合部品						1		6	4	1	4	16
三菱自動車工業	総合自動車メーカ		1	1		1				2	3	1	9
マツダ	総合自動車メーカ									5		3	8
エクス・リサーチ	研究開発				1		4	1					6
松下電器産業	電装部品								4	1	1		6
富士重工業	総合自動車メーカ									1	1	3	5
本田技研工業	総合自動車メーカ									1	4		5

表 1.3.4-16 に補助装置関連の主要出願人とその出願動向をみた結果を示したが、自動車メーカー以外にハイブリッドエアコンシステム制御でデンソーと松下電器が入っている。

図 1.3.4-34 に補助装置関連の出願人数と出願件数の関係を示したが、この分野も、開発が一段落したとみるべきである。

図 1.3.4-34 補助装置の出願人数－出願件数推移



1.4 技術開発の課題と解決手段

表 1.4-1 および表 1.4-2 に本節で使用する課題の一覧表と解決手段の一覧表を示す。

表 1.4-1 課題一覧表

課題 I	課題 II	出願件数
車両レイアウト	小型軽量化 レイアウト・配列の最適化 モジュール化	69
機能追加	駆動パワーアシスト機能 4 輪駆動機能 トラクション制御 ABSとの協調制御	84
燃費性能向上	アイドルストップ エネルギー回生 システムの高効率化	558
走行性能向上	エンジン始動時間の短縮 違和感のない発進・クリープ 駆動源の動力切替え アクセル応答性、加速性能 エンジン再始動 違和感のない制動	525
排気性能向上	触媒の効率的な作動 エンジン始動方式 その他	135
冷却性能向上	バッテリー冷却 モーター冷却 パワーエレクトロニクス冷却 その他	41
バッテリー状態の管理容易化	温度特性の補償 劣化の検出・補償 その他の状態検出	143
信頼性／耐久性向上		129
フェイルセーフ・安全性向上		159
コスト低減	部品構成・点数削減 システム・ユニット原価削減 バッテリー交換費用低減 メンテナンス費用低減	24
その他	情報利用によるシステム効率化 衝突安全性能の改善 操縦安定性能の改善 EMI（電磁気ノイズ）の改善 その他の課題 E6Xに分類できない性能改善	212

表 1.4-2 解決手段一覧表

解決手段Ⅰ		解決手段Ⅱ	出願件数
システム全体の制御	システムマネジメントの改善	電力のマネジメント 要求トルクのマネジメント 車両速度のマネジメント 温度のマネジメント 排気のマネジメント システム安全性のマネジメント 外気温等外部環境への対応 外部情報との協調	333
	エンジン／モーター協調制御の改善	切替えタイミング・条件 回転数と慣性力補正 応答性改善 フェイルセーフ	224
	その他のシステム制御の改善	複数電力蓄積デバイスの選択使用と協調制御 電力蓄積デバイス間の収支マネジメント 回生効率向上	57
要素の制御	エンジン制御の改善	燃料噴射量・燃料カット 点火時期 触媒の温度管理・過熱 触媒の流量・排気還流	393
	モーター制御の改善	トルク 回転数 温度 フェイルセーフ センサレス	420
	バッテリー制御の改善	充電のマネジメント 放電・放電深度のマネジメント フェイルセーフ 故障頻度低減 温度等環境条件補正 劣化管理	287
	動力合成機構制御の改善	クラッチ過渡制御 切替えタイミング フェイルセーフ	117
	発電機制御の改善		145
	その他の要素の制御の改善	冷却系 エアコン・灯火類等車両補機 ブレーキ負圧の発生、ペダル 操作系・表示系	264

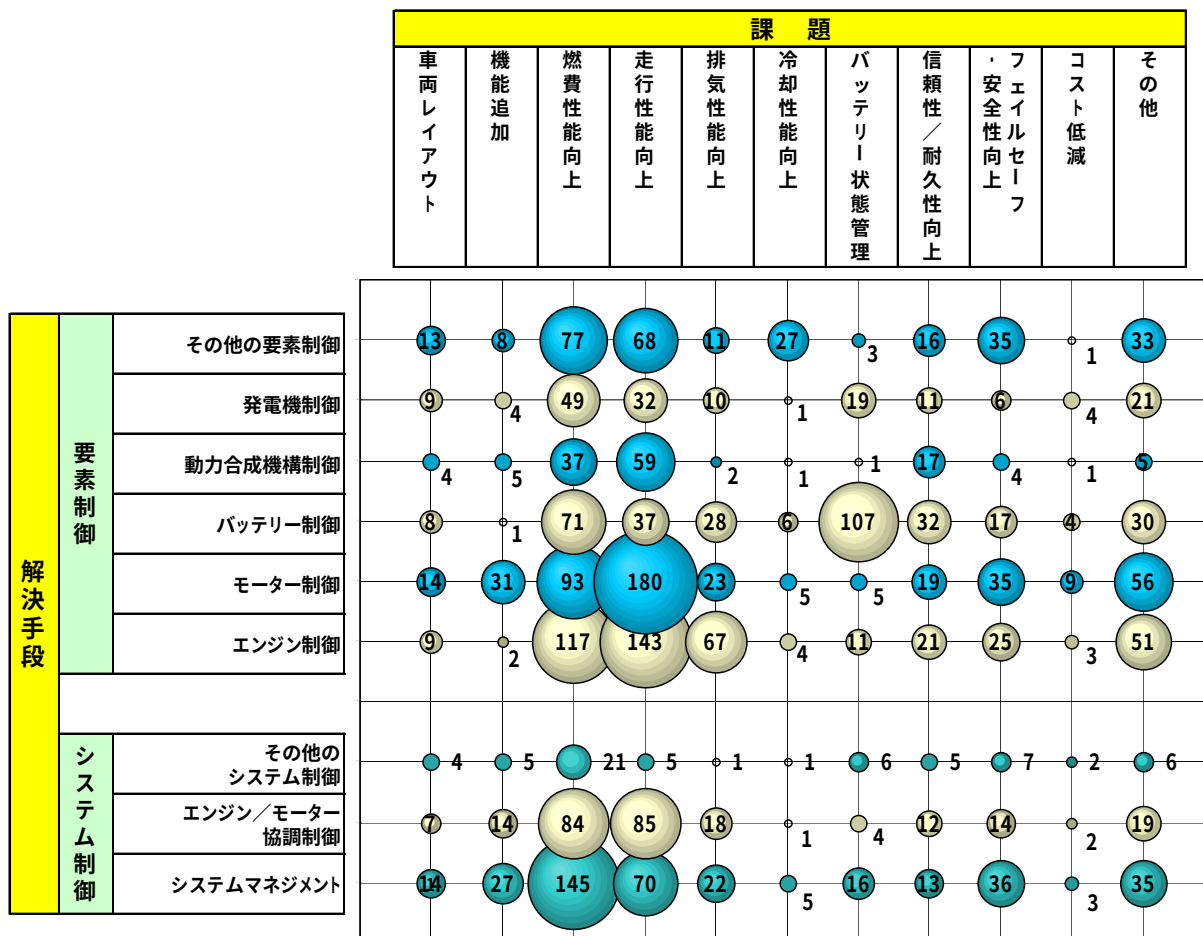
1.4.1 ハイブリッド電気自動車の制御技術

図 1.4.1-1 にハイブリッド電気自動車の制御技術に対応した技術開発課題の分布を示す。

ハイブリッド電気自動車の主要な要素（エンジン、モーター、動力合成機構、発電機等）の制御における技術開発課題は本来の目的である燃費性能の向上およびスムーズな加速等を実現するための走行性能向上の比重が高く、それ以外ではバッテリー状態管理課題に関する出願が多い。ハイブリッド電気自動車の制御では、内部状態の変化が大きいバッテリーの状態管理を行いつつ如何に実用的な走行性能を損なわず燃費性能を向上させるかが技術の焦点であるといえる。モーター制御では走行性能、燃費性能でそれぞれ 180 件、93 件の出願件数であり、同様にエンジン制御では 143 件、117 件となっている。またバッテリー制御ではバッテリーの状態管理が 107 件と最も多い。

一方、システム目標を実現するために個別ユニットの制御目標値を時々刻々割り振るシステムマネジメント制御やエンジンとモーターの協調制御等のハイブリッドシステム全体に関するシステム制御では、要素制御と異なり走行性能よりも燃費性能のほうが多い。電力、トルク、速度、温度等のシステム目標を最適に管理するシステムマネジメントでは、燃費性能が 145 件、走行性能が 70 件の出願件数となっており、エンジンとモーターのショックの無い切替えを応答性よく実現するためのエンジン／モーター協調制御では、燃費性能が 84 件、走行性能が 85 件とほぼ拮抗した出願件数となっている。

図 1.4.1-1 ハイブリッド電気自動車の制御技術の課題と解決手段の分布



1.4.2 ハイブリッド電気自動車のハードウェア構成と制御技術

図 1.4.2-1 にハイブリッド電気自動車のハードウェア構成と技術課題の分布を示す。

ハイブリッド電気自動車の基本システムにはシリーズハイブリッド方式とパラレルハイブリッド方式がある。シリーズハイブリッド方式はさらにエネルギー貯蔵量が少なくエンジンまたは燃料電池等の発電装置が車両に必要な出力要求にほぼ追従できる自立型と、電気自動車に比較的一定条件で運転される航続距離延長装置である小型発電機を搭載したレンジエクステンダ型に分類されるが、パラレルハイブリッドに比較し出願件数は非常に少ない。一方パラレルハイブリッド方式にはシリーズハイブリッドのようにエンジンを発電機としてモーター走行できるばかりでなく、エンジンとモーターの両方で車軸を駆動できるように駆動経路を切替えるシリーズ・パラレル方式と、さらに複雑なエンジンとモーターの駆動力配分が可能なパワースプリット方式に分類できる。基本システムではパラレルハイブリッド、中でもより高度な制御が要求されるパワースプリット方式の出願が主体であり、出願件数は走行性能が 170 件、燃費性能が 168 件と拮抗している。

次に車軸駆動方式のハードウェア構成では、シリーズハイブリッド方式はモーターのみで駆動されるが、パラレルハイブリッド方式ではエンジン、モーターの要素と車両の前後軸の多様な組合せがある。出願件数の最も多いものはエンジンとモーターで同一軸を駆動するもので、実際の車両では冷却面からほぼ全数が前輪駆動を前提としている。出願件数は走行性能で 237 件、燃費性能で 201 件となっている。また、エンジンとモーターを前軸後軸で分離して駆動力の合成機構を持たずに四輪駆動機能を付加する前後輪分離駆動では走行性能が 22 件、燃費性能が 28 件の出願件数となっている。さらに、これら両方を組合せて前後にそれぞれモーターを有する複合駆動方式に関する出願もわずかながらみられる。

シリーズ方式、パラレル方式等の分類または車軸駆動方式のハードウェア構成分類のいずれも走行性能や燃費性能等の課題を解決するための出願件数が多く、これらの課題の解決手段である制御技術はハードウェア構成にかかわらず必須の基盤技術といえる。

図 1.4.2-1 ハイブリッド電気自動車のハードウェア構成と技術課題の分布

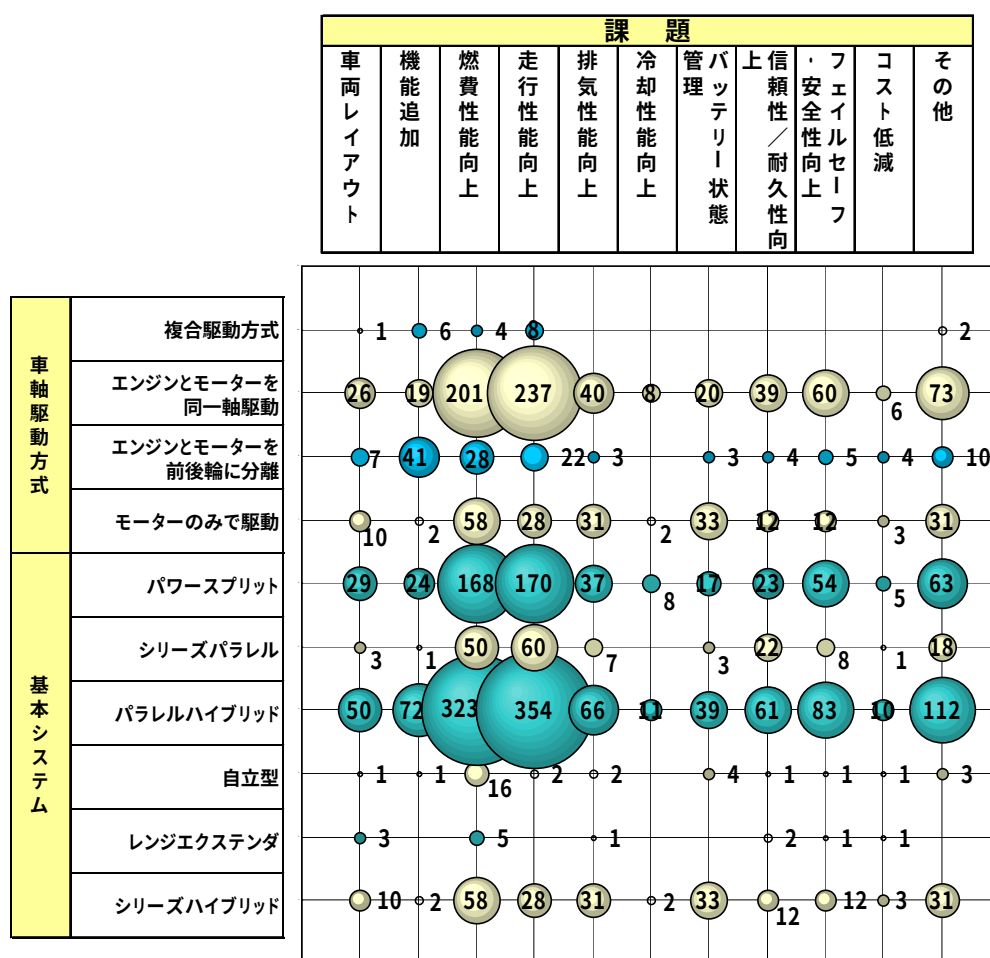
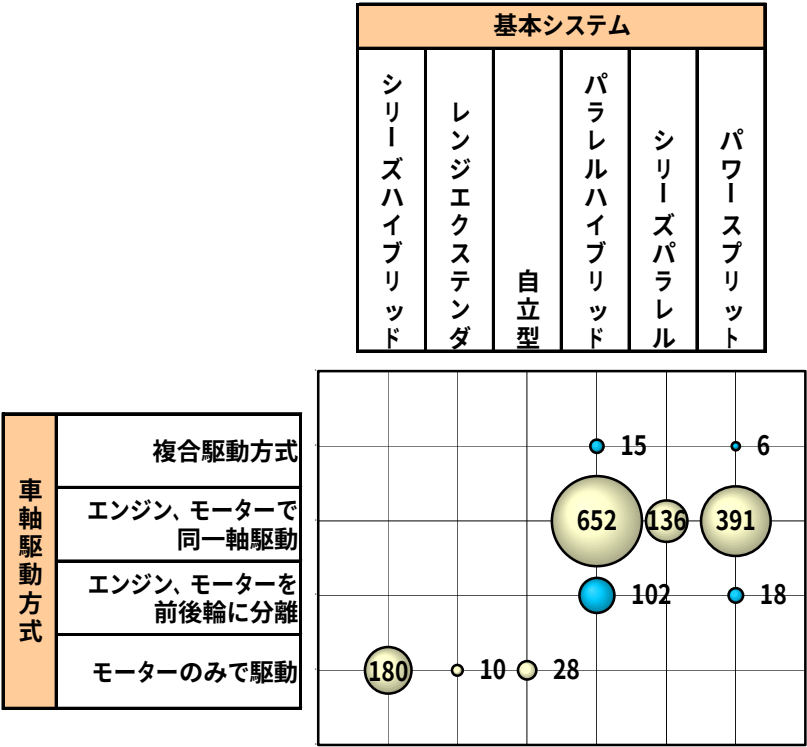


図 1.4.2-2 に、基本システムと車軸駆動方式の関係を示す。パラレルハイブリッド／パワースプリット方式で、エンジンとモーターで同一軸駆動するものが最も多く、391 件となっている。一方、シリーズ・パラレル方式は、シリーズハイブリッドの 180 件より少ない 136 件であり、より高度な制御が要求され効果も大きいパワースプリット方式での制御技術開発が重点的に行われていると推定される。一方、エンジンとモーターで前後軸分離駆動するものはパラレルハイブリッド方式全体で 102 件、パワースプリット方式では 18 件あり、ハイブリッド機能に加えて 4 輪駆動機能を追加する技術が重点的に開発されてきていることを示している。また、減速時の回生エネルギー量を増大させさらなる実用燃費向上を実現するために、前輪だけでなく後輪にも駆動用のモーターを取りつけ前後輪同時にブレーキと協調回生することもできる複合駆動のハード構成に関する出願もパラレル全体で 15 件ある。回生量をさらに増大する場合にはモーターによる回生とブレーキとのいわゆる回生協調技術が必要であり、規格の論議と並行して、回生有無によりブレーキの効きが変化しないような高度制御技術の開発が期待されている。

図 1.4.2-2 ハイブリッド電気自動車の基本システムと車軸駆動方式の分布

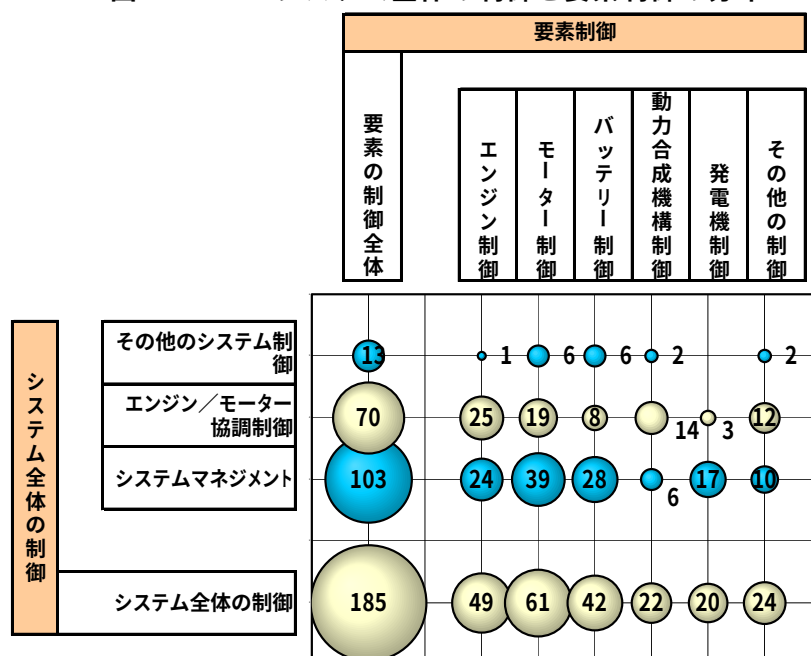


1.4.3 システム制御

システム制御では、ある目標値をシステム全体で実現するために複数の要素制御を同時に行うことも多い。システム全体の制御と要素制御の関係を図 1.4.3-1 に示す。

システムマネジメントではモーター制御が 39 件と多く、次いでバッテリー制御 28 件、エンジン制御 24 件、発電機制御 17 件と主要な要素制御が続く。モーターはエンジンと比較し制御が容易でかつ早い応答が可能のため、過渡的な補正も含めてシステムの目標に合うようそのトルクを制御している例が多く見受けられる。また、エンジン／モーター協調制御は特にこれらの駆動源の切替え時にショックを低減しつつ早い応答を実現し、違和感の無い走行性能を得るためのエンジン制御が 25 件と最も多く、ギア等回転機構の慣性モーメント分の補正やトルクの時間的連続性を実現するためのモーター制御が 19 件、動力合成機構そのものの制御が 14 件となっている。

図 1.4.3-1 システム全体の制御と要素制御の分布



次にハイブリッド電気自動車の本質的な技術課題である燃費性能向上についてシステム制御の中のシステムマネジメント分野、協調制御分野、その他のシステム分野制御因子との関連を分析し注力技術を特定する。なお、協調制御分野については走行性能向上との関連についても分析を加える。

(1) システムマネジメント分野と燃費性能向上課題

システムマネジメント分野の注力技術を特定するため、システムマネジメントと燃費性能向上課題の関係を図 1.4.3-2 に示す。

システム内の電力の収支を最適に制御、あるいは要求トルクを最適に配分し、燃費性能向上課題の特にシステムの高効率化を図る分野に出願が集中しており、それぞれ 67 件、37 件となっている。

図 1.4.3-2 システムマネジメントと燃費性能向上課題の分布

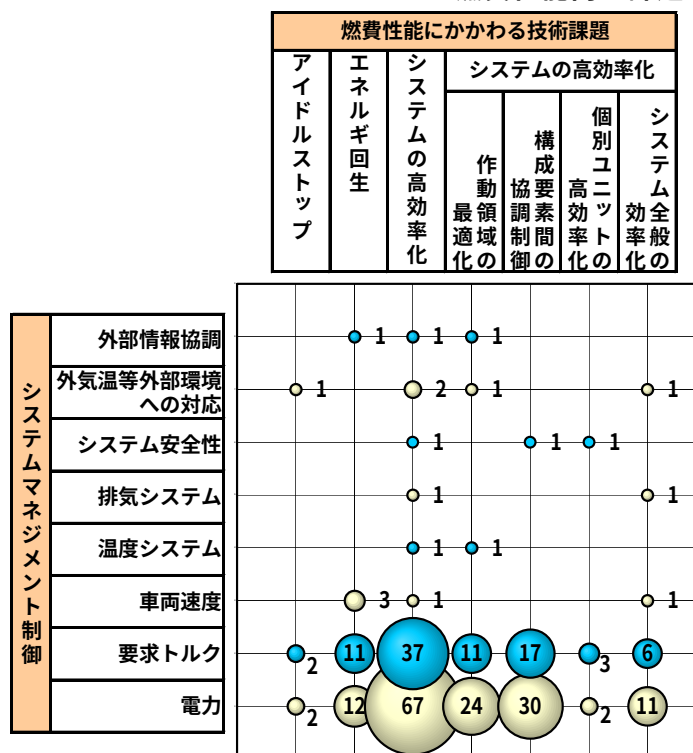


表 1.4.3-1 にシステムマネジメントと燃費性能向上課題の中でそれぞれ出願の主体を占める部分、すなわち、要求トルクマネジメント、電力マネジメントとエネルギー回生、システムの高効率化について出願人／出願件数対応表を示す。表中には、共願含む出願企業全てと出願件数を示す。また、出願件数の括弧内に示した数値は共願件数である。

表 1.4.3-1 燃費性能向上とシステム全体制御主要要素間の出願人／出願件数対応表

解決手段		システム全体制御	
課題		トルクマネジメント	電力マネジメント
燃費性能向上	エネルギー回生	トヨタ自動車 3件 本田技研工業 3件 日産自動車 2件 富士重工業, マツダ, ローベルトホールディングス 各1件 11件	日産自動車 3件 富士重工業 3件 トヨタ自動車 2件 本田技研工業 2件 いすゞ自動車, 宮尾 隆之 各1件 12件
	システムの高効率化	トヨタ自動車 14件 日産自動車 7件 本田技研工業 3件 マツダ 2件 日立製作所 2件 ジーメンス(独) 2件 ダイハツ工業 2件 富士重工業, スズキ, アイシン・エイ・ダブリュ, 豊田自動織機, 日本自動車部品研究所 各1件 37件	トヨタ自動車 26件 本田技研工業 10件 日産自動車 7件 ビーエー・シー・システムズ(米) 4件 いすゞ自動車 4件(1) 富士重工業 3件 三菱自動車工業 3件 デンソー, ターボ工業, マツダ, 三菱電機, 小松製作所, エシジエックス, 日立製作所, 明電舎(1), アイシン・エイ・ダブリュ, シヤトコ, SMH マネージメントサービス(独) 各1件 67件

電力マネジメントでシステムの高効率化課題を解決する手段に関する出願はトヨタ自動車が 26 件と最も多く、本田技研工業 10 件、日産自動車 7 件と続く。出願の主体は、エンジンやトルクコンバーターの運転状況等から駆動用モーターや発電機で発電してシステム全体の効率を上げ燃費性能向上の課題を解決しているものや、アイドルやゆっくりとした加速状態でのモーター分担やトルクの制御方法、エンジンとモーターのみでなく燃料電池等追加要素を含めた総合的制御等多岐にわたる出願がなされている。

システムの高効率化のための電力およびトルクマネジメントの分野はハイブリッド電気自動車の中心的技術開発項目であるが、主要出願人には海外自動車メーカーが見当たらず国内自動車メーカーの独壇場となっている。その一方で、部品メーカーは、独ジエメンズの 2 件、米国 BAC システムズの 4 件を含めて国内外から各 5 社（うち外国 1 社）、7 社（2 社）が出願（全出願の 14～15%）しているのが特徴である。

(2) 協調制御分野と燃費性能および走行性能向上課題

図 1.4.3-3 にエンジン、モーター協調制御分野での燃費性能向上課題との関係を示す。また、表 1.4.3-2 に燃費性能向上とエンジン、モーター協調制御と燃費性能課題主要要素の出願人／出願件数対応表を示す。協調制御分野の注力技術は切替えタイミング、条件による燃費性能に関するシステムの高効率化課題の解決であり、出願件数は 44 件であり、トヨタ自動車が 18 件と多く、本田技研、日産自動車が 5 件、富士重工業、日産ディーゼル工業が各 4 件と自動車メーカーが続いている。これらの出願の主体は、シフト位置等の車両状態に応じてエンジンとモーターの切替えタイミングを変更するもの、動力合成の内部で回転数を同期させるための制御法に関するものである。

図 1.4.3-3 エンジン、モーター協調制御と燃費性能向上課題の分布

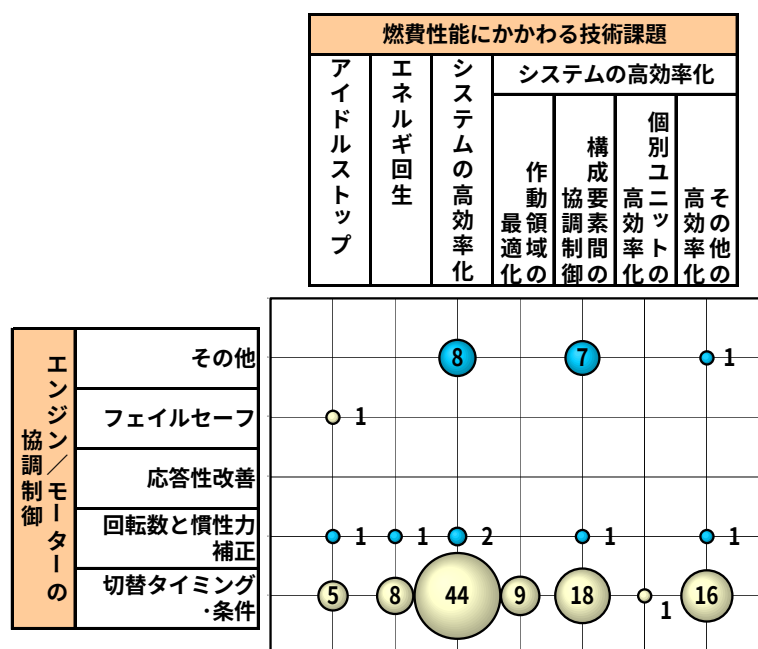


表 1.4.3-2 燃費性能向上とエンジン、モーター協調制御と燃費性能課題主要要素間の
出願人／出願件数対応表

解決手段		課題	燃費性能		
			アイドルストップ	エネルギー回生	システム高効率化
協調制御	切替え タイミング、条件		トヨタ自動車 3件 マツダ、三菱自工 各1件	トヨタ自動車 3件 日産自動車 3件 日立製作所、富士重工 各1件	トヨタ自動車 18件(2) 本田技研工業 5件 日産自動車 5件 富士重工業 4件 日産ディーゼル工業4件(1) ダイハツ(1)、富士電機(1)、 いすゞ自、マツ自、エクォス・リサーチ、宮尾隆之、現代自 (韓)、SMH マネージメントサービス (独)、ルックラメン(独) 各1件
			5件	8件	44件

図 1.4.3-4 にエンジン、モーター協調制御分野での燃費性能および走行性向上課題との関係を示す。また、表 1.4.3-3 にエンジン、モーター協調制御と走行性能課題主要要素間の出願人／出願件数対応表を示す。協調制御分野の注力技術は切替えタイミング、条件と回転数と慣性力補正制御であり、これらは駆動源切替え時の回転数やトルクの同期性や連続性を維持して発進直後のモーター、エンジン走行切替え時や加速走行時のモーターアシストの際に生じる走行違和感を解決するために行われる。駆動源動力切り替え時の切り替えタイミング、条件および回転数と慣性力補正制御に関する出願の約半数の9件はトヨタ自動車が占めている。一方で、アクセル応答性、加速性能向上のためのエンジン、モーター切替え制御では、全出願 15 件中、本田技研工業が5件、日産自動車が4件とトヨタ自動車の2件を凌駕している。本田技研工業が実車化したパワーアシストパラレルハイブリッド車「インサイト」にこれらの技術成果が搭載されているものと思われる。

図 1.4.3-4 エンジン、モーター協調制御と走行性能向上課題の分布

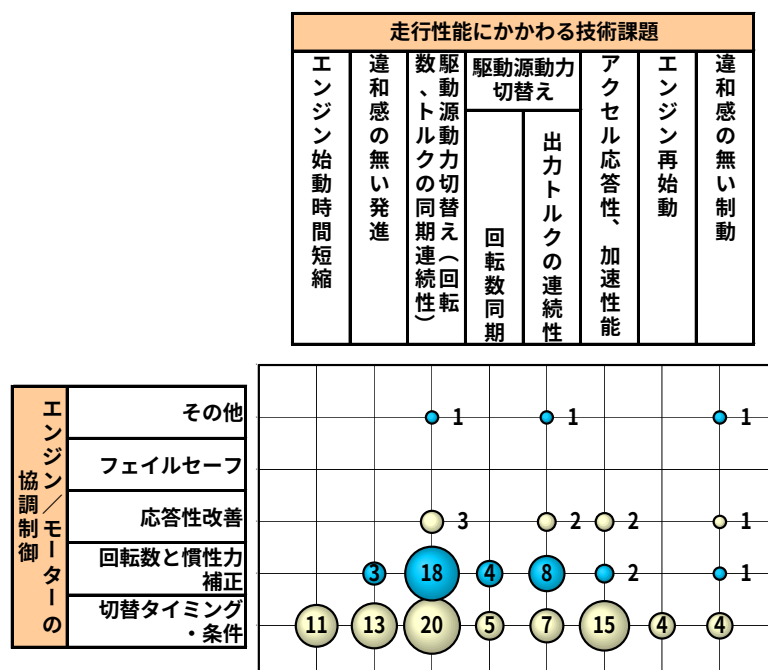


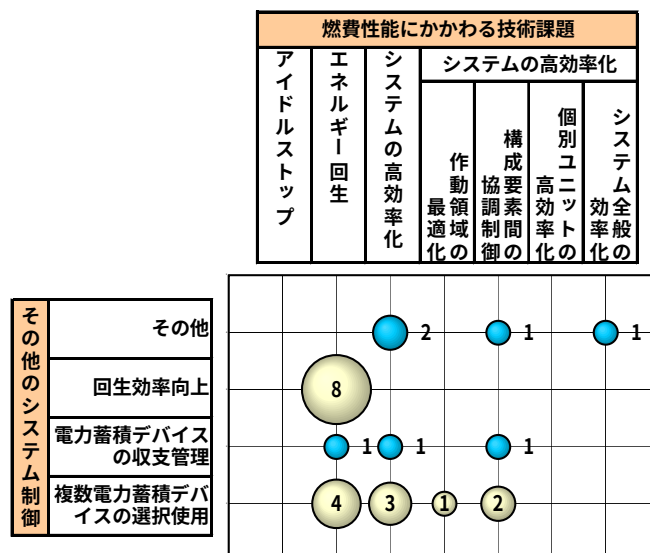
表 1.4.3-3 走行性能向上とエンジン、モーター協調制御と燃費性能課題主要要素の
出願人／出願件数対応表

課題		解決手段	協調制御	
			切替えタイミング、条件	回転数と慣性力補正
走行性能	エンジン始動短縮	トヨタ自動車 4 件 アイシン・エイ・ダブリュー 3 件(1) スズキ, 本田技研, 三菱自, エクソ・リサーチ(1) 各 1 件 11件		0 件
	違和感の無い発進	トヨタ自動車 5 件 本田技研工業 3 件 アイシン・エイ・ダブリュー 2 件(1) 日産自, 日立, エクソ・リサーチ(1), ダイハツ 各 1 件 13件	トヨタ自動車 1 件 日産自動車 1 件 富士重工業 1 件	3 件
	駆動原動力切替え	トヨタ自動車 9 件 日産自動車 4 件 本田技研工業 3 件 ダイハツ, ジヤトコ, 日立, アイシン・エイ・ダブリュー 各 1 件 20件	トヨタ自動車 9 件 富士重工業 2 件 日産自動車 2 件 ジヤトコ 2 件 アイシン・エイ・ダブリュー, 本田技研, ダイハツ 各1件 18件	
	アクセル応答性、 加速性能	本田技研工業 5 件 日産自動車 4 件 トヨタ自動車 2 件 ジヤトコ, 日立, 現代自（韓）, コンチネンタルISAD（独） 各 1 件 15件	トヨタ自動車 1 件 ジヤトコ 1 件	2 件

(3) その他のシステム分野と燃費性能向上課題

複数のバッテリー等電力蓄積デバイスを有し、システムの要求により個別に電力収支を管理する、選択的に使用する、回生効率を向上させる等を含むその他のシステム分野と燃費性能向上課題の関係を図 1.4.3-5 に示す。エネルギー回生の課題解決のために急制動時のモーター制御方法や回生時のモーター回転数を最適化する手法等の回生効率の向上制御手段が 8 件出願されており、その内訳はトヨタ自動車 3 件、本田技研 2 件、三菱自工、日産ディーゼル（富士電機と共願）、日野自動車各 1 件となっている。

図 1.4.3-5 その他のシステム分野と燃費性能向上課題の分布



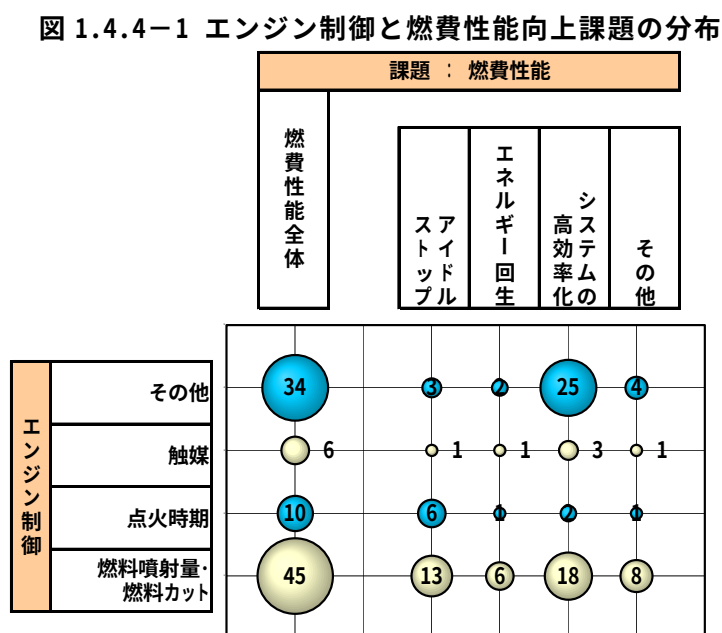
1.4.4 要素の制御

ハイブリッド電気自動車はその構成要素が多岐に亘っており、ハイブリッドシステムを構成するために新たにモーター、バッテリー、発電機、動力合成のための機構等を追加することが一般的である。運転者が従来の車両と比較して違和感を覚えない走行性能と燃費性能実現等の課題解決のためにこれらの新規要素を個別に制御することも非常に重要となってきた。モーターはエンジンに比較して応答性もよく制御が容易なので多くの役割を果たすことができ、特に駆動用モーターは回生時には発電機として使用されることが当たり前になってきている。さらに発電機によるエンジン始動や追加の変速用モーターによる無段変速機の実現等、発展型ハイブリッドシステムではさらに複雑な制御が可能になってきている。また、従来自動車にも搭載されているエンジンや空調、冷却系、排気系等の補機要素についてもハイブリッド電気自動車に搭載するためにいろいろな制御が付与されてきておりそれらの出願も増えて来ている。

なお、出願の主体は国内自動車メーカーであることはシステム全体制御と同様である。

(1) エンジン制御

図 1.4.4-1 にエンジン制御と燃費性能向上課題との関係分布を示す。



エンジン制御では従来のエンジン制御技術との組合せによる解決が多く、もっとも基本的な燃料噴射量・燃料カットを利用するものが燃費性能改善全体で 45 件、内訳ではシステムの高効率化による燃費改善が 18 件、アイドルストップによるものが 13 件と続いている。また、可変気筒数制御やバルブタイミング等をハイブリッド電気自動車向けに制御することで燃費向上を図るその他のエンジン制御によるシステムの高効率化も 25 件と多い。燃費性能向上のための触媒制御や点火時期制御に関する出願は比較的少ない。

表 1.4.4-1 にエンジン制御に関する燃費性能向上課題と解決手段の対応を示す。システムの高効率化課題を実現するためにその他のエンジン制御に関する出願が 25 件と最も多いが、これは、上述したような低燃費走行可能な多様なエンジン制御とともに、加速等動力性能や実用性を優先した制御を切替える制御との組合せによるもの等解決手段が多岐に亘っているためである。本分野でもトヨタ自動車が 9 件と最も多く出願している。また、燃料噴射量・燃料カットによるシステムの高効率化関連出願 18 件の中では、エンジン動作点を可変にするもの等がトヨタ自動車から 7 件、日産自動車から 4 件出願されている。アイドルストップ時の停止や始動時の燃費性能改善を図るための燃料噴射量・燃料カット制御に関する 13 件、再始動の容易性等を狙った点火時期制御に関する 6 件ともに、トヨタ自動車以下の主要自動車メーカーに出願が集中しており、燃費性能改善のためのエンジン制御に対する自動車メーカーの注力度の大きさが伺える結果となっている。

表 1.4.4-1 エンジン制御と燃費性能改善との関係の対応表

課題		要素制御・・・エンジン制御			
		燃料噴射量・燃料カット	点火時期	触媒	その他
燃費性能向上	アイドルストップ	トヨタ自動車 4 件 日産自動車 3 件 ダイハツ工業 2 件 三菱自工 2 件 マツダ, 本田技研 各 1 件 13 件	トヨタ自動車 2 件 三菱自動車 2 件 ダイハツ工業, マツダ 各 1 件 6 件	本田技研工業 1 件 1 件	本田技研工業 3 件 3 件
	エネルギー回生	本田技研工業 3 件 トヨタ, 日産自, スズキ 各 1 件 6 件	スズキ 1 件 1 件	日産自動車 1 件 1 件	いすゞ自, エンジェックス 各 1 件 2 件
	システムの高効率化	トヨタ自動車 8 件 日産自動車 4 件 マツダ 2 件 スズキ, デンソー, 三菱自, モービル 各 1 件 18 件	日産自動車, マツダ 各 1 件 2 件	日産自動車 2 件 マツダ 1 件 3 件	トヨタ自動車 9 件 日産自動車 2 件 デンソー 2 件 畑中武史 2 件 いすゞ自, モービル自, 日本自動車部品研, 日立, 富士重工, マツダ, エクォス・リサーチ, 本田技研, 日産 各 1 件 25 件

エンジン制御に関する別の主要課題として走行性能がある。図 1.4.4-2 にエンジン制御と走行性能向上課題との関係分布を示す。燃費性能向上課題と同様に走行性能全体では燃料噴射量・燃料カットおよびその他のエンジン制御に関する出願が多い。

図 1.4.4-2 エンジン制御と走行性能課題の分布

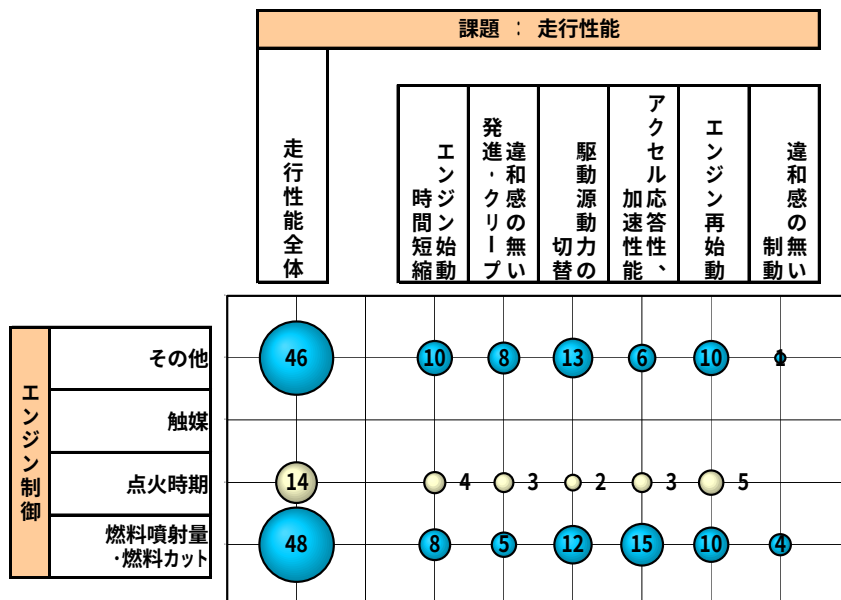


表 1.4.4-2 エンジン制御と走行性能課題との関係対応表

解決手段		要素制御・・・エンジン制御		
課 題		燃料噴射量・燃料カット	点火時期	その他
走行性能	エンジン始動時間短縮	トヨタ自動車 4件(1) 日産自動車 2件 三菱自, マツダ, ダイハツ(1) 各 1 件 8 件	トヨタ自動車 2件(1) マツダ, 三菱自, ダイハツ(1) 各 1 件 4 件	日産自動車 3件 本田技研, 日産デ (1), 明電舎, 富士電機(1), デンソー, エクソス・リサーチ(1), アイシン・エイ・ダブリュ(1), 日立 各 1 件 10 件
	違和感の無い発進・クリープ	日産自動車 3件 本田技研, トヨタ自動車 各 1 件 5 件	日産自動車, 本田技研, トヨタ自動車 各 1 件 3 件	トヨタ自動車 3件 日産自動車 2件 エクソス・リサーチ(1), アイシン・エイ・ダブリュ(1), マツダ, 本田技研 各 1 件 8 件
	駆動源の動力切替	トヨタ自動車 3件 本田技研工業 2件 日産自動車 2件 マツダ, アイシン・エイ・ダブリュ, デンソー, ダイハツ, 三菱自 各 1 件 12 件	トヨタ自動車, 日産自動車 各 1 件 2 件	トヨタ自動車 5件 日産自動車 4件 本田技研 2件 デンソー, 三菱自 各 1 件 13 件
	アクセル応答性・加速性能	日産自動車 7件 本田技研工業 3件 トヨタ自動車 2件 デンソー, 三菱自, ダイハツ 各 1 件 15 件	トヨタ自動車 2件 日産自動車 1件 3 件	トヨタ自動車 3件 日産自, 本田技研, 三菱電機 各 1 件 6 件
	エンジン再始動	日産自動車 5件 トヨタ自動車 2件 三菱自工, エクソス・リサーチ, デンソー 各 1 件 10 件	トヨタ自動車 2件 日産自, 三菱自, デンソー 各 1 件 5 件	日産自動車 5件 本田技研工業 2件 トヨタ自動車 2件 デンソー 1件 10 件
	違和感の無い制動	トヨタ自動車 3件 本田技研 1件 4 件	0 件	日産自動車 1件 1 件

燃料噴射量・燃料カット制御や可変気筒数制御やバルブタイミング制御等のその他のエンジン制御技術は、アクセル応答性・加速性能、駆動源動力切替えやエンジン始動時間短縮、走行時のエンジン再始動等走行各段階の多様な走行性能向上と密接に関連しているため、出願件数分布も分散する傾向にある。表 1.4.4-2 にエンジン制御と走行性能向上課題との関係の出願人対応表を示す。本表より、自動車メーカー各社の注力分野の違いが読み取れる。すなわち、トヨタ自動車はエンジン始動時間短縮のためのエンジン燃料噴射量・燃料カット制御や発進性や走行中の駆動源切替えショックやアクセル応答性・加速性能向上のためのその他のエンジン制御分野に注力している一方で、日産自動車や本田技研工業は走行中のアクセル応答性・加速性能、駆動源の切替えやエンジン再始動のためのエンジン燃料噴射量・燃料カット制御技術やその他のエンジン制御に注力している傾向が認められる。

図 1.4.4-3 にはエンジン制御と排気性能改善課題との関係分布を示す。排気性能に関する出願の主体は、触媒の効率的作動やエンジン（再）始動時の排気性能改善を目的とした燃料噴射量・燃焼カット制御（各 9, 7 件）、触媒の予熱活性化等の制御（13 件）および走行条件変動時のエンジン回転数やトルク制御等（各 6, 8 件）に関する出願が主体を占めている。

図 1.4.4-3 エンジン制御と排気性能課題の分布

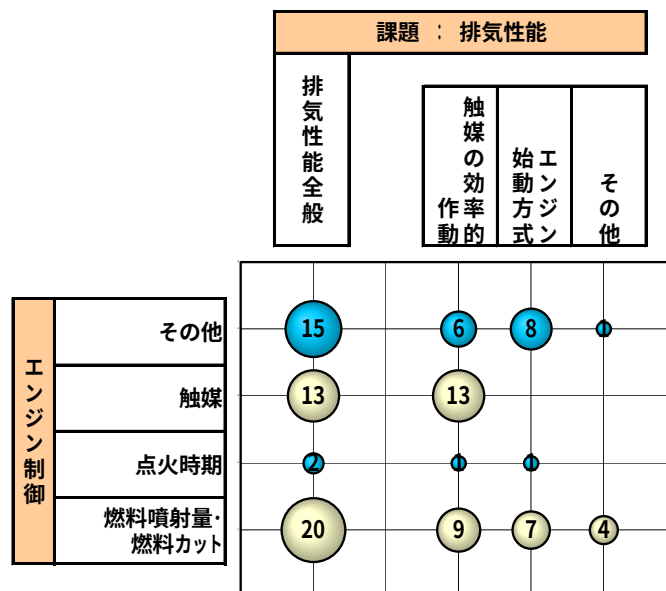


表 1.4.4-3 にエンジン制御と排気性能課題との関係対応表を示す。エンジン（再）始動に関するエンジン制御技術ではトヨタ自動車およびトヨタ自動車グループ企業からの出願がほとんどであり、その傾向は触媒の効率的作動に関するエンジン制御に関する分野でも同様である。ただ、触媒の効率的作動に関するエンジン制御では、本田技研工業が 8 件とトヨタ自動車の 11 件に匹敵する出願件数となっている。いずれにしても、排気性能改善を目的とするエンジン制御技術に関する出願は、ハイブリッド車の市販化を実現したトヨタ自動車と本田技研工業が他社を一步リードしているものと推定される。

表 1.4.4-3 エンジン制御と排気性能課題との関係対応表

解決手段		エンジン制御		
課題		燃料噴射量・燃料カット	触媒	その他
排気性能	エンジン（再）始動方式	トヨタ自動車 3 件 デンソー 3 件 ダイハツ工業 1 件 7 件	0 件	トヨタ自動車 3 件 日産自, 三菱自, 明電舎, デンソー, 日立 各 1 件 8 件
	触媒の効率的作動	トヨタ自動車 5 件(1) 本田技研工業 3 件 マツダ, 日本自動車部品研究所(トヨタ) 各 1 件 9 件	トヨタ自動車 3 件 本田技研工業 3 件 日産自動車 2 件 マツダ, 三菱自, 富士重工, 日立, BAE システムズ (米) 各 1 件 13 件	トヨタ自動車 3 件 本田技研工業 2 件 日立製作所 1 件 6 件

(2) モーター制御

図 1.4.4-4 にモーター制御と燃費性能および走行性能課題との関係分布図を示す。燃費性能、走行性能の向上を図るためのモーター制御に関しては、トルク制御方式によるものがほとんどであるが、回転数制御方式によるものも一部出願されている。原価低減のためにモーターの回転数センサーをなくすセンサレスのモーター状態推定制御や制御システムの安全性を確保するためのフェイルセーフ、モーター出力を温度により変化させるモーター温度制御等は燃費や走行性能等の技術課題とは関係無いため出願件数は少なくなっている。モータートルク制御により走行性能課題の解決を目指した出願 125 件中で、アクセル応答性・加速性能が 49 件と最も多く、次いで、エンジンとモーターの駆動源動力切り替えの 28 件、違和感の無い制動 22 件、違和感の無い発進・クリープが 20 件となっている。同様に燃費性能課題解決を目指した出願 54 件中では、システムの高効率化が 36 件、エネルギー回生は 16 件となっている。

表 1.4.4-4 にモーター制御の中で支配的なトルク制御と件数は少ないが回転数制御とその他のモーター制御要素を取り上げて燃費性能および走行性能課題の主要要素課題との出願人対応表を示す。モータートルク制御では燃費性能・エネルギー回生課題で本田技研工業が 5 件、燃費性能・システムの高効率化ではトヨタ自動車 が 10 件、また走行性能課題では違和感の無い発進・クリープ、駆動源動力切替え、アクセル応答性・加速性能のいずれの課題解決でもトヨタ自動車 が最も多く、それぞれ 7 件、10 件、20 件の出願件数となっている。燃費性能および走行性能の改善中でも燃費性能・システムの高効率化や走行性能・アクセル応答性・加速性能の解決のためにモータートルク制御の果たす役割は大きくこれが出願件数の増加に繋がっており、この分野でのトヨタ自動車を中心とする国内自動車メーカーの注力状況が出願人分布からもみてとれる。

図 1.4.4-4 モーター制御と燃費性能および走行性能課題の分布

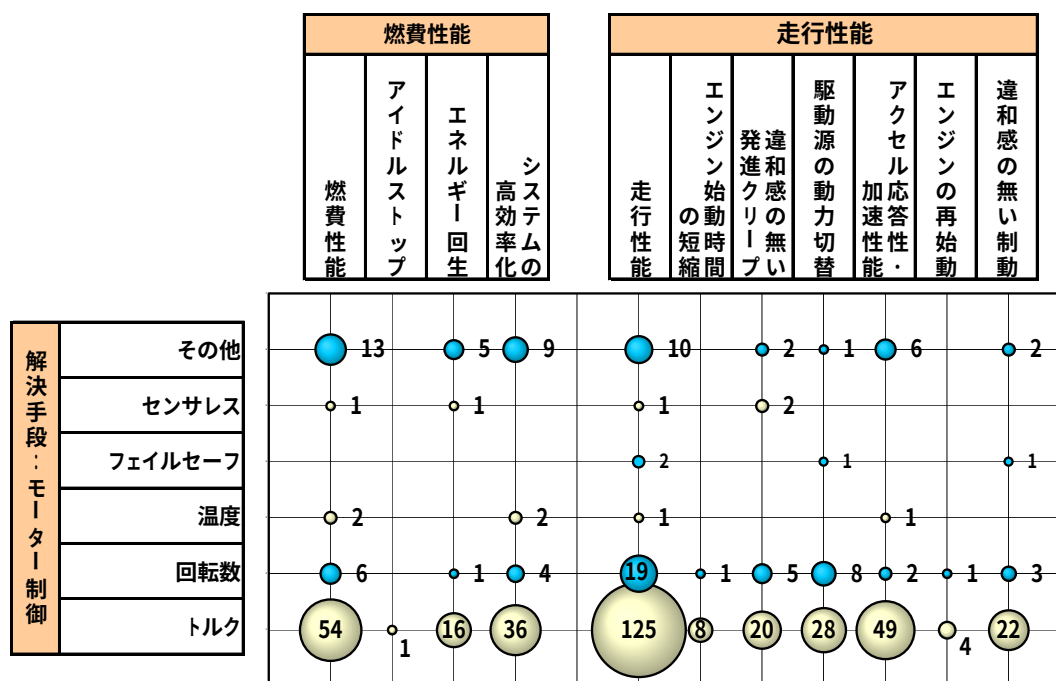


表 1.4.4-4 モーター制御と燃費性能、走行性能課題との関係対応表 (1/2)

解決手段		要素制御・・・モーター制御		
課 題		トルク	回転数	その他
燃費性能向上	アイドルストップ	本田技研工業 1 件 1 件	0 件	0 件
	エネルギー回生	本田技研工業 5 件 トヨタ自動車 3 件 日産自動車 2 件 マツダ 2 件 いすゞ自,三菱電機, 三菱自,日産テ 各 1 件 16 件	本田技研工業 1 件 1 件	富士重工業 2 件 いすゞ自,いすゞセラミックス研 各 1 件 4 件
	システムの高効率化	トヨタ自動車 10 件 日産自動車 7 件 三菱自動車 5 件 本田技研工業 4 件 エクォス・リサーチ 3 件(1) スズキ 2 件 富士重工,メルセデスベンツ (独),三菱重工,日立,ジヤ ト 各 1 件 36 件	日立製作所 2 件 トヨタ,日野自 各 1 件 4 件	日産自動車 3 件 本田技研工業 2 件 トヨタ,富士重工,三菱自, デンソー 各 1 件 9 件
走行性能	エンジン始動時間短縮	トヨタ自動車 3 件 日産自動車 3 件 本田技研工業 2 件 8 件	三菱自動車工業 1 件 1 件	0 件
走行性能	違和感無い発進・クリープ	トヨタ自動車 7 件 本田技研工業 3 件 日産自動車 3 件 アイシン・エイ・タフリュ 2 件(1) 三菱自動車工業 2 件 マツダ,富士重工,日立,タイハ 各 1 件 20 件	トヨタ自動車 2 件 三菱自動車工業 2 件 日産自動車 1 件 5 件	トヨタ自動車 1 件 日立製作所 1 件 2 件
	駆動源動力切替え	トヨタ自動車 10 件(2) 日産自動車 4 件 本田技研工業 3 件 三菱自動車 2 件 ジヤトコ 2 件 日野,富士重工,デンソー,エク ス・リサーチ,アイシン精機,アイシン・エイ ・タフリュ,GM(米),タイハツ,豊田 中研 各 1 件 28 件	アイシン・エイ・タフリュ 2 件 本田技研,日産自,トヨタ自,三 菱自,日産テ,ジヤトコ 各 1 件 8 件	アイシン・エイ・タフリュ 1 件 1 件
	アクセル応答性・加速性能	トヨタ自動車 20 件 本田技研工業 8 件 日立製作所 5 件 日産自動車 4 件 三菱自動車 4 件 アイシン・エイ・タフリュ 3 件 マツダ 2 件 日野自,スズキ,デンソー 各 1 件 48 件	アイシン・エイ・タフリュ 1 件 トヨタ自動車 1 件 2 件	トヨタ自動車 2 件 日産自,日立,アイシン・エイ・タフ リュ,エコスターエレクトリックドライヴシステ ムズ(米) 各 1 件 6 件

表 1.4.4-4 モーター制御と燃費性能、走行性能課題との関係対応表 (2/2)

課題		要素制御・・・モーター制御		
		トルク	回転数	その他
	エンジンの再始動	日産自動車 2件 本田技研, トヨタ自動車 各1件 4件	日産自動車 1件 1件	0件
	違和感の無い制動	トヨタ自動車 9件 マツダ 4件 本田技研工業 3件 三菱自動車工業 2件 日野自動車, 日産自動車, 三菱電機, ダイハツ 各1件 22件	マツダ 2件 トヨタ自動車 1件 3件	ジャガー・カース (英), トヨタ自動車 各1件 2件

(3) バッテリー制御

バッテリーはハイブリッド電気自動車の重要な構成要素であり、原価低減や性能向上が著しく、ハイブリッド電気自動車の実用化の一端を担ったが、他の構成要素である機械部品と同等な水準には達していないのが現状である。

図 1.4.4-5 にバッテリー制御と関連する課題との関連性をみた結果を示す。課題としてはバッテリー自身の状態管理が主体であり、その解決手段としてはバッテリーへの充電速度等の充電のマネジメントや寿命に大きく影響する充電・放電深度のマネジメントが行われている。バッテリー制御主要要素とバッテリー状態管理課題要素との関係分布を図 1.4.4-6 に示す。バッテリーの劣化の検出・補償が課題である。

図 1.4.4-5 バッテリー制御と関連技術課題の分布

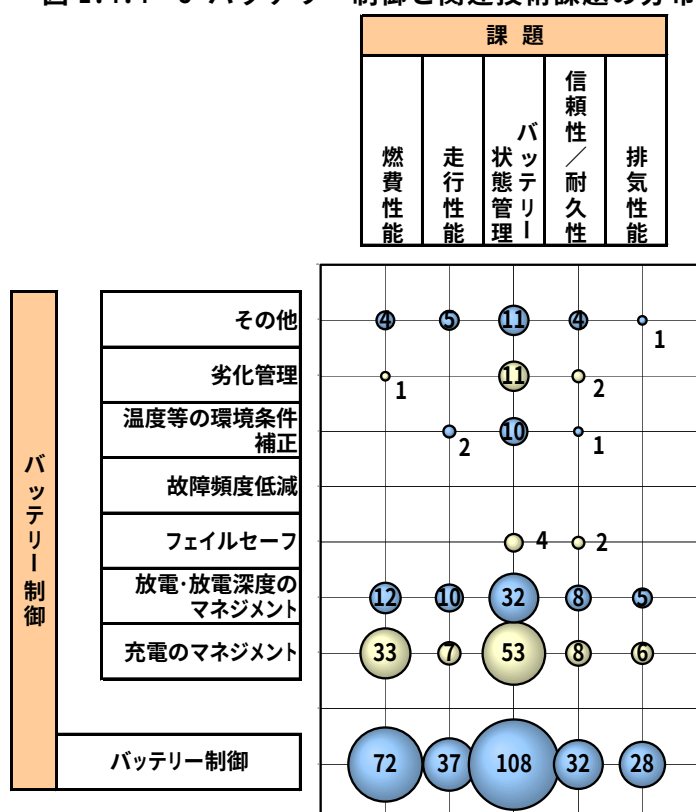


図 1.4.4-6 バッテリー制御とバッテリー状態管理課題の分布

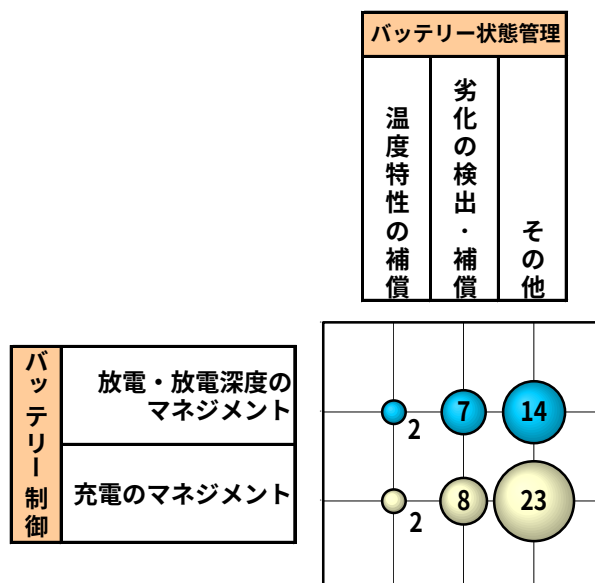


表 1.4.4-5 はバッテリー状態管理のためのバッテリー制御法の課題と解決手段の対応表を示す。劣化の検出・補償課題ではアイドルストップの許可等充電マネジメントで8件、充電・放電深度のマネジメントでは作動中のバッテリーの状態を推定する方法等7件となっている。その他のバッテリー状態管理では松下電器産業とトヨタ自動車がニッケル水素バッテリーに関して、富士電機と日産ディーゼル工業がキャパシタに関してそれぞれ共同出願しているほかに、バッテリー製造メーカーからの出願もある。

表 1.4.4-5 バッテリー状態管理とバッテリー制御主要要素との関係対応表

課題		解決手段	
		バッテリー制御	
バッテリー状態管理	温度特性の補償	日産自, 松下電器 各1件 2件	トヨタ自, 三洋電機 各1件 2件
	劣化の検出・補償	日産自動車 3件 本田技研工業 2件 トヨタ自, 東芝, 三菱自 各1件 8件	トヨタ自動車 3件 日野自動車 2件 日産自, デンソー 各1件 7件
	その他	トヨタ自動車 5件(1) 本田技研工業 3件 日産自動車 3件 デンソー 3件(1) 日産ディーゼル 3件(2) 松下電器 2件(1) BAE システムズ(米), フォード・モーターズ(米), スオッチグ ルーフ(スイス), 新神戸電機, 富士重工 各1件 23件	トヨタ自動車 3件 本田技研工業 2件 デンソー 2件(1) 松下電器 2件 三洋電機 2件 エクォス・リサーチ, フォード・モーターズ(米), 日産デ 各1件 14件

(4) 動力合成機構制御

パラレルハイブリッド電気自動車ではエンジンとモーターの動力は直結あるいは遊星ギア等を用いて合成することが一般的である。例外的には前後輪の車軸をそれぞれエンジンとモーターで別々に駆動する場合もある。一般的な自動車用の変速機と同様に音や振動を発生するようなショックを最小限に抑えつつ、背反する素早いタイミングで切替えや接続を行い、損失や発熱を最小にすることが求められている。

図 1.4.4-7 に動力合成機構制御と関連する課題との関係分布図を示す。

燃費向上のための切り替えタイミング制御に関する出願 19 件、走行性能向上のためのクラッチ過渡制御が 32 件、切り替えタイミング制御が 20 件と主体を占めており、切り替えや過渡制御を主体とする動力合成機構制御が燃費や走行性向上に重要な役割の一端を担っているものといえる

図 1.4.4-7 動力合成機構制御と関連課題の分布

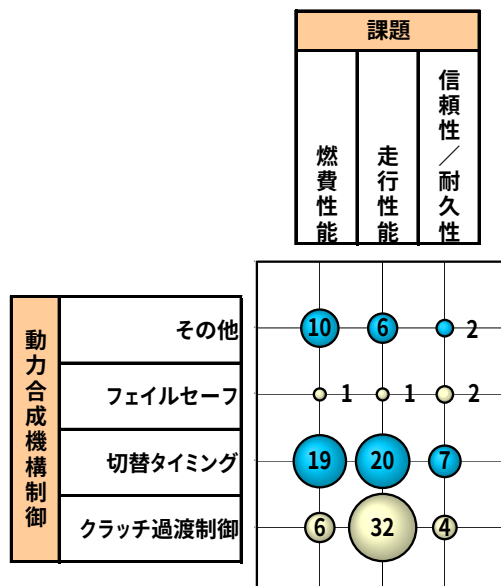


表 1.4.4-6 に動力合成機構制御と関連する技術課題との対応表を示す。トヨタ自動車は走行性能課題のために切替えショック制御による解決のための出願が 15 件と多い。また信頼性・耐久性課題に関するクラッチ過渡制御では、CVT 変速機の主要メーカーであるジャトコからの出願が 3 件と多い。

表 1.4.4-6 動力合成機構制御と燃費、走行性能、信頼性/耐久性課題との関係対応表

課題		解決手段			
		動力合成機構制御			
		クラッチ過渡	切替えタイミング	フェイルセーフ	その他
課題	燃費性能	ジャスコ 3件(3) トヨタ自動車 3件 三菱電機 3件(3) 6件	トヨタ自動車 6件 本田技研工業 5件 日産自動車 3件 三菱自動車 2件 スズキ, 富士重工, ルノー (仏) 各1件 19件	エコス・リサーチ 1件 1件	トヨタ自動車 4件 富士重工 3件 日産デ, ジャスコ, イーエス アーダー (独) 各1件 10件
	走行性能	トヨタ自動車 15件 日産自動車 6件 本田技研工業 3件 アイシン・エイ・ダブリュ 3件(1) エコス・リサーチ 2件(1) いすゞ自動車 2件 スズキ, モービル 各1件 32件	トヨタ自動車 10件 ホンダ 技研工業 4件 日産自動車 3件 日産デ, 三菱自工, ピオジョオ ベイコ SPA(1) 各1件 20件	トヨタ自動車 1件 1件	本田技研, エコス・リサーチ, トヨタ自, 日産自, 三菱自, ジャスコ 各1件 6件
	信頼性／耐久性	ジャスコトランステクノロジー (三菱電機と共願) 3件 モーター自動車 1件 4件	富士重工業 3件 日産自動車 2件 トヨタ自, 本田技研 各1件 7件	トヨタ自動車 2件 2件	本田技研工業 2件 2件

(5) 発電機制御

本来、発電機は発電のみを行うための要素であるが、ハイブリッド電気自動車ではエンジンを効率の良い点で運転させるための負荷として制御する場合や、エンジン始動のためのスターター機能を付加する等本来目的以外の用途にも用いられることがある。図 1.4.4-8 には発電機制御に関する課題と解決手段の対応図を示す。燃費性能向上課題を解決したものが 45 件、走行性能は 32 件、バッテリー状態管理が 19 件となっている。

図 1.4.4-8 発電機制御と関連課題の分布

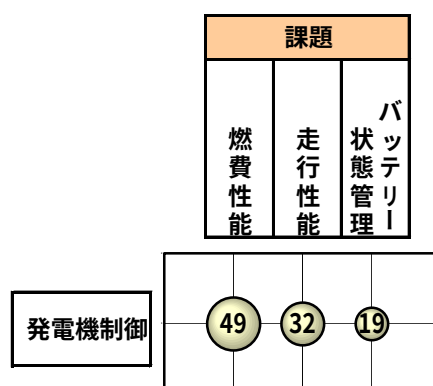


表 1.4.4-7 には発電機制御に関する課題と解決手段の対応表を示す。

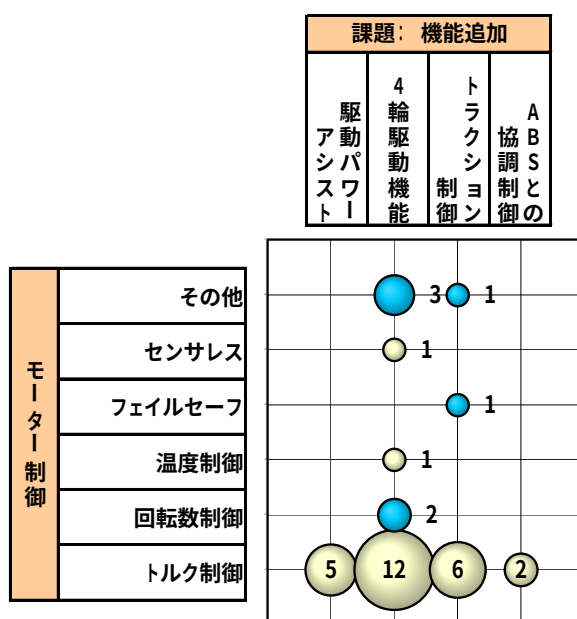
表 1.4.4-7 発電機制御と関連課題との関係対応表

解決手段		課題				
課 題	燃費性能	走行性能	バッテリー状態管理			
発電機制御	トヨタ自動車	8 件	本田技研工業	6 件	日産自動車	8 件
	日産自動車	8 件	日産自動車	6 件	トヨタ自動車	7 件(1)
	本田技研工業	7 件	トヨタ自動車	5 件	デンソー	2 件
	エコス・リサーチ	3 件(1)	三菱自動車工業	3 件	ヤマハ発動機,富士重工	
	日野自動車	3 件(1)	日立製作所	2 件		各 1 件
	スズキ	3 件	アイシン・エイ・ダブリュー	3 件(1)		
	ダイハツ工業	2 件	エコス・リサーチ	3 件(1)		
	アイシン・エイ・ダブリュー	2 件(1)	デンソー	2 件		
	デンソー	2 件	マツダ, いすゞ自, ダイハツ			
	ジャスコ	2 件(1)		各 1 件		
	日立製作所	2 件				
	いすゞ自, 日産デ, 三菱自,					
	東芝, エニシアジェックス, 個人 (石塚三徳, 宮尾隆之)					
		各 1 件				
		49 件		32 件		19 件

1.4.5 ハイブリッド電気自動車への新機能追加

ハイブリッド電気自動車のシステムは複雑で大型であり、原価低減を行う一方で新機能を追加する試みがなされており、これらを実現するための解決手段として新しい制御技術が必要である。新機能追加の課題の観点から中心的な解決手段となるモーター制御との関係を図 1.4.5 に示した。

図 1.4.5 モーター制御と新機能追加課題の分布



新機能追加では4輪駆動機能がもっとも多く、ほとんどはトルク制御との組み合わせとなっている。また駆動パワーアシスト機能やトラクション制御機能等もモーターのトルク制御による出願が多い。表 1.4.5 はモーター制御中トルク制御と新機能追加課題との関係の対応表を示す。4輪駆動やトラクション機能の付与の関連でトヨタ自動車や本田技研工業からの出願が多い。

表 1.4.5 モータートルク制御と新機能追加課題との関係対応表

課題 解決手段	機能追加			
	駆動パワーアシスト	4輪駆動機能	トラクション制御	ABSとの協調制御
モーター制御/ トルク制御	トヨタ自、スズキ、本田 技研、マツダ、デンソー 各1件	本田技研工業 6件 トヨタ自動車 5件 日産自、富士重工、 GM(米)、いすゞセラミ クス研、ミツバ、日立 各1件	トヨタ自動車 4件 本田技研工業 3件 日産自動車 1件	マツダ、トヨタ自 各1件
	5件	17件	8件	2件

1.5 サイテーション分析

抽出された特許 1,832 件について、特許の引用および被引用状況を調査し被引用例の多い特許を抽出する。さらに、抽出された特許群の被引用および引用特許群を個別に時系列的展開して被引用例の多い抽出特許の技術的価値を個別評価する。

1.5.1 サイテーション分析方法

ハイブリッド電気自動車の制御技術の機械検索で収集された 2,946 件の抄録から純電気自動車（EV）等のノイズを除去した 2,680 件の公報テキストデータベースを作成し、特許情報検索システムを使用して、テキスト検索により、特許公報の従来技術項等に記載されている引用特許番号や登録特許公報書誌事項参考文献欄に記載されている参考特許番号を手掛かりにサイテーション分析を行った。従って、対象特許群は、全てハイブリッド電気自動車に関する分野のみを対象としたものであり、その中で今回の解析対象となるハイブリッド電気自動車の制御技術に関する特許 1,832 件とそれ以外の特許（装置特許等）との区分も容易である。

サイテーション分析で得られた被引用回数を解析対象の全 1,832 件について行い、集計しランキングした結果から、被引用回数の多い特許上位 12 件を同定した。

これら 12 件の対象特許を個別にサイテーション分析した結果を時系列的に展開し、サイテーションの関連を図で示した。なお、図中には、引用特許の被引用サイテーション分析結果および対象特許の遡及調査結果も併せて示すことにより、対象特許の技術的価値を評価する際の一助にすることとした。

1.5.2 被引用回数の調査

表 1.5.2-1 に、解析対象の 1,832 件の被引用回数集計結果をもとに、上位 12 件を自社および他社特許別に分けまとめて示す。被引用回数が最も多いのは、45 回の特開平 7-123509（デンソー出願）であり、続いて、エクォス・リサーチとアイシン・エイ・ダブリュ共願の特許 3023653 の 40 件である。上位 12 件のうち、エクォス・リサーチ（アイシン・エイ・ダブリュとの共願 2 件含む）の出願が 7 件とトヨタ自動車の 3 件、デンソーの 2 件を数的には圧倒しており、エクォス・リサーチ特許の先行性を示す結果となっている。全 12 件ともにトヨタグループからの出願であり、ハイブリッド電気自動車の制御技術に関してトヨタグループが圧倒的に優位な立場を有しているのが推察される。なお、表 1.5.2-1 の 12 件の特許の「技術の概要」は、76～78 頁の表 1.5.3-1 を参照されたい。

また、表 1.5.2-2 に被引用回数 5 件以上の特許 60 件について、出願人別に時系列展開した結果をまとめた。トヨタ自動車の全出願件数 564 件に対して被引用回数 5 件以上の特許 24 件（対出願件数比率；4.2%）に対して、エクォス・リサーチは 79 件／14 件（17.7%）、本田技研工業は 204 件／5 件（2.5%）、アイシン・エイ・ダブリュは 60 件／6 件（10.0%）、三菱自動車工業は 117 件／3 件（2.6%）、デンソーは 82 件／3 件（3.7%）、日産自動車は 232 件／2 件（0.9%）、日野自動車は 49 件／2 件（4.1%）となっており、対出願件数比率で、エクォス・リサーチとアイシン・エイ・ダブリュ両社の優位性が目立つ。

図 1.5.2 に被引用回数 5 件以上の特許 60 件の制御内容分析結果を示す。1990 年～2000 年に出願された全 1,832 件に関しては、585 件（29.0%）がシステム制御、1,431 件（70.1%）が個別制御に関する出願であり、それと比較すると、個別制御に関する出願の引例が若干ではあるが多そうである。システムおよび個別制御の内訳別に比較すると、システム制御では複数構成要素間の協調制御やその他のシステム制御に関する引例が多く、個別制御ではエンジンと発電機の制御に関する出願の引例が多い傾向が認められる。

表 1.5.2-1 被引用回数ランキング表（上位 12 件）

参照 番号	公開番号	登録番号	出願人名称	被引用 回数	自社 特許数	他社 特許数
1	特開平7-123509		デンソー	45	0	45
2	特開平9-100853	特許3023653	エクォス・リサーチ アイシン・エイ・ダブリュ	40	1	39
3	特開平9-046821	特許2973920	トヨタ自動車	40	0	40
4	特開平7-135701	特許3291871	エクォス・リサーチ	26	2	24
5	特開平09-47094	特許3063592	トヨタ自動車	21	16	5
6	特開平7-336810	特許3291916	エクォス・リサーチ	13	3	10
7	特開平9-117010	特許3132372	エクォス・リサーチ	13	0	13
8	特開平6-017727	特許2896951	エクォス・リサーチ	13	3	10
9	特開平10-238381		デンソー	12	0	12
10	特開平4-322105	特許2800451	トヨタ自動車	11	3	8
11	特開平8-317505		エクォス・リサーチ アイシン・エイ・ダブリュ	11	0	11
12	特開平9-117012	特許3171073	エクォス・リサーチ	11	0	11

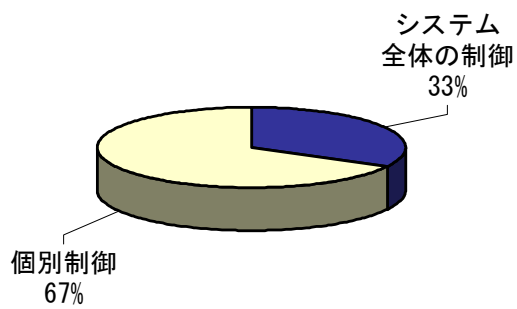
表 1.5.2-2 被引用回数 5 件以上の特許 60 件の出願人と出願年推移のまとめ

出願人名称	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	総計	権利化 内容	累積引用 件数
トヨタ自動車		2	3	5	2	6	5	1			24	19-3-2	197
エクォス・リサーチ			4	1	2	3					10	8-2-0	85
本田技研工業					1	3				1	5	2-3-0	36
エクォス・リサーチ アイシン・エイ・ダブリュ						4					4	2-2-0	71
三菱自動車工業		2	1								3	1-1-1	22
日本電装				1		1		1			3	0-1-2	66
アイシン・エイ・ダブリュ		1				1					2	1-1-0	63
日産自動車						1		1			2	1-1-0	11
日野自動車工業			1	1							2	1-0-1	13
スウォッチ グループ (スィス)			1								1	1-0-0	6
ジャトコ								1			1	0-1-0	7
マツダ				1							1	1-0-0	10
モトール自動車		1									1	0-1-0	5
スズキ										1	1	0-1-0	6
総 計		6	10	9	5	19	5	4		2	60		

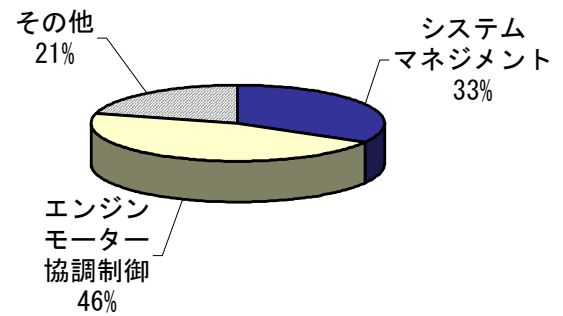
権利化内容：存続権利-係続中-放棄-取下の対象件数を示す。

図 1.5.2 被引用回数 5 件以上の特許 60 件の制御内容分析結果

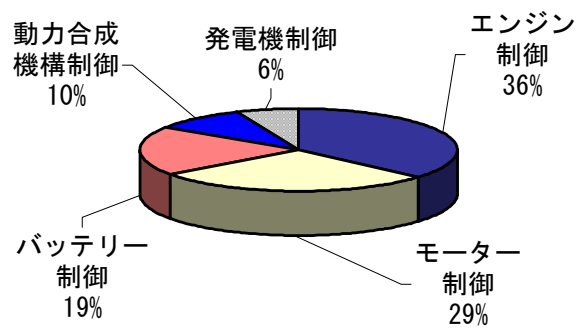
(1) システムと個別制御



(2) システム制御 23 件の制御内容内訳



(3) 個別制御 47 件の要素制御内訳



1.5.3 抽出された特許のサイテーション分析

抽出された 12 件の特許の内訳を表 1.5.3 に示す。表中には、参照番号がふつてあるの
で参照されたい。

12 件中 11 件はパラレルハイブリッド（PHEV）システムに関するものであり、内 9 件は
パワースプリット型パラレルハイブリッドに関する制御技術である。シリーズハイブリッ
ド（SHEV）に関する特許は No. 10 のトヨタ自動車出願の 1 件のみである。

表 1.5.3 被引用回数ランキング上位 12 件の内訳（1/5）

参照 番号	書誌事項	目的と構成	説明図	制御の概要
1	(特許番号) 特開平07-123509 (出願日) 94. 08. 19 (発明の名称) 内燃機関用発電電 動機の制御装置 (出願人) デンソー (発明者) 村川 隆二 八木 豊児 田代 宏	【目的】蓄電手段の過充電や容量不足 を防止できる発電電動機制御装置。 【構成】制御手段 4 は車両状態に基づ いて算出した回生可能電力量と蓄電手 段 8 の現在の容量との合計が所定の基 準容量より小さいときに発電電動機 3 の発電動作を制御し、蓄電手段 8 の容 量が車両補機駆動に必要な所定の最小 現在容量より低下しない範囲内で発電 電動機 3 の電動トルク付与動作を行 う。さらに、制御手段 4 はブレーキペ ダルの有効踏量の変化に正の相関を有 して連続変化する回生電力で発電電動 機 3 を発電動作させ、車両状態に基づ いて算出した回生可能電力と蓄電手段 の現在の容量との合計が所定の最小容 量値より大きいときにトルク付与を行 う。		PHEV制御法であ り、エンジンと トルク授受を行 う発電電動機の 制御装置に関す るもので、バッ テリーの過充電 や容量不足を防 止するためのも のである。
2	(特許番号) 特許3023653 (出願日) 95. 10. 06 (発明の名称) ハイブリッド車両 (特許権者) エクオス・リサーチ アイシン・エイ・ダブリュ (発明者) 山口 幸蔵 久田 秀樹 小島 博幸	【目的】発電機の回転を固定制御した 後に固定解除する際に、エンジンから の伝達トルクに対して逆トルクを付与 させることにより、ブレーキ開放時の 急激な回転数変化による機械的電氣的 ショックを低減する。 【構成】発電機ブレーキ 28 を開放す る際に、エンジン 11 から発電機 16 へ伝達 されるトルク TEG を推定し、得られた トルク TEG を積分成分出力 T_i として発 電機制御装置 44 へ供給する。これによ り回転数制御動作で $T_i = TEG$ とされ る。一方発電機ブレーキ 28 係合時には 回転数指令値 = 0、実回転数 = 0 であ るため、エンジン 11 からのトルクに対 し、逆向きに同じ大きさのトルクが発 電機 16 に発生する。次に電磁バルブ 54 にソレノイド OFF 信号を出力しブレー キ 28 が開放される。そして発電機 16 の 実回転数は目標回転数に重なって変化 する。ブレーキ 28 を解除前に発電機 16 にトルクが加わるので、ブレーキ 28 を 解除しても急激な回転数の変化は生じ ない。		遊星歯車装置を 有するパワース プリット型 PHEV において、発電 機ブレーキ開放 時に生じるエン ジンや発電機の 回転数の急変動 を抑制する制御 法。

表 1.5.3 被引用回数ランキング上位 12 件の内訳 (2/5)

参照 番号	書誌事項	目的と構成	説明図	制御の概要
3	(特許番号) 特許2973920 (出願日) 96.04.23 (発明の名称) ハイブリッド電気 自動車 (特許権者) トヨタ自動車 (発明者) 久保 馨	【目的】 エンジン動力を駆動輪と発電機に差動的に分配するモードから発電機のみに分配するモードへと移行できる手段（クラッチ）を備えることにより、停止中でもバッテリーを充電でき、停止および低速走行時でも駆動輪にモーター動力を供給できるようにする。 【構成】 エンジン28の出力トルクを発電機24およびモーター10に分配する動力分配機構38を設け、この動力分配機構38とモーター10との間に順に制止機構40およびクラッチ36を設ける。このクラッチ36で動力分配機構38とモーター10との連結と解除を行うことにより、エンジン28から駆動輪14に至る動力伝達効率を車速によらず高い値に維持することが可能となり、停止中でもバッテリー18の充電を可能とすることができる。		パワースプリット型PHEVにおいて、SHEVモードとPHEVモードへのスムーズな切替を可能とするクラッチを動力分配機構とモーターとの間に介在させる。
4	(特許番号) 特許3291871 (出願日) 93.11.10 (発明の名称) ハイブリッド型 車両 (特許権者) エクォス・リサーチ (発明者) 山口 幸蔵	【目的】 エネルギー伝達効率を高くすることができ、走行状態が変わってもエンジンを最大効率点で駆動することができるハイブリッド型車両を提供する。 【構成】 エンジン11と、第1モーターM1と、エンジン11の出力軸12に接続された第2モーターM2と、少なくとも第1、第2、第3の回転要素から成るギヤユニットとを有する。そして、エンジン11および第2モーターM2によって発生させられた回転が第1の回転要素に入力され、第1モーターM1によって発生させられた回転が第2の回転要素に入力され、ギヤユニットの出力軸16に伝達される回転が第3の回転要素から出力される。また、車両が停止状態から前進走行状態になる際においてエンジン11が駆動されているときに、第1モーターM1は発電機として使用可能とされる。従って、機械エネルギーを電気エネルギーに変換する必要がないので、エネルギー伝達効率が高くなる。		パワースプリット型PHEVにおいて、エンジン出力軸から動力分配機構に至る間に発電、電動機能を持つ複数の発電電動機を配置してエンジン回転効率の向上とエネルギー伝達効率のアップを図る。

表 1.5.3 被引用回数ランキング上位 12 件の内訳 (3/5)

参照番号	書誌事項	目的と構成	説明図	制御の概要
5	(特許番号) 特許3063592 (出願日) 95.09.22 (発明の名称) 動力伝達装置およびその制御方法 (特許権者) トヨタ自動車 (発明者) 山田 英治 川端 康己 宮谷 孝夫	【目的】 エンジン運転停止中でも、エンジン出力軸に接続された補機を駆動する動力を得る。 【構成】 エンジン50のクランクシャフト56に連結された動力伝達装置20には、クラッチモーター30とアシストモーター40とが設けられ、制御装置80により制御される。エンジン50のクランクシャフト56には、直接またはベルト102によりクランクシャフト56の回転により駆動する冷却ポンプ104やP/Sポンプ106等の補機が接続されている。エンジン50の運転を停止し、バッテリー94に蓄えられた電力を用いてアシストモーター40により駆動軸22を駆動するときには、クランクシャフト56が所定の回転数で回転するようクラッチモーター30によりクランクシャフト56に回転トルクTSTを作用させる。この結果、クランクシャフト56が回転し、補機を駆動する動力が得られる。		クラッチモーター、アシストモーターを動力伝達装置に内蔵したパワースプリット型PHEVにおいて、エンジン停止中にもクラッチモーターの回転によりクランクシャフトを回転させて補機を駆動制御する。
6	(特許番号) 特許3291916 (出願日) 94.06.06 (発明の名称) ハイブリッド型車両 (特許権者) エクオス・リサーチ (発明者) 諸戸 脩三 山口 幸蔵	【目的】 加速時等大トルク必要時にエンジンの回転数を増加すると共にトルク調整手段をトルク増大状態に切替えることにより、低速走行時に要求される急加速への対応を可能とする。 【構成】 モーター6をエンジン2の出力軸1に連繋し、エンジン2の動力を補助するようになっている。出力軸1にはコントローラSによって制御されるトルク調整手段Tが設けられ、通常走行時、高効率・低公害の出力範囲で運転するエンジン2の出力をジェネレーター15と出力軸1bに伝達するが、大トルクが必要時にはジェネレーター15の発電を停止し、トルクを増大するためエンジンの回転数を増大して出力軸1bへの出力を増加させる。これにより、低速走行時に要求される急加速にも対応できる一方、通常走行時にエンジンを高効率で使用できるため、モーターおよびジェネレータの小型・軽量化が図れる。		パワースプリット型PHEVにおいて、大トルクが必要な際にエンジンの回転数を増加すると共にトルク調整手段をトルク増大状態に切り替えることにより、発電機、モーター、バッテリー負荷を軽減し小型軽量化を図る。
7	(特許番号) 特許3132372 (出願日) 95.10.14 (発明の名称) ハイブリッド車両及びハイブリッド車両の制御方法 (特許権者) エクオス・リサーチ (発明者) 山口 幸蔵 久田 秀樹	【目的】 ハイブリッド車両の電力効率の向上と、エンジンの駆動効率の向上を図る。 【構成】 エンジン11と、発電機16と、出力軸14とをプラネタリギヤユニット13を介して連結し、出力軸14に電気モーター25のトルクを出力する構成とする。この場合、エンジン回転数制御手段は、エンジン11が最高効率領域で駆動するように回転数を制御し、発電機制御手段は、走行状態に応じて、発電機16を、発電機として駆動させて電力を蓄え、あるいはモーターとして駆動させて電力を消費することにより、バッテリーの充電量を調整する。これにより、エンジン11は、高効率領域で駆動することができ、バッテリーは過充電や、充電量の不足を起こすことなく、電力効率が向上する。		パワースプリット型PHEVにおいて、エンジン回転数制御手段でエンジンを最高効率回転数領域で駆動制御し、発電機制御手段で、走行状態に応じて発電機あるいはモーターとして充電駆動させることによりバッテリー充電量を調整する。

表 1.5.3 被引用回数ランキング上位 12 件の内訳 (4/5)

参照 番号	書誌事項	目的と構成	説明図	制御の概要
8	(特許番号) 特許2896951 (出願日) 92.07.02 (発明の名称) ハイブリッド型 車両 (特許権者) エクォス・リサーチ (発明者) 山口 幸蔵	【目的】 モーター単独走行中にエンジンを始動する場合、ショックのない安定した走行が可能なハイブリッド型自動車を提供する。 【構成】 エンジンを始動するため、時刻t_1にクラッチON信号を出力した後、エンジンの回転数NEがNE1になると、モータートルク指令値IMをIM0からIM1にする。そして、例えば500rpmのエンジン始動回転数NE3になると、エンジンコントローラに対してイグニッション等のON信号を供給する。これによりエンジンが始動するが、モータートルク電流はIM1にされているので、出力軸の出力トルクの落ち込みによるショックが防止される。さらに、回転数NEがNE2-ΔNE2になると、クラッチCの動摩擦係数が大きくなるので、IM1からIM2にする。そして、回転数NEがNE2になると、クラッチCの係合終了と判断し、IMをエンジン始動開始前の値IM0に戻す。		駆動系にクラッチを組み込んだPHEVにおいて、モーター駆動からエンジン併用駆動に移行する過程で、クラッチを接続してエンジンを再始動する際の駆動系トルクの落ち込みをモーター発生トルク制御で補正する。
9	(特許番号) 特開平10-238381 (出願日) 97.02.25 (発明の名称) ハイブリッド車 制御装置 (出願人) デンソー (発明者) 藤田 浩 沢田 武志 辻 浩也 江上 常幸	【目的】 車両制動時における蓄電装置の過充電を抑制し、蓄電装置の保護を図る。Ⓐ動力変換、燃料噴射量、充電状態検出、通電制御 【構成】 ハイブリッド車は、エンジン1と、第1および第2の回転電機2000、3000を含む動力伝達手段12と、回転電機2000、3000を駆動するインバータ装置14と、蓄電装置15と、エンジン1の燃料噴射制御を実施するエンジン制御装置13と、エンジン制御装置13に対してトルク制御量を指令すると共にインバータ装置14の駆動を制御するハイブリッド制御装置16とを備える。エンジン制御装置13は、エンジン1のトルク制御量が負の値であることから、車両が制動状態にあることを検出し、その車両制動時において燃料カットを実施すると共に、エンジン排気管18に配設された触媒19のヒータ19aに蓄電装置15から電力を供給してヒータ19aを通電加熱させる。このとき、第1および第2の回転電機2000、3000並びにヒータ19aにより余剰エネルギーが消費されることになる。		エンジン回転軸に直結した回転発電電動機と車輪駆動軸に直結した回転発電電動機を電磁的に結合した動力伝達手段を有するPHEV制御法であり、バッテリーの過充電防止のために余発電電力を触媒加熱等に用いる。

表 1.5.3 被引用回数ランキング上位 12 件の内訳 (5/5)

