

平成16年度 特許流通支援チャート

電気28

携帯機器用電源

2005年3月

独立行政法人 工業所有権情報・研修館

自ら発電する新しい携帯機器用電源

■ ユビキタスネットワーク時代の電源

身の回りのあらゆる機器を端末化して、いつでも、どこでも、誰でもつながるユビキタスネットワークの構築は、日本の e-Japan 戦略の一つとして強力に推進されている。ユビキタスネットワークにおける携帯機器は、いつでも、どこでも動作できなくてはならないという要請があり、電源が極めて重要な存在となる。

携帯電話やノートパソコンをはじめとする携帯機器の電源には、現在は1次電池や2次電池が用いられている。これらの蓄電型の電源では、蓄えた電気を使い切れば機器は動作できなくなる。2次電池は再充電できるが、充電中はコンセントにつないでいなければならない。また、エネルギー密度が上限に近づいてきたため、サイズや重量の増加などの課題がある。

■ 自ら発電する機能をもつ携帯機器用電源

自ら発電する機能をもち、いつでも、どこでも電気を作り出せる発電型の携帯機器用電源が、ユビキタスネットワークには不可欠である。このような発電型の電源として、液体燃料型燃料電池、色素増感型太陽電池、熱電素子、圧電素子が注目されている。

液体燃料型燃料電池は燃料の補給が必要だが、エネルギー密度が極めて高いため連続使用時間が長く、燃料は安価で排出物も少ない。

色素増感型太陽電池、熱電素子、圧電素子は発生できる電力は小さいが、交換や充電、燃料の補給は不要で排出物もない。

いずれも、自ら発電する機能を持つ点が大きな特徴である。

■ 次世代の携帯機器用電源への期待

液体燃料型燃料電池、色素増感型太陽電池、熱電素子、圧電素子は、一部を除いてはまだ携帯機器用電源として実用化されていない。ユビキタスネットワークの実現のためには、これらの新しい電源の実用化と普及が急務となっている。

エネルギー密度が高い液体燃料型燃料電池は、携帯電話やノートパソコンの電源として実用化が目前になってきた。熱電素子は人間の体温で、圧電素子は歩行などの振動で発電できるので、常に身に付けて使用するウェアラブル端末の電源としてふさわしい。色素増感型太陽電池も、薄いフィルム状にできて色彩や形状の自由度が高いことから、衣服への装着などウェアラブル端末の電源として注目される。

各技術の特徴

■ 色素増感型太陽電池

太陽電池は、光エネルギーを吸収して電気エネルギーに変換する素子である。その中で色素増感型太陽電池は、金属酸化物半導体と増感色素を組み合わせたもので、比較的安価な材料で容易に製造できて、理論的に高い変換効率を得られる。

現在は、変換効率や耐久性を更に高めるために、材料やセル構成に関する研究開発が盛んに行われており、特許出願も多い。

■ 液体燃料型燃料電池

燃料電池は、水素 H_2 と酸素 O_2 を電極において電気化学反応させて、電気エネルギーと水 H_2O を得る。携帯機器用としては液体燃料型燃料電池の開発が主として進められている。中でも、メタノール CH_3OH を直接電極で反応させるダイレクトメタノール型燃料電池（DMFC）は、電機・電子メーカーを中心に、ノートパソコン、携帯電話などの電源として技術開発および製品化が進められている。

■ 熱電素子

熱電素子は、2種類の物質に温度差を与えて電気エネルギーを発生する性質（ゼーベック効果）を持つ素子である。逆に、電気エネルギーを与えると吸熱・発熱する性質（ペルチェ効果）もあり、電子的な冷却・加熱素子としても用いられている。

変換効率はあまり高くないが、わずかな温度差で発電できることから、人体の体温で発電する熱電発電式腕時計が実用化されている。また、最近では機器の回路基板などの排熱を利用した携帯用電源の研究開発も行われている。

■ 圧電素子

圧電素子は、物質に圧力を加えて変形させることによって電気エネルギーを発生する性質（圧電効果）を持つ素子である。逆に、電気エネルギーを与えると変形する性質（逆圧電効果）もあり、圧電スピーカなどに利用されている。

圧電素子を電源として使用するには、継続的な圧力・振動源が必要である。携帯機器では人間の歩行による振動、衝撃の利用や、キー押下げなどの操作力を利用した圧電発電の研究開発が行われている。

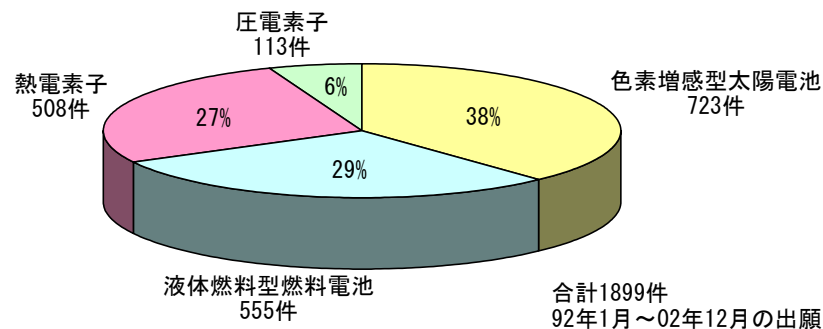
多数の出願がある色素増感型太陽電池のモジュール

色素増感型太陽電池、液体燃料型燃料電池、熱電素子、圧電素子に関連して1992年1月～2002年12月に出願された特許・実用新案は1,899件である。この中には色素増感型太陽電池723件、液体燃料型燃料電池555件、熱電素子508件、圧電素子113件が含まれている。

これらの技術は、それぞれ電池・素子を構成する素材に関する材料技術、電池・素子自体に関するモジュール技術とスタック技術、電池・素子の活用に関する応用化技術に分類することができる。

この中では、色素増感型太陽電池のモジュール技術に最も多くの出願が集中している。次いで、色素増感型太陽電池の材料技術、熱電素子のモジュール技術、液体燃料型燃料電池の応用化技術にも多くの出願がある。

携帯機器用電源の分野別出願件数の分布



携帯機器用電源の技術に関する特許分布

	色素増感型太陽電池	液体燃料型燃料電池	熱電素子	圧電素子
材料技術	290件 電解質材料 増感材料 その材料 補助材料	127件 セル材料 補助材料	106件 熱電材料 補助材料	1件 圧電材料
モジュール技術 ／スタック技術	424件 電解質技術、増感技術 電極技術 セル技術 モジュール技術	190件 膜・電極・セパレータ セル技術 スタック技術	269件 素子技術 モジュール技術	46件 素子技術 モジュール技術
応用化技術	9件 電源装置 応用装置 再生技術	238件 電源装置 応用装置 マイクロ改質、燃料源 運転技術、補助装置	133件 電源装置 応用装置	66件 電源装置 応用装置

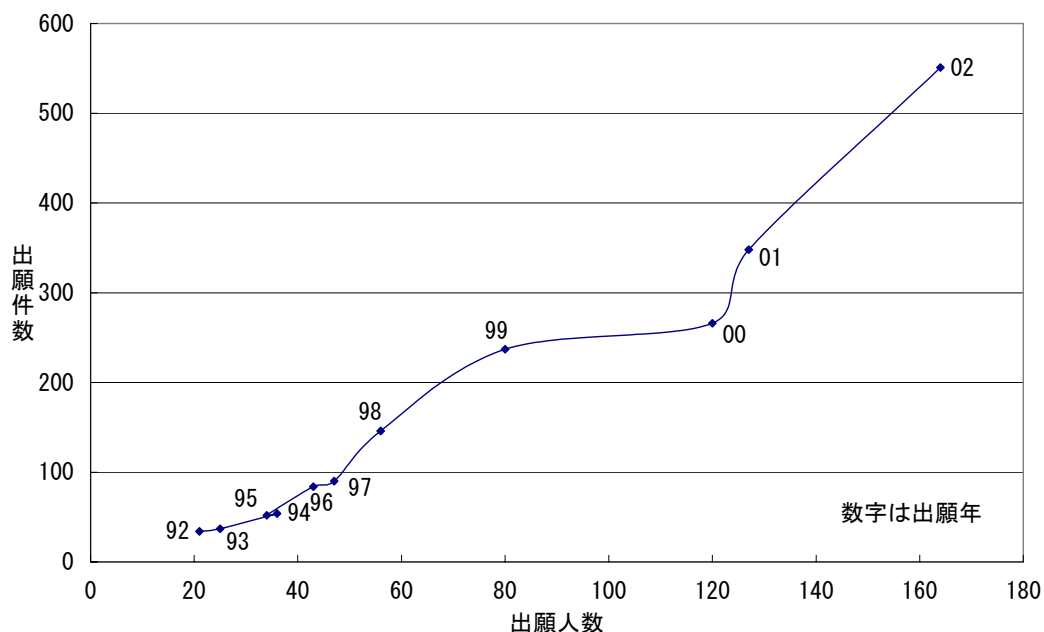
92年1月～02年12月の出願

技術開発が活発化している 色素増感型太陽電池技術と液体燃料型燃料電池技術

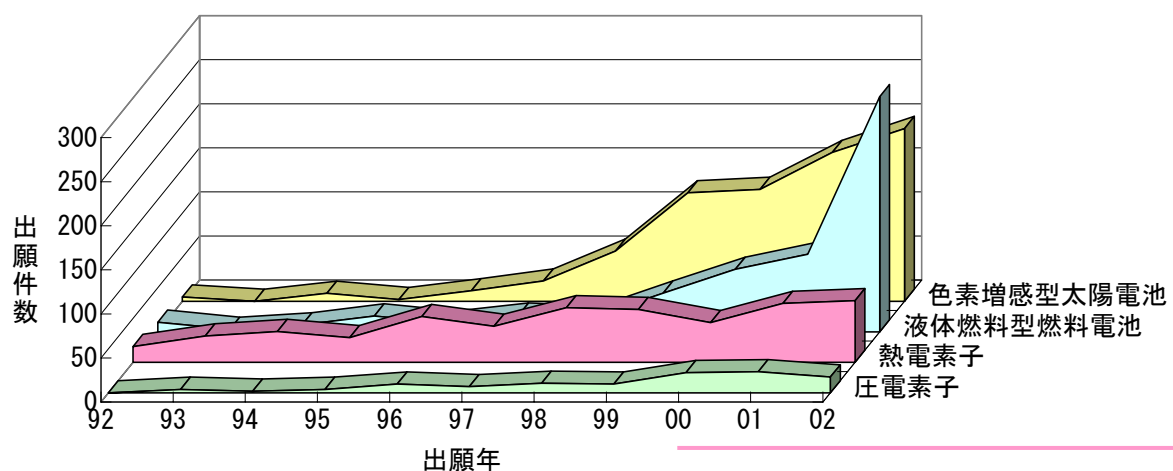
4つの携帯機器用電源技術については、92年以降出願人、出願件数とも継続的に増加傾向を示している。特に、99年以降出願人の増加の伸びが大きかったが、01年以降は出願件数の伸びも目立つものとなっている。

この出願の増加に大きく寄与しているのは、近年の色素増感型太陽電池と液体燃料型燃料電池に関する出願の伸びである。

携帯機器用電源の出願人数-出願件数の推移



携帯機器用電源の分野別出願件数の推移



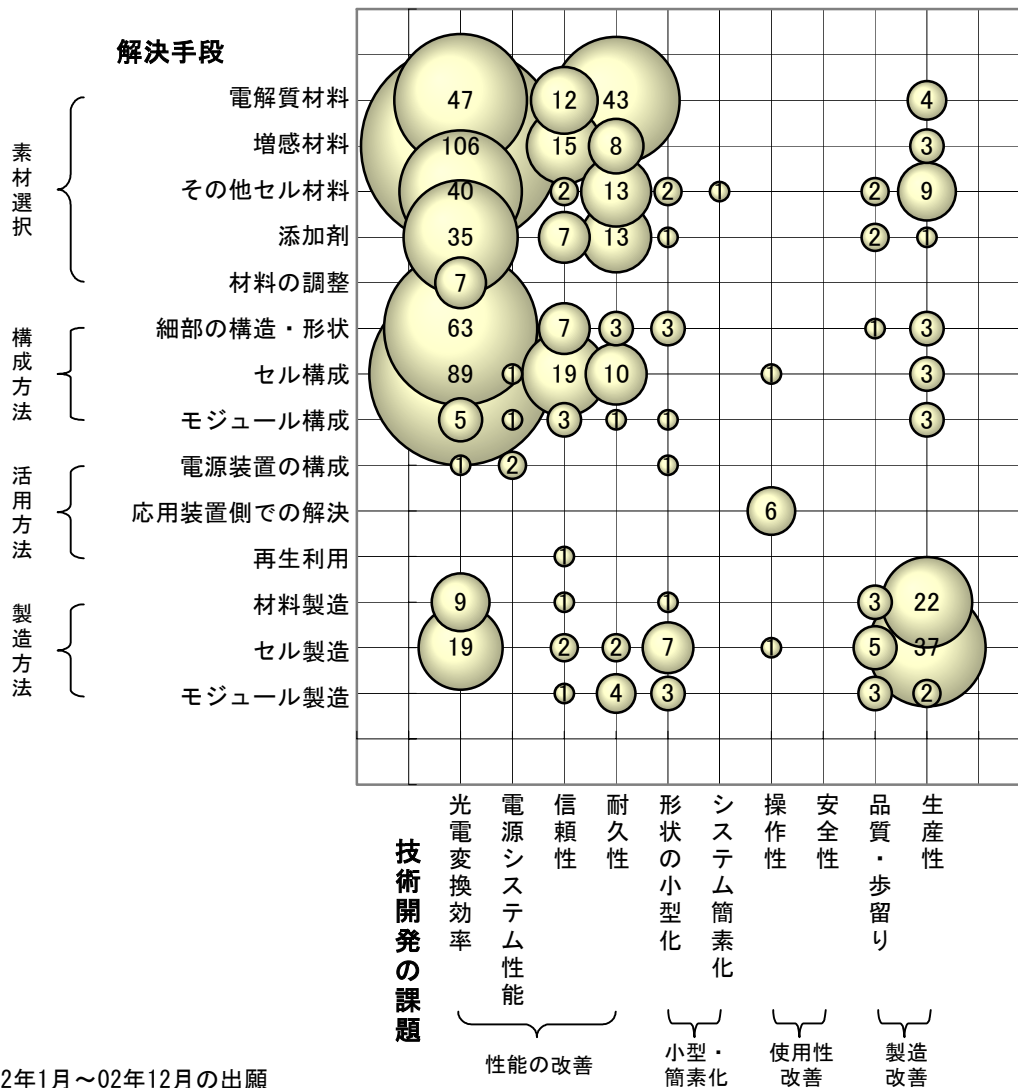
色素増感型太陽電池の技術開発課題は光電変換効率

色素増感型太陽電池の技術開発課題については、光電変換効率の改善に関するものが最も多く、次いで耐久性の改善に関するものが多く出願されている。

光電変換効率の改善については、素材の増感材料の選択やセル構成の構成方法の改良などの解決手段で対応しているものが多く出願されている。

耐久性の改善については、電解質材料の選択によって対応しているものが多い。

色素増感型太陽電池の課題と解決手段の分布



92年1月～02年12月の出願

吸収波長領域の拡大、増感効率の向上に対応する出願人

色素増感型太陽電池の吸収波長領域の拡大と増感効率の向上に対応する解決手段と出願人を示す。吸収波長領域の拡大に対しては増感材料の選択により、また増感効率の向上に対しては有機増感材料の選択により対応している出願が多い。

解決手段	課題	吸収波長領域の拡大	増感効率の向上
増感材料の選択		ローザン工科大(スイス) 特表2002-512729 ションソマツセイ(英国)/ローザン工科大(スイス) 特表2001-510199 キテック(英国) 特表2001-521938 アイソ精機 特開2002-193935 コミナルホールディングス(2) 特開2003-109676 セイコーエプソン 特開2004-152854 宇部興産 特開2002-176187 産業技術総合研究所(3) 特開2003-261536 特開2001-247546 特許3430254 特開2003-212851 富士ゼロックス(3) 特開2002-093473 特開2002-100417 特開2002-093474 富士写真フイルム(15) 特開2000-251957 特開2000-323191 特開2000-353553 特開2000-357543 特開2001-059062 特開2001-006760 特開2001-060468 特開2001-203005 特開2001-291534 特開2001-229983 特開2001-226607 特開2001-237000 特開2002-105346 特開2002-075443 林原生物化学研究所 特開2003-078152	科学技術振興機構 特開2002-025635 松下電器産業 特開2000-100482 奈良先端科学技術大学院大学 特許3383839 日本化薬(7) 特開2003-132965 特開2003-142172 特開2003-086257 特開2003-115333 特開2004-014175 特開2004-022222 特開2004-022387 富士写真フイルム(3) 特開平10-093121 特開2003-051343 特開2003-051344
		富士ゼロックス 特開2000-243463 富士写真フイルム(11) 特開平11-214730 特開平11-214731 特開2000-195570 特開2000-277180 特開2000-285978 特開2000-357809 特開2001-006761 特開2001-076773 特開2002-334727 特開2002-334728 特開2002-324589	三菱製紙(12) 特開2002-352871 特開2002-367685 特開2003-007359 特開2003-007360 特開2003-017145 特開2003-031273 特開2003-197281 特開2003-264010 特開2003-346925 特開2004-063274 特開2004-139755 特開2004-200068 産業技術総合研究所/林原生物化学研究所(4) 特開2001-052766 特開2002-164089 特開2003-234133 特開2004-095450 産業技術総合研究所(4) 特許3493429 特許2955646 特許2955647 特許3353054 日本化薬/柳田 祥三 W002/001667 日本化薬(9) W002/011213 W002/071530 特開2002-334729 特開2003-007358 特開2003-017146 特開2003-151649 特開2003-059547 特開2003-157915 特開2003-282165 富士ゼロックス(2) 特開平11-265738 特開2000-243464 富士写真フイルム(7) 特開平11-067285 特開平11-097725 特開平11-163378 特開平11-238905 特開2000-251958 特開2000-294303 特開2001-076775
電極材料の選択			三菱化学(2) 特開2004-014137 特開2004-014370 産業技術総合研究所 特許3435459

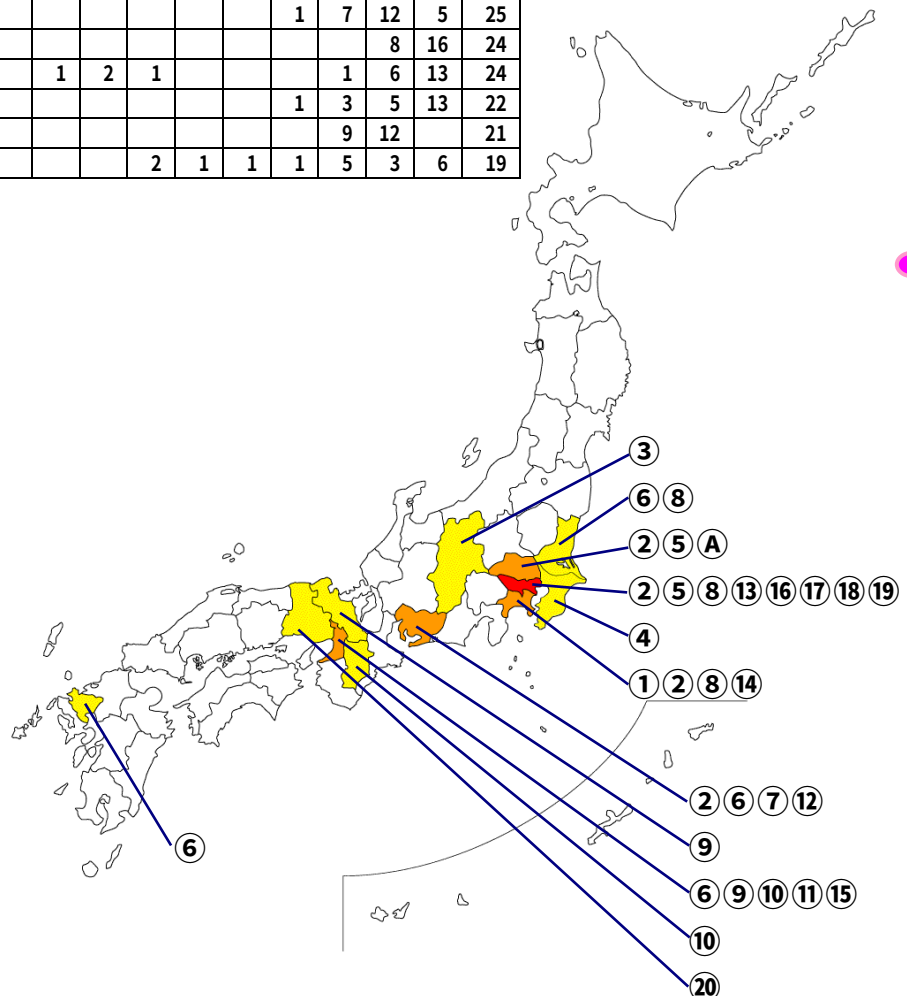
首都圏と大阪、名古屋周辺に多い

出願件数の上位 20 位までの出願人について、出願件数と技術開発拠点の分布を示す。出願件数では、富士写真フイルムが他を大きく引き離している。

技術開発拠点は東京都をはじめとする首都圏に多い。

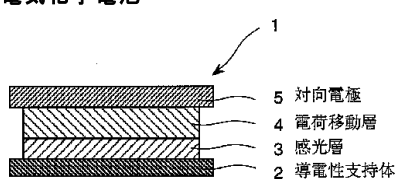
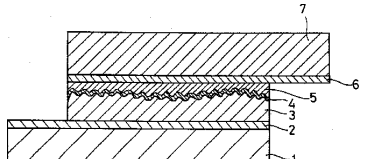
携帯機器用電源に関する出願件数の多い出願人の出願件数推移

	出願人	年次別出願件数											計
		92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	
①	富士写真フイルム					1	12	23	59	44	26	37	202
②	東芝	1				1	2	8	22	12	17	37	100
③	セイコーエプソン		2		3	11	3	8	4	7	7	24	69
④	セイコーインスツル			14		5	10	25	5	1	2	2	64
⑤	シチコン時計	1	4	2	3	7	7	6	8	8	10	6	62
⑥	産業技術総合研究所				1	6	1	3	8	6	7	19	51
⑦	アイシン精機		1				1	2	4	3	18	15	44
⑧	日本電気								1		10	31	42
⑨	ジエス・エス・コポレーション						6	2	3	5	13	12	41
⑩	シャープ						3	3	3	7	11	14	41
⑪	日立マクセル								3	6	6	22	37
⑫	豊田中央研究所				1	1		4	2	2	14	12	36
⑬	ソニー						1		4	1	8	18	32
⑭	富士ゼロックス					2	3	4	10	10	3		32
⑮	松下電器産業	2	3	2	1	2		1	2	4	6	7	30
⑯	日本化薬								1	7	12	5	25
⑰	カシオ計算機										8	16	24
⑱	フジクラ			1	2	1				1	6	13	24
⑲	キヤノン								1	3	5	13	22
⑳	NEC トーキン兵庫									9	12		21
A	科学技術振興機構					2	1	1	1	5	3	6	19



富士写真フイルム株式会社

出願状況	特許の課題と解決手段の分布
富士写真フイルムは92年以降202件を出願している。 この中には、色素増感型太陽電池に関するものが181件、液体燃料型燃料電池に関するものが21件ある。色素増感型太陽電池は96年から02年にかけて出願されたものが多く、液体燃料型燃料電池は02年に集中している。 発明の課題としては光電変換効率の改善を図ろうとするものが最も多く、次いで耐久性の改善を図ろうとするものが多い。 光電変換効率の改善については、増感材料の選択により対応しているものが最も多く、次いで電解質材料の選択によるものが多い。耐久性の改善については、電解質材料の選択により対応しているものが多い。	色素増感型太陽電池に関する課題と解決手段 解決手段 - 電解質材料 - 増感材料 - その他セル材料 - 添加剤 - 材料の調整 - 細部の構造・形状 - セル構成 - モジュール構成 - 電源装置の構成 - 応用装置側での解決 - 再生利用 - 材料製造 - セル製造 - モジュール製造 課題 - 光電変換効率 - 電源システム性能 - 信頼性 - 耐久性 - 形状の小型化 - システム簡素化 - 操作性 - 安全性 - 品質・歩留り - 生産性 92年1月～02年12月の出願

保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
太陽電池材料技術	光電変換効率の改善	増感材料の選択	特開平 11-214731 97.07.18 H01L 31/04 [被引用回数 73 回]	光電変換素子および光電気化学電池 色素増感型太陽電池の増感剤に適するポリメチン色素。 
	光電変換効率の改善	セル材料の選択	特開 2000-058140 98.08.11 H01M 14/00 [被引用回数 41 回]	ゲル電解質、光電気化学電池用ゲル電解質および光電気化学電池 色素増感型太陽電池に適するゲル電解質。 

株式会社東芝

出願状況	特許の課題と解決手段の分布
東芝は 92 年以降 100 件を出願しており、うち 16 件が登録されている。 この中には、液体燃料型燃料電池に関するものが 57 件、色素増感型太陽電池に関するものが 28 件、熱電素子に関するものが 15 件ある。色素増感型太陽電池は 98 年から、液体燃料型燃料電池は 99 年から、熱電素子は 00 年から出願件数が増加している。 発明の課題は幅広く分布している。中でも、燃料反応効率の改善を図ろうとするものが最も多く、次いで電源システム性能の改善を図ろうとするものが多い。 燃料反応効率の改善については、燃料・排出物管理により対応しているものと、触媒の選択により対応しているものが多い。電源システム性能の改善については、運転方法により対応しているものが多い。	液体燃料型燃料電池に関する課題と解決手段 解決手段 素材選択 電解質膜材料 触媒 その他セル材料 添加剤 電池構成 細部の構造・形状 セル構成 スタック構成 電源装置の構成 電池活用方法 応用装置側での解決 燃料の選択 改質装置 運転方法 燃料・排出物管理 温度・水管理 製造方法 材料製造 セル製造 スタック製造 改質装置製造 検査 技術開発の課題 燃料反応効率 電源システム性能 信頼性 耐久性 形状の小型化 システム簡素化 操作性 安全性 品質・歩留り 生産性 性能の改善 小型・簡素化 使用性改善 製造での改善 92年1月～02年12月の出願

保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
燃料電池スタック技術	システム簡素化	スタック構成方法	特許 3413111 98.09.30 H01M 8/02 [被引用 6 回]	燃料電池 アノード極に燃料気化層と燃料浸透層を積層し、毛細管力で供給した燃料を気化させる。
	信頼性	スタック構成方法	特許 3496934 01.03.23 H01M 8/02	燃料電池 電極に液体・ガス分離膜とガス排出口を設けて、発電効率の局所的な低下を防止する。

セイコーエプソン株式会社

出願状況	特許の課題と解決手段の分布
セイコーエプソンは92年以降69件を出願しており、うち9件が登録されている。 この中には、色素増感型太陽電池に関するものが30件、圧電素子に関するものが24件、液体燃料型燃料電池に関するものが10件、熱電素子に関するものが5件ある。圧電素子は93～98年、色素増感型太陽電池は99～02年に登録されたものが多く、液体燃料型太陽電池は02年に集中している。 発明の課題としては光電変換効率の改善を図ろうとするものが最も多く、次いで信頼性の改善を図ろうとするものが多い。 光電変換効率の改善については、添加剤により対応しているものが最も多く、次いで電解質材料の選択によるものが多い。信頼性の改善については、増感材料の選択やセル構成によって対応している。	色素増感型太陽電池に関する課題と解決手段 解決手段 素材選択 { 電解質材料 増感材料 その他セル材料 添加剤 材料の調整 電池構成 { 細部の構造・形状 セル構成 モジュール構成 電池活用 { 電源装置の構成 応用装置側での解決 再生利用 製造方法 { 材料製造 セル製造 モジュール製造 技術開発の課題 { 光電変換効率 電源システム性能 信頼性 耐久性 形状の小型化 システムの簡素化 操作性 安全性 品質・歩留り 生産性 性能の改善 { 小型・簡素化 使用性改善 製造での改善 92年1月～02年12月の出願

保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
圧電素子モジュール技術	圧電変換効率の改善	機械的部材の付加	特許 3170965 93.08.04 G04C 10/00 [被引用 6 回]	発電機および携帯用機器 圧電素子の一端を片もち梁構造で固定し、振動端には当り止めを設けて、効率良く発電を行う。
		細部の構造・形状	特許 3500862 96.08.08 H02N 2/00	発電装置および携帯電子機器 圧電素子の支持部分に非弾性体を用いて振動漏れを防ぎ、効率良く発電を行う。

セイコーインスツル株式会社

出願状況	特許の課題と解決手段の分布
セイコーインスツルは92年以降64件を出願しており、うち29件が登録されている。 64件はすべて熱電素子に関するもので、94年と96～99年に出願されたものが多い。 発明の課題は幅広く分布しており、中でも熱電変換効率の改善を図ろうとするものが最も多く、次いで電源システム性能の改善を図ろうとするものが多い。 熱電変換効率の改善については、応用装置側での解決により対応しているものが最も多く、次いで補助装置によるものが多い。電源システム性能の改善については、電源装置の構成方法により対応しているものが最も多い。	熱電素子に関する課題と解決手段 解決手段 - 選素材材 - 材料の選択 - 添加剤 - 素子構成 - 細部の構造・形状 - 素子構成 - モジュール構成 - 素子活用 - 電源装置の構成 - 応用装置側での解決 - 熱源の選択 - 補助装置 - 製造方法 - 材料製造 - 素子製造 - モジュール製造 技術開発の課題 - 熱電変換効率 - 電源システム性能 - 信頼性 - 耐久性 - 形状の小型化 - システム簡素化 - 操作性 - 安全性 - 品質・歩留り - 生産性 性能の改善 小型・簡素化 使用性改善 製造での改善 92年1月～02年12月の出願

保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱電素子応用化技術	耐久性の改善	応用装置側での解決	特許 3054933 96.10.04 G04C 10/00 [被引用8回]	熱発電腕時計の構造 熱電素子を腕時計内部に設置し、弾性部材で固定することにより、振動や外力による熱電素子の断線を防止する。
	熱電変換効率の改善	補助装置の付加	特許 3051919 98.11.13 G04C 10/00	熱発電式電子機器 熱電素子の放熱部をガラス縁に、受熱部を裏ぶたに取り付けた熱発電式腕時計で、受熱部に蓄熱材を付加して発電効率を高める。

シチズン時計株式会社

出願状況	特許の課題と解決手段の分布
シチズン時計は92年以降62件を出願しており、うち6件が登録されている。また、62件のうち3件は実用新案である。 この中には、熱電素子に関するものが61件、圧電素子に関するものが1件ある。熱電素子の出願は92年から02年にかけて継続している。 発明の課題は幅広いが、中でも生産性の改善を図ろうとするものが最も多く、次いで電源システム性能の改善、熱電変換効率の改善、形状の小型化を図ろうとするものも多い。 形状の小型化については、モジュール製造方法により対応しているものが多い。また、生産性の改善については、モジュール構成方法によるものが多い。	熱電素子に関する課題と解決手段 解決手段 - 選素材材 - 材料の選択 - 添加剤 - 素子構成 - 細部の構造・形状 - 素子構成 - モジュール構成 - 電源装置の構成 - 素子活用 - 応用装置側での解決 - 熱源の選択 - 補助装置 - 製造方法 - 材料製造 - 素子製造 - モジュール製造 92年1月～02年12月の出願

保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
熱電モジュール技術	形状の小型化	モジュール製造方法	特許 3432257 93.04.02 H01L 35/34 [被引用2回]	熱電発電素子の製造方法 エッチングによる熱電素子の分離や、めっきによる熱電素子の形成を繰返して、多数の微小素子を集積した熱電モジュールを容易に製造する。
	生産性の改善	モジュール構成方法	特許 3219279 97.08.25 H01L 35/32	熱電装置 熱電モジュールにあらかじめ引出し電極を取付けた構造とすることによって、腕時計への組み込み工程の生産性を向上する。

目次

携帯機器用電源

1. 技術の概要

1.1 携帯機器用電源	3
1.1.1 ユビキタスネットワーク時代の電源	3
1.1.2 1次電池、2次電池と新しい携帯機器用電源の比較 ...	4
1.1.3 携帯機器用電源に適する燃料電池、太陽電池の方式 ...	7
(1) 液体燃料型燃料電池	7
(2) 色素増感型太陽電池	8
1.1.4 携帯機器用電源の種類と概要	9
(1) 色素増感型太陽電池	9
(2) 液体燃料型燃料電池	12
(3) 熱電素子	15
(4) 圧電素子	18
1.1.5 携帯機器用電源の技術要素	20
(1) 色素増感型太陽電池	20
(2) 液体燃料型燃料電池	21
(3) 熱電素子	22
(4) 圧電素子	22
1.1.6 特許からみた技術の進展	23
(1) 色素増感型太陽電池	23
(2) 液体燃料型燃料電池	29
(3) 熱電素子	34
(4) 圧電素子	37
1.1.7 携帯機器用電源の市場	40
1.2 携帯機器用電源の特許情報へのアクセス	42
1.3 技術開発活動の状況	47
1.3.1 携帯機器用電源の技術開発活動	47
1.3.2 色素増感型太陽電池の技術開発活動	50
(1) 材料技術	52
(2) モジュール技術	53
(3) 応用化技術	55