参照番号	書誌事項	目的と構成	説明図	制御の概要
10	(特許番号) 特許2800451 (出願日) 91.04.19 (発明の名称) 回生エネルギー 吸収装置 (特許権者) トヨタ自動車 (発明者) 佐々木 正一	【目的】ハイブリッド自動車において過大な回生エネルギーが発生した場合にこれを効果的に吸収する。 【構成】電子制御ユニット4が、ブレーキスイッチ9からの信号により回生制動時であることを検出する。そして、回生制動時には、インバータ6を制御して、モーター7において発生する回生エネルギーをバッテリー5の充電に用いるが、バッテリー5の電圧を電圧計12によつて検出する。これが所定値以上であつた場合には、エンジン1への燃料供給を停止させると共にインバータ3を動作させ、回生エネルギーによつてジェネレータ2をエンジン1を負荷として回転するモーターとして動作させ、これによつて回生エネルギーを吸収する。		SHEVの回生制動電力がバッテリー許容電圧以上の時、エンジンを停止させ発電機をモーターとして動作させることにより、余剰回生エネルギーを吸収させることにより、バッテリー、インバータの小型化を図る。
11	(特許番号) 特開平08-317505 (出願日) 95.05.18 (発明の名称) ハイブリッド車両 (出願人) エクォス・リサーチ アイシン・エイ・ダブリュ (発明者) 山口 幸蔵 峰沢 幸弘	【目的】燃費を向上させると共に排気ガスを低減しながら、バッテリーの過充電を防止することができるようにする。 【構成】アクセルセンサ48によつて検出されるアクセル開度が0%の場合に、バッテリー残量が所定値を越えているときにはエンジン1に送られるヒューエルがカットされ、エンジン1が停止する。アクセル開度が0%の場合に、バッテリー残量が所定値以下のときには、エンジン1は、エンジン効率の良い領域で駆動され、このエンジン1の発電電力によつてバッテリーが充電される。		クラッチを介してエンジンとモーターが連結されているパワースプリット型PHEVにおいて、アクセル開度とバッテリー残量に応じてエンジン運転状況を最効率制御する。
12	(特許番号) 特許3171073 (出願日) 95.10.20 (発明の名称) ハイブリッド型 車両 (特許権者) エクォス・リサーチ (発明者) 山口 幸蔵 久田 秀樹	【目的】発電機の電動機動作によりエンジンの回転がアイドリング回転数にほぼ達した後にエンジンに燃料供給および点火動作を開始し、その後、発電機の電動機としての作動を解除することにより、エンジン始動時のガタツキ音や振動の発生を少なくする。 【構成】車両制御装置101は、例えば、車速Vが速度基準値以下の場合には、電気モーターだけを単独駆動に切替えるために、またはブレーキが踏み込まれた場合には、回生制動のために、エンジン106を停止させたりする制御信号を各々の制御装置に出力する。エンジン制御装置105は、エンジン106への燃料供給状態や点火動作等のタイミングを制御する。即ち、車両制御装置101がエンジン106を始動すべきと判断した場合には、発電機の電動機108動作によりエンジン106の回転がアイドリング回転数にほぼ達した後に、車両制御装置101からのON情報に基づいて燃料供給および点火動作を開始する。		パワースプリット型PHEVにおいて、エンジン再始動時に発電機の電動機動作によりエンジン回転数がアイドリング回転数に達した後にエンジンへの燃料供給と点火動作を開始し、その後、発電機の電動機としての作動を解除し、エンジン始動時の振動発生を軽減する。

図 1.5.3-1～1.5.3-8 にハイブリッド電気自動車の制御技術に関する日本出願特許のサイテーション分析結果を被引用、引用併せて概観した結果を示した。なお、抽出対象特許については、その最新公報番号と出願人名を記載した。

なお、図中実線で囲った領域が対象特許の引用特許群を示している。なお、特許番号に括弧を付けているものは、技術範囲外（ではあるが、ハイブリッド電気自動車関連の）特許であることを意味する。

引用特許群は同一技術要素や制御分野に関する集中出願も多いため、一連の集中出願特許群の概要を図中にコメントとして表示している。また、引用特許に属する特許から派生する二次引用特許群も同図中に示し、特許（技術）の拡がりを展望できるようにした。なお、二次引用特許群は破線矢印と破線囲み枠で囲い一次引用特許群と区別してある。

図 1.5.3-1 に、デンスーから出願された特開平 7-123509（優先権主張：1993.09.02 出願：現在審査手続き中）のサイテーション分析結果を示す。

本公開特許はパラレルハイブリッド車のエンジンとトルク授受を行う発電電動機の制御装置に関するものであり、バッテリーの放充電マネジメントに関する基本特許である。本特許が引用している日産自動車出願の特開昭 61-38161 には、既にエンジンにトルク授受可能に連結される発電電動機により、エンジン始動時や加速時にエンジンにトルクを付与し、車両制動時に電力回生を行うエンジンの始動充電装置が開示されているが、デンスー出願特許は、それに車速情報とバッテリーの充放電量検出によるフィードフォワード制御を加えてパラレルハイブリッド車において常に適正なバッテリー充電状態を確保し装置劣化防止と燃費向上を狙ったものである。本特許は、本田技研の車速に連動したスーパーキャパシタ充放電最適化制御に関する多数の出願（40 件）と日立ユニシアオートモティブの CVT 変速機の発電電動機最適化制御に関する特許 3 件等に引用されている。

本特許を引用した特許 3132372（No. 7：エクォス・リサーチ：1995.10.14 出願）は今回のサイテーション分析で 13 件の引用特許が見つかっており、そのサイテーション結果も、同図中に併せて示した。本特許は、パワースプリット式パラレルハイブリッド車を対象に走行状況に応じてエンジン回転数と発電電動機の発電充電状態を制御して燃費効率の最適化を図ることを目的としたものであり、ダイハツ工業のエンジン回転数の可変制御に関する集中出願（12 件）に引用されている。

図 1.5.3-1 特開平 7-123509 (No. 1) と特許 3132372 (No. 7) のサイテーション分析結果

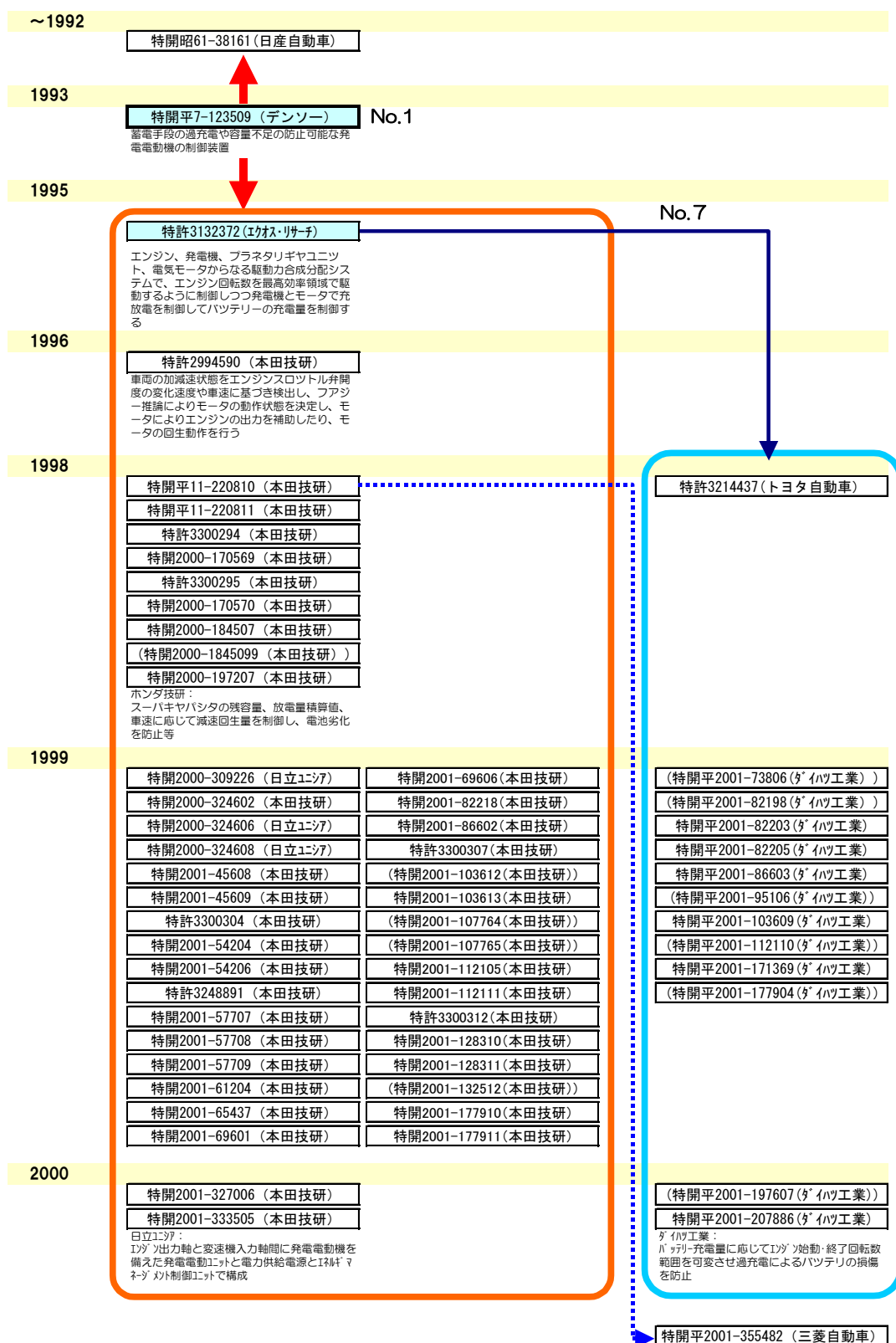


図 1.5.3-2 に、エクォス・リサーチとアイシン・エイ・ダブリュが共願した特許 3023653 (No. 2:1995.10.06 出願) のサイテーション分析結果を示す。本特許は、遊星歯車方式パワースプリット型パラレルハイブリッド車において発電機ブレーキ開放時に生じるエンジンや発電機の回転数急変動を抑制するための制御法に関するものであり、ブレーキ開放時の機械的電氣的ショックの低減を目的としたものである。本特許を引用している 40 件中 39 件は富士重工業からの 1998 年の集中出願であり、遊星ギア-CVT 変速デフに組み込んだ複数発電電動機とエンジンとの協調制御に関するものとなっている。

これら富士重工業出願の特許群は同時に、トヨタ自動車出願の特許 2973920 (No. 3:1996.04.23 出願) を引用している。トヨタ特許は、パワースプリット型パラレルハイブリッド車において、シリーズからパラレルモードへのスムーズな切替えを可能とするクラッチを動力分配機構とモーター間に介在させたところに特徴がある。これら 2 特許は、いずれもエンジン、発電機、動力分配機構、場合によりさらに変速機構、モーター間のダイナミック協調制御に関する特許であり、パワースプリット型パラレルハイブリッド車の根幹技術に関する出願であるといえる。

上記 No. 2、3 の特許を遡及すると、ダイハツ工業が 1980 年に米国に出願し、その後日本に出願し公開された特開昭 56-132102 とフォルクスワーゲンがドイツで出願し、その後米国で出願登録された US4533011 が現在主流のパラレルハイブリッド技術に繋がる基本特許の一つと考えられる。

図 1.5.3-2 特許 (No. 2) および特許 2973920 (No. 3) のサイテーション分析結果

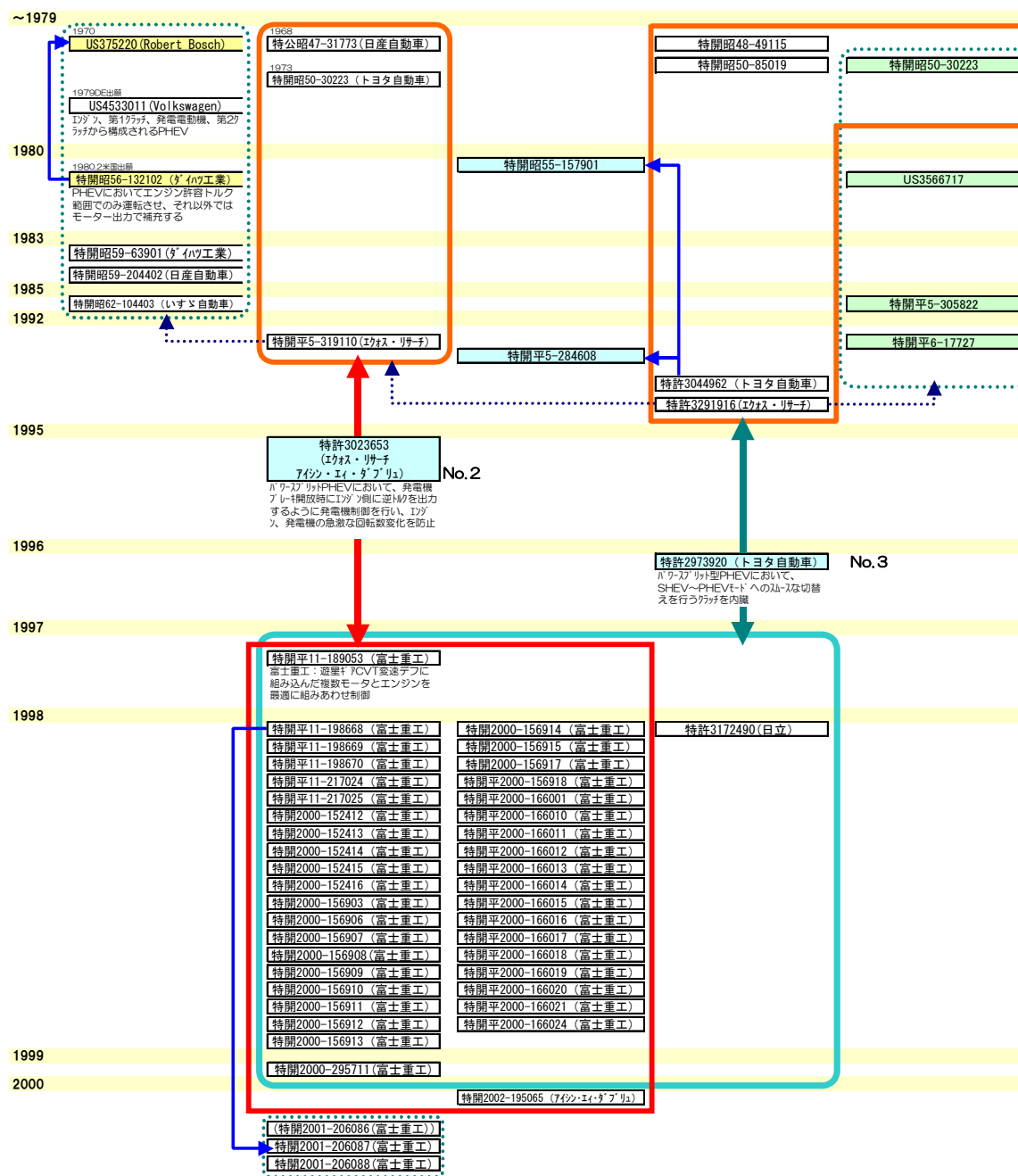
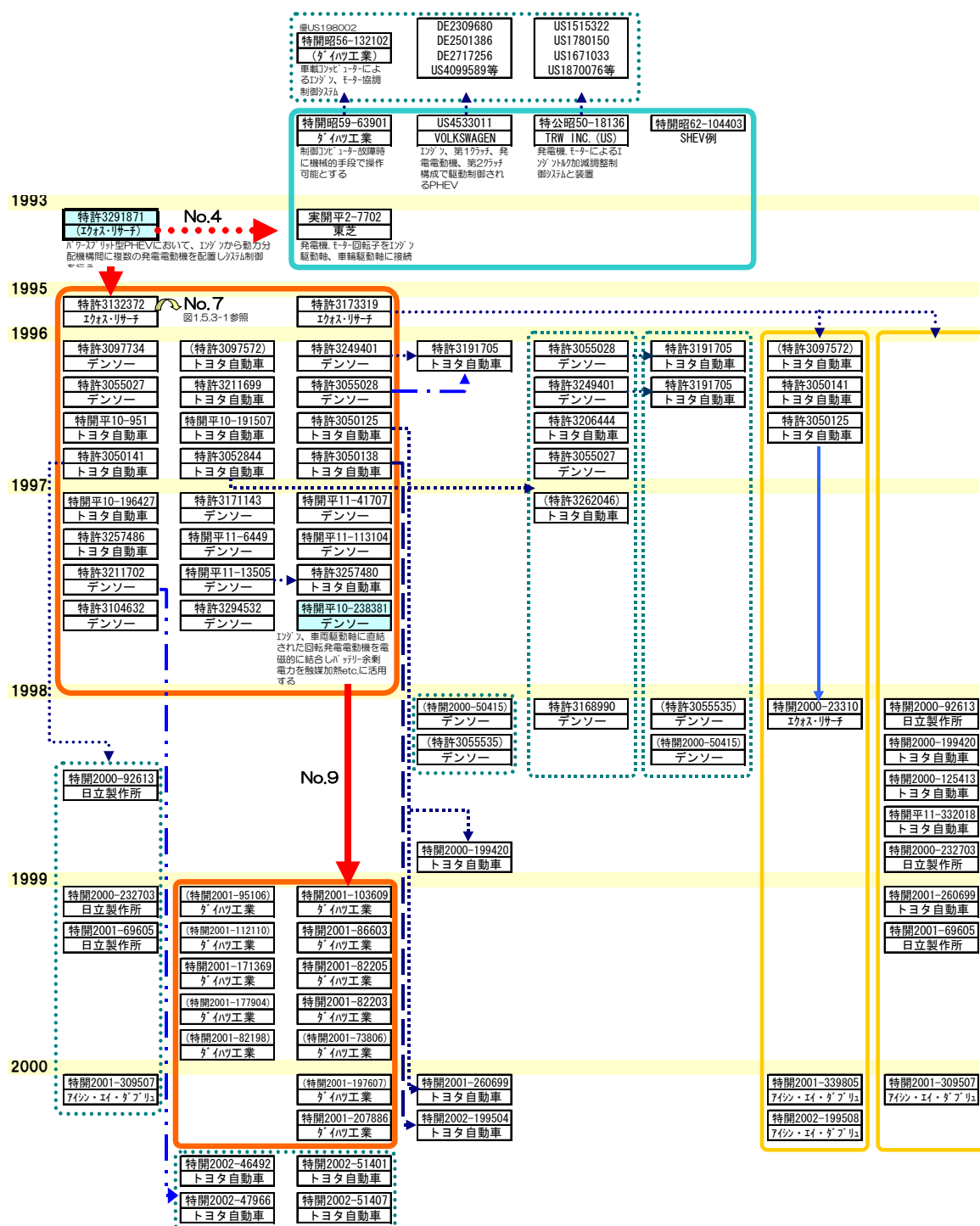


図 1.5.3-3 に、エクォス・リサーチが出願した特許 3291871 (No. 4:1993. 11. 10 出願) のサイテーション分析結果を示す。同図中には、一次サイテーション対象特許として抽出されたエクォス・リサーチ出願の特許 3132372 (No. 7) およびデンソー出願の特開平 10-238381 (No. 9) も含まれている。一次、二次サイテーション結果を総合すると、本特許 No. 4 は、現在に至るまで、特にパラレルハイブリッド制御技術の分野で多くの影響力を与えている特許であると推定される。本特許は、パワースプリット型パラレルハイブリッド車のエンジンから動力分配軸に至る間に複数発電電動機を配置し、走行状態に応じた適正なエンジン駆動、発電、電動駆動を組み併せ協調制御することにより、エネルギー伝達効率を上げ燃費効率を改善することを狙ったものである。ハード構成自体は、遡及結果からもわかるように 1970 年代に出願されているが、本特許はそれにダイナミックな協調制御を組合せたところに特徴がある。

デンソーから出願された特開平 10-238381 (No. 9) はパラレルハイブリッド車 (PHEV) のエンジン回転軸に直結した回転発電電動機と車輪駆動軸に直結した回転発電電動機を電磁的に結合した動力伝達装置においてバッテリーの過充電防止のために余剰発電電力を触媒加熱等の加熱に利用するものであり、1999 年から 2000 年にかけてのダイハツ工業からの一連の集中出願に引用されている。

図 1.5.3-3 特許 3291871 (No. 4) および特開平 10-238381 (No. 9) のサイテーション分析結



果

図 1.5.3-4 に、トヨタ自動車が出願した特許 3063592 (No.5:1995.9.22 出願) のサイテーション分析結果を示す。本特許は、クラッチモーターとアシストモーターをエンジン動力伝達系に組み込み、エンジン停止中にもクラッチモーターの回転駆動でエンジンクラックシャフトを介して油圧系等の補機運転を常時可能とするものである。引用特許 21 件中、自社特許への引用が 16 件と多く、他社引用も、デンソーに限られており、本特許技術分野はトヨタグループが独占している状況にある。

図 1.5.3-4 特許 3063592 (No.5) のサイテーション分析結果

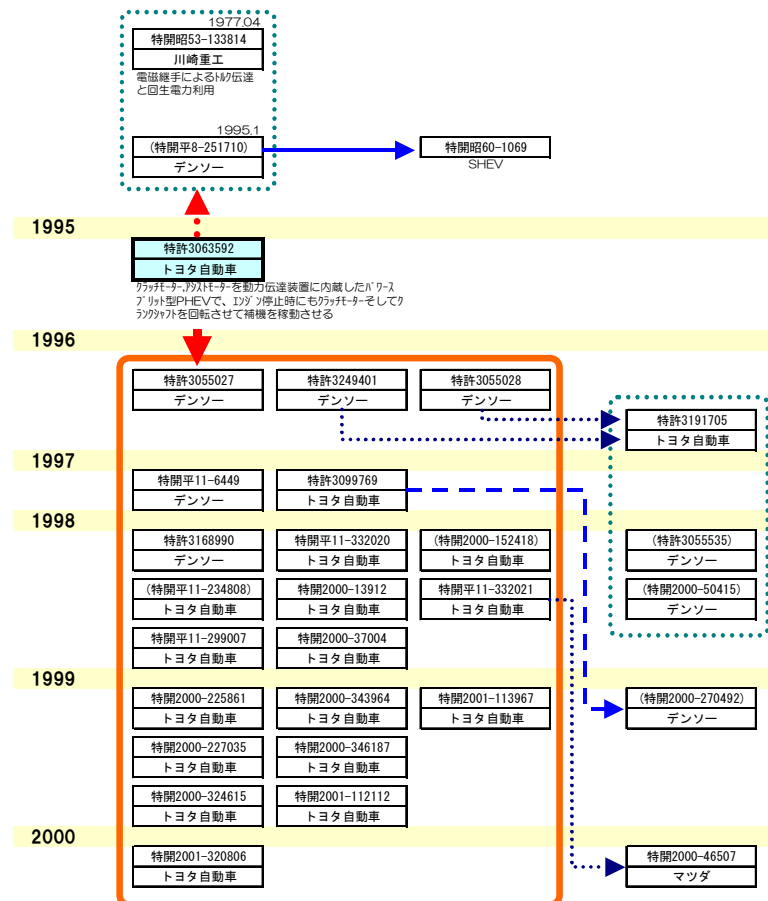


図 1.5.3-5 に、エクオス・リサーチが出願した特許 3291916 (No.6:1994.06 出願) のサイテーション分析結果を示す。本特許を直接引用している特許群は 13 件であり、内訳は、トヨタ自動車が 5 件、マツダが 4 件、エクオス・リサーチの自社引用が 3 件である。

本特許は、パワースプリット型パラレルハイブリッド車において、大トルクが必要な急加速時等でエンジン回転数とトルクを同時に増大させる手段を付加することにより、発電機、電動機、バッテリーへの負荷を低減させようとするものである。二次引用特許も含めると主体はトヨタ自動車を核としたトヨタグループであるが、それ以外に、日立製作所からの出願での引用が目立つ。

図 1.5.3-5 特許 3291916 (No. 6) のサイテーション分析結果

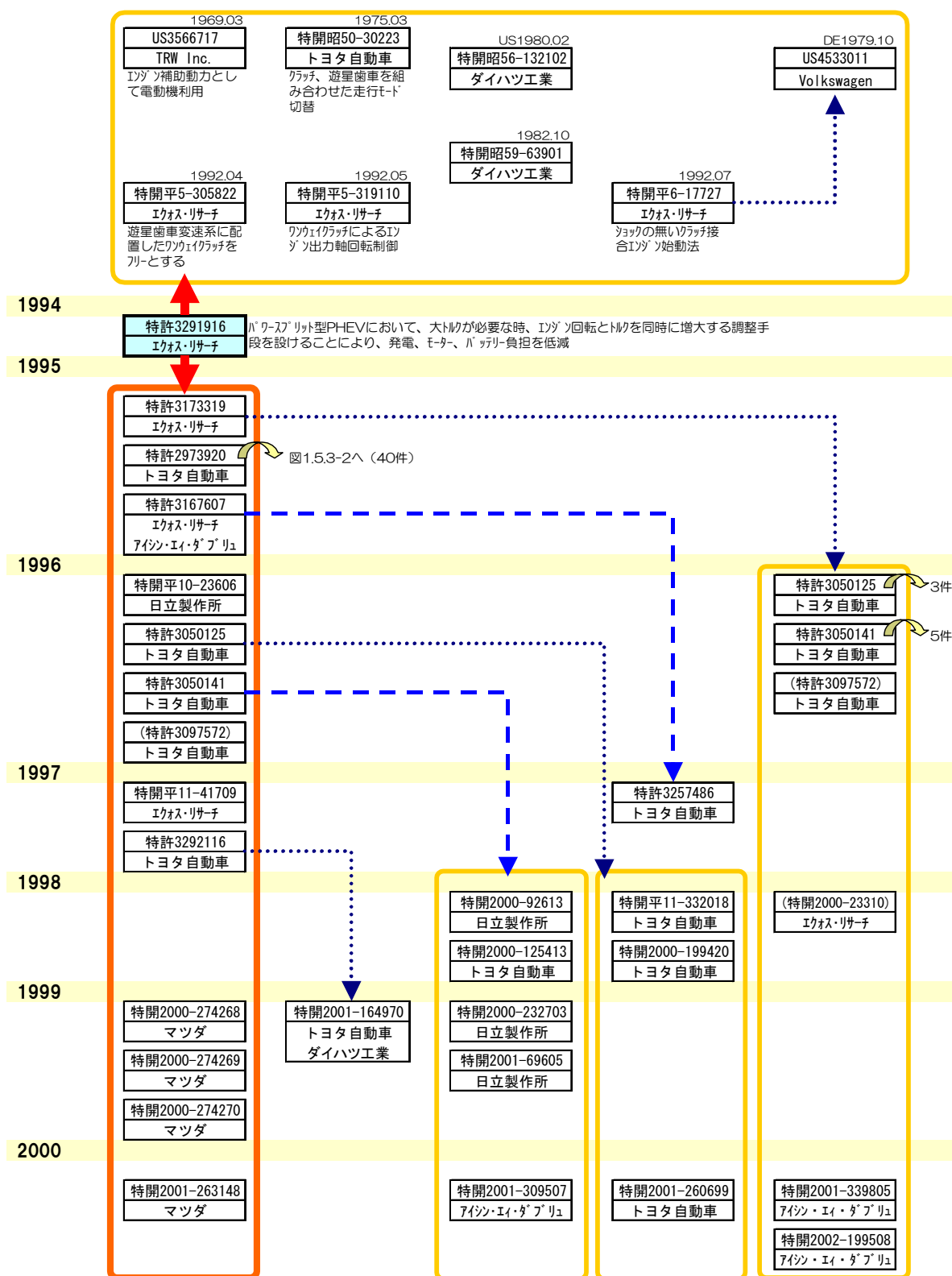


図 1.5.3-6 に、エコス・リサーチが出願した特許 2896951 (No. 8:1992.07 出願) のサイテーション分析結果を示す。13 件中で三菱自動車が 5 件、トヨタ自動車が 4 件、自社特許で 3 件、スズキ 1 件である。本特許は、駆動系にクラッチを組み込んだパラレルハイブリッド車でクラッチを接続してエンジンを再始動する際の駆動系トルクの落ち込みを

モーター発生トルクで補償し走行ショックを防止したものであり、パラレルハイブリッド車の制御には必須の技術であり、二次サイテーションも併せると、多くの自動車メーカーや機械部品メーカーの技術開発に応用されている。同図中には、一次引例のエクォス・リサーチ出願の特許 3171073 (No. 12 : 1995. 10 出願) のサイテーション分析結果も併せて示す。本特許はエンジン再始動時の異音や振動を防止するためのエンジンと発電電動機の協調制御に関するものであり、同様に多くの自動車メーカーの出願に引用されている。

図 1.5.3-6 特許 2896951 (No. 8) のサイテーション分析結果

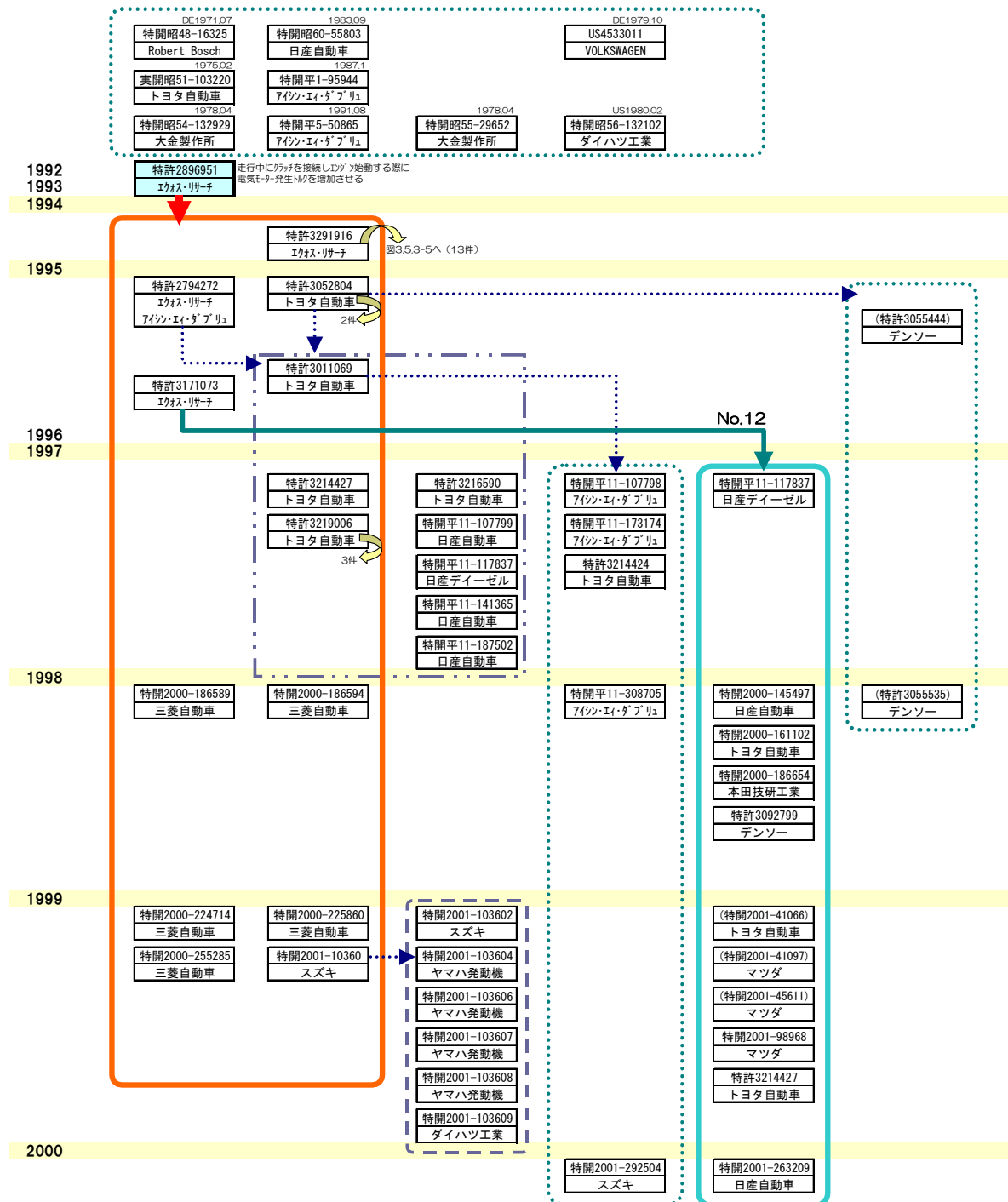


図 1.5.3-7 にトヨタ自動車が出願した特許 2800451 (No. 10 : 1991.04 出願) のサイテーション分析結果を示す。本特許は、サイテーション分析対処特許 12 件中で唯一のシリーズ式ハイブリッド車の制御に関するものであり、その回生制動電力がバッテリー許容電圧以上の時に、エンジンを停止させて発電機をモーター制動駆動させて余剰回生エネルギーを吸収させることにより、バッテリーやインバーターの小型化を図るものである。本特許は、シリーズ式のバッテリー寿命を維持するための基本技術であり、トラック専門メーカーを主体に 11 件引用されている。本特許は 1992 年に出願された特許であるが、最近に至るまで息長く引用されてきている。

図 1.5.3-7 特許 2800451 (No. 10) のサイテーション分析結果

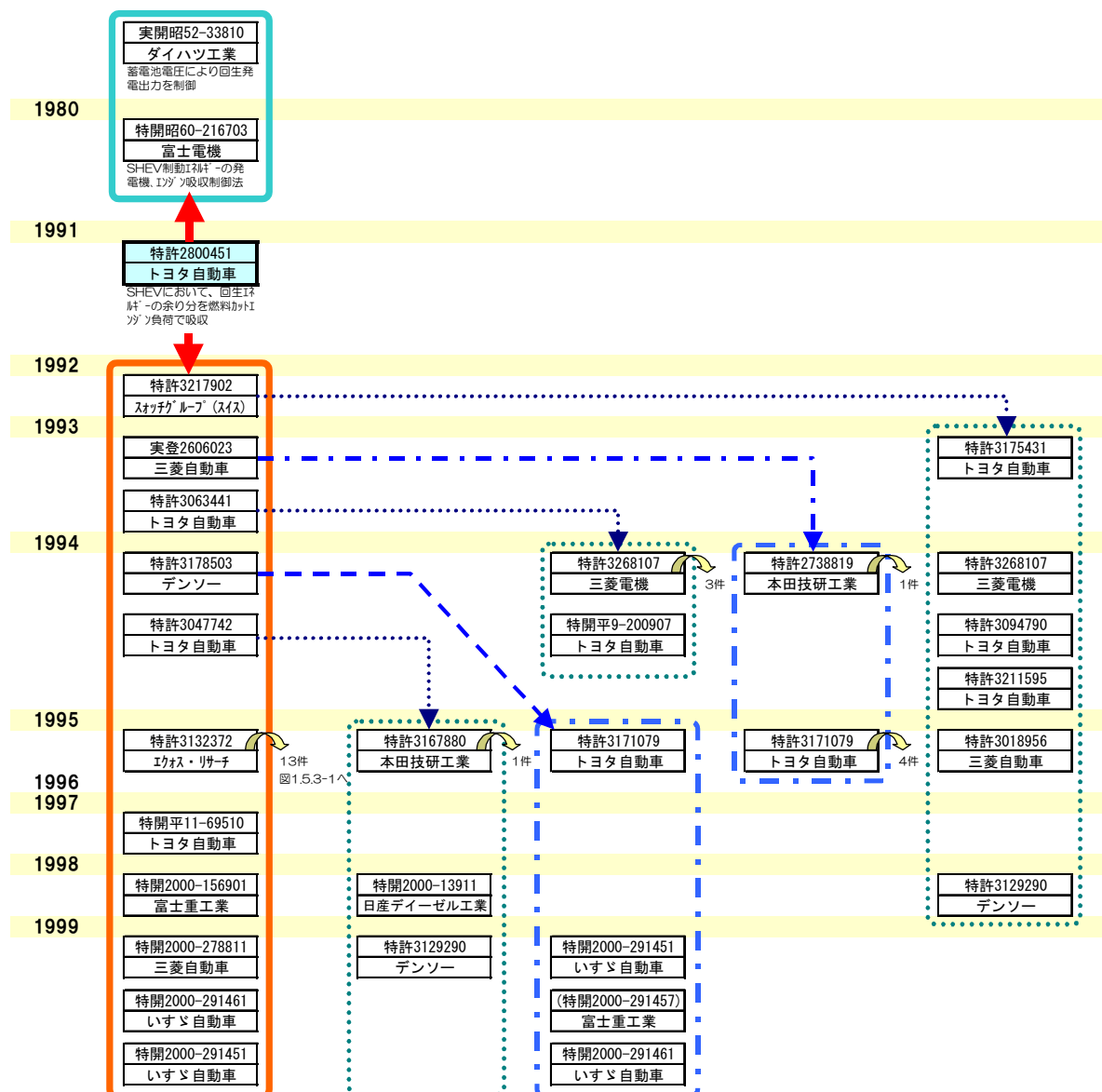
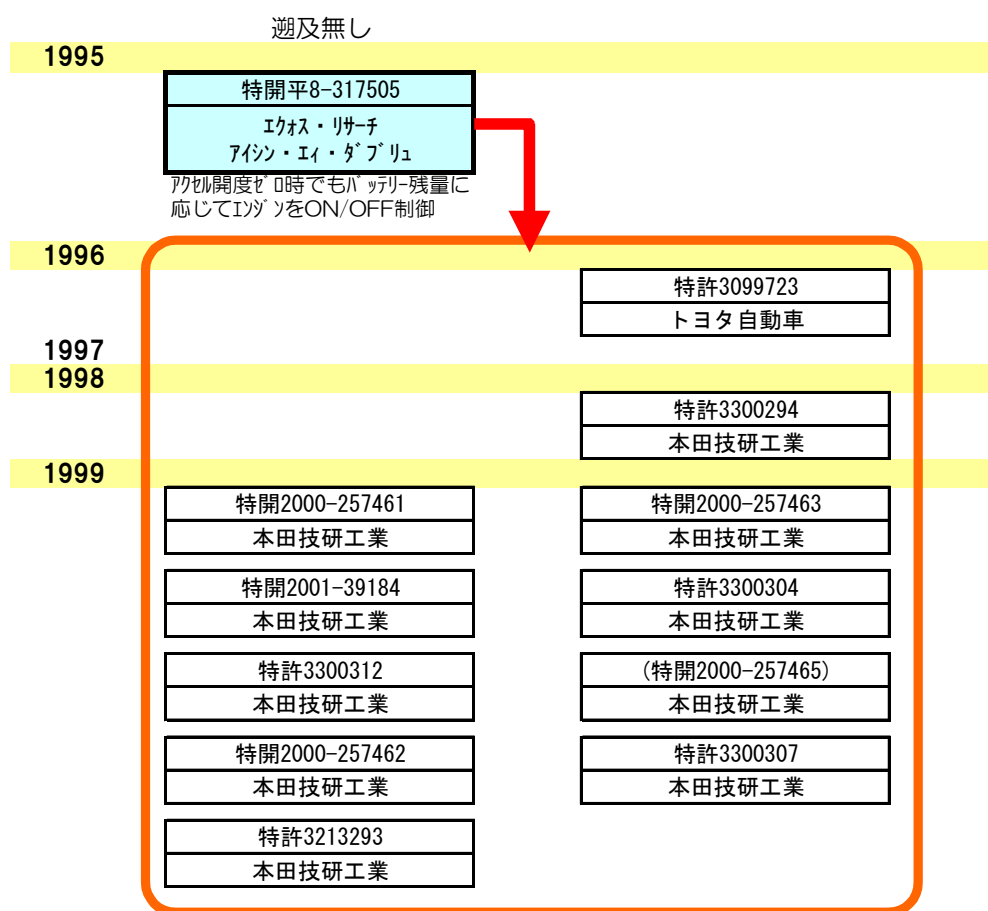


図 1.5.3-8 にエクオス・リサーチが出願した特開平 8-317505 (No. 11 : 1995. 05) のサイテーション分析結果を示す。本特許は、クラッチを介してエンジンとモーターが連結されているパワースプリット 2 速変速型パラレルハイブリッド車において、アクセル開度とバッテリー残量に応じてエンジン運転条件を制御し燃費や排気ガスの低減を図るものであり、本田技研の引例が 10 件と多い。本田技研が 1998～99 年にかけて出願した一連の特許の主体は、エンジンオンオフおよび走行時等のエンジン運転条件に応じたバッテリー充放電バランスの適正制御に関するものである。

図 1.5.3-8 特開平 8-317505 (No. 11) のサイテーション分析結果



2. 主要企業等の特許活動

- 2.1 トヨタ自動車
- 2.2 日産自動車
- 2.3 本田技研工業
- 2.4 三菱自動車工業
- 2.5 デンソー
- 2.6 エクォス・リサーチ
- 2.7 富士重工業
- 2.8 日立製作所
- 2.9 アイシン・エイ・ダブリュ
- 2.10 マツダ
- 2.11 日野自動車
- 2.12 スズキ
- 2.13 日産ディーゼル工業
- 2.14 いすゞ自動車
- 2.15 ダイハツ工業
- 2.16 松下電器産業
- 2.17 ジャトコ
- 2.18 三菱電機
- 2.19 日本自動車部品総合研究所
- 2.20 富士電機

2. 主要企業等の特許活動

高度な技術を有する企業群が互いに競い合って、ハイブリッド電気自動車の開発実用化に向けた活動が1990年代中期以降活発に行われ、地球環境改善にむけた低燃費で走行性・耐久性に優れたハイブリッド実用車が97年以降既に11万台を超える規模で生産され使用されている。本技術は、将来の燃料電池車の基幹技術としても期待される分野であり、応用性と汎用性に優れた技術分野でもある。

本章では、第1章でとりあげた1,832件のハイブリッド電気自動車の制御技術に関する特許全件を対象として、表1.3.1に示した累積出願件数12件以上の主要出願企業20社について、企業毎に、企業概要、関連する分野の主要製品、技術開発拠点と研究者、特許からみた技術開発の特徴分析を行う。

なお、第1章でも述べたように、ハイブリッド電気自動車の制御技術に関する全出願1,832件の中で登録特許が266件、係属中特許が1,520件、権利放棄・取下げられた特許が46件となっている。登録特許の主体は、図1.3.1-1に示したように1997年までで244件と全体登録件数の93.4%を占めており、かつ、全出願件数1,832件の58.8%を占める1,077件は1998～2000年に出願されているため、主要出願各社の特許動向の解析に当たっては、特に登録特許に限定せず係争中特許も併せた1,786件を対象に解析を行うこととする。なお、権利放棄、取下げ特許の46件は、解析対象外とした。

なお、節末にはハイブリッド電気自動車の制御技術に関する主要企業毎の課題対応特許リストを示すが、登録特許については全266件の中で審判を経て登録された29件と被引例回数5件以上の登録特許35件の64件を代表的登録特許として選定し、その概要（必要な場合は図面を含めて）を紹介している。また、公開特許については、技術内容に特徴のあるものを代表的特許として選定し、同様にその概要を紹介した。また共願特許は共願先を明示している。

全出願数1,832件の中で、主要20社の出願件数は1,697件と全体の92.6%を占めており、登録特許取得件数も256件と全登録件数の96.2%を占めている。主要20社以外の出願件数は総件数で135件、登録件数でわずか10件に留まっている。その内、外国出願人によるものが、ドイツの14社/20件、米国の12社/24件と全体で33社/57件である。外国出願人の中では、B A Eシステムズコントロールズ(米国)が9件出願している以外は平均1.7件/社と少ない。国内出願人のうち、前記主要出願企業以外の民間企業からの出願は28社/75件であり、1社あたりの出願件数は2.7件となっている。

企業の概要はアンケート調査を基に、有価証券報告書とホームページで補完している。

2.1 トヨタ自動車

2.1.1 企業の概要

商号	トヨタ自動車 株式会社
本社所在地	〒471-8571 愛知県豊田市トヨタ町1
設立年	1937年（昭和12年）
資本金	3,970億49百万円（2002年3月末）
従業員数	66,820名（2002年3月末）（連結：246,702名）
事業内容	自動車および関連部品の製造・販売

トヨタ自動車が、地球環境や都市環境への革新的な対応の一環として新動力源開発のための研究開発に取り組み始めたのは1980年前後である。そして多様なエネルギー源と地域特性に適したエコカーとして、「適時適地適車」なる基本方針に基に天然ガス車、電気自動車、政府グリーン調達対象ガソリン車を開発・市販してきた。

1990年代に入って21世紀初頭の地球温暖化防止のために自動車に更なる厳しいCO₂排ガス規制強化の波が押し寄せるにあたり、トヨタ自動車は更に高い燃費性能を実現するための技術としてハイブリッドシステムに注目し92年から全社的検討を開始した。

それまでに、当社研究部門で開発が進められていたハイブリッド電気自動車を、従来型自動車の2倍の燃費性能を実現できるエコカーの最有力候補として捉まえ、開発プロジェクトチームを94年1月に発足させ本格的開発に着手した。

翌1995年10月の'95東京モーターショーに、「プリウス」コンセプトカーが出品され、モーターアシスト型ガソリンエンジン車として世の中に紹介された後の2年間で電池性能や制御システムで集中的な研究開発を行った結果、97年にはトヨタハイブリッドシステム（THS）を搭載した1,500CCカー「プリウス」が世界に先駆けて市販された。

その後も電池の小型化や制御システムの高度化（THS-M、THS-C、E-Four等）のための開発を続け、2001年にはTHS-CとE-Fourを搭載した2,400CCエスティマハイブリッドと、THS-Mを搭載した3,000CCクラウンロイヤルマイルドハイブリッドを販売開始した。2001年にはプリウス国内販売累計は5万台を突破し全世界で11万台を超える販売台数に至っている。

今後トヨタ自動車は2005年を目処にハイブリッド車を年間30万台規模に生産拡大する計画を発表しており、2002年10月には日産自動車に対して、プリウスをベースとした最新式トヨタハイブリッドシステムを供給する取引契約を結び、ハイブリッドシステムの普及と低コスト化戦略を進めている。

（<http://www.toyota.co.jp>より引用）

2.1.2 製品例

表2.1.2に、市販トヨタハイブリッド車の製品例をまとめて示す。自立型シリーズ式ハイブリッドバスであるコースター以外はパワースプリット式パラレルハイブリッド乗用車であり、広範な車両重量（エンジン容量）とハイブリッドシステムの組み合わせで実用車の開発を進めているのが特徴である。

表 2.1.2 トヨタハイブリッド車の製品例

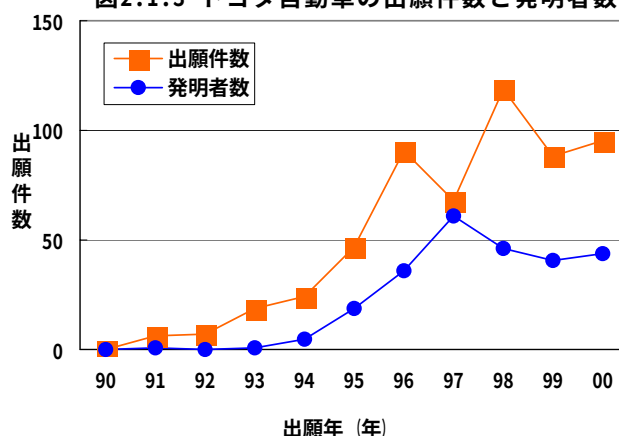
車種名	パワースプリット式パラレルハイブリッド車			シリーズ式 ハイブリッド車
	プリウス	エスティマ ハイブリッド	クラウン マイルドハイブリッド	コースター ハイブリッドEV
車両重量(kg)	1220	1905	1660	3930
乗車定員(人)	5	8	5	24
車両総重量(kg)	1495	-	-	-
ハイブリッド システム名	THS	THS-C + E-Four	THS-M	-
システム方式	パワースプリットPHEV	パワースプリットPHEV	パワースプリットPHEV	シリーズ
ハイブリッド システムの 概要	ガソリンエンジン、発電電動機と駆動力分割機構の組合せ(THS)制御	ガソリンエンジン、発電電動機と駆動力分割機構、CVT変速機の組合せによる前輪駆動制御(THS-C) 後輪をモーター駆動しエネルギー回生も行う(E-Four)複合ハイブリッド方式	電動パワーアシスト方式	エンジン、ブレーキ回生→発電⇄モーター駆動
燃費：10・15モード 走行時(km/l)	29.0	18.0	13.0	-
駆動方式	前輪駆動	電気式4輪駆動 (後輪はモーターのみ)	後輪駆動(FR)	-
エンジン容量	1496	2362	2997	-
モーター種	永久磁石式交流同期型モーター	永久磁石式交流同期型モーター	永久磁石式交流同期型モーター	かご型誘導電動機
モーター最大 トルク(kw/rpm)	33/1040-5600	front 13kw + rear 18kw	3	70
制御装置	トランジスタインバータ制御	-	-	トランジスタインバータ方式
蓄電池種	Ni-H電池	Ni-MH電池	シール形鉛電池	シール型鉛電池
電池容量(Ah-Hr)	6.5-3	6.5-3	20(5)	58-3
電池個数(cell)、総 電圧(V)	38,273.60	30, 216	1,36	24,288
ブレーキ	油圧・回生 ブレーキ協調式	油圧・回生 ブレーキ協調式	油圧・回生 ブレーキ協調式	-
発売年	1997	2001	2001	1997
価格(¥)	2,180,000-	3,350,000-	3,970,000-	14,000,000

(日本電動車両協会 HP <http://www.jeva.or.jp/>より引用)

2.1.3 技術開発拠点と研究者

図2.1.3に、ハイブリッド電気自動車の制御技術に関するトヨタ自動車の出願件数と発明者数の推移を示す。1993年から96年にかけて出願件数と出願人数は共に増加している。これはプリウス市販化に向けての組織的開発の結果であると考えられる。97年以降は出願数、出願人数共にほぼ一定の水準で推移し開発安定期に入ったことを示唆している。

図2.1.3 トヨタ自動車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

図2.1.4に、ハイブリッド電気自動車の制御技術についてトヨタ自動車が出願し、登録もしくは係争中の全564件の特許に関する、システム・要素と課題の分布を示す。

同一軸駆動の平行ハイブリッドシステムに関する出願が主体を占めているが、構成要素と課題の関連では、市販に耐え得るハイブリッド車実用化のために広範な課題解決に取り組んでいる状況が伺える。

表 2.1.4 にトヨタ自動車のハイブリッド電気自動車の制御技術に関する技術要素別課題対応特許を示す。

図 2.1.4 トヨタ自動車のシステム・要素と課題の分布

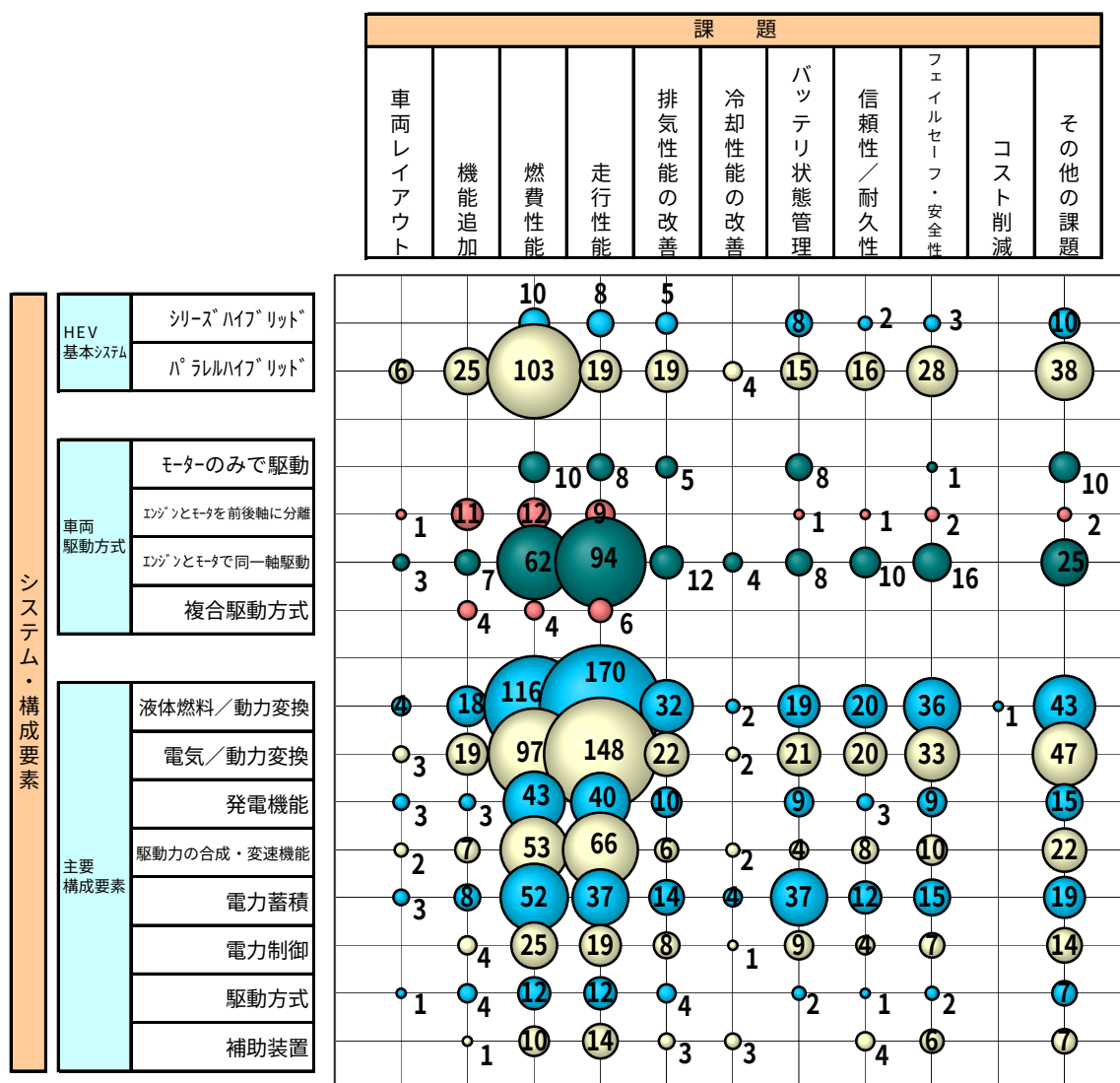


表 2. 1. 4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (1/32)

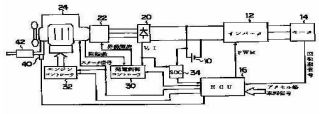
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	液体燃料／動力変換	コスト低減	システム安全管理	特開 2000-186588 98. 12. 21	エンジンの自動停止・自動復帰制御装置
		燃費性能	エンジン制御	特開平 9-9416 95. 06. 20	ハイブリッド車の内燃機関制御装置
			その他のエンジン制御	特許 3289361 93. 02. 15	電気自動車用エンジン駆動発電機の制御装置
		アイドルストップ	フェイルセーフ	特開 2001-164956 99. 12. 10	内燃機関の間欠運転制御装置およびこれを備える車両
		システムの 高効率化	エンジン制御	特許 3209046 95. 06. 20 [被引用1回]	ハイブリッド車
			燃料噴射量・カット	特開 2001-20771 99. 07. 02	ハイブリッド車両における内燃機関の制御方法および車両
				特開 2001-16705 99. 06. 28	ハイブリッド車両における内燃機関制御方法および車両
		エンジン始動時間短縮	切替えタイミング・条件	特開 2002-155774 00. 11. 22	ハイブリッド車両の内燃機関の始動方法
		違和感ない発進・クリープ	エンジン制御	特開 2000-291460 99. 04. 02	内燃機関制御装置および該内燃機関制御装置を搭載する車両、並びに内燃機関制御方法
			その他のエンジン制御	特開 2000-110608 98. 10. 05 F02D29/02, 321	車両のエンジン制御装置 ハイブリッド車のエンジンの自動停止・復帰制御にあたり、自動停止・復帰制御の条件に加えて車両乗員により選択される道路環境を追加する条件追加手段を総合的に判断し自動停止・復帰制御を行う。
		アクセル応答性、加速性能	その他のエンジン制御	特開 2001-355481 96. 01. 29	エンジン停止制御装置
			トルク	特開 2001-152900 99. 11. 19	エンジンの始動判定装置、及び、これを用いたエンジン始動制御装置
		エンジン再始動	燃料噴射量・カット	特開 2002-161775 00. 11. 24	車両の駆動力制御装置
			その他のエンジン制御	特開 2002-115580 00. 10. 12	内燃機関の制御装置
			トルク	特開 2000-145490 98. 11. 13	車両のエンジン始動制御装置
			ブレーキ負圧発生、ペダル	特開 2000-127927 98. 10. 20	エンジンの自動停止始動装置
		違和感ない制動	ブレーキ負圧発生、ペダル	特開平 10-89123 96. 09. 13	ハイブリッド自動車の制御装置
				特開 2000-97066 98. 09. 24 [被引用1回]	車両のエンジン自動停止時の制御装置
		その他の課題	排気管理	特許 3230438 96. 06. 10 [被引用3回]	ハイブリッド型車両の触媒温度制御装置
			エンジン制御	特許 3047621 92. 05. 25 F02D29/0 [被引用10回]	ハイブリッド車のエンジン駆動発電機の制御装置 エンジン関係部品が低温の際は、エンジン出力及び発電機の界磁電流を制御して、エンジンの出力だけでなく、そのときの回転数を所定のものに制御する。このため、エンジンの効率及び排気量を所定のものに設定でき、エンジン、及び触媒コバータ等のエンジン関係部品の温度上昇を効果的に行うことができる。これによりエンジンの暖機運転の時間が減少し、トータルとしての有害物質の排出量を低減することができる。 
			燃料噴射量・カット	特開平 9-280090 96. 04. 09	ハイブリッド自動車
			触媒温度管理・過熱	特開 2002-38927 00. 07. 27	車両用エンジン排気装置

表 2. 1. 4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (2/32)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	液体燃料／動力変換	その他の課題	その他のエンジン制御	特開平 11-13559 97. 06. 25	エンジンの蒸発燃料パージ装置
				特開 2000-120462 98. 10. 12	車両用エンジン自動停止自動再始動装置
		触媒の効率的作動	触媒温度管理・過熱	特開 2002-47922 00. 07. 31	ハイブリッド車の制御装置
		信頼性／耐久性	エンジン制御	特許 2973797 93. 10. 15 [被引用3回]	ハイブリッド電気自動車
			その他の要素の制御	特開 2000-199425 98. 12. 28	内燃機関の触媒劣化検出装置
		ファイルセーフ・安全性	トルク	特開 2001-121979 99. 10. 22	EPAシステムの故障診断装置
			操作系・表示系	特開 2001-260699 00. 03. 15	多重アクセルの異常時における車両制御
	電気／動力変換	4輪駆動機能	要求トルク管理	特開 2001-171378 99. 10. 08 B60K17/356	4輪駆動車の制御装置 運転者による出力操作手段の操作程度と車速とに基づいて求めた目標駆動力を前輪側及び後輪側から出力させるための前輪駆動力及び後輪駆動力を車両状態等により制御することにより、車両状態等の変化に対応した駆動力配分比で前後輪を駆動する。
		エネルギー回生	車両速度管理	特許 3255012 96. 05. 02 B60L7/22 [被引用3回]	ハイブリッド車 このハイブリッド車は、車両を走行させる駆動力を出力するエンジンおよびモータと、車両の走行中に制動力を与えるブレーキとが設けられている。この場合、エンジンブレーキの発生中に、ブレーキが踏まれたことを検出するステップ5と、ブレーキが踏まれた後に車速を検出するステップ8,9と、ステップ8,9により検出された車速に基づいてモータに再生制動を行わせるステップ10とが備えられている。
			トルク	特開 2001-169402 99. 12. 07	車両の回生制御装置
		システムの高効率化	電力管理	特開 2001-157308 99. 11. 26	複数の駆動力源を有する車両の制御装置
		駆動源動力切替え	ファイルセーフ	特開 2000-184506 98. 12. 17 B60L11/14	動力出力装置、およびそれを搭載したハイブリッド車両並びに電動発電機制御方法 パラルハイブリッドにおいて、エンジン実回転数と電動機実回転数から算出される瞬時および将来の電動機目標回転数が所定範囲内にある場合には、インバータ回路の過熱防止制御を行い、電動機の瞬時および将来目標回転数のうち少なくとも一方が所定範囲外にある場合には、過熱防止制御を行わない。
		アクセル応答性、加速性能	トルク	特許 3097559 96. 05. 27	ハイブリッド車両の制御装置
				特開平 10-285707 97. 04. 01	電気自動車用駆動制御装置
		違和感ない制動	要求トルク管理	特開 2000-125405 98. 10. 16 [被引用1回]	車両用回生制動装置
			モーター制御	特開平 9-322310 96. 05. 29	ハイブリッド車両の制御装置

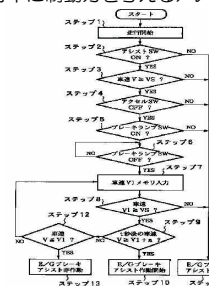


表 2. 1. 4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (3/32)

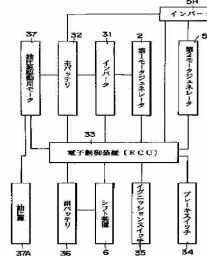
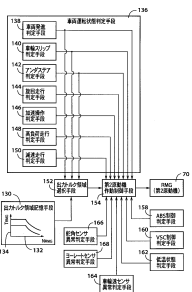
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	電気／動力変換	その他の課題	その他の要素の制御	特許 3156587 96. 04. 22 2B60K20/02	走行用電動機を備えた車両の起動制御装置 イグニッションが操作され、イグニッション35の信号が電子制御装置33に入力されると、主バテリ32と油圧源駆動用モータ37との間のスイッチが切られる。次に各種データの読み込みが行われると共に、イグニッションがスタート位置まで操作されたか否かの判断を行い、YESの場合、主バテリ32とインバータ31、インバータ5Hとの間のスイッチが切られ、インソ1の始動を許可する。続いてシフトレバーがP-キックポジションにあること、ブレーキペダルが踏み込まれること条件が成立した時に、シフト解除信号をシフト装置6に出力する。 
		操縦安定性能の改善	要求トルク管理	特開 2001-186603 99. 10. 08 B60L11/14	4輪駆動車の制御装置 ハイブリッド前後輪駆動車両の運転状態に基づいて選択された1つの出力トルク領域に基づいて第2原動機を効率的に作動させることにより車両の走行性能を可及的に高める。 
		操縦安定性能の改善	トルク	特開 2000-50409 98. 07. 28	車両の制動装置
		その他の状態検出	発電機制御	特開 2002-153097 00. 11. 15 H02P9/08	車載された発電電動機の制御装置および制御方法 所定の停止条件が成立した時に自動停止されたエンジン所定の始動条件が成立して発電電動機により自動始動する際に、自動始動した直後から所定時間経過するまでの間に発電電動機の電圧を徐々に大きくすることにより、高圧バッテリーの急激な充電を回避する。
		信頼性／耐久性	その他のエンジン制御	特開 2001-317402 00. 05. 10	失火検出装置、および失火検出方法
			モーター制御	特許 3170969 93. 09. 16 [被引用1回]	ハイブリッド車のモーター電圧制御装置
			トルク	特開 2000-274227 99. 03. 19	ハイブリッド車の排気浄化制御装置
		ファイルセーフ・安全性	電力管理	特開 2001-82206 99. 09. 16	回生機構付き車両の制御装置
				特開 2001-329884 00. 05. 24	ハイブリッド車両およびその制御方法
			トルク	特開 2000-32602 98. 07. 10	モーター温度制御装置及び方法
			ファイルセーフ	特許 3171132 97. 02. 28	回転数信号伝送異常検出装置
				特開 2001-136781 99. 11. 01	電動機の制御装置
		その他の課題	トルク	特開 2002-180863 00. 12. 14	車輛駆動系振動の制振装置

表 2. 1. 4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (4/32)

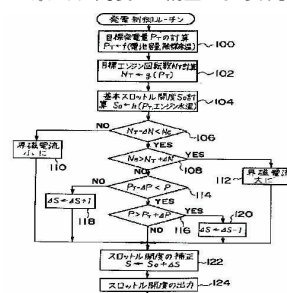
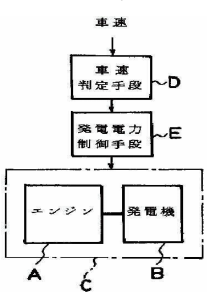
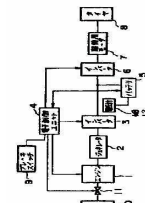
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	発電機能	燃費性能	エンジン制御	特許 3019682 93. 09. 17 B60L11/12 [被引用5回]	ハイブリッド車における発電制御方法 電池容量、触媒床温等に基づき目標発電量P_Tを計算し(100)、目標発電量P_Tに基づき目標インジゲン回転数N_Tを計算する(102)、目標インジゲン回転数N_Tに応じて定まる制御目標範囲と検出されたインジゲン回転数N_eとの比較(100,108)結果に応じて界磁電流を補正することにより(110,112)、インジゲン回転数N_eを目標制御する。その後、目標発電量P_Tに応じて定まる制御目標範囲と検出された発電量Pとの比較(114,116)結果に応じてスロットル開度Sの補正量ΔSを設定し(118,120)、スロットル開度Sを補正する(122)。スロットル開度Sの補正により、発電機の発電量が目標制御される。回転数N_eの目標制御をまず行いその後に発電量Pの目標制御を行っているため、インジゲン負荷の高低による制御誤差を防止できる。 
		システムの高効率化	発電機制御	特開 2000-217203 99. 01. 19	車両用制御装置
		衝突安全性能の改善	発電機制御	特許 3022024 93. 02. 15	電気自動車用インジゲン駆動発電機の制御装置
		その他の課題	発電機制御	特許 3200493 93. 02. 19 B60L11/02 [被引用5回]	電気自動車用インジゲン駆動発電機の制御装置 車速判定手段Dにより車速が所定時間以上連続して所定範囲内にあるかどうか判定される。そして、例えば、車速が所定範囲内にある時間が現時点までに所定時間以上連続していない場合には、制御目標値が従前の値に維持される。発電電力制御手段Eは、このような制御目標値に基づき、インジゲン駆動発電機Cの発電電力を制御する。これにより、車速が頻繁に変化する状況においてインジゲン駆動発電機Cの振動・騒音レベルの間の欠乏による走行フィーリングの悪化や、インジゲンA負荷の変動によるミッドゾナルの悪化等を好適に防止することができる。 
		バッテリー状態管理	電力管理	特開 2000-152420 98. 11. 10	ハイブリッド車における電池の充電状態制御方法
		ファイルセーフ・安全性	発電機制御	特開 2002-95102 00. 09. 11	MG故障警告装置付車輛
		その他の課題	発電機制御	特許 3099570 93. 02. 15	インジゲン駆動発電装置
エンジン駆動発電機	エネルギー回生	回生効率向上		特許 2800451 91. 04. 19 B60L7/20 [被引用11回]	回生エネルギー吸収装置 電子制御ユニットがブレーキスイッチ信号により回生制動時であることを検出しインバータを制御しバッテリー充電する際に、バッテリー電圧が所定値以上の場合には、インジゲン燃料供給を停止させてインバータを回生エネルギーによって発電機をインジゲンを負荷として回転する電動機として動作させることにより回生エネルギーを吸収させる。 
		エンジン始動時間短縮	その他の要素の制御	特開 2000-161102 98. 09. 25	インジゲンの始動制御装置
トレイン	トラクション制御	発電機制御		特開 2001-63392 99. 08. 27	前後輪駆動車両の制御装置
		燃費性能	発電機制御	特開平 10-136626 96. 10. 25	ハイブリッド車両

表 2.1.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (5/32)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	パワートレイン	アイドルストップ	点火時期	特開 2001-193612 00. 01. 07	エンジン始動装置とエンジン始動方法並びにハイブリッド車両
			ブレーキ負圧発生、ペダル	特開 2001-20777 99. 07. 09 F02D29/02, 341	車両の駆動源制御装置 ブレーキ操作時に駆動源の作動を停止させて燃費を向上させる駆動源制御装置において、燃費向上効果を損なうことなく発進応答性を向上させるとともに、勾配が急な上り坂でのブレーキ解除時の後退を防止する。
		エネルギー回生	切替えタイミング・条件	特開平 10-329584 97. 05. 29	変速機を有する車両の制御装置
		システムの 高効率化	電力管理	特開 2000-156919 98. 11. 19	ハイブリッド車の電源装置
				特開 2001-65382 99. 08. 27	複数の原動機を備えた車両の制御装置
				特開 2001-145211 95. 07. 24	車両用駆動制御装置
				特開 2001-112115 99. 10. 08	ハイブリッド車両の制御装置
				特開 2001-169404 99. 12. 06 B60L7/22	車両の制御装置 車両走行に関連する機械的動力によつて動作させられるエネルギー発生装置とそれと生じたエネルギーにより動作させられる機能装置と貯留装置とを有する車両の制御装置において、エネルギー発生装置から機能装置にエネルギーを供給するように構成され、回生エネルギーのみでは動力が不足する場合には貯留装置からエネルギー出力するように構成したハイブリッド制御システム。
				要求トルク管理	特開 2002-118903 00. 10. 10 B60L11/14
		充電管理	特開平 10-28302 96. 07. 10	ハイブリッド車両	
		燃料噴射量・カット	特開 2002-4912 00. 06. 27	リン/リッチ運転組合せマップによる自動車	
		その他の動力合成機構制御	特開 2002-171601 00. 11. 30	車両の回生制御装置	
		発電機制御	特開 2000-152409 98. 09. 08	発電機および蓄電器を備えた車両の制御装置	
		システムの 高効率化	切替えタイミング・条件	特開 2000-296728 99. 04. 15	ハイブリッド車の駆動制御装置
	特開 2001-47881 99. 08. 06			ハイブリッド車	
	その他のエンジン制御		特開 2002-89307 00. 09. 14	可変気筒エンジンの制御装置および車両の制御装置	

表 2. 1. 4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (6/32)

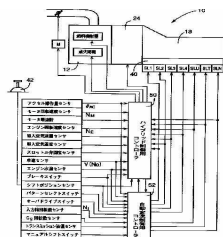
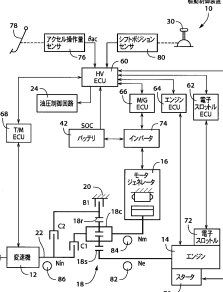
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	パワートレイン	走行性能	エンジン／ モーター協調制御	特許 3149785 96. 05. 28 B60L11/14	ハイブリッド車両の制御装置 ハイブリッド駆動装置10はハイブリッド制御用コントローラ50及び自動変速制御用コントローラ52を備えており、シフトバ－42が操作されて自動変速機18が非駆動状態から駆動状態へ切り換えられた場合には現時点の運転モードが判別されて固定される。そして、N→Dシフトの場合クラッチが係合するまで運転モードの切換えが禁止され、アクセル操作量Q_{AC}の急激な増大にかかわらず運転モードが固定されるため、アクセル操作量Q_{AC}に従ってモータ出力のみが変化しエンジン出力は変化しない。そして、クラッチの係合終了とともに運転モードが切換えられてアクセル操作量Q_{AC}に応じてエンジン出力が徐々に増大させられる。その結果、シフトショックの発生などを抑制することができる。 
			モーター制御	特開平 9-233606 96. 02. 29 [被引用2回]	ハイブリッド駆動装置
			バッテリー制御	特許 3094777 94. 03. 15	ハイブリッド車用発電制御装置
		エンジン始動時間短縮	燃料噴射量・カット	特開 2001-152901 99. 11. 19 F02D29/02, 321 ダイハツ工業	車両のエンジン始動制御装置 スタータと発電電動機の両方を備えた車両において、それらを適切に使い分けながらエンジン始動を行うことにより、応答性及び始動性の向上と振動騒音の低減を図る。
		違和感ない発進・クリープ	燃料噴射量・カット	特開 2000-166023 98. 09. 24	ハイブリッド車のモータージェネレータ制御装置
			ブレーキ負圧発生、ペダル	特開 2000-308209 99. 04. 22 B60L11/14	ハイブリッド車の動力装置
				特開 2000-324619 99. 05. 12	電気自動車の制御装置
		駆動源動力切替え	切替えタイミング・条件	特開 2000-350310 99. 03. 29	移動体の駆動システムおよび車両用駆動システム
			切替えショック低減	特開 2000-324607 99. 04. 30	ハイブリッド車両およびその制御方法
				特開 2001-191814 00. 01. 07	車両の制御装置
			トルク	特開 2002-95104 00. 09. 14	車輛の制動力制御装置
		駆動源動力切替え	切替えショック	特開 2002-89688 00. 09. 19 F16H61/04 デンソー	車両用駆動制御装置 エンジン停止するとともに動力断続機構を遮断してエンジンを切り離し発電電動機により回生制動する回生制動モードから、エンジンを用いて走行する直結モードへ移行する際に、動力断続機構が速やかに同期して係合させられることによりエンジン駆動力を速やかに回復する。 
			発電機制御	特開 2000-308206 99. 04. 19	車両用パワープラント
			その他の要素の制御	特開 2000-161483 98. 11. 26	ハイブリッド車の制御装置
		アクセル応答性、加速性能	要求トルク管理	特開 2000-295714 99. 02. 01	ハイブリッド車の定速走行装置
				特開 2001-173773 99. 12. 15	車両の制御装置

表 2. 1. 4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (7/32)

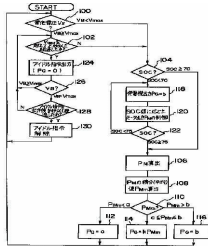
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	パワートレイン	違和感ない制動	応答性改善	特開 2000-324614 99. 05. 14	ハイブリッド車両の制御装置
			燃料噴射量・カット	特開 2000-154742 98. 11. 18	車両の制御装置
			トルク	特開 2000-324615 99. 05. 14	動力出力装置およびそれを搭載したハイブリッド車両並びに動力出力装置の制御方法
			トルク	特開 2002-95108 00. 09. 14	車輛の制動力制御装置
			その他のモーター制御	特開平 9-308008 96. 05. 10 [被引用2回]	ハイブリッド車両の制御装置
			その他の動力合成機構制御	特開 2000-272381 99. 03. 25	車両の走行制御装置
			その他の要素の制御	特開平 9-308009 96. 05. 13	ハイブリッド車両の制御装置
		その他の課題	その他の要素の制御	特開 2000-134713 98. 10. 22	回生制動トルクの制御装置
				特開平 9-308011 96. 05. 16 [被引用2回]	車両の変速制御装置
		その他の課題	その他の要素の制御	特開平 9-322307 96. 05. 28	車両の変速制御装置
				特開 2000-64875 98. 08. 18	ハイブリッド自動車のエンジン用燃料ホップ制御装置
		エンジン始動方式	燃料噴射量・カット	特開 2000-64875 98. 08. 18	ハイブリッド自動車のエンジン用燃料ホップ制御装置
		バッテリー状態管理	エンジン制御	特許 3094745 93. 09. 24 B60L11/12 [被引用5回]	ハイブリッド車の発電制御装置 電池電圧 V_B を所定値 V_{max} と比較し、電圧 V_B が低いとされた場合にSOCについて判定する。SOCが70%以上である場合にはモータ出力 P_M に基づく発電出力 P_G の制御を行い、70%未満である場合には発電機の出力 P_G を比較的高い値 b に制御する一方でモータ出力 P_M を制限する。SOCが75%以上に回復した場合には、ステップ106以後を実行する。電池電圧 V_B が所定値 V_{max} 以上である場合にはエンジンのアイドル制御を実行する。 
		温度特性の補償	放電・放電深度の管理	特開平 6-225405 93. 01. 21 [被引用2回]	電気自動車用エンジン駆動発電機の制御装置
		信頼性／耐久性	システム安全管理	特開 2000-186591 98. 12. 22	内燃機関のイオン電流検出装置
			エンジン制御	特許 3214150 93. 05. 06 [被引用4回]	ハイブリッド自動車の制動制御装置
				特開 2000-227035 99. 02. 04	動力出力装置およびその制御方法
	ファイルセーフ・安全性	フェイルセーフ	フェイルセーフ	特開 2001-145210 95. 10. 13	ハイブリッド駆動装置
				特開 2001-320806 00. 05. 10	移動体及びその制御方法
		その他のシステム制御	その他のシステム制御	特開 2001-327001 00. 05. 11	ハイブリッド車両におけるシステムリレーの診断装置およびその方法
				特開 2001-165022 99. 09. 29	エンジン始動装置およびその機能を備えたエンジンシステム
				特開 2000-230442 99. 02. 08	動力伝達装置
		操作系・表示系	操作系・表示系	特許 3045015 94. 09. 28 [被引用3回]	ハイブリッド型電気自動車の制御方法

表 2.1.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (8/32)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	パワー トレイン	その他の課題	要求トルク管理	特開 2000-65197 98.06.12	変速機の制御装置
			モーター制御	特開 2000-127801 98.10.28	車両用自動変速機の変速制御装置
	電力蓄積	走行性能	エンジン制御	特開平 9-233607 96.02.29 [被引用2回]	ハイブリッド車両の駆動制御装置
		信頼性／ 耐久性	放電・放電深度の 管理	特開平 9-284912 96.04.09	ハイブリッド車の故障検出装置
	バッテリ	システムの 高効率化	複数電力蓄積 デバイス選択使用	特開 2001-224105 99.05.26	燃料電池を備える車両およびその制御方法
		バッテリー 冷却	冷却系	特開 2002-170601 00.11.30 H01M10/50	車両用電源装置 電池列を構成する複数の電池列間の温度差を少なくすること で、低温時の電池出力を向上させる。
		エンジン始動方 式	充電管理	特開平 11-165540 97.12.08 松下電器産業	ハイブリッド自動車の二次電池制御装置
		バッテリー状態 管理	充電管理	特許 3185674 96.07.30 [被引用3回]	ハイブリッド自動車の発電制御装置
				特開平 11-187577 97.10.13 松下電器産業	二次電池の充放電制御装置
				特開平 11-178225 97.12.09 松下電器産業 [被引用1回]	電池制御装置
		劣化の検出・補 償	放電・放電深度の 管理	特許 3175617 97.02.07	ハイブリッド自動車
		その他の状態検 出	充電管理	特開 2000-14029 98.06.25	電池制御装置
			放電・放電深度の 管理	特開 2000-69606 98.08.24	電池制御装置
			ファイルセーフ	特開 2001-320807 00.05.02	車両、電源系制御装置、電源系を制御する方法および 車両の始動時制御方法
			発電機制御	特開 2001-292502 96.07.30	ハイブリッド自動車の発電制御装置
		信頼性／ 耐久性	トルク	特開 2002-176703 00.12.07 デンソー	ハイブリッド駆動制御装置
			バッテリー制御	特許 3050073 94.12.22	ハイブリッド電気自動車用発電制御装置
			環境条件補正	特開 2001-314046 00.05.01	組電池の充電装置、充電方法、および電動車両
		ファイルセーフ・安全性	ファイルセーフ	特開 2000-166105 98.11.25	バッテリー充電状態制御装置
			その他のバッテリー 制御	特開 2001-320801 00.05.09	車両、電源制御装置、車両の始動方法および高電圧電 源の使用方法
	制電力	システムの 高効率化	トルク	特開 2000-13914 98.06.22	蓄電器を備えた車両の電力制限装置

表 2. 1. 4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (9/32)

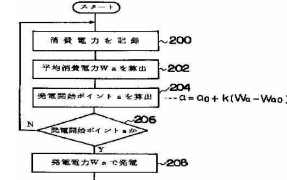
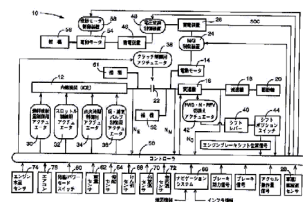
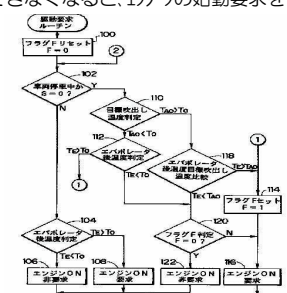
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	電力制御	バッテリー状態管理 発電機制御	特許 3049980 92. 12. 21 B60L11/08 [被引用5回]	電気自動車用インジクン駆動発電機の制御装置 電池の充電状態(SOC)が発電開始ポイントaに至るまで、車両コトルがモータ等の消費電力を記録する200、車両コトルは、記録した消費電力に基づき平均消費電力W_aを算出し202、算出した平均消費電力W_aに基づき発電開始ポイント$a=a_0+k(W_a-W_{a0})$を算出する204、車両コトルは、電池のSOCが発電開始ポイントaに至ると206、発電コトルに指令を与え、インジクン駆動発電機をW_aで発電させる208、走行状況に応じて発電させるとともに、発電開始ポイントaを、平均消費電力W_aが大きくなると高く設定するため、モータの消費電力が大きくなると状況等においても電池が深い放電をすることがなくなり、寿命が長期化する。 
	信頼性／耐久性	その他の要素の制御	特開 2000-358393 99. 06. 11	電動機制御装置およびその方法
ル式インホイール	4輪駆動機能	その他のシステム制御	特開平 10-322809 97. 05. 12 B60L15/20	車輛 ハイブリッドを有するハイブリッドシステムにおいて、走行開始操作時に診断装置を動作させて車輪駆動可能と自己診断したときに制御装置によるハイブリッド駆動を許可し適正な車輪駆動状態を維持する。
エアコン	システムの効率化	エアコン・灯火類等車両補機	特許 3211650 96. 02. 29 B60H1/02	ハイブリッド車両 インジクン76がONの場合、室内温度72で室内温度を検出し、インジクン水温74でインジクン水温を検出する。インジクン76の設定温度と室内温度との温度差ΔTを算出し、インジクン水温及び車両が走行中か否かに基づいて判定値$T(\alpha)$を設定する。そして、温度差ΔTが判定値$T(\alpha)$以上の場合には暖房のために内燃機関12を作動させる判断を行う。尚、判定値$T(\alpha)$は、例えばインジクン水温が高い程高い値とされ、車両走行中は停止中よりも高い値とされる。即ち、内燃機関12が停止直後等でインジクン水温が高い場合はそのまま暖房の熱源として利用でき直ちに内燃機関12を作動させる必要はない。 
	駆動源動力切替え	エアコン・灯火類等車両補機	特許 2973796 93. 10. 07 [被引用1回]	ハイブリッド電気自動車の空調制御方法
	エンジン再始動	冷却系	特許 3305974 97. 03. 05 F02D29/02	ハイブリッド車用空調制御装置 車両が停止すると(ステップ102)、目標吹出し温度、インジクン後温度及び予め設定されている所定の温度を互いに比較する(ステップ110、112、118)。これにより、冷房能力が確保されると判断されるときには、インジクンの始動要求を行わず(ステップ122)、冷房能力が確保できなくなると、インジクンの始動要求を行う(ステップ116)。また、インジクンの始動要求を行った後は、冷房能力が確保できても、インジクンを停止させないようにする(ステップ114、120)。これによつて、燃費の悪化及び、インジクンの始動、停止を繰り返すことによる不快感の発生を防止することができる。 

表 2.1.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (10/32)

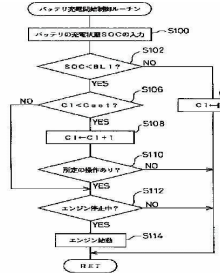
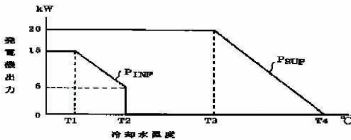
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	
共通	エアコン	その他の課題	放電・放電深度の理	特許 3248444 97. 01. 10 B60K6/02	動力出力装置 バツリの充電状態SOCが充電が必要な閾値BL1未満となつたときには(ステップS102)、所定時間経過するまでは、アクセルペダルの踏み込みやエアコンの駆動、ヘッドライトの点灯、オーディオの電源などの所定の操作のいずれかが行なわれるのを待つてエンジンを始動してバツリの充電を開始する(ステップS110ないしS114)。所定の操作をきつかけとしてエンジンを始動するから、何のきつかけなしに突然にエンジンを始動するものと比して、エンジンの始動時の振動や騒音などが操作者に与える装置の操作上の違和感を少なくすることができる。 	
			切替えタイミング・条件	特開 2002-114024 00. 10. 05	車両用空調装置の駆動制御装置	
			その他の要素の制御	特許 3255066 97. 01. 28	ハイブリッド車用の暖房制御装置	
	照明	ABSとの協調制御	トルク	特開 2001-295676 00. 04. 17	車両のスリッパ制御	
		エネルギー回生	その他の要素の制御	特開平 10-181389 96. 12. 26	車両の制動制御装置	
				特開平 10-322803 97. 05. 12	車両用制動装置	
		違和感ない制動	その他の要素の制御	特開平 11-115738 97. 10. 13 [被引用1回]	所要制動トルク取得装置および制動トルク制御装置	
		その他の課題	その他の要素の制御	特開平 10-184415 96. 12. 26	車両の制御装置	
		操縦安定性能の改善	要求トルク管理	特開平 10-203351 97. 01. 17	制動装置	
		モーター冷却	その他のエンジン制御	特開平 10-252464 97. 03. 07	ハイブリッド電気自動車の動力装置冷却装置	
		信頼性／耐久性	その他の要素の制御	特開 2001-312314 00. 05. 01	制御装置における誤り検出および制御システム	
		ファイルセーフ・安全性	その他の要素の制御	特開 2000-170888 98. 12. 07	オイルポンプの駆動制御装置	
	特開 2001-282302 00. 04. 03			原動機を用いた移動体の制御装置におけるCPUの異常監視		
	シリーズハイブリッド	液体燃料／動力変換	燃費性能	エンジン制御	特許 3094685 92. 09. 10	電気自動車の駆動制御装置
			その他の課題	エンジン制御	特許 3211595 94. 12. 12 B60L11/12 [被引用3回]	ハイブリッド型電気自動車 水温センサによってエンジンの冷却水温を検出し、オーバーヒートの徴候が現れた領域($T_3 < T \leq T_4$)においては、発電機の発生する出力の上限値 P_{SUP} を温度が高くなるにつれて減少させる。オーバーヒートになると($T > T_4$)発電機出力を0に制御してエンジンの発熱量を最小とする。またオーバーヒートの徴候が現れた領域($T_1 \leq T < T_2$)では発電量の発生する出力の下限値 P_{INF} を温度が低くなるにつれて増加させる。 
特許 3214285 95. 03. 16 [被引用2回]					シリーズハイブリッド車における発電制御方法及び装置	
その他の要素の制御			特許 2970280 93. 02. 05	発電機駆動用エンジンの制御装置		

表 2.1.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (11/32)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
シリーズハイブリッド	電気／動力変換	走行性能	エンジン制御	特許 3047757 94. 12. 22	ハイブリッド電気自動車の発電機制御装置
		その他の課題	放電・放電深度の管理	特開平 11-69507 97. 08. 06 [被引用5回]	ハイブリッド車両の発電制御装置
		走行性能	バッテリー制御	特許 3047741 94. 08. 05	シリーズハイブリッド車における発電制御方法
			切替えショック	特許 3045019 94. 10. 21 [被引用3回]	ハイブリッド電気自動車の発電制御装置
		バッテリー状態管理	その他のシステム制御	特許 3094790 94. 05. 20 [被引用4件]	ハイブリッド型電気自動車
		その他の状態検出	発電機制御	特開平 6-245324 93. 02. 16 [被引用2件]	電気自動車用エンジン駆動発電機の制御装置
		ファイルセーフ・安全性	バッテリー制御	特許 3094806 94. 09. 28 [被引用1件]	ハイブリッド型電気自動車のエンジン制御方法
	その他の課題	バッテリー制御		特許 3175431 93. 10. 15 [被引用2件]	ハイブリッド電気自動車の発電制御装置
				特許 3211626 94. 06. 29 B60L11/14 [被引用6件]	ハイブリッド車 エンジン12と発電機兼用モータ14の間にクラッチ24を設ける。クラッチ24と発電機兼用モータ14の間に、カルネータ36等の補機への駆動力伝達機構34を設ける。エンジン12を駆動するときにはクラッチ制御装置32によりクラッチ24を開き、発電機兼用モータ14をモータとして動作させその出力によりカルネータ36等を駆動する。エンジン12が停止した場合にはクラッチ制御装置32によりクラッチ24を閉じ、発電機兼用モータ14を発電機として動作させ、またカルネータ36等を駆動する。エンジン12が停止した場合にはクラッチ制御装置32によりクラッチ24を開き、発電機兼用モータ14をモータとして動作させその出力によりカルネータ36等を駆動する。ハイブリッド車にも適用できる。
	エンジン駆動発電機	システムの高効率化	電力管理	特許 3094772 94. 02. 21 [被引用1件]	発電機を搭載する電気自動車の発電機出力制御装置
			要求トルク管理	特許 3185630 95. 10. 13	電気自動車用発電装置の制御装置
			その他のエンジン制御	特許 3049983 93. 02. 18 B60L11/12 [被引用9件]	電気自動車用エンジン駆動発電機の制御装置 エンジン駆動発電機E及び電池BからモータAへの入力電力が検出される。検出された入力電力は平均値演算手段Gによって平均化され、その平均値に基づき、目標電力の修正設定が実行される。更に、この目標電力に応じて、エンジン駆動発電機Eの発電電力が制御される。従って、車両間のばらつき、モータAの経時変化、操縦者の運転の仕方等の起因する入力電力変動に応じ、エンジン駆動発電機Eの発電電力の目標値(目標電力)が修正設定されることになるため、電池Bの放電収支変動が小さくなる。これにより、電池Bの劣化が防止されるとともに、車両全体の効率が向上する。
		走行性能	エンジン制御	特許 3047745 94. 09. 28	ハイブリッド型電気自動車
		駆動源動力切替え	切替えショック	特許 3044880 91. 11. 22 [被引用4件]	シリーズハイブリッド車の駆動制御装置

表 2.1.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (12/32)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
シリーズハイブリッド	エンジン駆動発電機	その他の課題	発電機制御	特許 3209127 97.01.07	ハイブリッド型電気自動車の発電制御装置
			その他の要素の制御	特許 3178218 94.02.21 [被引用1件]	電気自動車の発電制御装置
		バッテリー状態管理	バッテリー制御	特許 3047742 94.09.02 [被引用3件]	ハイブリッド型電気自動車
		走行性能	エンジン制御	特開平 7-255104 94.03.16 アイシン・エイ・ダブリュ [被引用4件]	ハイブリッド型電気自動車
	パワートレイン	アイドルストップ	燃料噴射量・カット	特開 2001-112112 99.10.07	動力出力装置の制御方法
		システムの 高効率化	その他のエンジン 制御	特開 2002-54474 00.08.09	燃料電池を搭載したハイブリッド車両
			切替えタイミング・ 条件	特開平 11-141364 97.11.10	車両用駆動装置
		走行性能	バッテリー制御	特許 3047737 94.06.29 [被引用1件]	シリーズハイブリッド車の制御装置
				特許 3092452 94.07.25 [被引用1件]	シリーズハイブリッド車の発電制御方法
		駆動源動力 切替え	発電機制御	特開平 10-178703 96.12.20	ハイブリッド型電気自動車の発電制御装置
		信頼性／ 耐久性	バッテリー制御	特許 3094701 92.12.11 [被引用3件]	電気自動車用エンジン駆動発電機の制御装置
		その他の課題	放電・放電深度の 管理	特許 3211699 96.09.17 B60L3/00	動力出力装置 装置は電子制御ユニット(ECU)を備えており、エンジンから出力される動力をインバータで電気エネルギーに変換してバッテリーを充電する。同時に、アクセルペダルの踏込量に応じた動力を、バッテリーに蓄えられた電気エネルギーを用いてモータから駆動軸に出力する。次いで、ECUのCPUはバッテリーの状態SOC(全容量に対する放電可能な容量の比)を入力する。そして、目標状態SOC*との偏差ΔSを算出して閾値L ₁ および閾値H ₁ と比較し、閾値L ₁ 未満のときはバッテリーの充電が必要と判断して充電を開始する。一方、閾値H ₁ より大きいときには充電を停止する。その結果、バッテリーの状態SOCを所定の範囲に制御できるため小型化が可能になる。
バッテリー	バッテリー	その他の課題	バッテリー制御	特開平 8-289406 95.04.11	シリーズハイブリッド車の補機バッテリー充電装置
		バッテリー状態 管理	充電管理	特許 3063441 93.01.14 [被引用2件]	電気自動車用エンジン駆動発電機の制御装置
		劣化の検出・補償	充電管理	特許 2973657 91.11.26 [被引用2件]	シリーズハイブリッド車における電力配分装置
		信頼性／ 耐久性	バッテリー制御	特許 3050072 94.12.22 [被引用1件]	ハイブリッド電気自動車の発電機制御装置
	制御	その他の課題	その他のバッテリー 制御	特開平 10-191503 96.12.24	ハイブリッド自動車の制御装置

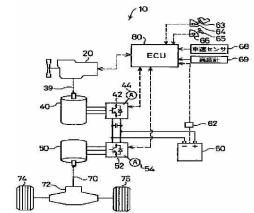


表 2.1.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (13/32)

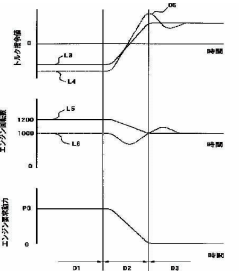
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パラレルハイブリッド	液体燃料／動力変換	燃費性能	エンジン制御	特許 3175549 95. 09. 11 [被引用1件]	電動機により動力が補助される内燃機関の制御装置
		エネルギー回生	ブレーキ負圧発生、ペダル	特開平 10-2239 96. 06. 14 [被引用1件]	ハイブリッド型車両のエンジン制御装置
		システムの 高効率化	切替えタイミング・条件	特開 2001-140673 99. 11. 19 ダイハツ工業	エンジンの停止・始動制御装置
			その他のエンジン制御	特開 2001-132488 95. 06. 20	ハイブリッド車の内燃機関制御装置
			燃料噴射量・カット	特許 3171079 95. 07. 24 [被引用4件]	車両用駆動制御装置
			切替えタイミング	特開 2001-248470 00. 03. 06	内燃機関のアイドルリングストップ制御装置およびこれを備える車両
		走行性能	エンジン制御	特許 3094859 95. 08. 28 [被引用2件]	内燃機関の振動抑制装置
		エンジン始動時間短縮	モーター制御	特開 2000-145493 98. 11. 11	エンジン始動制御装置
		駆動源動力切替え	燃料噴射量・カット	特開 2002-161774 00. 11. 27	内燃機関の燃焼制御装置
			切替えショック	特許 3257486 97. 11. 12 B60L11/14	動力出力装置および内燃機関制御装置 エンジンに発電機が機械的に結合されたハイブリッド式の動力出力装置について、負荷運転状態から無負荷運転状態に移行する過渡期に、発電機の出力トルクが急変しないように制御する。一手段として負荷運転状態における内燃機関の最低回転数をも無負荷運転状態における回転数よりも200rpm程度大きな回転数に設定する。こうすることにより、負荷運転状態から無負荷運転状態にエンジンの回転数が滑らかに変化できるようになり、エンジンの回転数に基づいてPI制御されている発電機のトルクの急変を抑えることができるため、トルクの急変が原因となるノイズを低減することができる。 
	エンジン	アクセル応答性、加速性能	応答性改善	特開平 9-322305 96. 05. 24 [被引用2件]	ハイブリッド車両の制御装置
		エンジン再始動	点火時期	特開 2001-263213 00. 03. 21	ハイブリッド車両の点火時期制御装置
		その他の課題	切替えタイミング・条件	特開 2002-122061 00. 10. 16	エンジン予熱始動型ハイブリッド車
			燃料噴射量・カット	特開 2002-130030 00. 10. 18	冷温始動時排気性状改善型ハイブリッド車
		触媒の効率的作動	その他のエンジン制御	特開 2000-110604 98. 10. 09	ハイブリッド車両及びそれにおいて用いられるエンジンの制御方法
		ファイルセーフ・安全性	フェイルセーフ	特開 2002-47963 00. 08. 03	車両の制御装置
		その他の課題	切替えタイミング・条件	特開 2002-115575 00. 10. 04 F02D29/02	圧縮着火式内燃機関 煤発生量が低くなる再循環排気ガス量を回避した燃焼モード切替えを行うエンジンにおいて、機関排気通路内にNO吸収剤を担持したバディキュレートフィルタを配置して、NOX吸収剤からSOXを放出すべき時にはバッテリー蓄電余裕量に応じて空燃比リッチ燃焼モードを選択し、エンジン出力トルク低下分を電動機出力で補正する。
	電気／動力変換	システムの 高効率化	切替えタイミング	特開 2001-245404 00. 02. 29	車両における複数の回転装置の制御装置
		違和感ない発進・クリープ	切替えタイミング・条件	特開平 10-42406 96. 07. 24	走行用電動機を備えた車両の起動制御装置

表 2.1.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (14/32)

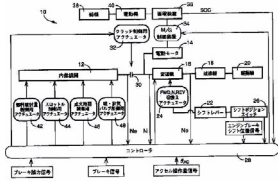
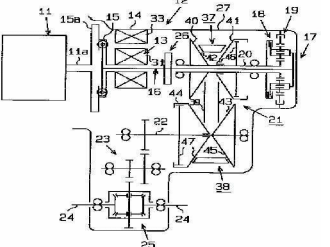
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パラレルハイブリッド	電気／動力変換	駆動源動力切替え	モーター制御	特許 3094872 95. 10. 20 [被引用2件]	ハイブリッド車用制御装置
			トルク	特開平 10-37776 96. 07. 23 [被引用1件]	ハイブリッド車両の制御装置
		ファイルセーフ・安全性	モーター制御	特許 3216501 95. 10. 13 B60L11/14 [被引用3件]	ハイブリッド駆動装置 内燃機関12の故障時には、電動モータ14によつて走行するとともに、その電動モータ14の出力領域を高負荷側へ拡大し、且つその出力領域に適した変速制御が行われるように変速機16の変速マツプを変更する。また、電動モータ14の故障時には、内燃機関12によつて走行するとともに、その内燃機関12の出力領域を低負荷側へ拡大し、且つその出力領域に適した変速制御が行われるように変速機16の変速マツプを変更する。 
	発電機能	駆動源動力切替え	トルク	特許 3097509 95. 09. 01	車両バッテリーの充電制御装置及び充電制御方法
		違和感ない制動	バッテリー制御	特開平 9-277847 96. 04. 11 [被引用1件]	ハイブリッド車両のエンジンブレーキ制御装置
		情報利用によるシステム効率化	モーター制御	特許 3099694 95. 09. 22 [被引用3件]	車両の制御装置
エンジン駆動発電機	駆動源動力切替え	システムの高効率化	発電機制御	特開 2000-295713 99. 04. 08	発電機を搭載した車両の発電制御装置
		エンジン制御	エンジン制御	特許 3011069 95. 09. 07 B60K6/00 [被引用5件]	車両の制御装置 エンジン11の出力軸11aにモータ12、及び前進クラッチ18等からなる動力伝達システムが設けられる。電子制御装置(ECU)はエンジン11の再始動時に、前進クラッチ18の油圧を推定し、所定油圧以下のとき、モータ12を回生制御し、エンジン11の回転数の吹き上がりを抑制する。 
			モーター制御	特開平 9-84211 95. 09. 11 特開平 9-79064 95. 09. 11	車両の出力トルク制御装置 出力トルク制御装置
		信頼性／耐久性	モーター制御	特開平 9-74609 95. 09. 07 [被引用4件]	車両の制御装置
	パワートレイン	駆動パワーアシスト機能	切替えタイミング・条件	特開平 11-125129 97. 10. 21	車輛
		4輪駆動機能	要求トルク管理	特開 2002-67723 00. 08. 25 特開 2002-78110 00. 08. 28	4輪駆動電気自動車およびその制御方法 4輪駆動電気自動車およびその制御方法
			トルク	特開 2000-79832 98. 09. 04 B60K17/356	前後輪駆動車両の制御装置 前後輪駆動パラレルハイブリッドにおいて、トーション制御手段により第2原動機の駆動力が低減させられた際の車速状態に基づいて、第2原動機駆動制御手段により電動機出力を制御することにより十分な登坂走行能力が得られるとともに不要な助勢駆動を防止する。

表 2.1.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (15/32)

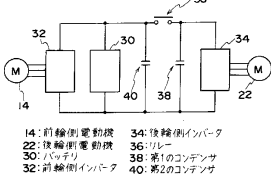
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パラレルハイブリッド	4 輪駆動機能	トルク	特開 2000-79828 98. 09. 04 B60K17/356	前後輪駆動車両の制御装置 前後輪駆動ハイブリッドにおいて、第1原動機により駆動される車輪のスリップが発生する前に第2原動機によるアシスト駆動を路面勾配に応じて行うことにより、発進初期の駆動輪のスリップ発生がなく、車両の一瞬の後ずまりが抑制されて好適な発進性能が得られる。
			特開 2000-79834 98. 09. 04	前後輪駆動車両の制御装置
	トラクション制御	要求トルク管理	特開 2001-105919 99. 10. 08	前後輪駆動車両の制御装置
			特開 2001-112114 99. 10. 08	前後輪駆動車両およびその制御装置
		トルク	特開平 10-94110 96. 09. 17 [被引用1件]	ハイブリッド車両の制御装置
			特開 2000-43696 98. 07. 27	車両の制動トルク配分制御装置
			特開 2000-166004 98. 11. 25	車両の回生制動制御装置
	燃費性能	切替えタイミング・条件	特開平 11-147424 97. 11. 18 [被引用2件]	車両駆動装置
	アイドルストップ	電力管理	特開 2001-112113 99. 10. 08	前後輪駆動車両および車両の制御装置
	エネルギー回生	エンジン／モーター協調制御	特開平 9-298802 96. 05. 02 [被引用4件]	ハイブリッド車
		回生効率向上	特開平 10-244858 97. 03. 06 [被引用1件]	車両の減速エネルギー回生装置
	エネルギー回生	その他の動力合成機構制御	特再 2000-846063 99. 02. 08	電動機のトルクにより制動する車両及びその制御方法 選択手段によって、運転者が指示した減速量および電動機トルク的大小に応じた適切な変速比を実現する。
	システムの 高効率化	電力管理	特開 2000-253512 98. 12. 28 B60L15/20	電気自動車およびハイブリッド自動車 前輪を駆動する前輪側電動機と後輪を駆動する後輪側電動機を有するハイブリッド車両において、後輪側電動機は前輪側の原動機では駆動力が不足する場合や路面の摩擦係数が低い場合に駆動制御され、それ以外の時には、リールを開放し、後輪側電動機が発電機となることを防止する。 
			特開平 10-75502 96. 08. 29 [被引用1件]	ハイブリッド車両の制御装置
		切替えタイミング・条件	特開 2001-146121 99. 11. 19 ダイハツ工業	変速機付きハイブリッド車両の制御装置
			特開平 10-89115 96. 09. 17	ハイブリッド車両の制御装置
		燃料噴射量・カット	特開 2000-127790 98. 10. 30	車両の駆動制御装置
		モーター制御	特開 2001-315550 00. 05. 02	ハイブリッド車両およびその制御方法
		電力蓄積デバイス間収支マネジメント	特再 2000-846062 99. 02. 08	電動機のトルクにより制動する車両及びその制御方法：電動機を目標運転状態で運転するように制御して車両の制動を行う制御手段を備えることにより、電動機トルクを利用した制動における減速量を、運転者が違和感のない操作で容易に調整可能とする。
		トルク	特開 2000-79831 98. 09. 04 [被引用1件]	前後輪駆動車両の制御装置

表 2.1.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (16/32)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パラレルハイブリッド	パワートレイン	システムの 高効率化	回転数	特開平 10-174209 96.12.17	ハイブリッド車両の駆動制御装置
		走行性能	要求トルク管理	特開平 10-23607 96.07.05 [被引用1件]	ハイブリッド車両の制御装置
			エンジン制御	特開平 9-284914 96.04.11 [被引用3件]	ハイブリッド車両の駆動制御装置
			切替えショック	特開平 10-24745 96.07.08	ハイブリッド車両の制御装置
				特開平 10-2241 96.04.19	ハイブリッド車両の制御装置
				特開平 9-322312 96.03.26	ハイブリッド車両の制御装置
		違和感ない発進・クリープ	モーター制御	特開 2000-79829 98.09.04	前後輪駆動車両の制御装置
			トルク	特開平 10-184411 96.12.26	クリープトルク制御装置
			切替えショック	特開平 10-191507 96.12.26	ハイブリッド車両の制御装置
		駆動源動力切替え	要求トルク管理	特開 2000-134712 98.10.20	回生制動力の制御装置
			切替えタイミング・条件	特開平 10-23604 96.07.01 [被引用2件]	ハイブリッド車両の制御装置
				特開平 10-83187 96.09.09	ハイブリッド車両
				特許 3147030 97.03.31	動力出力装置およびその制御方法
				特開 2001-153218 99.11.26	車両の制御装置
			燃料噴射量・カット	特許 3219006 97.01.29 [被引用3件]	動力出力装置
			モーター制御	特開平 9-58295 95.08.28 [被引用2件]	車両用トルクアシスト装置
				特許 3011068 95.09.07 [被引用2件]	車両用パワーフロント
			トルク	特開 2002-152912 00.11.14 豊田中央研究所	動力出力装置およびその制御方法
				特開 2002-27611 97.12.12	ハイブリッド車の駆動制御装置
			バッテリー制御	特開平 9-257121 96.03.22	ハイブリッド車両の駆動制御装置
			その他の要素の制御	特開 2002-165305 97.11.12	動力出力装置および内燃機関制御装置
		アクセル応答性、加速性能	要求トルク管理	特開 2000-78704 98.08.28	動力伝達装置およびこれを用いた四輪駆動車輛
			切替えタイミング・条件	特開平 10-89116 96.09.18	ハイブリッド車両の駆動制御装置
			トルク	特開 2000-79830 98.09.07 B60K17/356	前後輪駆動車両の制御装置 前後輪駆動ハイブリッドにおいて、第2原動機駆動制御手段により変速機がその低速側第1速ギア段とそれよりも1段高速側の中速第2速ギア段とに切換えられる際に電動機を駆動して、変速機切換時の車両駆動力の差を小さくしてギアチェンジに起因する運転性低下を防止する
			その他の要素の制御	特許 3047670 93.04.08 [被引用2件]	電気自動車用エンジン駆動発電機の制御装置

表 2.1.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (17/32)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パラレル ハイブリッド	パワートレイン	エンジン再始動	その他のエンジン制御	特開 2001-123857 96.07.18	駆動装置
		違和感ない制動	要求トルク管理	特開平 10-181387 96.12.26	自動変速機の変速制御装置
				特開平 11-82087 97.09.01	ハイブリッド車両の駆動力制御装置
			切替えタイミング・条件	特開平 9-327104 96.06.07	ハイブリッド車両の駆動制御装置
			回生効率向上	特開 2002-95106 00.09.14 B60L7/18	車輛の制動力制御装置 ハイブリッドエンジンの運転モードを考慮することにより、車速が所定値以下である場合の回生制動の停止を適切に行う。
			モーター制御	特開 2000-127804 98.10.30	車両の減速制御装置
			トルク	特開 2002-104156 00.09.27	車輛の制駆動力制御装置
			ファイルセーフ	特開平 10-73161 96.07.02 [被引用5件]	ハイブリッド車両の駆動制御装置
		その他の課題	電力管理	特開平 10-129298 96.10.25	ハイブリッド車両
		操縦安定性能の改善	エンジン／モーター協調制御	特許 3178337 96.04.15	ハイブリッド車
		その他の課題	電力管理	特開平 10-23608 96.07.05	ハイブリッド車両の制御装置
			モーター制御	特開平 9-184439 95.12.27	車両用制御装置
		エンジン始動方式	その他のエンジン制御	特開平 10-136508 96.10.25 [被引用6件]	ハイブリッド車両およびエンジン始動制御方法
			回転数	特開平 11-101152 97.09.29	ハイブリッド電気自動車用電動機制御装置及び電動機制御方法
		バッテリー状態管理	電力管理	特開 2000-79833 98.09.04 [被引用3件]	前後輪駆動車両の制御装置
		劣化の検出・補償	放電・放電深度の管理	特許 3044962 93.02.12 [被引用4件]	エンジン駆動発電機付電気自動車のモーター制御装置
		その他の状態検出	複数電力蓄積デバイス選択使用	特開平 10-290532 97.02.14	電気式駆動車両
		信頼性／耐久性	切替えタイミング・条件	特開 2002-70599 00.08.28	車両の制御装置
			その他のエンジン／モーター協調制御	特開平 10-73517 96.08.30 [被引用1件]	ハイブリッド車両の動力源テスト装置
		ファイルセーフ・安全性	フェイルセーフ	特開 2002-51401 00.08.03	パワートレインの制御装置
				特開平 10-285710 97.04.08	ハイブリッド車両の異常検出装置
				特開 2002-47991 00.08.01	車両用駆動力源の状態判断装置
			バッテリー制御	特許 3011065 95.08.29	車両用パワーフロント
	蓄電力	情報利用によるシステム効率化	放電・放電深度の管理	特開 2002-36903 00.07.24	車両のエネルギー蓄積装置用制御装置
	バッテリー	燃費性能	モーター制御	特開平 9-84210 95.09.08 [被引用1件]	内燃機関の出力トルク制御装置

表 2.1.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (18/32)

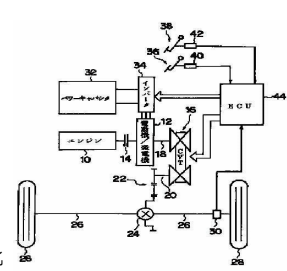
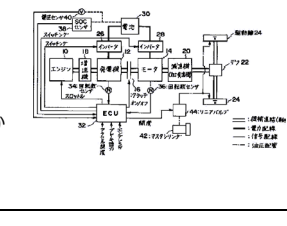
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パラレルハイブリッド	リ-バッテリー	エネルギー回生	放電・放電深度の管理	特開平 10-23603 96.07.05 [被引用3件]	ハイブリッド車両の制御装置
	電気二重層キャパシタ	4輪駆動機能	電力管理	特開 2000-45815 98.07.27 特開 2001-171376 99.12.15	車両の制御装置 前後輪駆動車両の制御装置
		エネルギー回生	放電・放電深度の管理	特開平 9-65504 95.08.28 [被引用1件]	車両キャパシタの充電制御装置及び充電制御方法
		システムの高効率化	動力合成機構制御	特許 3011045 95.03.15 B60L7/14 [被引用6件]	電気自動車 I/Vソノおよび電動機12の出力を無段変速機(CVT)16を介して駆動軸26に伝達する。制動時には、運転者の要求する制動トルクと駆動軸26の回転数によって定まる発電機の運転条件(トルク、回転数)のうち、発電効率の良い条件となるようにCVT16の変速比を制御する。 
	インホイール	エネルギー回生	要求トルク管理	特開平 11-18208 97.06.19	車輛
	エアコン	その他の課題	エアコン・灯火類等車両補機	特開 2001-113940 97.03.05 B60H1/32, 625	ハイブリッド車用空調制御装置 ハイブリッド車停止時のI/V冷房能力を維持するために、吹出温度、I/Vホーラー後温度等をモニター予測し、冷房能力確保の可否を判断してI/Vの始動要求の有無を指令する。
シリーズ・パラレルハイブリッド	動力変換／液体燃料	アイドルストップ	燃料噴射量・カット	特開 2001-20775 99.07.09	ハイブリッド車両の制御装置
		その他の課題	排気管理	特開 2002-130001 00.10.25	NOx排出抑止型ハイブリッド車
			回転数	特開 2002-47953 00.08.04	内燃機関の制御装置
	動力変換／電気	システムの高効率化	充電管理	特開 2002-51406 00.08.01	車両の制御装置
		駆動源動力切替え	エンジン／モーター協調制御	特許 3052753 94.09.29 B60L11/14 [被引用7件]	シリーズ・パラレル複合電気自動車の制御装置 ECU32は、クラッチ16により発電機12とモータ14との間の機械的連結を開き、シリーズ・パラレル複合電気自動車(SPHV)をシリーズ・ハイブリッド車(SHV)として走行させ、クラッチ16により発電機12とモータ14との間の機械的連結を閉じ、発電機12及びモータ14の一方を加減速に使用しながら、SPHVをパラレルハイブリッド車(PHV)として走行させる。そして、ECU32は、発電機12のトルクを制御することにより、クラッチ16を閉じる際に発電機12の回転数とモータ14の回転数とを實質的に一致させる。これにより、これにより、切換がななく、SHV走行からPHV走行に切換えることができる。 
	駆動発電機	エネルギー回生	切替えタイミング	特開 2001-112117 99.10.08	車両の回生制動装置

表 2.1.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (19/32)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
シリーズ・パラレルハイブリッド	パワートレイン	駆動パワーアシスト機能	要求トルク管理	特開 2001-238306 00.02.25	動力出力装置およびその制御方法
		燃費性能	要求トルク管理	特開 2001-206105 00.01.25	車両の制御装置
				特開 2001-227376 00.02.14	車両の出力制御装置およびこれを備えるハイブリッド車両
		アイドルストップ	切替えショック	特開 2001-107763 99.10.08	複数の原動機を備えた車両の制御装置
		システムの 高効率化	電力管理	特開平 10-224910 97.02.06	ハイブリッド駆動制御装置
				特開 2000-245013 98.12.25	ハイブリッド駆動装置
				特開 2002-10409 00.06.26	燃料電池を用いたハイブリッド式駆動源を備える移動体
			切替えタイミング・ 条件	特開 2001-271923 00.03.23	車両の変速機制御装置
				特開 2000-324613 99.05.14	ハイブリッド車両の制御装置
				特開 2002-81331 00.06.26	ハイブリッド式駆動源を備える移動体
			モーター制御	特開平 8-98320 94.09.29 [被引用4件]	シリーズ・パラレル複合電気自動車の制御装置
		エンジン始動 時間短縮	切替えタイミング・ 条件	特開 2000-320439 99.05.10	車両の駆動制御装置
		違和感ない発 進・クリープ	切替えタイミング	特開 2001-26221 99.05.13	駆動装置用制御装置
		駆動源動力 切替え	切替えタイミング・ 条件	特開 2000-343964 99.06.04	動力出力装置およびその制御方法
			トルク	特開 2001-140670 99.11.19	直結式ハイブリッド車両の制御装置
			切替えショック	特開 2001-105908 99.10.08	ハイブリッド車両の制御装置
				特開 2001-112118 99.10.08	ハイブリッド駆動装置
			切替えタイミング	特開 2001-20797 99.07.09	駆動装置
			その他の要素の制御	特開 2000-103259 98.09.30	ハイブリッド車の駆動源切換制御装置
				特開 2000-120858 98.10.21	車両の制御装置
		アクセル応答 性、加速性能	応答性改善	特開 2001-248491 00.03.06	ハイブリッド車両
		違和感ない 制動	燃料噴射量・カット	特開平 10-205365 97.01.22 [被引用1件]	ハイブリッド車両の駆動制御装置
			切替えショック	特開 2001-90830 99.09.24	車両の制動力制御装置
			その他の要素の制御	特開 2000-118246 98.10.15	車両用駆動装置の制御装置
		その他の課題	切替えタイミング	特開 2002-130094 00.10.26	車両の始動制御装置
		信頼性／ 耐久性	トルク	特開 2001-153217 99.11.25	車両の制御装置
			切替えタイミング	特開 2001-105909 99.10.08	ハイブリッド駆動装置の制御装置
				特開 2001-113967 99.10.15	動力出力装置

表 2.1.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (20/32)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
シリーズ・パラレルハイブリッド	パワートレイン	ファイルセーフ・安全性	フェイルセーフ	特開 2002-51407 00.08.03	パワートレインの制御装置
				特開 2002-47966 00.08.03	パワートレインの制御装置
				特開 2002-46492 00.08.01	パワートレインの状態判断装置
		その他の課題	切替えタイミング	特開 2001-20773 99.07.07	車両の駆動制御装置
			燃料噴射量・カット	特許 3141823 97.10.08	車載内燃機関の制御装置
	蓄電能力	バッテリー状態管理	エンジン／モーター協調制御	特許 2970427 94.09.29 [被引用1件]	シリーズ・パラレル複合電気自動車の制御装置
パワースプリットハイブリッド	液体燃料／動力変換	信頼性／耐久性	その他の要素の制御	特開 2002-155865 00.09.05	電動オイルポンプ制御装置
		小型軽量化	トルク	特開 2000-154741 98.11.16	ハイブリッド車のエンジン始動装置
		燃費性能	その他のエンジン制御	特開平 9-222064 95.12.12 [被引用3件]	内燃機関の始動制御装置およびその制御方法
		エネルギー回生	切替えタイミング・条件	特開平 10-339334 97.06.06 [被引用1件]	ハイブリッド車両の制御装置
		システムの 高効率化	燃料噴射量・カット	特開 2000-291471 99.04.08	空燃比学習制御装置
			発電機制御	特開 2000-97069 98.09.21	内燃機関の吸気制御装置
		違和感ない発進・クリープ	切替えタイミング・条件	特開 2001-317384 00.04.28	ハイブリッド車の内燃機関制御装置
		アクセル応答性、加速性能	その他のエンジン制御	特開 2000-87774 98.09.11	動力出力装置、およびそれを搭載したハイブリッド車両並びに原動機の動作点制御方法
		冷却性能の改善	要求トルク管理	特開 2000-161099 98.11.20	内燃機関の冷却制御装置
		その他の課題	要求トルク管理	特開 2002-115576 00.10.11	動力出力装置およびこれを搭載する自動車
		信頼性／耐久性	システム安全性管理	特開 2000-199420 98.12.28	内燃機関の劣化検出装置
			トルク	特開 2001-136605 99.11.01	駆動装置の制振装置
		ファイルセーフ・安全性	その他のエンジン制御	特開 2001-304036 00.04.27	内燃機関回転数の判定方法および内燃機関回転数検出装置
			トルク	特開 2002-147277 00.11.13	ハイブリッド車両における熱機関の出力検出および診断
		その他の課題	その他の要素の制御	特許 2982746 97.06.06 [被引用1件]	ハイブリッド車両の内燃機関制御装置
	ディーゼルエンジン	アクセル応答性、加速性能	トルク	特開 2000-145496 98.11.11	内燃機関の始動制御装置
		その他の課題	トルク	特開平 11-257054 98.03.17 F01N3/08 [被引用2件]	圧縮着火式内燃機関 ディーゼル機関のような圧縮着火式エンジンがパラレルハイブリッドシステムにおいて、煤発生量が極大となる再循環排気ガス量レベルを避けた循環ガス量下での燃焼を適時選択し、NOX吸収剤再生時には循環ガス量を上記レベルより多くした状態で燃焼させ、トルク低下分を電動機出力で補償する。
		触媒の効率的作動	エアコン・灯火類等車両補機	特開 2001-355434 00.06.15	排気ガス浄化部材の再生装置

表 2.1.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (21/32)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パワースプリットハイブリッド	電気／動力変換	違和感ない発進・クリーブ	トルク	特開平 10-290502 97.04.15 [被引用1件]	クリープトルク制御装置
		アクセル応答性、加速性能	トルク	特開 2000-270414 99.03.17	車両用モーターの制御装置
		違和感ない制動	トルク	特開 2000-270409 99.03.17	車両用モーターの制御装置
		ファイルセーフ・安全性	ファイルセーフ	特開 2000-32616 98.07.08	電動機の誤接続検出装置
	誘導モーター	情報利用によるシステム効率化	モーター制御	特開平 8-331772 95.05.30	車載誘導機の制御装置
	機能発電	小型軽量化	バッテリー制御	特開平 9-14385 95.07.05	車両用駆動装置
		ファイルセーフ・安全性	エンジン制御	特許 3003555 95.10.05 [被引用1件]	ハイブリッド駆動装置
	パワートレイン	小型軽量化	その他のシステム制御	特開 2000-13922 98.06.25	動力伝達装置およびこれを用いた四輪駆動車輛
			その他の動力合成機構制御	特開 2002-135910 00.10.30	ハイブリッド車両およびその制御方法
		モジュール化	発電機制御	特許 3052804 95.08.29 [被引用2件]	原動機の始動装置および始動方法
		駆動パワーアシスト機能	切替えショック低減	特開 2001-213182 99.10.12 B60K17/04	ハイブリッド車両およびその制御方法 中間軸と内軸間に内側クラッチ、中間軸と外軸間に外側クラッチを有する2段クラッチを介してクラッチモーター、アシストモーター、エンジンとを結合するハイブリッド駆動システムにおいて、アシストタイプ走行時や急加速要求時にアシストモーターをクラッチモーター側に結合させて運転効率と加速感を向上させる。
		4輪駆動機能	トルク	特開 2000-83301 98.09.04	前後輪駆動車両の制御装置
		ABSとの協調制御	切替えショック低減	特開 2001-173768 99.12.20	車両の制御装置
		その他の機能追加	切替えタイミング・条件	特許 3175635 97.04.25	ハイブリッド車輛の内燃機関暖機装置
		燃費性能	切替えタイミング・条件	特開平 10-51907 96.07.26 [被引用2件]	ハイブリッド車両
			バッテリー制御	特開平 9-37410 95.07.24 [被引用1件]	車両用駆動制御装置
			その他の要素の制御	特開 2000-197209 98.12.24	ハイブリッド車の制御装置
	エネルギー回生	電力管理		特開 2001-309504 00.04.18	ハイブリッド車両の制御装置
		回生効率向上		特開平 10-18878 96.07.03 [被引用1件]	ハイブリッド車両の駆動制御装置

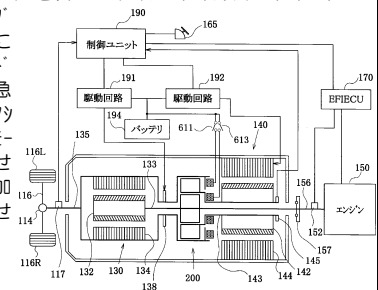


表 2.1.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (22/32)

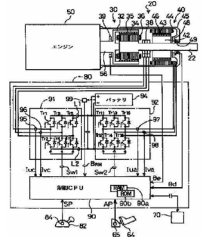
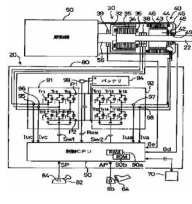
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パワースプリットハイブリッド	パワートレイン	エネルギー回生	トルク	特許 3050138 96.09.13 [被引用1件]	動力出力装置およびその制御方法
			放電・放電深度の管理	特許 3214384 97.02.21	電気自動車のブレーキ制御装置及び充電制御装置
		システムの 高効率化	電力管理	特開平 11-299007 98.04.16	動力出力装置およびその制御方法並びにハイブリッド車両
				特開平 11-229916 98.02.17 [被引用1件]	ハイブリッド車の駆動制御装置
				特開 2000-13912 98.06.22	ハイブリッド車両およびその制御方法
				特開 2000-188804 98.12.21	動力出力装置
				特開 2001-54205 99.08.05	動力出力装置、ハイブリッド車両およびそれらの制御方法
				特許 3099699 95.09.22 [被引用1件]	動力伝達装置及びその制御方法
				特許 3052844 96.06.26 H02K7/18 [被引用7件]	動力出力装置及びその制御方法並びに駆動装置 動力出力装置は、エンジンとクラッチモータとアシストモータと制御装置とを備える。両モータは、制御装置に制御されることでエンジンから出力されるクラッチシャフトの回転数とトルクとの積で表わされるトルクを、駆動軸の回転数とトルクとの積で表わされるトルクに変換して駆動軸に伝達する。エンジンは、出力するトルクが同じであれば自由な運転モードで運転できるから、各出力トルクに対して最も効率の高い運転モードを予め求めておき、この運転モードで運転されるよう燃料噴射やスロットル開度を制御すると共に両モータを制御すれば、装置全体のトルク効率をより高くすることができる。
				特許 3191705 96.11.15	駆動装置および動力出力装置
			要求トルク管理	特開平 10-248114 97.03.04	動力出力装置およびその制御方法
				特開平 11-299004 98.04.08 [被引用3件]	ハイブリッド車の充電制御方法
				特開 2002-17005 97.03.24	動力出力装置およびその制御方法
				特開 2002-78105 00.08.25	動力出力装置およびこれを搭載する自動車
				特許 3147023 97.02.12 [被引用4件]	動力出力装置およびその制御方法
				特許 3092492 95.08.09 H02K7/11 [被引用7件]	動力伝達装置及びその制御方法 クラッチモータはアクターが原動機のクラッチシャフトに、インパータが駆動軸に結合されている。アシストモータはロータが駆動軸に結合されている。これらモータは制御装置により制御される。クラッチモータの三相コイルに電流を流し、アクターとインパータとを所定の滑りでカップリングすると、滑り分のトルクが電力の形で第1の駆動回路を介して回収される。この電力を用いて第2の駆動回路を介してアシストモータを制御すると、駆動軸にはアシストモータによりトルクが付与される。
					
					

表 2.1.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (23/32)

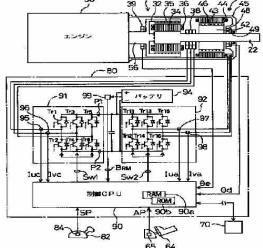
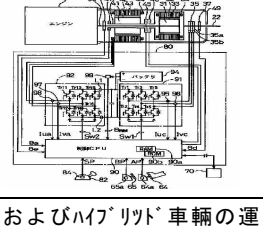
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パワースプリットハイブリッド	パワートレイン	システムの 高効率化	要求トルク管理	特許 3063589 95.09.04 B60L11/14 [被引用6件]	動力伝達装置およびその制御方法 インジクシフトに連結された動力伝達装置には、クラッチモータとアシストモータとが設けられ、制御装置により制御される。インジクシフトが目標トルク及び目標回転数で安定して運転されるようインジクシフトの回転数はクラッチモータのトルクによつてフィードバック制御がなされる。この制御では、インジクシフトが定常運転している時にその脈動する出力に基づいて生じる回転数のハザキ(回転むら、トルク脈動)の範囲、即ちインジクシフトの回転数が目標回転数から閾値Nref2以内の範囲は、不感帯として制御は行なわれない。この不感帯を設けることにより、インジクシフトの回転むら(トルク脈動)は駆動軸に伝達されない。 
				特許 3173396 96.11.14	動力出力装置およびその制御方法
			切替えタイミング・条件	特開平 11-275711 98.03.20	動力出力装置およびその制御方法、並びにハイブリッド車両
				特開平 11-332018 98.05.07	動力出力装置およびその制御方法
				特許 3052803 95.08.29 [被引用2件]	動力伝達装置およびその制御方法
				特許 3099700 95.09.22	動力伝達装置およびその制御方法
				特許 3050125 96.05.20 [被引用3件]	動力出力装置および動力出力装置の制御方法
				特許 3000943 96.07.02 B60L11/02 [被引用6件]	動力出力装置およびその制御方法 動力出力装置は、インジクシフト、クラッチシャフト及び駆動軸に各ロータ31、33を有するクラッチモータと、ロータ回転軸に取り付けられたアシストモータと、ロータ回転軸とクラッチシャフトとの接続及びその解除を司る第1クラッチと、ロータ回転軸と駆動軸との接続及びその解除を司る第2クラッチと、両モータを制御する制御装置とを備える。ここで、制御装置は、インジクシフトや駆動軸等の状態に応じて両クラッチを操作してロータ回転軸の接続状態を変更し、インジクシフトから出力される動力を両モータにより効率よくトルク変換して駆動軸に出力する。 
				特許 3216590 97.10.13	原動機の運転制御装置およびハイブリッド車輛の運転制御装置
				特開 2002-78106 00.08.29 B60L11/14	動力出力装置およびこれを搭載する自動車 パワースプリット車において、内燃機関からの動力の一部が直接出力される第1駆動軸と第2駆動軸に通常の回転に対して逆回転させる所望の大きさの動力を効率よく出力するようにする。
			回生効率向上	特許 3099698 95.09.19	動力伝達装置及びその制御方法
			その他のエンジン制御	特開 2000-110603 98.10.08	車両の充電制御装置
				特開 2000-197208 98.12.24	動力出力装置、およびそれを搭載したハイブリッド車両並びに電動発電機制御方法
				特開平 11-332021 98.05.18 [被引用1件]	ハイブリッド車両および動力出力装置
				特開 2000-142137 98.11.18	駆動装置の制御装置

表 2.1.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (24/32)

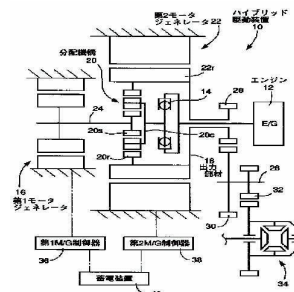
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パワースプリットハイブリッド	パワートレイン	システムの 高効率化	その他のエンジン制御	特許 3292116 97.10.09 [被引用1件]	動力出力装置およびその制御方法
			トルク	特開 2000-94978 98.09.24	車両の駆動制御装置
				特許 3211751 97.03.24 [被引用1件]	動力出力装置およびその制御方法
			その他のモーター制御	特開平 10-84665 96.09.06	動力出力装置
			充電管理	特開平 10-89053 96.09.13	ハイブリッド型車両
			切替えタイミング	特開 2000-346187 99.06.04	ハイブリッド車両およびその制御方法
				特開 2001-158254 99.12.03	前後輪駆動車両の制御装置
			ブレーキ負圧発生、ペダル	特開平 10-150745 96.11.14	動力出力装置およびその制御方法
		その他の要素の制御	特開平 11-332020 98.05.18	ハイブリッド車両および動力出力装置	
			特開 2000-179678 98.12.15	ハイブリッド車の制御装置	
		走行性能	エンジン制御	特開平 8-182114 94.12.26	車両の内燃機関の加速補助装置
				特開平 8-193533 95.01.18	内燃機関の出力制御装置
特許 3099723 96.02.19	車輛のエンジン制御装置およびその制御方法				
トルク	特許 3216589 96.10.29		動力出力装置、原動機制御装置並びにこれらの制御方法		
切替えタイミング	特開平 9-331602 96.06.11 [被引用2件]	ハイブリッド車両の制御装置			
エンジン始動時間短縮	切替えタイミング・条件	特許 3129204 95.10.18 F02N11/04 [被引用4件]	ハイブリッド駆動装置 この装置は、エンジン12の出力を分配機構20により第1モータ16および出力部材18に分配し、エンジン12による車両走行時に第1モータ16により蓄電装置40を充電する一方、第2モータ18を動力源として走行する様に構成される。この場合、ハイブリッドブレーキなどにより車両を停止させた状態で、第1モータ16により分配機構20を介してエンジン12を回転駆動することにより、そのエンジン12を始動する。第1モータ16をフリー回転可能な状態として、専用のスタートによりエンジン12を回転駆動するようにしても良いし、駆動輪への動力伝達経路にクラッチを設けて、エンジン始動時にはそのクラッチを解放するようにしても良い。 		

表 2.1.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (25/32)

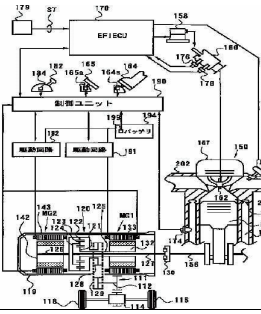
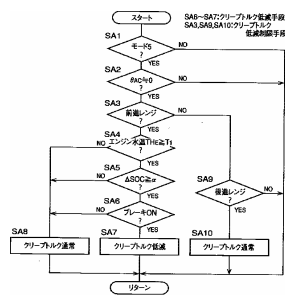
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
パワースプリットハイブリッド	パワートレイン	エンジン始動 時間短縮	トルク	特許 3257480 97. 10. 09 F02N11/08	内燃機関の始動装置および始動方法 内燃機関150の始動に当り、運転者がスタートスイッチ179を押しにした際、ECU170において、吸気弁の開閉タイミングを最も遅角側に設定する処理、即ち吸気弁閉じ角 δ を最も大きくする処理を行わせる。これにより連続可変バルブタイミング機構157における電磁弁を制御して吸気弁閉じ角 δ を変更させる。次に内燃機関150の始動用のモータMG1の目標トルクである、内燃機関出力軸に付加される始動トルクを、機関回転数が所定の回転数以下では予め定められた関係に従って設定する。即ち系の振動特性に応じて定められる所定の度合で始動トルクを徐々に増大させるように設定する。 
				特開 2000-238555 99. 02. 19	エンジンの始動制御装置、制御方法およびハイブリッド車両
			その他の要素の制御	特開 2000-55186 98. 08. 03	エンジン始動装置
		違和感ない発進・クリープ	電力管理	特開 2000-333304 99. 05. 18	動力出力装置およびその制御方法、並びにハイブリッド車両
			要求トルク管理	特開平 11-69508 97. 08. 08 B60L11/14 【被引用1件】	電気自動車のクリープトルク制御装置 遊星歯車装置等の3軸式動力入出力手段を有するハイブリッドシステムにおいて制動有無を判断し適切なクリープトルク制御を行うことにより、ブレーキ操作有無に拘らずクリープトルクを一定に保持する。 
				特開 2000-179679 98. 12. 16	ハイブリッド車の制御装置
			切替えタイミング・条件	特開平 10-68335 96. 08. 29 【被引用2件】	ハイブリッド車両の駆動制御装置
				特開平 10-324165 97. 05. 27	ハイブリッド駆動装置
			回転数	特開 2000-87777 98. 09. 11	ハイブリッド車両およびその制御方法
			ブレーキ負圧発生、ペダル	特開 2000-69604 98. 08. 19	制動トルク制御方法、制動装置および車両
		その他の要素の制御		特開 2000-145951 98. 11. 09	ロックアップクラッチ制御装置
				特開 2000-145946 98. 11. 09	車両の駆動系制御装置
				特開 2000-193082 98. 12. 25	動力伝達機構の制御装置
	駆動源動力切替え	要求トルク管理	特許 3214437 98. 03. 06	ハイブリッド車の駆動制御装置	
		車両速度管理	特開平 9-207622 95. 11. 30 【被引用1件】	定速駆動装置及び自動車の定速走行装置並びに動力出力装置の制御方法	

表 2.1.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (26/32)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パワースプリットハイブリッド	パワートレイン	駆動源動力切替え	切替えタイミング・条件	特許 3000953 97.03.21	動力出力装置およびその制御方法
			切替えショック低減	特開平 10-98804 96.09.24	ハイブリッド車両の駆動制御装置
				特開 2001-37006 99.07.14	複数の駆動力源を備えた車両の制振装置
			応答性改善	特開平 10-84604 96.09.06	内燃機関の制御装置および動力出力装置
			その他のエンジン制御	特開 2001-304004 00.04.21	ハイブリッド車の内燃機関制御装置
				特開 2000-186585 98.12.24	ハイブリッド車の制御装置
			トルク	特開平 10-42403 96.07.23	ハイブリッド車両の制御装置
				特開 2000-32611 98.07.13	動力出力装置及びその制御方法並びにハイブリッド車両
				特開 2000-175311 98.12.08	車両用電動機の制御装置
				特開 2001-30776 96.05.28	ハイブリッド車両の制御装置
			動力合成機構制御	特許 3211638 95.08.31 [被引用1件]	車両の制御装置
			切替えショック	特開平 10-4606 96.06.14	ハイブリッド車両の駆動制御装置
			切替えタイミング	特許 3099713 95.12.15 B60L11/14 [被引用2件]	動力伝達装置およびその制御方法 内燃機関と電動機との出力トルクを合成して走行している際の出力要求の変化に即した電動機の制御を行って、意図しない駆動状態を回避する。
				特開 2000-350307 99.05.31	ハイブリッド車の駆動制御装置
				特開 2001-164960 99.12.13	動力出力装置および動力出力方法
				その他の要素の制御	特開 2000-170903 98.12.08
			特開 2000-170894 98.12.08		パワートレインの制御装置
			特開 2000-179671 98.12.18		ハイブリッド車の制御装置
	アクセル応答性、加速性能	要求トルク管理	特開 2000-175305 98.12.03	ハイブリッド車	
			特開 2000-245016 99.02.18	電気自動車及びその制御方法	
		切替えタイミング・条件	特許 3050141 96.09.24 B60L11/14 [被引用5件]	動力出力装置およびその制御方法 動力出力装置110は、プランスリギヤ120と、そのプランスリギヤ120にクランクシャフト156が結合されたエンジン150と、サギヤに取り付けられたモータMG1と、リソギヤに取り付けられたモータMG2とを備える。アクセルペダル164が踏み込まれてエンジン150の運転モードが変更される際、サギヤの回転角加速度を求め、これとモータMG1からみたモータMG1とエンジン150とからなる慣性系の慣性モーメントとを乗じてエンジン150の運転モードを変更する際に用いられるトルクを算出し、このトルクを考慮してモータMG2を駆動する。この結果、過渡時においても所望のトルクを出力することができる。	

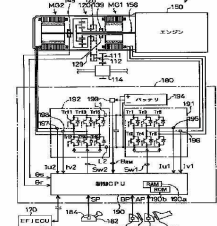


表 2.1.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (27/32)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パワースプリットハイブリッド	パワートレイン	アクセル応答性、加速性能	その他のエンジン制御	特開 2000-104591 98.09.28	駆動装置の制御装置
			トルク	特開 2000-23309 98.07.01 [被引用1件]	ハイブリッド車の制御装置
				特開 2000-115917 98.09.30	電動機の制御装置
				特開 2000-115913 98.10.02	動力出力装置、およびそれを搭載したハイブリッド車両並びに動力出力装置の制御方法
				特開 2000-125413 98.10.09	ハイブリッド車両およびその制御方法
				特開 2000-102109 98.09.25	動力出力装置、およびそれを搭載したハイブリッド車両並びに動力出力装置の制御方法
				特開 2000-197210 98.12.28	ハイブリッド車両の走行制御装置
				特開 2000-225861 99.02.04	動力出力装置およびその制御方法
				特開 2001-88586 99.09.27	ハイブリッド車両の制御装置
				特開 2001-158249 99.12.02	車両の制御装置
				特開 2001-317385 00.05.10	動力出力装置およびその制御方法
			放電・放電深度の管理	特開 2002-58113 00.08.07	動力出力装置およびその制御方法
			切替えタイミング	特開 2002-139136 00.11.02	無段変速機構付きハイブリッド駆動機構の制御装置
			その他の要素の制御	特開 2000-179677 98.12.15	駆動装置の制御装置
			その他の要素の制御	特開 2000-233667 99.02.16 B60K41/06	ハイブリッド車両及びその制御方法
	違和感ない制動	要求トルク管理	車両速度管理	特開 2000-175303 98.12.03	車両の制動力制御装置
			その他のエンジン／モーター協調制御	特許 3292113 97.09.25	動力出力装置およびこの装置における原動機の停止方法
			その他のエンジン／モーター協調制御	特開平 9-294306 96.04.25	ハイブリッド車両の制御装置

表 2.1.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (28/32)

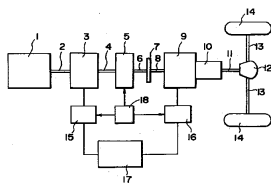
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パワースプリットハイブリッド	パワートレイン	違和感ない制動	回生効率向上	特許 2961920 91.03.26 B60K17/04 [被引用8件]	シリーズ、パワラル複合ハイブリッドカーシステム シリーズ・パワラルハイブリッドシステムにおいて、エンジン、発電機、走行用電動機、バッテリーを備え、かつ、エンジンと電動機間に無段変速機を設け、電動機の高回転側の回生制動トルク不足分をエンジンのフリクショントルクと発電機の回生制動トルクとの合成トルクで補うように無段変速機を制御できる制御手段を備ける。 
			トルク	特開 2000-224713 99.02.03	ハイブリッド車両及びその制御方法
			回転数	特開 2000-264098 99.03.17	ハイブリッド車両の制動力制御装置
			その他の要素の制御	特開平 9-290667 96.04.26	ハイブリッド車両の制御装置
		情報利用によるシステム効率化	電力管理	特開 2000-188802 98.12.22 B60L7/10	ハイブリッド車両の充電制御装置 パワースプリットハイブリッド車両において、ナビゲーション走行時の走行ルートに関する交通情報を解析してバッテリーが消費する電力及びバッテリーへの回生電力を予測しエンジンと電動発電機を制御し、急速充電と効率充電のいずれかを選択する。
		その他の課題	電力管理	特許 3099769 97.03.24	動力出力装置およびその制御方法
			要求トルク管理	特開平 10-304514 97.04.24 [被引用1件]	ハイブリッド車両の駆動力制御装置
			充電管理	特開平 10-136509 96.11.01	動力出力装置
		操縦安定性能の改善	その他のエンジン制御	特開 2000-204996 99.01.12	ハイブリッド車の制御装置
		冷却性能の改善	その他の動力合成機構制御	特開 2002-174328 00.12.04	車両の制御装置
		モーター冷却	切替えタイミング・条件	特開平 11-55810 97.08.05	動力出力装置
		その他の課題	切替えタイミング・条件	特開平 10-288028 97.04.11 F01N3/20 [被引用1件]	ハイブリッド車輛の運転制御装置 内燃機関の始動要求時に二次電池の残容量に応じて排気浄化装置の温度上昇に関する所定の条件で運転させる。さらに、二次電池の残容量とエンジン運転条件に応じて加熱手段への通電量を制御し、排気がスチミツション量を抑制する。
			触媒温度管理・過熱	特開平 11-210448 98.01.27	ハイブリッド車の内燃機関制御装置
		エンジン始動方式	切替えタイミング・条件	特開平 11-205907 98.01.16	ハイブリッド車の駆動制御装置

表 2.1.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (29/32)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パワースプリットハイブリッド	パワートレイン	エンジン始動方式	切替えショック	特許 3214427 97. 12. 12 B60L11/14	ハイブリッド車の駆動制御装置 シフトの開始許可処理において、否定判断された場合には特に制御をおこなうことなくリターンする(S122)。また反対に肯定判断された場合には(S122)、シフト開始許可フラグF10をONにする(S123)。これに基づいて摩擦係合装置-電子制御装置によってシフトの制御が開始される。すなわちエンジンに燃料が供給されてエンジンが始動するまでシフトが禁止され、エンジン始動後シフトが開始される。したがってエンジンを回転させる負荷がモータ・ジェネレータにかかっている状態でシフトによる駆動力の変化が生じることが回避され、ショックを防止することができる。
		その他の要素の制御	その他の要素の制御	特開平 11-220809 98. 01. 30	ハイブリッド車の駆動制御装置
	その他の課題	その他のシステム制御	その他のシステム制御	特許 3063592 95. 09. 22 B60L11/14 [被引用15件]	動力伝達装置およびその制御方法 エンジン50のクランクシャフト56に連結された動力伝達装置20には、クラッチ30とアストム40とが設けられ、制御装置80により制御される。エンジン50のクランクシャフト56Bには、直接またはベルト102によりクランクシャフト56の回転により駆動する冷却ポンプ104やP/Sポンプ106等の補機が接続されている。エンジン50の運転を停止し、バッテリ94に蓄えられた電力を用いてアストム40により駆動軸22を駆動するときには、クランクシャフト56が所定の回転数で回転するようクラッチ30によりクランクシャフト56に回転トルクTSTを作用させる。この結果、クランクシャフト56が回転し、補機を駆動する動力が得られる。
		バッテリー状態管理	電力管理	特開平 10-283039 97. 04. 02	動力出力装置およびその制御方法
		温度特性の補償	トルク	特開平 11-153075 98. 07. 21 [被引用3件]	内燃機関の始動制御装置
		その他の状態検出	その他のモーター制御	特許 3173397 96. 11. 15	動力出力装置
		信頼性／耐久性	システム安全性管理	特開 2000-175304 98. 12. 03	車両の動力源制御装置
			燃料噴射量・カット	特開平 10-325344 97. 05. 26	ハイブリッド駆動制御装置
			その他のエンジン制御	特開 2001-304032 00. 04. 27	触媒劣化検出装置
				特開 2001-304022 00. 04. 28 F02D41/16 デンスー	内燃機関の回転数制御装置とこれを有するハイブリッド車両 アクセル操作が解消されると燃料噴射をカットして電動機によりエンジン回転数が所定値まで低減した際にISC演算要求により回転数徐変処理が実行し過剰なベルト閉駆動を回避する。
			フェイルセーフ	特開平 10-196427 97. 01. 16 [被引用4件]	ハイブリッド駆動制御装置
		発電機制御		特開 2000-59913 98. 08. 10	電動機制御装置及び制御方法

表 2.1.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (30/32)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パワースプリットハイブリッド	パワートレイン	ファイルセーフ・安全性	温度管理	特開 2000-227150 99.02.08	動力出力装置
			システム安全性管理	特開 2000-179373 98.12.15	パワートレインの制御装置
				特許 3211687 96.11.14 [被引用1件]	動力出力装置
			フェイルセーフ	特開平 10-951 96.06.18	ハイブリッド車両の駆動制御装置
				特開平 10-112901 96.08.09	動力出力装置および電動機の異常検出装置
				特許 3141815 97.04.11 [被引用1件]	動力出力装置
			トルク	特許 3206444 96.07.26 F02D45/00, 362	動力出力装置 インプットの回転数は、クラッチに設けられたインプットの39により検出されるアタチ32に対するインプットの34の相対的な回転角度と、アタチ40に設けられたインプットの48により検出されるアタチ42の回転角度とから演算により求めることができる。回転角度は正負の符号付きの値としてインプットの39,48により検出されるから、インプットの50の回転数も正負の符号付きの値として求められる。こうして求めたインプットの50の回転数が負の値となつたり所定値以下となつたときには、インプットの50が所定値以上の回転数で回転するよう制御装置80によりクラッチに設けられたトルクを制御する。この結果、インプットの逆回転や失速を防止することができる。
				特開 2002-118902 00.10.02 B60L11/14 デンスー	車両用駆動制御装置 第一、第二クラッチで遊星歯車装置に連結されたインプットと発電電動機を共に作動させて走行する場合に、障害物などで過大な走行負荷が作用した際にインプットのストールの可能性を回転速度変化等で検知して、ストールの可能性ありと判断された場合に電動発電機出力トルクを一時的に低下させてインプット作用負荷を低減する。
				特開 2002-39008 96.07.26	動力出力装置
			発電機制御	特開 2000-59914 98.08.10	発電制御装置
			操作系・表示系	特開平 11-348650 98.06.09	パワートレインの制御装置
			その他の要素の制御	特開 2000-152419 98.11.17	電動車両用電源制御装置
				特開 2002-17004 96.11.14	動力出力装置
	その他の課題		要求トルク管理	特開 2000-152417 98.11.11	ハイブリッド車の制御装置
			その他のエンジン制御	特開 2002-130032 00.10.30 デンスー	内燃機関の回転速度制御装置
			トルク	特開 2000-37004 98.07.16 B60L11/14	動力出力装置およびその制御方法 パワートレインシステムにおいて、要求動力が電動機の結合先を切替えるべき所定範囲に入った際、原動機の出力軸と駆動軸との回転状態に与するパルスを一致させた後、要求動力を再度入力して切替えを判定し、電動機の結合先を切替えることにより、切替えショックを低減する。
				特開 2000-74202 98.08.26	変速機の変速制御装置
				特開 2000-83303 98.09.02	車両の制御装置

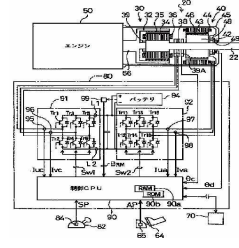


表 2.1.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (31/32)

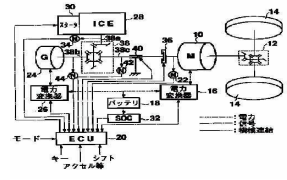
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パワースプリットハイブリッド	パワートレイン	その他の課題	トルク	特開 2000-78705 98.09.01 B60L11/14 [被引用1件]	ハイブリッド車両およびその制御方法 パワースプリットハイブリッドにおいて、停車中にエンジン始動が開始された場合に、高い応答性で電動機を制御して車軸へのトルク変動を適切に相殺する。
				特開 2002-152916 00.11.14 B60L15/20 豊田中央研究所	電気自動車の制御装置および制御方法 電動機の回転数と駆動輪の回転数を検出または推定し、電動機の回転数と駆動輪の回転数に基づいて電動機のトルク指令を補正することにより、車両の振動を抑制する。
		その他の課題	回転数	特開 2000-2327 98.06.16 [被引用2件]	ハイブリッド車の変速制御装置
			充電管理	特許 2973920 95.05.24 B60K17/04 [被引用40件]	ハイブリッド電気自動車 内燃機関28の出力トルクを発電機24及びモータ10に分配する動力分配機構38を設け、この動力分配機構38とモータ10との間に順に制止機構40及びクラッチ36を設ける。このクラッチ36にて動力分配機構38とモータ10とを連結と解除を行うことにより、内燃機関28から駆動輪14に至る動力伝達効率を車速によらず高い値に維持することと停止中でもバッテリー18の充電可能にする移行ができる。 
	バッテリー	4輪駆動機能	その他の要素の制御	特開平 9-286245 96.04.23	ハイブリッド車両の油圧制御装置
			充電管理	特開 2000-32606 98.07.14	車輛
		バッテリー状態管理	充電管理	特開平 11-178109 97.12.04 特開 2000-75007 98.08.27 デンソー	ハイブリッド駆動装置 電池制御装置
			放電・放電深度の管理	特開平 9-135503 95.11.06 [被引用2件]	動力伝達装置およびその制御方法
		その他の状態検出	電力管理	特開 2000-92614 98.09.07 B60L11/18 [被引用1件]	ハイブリッド車の充放電状態制御装置 ハイブリッド車搭載電池の温度を温度センサで監視し、電池温度が所定温度より低い場合に、エンジン出力要求を通常時より大きく若しくは小さくして、発電電動機を発電機若しくは電動機として使用し発電若しくは放電を行い電池に電流を流し内部抵抗発熱により電池温度を制御する。
			充電管理	特開 2001-268807 00.03.23 特開 2001-268719 00.03.23	車両のバッテリー充電制御装置 ハイブリッド車両のバッテリー充電制御装置
		その他の課題	環境条件補正	特開 2000-40532 98.07.23	ハイブリッド車の電池充電状態制御装置
	制御	システムの高効率化	切替えショック低減	特開 2002-19482 00.07.06	前後輪駆動車両の制御装置
	方駆式動	その他の課題	エンジン制御	特許 3097505 95.07.13	車両用駆動装置
	コエ	その他の課題	その他のエンジン制御	特開平 11-173175 97.12.09 [被引用1件]	ハイブリッド車の内燃機関制御装置

表 2.1.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (32/32)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パ ワ ー ス ブ リ ッ ト ハ イ ブ リ ッ ド	照 明	冷却性能の改善	冷却系	特開平 11-69510 97.08.06 B60L11/14	動力出力装置 動力出力装置の高温部を冷却する手段を備え、電動機により駆動軸の回転動力を変換して得た回生電力の少なくとも一部を用いて、これを運転することにより、動力出力装置全体の運転効率を高める。
		ファイルセーフ・安全性	その他の要素の制御	特開 2000-296720 99.06.25 [被引用1件]	油圧制御装置

2.2 日産自動車

2.2.1 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

日産自動車は過去2年間行ってきた日産リバイバルプランにより、購買コストの大幅削減と工場稼働率の向上等の成果を上げ、業績を大幅に改善した。

日産自動車は、1995年にハイブリッド電気自動車開発プロジェクトを立ち上げ、高効率エンジン、高出力小型モーター、高出力リチウムバッテリーと大容量無段変速装置であるCVTを組み合わせた高性能かつ小型化されたハイブリッドシステム（NHS:Nissan Hybrid System）を97年に開発した。NHSシステムは、複数ユニット間のエネルギーフローを最適化統合制御することを特徴としており、燃費と走行性を両立させたパワートレインシステムである。本システムは「アベニール」やスタイリッシュ6、AL-Xの試作車で試験を経て、2000年に「ニッサンテイーノハイブリッド」として市販化され限定販売された。本ハイブリッドシステムは、ガソリンエンジン、電磁クラッチ、駆動回生用発電電動機と動力伝達変速ユニットであるCVTを直列につなげ、さらに、エンジン駆動力を電力変換し蓄積するための発電機（エンジン始動にも利用）、インバーター、バッテリーから構成されている。駆動トルク増幅効果の大きいCVTの利用により、電動機の小型化とCVT装置とのユニット化に成功している。また、エンジンと電動機を配置した動力伝達軸間に電磁クラッチを配したことにより、エンジンフリクションを回避できるため走行性と回生効率改善を図ることができるとしている。

なお、日産自動車は、2002年10月にトヨタ自動車との間で、今後10年以上にわたってトヨタが開発中の最新式トヨタハイブリッドシステムを購入する取引契約を締結した。2006～2010年の5年間で10万台程度を予定していると報道されており、日産自動車は、今後は、ハイブリッド用エンジンやリチウム電池の開発に特化する意向のようである。

（<http://www.nissan-global.com/JP/HOME/>より引用）

2.2.2 製品例

表2.2.2に、日産ハイブリッド車の製品例をまとめて示す。

表 2.2.2 日産ハイブリッド車の製品例

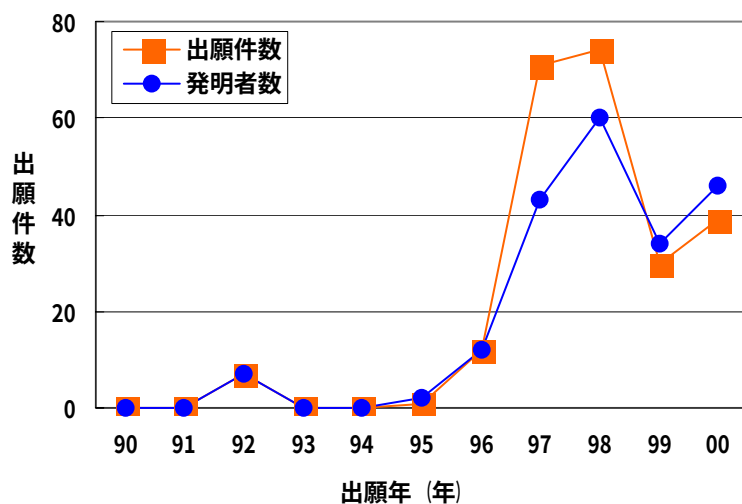
車種名	ニッサンティーノネオハイブリッド
車両重量(kg)	1,500
乗車定員(人)	5
車両総重量 (kg)	1,750
ハイブリッドシステム名	NHS
システム方式	パラレル
ハイブリッドシステムの概要	パラレルCVT方式
燃費：10・15モード走行時 (km/l)	23
駆動方式	前輪駆動
エンジン容量	1,800
モーター種	交流同期電動機
モーター最大トルク(kw/rpm)	17/1400-5600
制御装置	インバーター
蓄電池種	リチウムイオン電池
電池容量(Ah-Hr)	3.0-3.0
電池個数(cell)、総電圧(V)	96,345
ブレーキ	-
発売年	2000
価格(\)	3,150,000

(日産自動車 2000.4 販売カタログより抜粋)

2.2.3 技術開発拠点と研究者

図2.2.3に、ハイブリッド電気自動車の制御技術に関する日産自動車の出願件数と発明者数の推移を示す。

図 2.2.3 日産自動車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

図2.2.4に、ハイブリッド電気自動車の制御技術について日産自動車が出願した全234件の特許の、システム・要素と課題の分布を示す。

表2.2.4に、日産自動車のハイブリッド電気自動車の制御技術に関する技術要素別課題対応特許を示す。

図 2.2.4 日産自動車のシステム・要素と課題の分布

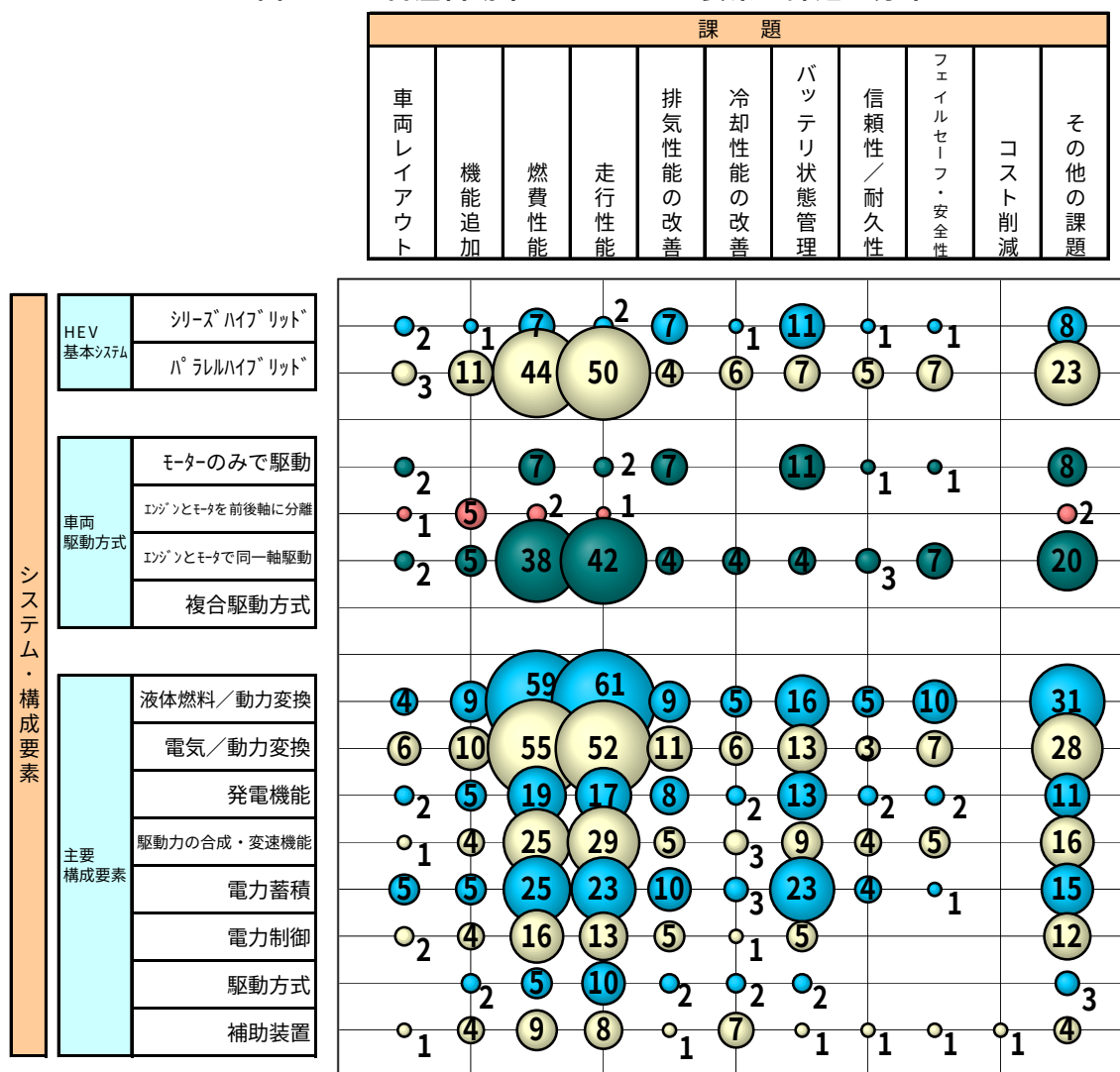


表 2.2.4-1 日産自動車の技術要素別課題対応特許 (1/11)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	液体燃料／動力変換	アイドルストップ	燃料噴射量・カット	特開 2000-274273 99.03.19	車両のエンジン自動停止再始動装置
		システムの 高効率化	燃料噴射量・カット	特開 2001-059437 99.08.19	エンジンの自動停止再始動装置
		エンジン始動時間短縮	燃料噴射量・カット	特開 2000-154753 98.11.19	エンジンの始動制御装置
				特開 2000-154749 98.11.19 [被引用1回]	エンジンの始動制御装置
			その他のエンジン制御	特開 2000-145487 98.11.09	内燃機関の可変動弁制御装置
				特開 2000-154739 98.11.18	車両の始動制御装置
		違和感ない発進・クリープ	燃料噴射量・カット	特開 2001-055939 99.08.16	車両のエンジン自動停止再始動装置
		エンジン再始動	燃料噴射量・カット	特開 2000-104588 98.09.29	エンジンの空燃比制御装置
				特開 2000-130217 98.10.29	エンジンの始動制御装置
				特開 2000-161118 98.11.20	車両のエンジン始動制御装置
			その他のエンジン制御	特開 2000-104599 98.09.29	ハイブリッド車両の制御装置
		情報利用によるシステム効率化 その他の課題	トルク	特開 2001-263209 00.03.21	内燃機関の始動装置
			外部情報との協調	特開 2001-289643 00.04.05	走行パターンの予測方法及び装置
		その他の課題	発電機制御	特開平 11-200911 98.01.08 [被引用1回]	ハイブリッド自動車の発電機制御装置
	エンジン	アイドルストップ	燃料噴射量・カット	特開 2000-328979 99.05.19	エンジン自動停止装置
	電気／動力変換	レイアウト・配列最適化	切替えタイミング・条件	特開平 10-164707 96.11.25	ハイブリッド原動機及びその制御装置
		アイドルストップ	ブレーキ負圧発生、ペダル	特開 2001-163087 99.12.08	アイドルストップ車両の発進制御装置
		エネルギー回生	電力管理	特開 2001-078306 99.09.02	ハイブリッド車両の制御装置
				特開 2001-054202 99.08.05	車両用制動力制御装置
		システムの高効率化	要求トルク管理	特開 2001-177909 99.12.16	ハイブリッド車両
			その他のモーター制御	特開 2000-354305 99.06.08	モーター制御システム
		エンジン再始動	トルク	特開 2001-349226 00.06.08	車両のエンジン自動停止再始動装置
		冷却性能の改善	冷却系	特開 2002-004860 00.06.27	ハイブリッド電気自動車用冷却装置
	同期モーター	システムの 高効率化	その他のモーター制御	特開 2001-258218 00.03.10	回転電機
				特開 2001-275396 00.03.29	回転電機の制御装置
	機能発電	その他の状態検出	充電管理	特開 2001-268707 00.03.21	ハイブリッド車両の制御装置

表 2.2.4-1 日産自動車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 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	駆動発電機	エネルギー回生	電力管理	特開 2000-295708 99.04.02	ハイブリッド電気自動車
			発電機制御	特開 2001-211507 00.01.24	ハイブリッド車両の制御装置
	パワートレイン	トラクション制御	トルク	特開 2001-227372 00.02.15	車両のエンジン自動停止再始動装置
		アイドルストップ	充電管理	特開 2001-224103 00.02.07	ハイブリッド車両の制御装置
		システムの 高効率化	電力管理	特開 2000-333305 99.05.20	ハイブリッド車両の駆動制御装置
			要求トルク管理	特開 2000-179371 98.12.15	車両の駆動力制御装置
				特開平 11-324751 98.03.20	駆動力制御装置
			切替えタイミング・ 条件	特開 2001-268709 00.03.21	ハイブリッド車両の制御装置
			燃料噴射量・ カット	特開 2000-324609 99.05.06	ハイブリッド車両の制御装置
		アクセル応答性、 加速性能	電力管理	特開 2001-211505 00.01.20	車両用駆動力制御装置
			要求トルク管理	特開 2001-268710 00.03.21	ハイブリッド車両の制御装置
		エンジン 再始動	切替えタイミング	特開 2000-328980 99.05.20	アイドルストップ車両
		違和感ない 制動	発電機制御	特開平 11-191903 97.12.25	ハイブリッド車両の制御装置
		その他の課題	エンジン制御	特許 2914057 92.11.16 [被引用3回]	ハイブリッド自動車
		劣化の検出・ 補償	放電・放電深度の 管理	特開 2000-270408 99.03.19	ハイブリッド車両
		ファイルセーフ・ 安全性	トルク	特開平 11-289610 98.04.01	ハイブリッド自動車の補助ブレーキ装置
		その他の課題	その他の要素の制御	特開平 11-189073 97.12.25 [被引用1回]	ハイブリッド車両の流体圧制御装置
	蓄電	信頼性／ 耐久性	放電・放電深度の 管理	特開 2001-169408 99.12.03	ハイブリッド車両の制御装置
	バッテリー	違和感ない発進・ クリープ	トルク	特開 2001-355480 00.06.09	アイドルストップ車両
		劣化の検出・ 補償	充電管理	特開 2001-268806 00.03.21	ハイブリッド車両の制御装置
			劣化管理	特開 2000-040530 98.07.22	組電池の容量調整方法
		システムの 高効率化	充電管理	特開 2000-125415 98.10.15	ハイブリッド車両
		その他の状態検出	充電管理	特開平 10-304511 97.04.23 [被引用2回]	ハイブリッド電気自動車の発電機制御方法
	装置補助	コスト低減	トルク	特開平 11-187502 97.12.19 [被引用1回]	ハイブリッド自動車の制御装置
		冷却性能の 改善	その他の要素の制御	特開平 11-200858 98.01.08	ハイブリッド電気自動車の冷却装置
	コン	アクセル応答性、 加速性能	エアコン・灯火類等車 両補機	特開平 11-153047 97.11.19	ハイブリッド自動車の制御装置

表 2.2.4-1 日産自動車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 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	
共通	エアコン	冷却性能の改善	エアコン・灯火類等車両補機	特開平 11-170848 97.12.16	ハイブリッド式車両用空調装置	
		その他の課題	環境条件補正	特開平 11-151932 97.11.25	ハイブリッド式車両用空調装置	
			エアコン・灯火類等車両補機	特開平 11-132040 97.10.31	ハイブリッド車両の冷却装置	
	照明	エネルギー回生	その他の要素の制御	特開平 11-208436 98.01.29	制動制御装置	
		違和感ない制動	ブレーキ負圧発生、ペダル	特開 2000-197205 98.12.25	車両用回生協調ブレーキ制御装置	
		モーター冷却	冷却系	特開平 11-022460 97.06.30	ハイブリッド電気自動車の冷却システム	
				特開平 11-022466 97.07.04	ハイブリッド型電気自動車の冷却装置	
	シリーズハイブリッド	動力変換 液体燃料／ ファイルセーフ・安全性	その他の課題	放電・放電深度の管理	特許 3292064 96.10.22	発電機駆動用エンジンの制御方法およびその装置
			温度特性の補償	発電機制御	特開平 11-018203 97.06.18	ハイブリッド車両の発電機制御装置
その他の課題			その他のエンジン／モーター協調制御	特許 3257402 96.06.14	ハイブリッド電気自動車の発電機駆動用エンジンの制御装置	
その他の課題			発電機制御	特開平 9-284909 96.04.17	シリーズハイブリッド電気自動車の発電制御装置	
電力変換 電気／動		システムの高効率化	その他の要素の制御	特開 2002-084790 00.09.04	回転電機の制御装置	
動力変換 エンジン駆		発電機	発電機制御	特開平 11-82093 97.09.05 F02D29/06	電気自動車の発電制御装置 シリーズハイブリッドにおいて、発電量を極力維持しつつ各部温度条件を満たすことができる運転点に発電機と発電機駆動用エンジンを制御する。	
パワートレイン		小型軽量化	バッテリー制御	特開平 6-64450 92.08.20 [被引用1回]	ハイブリッド自動車	
		燃費性能	電力管理	特開平 10-304512 97.04.25	ハイブリッド車	
		システムの高効率化	電力管理	特開平 9-312905 96.05.21 [被引用1回]	ハイブリッド車の駆動装置の運転方法およびハイブリッド車の駆動装置	
				特開 2002-171604 00.09.22	ハイブリッド車の制御装置	
			充電管理	特開平 10-215503 97.01.29	ハイブリッド電気自動車の制御装置	
		駆動源動力切替え	放電・放電深度の管理	特開平 11-103503 97.09.29	ハイブリッド車両の制御装置	
			発電機制御	特開平 11-103504 97.09.29 [被引用1回]	ハイブリッド車両の発電制御装置	
	その他の課題	その他のモーター制御	特開平 10-285708 97.04.08	シリーズハイブリッド電気自動車の発電機駆動用機関制御装置		
			特開平 11-041714 97.07.16	電気自動車の制御装置		
		発電機制御	特開平 11-103501 97.09.29	ハイブリッド車両の制御装置		
バッテリー制御			特許 2797863 92.10.21 [被引用2回]	ハイブリッド型電気自動車		

表 2.2.4-1 日産自動車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 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
シリーズハイブリッド	パワートレイン	その他の課題	バッテリー制御	特許 3000804 92.10.21 【被引用3回】	ハイブリッド型電気自動車
			発電機制御	特開平 11-027804 97.07.04	シリーズ・ハイブリッド車の発電機制御装置
				特開平 11-103502 97.09.29	ハイブリッド車両の制御装置
		バッテリー 状態管理	充電管理	特開平 10-084636 96.09.10	シリーズ・ハイブリッド電気自動車の制御装置
				特開平 11-089007 97.09.05	シリーズ・ハイブリッド電気自動車の制御装置
			放電・放電深度の 管理	特開平 10-201003 97.01.16 【被引用3回】	ハイブリッド電気自動車の制御装置
				特許 3266056 97.07.04	電気自動車の制御装置
				特開平 11-136808 97.10.31 【被引用1回】	ハイブリッド車両の発電制御装置
		温度特性の 補償	環境条件補正	特開平 10-164761 96.11.27	ハイブリッド電気自動車の電池制御方法及び電池制御装置
		劣化の検出・ 補償	発電機制御	特開平 10-341502 97.06.06	ハイブリッド電気自動車の発電機制御装置
		その他の状態 検出	電力管理	特開平 10-295045 97.04.16	ハイブリッド電気自動車の発電制御装置
		その他の課題	電力管理	特開平 10-322806 97.05.19	ハイブリッド電気自動車の補助電源バッテリー充電制御装置
	制電力 補助 照明	劣化の検出・ 補償	充電管理	特開平 10-014296 96.06.25	ハイブリッド車の発電制御装置
			劣化管理	特開平 10-014010 96.06.25	ハイブリッド車の発電制御装置
		小型軽量化	発電機制御	特開平 10-155203 92.10.21	発電装置
		その他の課題	発電機制御	特開平 11-27803 97.07.04 【被引用1回】	シリーズ・ハイブリッド車の発電機制御装置
		その他の課題	ブレーキ負圧発生、 ペダル	特開平 10-236301 97.02.26	ハイブリッド電気自動車におけるブレーキシステム
自立型	パワートレイン	操縦安定性能の改善	その他のエンジン制御	特開 2001-355483 00.06.09	車両の駆動力制御装置
イブリッドハ	動力変換／ 燃料	トラクション制御	発電機制御	特開平 11-318001 98.04.30	ハイブリッド車両の制御装置
		エネルギー 回生	ブレーキ負圧発生、 ペダル	特開平 10-336804 97.05.27	車両のハイブリッドパワートレインシステム

表 2.2.4-1 日産自動車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 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
パラレルハイブリッド	液体燃料／動力変換	システムの 高効率化	切替えタイミング・ 条件	特開平 10-339182 97.06.06 F02D29/02 【被引用1回】	内燃機関と電動機の複合型車両駆動装置およびその制御方法 ロックアップクラッチを有するCVT変速機の間軸に駆動輪駆動と駆動輪による1回生が可能な第1電動発電機が接続され、インサによって駆動される補機とクラッチシャフトとの間に、クラッチ装置が介装され、補機を駆動できるように第2電動機が設けられたパラレルハイブリッドにおいて、燃料供給停止を伴う車両減速時にはクラッチ装置を介して第2電動機がインサのモータリングを行うことにより、車両停止に至るまでのインサ停止を防止する。
		駆動源動力 切替え	切替えタイミング・ 条件	特開平 10-339185 97.06.06 F02D29/02, 321 【被引用2回】	内燃機関と電動機の複合型車両駆動装置およびその制御方法 変速機中間軸に第1電動発電機を、インサによって駆動される補機とクラッチ装置が介装されたクラッチシャフトとの間に補機駆動用第2電動発電機を設置したCVT方式パラレルハイブリッドにおいて、車両停止時には、インサ燃料供給を停止し、補機を第2電動機で駆動する。アクセルペダルを踏込むと、第2電動機がクラッチを介してインサのクラッチングを行い再始動させる。
		アクセル応答性、 加速性能	切替えタイミング・ 条件	特開平 10-331675 97.06.03	車両用複合駆動システムの制御装置
			燃料噴射量・カット	特開平 10-339186 97.06.04	車両用複合駆動システムの制御装置
		エンジン 再始動	燃料噴射量・カット	特開平 10-331677 97.06.03	車両のワークレシステム
			その他のエンジン 制御	特開 2002-061522 00.08.17	車両用内燃機関の制御装置
		冷却性能の 改善	触媒温度管理・過熱	特開平 6-48189 92.07.24 【被引用3回】	ハイブリッド自動車
		劣化の検出・ 補償	トルク	特開 2002-186108 00.12.15	エンジンの回転数調整装置及びハイブリッド動力装置の制御装置
		その他の課題	トルク	特開 2001-342864 00.06.02	エンジンのトルク変動抑制装置
	電気／動力変換	駆動パワー アシスト機能	要求トルク管理	特開 2001-138764 99.11.11 B60K17/356	ハイブリッド車両 前後輪の車輪速差およびアクセルペダル踏込量に基づいて、電動機の目標トルクを算出し、この目標トルクを電動機駆動輪の加速度とアクセルペダル踏込量とに基づいて補正することにより、路面状況に応じた的確な電動機駆動制御を行う。
		4輪駆動機能	その他のシステム 制御	特開 2002-152911 99.11.11	車両の4輪駆動制御装置
	パワートレイン	レイアウト・ 配列最適化	要求トルク管理	特開 2000-272367 99.03.23	四輪駆動装置
		4輪駆動機能	トルク	特開平 11-289606 98.03.31 B60L11/14	ハイブリッド車両 前輪と後輪各々の回転速度を検出する車輪速センサーと、原動機のアクセルペダル踏込量を検出するアクセルペダルセンサーを備え、前輪と後輪との速度差が生じた場合に速度差に応じた後側の車輪駆動軸に接続された電動機の制御トルクを求め、原動機のアクセルペダル踏込量に応じて制御トルクを補正し、後側の車輪駆動軸に接続された電動機を駆動させる。

表 2.2.4-1 日産自動車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 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パ ラ レ ル ハ イ ブ リ ッ ド	パ ワ ー ト レ イ ン	エネルギー回生	燃料噴射量・カット	特開平 10-201012 97.01.07 [被引用1回]	パ [*] ラレ [*] ルハイ [*] ブリ [*] ッ [*] ド [*] 車両の制御装置
		システムの 高効率化	その他のシステム 制御	特開 2000-27672 98.07.13	パ [*] ラレ [*] ル・ハイ [*] ブリ [*] ッ [*] ド [*] 車両の駆動制御装置
			要求トルク管理	特開平 11-98612 97.09.22 [被引用1回]	ハイ [*] ブリ [*] ッ [*] ド [*] システム車両の制御装置
			触媒流量・排気還流	特開 2001-37008 99.07.21	ハイ [*] ブリ [*] ッ [*] ド [*] 車両の制御装置
		走行性能	燃料噴射量・カット	特開平 10-23609 96.07.04 [被引用1回]	ハイ [*] ブリ [*] ッ [*] ド [*] 自動車の制御装置
		エンジン始動 時間短縮	放電・放電深度の 管理	特開平 11-355967 98.06.03	バ [*] ッテリー制御装置
		違和感ない発 進・クリーブ	トルク	特開 2001-295680 00.04.12	車両のエンジン自動停止再始動装置
		駆動源動力 切替え	切替えタイミング・ 条件	特開平 11-69509 97.08.19 [被引用5回]	ハイ [*] ブリ [*] ッ [*] ド [*] 車両の変速制御装置
		アクセル応 答性、加速性能	その他のモーター 制御	特開 2002-165307 00.11.22	車両用制御装置
		情報利用によ るシステム 効率化	その他のエンジン 制御	特開 2001-295679 00.04.12	車両のエンジン自動停止再始動装置
		その他の課題	発電機制御	特開平 10-094295 96.09.11	バ [*] ルト駆動式発電機の制御方法及び制御装置
		操縦安定性能 の改善	電力管理	特開平 11-41708 97.07.23 [被引用1回]	ハイ [*] ブリ [*] ッ [*] ド [*] 車両
			その他のシステム 制御	特開 2001-234774 00.02.21 F02D29/06	ハイ [*] ブリ [*] ッ [*] ド [*] 車両 前輪はエンジンで駆動し、後輪は電動駆動できるようにし、前輪にスリップが生じたら電動機を駆動して後輪に駆動力を付与するカデマント型四輪駆動とすると共に、エンジンに取付けられた発電機の発電量を増大し、エンジンから前輪に係るトルクを低減してスリップを抑制する。さらに、特に低μ路を判定した際はエンジンで駆動される前輪にスリップが生じ易いので、蓄電装置の蓄電量を予め小さくし発電機による前輪スリップ抑制制御が効果的に行えるようにしておく。
		バッテリー 冷却	温度	特開平 11-27806 97.07.03 [被引用1回]	ハイ [*] ブリ [*] ッ [*] ド [*] 自動車の制御装置
	その他の課題	エンジン制御	特許 2943526 92.09.11	ハイ [*] ブリ [*] ッ [*] ド [*] 自動車	
劣化の検出・ 補償	充電管理	特開 2001-268708 00.03.21	ハイ [*] ブリ [*] ッ [*] ド [*] 車両の制御装置		
制 御	アイドル ストップ	発電機制御	特開 2001-304080	パ [*] ワートレインの制御装置	
	システムの 高効率化	切替えタイミング・ 条件	特開 2001-342886	エンジンの回転数変動抑制装置	

表 2.2.4-1 日産自動車の技術要素別課題対応特許 (7/11)

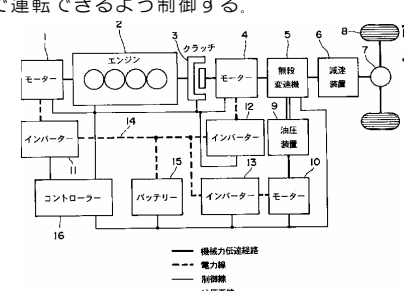
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
ハイブリッド	コネクティブ	システムの 高効率化	エアコン・灯火類等 車両補機	特開平 11-310033 98.04.30 [被引用1回]	ハイブリッド電気自動車のコンプレッサ制御装置
	照明	アイドル ストップ	発電機制御	特開 2001-248713 00.03.03	アイドルストップ車用自動変速機の電動オイルポンプ油路構造
		エンジン 再始動	その他の要素の制御	特開 2001-253251 00.03.13	車両のエンジンマウント装置
シリーズ・パラレルハイブリッド	動力変換／液体燃料	違和感ない制動	その他のエンジン制御	特開 2000-97068 98.09.22 [被引用1回]	ハイブリッド車両の制御装置
		エネルギー再生	切替えタイミング・条件 トルク	特開平 11-164403 97.11.27 特開 2000-152411 98.11.04	ハイブリッド自動車の制御装置 車両制御装置
	パワートレイン	システムの 高効率化	切替えタイミング	特開平 11-270668 98.03.20 F16H61/10	ハイブリッド車両の駆動制御装置 クラッチ解放時の無段変速機の変速比をクラッチ締結時の変速比よりも高くすることにより、電動走行モードおよびエンジン走行モードで電動機とエンジンをそれぞれ最適な条件下で運転できるように制御する。 
		システムの 高効率化	その他の要素の制御	特開 2000-211383 99.01.22	ハイブリッド車両の制御装置
		システムの 高効率化	発電機制御	特開 2000-145497 98.11.11	動力装置の始動制御装置
			その他の要素の制御	特開 2001-263096 00.03.21	ハイブリッド車両の制御装置
			エンジン始動 時間短縮	トルク	特開 2000-115911 98.10.02 特開 2000-120455 98.10.16
		駆動源動力 切替え	電力管理	特開平 11-270377 98.03.20	ハイブリッド車両の駆動制御装置
			切替えタイミング・条件	特開平 11-270376 98.03.20	ハイブリッド車両の駆動制御装置
			切替えショック	特開平 10-246132 97.03.03	ハイブリッド車両の制御装置
			トルク	特開 2000-104575 98.09.29 特開 2000-136835 98.11.04	ハイブリッド車両の出力制御装置 ハイブリッド車両の制御方法
			エンジン再始動	その他のエンジン制御	特開 2001-263117 00.03.17
		情報利用によるシステム 効率化	電力管理	特開 2001-298805 00.02.07	ハイブリッド車両の制御装置
		触媒の効率的作動	点火時期	特開 2000-130204 98.10.28	ハイブリッド車両の制御装置
		信頼性／耐久性	切替えショック低減	特開 2001-112109 99.10.06	ハイブリッド車両の制御装置