1.3.3 液体燃料型燃料電池の技術開発活動	56
(1) 材料技術	58
(2) スタック技術	59
(3) 応用化技術	61
1.3.4 熱電素子の技術開発活動	63
(1) 材料技術	65
(2) モジュール技術	66
(3) 応用化技術	67
1.3.5 圧電素子の技術開発活動	69
(1) 材料技術	70
(2) モジュール技術	71
(3) 応用化技術	72
1.4 技術開発の課題と解決手段	73
1.4.1 携帯機器用電源の技術開発の課題	73
1.4.2 携帯機器用電源の課題に対応する解決手段	76
1.4.3 携帯機器用電源の技術要素と課題	87
(1) 色素増感型太陽電池	87
(2) 液体燃料型燃料電池	88
(3) 熱電素子	89
(4) 圧電素子	90
1.4.4 色素増感型太陽電池の課題と解決手段	91
1.4.5 液体燃料型燃料電池の課題と解決手段	100
1.4.6 熱電素子の課題と解決手段	110
1.4.7 圧電素子の課題と解決手段	117
1.5 注目特許（サイテーション分析）	121
1.5.1 注目特許の抽出	121
1.5.2 注目特許の関連図	127
 2. 主要企業等の特許活動	 138
2.1 富士写真フイルム	138
2.1.1 企業の概要	138
2.1.2 製品例	138
2.1.3 技術開発拠点と研究者	138
2.1.4 技術開発課題対応特許の概要	139

2.2 東芝	157
2.2.1 企業の概要	157
2.2.2 製品例	157
2.2.3 技術開発拠点と研究者	158
2.2.4 技術開発課題対応特許の概要	159
2.3 セイコーエプソン	174
2.3.1 企業の概要	174
2.3.2 製品例	174
2.3.3 技術開発拠点と研究者	174
2.3.4 技術開発課題対応特許の概要	175
2.4 セイコーインスツル	187
2.4.1 企業の概要	187
2.4.2 製品例	187
2.4.3 技術開発拠点と研究者	187
2.4.4 技術開発課題対応特許の概要	188
2.5 シチズン時計	204
2.5.1 企業の概要	204
2.5.2 製品例	204
2.5.3 技術開発拠点と研究者	204
2.5.4 技術開発課題対応特許の概要	205
2.6 産業技術総合研究所	216
2.6.1 企業の概要	216
2.6.2 製品例	216
2.6.3 技術開発拠点と研究者	216
2.6.4 技術開発課題対応特許の概要	217
2.7 アイシン精機	228
2.7.1 企業の概要	228
2.7.2 製品例	228
2.7.3 技術開発拠点と研究者	228
2.7.4 技術開発課題対応特許の概要	229
2.8 日本電気	236
2.8.1 企業の概要	236
2.8.2 製品例	236
2.8.3 技術開発拠点と研究者	236
2.8.4 技術開発課題対応特許の概要	237

2.9 ジーエス・ユアサコーポレーション	244
2.9.1 企業の概要	244
2.9.2 製品例	244
2.9.3 技術開発拠点と研究者	244
2.9.4 技術開発課題対応特許の概要	245
2.10 シャープ	251
2.10.1 企業の概要	251
2.10.2 製品例	251
2.10.3 技術開発拠点と研究者	251
2.10.4 技術開発課題対応特許の概要	252
2.11 日立マクセル	259
2.11.1 企業の概要	259
2.11.2 製品例	259
2.11.3 技術開発拠点と研究者	259
2.11.4 技術開発課題対応特許の概要	260
2.12 豊田中央研究所	266
2.12.1 企業の概要	266
2.12.2 製品例	266
2.12.3 技術開発拠点と研究者	266
2.12.4 技術開発課題対応特許の概要	267
2.13 ソニー	274
2.13.1 企業の概要	274
2.13.2 製品例	274
2.13.3 技術開発拠点と研究者	274
2.13.4 技術開発課題対応特許の概要	275
2.14 富士ゼロックス	281
2.14.1 企業の概要	281
2.14.2 製品例	281
2.14.3 技術開発拠点と研究者	281
2.14.4 技術開発課題対応特許の概要	282
2.15 松下電器産業	288
2.15.1 企業の概要	288
2.15.2 製品例	288
2.15.3 技術開発拠点と研究者	288
2.15.4 技術開発課題対応特許の概要	289

2.16 日本化薬	296
2.16.1 企業の概要	296
2.16.2 製品例	296
2.16.3 技術開発拠点と研究者	296
2.16.4 技術開発課題対応特許の概要	297
2.17 カシオ計算機	302
2.17.1 企業の概要	302
2.17.2 製品例	302
2.17.3 技術開発拠点と研究者	302
2.17.4 技術開発課題対応特許の概要	303
2.18 フジクラ	308
2.18.1 企業の概要	308
2.18.2 製品例	308
2.18.3 技術開発拠点と研究者	308
2.18.4 技術開発課題対応特許の概要	309
2.19 キヤノン	315
2.19.1 企業の概要	315
2.19.2 製品例	315
2.19.3 技術開発拠点と研究者	315
2.19.4 技術開発課題対応特許の概要	316
2.20 NEC トーキン兵庫	321
2.20.1 企業の概要	321
2.20.2 製品例	321
2.20.3 技術開発拠点と研究者	321
2.20.4 技術開発課題対応特許の概要	322
2.21 科学技術振興機構	327
2.21.1 企業の概要	327
2.21.2 製品例	327
2.21.3 技術開発拠点と研究者	327
2.21.4 技術開発課題対応特許の概要	328
2.22 主要企業以外の特許番号一覧	334
 3. 主要企業等の技術開発拠点	
3.1 携帯機器用電源の技術開発拠点	343
資 料	
1. ライセンス提供の用意のある特許	353

1．技術の概要

- 1.1 携帯機器用電源
- 1.2 携帯機器用電源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 注目特許（サイテーション分析）

1. 技術の概要

本書では、携帯機器用電源の中で特に発電機能を持つことを特徴とする色素増感型太陽電池、液体燃料型燃料電池、熱電素子、圧電素子の4つを取り上げ、技術発展動向を解析する。電池の交換や充電を必要としない新しい携帯機器用電源である。

1.1 携帯機器用電源

1.1.1 ユビキタスネットワーク時代の電源

2003年7月、政府IT戦略本部が発表した「e-Japan戦略Ⅱ」において、「人と人だけでなく、人とモノ、モノとモノまで遍く繋ぐユビキタスネットワークを世界に先駆けて形成すること」が、将来にわたって活力ある日本の礎となる重要戦略として打ち出された。

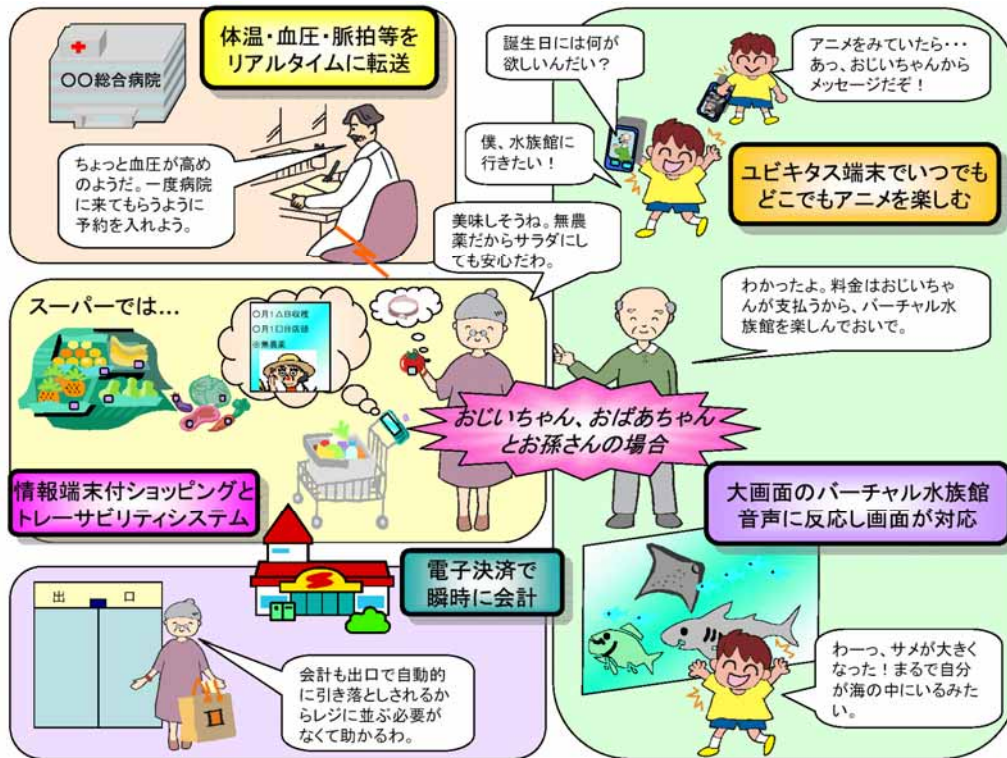
ユビキタスネットワークとは、身の回りのあらゆる機器をコンピュータ化、端末化して、いつでもどこでも誰でも、必要な情報を自動的にやりとりできることである。その実現には、従来から普及している携帯電話やノートパソコンなどの携帯情報・通信機器に加えて、モノにおける電子タグ（RF-ID）の活用、人におけるウェアラブル端末の活用、車など移動体におけるITS（Intelligent Transport Systems）の活用が想定されている。

ユビキタスネットワークの実現により、日常生活のあらゆるシーンで安全で快適な生活が得られるようになる（図1.1.1）。

このようなユビキタスネットワークにおける携帯機器には、いつでもどこでも動作できなくてはならないという要請がある。このため、電源が極めて重要な存在となる。現在携帯機器用電源として用いられている1次電池と2次電池は、内部に蓄えた電気を放出する蓄電型の電源であり、蓄えた電気を使い切れれば機器が動作できなくなる。また、エネルギー密度が上限に近づいてきたため、サイズや重量の増加などの課題がある。しかしながら、現状ではすぐにこれらを代替できる電源はない。また、1次電池、2次電池は比較的低廉なこともあって、デメリットがありながらも使用されているのが現状である。

よって、自ら発電する機能があること、すなわち、いつでもどこでも電気を作り出せる発電型の携帯機器用電源が、ユビキタスネットワーク社会には必要不可欠である。また、将来の携帯機器用電源としては、更にエネルギー密度を高くすることなどによって小型にしたもの、環境に優しい材料や燃料などの使用が望ましい。

図 1.1.1 日常生活におけるユビキタスのイメージ



(出典：総務省「ユビキタスネット社会の実現に向けた政策懇談会」最終報告書、04 年 12 月)

本チャートではこのような背景に基づき、発電型の電源として、液体燃料型燃料電池と色素増感型太陽電池、熱電素子、圧電素子を取り上げる。これらは、一部を除いてはまだ携帯機器用電源として実用化されていない。しかしながら、ユビキタスネットワークの実現のためには、これらの新しい携帯機器用電源の実用化と普及が急務となっている。

1.1.2 1次電池、2次電池と新しい携帯機器用電源の比較

次に、現在携帯機器用電源として用いられている1次電池、2次電池と、これからのユビキタス電源として期待される液体燃料型燃料電池、色素増感型太陽電池、熱電素子、圧電素子の違いについて示す(表 1.1.2)。

表 1.1.2 1次電池、2次電池と、新しい携帯機器用電源

	液体燃料型 燃料電池	色素増感型 太陽電池	熱電素子	圧電素子	1次電池	2次電池
発電性	○	○	○	○	×	×
蓄電性	△ (燃料を蓄積)	×	×	×	○	○
エネルギー源	燃料と酸素	光	温度差	圧力/振動	—	—
その他長所	高エネルギー密度	製造コスト低い 形状、色自由	排熱利用可	製造コスト低い	標準化され 広く流通	再充電可
その他課題	安全性 燃料の流通	現状では低寿命 夜間、暗所	現状では低効率 外気温の影響	現状では低効率 継続的圧力源	使用後の廃棄	充電時間

1次電池は最も古くから用いられている電池であり、入手が容易で誰でも使える。しかし、使い切れれば終わりなので交換のコストがかかり、廃棄物の問題もある。

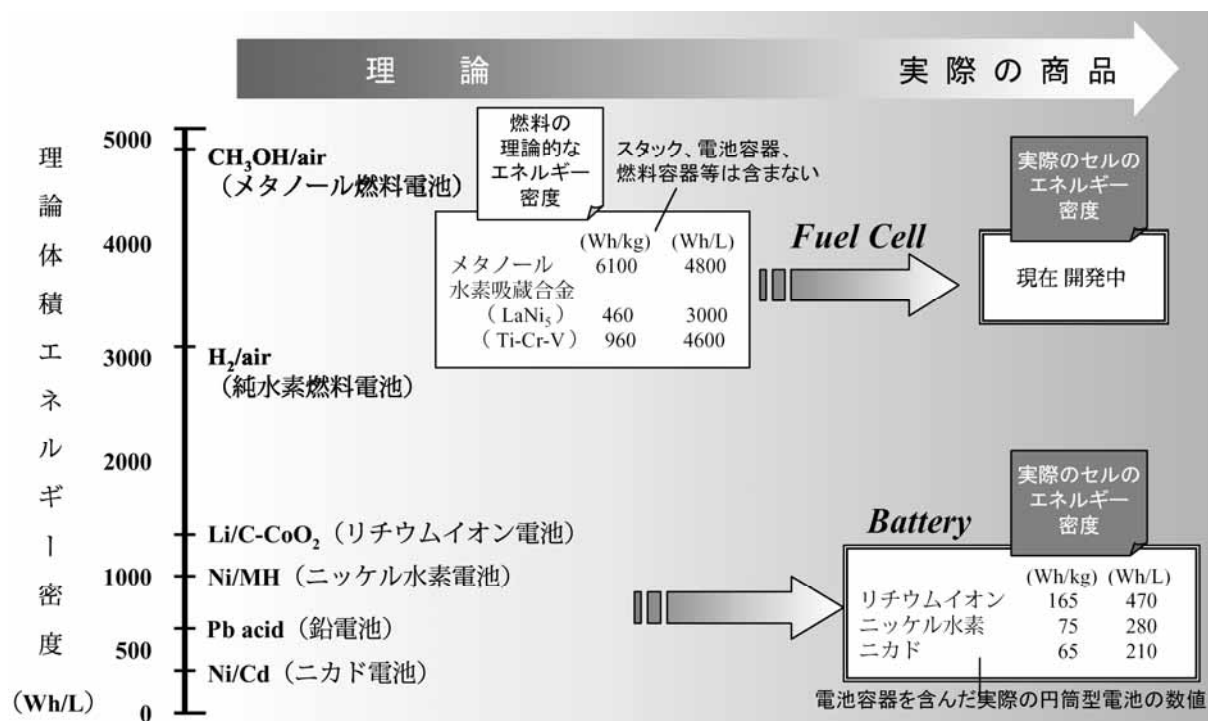
再充電によって繰り返し使える2次電池は、1次電池の欠点を解決したことから急速に普及した。特に、90年代初頭にニッケル水素電池、リチウムイオン電池という高性能2次電池が相次いで実用化されたことが、携帯用機器の小型化や性能向上に大きく貢献した。携帯機器は古くは懐中電灯やトランジスタラジオから、腕時計、カメラ、電卓、カセットテープレコーダ、液晶テレビ、ビデオカメラなどに広がり、近年は携帯電話やノートパソコンなどの情報・通信機器の普及が著しい。このような携帯機器の急速な発展は、2次電池の発展によって支えられてきたといっても過言ではない。

しかし、2次電池は蓄えた電気を使い切れれば再充電しなければならず、充電が終わるまではコンセントにつないでおかなければならない。その点で、いつでもどこでも使えることが要請されるユビキタス電源としては本質的な課題を抱えている。

それに対して、発電型の電源である液体燃料型燃料電池や色素増感型太陽電池、熱電素子、圧電素子は、次のような特徴を持つ。

液体燃料型燃料電池は燃料が必要であるが、エネルギー密度が極めて高いという特徴がある（図 1.1.2-1）。そのため連続使用時間が長く、燃料は安価で排出物も少ない。充電のように待たされることもなく、燃料を補給すれば即座に使える。近年の急速な技術開発の進展により、携帯機器用電源としての実用化も目前になってきた。

図 1.1.2-1 燃料電池のエネルギー密度



（出典：産業技術総合研究所「ユビキタス・技術としての燃料電池・二次電池の展開」、04年1月）

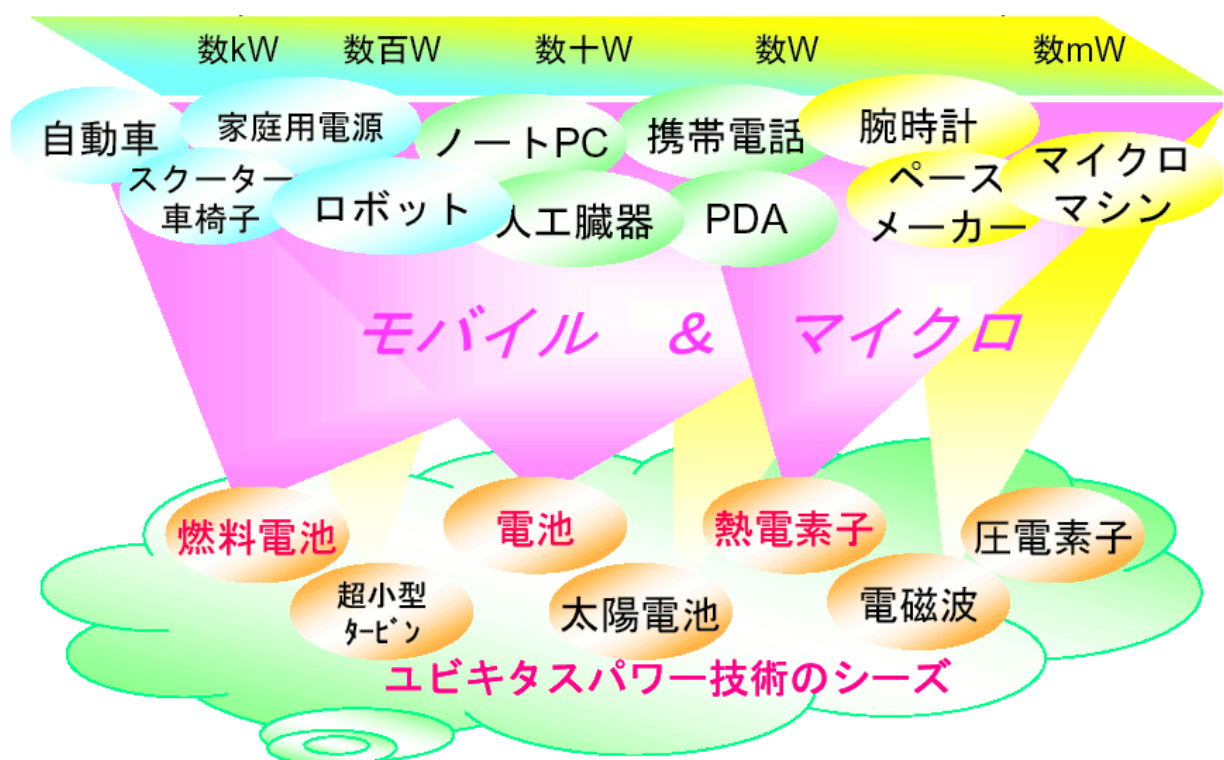
色素増感型太陽電池、熱電素子、圧電素子は発生できる電力は比較的小さいが、交換や充電、燃料の補給は全く不要であり、地球資源の面からみて極めて効率が高い。排出物が全く発生しないクリーンエネルギーでもある。

特に、熱電素子は人間の体温で、圧電素子は歩行などの振動で発電できるので、常に身に付けて使用するウェアラブル端末の電源としてふさわしい。また、色素増感型太陽電池も、薄いフィルム上に形成することが可能であり、しなやかな形状とカラフルな色彩が選べる。これは、他の既存の太陽電池にはない色素増感型だけの大きな特徴であり、衣服や装身具への装着などウェアラブル端末の電源として極めて注目される。

ただし、いずれも発電機能を持つ点が大きな特徴であるが、蓄電機能を持たない欠点もある。太陽電池は光がなければ発電できず、熱電素子は温度差がなければ発電できない。圧電素子は、継続的に圧力や振動を与え続けなければ発電できない。これは、いつでもどこでも使えることが要請されるユビキタス電源としては大きな欠点である。

この点で、これらの新しい電源は2次電池を駆逐するものではなく、むしろ互いに補完すべき関係といえる。これらの新しい電源は、2次電池と組み合わせてこそ特徴を発揮できるし、それによって2次電池の欠点も解決される。また、機器によって利用可能なエネルギー源は異なるので、今後のユビキタスネットワーク電源としては、これらの新しい電源と1次電池、2次電池が共存し、用途によって使い分けたり、組み合わせたりすることが重要になってくると思われる。

図 1.1.2-2 ユビキタス電源のサイズと用途



(出典：産業技術総合研究所「ユビキタスパワー技術としての燃料電池・二次電池の展開」、04年1月)

1.1.3 携帯機器用に適する燃料電池、太陽電池の方式

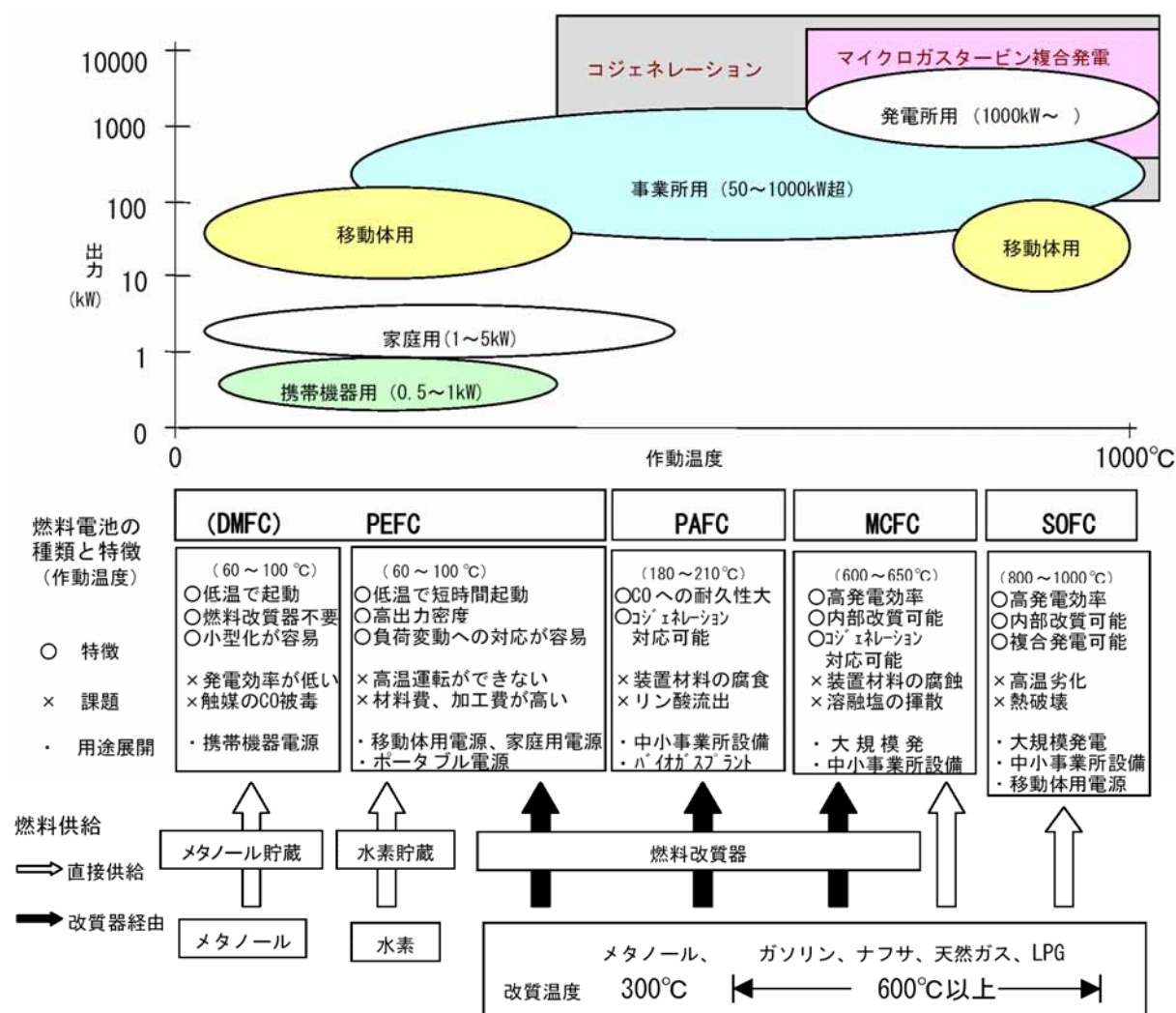
燃料電池や太陽電池にはさまざまな方式があり、用途も定置型の大規模発電から携帯機器用電源まで幅広い。その中で、特に携帯機器用に適したものとして、液体燃料型燃料電池と色素増感型太陽電池がある。

(1) 液体燃料型燃料電池

代表的な燃料電池には、りん酸型（PAFC）、熔融炭酸塩型（MCFC）、固体酸化物型（SOFC）、固体高分子型（PEFC）、ダイレクトメタノール型（DMFC）などがあるが、メタノール燃料を電極で直接反応させる DMFC は、低温で動作できること、小型化が容易なこと、燃料が液体で扱いやすいことなどの特徴をもち、携帯機器用電源として最適である。

本チャートでは、メタノール以外の液体燃料や、小型改質器を用いるものも含めて、携帯機器用として扱いやすい液体燃料型燃料電池を取り上げることとした。

図 1.1.3 燃料電池の種類と特徴



(出典：特許庁「燃料電池に関する技術動向調査」、03年5月)

(2) 色素増感型太陽電池

太陽電池はシリコン結晶型（単結晶、多結晶）、アモルファス（非晶質）シリコン型、化合物半導体型などが実用化されており、定置型の太陽光発電から電卓や腕時計の電源まで幅広く利用されている。それに対して、新しい携帯機器用電源としては色素増感型が注目されている。色素増感型太陽電池の特徴を以下に示す。

色素増感型の特徴

- ・製造が容易で低コスト
- ・ガラス型とシート型があり、シート型は特に低コスト
- ・透明度が高く、色彩もさまざまに選べる
- ・理論効率は30%以上といわれるが現状はようやく10%程度
- ・現状では電解液を用いる湿式のため、耐久性に難がある
- ・現状では透明電極の導電率が低いため、大型モジュールを作りにくい

色素増感型太陽電池は、現在実用化されている太陽電池の中で、高い変換効率と低い製造コストを両立できる可能性が高く、将来は太陽光発電など幅広い用途への応用が期待される。現状では、小型、低コストで形状や色彩の自由度が高い特徴を生かして、最初はウェアラブル端末などの携帯機器用電源として実用化が進むとみられている。

以上の点を踏まえて、本チャートでは次世代のユビキタスネットワーク時代の携帯機器用電源にふさわしい新しい発電型電源として、色素増感型太陽電池、液体燃料型燃料電池、熱電素子、圧電素子の4つを取り上げて、技術開発動向の解析を行う。

表 1.1.3 4つの電源の技術要素と出願件数

色素増感型太陽電池 723 件		液体燃料型燃料電池 555 件	
材料技術	電解質材料	材料技術	セル材料
	増感材料		補助材料
	その他セル材料	スタック技術	膜・電極・セパレータ
	補助材料		セル技術
モジュール技術	電解質技術		スタック技術
	増感技術	応用化技術	電源装置
	電極技術		応用装置
	セル技術		マイクロ改質
	モジュール技術		燃料源
応用化技術	電源装置		運転技術
	応用装置		補助装置
	再生技術		
熱電素子 508 件		圧電素子 113 件	
材料技術	熱電材料	材料技術	圧電材料
	補助材料	モジュール技術	素子技術
モジュール技術	素子技術		モジュール技術
	モジュール技術	応用化技術	電源装置
応用化技術	電源装置		応用装置
	応用装置		

1.1.4 携帯機器用電源の種類と概要

(1) 色素増感型太陽電池

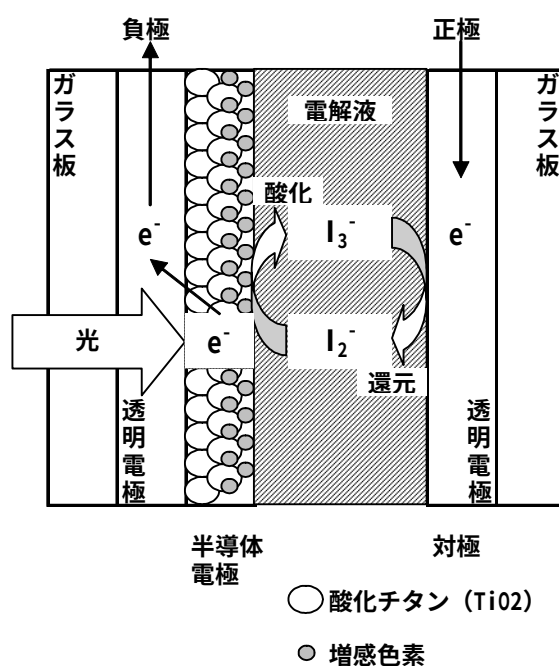
太陽電池は、光エネルギーを吸収して電気エネルギーに変換する素子である。シリコン（Si）やガリウムヒ素（GaAs）などの半導体を用いた結晶型の太陽電池は 1950 年代に実用化され、米国で宇宙船に搭載された。その後、主として遠隔地での自家発電や石油代替エネルギー源に活用されてきたが、76 年に太陽電池付き腕時計、80 年に太陽電池付き電卓が製品化され、携帯機器用としても急速に普及した。

単結晶型の太陽電池は、光電変換効率が高く理論的には 30%以上、実用的には 15～20%程度の効率が得られる。半導体の結晶に不純物を導入して p 型半導体（正の電気を過剰に持つ半導体）と n 型半導体（負の電気を過剰に持つ半導体）を作り分け、p 型と n 型を組み合わせることによって光電変換作用を持たせる。

シリコンは資源として豊富であるが、高純度な単結晶の生成や p 型、n 型への加工には高度な設備やプロセスが必要で、製造コストが高い。一方、非晶質（アモルファス）シリコン太陽電池は、光電変換効率は 10%程度にとどまるが、製造コストが安く、また室内光での変換効率が比較的高い点で携帯機器用に適している。

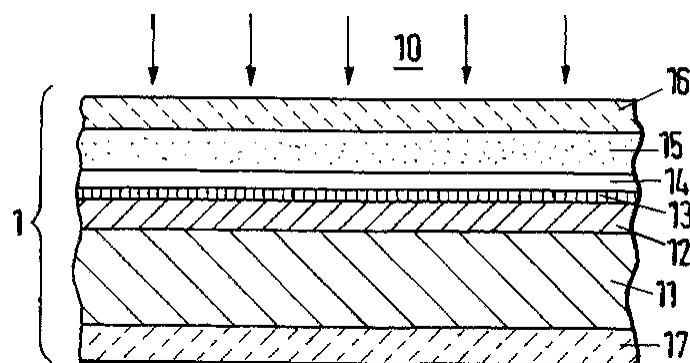
それらとは異なる原理の太陽電池として、87 年にローザンヌ工科大（スイス）の M. グレツェルが発表した色素増感型太陽電池がある。これは、増感色素を浸透させた半導体電極と、電解液を組み合わせた湿式電池である。光エネルギーで励起された増感色素は半導体電極に電子を放出し、負極に電子を供給する。一方、電解質は対極（正極）から電子を供給されて酸化され、半導体電極で還元されて電子を増感色素に与える（図 1.1.4-1）。

図1.1.4-1 色素増感型太陽電池の原理



M.グレッツェルは、紫外線活性の高い酸化チタン電極に、可視光を効率良く吸収するルテニウム錯体を増感色素として組み合わせることによって、7～10%程度の光電変換効率を達成した（図 1.1.4-2）。これは、非晶質（アモルファス）シリコン太陽電池と同程度であり、理論的には単結晶型シリコン太陽電池と同程度の 30%以上の効率が得られる。しかも、比較的安価な材料で容易に製造できることから一躍話題となった。

図1.1.4-2 色素増感型太陽電池の構造例



特開平 11-220380（ローザンヌ工科大）

色素増感型太陽電池については、当初は大学などの研究者を中心に研究が続いたが、1990 年代半ばから参入企業が増えてきた。日本では、94 年頃に石原産業などの酸化チタンメーカーが開発に参入している。次いで、増感色素関連のメーカーとして、ニコン、富士写真フイルム、富士ゼロックスなどの光学・写真系メーカーが 96 年頃に参入している。一方、シリコン太陽電池メーカーであるシャープなども 97 年頃に参入している。その後、98 年頃からは材料系メーカー、光学系メーカー、電機・電子系メーカーなどさまざまな企業が開発に参入し、特許出願も急増している。

その中で、電解質、増感色素、電極などの材料や、太陽電池セルの改良が活発に行われている。

電解質に関しては、漏液や揮発による電解液の減少が大きな課題であり、常温溶融塩、固体電解質、p 型半導体などの正孔輸送材料を用いた出願が多いが、現状では飛び抜けて優れた材料は見出されていない。

増感色素に関しては、ルテニウム錯体をはじめさまざまな遷移金属錯体や、低コストが期待できる有機色素を用いたさまざまな出願が行われているが、やはり現状では飛び抜けて優れた材料は見出されていない。