表 2.2.4-1 日産自動車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 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
シリーズ・ パラレルハイブリッド	パワー トレイン	信頼性／ 耐久性	燃料噴射量・カット	特開 2001-132492 99.11.04	ハイブリッド車両の制御装置
			切替えタイミング	特開 2001-132778 99.11.01	ハイブリッド車両の制御装置
		ファイルセーフ・安全性	トルク	特開 2000-023311 98.07.03	ハイブリッド車両の制御装置
		その他の課題	その他のエンジン制御	特開 2001-263147 00.03.21 F02D45/00, 314	エンジンの停止判定装置および再始動装置 クランク軸回転方向を検出し、エンジンの逆転が検出された時にエンジン停止と判定する判定手段を備えることにより、エンジンの停止を速やかに判定できるようにする。
			トルク	特開 2000-23312 98.07.03	ハイブリッド車両の制御装置
				特開 2000-97070 98.09.22 【被引用1回】	ハイブリッド車両の制御装置
			その他の要素の制御	特開 2000-130203 98.10.26 【被引用1回】	エンジントルク検出装置
	リ バ ッ テ	温度特性の補償	その他の要素の制御	特開 2000-23307 98.07.03 【被引用2回】	ハイブリッド車両のバッテリー制御装置
パワースプリットハイブリッド	液体燃料／ 動力変換	ABSとの協調制御	その他の要素の制御	特開平 11-301436 98.04.20	制動力制御装置
		アクセル応答性、加速性能	燃料噴射量・カット	特開 2000-027670 98.07.09	ハイブリッド車両の制御装置
			点火時期	特開 2000-073798 98.09.02	内燃機関の可変動弁制御装置
		エンジン再始動	要求トルク管理	特開平 10-331749 97.06.03 【被引用1回】	車両のハイブリッドパワートレインシステム
		その他の課題	燃料噴射量・カット	特開平 10-331674 97.06.03	車両用複合駆動システムの制御装置
		ファイルセーフ・安全性	その他のエンジン制御	特開 2000-008924 98.06.23	ハイブリッド自動車の電動スロットル装置
		その他の課題	その他のエンジン制御	特開 2000-104613 98.09.29	車両用内燃機関における流量制御弁の制御装置
	力電 変気 換／ 動	ABSとの協調制御	その他の要素の制御	特開平 11-301453 98.04.20	制動力制御装置
		エネルギー回生	トルク	特開平 11-308703 98.04.20	制動力制御装置
	パワー トレイン	小型軽量化	電力管理	特開 2001-200741 99.11.12	車両用制御装置
			要求トルク管理	特開平 11-289609 98.03.31	ハイブリッド車両の発電制御装置
		駆動パワーアシスト機能	その他のエンジン制御	特開平 11-148388 97.11.12 【被引用2回】	ハイブリッド車両
			充電管理	特開 2000-45813 98.07.15 F02D29/02	パラレル・ハイブリッド車両の制御装置 変速機に逆転機構がないパラレルハイブリッド車両において、後進時にエンジンにより第1電動機を駆動して発電を開始し、走行用第2電動機へ電力を供給することにより後進時出力を確保する。
		アイドルストップ	要求トルク管理	特開 2000-261909 99.03.10	ハイブリッド車両の制御装置
			放電・放電深度の管理	特開 2001-304008 00.04.25	車両の制御装置
		エネルギー回生	要求トルク管理	特開平 11-178110 97.12.05	ハイブリッド車の制御装置

表 2.2.4-1 日産自動車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 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パワースプリットハイブリッド	パワートレイン	エネルギー回生	切替えタイミング・条件	特開平 11-164404 97.11.27	ハイブリッド自動車の制御装置
			触媒流量・排気還流	特開平 11-173173 97.12.05	ハイブリッド車のEGR制御装置
		システムの 高効率化	電力管理	特開平 11-332016 98.05.19	ハイブリッド車両の充電制御装置
				特開 2000-205000 99.01.13	ハイブリッド車両の制御装置
				特開 2000-236601 99.02.17	車両の駆動力制御装置
				特開 2001-292501 00.04.06	車両用制御装置
			要求トルク管理	特開平 11-159364 97.11.25	ハイブリッド車の制御装置
				特開平 11-243605 98.02.24 [被引用1回]	ハイブリッド車両制御装置
				特開平 11-343891 98.06.03	ハイブリッド車両の駆動力制御装置
			エンジン／モーター 協調制御	特許 3173372 96.04.25 B60L11/14	ハイブリッド車両の制御装置 パワースプリットにおいて、加速命令及び減速命令から車両の運転状態を検出して車両の適正な回転数を推定し、加速時に制動装置がリリース状態の時は電動機で車輪を駆動し、減速時には、回生制動を開始することにより、低速時の安定性を確保する。
			切替えタイミング・条件	特開平 11-280512 98.03.30 F02D29/02	ハイブリッド車両 クラッチ入力軸にインプットと第1電動機を連結するとともに、クラッチ出力軸に第2電動機と無段変速機入力軸を連結し、無段変速機出力軸から駆動輪に動力を伝える推進機構と、無段変速機の油圧装置を駆動する第3電動機と、蓄電器、電力変換器、コントローラからなるパワースプリットシステムにおいて、第2電動機のみで車両を駆動および制動する時にはクラッチを解放することによりインプットの連回りを防止し、燃料消費率を向上させる。
			その他のエンジン／ モーター協調制御	特開 2001-238305 00.02.23	ハイブリッド車輛の制御装置
			トルク	特開平 11-285107 98.03.30	ハイブリッド車両の変速機用油圧装置
				特開平 11-350998 98.06.12	ハイブリッド原動機のトルク変動制御装置
				特開 2000-008902 98.06.17	車両用定速走行制御システム
				特開 2000-045812 98.07.23	エンジン制御装置
			切替えタイミング	特開 2000-236602 98.12.16	車両の駆動力制御装置
			その他の要素の制御	特開 2000-025490 98.07.13	パワースプリット・ハイブリッド車両の駆動制御装置
		エンジン始動 時間短縮	トルク	特開 2000-125414 98.10.15	ハイブリッド車両の制御装置
			発電機制御	特開平 11-122710 97.10.14	ハイブリッド車両の発電制御装置
		違和感ない発進・クリープ	切替えショック低減	特開平 10-324177 97.05.22 [被引用3回]	ハイブリッドシステム車両の発進装置
			トルク	特開平 11-285108 98.03.30 B60L11/14	ハイブリッド車両の駆動制御装置 モーターによる走行時でもアクセル解放時に適切なクリープ力と制動力を発生させ、従来インプット車両と同様な運転感覚を実現させる。

表 2.2.4-1 日産自動車の技術要素別課題対応特許 (10/11)

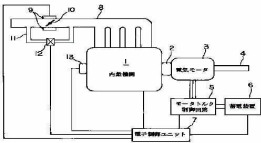
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パワースプリットハイブリッド	パワートレイン	違和感ない発進・クリープ	切替えショック	特開平 11-141365 97.11.10 [被引用1回]	ハイブリッド車両
		駆動源動力切替え	切替えショック	特開平 11-027805 97.07.03	複合電気自動車の動力伝達装置
			要求トルク管理	特開平 11-182275 97.12.15	ハイブリッド車の作動気筒数制御装置
			エンジン制御	特許 3296162 95.11.06 B60K6/02 [被引用6回]	ハイブリッド車両の制御装置 電子制御ユニットは、各種信号に基づいて判断した運転条件、状態に応じて、車両の加速時に電気モータに蓄電装置から電気エネルギーを供給して駆動し、内燃機関の駆動トルクを補助する。一方、車両の減速時や制動時など燃料供給が停止される時に、車両の持つ運動エネルギーを利用して電気モータを回転させて発電するにあたり、車両の減速走行特性を変化させずにエネルギー回収効率を最大限に高めるため、内燃機関の吸入空気量をスロットバルブやAACバルブを開いて増加させて、インジェクタの制動トルクの減少分を電気モータの回生制動トルクと一致させる。 
		アクセル応答性、加速性能	車両速度管理	特開平 11-132070 97.10.30	ハラルド・ハイブリッド車両の車速制御装置
			切替えタイミング・条件	特開平 11-107799 97.10.03 [被引用1回]	ハイブリッド自動車の制御装置
				特開平 11-122712 97.10.07	ハイブリッド自動車の制御装置
			燃料噴射量・カット	特開平 11-263151 97.12.19	無段変速機を備えた車両の制御装置
			トルク	特開平 11-018210 97.06.20	ハイブリッドシステム車両の制御装置
				特開平 11-350997	ハイブリッド原動機のトルク変動制御装置
			その他の動力合成機構制御	特開 2001-246949 00.03.06	ハイブリッド車両の自動変速機
			発電機制御	特開平 11-136806 97.10.27 [被引用1回]	ハイブリッド車両の発電制御装置
		その他の課題	電力管理	特開平 10-288060 97.04.15	内燃機関トルク変動吸収装置
		操縦安定性能の改善	要求トルク管理	特開平 11-241624 97.12.25 [被引用1回]	ハイブリッド車両の制御装置
			切替えタイミング・条件	特開平 11-165566 97.12.05	ハイブリッド車の制御装置
		パワーエレクトロニクス冷却	冷却系	特開平 11-285106 98.03.26	ハイブリッド車両の冷却装置
		その他の課題	電力管理	特開平 10-288063 97.04.17 [被引用1回]	ハイブリッドエンジンのアイドルリング制御装置
		エンジン始動方式	電力管理	特開平 10-325346	車両用内燃機関の自動停止始動装置
		バッテリー状態管理	電力管理	特開 2000-253507 99.02.26	ハイブリッド車両の制御装置
			充電管理	特開 2001-157307 99.11.26	ハイブリッド車両の制御装置
		信頼性／耐久性	回転数	特開 2000-71815 98.08.26 [被引用1回]	ハイブリッド車両の制御装置

表 2.2.4-1 日産自動車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 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
パワースプリットハイブリッド	パワートレイン	信頼性／耐久性	発電機制御	特開 2001-157306 99.11.26	ハイブリッド車両の制御装置
		ファイルセーフ・安全性	システム安全性管理	特開 2000-257498 99.03.03	車両の自己診断装置
			フェイルセーフ	特開平 11-280513 98.03.31	ハイブリッド車両の駆動制御装置
			その他の要素の制御	特開平 11-348604 98.06.15	ハイブリッド車両の制御装置
				特開 2000-001133 98.06.16	ハイブリッド車両の制御装置
		その他の課題	トルク	特開 2001-289090 00.04.07	トルク変動低減装置
				特開 2001-295683 00.04.12	ハイブリッド車両のアイドル回転速度制御装置
			回転数	特開平 11-348603 98.06.15	ハイブリッド車両の制御装置
	バッテリー	ファイルセーフ・安全性	放電・放電深度の管理	特開 2000-030753 98.07.15	ハイブリッド車両用電池の制御装置
	エンブレコ	アクセル応答性、加速性能	トルク	特開 2000-045814 98.07.24	パラレル・ハイブリッド車両の空調制御装置
				特開 2000-073763 98.08.26	ハイブリッド車用冷却装置
	照明	ABSとの協調制御	ブレーキ負圧発生、ペダル	特開平 11-275707 98.03.23 B60L7/24	制動力制御装置 アンチロックブレーキ制御が開始されたらモータジェネレーターの回生作動を中止すると共に、アンチロックブレーキ制御している制動用シリンダ以外の制動用シリンダへの作動流体圧を緩増圧することにより、制動用シリンダ作動流体圧の過増圧を防止する。
		エネルギー回生	ブレーキ負圧発生、ペダル	特開平 11-321626 98.05.12	制動力制御装置
		違和感ない発進・クリープ	ブレーキ負圧発生、ペダル	特開平 11-189067 97.12.25	ハイブリッド車両の制御装置
		違和感ない制動	ブレーキ負圧発生、ペダル	特開平 11-321627 98.05.12	制動力制御装置
		冷却性能の改善	冷却系	特開平 11-190213 97.12.26	ハイブリッド式車両のエンジン冷却システム
		モーター冷却	冷却系	特開平 11-278065 98.03.26	車両の冷却装置
		ファイルセーフ・安全性	ブレーキ負圧発生、ペダル	特開平 11-321628 98.05.12	制動力制御装置

2.3 本田技研工業

2.3.1 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（2002年3月末）
従業員数	28,500名（2002年3月末）（連結：120,600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、1990年代中頃より、世界最高水準の環境適合性能と走る楽しさを 高次元で融合するためのハイブリッド車開発に取り組み、99年に 2 シーター・パーソナルカー「インサイト」の販売を開始した。本田技研は、開発目標を、「パワーユニットの高効率化」「空力性能の追求」「車体の軽量化」に置き、これらを高いレベルで具現化するための研究開発を行ってきた結果、世界最高水準の燃費性能（5MTで35km/l）を実現した。

本田技研が開発したハイブリッドシステムは、ホンダIMA（Integrated Motor Assist）と呼ばれる。IMAシステムは、主動力源をガソリンエンジンとし、加速力が必要な時に、モーターを補助動力源として限定利用するシステムである。従って、システムが単純化された結果、パワーユニットの小型軽量化が図られ、一層の燃費改善につながった。

IMAシステムは、ホンダ独自の1,000CCリーンバーンVTECエンジンと変速機間にDCブラシレス回転式永久磁石型三相同期電動機を配置したパラレルハイブリッド方式であり、減速時には車速に応じた減速量をPCUで演算し、モーターを制御して発電すなわちエネルギー回生して、Ni-H電池に充電し、加速時には、アクセル開度やエンジン回転数・トルクやバッテリー充電状態をモニターし必要かつ可能なアシスト動力を演算して、PCUでバッテリー電流を制御しモーターを駆動させる方式である。そのために、走行抵抗やエンジンブレーキ抵抗低減に工夫を凝らし、車の動力性能を犠牲にせずにエンジン排気量の低減により1,000CCエンジンの搭載を可能にしている。また、変速機には、従来の賓速マニュアルトランスミッションの他に、アクセルの開度や車速の変化等により、油圧を変えて一つのプーリーの溝幅を変化させ、同時に金属ベルトの伝達ピッチ径を変化させて無段変速を行うホンダ独自の無段変速AT（ホンダマルチマチックS）を設置して、IMAシステムの出力走行性能や燃費特性を最大限に引き出している。

本田技研は、2001年にホンダ IMAをさらに高効率化し、新開発の1.3L i-DSI気筒休止VTECリーンバーン（希薄燃焼）エンジンに薄型DCブラシレスモーター、ホンダマルチマチックSを組み合わせたパワープラントを構築し、これにリアシート背面のインテリジェントパワーユニットを結合し、極めてコンパクトなシステムを搭載した病人乗りセダンの「シビックハイブリッド」を販売開始した。「シビックハイブリッド」は、29.5km/l（10・15モード走行燃料消費率）の超低燃費を達成している。
(<http://www.honda.co.jp/> より引用)

2.3.2 製品例

表2.3.2に、ホンダハイブリッド車の製品例をまとめて示す。

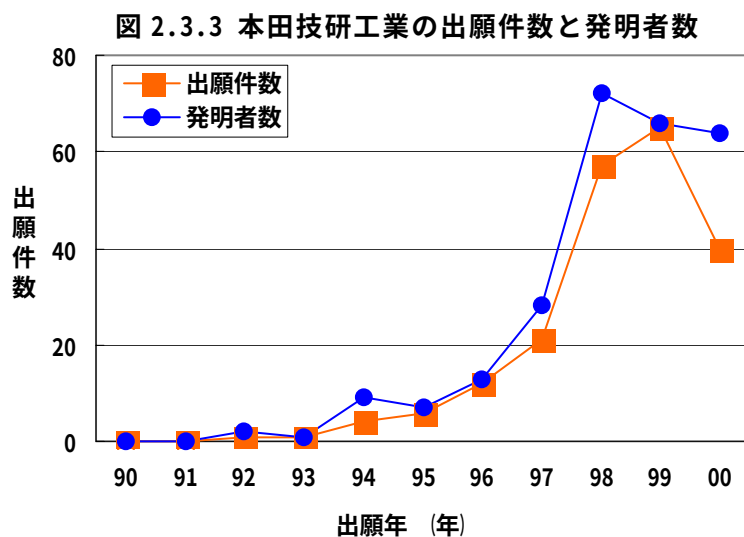
表 2.3.2 ホンダハイブリッド車の製品例

車種名	ホンダ インサイト	ホンダ シビックハイブリッド
車両重量(kg)	820	1190
乗車定員(人)	2	5
車両総重量(kg)	-	-
ハイブリッドシステム名	ホンダIMA	ホンダIMA
システム方式	パラレル	パラレル
ハイブリッドシステムの概要	リフターンVTECにモーターアシストを組み合わせたIntegrated Motor Assist (IMA)システム	リフターンVTECにモーターアシストを組み合わせたIntegrated Motor Assist (IMA)システム
燃費：10・15モード走行時(km/l)	35	29.5
駆動方式	前輪駆動	前輪駆動
エンジン容量	995	1300
モーター種	永久磁石型三相交流同期電動機	永久磁石型三相交流同期電動機
モーター最大トルク(kw/rpm)	10.0/3000	10.0/4000
制御装置	モジュール型PCU	モジュール型PCU
蓄電池種	Ni-H電池	Ni-H電池
電池容量(Ah-Hr)	6.5-	6.0-3.0
電池個数(cell)、総電圧(V)	20, 144	20,144
ブレーキ	-	-
発売年	2000	2001
価格(¥)	2,100,000	2,090,000

(日本電動車両協会 HP <http://www.jeva.or.jp/>より引用)

2.3.3 技術開発拠点と研究者

図2.3.3に、ハイブリッド電気自動車の制御技術に関する本田技研工業の出願件数と発明者数の推移を示す。



2.3.4 技術研究開発課題対応特許の概要

図2.3.4に、ハイブリッド電気自動車の制御技術について本田技研工業が出願した全207件の特許の、システム・要素と課題の分布を示す。

表 2.3.4 に、本田技研工業のハイブリッド電気自動車の制御技術に関する技術要素別課題対応特許を示す。

図 2.3.4 本田技研工業のシステム・要素と課題の分布

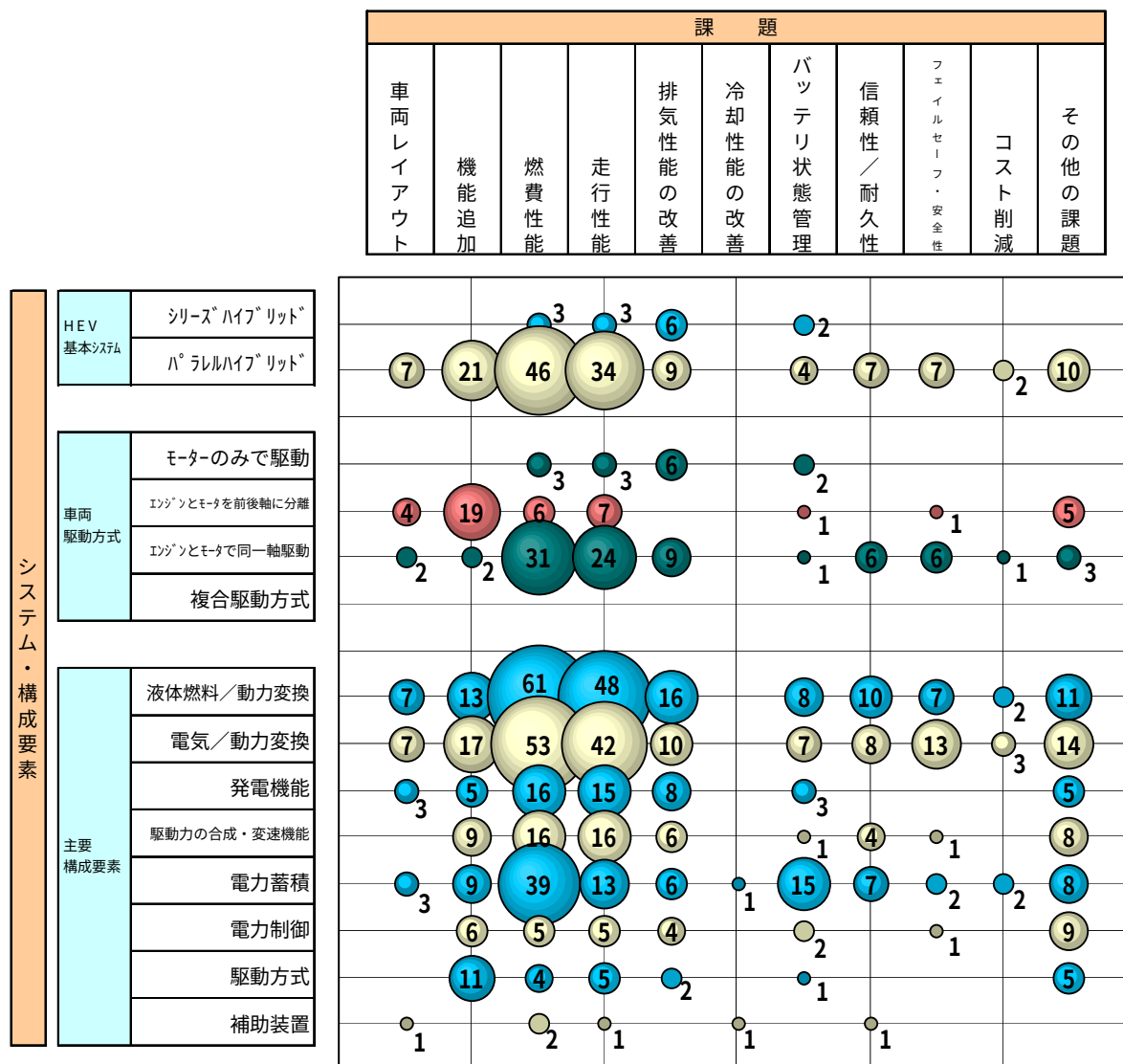


表 2.3.4-1 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (1/11)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	液体燃料／ 動力変換	違和感ない発進・クリープ	燃料噴射量・カット	特開2001-55942 99.08.16	エンジン制御装置及びエンジン制御方法
		エンジン再始動	その他のエンジン制御	特開 2001-39184 99.08.02 B60K41/12	エンジン制御装置 CVT無断変速機の減速比が発進可能減速比になること検出して、この検出結果に基づき、エンジンの停止を許可することにより、発進可能な状態になるまで待機してからエンジン停止が行えるようにする。
				特許 3213293 99.08.02 F02D41/12, 330	エンジン制御装置 CVTハイブリッドシステムの車両停止時にエンジン作動の停止と再始動を可能とするエンジン制御装置において、検出された車速と減速度が所定以下の水準に達した時に燃料供給遮断から復帰させる。
		触媒の効率的作動	触媒温度管理・過熱	特開 2001-050074 99.08.06	エンジン自動始動停止制御装置
		信頼性／耐久性	燃料噴射量・カット	特開 2000-257461 99.03.09	ハイブリッド車両のエンジン制御装置
	電気／動力変換	エネルギー回生	回生効率向上	特許 2843883 96.05.22	ハイブリッド車両の制御装置
		違和感ない発進・クリープ	トルク	特開 2000-238549 99.02.23	車両用電動式駆動装置
		駆動源動力切替え	車両速度管理	特開平 11-164407 97.11.28	ハイブリッド車両の制御装置
		フェイルセーフ・安全性	システム安全性管理	特開 2001-069601 99.08.30	ハイブリッド車両
			ファイルセーフ	特開 2000-324602 99.05.07	動力システムの故障検出方式
			その他の要素の制御	特開 2001-119809 99.10.13	ハイブリッド車両のモーター制御装置
				特開 2002-159132 00.11.20	過電圧保護装置
	同期モーター	フェイルセーフ・安全性	その他のシステム制御	特開 2001-309550 00.04.26	過電圧保護装置
	直流モーター	システムの高効率化	電力管理	特開 2000-245007 99.02.24	ハイブリッド車両
		フェイルセーフ・安全性		特開 2000-245008 99.02.24	ハイブリッド車両
	機能発電	トラクション制御	トルク	特開平 11-324756 98.05.11	内燃機関用の発電電動装置
	駆動エンジン 発電機	アクセル応答性、加速性能	燃料噴射量・カット	特開 2001-057708 99.08.10	ハイブリッド車両の発電量制御方法/装置
		情報利用によるシステム効率化	発電機制御	特開 2001-128310 99.10.29	ハイブリッド車両の制御装置
	パワートレイン	燃費性能	燃料噴射量・カット	特開 2001-119808 99.10.13	ハイブリッド車両の制御装置
		アイドルストップ	切替えタイミング	特開 2001-027316 99.07.14	車両用動力伝達装置の停止制御装置
			その他の要素の制御	特開 2001-032916 99.07.23	車両用動力伝達装置の制御装置
		エネルギー回生	電力管理	特許 3300307 99.09.22	ハイブリッド車両の制御装置

表 2.3.4-1 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (2/11)

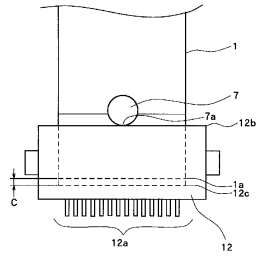
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	パワートレイン	エネルギー回生	特開 2001-103613 99.09.30 B60L11/14	ハイブリッド車両の制御装置 ハイブリッド車両の減速制動において、減速状況を逐次減速回生演算回路で演算補正しながら車速にフィードバックさせることにより減速感を適正化するとともに燃費を向上させる。
		システムの 高効率化	特開 2001-069606 99.08.24	ハイブリッド車両の制御装置
			特許 3300304 99.07.30	ハイブリッド車両の制御装置
			特開 2001-057707 99.08.10	ハイブリッド車両の発電制御装置
			特開 2001-112111 99.10.06	ハイブリッド車両の制御装置
		充電管理	特開 2001-054206 99.08.05	ハイブリッド車両の制御装置
			特許 3300312 99.10.29	ハイブリッド車両の制御装置
		切替えタイミング	特開 2001-208177 00.01.24	ハイブリッド車両の制御装置
		発電機制御	特許 3300295 98.12.07	ハイブリッド車両の制御装置
			特開 2001-054207 99.08.05	ハイブリッド車両のアシスト制御装置
		走行性能	特開 2000-257462 99.03.09	ハイブリッド車両のエンジン制御装置
		違和感ない発進・クリープ	特開平 11-208297 98.01.26	ハイブリッド車両
			特許 3225237 99.07.16	車両用動力伝達装置の停止制御装置
		駆動源動力切替え	特開 2000-324610 99.05.10 B60L11/14	ハイブリッド自動車の制御装置 無段変速機と駆動輪、電動機間に介装された係合要素を結合させるにあたり、係合要素同士の回転数差が所定値以上である場合には、エンジン回転数とCVT変速比のいずれか一方または双方を制御することにより、係合要素のうち無段変速機側に接続されたものの回転数を調整し、回転数差が所定値以内となつた後に係合要素の結合動作を開始する。 
		アクセル応答性、加速性能	特開 2000-184507 98.12.17	ハイブリッド車両の制御装置
			特開 2000-170569 98.12.07	ハイブリッド車両の制御装置
			特開 2001-157309 99.09.07	ハイブリッド自動車の制御装置
		車両速度管理	特開 2001-157305 99.11.25	ハイブリッド車両のオートクルーズ制御装置
			特開 2001-177910 99.12.20	ハイブリッド車両の制御装置
		トルク	特開 2001-061204 99.08.18	ハイブリッド車両のアシスト制御装置
		発電機制御	特開平 11-148391 97.09.15	ハイブリッド車用制御装置

表 2.3.4-1 本田技研工業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 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	パワー トレイン	アクセル応答性、 加速性能	発電機制御	特開 2001-112108 99. 10. 04	ハイブリッド 自動車のモーター制御装置
		エンジン 再始動	切替えタイミング・条件	特開 2001-065437 99. 08. 25	ハイブリッド 車両の制御装置
		違和感ない 制動	電力管理	特開 2001-112105 99. 10. 08 B60L7/10	ハイブリッド 車両の回生制御装置 ハイブリッド システム制動回生制御装置において、エンジン回転数、回転数変化量を検出し、エンジン回転数が所定値以下あるいはエンジン回転数低下速度が所定値以上の場合に回生を停止する。
			トルク	特開 2000-257463 99. 03. 09 F02D29/02, 321	ハイブリッド 車両のエンジン制御装置 燃料カット手段によりエンジンへの燃料供給を停止した際に生じるエンジン回転数低下にともなう車体振動発生直前に電動機を発電機として作用させ車体振動の発生を防止する。
		触媒の効率的作 動	燃料噴射量・ カット	特開 2000-104597 98. 09. 30	内燃機関の排ガス浄化装置
		バッテリー 状態管理	充電管理	特開 2001-128311 99. 10. 29	ハイブリッド 車両の制御装置
		温度特性の 補償	環境条件補正	特開 2001-057709 99. 08. 17	ハイブリッド 車両の制御装置
		その他の状態検 出	放電・放電深度の管 理	特許 3300294 98. 12. 07	ハイブリッド 車両の制御装置
		信頼性／ 耐久性	切替えタイミング	特開 2001-206108 00. 01. 25	ハイブリッド 車両の制御装置
		フェイルセー フ・安全性	燃料噴射量・ カット	特開 2001-065385 99. 08. 25	ハイブリッド 車両の制御装置
				特開 2001-069607 99. 08. 25	ハイブリッド 車両の制御装置
			放電・放電深度の管 理	特開 2001-327006 00. 05. 12 B60L11/18	ハイブリッド 車両の制御装置 キャバシタ-ハイブリッド 車のクルーズ 走行時においておけるエンジン回転数よりキャバシタ-充電制御を行いモーター逆起電圧<キャバシタ-電圧の関係を維持することによりモーター逆起電圧の発生を有効に防止する。
		その他の課題	回転数	特開 2002-155965 00. 11. 22	車両用クラフの接続状態判定装置およびこれを用いた変速制御装置
	蓄電 力	コスト低減	放電・放電深度の管 理	特開 2001-004723 99. 06. 22	車両におけるバッテリーの残容量推定方法
		劣化の検出・ 補償	充電管理	特開 2001-103614	蓄電装置の残容量検出装置
	バッテ リ	システムの 高効率化	電力管理	特開 2000-197207 98. 12. 28	ハイブリッド 車両の充電制御装置
		バッテリー 冷却	冷却系	特開 2002-171684 00. 11. 28	バッテリー充電装置
		バッテリー 状態管理	充電管理	特許 3073975 99. 02. 03	ハイブリッド 車両の制御装置
			充電管理	特開 2001-069611 99. 08. 27	ハイブリッド 車両のバッテリー制御装置
		温度特性の 補償	環境条件補正	特開 2002-171685 00. 11. 28	バッテリー充電装置
		劣化の検出・ 補償	劣化管理	特開 2002-042906 00. 07. 21	電池電圧検出装置及び該装置を用いたハイブリッド 車両の制御装置
				特開 2002-042898 00. 07. 21	電池電圧検出装置
		その他の状態検 出	充電管理	特開 2000-014030 98. 06. 18	車両用充電制御装置
		システムの 高効率化	電力管理	特開 2001-258105 00. 03. 10	ハイブリッド 車両

表 2.3.4-1 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (4/11)

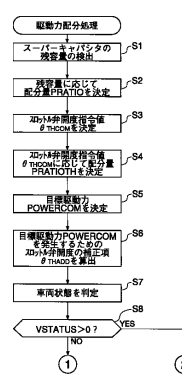
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	電気二重層キャパシタ	燃費性能	放電・放電深度の管理	特許 3216082 97. 09. 17 F02D29/02	ハイブリッド車両の制御装置 スーパーキャパシタ残容量を検出し、残量に応じて電動機側配分量を出力配分率設定表で検索決定し、アクセル開度センサーで検出したアクセル開度に応じてスロットルアクチュエーター指令値を決定し、目標駆動力とスロットル弁開度補正項を算出し、車速やエンジン余裕出力に応じた車両走行状態を決定し実行することにより、走行性を向上させる。 
		エネルギー回生	放電・放電深度の管理	特開平 11-220810 98. 02. 03 [被引用1回]	ハイブリッド車両の制御装置
		システムの 高効率化	ブレーキ負圧発生、ペダル	特開平 11-220811 98. 02. 03	ハイブリッド車両の制御装置
			電力管理	特開平 11-164406 97. 11. 28	ハイブリッド車両の制御装置
		その他の バッテリー制御	特開 2001-292507 00. 04. 05 B60L11/18	電気二重層コンデンサ装置 直列接続された複数の電気二重層コンデンサの端子間電圧のバランスを得るに際して、複数の電圧比較手段の比較出力により前記複数の電流制御手段を制御して各電気二重層コンデンサ端子間電圧のバランスを揃えるように制御することにより無駄な電力損失を防止しかつ安価とする。	
		エンジン始動時間短縮	切替えタイミング・条件	特許 3090312 97. 09. 09 [被引用2回]	ハイブリッド自動車のエンジン始動装置
		駆動源動力切替え	回転数	特開平 11-164408 97. 11. 28 [被引用1回]	ハイブリッド車両の制御装置
		劣化の検出・補償	充電管理	特開 2000-013910 98. 06. 19	ハイブリッド駆動車両の制御装置
		その他の状態検出	放電・放電深度の管理	特開 2001-333505 00. 05. 22	ハイブリッド車両の制御装置
	信頼性／耐久性	その他の バッテリー制御	特開 2001-297954 00. 04. 11 H01G13/00, 361	電気二重層コンデンサの劣化検出装置 電気二重層コンデンサの劣化検出法であり、コンデンサ端子間電圧検知手段の検知出力に基づいてコンデンサへの通電を制御するとともに、検知端子間電圧が劣化基準を示す所定電圧に達した場合には、その旨の劣化信号を出力する。	
	電力制御 その他	その他の課題	発電機制御	特開 2002-135993 00. 10. 23 H02J7/14 新電元工業	バッテリー充電装置 発電機の回転数に応じて昇圧を切り替える際に入力トルクが急激に変動せず、また高電圧系バッテリーと低電圧系バッテリーとに発電機出力を振り分けるに伴う入力トルク変動を抑制し、入力トルク変動に起因する発電機の騒音や振動の発生を防止する。
				特開 2002-135991 00. 10. 23 H02J7/14 新電元工業	バッテリー充電装置 高電圧系バッテリーと低電圧系バッテリーとに発電機の出力を振り分けるに伴う入力トルク変動を抑制し、入力トルク変動に起因する発電機の騒音や振動の発生を防止する。
				特開 2002-135992 00. 10. 23 新電元工業	バッテリー充電装置
	照明	冷却性能の改善	冷却系	特開 2001-20737 99. 07. 05	強制冷却装置

表 2.3.4-1 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (5/11)

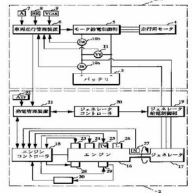
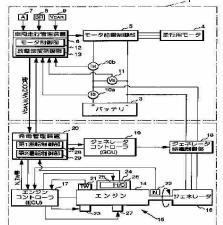
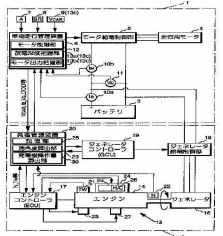
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
シリーズハイブリッド	発電機能	エネルギー回生	バッテリー制御	特許 2587202 94. 08. 22 F02N11/04 [被引用6回]	ハイブリッド車両の発電制御装置 バッテリー3の残容量が所定の判定値以下となつたとき、インジェクタ16の排気がスロット23及び排気が浄化触媒24に通電して活性化させ、その活性化に応じてジェネラタ17を始動用モータとしてインジェクタ16を所定の始動回転数で回転させる。インジェクタ16が始動回転数に達すると、インジェクタ16の燃焼を開始し、それが完爆状態となると、ジェネラタ17をモータとしての作動状態からジェネラタとしての作動状態に徐々に切り換える。 
				特許 3167880 95. 05. 10 [被引用1回]	ハイブリッド車の発電装置
		駆動源動力切替え	バッテリー制御	特許 2790779 94. 08. 22 [被引用3回]	ハイブリッド車両の発電制御装置
				特許 2738819 94. 08. 22 [被引用1回]	ハイブリッド車両の発電制御装置
		バッテリー状態管理	バッテリー制御	特許 3167890 95. 08. 11	ハイブリッド車両の車載発電装置の制御装置
	エンジン駆動発電機	エンジン始動方式	点火時期	特許 3286492 95. 04. 28 B60L11/12 [被引用6回]	車載発電装置の制御装置 バッテリー3の蓄電量が少なくなり、または急減したときにバッテリー3を充電するために車載発電装置2のインジェクタ14を始動して、それを駆動源とするジェネラタ18を発電させる第1運転制御部28と、インジェクタ14の給燃装置24に備えたキャスタ25のバネの吸着量が多くなつたときにキャスタ25のバネを行うために車載発電装置2のインジェクタ14を始動する第2運転制御部29とを備える。各運転制御部28,29は各別の作動態様でインジェクタ14を作動させ、第2運転制御部29によるインジェクタ14の作動時の負荷は第1運転制御部28によるインジェクタ14の作動時の負荷よりも軽負荷とする。 
	パワートレイン	駆動源動力切替え	その他のエンジン制御	特開 2000-186590 98. 12. 18	シリーズハイブリッド車の出力制御装置
		その他の課題	バッテリー制御	特許 3087884 95. 04. 28 B60L11/12 [被引用1回]	ハイブリッド車の発電制御装置 バッテリー3の充放電状態、車速及び走行用モータ4の出力を車両運転状態把握手段13cにより車両運転状態として把握し、その把握した車両運転状態からフィードバックによりジェネラタ16の操作量(発電出力の増減量)を発電管理装置20により求める。求めた操作量に従つてジェネラタ16及びインジェクタ14を制御する。 
パラレルハイブリッド	液体燃料／動力変換	燃費性能	燃料噴射量・カット	特開平 9-280085 96. 04. 10 [被引用1回]	ハイブリッド車両の制御装置
				特開平 9-280091 96. 04. 10 [被引用1回]	ハイブリッド車両の制御装置
		アイドルストップ	その他のエンジン制御	特開 2001-55940	エンジン自動始動停止制御装置

表 2.3.4-1 本田技研工業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 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パラレルハイブリッド	液体燃料／動力変換	エネルギー回生	燃料噴射量・カット	特許 3096446 97.09.17 [被引用2回]	ハイブリッド車両の制御装置
		駆動源動力切替え	切替えショック低減	特許 3286572 97.08.25 [被引用1回]	ハイブリッド車両におけるトルクショック軽減装置
		違和感ない制動	燃料噴射量・カット	特許 3096447 97.09.17	ハイブリッド車両の制御装置
		ファイルセーフ・安全性	その他のエンジン制御	特開 2001-271695 00.03.24	内燃機関の制御装置
	電気／動力変換	4輪駆動機能	車両速度管理	特開 2002-171607	四輪駆動車両の制御装置
			センサレス	特開 2000-324612	前後輪駆動車両
	同期モーター	システムの高効率化	切替えタイミング・条件	特開平 11-150803 97.11.14	ハイブリッド車両
	パワートレイン	小型軽量化	電力管理	特開 2000-142156 98.11.16	電動駆動力アシスト車両
			要求トルク管理	特開 2000-168387 98.12.08	電動駆動力アシスト車両
			その他のエンジン制御	特開 2000-142157 98.11.16	電動駆動力アシスト車両
		駆動パワーアシスト機能	冷却系	特開 2002-144888 00.11.15	ハイブリッド車両
			切替えタイミング・条件	特許 3261673 97.09.18 B60K17/356	車両の発進アシスト装置 発進後、従動輪の回転速度が所定値以上になつてもドグクラッチの力が検出されないときに、電動機内の摩擦力によつてドグクラッチに作用するトルクを打消す方向に一時的に駆動させ、発進後にドグクラッチを完全化する。
				特開平 11-240350 98.02.24	車両の発進アシスト装置
			切替えショック	特開平 11-240348 98.02.24 B60K17/356	車両用電動式駆動装置 両差動装置のリンクギアを制動する発電機の負荷を可変制御することにより、発進アシスト開始時のショックを緩和し、電動機と車輪との間の速度比を可変して電動機を効率の良い回転速度域で使用できるようにする。
		4輪駆動機能	要求トルク管理	特開 2000-142155 98.11.16	電動駆動力アシスト車両
				特開 2002-147600	前後輪駆動車両の制御装置
			外部環境への対応	特開 2002-152909 00.11.08	前後輪駆動車両の制御装置
			エンジン／モーター協調制御	特開平 7-231508 94.02.18 [被引用4回]	四輪駆動装置
			その他のシステム制御	特開 2002-152913 00.11.10	前後輪駆動車両の充電制御装置
			回転数	特開 2001-1779 [被引用10回]	前後輪駆動車両
			その他の要素の制御	特開 2002-171605 00.09.19	前後輪駆動車両の制御装置
		トラクション制御	その他のモーター制御	特開平 11-254986 98.03.12	路面状態の検出装置
		燃費性能	回生効率向上	特許 3177153 96.04.10 [被引用2回]	ハイブリッド車両の制御装置

表 2.3.4-1 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (7/11)

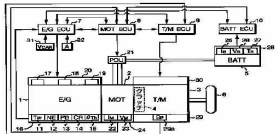
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パラレルハイブリッド	パワートレイン	燃費性能	発電機制御	特開平 11-150805 97. 11. 18	ハイブリッド車両
		エネルギー回生	要求トルク管理	特許 3216076 96. 06. 12	ハイブリッド車両の制御装置
			回生効率向上	特許 2857666 96. 06. 12	ハイブリッド車両の制御装置
			充電管理	特許 3256657 96. 04. 10 B60L11/14 [被引用1回]	ハイブリッド車両の制御装置 インジクン運転状態に応じてインジクンの要求出力ENGPOWERを算出し(S31、S32)、車速に応じて走行抵抗RUNRSTを算出し(S33)、インジクンの余裕出力EXPOWERを算出する(S34)。余裕出力EXPOWER及びインジクン回転数NEに応じて、モータ3の要求出力MOTORPOWERを算出する(S35)。そして、バッテリー14の残容量及びモータ要求出力MOTORPOWERに基づいてモータ3の出力制御を行う。 モータ要求出力算出 NE, #TH, GP検出 ENGPOWER算出 RUNRST算出 EXPOWER=ENGPOWER-RUNRST MOTORPOWER算出 リターン
			特開平 11-125328 97. 10. 27	ハイブリッド車両	
	システムの 高効率化	要求トルク管理	特開 2001-054204 99. 08. 04	ハイブリッド車両の制御装置	
			特開 2002-144887 00. 11. 13 B60K6/02	前後輪駆動車両の制御装置 配分比設定手段により設定された駆動力配分比により、インジクン駆動力とモータ駆動力とを制御することにより、電力消費量を低減させると共に、燃費を向上させ最適なエネルギー効率で、駆動力を配分可能とする。	
		充電管理	特許 3248891 99. 08. 05 F02D29/02, 331	ハイブリッド車両の制御装置 インジクンがアイドルリクン状態にある時、蓄電状態監視手段で検出されるバッテリー蓄電量が予め定められた第1のしきい値より大きい時電動機によりインジクン振動を抑制させる制振制御を行わせるとともに、バッテリー蓄電量が第1のしきい値以下に下がった際にはインジクンアイドルリクン回転数を増加させる。	
		放電・放電深度の 管理	特開 2000-318473 99. 05. 12	前後輪駆動車両	
		切替えタイミング・ 条件	特開平 11-148389 97. 11. 18	ハイブリッド車両	
		その他のエンジン 制御	特開 2002-201972 00. 10. 23	ハイブリッド車両の制御装置	
		放電・放電深度の 管理	特開平 11-150807 97. 09. 14	ハイブリッド車用電動機制御装置	
		その他の要素の 制御	特開平 11-139175 97. 11. 14	ハイブリッド車両	
		走行性能	モーター制御	特開平 8-237811 95. 02. 23 [被引用9回]	前後輪駆動車両
	その他の動力合成 機構制御		特許 2994590 96. 08. 02 B60L11/14	ハイブリッド車両の制御装置 車両の加減速状態を車両推進用のインジクン1の入出力弁開度の変化速度 $\Delta \theta$ Thや車速VCARに基づき検出し、検出した加減速状態からアッフルバル及びメンバツツ開数に基づきアッフル推論によりモータ2の動作状態を決定する。決定した動作状態に基づき、モータ2によりインジクン1の出力を補助する補助駆動力を発生させたり、モータ2の回生動作を行ってバッテリーに充電する。 	
	エンジン始動 時間短縮	トルク	特開 2000-50414 98. 07. 29	モーター制御装置	

表 2.3.4-1 本田技研工業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 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パラレルハイブリッド	パワートレイン	違和感ない発進・クリープ	切替えタイミング・条件	特開平 11-148390 97.11.18	ハイブリッド車両
			切替えタイミング	特開平 10-075505 96.08.29	車両の補助駆動力制御装置
			その他の要素の制御	特開 2002-081471 00.09.04	ハイブリッド車両におけるクラッチ制御装置
		駆動源動力切替え	切替えタイミング・条件	特開 2001-045609 99.07.30	ハイブリッド車両の制御装置
		アクセル応答性、加速性能	要求トルク管理	特開 2002-152905 0011.14 B60L11/18	前後輪駆動車両 前後輪の一方をエンジン駆動し他方をモーター駆動する前後輪駆動ハイブリッド車両において、エンジン駆動力とモーター駆動力目標値とその変化状況を演算し類似の傾向であるか否かを判断してモーター駆動制御を行う。
			切替えタイミング・条件	特開平 11-243604 98.02.24 B60L11/14	ハイブリッド式4輪駆動車両 電動駆動輪の駆動開始後は、エンジン駆動輪と電動駆動輪との回転速度差に関係なく、アクセル踏込量が特定値以下になった時、電動駆動輪を停止させて電動駆動輪の空転を生ずる条件下でもハビタリング発生を防止する。
			その他のエンジン制御	特開平 11-148392 97.09.15	ハイブリッド車用制御装置
		トルク	トルク	特開 2000-245010 99.02.23	ハイブリッド車両の制御装置
			その他の課題	特許 3167935 96.08.02 B60L11/14	ハイブリッド車両の制御装置 車両推進用のエンジンのアイドル状態をアイドル弁開度の変化速度 $\Delta \theta / Th$ や車速VCARにに基づき検出すると共に、エンジンの回転変動量 ΔNE を検出し、アイドル状態におけるエンジンの回転変動量 ΔNE からファジィルール及びメンバー関数に基づきファジィ推論によりエンジンの回転変動を抑制するためのモータ2の動作状態を決定する。決定した動作状態に基づき、モータ2を駆動させて、エンジンの回転数の減少側の変動を抑制したり、モータ2の回生動作を行うつてエンジンの回転数の増加側の変動を抑制する。
		操縦安定性能の改善	切替えタイミグ・条件	特開平 10-073033 96.08.29	車両の駆動力制御装置
		信頼性／耐久性	切替えタイミング・条件	特許 3153527 99.04.05	ハイブリッド自動車の制御装置
			その他のエンジン／モーター協調制御	特開平 11-257118 98.03.17	車両のエンジン停止制御装置
			センサレス	特開 2001-289106 00.04.07	エンジン及びモーターの制御装置
		ファイルセーフ・安全性	要求トルク管理	特開平 11-324754 98.05.13 [被引用2回]	ハイブリッド駆動車両の制御装置
		その他の課題	切替えタイミング・条件	特開平 10-67243 96.08.29 [被引用2回]	車両における補助駆動装置
イブリッド・シリーズ・パワートレイン	電気変換／パワートレイン	コスト低減	その他のシステム制御	特開 2002-135909 00.10.26	ハイブリッド車両の充電制御装置
		システムの高効率化	切替えタイミング	特開 2001-200920 00.01.17	ハイブリッド車両の制御装置

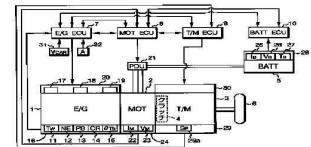


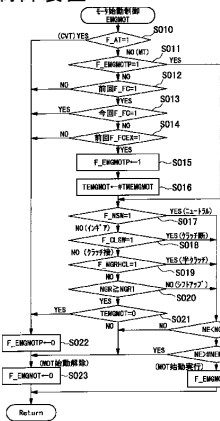
表 2.3.4-1 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (9/11)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
ハイブリッド	シリーズ・パラレル	システムの 高効率化	その他の要素の 制御	特開 2002-115573 00. 10. 10 F02D29/02	ハイブリッド車両 排気ガスの熱エネルギー回収用エキゾーストサイクル装置を有するハイブリッド車両において、加速・クルーズ時にはエキゾーストサイクル装置により排気ガスの熱エネルギーを回収し、車両減速時には車体の運動エネルギーを発電電動機の回生電力として回収する。
		信頼性／ 耐久性	燃料噴射量・ カット	特開 2001-177911 99. 12. 20	ハイブリッド車両のエンジンストール防止制御装置
	電気二重層 キャパシタ	ファイルセーフ・安全性	ファイルセーフ	特開 2001-078307 99. 09. 07	ハイブリッド自動車の制御装置
パワースプリットハイブリッド	液体燃料／ 動力変換	アイドル ストップ	エンジン制御	特開平 11-257122 98. 03. 17	車両のエンジン自動停止・始動制御装置
			燃料噴射量・ カット	特開平 11-257121 98. 03. 17	車両のエンジン停止制御装置
			その他の要素の 制御	特開平 11-257120 98. 03. 17 [被引用1回]	車両のエンジン自動停止・始動制御装置
		駆動源動力 切替え	燃料噴射量・ カット	特開平 11-182276 97. 12. 17	ハイブリッド車両の制御装置
		その他の課題	燃料噴射量・ カット	特開平 11-247679 98. 03. 04	車両用内燃機関の制御装置
	電気／動 力変換	駆動源動力 切替え	モーター制御	特開平 9-140006 95. 11. 14 [被引用5回]	ハイブリッド自動車
	直流モ ーター	ファイルセーフ・安全性	システム安全性 管理	特開 2000-245012 99. 02. 24	ハイブリッド車両
	発電機 駆動	システムの 高効率化	放電・放電深度の 管理	特開平 11-289607 98. 03. 31	ハイブリッド車両の制御装置
	パワートレイン	小型軽量化	発電機制御	特開 2000-006676 98. 06. 23	ハイブリッド車両
		駆動パワーアシスト機能	トルク	特開 2002-51404 00. 08. 01 B60L11/18	前後輪駆動車両の駆動制御装置 4輪駆動ハイブリッド車において、加速時の電動機アシストを、エンジン・モーター駆動力配分目標値情報に基づき制御することによりトルク段差を生じることなく円滑にアシスト操作を行い、良好な加速性および運転性を確保できる。
		4輪駆動機能	切替えタイミング・ 条件	特開 2001-180318	四輪駆動車両の駆動力制御装置
			回転数	特開 2002-30952 00. 07. 19 F02D29/02	前後輪駆動車両の駆動力制御装置 前後輪の一方をエンジンで、他方を電気モーターで駆動するハイブリッド車において、前後の駆動輪間の実際の差回転数と目標差回転数とからエンジン側駆動輪のスリップが判定された時、エンジン目標駆動力を減少補正することにより、スリップの早期解消を図る。
		トラクション 制御	その他のエンジン／ モーター協調制御	特開 2002-36897 00. 07. 27 B60K17/348	前後輪駆動車両の駆動力制御装置 駆動エネルギー充填モードにおける前後の駆動輪間の速度差を、路面状態および車両の走行状態に応じて適正な範囲に収まるよう制御することにより4輪駆動車両の走行安定性を確保する。
		燃費性能	電力管理	特開平 11-148387 97. 09. 15 F02D29/02	ハイブリッド車用制御装置 フルオートとセミオートとを判定してエンジンと電動発電機の駆動を制御することにより、ハイブリッド走行をエンジン主体走行と電動発電機主体走行モードとに任意選択可能とする。
			切替えショック低減	特開平 11-082649 97. 09. 16	無段変速トランスミッション

表 2.3.4-1 本田技研工業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 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パワースプリットハイブリッド	パワートレイン	アイドルストップ	トルク	特開 2000-073846 98.09.01	内燃機関の制御装置
		エネルギー回生	要求トルク管理	特開 2002-36906 00.07.21 B60K31/00	前後輪駆動車両の駆動力制御装置 前後輪を専用の原動機で互いに独立して駆動する前後輪駆動車両において、一方の原動機における駆動源に対する駆動エネルギーの充填を、車両の走行状態及び運転者の意志に応じて実現することにより燃費及び運転性を向上する。
			トルク	特開 2000-069610 98.08.23	ハイブリッド車両の回生制御装置
				特開 2000-102111 98.09.18	ハイブリッド車両の回生制御装置
			充電管理	特開平 11-332017 98.05.20 [被引用1回]	ハイブリッド車両の制御装置
			発電機制御	特開 2000-027671 98.07.09	ハイブリッド車両の制御装置
			その他の要素の制御	特開平 11-343890 98.06.03	ハイブリッド車両におけるキヤスタのハース制御装置
		システムの 高効率化	電力管理	特開平 11-350996 98.06.12	ハイブリッド駆動車両の制御装置
			要求トルク管理	特開 2000-073806 98.09.02	ハイブリッド駆動車両の制御装置
			切替えタイミング・条件	特開平 11-266507 98.03.17	ハイブリッド車両の制御装置
			トルク	特開 2000-102101 98.09.28	ハイブリッド車両における補助蓄電手段の充電制御装置
			発電機制御	特開平 11-318002 98.05.06 [被引用1回]	ハイブリッド車両の制御装置
		エンジン始動 時間短縮	トルク	特開 2000-186654 98.12.18	ハイブリッド車の始動判定装置
		違和感ない発進・クリープ	トルク	特開 2001-310654 00.04.27	ハイブリッド車両の駆動力制御装置
		駆動源動力切替え	トルク	特開 2002-165304 00.11.24	動力伝達装置
		アクセル応答性、加速性能	要求トルク管理	特開平 11-262105 98.03.10	ハイブリッド車両の制御装置
				特開平 11-289608 98.03.31 B60L11/14 [被引用1回]	ハイブリッド車両の制御装置 アクセル操作が解除されてからエンジンのスタート弁が全閉状態となるまでの間をエンジン運転状態に応じた回生発電量により発電電動機に発電を行わせることにより、車両の減速に際して回生発電量を滑らかに変化させながら発電できるようにする。
			燃料噴射量・カット	特開平 11-336582 98.05.26	ハイブリッド車両の制御装置
			トルク	特開 2000-008904 98.06.19	ハイブリッド駆動車両の制御装置
				特開 2000-069609 98.08.23	ハイブリッド車両のモーターアシスト制御装置
				特開 2000-115912 98.10.02	ハイブリッド車両の制御装置
			切替えショック	特開 2001-45608 99.07.30 B60L11/14	ハイブリッド車両の制御装置 電動アシストが無い状態でエンジン出力が増大した場合に、電動機を介してバッテリーに吸収される充電量を算出し充電量に減算処理を施し、エンジン出力増大分を徐々に駆動力として駆動輪に伝達することにより駆動力が急激に増大することを抑制する。
		エンジン再始動	トルク	特開 2000-102110 98.09.18	ハイブリッド車両の回生制御装置

表 2.3.4-1 本田技研工業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 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パワースプリットハイブリッド	パワートレイン	違和感ない制動	要求トルク管理	特開 2000-184510 98.12.18	ハイブリッド車両の制御装置
		操縦安定性能の改善	トルク	特開 2002-46508 00.08.02 B60K41/02	前後輪駆動車両の駆動力制御装置 低摩擦路や下り坂での減速走行中にハンドル操作が行われた時でも、操舵角情報に基づいて目標減速度を設定し車速に応じたエンジンブレーキ力を算出して左右後輪を独立に制動制御する。
		その他の課題	燃料噴射量・カット	特開平 11-223120 98.02.05	車両の制御装置
			触媒温度管理・過熱	特開 2001-132491 99.08.26	ハイブリッド自動車の触媒暖機制御装置
		触媒の効率的作動	切替えタイミング・条件	特開 2001-115869 99.08.09	ハイブリッド自動車
		触媒の効率的作動	トルク	特開 2000-097063 98.09.18	ハイブリッド車両の制御装置
		エンジン始動方式	トルク	特開 2000-073838 98.09.01	内燃機関の制御装置
		バッテリー状態管理	モーター制御	特開 2000-170570 98.12.08	ハイブリッド車両の制御装置
		信頼性／耐久性	切替えタイミング・条件	特開 2001-82218 99.09.17 F02D41/10, 330	ハイブリッド車両の出力制御装置 燃料カット中に運転者が加速のためにアクセルペダルを踏込んだ場合にモーターによりエンジンを駆動補助する制御を行うせることにより、エンジンに無理な負荷がかかるのを抑制してイストを防止する。 
				その他の動力合成機構制御	特開 2001-090757 99.07.21
	ファイルセーフ・安全性	その他の要素の制御	特許 3196076 98.12.25	原動機付車両	
	その他の課題	点火時期	特開 2001-132487 99.08.26	ハイブリッド自動車の駆動力制御装置	
		トルク	特開平 11-350995 98.06.08 [被引用2回]	ハイブリッド駆動装置	
		発電機制御	特開平 11-223140 98.02.05 [被引用1回]	車両の制御装置	
	バッテリー	アイドルストップ	電力管理	特開 2001-86602 99.08.25 B60L11/14	ハイブリッド車両の制御装置 始動時から発進するまでの運転者のアシスト要求に対して、エンジン回転数が所定値以上に達したことを検出確認する出力補助判定手段の決定により、モータアシストが作動するような構成とする。
パワートレイン		4輪駆動機能	その他の要素の制御	特開 2002-160541 00.09.12	前後輪駆動車両の制御装置

2.4 三菱自動車工業

2.4.1 企業の概要

商号	三菱自動車工業 株式会社
本社所在地	〒108-8410 東京都港区芝5-33-8
設立年	1970年（昭和45年）
資本金	2,522億1百万円（2002年3月末）
従業員数	18,498名（2002年3月末）（連結：63,143名）
事業内容	自動車（乗用車、軽自動車）および関連部品の製造・販売 （トラック、バスは2003年1月より三菱ふそうトラック・バス株式会社として分社）

三菱自動車工業は、1990年代初頭より自立型シリーズ式ハイブリッド車の分野に的を絞り開発を進めてきており、93年にガソリンおよびCNGエンジンを搭載した小形軽量乗用車三菱ESRを試作発表した。さらに1995年に、CNG1500CCエンジンを搭載した小型乗用バンの「三菱シャリオ」を試作発表した。本車は車体後部に搭載したCNGエンジンで20KW発電機を駆動し、発生電力で前輪駆動軸に配置した左右独立駆動方式の30KW電動機で前輪駆動させる方式である。本車は市販化には至らなかったが、EZEV基準値に適合する超低公害車両として認知された。その後、三菱は本システムを上架した中重量トラックの1.8lLPGエンジン搭載の「三菱キャンター」を96年に発表した。本車は、LPGエンジンで20KW発電機を駆動し、発生電力で40KW交流誘導ツインモーターを駆動させ後輪駆動させる方式であったが、市販化には至らなかった。その後も、三菱は、小型バスの三菱MCAT（97年）、三菱最初の平行ハイブリッド小型乗用車の「三菱SUVアドバンス」（2000年）、三菱SUP（2002年）と開発を進めてきているが、未だ、乗用車分野では市販化に成功していない。なお、三菱は、2001年に式大型路線バスのエアロノンステップシリーズ式HEVバスを実用化し市販化に踏み切った。

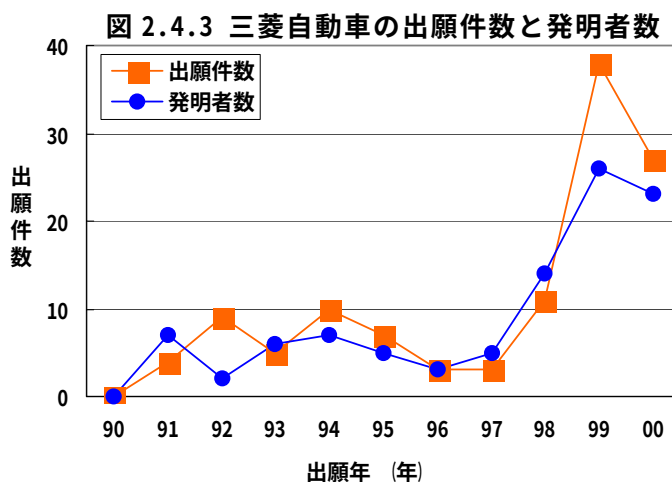
（<http://www.mitsubishi-motors.co.jp/japan/>より引用）

2.4.2 製品例

該当する製品例は、ない。

2.4.3 技術開発拠点と研究者

図2.4.3に、ハイブリッド電気自動車の制御技術に関する三菱自動車の出願件数と発明者数の推移を示す。



2.4.4 技術研究開発課題対応特許の概要

図2.4.4に、ハイブリッド電気自動車の制御技術について三菱自動車が出願した全117件の特許の、システム・要素と課題の分布を示す。

表 2.4.4 に、三菱自動車のハイブリッド電気自動車の制御技術に関する技術要素別課題対応特許を示す。

図 2.4.4 三菱自動車における特許のシステム・要素と課題の分布

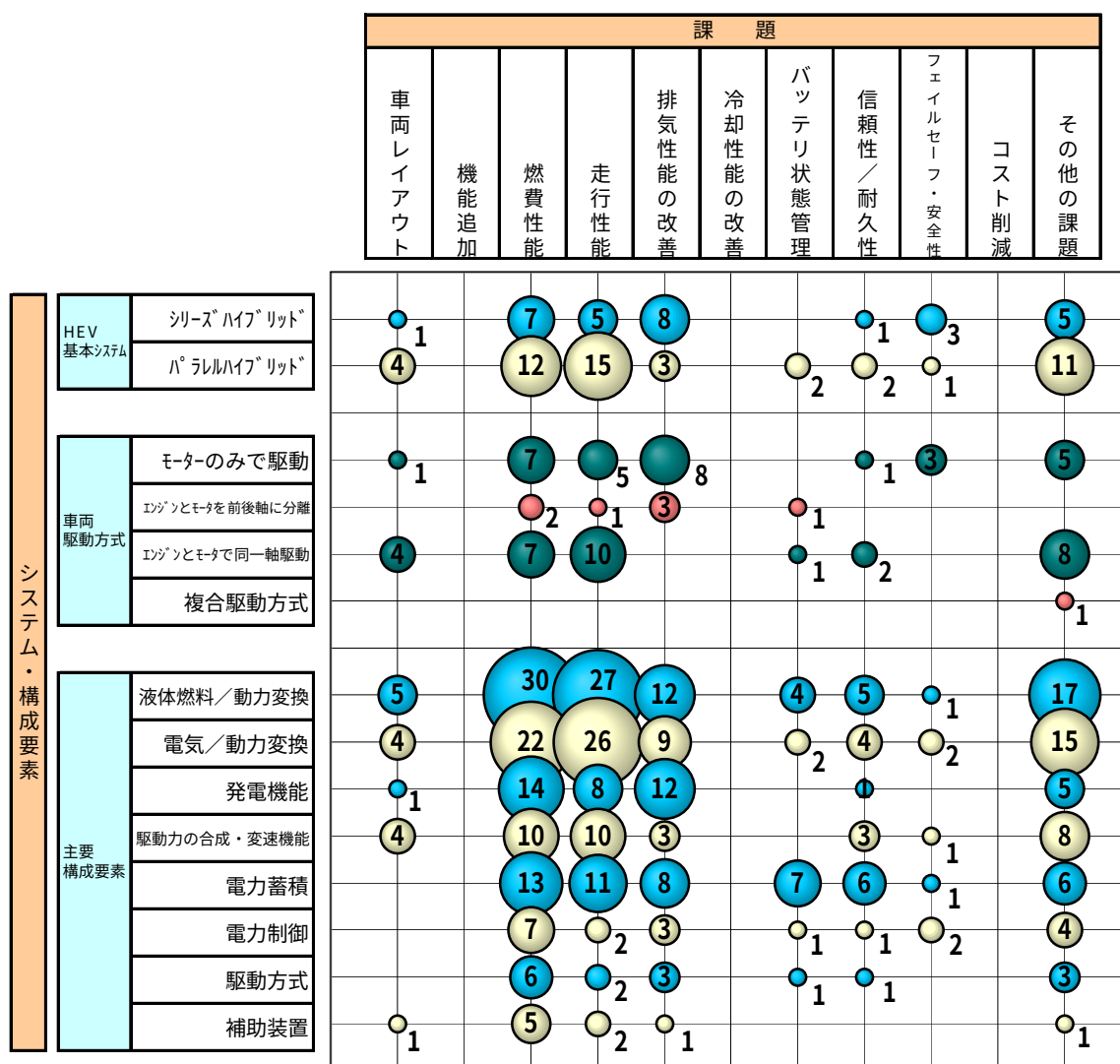


表 2.4.4-1 三菱自動車の技術要素別課題対応特許 (1/6)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	動力変換 液体燃料／ エンジン	燃費性能	エンジン制御	特開平 5-328522 92.05.15 [被引用5回]	ハイブリッド車の運転方法
		アイドル ストップ	エンジン制御	特開 2001-227438 00.02.16	ハイブリッド電気自動車のエンジン始動制御装置
			燃料噴射量・ カット	特開 2001-12271 99.06.29	エンジンの自動停止始動装置
				特開 2001-173480 99.12.17	エンジン制御装置
		エンジン 再始動	燃料噴射量・ カット	特開 2000-186589 98.12.24	車両のエンジン始動制御方法
		その他の課題	燃料噴射量・ カット	特開 2000-204998 99.01.19	車両のエンジン始動装置
	特開 2000-240483 99.02.22			内燃機関の停止制御装置	
	エンジン	その他の課題	エンジン制御	特許 2874448 92.05.15 [被引用4回]	ハイブリッド車の発電用内燃エンジンの運転方法
		その他のエンジン 制御	特開 2002-70634 00.08.29	希薄燃焼エンジンの制御装置	
	電気 動力変換	違和感ない発 進・クリーブ	トルク	特開 2000-278815 99.03.25	電気自動車のクリーブ制御装置
		情報利用によるシ ステム効率化	トルク	特開 2001-54203 99.08.06	車両の回生制動装置
		触媒の効率的作動	発電機制御	特開 2001-50075 99.08.06	ハイブリッド車用内燃機関の制御装置
	パワートレイン	システムの 高効率化	電力管理	特開 2001-231103 00.02.16	ハイブリッド電気自動車の表示装置
				特開 2000-240484 99.02.18	ハイブリッド電気自動車
			充電管理	特開 2000-278811 99.03.26	ハイブリッド電気自動車の発電制御装置
			切替えタイミン グ	特開 2001-152903 99.11.26	ハイブリッド車の出力制御装置
				特開 2001-150982 99.11.26	ハイブリッド車の出力制御装置
		エンジン始動時 間短縮	点火時期	特開 2000-213383 99.01.20	ハイブリッド車
		アクセル応答性、 加速性能	電力管理	特開 2000-213386 99.01.26	ハイブリッド電気自動車
			トルク	特開 2000-278816 99.03.26	電気自動車の変速制御装置
			発電機制御	特開 2001-173481 99.12.17	車両用発電機の制御装置
				特開 2001-238304 00.02.24	ハイブリッド電気自動車の発電制御装置
		その他の課題	エンジン制御	特許 3092403 93.09.06 [被引用4回]	ハイブリッド電気自動車
			モーター制御	特許 2950014 92.05.15 [被引用3回]	ハイブリッド車の運転方法
		信頼性／耐久性	トルク	特開 2001-197615 00.01.12	ハイブリッド車の出力制御装置
		フェイルセー フ・安全性	システム安全性 管理	特開 2000-224712 99.02.02	ハイブリッド車両の制御装置
			トルク	特開 2001-333503 00.05.22	電気自動車の駆動トルク制限装置
		その他の課題	燃料噴射量・ カット	特開 2002-166754 00.11.30	ハイブリッド車両の制御装置

表 2.4.4-1 三菱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 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	バッテリー	その他の課題	切替えタイミング	特開 2002-36894 00.07.31	モーター駆動車両の動力伝達装置
		アクセル応答性、加速性能	電力管理	特開平 10-271695 97.03.27 [被引用1回]	バッテリー残容量検出装置及びハイブリッド電気自動車の発電制御装置
			要求トルク管理	実登 2607352 93.10.21	ハイブリッド電気自動車
		その他の課題	バッテリー制御	特許 2795051 92.05.15 [被引用2回]	ハイブリッド車の運転方法
		バッテリー状態管理	バッテリー制御	特開平 9-74611 95.09.01	充電制御装置
				特開平 9-98510 95.10.03 [被引用1回]	ハイブリッド電気自動車の発電制御装置
		劣化の検出・補償	電力管理	特開 2002-112406 00.09.29	ハイブリッド電気自動車の制御装置
			エンジン制御	特開平 5-328520 92.05.15 [被引用1回]	ハイブリッド車の発電用内燃エンジンの運転方法
				特許 2874449 92.05.15 [被引用1回]	ハイブリッド車の発電用内燃エンジンの運転方法
	信頼性／耐久性	その他のバッテリー制御		特許 3013751 94.05.18	ハイブリッド電気自動車
				特開 2000-270402 99.03.19	バッテリー残容量検出装置
	補助装置	その他の課題	温度管理	特許 3216144 91.02.28 F02D29/02 [被引用7回]	ヒータ付き触媒を搭載した車両の運転制御方法 内燃機関に接続された排気通路途中に設けられたヒータ付触媒が加熱活性化するまでは、エンジン始動せずに電動機による単独走行を行い、触媒が活性化した後、電動機走行からエンジン走行に切替える。
	エアコン	燃費性能	エンジン制御	特開平 5-328521 92.05.15 [被引用4回]	ハイブリッド車の運転方法
		システムの高効率化	エアコン・灯火類等車両補機	特開 2000-261907 99.03.09	ハイブリッド型車両
		その他の課題	エアコン・灯火類等車両補機	特開平 11-245657 98.03.06 [被引用1回]	ハイブリッド電気自動車のエンジン制御装置
シリーズハイブリッド	液体燃料／動力変換	信頼性／耐久性	その他のシステム制御	特開平 5-270294 92.03.23 [被引用2回]	内燃機関を有する電気自動車の制御装置
	電気／動力変換	違和感ない発進・クリープ	回転数	特開 2000-104815	電気自動車の変速制御装置
		ファイルセーフ・安全性	ファイルセーフ	特開 2001-231102	電気自動車のモーター効率表示装置
	機能発電	その他の課題	モーター制御	特許 3055439 95.09.28 [被引用1回]	ハイブリッド電気自動車の発電制御装置

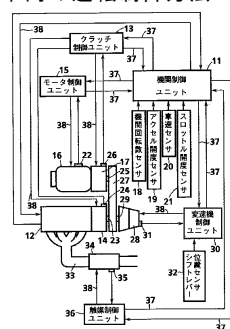


表 2.4.4-1 三菱自動車の技術要素別課題対応特許 (3/6)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
シリーズハイブリッド	発電機能	その他の課題	モーター制御	特許 3175555 95.10.03	ハイブリッド電気自動車の発電機制御装置
			バッテリー制御	特許 3019727 94.08.31 【被引用1回】	ハイブリッド用エンジンの始動制御装置
				特許 3016343 94.11.29 【被引用1回】	ハイブリッド電気自動車
	駆動エンジン電機	走行性能	バッテリー制御	特許 3013694 94.04.08 【被引用3回】	ハイブリッド電気自動車における発電系制御装置
		その他の課題	エンジン制御	特開平 5-328525 92.05.15 【被引用2回】	ハイブリッド車の発電用内燃エンジンの運転方法
			発電機制御	特開平 11-346402 98.06.02	ハイブリッド車両
	発電機その他	走行性能	エンジン制御	特許 2937008 94.04.13 【被引用2回】	ハイブリッド車用エンジンの制御装置
		その他の課題	排気管理	特許 3016335 94.05.18 【被引用1回】	ハイブリッド電気自動車の内燃機関暖機装置
	パワートレイン	小型軽量化	バッテリー制御	特開平 8-154309 94.11.29	ハイブリッド電気自動車
		エネルギー回生	ブレーキ負圧発生、ペダル	特許 3089958 94.12.06 【被引用1回】	電気自動車の制動制御装置
		システムの 高効率化	バッテリー制御	特許 3058036 94.11.29 【被引用1回】	ハイブリッド電気自動車
			トルク	特開 2000-102113 98.09.22	電気自動車のクロー力発生装置
		駆動源動力切替え	充電管理	特許 3178353 95.09.28 【被引用2回】	ハイブリッド電気自動車
		その他の課題	電力管理	実開平 5-35438 91.10.23	内燃機関を備えた電気自動車
			エンジン／ モーター協調制御	特許 3016349 94.04.28 【被引用1回】	燃料使用制限式ハイブリッド電気自動車
			切替えタイミング・ 条件	特開平 10-178704 96.12.18	ハイブリッド電気自動車
			発電機制御	特許 3292130 98.03.06	シリーズ式ハイブリッド電気自動車
	バッテリー	その他の課題	バッテリー制御	特開平 7-67209 93.08.20 【被引用3回】	電気自動車
	制御IGBT	ファイルセーフ・安全性	ファイルセーフ	特開平 10-271603	電気自動車

表 2.4.4-1 三菱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 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パラレルハイブリッド	液体燃料 変換	アクセル応答性、加速性能	操作系・表示系	特開 2002-21601 00.07.12	ハイブリッド電気自動車のエンジン作動制御装置
		触媒の効率的作動	切替えタイミング・条件	特許 3106982 96.12.10	触媒のプリヒート制御装置
		ファイルセーフ・安全性	その他のエンジン制御	実登 2606023 93.10.21 [被引用2回]	ハイブリッド電気自動車
	発電機	燃費性能	モーター制御	特開平 9-88656 95.09.28	車両の駆動出力停止装置
	パワートレイン	小型軽量化	その他の要素の制御	特開 2000-142136 98.11.17	車両用パワープラント
		燃費性能	エンジン制御	特許 3018956 95.09.28	ハイブリッド電気自動車の電源出力の可変制御装置
		エネルギー回生	回生効率向上	特開 2001-238303 00.02.24	ハイブリッド電気自動車の回生制御装置
		システムの 高効率化	燃料噴射量・カット	特開 2000-87785 98.09.10	ハイブリッド電気自動車
			トルク	特開 2001-355482 00.06.13 F02D29/02	エネルギー回収装置 回生エネルギー回収制御ユニットによる電動発電機の発電回収時に、電子制御式スロットバルブ開度・エンジン吸気量をエンジンやスロットバルブの個体差や経年変化に起因する吸気量増大分のバルブを相殺しつつ調整制御し、車両減速度を適正化する。
			その他の要素の制御	特開 2000-220732 99.02.01	ハイブリッド型車両
		エンジン始動時間短縮	切替えタイミング・条件	特開平 10-169535 96.12.10 [被引用1回]	エンジンの始動制御装置およびその装置を用いたハイブリッド電気車両
		駆動源動力切替え	トルク	特開 2002-142304 00.11.06	電気自動車のモータトルク制御装置及びハイブリッド車両のモータトルク制御装置
		アクセル応答性、加速性能	トルク	特開 2000-224711 99.02.01	ハイブリッド型車両
		違和感ない制動	トルク	特開 2002-142310 00.11.06	車両のモータトルク制御装置
		その他の課題	トルク	特開 2002-142303 00.11.06	ハイブリッド車両のトルク制御装置
	バッテリー	バッテリー状態管理	充電管理	特開 2000-295707 99.04.01 アイチユーホーレーション	ハイブリッド電気自動車の発電制御装置
		劣化の検出・補償	充電管理	特開 2002-112402 00.09.29 B60L7/16	電気自動車の制御装置 電動機に電力を供給するバッテリーの充電率や相関するパラメータを検出する充電率と車速情報を検出し電動機回生制動力を制御する。
ハイブリッド・パラレル	液体燃料 変換	システムの 高効率化	その他の動力合成機構制御	特開 2002-147287 00.11.15	エンジンの制御装置
		その他の課題	その他のエンジン制御	特開 2000-204987 99.01.19 三菱自動車	エンジン制御方法
	パワートレイン	アイドルストップ	切替えタイミング・条件	特開 2002-144921 00.11.15	ハイブリッド車両の制御装置

表 2.4.4-1 三菱自動車の技術要素別課題対応特許 (5/6)

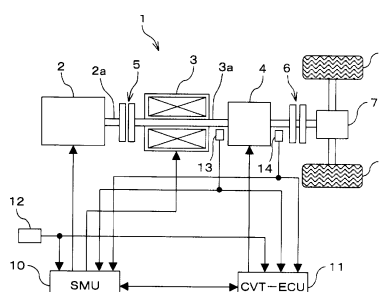
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
シリーズ・パラレルハイブリッド	パワートレイン	システムの 高効率化	トルク	特開 2002-147263 00.11.07 F02D29/02	ハイブリッド車両の制御装置 加速走行状態から定速走行状態への移行時にはCVT無段変速機の変速レートを小側に制御するとともに電動機を発電機として回生作動させて、回転系から放出される慣性エネルギーを電動機に吸収させて車両の突出感を抑制する。 
				特開 2002-152908 00.11.07 B60L11/14	ハイブリッド車両の制御装置 加速走行状態から定速走行状態へ移行する際に、プライマリ軸の回転速度を予測しその変化量に応じた電動機回生量を予め設定しておき、変速機レートを小側に制御するとともに電動機を作動させて回転系から放出される慣性エネルギーを電動機に吸収させて、車両の突出感を抑制する。
		システムの 高効率化	その他の要素の 制御	特開 2001-334929 00.05.29	ハイブリッド車のブレーキ制御装置
		エンジン始動 時間短縮	回転数	特開 2000-213440 99.01.21	内燃機関の始動装置
			その他の要素の 制御	特開 2001-336466 00.05.29	ハイブリッド車
		違和感ない発進・クリープ	回転数	特開 2001-88585 99.09.24	ハイブリッド型車両の制御装置
		駆動源動力 切替え	回転数	特開 2000-255285 99.03.09	ハイブリッド車両
			切替えタイミング	特開 2001-113971 99.10.19	ハイブリッド車のクラッチ制御装置
			その他の動力合成 機構制御	特開 2001-263383 00.03.16	ハイブリッド車の制御装置
		信頼性／ 耐久性	トルク	特開 2002-159105 00.11.20	ハイブリッド車の制御装置
		その他の課題	トルク	特開 2000-204993 99.01.08	車両のエンジン制御方法
パワースプリットハイブリッド	動力変換 燃料ノ	エンジン始動 時間短縮	燃料噴射量・ カット	特開 2000-220497 99.02.03	内燃機関の始動装置
		アクセル応答 性、加速性能	燃料噴射量・ カット	特開 2000-186594 98.12.24	エンジンの燃焼開始時制御方法
		その他の課題	燃料噴射量・ カット	特開 2000-204999 99.01.19	ハイブリッド車のエンジン始動装置
			その他のエンジン 制御	特開 2000-257458 99.03.04	内燃機関の停止制御装置
	パワートレイン	小型軽量化	要求トルク管理	特開 2000-177412 98.12.21	ハイブリッド車両の制御装置
			トルク	特開 2000-224710 99.01.27	ハイブリッド車
			その他の要素の 制御	特開 2000-186758 98.12.21	動力伝達装置用油圧供給装置
		システムの 高効率化	トルク	特開 2001-339806 00.05.29	無段変速機付きハイブリッド車両

表 2.4.4-1 三菱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 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パワースプリットハイブリッド	パワートレイン	アクセル応答性、加速性能	トルク	特開 2000-219063 99.01.28	ハイブリッド型車両
			その他の要素の制御	特開 2000-225860 99.02.03	ハイブリッド車両の制御装置
		アクセル応答性、加速性能	トルク	特開 2000-219063 99.01.28	ハイブリッド型車両
		違和感ない制動	要求トルク管理	特開 2000-217201 99.01.26	回生制動制御装置
		操縦安定性能の改善	切替えタイミング・条件	特許 3173436 97.09.22	ハイブリッド電気自動車
		その他の課題	要求トルク管理	特開 2000-220731 99.02.04	電動車両
			その他のエンジン制御	特開 2001-342869 00.06.05	ハイブリッド電気自動車のエンジン運転制御装置
			トルク	特開 2000-219062 99.01.28	ハイブリッド型車両
				特開 2000-224714 99.02.03	電動機付車両
			その他の要素の制御	特開 2000-257656 99.03.04	車両の発進制御装置

2.5 デンソー

2.5.1 企業の概要

商号	株式会社 デンソー
本社所在地	〒448-8661 愛知県刈谷市昭和町1-1
設立年	1949年（昭和24年）
資本金	1730億98百万円（2002年3月末）
従業員数	34,453名（2002年3月末）（連結：86,639名）
事業内容	各種自動車部品、ITS関連機器・システム等の製造・販売

1949年にトヨタ自動車から分離独立し、デンソー株式会社として設立された。以降、トヨタグループ自動車用電装部品メーカーとして発展してきた。70年には、日本自動車部品総合研究所を設立し、自動車用電装部品のR&D部門を独立させた。70年代から海外進出を本格化し事業の多角化も推進した。91年には半導体エレクトロニクス、情報通信、ヒューマンインターフェイス等のR&D部門として基礎研究所を設立し、ICカード分野にも進出した。96年に社名を株式会社デンソーに変更し現在に至っている。

デンソーは、自動車向けにエンジン用燃料噴射ECU制御部品等のエンジン関連制御部品、ラジエータ等の機械部品、カーエアコン等の空調製品さらに自動車用センサーやディスプレイ等の電装部品やカーナビゲーション等の自動車用関連製品を自動車メーカーに供給する世界的最大手サプライヤーとして確固たる地位を築いており、製造製品は一般ガソリン・ディーゼル車と同様にハイブリッド電気自動車にも広く使用されており、エンジンやバッテリー等の個別ユニットやパワートレイン関連のハイブリッド制御部品をトヨタ自動車に納入している。

(<http://www.nihon-denso.co.jp/>より引用)

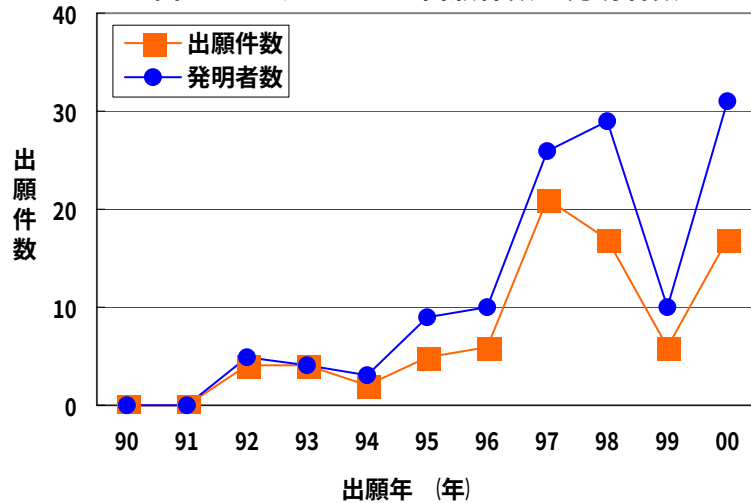
2.5.2 製品例

該当する製品例は、ない。

2.5.3 技術開発拠点と研究者

図2.5.3に、ハイブリッド電気自動車の制御技術に関するデンソーの出願件数と発明者数の推移を示す。

図 2.5.3 デンソーの出願件数と発明者数



2.5.4 技術研究開発課題対応特許の概要

図2.5.4に、ハイブリッド電気自動車の制御技術についてデンソーが出願した全82件の特許の、システム・要素と課題の分布を示す。

表2.5.4に、デンソーのハイブリッド電気自動車の制御技術に関する技術要素別課題対応特許を示す。

図 2.5.4 デンソーのシステム・要素と課題の分布

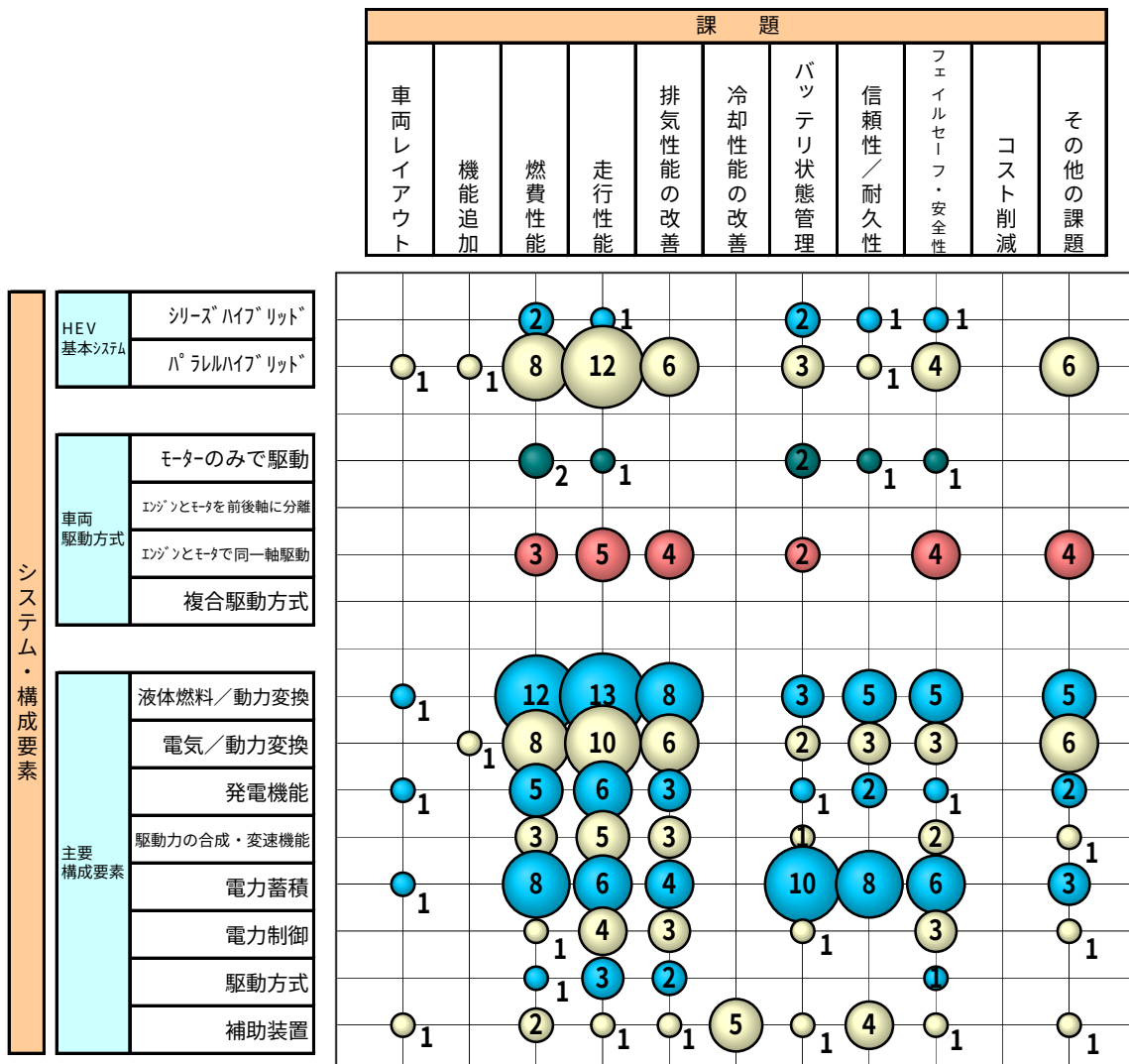


表 2.5.4-1 デンソーの技術要素別課題対応特許 (1/6)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	動力変換 液体燃料	システムの 高効率化	エアコン・灯火類 等車両補機	特開 2000-142095 98.11.16 B60H1/34	車両用空調装置 走行用エンジンの停止時間を延長することにより、走行用 エンジンを自動停止した直後に、走行用エンジンが再始動し ないようにすることで、燃費向上を図る。
		エンジン 再始動	燃料噴射量・ カット	特開 2001-271694 00.03.27	ハイブリッド型車両制御装置
	発電機	駆動源動力 切替え	バッテリー制御	特許 3170968 93.09.02	内燃機関用発電電動機の制御装置
	パワートレ イン	システムの 高効率化	その他の エンジン制御	特許 3003675 98.07.07	ハイブリッド電気自動車の制御装置
		エンジン 再始動	点火時期	特開 2002-180871 00.12.07	内燃機関の触媒早期暖機制御装置
		違和感ない 制動	発電機制御	特開 2001-169406 00.12.07	車両制動装置
		その他の課題	燃料噴射量・ カット	特許 3092079 92.08.20 トヨタ自動車 [被引用2回]	ハイブリッド型電気自動車
				特開平 11-294211 98.04.14	ハイブリッド型車両の制御装置及びハイブリッド型車両 用内燃機関の回転系センサー異常検出方法
		その他の状態 検出	発電機制御	特開平 7-123509 93.09.02 [被引用45回]	内燃機関用発電電動機の制御装置
		信頼性／ 耐久性	システム安全性管 理	特開 2001-65402 99.08.30	ハイブリッド車両の制御装置
			その他のシステム 制御	特許 2956697 98.07.01	ハイブリッド電気自動車の制御装置
		ファイルセーフ・安全性	切替えタイミング・ 条件	特開 2001-25103 99.07.05	ハイブリッド車の駆動装置
	バッテ リー	小型軽量化	充電管理	特開 2000-92733 98.09.17	組電池の充電状態調整方法および組電池の充電 状態調整装置
		エネルギー 回生	充電管理	特開 2000-92610 98.09.17	エネルギー発生手段搭載型電気自動車の制御装置
		情報利用によ るシステム 効率化	充電管理	特開 2001-197608 00.01.14	ハイブリッド車制御装置
		その他の状態 検出	充電管理	特開 2002-204538 00.10.23 日本自動車部品総研	ハイブリッド車の電池制御装置
			放電・放電深度の 管理	特開 2000-83327 98.09.03 [被引用1回]	組電池の電圧調整装置及び組電池の電圧調整方 法
				特開 2000-261905 99.03.05 日本自動車部品総研	発電型電気自動車の電池制御方法
		信頼性／ 耐久性	電力管理	特開 2000-125476 98.10.16	ハイブリッド車用充電装置
			バッテリー制御	特開平 8-322107 95.05.24 [被引用2回]	ハイブリッド車の制御装置