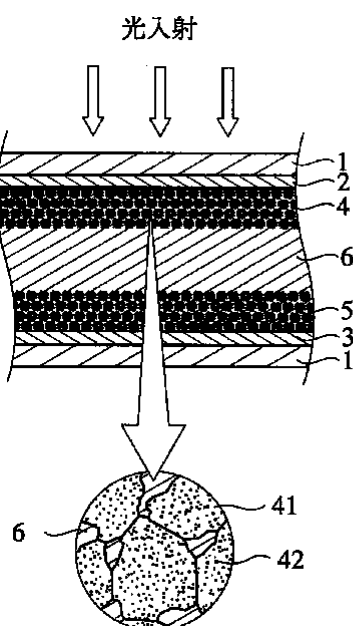
半導体電極材料としては、酸化チタンの他に酸化亜鉛（ZnO）、酸化スズ（SnO₂）やそれらの複合材料なども出願されている。また、色素担持効率を高めるための粒状化や多孔化など形状の改良や表面処理方法の改良が盛んに行われている。

また、1 種類の増感色素で理想に近い効率が得られるものがないことから、複数の増感色素を組み合わせる光電変換効率を高める方法も出願されている。そのために、半導体電

極を多層化したり、複数セルを積層して用いる出願もある。色素増感型太陽電池は透明度が比較的高く、複数セルを積層しても下層まで光を透過させることが可能である。結晶型太陽電池の上に色素増感型太陽電池を重ねて用いる方法も出願されている。

それと似た発想で、色素増感型太陽電池の両面に半導体電極を設けて、2層で光電変換を行う方法も出願されている。例えば、p型半導体電極とn型半導体電極を向き合わせてそれぞれで色素増感を行う方法（図1.1.4-3）が出願されている。

図1.1.4-3 2層型セルの構造例



特開 2001-167808（富士写真フイルム）

太陽電池のエネルギー源は無尽蔵であり、かつ排出物のないクリーンエネルギーである。その中でも、色素増感型太陽電池は、製造が容易で低コストにできること、透明フィルムなど可撓性材料で作ることができるので形状の自由度が高いこと、色素を選択できるので外観上の色やデザインの自由度が高いことなど数多くの利点を持つ。

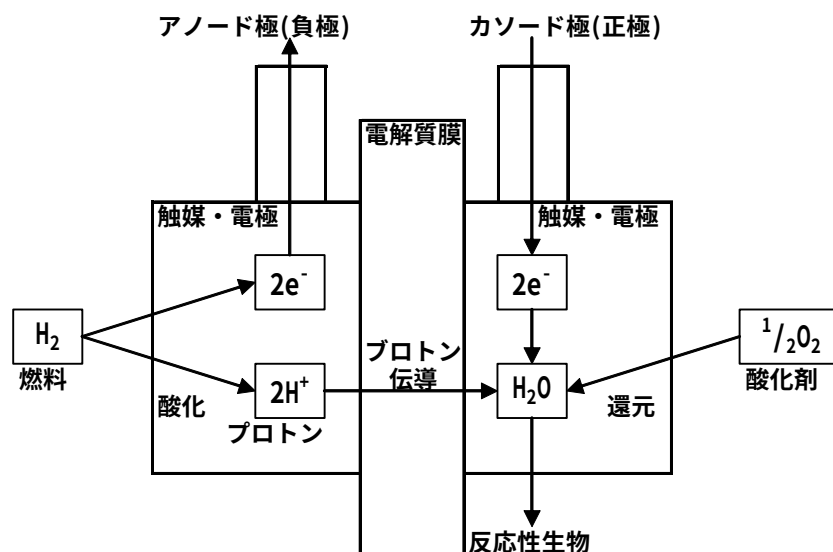
一方、色素増感型太陽電池の変換効率は、93年に10%を達成したが、その後大きな向上は実現できていない。電解液を用いるため耐久性が低く、液漏れなど技術的課題も大きい。それらの課題に対応して、電極や色素の改良による光電変換効率の向上、固体電解質の採用による耐久性向上の研究開発が盛んに進められている。

また、変換効率はやや低くても、低コストで自由な形状や色彩が得られる特徴を携帯機器用電源に応用した、ユニークな研究開発も行われている。

(2) 液体燃料型燃料電池

燃料電池は、水素 H_2 と酸素 O_2 を電極において電気化学反応させて、電気エネルギーと水 H_2O を得る（図 1.1.4-4）。水の電気分解の逆反応に相当する。水素と酸素を接触させると高温高压で爆発する危険があるが、この電気化学反応は水素と酸素を接触させずに行うため安全で、熱損失も小さい。排出物は原理的に水だけのため環境面で好ましい。

図1.1.4-4 燃料電池の原理



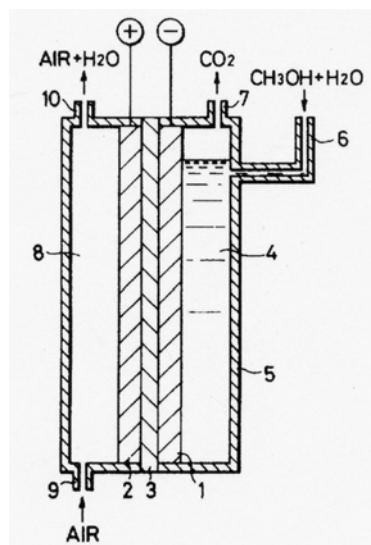
燃料電池の原理は 19 世紀初頭に発見され、1839 年に発電実験に成功したが、当時は発電効率が低く実用にはならなかった。1959 年に英国でアルカリ型燃料電池が初めて実用化された。米国では 65 年に固体高分子型燃料電池 (PEFC) がジェミニ 5 号に、67 年にアルカリ型燃料電池がアポロ 7 号に採用されたが、コストが高く一般には普及しなかった。この頃には、メタノール燃料を直接電極で反応させるダイレクトメタノール型燃料電池 (DMFC) の原理も提案されている。DMFC は、メタノール CH_3OH と酸素 O_2 を反応させて、水 H_2O と二酸化炭素 CO_2 を発生する。 CO_2 を発生するといっても、化石燃料の燃焼による従来の発電方法やエンジンに比べれば、発生量ははるかに少ない。

その後、70 年代から 80 年代にかけては、日米を中心に石油代替エネルギーとして定置用リン酸型燃料電池の開発が盛んに進められた。一部のメーカーでは DMFC の研究も行われていたが、大きな成果をあげるには至らなかった。

80 年代後半から、自動車用燃料電池として PEFC が注目されるようになり、その影響から、90 年代には携帯機器用燃料電池も注目され始めた。PEFC は常温で動作可能であり、小型で高出力が得られることから、携帯用機器にも適する。ただし、水素ポンペを携帯するのは容積効率も悪く危険も大きいため、携帯機器用としては、メタノールを直接電極で反応させる DMFC が主流である。

DMFC の歴史は古く、日本でも 60 年代半ばに三洋電機や松下電器産業が手がけており、70 年代末から 80 年代にかけては日立製作所が盛んに研究を行っていた（図 1.1.4-5）。

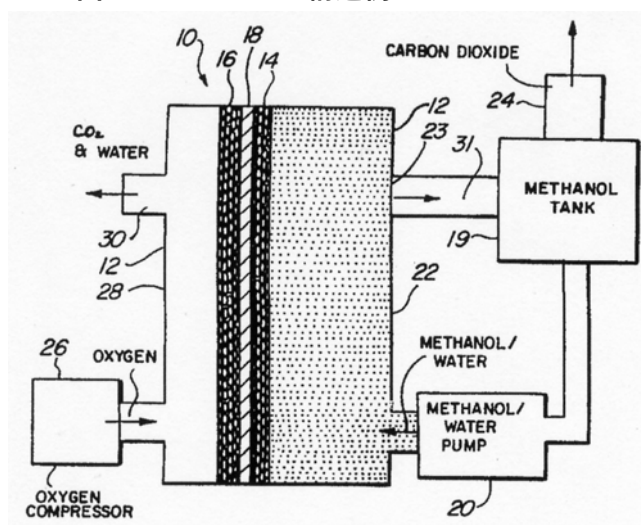
図1.1.4-5 DMFCの構造例



米国特許4390603号（日立製作所）

その後、米国で 90 年代初頭に南カリフォルニア大、カリフォルニア工科大、ジェット推進研究所によって、携帯機器電源向けの小型 DMFC の共同研究が行われ、多くの特許を取得している（図 1.1.4-6）。これらの特許のライセンスは米国のベンチャー企業であるダイレクトメタノールフューエルセル（米国）が管理しており、2003 年頃から携帯機器用 DMFC の開発を進める企業との間で積極的にライセンス交渉を行っている。

図1.1.4-6 DMFCの構造例



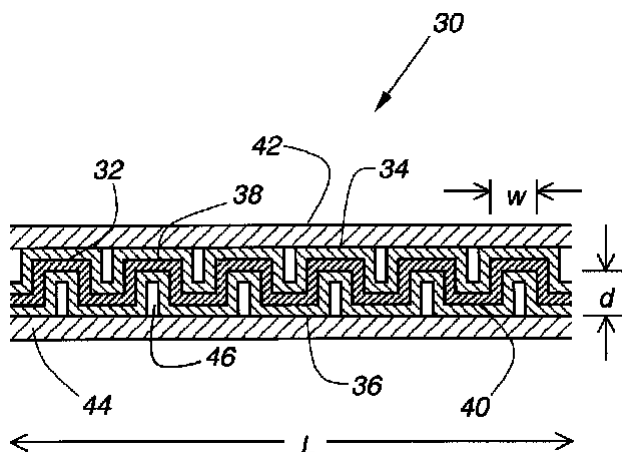
米国特許5599638号（カリフォルニア工科大／南カリフォルニア大）

90年代半ばから次第に DMFC への注目が高まり、本田技研工業、豊田中央研究所、シーメンス（ドイツ）、ジーエス・ユアサコーポレーション、旭硝子など、さまざまな企業や研究機関が DMFC の研究開発に参入してきた。しかし、DMFC には未反応のメタノールが電解質膜を透過して効率や出力電圧が低下してしまうクロスオーバーという大きな問題があり、解決に時間がかかっている。

そのため、改質器を用いてメタノールから水素を生成する改質型 PEFC や、水素化ホウ素ナトリウムを燃料に用いるもの、更に液体燃料以外のものでは、水素吸蔵合金を水素源として用いるものなど、DMFC 以外にもさまざまな方式で実用化に向けた技術開発が行われている。

90年代末から 2000 年代初頭にかけて、モトローラ（米国）とロスアラモス研究所（米国）の共同研究によるセラミック DMFC、本田技研工業とスタンフォード大（米国）の共同研究による半導体プロセスを用いたマイクロ PEFC（図 1.1.4-7）、ソニーによるフラレン DMFC、日本電気と科学技術振興機構の共同研究によるカーボンナノチューブ DMFC、カシオ計算機による半導体プロセスを用いたマイクロ改質型 PEFC など、新しい研究開発が相次いで行われた。

図1.1.4-7 マイクロPEFCの例



特開 2001-319665（本田技研工業／スタンフォード大）

02 年には東芝、カシオ計算機、スマートフューエルセル(ドイツ)、三星電子(韓国)など、03 年には日本電気、日立製作所、富士通、MTI マイクロフューエルセルズ(米国)などから小型燃料電池や燃料電池搭載携帯機器の試作機の発表が相次いで行われた。これらの多くは 04 年にも製品を発売すると公表していたが、燃料電池を搭載したエンドユーザ向け携帯機器用製品の発売予定を 05 年から 06 年に修正発表している。

燃料電池は、燃料の補充は必要であるが、燃料自体は安価なため交換コストを安くできる。理論的効率が高いため連続使用時間が長い。2 次電池と違って充電は不要で、燃料を

補給すればすぐに使用でき、コンセントのない場所でも長時間使用できるなど、数多くの利点を持つ。特に、ノートパソコンやビデオカメラ、携帯電話など、消費電力の大きい機器や長時間連続して使用する機器では、次世代の電源の本命とみなされている。

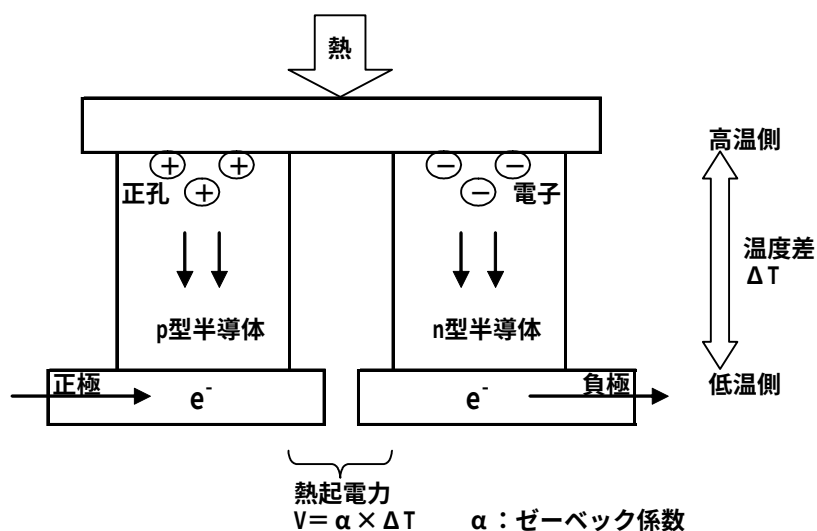
一方、燃料電池実用化の大きな課題は高価格な点にある。自動車用では、少数であるが燃料電池搭載車の市場投入が始まった。しかし、燃料電池自体のコストが従来のガソリンエンジンに比べて極めて高く、量産実用化の見通しはまだない。燃料電池の1個のセルは一般に1V 弱の電圧を発生するが、数 100V の電圧を必要とする燃料電池車では、数 100 個もしくはそれ以上のセルを積層してスタックを構成しなければならない。現状では、セルを構成する電解質膜、触媒、それにセルを隔てるセパレータの3つが共に高価であり、しかもスタックのコストはその数 100 倍になってしまう。

それに対して、携帯機器用電源は技術面での課題は多いが、コスト面での問題はむしろ少ない。携帯機器は通常 1.5~5V 程度の電源で動作するので、低効率の DMFC でも数個から十数個のセルで燃料電池スタックを構成できる。昇圧回路と組み合わせて、単セル型の燃料電池を用いる方法もある。これは、小型化に有利であるとともに、コスト面でも有利に働く。携帯機器用電源の場合には、燃料電池と、現在用いられているリチウムイオン2次電池とのコストの差は縮まっている。

(3) 熱電素子

2種類の金属や半導体を1端で接合し、他端は接合しないが同一温度を保つようにする。接合端温度と開放端温度の温度差によって開放端に熱起電力を生じ、負荷を接続すれば熱電流が流れる。この現象をゼーベック効果と呼び、温度センサ（熱電対）や熱電発電に利用される（図 1.1.4-8）。

図1.1.4-8 熱電素子の原理



例えば、図 1.1.4-8 のように p 型半導体と n 型半導体の接合端に熱を加えて高温にすれば、p 型では高温側で発生した正孔が低温側に移動し、n 型では高温側で発生した電子が低温側に移動する。それによって、p 型が正極、n 型が負極となって熱起電力を発生する。逆に接合端を低温にすれば、熱起電力の極性も逆になる。

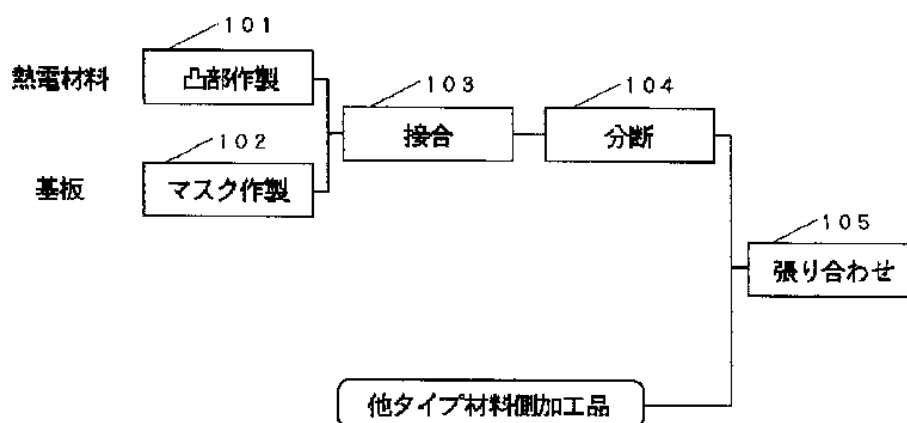
一方、開放端に電源をつないで電圧をかければ、電流が流れて接合端で発熱または吸熱反応が起き、温度差を生じる。この現象をペルチェ効果と呼び、電子式冷却器や電子式冷蔵庫に利用されている。

熱電発電や電子冷却用の熱電素子としては、ビスマス (Bi)、テルル (Te) を主成分とする p 型／n 型半導体が主に用いられる。ビスマス・テルル系熱電変換材料は 60 年代に実用化され、現在に至るまで常温付近で最も高い熱電変換効率を持つ材料として知られるが、それでも変換効率は数%程度と低い。また、ゼーベック係数は $200 \mu\text{V/K}$ 程度であり、温度差が小さければ熱起電力も極めて小さい。通常は 100～1000 個程度の素子を直列接続してモジュールを構成しなければならないため、発電への応用はあまり進まなかった。

熱電発電に最初に注目したのは、腕時計メーカーであった。腕時計が電気で動作するようになって以来、電池内蔵式、腕の振りによる自動発電式、太陽電池式などさまざまな方式が実用化されてきた。その中で、体温による熱電発電式腕時計の基礎研究が 70 年代から行われてきた。90 年代になって小型熱電モジュール実用化の研究が活発化し、98 年にセイコーインスツルが 500 台限定販売を行い、99 年にはシチズン時計も製品化した。

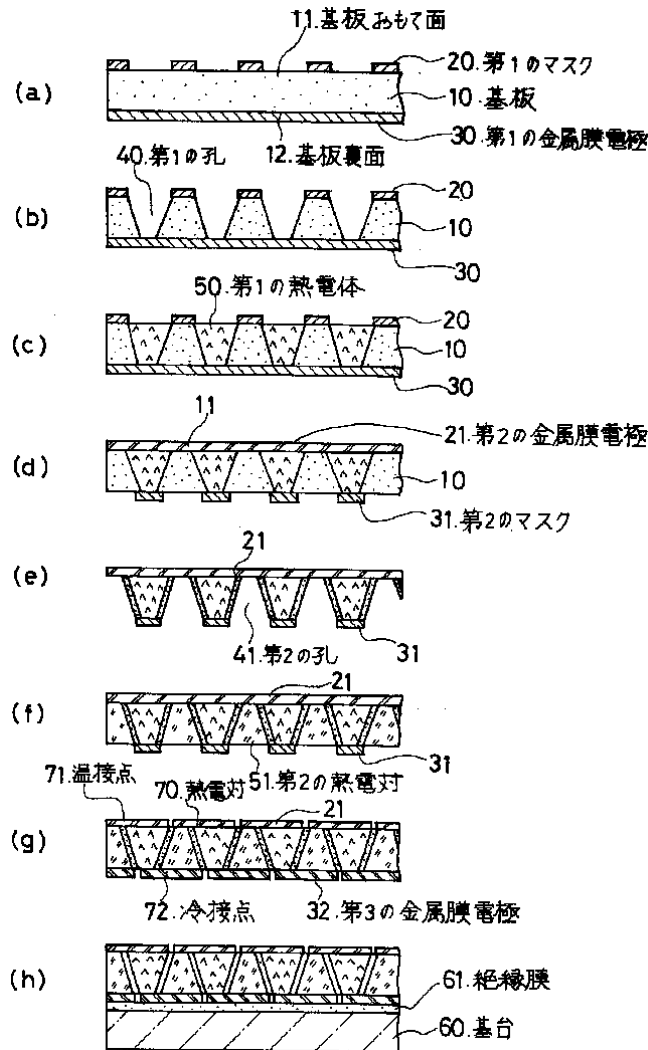
腕時計用電源は 1.5V 程度の電圧が必要であり、体温と外気のわずかな温度差で発電するために、約 1,000 個の微小な素子対を直列接続して、腕時計に収まる超小型の熱電モジュールを構成している。このモジュール組み立てが最大の課題であり、熱電材料の薄板を積層してから切断する方法（図 1.1.4-9）や、基板上でエッチングなどを用いて素子間を分離する方法（図 1.1.4-10）など、いくつかの技術が出願されている。

図1.1.4-9 熱電モジュール製造方法の例



日本特許 3205665 号（セイコーインスツル）

図1.1.4-10 熱電モジュール製造方法の例



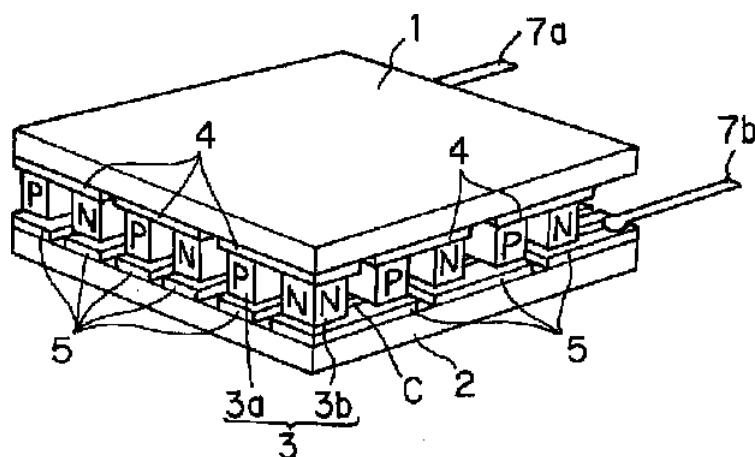
日本特許 3432257 号（シチズン時計）

腕時計以外の用途では、自動車メーカーがエンジンや排気の排熱を回収する熱電発電に早くから関心をもち、研究開発を行ってきた。最近では、焼却炉などの排熱利用も注目されている。ただし、それらの大部分は高温動作であり、ビスマス・テルル系よりも高温側で変換効率が高い新規材料の開発が主に行われている。携帯機器に直接応用できる技術は少ない。産業技術総合研究所などの公的研究機関、アライドマテリアル（東京タングステンと大阪ダイヤモンド工業が 2000 年に合併）、NEOMAX（住友特殊金属が社名変更）、三菱マテリアル、小松エレクトロニクスなどの材料系メーカーも、新規材料の開発に取り組んでいる。これらの出願人は、材料の改良だけでなく、モジュール構造や組み立て方法などに関する研究開発も早い時期から行っている。

通常の熱電モジュールは、熱電材料を小片の素子に切断してから基板上に並べてはんだ

付けや圧接で組み立てることが多い。小片状の p 型素子と n 型素子を交互に並べ、上端と下端はそれぞれ異なる隣接素子と接続し、それ以外の部分では隣接素子間は隙間を設けるなどの方法で絶縁されていなければならない（図 1.1.4-11）。現状では、熱電モジュールは量産用途でもそれほど生産個数が多いとはいえないため、従来のはんだ付けによる組み立て工程の延長上での範囲の改良が多い。生産性向上のために、はんだ付けの代わりに導電性接着剤を利用したり、隙間を設けて絶縁する代わりに素子間を絶縁性樹脂で固着するなどの技術が開発されている。

図1.1.4-11 熱電モジュール構造例



特開平 09-055541（コマツエレクトロニクス）

熱電発電式腕時計が製品化された 90 年代末以後は、他の携帯機器にも熱電発電を利用しようという目的から、ソニー、インターナショナルビジネスマシーンズ（米国）、シャープ、キヤノン、日本電気など電機・電子系メーカーの参入も増えてきた。最近では、ノートパソコンや携帯電話でも電子回路の高集積化、高速化が進むとともに発熱も急激に増大しており、それらの排熱を利用する熱電発電の研究開発も行われている。

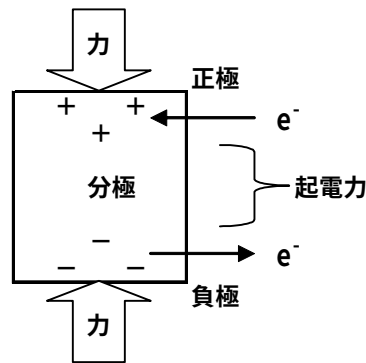
熱電発電の利点は、原理的に物質の移動を伴わないため、安定、静粛かつ信頼性が高いことである。自然界の温度差や機器の排熱を利用すれば、エネルギー源のコストはかからず、排出物もないクリーンエネルギーである。その点は太陽電池と似ているが、太陽電池よりも昼夜、天候による影響を受けにくい。温度差が小さければ熱起電力は低下するが、わずかでも温度差があれば発電可能である。

(4) 圧電素子

ある種の鉱物の結晶（水晶、トルマリン、ロッシェル塩など）に圧力を加えると、電圧を生じることは 19 世紀から知られていた。これを圧電効果と呼ぶ（図 1.1.4-12）。また、結晶に電圧をかけると変形する逆圧電効果も発見され、これらを総称して圧電効果または

ピエゾ効果と呼ぶことが多い。このような性質を持つ圧電素子としては、チタン酸バリウムやチタン酸ジルコン酸鉛（PZT）などの圧電セラミックス材料が最も広く用いられているが、その他にも圧電ポリマー、圧電薄膜など、用途に応じてさまざまな材料がある。

図1.1.4-12 圧電素子の原理



圧力によって電圧を発生する性質は、圧電マイクロホンや各種の圧電センサ、ガスコンロやライターの着火機構、圧電発電に利用できる。また、電圧によって変形する性質は圧電スピーカや各種の圧電アクチュエータなどに利用できる。それらを組み合わせて、超音波センサや圧電トランスにも応用されている。更に、圧電セラミックスの強誘電性を利用した応用例として、コンデンサ、フィルタ、遅延素子、発振器、強誘電体メモリなどがある。その中で、携帯機器などに継続的に電源を供給する圧電発電の用途は、アイディアは古くからあるが本格的な実用化は遅れている。

携帯機器用電源としては、歩行時の振動や衝撃の繰り返しによって発電し、コンデンサや2次電池に蓄電するシステムが注目されている。歩行時の振動の利用は、発電ではないが、腕を振ることによって自動的にゼンマイを巻き上げる自動巻き腕時計が最も古く、その後 88 年には電磁式発電機構を内蔵した自動発電式腕時計が製品化された。この発電に圧電素子を用いる研究は 70 年代から行われており、80 年代にはセイコーエプソンなどから特許出願もされている。腕時計の他に、靴、かばん、衣服などに圧電発電装置を内蔵する出願もある。

もう一つの応用技術として、継続的に発電するのは難しいが、人間の操作力を利用した補助発電装置への利用も考えられている。マウス、キーボードの操作を利用する出願や、携帯電話機などの折畳みを利用する出願がある。また、短時間の表示や通信を行うための電源として、一時的に装置に力を加えて発電する技術も出願されている。

圧電素子は1種類の材料で構成されるシンプルな素子で、簡素にシステムを構成できる利点がある。あおぐと光るうちわ（振動によって発電して発光ダイオードを点灯する）のように、低価格で簡単な機能の商品としては散発的に製品化は進んでおり、本格的な携帯機器への応用が今後の課題といえる。

1.1.5 携帯機器用電源の技術要素

本書では、色素増感型太陽電池、液体燃料型燃料電池、熱電素子、圧電素子について、材料技術、スタック技術/モジュール技術、応用化技術という観点から技術要素を構成した。この中には、表 1.1.5-1～1.1.5-4 に示す技術要素Ⅰ～Ⅲが含まれる。

(1) 色素増感型太陽電池

表 1.1.5-1 に、色素増感型太陽電池の技術要素を示す。

材料技術は、電解質材料、増感材料、電極材料などのセル構成材料と、パターン形成材料や封止材料などの補助材料からなる。

モジュール技術は、太陽電池セルの主要構成要素である半導体電極や対極、太陽電池セルおよび複数セルを組み合わせた太陽電池モジュールに関する技術である。

応用化技術は、色素増感型太陽電池を電源装置として利用する技術、電源装置を各種携帯機器などの応用装置に利用する技術をまとめた。

表 1.1.5-1 色素増感型太陽電池の技術要素

種類	技術要素の分類			説明
	要素Ⅰ	要素Ⅱ	要素Ⅲ	
色素増感型太陽電池	材料技術	電解質材料		ヨウ素など
		増感材料		ルテニウム錯体など
		その他セル材料		酸化スズ、酸化チタンなど
		補助材料		シール材料など
	モジュール技術	電解質技術	電解質	伝導度向上、液漏れ防止など
			固体電解質	固体化、伝導度向上など
		増感技術		電子授受の効率化など
		電極技術	半導体電極	半導体の多孔化や棒状化など
			対極	伝導度の向上など
			透明電極	光透過性、伝導度の向上など
		セル技術	セル構造	湿式セル構造の改良など
			乾式セル構造	固体化セル構造の改良など
		モジュール技術	モジュール構造	モジュール構造の改良など
			モジュール組立て	モジュール組立て方法など
	技術 応用化	電源装置		電源装置の性能向上など
		応用装置		応用装置側での性能向上など
		再生技術		劣化セルの洗浄、再使用など

(2) 液体燃料型燃料電池

表 1.1.5-2 に、液体燃料型燃料電池の技術要素を示す。

材料技術は、電解質膜材料、触媒材料、電極材料、セパレータ材料などのセル構成材料と、パターン形成材料や封止材料などの補助材料からなる。

モジュール技術は、燃料電池セルの主要構成要素である膜電極アセンブリ（MEA）や電解質膜、電極、セパレータ、燃料電池セルおよび複数セルを組み合わせた燃料電池スタックに関する技術である。

応用化技術は、液体燃料型燃料電池を電源装置として利用する技術、電源装置を各種携帯機器などの応用装置に利用する技術、改質装置や燃料供給・生成物排出などの補助装置の技術をまとめた。

表 1.1.5-2 液体燃料型燃料電池の技術要素

種類	技術要素の分類			説明
	要素Ⅰ	要素Ⅱ	要素Ⅲ	
液体燃料型燃料電池	材料技術	セル材料	電解質膜材料	パーフルオロスルホン酸膜など
			触媒材料	白金、ルテニウムなど
			電極材料	カーボンファイバなど
			セパレータ材料	セラミックなど
		補助材料		電極パターン形成材料など
	スタック技術	膜・電極・セパレータ技術	MEA・電解質膜	膜の加工や燃料透過防止など
			触媒	触媒の担持方法や被毒防止など
			電極	電極の加工や伝導性向上など
			セパレータ	セパレータの加工など
		セル技術		セル構造の改良など
		スタック技術	スタック構造	スタック構造の改良など
			スタック組立て	スタック組立て方法など
	応用化技術	電源装置		電源装置の性能向上など
		応用装置		応用装置側での性能向上など
		マイクロ改質	改質技術	改質触媒技術など
			改質器組立て	小型化技術など
		燃料源		燃料の選択や改良など
		運転技術		効率良く運転する技術など
		補助装置	燃料・空気供給	燃料循環、空気循環など
			生成物排出	生成物の分離、回収など
			検査測定	電池性能の検査など
			燃料残量管理	残量の検出、表示など
			温度管理	反応温度の管理など

(3) 熱電素子

表 1.1.5-3 に、熱電素子の技術要素を示す。

材料技術は、p 型、n 型などの熱電材料と、伝熱板などの補助材料からなる。

モジュール技術は、単体の熱電素子と、複数素子を組み合わせた熱電モジュールからなる。

応用化技術は、熱電素子を電源装置に利用する技術、電源装置を各種携帯機器などの応用装置に利用する技術をまとめた。

表 1.1.5-3 熱電素子の技術要素

種類	技術要素の分類			説明
	要素Ⅰ	要素Ⅱ	要素Ⅲ	
熱電素子	材料技術	熱電材料	p型熱電材料	ビスマス・テルル系など
			n型熱電材料	ビスマス・テルル系など
			共通熱電材料	ビスマス・テルル系など
		補助材料		伝熱板など
	モジュール技術	素子技術		熱電素子構造の改良など
		モジュール技術	モジュール構造	モジュール構造の改良など
			モジュール組立て	モジュール組立て方法など
	応用化技術	電源装置		電源装置の性能向上など
		応用装置		応用装置側での性能向上など

(4) 圧電素子

表 1.1.5-4 に、圧電素子の技術要素を示す。

材料技術は、圧電材料に関する技術である。

モジュール技術は、単体の圧電素子と、複数素子や、圧電素子と弾性部材などを組み合わせた圧電モジュールに関する技術である。

応用化技術は、圧電素子を用いて電源装置を構成する技術、電源装置を各種携帯機器などの応用装置に利用する技術をまとめた。

表 1.1.5-4 圧電素子の技術要素

種類	技術要素の分類			説明
	要素Ⅰ	要素Ⅱ	要素Ⅲ	
圧電素子	材料技術	圧電材料		チタン酸ジルコン酸鉛など
		素子技術		圧電素子構造の改良など
	モジュール技術	モジュール技術	モジュール構造	モジュール構造の改良など
			モジュール組立て	モジュール組立て方法など
	応用化技術	電源装置		電源装置としての性能向上など
		応用装置		応用装置側での性能向上など

1.1.6 特許から見た技術の進展

(1) 色素増感型太陽電池

色素増感型太陽電池の技術の進展の状況を図 1.1.6-1～1.1.6-3 に示す。

色素増感型太陽電池に関しては、87 年に M.グレッツェル（スイス）が発表し、88 年にスイスで特許出願したものが原型となっている。この最初の特許出願を基礎とする日本出願は、特許 2664194（出願人：ローザンヌ工科大学）である。91 年に科学雑誌 Nature に発表されて話題となり、出願人数や出願件数が増加した。

a. 材料技術

材料技術の進展を図 1.1.6-1 に示す。M.グレッツェル自身による改良特許として、特表 2002-512729（出願人：ローザンヌ工科大学）、特開平 08-259543（出願人：アスラブ）がある。

電解質材料では、電解液の不揮発化や固体化を中心に技術が進展している。特開平 08-236166、特開平 11-144773、特開 2003-123531 は、いずれも新規電解質材料である。

増感材料では、有機金属錯体の光電変換効率を更に向上させる技術や、安価な有機色素を用いる技術が進展している。特表 2002-512729、特許 3430254 は有機金属錯体を用いる新規増感材料、特開 2000-195570、特開 2004-095450 は有機色素を用いる新規増感材料である。

b. モジュール技術

モジュール技術の進展を図 1.1.6-2 に示す。特許 2664194（出願人：ローザンヌ工科大学）は M.グレッツェルによる基本特許であり、特許 2101079、特表平 06-511113、特許 3336528、特表平 11-514787 などはその改良特許と位置付けられる。

電極技術は、粒子化や多孔化、その他の結晶形状や表面の加工、増感剤を担持させる製造方法によって増感剤の担持効率や電子の授受効率を向上する方向の技術開発が多い。特許 2102079 は酸化物半導体にドーパントを添加、特開平 07-249790 は効率良く増感剤を担持させる製造法である。特許 2955646、特許 2955647、特開 2000-021462 は新規の半導体電極の製造方法である。

セル技術は、新規のセル構造の開発や、プラスチックのフィルム上に低温でセルを製造する技術が進展している。特開 2001-357896 と特開 2004-006235 は低温製造法である。

c. 応用化技術

応用化技術の進展を図 1.1.6-3 に示す。色素増感型太陽電池の中では、応用化技術の特許出願は全体で 9 件と少ない。01 年から 02 年にかけて、劣化セルの再生利用技術や具体的な電源装置技術、応用装置技術を意識した特許出願がみられるようになった。

特開 2003-333757 は色素増感型太陽電池の並列接続、特開 2004-222225 は携帯電話への応用である。

図1.1.6-1 色素増感型太陽電池の技術の進展～その1 (1/2)

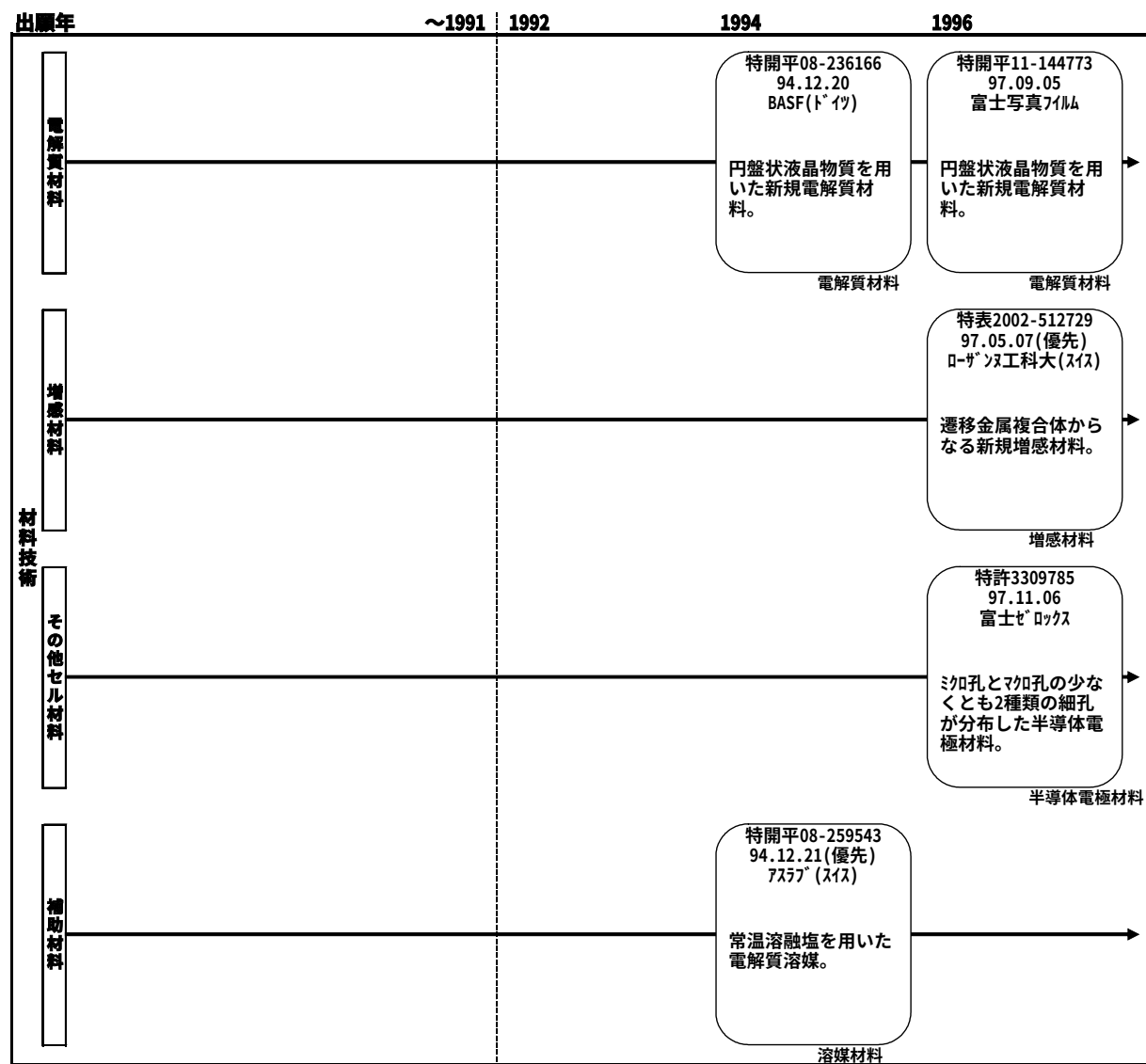


図1.1.6-1 色素増感型太陽電池の技術の進展～その1 (2/2)

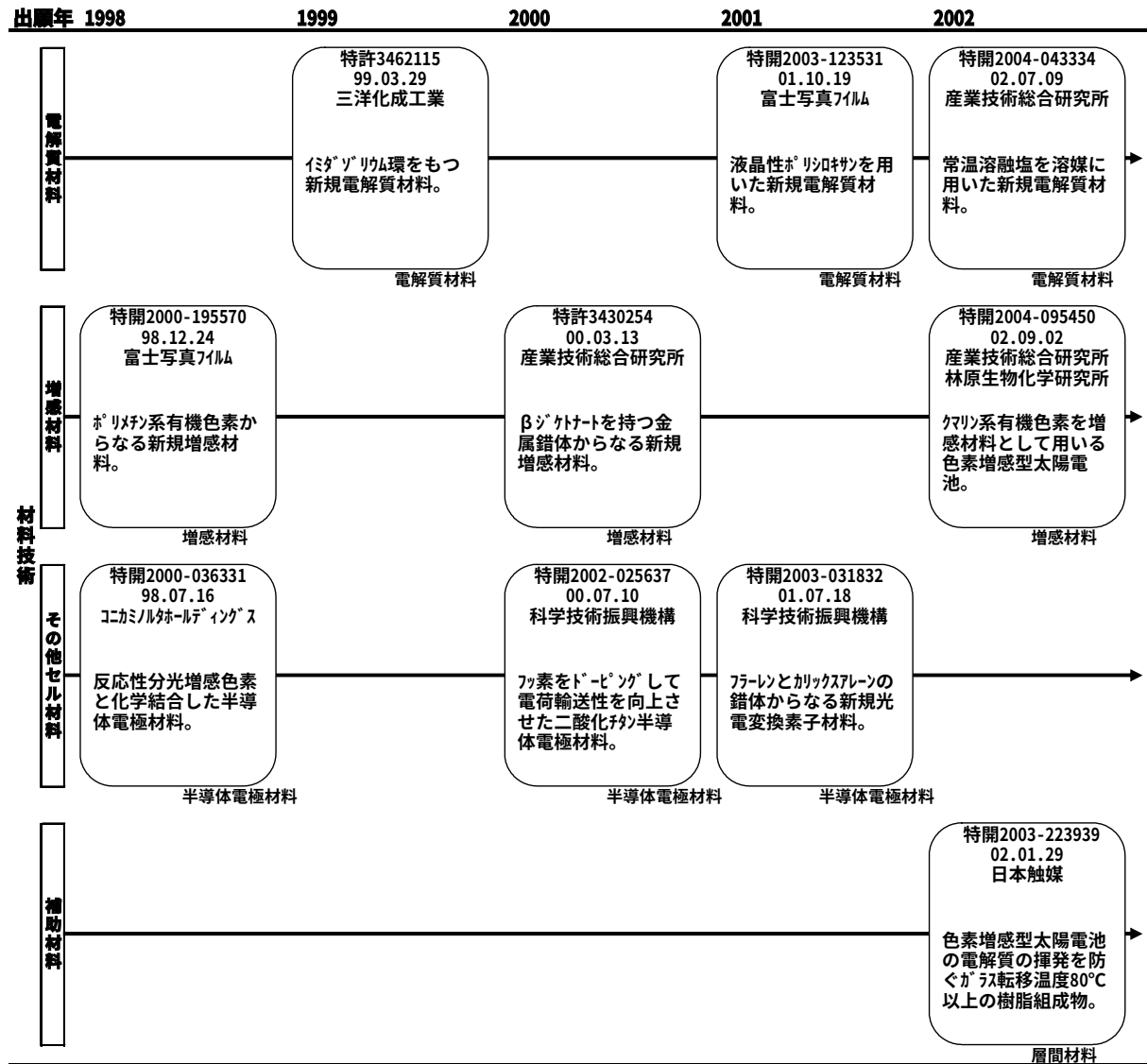


図1.1.6-2 色素増感型太陽電池の技術の進展～その2 (1/2)

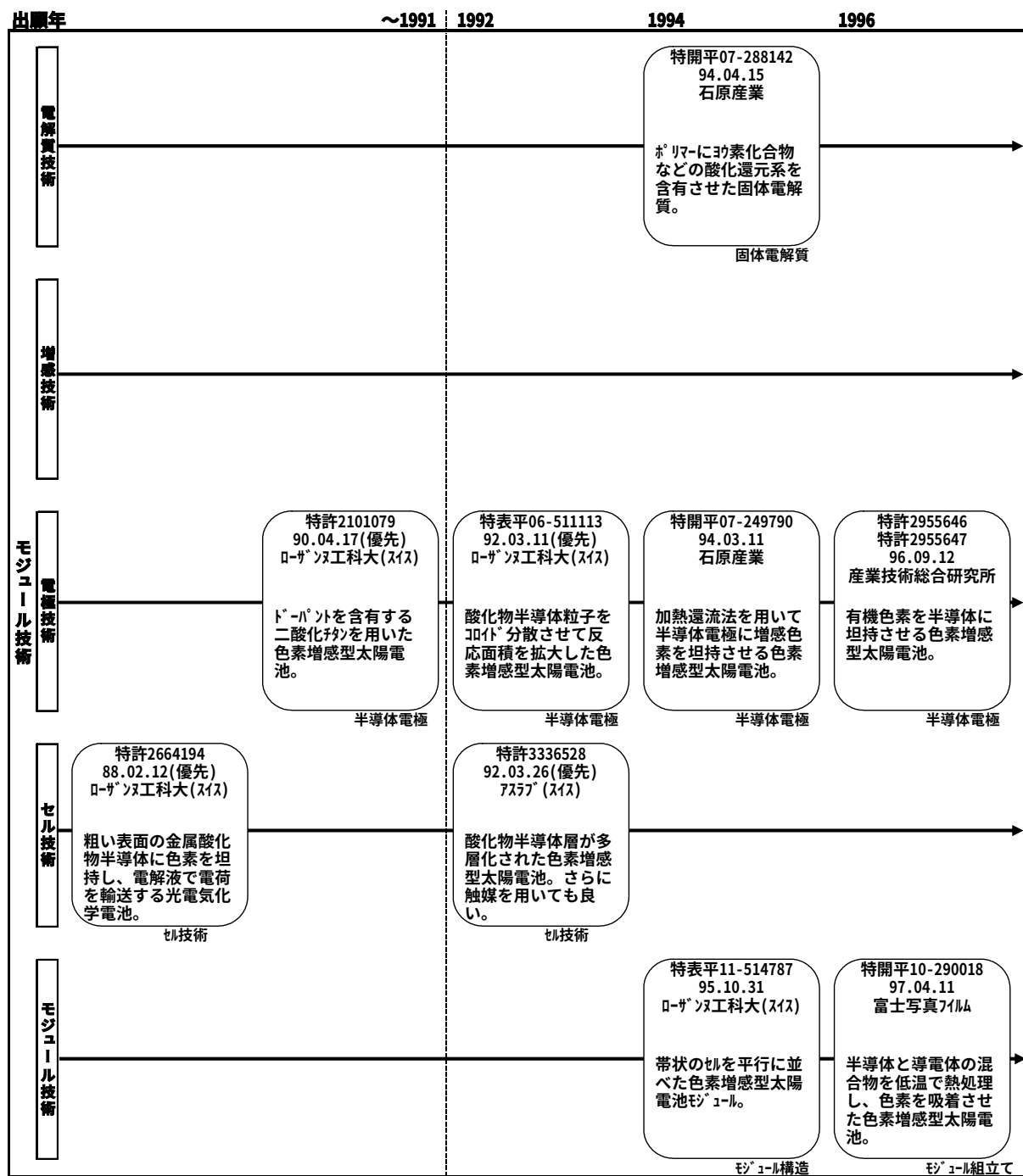


図1.1.6-2 色素増感型太陽電池の技術の進展～その2 (2/2)

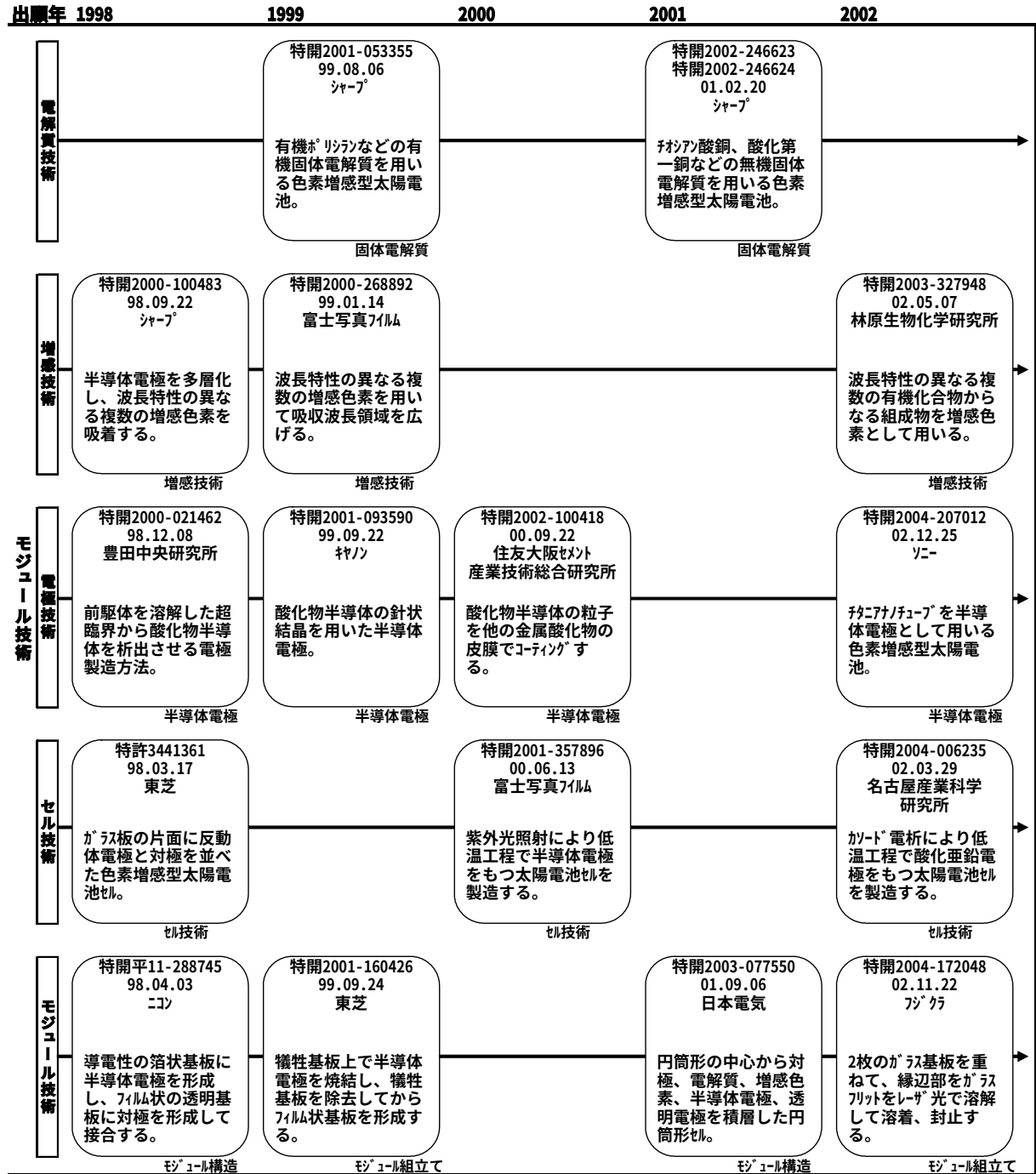
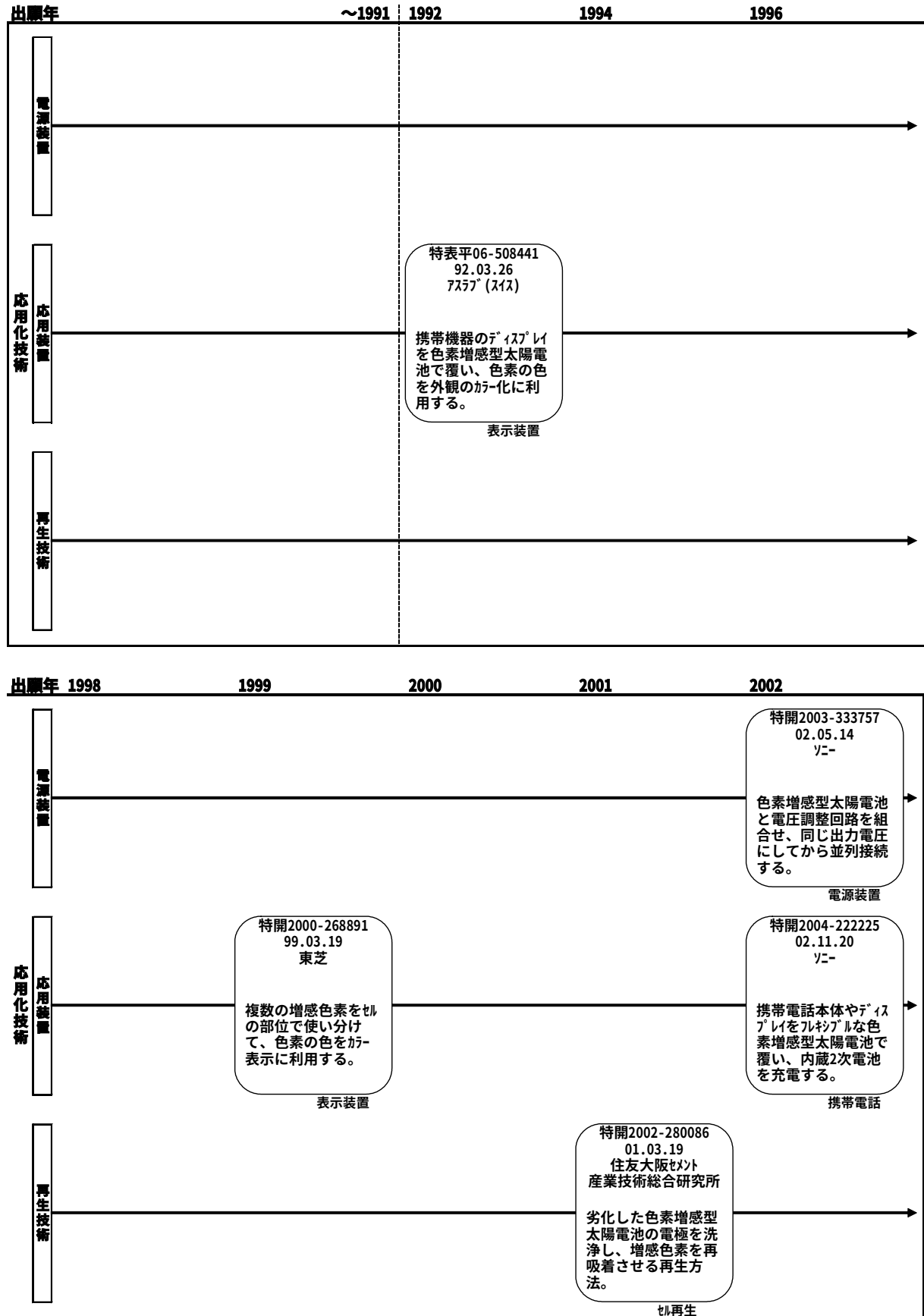


図1.1.6-3 色素増感型太陽電池の技術の進展～その3



(2) 液体燃料型燃料電池

液体燃料型燃料電池の技術の進展の状況を図 1.1.6-4～1.1.6-6 に示す。

80 年代前半に、電解液を用いるダイレクトメタノール型燃料電池（DMFC）に関して日立製作所から複数の特許出願があった。その後 90 年代半ばに、電解液を用いない固体タイプの DMFC に関してカリフォルニア工科大（米国）と南カリフォルニア大（米国）から複数の特許出願があった。90 年代後半から出願人数、出願件数が増えた。

a. 材料技術

材料技術の進展を図 1.1.6-4 に示す。

セル材料は、電解質膜材料と触媒材料の進展に分けて示した。

電解質膜材料は、DMFC のクロスオーバー低減を中心に技術が進展している。特公昭 62-026154、特表 2003-535940、特開 2003-257452 と特開 2003-257453 は炭化水素系の新規膜材料、特開 2004-193136 はハイブリッド系の新規膜材料である。

触媒材料では、一酸化炭素（CO）による被毒防止や、触媒反応の効率化を中心に技術が進展している。特開平 05-129023、特開平 07-246336、特許 3555370 は白金系触媒の改良、特開 2000-329500 は白金を用いない新規触媒である。

b. スタック技術

スタック技術の進展を図 1.1.6-5 に示す。

膜・電極・セパレータ技術は、クロスオーバーの低減、反応効率向上、半導体製造プロセスの応用を中心に技術が進展している。特公昭 62-024909 は従来のフッ素系電解質膜を多層化して、クロスオーバーを低減した。特表 2003-515236、特開 2001-319665 は半導体プロセスの応用、特開 2004-071311 は水素化フラーレンを用いた新規 MEA である。

セル技術は、水や二酸化炭素などの生成物の排出効率化を中心に技術が進展している。

スタック技術は、反応効率向上や小型化のためのスタック構成技術を中心に技術が進展している。特許 3413111 は気化型セル構造の採用、特表 2003-532977、特開 2003-059509 は半導体技術を応用した平面セル構造によって、システムの簡素化や小型化を実現した。

c. 応用化技術

応用化技術の進展を図 1.1.6-6 に示す。この応用化技術は 99 年頃から大きく進展した。

電源装置と応用装置は、燃料電池システムやそれを搭載した携帯機器の操作性を向上する方向で進展している。

マイクロ改質技術は、触媒を用いて小型、低温で改質を行う技術が進展している。特表 2004-508670、特開 2003-045459、特開 2003-331896 は、触媒方式の小型改質器である。

補助装置は、燃料供給や生成物排出の効率化の方向で進展している。特開昭 59-066066、特開 2000-268836 は毛細管力による燃料供給、特開 2002-203587 は生成物の圧力で燃料供給を行う。特表 2004-527091 は燃料や水などの液体、空気や排出ガスなどの気体を圧力差で循環させるシステムの技術である。

図1.1.6-4 液体燃料型燃料電池の技術の進展～その1

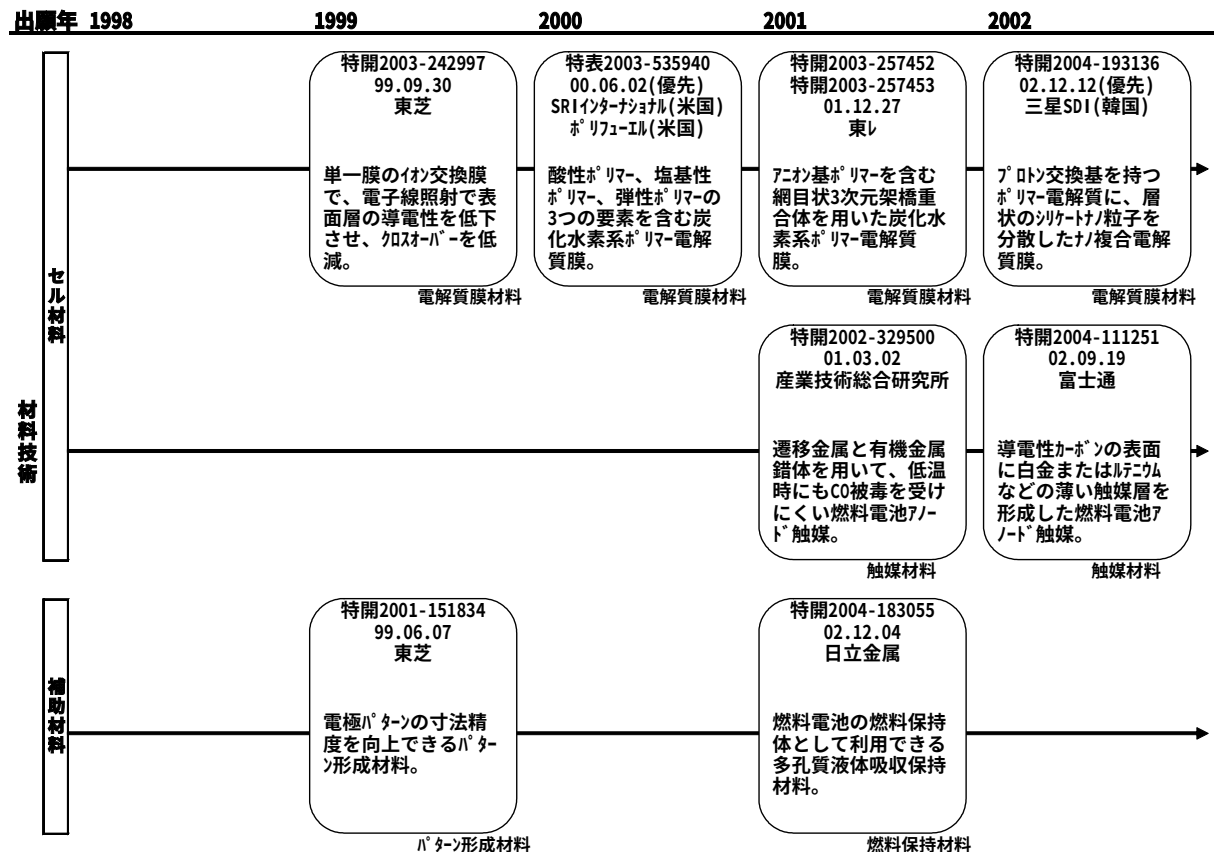
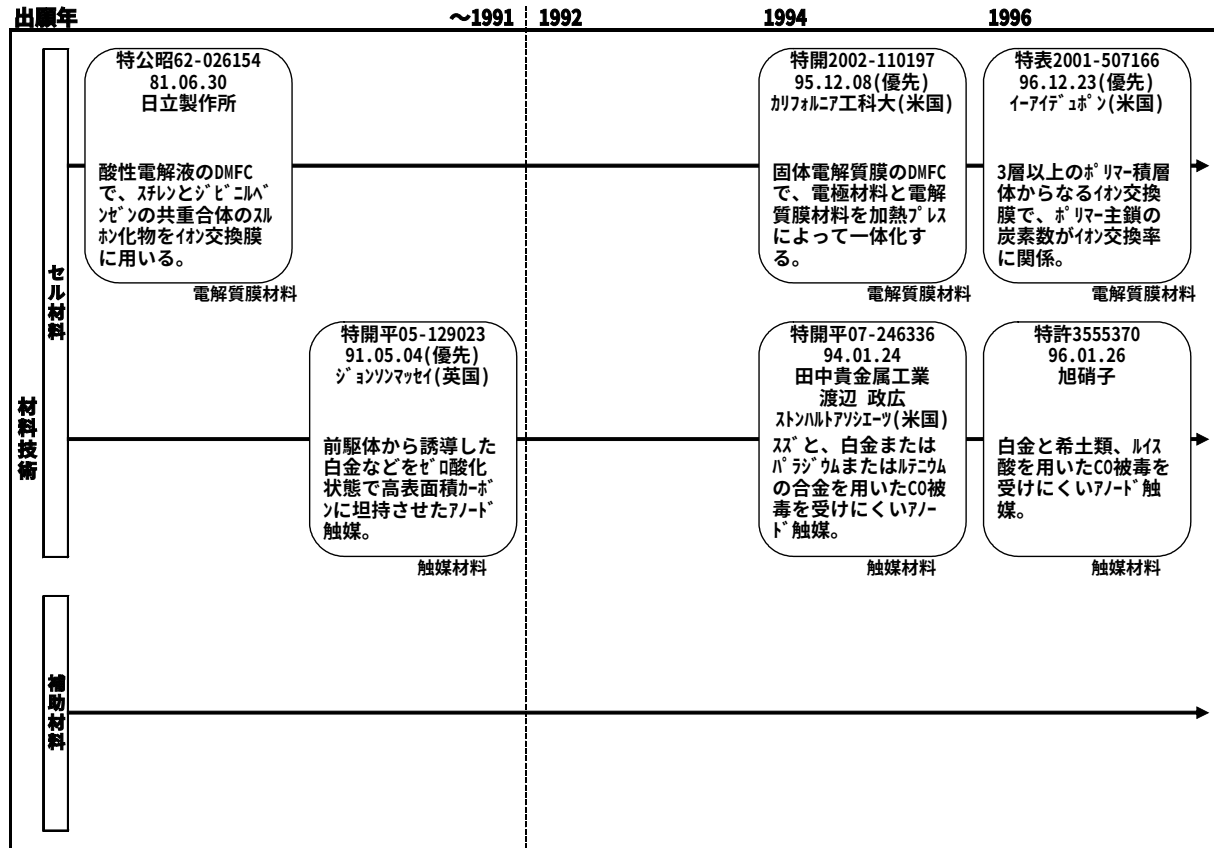