表 2.5.4-1 デンソーの技術要素別課題対応特許 (2/6)

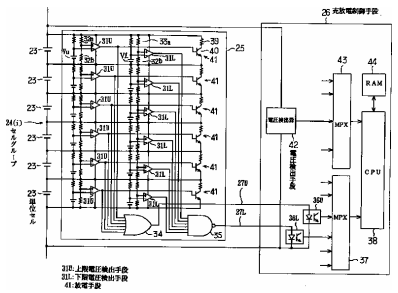
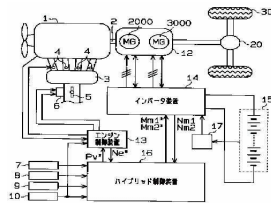
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	バッテリー	信頼性／耐久性	充電管理	特開 2002-101565 00.09.22 H02J7/02	組電池の電圧調整装置及び組電池の電圧調整方法 リチウム二次電池からなる単位セルを複数個直列に接続した組電池を、HEVの走行用モーター駆動用バッテリーに適用し、組電池監視回路部CPUが、セル状態監視回路部のコンパレータが上限電圧を上回るか下限電圧を下回った単位セルを検出し、組電池からの充放電が優先して行われるように車両制御回路部を介して走行用モーターの駆動を制御する。 
		放電・放電深度の管理	特許 3211702 97.02.25 B60L11/14	ハイブリッド車制御装置 ハイブリッド車は、エンジンと、第1及び第2の回転電機2000,3000を含む動力伝達手段12と、前記回転電機2000,3000を駆動するインバータ装置14と、蓄電装置15と、エンジンの燃料噴射制御を実施するエンジン制御装置13と、エンジン制御装置13に対してトルク制御量を指令すると共にインバータ装置14の駆動を制御するハイブリッド制御装置16とを備える。電流検出器17は、蓄電装置15に流れる電流値(充電状態)を検出する。インバータ装置14は、蓄電装置15に流れる電流値をフィードバックとして、その電流値が目標値に追従するようにハイブリッド制御装置16にて演算された第2の回転電機3000に対するトルク指令値Mm2*を修正する。 	
		ファイルセーフ・安全性	ファイルセーフ	特開 2001-352688 00.06.08 トヨタ自動車	組電池の電圧調整装置及び組電池の電圧調整方法
		バッテリー状態管理	放電・放電深度の管理	特開 2000-92732 98.09.14 [被引用1回]	組電池のばらつき判定方法及びバッテリー装置
補助装置	冷却性能の改善	エアコン・灯火類等車両補機	特開平 11-198644 98.01.19	車両用空調装置	
		その他の状態検出	充電管理	特開平 11-115469 97.10.13	車両用空調装置
	エアコン	システムの高効率化	エアコン・灯火類等車両補機	特開平 11-180137 97.10.13 トヨタ自動車	ハイブリッド自動車用空調装置
		冷却性能の改善	電力管理	特開平 10-278569 97.04.10 トヨタ自動車	ハイブリッド自動車用空調装置
			冷却系	特開 2000-6651 98.06.22	車両用空調装置
			エアコン・灯火類等車両補機	特開平 11-129740 97.10.28 [被引用1回]	車両用空調装置
	モーター冷却	エアコン・灯火類等車両補機	特開 2001-309506 00.04.25	車両走行モーター駆動用インバータ回路装置及びその冷却方法	

表 2.5.4-1 デンソー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 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	エアコン	信頼性／ 耐久性	エアコン・灯火類 等車両補機	特開平 10-236145 97.02.27	車両用暖房装置
				特開平 11-5437 97.06.18	車両用空気調和装置
	照明	小型軽量化	その他の要素の 制御	特開 2002-176704 00.09.29	二電源系を有するハイブリッド自動車の駆動装置
		その他の課題	エンジン制御	特開平 9-125939 95.11.02	ハイブリッド車両の排気システム
		ファイルセーフ・安全性	その他の要素の 制御	特開 2000-90796 98.09.17	非常用リレ回路装置
シリーズハイブリッド	動力変換 液体燃料 ／ エンジン始動 時間短縮	システムの 高効率化	エンジン制御	特開平 11-22501 97.07.02 [被引用2回]	ハイブリッド型車両用内燃機関の制御装置
		エンジン始動 時間短縮	その他のエンジン 制御	特開平 11-148397 97.11.12	ハイブリッド型電気自動車
	バッテリー	エネルギー 回生	バッテリー制御	特許 3178503 94.07.01 [被引用3回]	ハイブリッド自動車の制御装置
		バッテリー 状態管理	充電管理	特開平 11-164494 97.11.28	ハイブリッド電気自動車
		劣化の検出・ 補償	放電・放電深度の 管理	特開 2000-312404 99.02.24 日本自動車部品総研	発電型電気自動車の電池制御方法
	制電力	ファイルセーフ・安全性	電力管理	特開平 11-122824 97.10.13 トヨタ自動車 [被引用1回]	ハイブリッド電気自動車の充電装置
パラレルハイブリッド	同期 モーター	駆動パワーアシスト機能	要求トルク管理	特許 3289870 94.12.22	三相同期電動機制御装置
	パワートレイン	小型軽量化	モーター制御	特許 3052820 95.01.31 [被引用2回]	車両用駆動装置及びその駆動制御方法
		走行性能	その他のエンジン／ モーター協調制御	特許 3055028 96.09.12 [被引用3回]	ハイブリッド車制御装置
		駆動源動力 切替え	要求トルク管理	特許 3097734 96.04.26	駆動制御装置
			動力合成機構 制御	特開平 10-86704 96.09.12	車両制御装置
			電力管理	特開平 10-70801 96.08.28 [被引用1回]	ハイブリッド車用制御装置
				特開平 11-113104 97.09.30	ハイブリッド型車両の制御装置及び制御方法

表 2.5.4-1 デンソーの技術要素別課題対応特許 (4/6)

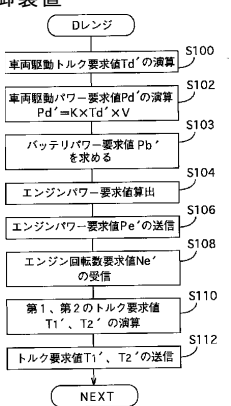
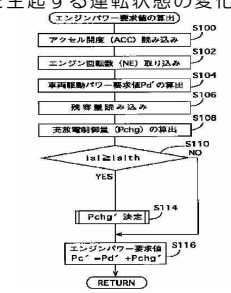
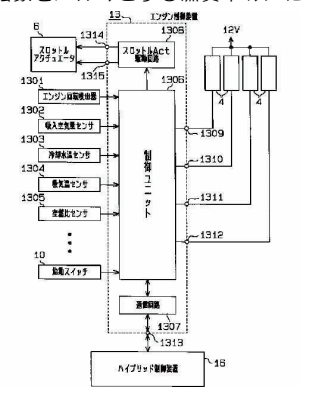
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パラレルハイブリッド	駆動源動力切替え	電力管理	特許 3168990 98.08.19 B60L11/14	ハイブリッド電気自動車の制御装置 インジゲン回転数を決定するための第1回転電機と、車両駆動トルクを発生するための第2回転電機とを備えたハイブリッド機関において、第1回転電機にはインジグトルクの周期変動と同位相で変動するトルクを発生することによりその反力逆位相トルクをインジグに与え、第2回転電機には逆位相トルクの周期変動を車両駆動軸に与え車両駆動軸トルクの周期変動を補償させて運転フィーリングを維持しつつインジグ振動低減とインジグ効率を向上させる。 
		燃料噴射量・カット	特開平 11-287141 98.04.01	ハイブリッド型車両の制御装置及びハイブリッド型車両用内燃機関の点火系異常検出方法
	その他の状態検出	電力管理	特開 2002-199505 00.12.28	車両用電源装置及びエンジン駆動規制支援装置
	システムの効率化	発電機制御	特開 2002-118904 00.10.04	ハイブリッド自動車の発電装置
	その他の課題	トルク	特許 3129290 98.07.13 B60L11/14	ハイブリッド電気自動車の制御装置 蓄電手段の過度の電圧変化を生起する運転状態の変化を検出し(S110)、この時、この電圧変化を規制する方向へ充放電制御量を変更する(S114)ことで、運転状態の急変時でも電池電圧の過度の電圧変化が生じて、警報が発生したり、電池保護のために充放電電流の遮断が生じたりすることをなくす。更に、電池の過大な上昇や不足を防止してその性能低下を抑止することができる。 
シリーズ・パラレルハイブリッド	エネルギー回生	その他の要素の制御	特開 2002-174305 00.12.08 F16H7/02	補機駆動装置 走行状態ではインジグ動力で補機駆動を行い自動変速機に内蔵されたATクラッチやクラッチ軸プーリーに内蔵されたクラッチ軸クラッチを係合した状態にあるパラレルハイブリッドシステムにおいて、インジグ自動停止条件成立時にATクラッチの係合状態を分離してインジグ燃料供給を停止しインジグを停止させ、ついでクラッチ軸プーリーのクラッチ係合状態を分離して車軸プーリーのクラッチを係合させて、減速時の慣性力による補機駆動を行う。
パワースプリットハイブリッド	システムの効率化	燃料噴射量・カット	特許 3171143 97.06.25 F02D29/02	ハイブリッド車制御装置 インジグ制御装置13内の制御ユニット1306は、ハイブリッド制御装置16から送信された車両駆動パワー要求値に基づいてインジグ始動中でないと判断し、車両駆動パワー要求値が0でない場合、予め記憶するインジグ特性に基づいたインジグ出力トルクとインジグ回転数をパラメータとする燃費率マップによりインジグ動作点を、或は燃費の良い領域と悪い領域の境界値からインジグ出力が最小となるインジグの動作点を決め、その動作点に対応したインジグ回転指令値を求める。そして、インジグ動作点に対応するスロットル開度をスロットル開度マップより求め、そのマップ値に基づいて、スロットルバルブ11-タ6の吸入空気量調節量を演算する。 

表 2.5.4-1 デンソーの技術要素別課題対応特許 (5/6)

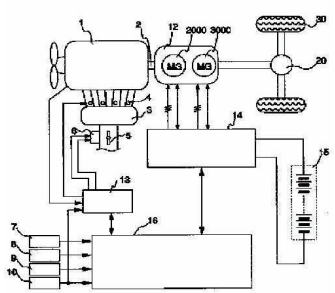
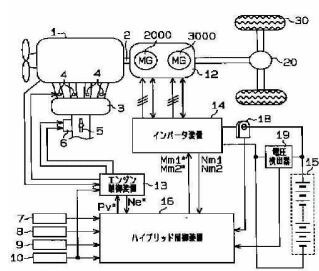
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パワースプリット ハイブリッド	動力変換 液体燃料 ／ 発電機能	ファイルセーフ・安全性	システム安全性管理	特開 2000-205026 99.01.12	情報処理装置及びエンジン制御装置
			充電管理	特開平 11-173179 97.12.10	ハイブリッド型電気自動車
	発電機能	アクセル応答性、加速性能	エンジン制御	特許 3175883 93.09.02 [被引用1回]	内燃機関用発電電動機の制御装置
	パワートレイン	システムの 高効率化	電力管理	特許 3055027 96.09.10	ハイブリッド車制御装置
			その他のエンジン制御	特許 3249401 96.07.30 B60L11/14 [被引用1回]	ハイブリッド車制御装置 ハイブリッド制御装置16は、エンジンの特性に基づくエンジン回転数指令値を及びエンジン1の回転数に関する情報に基づいて第1の回転電機2000に発生させる第1のトルク指令値を演算し、この第1のトルク指令値と車両駆動トルク指令値とに基づいて第2の回転電機3000に発生させる第2のトルク指令値を演算し、第1、第2のトルク指令値をインバータ装置14に出力する。インバータ装置14は、第1、第2のトルク指令値に基づき、第1、第2の回転電機2000,3000をトルク制御する。これにより、エンジン制御装置13が決定したエンジン1の燃費やミッションを最良の状態の維持できるエンジン動作点にエンジン1の運転を維持できる。 
		駆動源動力切替え	燃料噴射量・カット	特開平 11-6449 97.06.16 [被引用1回]	ハイブリッド車制御装置
		アクセル応答性、加速性能	燃料噴射量・カット	特許 3104632 97.02.25 [被引用1回]	ハイブリッド車制御装置
		その他の課題	トルク	特開平 7-75394 93.09.02	内燃機関用発電電動機の制御装置
		エンジン始動方式	エンジン制御	特開平 11-13505 97.06.25 [被引用1回]	ハイブリッド車制御装置
			その他のエンジン制御	特開平 11-41707 97.07.11	ハイブリッド車制御装置

表 2.5.4-1 デンソー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 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パワースプリットハイブリッド	ファイルセーフ・安全性	電力管理	特許 3294532 97.06.19 B60L15/20	ハイブリッド車制御装置 ハイブリッド車は、エンジン1と、第1及び第2の回転電機2000,3000を含む動力伝達手段12と、この回転電機2000,3000を駆動するインバータ装置14と、蓄電装置15と、エンジン1の燃料噴射制御を実施するエンジン制御装置13と、エンジン制御装置13に対してトルク制御量を指令すると共にインバータ装置14の駆動を制御するハイブリッド制御装置16とを備える。ここで、ハイブリッド制御装置16は、蓄電装置15の電力と各回転電機2000,3000の電力収支とを比較し、その比較結果からシステム全体の電力収支（ハイブリッド制御系におけるエネルギー収支）を演算する。そして、この演算したシステム全体の電力収支に基づきシステム異常の有無を判定し、その判定結果に応じて車両出力を制御する。 
	その他の課題	その他のエンジン制御	特許 3092799 98.09.03	ハイブリッド車の制御装置

2.6 エクォス・リサーチ

2.6.1 企業の概要

商号	株式会社 エクォス・リサーチ
本社所在地	〒101-0021 東京都千代田区外神田2-9-12 五島ビル
設立年	1987年（昭和62年）
資本金	20百万円
従業員数	73名
事業内容	自動車および関連機器の研究・開発とその受託

従業員数についてはTSR企業情報（㈱東京商工リサーチ）による。

エクォス・リサーチは、1987年にオートマチックトランスミッション（AT）の専門メーカーであるアイシン・エイ・ダブリュがATに続く新製品の企画開発を目的として設立したR&D会社である。

1987年にスタートして以降、自動車およびその関連機器分野の将来を見据えた新製品開発と関連技術分野の受託研究を行ってきた。重点研究分野は、高度情報化車両の開発と環境に優しい車（エコカー）関連新技術の開発および未来型超高速輸送機関に関する企画提案等である。高度情報化車両の開発に関しては、ITS（インテリジェント・トランスポート・システム）関連分野の技術開発を86年に開始し世界初のボイスナビゲーションシステム（ボイスナビ）を商品化した。本製品は、92年8月に「トヨタ・セルシオ」に搭載されている。また、カーナビと携帯電話を利用して地域情報センターと車両間で逐次更新される交通情報、ニュース、天気予報、タウン情報等の多種の情報を入手したり、電子メール交換等を行う有料モバイルネットワークシステム（通称：モネ）プロジェクト（トヨタ自動車主体で開発）に参画して、タウンマップ、タウンサーチ、交通情報のライブビュー開発に携わってきた。環境に優しい車（エコカー）関連新技術の開発に関しては会社発足当初から手がけ始め、短期的テーマとしては燃費を大幅に改善可能な新ハイブリッドシステムの開発を、長期的テーマとしては、CO₂発生のない21世紀主力機関としての燃料電池搭載車の開発を行ってきている。さらに、最近では21世紀型未来カーの姿として500km/hr磁気浮上型超高速自動車コンセプトの企画提案や高度HMIエージェントシステムの開発に取り組み始めている。

（<http://www.equos.co.jp/>より引用）

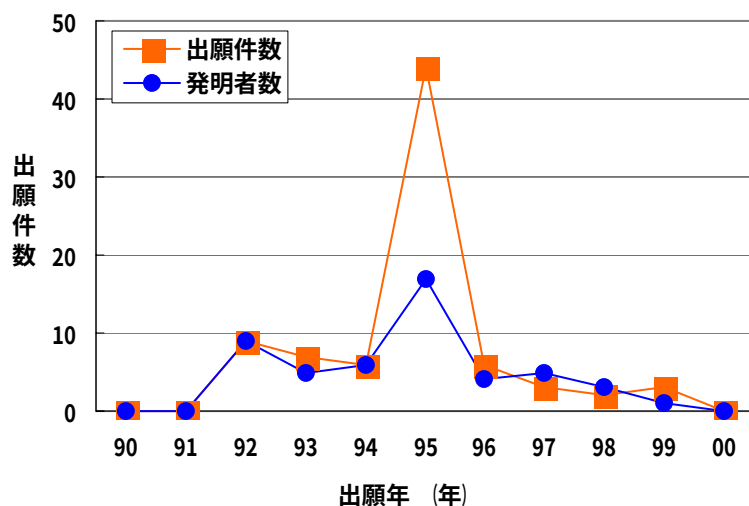
2.6.2 製品例

該当する製品例は、ない。

2.6.3 技術開発拠点と研究者

図2.6.3に、ハイブリッド電気自動車の制御技術に関するエクォス・リサーチの出願件数と発明者数の推移を示す。

図2.6.3 エクォス・リサーチの出願件数と発明者数



2.6.4 技術研究開発課題対応特許の概要

図2.6.4に、ハイブリッド電気自動車の制御技術についてエクォス・リサーチが出願した全79件の特許の、システム・要素と課題の分布を示す。

表 2.6.4 に、ハイブリッド電気自動車の制御技術の技術要素別課題対応特許を示す。

図 2.6.4 エクォス・リサーチのシステム・要素と課題の分布

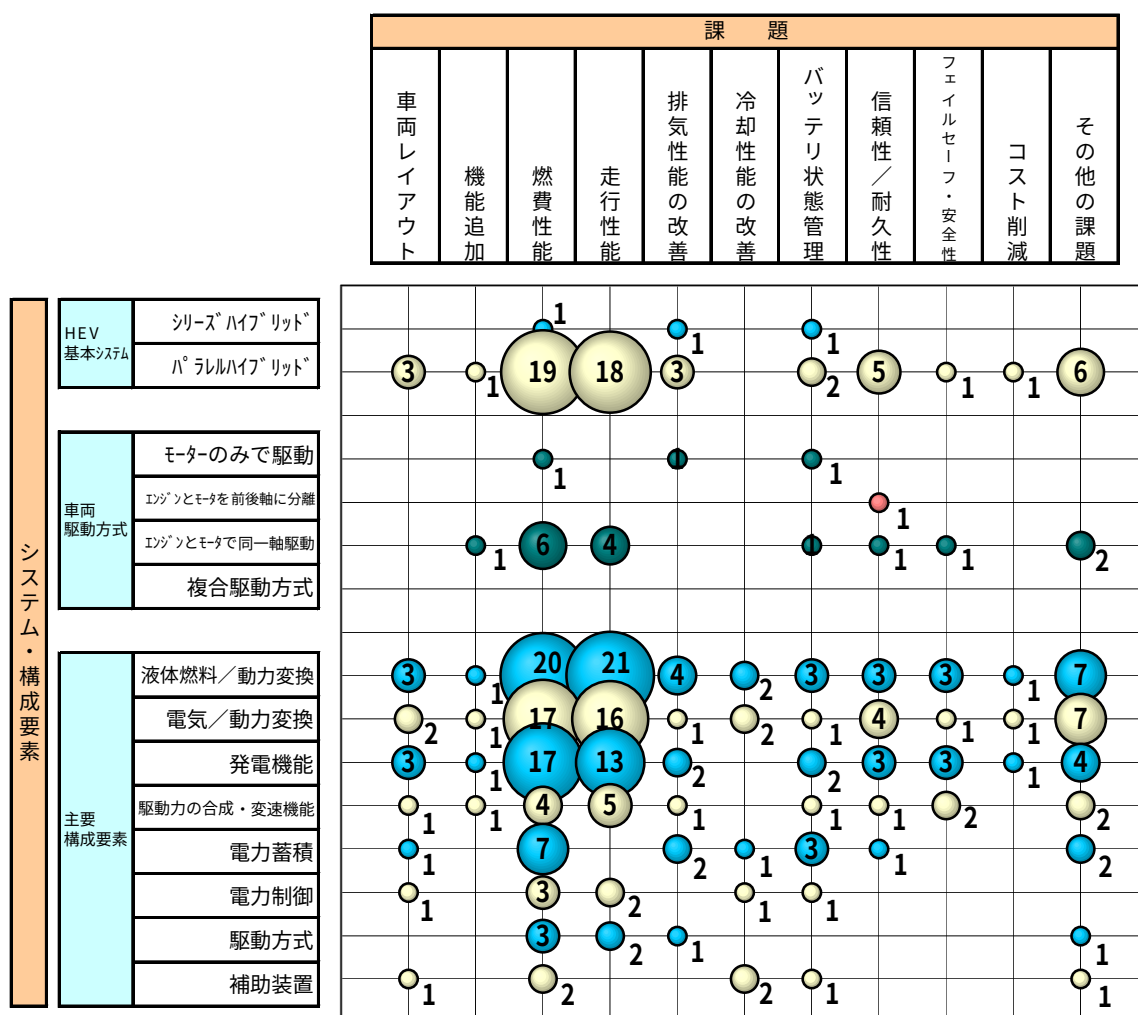


表 2.6.4-1 エコス・リサーチの技術要素別課題対応特許 (1/7)

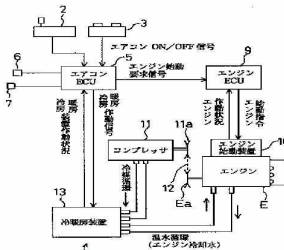
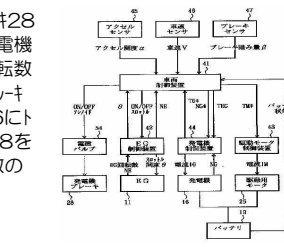
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	液体燃料 ／ 動力変換	システムの 高効率化	エアコン・灯火类等 車両補機	特登 3180506 93. 03. 31 B60H1/32. 625 [被引用4回]	ハイブリッド車における空調制御装置 エアコン操作スイッチ3を操作すると、ECU5がECU9に信号を送る。そして、このECU9はECU9の始動装置10を作動させてECU9を始動する。かかるECU9の駆動力は、ブレーキ12及びブレーキ11aを介してコンプレッサ11に伝達され、コンプレッサ11が駆動されて冷媒が冷暖房装置13に供給される。なお、かかる冷暖房装置13には、ECU9から温水(ECU9の廃熱によつて暖められた冷却水)が供給される。一方、ECU5は、車室内温度センサ6、車室外温度センサ7及び温度設定バー2からの信号に基づき冷暖房装置13を制御し、車室内の温度を調節する。 
		走行性能	エンジン制御	特開平 9-154205 95. 11. 28 [被引用3回]	ハイブリッド型車両
		エンジン始動時間短縮	発電機制御	特開 2000-282909 99. 03. 26	ハイブリッド型車両
		エンジン再始動	燃料噴射量・カット	特開平 11-315735 95. 10. 20 [被引用1回]	ハイブリッド型車両
エンジン	システムの 高効率化	トルク	特開平 8-294205 95. 04. 20 [被引用1回]	ハイブリッド車両	
	電気 ／ 動力変換	システムの 高効率化	トルク	特開平 9-163506 95. 11. 30 [被引用1回]	ハイブリッド車両
	直流 モーター	信頼性／ 耐久性	バッテリー制御	特登 2762002 92. 07. 14 [被引用1回]	ハイブリッド型自動車
機能	発電	駆動源動力 切替え	切替えショック	特登 3023653 95. 10. 06 B60L11/14 アイシン・エィ・ダブリュ [被引用40回]	ハイブリッド車両 発電機ブレーキ28を開放する場合、インバータ11から発電機16へ伝達されるトルクTEGを推定し、得られたトルクTEGを積分成分出力Tiとして発電機制御装置44へ供給する。これにより回転数制御動作でTi=TEGとされる。一方発電機ブレーキ28係合時には回転数指令値=0、実回転数=0であるため、インバータ11からのトルクに対し、逆向きに同じ大きさのトルクが発電機16に発生する。次に電磁バルブ54にリリフOFF信号を出力し、ブレーキ28が開放される。そして発電機16の実回転数は目標回転数に重なるまで変化する。ブレーキ28を解除前に発電機16にトルクが加わるので、ブレーキ28を解除しても急激な回転数の変化は生じない。 
		その他の課題	発電機制御	特開 2001-1773 95. 12. 05 アイシン・エィ・ダブリュ	ハイブリッド車両

表 2.6.4-1 エコオス・リサーチ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 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	動発電機	信頼性／耐久性	発電機制御	特開 2000-278812 99.03.26	ハイブリッド型車両
		ファイルセーフ・安全性	燃料噴射量・カット	特開 2000-8903 98.06.19	ハイブリッド型車両
	パワートレイン	エネルギー回生	バッテリー制御	特開平 8-126116 94.10.25 [被引用10回]	ハイブリッド車両及びハイブリッド車両の制御方法
		駆動源動力切替え	トルク	特登 3227905 93.04.30	電気モーター駆動車輛
			エンジン制御	特開平 9-74608 95.09.07 [被引用1回]	ハイブリッド型車両の制御装置
		情報利用によるシステム効率化	バッテリー制御	特開平 8-237810 95.02.27	ハイブリッド車両
		ファイルセーフ・安全性	発電機制御	特登 2905774 95.04.28	ハイブリッド車両
		その他の課題	エンジン制御	特登 3062567 95.10.19 [被引用2回]	ハイブリッド型車両
	バッテリー	冷却性能の改善	回生効率向上	特開平 6-319205 93.04.30 [被引用2回]	ハイブリッド車両
		バッテリー状態管理	バッテリー制御	特開平 8-317506 95.05.18 [被引用2回]	ハイブリッド車両
	エアコン	燃費性能	エアコン・灯火類等車両補機	特開平 9-76740 95.09.08	ハイブリッド車両
		冷却性能の改善	冷却系	特開平 10-84603 96.09.10	ハイブリッド型車両
	照明	レイアウト・配列最適化	その他の要素の制御	特登 2876474 95.06.06	ハイブリッド車両
シリーズハイブリッド	動力変換／液体燃料	その他の課題	その他のバッテリー制御	特登 3180304 93.06.30 [被引用2回]	ハイブリッド車の電源回路
	パワートレイン	システムの高効率化	発電機制御	特開平 11-234805 95.04.28 [被引用1回]	ハイブリッド車両
パラレルハイブリッド	動力変換／電気	信頼性／耐久性	動力合成機構制御	特開平 9-89090 95.09.26 アイシン・エイ・ダブリュー [被引用1回]	車両の同期制御装置
	発電機能	走行性能	モーター制御	特登 3167607 95.12.05 B60K17/04 アイシン・エイ・ダブリュー [被引用1回]	ハイブリッド車両 エンジンと発電機と駆動出力軸とをプラーリギアユニットの各歯車要素に連結し、駆動出力軸に連結されたハイブリッド車両において、ブレーキオフによる発電機がモード切換走行を行うにあたり、発電機回転数をゼロに近づけてからブレーキを係合することで、係合時ショックを軽減する。

表 2.6.4-1 エコ・リサーチの技術要素別課題対応特許 (3/7)

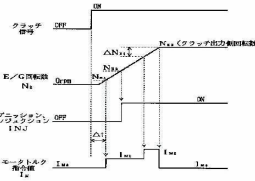
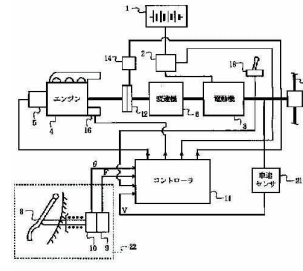
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
ド パ ラ レ ル ハ イ ブ リ ツ パ ワ ー ト レ イ ン	燃費性能	フェイルセーフ	特開平 10-54262 96.08.09	ハイブリッド型車両
		エンジン制御	特開平 8-265909 95.03.24 アイシン・エイ・ダブリュー [被引用1回]	ハイブリッド車両
			特開平 9-163509 95.12.08	車両用駆動装置
	システムの 高効率化	その他のシステム制御	特開平 9-76775 95.09.18 アイシン・エイ・ダブリュー [被引用1回]	ハイブリッド型車両
		エンジン制御	特開平 9-193675 96.01.23 [被引用2回]	ハイブリッド車両
		ブレーキ負圧発生、ペダル	特登 3088003 95.05.25 アイシン・エイ・ダブリュー	ハイブリッド車両
	走行性能	エンジン／ モーター協調制御	特登 2896951 92.07.02 F02N11/00 [被引用13回]	ハイブリッド型車両 エンジンを始動するため、時刻t_1にクラッチON信号を出力した後、エンジンの回転数N_EがN_{E1}になると、モータ指令値I_MをI_{M0}からI_{M1}にする。そして、例えば500rpmのエンジン始動回転数N_{E3}になると、エンジンコントロールに対してクラッチ等のON信号を供給する。これによりエンジンが始動するが、モータ電流はI_{M1}にされているので、出力軸の出力トルクの落ち込みによるショックが防止される。更に、回転数N_Eが$N_{E2}-\Delta N_{E2}$になると、クラッチの動摩擦係数が大きくなるので、I_{M1}からI_{M2}にする。そして、回転数N_EがN_{E2}になると、クラッチの係合終了と判断し、I_Mを、エンジン始動開始前の値I_{M0}に戻す。 
		エンジン制御	特登 3228438 92.07.27 B60K6/02 [被引用6回]	ハイブリッド型車両 車両の駆動力を発生させる、電動機3とエンジン4を備え、アクセル8の踏み込み状態と車速から電動機3のみで走行する電動機モードと、エンジン4のみで走行するエンジンモードと、電動機3をエンジン4を併用して走行する併用モードとを、適宜選択して走行する。この際アクセル8の踏み込み状態からドライバーの加速要求量を要求量検出手段22で検出する量に応じて、併用モードで走行する領域を併用領域拡大手段により拡大する。 
	駆動源動力 切替え	発電機制御	特開平 10-23605 96.07.01	ハイブリッド型車両
	その他の課題	モーター制御	特開平 8-168105 94.12.08 [被引用3回]	ハイブリッド車両
	信頼性／ 耐久性	切替えタイミング・条件	特開平 10-54263 96.08.09	ハイブリッド型車両
		モーター制御	特開平 6-80048 92.07.17 [被引用6回]	ハイブリッド型車両

表 2.6.4-1 エコ・リサーチの技術要素別課題対応特許（4/7）

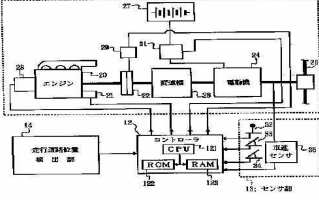
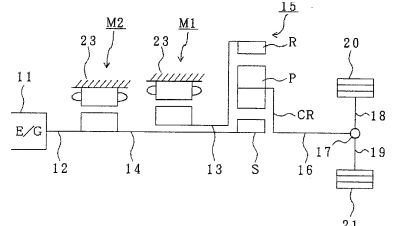
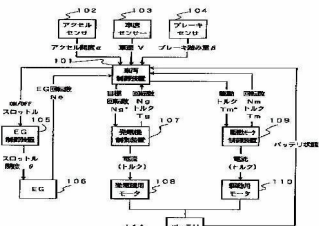
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パラレルハイブリッド	パワートレイン	その他の課題 システムマネジメント	特登 3169100 92.12.18 G08G1/0969 [被引用8回]	ハイブリッド型車両 走行道路位置検出部14は、車両の現在地を検出すると共に、交差点データ、ノードデータ、道路データ等から現在走行している道路上の位置を検出し、対応するモード切換車速Vzをメモリ12に供給する。メモリ12では、供給されたモード切換車速VzにRAM123の値を変更し、変更後のモード切換車速Vzおよび、現在の車速やスロットル開度等の走行状態に従って、電動機単独走行の電動機モード、エンジン単独走行のエンジンモード、両者併用の併用モードの各モードを切り換えながら走行する。モード切換車速Vzは、走行道路位置の周囲環境毎、例えば市街地、郊外、高速道路、トンネル等の各種環境毎に設定することにより、環境に適した走行が可能になる。 
		システムの高効率化	特登 3293616 99.11.10 B60L11/14	ハイブリッド型車両 エンジンと第1電動機とエンジン出力軸に接続された第2電動機と、少なくとも第1〜第3の回転要素から成り、第1の回転要素にエンジンと第2電動機の回転が入力され、第2の回転要素に第1電動機の回転が入力され、第3の回転要素の回転が出力軸に出力されるユニットと、第1電動機を制御することによって、エンジンを最適効率域以上で駆動させる。 
シリーズ・パラレルハイブリッド	パワートレイン	走行性能	特登 2919183 92.07.17 アイシン・エィ・ダブリュ [被引用4回]	ハイブリッド型車両
		その他の課題	特開 2001-190005 93.11.10 B60L11/14	ハイブリッド型車両の制御方法 エンジンと第1電動機と、エンジン出力軸に接続された第2電動機と、少なくとも第1〜第3の回転要素からなり、第1の回転要素にエンジンと第2電動機の回転が入力され、第2の回転要素に第1電動機の回転が入力され、第3の回転要素の回転が出力軸に出力されるユニットと、後進時において第1電動機と第2電動機を動作させ、エンジン回転数とスロットル開度による協調制御を行う。
パワースプリットハイブリッド	液体燃料／動力変換	駆動源動力切替え	特開平 8-216700 95.02.09 [被引用2回]	ハイブリッド型車両
		エンジン制御	特登 3171073 95.10.20 B60L11/14 [被引用10回]	ハイブリッド型車両 車両制御装置101は、例えば、車速Vが速度基準値以下の場合には、電気モードだけを単独駆動に切り替えるために、又はブレーキが踏み込まれた場合には、回生制動のために、エンジン106を停止させたりする制御信号を各々の制御装置に出力する。エンジン制御装置105は、エンジン106への燃料供給状態や点火動作等のタイミングを制御する。即ち、車両制御装置101がエンジン106を始動すべきと判断した場合には、発電機の電動機108動作によりエンジン106の回転がアイドル回転数にほぼ達した後、車両制御装置101からのON情報に基づいて燃料供給及び点火動作を開始する。 

表 2.6.4-1 エコ・リサーチの技術要素別課題対応特許 (5/7)

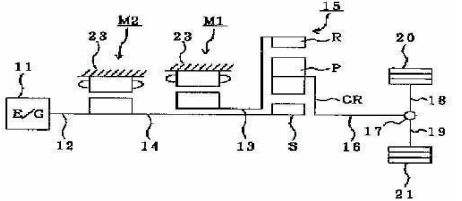
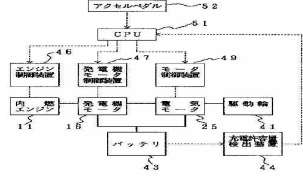
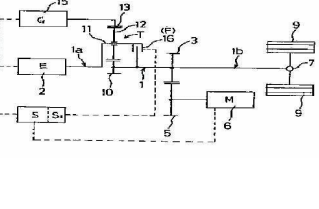
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パワースプリットハイブリッド	燃費性能	モーター制御	特登 3291871 93.11.10 B60L11/14 [被引用26回]	ハイブリッド型車両 エンジン11と、第1モータM1と、エンジン11の出力軸12に接続された第2モータM2と、少なくとも第1、第2、第3の回転要素から成るギヤセットとを有する。そして、エンジン11及び第2モータM2によって発生させられた回転が第1の回転要素に入力され、第1モータM1によって発生させられた回転が第2の回転要素に入力され、ギヤセットの出力軸16に伝達される回転が第3の回転要素から出力される。また、車両が停止状態から前進走行状態になる際においてエンジン11が駆動されているときに、第1モータM1は発電機として使用可能とされる。したがって、機械損失を電気損失に変換する必要がないので、損失伝達効率が高くなる。 
	信頼性／耐久性	バッテリー制御	特開平 9-48334 95.08.05 [被引用1回]	ハイブリッド車両
	パワートレイン	複数電力蓄積デバイス選択使用	特登 3173319 95.04.28 B60K6/00 [被引用6回]	ハイブリッド型車両 内燃エンジン11と、内燃エンジン11からの回転が入力される電機装置と、電流が供給されて駆動される電気モータ25と、少なくとも3個の歯車要素から成り、第1の歯車要素と電機装置とが、第2の歯車要素と出力軸とが、第3の歯車要素と内燃エンジン11とが連結された差動歯車装置と、第3の歯車要素の回転を停止させる制動手段とを有する。電機装置の駆動力によってハイブリッド型車両を走行させることができるので、電機装置の駆動力の分だけ、電気モータ25の駆動力を小さくすることができる。電気モータ25のトルク定数をその分低くすることができるので、電気モータ25が大型化することがない。 
		エンジン制御	特登 3291916 94.06.06 B60L11/14 [被引用13回]	ハイブリッド型車両 モータ6をエンジン2の出力軸1に接続し、エンジン2の動力を援助するようにしている。出力軸1にはトルクセンサーによって制御されるトルク調整手段7が設けられ、通常走行時、高効率・低公害の出力範囲で運転するエンジン2の出力をギヤ15と出力軸1bに伝達するが、大トルクが必要時にはギヤ15の発電を停止し、トルクを増大するためエンジン2の回転数を増大して出力軸1bへの出力を増加させる。これにより、低速走行時に要求される急加速にも対応できる一方、通常走行時にエンジンを高効率で使用できるため、モータ及びギヤ15の小型・軽量化が図れる。 
	駆動パワーアシスト機能	要求トルク管理	特開平 11-41709 97.07.10	ハイブリッド車両
	燃費性能	モーター制御	特登 3289536 95.03.13 [被引用2回]	自動車用変速機
	エネルギー回生	ブレーキ負圧発生、ペダル	特開平 8-317507 95.05.19	ハイブリッド車両
		バッテリー制御	特登 2783983 95.02.03 [被引用3回]	ハイブリッド型車両

表 2.6.4-1 エコ・リサーチの技術要素別課題対応特許 (6/7)

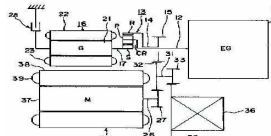
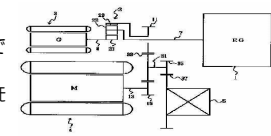
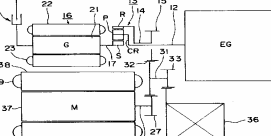
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パワースプリットハイブリッド	システムの 高効率化	モーター制御	特登 3048319 95. 05. 25 アイシン・エイ・ダブリュー [被引用1回]	ハイブリッド車両
			特登 3132372 95. 10. 14 B60L11/14 [被引用13回]	ハイブリッド車両及びハイブリッド車両の制御方法 エンジン11と、発電機16と、出力軸14とをプラーリギアユニット13を介して連結し、出力軸14に電気モータ25のトルクを出力する構成とする。この場合、エンジン回転数制御手段は、エンジン11が最高効率領域で駆動するように回転数を制御し、発電機制御手段は、走行状態に応じて、発電機16を、発電機として駆動させて電力を蓄え、あるいはモータとして駆動させて電力を消費することにより、バッテリーの充電量を調整する。これにより、エンジン11は、高効率領域で駆動することができ、バッテリーは過充電や、充電量の不足を起こすことなく、電力効率が向上する。 
		切替えタイミング・条件	特開平11-332022 95. 10. 14	ハイブリッド車両
		トルク	特開 2000-32612 95. 05. 25 アイシン・エイ・ダブリュー	ハイブリッド車両
		発電機制御	特開平 11-4506 97. 06. 12	車両発電装置
	走行性能	エンジン制御	特登 2794272 95. 02. 28 F02N11/04 アイシン・エイ・ダブリュー [被引用10回]	ハイブリッド車両及びハイブリッド車両の制御方法 エンジンと発電機がプラーリギアで出力軸に接続され、エンジン出力が発電機と出力軸に出力される形式のハイブリッド車両において、車両を駆動モーターで発進させた後、所定速度(10km/min)に達した時点で発電機でエンジンを始動させる際の出力トルク変動を駆動モーターで吸収させる。 
			特開平 9-109706 95. 10. 16 B60K17/04 アイシン・エイ・ダブリュー [被引用2回]	ハイブリッド車両 エンジン、発電機、出力軸とをプラーリギアユニットを介して連結し、出力軸に電動モーターのトルクを出力する構成において、発電機がエンジン始動トルクを出力可能な低速走行時には、発電機の回転を制御してエンジンを始動し、高速走行時には、発電機をブレーキで固定し、出力軸の回転でエンジンを回転させて始動させる。
		モーター制御	特登 2796698 95. 02. 02 [被引用4回]	ハイブリッド車両
	エンジン始動時間短縮	切替えタイミング・条件	特開平 10-325345 95. 02. 28 アイシン・エイ・ダブリュー	ハイブリッド車両
	違和感ない発進・クリープ	発電機制御	特開 2001-173479 95. 02. 28 アイシン・エイ・ダブリュー	ハイブリッド車両
		切替えショック	特開平 9-58282 95. 08. 17	車両用駆動装置
		エンジン制御	特開平 9-109694 95. 10. 16 B60K6/00 アイシン・エイ・ダブリュー [被引用10回]	ハイブリッド車両 エンジンと発電機と出力軸とをプラーリギアユニットを介して連結し、出力軸に電動モーターのトルクを出力するハイブリッドシステムにおいて発電機を固定してエンジンを始動する場合に、エンジン始動時トルク変動を演算しその結果に基づいて、電動モーター出力トルクを補正し出力軸トルク変動を補正する。 
	駆動源動力切替え	エンジン制御	特登 3291983 95. 06. 28 [被引用2回]	車両用駆動装置

表 2.6.4-1 エコオス・リサーチ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 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パワースプリットハイブリッド	パワートレイン	アクセル応答性、加速性能	その他のシステム制御	特登 3289886 95.02.02	トルク算出装置及びトルク算出方法
		情報利用によるシステム効率化	外部情報との協調	特開平 8-140215 94.11.08 [被引用1回]	ハイブリッド車両
		その他の課題	エンジン制御	特開平 8-82232 94.09.13 [被引用1回]	ハイブリッド車両
			トルク	特開平 8-88905 94.09.13 [被引用3回]	ハイブリッド車両
		バッテリー状態管理	バッテリー制御	特開平 8-317505 95.05.18 アイシン・エイ・ダブリュ [被引用11回]	ハイブリッド車両
		その他の状態検出	放電・放電深度の管理	特開平 11-4507 97.06.10	ハイブリッド車両
		信頼性／耐久性	動力合成機構制御	特登 3289562 95.08.22	車両の同期制御装置
		ファイルセーフ・安全性	切替えタイミング	特開 2000-341804 99.05.24	ハイブリッド型車両及びその制御方法
	電気二重層 装置補助	その他の課題	トルク	特開 2000-152410 98.11.04 アイシン・エイ・ダブリュ	ハイブリッド型車両
			その他の要素の制御	特登 2893262 95.04.28 [被引用2回]	ハイブリッド車両
			バッテリー制御	特開平 9-224302 96.02.19 [被引用1回]	ハイブリッド車両
		その他の課題	その他の要素の制御	特開平 10-169485 95.06.06 [被引用1回]	ハイブリッド車両

2.7 富士重工業

2.7.1 企業の概要

商号	富士重工業 株式会社
本社所在地	〒160-0023 東京都新宿区西新宿1-7-2
設立年	1953年（昭和28年）
資本金	1,440億50百万円（2002年3月末）
従業員数	13,374名（2002年3月末）（連結：26,483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）およびその部品の製造・販売・修理、他

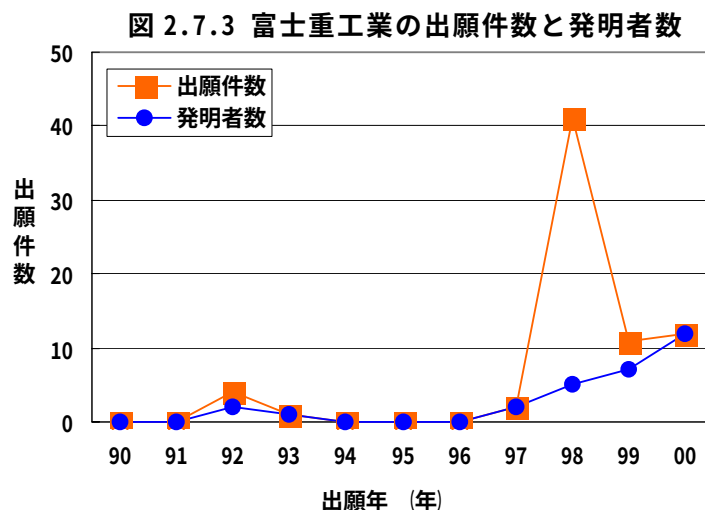
富士重工業は、1992～1993年頃より小型乗用車用ハイブリッドシステムの開発に乗り出し、95年に4人乗りセダン試作車「スバルエルキャパ」を発表した。本車は、シリーズ・パラレル方式を採用しガソリンエンジンと4WD・CVT変速駆動システム、19KW永久磁石型同期電動機、鉛電池/キャパシターの組み合わせからなるハイブリッドシステムである。その後、97年にはパラレル方式の4人乗りセダン「スバルエルテン」（6,600CCガソリンエンジンと4WD・CVT変速駆動システム）、2000年にはシリーズ・ハイスプリットパワーパラレル方式の4人乗りセダン「スバルエルテンカスタム」、2001年には4人乗りセダンのスバルHM-01を試作発表している。HM-01はガソリンエンジンと高性能CVT-4WDの4WDパラレルハイブリッドパワートレインにさらに、リアモーターによる後輪アシスト機能を組み合わせた複合ハイブリッド駆動システムを採用している。富士重工業は、現在の所、ハイブリッド自動車の市販化は行っていないが、多種のハイブリッドシステムを手がけてきており、かなりの技術ノウハウを蓄積してきており、今後の動向が注目される。

2.7.2 製品例

該当する製品例は、ない。

2.7.3 技術開発拠点と研究者

図2.7.3に、ハイブリッド電気自動車の制御技術に関する富士重工業の出願件数と発明者数の推移を示す。



2.7.4 技術研究開発課題対応特許の概要

図2.7.4に、ハイブリッド電気自動車の制御技術について富士重工業が出願した全71件の特許の、システム・要素と課題の分布を示す。

表 2.7.4 に、ハイブリッド電気自動車の制御技術の技術要素別課題対応特許を示す。

図 2.7.4 富士重工業のシステム・要素と課題の分布

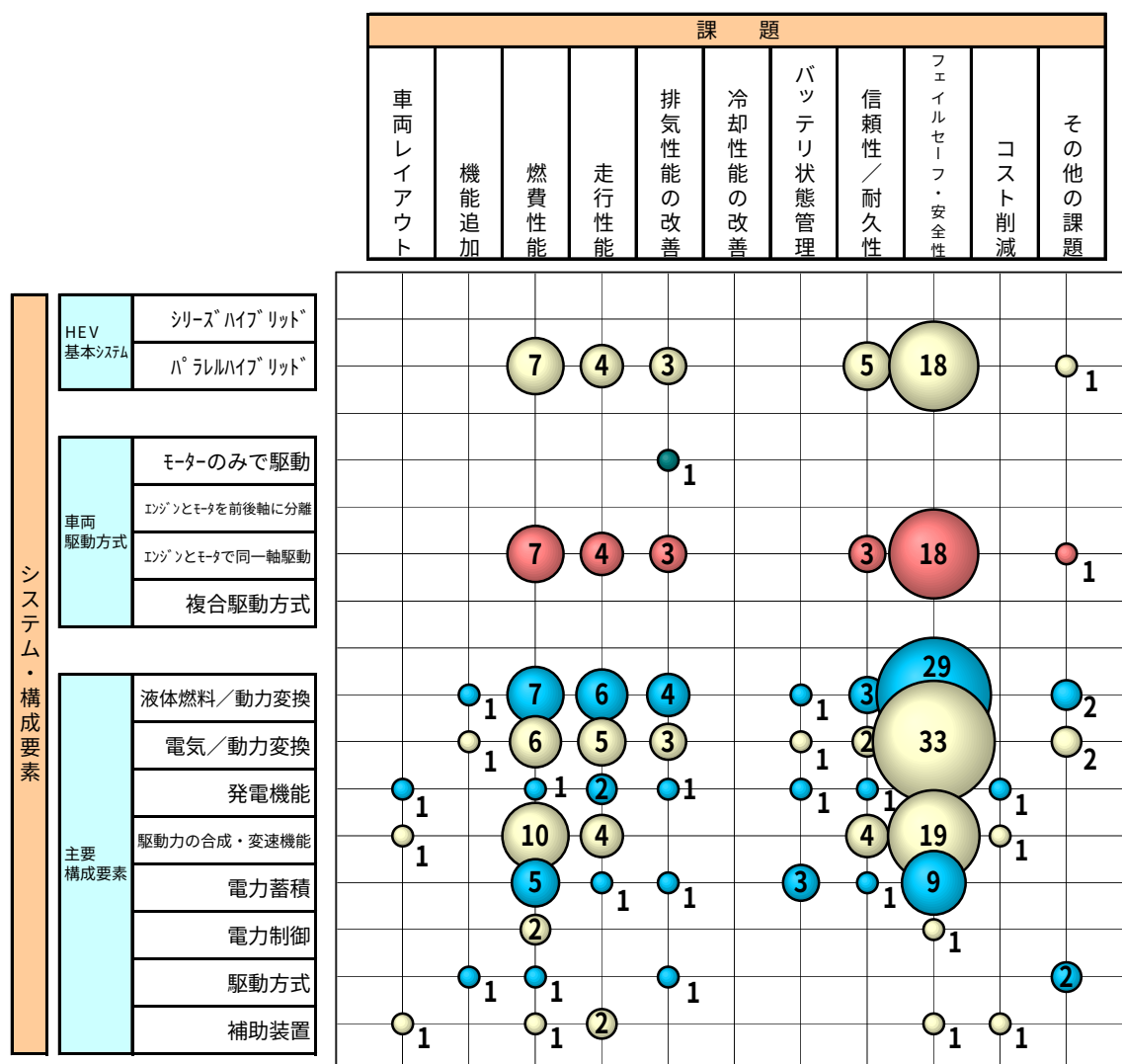


表 2.7.4-1 富士重工業の技術要素別課題対応特許 (1/3)

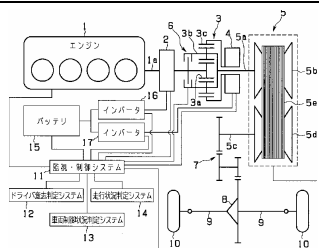
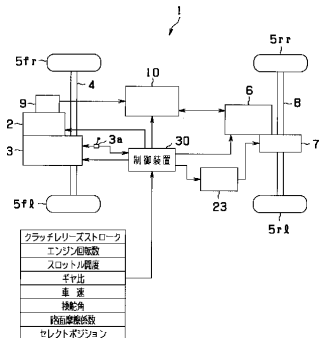
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	動力変換 液体燃料／ 電気	システムの 高効率化	エアコン・灯火類 等車両補機	特開 2001-254643 00.03.10	エンジン制御装置
		ファイルセーフ・安全性	システム安全性 管理	特開 2000-156685 98.11.18	車両制御システムの異常監視装置
	動力変換 電気		トルク	特開 2001-268703 00.03.23	電動車両の制動装置
		コスト低減	発電機制御	特開 2000-297670 99.04.13	ハイブリッド車の制御装置
	エンジン 駆動発電	違和感ない発進・クリープ	切替ショック 低減	特開 2001-224104 00.02.08	ハイブリッド車の制御装置
		違和感ない制動	電力管理	特開 2001-218303 00.01.31	電気自動車の走行制御方法及び装置
		その他の課題	発電機制御	特開 2000-297669 99.04.12	ハイブリッド車の制御装置
	パワートレイン	コスト低減	要求トルク管理	特開 2000-299904 99.04.13	ハイブリッド車
		エネルギー 回生	電力管理	特開平 11-217025 98.02.03	ハイブリッド車
			要求トルク管理	特開平 11-189053 97.12.26	ハイブリッド車
			切替タイミ ング・条件	特開平 11-198668 98.01.12 B60K17/04 [被引用3回]	ハイブリッド車 比較的低出力の2つのモーターで駆動力の確保と動力リサイクルの回収効率を向上し、かつ、駆動輪からの要求駆動力に対してエンジン、モーター制御を最適化する。 
		システムの 高効率化	切替タイミ ング	特開 2001-47880 99.08.05	ハイブリッド車の制御装置
			電力管理	特開 2000-303873 99.04.19	ハイブリッド車の制御装置
			切替タイミ ング・条件	特開平 11-198669 98.01.16	ハイブリッド車
		操縦安定性能 の改善	トルク	特開 2001-347846 00.6.6 B60K17/356	4輪駆動車の駆動制御装置 前軸または後軸の何れか一方を機械式自動変速機を介してエンジンで駆動し他方をモーターで駆動する4輪駆動車において、変速により発生が予想される強い引込感を伴う変速ショックを抑制してドライバー操作によらない変速が行われても自然で不快感を与えないことを防止する。 
	ファイルセーフ・安全性	システム安全性 管理		特開 2000-156906 98.11.17	ハイブリッド車の制御装置
				特開 2000-156908 98.11.17	ハイブリッド車の制御装置

表 2.7.4-1 富士重工業の技術要素別課題対応特許 (2/3)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	パワートレイン	ファイルセーフ・安全性	システム安全性管理	特開 2000-156909 98.11.17	ハイブリッド車の制御装置
				特開 2000-156910 98.11.17	ハイブリッド車の制御装置
				特開 2000-156911 98.11.17	ハイブリッド車の制御装置
				特開 2000-156912 98.11.18	ハイブリッド車の制御装置
				特開 2000-156913 98.11.18	ハイブリッド車の制御装置
				特開 2000-156914 98.11.18	ハイブリッド車の制御装置
				特開 2000-166018 98.11.20	ハイブリッド車の制御装置
				特開 2000-166019 98.11.20	ハイブリッド車の制御装置
	パワートレイン	ファイルセーフ・安全性	回転数	特開 2000-152412 98.11.05	ハイブリッド車の制御装置
			その他の要素の制御	特開 2000-156907 98.11.17	ハイブリッド車の制御装置
				特開 2000-152413 98.11.05	ハイブリッド車の制御装置
	バッテリー	温度特性の補償	環境条件補正	特開 2001-291532 00.04.07	バッテリー温度制御装置
		その他の状態検出	充電管理	特開 2002-14147 00.06.29	バッテリーの残容量制御装置
			発電機制御	特開 2001-263120 00.03.23	ハイブリッド車の制御装置
	電気二重層 キャパシタ	エネルギー回生	複数電力蓄積デバイス選択使用	特開平 10-309002 97.04.28	ハイブリッド車のエネルギー回生装置
	その他	ファイルセーフ・安全性	その他の要素の制御	特開 2000-324611 99.05.12	ハイブリッド車の多重通信システム
トヨタ	パワートレイン ハイブリッド	駆動源動力切替	切替ショック低減	特開 2000-217204 98.11.18	ハイブリッド車の制御装置
		信頼性／耐久性	電力管理	特開 2000-308207 99.04.21	ハイブリッド車の制御装置
		ファイルセーフ・安全性	その他の要素の制御	特開 2000-152414 98.11.06	ハイブリッド車の制御装置
				特開 2000-152415 98.11.06	ハイブリッド車の制御装置
ドaihatsu	パワートレイン ハイブリッド	システムの効率化	切替タイミング・条件	特開 2000-295712 99.04.07	ハイブリッド車の制御装置
			要求トルク管理	特開 2002-176794 00.12.06	ハイブリッド車の制御装置
		信頼性／耐久性	切替タイミング	特開 2001-47882 99.08.06	ハイブリッド車の制御装置
				特開 2001-206087 00.01.26	ハイブリッド車の駆動装置
				特開 2001-206088 00.01.26	ハイブリッド車の制御装置
		ファイルセーフ・安全性	その他のエンジン制御	特開 2000-152416 98.11.06	ハイブリッド車の制御装置

表 2.7.4-1 富士重工業の技術要素別課題対応特許 (3/3)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パワースプリットハイブリッド	電気／動力変換	駆動源動力切替	切替ショック低減	特開 2000-299903 99.04.09	ハイブリッド車の制御装置
	パワートレイン	エネルギー回生	電力管理	特開平 11-198670 98.01.16	ハイブリッド車
		システムの 高効率化	切替タイミング・条件	特開 2000-295711 99.04.07	ハイブリッド車
			トルク	特開 2000-156916 98.11.18	ハイブリッド車の制御装置
			電力管理	特開平 11-217024 98.02.03	ハイブリッド車
		違和感ない発進・クリーブ	トルク	特開 2002-10407 00.06.15	電動モータ付車両のクリーブ制御装置
		駆動源動力切替	トルク	特開 2000-156915 98.11.18	ハイブリッド車の制御装置
		違和感ない制動	エアコン・灯火類等車両補機	特開 2000-156901 98.11.18	電気自動車の制御装置
		ファイルセーフ・安全性	システム安全性管理	特開 2000-156903 98.11.19	ハイブリッド車の制御装置
				特開 2000-166015 98.11.20	ハイブリッド車の制御装置
				特開 2000-166016 98.11.20	ハイブリッド車の制御装置
				特開 2000-166017 98.11.20	ハイブリッド車の制御装置
				特開 2000-166024 98.11.20	ハイブリッド車の制御装置
				特開 2000-166020 98.11.20	ハイブリッド車の制御装置
パワースプリットハイブリッド	パワートレイン	ファイルセーフ・安全性	その他のエンジン制御	特開 2000-166012 98.11.20	ハイブリッド車の制御装置
				特開 2000-166021 98.11.20	ハイブリッド車の制御装置
				特開 2000-166011 98.11.20	ハイブリッド車の制御装置
			トルク	特開 2000-156918 98.11.19	ハイブリッド車の制御装置
			回転数	特開 2000-156917 98.11.19	ハイブリッド車の制御装置
				特開 2000-166014 98.11.20	ハイブリッド車の制御装置
				特開 2000-166001 98.11.20	ハイブリッド車の制御装置
			その他の要素の制御	特開 2000-166010 98.11.20	ハイブリッド車の制御装置
				特開 2000-166013 98.11.20	ハイブリッド車の制御装置

2.8 日立製作所

2.8.1 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（2002年3月末）
従業員数	48,590名（2002年3月末）（連結：306,989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）

日立製作所が自動車電装品を手がけ始めたのは1930年でありその歴史は古い。64年に自動車機器事業部を設立して本格的に自動車向け電装品の開発供給に乗り出し、ICレギュレーター内蔵オルタネーター（70年）、電子制御キャブレター（78年）、エンジン集中制御コントロールユニット（79年）や光電式クランク角センサー、半導体圧力センサー（80年）やホットワイヤー式エアフローセンサー（81年）等を世界に先駆けて開発し自動車メーカーに供給してきた。80年代から90年代にかけて積極的に外国進出し、米欧、中国、東南アジア地域に現地生産会社を設立した。その後も、60.5GHzミリ波レーダ方式車間距離システムを世界で初めて製品化し、リーンNOx触媒の製品化やユニシアジェックス（現日立ユニシアオートモティブ）への資本出資等自動車電装・システム分野で地球環境との共存、高い安全性・快適性の追求という自動車メーカーの中長期目標を達成するための開発を担ってきた。

日立製作所の電気自動車開発の歴史は、1971年に通商産業省工業技術院のプロジェクトに参加し、小型トラック電気自動車の電動機の開発からスタートした。以来、長い実績のある鉄道車両のノウハウと、数多くの電気自動車駆動システムの開発で培ったノウハウを融合させて電動機の小型・高速化、オールデジタル制御による高信頼性システムの実用化に取り組んできた。ハイブリッド電気自動車への取り組みは比較的遅く本格的取り組みは90年代中頃からであり、パワートレインシステムと電気自動車での経験とノウハウをもとにトータルなエネルギー・マネージメントをテーマにシステム開発を進めてきている。具体的には、効率の良いエンジン制御、小型で軽量・高出力の電動機、小型で軽量の発電機、耐熱性の高いインバーター、ハイブリッドEV専用高出力密度型バッテリー等である。ハイブリッド電気自動車制御機器として、現在日立が供給しているハイブリッド車用電装部品は、ハイブリッド総合制御ユニット、エンジン制御ユニット、インバーター、駆動・回生用モーター、始動・発電用モーター、マンガン系リチウムイオン電池等がある。

(<http://www.hitachi.co.jp/>より引用)

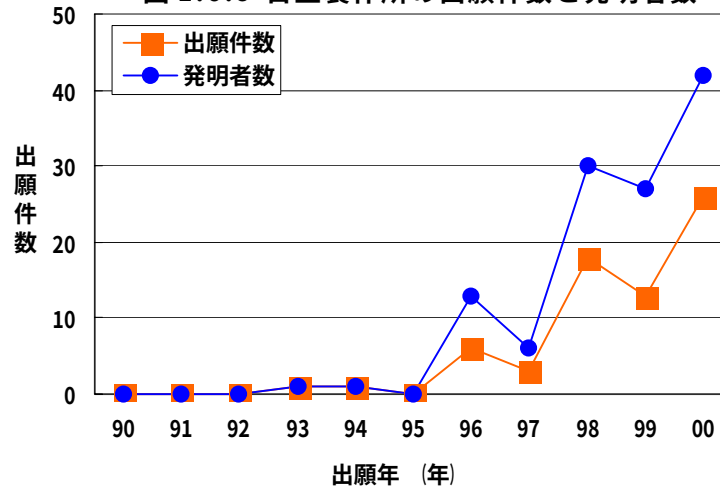
2.8.2 製品例

該当する製品例は、ない。

2.8.3 技術開発拠点と研究者

図2.8.3に、ハイブリッド電気自動車の制御技術に関する日立製作所の出願件数と発明者数の推移を示す。

図 2.8.3 日立製作所の出願件数と発明者数



2.8.4 技術研究開発課題対応特許の概要

図2.8.4に、ハイブリッド電気自動車制御技術について日立製作所が出願した全68件の特許の、システム・要素と課題の分布を示す。

表 2.8.4 に、ハイブリッド電気自動車制御技術の技術要素別課題対応特許を示す。

図 2.8.4 日立製作所のシステム・要素と課題の分布

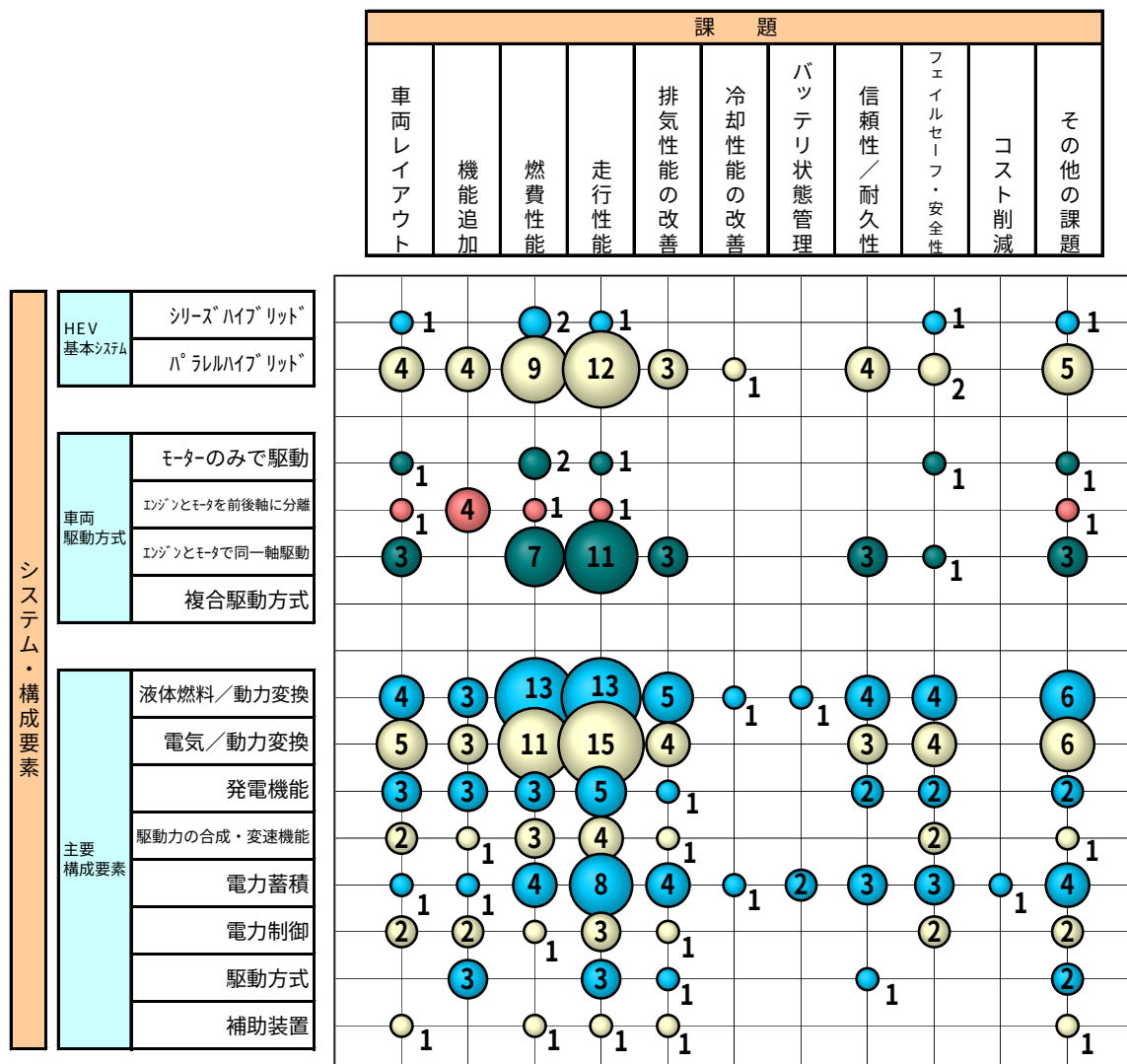


表 2.8.4-1 日立製作所の技術要素別課題対応特許 (1/4)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	電力変換	システムの効率化	回転数	特開 2000-324620 99.05.07	車両駆動装置の制御装置および車両
		違和感ない発進・クリープ	トルク	特開 2001-8305 99.06.21 日立カーエンジニアリング	電気自動車の駆動力制御システム
		その他の課題	センサレス	特開 2001-245498 00.02.28	同期モータ制御装置及びそれを用いた車両
	同期モーター	レイアウト・配列最適化	センサレス	特許 3214371 96.10.09	同期発電機制御システムおよびハイブリッド電気自動車
	パワートレイン	システムの効率化	外部環境への対応	特開 2000-320364 99.05.10 日立カーエンジニアリング	ハイブリッド自動車の制御装置
		違和感ない発進・クリープ	要求トルク管理	特開 2001-177912 99.12.22	ハイブリッド車両の制御装置及び制御方法
		アクセル応答性、加速性能	要求トルク管理	特開 2001-186602 99.12.24	ハイブリッド車両の駆動トルク制御装置
			トルク	特開 2000-166022 98.11.30	ハイブリッド車両
		その他の課題	システムマネジメント	特開 2001-241341 00.02.28	内燃機関の排気ガス浄化装置及び浄化方法
		ファイルセーフ・安全性	システム安全性管理	特開 2001-218305 00.01.28	ハイブリッド電気車の制御装置
			その他の要素の制御	特開 2001-333506 00.05.23	ハイブリッド車両およびその制御方法
	バッテリー	情報利用によるシステム効率化	充電管理	特開 2001-69605 99.08.24	ハイブリッド車両制御方法
			電力管理	特開 2000-232703 99.02.09	ハイブリッド車両制御方法
		その他の課題	エンジン制御	特開 2002-81332 00.09.05 日立カーエンジニアリング	車両の制御装置
		バッテリー状態管理	放電・放電深度の管理	特開 2000-310131 99.04.27	ハイブリッド車両
		温度特性の補償	電力蓄積デバイス間収支マネジメント	特開 2001-346303 94.11.30	ハイブリッドバッテリーを備えた電気車の駆動装置及び駆動制御方法
		ファイルセーフ・安全性	その他のシステム制御	特開 2002-10408 00.06.19	自動車、およびその電源装置
				特開 2000-115909 98.09.29	ハイブリッド車の電源装置
	制電力	レイアウト・配列最適化	センサレス	特開平 10-117403 96.10.09	電気車用ハイブリッド駆動システム
	その他	ファイルセーフ・安全性	その他の要素の制御	特開 2001-73863 99.09.02	車両用制御装置およびそれを用いた車両
	照明	小型軽量化	冷却系	特開平 11-313406 98.04.28 日立カーエンジニアリング	ハイブリッド車の冷却装置
	トライン	燃費性能	複数電力蓄積デバイス選択使用	特開平 10-23606 96.07.03	自動車の原動機駆動制御方法及び自動車用駆動制御装置

表 2.8.4-1 日立製作所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 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
シリーズハイブリッド	電気／ 動力変換	ファイルセーフ・安全性	ファイルセーフ	特開 2002-10404 00.06.22	車両の制御装置
	電機	その他の課題	発電機制御	特開 2001-352795 00.06.06	車両用発電機システム
	パワー トレイン	小型軽量化	発電機制御	特開平 11-178111 97.12.17	ハイブリッド電気車
	制御	エネルギー 回生	切替タイミング・条件	特開平 10-337098 97.05.28	同期発電機システムとその制御方法およびハイブリッド電気自動車
パラレルハイブリッド	液体燃料／ 動力変換	その他の課題	エンジン制御	特開 2002-89316 00.09.18 日立カーエンジニアリング	車両の制御装置
	パワー トレイン	小型軽量化	電力管理	特開 2001-253256 00.03.01	車両駆動装置
		4輪駆動機能	電力管理	特開 2001-333507 99.12.15 B60L11/14	車両用発電装置及びその制御方法 車両の内燃機関により駆動され車両電気負荷へ電力を供給する第1発電機と、車両の前後輪のうち内燃機関により駆動されない車輪を駆動する電動機とを備える。内燃機関により駆動され電動機を駆動するための第2発電機と、第2発電機及び電動機を制御する制御装置を備え、制御装置は、車両の要求駆動力に応じて第2発電機の出力を制御し、直流電動機は、第2発電機の出力でその駆動力を調節される。
			車両速度管理	特開 2001-239853 00.03.02	車両用電動4輪駆動装置
			発電機制御	特開 2001-239852 00.2.28 B60K17/356	車両駆動装置 駆動用高出力発電機は、エンジンによって駆動される。直流電動機は、発電機からの出力で直接駆動される。駆動用発電機出力電圧制御回路は、車両からの要求駆動力にしたがって、発電機の出力電圧をコントロールして、電動機を制御する。専用発電機で、直接電動機を駆動することにより十分な駆動力が確保できる機械式4WDに対して遜色の無い駆動力性能を確保できる。
		システムの 高効率化	要求トルク管理	特開平 9-224304 96.02.19 【被引用2回】	ハイブリッド自動車

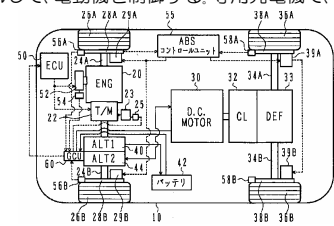


表 2.8.4-1 日立製作所の技術要素別課題対応特許 (3/4)

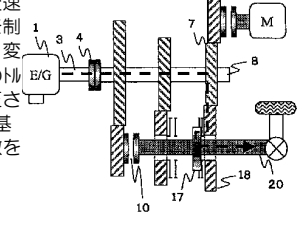
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
パラレルハイブリッド	パワー トレイン	ファイルセーフ・安全性	その他のシステム制御	特開平 9-266605 96.03.28 特開平 9-275602 96.04.04	ハイブリッド型電気車用駆動装置 自動車の駆動力制御装置
		バッテリー冷却	環境条件補正	特開平 11-265729 98.3.17 H01M10/40	電源装置及びそれを備えた電気自動車 高分子化合物を含む電解質を構成成分とするリチウム二次電池に、それを加温可能な温度制御装置を備えることにより、高分子電解質の常温、低温域での特性の低下を防止し、常に良好な特性状態で使用を可能にする。
	制御	4輪駆動機能	その他のモーター制御	特開 2002-186109 00.12.15	補助駆動装置および前後輪駆動車両
		その他の課題	エアコン・灯火類等車両補機	特開 2000-59918 98.08.12	自動車
シリーズ・パラレルハイブリッド	パワートレイン	レイアウト・配列最適化	切替タイミング・条件	特開 2000-301959 99.04.21	自動車の動力伝達装置
		システムの 高効率化	電力管理	特開 2001-211506 99.04.21	パラレル・ハイブリッド車両の駆動制御装置
			その他の要素の制御	特開 2002-78101 99.04.21 日立カーエンジン・リアリング	ハイブリッド型車両装置
		駆動源動力 切替	電力管理	特開 2001-268715 00.03.22 日産自動車	ハイブリッド電気自動車およびその暖機制御方法
			切替タイミング・条件	特開 2001-213181 00.02.04	ハイブリッド自動車の制御装置
		アクセル応答性、 加速性能	電力管理	特開 2001-268712 00.03.22	パラレル・ハイブリッド車両の制御装置
			要求トルク管理	特開 2001-268714 00.03.22	ハイブリッド車両の制御装置
			その他の要素の制御	特開 2002-70602 00.02.22	自動車の制御装置および自動車の制御方法
		その他の課題	切替タイミング・条件	特開平 11-13504 97.06.23	ハイブリッド電気自動車
		信頼性／ 耐久性	その他の要素の制御	特開 2001-263368 00.03.22 日立カーエンジン・リアリング	ハイブリッド自動車の電子制御装置
		その他の課題	トルク	特許 3293613 00.6.23 F16D48/02	自動車用制御装置、自動車の制御方法、変速機 歯車式変速機の入力軸と出力軸間にトルク伝達手段を備え、少なくとも1つの変速段のトルク伝達手段を摩擦クラッチとし、その他の変速段の前記トルク伝達手段を噛み合いクラッチとし、一方の変速段から他方の変速段へ変速するときに摩擦クラッチを制御する。変速のときに、変速中における出力軸のトルク低下分を補正し、補正されたトルク低下補正值に基づいて入力軸の回転数を制御する。 

表 2.8.4-1 日立製作所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 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
パワースプリットハイブリッド	パワートレイン	小型軽量化	トルク	特開 2000-102108 98.09.28	ハイブリッド車
			回転数	特開 2000-102106 98.09.28	車両
		システムの 高効率化	要求トルク管理	特開平 11-313405 98.04.28	変速装置及びそれを用いた車両
				特開 2001-268713 00.03.22	ハイブリッド車両の制御装置
			切替タイミング・条件	特開平 11-313404 98.04.28	自動車の動力伝達装置
			回転数	特開 2000-94973 98.9.28 B60K17/04	変速装置およびそれを用いたハイブリッド車 モータと遊星ギアで構成する複数の変速手段を直列に接続してインジンの回転数を変速することにより、エンジンを常に最高効率点で運転可能とする。
		アクセル応答性、 加速性能	電力管理	特開 2000-115908 98.09.29	ハイブリッド車駆動装置及び駆動方法
			トルク	特開 2000-104590 98.09.28	ハイブリッド車両
				特開 2000-104576 98.09.28	自動車の動力伝達装置及びその制御方法
				特開 2000-245011 99.02.24	ハイブリッド自動車の制御装置
			その他のモーター制御	特開 2001-245405 00.02.28 日立カーエンジニアリング	ハイブリッド式車両の制御装置及びその制御方法
			発電機制御	特開 2000-102107 98.09.28	駆動力制御装置およびそれを用いたハイブリッド車
		情報利用による システム 効率化	電力管理	特開 2001-314004 00.04.28	ハイブリッド車両
				特開 2001-95105 99.09.24	ハイブリッド車両
		操縦安定性能の 改善	トルク	特開 2000-94979 98.09.28	ハイブリッド車両の駆動方法
		その他の課題	要素の制御	特開平 11-332015 98.05.18	ハイブリッド車駆動装置及び駆動方法
		信頼性／ 耐久性	要求トルク管理	特開 2000-92613 98.09.08	車両制御方法
			その他の要素の 制御	特開 2001-265402 00.03.22	車両用制御装置
		ファイルセーフ・安全性	切替タイミング・条件	特許 3172490 98.05.18	ハイブリッド車

2.9 アイシン・エイ・ダブリュ

2.9.1 企業の概要

商号	アイシン・エイ・ダブリュ 株式会社
本社所在地	〒444-1192 愛知県安城市藤井町高根10番地
設立年	1969年（昭和44年）
資本金	264億80百万円（2002年6月）
従業員数	8,300名（2002年6月）
事業内容	オートマチックトランスミッションおよびナビゲーションシステム（ボイスナビゲーション）の製造・販売

アイシン・エイ・ダブリュはアイシン精機グループに属し、1969年の設立以来オートマチックトランスミッション（A/T）専門メーカーとして世界No.1の地位を築いてきた。さらにナビゲーション分野においても、92年には世界初のボイスナビゲーションシステムの開発に成功する等先駆者的役割を果たし、業界においてNo.1の生産台数を誇るまでに成長している。アイシン・エイ・ダブリュは、子会社のエクォス・リサーチとともに86年より自然・環境との調和を目指した技術の開発をスタートさせ、91年よりA/T専門メーカーのノウハウと最新モータ技術とを融合したハイブリッドモーターを用いたパワートレインシステムの本格的な開発に乗り出した。そして、96年にはハイブリッドデュアルシステムを開発発表して高い評価を得た。ハイブリッドデュアルシステムとは、シリーズ・パラレルハイブリッドによる駆動システムであり、エンジンで発電しながら同時に駆動もできる方式であり、シリーズ方式のようにエンジンを高効率に制御しながらパラレル方式のようにコンパクトで高い伝達効率で運転させて全体として燃費の大幅な向上を狙ったものである。また、アイシン・エイ・ダブリュは、電気自動車（EV）用駆動システムも製品化しており、モータ、減速機、差動装置、パーキング機構を一体化したコンパクトで車両搭載性に優れた駆動ユニットやシステム効率を大幅に向上させた希土類磁石を使用したブラシレスDCモータと最新のデジタルベクトル制御との組み合わせシステム等を自動車メーカーに供給している。

（<http://www.aisin-aw.co.jp/jpn/frameset.html>より引用）

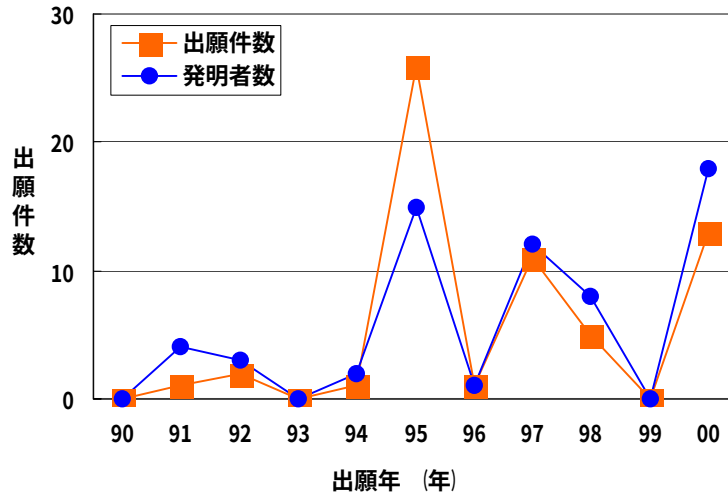
2.9.2 製品例

該当する製品例は、ない。

2.9.3 技術開発拠点と研究者

図2.9.3に、ハイブリッド電気自動車制御技術に関するアイシン・エイ・ダブリュの出願件数と発明者数の推移を示す。

図 2.9.3 アイシン・エイ・ダブリュの出願件数と発明者数



2.9.4 技術研究開発課題対応特許の概要

図2.9.4に、ハイブリッド電気自動車制御技術についてアイシン・エイ・ダブリュが出願した全60件の特許の、システム・要素と課題の分布を示す。

表 2.9.4 に、ハイブリッド電気自動車制御技術の技術要素別課題対応特許を示す。

図 2.9.4 アイシン・エイ・ダブリュのシステム・要素と課題の分布

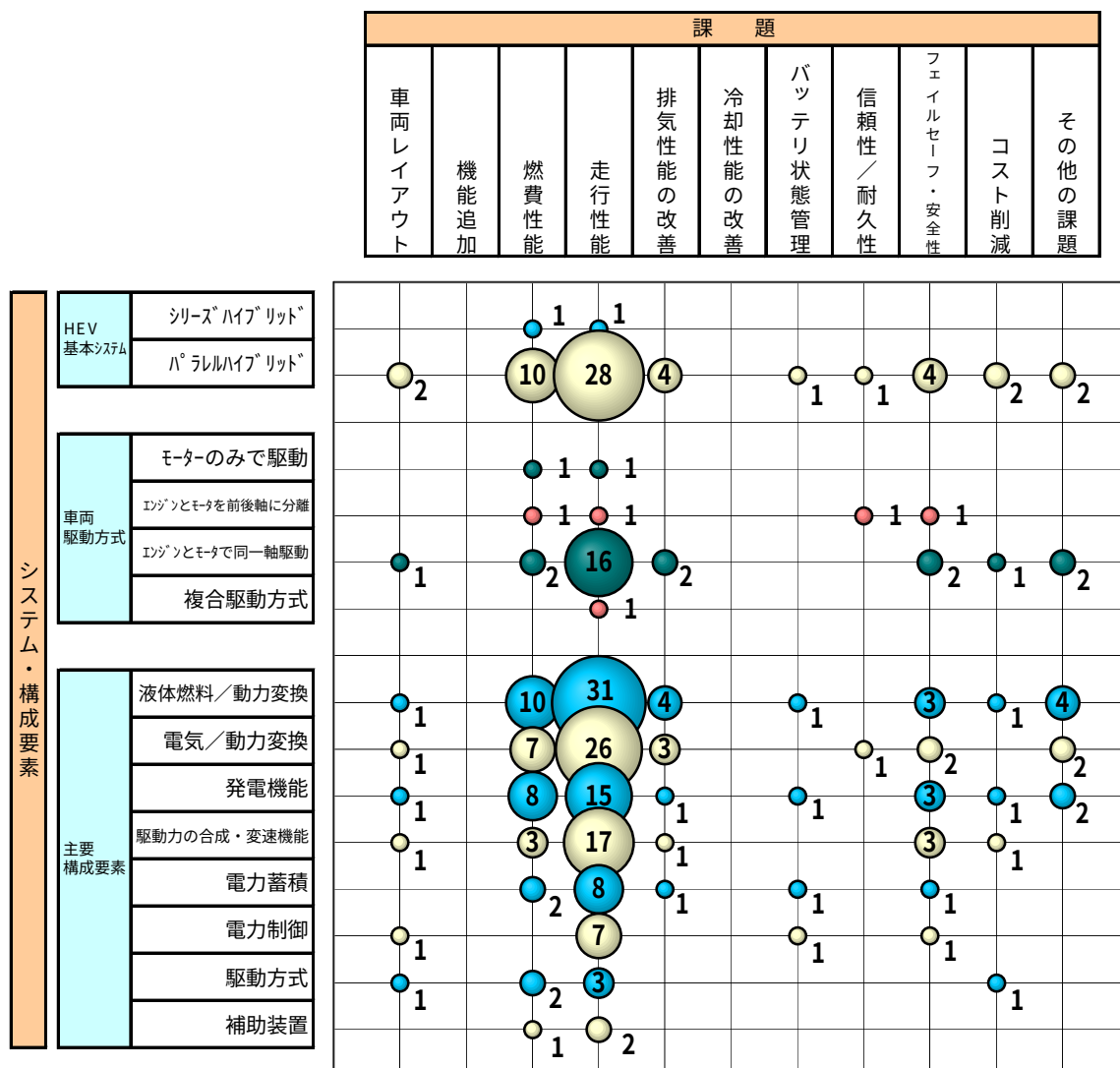


表 2.9.4-1 アイシン・エイ・ダブリュの技術要素別課題対応特許 (1/3)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	動力変換 液体燃料／	アクセル応答性、加速性能	要求トルク管理	特開 2002-118901 00.10.05	ハイブリッド車両の制御装置
	パワートレイン	駆動源動力切替	切替タイミング・条件	特開 2002-195137 00.12.27	ハイブリッド型車両及びその制御方法
		違和感ない制動	発電機制御	特開 2002-199504 00.12.27	ハイブリッド型車両及びその制御方法
		システムの効率化	要求トルク管理	特開 2001-339805 00.05.25 B60L11/14	ハイブリッド型車両の制御装置及び制御方法 差動歯車方式ハラルハイブリッドシステムにおいて、目標出力トルクを設定する目標出力トルク設定処理手段と、目標出力トルクに基づいて制御トルクを算出する制御トルク算出処理手段と制御トルクに従ってトルク制御を行うトルク制御処理手段とを有し、制御トルク算出処理手段は、エンジン停止状態でエンジンを非回転状態に置くエンジン非回転状態形成処理手段を備えている。
	制御	小型軽量化	要求トルク管理	特開 2002-199507 00.12.27	電動車両及びその制御方法
	照明	違和感ない発進・クリープ	その他の要素の制御	特開平 11-94070 97.09.19	ハイブリッド車両の制御装置
ハイブリッド	パワートレイン	システムの効率化	電力管理	特開平 11-164402 97.11.28	ハイブリッド車両の制御装置及び制御方法
パラレルハイブリッド	機能発電	ファイルセーフ・安全性	モーター制御	特開平 9-150638 95.11.30	車両用駆動装置の制御装置
				特開平 9-158997 95.12.06	車両用駆動装置の制御装置
	駆動発電機	違和感ない発進・クリープ	発電機制御	特開 2002-199508 00.12.27	ハイブリッド型車両
	パワートレイン	走行性能	切替ショック	特開平 9-331603 96.06.11	車両用駆動装置の制御装置
		駆動源動力切替	モーター制御	特開平 9-158998 95.12.08 [被引用1回]	車両用駆動装置の制御装置
				特開平 9-163507 95.12.08 [被引用1回]	車両用駆動装置の制御装置
				トルク	特開 2002-195065 00.12.27
		回転数	特開平 10-234106 97.02.20	車両用駆動装置の変速制御装置	

表 2.9.4-1 アイシン・エイ・ダブリュの技術要素別課題対応特許 (2/3)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
ハイブリッド	パワートレイン	アクセル応答性、加速性能	トルク	特開 2002-89687 00.09.18	ハイブリッド車両の制御装置
		その他の課題	要求トルク管理	特開 2002-204506 00.12.28	ハイブリッド車両の制御装置
		ファイルセーフ・安全性	その他の要素の制御	特開平 11-294485 98.04.13	ハイブリッド車両の油圧供給装置
ルハイブリッド	パワートレイン	エンジン始動時間短縮	切替タイミグ・条件	特開平 11-82260 97.08.29	車両用ハイブリッド駆動装置
		エンジン再始動	切替タイミグ・条件	特開平 11-82261 97.08.29	車両用ハイブリッド駆動装置
パワースプリットハイブリッド	パワートレイン	小型軽量化	エンジン制御	特開平 9-58301 95.08.15 [被引用3回]	車両用駆動装置の制御装置
		燃費性能	エンジン／モーター協調制御	特開平 8-308015 95.04.28	車両用駆動装置の制御装置
			エンジン制御	特開平 9-24752 95.07.11	車両用駆動装置の制御装置
				特開平 9-9408 95.06.16	車両用駆動装置の制御装置
		エネルギー回生	バッテリー制御	特開平 9-9407 95.06.16	車両用駆動装置の制御装置
		駆動源動力切替	エンジン制御	特開平 9-46820 95.08.02 [被引用1回]	車両用駆動装置の制御装置
				特開平 9-39613 95.08.03 [被引用9回]	車両用駆動装置の制御装置
			切替ショック低減	特開平 10-257610 97.03.07 [被引用1回]	車両用駆動装置の制御装置
		切替ショック	切替ショック	特開平 10-243502 97.02.26 [被引用2回]	車両用駆動装置の制御装置
		アクセル応答性、加速性能	トルク	特開平 11-299005 98.04.13 [被引用1回]	ハイブリッド駆動制御装置
				特開 2001-309507 00.04.24 B60L11/14	ハイブリッド型車両の制御装置及び制御方法 差動歯車方式ハルハイブリッドシステムにおいて、第2モーターの電氣的制御に伴って発生する制御トルクを算出する発生制御トルク算出処理手段と、慣性トルクを算出する慣性トルク算出処理手段と、制動及び慣性トルクに基づいて、目標制御トルクを算出する目標制御トルク算出処理手段と、目標制御トルクに従って第1モーターのトルク制御を行うトルク制御処理手段とで構成。
		切替ショック	切替ショック	特開平 10-252518 97.03.07 [被引用1回]	車両用駆動装置の制御装置

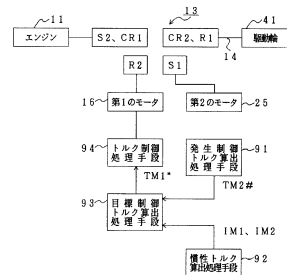


表 2.9.4-1 アイシン・エイ・ダブリュの技術要素別課題対応特許 (3/3)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
パワースプリットハイブリッド	パワートレイン	その他の課題	電力管理	特開平 11-107798 97.10.08 [被引用1回]	ハイブリッド駆動装置
		エンジン始動方式	切替タイミング・条件	特開平 11-173174 97.12.05 [被引用1回]	ハイブリッド駆動装置における発進制御装置
		ファイルセーフ・安全性	ファイルセーフ	特開平 10-234105 97.02.19	車両用駆動装置の発進制御装置
			発電機制御	特開 2002-195070 00.12.27 F02D29/06	ハイブリッド型車両及びその制御方法 差動歯車方式ハラルハイブリッドシステムにおいて、エンジン駆動停止状態でエンジン回転速度監視処理手段と、エンジン回転速度に基づいて、エンジンが逆方向に回転しようとするのを検出するエンジン回転方向検出処理手段と、発電機モーターを駆動してエンジンが逆方向に回転するのを防止するエンジン回転防止処理手段とを有する。
		コスト低減	発電機制御	特開平 11-308705 98.04.21	ハイブリッド駆動装置
		違和感ない発進・クリーブ	トルク	特開平 11-299006 98.04.13	ハイブリッド車両のクリーブ走行制御装置