図1.1.6-5 液体燃料型燃料電池の技術の進展～その2

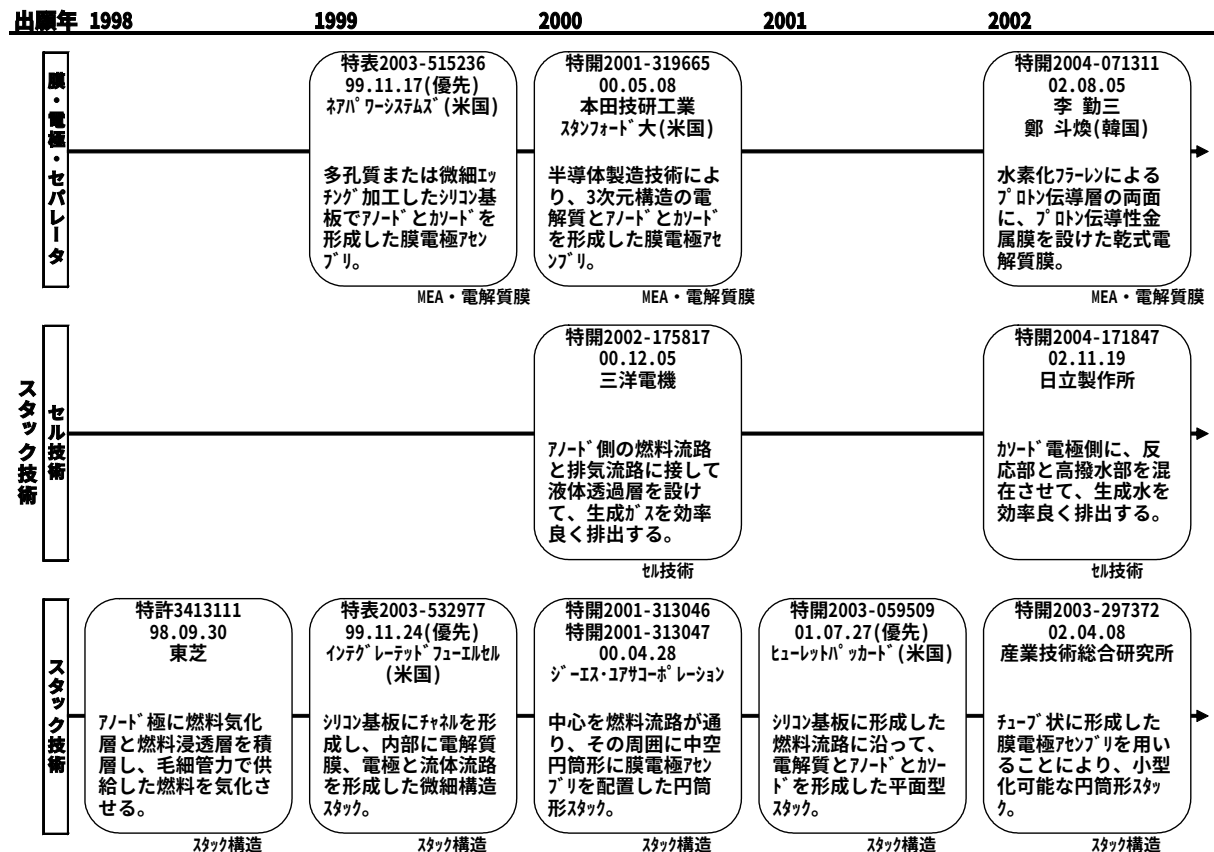
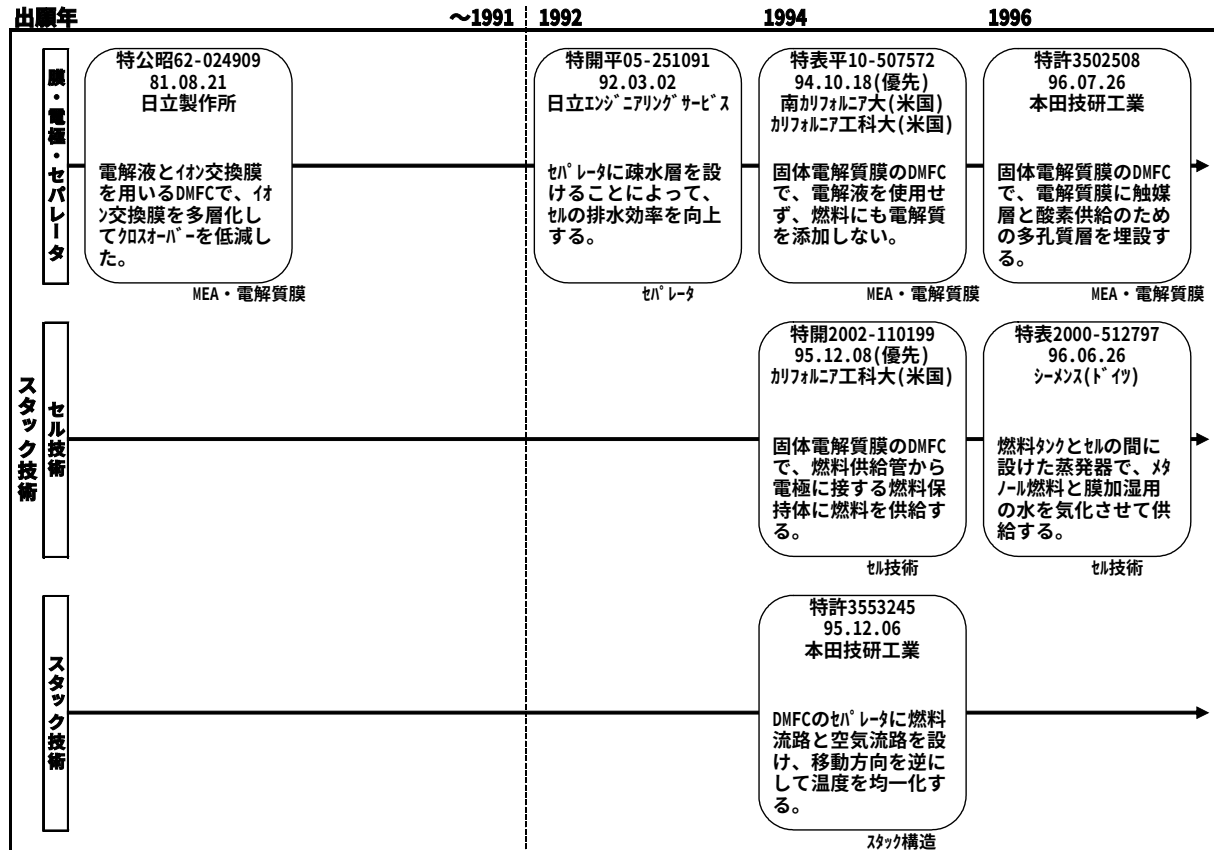


図1.1.6-6 液体燃料型燃料電池の技術の進展～その3 (1/2)

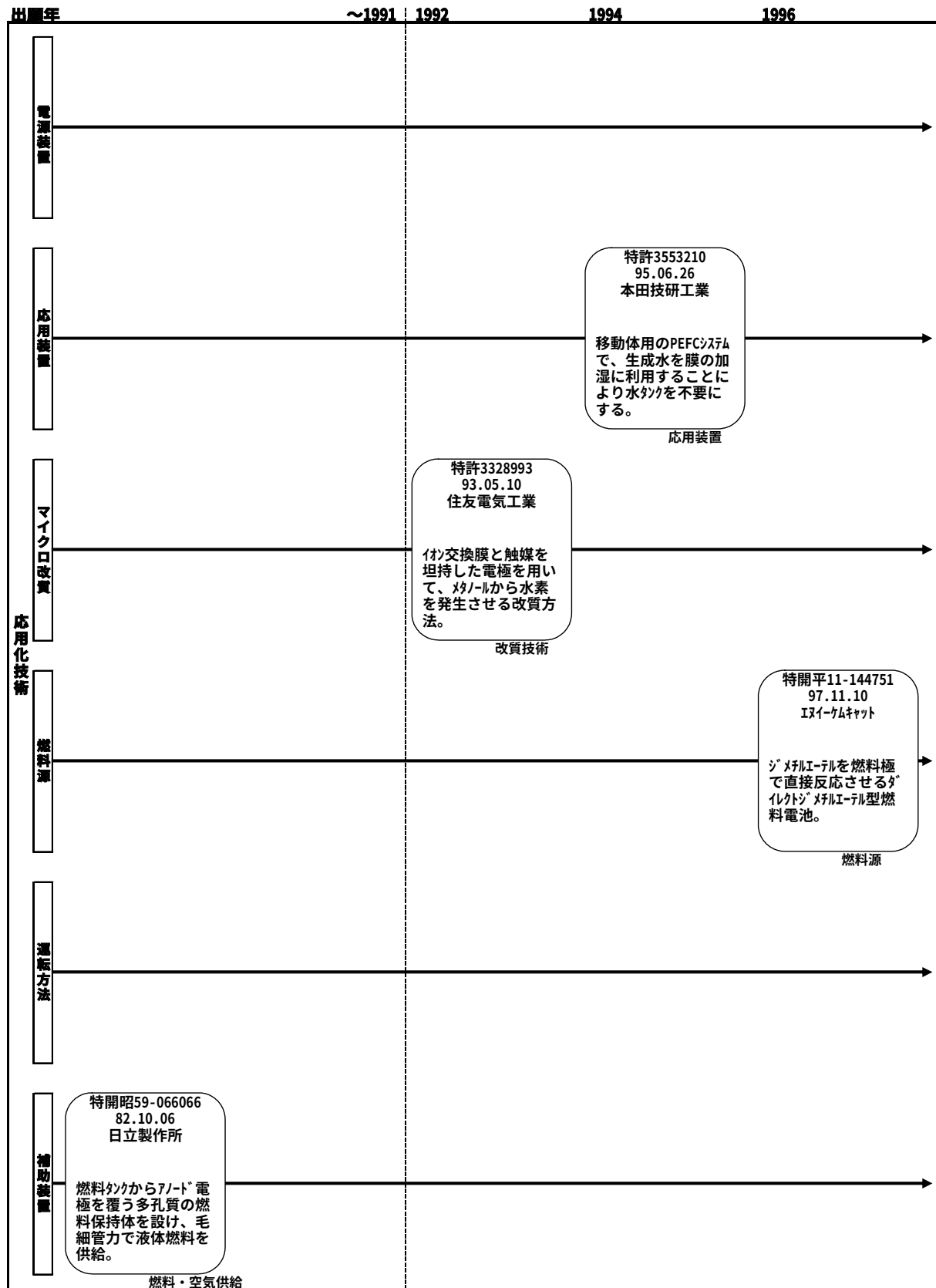
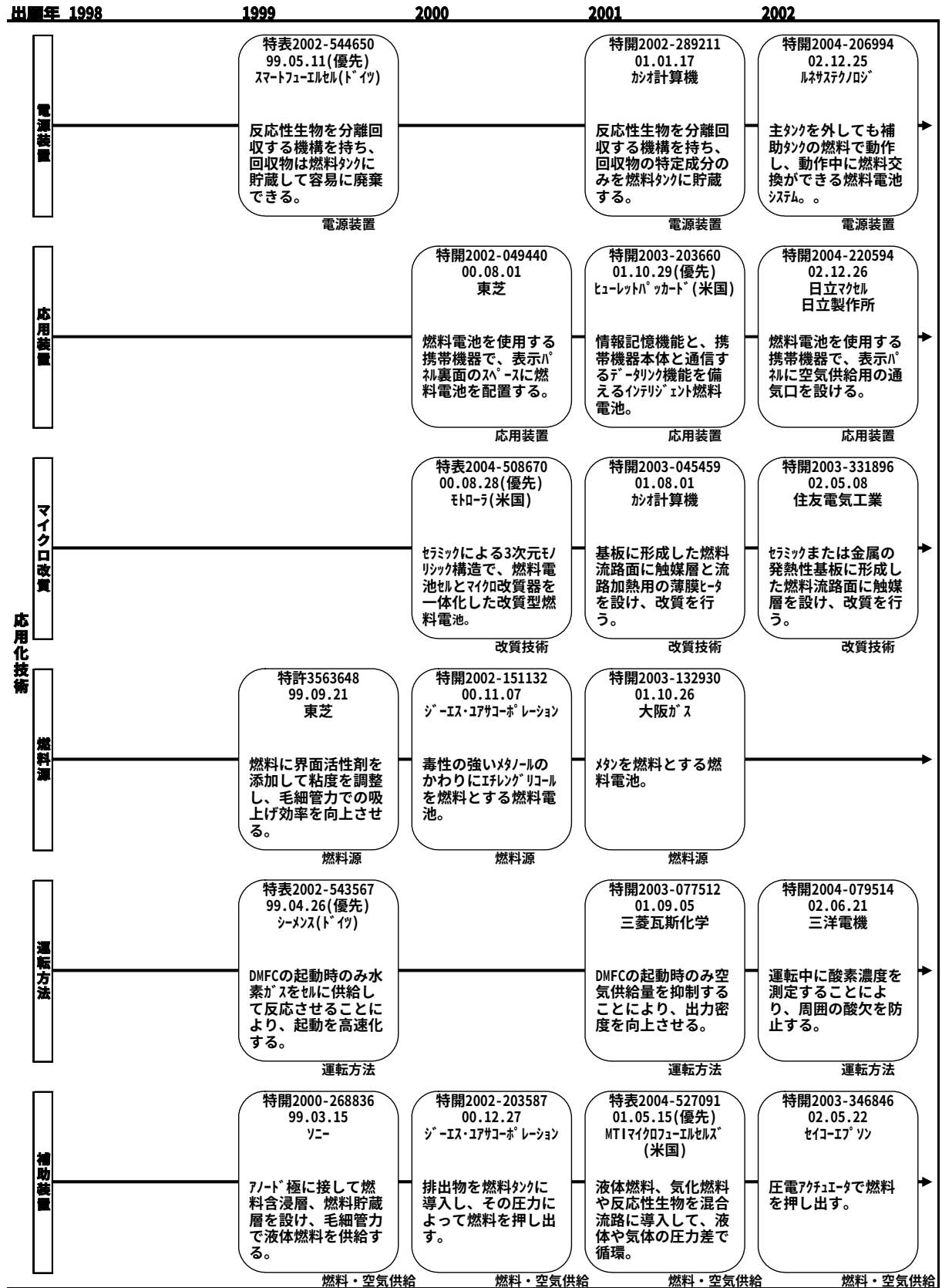


図1.1.6-6 液体燃料型燃料電池の技術の進展～その3 (2/2)



(3) 熱電素子

熱電素子の技術の進展の状況を図 1.1.6-7 に示す。

熱電素子に関しては、70 年代から腕時計への応用が考えられており、セイコーインスツルなどから特許も出願されている。90 年代に実用研究が進んで特許も増加し、90 年代末に製品化された。

a. 材料技術

材料技術の進展を図 1.1.6-7 に示す。

熱電材料は、無機系材料とポリマー材料の二つの進展がみられる。特許 3460807、特開 2004-137094 は無機系材料、特開 2001-326393、特開 2002-322295 はポリマー材料である。

b. モジュール技術

モジュール技術の進展を図 1.1.6-7 に示す。

素子技術は素子の製造方法を中心に技術が進展している。特表 2002-530874、特開 2003-133600 は薄膜技術による新規な素子製造方法である。

モジュール技術はモジュールの組み立て方法を中心に技術が進展している。90 年代前半までは、腕時計用の小型モジュールの製造方法の出願が多い。特開昭 63-020880、特許 3432257、特許 3205665、特許 3225049 などである。

c. 応用化技術

応用化技術の進展を図 1.1.6-7 に示す。

電源装置は、熱源の選択を中心に技術が進展している。

応用装置は、90 年代半ばまでは体温発電の腕時計への応用を中心に技術が進展してきたが、99 年頃からはコンピュータ装置や携帯電話への応用もみられる。特開 2001-075681、特開 2001-282396 はコンピュータ装置の排熱利用、特開 2004-056866 は体温発電の携帯電話への応用である。

図1.1.6-7 熱電素子の技術の進展 (1/2)

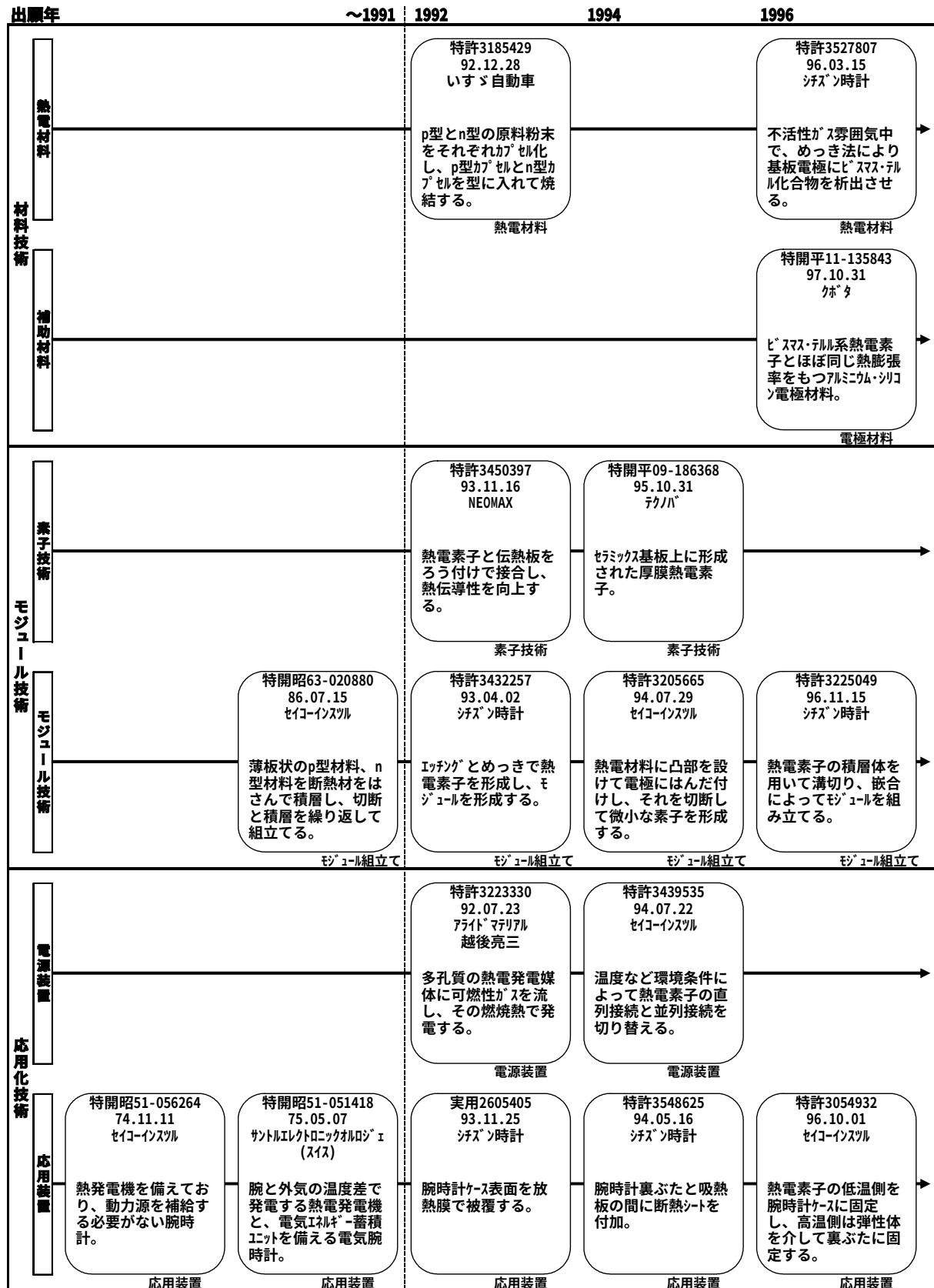
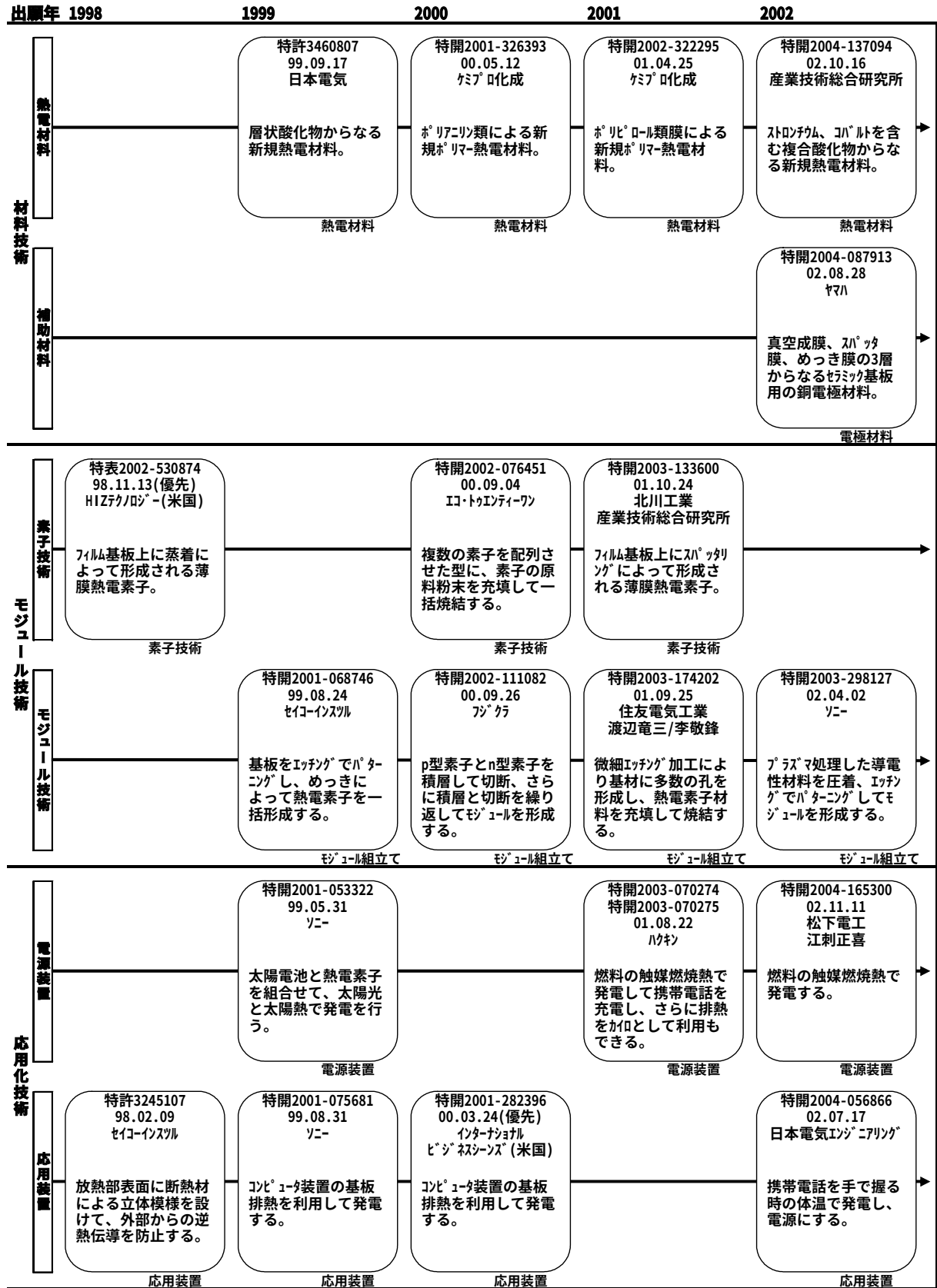


図1.1.6-7 熱電素子の技術の進展 (2/2)



(4) 圧電素子

圧電素子の技術の進展の状況を図 1.1.6-8 に示す。

圧電素子に関しては、80 年代から腕時計への応用が考えられており、セイコーエプソンなどから特許も出願されているが、製品化はされていない。90 年代には、腕時計以外にもさまざまな応用が考えられるようになり、特許の出願も増加した。

a. 材料技術

材料技術の進展を図 1.1.6-8 に示す。圧電素子の中では、材料技術の特許出願は全体で 1 件と少ない。01 年になって材料の改良に関する特許がみられるようになった。

特開 2003-183073 は圧電材料の強度保持材の添加である。

b. モジュール技術

モジュール技術の進展を図 1.1.6-8 に示す。

モジュール技術は、機械的な圧力、振動を圧電素子に効率良く伝えるための構造や部材の技術を中心に進展している。特許 2993459 は音叉構造、特許 3500862 と特許 3489619 は素子の支持方法、特開 2003-061367、特開 2003-061368 は機械的部材の付加である。

c. 応用化技術

応用化技術の進展を図 1.1.6-8 に示す。

電源装置は、発電に必要な圧力・振動源の選択を中心に技術が進展している。

応用装置は、腕時計、コンピュータのキーボード、かばん、IC カードなどさまざまである。

図1.1.6-8 圧電素子の技術の進展 (1/2)

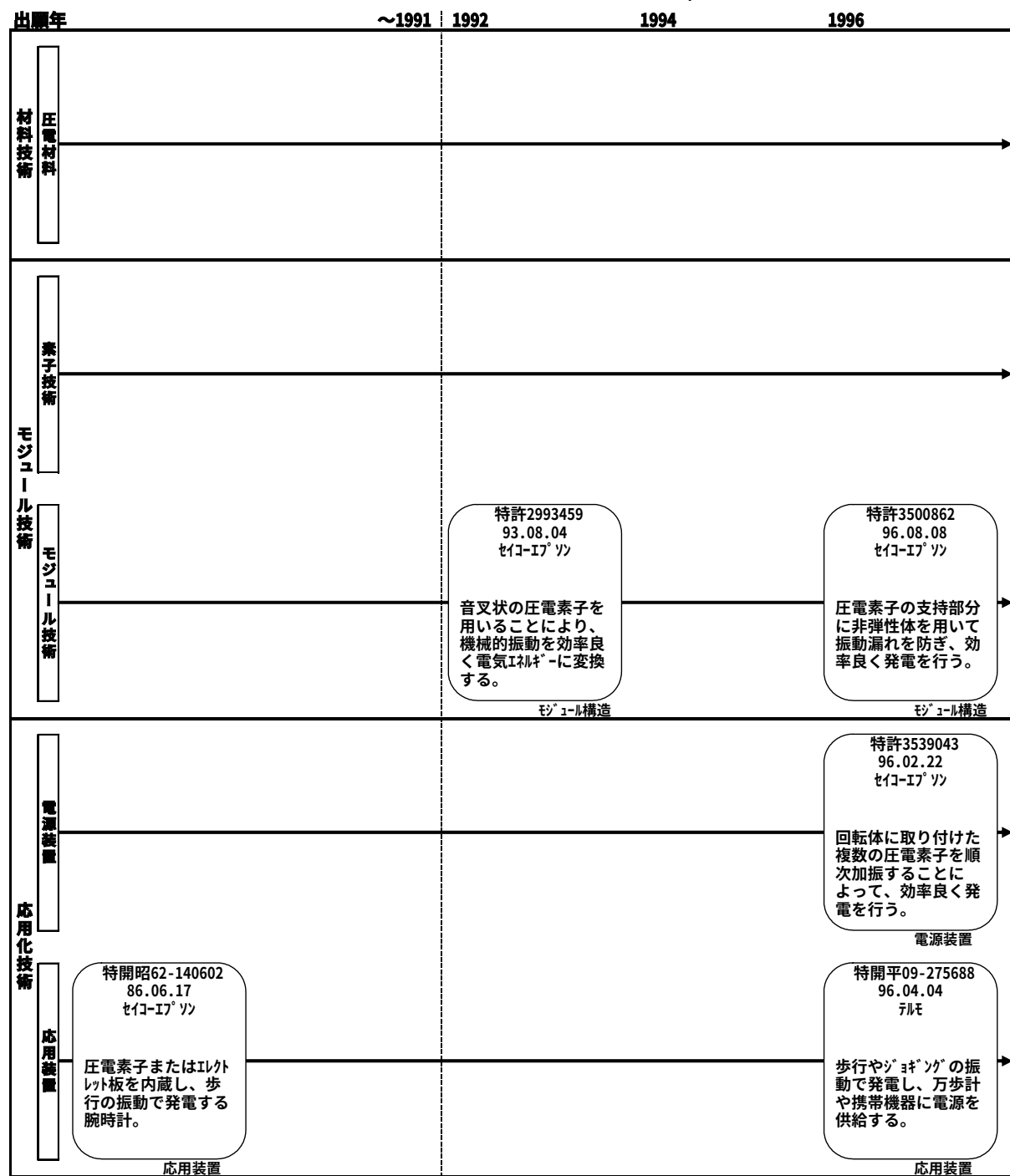
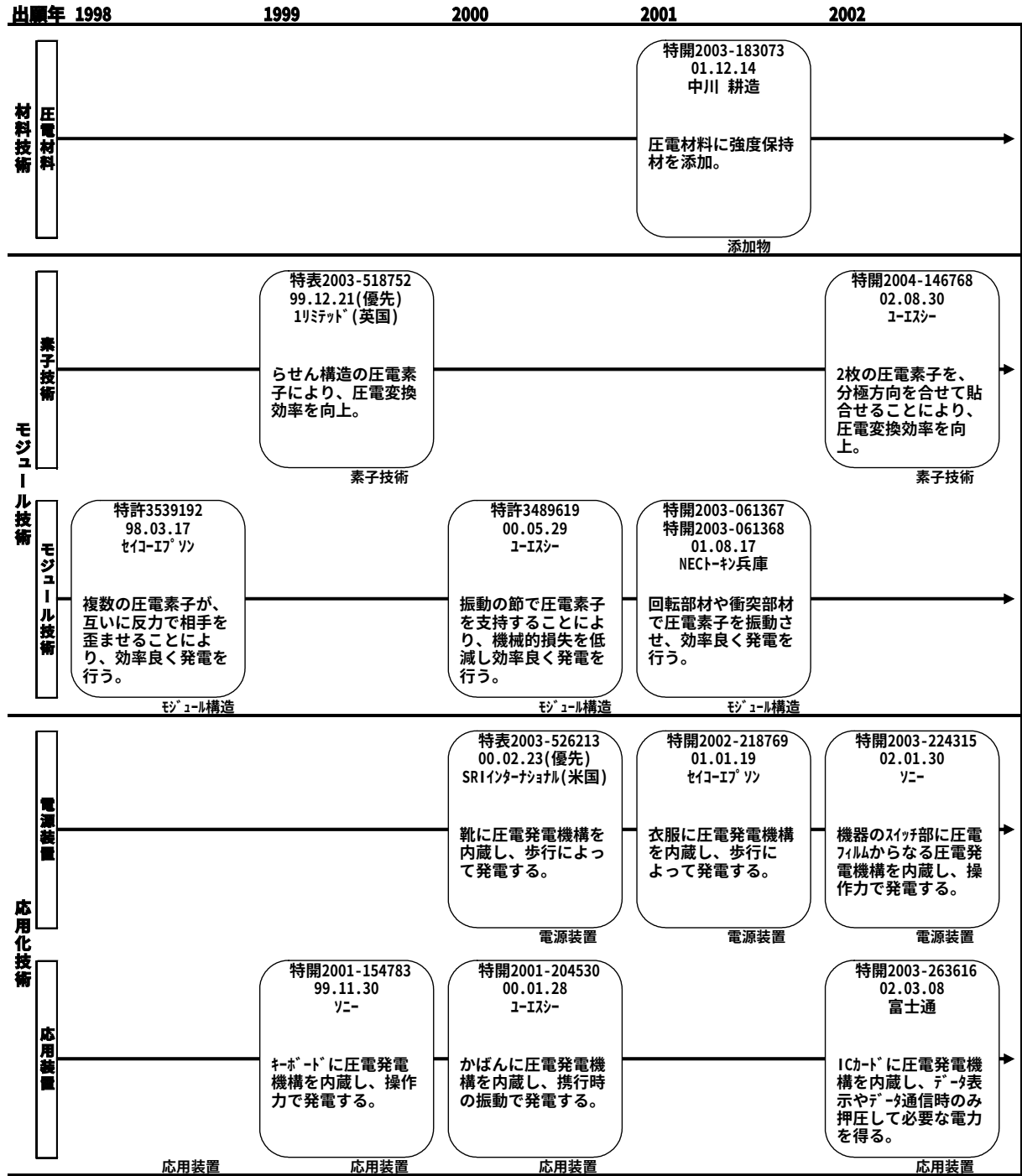


図1.1.6-8 圧電素子の技術の進展 (2/2)



1.1.7 携帯機器用電源の市場

(1) 市場動向

本書で取り上げた4つの電源、液体燃料型燃料電池、色素増感型太陽電池、熱電素子、圧電素子は、いずれもまだ本格的な量産製品は発売されていない新しい電源である。現在携帯機器用電源として用いられているのは1次電池と2次電池であり、表1.1.7-1に示すような市場がある。自動車用などの大型電池も一部含むが、大部分は携帯機器用などの小型電池である。

液体燃料型燃料電池、色素増感型太陽電池、熱電素子、圧電素子が本格的に商品化されれば、当面は2次電池の充電用として2次電池と組み合わせて用いられ、1次電池や2次電池の代替としての用途が考えられる。

将来的には、現在の1次電池や2次電池にない液体燃料型燃料電池、色素増感型太陽電池、熱電素子、圧電素子の特徴を生かした新しい応用装置が考案されて、新しい市場が広がることが考えられる。

表1.1.7-1 電池の総生産

		国内販売個数(億個)		国内販売金額(億円)	
		2002年	2003年	2002年	2003年
1次電池	マンガン乾電池	11.3	9.7	217	185
	アルカリマンガン電池	13.7	14.4	739	760
	酸化銀電池	9.8	10.0	105	102
	リチウム電池	11.0	11.4	531	478
	他の1次電池	0.8	0.7	39	31
	1次電池計	46.6	46.2	1631	1556
2次電池	鉛蓄電池	0.4	0.4	1426	1426
	アルカリ蓄電池	4.8	3.9	603	471
	ニッケル水素電池	5.4	3.8	638	511
	リチウムイオン電池	5.7	7.6	2500	2978
	2次電池計	16.3	15.7	5167	5386

注：鉛蓄電池の約60%は自動車用。アルカリ蓄電池の約90%はニカド電池。

出典：日本電池工業会ホームページ（経済産業省機械統計）

<http://www.baj.or.jp>

(2) 標準化動向

一般の店頭（リプレイス市場）で流通している 1 次電池、2 次電池については、サイズ、構造、公称電圧や安全性などが IEC（国際電気標準会議）で標準化されており、日本の国内規格として JIS が作られている。

本書で取り上げた液体燃料型燃料電池、色素増感型太陽電池、熱電素子、圧電素子のうち、液体燃料型燃料電池については、安全性や燃料供給部分の互換性などについて、やはり IEC で標準化が進められている。

IEC の TC105 専門委員会において、各種の燃料電池に関して、安全、性能、互換性などの WG（作業部会）が作られている。携帯機器用のマイクロ燃料電池に関しては、03 年から 04 年にかけて WG8（安全）、WG9（性能）、WG10（互換性）の 3 つが設置され、国際標準化の作業が行われている（表 1.1.7-2）。これらの標準化活動には日本が積極的に関わっており、WG9 と WG10 は共に日本からの提案によって設置された。WG9 は日立製作所、WG10 は東芝が議長を担当している。

表1.1.7-2 携帯機器用燃料電池に関するIECの作業部会

作業部会	名称	議長国
WG 8	マイクロ燃料電池システム～安全	米国
WG 9	マイクロ燃料電池システム～性能	日本
WG 10	マイクロ燃料電池システム～互換性	日本

1.2 携帯機器用電源の特許情報へのアクセス

特許情報へのアクセスは、IPC（国際特許分類）、FI（ファイルインデックス）などの特許分類と、Fタームにより行われる。IPCは、発明の技術内容を示す国際的に統一された特許分類である。FIは、特許庁内で審査官のサーチファイルを編成するために作成された分類で、IPCを細展開したものである。Fタームは、審査官の審査資料検索を効率化するために開発されたツールで、用途、構造、材料など発明を特徴付けるさまざまな技術的観点を組み合わせてFIを再展開したものである。この他に、キーワードによる検索も用いられる。

本書で取り上げた携帯機器用電源は、色素増感型太陽電池、液体燃料型燃料電池、熱電素子、圧電素子の4種類である。それぞれ、関連するIPC、FIとFターム、キーワードを組み合わせてアクセスすることができる。

●携帯機器用電源に関連するIPC

色素増感型太陽電池、液体燃料型燃料電池、熱電素子、圧電素子に関連するIPCは表1.2-1のようなものがあるが、色素増感型以外の太陽電池、液体燃料型以外の燃料電池、センサやアクチュエータ用途の熱電素子や圧電素子も含まれている。したがって、必要な特許分類やキーワードを組み合わせて検索する必要がある。

表1.2-1 携帯機器用電源に関連するIPC (1/2)

電源の種類	IPC	内容
色素増感型 太陽電池	H01M14/00	その他の電気化学電池
	H01L31/04	光－電気の変換装置
液体燃料型 燃料電池	H01M8/00	燃料電池
	H01M8/02	燃料電池の細部
	H01M8/04	補助的な装置
	H01M8/06	反応物質の生成、生成物の処理
	H01M8/10	固体電解質のもの
	H01M8/14	熔融電解質のもの
	H01M8/16	生化学燃料電池
	H01M8/18	再生型燃料電池
	H01M8/20	間接型燃料電池
	H01M8/22	炭化物、酸化物、水素化物などが燃料のもの
	H01M8/24	燃料電池の集合化
	H01M4/86	触媒により活性化された無消耗電極
	H01M4/88	製造方法
	H01M4/90	触媒の選択
	H01M4/92	白金族
	H01M4/94	非多孔質拡散電極
	H01M4/96	炭素を主とする電極
	H01M4/98	ラネー型電極

表1.2-1 携帯機器用電源に関連するIPC (2/2)

電源の種類	IPC	内容
熱電素子	H01L35/00	異種物質の接合からなる熱電素子
	H01L35/04	接合の構造的な細部
	H01L35/24	有機組成物のもの
	H01L35/26	材料内部で連続的に変化するもの
	H01L35/28	ペルチェ効果またはゼーベック効果だけのもの
	H01L37/00	異種物質の接合をもたない熱電素子
	H01L37/04	ネルンスト効果を利用するもの
	H01J45/00	熱電子発生装置として作用する電子管
	H02N3/00	熱エネルギーと流体のイオン化による発電機
	H02N11/00	他に分類されない発電機
圧電素子	H01L41/00	圧電装置、電歪装置、磁歪装置
	H01L41/08	圧電または電歪装置
	H02N2/00	圧電、電歪、磁歪効果を用いる電動機、発電機
応用装置	F21L13/00	発電機を内蔵した携帯用照明装置
	G03B17/00	カメラ
	G04C10/00	時計の電源装置
	G06F1/00	データ処理装置の細部
	G06F15/02	組み込みプログラムをもつ手動デジタル計算機

●携帯機器用電源に関連するFI

色素増感型太陽電池、液体燃料型燃料電池、熱電素子、圧電素子に関連するFIは表1.2-2のようなものがあるが、やはり色素増感型以外の太陽電池、液体燃料型以外の燃料電池、センサやアクチュエータ用途の熱電素子や圧電素子も含まれている。したがって、必要な特許分類やキーワードを組み合わせる必要がある。

表1.2-2 携帯機器用電源に関連するFI (1/2)

電源の種類	FI	内容	注
色素増感型 太陽電池	H01M14/00	その他の電気化学電池	
	H01M14/00@P	物質の化学的变化をとともなう光電池	
	H01L31/04	光－電気の変換装置	
	H01L31/04@Z	その他のもの	
液体燃料型 燃料電池	H01M8/00	燃料電池	①
	H01M8/02	燃料電池の細部	①
	H01M8/04	補助的な装置	②
	H01M8/06	反応物質の生成、生成物の処理	②
	H01M8/06@A	アルコール燃料のもの	
	H01M8/10	固体電解質のもの	①
	H01M8/14	熔融電解質のもの	①
	H01M8/16	生化学燃料電池	①
	H01M8/18	再生型燃料電池	①
	H01M8/20	間接型燃料電池	①
	H01M8/22	炭化物、酸化物、水素化物などが燃料のもの	①
	H01M8/24	燃料電池の集合化	①

表1.2-2 携帯機器用電源に関連するFI (2/2)

電源の種類	FI	内容	注
液体燃料型 燃料電池	H01M4/86	触媒により活性化された無消耗電極	③
	H01M4/88	製造方法	③
	H01M4/90	触媒の選択	③
	H01M4/92	白金族	③
	H01M4/94	非多孔質拡散電極	③
	H01M4/96	炭素を主とする電極	③
	H01M4/98	ラネー型電極	③
熱電素子	H01L35/00	異種物質の接合からなる熱電素子	
	H01L35/00@Z	その他のもの	
	H01L35/04	接合の構造的な細部	
	H01L35/24	有機組成物のもの	
	H01L35/26	材料内部で連続的に変化するもの	
	H01L35/28	ペルチェ効果またはゼーベック効果だけのもの	
	H01L35/28@C	回路に特徴があるもの	
	H01L35/28@Z	その他のもの	
	H01L37/00	異種物質の接合をもたない熱電素子	
	H01L37/04	ネルンスト効果を利用するもの	
	H01J45/00	熱電子発生装置として作用する電子管	
	H02N3/00	熱エネルギーと流体のイオン化による発電機	
	H02N3/00@A	熱電子発電	
	H02N11/00	他に分類されない発電機	
	H02N11/00@A	熱効果発電機	
圧電素子	H01L41/00	圧電装置、電歪装置、磁歪装置	
	H01L41/08	圧電または電歪装置	
	H01L41/08@B	発電装置	
	H01L41/08@E	円筒形のもの	
	H01L41/08@F	静圧型のもの	
	H01L41/08@G	平板型のもの	
	H02N2/00	圧電、電歪、磁歪効果を用いる電動機、発電機	
	H02N2/00@A	圧電素子を用いた発電機	
応用装置	F21L13/00	発電機を内蔵した携帯用照明装置	
	G03B17/00	カメラ	④
	G04C10/00	時計の電源装置	⑤
	G06F1/00	データ処理装置の細部	
	G06F1/00,330	データ処理装置の電源	⑥
	G06F1/00,331	データ処理装置の電源の構造	⑥
	G06F15/02	組込みプログラムをもつ手動デジタル計算機	
	G06F15/02,305@B	発電機構付きのもの	

注：①～⑥には、表 1.2-3 に示す F タームがそれぞれ対応する。

●携帯機器用電源に関連する F ターム

FI に対して適切な F タームを掛け合わせることによって、FI の分類をさらに細展開して効率良く特許情報にアクセスできる。携帯機器用電源に関連する F タームには表 1.2-3 のようなものがある。

表1.2-3 携帯機器用電源に関連するFターム

電源の種類	テーマコード	内容	Fターム	内容	注
液体燃料型 燃料電池	5H026	燃料電池(本体)	AA08	液体活物質のもの	①
	5H027	燃料電池(システム)	AA08	液体燃料のもの	②
	5H018	燃料電池(電極)	AA07	液体燃料のもの	③
応用装置	2H100	カメラ本体および細部	DD07	特殊電池のもの	④
	2F101	電気機械時計	DJ02	熱発電のもの	⑤
			DJ03	圧電発電のもの	⑤
	5B011	電源	DA12	発電機構に関するもの	⑥

注：①～⑥は、表1.2-2に示すFIにそれぞれ対応する。

●携帯機器用電源に関連するキーワード

色素増感型太陽電池、液体燃料型燃料電池、熱電素子、圧電素子に関連する検索用キーワードには、表 1.2-4 のようなものがある

表1.2-4 携帯機器用電源に関連するキーワード

電源の種類	キーワード
液体燃料型 燃料電池	燃料電池 * メタノール
	DMFC、直接メタノール、ダイレクトメタノール、マイクロリアクタ
色素増感型 太陽電池	太陽電池 * 色素増感
	グレッツェルセル
熱電素子	熱電 * 発電
圧電素子	圧電 * 発電

●携帯機器用電源の特許情報へのアクセス例

携帯機器用電源の特許情報にアクセスするための IPC、FI、F ターム、キーワードの組み合わせの例を表 1.2-5 に示す。

なお、先行技術調査を完全に漏れなく行うという目的のためには、調査目的に応じて適切な分類、キーワードを用いて調査しなければならないので注意が必要である。

表1.2-5 携帯機器用電源に関連するIPC、FI、Fターム、キーワードの例

電源の種類	IPC	FI	Fターム	キーワード
色素増感型 太陽電池	H01M14/00+H01L31/04			色素増感
		H01M14/00@P+H01L31/04@Z		
液体燃料型 燃料電池	H01M8/00+H01M8/02 +H01M8/10+H01M8/14 +H01M8/16+H01M8/18 +H01M8/20+H01M8/22 +H01M8/24			DMFC +直接メタノール +タ ^レ イレクトメタノール
		H01M8/00+H01M8/02 +H01M8/10+H01M8/14 +H01M8/16+H01M8/18 +H01M8/20+H01M8/22 +H01M8/24	5H026AA08	
		H01M8/00		DMFC +直接メタノール +タ ^レ イレクトメタノール
	H01M8/10			マイクロ改質 +マイクロリアクタ
		H01M8/10		マイクロ改質 +マイクロリアクタ
		H01M8/04+H01M8/06	5H027AA08	
		H01M8/06@A		
	H01M4/86+H01M4/88 +H01M4/90+H01M4/92 +H01M4/94+H01M4/96 +H01M4/98			DMFC +直接メタノール +タ ^レ イレクトメタノール
		H01M4/86+H01M4/88 +H01M4/90+H01M4/92 +H01M4/94+H01M4/96 +H01M4/98	5H018AA07	
熱電素子	H01L35/00+H01L35/04 +H01L35/24+H01L35/26 +H01L35/28+H01L37/00 +H01L37/04			発電
		H01L35/00+H01L37/00		発電
		H01L35/00@Z++H01L35/04 +H01L35/24+H01L35/26 +H01L35/28+H01L35/28@C +H01L35/28@Z+H01L37/04 +H01J45/00+H02N3/00@A +H02N11/00@A		
圧電素子	H01L41/00+H01L41/08 +H02N2/00			発電
		H01L41/00		発電
		H01L41/08@B+H01L41/08@E +H01L41/08@F+H01L41/08@G +H02N2/00@A		
応用装置	F21L13/00+ G03B17/00 +G04C10/00 +G06F1/00,330 +G06F1/00,331 +G06F15/02			色素増感+DMFC +直接メタノール +タ ^レ イレクトメタノール +熱電*発電 +圧電*発電
		F21L13/00		
		G03B17/00	2H100DD07	
		G04C10/00	2F101 (DJ02+DJ03)	
		G06F1/00,330+G06F1/00,331	5B011DA12	
		G06F15/02,305@B		

1.3 技術開発活動の状況

1.3.1 携帯機器用電源の技術開発活動

携帯機器用電源に関連して1992年1月～2002年12月に出願された特許・実用新案は特許1,892件、実用新案7件で、合わせて1,899件である。この中には、色素増感型太陽電池723件、液体燃料型燃料電池555件、熱電素子508件、圧電素子113件が含まれている。

図1.3.1-1に携帯機器用電源全体の出願人数－出願件数推移を示す。全体として出願人数、出願件数ともに増加傾向であり、特に99年以降の増加は目覚ましいものである。99年以降出願人の増加の伸びが大きかったが、01年以降は出願件数の伸びも大きくなっている。

図1.3.1-1 携帯機器用電源の出願人数-出願件数の推移

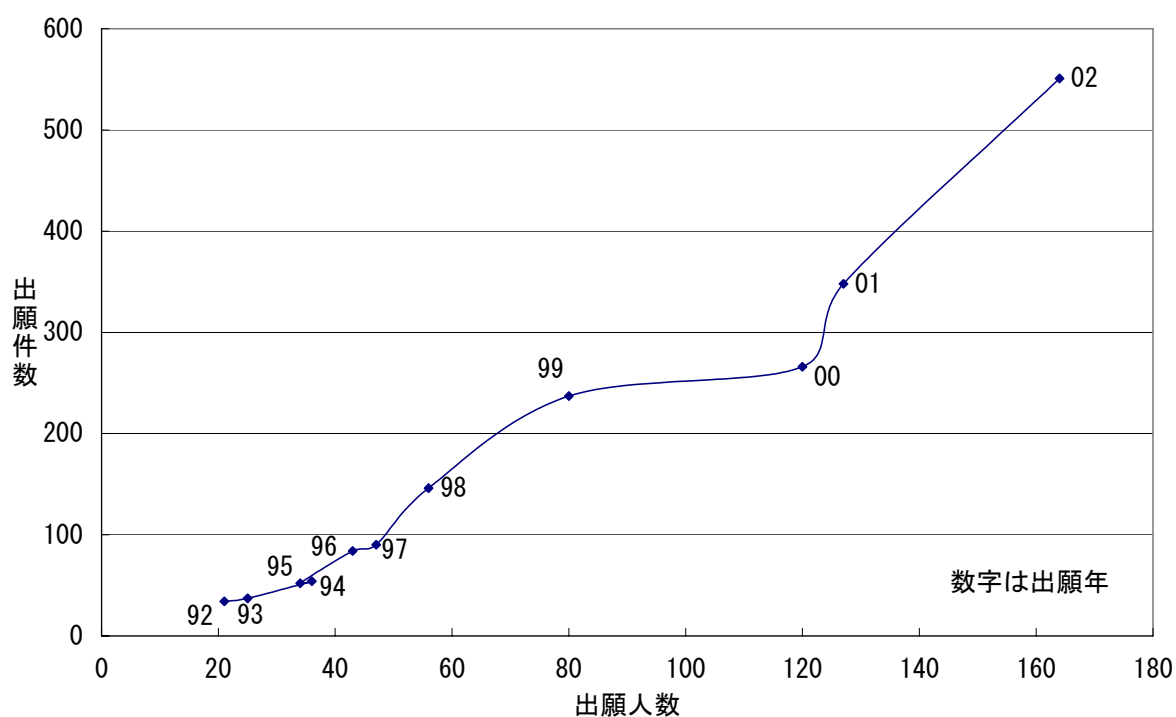


図1.3.1-2に携帯機器用電源関連特許の技術別出願件数推移を示す。

各技術とも出願件数は増加傾向であり、熱電素子と圧電素子は全体になだらかな増加なのに対して、色素増感型太陽電池と液体燃料型燃料電池は期間の後半に急増している。98年から色素増感型太陽電池、99年から液体燃料型燃料電池に関する出願が増加している。

図1.3.1-2 携帯機器用電源の分野別出願件数の推移

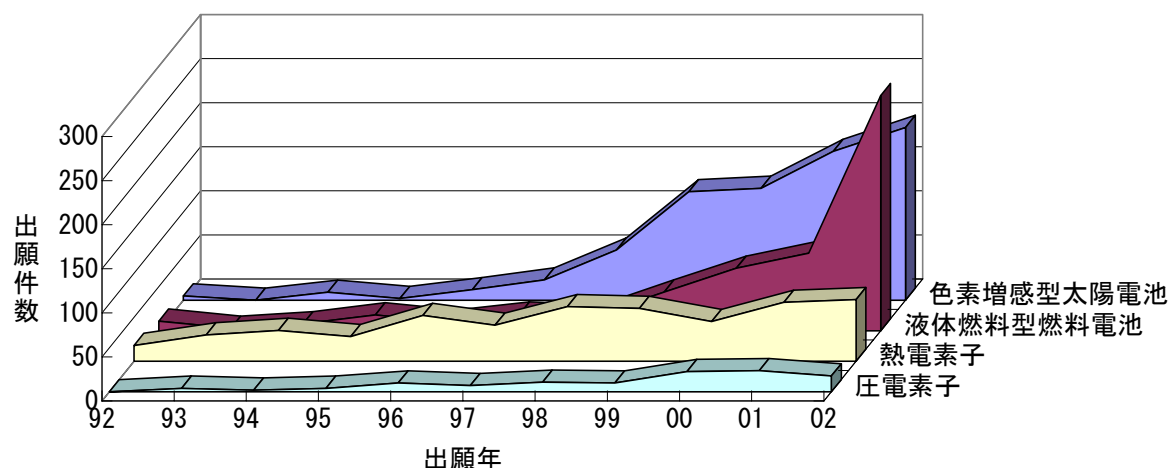


表 1.3.1-1 に、携帯機器用電源関連特許の出願件数が 15 件以上の主要出願人と、その出願件数推移を示す。出願件数上位の企業には、富士写真フイルムなどの光学系メーカー、東芝やセイコーエプソンなどの電機・電子系メーカー、セイコーインスツルやシチズン時計などの時計関連メーカー、アイシン精機などの自動車関連メーカー、ジーエス・ユアサコーポレーションや日立マクセルなどの電池関連メーカーが入っている。また、公的研究機関の産業技術総合研究所、科学技術振興機構も上位に入っている。

なお、国外の出願人として最も出願件数が多いのは、シーメンス（ドイツ）の 16 件である。国外の出願人でそれに次ぐのは、カリフォルニア工科大（米国）の 11 件、ヒューレットパッカード（米国）と三星 SDI（韓国）の 8 件がある。

表1.3.1-1 携帯機器用電源の主要出願人の出願件数の推移

No.	出 願 人	年次別出願件数											計
		92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	
1	富士写真フイルム					1	12	23	59	44	26	37	202
2	東芝	1				1	2	8	22	12	17	37	100
3	セイコーエプソン		2		3	11	3	8	4	7	7	24	69
4	セイコーインスツル(注1)			14		5	10	25	5	1	2	2	64
5	シチズン時計	1	4	2	3	7	7	6	8	8	10	6	62
6	産業技術総合研究所				1	6	1	3	8	6	7	19	51
7	アイシン精機		1				1	2	4	3	18	15	44
8	日本電気								1		10	31	42
9	ジーエス・ユアサコーポレーション(注2)						6	2	3	5	13	12	41
9	シャープ						3	3	3	7	11	14	41
11	日立マクセル								3	6	6	22	37
12	豊田中央研究所				1	1		4	2	2	14	12	36
13	ソニー						1		4	1	8	18	32
13	富士ゼロックス					2	3	4	10	10	3		32
15	松下電器産業	2	3	2	1	2		1	2	4	6	7	30
16	日本化薬								1	7	12	5	25
17	カシオ計算機										8	16	24
17	フジクラ			1	2	1				1	6	13	24
19	キャノン								1	3	5	13	22
20	NECトーキン兵庫									9	12		21
21	日産自動車		2		1	2	3	4	6	2			20
22	ユーエスシー								3	8	5	3	19
22	科学技術振興機構					2	1	1	1	5	3	6	19
22	日立製作所	1			1						3	14	19
25	NEOMAX(注3)	1	1			5	2		6	3			18
26	TDK								3	4	3	7	17
26	三菱製紙										11	6	17
28	シーメンス(ドイツ)					1			9	6			16
29	いすゞ自動車	5	2	3	2	3							15
29	松下電工					2	1		1	2	1	8	15
29	本田技研工業	1			4	4		3	2	1			15

注1：セイコーインスツルメンツから社名変更(2004年)

注2：ユアサコーポレーションと日本電池が経営統合(2004年)

注3：住友特殊金属から社名変更(2004年)

1.3.2 色素増感型太陽電池の技術開発活動状況

色素増感型太陽電池に関する出願件数は 723 件で、携帯機器用電源に関連する特許出願の 4 割弱を占める。色素増感型太陽電池について技術開発活動の状況および主要出願人の動向を示す。

図 1.3.2-1 に色素増感型太陽電池の出願人数－出願件数推移を示す。92 年～97 年は出願人数も出願件数も少ない。98 年から増加が始まり、99 年には出願人数、出願件数ともに大きく伸びた。その後 01 年、02 年と伸びは続いている。

図1.3.2-1 色素増感型太陽電池の出願人数-出願件数の推移

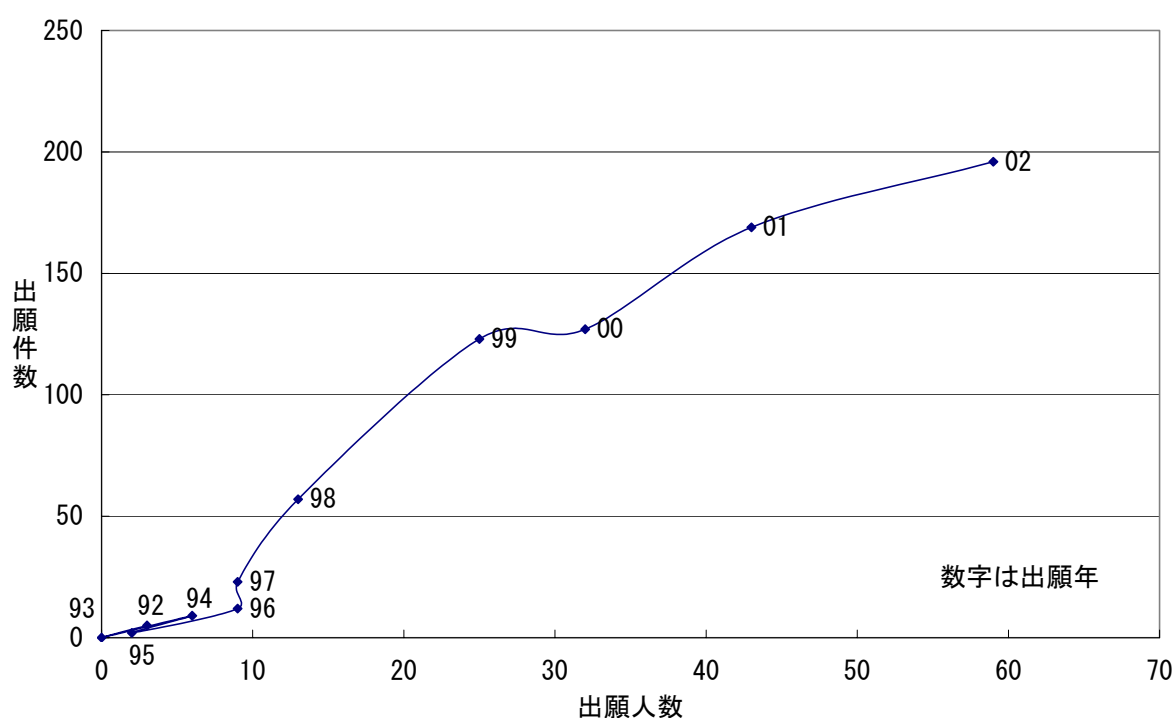


図 1.3.2-2 に色素増感型太陽電池の中での技術要素別出願件数推移を示す。トータル件数は材料技術が 290 件、モジュール技術が 424 件、応用化技術が 9 件で、応用化技術は極めて少ない。材料技術とモジュール技術の比率はおよそ 2 : 3 である。

また、材料技術、モジュール技術は 98 年以降増加傾向である。

図1.3.2-2 色素増感型太陽電池の技術要素別出願件数の推移

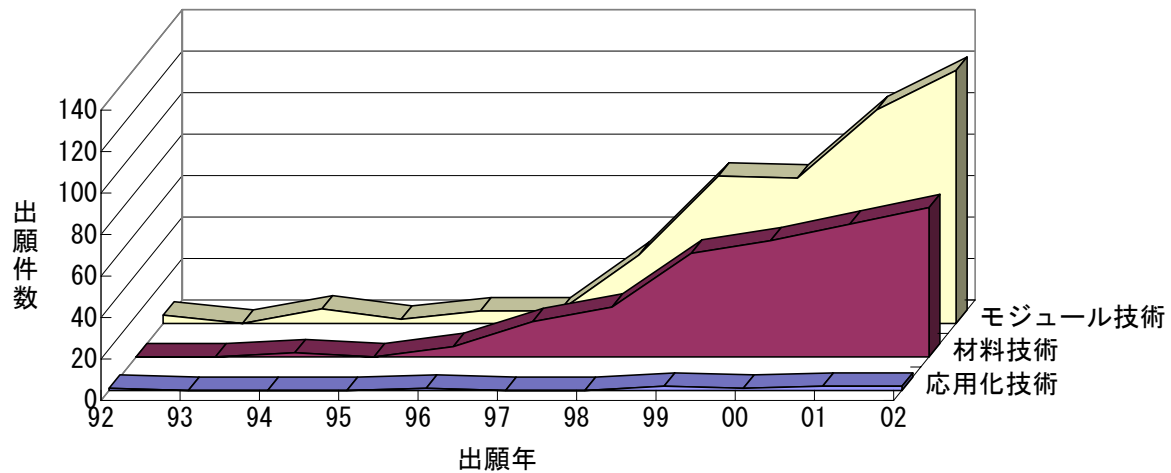


表 1.3.2-1 に、色素増感型太陽電池に関する出願件数が 10 件以上の主要出願人について、出願件数推移を示す。

この分野では富士写真フイルムが 181 件と多い。その他の上位出願人には日本化薬などの化学系メーカー、アイシン精機などの自動車系メーカー、シャープなどの電機・電子系メーカー、公的研究機関の産業技術総合研究所と科学技術振興機構が含まれている。

表1.3.2-1 色素増感型太陽電池の主要出願人の出願件数の推移

No.	出願人名	年次別出願件数											計
		92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	
1	富士写真フイルム					1	12	23	59	44	26	16	181
2	アイシン精機								2	1	17	13	33
2	シャープ						2	2	2	7	8	12	33
4	富士ゼロックス					2	3	4	10	10	3		32
4	豊田中央研究所							4	2	1	13	12	32
6	セイコーエプソン								3	7	6	14	30
7	東芝							7	10		7	4	28
8	産業技術総合研究所					5			2	6	2	12	27
9	日本化薬								1	7	12	5	25
10	フジクラ										6	13	19
10	日立マクセル								3	6	6	4	19
12	三菱製紙										11	6	17
13	TDK								3	4	3	5	15
14	科学技術振興機構					2	1		1	4	3	3	14
14	触媒化成工業							2	5	2	3	2	14
16	キヤノン								1	3	3	6	13
17	ソニー										2	10	12
18	コニカミノルタホールディングス							2		2	4	3	11
18	ブリヂストン										7	4	11
20	ニコン					1		6	3				10
20	林原生物化学研究所								1	3	2	4	10

(1) 材料技術

色素増感型太陽電池の各要素技術について、技術開発活動の状況および主要出願人の動向を示す。材料技術に関する出願件数は 290 件で、色素増感型太陽電池に関連する特許出願のほぼ 4 割を占める。

図 1.3.2-3 に材料技術の出願人数－出願件数推移を示す。92 年～96 年は出願人数も出願件数も少ない。97 年頃から少しずつ増加が始まり、99 年以降は出願人数、出願件数ともに増加傾向が続いている。

図1.3.2-3 色素増感型太陽電池の材料技術における出願人数-出願件数推移

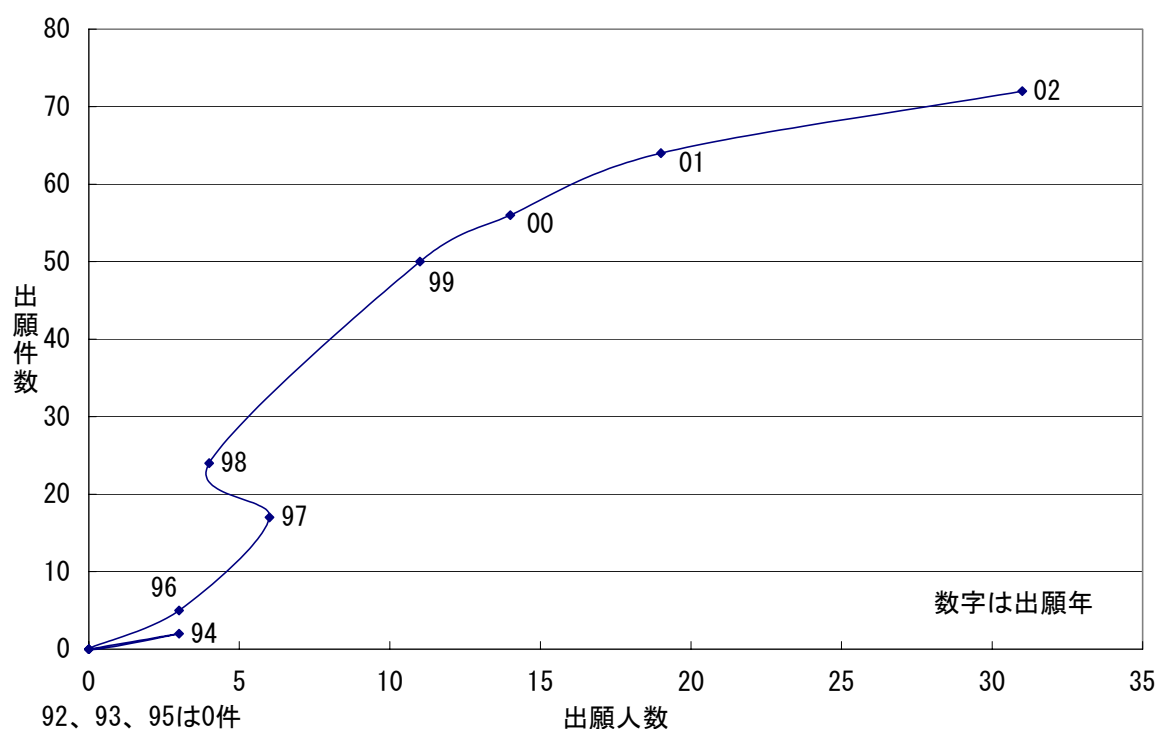


表1.3.2-2に、材料技術の主要出願人の出願件数推移を示す。

1位の富士写真フィルムから4位の産業技術総合研究所まで、および6位のアイシン、フジクラ、豊田中央研究所は、多少順位の変動はあるが、太陽電池技術全体でも出願件数の上位10社に入っている。

富士写真フィルムは電解質材料や増感材料の改良に関して多数の出願があり、この材料技術の上位出願人の中でも117件と突出して件数が多い。また、この117件は同社の色素増感型太陽電池全体の出願の中で約3分の2を占めている。

5位の三菱製紙、6位のコニカミノルタホールディングスは、富士写真フィルムと共に感光紙・写真材料のメーカーであり、色素技術をもつ。また、公的研究機関の産業技術総合研究所、科学技術振興機構が含まれている。

表1.3.2-2 色素増感型太陽電池の材料技術における主要出願人の出願件数推移

No.	出願人名	年次別出願件数											計
		92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	
1	富士写真フイルム					1	10	19	39	24	18	6	117
2	日本化薬								1	7	12	5	25
3	富士ゼロックス					2	3	3	3	5	2		18
4	産業技術総合研究所					2			2	5		7	16
5	三菱製紙										9	5	14
6	アイシン精機									1	2	6	9
6	コニカミノルタホールディングス							1		2	3	3	9
6	フジクラ										5	4	9
6	豊田中央研究所								1		1	7	9
10	科学技術振興機構								1	4	1	2	8

(2) モジュール技術

モジュール技術に関する出願件数は 424 件で、色素増感型太陽電池に関連する特許出願の 6 割弱を占める。

図 1.3.2-4 にモジュール技術の出願人数－出願件数推移を示す。92 年～97 年は出願人数も出願件数も少ない。98 年から増加傾向を示し、01 年、02 年は出願人数、出願件数ともに伸びた。

図1.3.2-4 色素増感型太陽電池のモジュール技術における出願人数-出願件数推移

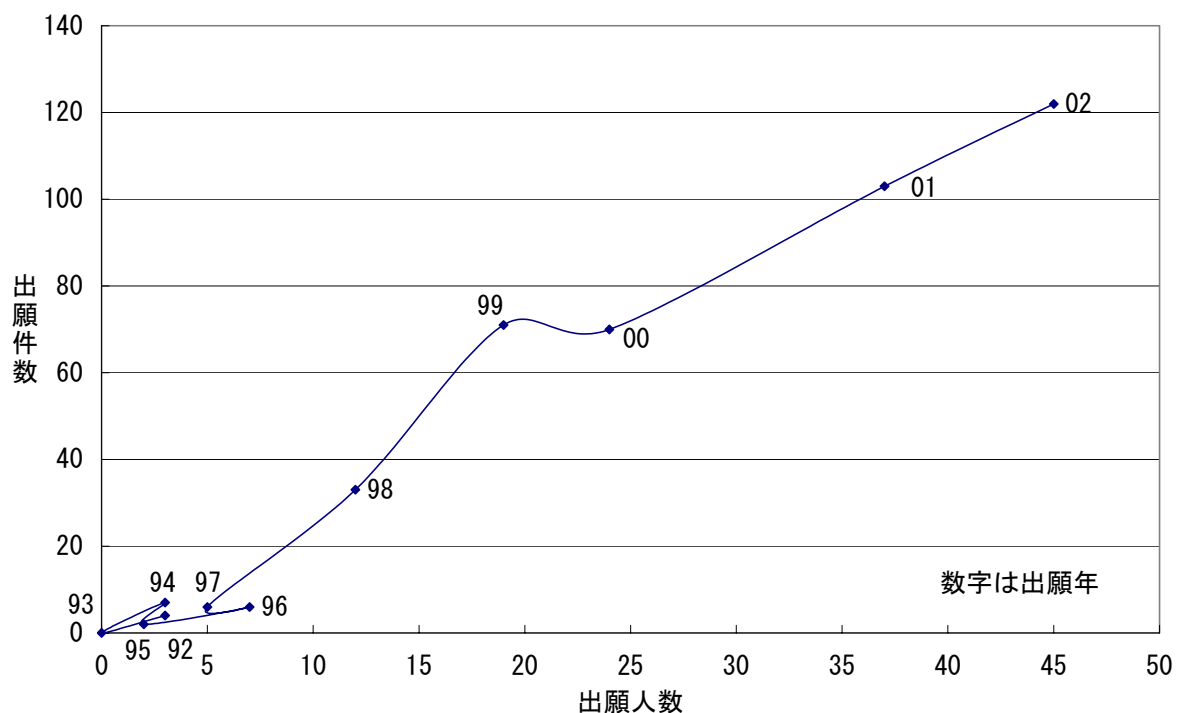


表1.3.2-3に、モジュール技術の主要出願人の出願件数推移を示す。

1位の富士写真フイルムから7位の日立マクセルまで、9位の富士ゼロックス、13位のフジクラと産業技術総合研究所は、色素増感型太陽電池全体でも出願件数の上位10社に入っている。