2.10 マツダ

2.10.1 企業の概要

商号	マツダ 株式会社
本社所在地	〒730-8670 広島県安芸郡府中町新地3-1
設立年	1920年（大正9年）
資本金	1,200億78百万円（2002年9月末）
従業員数	18,698名（2002年3月末）（連結：36,574名）
事業内容	乗用車・トラックおよび関連部品の製造・販売

マツダは1993年来、米国フォード社との協力関係を強化し、96年以降は、フォードが経営参加し現在に至っている。マツダは、92年にマツダ地球環境憲章を制定し地球に優しい車造りを手がけ手掛けてきた。クリーンエネルギー車としては、既に電気自動車、水素自動車、天然ガス自動車を開発し一部は市販化している。中でも、電気自動車は60年代から研究に着手し既に累積100台の販売実績を上げている。現在、更に、高性能バッテリー、高出力モーター、省電力補機等航続距離の伸長や効率向上を図る技術を研究中である。天然ガス自動車も94年に「タイタン」で市販化を開始し、2000年には、新型「タイタン」以外に「デミオ」でも市販化を開始した。燃料電池車では、97年には、自社開発H燃料電池とウルトラキャパシタを補助動力源とするデミオFC-EVを開発し、98年には、フォード・クライスラー・バラードパワーシステムの国際共同燃料電池開発事業に参加し、2001年にはプレマシーFC-EVで公道走行試験を実施している。その他、低公害型ミラーサイクルエンジン、Dバーンエンジン、S-VTエンジンを開発実装化しているが、ハイブリッド電気自動車の開発実績は殆んど無いのが実情である。最近になり、2000年にマツダは前輪を駆動する2000CCS-VT直噴ガソリンエンジン・CVTパワートレインと、状況に応じて後輪を駆動する電動発電機との2つの動力システムで構成された走行性と燃費・環境性能を両立させたパラレルハイブリッド4WDシステムを搭載した4人乗りスポーティーセダンの「マツダMXスポーツアラー」を試作発表している。本車は、走行性の向上に力点を置いたハイブリッドシステムであり、同様な目的を有するトヨタ自動車のTHS-Cシステムに比較して単純化されたシステムであるところが特徴であり今後が期待される。

(<http://www.mazda.co.jp/home.html> より引用)

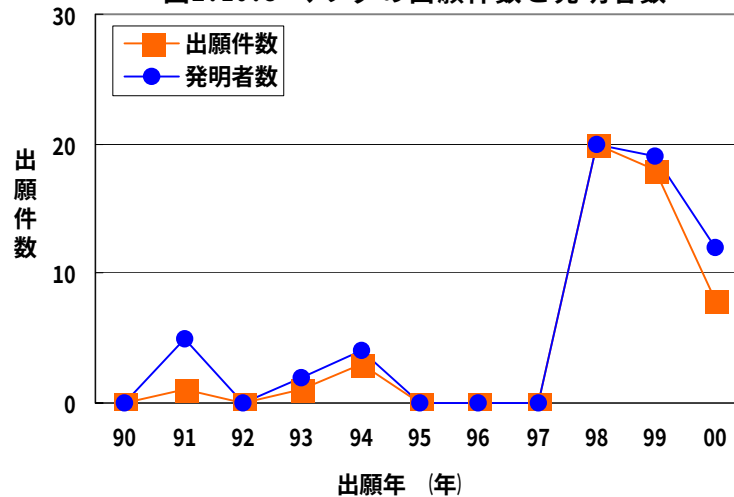
2.10.2 製品例

該当する製品例は、ない。

2.10.3 技術開発拠点と研究者

図2.10.3に、ハイブリッド電気自動車の制御技術に関するマツダの出願件数と発明者数の推移を示す。

図2.10.3 マツダの出願件数と発明者数



2.10.4 技術研究開発課題対応特許の概要

図2.10.4に、ハイブリッド電気自動車の制御技術についてマツダが出願した全51件の特許の、システム・要素と課題の分布を示す。

表 2.10.4 に、ハイブリッド電気自動車の制御技術の技術要素別課題対応特許を示す。

図 2.10.4 マツダのシステム・要素と課題の分布

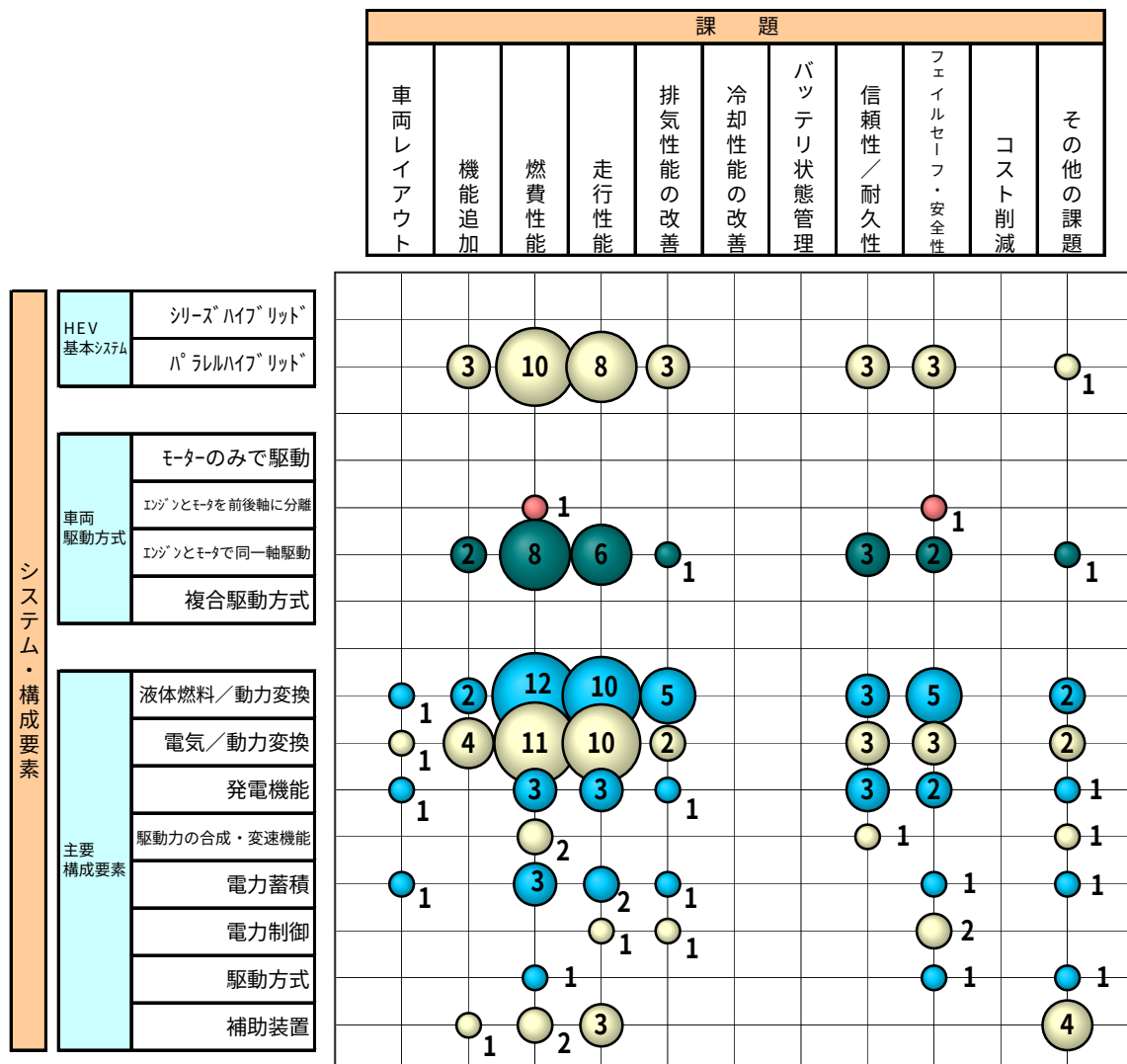


表 2.10.4-1 マツダの技術要素別課題対応特許 (1/3)

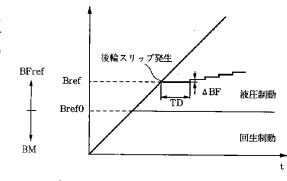
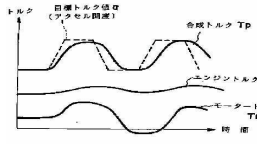
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	液体燃料／動力変換	アイドルストップ	燃料噴射量・カット	特開 2001-98967 99.09.30	車両の制御装置
		システムの 高効率化	触媒流量・ 排気還流	特開 2000-282969 99.03.31	ハイブリッド自動車のエンジン制御装置
		エンジン始動 時間短縮	燃料噴射量・ カット	特開 2001-98968 99.09.30	車両の制御装置
		その他の課題	燃料噴射量・ カット	特開 2000-104615 99.09.30	ハイブリッド車の故障診断装置
		ファイルセーフ・安全性	その他のエンジン制御	特開 2000-110650 99.09.30	ハイブリッド車の故障診断装置
			その他の要素の制御	特開 2000-104629 99.09.30	ハイブリッド車の故障診断装置
		その他の課題	トルク	特開 2001-329917 00.05.18	車両の制御装置
	エンジン	エンジン始動 時間短縮	点火時期	特開 2000-64874 98.08.17	ハイブリッド車両の燃料供給装置
	その他のエンジン	その他の課題	要求トルク管理	特許 2873744 91.03.29	水素燃料エンジン
	電力変換	アクセル応答性、加速性能	トルク	特開 2001-57714 99.08.09	モータ走行車の駆動装置
	パワー トレイン	小型軽量化	システム管理	特許 3287943 94.03.10 [被引用2回]	ハイブリッド車両の制御装置
		システムの 高効率化	電力管理	特開 2000-282910 99.03.26	ハイブリッド車両
			燃料噴射量・ カット	特開 2001-57706 99.08.09	車両の駆動装置
				特開 2001-98994 99.09.30	車両の制御装置、及びエンジンの制御装置
	サイリスタ制御	ファイルセーフ・安全性	要求トルク管理	特開平 7-222309 94.01.31	電動車両の電気モータ制御装置
	照明	ABSとの協調制御	トルク	特開 2001-268704 00.03.16 B60L7/24	モータ駆動車両のエネルギー回収制御装置 要求制動力が所定の閾値より小さい時は回生制動させ、所定閾値より大きい時は液圧制動させる。また、後輪スリップ発生時には、液圧制動遅れ時間経過前に回生制動を最大限利用してエネルギーを回収するために、後輪用モータによる回生制動力を、液圧制動に切替る期間前に徐々に小さくするようにする。 

表 2.10.4-1 マツダの技術要素別課題対応特許 (2/3)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	照明	違和感ない制動	トルク	特開 2001-260834 00.03.16 B60T8/00	車両の制動状態判定装置及び電動車両の制動制御装置 要求制動力が所定閾値を超えた時点から液圧制動遅れ時間が経過する時点までは回生制動力を要求制動力に設定し、時間経過後はモーター回転数を保持して回生制動力を要求制動力に保持させる。
				特開 2001-263148 00.03.16 F02D45/00, 320	ハイブリッド車両の走行制御装置 応答性の高いモーターと応答性の低いエンジンやブレーキ液圧制御とが同時にフィードバック制御させる際のハッチングを抑制する。
	その他の課題	電力管理	特開平 11-220807 98.01.30	ハイブリッド電気自動車における走行表示装置	
			システム安全性管理	特開平 11-220802 98.01.30	電気自動車における走行表示装置
			特開平 11-220808 98.01.30	ハイブリッド電気自動車における走行表示装置	
			その他のシステム制御	特開平 11-220803 98.01.30 [被引用1回]	ハイブリッド電気自動車における走行表示装置
パラレルハイブリッド	動力変換 液体燃料／ 電力変換	エンジン始動時間短縮	その他の要素の制御	特開 2000-64873 98.08.17	ハイブリッド車両のエンジン始動装置
		違和感ない発進・クリーブ	その他のエンジン制御	特開 2000-38939 98.07.22	ハイブリッド自動車
	動力変換 電力変換	駆動パワーアシスト機能	トルク	特開 2002-159101 00.11.16	車両用駆動装置
		パワートレイン	エネルギー回生	要求トルク管理	特開 2002-58107 00.08.10
	ブレーキ負圧発生、ペダル			特開 2000-108873 98.09.30 [被引用2回]	ハイブリッド自動車
	駆動源動力切替		燃料噴射量・カット	特許 3287940 94.02.21 [被引用3回]	ハイブリッド車両の制御装置
	違和感ない制動		トルク	特開 2000-115910 98.09.30	ハイブリッド自動車
	その他の課題		エンジン制御	特許 3285638 93.02.01 B60L11/14 [被引用10回]	ハイブリッド車両の制御装置 運転者によって操作されるアクセルペダルの踏み量に応じたアクセル開度で表わされる目標トルク値に基づいて、エンジントルク T_e とモータトルク T_m との合成トルク T_p をフィードバック制御するとともに、目標トルク値の変化時に、エンジントルク T_e の変化がモータトルク T_m の変化よりも小さくなるように、エンジンおよび電気モータを制御する制御手段を設ける。 
	ファイルセーフ・安全性		電力管理	特開 2002-46507 00.08.03	ハイブリッド車の走行制御装置

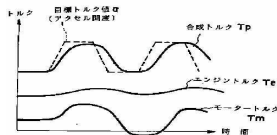
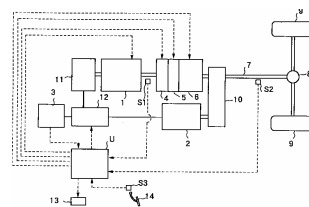


表 2.10.4-1 マツダの技術要素別課題対応特許 (3/3)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
ハイブリッド	シリーズ・パラレル	アイドルストップ	切替タイミング・条件	特開 2001-54208 99.08.09	車両の駆動装置
		システムの高効率化	その他の要素の制御	特開 2002-199506 00.12.22	ハイブリッド駆動装置
		走行性能	その他のバッテリー制御	特開 2000-110602 98.09.30	ハイブリッド自動車
		エンジン始動時間短縮	電力管理	特開 2001-57704 99.08.09	ハイブリッド車両の駆動装置
パワースプリットハイブリッド	液体燃料／動力変換	触媒の効率的作動	触媒温度管理・過熱	特開 2000-8837 98.06.29	内燃機関の排気ガス浄化装置
		ファイルセーフ・安全性	その他のエンジン制御	特開平 11-336579 98.05.21 F02D29/02	ハイブリッド自動車の制御装置 エンジン始動に際してバッテリー蓄電量が、発電電動機を駆動できないほど低下した時に、バッテリーからの電力供給を受けるモーター走行を行い、所定車速以上となつて走行車両運動目標値が大きくなつた時にブレーキタイミングモーターでの回生を行って回生目標値を直接発電電動機に供給して、エンジンクラッキングを行う。
				特開平 11-336580 98.05.21	ハイブリッド自動車の制御装置
パワースプリットハイブリッド	電気変換	システムの高効率化	エアコン・灯火類等車両補機	特開 2000-13901 98.06.23	ハイブリッド自動車の空調制御装置
	パワートレイン	トラクション制御	切替タイミング・条件	特開 2000-274269 99.03.19	ハイブリッド車の車両走行制御装置
				特開 2000-274270 99.03.19	ハイブリッド車の車両走行制御装置
		システムの高効率化	その他の要素の制御	特開 2000-220734 99.02.03	ハイブリッド車両
			要求トルク管理	特開 2000-274268 99.03.19	車両の走行制御装置並びにエンジンの制御装置
				特開 2000-278814 99.03.26	車両の駆動装置
			その他のエンジン制御	特開 2000-50412 98.07.24	ハイブリッド自動車
		アクセル応答性、加速性能	要求トルク管理	特開 2000-45816 98.07.29	ハイブリッド自動車
			トルク	特開 2000-352332 99.06.08	パワートレインの制御装置
		信頼性／耐久性	その他の要素の制御	特開 2000-225858 99.02.03	ハイブリッド車両
			発電機制御	特開 2000-225871 99.02.03	ハイブリッド車両
				特開 2000-225859 99.02.03	ハイブリッド車両
		その他の課題	エンジン／モーター制御	特開平 11-208313 98.01.30	ハイブリッド電気自動車における走行表示装置



2.11 日野自動車

2.11.1 企業の概要

商号	日野自動車 株式会社
本社所在地	〒191-0003 東京都日野市日野台3-1-1
設立年	1942年（昭和17年）
資本金	727億17百万円（2002年3月末）
従業員数	8,583名（2002年3月末）（連結：21,556名）
事業内容	トラック・バス、各種エンジン、補給部品の製造・販売 小型商業車・乗用車の受託生産（トヨタ自動車㈱より受託）

日野自動車は、制動エネルギーを電力変換し再発進加速時にモーターによる車輪駆動力としてアシスト利用するエネルギー回生システムを組み込んだディーゼルエンジン－電気モーター方式の平行式ハイブリッドバスを1991年に我が国で初めて実用化した。本システムは、HIMR（Hybrid Inverter controlled Motor and Retarder）システムと命名された。本システムの特徴は、①ディーゼルエンジンフライホイールに内蔵した高性能小型誘導電動発電機と小排気量高過給化小型ディーゼルエンジンの組みあわせで低公害化と燃費向上を図るシステムとして、その後の、ハイブリッド電気自動車開発のトリガーとなった。92～98年にかけて日野自動車は他社に先駆けて、本システムを上架した高出力型HIMRバス、中型集配HIMRトラック、中型HIMRトラックを商品化し、環境保全の社会的要請の高まりを背景に地方自治体等に多数採用されてきた。路線バスを中心に約300台が稼働している。

その後、日野自動車は、HIMRシステムの更なる低燃費化と低公害化に取り組んできたが、2002年にシリーズ・平行方式の利点を一元化した新型ハイブリッドシステムを開発し、実用化に向け各種試験を開始した。本システムは、①ワンウェイクラッチにより、シリーズハイブリッド方式と、平行ハイブリッド方式を1モーターで両立させたこと、②蓄電装置にウルトラキャパシターを、また 電動発電機に永久磁石型を採用しハイブリッドシステムの効率を向上させたことを特徴とするものであり、日野が開発した電子制御式コモンレール式超高压燃料噴射システムやクールEGR等を組み込んだ新型ディーゼルエンジンとの組合せで、平成15年（新短期）規制の国土交通省超低PM排出ディーゼル車認定制度85%低減レベルをもクリアできるとしている。本システムを組み込んだ小型（冷凍用）トラックは2003年中にも市販される予定となっている。

当社は、2002年、トヨタ自動車と共同で、高压水素ガスを燃料とする燃料電池ハイブリッドシステム搭載のノンステップ大型路線バスの国土交通省大臣形式認定を取得し、公道走行試験を開始した。

（<http://www.hino.co.jp/j/index.html> より引用）

2.11.2 製品例

表2.11.2に、日野ハイブリッド車の製品例をまとめて示す。

表 2.11.2 日野ハイブリッド車の製品例

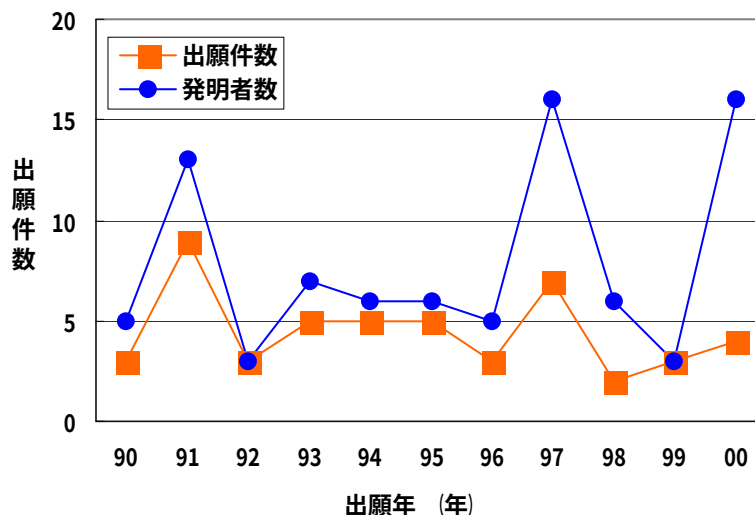
車種名	日野ブルーリボンシティ-HIMR ワンステップバス	日野HIMRトラック
車両重量(kg)	10,540	4,240
乗車定員(人)	78	2
車両総重量(kg)	-	max.3,600(積載量)
ハイブリッドシステム名	HIMR	HIMR
システム方式	パラレル	パラレル
ハイブリッドシステムの概要	回生エネルギー電力変換し、発進加速時にモーター駆動を行う。Hybrid Inverter controlled Motor and Retarder(HIMR)システム。	回生エネルギー電力変換し、発進加速時にモーター駆動を行う。Hybrid Inverter controlled Motor and Retarder(HIMR)システム。
燃費:10・15モード走行時(km/l)	対既存車に対して30%アップ	
最高速度(km/Hr)		95
駆動方式		
エンジン容量	ディーゼル:7961	ディーゼル:
モーター種	三相交流誘導電動機	三相交流誘導電動機
モーター最大トルク(kw/rpm)	177	121
制御装置	インバーター	IGBTインバーター
蓄電池種	Ni-H電池	シール型鉛電池
電池容量(Ah-Hr)	95-	35-
電池個数(cell)、総電圧(V)	21,252	25,300
ブレーキ	-	-
発売年	2001	2000
価格(\\)	31,500,000	12,000,000

日本電動車両協会 HP (<http://www.jeva.or.jp>) より引用

2.11.3 技術開発拠点と研究者

図2.11.3に、ハイブリッド電気自動車の制御技術に関する日野自動車の出願件数と発明者数の推移を示す。

図 2.11.3 日野自動車の出願件数と発明者数



2.11.4 技術研究開発課題対応特許の概要

図2.11.4に、ハイブリッド電気自動車の制御技術について日野自動車が出願した全49件の特許の、システム・要素と課題の分布を示す。

表 2.11.4 に、ハイブリッド電気自動車の制御技術の技術要素別課題対応特許を示す。

図 2.11.4 日野自動車のシステム・要素と課題の分布

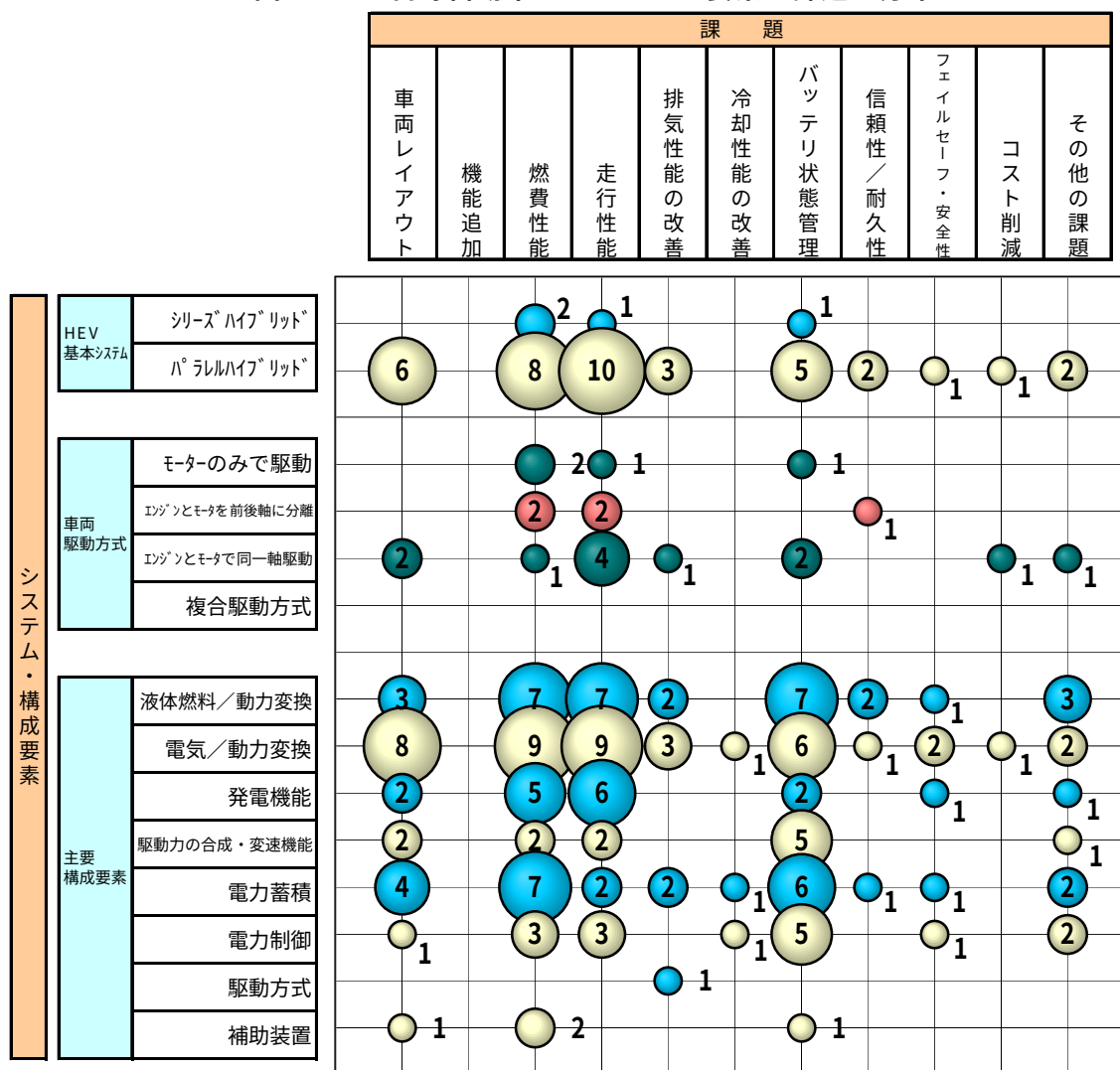


表 2.11.4-1 日野自動車の技術要素別課題対応特許 (1/3)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
共通	エンジン ディゼル	その他の課題	燃料噴射量・カット	特開平 11-82088 97.09.04 【被引用1回】	ハイブリッド自動車のエンジン停止方法および装置
		劣化の検出・補償	放電・放電深度の管理	特開平 4-325736 91.04.26 【被引用3回】	車両用バッテリーの上り防止方法
	動力変換 電気／	システムの 高効率化	回転数	特開 2000-333306 99.05.21	ハイブリッド自動車の制御装置
	機能 発電	燃費性能	モーター制御	特許 3055748 93.09.30	自動車の電気制動および補助動力装置
	パワー トレイン	小型軽量化	切替タイミング	特開 2001-206084 00.01.24	ハイブリッド自動車
		エネルギー 回生	発電機制御	特開平 10-252517 97.03.14 東芝 【被引用2回】	内燃機関の制動および補助動力装置
	電力制御	パワーエレクトロニクス冷却	劣化管理	特開平 5-030606 91.07.18	車両の制動および補助駆動装置
		ファールセーフ・安全性	劣化管理	特許 2875067 91.07.26 F02D29/02 【被引用2回】	車両の補助駆動装置 車両の電氣的補助駆動装置に、回転機、バッテリー、インバーター回路とその制御手段等の異常発生監視手段と、その出力を受けてエンジンへの燃料噴射量を増大するように調整する調整手段(電子ガバナンス・リミター)とを付加する。
	サイリスタ 制御	その他の課題	その他のエンジン／モーター協調制御	特開平 5-049101 91.08.05 91.08.05	車両用電源保護回路
	制御 (ECU)	システムの 高効率化	その他の要素の 制御	特開 2002-171606 00.11.28 東芝	ハイブリッド車用インバータシステム
照明	エネルギー 回生	小型軽量化	操作系・表示系	特開 2000-23301 98.06.30	電気自動車又はハイブリッド車の補機駆動装置
		エネルギー 回生	ブレーキ負圧発生、 ペダル	特開 2000-316204 99.04.28	回生制動装置
			発電機制御	特開 2001-122092 99.10.25	降坂検出装置およびこれを用いた自動制動制御装置

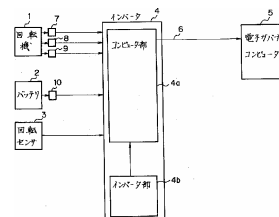


表 2.11.4-1 日野自動車の技術要素別課題対応特許 (2/3)

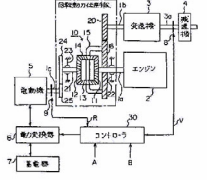
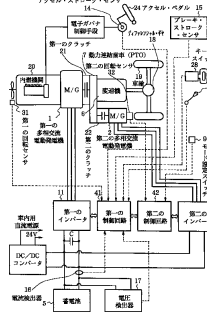
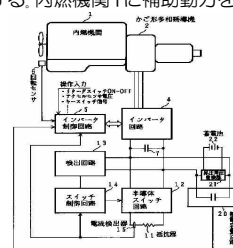
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
シリーズハイブリッド	液体燃料／動力変換	燃費性能	バッテリー制御	特開平 9-163505 95.12.06 西芝電機、東芝	ハイブリッド自動車
		アイドルストップ	エンジン制御	特許 3246835 94.07.26 F02N11/04 東芝 【被引用1回】	ハイブリッドエンジンの始動装置 エンジン1に結合された交流電動機2と、この交流電動機2を電動機あるいは発電機として制御する制御部3,16を備え、始動指令により交流電動機のトルクをエンジンの回転方向の逆方向に発生させ、その後エンジンの回転方向に発生させるように制御するエンジン始動制御部8を設ける。 
	パワートレイン	バッテリー状態管理	その他のバッテリー制御	特開平 11-82253 97.09.02	ハイブリッド自動車の電気回路
パラレルハイブリッド	誘導モーター	駆動源動力切替	トルク	特開平 4-328024 91.04.26 【被引用3回】	自動車の補助制動加速装置
	発電機能	燃費性能	バッテリー制御	特開平 7-107614 93.10.04	自動車の制動および補助動力装置
			発電機制御	特許 3055749 93.10.21 【被引用2回】	自動車の制動および補助動力装置
	パワートレイン	小型軽量化	複数電力蓄積デバイス選択使用	特許 3288256 97.05.01 B60L11/14	ハイブリッド自動車 内燃機関に直結した第一の多相交流電動発電機とは別に、第二の多相交流電動発電機を設け、これらと蓄電池との間で双方向に電気エネルギーを変換伝達させることにより動力連結歯車を駆動させることにより、蓄電池に蓄積する電気エネルギー量を調整する。 
		エネルギー回生	回生効率向上	特開平 7-322410 94.05.18	補助制動および補助動力装置
			その他のバッテリー制御	特開平 10-295002 97.04.18 【被引用2回】	内燃機関の制動および補助加速装置
		走行性能	その他の要素の制御	特許 3190887 97.07.03 【被引用1回】	ハイブリッド自動車
		駆動源動力切替	エンジン／モーター協調制御	特開 2000-142134 98.11.11	ハイブリッド自動車
		信頼性／耐久性	バッテリー制御	特許 3088900 94.04.01 【被引用1回】	補助制動および補助動力装置
	バッテリー	燃費性能	電力管理	特許 3288928 96.06.14 【被引用2回】	車載電池の制御装置
		バッテリー状態管理	充電管理	特開平 9-309392 96.05.24	車載電池の制御装置

表 2.11.4-1 日野自動車の技術要素別課題対応特許 (3/3)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
イブリッド パラレルハ	バッテリー	劣化の検出・補償	放電・放電深度の管理	特開平 6-261411 93.03.05 【被引用2回】	内燃機関の制動および補助動力装置
		その他の状態検出	その他のバッテリー制御	特許 3288927 96.06.14	車載電池の表示装置
ルハイブリッド	パワートレイン	燃費性能	エンジン／モーター協調制御	特開平 5-111101 91.10.17	車両の制動および補助駆動装置
		その他の状態検出	切替タイミング・条件	特開 2002-187426 00.12.20	冷房装置用制御装置
トハイブリッド	動力変換 液体燃料／	走行性能	バッテリー制御	特開平 9-32707 95.07.24	エンジンの強制停止装置
		信頼性／耐久性	エンジン制御	特開平 9-68064 95.08.31	エンジンの自動停止始動装置
パワースプリットハイブリッド	誘導モーター	コスト低減	放電・放電深度の管理	特開平 4-183203 90.11.15 【被引用1回】	リチウム装置の充電状態表示装置
		違和感ない制動	トルク	特許 2579828 90.05.18 【被引用2回】	自動車の電気制動および補助加速装置
		その他の課題	回転数	特開平 5-176405 91.12.24 【被引用2回】	補助動力制動装置付の自動車
	パワートレイン	走行性能	複数電力蓄積デバイス選択使用	特開平 8-275305 95.03.30 【被引用3回】	ハイブリッド自動車の制御装置
		駆動源動力切替	その他のエンジン制御	特開平 4-340303 91.05.14 【被引用1回】	車両用回転制御装置
			エンジン制御	特開平 8-308020 95.05.02	補助加速装置および補助制動装置
	バッテリー状態管理	電力管理	電力管理	特開平 11-190237 97.12.25	ハイブリッド動力装置
		ファールセーフ・安全性	バッテリー制御	特許 3055751 94.03.31	補助制動および補助動力装置
	電気二重層キャパシタ	小型軽量化	エンジン／モーター協調制御	特許 2879486 92.03.06 B60L11/18 【被引用7回】	内燃機関の制動および補助動力装置 内燃機関1と直結したかご形多相誘導機2と、直流側を形成する静電容量回路20との間に接続したインバータ回路4で、交直/直交変換して双方向に電気エネルギーを伝送する。インバータ制御回路5は、機関1の回転速度、静電容量回路20の電圧、半導体スイッチ回路12の電流でインバータ回路4を制御する。制動時にはかご形誘導機2は発電して静電容量回路20を充電する。内燃機関1に補助動力を与える時は、静電容量回路20の電荷を直交変換して誘導機2を駆動する。静電容量回路20には、昇圧降圧変換器21を介して、並列に小容量の蓄電池22を接続する。これにより、静電容量回路20の電荷が零の時でも、内燃機関1は容易に起動され、電源装置が軽量化される。
			放電・放電深度の管理	特許 2879485 92.03.06 【被引用1回】	内燃機関の制動および補助動力装置



2.12 スズキ

2.12.1 企業の概要

商号	スズキ 株式会社
本社所在地	〒432-8611 静岡県浜松市高塚町300
設立年	1920年（大正9年）
資本金	1,197億36百万円（2002年3月末）
従業員数	14,260名（2002年3月末）（連結：29,695名）
事業内容	二輪車、四輪車、船外機、発電機、汎用エンジン、住宅等の製造・販売

スズキは二輪車、四輪軽自動車等を製造する総合自動車メーカーであり、1981年来の米国ゼネラルモーターズとの業務提携を更に強化し現在に至っている。スズキは、LNG車や電気自動車の開発実車化を古くから進めており、2001年度出荷実績では、LNG軽自動車で156台、EV軽自動車で26台の販売実績をあげているが、ハイブリッド車に関しては実績が無い。

2000年に、パラレル式のリーンバーンガソリンエンジンとCVT変速装置を搭載した2人乗りハイブリッド軽乗用車スズキPu3コンピューター、米国GMがEV実車（EV-1等）搭載したNiMH電池と永久磁石式同期電動機を組み合わせたパワーユニットを組み込み、さらにバッテリー放電時には搭載した小型非常用エンジンで走行も可能とした試作車であるスズキEV-スポーツを発表している。スズキは、2003年1月に経済的・実用的な2シーター軽乗用ハイブリッド車「ツイン」を発売した。本車は、市販軽四輪車初のハイブリッドシステム搭載車である。

本車に搭載されたハイブリッドシステムは、エンジンとオートマチックトランスミッションの間に薄型モーターを配した軽自動車に相応しいコンパクトなシステムであり、Pu3コンピューターをベースとしたものである。

2.12.2 製品例

表2.12.2に、市販された「ツインハイブリッドB」の製品例をまとめて示す。

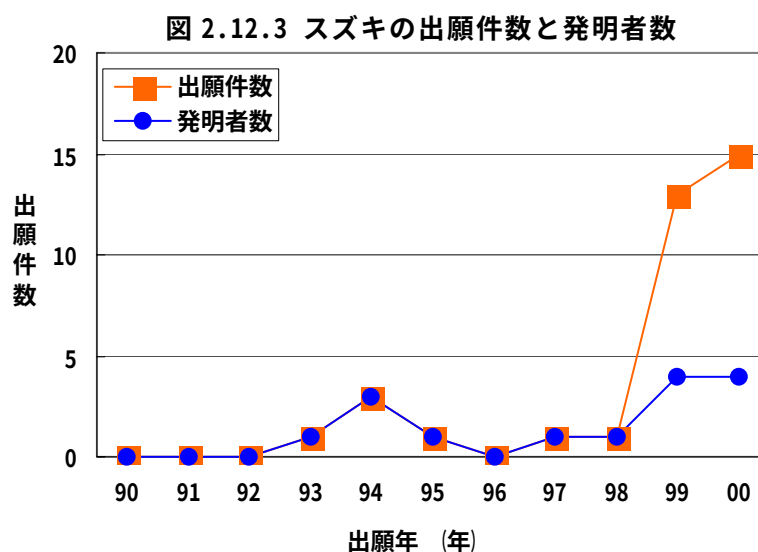
表 2.12.2 ツインハイブリッド B の製品例

車種名	ツインハイブリッドB
車両重量(kg)	730
乗車定員(人)	2
車両総重量(kg)	840
ハイブリッドシステム名	スズキハイブリッドシステム
システム方式	パラレル
ハイブリッドシステムの概要	アイドリングストップとロックアップ機構付トルコンの組み合わせ
燃費:10・15モード走行時(km/l)	32.0(社内測定値)
駆動方式	前輪駆動
エンジン容量	658
モーター種	永久磁石式同期型モーター
モーター最大トルク(N・m/rpm)	32/0～1500
制御装置	—
蓄電池種	鉛電池
電池容量(Ah・Hr)	6.3・3
電池個数(cell)、総電圧(V)	16, 192(V)
ブレーキ	真空倍力ディスクブレーキ
発売年	2003
価格(\\)	1,390,000

(<http://www.suzuki.co.jp/dom4/lineup/twin/index.html> より引用)

2.12.3 技術開発拠点と研究者

図2.12.3に、ハイブリッド電気自動車の制御技術に関するスズキの出願件数と発明者数の推移を示す。



2.12.4 技術研究開発課題対応特許の概要

図2.12.4に、ハイブリッド電気自動車の制御技術についてスズキが出願した全35件の特許の、システム・要素と課題の分布を示す。

表2.12.4に、ハイブリッド電気自動車の制御技術の技術要素別課題対応特許を示す。

図 2.12.4 スズキのシステム・要素と課題の分布

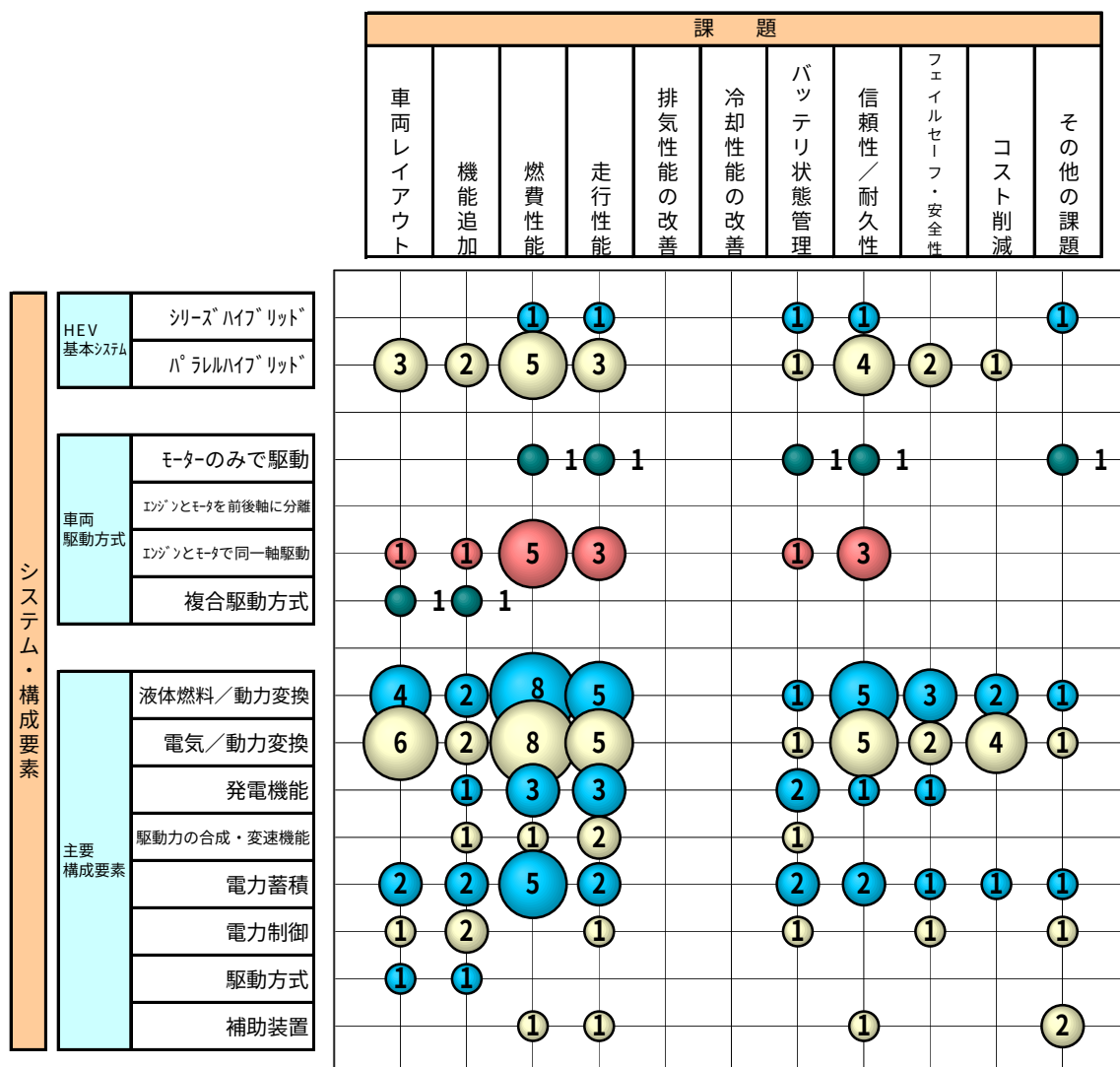


表 2.12.4-1 スズキの技術要素別課題対応特許 (1/3)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	動力変換 液体燃料／	ファイルセーフ・安全性	その他の要素の制御	特開 2001-342868 00.05.30	車両用エンジン停止時制御装置
		その他の課題	エアコン・灯火類等 車両補機	特開 2002-2265 00.06.23	車両用空調制御装置
	動力変換 電気／	コスト低減	トルク	特開 2000-287307 99.03.31	車両のモータ駆動制御装置
	駆動発電機 エンジン	システムの 高効率化	発電機制御	特開 2000-287308 99.03.31	モータ駆動制御装置
	パワー トレイン	コスト低減	トルク	特開 2000-283273 99.03.31	車両のモータ駆動制御装置
		エネルギー 回生	複数電力蓄積デバ イス選択使用	特開 2001-317386 00.05.11	車両用発電制御装置
			エンジン制御	特開 2001-103602 99.09.29	ハイブリッド車の回生制御方法
		システムの 高効率化	要求トルク管理	特開 2001-346302 00.05.31	ハイブリッド車両の制御装置
		エンジン始動 時間短縮	切替タイミング・条 件	特開 2001-99039 99.09.30	エンジン結合型モータの制御装置
		駆動源動力 切替	動力合成機構制御	特開平 7-123513 93.10.18	ハイブリッド車両のモータ制御装置
		信頼性／ 耐久性	回転数	特開 2001-98966 99.09.30	エンジン結合型モータの制御装置
	バッテリ	コスト低減	トルク	特開 2000-287309 99.03.31	モータ駆動制御のバッテリー管理装置
	電力 制御	その他の課題	その他の要素の 制御	特開 2002-152915 00.11.14	電気自動車の起動システム
	照明	走行性能	その他の要素の 制御	特開平 9-130917 95.10.31	ハイブリッド自動車の温度制御装置
シリーズ ハイブリッド	動力変換 液体燃料／	システムの 高効率化	燃料噴射量・ カット	特開平 10-212984 97.01.31	ハイブリッド自動車用エンジンの燃焼制御装置

表 2.12.4-1 スズキの技術要素別課題対応特許 (2/3)

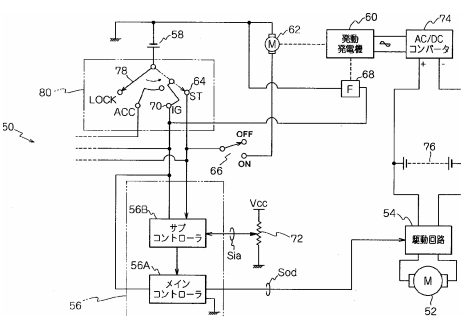
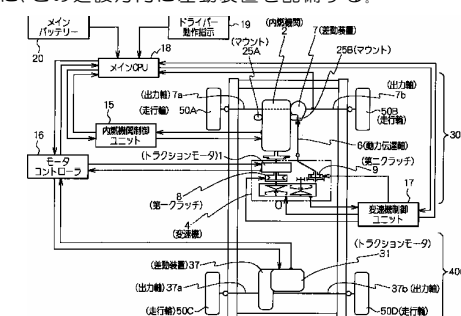
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
シリーズハイブリッド	発電機能	信頼性／ 耐久性	バッテリー制御	特登 3211133 94.09.27 F02N11/04 [被引用3回]	シリーズ・ハイブリッド車両の駆動制御装置 コントローラでスターと点火接点を閉路し、かつ、アイドルで停止に対応するアイドル信号を出力した時に、アイドル接点を閉路して制御用バッテリーからスターに電力を供給することにより、発電機の始動時の誤動作を防止する。 
	パラレルハイブリッド	液体燃料／ 動力変換	ファイルセーフ・安全性	発電機制御	特開 2002-48036 00.08.04
電気／ 動力変換		システムの 高効率化	トルク	特開 2000-287306 99.03.31	車両のモータ駆動制御装置
パワートレイン		コスト低減	切替タイミング・条件	特開 2001-289088 00.04.05	ハイブリッド車両の制御装置
		レイアウト・ 配列最適化	要求トルク管理	特開 2001-301476 00.04.19 B60K17/04	ハイブリッド自動車 少なくとも一方が動力源として作動する電動機及び内燃機関と、この駆動力を走行輪に伝達可能な電動機及び内燃機関に共通する動力伝達系とを備える。この動力伝達系は、動力源の下流側に配備した変速機と、下流側に配備し且つ走行輪を接続する差動装置とを有する。そして、変速機の出力軸を、変速機に入力された動力源からの駆動力の伝達方向に対して反対方向に向けて延設すると共に、この延設方向に差動装置を配備する。 
バッテリー	駆動パワーアシスト機能	要求トルク管理	特開 2001-314003 00.04.28	車両用モータアシスト制御装置	
	燃費性能	燃料噴射量・ カット	特開平 8-19113 94.06.29	ハイブリッド車両の駆動装置	
	その他の状態 検出	トルク	特開 2002-58112 00.08.04	ハイブリッド車両の制御装置	

表 2.12.4-1 スズキの技術要素別課題対応特許 (3/3)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
シリーズ・パラレルハイブリッド	パワートレイン	アイドルストップ	発電機制御	特開 2001-292504 00.04.05	ハイブリッド車両の制御装置
		エネルギー回生	操作系・表示系	特開 2001-292503 00.04.04 B60L11/14	ハイブリッド車両の制御装置 車両推進装置に、制御装置としてエンジン運転状態制御手段、モータ駆動・発電状態を制御するモータ制御手段を設ける。モータ制御手段にインジケータランプを接続し車両減速時に回生発電制御を実施している際にはインジケータランプを点灯すべく制御し、車両減速時に回生発電制御が未実施でかつ実施可能状態にある際はインジケータランプを点灯制御機能をモータ制御手段に付加して設けることにより減速時回生発電を効率良く実行する。
			切替タイミング	特開 2001-18669 99.07.06	ハイブリッド動力車
		違和感ない発進・クリープ	電力管理	特開 2001-103611 99.09.30	エンジン結合型モータの制御装置
		駆動源動力切替	切替ショック	特開 2001-10360 99.06.28 [被引用6回]	ハイブリッド動力車両
		信頼性／耐久性	エンジン制御	特開 2000-261908 99.03.10	車両推進装置の制御装置
			放電・放電深度の管理	特開 2001-292505 00.04.06	ハイブリッド車両の制御装置
シリーズ・パラレルハイブリッド	パワートレイン	信頼性／耐久性	その他のバッテリー制御	特開 2001-292506 00.04.05 B60L11/14	ハイブリッド車両の制御装置 モータ運転停止時に主電池の開放電圧を検出し、主電池開放電圧に応じてモータ運転時の上限電圧及び下限電圧を設定する機能をモータ制御手段に付加することにより、電池寿命、信頼性を確保する。
		ファイルセーフ・安全性	複数電力蓄積デバイス選択使用	特開 2001-352603 00.06.06	ハイブリッド車両の制御装置
ハイブリッド	パワースプリット	小型軽量化	その他の要素の制御	特開 2000-23313 98.07.06	ハイブリッド車用駆動装置
		信頼性／耐久性	トルク	特開 2001-128306 99.10.26	車両のモータ制御装置

2.13 日産ディーゼル工業

2.13.1 企業の概要

商号	日産ディーゼル工業 株式会社
本社所在地	〒362-0046 埼玉県上尾市大字壱丁目1番地
設立年	1950年（昭和25年）
資本金	136億3百万円（2002年3月末）
従業員数	3,324名（2002年3月末）（連結：9,011名）
事業内容	トラック、バス、ディーゼルエンジン、自動車用部品の製造・販売

日産ディーゼル工業は、日産グループの中で、大型、中型、小型トラック、バス等の商用車を製造する専門メーカーである。当社のハイブリッド電気自動車の本格的な開発スタート時期は1990年代中期以降である。日産ディーゼル工業はキャパシターの制動エネルギー回収効率の高さとバッテリーの超寿命化に着目して、(株)岡村技術研究所と共同で小型高性能で高エネルギー密度充電が可能なキャパシター開発に乗り出した。その結果、2000年に大容量小型キャパシターを搭載したハイブリッドバス、トラックを開発し試作発表した。その後2年を経て、2002年6月に積載量4トンクラスの中型トラックに、新開発のスーパーパワーキャパシターを搭載したキャパシターパラレル式ハイブリッドディーゼルエンジントラックを世界に先駆けて発売した。本キャパシターハイブリッドトラックは回生エネルギーを効率よく回収し、そのエネルギーでモーターによる発進・加速を行なうことにより低燃費化を図り、当社ディーゼル車比で1.5倍以上の低燃費を実現した。また、ディーゼルエンジン車で大きな問題となっているNOx、PM低減効果も大きく低公害（☆レベル）を実現できている。本キャパシターハイブリッド中型トラックは

（財）省エネルギーセンターが主催する平成14年度省エネ大賞で『経済産業大臣賞』を受賞した。

(<http://www.nissandiesel.co.jp/frame.html>より引用)

2.13.2 製品例

表2.13.2に、日産ディーゼルハイブリッド車の製品例をまとめて示す。

表 2.13.2 日産ディーゼルハイブリッド車の主要緒元

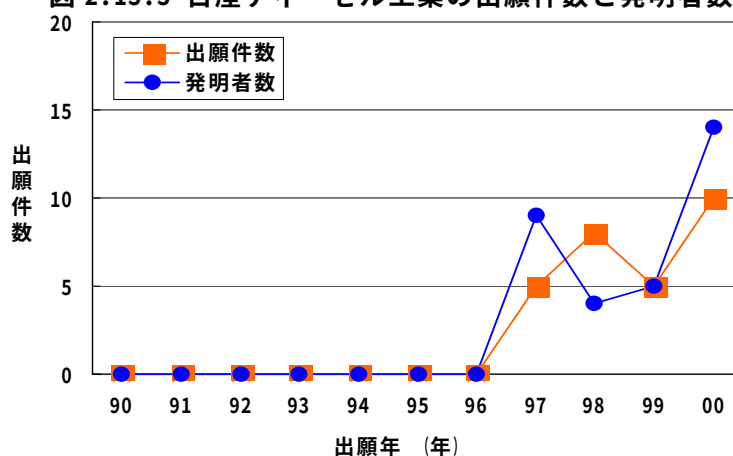
燃費	—
エンジン排気量	—
パワートレイン	機械式オートマチックトランスミッションを 中型車で初めて採用
ハイブリッド形式	パラレル
電動機種類	—
電動機最大出力	—
制御装置	—
電池種類	大容量電気二重層キャパシタ(PC系電解)
電池容量	1500F×2.7V×6.3Wh/kg
電池個数・総電圧	384 個×346V×583Wh
発売年	2002
価格	—

(<http://www.nissandiesel.co.jp/frame/html>より引用)

2.13.3 技術開発拠点と研究者

図2.13.3に、ハイブリッド電気自動車の制御技術に関する日産ディーゼル工業の出願件数と発明者数の推移を示す。

図 2.13.3 日産ディーゼル工業の出願件数と発明者数



2.13.4 技術研究開発課題対応特許の概要

図2.13.4に、ハイブリッド電気自動車の制御技術について日産ディーゼル工業が出願した全28件の特許の、システム・要素と課題の分布を示す。

表2.13.4に、ハイブリッド電気自動車の制御技術の技術要素別課題対応特許を示す。

図 2.13.4 日産ディーゼル工業のシステム・要素と課題の分布

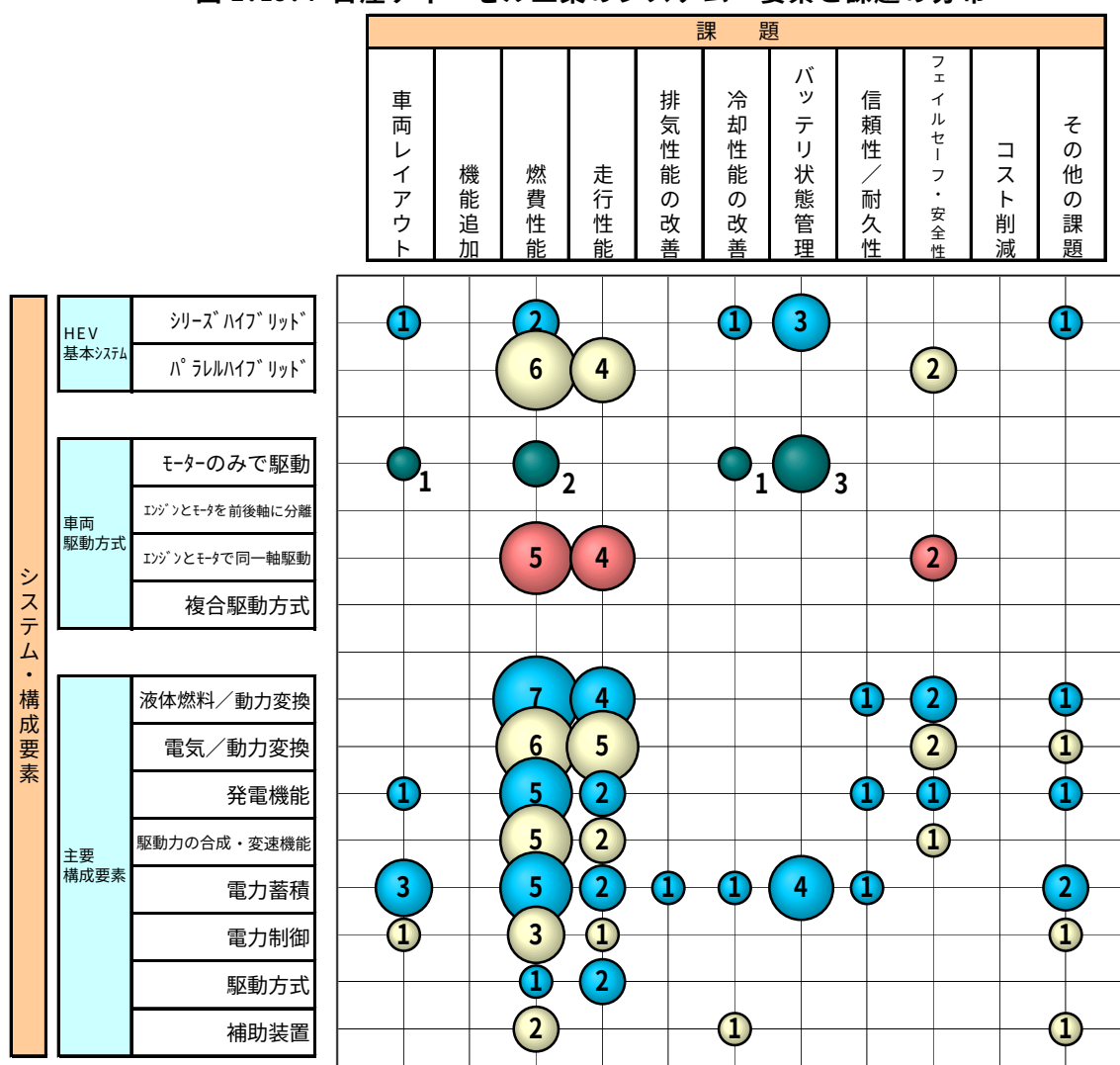
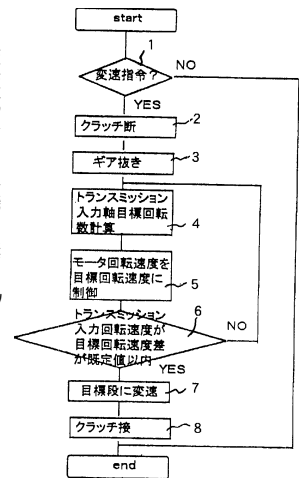


表 2.13.4-1 日産ディーゼル工業の技術要素別課題対応特許 (1/2)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	動力変換 電気／	違和感ない制動	トルク	特開 2000-13911 98.06.25	ハイブリッド駆動システム
	駆動発電機 エンジン	レイアウト・配列最適化	発電機制御	特開 2001-8309 99.06.17	ハイブリッド車両の発電装置
	バッテリー	エネルギー回生	回生効率向上	特開平 10-271611 97.03.25 富士電機	電気自動車の電源システム
		違和感ない制動	充電管理	特開 2001-268702 00.3.16 B60L7/14	電気自動車の電源システム 走行用モータ6の回生発電電力を吸収可能とする電力吸収装置と、走行用モータ6の回生発電電力を電力吸収装置に供給する回路を断続する切換スイッチとを備える。そして、蓄電装置の満充電状態時に切換スイッチを介して回生発電電力を電力吸収装置に供給する構成とする。
		その他の状態検出	ファイルセーフ	特開 2002-58169 00.08.11	電動車両の電源システム
	キャパシタ 電気二重層	バッテリー冷却	温度管理	特開平 11-273983 98.03.20	キャパシタ冷却装置
	装置補助	その他の課題	電力管理	特開 2001-275201 00.03.29	車両の補機電源システム
シリーズハイブリッド	パワー トレイン	エネルギー回生	操作系・表示系	特開 2000-23304 98.06.30	車両のブレーキシステム
		その他の課題	その他のエンジン制御	特開 2002-47959 00.08.03	シリーズハイブリッド車のエンジン制御装置
	キャパシタ 電気二重層	その他の状態検出	充電管理	特開 2002-125303 00.10.06	車両用電源装置
		その他の状態検出	放電・放電深度の管理	特開 2001-224102 00.02.08	車両用蓄電装置の充放電制御装置
	照明	冷却性能の改善	冷却系	特開平 11-107748 97.10.07 [被引用1回]	ハイブリッド電気自動車の冷却システム
イブリッドハ	パワー トレイン	エンジン始動時間短縮	その他の要素の制御	特開平 11-117837 97.10.17 [被引用2回]	ハイブリッド電気自動車のエンジン始動装置

表 2.13.4-1 日産ディーゼル工業の技術要素別課題対応特許 (2/2)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
シリーズ・パラレルハイブリッド	パワートレイン	エネルギー回生	トルク	特開 2001-359202 00.06.13	ハイブリッド車の制動制御装置
		システムの高効率化	切替タイミング・条件	特開 2000-343965 99.06.08	ハイブリッド車両
				特開 2000-278810 99.03.26	ハイブリッド車両
			その他の要素の制御	特開 2002-120576 00.10.16	車両のハイブリッドシステム
	駆動源動力切替	回転数		特開 2002-120602 00/10/16 B60K41/06	車両のハイブリッドシステム 入力軸の回転を変速して出力軸から車輪へ伝達する変速機と、エンジンの出力軸と変速機の入力軸を断続する第1クラッチと、電動機と発電機を兼ねる回転電機と、回転電機の入出力軸と変速機の入力軸を連結する動力伝達機構と、回転電機から供給される電力を蓄える蓄電要素と、を備える車両のハイブリッドシステムにおいて、変速時のシフト負荷の軽減およびシフト時間の短縮を図る。
			切替タイミング	特開平 11-275710 98.03.19	ハイブリッド駆動システム
		ファイルセーフ・安全性	ファイルセーフ	特開平 11-151942 97.11.21 B60K17/04	ハイブリッド車両の非常駆動装置 通常走行時にエンジン発電機を駆動し発電電力で電動モータを駆動して車両を走行し、電動モータの異常発生時に動力伝達機構を切換えてエンジン出力で車両を駆動することにより、エンジンと電動モータを選択的に連結して非常時にエンジン走行を可能にする。
ハイブリッド	パワートレイン	システムの高効率化	その他の動力合成機構制御	特開 2000-272361 99.03.26	ハイブリッド車両
			切替タイミング・条件	特開 2002-138876 00.10.31	車両のハイブリッドシステム
		エンジン始動時間短縮	切替タイミング・条件	特開平 11-182279 97.12.16	ハイブリッド車両のエンジン始動装置



2.14 いすゞ自動車

2.14.1 企業の概要

商号	いすゞ自動車 株式会社
本社所在地	〒140-0013 東京都品川区南大井6-26-1
設立年	1937年（昭和12年）
資本金	903億29百万円（2002年3月末）
従業員数	11,226名（2002年3月末）（連結：26,234名）
事業内容	自動車および部品、産業用エンジンの製造・販売

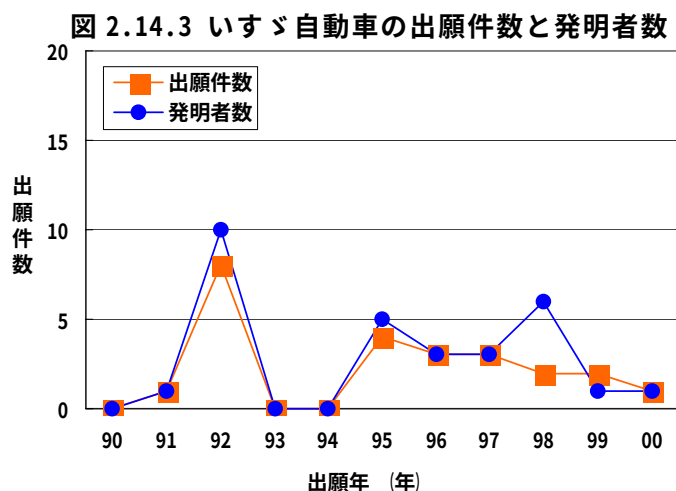
いすゞ自動車はCV（商用車）事業をコア・ビジネスと位置付けると共に、ディーゼルエンジンを中心とするコンポーネントやピックアップ、SUVを含むLCV（小型多目的車）を商用車事業を支えていく重要技術と位置付け開発に取り組んできた。特に、ディーゼルエンジンのクリーン化技術については米国キャタピラ社が開発したHEUI方式を一部応用した電子制御コモンレール式高圧燃料噴射システムを確立したが、これはNOXとPM（黒煙）両者を効率的に低減するシステムとして注目された。ディーゼルエンジンを用いたハイブリッドシステムについて、いすゞ自動車は1990年前後から電気二重層コンデンサからなる大容量キャパシタが自動車負荷平準化用電源として有効であるとの認識から車載用大容量キャパシタの開発を他社に先駆けスタートさせた。その後、90年代後半になって、NEDOプロジェクト「高効率クリーンエネルギー自動車の開発プロジェクト（ACE）」がスタートした際に参画したいすゞグループの関連企業は天然ガス自己着火方式のセラミックスエンジンを用いて排気タービン発電機との併用でキャパシタ型シリーズハイブリッドトラックを試作したが現在の所実用化には至っていない。

2.14.2 製品例

該当する製品例は、ない。

2.14.3 技術開発拠点と研究者

図2.14.3に、ハイブリッド電気自動車の制御技術に関するいすゞ自動車の出願件数と発明者数の推移を示す。



2.14.4 技術研究開発課題対応特許の概要

図2.14.4に、ハイブリッド電気自動車の制御技術についていすゞ自動車が出願した全24件の特許の、システム・要素と課題の分布を示す。

表 2.14.4 に、ハイブリッド電気自動車の制御技術の技術要素別課題対応特許を示す。

図 2.14.4 いすゞ自動車のシステム・要素と課題の分布

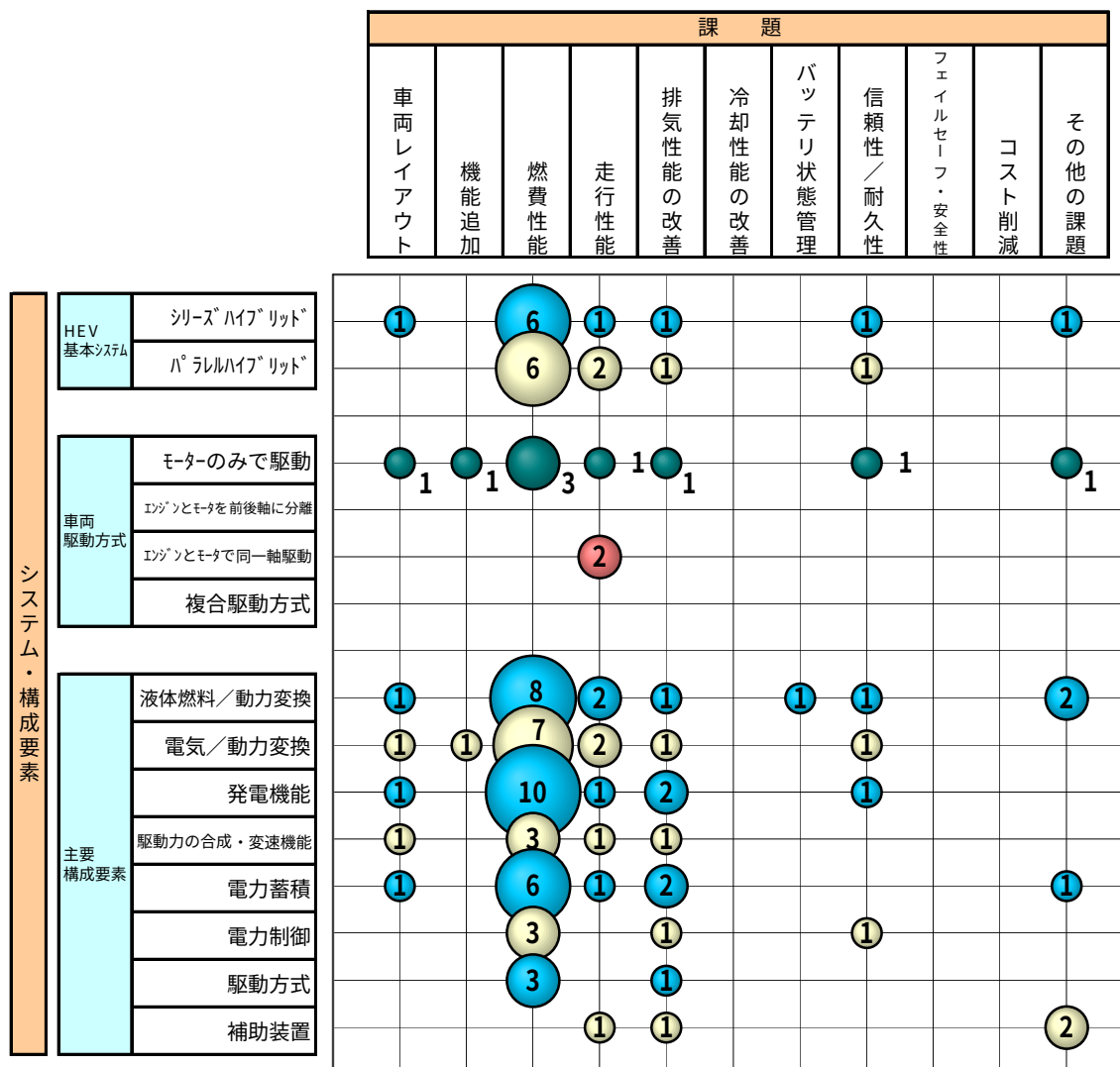
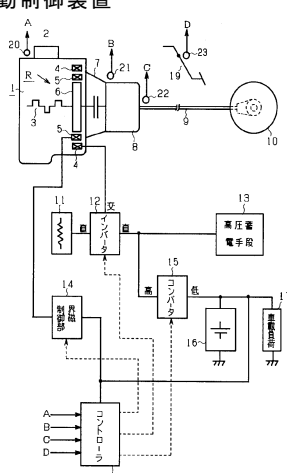


表 2.14.4-1 いすゞ自動車の技術要素別課題対応特許 (1/2)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	動力変換／ 液体燃料	エネルギー回生	その他のエンジン制御	特開 2000-291451 99.04.01	シリーズハイブリッド車回生電力消費制御装置
	エンジン	システムの 高効率化	電力管理	特開平 10-155202 96.11.22	ハイブリッド電気自動車
	バッテリー	情報利用によるシステム 効率化	充電管理	特開 2000-134719 98.10.29 B60L11/14	パラル・ハイブリッド電気自動車のバッテリー充電制御装置 渋滞での走行を、排気がスを出すことなく行うことが出来、走行用モーターに給電するバッテリーを、渋滞走行に入る直前で、通常より大のSOC上限値まで丁度充電されているようにして、渋滞を長距離にわたってモーター走行することが出来、その間、排気がスを出すことがないようにする。
	補助装置	その他の課題	その他の要素の制御	特開平 9-149507 95.11.20	ハイブリッド電気自動車制御装置
シリーズハイブリッド	液体燃料／動力変換	システムの 高効率化	その他のエンジン制御	特開平 9-65508 95.08.24 [被引用4回]	ハイブリッド電気自動車
		違和感ない制動	燃料噴射量・カット	特開 2000-291461 99.04.01	シリーズハイブリッド車回生電力消費制御装置
		その他の課題	エンジン制御	特開平 9-9413 95.06.16	ハイブリッド電気自動車の発電機制御装置
	発電機能	信頼性／耐久性	バッテリー制御	特開平 8-340605 95.06.12 [被引用1回]	ハイブリッド電気自動車の発電機制御装置
	パワートレイン	レイアウト・配列最適化	電力管理	特開平 10-252522 97.03.12	ハイブリッド電気自動車
		燃費性能	切替タイミング・条件	特開平 9-327103 96.06.06	ハイブリッド車の制御装置
		システムの 高効率化	電力管理	特開 2000-166009 98.12.01 明電舎	シリーズハイブリッド電気自動車
				特開平 10-164710 96.11.29	ハイブリッド電気自動車の発電機制御装置
			発電機制御	特開平 11-8909 97.06.16 [被引用1回]	ハイブリッド電気自動車の発電機制御装置
パラルハイブリッド	パワートレイン	駆動源動力切替	発電機制御	特開平 10-246135 97.03.04	ハイブリッド電気自動車の発電制御装置

表 2.14.4-1 いすゞ自動車の技術要素別課題対応特許 (2/2)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
ド シリーズ・パ ラレルハイブリ ッド	パ ワ ー レ イ ン	違和感ない発 進・クリープ	切替ショック	特開 2001-219765 00.02.10	ハイブリッド車両駆動制御方法
	電 力 制 御	信頼性／ 耐久性	電力蓄積デバイス間 収支マネジメント	特登 2598465 92.12.29 B60L11/12 日興電機工業 [被引用1回]	車両用電源装置 インverterに直結された交流機によりエネルギー回生や放出を行う車両用電源装置において、交流機の発電機運転時の充電または電動機運転時の放電が、主として大容量コンデンサを使用してなされるよう昇降圧コンバータを制御するコンバータ制御回路を有する。
パ ワ ー ス プ リ ット ハ イ ブ リ ッド	エ ン ジ ン 駆 動 発 電 機	燃費性能	エンジン／ モーター協調制御	特開平 5-223042 92.02.10 [被引用2回]	回生リターダ付車両始動制御装置
		燃費性能	エンジン／ モーター協調制御	特登 3097284 92.2.18 F02D29/02 [被引用2回]	回生リターダ付車両駆動制御装置 車両減速時には発電機として動作し、発進時や加速時には電動機として動作してインバータをアクトする回生リターダを搭載した車両を制御する回生リターダ付車両駆動制御装置において、パワーの強いインバータを搭載した車両でも、燃費を悪くすることなくアクトする。
		モーター制御	モーター制御	特登 3094629 92.2.10 F02D29/02 [被引用1回]	回生リターダ付車両駆動制御装置 車両減速時には発電機として動作し、給電時には電動機として動作してインバータをアクトする回生リターダを搭載した車両を制御する回生リターダ付車両駆動制御装置において、発進時の使用ギヤ段が変わっても、排気ガスや燃費が悪くならないようにする。 
		その他の課題	モーター制御	特開平 5-272349 92.2.10 [被引用2回]	回生リターダ付車両駆動制御装置

2.15 ダイハツ工業

2.15.1 企業の概要

商号	ダイハツ工業 株式会社
本社所在地	〒563-0044 大阪府池田市ダイハツ町1-1
設立年	1907年（明治40年）
資本金	284億4百万円（2002年3月末）
従業員数	10,705名（2002年3月末）（連結：25,804名）
事業内容	自動車および汎用エンジンの製造・販売

ダイハツ工業は古くより軽電気自動車の開発を手がけてきたが、1993年にレンジエクステンダ型シリーズ式ハイブリッド車である660CCダイハツEVセダン（DASH21）、95年には同方式の4人乗りセダン「シャレードソシアルEV-H」を試作発表した。排気量660CCの小型ガソリンエンジンと20KW直流分巻もしくは交流誘導電動機を組み合わせた航続距離延長型電気自動車の範疇に属するものであった。その後、ダイハツ工業は、パラレルハイブリッド車の開発に転向し、97年には、排気量570CCの小型ガソリンエンジンと永久磁石式同期電動機を組み合わせた軽乗用セダンの「ダイハツムーブEV-H」を、99年には、排気量660CCミラーサイクルガソリンエンジンとCVT、永久磁石式同期電動機を組み合わせた軽乗用セダンの「ダイハツムーブEV-HⅡ」の試作車を開発した。さらに、トヨタ自動車傘下に入ってから以降はトヨタグループの中でのハイブリッド軽自動車開発の主力会社の姿勢が一層鮮明となり、2001～2002年にかけて、軽商用・乗用車の「ダイハツアトレーハイブリッド」、「ダイハツアトレーハイブリッドⅣ」を相次いで試作発表した。さらに、2002年には、2モーター方式の660CCガソリンエンジンを搭載したシリーズ・パラレルハイブリッド車の「ダイハツUFE」を発表した。本車は車両重量630KG／4人乗りのセダンであり、10・15M燃費は55km/lという驚異的な燃費性能を達成している。さらに、同年、実用軽商用車のハイゼットカーゴベース車に1モーター方式のハイブリッドシステムを搭載した「ハイゼットカーゴ・ハイブリッド」を開発し、11月から地方自治体等でのモニター使用を開始した。

上述したように、ダイハツ工業は、電気自動車の分野ではすでに累計8千台を上回る販売実績を記録しているが、今回のハイブリッド車モニター使用での結果をふまえて、ハイブリッド車についても商品化に向けて更に研究開発を進めていく予定でいる。

(<http://www.daihatsu.co.jp/>より引用)

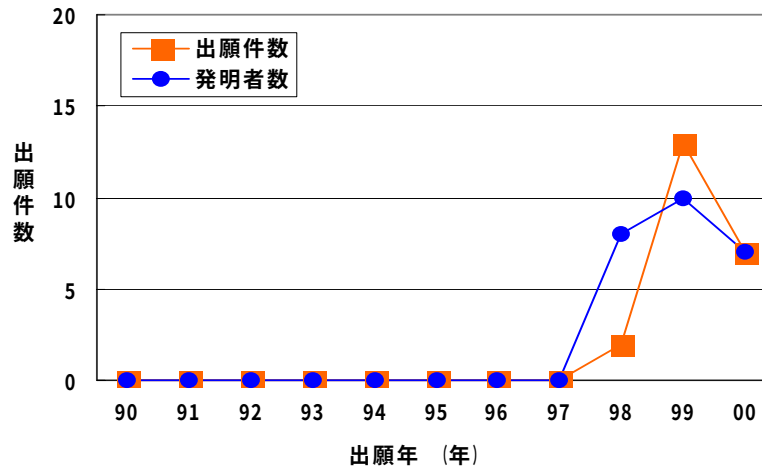
2.15.2 製品例

該当する製品例は、ない。

2.15.3 技術開発拠点と研究者

図2.15.3に、ハイブリッド電気自動車の制御技術に関するダイハツ工業の出願件数と発明者数の推移を示す。

図 2.15.3 ダイハツ工業の出願件数と発明者数



2.15.4 研究開発課題対応特許の概要

図2.15.4に、ハイブリッド電気自動車の制御技術についてダイハツ工業が出願した全22件の特許の、システム・要素と課題の分布を示す。

表2.15.4に、ハイブリッド電気自動車の制御技術の技術要素別課題対応特許を示す。

図 2.15.4 ダイハツ工業における特許のシステム・要素と課題の分布

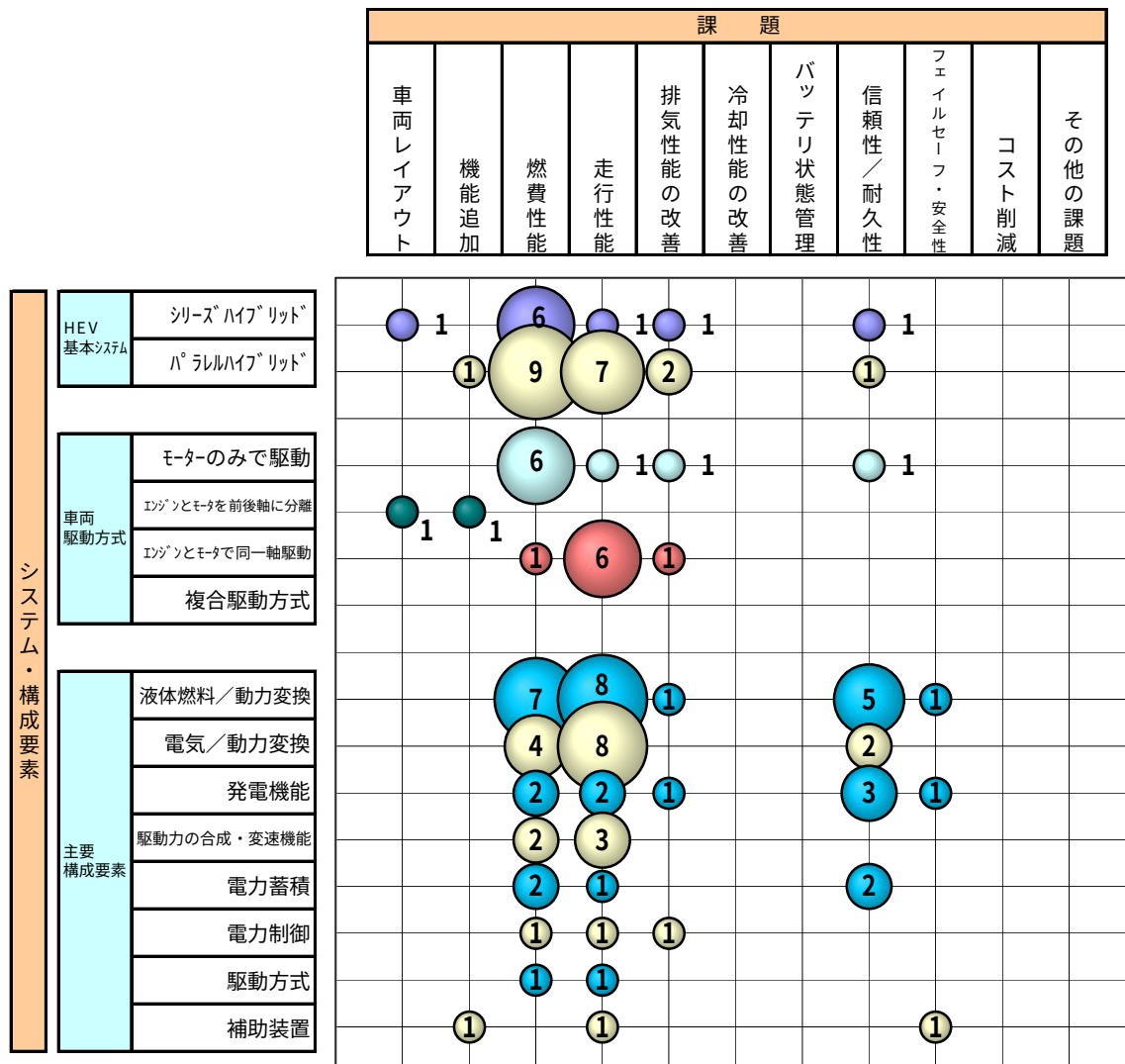
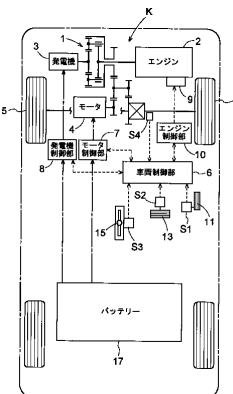


表 2.15.4-1 ダイハツ工業の技術要素別課題対応特許

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 【被引用回数】	発明の名称 概要
共通	動力変換 液体燃料／	システムの 高効率化	発電機制御	特開 2001-207886 00.01.24	ハイブリッド自動車の制御装置
		信頼性／ 耐久性	その他の要素の 制御	特開 2002-89323 00.09.20	ハイブリッド車両のエンジン制御装置
	動力変換 電気／	システムの 高効率化	要求トルク管理	特開 2000-120460 98.10.14	ハイブリッド自動車
	駆動発電機 エンジン	信頼性／ 耐久性	エンジン制御	特開 2001-171369 99.10.06	ハイブリッド自動車の制御装置
		ファイルセーフ・安全性	ブレーキ負圧発生、ペダル	特開 2001-82205 99.09.17	ハイブリッド自動車の制御装置及びその制御方法
	パワー トレイン	違和感ない制動	車両速度管理	特開 2002-152907 00.11.10 アイシン・エイ・ダブリュー	自走車両の走行駆動制御装置
		信頼性／ 耐久性	発電機制御	特開 2001-86603 99.09.17	ハイブリッド自動車の制御装置及びその制御方法
	バッテリ	アイドルストップ	エンジン制御	特開 2001-82203 99.09.13	ハイブリッド自動車の制御装置及びその制御方法
		信頼性／ 耐久性	発電機制御	特開 2001-103609 99.09.28	ハイブリッド自動車の走行制御装置及びその制御方法
	照明	ファイルセーフ・安全性	ブレーキ負圧発生、ペダル	特開 2001-61203 99.08.20	自動車の制動装置及びその制御方法
シリーズ・パラレルハイブリッド	パワー トレイン	違和感ない発進・クリープ	要求トルク管理	特開 2002-152910 00.11.10 B60L11/14 アイシン・エイ・ダブリュー	ハイブリッド車両の走行駆動制御装置 エンジンと電動モーターを動力源として備え走行装置を駆動する駆動手段とアクセル開度を含む走行駆動力調整情報に基づいてアクセル開度が全閉であつても少なくとも電動モーターでクリープ走行用走行駆動力を出力させる形態で駆動手段走行駆動力を自動調整する制御手段とが設けられ、走行駆動指令が指令されると走行駆動力調整処理を実行され非走行駆動指令が指令されると走行駆動力を零に漸減させるように電動モーター出力調整を行う。
			切替タイミング・条件	特開 2000-278809 99.03.25	ハイブリッド車の駆動機構
		駆動源動力切替	切替ショック低減	特開 2000-272360 99.03.24	自動マニュアル変速機付きハイブリッド車
	動力変換 液体燃料／	駆動源動力切替	燃料噴射量・カット	特開 2001-289083 00.04.06	ハイブリッド車両用内燃機関制御方法
		その他の課題	燃料噴射量・カット	特開 2001-289101 00.04.06	内燃機関の空燃比制御方法
	パワー トレイン	システムの 高効率化	要求トルク管理	特開 2002-89313 00.09.20	ハイブリッド車両の走行制御装置



2.16 松下電器産業

2.16.1 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	2,587億37百万円（2002年3月末）
従業員数	49,513名（2002年3月末）（連結：267,196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）

松下電器産業は我が国屈指の総合エレクトロニクスメーカーであるが、その中で、自動車向け電装品を主管するセグメントは、AVCネットワーク（カーナビ等の自動車用AVC関連機器、交通関連機器）、インダストリアル・イクイップメント（カーエアコン）、デバイス（コンデンサ、蓄電池）に分かれているが、開発の主体は、カーエレクトロニクス開発センター、デバイス開発センターおよび電池開発センターと思われる。松下電器産業は「地球環境との共存」をすべての事業活動の前提とし、その基本となる環境マネジメントシステムを全世界の製造事業所で構築し、これをベースにさまざまな環境保全活動を進めており、その一環として、松下電器はトヨタ自動車と共同出資でハイブリッド車用電池をR&Dおよび製造会社として、（株）パナソニック・イービー・エナジーを静岡県湖西市に設立した。そして、1997年には円筒形ニッケル水素電池を開発しその量産体制を確立しトヨタ・プリウス向けに供給を開始した。その後、更に高出力・小型のハイブリッド車用角形ニッケル水素電池を開発し2000年以降のトヨタハイブリッド車への実装化に繋げている。その他、電気自動車やハイブリッド車用の鉛蓄電池やキャパシターをはじめモータやエアコン、制御システム等の各種コンポーネントを広く開発している。

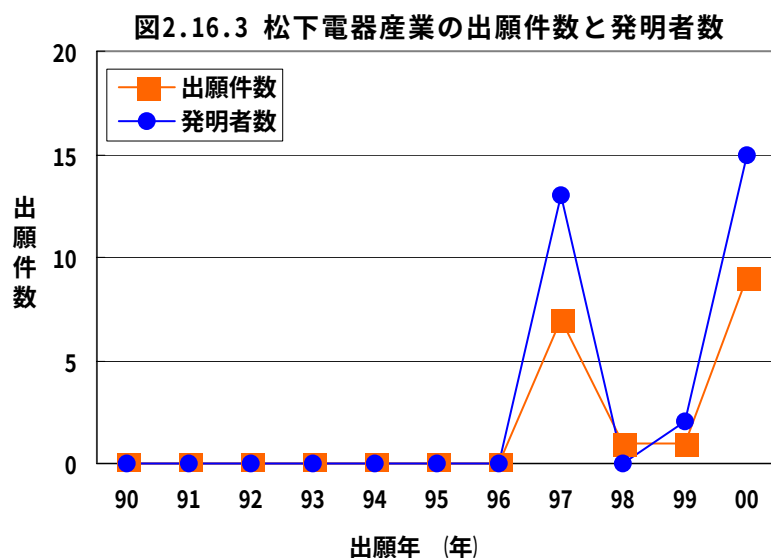
(<http://www.matsushita.co.jp/>より引用)

2.16.2 製品例

該当する製品例はない。

2.16.3 技術開発拠点と研究者

図2.16.3に、ハイブリッド電気自動車の制御技術に関する松下電器産業の出願件数と発明者数の推移を示す。



2.16.4 研究開発課題対応出願特許の概要

図2.16.4に、ハイブリッド電気自動車の制御技術について、松下電器産業が出願した全18件の特許の、システム・要素と課題の分布を示す。

表 2.16.4 に、ハイブリッド電気自動車の制御技術の技術要素別課題対応特許を示す。

図 2.16.4 松下電器産業のシステム・要素と課題の分布

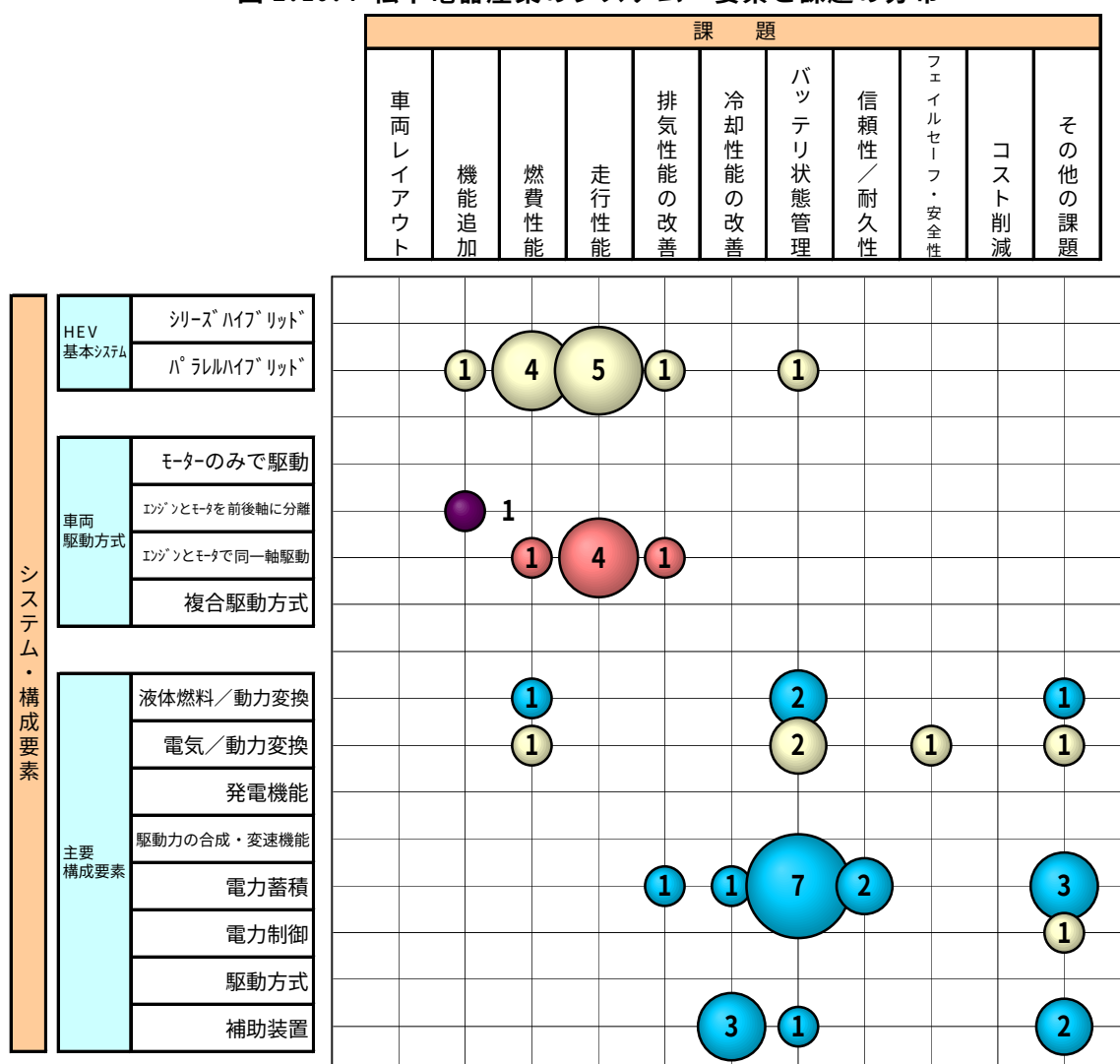


表 2. 16. 4-1 松下電器産業の技術要素別課題対応特許 (1/2)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	タンスモーター	ファイルセーフ・安全性	その他の要素の制御	特開 2001-339804 00. 05. 24	ハイブリッド車両
		バッテリー冷却	環境条件補正	特開 2001-283937 00. 03. 31 H01M10/50 トヨタ自動車	流体冷却式電池パック 流体冷却式電池パックシステムにおいて、電池モジュール間の隙間ばらつきを考慮した場合でも、電池パック内の電池温度ばらつきを許容温度範囲内に抑える。
	バッテリー	劣化の検出・補償	劣化管理	特開 2001-250589 00. 03. 08	密閉型鉛蓄電池の充電方法
				特開 2001-314041 00. 04. 28 トヨタ自動車	充放電制御装置および方法
		発電機制御	発電機制御	特開 2002-171603 00. 12. 4 B60L11/12 トヨタ自動車	ハイブリッド自動車の制御装置 カーレギュレーション装置と連携し、目的地Qまでの走行経路内にある概ね長い下り坂までに、バッテリーから深放電を行い、その後、その概ね長い下り坂において、バッテリーを回生充電することによって、バッテリー5の残存容量(SOC)を所定中間領域C1~C2内の残存容量(SOC)に戻す充放電制御を行うことによって、放電履歴で見かけのバッテリーの容量が低下して、バッテリー使用範囲が狭まるという事態を防止でき、かつ十分な走行パワーを必要に応じて供給できる。
		その他の状態検出	充電管理	特開 2001-258172 00. 03. 09 トヨタ自動車	充電制御装置および方法
		その他の課題	その他の要素の制御	特開 2001-327002 00. 05. 12 トヨタ自動車	電気自動車用電流検出装置
		信頼性／耐久性	放電・放電深度の管理	特開 2001-339864 00. 05. 30 H02J7/00	鉛蓄電池の充放電制御方法および充放電制御装置 充電および放電の基準充電状態(SOC)を0%を越え100%未満とする中間的なものとし、この基準SOCを充放電回数にしたがい上昇させることにより、鉛蓄電池をSOCが中間的な領域で使用した場合でも電池寿命まで信頼性良く使用可能とする。
	エアコン	冷却性能の改善	エアコン・灯火類等車両補機	特開平 10-244827 97. 03. 05	自動車用空調装置
				特開平 10-258631 97. 03. 19	自動車用空調制御装置
		ファイルセーフ・安全性	その他の要素の制御	特開 2000-255254 99. 03. 05	自動車用空調装置の保護回路
照明		冷却性能の改善	エアコン・灯火類等車両補機	特開平 10-226223 97. 02. 17	自動車用空調制御装置
		その他の状態検出	放電・放電深度の管理	特開平 11-32442 97. 07. 10	蓄電池残容量推定方法及び蓄電池残容量推定システム
		その他の課題	その他の要素の制御	特登 3280920 98. 09. 28	車載用音響再生方法および装置

表 2.16.4-1 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（2/2）

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
トハイブリッド	パワースプリット バッテリー	温度特性の補償	充電管理	特開 2001-314039 98.09.28 トヨタ自動車	二次電池の入出力制御装置および方法

2.17 ジャトコ

2.17.1 企業の概要

商号	ジャトコ 株式会社
本社所在地	〒417-0001 静岡県富士市今泉700-1
設立年	1999年（平成11年）
資本金	299億35百万円
従業員数	約6,000名
事業内容	変速機および自動車部品の開発・製造・販売

ジャトコは、世界有数のAT・CVT専門メーカーであり、これまで3,800万基以上のAT・CVTを生産し、日産自動車をはじめ、国内7社、海外12社の自動車メーカーに供給している。CVTについては、1996年に2リッタークラス車用ベルト式CVTを、99年にトロイダルCVTを、2002年に3.5リッタークラス車用ベルト式CVTを、それぞれ世界で初めて量産する等、CVT分野で世界をリードしている。

1999年10月にトランステクノロジー(株)とジャトコ(株)が合併し、ジャトコ株式会社としてスタートし、2002年4月に現在のジャトコへ社名変更した。

燃費性能と走行性能を両立させたインテリジェント・パワートレイン・システムとして、ステップ式AT、CVT等のフルラインナップを取り揃え、またこれらを活用したハイブリッドシステムを開発している。ジャトコは「環境に優しく」「快適で力強い走り」の両立というテーマを実現するために開発されたCVTをベースに、ハイブリッド車用として駆動モータを内蔵し電磁クラッチおよび電動式オイルポンプとを組み合わせたFF車用ハイブリッドCVTパワートレインシステムを開発し、「日産ティーノ」に搭載された。

さらに、ジャトコは、FR車用ハイブリッドシステムとして、コンパクトでハイパフォーマンスなエネルギー回生機能付きATを開発中である。本システムは遊星歯車の採用により、スタートクラッチやトルクコンバーターを廃止し、且つ駆動発電兼用モーターの小型化が可能となり従来AT並のスペースにすると共に高電圧バッテリーとの併用により、従来AT車に比べて燃費が約35%向上しかつ優れた加速性能を発揮することができるものである。

(<http://www.jatco.co.jp/>より引用)

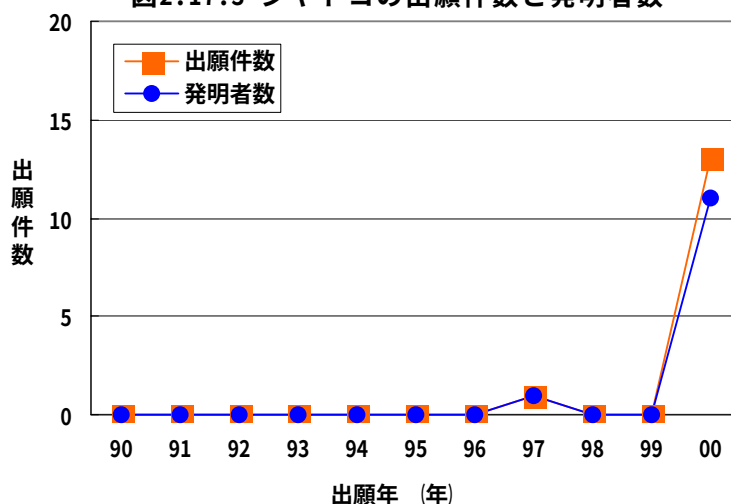
2.17.2 製品例

該当する製品例は、ない。

2.17.3 技術開発拠点と研究者

図2.17.3に、ハイブリッド電気自動車の制御技術に関するジャトコの出願件数と発明者数の推移を示す。

図2.17.3 ジヤトコの出願件数と発明者数



2.17.4 技術研究開発課題対応特許の概要

図2.17.4に、ハイブリッド電気自動車の制御技術についてジヤトコが出願した全15件の特許の、システム・要素と課題の分布を示す。

表 2.17.4 に、ハイブリッド電気自動車の制御技術の技術要素別課題対応特許を示す。

図 2.17.4 ジヤトコのシステム・要素と課題の分布

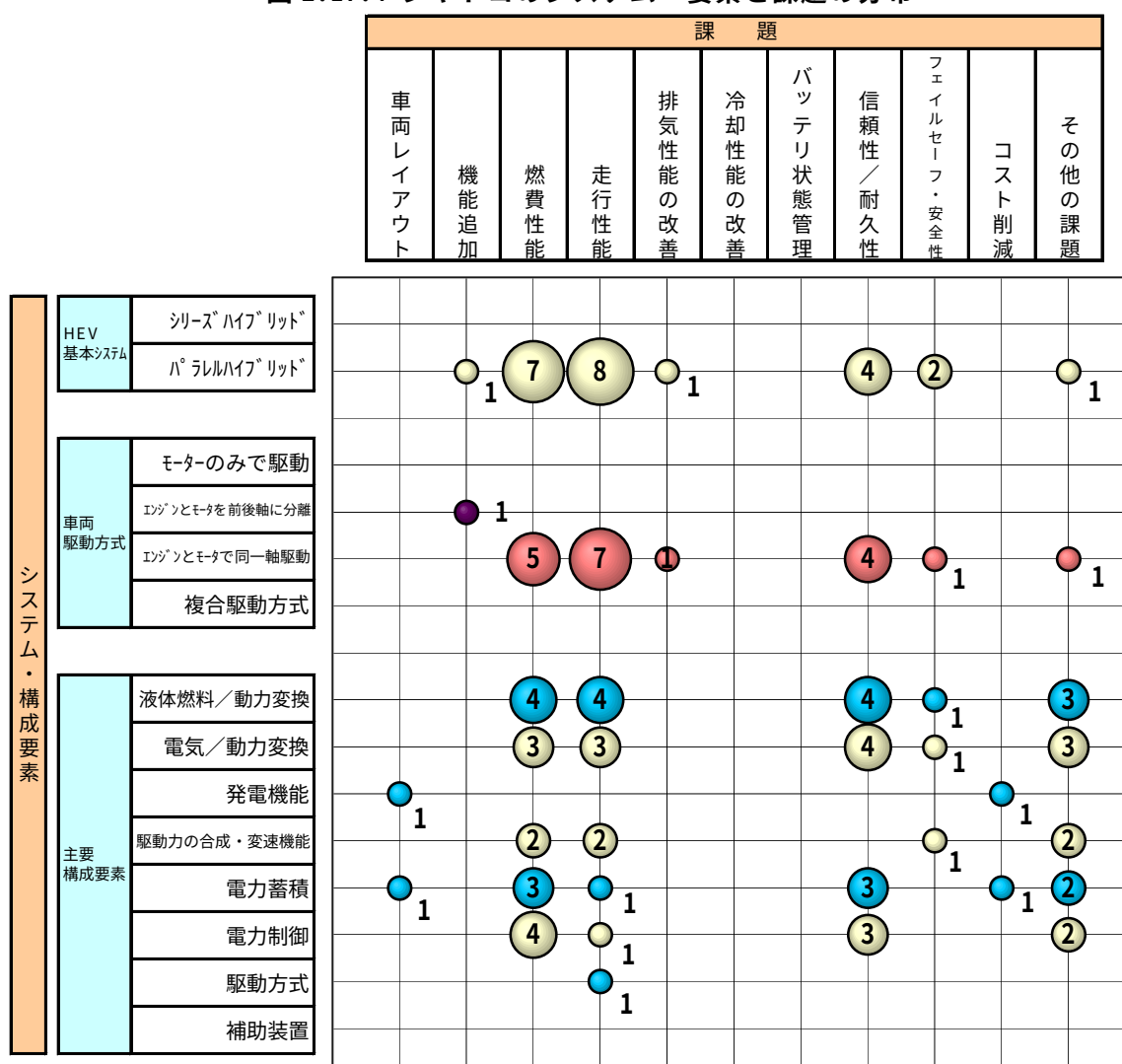


表 2.17.4-1 ジャトコの技術要素別課題対応特許 (1/2)

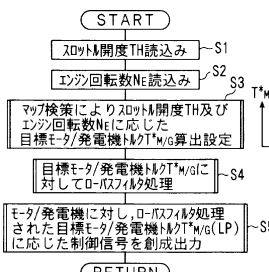
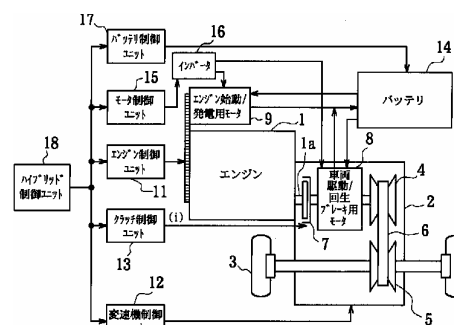
技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	発電機能	小型軽量化	トルク	特開 2001-251704 00. 03. 07 B60L11/14	ハ ^レ ラ ^ル ハイブ ^リ ッド ^ド 車両 インジ ^ン 回転数とスロットル開度とからマップ [※] 検索により目標モ ^ー タ/ 発電機トルクをフィード ^ド フォワード ^ド 的に求め、これを、駆動系振動周 波数より低い周波数 帯域を通過するローパ ^ス スフィルタにかけて駆動 系振動成分を除去 し、インジ ^ン と同等のトル クが発生するように してインジ ^ン とモ ^ー タ/発 電機との直結を行 う。 
	パワートレイン	エネルギー回生	その他の動力合 成機構制御	特開 2001-287553 00. 04. 06	ハ ^レ ラ ^ル ハイブ ^リ ッド ^ド 車両
		駆動源動力切替	切替ショック低減	特開 2001-342933 00. 06. 05 F02N11/04	ハ ^レ ラ ^ル ハイブ ^リ ッド ^ド 車両 電動発電機のみで発進した後、終減速装置とインジ ^ン 及び電 動発電機とが変速装置内で分離されているときに、インジ ^ン を回転始動することにより、車両に減速度を及ぼさない ようにする。
		その他の課題	トルク	特開 2001-352604 00. 06. 05 特開 2001-352605 00. 06. 05	ハ ^レ ラ ^ル ハイブ ^リ ッド ^ド 車両 ハ ^レ ラ ^ル ハイブ ^リ ッド ^ド 車両
ハイブリッド	パワー トレイン	駆動源動力切替	切替タイミン グ・条件	特開平 10-304513 97. 04. 25 [被引用7回]	ハ ^レ ラ ^ル ハイブ ^リ ッド ^ド 車両の制御装置
		ファイルセーフ・安全性	切替ショック	特開 2001-263385 00. 03. 22 三菱電機 特開 2001-263389 00. 03. 22 三菱電機	電磁クラッチの締結制御装置 電磁クラッチの締結制御装置
	シリーズ・パラレルハイブリッド	動力変換 液体燃料 ／ パワートレイン	駆動源動力切替	トルク	特開 2001-286003 00. 03. 31
	パワートレイン	信頼性／ 耐久性	切替ショック	特開 2001-263386 00. 03. 22 F16D48/06 三菱電機	電磁クラッチの締結制御装置 インジ ^ン トルクに見合うクラッチ電流を供給して所望のインジ ^ン 振動 吸収効果を得るとともに、クラッチ電流を上下限值内に制限 してクラッチ誤解放やクラッチ電流の浪費を防止する。 

表 2.17.4-1 ジャトコの技術要素別課題対応特許 (2/2)

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
シリーズ・パラレルハイブリッド	パワートレイン	信頼性／ 耐久性	切替ショック	特開 2001-263387 00.03.22 F16D48/06 三菱電機	電磁クラッチの制御装置 電磁クラッチコイルの通電・非通電を切換可能なトランジスタの切換制御に関し、第1のコントローラからの出力信号に加えて第2のコントローラからの制御信号を入力し、両者がクラッチ締結の締結指令になった時にトランジスタがコイルへの通電を可能とする状態に切換るように制御回路を構成する。
				特開 2001-263388 00.03.22 F16D48/06 三菱電機	電磁クラッチの締結制御装置 電磁クラッチの作動指令が解放から締結に切換る締結指令時より電磁クラッチ供給電流を増加させてクラッチ締結トルクを漸増させ、締結完了直前にクラッチ電流を一時的に低下させ締結トルクを一時的に低下させることにより、クラッチの締結完了時におけるクラッチ締結トルク T_{c1} とエンジン出力トルク T_{e1} との間のトルク段差 ΔT_{ce} が小さくなり、これに起因したトルクの引き込みショックを軽減する。
ハイブリッド	動力変換 液体燃料／	駆動源動力切替	その他の動力合成機構制御	特開 2001-275206 00.03.29	パワールールハイブリッド車両
	パワートレイン	システムの高効率化	電力管理	特開 2002-135908 00.10.25	パワールールハイブリッド車両
		その他の課題	その他の動力合成機構制御	特開 2001-233070 00.02.21	パワールールハイブリッド車両駆動装置

2.18 三菱電機

2.18.1 企業の概要

商号	三菱電機 株式会社
本社所在地	〒100-0005 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（2002年3月末）
従業員数	38,363名（2002年3月末）（連結：116,192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

三菱電機における自動車向け部品の製造は、自動車機器事業本部の自動車機器開発センターと姫路製作所、三田製作所が主体である。その他、制御システムを担う部署として子会社の三菱電機コントロールソフトウェアがある。自動車向けとしては、カーナビ、電装品、カーエレクトロニクス機器、クラッチ、電動パワステ等があるが、ハイブリッド自動車にかかわるものとしては、ハイブリッド車用のキーパーツであるインテリジェントパワーモジュール（IPM）やプリドライバユニット（PDU）等を世界に先駆けて量産化しており、引き続きIPMとPDUを一体化した次世代車載用の小型インバーターユニットの開発にも成功している。

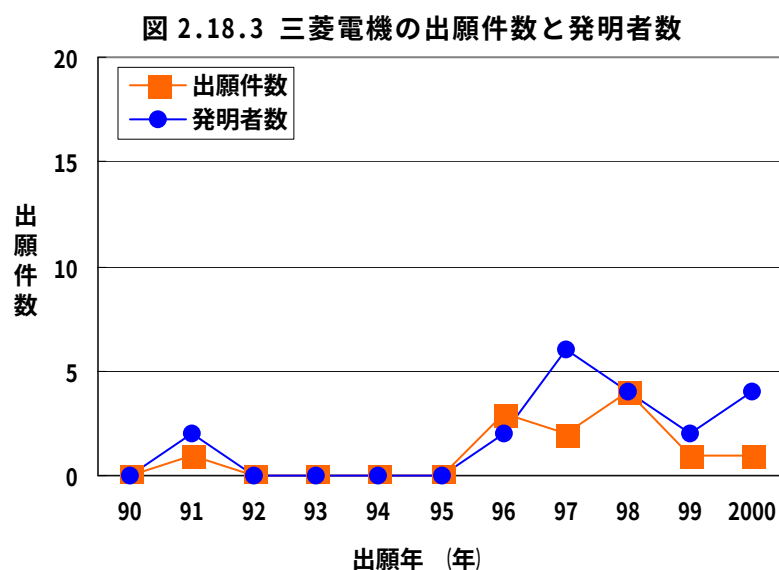
(<http://www.mitsubishielectric.co.jp/>より引用)

2.18.2 製品例

該当する製品例は、ない。

2.18.3 技術開発拠点と研究者

図2.18.3に、ハイブリッド電気自動車の制御技術に関する三菱電機の出願件数と発明者数の推移を示す。



2.18.4 技術研究開発課題対応特許の概要

図2.18.4に、ハイブリッド電気自動車の制御技術について、三菱電機が出願した全12件の特許の、システム・要素と課題の分布を示す。

表 2.18.4 に、ハイブリッド電気自動車の制御技術の技術要素別課題対応特許を示す。

図 2.18.4 三菱電機のシステム・要素と課題の分布

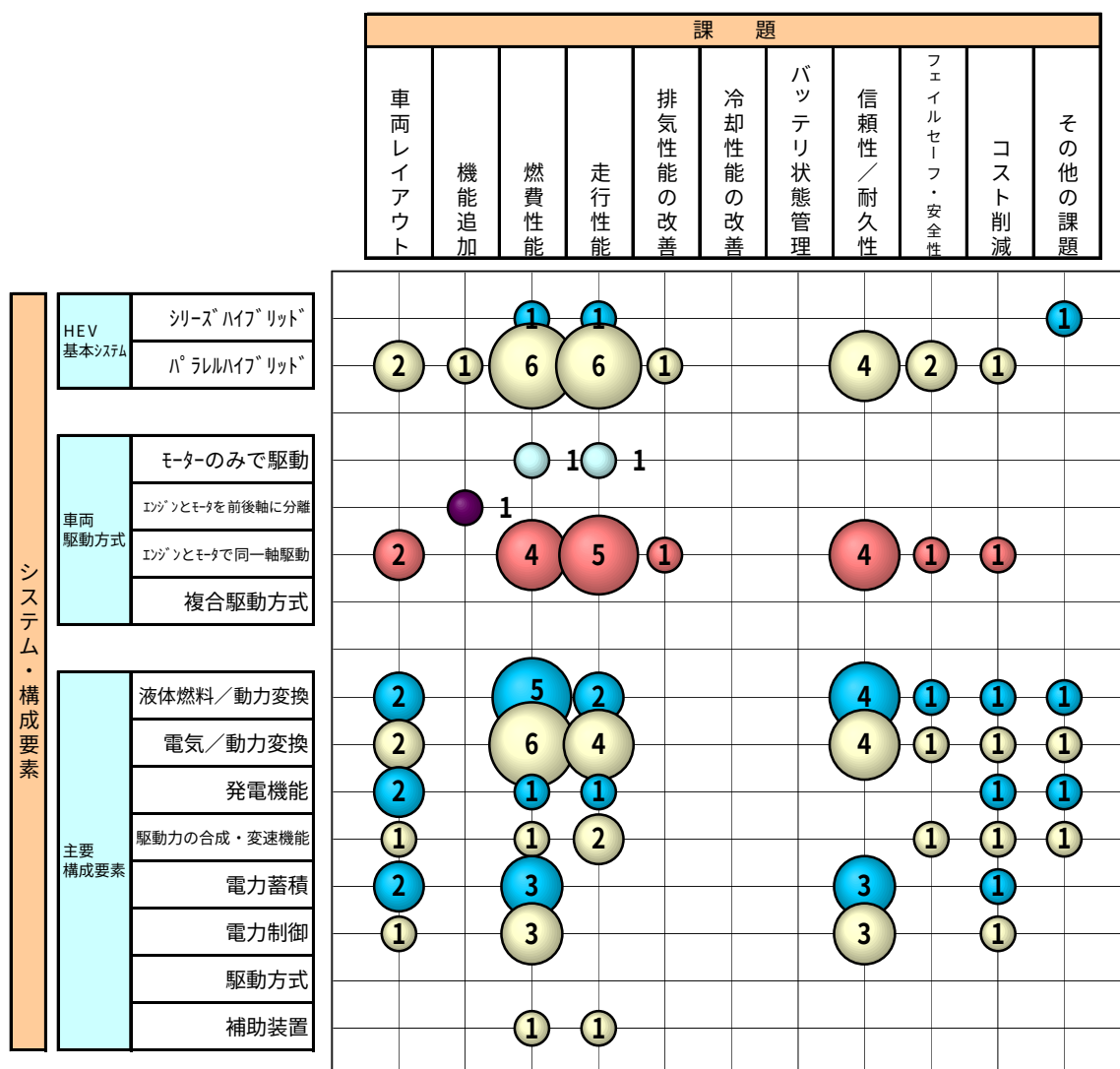
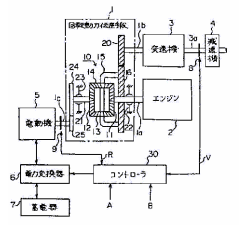
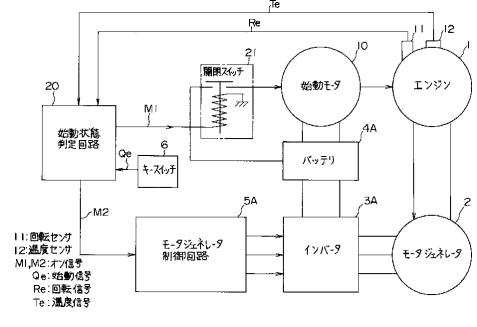


表 2.18.4-1 三菱電機の技術要素別課題対応特許

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	パワー トレイン	システムの 高効率化	電力管理	特開 2000-282908 99.03.29	回生エネルギー制御装置
	照明	エネルギー 回生	トルク	特開 2001-16703 99.06.23	電気自動車およびハイブリッド電気自動車の制御装置
	パワー トレイン	アクセル応答 性、加速性能	電力管理	特開 2000-346192 99.06.03	電気車両の変速制御装置
ハイブリッド	パワー トレイン	エネルギー 回生	エンジン制御	特許 3268107 94.02.23 B60L11/12 [被引用3回]	電気自動車の制御装置 電動機が回生するときに発電機の発電量と電動機の回生電力量との和が所定値になるよう発電量を制御し、エネルギー効率、振動騒音の抑制、安全性、充電効率の向上とバタリの長寿命化を可能にする。
ハイブリッド	パワー トレイン	アクセル応答 性、加速性能	その他のエンジン 制御	特開 2000-234538 99.02.12	エンジン停止始動制御装置
ハイブリッド	パワー トレイン	コスト低減	トルク	特許 3083310 90.01.26 B60K17/04 [被引用4回]	始動機能付エンジン動力伝達 装置 エンジンの始動時は電動機により差動歯車機構を介してエンジンを回転させると共に、エンジンの始動終了後は電動機を主に発電機として機能させるようにして、電動機のみで始動機能、発進機能及び充電機能を達成可能とし、コストダウンを図る。 
		小型軽量化	トルク	特許 3285531 98.03.20 F02N11/04 [被引用1回]	モータ駆動搭載エンジンの始動装置 冷機時の始動時は、始動モータ及びモータ駆動インレタを共に起動してエンジンを始動させるように構成することにより、エンジンに対するモータ駆動インレタの負荷を軽減させ、各回路要素を小型化及び小容量化してコストダウンを図る。 

2.19 日本自動車部品総合研究所

2.19.1 企業の概要

商号	株式会社 日本自動車部品総合研究所
本社所在地	〒445-0012 愛知県西尾市下羽角町岩谷14
設立年	1970年（昭和45年）
資本金	25億円
従業員数	359名
事業内容	自動車部品に関する基礎研究

日本自動車研究所は、1970年にデンソーから自動車電装部品のR&D会社として独立した企業であり、デンソーグループ企業の中で、自動車部品のコア技術に関する基礎研究分野を担当している。将来の自動車技術に繋がる自動車用部品の基礎的、先端的研究を行っており、クリーンエネルギー車のハイブリッドカーや燃料電池車に関する研究にもタッチしてきた。近年の(社)自動車技術会主催の2002年秋期大会への報告例から、研究成果の具体例を挙げると、

①ボデー多重通信システムヒルベルト変換を用いたトランジェント歯車回転挙動計測の加速時噛み合い騒音への適用

（加速時噛み合い騒音の原因究明のため、ギヤ回転変動解析手法であるヒルベルト変換法に対し、回転信号をトリガーとして加え、高精度なトランジェント計測を可能とした。本計測を用い、加速時騒音の原因がギヤ伝達トルクに起因するギヤ変形による噛み合い状態悪化であることを明らかにした。）

②電磁界シミュレーションを用いた車両周辺の電波伝搬解析

（シミュレーション上のVHF帯アンテナを搭載した車両モデルに、車両表面の近傍磁界計測で実測した電流値を入力することで、車外への電波放射特性の解析精度が向上することを明らかにした。）

③始動・暖機過程のエンジンフリクシオンの解析

（実用燃費向上のため、暖機過程のエンジン各部のフリクション変化を-30℃始動直後から回転数が変動する過渡状態を含めて計測することを可能にした。フリクシオンの大きいクランク軸受け部に対して、クリアランス変化をCAEで求め、給油時期、温度変化の同時計測を行って、フリクション低減手段の方向付けを行った。）

等がある。

(<http://www.jsae.or.jp/> および <http://www.toyota.co.jp/index.html>より引用)

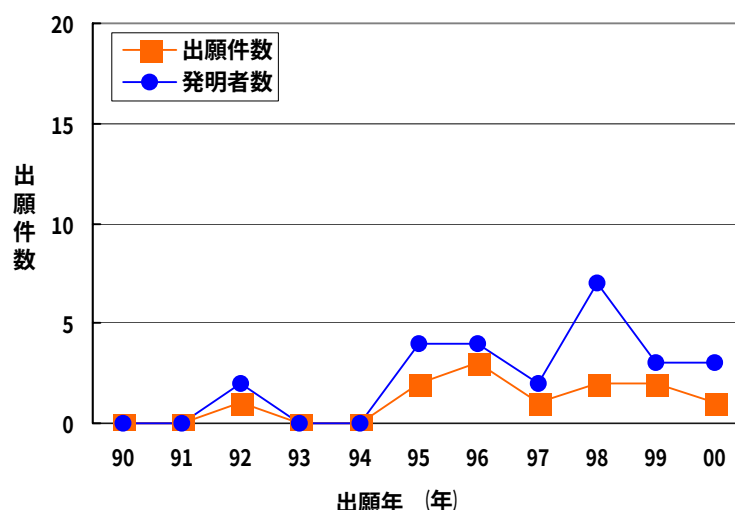
2.19.2 製品例

該当する製品例は、ない。

2.19.3 技術開発拠点と研究者

図2.19.3に、ハイブリッド電気自動車の制御技術に関する日本自動車部品総合研究所の出願件数と発明者数の推移を示す。

図2.19.3 日本自動車部品総合研究所の出願件数と発明者数



2.19.4 技術研究開発課題対応特許の概要

図2.19.4に、ハイブリッド電気自動車の制御技術について日本自動車部品総合研究所が出願した全11件の特許の、システム・要素と課題の分布を示す。

表 2.19.4 に、ハイブリッド電気自動車の制御技術の技術要素別課題対応特許を示す。

図 2.19.4 日本自動車部品総合研究所のシステム・要素と課題の分布

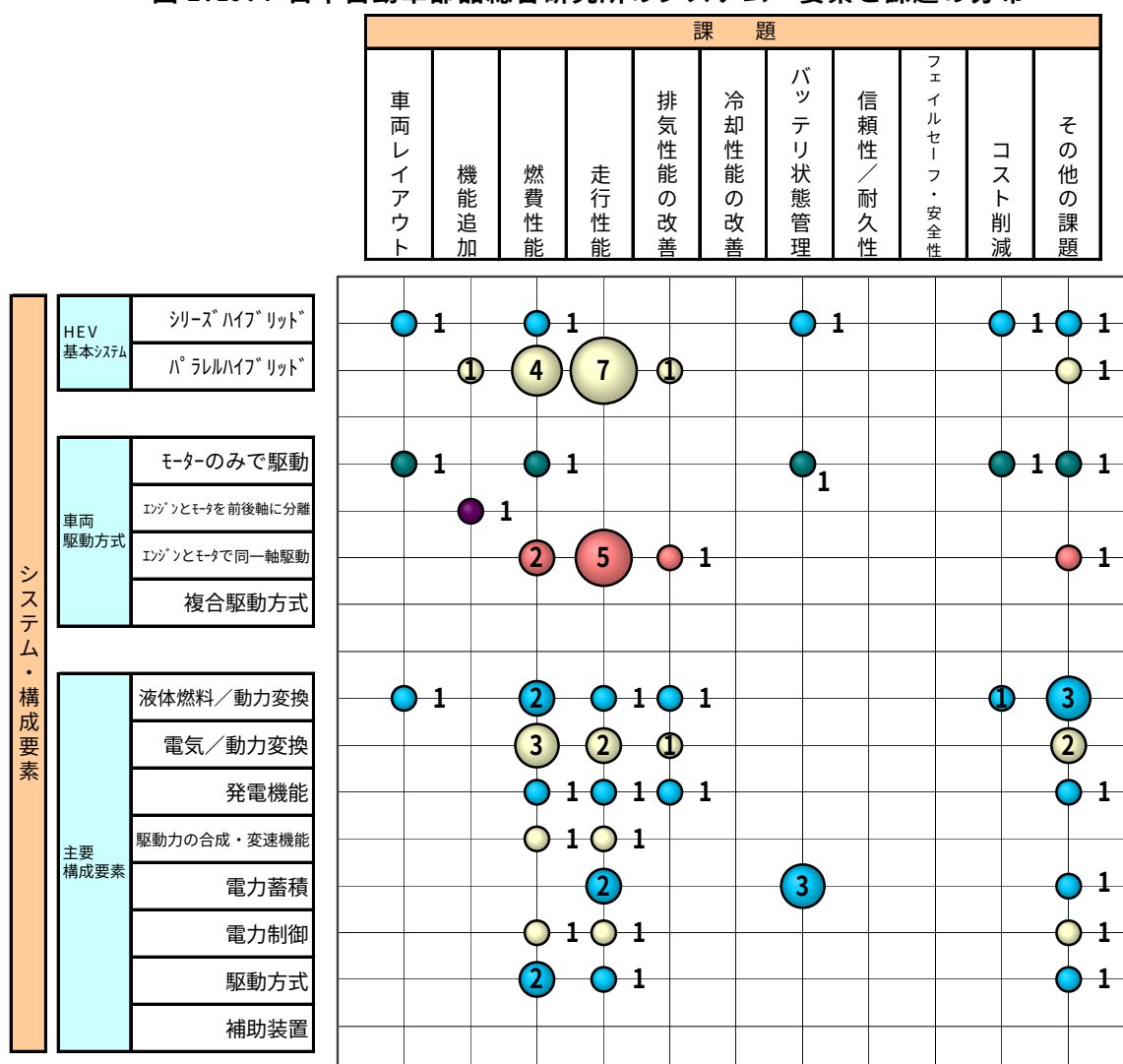


表 2.19.4-1 日本自動車部品総合研究所の技術要素別課題対応特許

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	エンジン	その他の課題	燃料噴射量・カット	特開平11-210521 98.01.22 トヨタ自動車	筒内直噴エンジンの制御方法
	パワー トレイン	駆動源動力切替	モーター制御	特開平 9-224303 96.02.16 [被引用2回]	ハイブリッド自動車の車両制御装置
	電力 制御	その他の課題	エンジン／モーター協調制御	特開平 8-289407 95.02.13 [被引用2回]	ハイブリッド車の発電制御装置
シリーズハイブリッド	液体燃料 ／ パワー トレイン	コスト低減	燃料噴射量・カット	特開平 9-224303 96.02.16 [被引用2回]	ハイブリッド車のエンジン制御装置
	パワー トレイン	システムの 高効率化	要求トルク管理	特開平 9-287490 96.02.20	ハイブリッド車両
	バッテリ	走行性能	エンジン制御	特開平 9-277854 96.04.11	ハイブリッド車
ル ハイブリッド	パワー トレイン	走行性能	その他の要素の 制御	特開平10-318012 97.05.23 [被引用3回]	車両用制御装置
ハイブリッド	パワー トレイン	違和感ない発進・クリープ	トルク	特開平11-336581 98.05.25	ハイブリッド自動車の制御装置

2.20 富士電機

2.20.1 企業の概要

商号	富士電機 株式会社
本社所在地	〒141-0032 東京都品川区大崎1-11-2 ゲートシティ大崎イーストタワー
設立年	1923年（大正12年）
資本金	475億86百万円（2002年3月末）
従業員数	8,576名（2002年3月末）（連結：24,505名）
事業内容	各種電機システムの製造・販売・据付・エンジニアリング・サービス 各種制御機器、電子部品、流通機器・システムの製造・販売、他

富士電機は、モーター、電源等の各種電機機器、駆動用制御機器、配電用制御機器、パワー半導体、IC、磁気記憶媒体等の電子部品や情報、環境、交通、電力、産業用電機システム、さらには自動販売機、食流通システム、カード等の通貨関連機器等の流通機器システムを広くカバーし製品化している総合電機メーカーである。自動車用には、モーター等の電機機器部品や駆動/配電用制御機器および制御システムを製品化している。特に、車載制御機器、制御システム分野に注力しており、ICとディスクリットをあわせもったインテリジェントパワーデバイス（モールドバイポーラトランジスタ、インテリジェントパワースイッチ等）をはじめ、パワーエレクトロニクスとマイクロエレクトロニクスの融合を図ったさまざまな製品（エンジン点火制御用IC等）や車載用の距離、半導体圧力センサーや小型電力変換装置等を供給している。

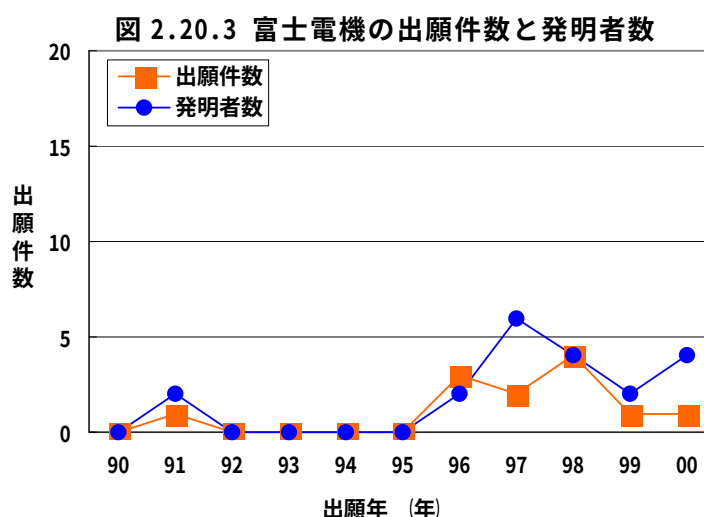
(<http://www.fujielectric.co.jp/>より引用)

2.20.2 製品例

該当する製品例は、ない。

2.20.3 技術開発拠点と研究者

図2.20.3に、ハイブリッド電気自動車の制御技術に関する富士電機の出願件数と発明者数の推移を示す。



2.20.4 技術研究開発課題対応特許の概要

図2.20.4に、ハイブリッド電気自動車の制御技術について富士電機が出願した全11件の特許の、システム・要素と課題の分布を示す。

表2.20.4に、ハイブリッド電気自動車の制御技術の技術要素別課題対応特許を示す。

図 2.20.4 富士電機のシステム・要素と課題の分布

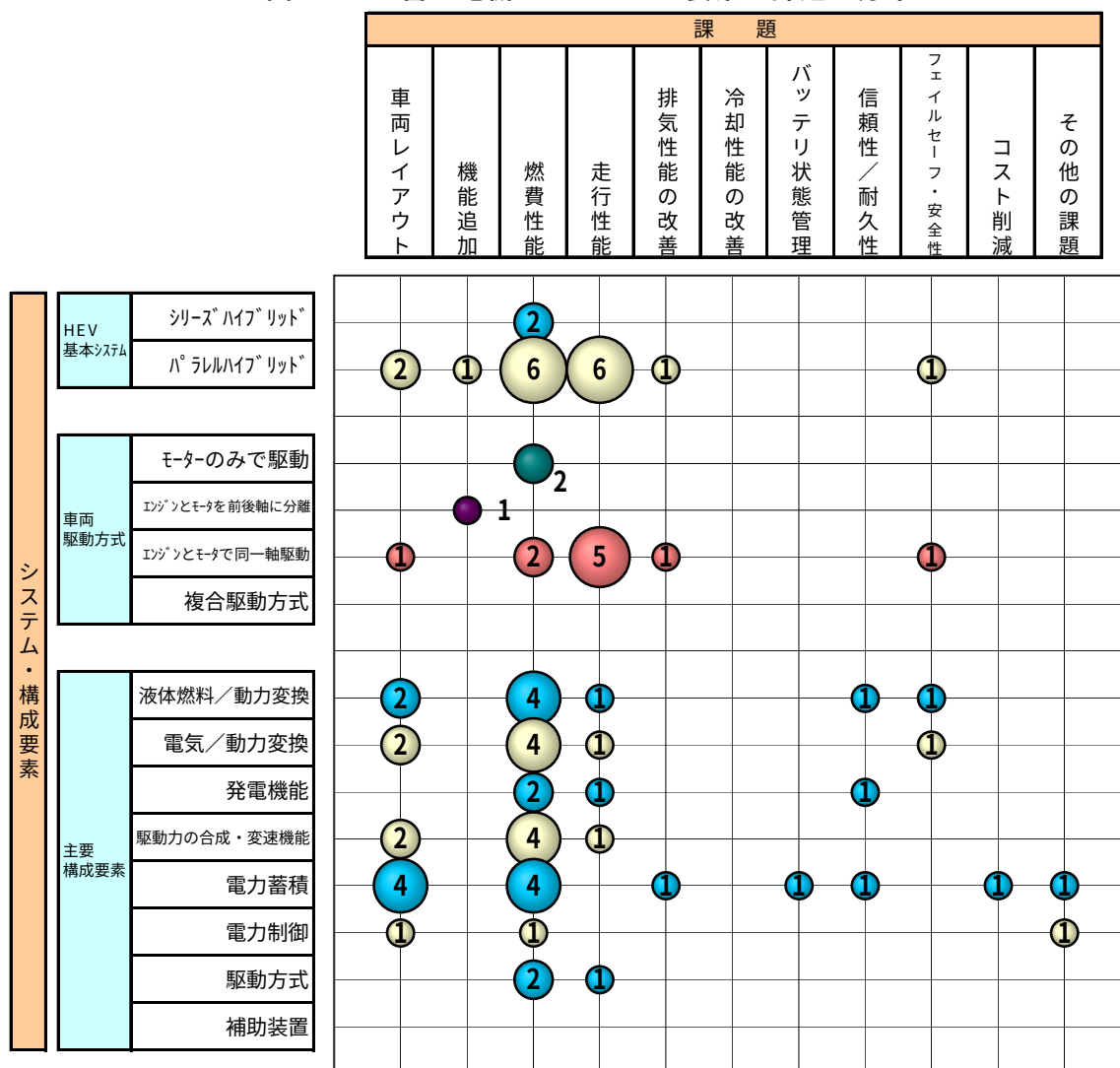


表 2. 20. 4-1 富士電機の技術要素別課題対応特許

技術要素		課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
共通	電力蓄積	コスト低減	複数電力蓄積 デバイス選択使用	特開2002-10410 00. 06. 23	自動車の電気システム
		バッテリー 状態管理	バッテリー制御	特開2000-23306 98. 06. 30 日産ディーセル工業	電気自動車の電源システム
		信頼性／ 耐久性	バッテリー制御	特開2000-278807 99. 03. 24 日産ディーセル工業	ハイブリッド電気自動車の電源システム
	制電 力	車両レイ アウト	モーター制御	特開平11-220812 98. 02. 02 日産ディーセル工業	電気自動車の電気システム
ハイブリッド	機能電 機	燃費性能	発電機制御	特開平 5-111109 91. 10. 08 三菱重工業	内燃機関駆動電気式車両の制御方法
	パワー トレイン	燃費性能	エンジン／ モーター協調制御	特開平11-220806 98. 02. 02 日産ディーセル工業	電気自動車の駆動システム
		ファイルセ ーフ・安全性	システムマネジ メント	特開平11-341607 98. 05. 22 日産ディーセル工業	電気自動車の駆動システム
ハイブリッド	パワー トレイン	車両 レイアウト	エンジン／モータ ー協調制御	特開平10-75503 96. 07. 03	ハイブリッド電気自動車
ハイブリッド・パ ラレル	パワー トレイン	車両 レイアウト	エンジン／モータ ー協調制御	特開平10-42405 96. 07. 03	ハイブリッド電気自動車
				特開平10-81147 96. 09. 11	ハイブリッド電気自動車

3．主要企業の技術開発拠点

3.1 ハイブリッド電気自動車の制御技術全体の
技術開発拠点

3.2 エンジン関連制御技術の開発拠点

3.3 モーター関連制御技術の開発拠点

3.4 発電機関連制御技術の開発拠点

3.5 駆動力合成/変速機関連制御技術の開発拠点

3.6 バッテリー関連制御技術の開発拠点

3. 主要企業の技術開発拠点

技術導入や、売り込み先のアクセス情報の参考に資することを目的として主要企業の技術開発拠点を特許明細書に記されている発明者の住所から調査した。中京および関東地区に集中し、その他、東海、阪神、中国地区に分散している。自動車メーカー、部品メーカー本社、開発製造事業所が所在している地域に集中している。

本章では、2章でとりあげたハイブリッド電気自動車制御技術の権利存続中または係属中の特許1,786件について、全体および主要技術要素毎に上位出願企業20社を抽出して、公報に記載されている発明者名と住所・居所を整理して、各社別の技術開発拠点を地図上に示して紹介する。

発明者住所が外国の場合は国名のみを記載する。ハイブリッド電気自動車制御技術全体と主要要素（エンジン、モーター、発電機、駆動力合成／変速機、バッテリー）別に展開する。

3.1 ハイブリッド電気自動車の制御技術全体の技術開発拠点

図 3.1 にハイブリッド電気自動車の制御技術全体に関する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。この図や表は主要企業 20 社が保有している特許から発明者の住所・居所を集計したものである。

集計の結果は、出願上位 20 社の開発拠点を発明者の住所・居所でみると、東京都 5 拠点、神奈川県 4 拠点、埼玉県 2 拠点、茨城県 1 拠点の計 12 拠点、愛知県の 4 拠点、静岡県 3 拠点の中京地区 7 拠点、大阪府 2 拠点、兵庫県 1 拠点の関西地区 3 拠点、および中国地区の 1 拠点となる。

技術開発の主体は、中京および関東地区で進められている。

図 3.1 ハイブリッド電気自動車の制御技術に関する主要企業の技術開発拠点

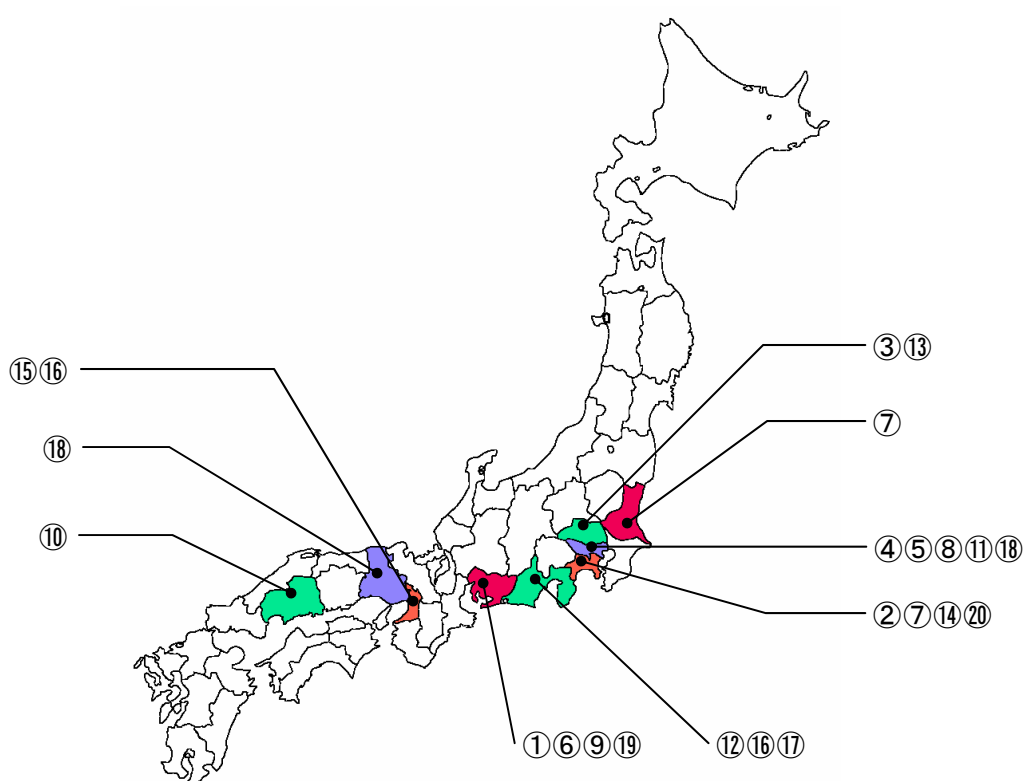


表 3.1 ハイブリッド電気自動車の制御技術に関する主要企業の技術開発拠点一覧表

No.	企業名	特許 保有件数	開発拠点（開発者数）
①	トヨタ自動車	557	愛知県豊田市トヨタ町1番地（株）トヨタ自動車本社内（209）
②	日産自動車	234	神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地（株）日産自動車本店内（128）
③	本田技研工業	205	埼玉県和光市中央1丁目4-1（株）本田技術研究所内（170）
④	三菱自動車工業	114	東京都港区芝5丁目33-6（株）三菱自動車工業本社内（52）
⑤	エクオス・リサーチ	77	東京都千代田区外神田2丁目19番12号（株）エクオス・リサーチ内（18）
⑥	デンソー	76	愛知県刈谷市昭和町1-1（株）デンソー内（64）
⑦	日立製作所	67	茨城県日立市大みか町7-1-1 日立製作所日立研究所内（66） 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099 日立製作所システム開発研究所内（3）
⑧	富士重工業	66	東京都新宿区西新宿1丁目7-2（株）富士重工業本社内（17）
⑨	アイシン・エイ・ダブリュ	58	愛知県安城市藤井町高根10番地（株）アイシン・エイ・ダブリュ本社内（27）
⑩	マツダ	51	広島県安芸郡府中町新地3番1号（株）マツダ本社内（40）
⑪	日野自動車工業	44	東京都日野市日野台3丁目1-1（株）日野自動車工業内（27）
⑫	スズキ	34	静岡県浜松市高塚町300（株）スズキ本社内（12）
⑬	日産ディーゼル工業	28	埼玉県上尾市大字壺丁目1番地 日産ディーゼル本社・上尾工場内（16）
⑭	いすゞ自動車	20	神奈川県藤沢市土棚8（株）いすゞ中央研究所内（14）
⑮	ダイハツ工業	22	大阪府池田市桃園2丁目1-1（株）ダイハツ工業池田工場内（11）
⑯	松下電器産業	18	大阪府守口市八雲中町3-1-1 松下電器産業カーエレクトロニクス開発センター内（18） 静岡県湖西市境宿555（株）パナソニック・イービー・エナジー（トヨタとの共同出資会社）内（7）
⑰	ジャトコ	15	静岡県富士市今泉700-1（株）ジャトコ本社・富士事業所内（6）
⑱	三菱電機	12	東京都千代田区丸の内2丁目2-3（株）三菱電機本社内（7） 兵庫県神戸市兵庫区浜山通6丁目1-2（株）三菱電機コントロールソフトウェア内（4）
⑲	日本自動車部品総合研究所	11	愛知県西尾市下羽角町岩谷14（株）日本自動車部品総合研究所内（10）
⑳	富士電機	9	神奈川県川崎市川崎区田辺新田1-1（株）富士電機内（4）

3.2 エンジン関連制御技術の開発拠点

図 3.2 エンジン関連制御技術の主要企業の技術開発拠点

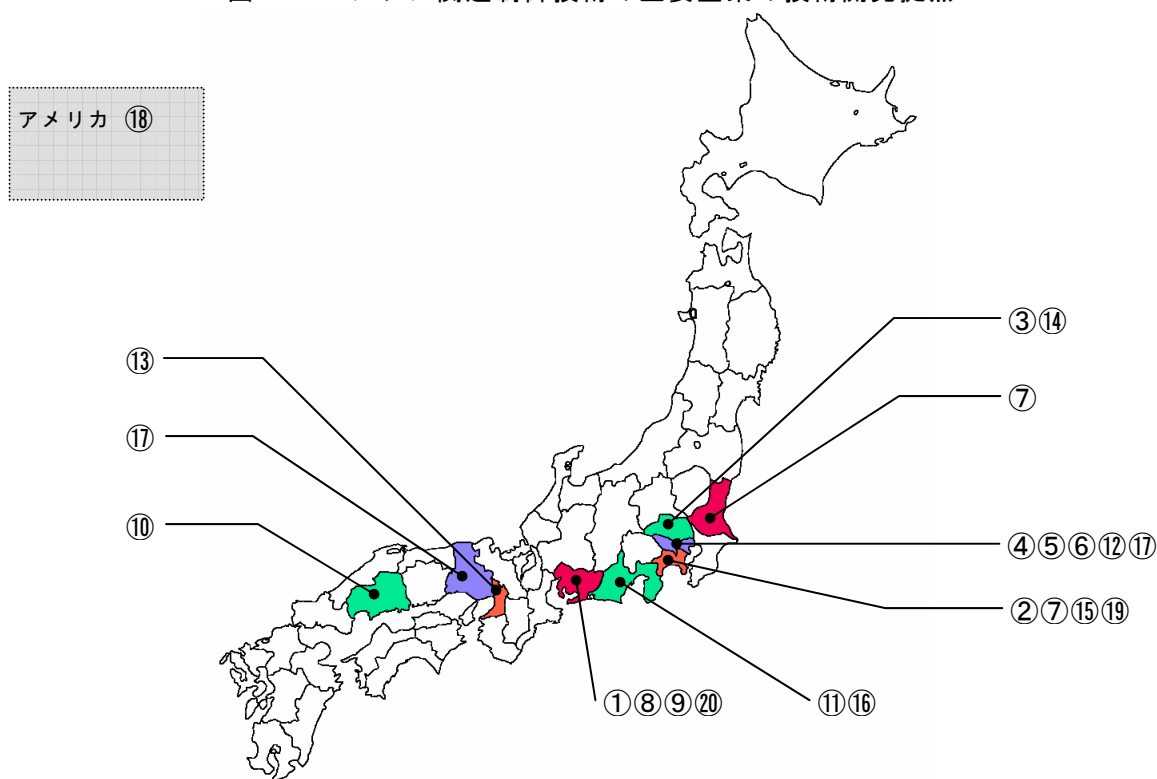


表 3.2 エンジン関連制御技術の技術開発拠点一覧表

No.	企業名	特許保有件数	開発拠点（開発者数）
①	トヨタ自動車	410	愛知県豊田市トヨタ町1番地（株）トヨタ自動車本社内（182）
②	日産自動車	175	神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地（株）日産自動車本店内（109）
③	本田技研工業	148	埼玉県和光市中央1丁目4-1（株）本田技術研究所内（127）
④	三菱自動車工業	85	東京都港区芝5丁目33-6（株）三菱自動車工業本社内（52）
⑤	エクォス・リサーチ	59	東京都千代田区外神田2丁目19番12号（株）エクォス・リサーチ内（15）
⑥	富士重工業	47	東京都新宿区西新宿1丁目7-2（株）富士重工業本社内（13）
⑦	日立製作所	47	茨城県日立市大みか町7-1-1 日立製作所日立研究所内（59） 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099 日立製作所システム開発研究所内（3）
⑧	アイシン・エイ・ダブリュ	46	愛知県安城市藤井町高根10番地（株）アイシン・エイ・ダブリュ本社内（25）
⑨	デンソー	44	愛知県刈谷市昭和町1-1（株）デンソー内（46）
⑩	マツダ	39	広島県安芸郡府中町新地3番1号（株）マツダ本社内（34）
⑪	スズキ	27	静岡県浜松市高塚町300（株）スズキ本社内（10）
⑫	日野自動車工業	24	東京都日野市日野台3丁目1-1（株）日野自動車工業内（24）
⑬	ダイハツ工業	19	大阪府池田市桃園2丁目1-1（株）ダイハツ工業池田工場内（11）
⑭	日産ディーゼル工業	15	埼玉県上尾市大字壺丁目1番地 日産ディーゼル本社・上尾工場内（14）
⑮	いすゞ自動車	12	神奈川県藤沢市土棚8（株）いすゞ中央研究所内（11）
⑯	ジャヤトコ	12	静岡県富士市今泉700-1（株）ジャヤトコ本社・富士事業所内（6）
⑰	三菱電機	9	東京都千代田区丸の内2丁目2-3（株）三菱電機本社内（5） 兵庫県神戸市兵庫区浜山通6丁目1-2（株）三菱電機コントロールソフトウェア内（2）
⑱	BAE システムズ コントロールズ INC	7	米国ニューヨーク州13790 ジョンソン・シティー、メインストリート600 BAE システムズ コントロールズ INC内（8）
⑲	富士電機	7	神奈川県川崎市川崎区田辺新田1-1（株）富士電機内（2）
⑳	日本自動車部品総合研究所	6	愛知県西尾市下羽角町岩谷14（株）日本自動車部品総合研究所内（10）

3.3 モーター関連制御技術の開発拠点

図 3.3 モーター関連制御技術の主要企業の技術開発拠点

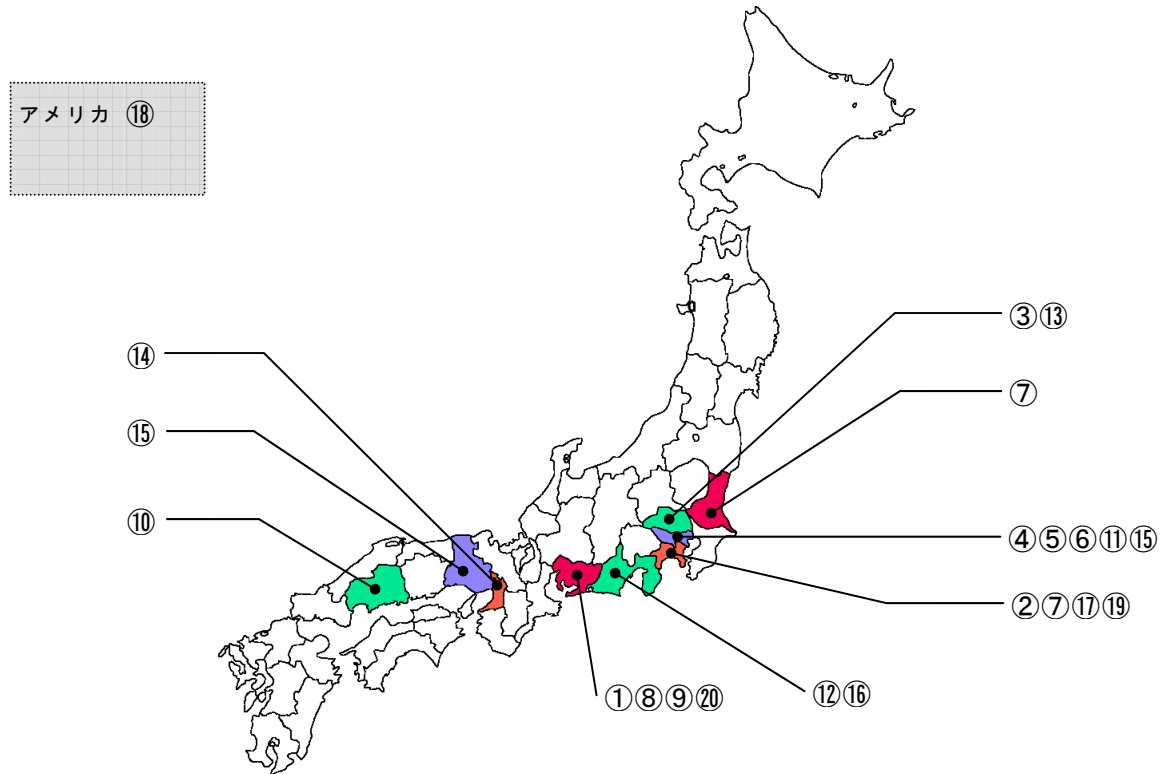


表 3.3 モーター関連制御技術の技術開発拠点一覧表

No.	企業名	特許 保有件数	開発拠点（開発者数）
①	トヨタ自動車	367	愛知県豊田市トヨタ町1番地 (株)トヨタ自動車本社内 (164)
②	日産自動車	158	神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 (株)日産自動車本店内 (106)
③	本田技研工業	144	埼玉県和光市中央1丁目4-1 (株)本田技術研究所内 (129)
④	三菱自動車工業	75	東京都港区芝5丁目33-6 (株)三菱自動車工業本社内 (47)
⑤	富士重工業	47	東京都新宿区西新宿1丁目7-2 (株)富士重工業本社内 (10)
⑥	エクォス・リサーチ	45	東京都千代田区外神田2丁目19番12号 (株)エクォス・リサーチ内 (14)
⑦	日立製作所	43	茨城県日立市大みか町7-1-1 日立製作所日立研究所内 (56) 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099 日立製作所システム開発研究所内 (3)
⑧	アイシン・エイ・ダブリュ	36	愛知県安城市藤井町高根10番地 (株)アイシン・エイ・ダブリュ本社内 (27)
⑨	デンソー	35	愛知県刈谷市昭和町1-1 (株)デンソー内 (27)
⑩	マツダ	33	広島県安芸郡府中町新地3番1号 (株)マツダ本社内 (31)
⑪	日野自動車工業	29	東京都日野市日野台3丁目1-1 (株)日野自動車工業内 (25)
⑫	スズキ	28	静岡県浜松市高塚町300 (株)スズキ本社内 (10)
⑬	日産ディーゼル工業	14	埼玉県上尾市大字壱丁目1番地 日産ディーゼル本社・上尾工場内 (14)
⑭	ダイハツ工業	12	大阪府池田市桃園2丁目1-1 (株)ダイハツ工業池田工場内 (11)
⑮	三菱電機	11	東京都千代田区丸の内2丁目2-3 (株)三菱電機本社内 (7) 兵庫県神戸市兵庫区浜山通6丁目1-2 (株)三菱電機コントロールソフトウェア内 (4)
⑯	ジャトコ	10	静岡県富士市今泉700-1 (株)ジャトコ本社・富士事業所内 (5)
⑰	いすゞ自動車	10	神奈川県藤沢市土棚8 (株)いすゞ中央研究所内 (9)
⑱	BAE システムズ コントロールズ INC	7	米国ニューヨーク州13790 ジョンソン・シティー、メインストリート600 BAEシステムズ コントロールズ INC内 (7)
⑲	富士電機	6	神奈川県川崎市川崎区田辺新田1-1 (株)富士電機内 (2)
⑳	アイシン精機	2	愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 (株)アイシン精機内 (3)

3.4 発電機関連制御技術の開発拠点

図 3.4 発電機関連制御技術の主要企業の技術開発拠点

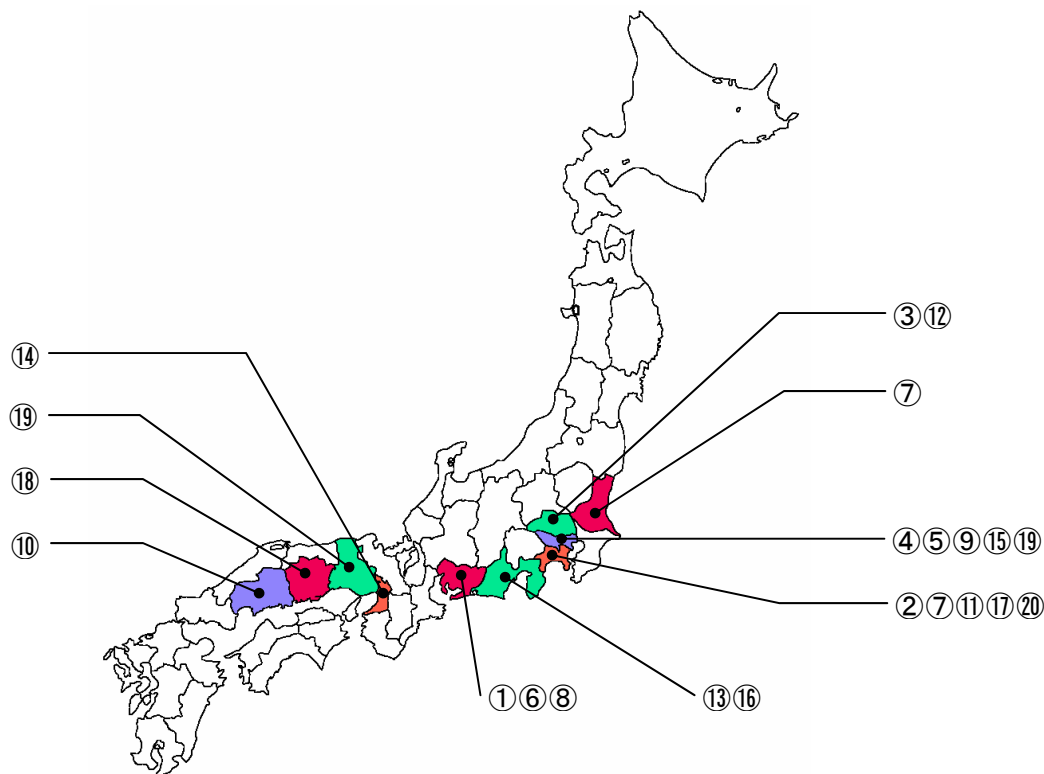


表 3.4 発電機関連制御技術の技術開発拠点一覧表

No.	企業名	特許 保有件数	開発拠点（開発者数）
①	トヨタ自動車	110	愛知県豊田市トヨタ町1番地 ㈱トヨタ自動車本社内（86）
②	日産自動車	62	神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 ㈱日産自動車本店内（66）
③	本田技研工業	44	埼玉県和光市中央1丁目4-1 ㈱本田技術研究所内（76）
④	エクス・リサーチ	43	東京都千代田区外神田2丁目19番12号 ㈱エクス・リサーチ内（13）
⑤	三菱自動車工業	32	東京都港区芝5丁目33-6 ㈱三菱自動車工業本社内（24）
⑥	アイシン・エイ・ダブリュ	29	愛知県安城市藤井町高根10番地 ㈱アイシン・エイ・ダブリュ本社内（10）
⑦	日立製作所	17	茨城県日立市大みか町7-1-1 日立製作所日立研究所内（30） 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099 日立製作所システム開発研究所内（6）
⑧	デンソー	14	愛知県刈谷市昭和町1-1 ㈱デンソー内（27）
⑨	日野自動車工業	14	東京都日野市日野台3丁目1-1 ㈱日野自動車工業内（17）
⑩	マツダ	14	広島県安芸郡府中町新地3番1号 ㈱マツダ本社内（20）
⑪	いすゞ自動車	11	神奈川県藤沢市土棚8 ㈱いすゞ中央研究所内（9）
⑫	日産ディーゼル工業	11	埼玉県上尾市大字壺丁目1番地 日産ディーゼル本社・上尾工場内（14）
⑬	スズキ	8	静岡県浜松市高塚町300 ㈱スズキ本社内（4）
⑭	ダイハツ工業	8	大阪府池田市桃園2丁目1-1 ㈱ダイハツ工業 池田工場内（6）
⑮	富士重工業	6	東京都新宿区西新宿1丁目7-2 ㈱富士重工業本社内（5）
⑯	ヤマハ発動機	4	静岡県磐田市新貝2500 ㈱ヤマハ発動機内（4）
⑰	富士電機	3	神奈川県川崎市川崎区田辺新田1-1 ㈱富士電機内（1）
⑱	モトール自動車	3	岡山県岡山市富田町2丁目12-16 ㈱モトール自動車内（4）
⑲	三菱電機	3	東京都千代田区丸の内2丁目2-3 ㈱三菱電機本社内（2） 兵庫県神戸市兵庫区浜山通6丁目1-2 ㈱三菱電機コントロールソフトウェア内（2）
⑳	三菱重工業	1	神奈川県相模原市田名3000 三菱重工相模原製作所内（2）

3.5 駆動力合成／変速機関連制御技術の開発拠点

図 3.5 駆動力合成／変速機関連制御技術の主要企業の技術開発拠点

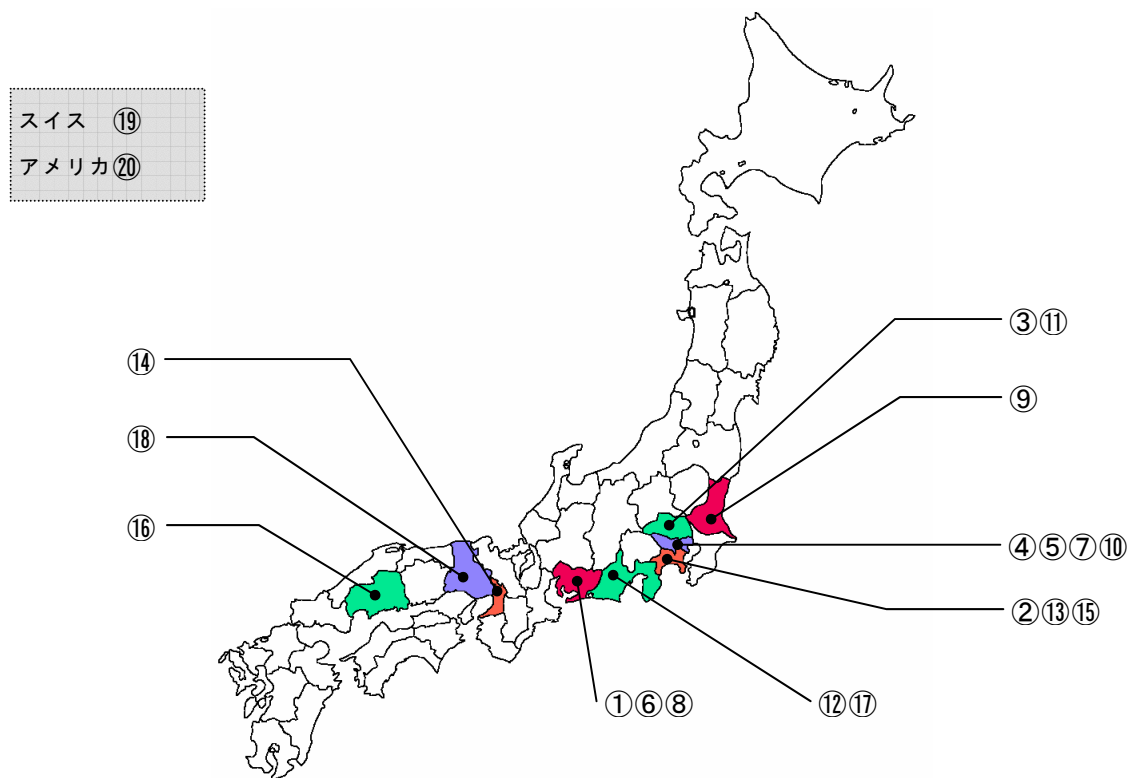


表 3.5 駆動力合成／変速機関連制御技術の技術開発拠点一覧表

No.	企業名	特許 保有件数	開発拠点（開発者数）
①	トヨタ自動車	160	愛知県豊田市トヨタ町1番地 (株)トヨタ自動車本社内 (121)
②	日産自動車	81	神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 (株)日産自動車本店内 (65)
③	本田技研工業	51	埼玉県和光市中央1丁目4-1 (株)本田技術研究所内 (73)
④	三菱自動車工業	38	東京都港区芝5丁目33-6 (株)三菱自動車工業本社内 (36)
⑤	富士重工業	38	東京都新宿区西新宿1丁目7-2 (株)富士重工業本社内 (8)
⑥	アイシン・エイ・ダブリュ	24	愛知県安城市藤井町高根10番地 (株)アイシン・エイ・ダブリュ本社内 (23)
⑦	エクォス・リサーチ	16	東京都千代田区外神田2丁目19番12号 (株)エクォス・リサーチ内 (9)
⑧	デンソー	14	愛知県刈谷市昭和町1-1 (株)デンソー内 (11)
⑨	日立製作所	14	茨城県日立市大みか町7-1-1 日立製作所日立研究所内 (27)
⑩	日野自動車工業	8	東京都日野市日野台3丁目1-1 (株)日野自動車工業内 (14)
⑪	日産ディーゼル工業	8	埼玉県上尾市大字壱丁目1番地 日産ディーゼル本社・上尾工場内 (13)
⑫	ジャトコ	7	静岡県富士市今泉700-1 (株)ジャトコ本社・富士事業所内 (4)
⑬	いすゞ自動車	5	神奈川県藤沢市土棚8 (株)いすゞ中央研究所内 (4)
⑭	ダイハツ工業	5	大阪府池田市桃園2丁目1-1 (株)ダイハツ工業 池田工場内 (5)
⑮	富士電機	5	神奈川県川崎市川崎区田辺新田1-1 (株)富士電機内 (2)
⑯	マツダ	4	広島県安芸郡府中町新地3番1号 (株)マツダ本社内 (8)
⑰	スズキ	4	静岡県浜松市高塚町300 (株)スズキ本社内 (4)
⑱	三菱電機	4	兵庫県神戸市兵庫区浜山通6丁目1-2 (株)三菱電機コントロールソフトウェア内 (3)
⑲	SMHマネージメント サービス AG	2	スイス ツエーハー 2501、ピエンヌ・ゼーフォアシュタット・6 SMHマネー ジメント サービス AG内 (7)
⑳	ニューヨーク INST オブ テクノロジー	2	米国ニューヨーク州11568-8000 オールドウエストバリー ピー オー ボックス 8000 ノーザン ブールバード、ニューヨーク INST オブ テクノロジー内 (3)

3.6 バッテリー関連制御技術の開発拠点

図 3.6 バッテリー関連制御技術の主要企業の技術開発拠点

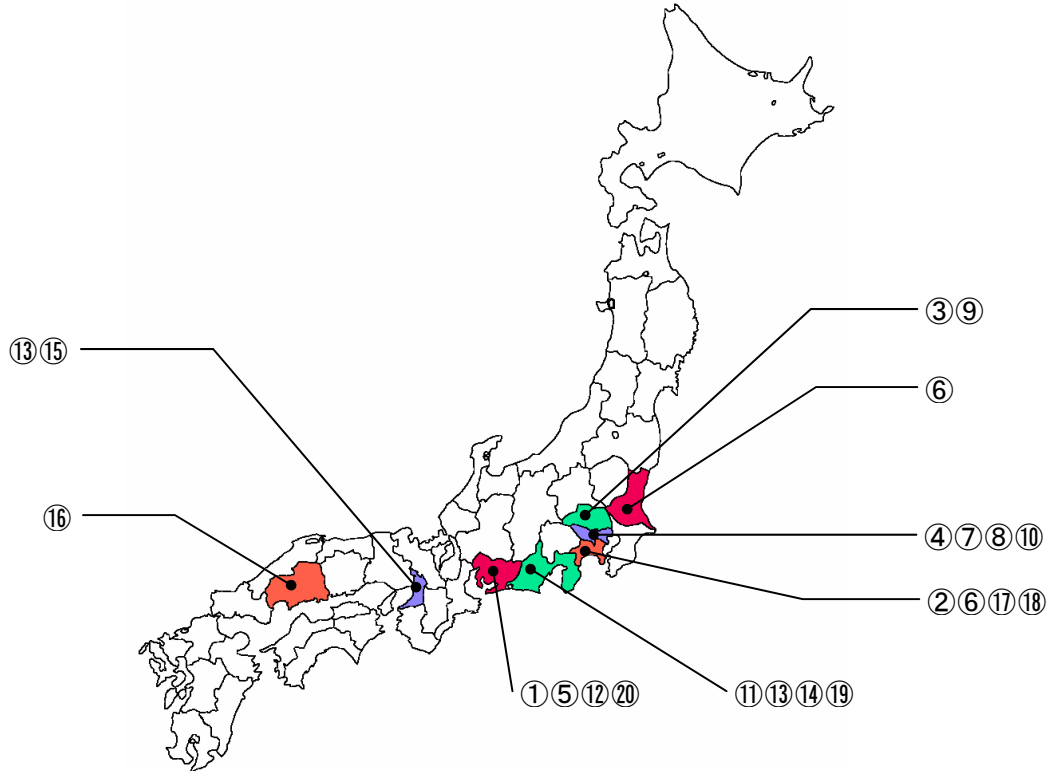


表 3.6 バッテリー関連制御技術の技術開発拠点一覧表

No.	企業名	特許 保有件数	開発拠点（開発者数）
①	トヨタ自動車	171	愛知県豊田市トヨタ町1番地 ㈱トヨタ自動車本社内（135）
②	日産自動車	88	神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 ㈱日産自動車本店内（74）
③	本田技研工業	88	埼玉県和光市中央1丁目4-1 ㈱本田技術研究所内（101）
④	三菱自動車工業	43	東京都港区芝5丁目33-6 ㈱三菱自動車工業本社内（31）
⑤	デンソー	40	愛知県刈谷市昭和町1-1 ㈱デンソー内（33）
⑥	日立製作所	26	茨城県日立市大みか町7-1-1 日立製作所日立研究所内（40） 神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099 日立製作所システム開発研究所内（7）
⑦	富士重工業	19	東京都新宿区西新宿1丁目7-2 ㈱富士重工業本社内（10）
⑧	日野自動車工業	18	東京都日野市日野台3丁目1-1 ㈱日野自動車工業内（22）
⑨	日産ディーゼル工業	16	埼玉県上尾市大字壺丁目1番地 日産ディーゼル本社・上尾工場内（15）
⑩	エクォス・リサーチ	14	東京都千代田区外神田2丁目19番12号 ㈱エクォス・リサーチ内（14）
⑪	スズキ	13	静岡県浜松市高塚町300 ㈱スズキ本社内（8）
⑫	アイシン・エイ・ダブリュ	11	愛知県安城市藤井町高根10番地 ㈱アイシン・エイ・ダブリュ本社内（10）
⑬	松下電器産業	11	大阪府守口市八雲中町3-1-1 松下電器産業カーエレクトロニクス開発センター内（9） 静岡県湖西市境宿555 ㈱パナソニック・イービー・エナジー（トヨタとの共同出資会社）内（8）
⑭	ヤマハ発動機	9	静岡県磐田市新貝2500 ㈱ヤマハ発動機内（5）
⑮	三洋電機	9	大阪府守口市京阪本通2丁目5-5 ㈱三洋電機内（7）
⑯	マツダ	8	広島県安芸郡府中町新地3番1号 ㈱マツダ本社内（10）
⑰	富士電機	8	神奈川県川崎市川崎区田辺新田1-1 ㈱富士電機内（5）
⑱	いすゞ自動車	7	神奈川県藤沢市土棚8 ㈱いすゞ中央研究所内（6）
⑲	ジャヤトコ	7	静岡県富士市今泉700-1 ㈱ジャヤトコ本社・富士事業所内（4）
⑳	日本自動車部品総合研究所	6	愛知県西尾市下羽角町岩谷14 ㈱日本自動車部品総合研究所内（4）

資料

1. 特許流通促進事業
2. 特許流通・特許検索アドバイザー一覧
3. 平成 14 年度 21 技術テーマの特許流通の概要
4. 特許番号一覧
5. ライセンス提供の用意のある特許

資料 1 . 特許流通促進事業

独立行政法人工業所有権総合情報館では、特許庁の特許流通促進施策の実施機関として、開放意思のある特許（開放特許）を企業間及び大学・公的試験研究機関と企業の間において円滑に移転させ、中小・ベンチャー企業の新規事業の創出や新製品開発を活性化させることを目的とした特許流通促進事業を実施しております。ここでは皆さまに利用可能な本事業の一部を紹介します。

(1) 特許流通アドバイザーの派遣

中小企業等への特許を活用した円滑な技術移転を促進するため、知的財産権や技術移転に関する豊富な知識・経験を有する専門人材である特許流通アドバイザーを、各都道府県や技術移転機関（TLO）からの要請により派遣し、全国の特許流通アドバイザーやその他の専門家の人的ネットワークを活用した各種相談や情報提供を行うことで、地域産業の活性化を図っています。（資料.2参照）

(2) 特許電子図書館情報検索指導アドバイザーの派遣

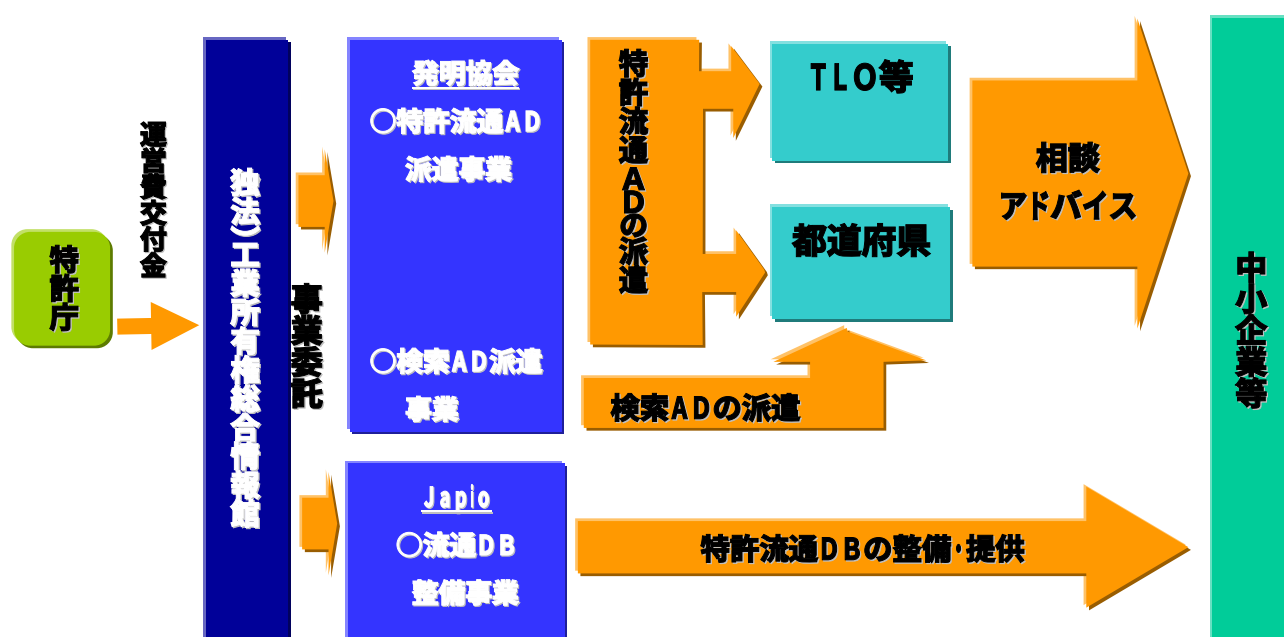
中小企業による特許情報の有効な活用を支援するため、特許電子図書館情報検索指導アドバイザーを全国の都道府県に派遣し、特許情報の検索方法や活用方法についての相談、企業等への出張相談や講習会を無料で実施しています。（資料.2参照）

(3) 特許流通データベースの整備

開放特許を中小・ベンチャー企業に円滑に流通させ、その実用化を推進するため、企業や大学・公的研究機関が保有する開放意思のある特許をデータベース化し、インターネットを通じて公開しています。

(<http://www.ryutu.ncipi.go.jp/db/index.html>)

特許流通促進事業の実施体制



資料２．特許流通・特許検索アドバイザー一覧（平成１５年３月１日現在）

○各都道府県等への派遣（１／３）

都道府県	派遣先	氏名	所在地	電話
北海道経済産業局	(財)北海道科学技術総合振興センター	特許流通アドバイザー 杉谷 克彦	〒060-0807 札幌市北区北7条西2丁目北ビル8階	011-708-5783
北海道	北海道立工業試験場	特許流通アドバイザー 宮本 剛汎 特許流通アドバイザー 白幡 克臣 検索指導アドバイザー 平野 徹	〒060-0819 札幌市北区北19条西11丁目	011-747-2358
青森県	(社)発明協会青森県支部	特許流通アドバイザー 内藤 規雄 検索指導アドバイザー 佐々木 泰樹	〒030-0112 青森市第二間屋町4-11-6 青森県産業技術開発センター内	017-762-3912
岩手県	岩手県工業技術センター	特許流通アドバイザー 阿部 新喜司	〒020-0852 盛岡市飯岡新田3-35-2	019-635-8182
	(社)発明協会岩手県支部	検索指導アドバイザー 中嶋 孝弘	〒020-0852 盛岡市飯岡新田3-35-2 岩手県工業技術センター内	019-656-4114
宮城県	東北経済産業局 特許室	特許流通アドバイザー 三澤 輝起	〒980-0014 仙台市青葉区本町3-4-18 太陽生命仙台北本町ビル7階	022-223-9761
	宮城県産業技術総合センター	特許流通アドバイザー 小野 賢悟 検索指導アドバイザー 小林 保	〒981-3206 仙台市泉区明通2丁目2番地	022-377-8725
秋田県	秋田県工業技術センター	特許流通アドバイザー 石川 順三 検索指導アドバイザー 田嶋 正夫	〒010-1623 秋田市新屋町字砂奴寄4-11	018-862-3417
山形県	山形県工業技術センター	特許流通アドバイザー 富樫 富雄 検索指導アドバイザー 大澤 忠行	〒990-2473 山形市松栄1-3-8 山形県産業創造支援センター内	023-647-8130
福島県	(社)発明協会福島県支部	特許流通アドバイザー 相澤 正彬 検索指導アドバイザー 栗田 広	〒963-0215 郡山市待池台1-12 福島県ハイテクプラザ内	024-959-3351
茨城県	(財)茨城県中小企業振興公社	特許流通アドバイザー 齋藤 幸一 検索指導アドバイザー 猪野 正己	〒312-0005 ひたちなか市新光町38 ひたちなかテクノセンタービル内	029-264-2077
栃木県	(社)発明協会栃木県支部	特許流通アドバイザー 坂本 武 検索指導アドバイザー 中里 浩	〒322-0011 鹿沼市白桑田516-1 栃木県工業技術センター内	0289-60-1811
群馬県	群馬県工業試験場	特許流通アドバイザー 三田 隆志 特許流通アドバイザー 金井 澄雄 検索指導アドバイザー 神林 賢蔵	〒371-0845 前橋市鳥羽町190	027-280-4416
関東経済産業局	関東経済産業局 特許室	特許流通アドバイザー 村上 義英	〒330-9715 さいたま市上落合2-11 さいたま新都心合同庁舎1号館	048-600-0501
埼玉県	埼玉県工業技術センター	特許流通アドバイザー 野口 満 特許流通アドバイザー 清水 修	〒333-0848 川口市芝下1-1-56	048-269-3108
	(社)発明協会埼玉県支部	検索指導アドバイザー 鷺澤 栄	〒331-8669 さいたま市桜木町1-7-5 ソニックシティ10階	048-644-4806
千葉県	(社)発明協会千葉県支部	特許流通アドバイザー 稲谷 稔宏 特許流通アドバイザー 阿草 一男 検索指導アドバイザー 中原 照義	〒260-0854 千葉市中央区長洲1-9-1 千葉県庁南庁舎内	043-223-6536
東京都	東京都城南地域中小企業振興センター	特許流通アドバイザー 鷹見 紀彦	〒144-0035 大田区南蒲田1-20-20	03-3737-1435
	(社)発明協会東京支部	検索指導アドバイザー 福澤 勝義	〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-9-14	03-3502-5521
神奈川県	(財)神奈川高度技術支援財団	特許流通アドバイザー 小森 幹雄 検索指導アドバイザー 大井 隆	〒213-0012 川崎市高津区坂戸3-2-1 かながわサイエンスパーク内	044-819-2100
	神奈川県産業技術総合研究所	検索指導アドバイザー 森 啓次	〒243-0435 海老名市下今泉705-1	046-236-1500
	(社)発明協会神奈川県支部	検索指導アドバイザー 蓮見 亮	〒231-0015 横浜市中区尾上町5-80 神奈川中小企業センター10階	045-633-5055
新潟県	(財)信濃川テクノポリス開発機構	特許流通アドバイザー 小林 靖幸 検索指導アドバイザー 石谷 速夫	〒940-2127 長岡市新産4-1-9 長岡地域技術開発振興センター内	0258-46-9711
山梨県	山梨県工業技術センター	特許流通アドバイザー 廣川 幸生 検索指導アドバイザー 山下 知	〒400-0055 甲府市大津町2094	055-220-2409
長野県	(社)発明協会長野県支部	特許流通アドバイザー 徳永 正明 検索指導アドバイザー 岡田 光正	〒380-0928 長野市若里1-18-1 長野県工業試験場内	026-229-7688