それ以外の上位出願人としては、TDK、触媒化成工業などが加わっている。

表1.3.2-3 色素増感型太陽電池のモジュール技術における主要出願人の出願件数推移

No.	出願人名	年次別出願件数											計
		92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	
1	富士写真フイルム						2	4	19	20	8	10	63
2	シャープ						1	2	2	6	8	12	31
3	アイシン精機								2		16	6	24
3	セイコーエプソン								2	3	5	14	24
3	東芝							7	8		5	4	24
6	豊田中央研究所							4	1	1	12	5	23
7	日立マクセル								3	6	6	4	19
8	TDK								3	4	3	5	15
9	触媒化成工業							2	5	2	3	2	14
9	富士ゼロックス							1	7	5	1		14
11	キヤノン								1	3	2	6	12
12	ブリヂストン										7	4	11
13	ニコン					1		6	3				10
13	フジクラ										1	9	10
13	産業技術総合研究所					3				1	1	5	10

(3) 応用化技術

応用化技術に関する出願件数は 9 件と少ない。この応用化技術には、太陽電池を含む電源システム技術、太陽電池を利用した携帯機器など各種応用機器技術が含まれる。色素増感型の特徴を生かした応用化技術の例としては、色素を利用した外観のカラー化や、文字のカラー表示などがある。

図 1.3.2-5 に応用化技術の出願人数－出願件数推移を示す。92 年～02 年に散発的に出願されている。

図1.3.2-5 色素増感型太陽電池の応用化技術における出願人数-出願件数推移

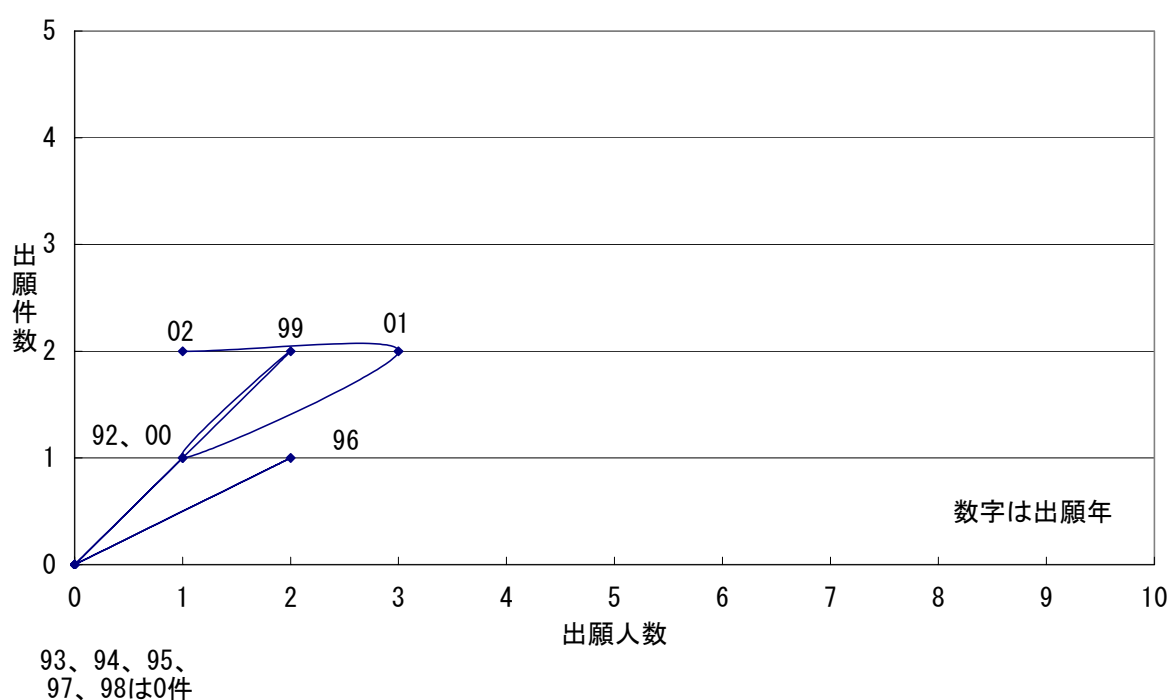


表 1.3.2-4 に、応用化技術の出願人別出願件数推移を示す。

1 位のソニーが 2 件あり、以下は全て 1 件ずつであった。

表1.3.2-4 色素増感型太陽電池の応用化技術における主要出願人の出願件数推移

No.	出願人名	年次別出願件数											計
		92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	
1	ソニー											2	2

1.3.3 液体燃料型燃料電池の技術開発活動状況

液体燃料型燃料電池に関する出願件数は 555 件で、携帯機器用電源に関連する特許出願の 3 割弱を占める。液体燃料型燃料電池について技術開発活動の状況および主要出願人の動向を示す。

図 1.3.3-1 に液体燃料型燃料電池の出願人数－出願件数推移を示す。92 年～98 年は出願人数も出願件数も少ない。99 年から増加が始まり、00 年には特に出願人数が伸びた。02 年には出願人数、出願件数ともに伸びた。この 02 年の伸びは、前年に比べて出願人数で約 90%（40 人）増、出願件数では約 200%（179 件）増と大きい。

図1.3.3-1 液体燃料型燃料電池の出願人数-出願件数の推移

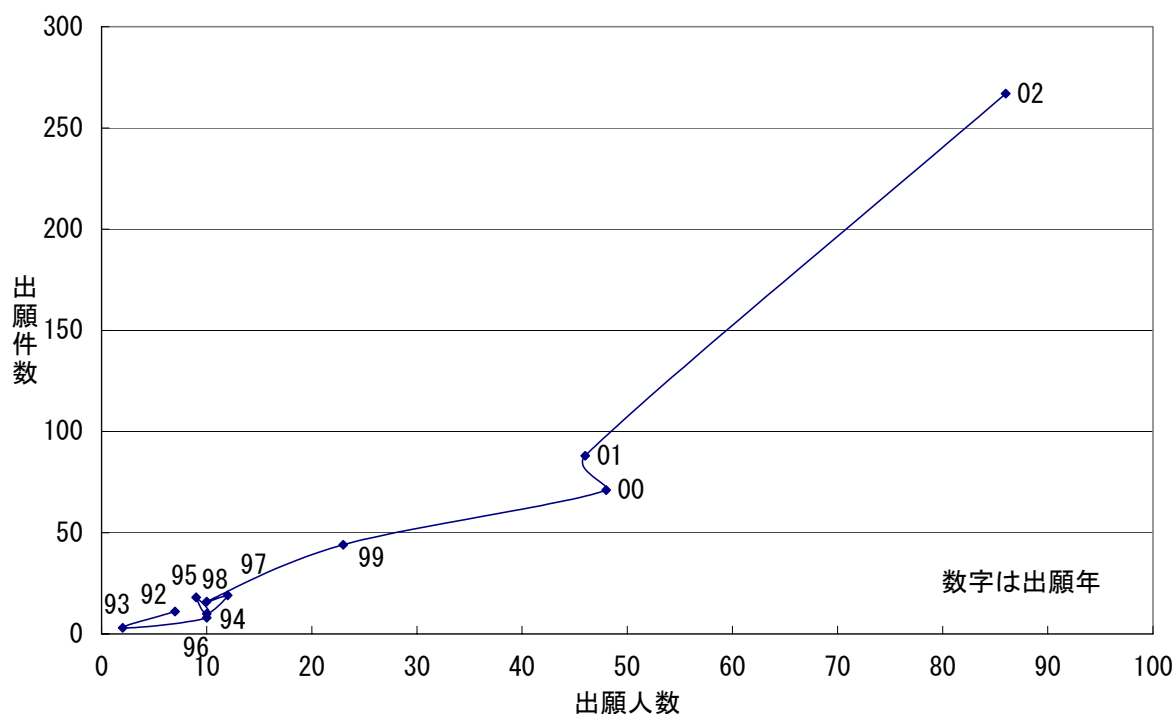


図 1.3.3-2 に液体燃料型燃料電池の中での技術要素別出願件数推移を示す。トータル件数は材料技術が 127 件、スタック技術が 190 件、応用化技術が 238 件で、比率はおよそ 2 : 3 : 4 である。また、この 3 つの技術要素はいずれも 02 年に急激に増加するという、ほぼ同様の増加傾向を示している。3 つの技術要素に差がないことが特徴といえる。

図1.3.3-2 液体燃料型燃料電池の技術要素別出願件数の推移

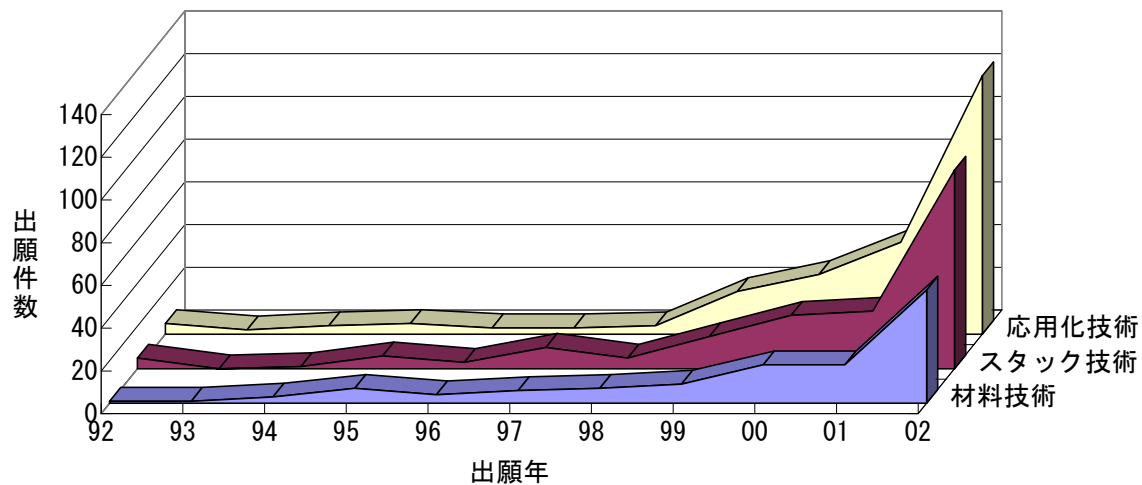


表 1.3.3-1 に、液体燃料型燃料電池に関する出願件数が 10 件以上の主要出願人について、出願件数推移を示す。液体燃料型燃料電池全体の出願件数推移と同様に、90 年代後半以降に出願件数が急増している出願人が多い。特に、日本電気、カシオ計算機など 01～02 年に集中している出願人が多い。

東芝、日本電気などの電機・電子系メーカーや、ジーエス・ユアサコーポレーションなどの電池メーカーが上位を占めている。

また、カリフォルニア工科大（米国）は、南カリフォルニア大（米国）およびジェット推進研究所（米国）と共同して、90 年代初頭から DMFC の携帯機器応用に関する研究を行ってきた。94 年から 96 年にかけての 10 件の出願はその成果とみられる。

表1.3.3-1 液体燃料型燃料電池の主要出願人の出願件数の推移

No.	出願人名	年次別出願件数											計
		92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	
1	東芝	1				1		1	12	10	6	26	57
2	ジーエス・ユアサコーポレーション						6	2	3	5	13	12	41
3	日本電気											31	31
4	カシオ計算機										8	16	24
5	富士写真フイルム											21	21
6	日立マクセル											18	18
7	日立製作所										3	14	17
8	シーメンス(ドイツ)					1			9	6			16
9	松下電器産業			1						3	6	4	14
10	カリフォルニア工科大(米国)			2	7	1							10
10	セイコーエプソン											10	10
10	三洋電機								2	5	1	2	10
10	本田技研工業	1			4	1		1	2	1			10

(1) 材料技術

材料技術に関する出願件数は 127 件で、液体燃料型燃料電池に関連する特許出願の 2 割強を占める。

図 1.3.3-3 に材料技術の出願人数－出願件数推移を示す。92 年～99 年は出願人数も出願件数も少ない。00 年から増加が始まり、02 年には出願人数、出願件数とも大きく伸びた。この 02 年の伸びは、前年に比べて出願人数で約 120%（24 人）増、出願件数では約 190%（35 件）増と大きい。

図1.3.3-3 液体燃料型燃料電池の材料技術における出願人数-出願件数推移

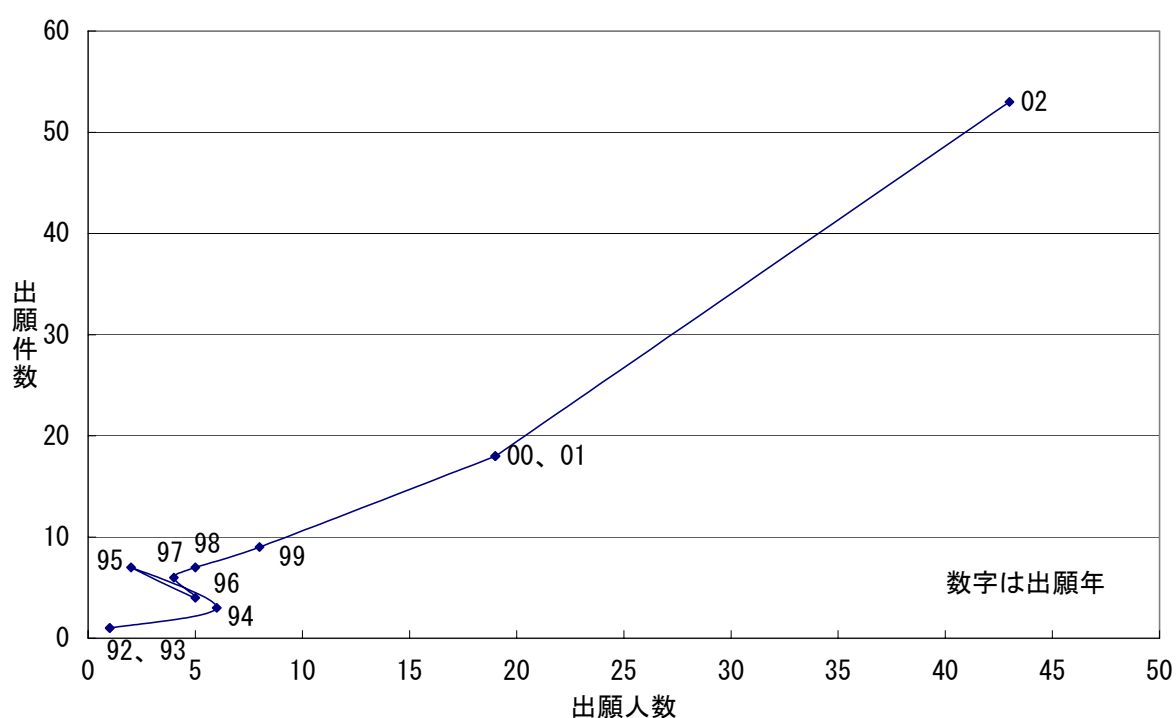


表1.3.3-2に、材料技術の主要出願人の出願件数推移を示す。

1位は燃料電池全体と同じく東芝であるが、2～3位には国外の大学が入っている。4位以下にはカネカ、旭硝子など材料系メーカーが多くみられる。

イーアイデュポン(米国)や旭硝子は高分子電解質膜、東レはカーボンファイバ電極を製造販売している。これらの材料はダイレクトメタノール型燃料電池(DMFC)と固体高分子型燃料電池(PEFC)で共通性が高く、幅広い市場を形成している。

表1.3.3-2 液体燃料型燃料電池の材料技術における主要出願人の出願件数推移

No.	出願人名	年次別出願件数											計
		92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	
1	東芝								2	4	2	2	10
2	カリフォルニア工科大(米国)			1	6	1							8
3	シュトゥットガルト工科大(ドイツ)							3		3			6
4	カネカ									1		4	5
4	富士写真フイルム											5	5
6	旭硝子					1	3						4
7	イーアイデュポン(米国)					1			1			1	3
7	Tハーリング(個人、ドイツ)								2	1			3
7	宇部興産											3	3
7	三井化学											3	3
7	三星SDI(韓国)											3	3
7	東レ										3		3
7	東洋紡績											3	3
7	日立製作所											3	3

(2) スタック技術

スタック技術に関する出願件数は190件で、液体燃料型燃料電池に関連する特許出願の3割強を占める。

図1.3.3-4にスタック技術の出願人数・出願件数推移を示す。92年～98年は出願人数も出願件数も少ない。99年から増加が始まり、00年は特に出願人数が伸びた。02年には出願人数、出願件数とも大きく伸びた。この02年の伸びは、前年に比べて出願人数で約90%(18人)増、出願件数では約240%(66件)増と大きい。

図1.3.3-4 液体燃料型燃料電池のスタック技術における出願人数-出願件数推移

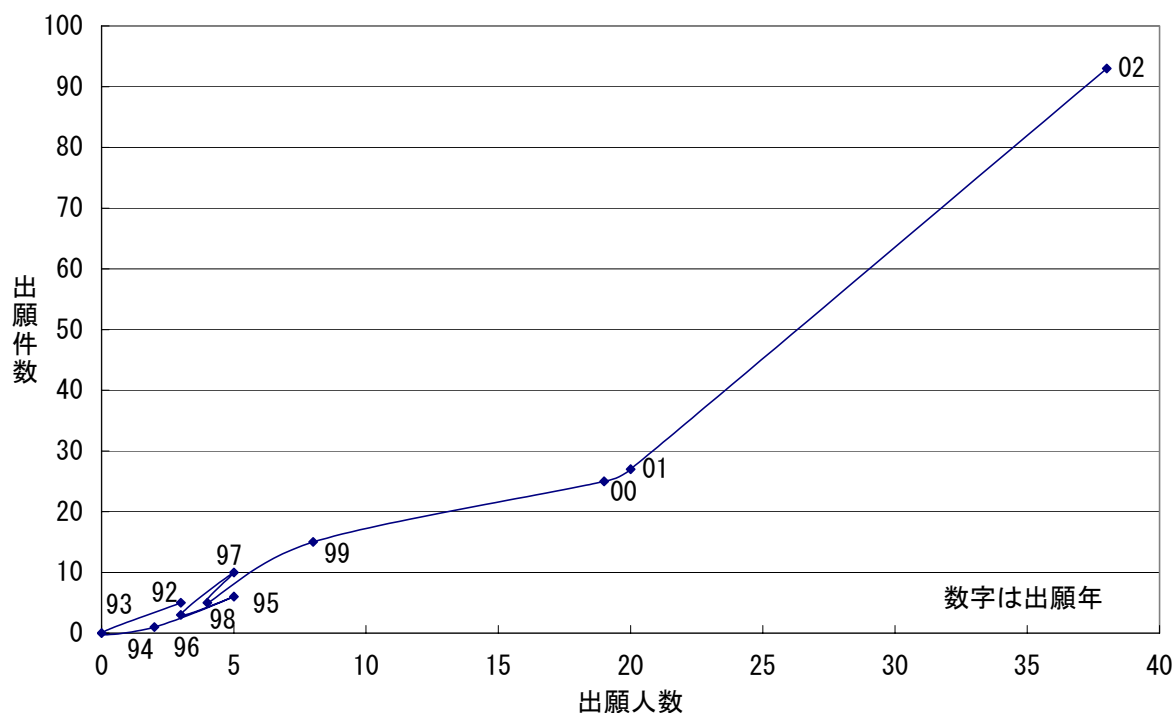


表 1.3.3-3 に、スタック技術の主要出願人の出願件数推移を示す。

1 位のジーエス・ユアサコーポレーションから 6 位の松下電器産業までは、多少順位の変動はあるが、燃料電池技術全体でも出願件数の上位 10 社に入っている。

8 位のエクオス・リサーチ、10 位のバラードパワーシステムズ（カナダ）は、80 年代から自動車用燃料電池の研究開発を進めてきたことで知られている。

表1.3.3-3 液体燃料型燃料電池のスタック技術における主要出願人の出願件数推移

No.	出 願 人 名	年次別出願件数											計
		92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	
1	ジーエス・ユアサコーポレーション						6	2	3	2	4	6	23
2	日本電気											19	19
3	東芝	1				1		1	6	3	1	1	14
4	日立製作所										3	8	11
5	日立マクセル											9	9
6	三洋電機								1	5	1	1	8
6	松下電器産業									2	3	3	8
8	エクオス・リサーチ	3								2			5
8	三星SDI(韓国)											5	5
10	バラードパワーシステムズ(カナダ)				2		1	1					4

(3) 応用化技術

応用化技術に関する出願件数は 238 件で、液体燃料型燃料電池に関連する特許出願の 4 割強を占める。この応用化技術には、改質器や燃料供給ポンプなど燃料電池特有の補助装置技術、燃料電池の運転技術、燃料電池を含むトータルな電源システム技術、燃料電池を利用した携帯機器など各種応用機器技術、それに燃料技術が含まれる。

図 1.3.3-5 に燃料電池応用化技術の出願人数－出願件数推移を示す。92 年～98 年は出願人数も出願件数も少ない。99 年から増加が始まり、それ以後はほぼ順調に伸びている。特に、02 年には出願人数、出願件数とも大きく伸びた。この 02 年の伸びは、前年に比べて出願人数は約 40%（8 人）増であるが、出願件数では約 180%（78 件）増と大きい。

図1.3.3-5 液体燃料型燃料電池の応用化技術における出願人数-出願件数推移

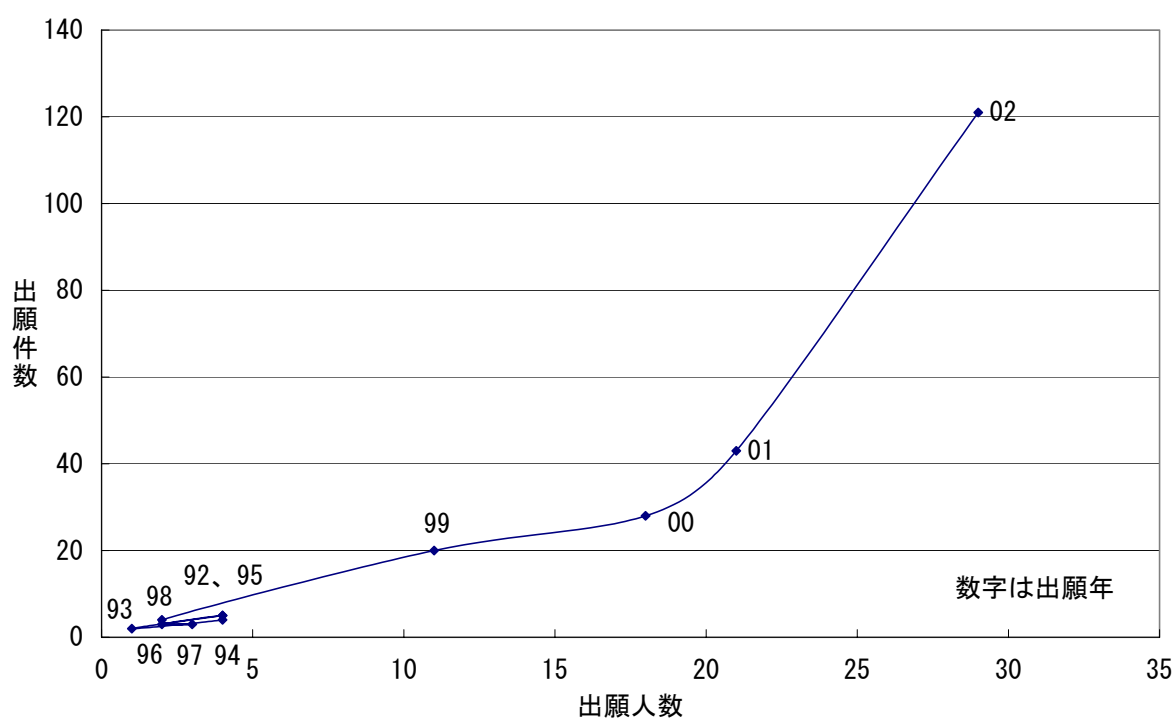


表 1.3.3-4 に、応用化技術の主要出願人の出願件数推移を示す。

東芝、カシオ計算機など電機・電子系メーカーや、ジーエス・ユアサコーポレーションなど電池メーカーが出願件数の上位を占めている。その多くは、改質器を用いないダイレクトメタノール型燃料電池（DMFC）を中心に研究開発を行っている。中でもジーエス・ユアサコーポレーションは、03 年に 100W/12V 出力で可搬型の DMFC を製品化している。

一方、改質型燃料電池の研究開発を進めているメーカーとしては、カシオ計算機などがある。

表1.3.3-4 液体燃料型燃料電池の応用化技術における主要出願人の出願件数推移

No.	出 願 人 名	年次別出願件数											計
		92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	
1	東芝								4	3	3	23	33
2	カシオ計算機										8	16	24
3	ジーエス・ユアサコーポレーション									3	8	6	17
4	富士写真フイルム											16	16
5	シーメンス(ドイツ)								9	6			15
6	日本電気											12	12
7	セイコーエプソン											8	8
8	日立マクセル											7	7
9	ヒューレットパッカード(米国)										3	3	6
9	キヤノン											6	6
9	本田技研工業	1			3			1	1				6

1.3.4 熱電素子の技術開発活動状況

熱電素子に関する出願件数は 508 件で、携帯機器用電源に関連する特許出願の四分の一強を占める。熱電素子について技術開発活動の状況および主要出願人の動向を示す。

図 1.3.4-1 に熱電素子の出願人数－出願件数推移を示す。増減が多いが、全体としては出願人数、出願件数とも増加傾向といえる。

図1.3.4-1 熱電素子の出願人数-出願件数の推移

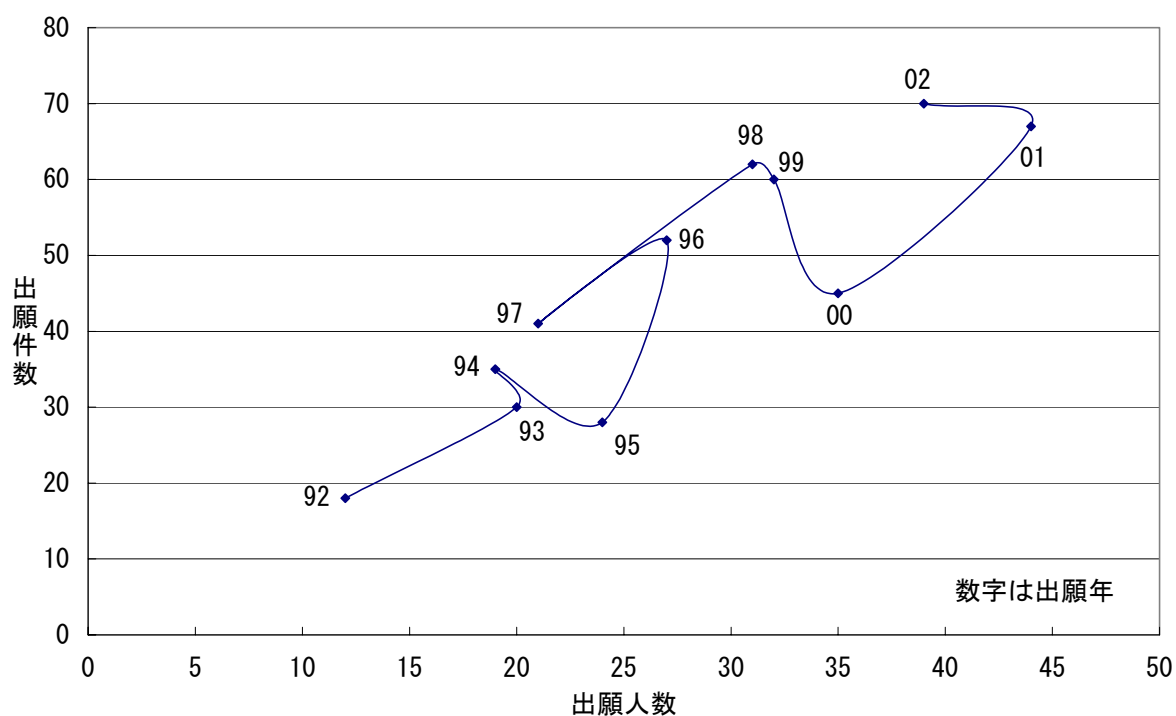


図 1.3.4-2 に熱電素子の中での技術要素別出願件数推移を示す。トータル件数は材料技術が 106 件、モジュール技術が 269 件、応用化技術が 133 件で、比率はおよそ 4 : 5 : 10 となっている。

各技術要素はそれぞれ増減があるが、全体としては増加傾向といえる。

図1.3.4-2 熱電素子の技術要素別出願件数の推移

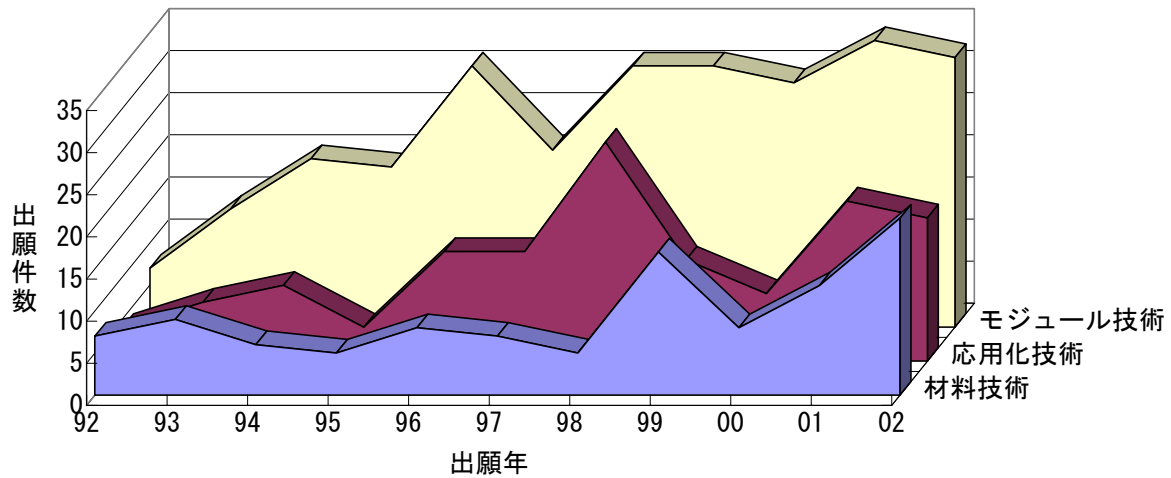


表 1.3.4-1 に、熱電素子に関する出願件数が 10 件以上の主要出願人について、出願件数推移を示す。

この分野では 1 位のセイコーインスツルと 2 位のシチズン時計が多い。この両社は共に熱電発電式腕時計を製品化しており、熱電素子の携帯機器への応用で先行している。それ以外の上位出願人には、NEOMAX（住友特殊金属が社名変更）、三菱マテリアルなどの材料系メーカー、日産自動車などの自動車関連メーカー、東芝などの電機・電子系メーカー、公的研究機関の産業技術総合研究所がある。

92 年～02 年にコンスタントに出願しているシチズン時計をはじめ、比較的長い期間にわたって出願している出願人が多い。

表1.3.4-1 熱電素子の主要出願人の出願件数の推移

No.	出願人名	年次別出願件数											計
		92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	
1	セイコーインスツル			14		5	10	25	5	1	2	2	63
2	シチズン時計	1	3	2	3	7	7	6	8	8	10	6	61
3	産業技術総合研究所				1	1	1	3	6		4	5	21
4	日産自動車		2		1	2	3	4	5	2			19
5	NEOMAX	1	1			5	2		6	3			18
6	東芝						2			2	4	7	15
7	いすゞ自動車	5	2	3	2	2							14
8	クボタ			3		1	2	4	2				12
8	松下電器産業	2	3	1	1	2				1		2	12
9	アイシン精機		1				1	2	2	2	1	2	11
10	三菱マテリアル	1	5		2	3							11
10	日本ガイシ					3	2	2	3				10