○各都道府県等への派遣（２／３）

都道府県	派遣先	氏名	所在地	電話
静岡県	(社) 発明協会静岡県支部	特許流通アドバイザー 神長 邦雄 特許流通アドバイザー 山田 修寧 検索指導アドバイザー 高橋 幸生	〒421-1221 静岡市牧ヶ谷2078 静岡工業技術センター内	054-278-6111
富山県	富山県工業技術センター	特許流通アドバイザー 小坂 郁雄 検索指導アドバイザー 齋藤 靖雄	〒933-0981 高岡市二上町150	0766-29-2081
石川県	(財)石川県産業創出支援機構	特許流通アドバイザー 一丸 義次	〒920-8203 金沢市鞍月2丁目20番地 石川県地場産業振興センター新館1階	076-267-1001
	(社) 発明協会石川県支部	検索指導アドバイザー 辻 寛司	〒920-8203 金沢市鞍月2丁目20番地 石川県地場産業振興センター	076-267-5918
岐阜県	岐阜県科学技術振興センター	特許流通アドバイザー 松永 孝義 特許流通アドバイザー 木下 裕雄 検索指導アドバイザー 林 邦明	〒509-0108 各務原市須衛町4-179-1 テクノプラザ5F	0583-79-2250
中部経済産業局	中部経済産業局 特許室	特許流通アドバイザー 原口 邦弘	〒460-0008 名古屋市中区栄2-10-19 名古屋商工会議所ビルB2階	052-223-6549
愛知県	愛知県産業技術研究所	特許流通アドバイザー 森 孝和 特許流通アドバイザー 三浦 元久 検索指導アドバイザー 加藤 英昭	〒448-0003 刈谷市一ツ木町西新割	0566-24-1841
三重県	三重県科学技術振興センター	特許流通アドバイザー 馬渡 建一 検索指導アドバイザー 長峰 隆	〒514-0819 津市高茶屋5-5-45	059-234-4150
福井県	福井県工業技術センター	特許流通アドバイザー 上坂 旭 検索指導アドバイザー 田辺 宣之	〒910-0102 福井市川合鷺塚町61字北福田10	0776-55-2100
滋賀県	滋賀県工業技術総合センター	特許流通アドバイザー 新屋 正男 検索指導アドバイザー 森 久子	〒520-3004 栗東市上砥山232	077-558-4040
京都府	(社) 発明協会京都支部	特許流通アドバイザー 衣川 清彦 検索指導アドバイザー 中野 剛	〒600-8813 京都市下京区中堂寺南町134番地 京都リサーチパーク京都高度技術研究所ビル4階	075-326-0066
近畿経済産業局	近畿経済産業局 特許室	特許流通アドバイザー 下田 英宣	〒543-0061 大阪市天王寺区伶人町2-7 関西特許情報センター1階	06-6776-8491
大阪府	大阪府立特許情報センター	特許流通アドバイザー 梶原 淳治 特許流通アドバイザー 小林 正男 特許流通アドバイザー 板倉 正 検索指導アドバイザー 秋田 伸一	〒543-0061 大阪市天王寺区伶人町2-7 関西特許情報センター内	06-6772-0704
	(社) 発明協会大阪支部	検索指導アドバイザー 戎 邦夫	〒564-0062 吹田市垂水町3-24-1 シンプレス江坂ビル2階	06-6330-7725
兵庫県	(財)新産業創造研究機構	特許流通アドバイザー 園田 憲一 特許流通アドバイザー 島田 一男	〒650-0047 神戸市中央区港島南町1-5-2 神戸キメックセンタービル6階	078-306-6808
	(社) 発明協会兵庫県支部	検索指導アドバイザー 山口 克己	〒654-0037 神戸市須磨区行平町3-1-3 兵庫県立産業技術センター4階	078-731-5847
奈良県	奈良県工業技術センター	検索指導アドバイザー 北田 友彦	〒630-8031 奈良市柏木町129-1	0742-33-0863
和歌山県	(社) 発明協会和歌山県支部	特許流通アドバイザー 北澤 宏造 検索指導アドバイザー 木村 武司	〒640-8214 和歌山県和歌山市寄合町25 和歌山市発明館4階	073-432-0087
中国経済産業局	(社) 中国地域ニュービジネス協議会	特許流通アドバイザー 桑原 良弘	〒730-0017 広島市中区鉄砲町1-20 第3ウエノビル7階	082-221-2929
広島県	(財) ひろしま産業振興機構	特許流通アドバイザー 壹岐 正弘	〒730-0052 広島市中区千田町3-7-47 広島県情報プラザ3F	082-240-7714
	(社) 発明協会広島県支部	検索指導アドバイザー 砂田 知則	〒730-0052 広島市中区千田町3-13-11 広島発明会館内	082-544-0775
	(社) 発明協会広島県支部備後支会	検索指導アドバイザー 渡部 武徳	〒720-0067 福山市西町2-10-1 福山商工会議所内	084-921-2349
	呉地域産業振興センター	検索指導アドバイザー 三上 達矢	〒737-0004 広島県呉市阿賀南2-10-1 広島県立西部工業技術センター内	0823-76-3766
鳥取県	(社) 発明協会鳥取県支部	特許流通アドバイザー 五十嵐 善司 検索指導アドバイザー 奥村 隆一	〒689-1112 鳥取市若葉台南7-5-1 新産業創造センター1階	0857-52-6728
島根県	(社) 発明協会島根県支部	特許流通アドバイザー 佐野 馨 検索指導アドバイザー 門脇 みどり	〒690-0816 島根県松江市北陵町1 テクノアークしまね内	0852-60-5146

○各都道府県等への派遣（3/3）

都道府県	派遣先	氏名	所在地	電話
岡山県	(社) 発明協会岡山県支部	特許流通アドバイザー 横田 悦造 検索指導アドバイザー 佐藤 新吾	〒701-1221 岡山市芳賀5301 テクノサポート岡山市内	086-286-9102
山口県	(財) やまぐち産業振興財団	特許流通アドバイザー 滝川 尚久 特許流通アドバイザー 徳勢 允宏	〒753-0077 山口市熊野町1-10 NPYビル10階	083-922-9927
	(社) 発明協会山口県支部	検索指導アドバイザー 大段 恭二	〒753-0077 山口市熊野町1-10 NPYビル10階	083-922-9927
四国経済産業局	四国経済産業局 特許室	特許流通アドバイザー 西原 昭	〒761-0301 香川県高松市林町2217-15 香川産業頭脳化センタービル2階	087-869-3790
香川県	(社) 発明協会香川県支部	特許流通アドバイザー 谷田 吉成 特許流通アドバイザー 福家 康矩 検索指導アドバイザー 中元 恒	〒761-0301 香川県高松市林町2217-15 香川産業頭脳化センタービル2階	087-869-9004
徳島県	徳島県立工業技術センター	特許流通アドバイザー 武岡 明夫	〒770-8021 徳島市雑賀町西開11-2	088-669-0117
	(社) 発明協会徳島県支部	検索指導アドバイザー 平野 稔	〒770-8021 徳島市雑賀町西開11-2 徳島県立工業技術センター内	088-636-3388
愛媛県	(社) 発明協会愛媛県支部	特許流通アドバイザー 成松 貞治 検索指導アドバイザー 片山 忠徳	〒791-1101 松山市久米窪田町337-1 テクノプラザ愛媛	089-960-1489
高知県	(財) 高知県産業振興センター	特許流通アドバイザー 吉本 忠男	〒781-5101 高知市布師田3992-2 高知県中小企業会館2階	0888-46-7087
	高知県工業技術センター	検索指導アドバイザー 柏井 富雄	〒781-5101 高知市布師田3992-2	088-845-7664
九州経済産業局	九州経済産業局 特許室	特許流通アドバイザー 築田 克志	〒810-0022 福岡市中央区薬院4-4-20 九州地域産学官交流センター内	092-524-3501
福岡県	(社) 発明協会福岡県支部	特許流通アドバイザー 道津 毅 検索指導アドバイザー 浦井 正章	〒812-0013 福岡市博多区博多駅東2-6-23 住友博多駅前第2ビル1階	092-415-6777
	(財) 北九州産業学術推進機構	特許流通アドバイザー 沖 宏治 検索指導アドバイザー 重藤 務	〒804-0003 北九州市戸畑区中原新町2-1 北九州テクノセンタービル	093-873-1432
佐賀県	佐賀県工業技術センター	特許流通アドバイザー 光武 章二 検索指導アドバイザー 塚島 誠一郎	〒849-0932 佐賀市鍋島町大字八戸溝114	0952-30-8161
長崎県	(財) 長崎県産業振興財団	特許流通アドバイザー 嶋北 正俊	〒856-0026 大村市池田2-1303-8 長崎県工業技術センター内	0957-52-1138
	(社) 発明協会長崎県支部	検索指導アドバイザー 川添 早苗	〒856-0026 大村市池田2-1303-8 長崎県工業技術センター内	0957-52-1144
熊本県	熊本県工業技術センター	特許流通アドバイザー 深見 毅	〒862-0901 熊本市東町3-11-38	096-331-7023
	(社) 発明協会熊本県支部	検索指導アドバイザー 松山 彰雄	〒862-0901 熊本市東町3-11-38 熊本県工業技術センター内	096-360-3291
大分県	大分県産業科学技術センター	特許流通アドバイザー 古崎 宣 検索指導アドバイザー 鎌田 正道	〒870-1117 大分市高江西1-4361-10	097-596-7121
宮崎県	(社) 発明協会宮崎県支部	特許流通アドバイザー 久保田 英世 検索指導アドバイザー 黒田 護	〒880-0303 宮崎県宮崎郡佐土原町東上那珂16500-2 宮崎県工業技術センター内	0985-74-2953
鹿児島県	鹿児島県工業技術センター	特許流通アドバイザー 橋口 暎一 検索指導アドバイザー 大井 敏民	〒899-5105 鹿児島県姶良郡隼人町小田1445-1	0995-64-2056
沖縄総合事務局	沖縄総合事務局 特許室	特許流通アドバイザー 下司 義雄	〒900-0016 那覇市前島3-1-15 大同生命那覇ビル5階	098-941-1528
沖縄県	沖縄県工業技術センター	特許流通アドバイザー 木村 薫 検索指導アドバイザー 和田 修	〒904-2234 具志川市州崎12-2 中城湾港新港地区トロピカルテクノパーク内	098-939-2372

○技術移転機関（TLO）への派遣

派遣先	氏名	所在地	電話
北海道ティー・エル・オー（株）	特許流通アドバイザー 山田 邦重 特許流通アドバイザー 岩城 全紀	〒060-0808 札幌市北区北8条西5丁目 北海道大学事務局分館2階	011-708-3633
（株）東北テクノアーチ	特許流通アドバイザー 井硯 弘	〒980-0845 仙台市青葉区荒巻字青葉468番地 東北大学未来科学技術共同センター	022-222-3049
（株）筑波リエゾン研究所	特許流通アドバイザー 関 淳次 特許流通アドバイザー 綾 紀元	〒305-8577 茨城県つくば市天王台1-1-1 筑波大学共同研究棟A303	0298-50-0195
（財）日本産業技術振興協会 産総研イノベーションズ	特許流通アドバイザー 坂 光	〒305-8568 茨城県つくば市梅園1-1-1 つくば中央第二事業所D-7階	0298-61-5210
日本大学国際産業技術 ビジネス育成センター	特許流通アドバイザー 斎藤 光史 特許流通アドバイザー 加根魯 和宏	〒102-8275 東京都千代田区九段南4-8-24	03-5275-8139
学校法人早稲田大学 産学官研究推進センター（大久保オフィス）	特許流通アドバイザー 菅野 淳 特許流通アドバイザー 風間 孝彦	〒169-8555 東京都新宿区大久保3-4-1	03-5286-9867
（財）理工学振興会	特許流通アドバイザー 鷹巣 征行 特許流通アドバイザー 千木良 泰宏	〒226-8503 横浜市緑区長津田町4259 フロンティア創造共同研究センター内	045-921-4391
よこはまティーエルオー（株）	特許流通アドバイザー 小原 郁	〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5 横浜国立大学共同研究推進センター内	045-339-4441
学校法人慶応義塾大学知的資産センター	特許流通アドバイザー 道井 敏 特許流通アドバイザー 鈴木 泰	〒108-0073 港区三田2-11-15 三田川崎ビル3階	03-5427-1678
学校法人東京電機大学産官学交流センター	特許流通アドバイザー 河村 幸夫	〒101-8457 千代田区神田錦町2-2	03-5280-3640
タマティーエルオー（株）	特許流通アドバイザー 古瀬 武弘	〒192-0083 八王子市旭町9-1 八王子スクエアビル11階	0426-31-1325
学校法人明治大学知的資産センター	特許流通アドバイザー 竹田 幹男	〒101-8301 千代田区神田駿河台1-1	03-3296-4327
（株）山梨ティー・エル・オー	特許流通アドバイザー 田中 正男	〒400-8511 甲府市武田4-3-11 山梨大学地域共同開発研究センター内	055-220-8760
静岡TLOやらまいか(STLO) （（財）浜松科学技術研究振興会）	特許流通アドバイザー 小野 義光	〒432-8561 浜松市城北3-5-1	053-412-6703
（株）新潟ティーエルオー	特許流通アドバイザー 梁取 美智雄	〒950-2181 新潟市五十嵐2の町8050番地 新潟大学工学部内	025-211-5140
農工大ティー・エル・オー（株）	特許流通アドバイザー 丸井 智敬	〒184-8588 東京都小金井市中町2-24-16 東京農工大学共同研究開発センター内	042-388-7254
（財）名古屋産業科学研究所	特許流通アドバイザー 杉本 勝 特許流通アドバイザー 大森 茂嘉	〒460-0008 名古屋市中区栄2-10-19 名古屋商工会議所ビル	052-223-5691
（株）三重ティーエルオー	特許流通アドバイザー 黒淵 達史	〒514-8507 三重県津市上浜町1515 三重大学地域共同研究センター内	059-231-9822
関西ティー・エル・オー（株）	特許流通アドバイザー 山田 富義 斎田 雄一	〒600-8813 京都市下京区中堂寺南町134番地 京都リサーチパークサイエンスセンタービル1号館2階	075-315-8250
（財）新産業創造研究機構	特許流通アドバイザー 井上 勝彦 特許流通アドバイザー 山本 泰	〒650-0047 神戸市中央区港島南町1-5-2 神戸キメックセンタービル6階	078-306-6805
（財）大阪産業振興機構	特許流通アドバイザー 有馬 秀平	〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1 大阪大学先端科学技術共同研究センター4F	06-6879-4196
（有）山口ティー・エル・オー	特許流通アドバイザー 松本 孝三 特許流通アドバイザー 熊原 尋美	〒755-8611 山口県宇部市常盤台2-16-1 山口大学地域共同研究開発センター内	0836-22-9768
（株）テクノネットワーク四国	特許流通アドバイザー 佐藤 博正	〒760-0033 香川県高松市丸の内2-5 コンデビル別館4階	087-811-5039
（財）北九州産業学術推進機構	特許流通アドバイザー 乾 全	〒804-0003 北九州市戸畑区中原新町2-1 北九州テクノセンタービル	093-873-1448
（株）産学連携機構九州	特許流通アドバイザー 堀 浩一	〒812-8581 福岡市東区箱崎6-10-1 九州大学技術移転推進室内	092-642-4363
（財）くまもとテクノ産業財団	特許流通アドバイザー 桂 真郎	〒861-2202 熊本県上益城郡益城町田原2081-10	096-214-5311

資料 3．平成 14 年度 21 技術テーマの特許流通の概要

3.1 アンケート送付先と回収率

平成 14 年度は、21 の技術テーマにおいて「特許流通支援チャート」を作成し、その中で特許流通に対する意識調査として各技術テーマの出願件数上位企業を対象としてアンケート調査を行った。平成 14 年 11 月 8 日に郵送によりアンケートを送付し、平成 15 年 1 月 24 日までに回収されたものを対象に解析した。

表 3.1-1 に、アンケート調査表の回収状況を示す。送付件数 372 件、回収件数 175 件、回収率 47.0%であった。

表 3.1-1 アンケートの回収状況

送付件数	回収件数	未回収件数	回収率
372	175	197	47.0%

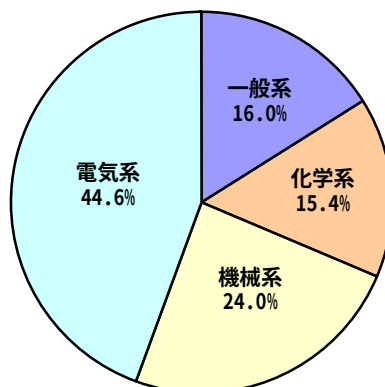
表 3.1-2 に、業種別の回収状況を示す。各業種を一般系、化学系、機械系、電気系と大きく 4 つに分類した。以下、「〇〇系」と表現する場合は、各企業の業種別に基づく分類を示す。それぞれの回収率は、一般系 49.1%、化学系 43.5%、機械系 60.0%、電気系 42.6%であった。

表 3.1-2 アンケートの業種別回収件数と回収率

業種と回収率	業種	回収件数
一般系 (28/57=49.1%)	建設	1
	窯業	5
	鉄鋼	5
	非鉄金属	11
	その他製造業	2
	サービス	3
	その他	1
化学系 (27/62=43.5%)	食品	6
	繊維	2
	化学	18
	石油・ゴム製品	1
機械系 (42/70=60.0%)	機械	17
	金属製品	1
	精密機器	11
	輸送用機器	13
電気系 (78/183=42.6%)	電機	78

図 3.1 に、全回収件数を母数にして業種別に回収率を示す。全回収件数に占める業種別の回収率は電気系 44.6%、機械系 24.0%、一般系 16.0%、化学系 15.4%である。

図 3.1 回収件数の業種別比率



一般系	化学系	機械系	電気系	合 計
28	27	42	78	175

表 3.1-3 に、技術テーマ別の回収件数と回収率を示す。この表では、技術テーマを一般分野、化学分野、機械分野、電気分野に分類した。以下、「〇〇分野」と表現する場合は、技術テーマによる分類を示す。回収率の最も良かった技術テーマは吸着による水処理技術の 70.0%で、最も悪かったのは自律歩行技術の 25.0%である。

表 3.1-3 技術テーマ別の回収件数と回収率

分野	技術テーマ名	送付件数	回収件数	回収率
一般分野	吸着による水処理技術	20	14	70.0%
	機能性食品	17	6	35.3%
	アルミニウムのリサイクル技術	18	9	50.0%
	超音波探傷技術	20	9	45.0%
化学分野	ナノ構造炭素材料	17	5	29.4%
	バイオチップと遺伝子増幅技術	11	6	54.5%
	生体親和性セラミックス材料	18	8	44.4%
	プラスチック光ファイバ	19	11	57.9%
	固体高分子形燃料電池	17	8	47.1%
	超臨界流体	18	12	66.7%
機械分野	ハイブリッド電気自動車の制御技術	20	11	55.0%
	自律歩行技術	20	5	25.0%
	MEMS（マイクロ・エレクトロ・メカニカル・システムズ）技術	20	9	45.0%
	ラピッドプロトタイピング技術	20	11	55.0%
電気分野	CRM・知的財産管理システム	11	5	45.5%
	高速シリアルバス技術	16	8	50.0%
	電子透かし技術	19	8	42.1%
	ブロードバンドルータ技術	17	7	41.2%
	モバイル機器の節電技術	19	5	26.3%
	プラズマディスプレイ（PDP）の駆動技術	16	9	56.3%
	高効率太陽電池	19	9	47.4%

3.2 アンケート結果

3.2.1 開放特許に関して

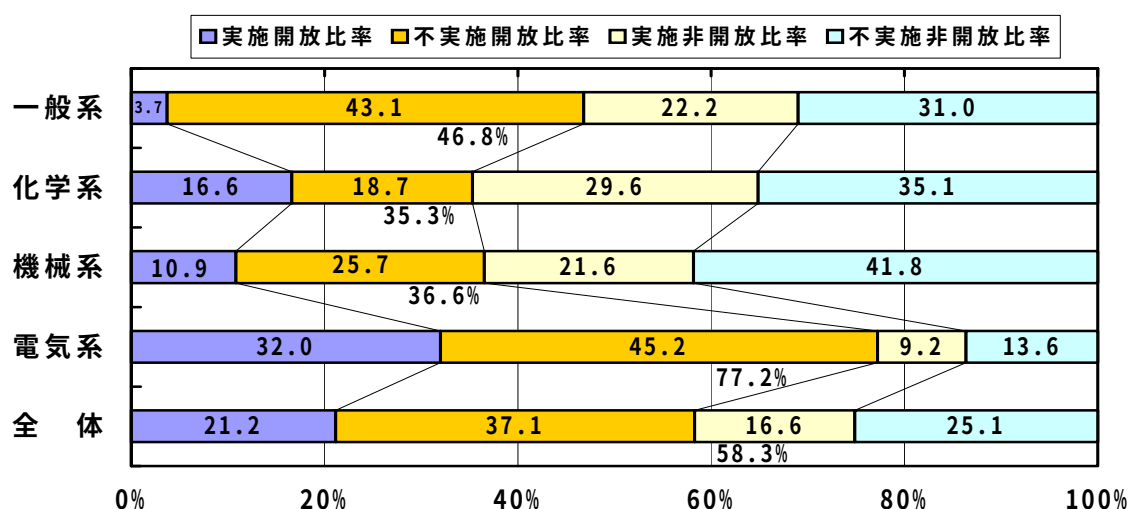
(1) 開放特許と非開放特許

他者にライセンスしてもよい特許を「開放特許」、ライセンスの可能性のない特許を「非開放特許」と定義した。その上で、各技術テーマにおける保有特許のうち、自社での実施状況と開放状況について質問を行った。

175 件中 155 件の回答があった（回答率 88.6%）。保有特許件数に対する開放特許件数の割合を開放比率とし、保有特許件数に対する非開放特許件数の割合を非開放比率と定義した。

図 3.2.1-1 に、業種別の特許の開放比率と非開放比率を示す。全体の開放比率は 58.3% で、業種別では一般系が 46.8%、化学系が 35.3%、機械系が 36.6%、電気系が 77.2% である。電気系企業の開放比率が群を抜いて高い。

図 3.2.1-1 業種別の開放比率と非開放比率



業種分類	開放特許		非開放特許		特許の合計
	実施	不実施	実施	不実施	
一般系	55	638	328	459	1,480
化学系	224	252	399	474	1,349
機械系	217	514	432	837	2,000
電気系	1,548	2,186	443	660	4,837
全 体	2,044	3,590	1,602	2,430	9,666

図 3.2.1-2 に、技術テーマ別の開放比率と非開放比率を示す。

開放比率（実施開放比率と不実施開放比率を加算。）が高い技術テーマを見ると、「ブロードバンドルータ技術」98.7%、「高速シリアルバス技術」97.3%、「経営システム」96.4%、「モバイル機器の節電技術」が 94.9% である。一方、低い方では「固体高分子型燃料電池」の 9.4% で、次いで「生体親和性セラミックス材料」の 14.5%、「アルミニウムのリサイクル技術」の 28.1% となっている。

図 3.2.1-2 技術テーマ別の開放比率と非開放比率

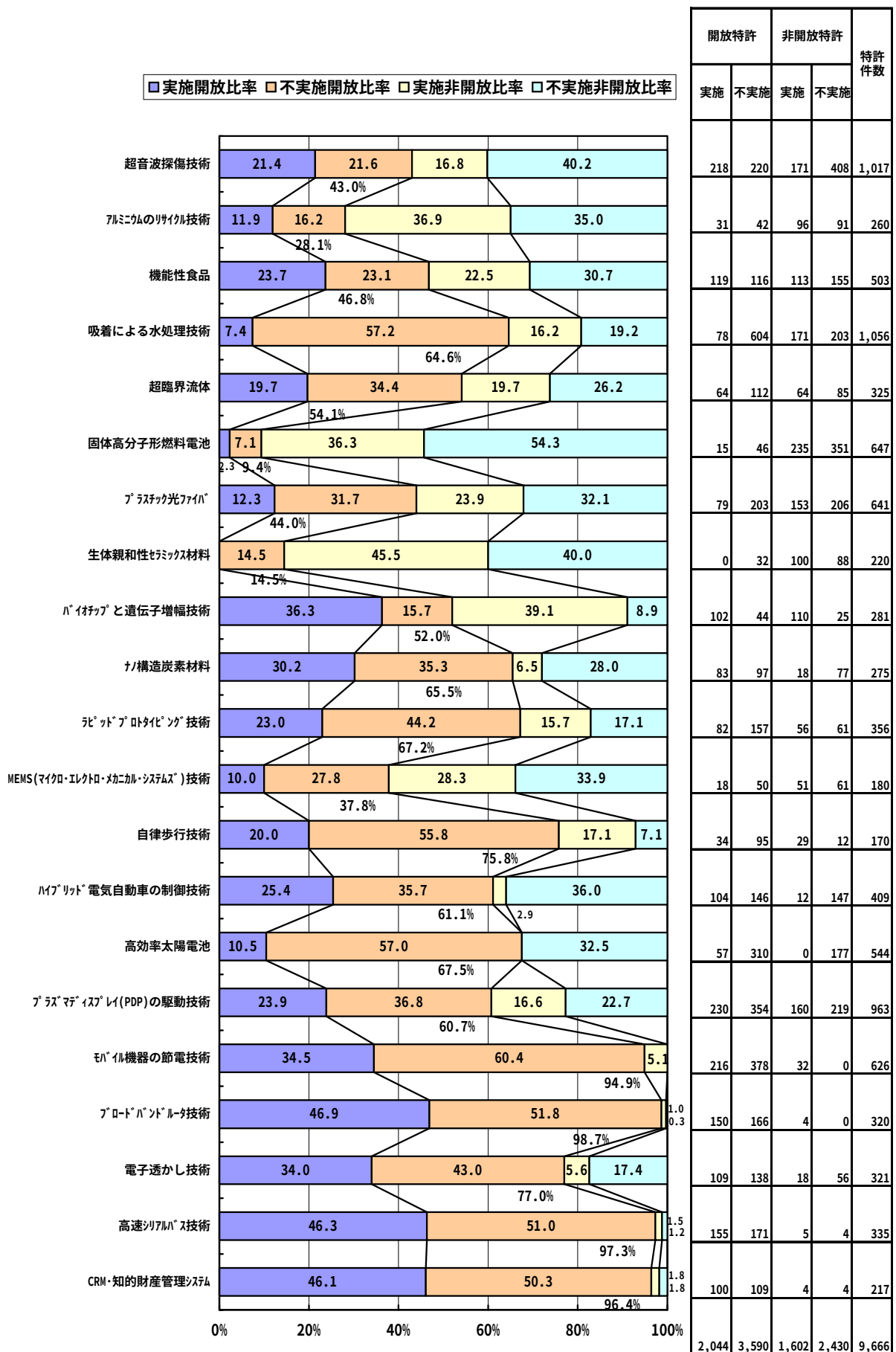


図 3.2.1-3 は、業種別に、各企業の特許開放比率の構成を示したものである。開放比率は、一般系で最も低く、機械系で最も高い。電気系と化学系はその中間に位置する。

図 3.2.1-3 特許の開放比率の構成

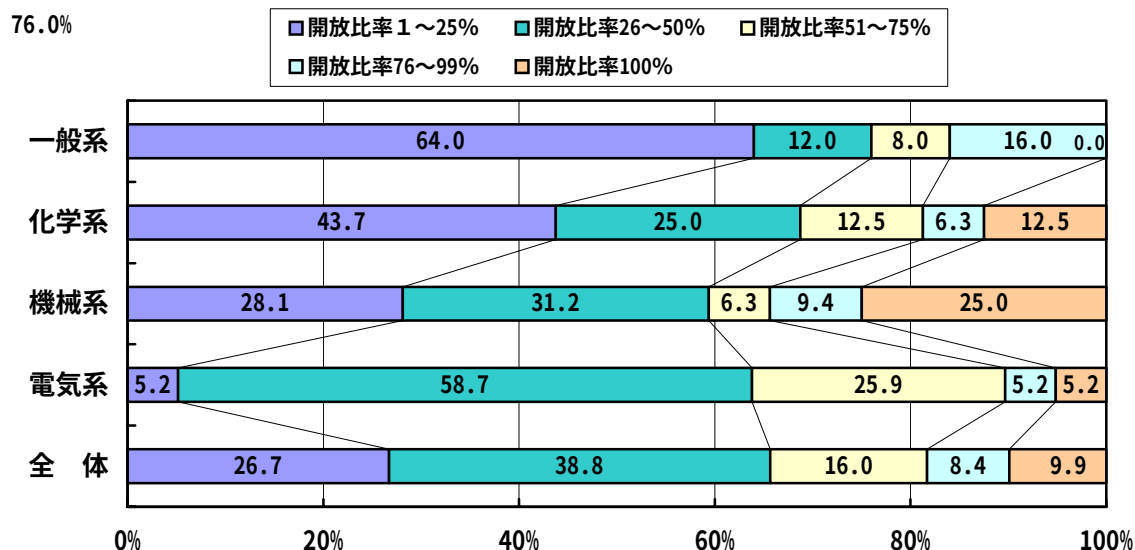
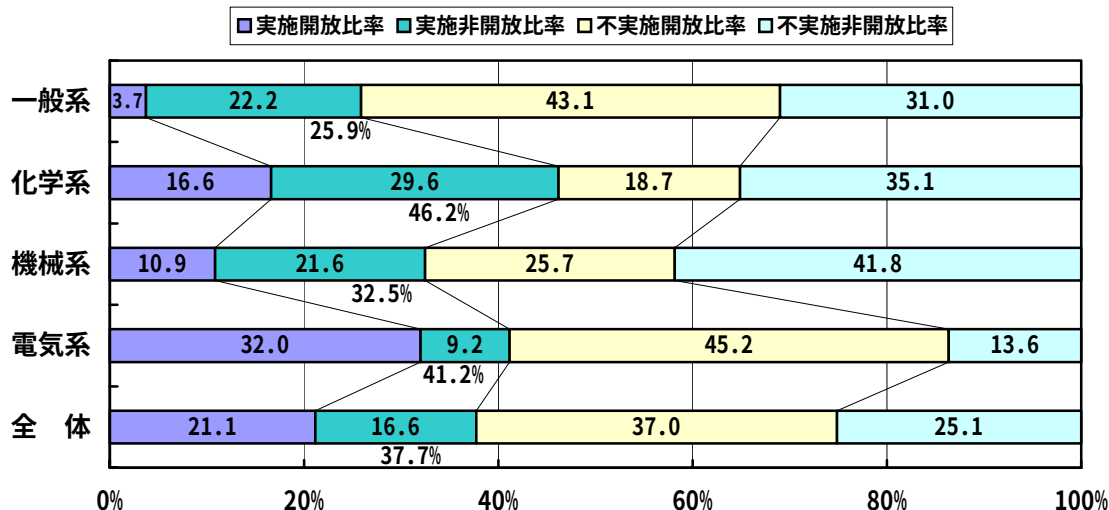


図 3.2.1-4 に、業種別の自社実施比率と不実施比率を示す。全体の自社実施比率は 37.7% で、業種別では化学系 46.2%、機械系 32.5%、一般系 25.9%、電気系 41.2%である。一般系企業の自社実施比率が低い。

図 3.2.1-4 自社実施比率と不実施比率



業種分類	実施		不実施		特許の合計
	開放	非開放	開放	非開放	
一般系	55	328	638	459	1,480
化学系	244	399	252	474	1,349
機械系	217	432	514	837	2,000
電気系	1,548	443	2,186	660	4,837
全体	2,044	1,602	3,590	2,430	9,666

(2) 非開放特許の理由

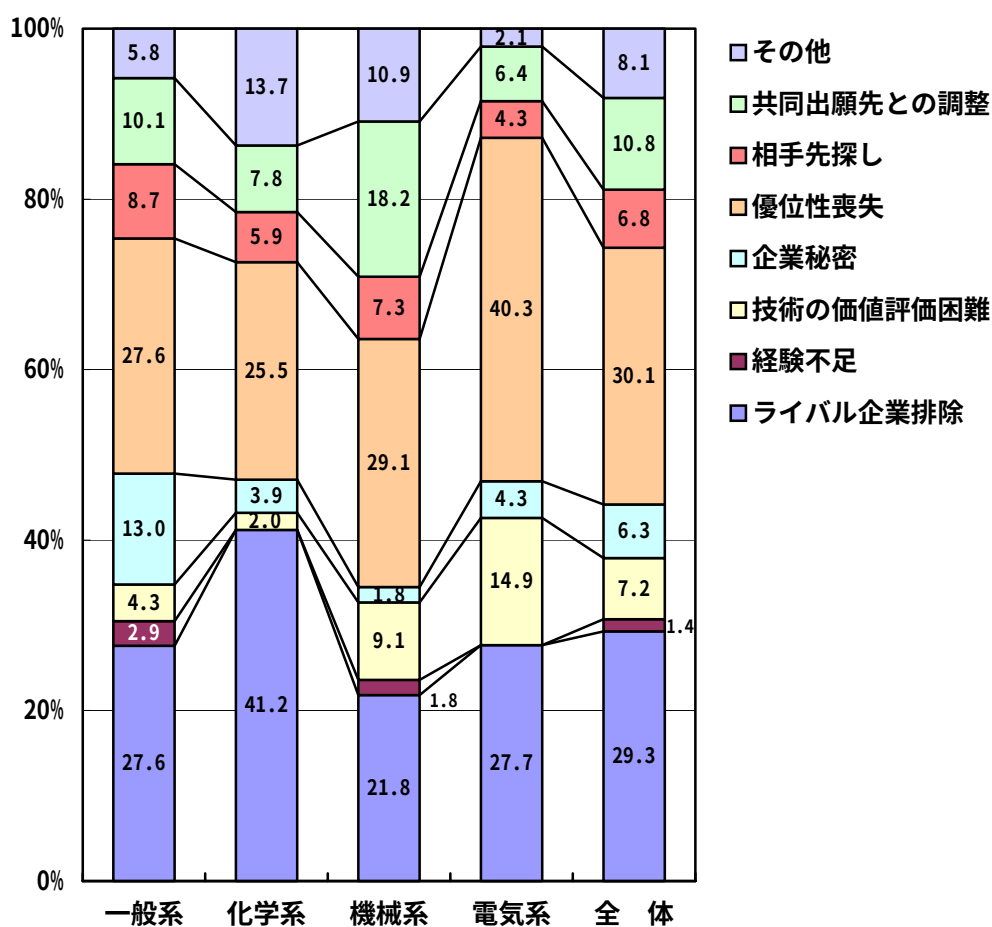
開放可能性のない特許の理由について質問を行った（複数回答）。

	一般系	化学系	機械系	電気系	全 体
独占的排他権の行使により、ライバル企業を排除するため（ライバル企業排除）	27.6%	41.2%	21.8%	27.7%	29.3%
ライセンス経験不足等のため提供に不安があるから（経験不足）	2.9%	0.0%	1.8%	0.0%	1.4%
技術の価値評価が困難なため（技術の価値評価）	4.3%	2.0%	9.1%	14.9%	7.2%
（企業秘密）	13.0%	3.9%	1.8%	4.3%	6.3%
他社に対する技術の優位性が失われるから（優位性喪失）	27.6%	25.5%	29.1%	40.3%	30.1%
相手先を見つけるのが困難であるため（相手先探し）	8.7%	5.9%	7.3%	4.3%	6.8%
共同出願先との調整を必要とするため（共同出願先との調整）	10.1%	7.8%	18.2%	6.4%	10.8%
その他	5.8%	13.7%	10.9%	2.1%	8.1%

図 3.2.1-5 は非開放特許の理由の内容を示す。

全体で「優位性喪失」が最も多く 30.1%、次いで「ライバル企業排除」が 29.3%と上位 1,2 位を占めている。これは、特許権を「技術の排他的独占権」として十分に行使していることが伺える。

図 3.2.1-5 非開放特許の理由



3.2.2 ライセンス供与に関して

(1) ライセンス活動

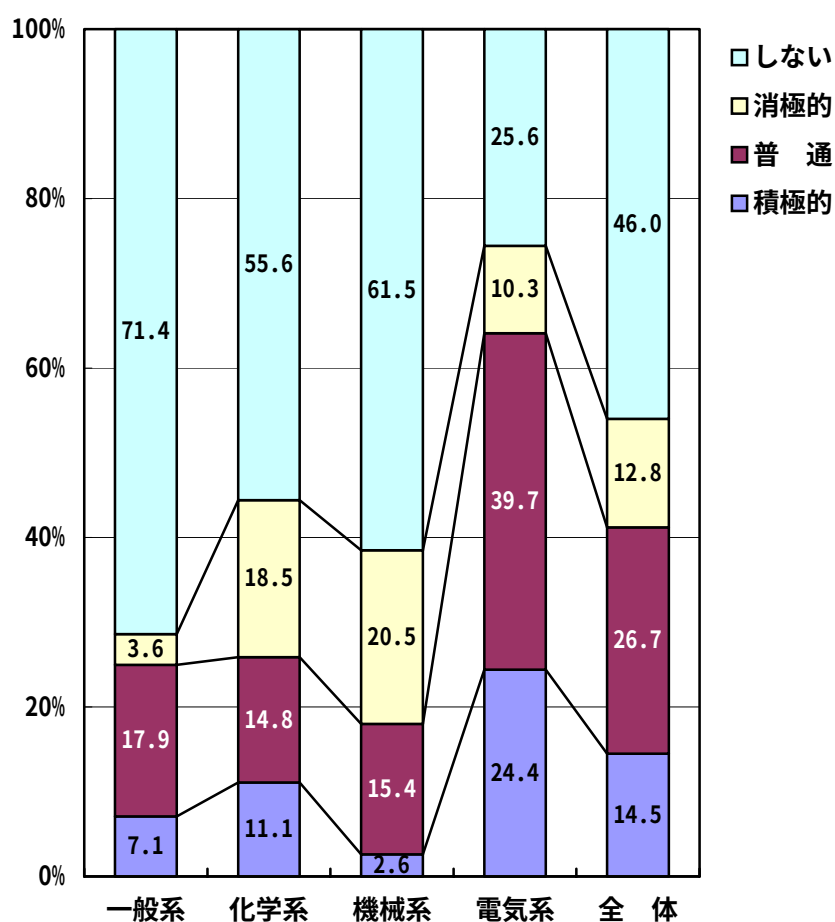
ライセンス供与の活動姿勢について質問を行った。

	一般系	化学系	機械系	電気系	全 体
特許ライセンス供与のための活動を行っている。(積極的)	7.1%	11.1%	2.6%	24.4%	14.5%
特許ライセンス供与のための活動を行っている。(普 通)	17.9%	14.8%	15.4%	39.7%	26.7%
特許ライセンス供与のための活動を行っている。(消極的)	3.6%	18.5%	20.5%	10.3%	12.8%
特許ライセンス供与のための活動を行っていない	71.4%	55.6%	61.5%	25.6%	46.0%

その結果を、図 3.2.2-1 ライセンス活動に示す。175 件中 172 件の回答であった(回答率 98.3%)。

何らかの形で特許ライセンス提供のための活動を行っている企業は 54.0%を占めた。そのうち、電気系をみると 74.4%と高い割合となっている。これは、技術移転を仲介する者の活躍できる潜在性が高いことを示唆している。

図 3.2.2-1 ライセンス活動



(2) ライセンス実績

ライセンス供与の実績について質問を行った。

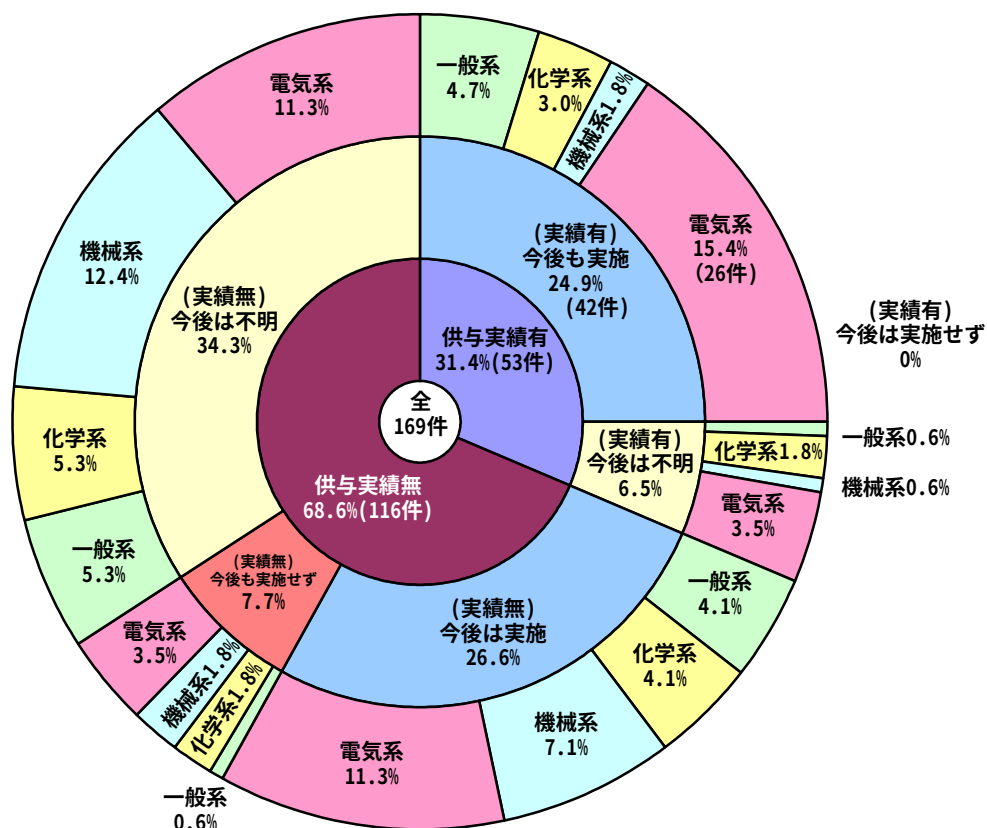
	一般系	化学系	機械系	電気系	全 体
①供与実績があり、今後も、行う方針	4.7%	3.0%	1.8%	15.4%	24.9%
②供与実績はあるが、今後は、行わない方針	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
③供与実績はあるが、今後は不明	0.6%	1.8%	0.6%	3.5%	6.5%
④供与実績はないが、今後は、行う方針	4.1%	4.1%	7.1%	11.3%	26.6%
⑤供与実績はなく、今後も、行わない方針	0.6%	1.8%	1.8%	3.5%	7.7%
⑥供与実績はなく、今後は、不明	5.3%	5.3%	12.4%	11.3%	34.3%

図 3.2.2-2 に、ライセンス実績を示す。175 件中 169 件の回答があった(回答率 96.6%)。ライセンス実績有りとライセンス実績無しを分けて示す。

「ライセンス供与実績が有(①+②+③)」は全体の 31.4% (53 件) であり、その内の 42 件にあたる 79.2% が「今後もライセンス供与を行う方針」との高い割合の回答であった。特許ライセンスの有効性を認識した企業はさらにライセンス活動を活発化させる傾向にあるといえる。

また上記 42 件の内、26 件にあたる 61.9% が電気系の企業であり、他業種の企業に比べ、ライセンス供与に対する関心の高さを伺わせる結果となっている。

図 3.2.2-2 ライセンス実績



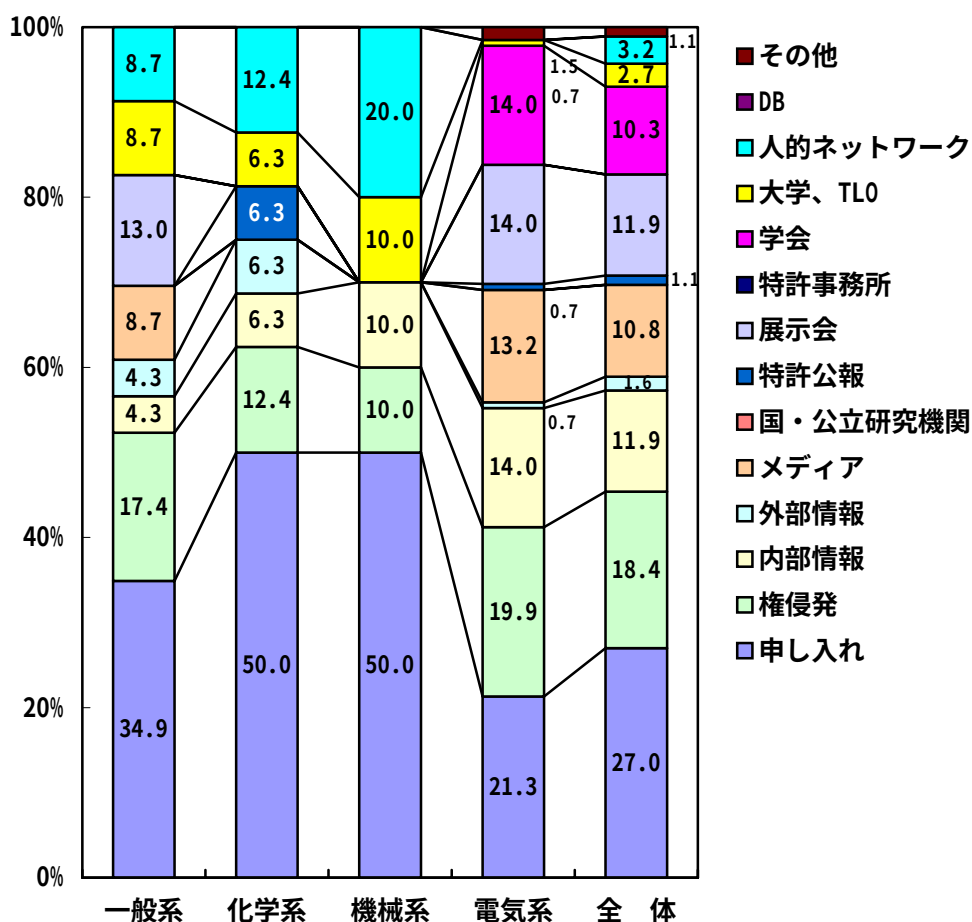
(3) ライセンス先の見つけ方

3.2.2 項の(2)で、ライセンス供与の実績があると回答したテーマ出願人にライセンス先の見つけ方について質問を行った(複数回答)。

	一般系	化学系	機械系	電気系	全 体
先方からの申し入れ (申し入れ)	34.9%	50.0%	50.0%	21.3%	27.0%
権利侵害調査の結果 (権侵害)	17.4%	12.4%	10.0%	19.9%	18.4%
系列企業の情報網 (内部情報)	4.3%	6.3%	10.0%	14.0%	11.9%
系列企業を除く取引先企業 (外部情報)	4.3%	6.3%	0.0%	0.7%	1.6%
新聞、雑誌、TV、インターネット等 (メディア)	8.7%	0.0%	0.0%	13.2%	10.8%
国・公立研究機関 (官公庁)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
特許公報	0.0%	6.3%	0.0%	0.7%	1.1%
イベント、展示会等 (展示会)	13.0%	0.0%	0.0%	14.0%	11.9%
弁理士、特許事務所 (特許事務所)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
学会発表、学会誌 (学会)	0.0%	0.0%	0.0%	14.0%	10.3%
大学、TLO (技術移転機関)、公的支援機関(特許流通アドバイザー等)	8.7%	6.3%	10.0%	0.7%	2.7%
人的ネットワーク。(相手先に相談できる人がいた等)	8.7%	12.4%	20.0%	0.0%	3.2%
データベース。(民間のDB等)	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
その他	0.0%	0.0%	0.0%	1.5%	1.1%

その結果を、図 3.2.2-3 ライセンス先の見つけ方に示す。全体としては、「申し入れ」が 27.0%と最も多く、次いで侵害警告を発した「権侵害」が 18.4%、「内部情報」「展示会」によるものが 11.9%、その他「メディア」「学会」によるものが 10.8、10.3%であった。化学系、機械系において、「申し入れ」が 50%ときわだっている。

図 3.2.2-3 ライセンス先の見つけ方



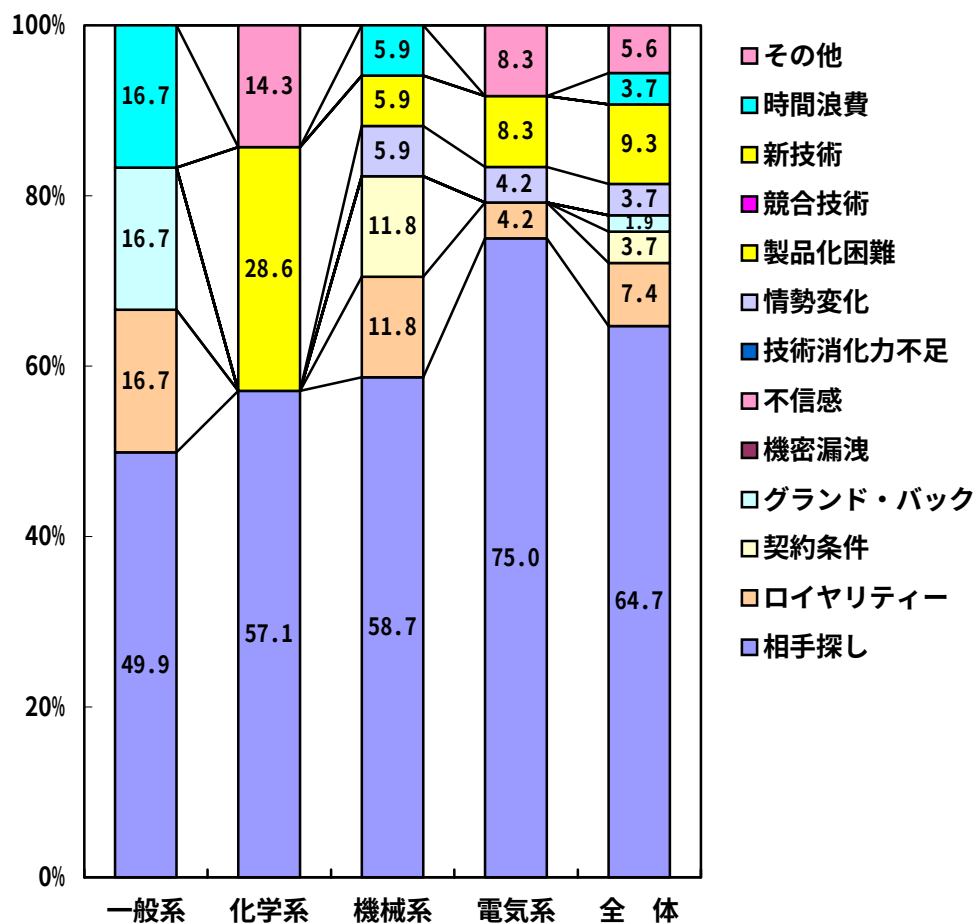
(4) ライセンス供与の不成功理由

3.2.2 項の(1)でライセンス活動を行っていると考えて、ライセンス実績の無いテーマ出願人に、その不成功理由について質問を行った。

	一般系	化学系	機械系	電気系	全 体
相手先が見つからない	49.9%	57.1%	58.7%	75.0%	64.7%
ロイヤリティーの折り合いがつかなかった	16.7%	0.0%	11.8%	4.2%	7.4%
ロイヤリティー以外の契約条件で折り合いがつかなかった	0.0%	0.0%	11.8%	0.0%	3.7%
相手先がグランド・バックを認めなかった	16.7%	0.0%	0.0%	0.0%	1.9%
相手先の秘密保持に信頼が置けなかった	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
交渉過程で不信感が生まれた	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
相手先の技術消化力が低かった	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
情勢（業績・経営方針・市場など）が変化した	0.0%	0.0%	5.9%	4.2%	3.7%
当該特許だけでは、製品化が困難と思われるから	0.0%	28.6%	5.9%	8.3%	9.3%
競合技術に遅れをとった	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
新技術が出現した	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
供与に伴う技術移転（試作や実証試験等）に時間がかかっており、まだ、供与までに至らない	16.7%	0.0%	5.9%	0.0%	3.7%
その他	0.0%	14.3%	0.0%	8.3%	5.6%

その結果を、図 3.2.2-4 ライセンス供与の不成功理由に示す。約 64.7%は「相手先探し」と回答している。このことから、相手先を探す仲介者および仲介を行うデータベース等のインフラの充実が必要と思われる。電気系の「相手先探し」は 75.0%を占めていて他の業種より抜きんでて多い。

図 3.2.2-4 ライセンス供与の不成功理由



3.2.3 技術移転の対応

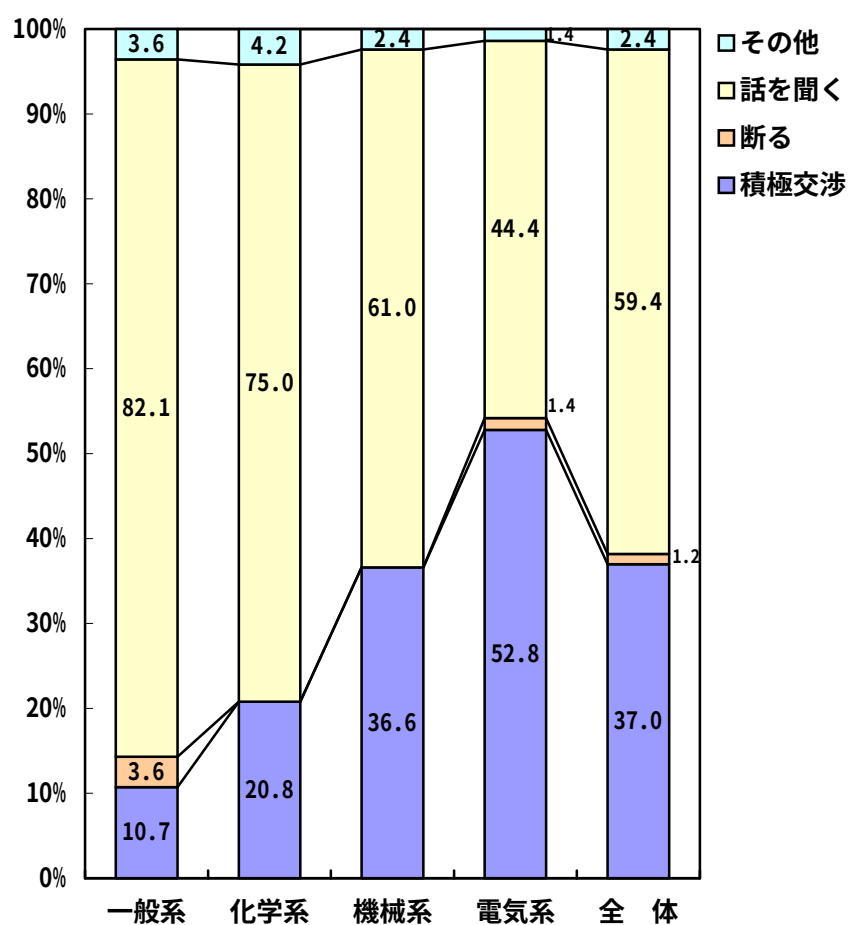
(1) 申し入れ対応

技術移転してもらいたいと申し入れがあった時、どのように対応するかについて質問を行った。

	一般系	化学系	機械系	電気系	全 体
積極的に交渉していく	10.7%	20.8%	36.6%	52.8%	37.0%
他社への特許ライセンスの供与は考えていないので、断る	3.6%	0.0%	0.0%	1.4%	1.2%
とりあえず、話を聞く	82.1%	75.0%	61.0%	44.4%	59.4%
その他	3.6%	4.2%	2.4%	1.4%	2.4%

その結果を、図 3.2.3-1 ライセンス申し入れの対応に示す。「話を聞く」が 59.4%であった。次いで「積極交渉」が 37.0%であった。「話を聞く」と「積極交渉」で 96.4%という高率であり、中小企業側からみた場合は、ライセンス供与の申し入れを積極的に行っても断られるのはわずか 1.2%しかないことを示している。電気系の「積極交渉」が他の業種より高い。

図 3.2.3-1 ライセンス申し入れの対応



(2) 仲介の必要性

ライセンスの仲介の必要性があるかについて質問を行った。

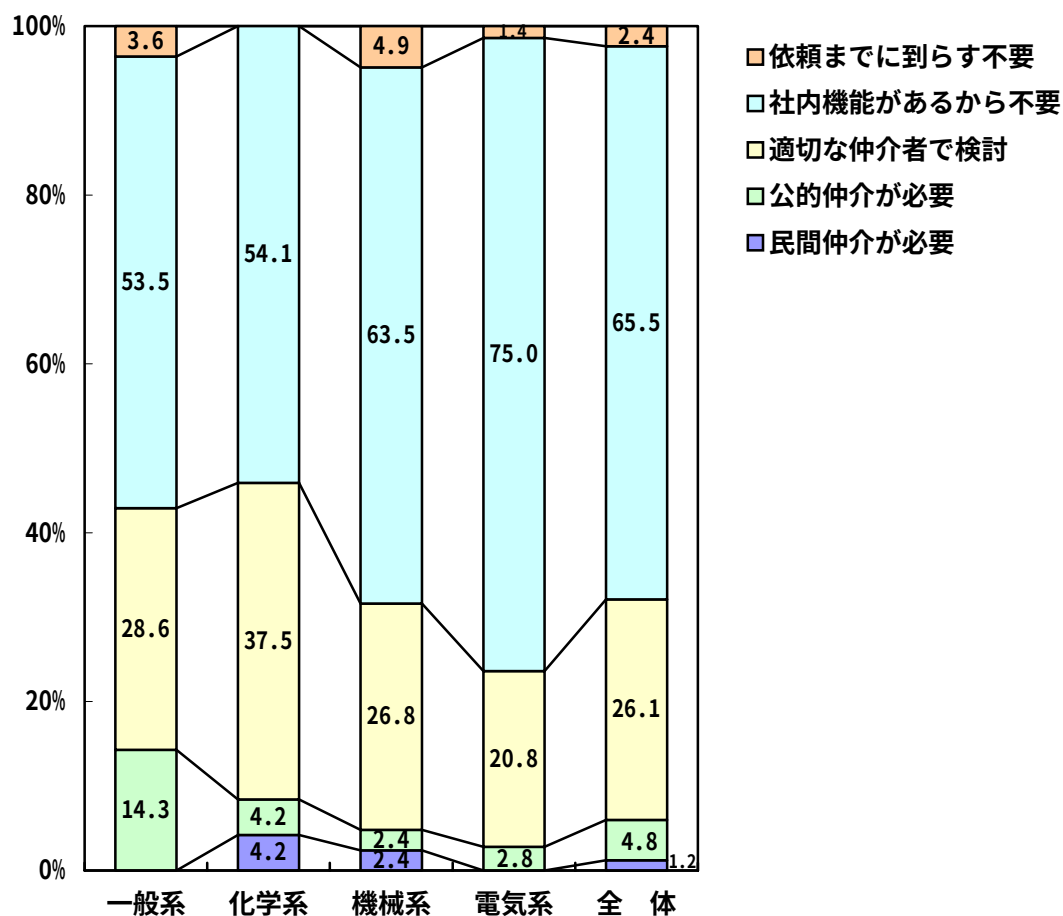
	一般系	化学系	機械系	電気系	全 体
民間仲介業者に仲介等を依頼することが好ましい	0.0%	4.2%	2.4%	0.0%	1.2%
公的支援機関に仲介等を依頼することが好ましい	14.3%	4.2%	2.4%	2.8%	4.8%
適切な仲介者がいれば、仲介等を依頼することが好ましい	28.6%	37.5%	26.8%	20.8%	26.1%
自社内にそれに相当する機能があるから不要である	53.5%	54.1%	63.5%	75.0%	65.5%
技術が仲介等を依頼するまでに到っていないので不要である	3.6%	0.0%	4.9%	1.4%	2.4%

図 3.2.3-2 に仲介の必要性の内訳を示す。「社内機能があるから不要」が 65.5% を占め、最も多い。アンケートの配布先は大手企業が大部分であったため、自社において知財管理、技術移転機能が整備されている企業が大半を占めることを意味している。

次いで「適切な仲介者で検討」が 26.1%、「公的仲介が必要」が 4.8%、「民間仲介が必要」が 1.2% となっている。これらを加えると仲介の必要を感じている企業は 32.1% に上る。

自前で知財管理や知財戦略を立てることができない中小企業や一部の大企業では、技術移転・仲介者の存在が必要であると推測される。

図 3.2.3-2 仲介の必要性



3.2.4 具体的事例

(1) テーマ特許の供与実績

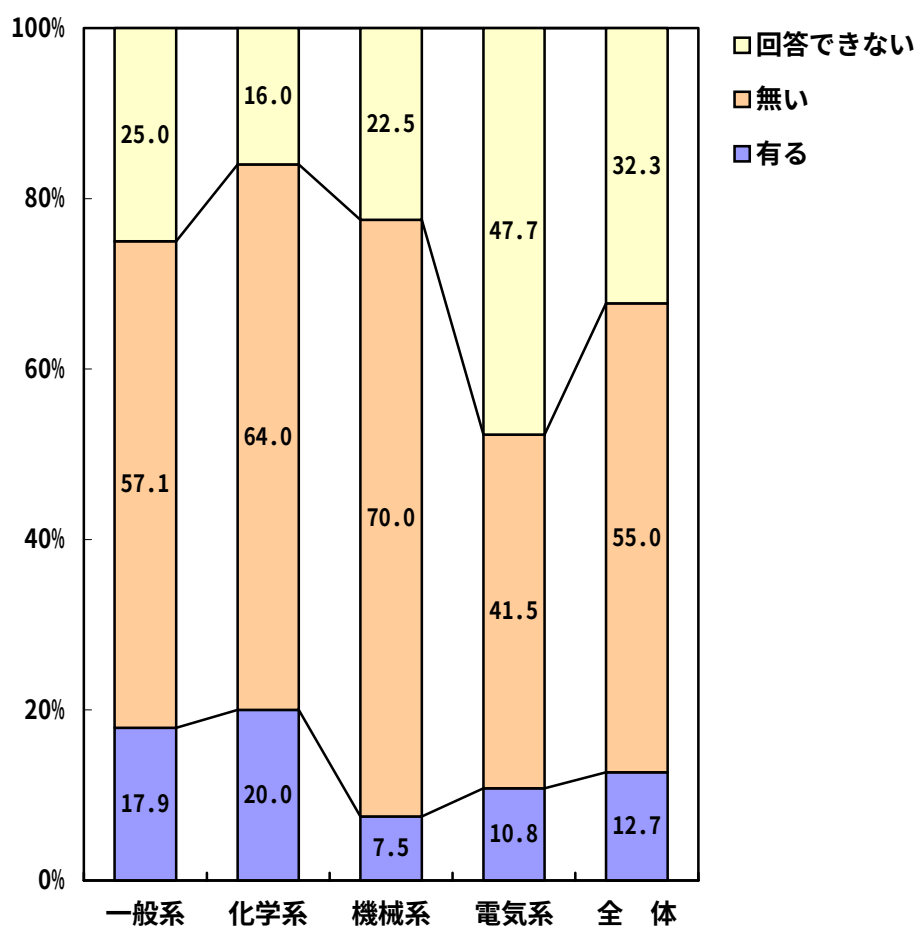
技術テーマの分析の対象となった特許一覧表を掲載し(テーマ特許)、具体的にどの特許の供与実績があるかについて質問を行った。

	一般系	化学系	機械系	電気系	全 体
有る	17.9%	20.0%	7.5%	10.8%	12.7%
無い	57.1%	64.0%	70.0%	41.5%	55.0%
回答できない	25.0%	16.0%	22.5%	47.7%	32.3%

図 3.2.4-1 に、テーマ特許の供与実績を示す。

「有る」と回答した企業が 12.7%であった。「無い」と回答した企業が 55.0%あった。「回答不可」と回答した企業が 32.3%とかなり多かった。これは個別案件ごとにアンケートを行ったためと思われる。ライセンス自体、企業秘密であり、他者に情報を漏洩しない場合が多い。

図 3.2.4-1 テーマ特許の供与実績



(2) テーマ特許を適用した製品

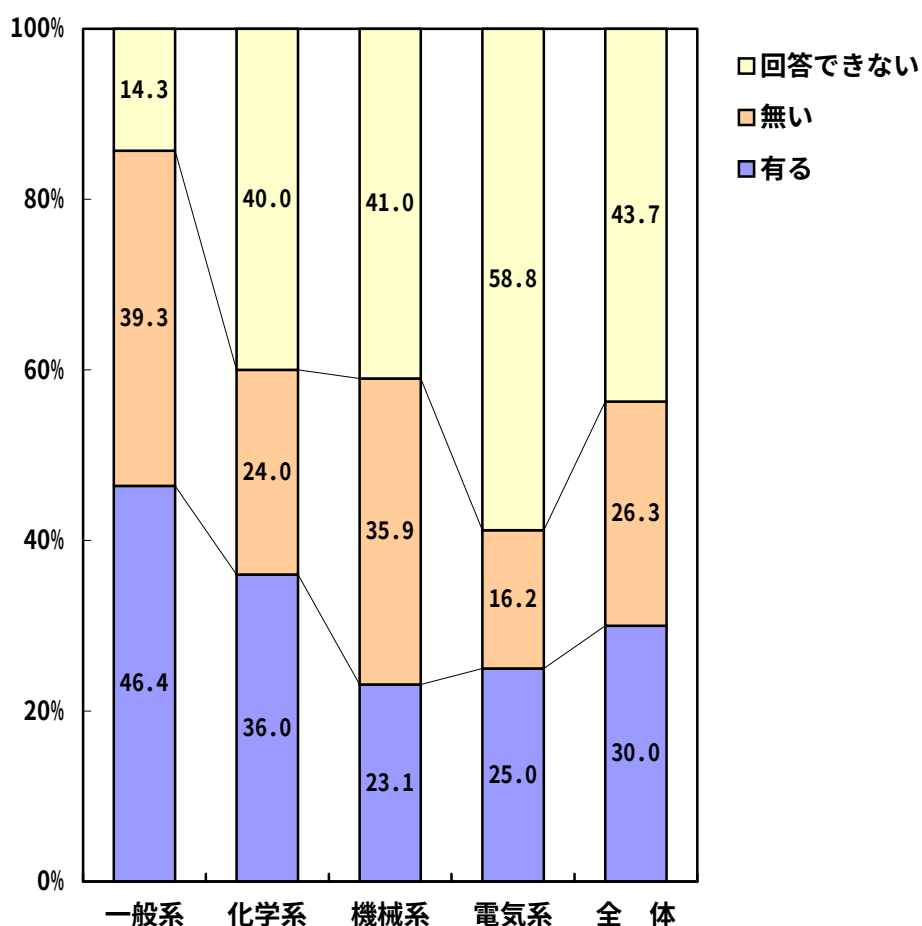
「特許流通支援チャート」に収蔵した特許（出願）を適用した製品の有無について質問を行った。

	一般系	化学系	機械系	電気系	全 体
有る	46.4%	36.0%	23.1%	25.0%	30.0%
無い	39.3%	24.0%	35.9%	16.2%	26.3%
回答できない	14.3%	40.0%	41.0%	58.8%	43.7%

図 3.2.4-2 に、テーマ特許を適用した製品の有無について結果を示す。

「有る」が 30.0%、「回答不可」が 43.7%、「無い」が 26.3%であった。一般系と化学系で「有る」と回答した企業が比較的多かった。

図 3.2.4-2 テーマ特許を適用した製品



3.3 ヒアリング調査

本調査は、アンケートによる調査において、「供与実績があり、今後も、行う方針」という回答があった 25 出願人(25 社)のうち、ヒアリング調査に応じてくれた 11 社(44.0%)について、平成 15 年 2 月中旬から下旬にかけて実施した。

3.3.1 ヒアリング結果

(1) ヒアリング対象

ヒアリングに応じた出願人（権利者）はすべて大企業であった。

(2) ライセンシー

ライセンスを与えた相手先は、大企業が 4 件、中小・ベンチャー企業が 2 件、海外が 1 件、回答なしが 4 件であった。

(3) 技術移転のきっかけ

技術移転のきっかけは、権利者側からライセンスを「申し出」での成約が 0 件、ライセンシー側から技術導入（移転）の要請「申し入れ」があって成約したものが 7 件、回答なしが 4 件であった。

(4) 技術移転の形態

技術移転の形態を見ると、「ノウハウを伴わない」技術移転は 6 件、「ノウハウを伴う」技術移転は 4 件、「回答なし」が 1 件であった。

「ノウハウを伴わない」場合のライセンシーは、6 件のうち 1 件が中小企業、3 件が大企業、2 件が回答なしであった。

「ノウハウを伴う」場合、権利者の中には、そのノウハウ部分について、不足している技術者の人員や時間を割くようなゆとりはなく、人的ノウハウには含むことは出来ないとの回答があった。関連して中小企業に技術移転を行う場合は、ライセンシーの技術水準を重要視するとの回答があった。一方ライセンシー側にとっては、高度技術を有する技術者による指導が不可欠の状況にあるにもかかわらず、人的派遣を受けることが出来ないということが技術移転の際の障壁となっているとの回答もあった。

(5) ロイヤリティー

ロイヤリティーの支払方法で、イニシャルフィーとランニングフィーからなるものが 7 件である。

無償でライセンスしたケースでは、自社の大手顧客であることや、業界標準化のための場合があった。

他にも技術移転を拡大して、ロイヤリティー収入の増加を模索している企業も見受けられた。

(6) 特許の開放方針

今回のヒアリングに調査に応じた出願人（権利者）の「特許の開放方針」は、「原則、開放」であった。以下に各社毎の方針を示す。

なお、開放の際に考慮している点として、技術内容や競合事業の有無、ノウハウ提供時の技術者の派遣の有無、ロイヤリティー等があげられる。

- A 社（電気系）：本テーマの保有特許については、原則的に開放であり、今後も継続して開放する方針である。しかしながら、先端技術等、技術テーマによっては、特許戦略上の理由から開放しない政策をとっている。
- B 社（電気系）：本テーマの保有特許については、すべて開放している。また、ライセンスに際しては、ロイヤリティーをできる限り低く抑え、幅広い普及を図ることにより、当該特許技術の標準化を推進している。
- C 社（一般系）：本テーマの保有特許については、すべて非開放である。これは事業としての立上げを検討している段階で、今後の見通しが分からないためである。自社事業と競合しないものには原則開放、競合事業は非開放という政策をとっている。
- D 社（電気系）：本テーマの保有特許に係る開放方針については、回答なしであった。原則的には開放であり、ロイヤリティーも世間相場並に設定している。
- E 社（電気系）：本テーマの保有特許については、開放を維持している。特許流通データベースへ登録するなど技術移転に対しては積極的であり、独自の技術をもった中小企業との成約例もある。
- F 社（一般系）：本テーマの保有特許については、積極的開放の方針である。技術指導・人材の派遣を含むノウハウ部分やアフターケアの面で負担となっている。ロイヤリティーについても、なかなか十分とは言えない。
- G 社（化学系）：本テーマの保有特許については、開放している。ロイヤリティーを得ることには積極的であるが、技術者の派遣を中心とするノウハウの供与はしていない。
- H 社（一般系）：本テーマの保有特許については、開放を維持している。ノウハウに係る技術指導はほとんどない。
- I 社（化学系）：本テーマの保有特許については、開放を維持している。実績のなかには将来技術であり、ロイヤリティーの決定が困難なものがあつた。
- J 社（一般系）：本テーマの保有特許については、原則開放である。無償での通常実施権許諾であつたため、ロイヤリティー収入の無いものがあつた。
- K 社（一般系）：本テーマの保有特許については、開放を維持し、積極的に開放する。許諾製品の範囲とロイヤリティーの算定が困難なものがあつた。

資料 4 . 特許番号一覧

上位 21～50 社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 出願日 主 IPC 出願人	発明の名称
共通	エンジン	車両レイト	燃料噴射量	特開 2001-090572 99.09.28 F02D 29/06L ヤマハ発動機	シリーズハイブリッド式電動車両
				特開 2001-103607 99.09.28 B60L 11/12 ヤマハ発動機	シリーズハイブリッド式電動車両
				特開 2001-103608 99.09.28 B60L 11/12 ヤマハ発動機	シリーズハイブリッド式電動車両
		信頼性/耐久性	燃料噴射量制御	特開 2000-265870 99.03.19 F02D 29/02C ユニシアジェックス	ハイブリッド車両の制御装置
			複数バッテリー選択使用	特開 2001-218306 00.01.31 B60L 11/18A 三洋電機	ハイブリッドカーの電源装置
		燃費向上	エンジン全体制御	特開平 9-310628 96.05.21 F02D 29/02D モトール自動車	複合原動機の制御装置
				特許 2805546 91.10.04 B60L 11/02 マンネスマン	自動車のための駆動装置
			電力マネジメント	特開 2000-324608 99.04.30 B60L 11/14 ユニシアジェックス	エンジン及び発電電動機の制御装置
		排気性能	エンジン全体制御	特開 2002-070634 00.08.29 F02D 45/00G 三菱自動車エンジニアリング,三菱自動車工業	希薄燃焼エンジンの制御装置
		冷却性能	冷却制御	特開 2001-032713 99.06.07 F01P 3/20G 三菱重工業,ジェネラルモータース	車両用クーラント循環装置
				特開 2001-037009 99.06.07 B60L 11/14 三菱重工業,ジェネラルモータース	車両のバッテリー温調装置
		その他	冷却系制御	特開 2000-054838 98.04.07 F01P 7/16C スウォッチ グループ マネージメント サービ サイズ	ハイブリッド車の駆動ユニットを冷却し且つ ハイブリッド車の内部空間を加熱するための システム

上位 21～50 社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 出願日 主 IPC 出願人	発明の名称
共通	モータ	車両レイト	発電制御	特開平 10-252517 97.03.14 F02D 29/02D 日野自動車工業, 東芝	内燃機関の制動および補助動力装置
		車両レイト	バッテリー制御	特許 3123686 93.02.12 B60L 11/06 東芝エフエーシステムエンジニアリング, 東芝	ハイブリッドカーの発電制御装置
	電力制御	その他	発電機制御	特開 2002-135992 00.10.23 H02J 7/14H 新電元工業, 本田技研工業	バッテリー充電装置
				特開 2002-135993 00.10.23 H02J 7/14H 新電元工業, 本田技研工業	バッテリー充電装置
			その他のシステム制御	特開 2002-135991 00.10.23 H02J 7/14H 新電元工業, 本田技研工業	バッテリー充電装置
	発電機	車両レイト	全体制御	特開 2001-103606 99.09.28 B60L 11/12 ヤマハ発動機	シリーズハイブリッド式電動車両
		信頼性/耐久性		特開 2001-103604 99.09.28 B60L 11/02 ヤマハ発動機	シリーズハイブリッド式電動車両
		バッテリー性能	充電マネジメント	特開 2000-059916 98.04.29 B60L 11/14 ビー エー イー システムズ コントロールズ	変化するシステム負荷の存在下で特定のバッテリー充電状態を維持するための発電機電流を確立するコントロールシステム
			全体制御	特開 2001-069613 99.08.27 B60L 11/18G ヤマハ発動機	ハイブリッド駆動式移動装置
	バッテリー	燃費向上	充電マネジメント	特開 2001-233065 00.02.25 B60K 6/02 ソニー	非水電解液二次電池の充電方法
				特開 2002-017001 00.06.30 B60L 11/12 岡村研究所, パワーステム	ハイブリッド電気自動車における蓄電装置の充電制御方法
				特開 2002-017051 00.06.30 H02J 7/10B 岡村研究所, パワーステム	キャパシタ蓄電装置の充電制御方法

上位 21～50 社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 出願日 主 IPC 出願人	発明の名称
共通	バッテリー	燃費向上	充放電マネジメント	特開 2001-314040 00.04.27 H02J 7/00P 三洋電機	ハイブリッドカーの充放電制御方法
			放電深度マネジメント	特開 2001-309564 00.04.25 H02J 7/00P 三洋電機	電気自動車の電池制御方法と制御装置
			その他の要素制御	特開 2002-171606 00.11.28 B60L 11/14 , ZHV 東芝,日野自動車工業	ハイブリッド車用インバータシステム
			トルクマネジメント	特開 2002-125302 00.08.04 B60L 11/14 , ZHV ジューメンス	少なくとも2つの駆動装置を有する自動車の駆動装置に対する回転トルク目標値をもとめるための方法及び装置
		信頼性/耐久性	充電マネジメント	特開 2001-128315 99.10.25 B60L 11/18G ヤマハ発動機	ハイブリッド駆動式移動装置
			充放電深度マネジメント	特開 2002-051405 00.07.31 B60L 11/14 , ZHV 三洋電機	ハイブリッド電気自動車
			操作系・表示系制御	特開 2001-069614 99.08.30 B60L 11/18G ヤマハ発動機	ハイブリッド駆動式移動体
		走行性能向上	エンジン制御	特開 2002-081332 00.09.05 F02D 29/02B 日立製作所,日立カーエンジニアリング	車両の制御装置
			モータートルク制御	特開 2001-008305 99.06.21 B60L 7/18 日立製作所,日立カーエンジニアリング	電気自動車の駆動力制御システム
		バッテリー性能	充電マネジメント	特許 3231870 93.01.20 H02J 1/00L 東芝	直流電源装置
			充放電深度マネジメント	特開 2001-339863 00.05.30 H02J 7/00M 三洋電機	二次電池の残容量の演算方法
			劣化管理	特開平 9-329654 96.06.12 G01R 31/36A アイシン精機,トヨタ自動車	鉛蓄電池の寿命判定方法および寿命判定装置
			フェイルセーフ	特開 2002-171609 00.11.30 B60L11/18 三洋電機	ハイブリッドカーの充放電制御方法

上位 21～50 社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 出願日 主 IPC 出願人	発明の名称
共通	バッテリー	バッテリー性能	その他	特開平 11-252711 98.03.04 B60L 11/18B モートル自動車	電気自動車用電源装置
		冷却性能	環境条件補正	特開 2001-043902 99.07.28 H01M 10/44P 三洋電機	自動車用バッテリーパックの制御方法
	パワートレイン	燃費向上	電力マネジメント	特開 2002-084603 00.06.20 B60L 11/02 ビー エー イー システムズ コントロールズ	ハイブリッド電気車輛用のエネルギー管理システム
			環境マネジメント	特開 2000-320364 99.05.10 F02D 29/02H 日立製作所, 日立カーエンジニアリング	ハイブリッド自動車の制御装置
			温度マネジメント	特開 2001-152899 99.11.26 F02D 29/02D 三洋電機	発電機を備える内燃機関
	補助装置	車両レイト	冷却系制御	特開平 11-313406 98.04.28 B60L 11/14 日立製作所, 日立カーエンジニアリング	ハイブリッド車の冷却装置
		燃費向上	ブレーキ負圧制御	特開 2000-324606 99.04.30 B60L 7/24Z ユニシアジェックス	回生制動装置
		走行性能向上	その他	特開 2002-002463 00.06.21 B60T 8/00E アイシン精機	電動車両の制動制御装置
		その他	エアコン制御	特開平 11-220801 97.11.21 B60L 1/08 ビー エー イー システムズ コントロールズ	ハイブリッド電気自動車用給熱システム
				特開 2002-067673 00.08.24 B60H 1/32K ゼクセルヴァレオクライメートコントロール	車載コンプレッサの動力源切換制御装置
シリーズハイブリッド	エンジン	燃費向上	全体制御	特許 3246835 94.07.26 F02N 11/04D 東芝, 日野自動車工業	ハイブリッドエンジンの始動装置

上位 21～50 社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 出願日 主 IPC 出願人	発明の名称
シリーズハイブリッド	エンジン	バッテリー性能	充電マネジメント	特開 2000-014031 97.10.30 H02J 7/02H ビー エー イー システムズ コントロールズ	ハイブリッド電気自動車用トラクション電池モジュールの電圧を均等にする方法
	モーター	機能追加	その他の制御	特開 2002-135903 00.10.19 B60L 7/22G いすゞセラミックス研究所	ハイブリッド自動車の制動制御装置
	電力制御	バッテリー性能	充電マネジメント	特許 3217902 93.06.29 B60L11/02 スウォッチ グループ マネージメント サービスイズ	車両駆動装置
	バッテリー	車両レイト	バッテリー制御	特許 3011511 91.12.13 B60L 11/12 東芝エフエーシステムエンジニアリング,東芝	ハイブリッドカーの電源装置
		バッテリー性能	フェイルセーフ	特開 2002-125303 00.10.16 B60L11/18,ZHV 岡村研究所、日産ディーゼル工業	車両用電源装置
	発電機	信頼性/耐久性	エンジン制御	特開平 6-014407 92.06.19 B60L 11/02 タツノ メカトロニクス	電気自動車
	パワートレイン	信頼性/耐久性	エンジン制御	特開 2001-095102 99.09.22 B60L 11/02 ヤマハ発動機	シリーズハイブリッド式電動車両
			モーター制御	特開平 7-298408 94.04.19 B60L 11/02 エス エム ハー マネージメント サービスズ	ハイブリッド自動車
			電力マネジメント	特開 2001-069615 99.08.31 B60L 11/18G ヤマハ発動機	ハイブリッド駆動装置
			その他の要素の制御	特開平 9-331601 96.01.05 B60L 11/02 エス エム ハー マネージメント サービスズ	自動車、特にハイブリッド電力使用車両における電力分配を調節する方法および装置
		燃費向上	トルクマネジメント	特開平 10-178705 96.12.19 B60L 11/18A 豊田自動織機製作所	電気自動車

上位 21～50 社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 出願日 主 IPC 出願人	発明の名称
シリーズハイブリッド	パワートレイン	燃費向上	電力マネジメント	特開平 11-234806 97.11.21 B60L 11/12 ビー エー イー システムズ コントロールズ	電池の充電状態に依存する電池回生を用いる電気自動車
				特開平 11-234807 97.11.21 B60L 11/12 ビー エー イー システムズ コントロールズ	バッテリーの充電状態に応じて効率を変化できる回生制動を用いた電気自動車
				特開平 11-243603 97.11.21 B60L 11/12 ビー エー イー システムズ コントロールズ	バッテリーの充電状態に応じてバッテリーと補助源との間に配置した主電動機を駆動するハイブリッド電気自動車
				特開 2000-166009 98.12.01 B60L 11/08 明電舎, いすゞ自動車	シリーズハイブリッド電気自動車
		走行性能向上	バッテリー制御	特開平 9-163505 95.12.06 B60L 11/14 日野自動車工業, 西芝電機, 東芝	ハイブリッド自動車
			複数バッテリー選択使用	特開 2002-135905 00.10.19 B60L 11/12 , ZHV いすゞセラミックス研究所	シリーズ型ハイブリッド自動車の制御装置
			トルクマネジメント	特開平 11-252710 97.11.21 B60L 11/12 ビー エー イー システムズ コントロールズ	再生的制動の間はバッテリーに対し減少させた補助動力によるハイブリッド電気自動車
		バッテリー性能	電力マネジメント	特開 10-108304 96.09.27 B60L11/12 豊田自動織機製作所	ハイブリッド車の制御装置
		フェイルセーフ	その他の要素の制御	特開 2002-044802 00.05.12 B60L 3/04D 現代自動車	ハイブリッド電気自動車の漏電遮断装置及びその制御方法
		燃費向上	全体制御	特開 2001-140665 99.11.17 F02D 13/08Z ユニシアジェックス	車両の動力源制御装置
パラレルハイブリッド	エンジン		燃料噴射量	特開 2001-030802 99.07.17 B60K 41/04 モトール自動車	自動変速同期式複合原動機システム

上位 21～50 社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 出願日 主 IPC 出願人	発明の名称
パラレルハイブリッド	エンジン	燃費向上	トルクマネジメント	特表 2002-517155 99.05.04 B60L11/14 ジーメンス	機関の制御方法および制御装置
			その他の制御	特開 2002-013423 00.04.11 F02D 29/02D フォード グローバル テクノロジーズ	可変排気量エンジンを持つハイブリッド電気車両
		排気性能	触媒・排気制御	特開 2002-089316 00.09.18 F02D 29/06E 日立製作所, 日立カーエンジニアリング	車両の制御装置
				特開 2002-195024 00.10.10 F01N 3/02Z ビー エー イー システムズ コントロールズ	とくにハイブリッド電気車輛における粒子フィルタの再生制御
		コスト低減	発電制御	特表 2001-525646 97.12.01 B60L 11/14 ダイムラー クライスラー	ハイブリッド電気車両用のパワートレインシステム
	モーター	機能追加	トルク制御	特開 2002-031225 00.04.25 F16H 61/04 ジェネラル モータース	トランスミツションの能動同期化及びシフトのための装置及び方法
	発電機	車両レイト	全体制御	特開 2002-089417 00.09.13 F02N11/04, ZHV ユニシアジェックス	エンジン始動装置
	パワートレイン	走行性能向上	モータートルク制御	特開 2002-152912 00.11.14 B60L 11/14 , ZHV 豊田中央研究所, トヨタ自動車	動力出力装置およびその制御方法
				特開 2002-188716 00.12.22 F16H 61/04 , ZHV アイシン精機	ハイブリッド車両用動力伝達装置
		燃費向上	動力合成機構制御	特許 3046444 92.02.10 F02D 29/02D ヤマハ発動機	ハイブリッド車両の運転状態制御装置
			モータートルク制御	特開平 9-191504 95.12.18 B60L 11/14 ジェネラル モータース	再生車両発進方法
		排気性能	トルクマネジメント	特表 2001-514479 97.08.29 B60L 11/14 ダイムラー クライスラー	並列ハイブリッド駆動装置の運転方法

上位 21～50 社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 出願日 主 IPC 出願人	発明の名称
パラレルハイブリッド	補助装置	燃費向上	エアコン制御	特開 2002-095101 00.09.14 B60L 1/00L ゼクセルヴァレオクライ メートコントロール	ハイブリッド車の制御装置
		その他		特開 2002-047964 00.07.31 F02D 29/04B ゼクセルヴァレオクライ メートコントロール	車両のアイドル停止制御装置
シリーズ・パラレルハイブリッド	エンジン	燃費向上	その他の要素制御	特開 2002-078101 00.08.23 B60L 1/00L 日立製作所, 日立カーエ ンジニアリング	ハイブリッド型車両装置
		その他	その他	特開 2000-204987 99.01.19 F02D 15/00D 三菱自動車工業, 三菱自 動車エンジニアリング	エンジン制御方法
	パワートレイン	燃費向上	協調制御	特開平 11-164405 97.11.27 B60L 11/14 タツノ メカトロニクス	自動車
		信頼性/耐久性	切替ショック	特開 2001-180312 99.12.20 B60K 17/04G モトール自動車	同期自動変速式電気自動車用原動機システム
			その他の要素の制御	特開 2001-263368 00.03.22 F16D 25/062 日立製作所, 日立カーエ ンジニアリング	ハイブリッド自動車の電子制御装置
		その他	モーター回転数制御	特開 2001-214965 99.12.22 F16H 61/00 ダイムラー クライスラ ー	自動車両の作動方法
			切替タイミング	特開 2002-118905 00.06.30 B60L 11/18A フォード グローバル テ クノロジーズ	ハイブリッド車両の動作エネルギー・コスト を判定する方法及びシステム
トハイブリッド	エンジン	燃費向上	その他の要素制御	特開 2002-114063 00.07.28 B60K 41/28 , ZHV アイシン精機	ハイブリッド車両用動力伝達装置

上位 21～50 社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 出願日 主 IPC 出願人	発明の名称
パワースプリットハイブリッド	エンジン	その他	協調制御	特開平 8-061105 94.08.12 F02D 29/02D モートル自動車	複合原動機の制御装置
				特開平 9-030294 95.07.17 B60K 41/02 モートル自動車	複合原動機の制御装置
	モータ	燃費向上	発電制御	特許 3292688 97.11.25 H02K 16/02 東芝	回転電機、これを含むハイブリッド駆動装置 及びその運転方法
	バッテリー	燃費向上	協調制御	特開平 5-059973 91.06.21 F02D 29/02D モートル自動車	自動車用複合原動装置
	パワートレイン	車両レイト	システム全体制御	特表平 11-506406 95.05.31 B60K 17/04G ニューヨーク I N S T オブ テクノロジー	ハイブリッド電気車両用駆動システム
			動力合成機構制御	特表 2002-515958 96.08.31 F02N11/04 イー エス アー デー エレクトロニツク シス テムズ、グリユンドル ウント ホフマン、フユ ア エレクトロテクニツ シエ エントヴィツクル ンゲン	内燃機関、特に自動車のエンジン用のスター タ／発電装置
		機能追加	システム安全性マネジメ ント	特表 2002-516055 96.08.31 B60L11/04 イー エス アー デー エレクトロニツク シス テムズ、グリユンドル ウント ホフマン、フユ ア エレクトロテクニツ シエ エントヴィツクル ンゲン	電気機械を用いて自動車のけん引制御シス テムおよび方法
		信頼性/耐久性	エンジン制御	特開平 10-047103 96.08.07 F02D 29/02D ソニー	自動車
		燃費向上	電力マネジメント	特開平 10-115240 96.09.18 F02D 29/02D エス エム ハー マネー ジメント サービスズ	ハイブリット車両の内燃機関の作動状態を変 化させる方法並びにこの方法を実施する直列 式と並列式のハイブリット車両

上位 21～50 社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 出願日 主 IPC 出願人	発明の名称
パワースプリットハイブリッド	パワートレイン	燃費向上	切替タイミング協調制御	特開 2001-239849 99.12.28 B60K 17/04G 現代自動車	ハイブリッド電気自動車用動力伝達装置
			エンジン制御	特表平 11-506517 95.05.31 F02D 29/02D ニューヨーク I N S T オブ テクノロジー	ハイブリッド電気車両用エネルギー分配方法
			協調制御	特開平 10-035301 96.07.25 B60K 17/04G モトール自動車	複合原動機及びその制御装置
		走行性能向上	モーター制御	特開 2001-245405 00.02.28 B60L 11/14 日立製作所, 日立カーエ ンジニアリング	ハイブリッド式車両の制御装置及びその制御方法
			切替タイミング	特開 2001-065677 99.08.31 F16H61/02 モトール自動車	遊星歯車による同期式複合原動機
		フェイルセーフ	その他の要素の制御	特開 2002-136171 00.10.19 H02P 6/12 三洋電機, 三洋電機空調	ハイブリッド自動車の主軸モータ制御方法及びハイブリッド自動車
		その他	モータートルク制御	特開 2002-152916 00.11.14 B60L 15/20J 豊田中央研究所, トヨタ自動車	電気自動車の制御装置および制御方法

資料５．ライセンス提供の用意のある特許

ハイブリッド電気自動車の制御に関連する技術で、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ホームページ参照）による検索に基づき、以下に示す。

なお、キーワード「自動車 制御」で検索し、その中からハイブリッド電気自動車の制御に関連した技術を選択した。

ライセンス提供の用意のある特許リスト

番号	特許番号 出願日 特許権者	発明の名称
1	特許 1792819 84.03.02 日立製作所	自動車のエンジン点火制御装置
2	特許 1730367 85.04.10 日立製作所	自動車用燃料供給制御装置
3	特許 2085729 86.10.01 日立製作所	エンジン制御装置
4	特許 2094014 87.03.25 デンソー	燃料ポンプ装置
5	特許 2707559 87.11.10 デンソー	エンジン点火制御信号を信号源として自動車燃料ポンプ駆動用電動機の出力を所望の値に制御するポンプ駆動用電動機の制御回路
6	特許 2705957 88.12.07 三菱電機	エンジンの動力伝達装置
7	特許 2559850 89.05.26 三菱電機	制御用プロセッサ
8	特許 2056935 9.12.13 松下電器産業	自動車用エンジン制御装置／ポテンショメータ
9	特許 2616510 91.05.09 日立製作所	エンジン始動システム
10	特許 3139871 93.03.17 東芝	自動車用半導体電力変換装置