(1) 材料技術

材料技術に関する出願件数は 106 件で、熱電素子に関連する特許出願のほぼ 2 割を占める。

図 1.3.4-3 に材料技術の出願人数－出願件数推移を示す。あまり明確な傾向はみられないが、01 年以降は出願人数、出願件数ともに増加傾向である。

図1.3.4-3 熱電素子の材料技術における出願人数-出願件数推移

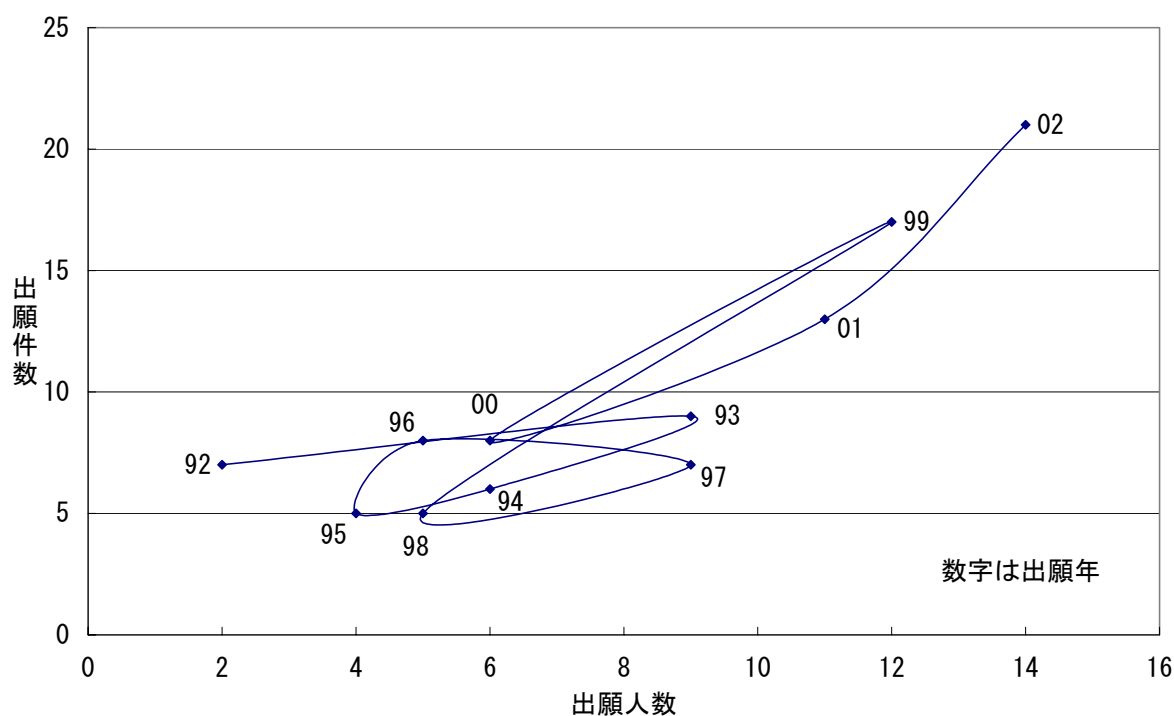


表 1.3.4-2 に、材料技術の主要出願人の出願件数推移を示す。

1 位の産業技術総合研究所と 2 位のいすゞ自動車が 10 件以上出願している。

表1.3.4-2 熱電素子の材料技術における主要出願人の出願件数推移

No.	出願人名	年次別出願件数											計
		92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	
1	産業技術総合研究所					1		2	2		2	5	12
2	いすゞ自動車	5	2	3	1								11
3	東芝						1			1	2	3	7
4	NEOMAX					2			4				6
5	三菱重工業			1	1						1	1	4
5	出光興産		1								1	2	4
5	日産自動車				1	1			2				3
6	ケミプロ化成									2	1		3
6	日本電気								1		2		3

(2) モジュール技術

モジュール技術に関する出願件数は 269 件で、熱電素子に関連する特許出願の 5 割強を占める。

図 1.3.4-4 にモジュール技術の出願人数－出願件数推移を示す。増減はあるが、90 年代前半、90 年代後半、2000 年代を比べれば、出願人数、出願件数ともに増えているといえる。

図1.3.4-4 熱電素子のモジュール技術における出願人数-出願件数推移

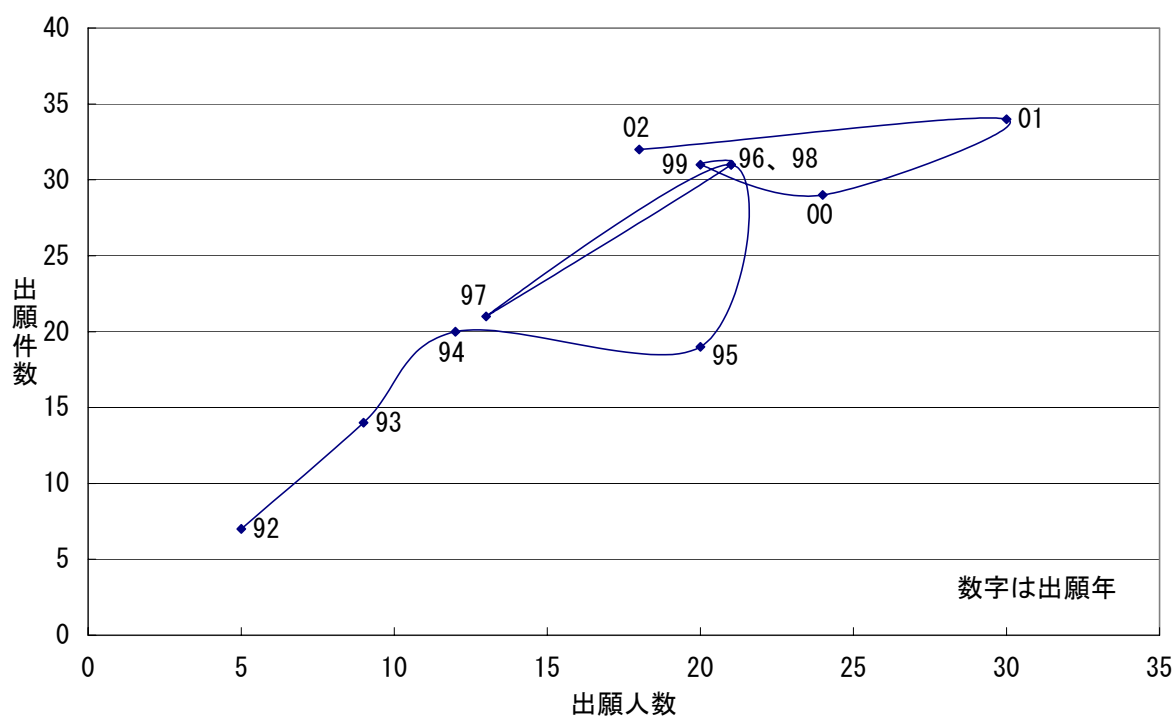


表 1.3.4-3 に、モジュール技術の主要出願人の出願件数推移を示す。

多少順位は入れ替わっているが、熱電素子全体の出願件数の上位出願人とほぼ同じ傾向を示す。1位のセイコーインスツルと2位のシチズン時計が突出して多い。その他の上位出願人には、NEOMAX（住友特殊金属が社名変更）、三菱マテリアルなどの材料系メーカー、日産自動車などの自動車関連メーカー、松下電器産業、東芝などの電機・電子系メーカーが含まれている。

表1.3.4-3 熱電素子のモジュール技術における主要出願人の出願件数推移

No.	出願人名	年次別出願件数											計
		92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	
1	シチズン時計		1	1	1	4	6	2	4	6	2	5	32
2	セイコーインスツル			8			2	9	4	1	2	2	28
3	NEOMAX	1	1			3	2		2	3			12
4	アイシン精機		1					1	2	2	1	2	9
4	日産自動車		1			1	1	2	2	2			9
6	三菱マテリアル	1	3		1	3							8
7	ソニー										2	4	6
7	松下電器産業	2	2	1	1								6
7	東芝						1			1		4	6
7	日本発条						1	1	4				6

(3) 応用化技術

応用化技術に関する出願件数は 133 件で、熱電素子に関連する特許出願の約四分の一を占める。この応用化技術には、熱電素子を含む電源システム技術、熱電素子を利用した各種携帯機器技術が含まれる。特に、熱電発電式腕時計に関する出願が多い。

図 1.3.4-5 に応用化技術の出願人数－出願件数推移を示す。92 年から 02 年にかけて、増減が多い。

図1.3.4-5 熱電素子の応用化技術における出願人数-出願件数推移

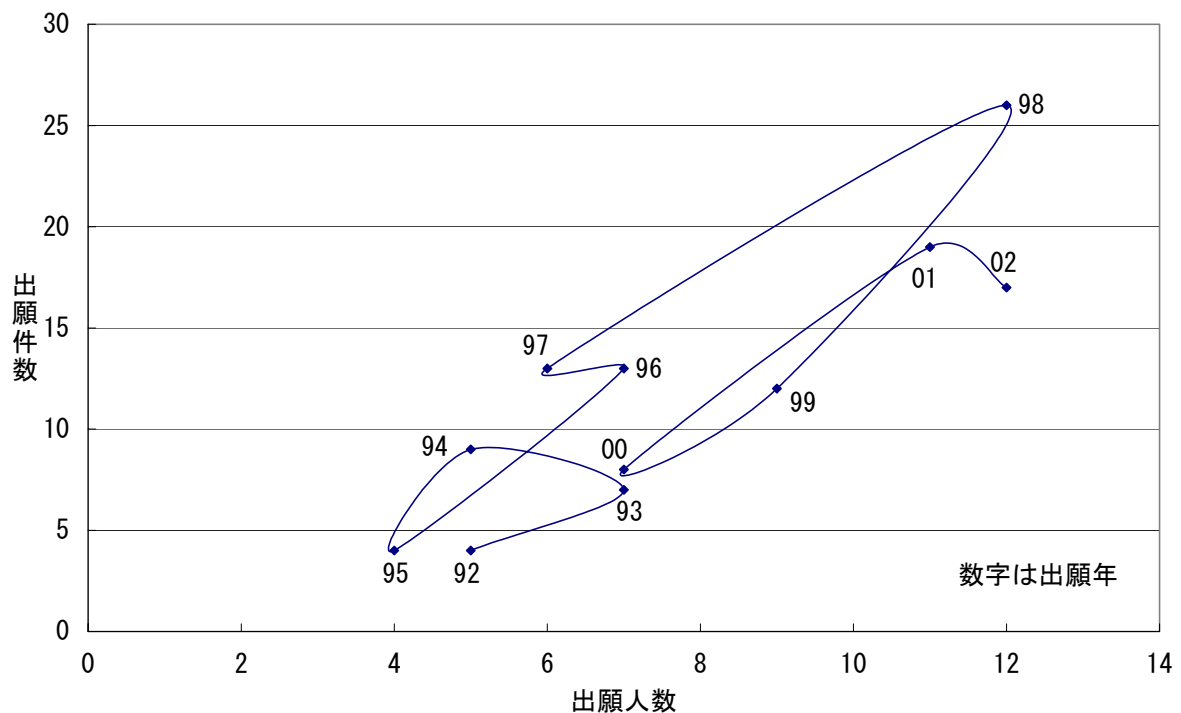


表1.3.4-4に、応用化技術の主要出願人の出願件数推移を示す。

1位のセイコーインスツルと2位のシチズンは98～99年に熱電発電式腕時計を製品化しており、応用化の実績で他の出願人をリードしている。この2社の出願件数を合わせると62件となり、応用化技術の出願件数の半数近くを占める。

表1.3.4-4 熱電素子の応用化技術における主要出願人の出願件数推移

No.	出願人名	年次別出願件数											計
		92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	
1	セイコーインスツル			6		5	8	16	1				36
2	シチズン時計	1	2	1	2	1	1	4	4	2	7	1	26
3	松下電器産業		1			2				1		2	6
4	セイコーエプソン					2	1		1				4
4	松下電工											4	4
6	インターナショナルビジネス（米国）									1	1	1	3
6	エルエスアイクーラー										1	2	3

1.3.5 圧電素子の技術開発活動状況

圧電素子に関する出願件数は 113 件で、携帯機器用電源に関連する特許出願の中では 1 割未満である。圧電素子について技術開発活動の状況および主要出願人の動向を示す。

図 1.3.5-1 に圧電素子の出願人数－出願件数推移を示す。増減はあるが、全体としては出願人数、出願件数とも増加傾向といえる。

図1.3.5-1 圧電素子の出願人数-出願件数の推移

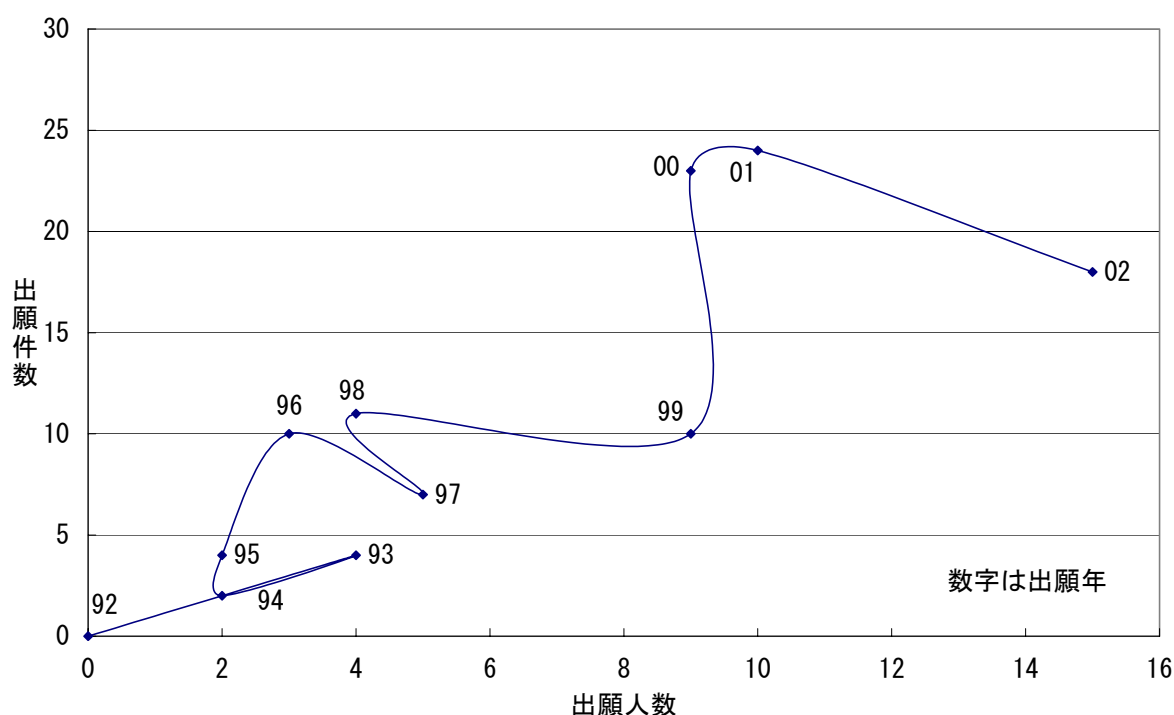


図 1.3.5-2 に圧電素子の中での技術要素別出願件数推移を示す。トータル件数は材料技術が 1 件、モジュール技術が 46 件、応用化技術が 66 件で、材料技術は極めて少ない。

モジュール技術と応用化技術は、増減はあるが全体としては増加傾向といえる。

図1.3.5-2 圧電素子の技術要素別出願件数の推移

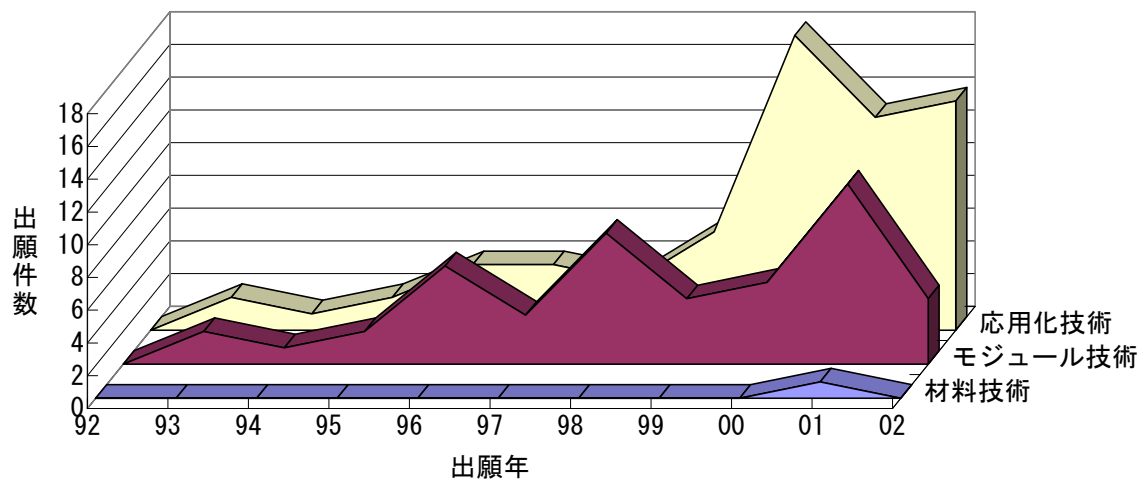


表 1.3.5-1 に、圧電素子に関する出願件数が 3 件以上の主要出願人について、出願件数推移を示す。

この分野ではセイコーエプソン、NEC トーキン兵庫、ユーエスシーが 20 件前後の出願を行っている。セイコーエプソンの出願が比較的長期にわたって継続しているのに対して、NEC トーキン兵庫やユーエスシーの出願は 99 年以後に集中している。

表1.3.5-1 圧電素子の主要出願人の出願件数の推移

No.	出 願 人 名	年次別出願件数											計
		92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	
1	セイコーエプソン		2		3	8	2	8			1		24
2	NECトーキン兵庫									9	12		21
3	ユーエスシー								3	8	5	3	19
4	NECトーキン										7	3	10
5	ソニー						1		1		1	1	4
5	トヨタ自動車				1		3						4
5	事業創造研究所										2	2	4
5	中川 耕造										3	1	4
9	松下電器産業								2			1	3
9	日本自動車部品総合研究所						3						3

(1) 材料技術

今回抽出された材料技術に関連する特許出願は 1 件のみで、01 年に出願されている。圧電材料はマイクロホン、スピーカ、各種センサ／アクチュエータ、圧電モータ、発振器、コンデンサなど発電以外の用途では大量に使用されているが、発電への応用事例は極めて少ないため、発電向けの圧電材料の開発に目を向けるメーカーが少ないと考えられる。

(2) モジュール技術

モジュール技術に関する出願件数は 46 件で、圧電素子に関連する特許出願のほぼ 4 割を占める。

図 1.3.5-3 にモジュール技術の出願人数－出願件数推移を示す。出願人数、出願件数ともに増減が多いが、全体としては増加傾向といえる。

図1.3.5-3 圧電素子のモジュール技術における出願人数-出願件数推移

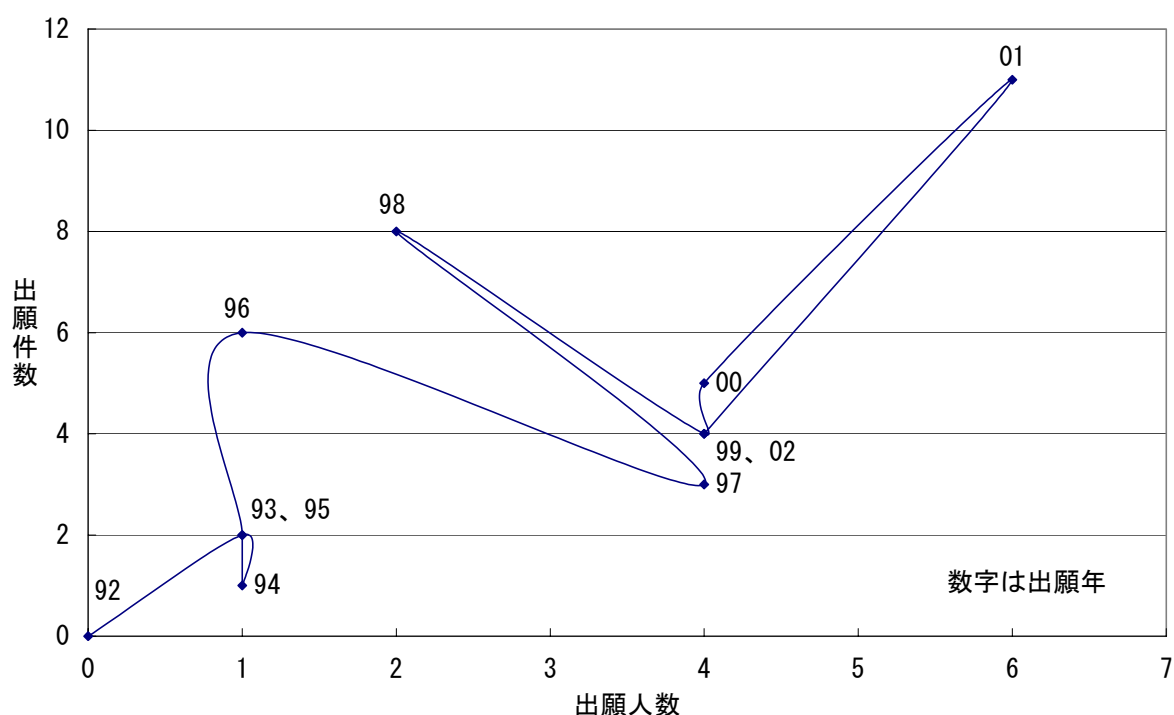


表 1.3.5-2 に、モジュール技術の主要出願人の出願件数推移を示す。

セイコーエプソンが最も出願件数が多く、ユーエスシー、NEC トーキン兵庫がそれに次ぐ。これは、圧電素子全体と同様の傾向である。

表1.3.5-2 圧電素子のモジュール技術における主要出願人の出願件数推移

No.	出願人名	年次別出願件数											計
		92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	
1	セイコーエプソン		2		2	6	1	7					18
2	ユーエスシー								2	2	2	2	8
2	NECトーキン兵庫									2	6		8
4	NECトーキン										2	1	3
5	事業創造研究所										1	1	2
5	中川 耕造										2		2
5	鈴木総業								1	1			2

(3) 応用化技術

応用化技術に関する出願件数は 66 件で、圧電素子に関連する特許出願のほぼ 6 割を占める。この応用化技術には、圧電素子を含む電源システム技術、圧電素子を利用した携帯機器など各種応用機器技術が含まれる。

図 1.3.5-4 に応用化技術の出願人数－出願件数推移を示す。増減はあるが、99 年以降全体的には増加傾向といえる。

図1.3.5-4 圧電素子の応用化技術における出願人数-出願件数推移

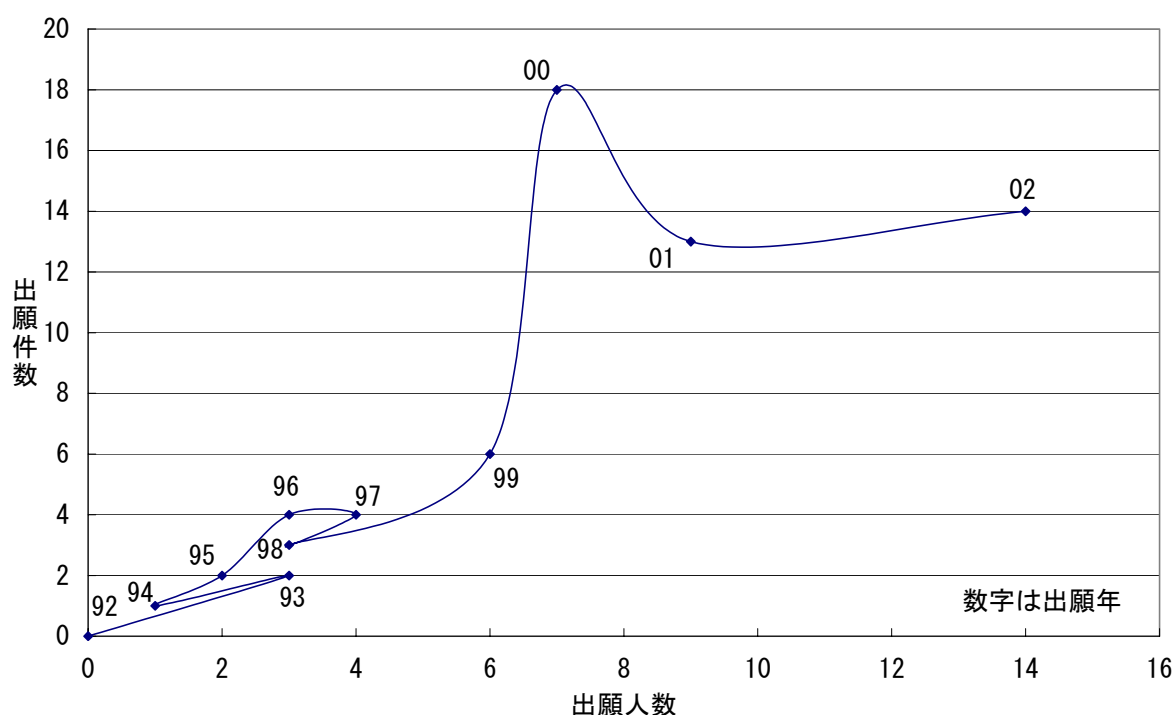


表1.3.5-3に、応用化技術の主要出願人の出願件数推移を示す。

圧電素子全体の出願件数の上位出願人と同様の傾向であるが、順位は多少入れ替わっている。ここでは、NEC トーキン兵庫やユーエスシーの出願件数が多く、セイコーエプソンがそれに次ぐ。

表1.3.5-3 圧電素子の応用化技術における主要出願人の出願件数推移

No.	出 願 人 名	年 次 別 出 願 件 数												計
		92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02		
1	NECトーキン兵庫									7	6		13	
2	ユーエスシー								1	6	3	1	11	
3	セイコーエプソン				1	2	1	1			1		6	
4	NECトーキン										5	2	7	
5	ソニー								1		1	1	3	
5	トヨタ自動車				1		2						3	

1.4 技術開発の課題と解決手段

ここでは携帯機器用電源に関する特許出願に示された技術開発の課題と解決手段を整理し、各課題や解決手段に対する出願件数の分布を示す。また各課題や解決手段に対する出願人や特許も紹介する。

1.4.1 携帯機器用電源の技術開発の課題

携帯機器用電源の技術開発課題を表1.4.1-1～1.4.1-4に示す。

表1.4.1-1に、色素増感型太陽電池の技術開発の課題を示す。

性能の改善には、光電変換効率の改善、電源システム性能の改善、信頼性の改善、耐久性の改善が含まれる。小型・簡素化には、形状の小型化、システムの簡素化が含まれる。使用性の改善には、操作性の改善が含まれる。製造段階での改善には、品質・歩留りの改善、生産性の改善が含まれる。

表1.4.1-1 色素増感型太陽電池の技術開発の課題

課題			課題			
課題Ⅰ	課題Ⅱ	具体的課題	課題Ⅰ	課題Ⅱ	具体的課題	
性能の改善	光電変換効率	極板間距離の短縮	性能の改善	耐久性	耐熱性の向上	
		反応面積の拡大			耐光・耐紫外線性の向上	
		セル起電力の増大			セルの液漏れ・揮発防止	
		セル出力密度の増大			膜・層間の接合力の向上	
		光透過性の向上			材料強度の向上	
		入射光の利用効率の向上			組立て強度の向上	
		吸収波長領域の拡大	小型・簡素化	形状の小型化	小型・薄型化	
		吸収を非可視光に限定			形状のフレキシブル化	
		光散乱性の向上			軽量化	
		増感剤担持効率の向上		システムの簡素化	構成要素の削減	
		増感効率の向上				
		電子授受効率の向上				
		電子・正孔の再結合の防止	使用性の改善 製造段階での改善	操作性	外観の美観の向上	
		光応答速度の向上				
		層・膜間の密着性の向上				
		層・膜間の漏れ電流の低減		品質・歩留り	寸法精度の向上	
		電解質の伝導度の向上			品質均一性の向上	
		半導体電極の伝導度の向上			歩留りの向上	
		透明電極の伝導度の向上		生産性	加工時の劣化防止 (例：高温処理での劣化)	
		対極の伝導度の向上			材料製造プロセスの改善	
	電源システム性能	出力電圧の増大 (例：直列モジュール化)			素子製造プロセスの改善	
		システム効率の向上			組立て工程の改善	
		連続使用時間の延長 (例：2次電池付加)			希少材料の不使用 (例：ルテニウム)	
	信頼性	素子の劣化防止				
		性能安定性の向上				
		層・膜間の短絡防止				

表1.4.1-2に、液体燃料型燃料電池の技術開発の課題を示す。

性能の改善には、燃料反応効率の改善、電源システム性能の改善、信頼性の改善、耐久性の改善が含まれる。小型・簡素化には、形状の小型化、システムの簡素化が含まれる。使用性の改善には、操作性の改善、安全性の改善が含まれる。製造段階での改善には、品質・歩留りの改善、生産性の改善が含まれる。

表1.4.1-2 液体燃料型燃料電池の技術開発の課題

課題			課題		
課題Ⅰ	課題Ⅱ	具体的課題	課題Ⅰ	課題Ⅱ	具体的課題
性能の改善	燃料反応効率	反応温度の均一化	小型・簡素化	形状の小型化	小型・薄型化
		反応面積の拡大			形状のフレキシブル化
		不純物の除去（例：CO）		システムの簡素化	スタック構成要素の削減
		不純物による被毒の防止（例：CO）			システム構成要素の削減
		セル出力密度の増大	使用性の改善	操作性	外部電源の不要化
		燃料供給の効率化			電池状態の検知・表示
		燃料供給の均一化			電池交換の容易化（例：従来電池互換型）
		燃料利用の効率化			燃料補給の容易化（例：カートリッジ化）
		燃料濃度の最適化			燃料の再生利用
		燃料の拡散性の向上			水補給の不要化
		燃料の膜透過の防止			排出物処理の容易化（例：カートリッジ化）
		水素の循環利用			水漏れ防止
		空気供給の効率化			環境負荷排出物の低減（例：CO ₂ ）
		酸素の拡散性の向上			長期間の自動運転
		酸化反応の効率化			機能の複合化（例：情報記憶機能）
		排気・排水の効率化			装置姿勢によらず安定動作
		気泡の付着防止			寒冷時性能の向上
		触媒担持効率の向上			水中で使用
		触媒の再生			親近感の向上
		触媒反応性の向上		安全性	排気温度の低温化
		層・膜間の密着性の向上			燃料漏れ防止
		電解質膜の乾燥防止			毒性物質の不使用（例：メタノール）
		膜乾燥時の反応性向上			毒性排出物の低減（例：CO）
		電解質の伝導度の向上			周囲の酸欠の防止
		電極の伝導度の向上			電池誤装着の防止
	電源システム性能	出力電流の増大（例：組電池化）			爆発性燃料の不使用（例：水素ガス）
		出力電圧の増大（例：昇圧回路）			分解作業の危険防止
		システム効率の向上			寸法精度の向上
		熱損失の低減		品質・歩留り	品質均一性の向上
		連続使用時間の延長			歩留りの向上
		起動の高速化			加工時の劣化防止（例：高温処理での劣化）
		負荷変動に適應			材料製造プロセスの改善
	信頼性	電池の劣化防止	製造段階での改善	生産性	素子製造プロセスの改善
		性能安定性の向上			組立て工程の改善
	耐久性	耐熱性の向上			希少材料の不使用（例：白金）
		耐薬品性の向上（例：耐メタノール性）			検査工程の改善
		耐水・耐湿性の向上			
		耐酸化性の向上			
		膜・層間の接合力の向上			
		耐膨潤性の向上			
		材料強度の向上			
		組立て強度の向上			

表1.4.1-3に、熱電素子の技術開発の課題を示す。

性能の改善には、熱電変換効率の改善、電源システム性能の改善、信頼性の改善、耐久性の改善が含まれる。小型・簡素化には、形状の小型化、システムの簡素化が含まれる。使用性の改善には、操作性の改善、安全性の改善が含まれる。製造段階での改善には、品質・歩留りの改善、生産性の改善が含まれる。

表1.4.1-3 熱電素子の技術開発の課題

課題			課題		
課題Ⅰ	課題Ⅱ	具体的課題	課題Ⅰ	課題Ⅱ	具体的課題
性能の改善	熱電変換効率	素子膜厚の増大	小型・簡素化	形状の小型化	小型・薄型化
		素子熱起電力の増大			形状のフレキシブル化
		素子出力密度の増大		システムの簡素化	構成要素の削減
		熱磁気効果の利用			
		熱源からの熱伝導の向上	使用性の改善	操作性	外部電源の不要化
		冷却効率の向上			発電状態の検知・表示
		熱利用効率の向上			身体への装着
		電極間の温度勾配の増大			暗所での操作性の向上
		電極間の熱伝導の低減			非接触給電の補助
		低温時の反応性向上			静的圧力で発電
		電子・正孔の再結合の防止		安全性	毒性物質の不使用 (例：テルル)
		熱応答性の向上			
		層・膜間の密着性の向上	製造段階での改善	品質・歩留り	寸法精度の向上
		電極間の電気抵抗の低減			品質均一性の向上
	電源システム性能	出力電流の増大 (例：並列モジュール化)			歩留りの向上
		システム効率の向上			加工時の劣化防止 (例：高温処理での劣化)
		連続使用時間の延長 (例：2次電池付加)		生産性	材料製造プロセスの改善
		起動の高速化			素子製造プロセスの改善
		環境温度の変動に適應			組立て工程の改善
		温度差の減少に對應			希少材料の不使用 (例：ニッケル)
		出力電圧の増大 (例：直列モジュール化)			検査工程の改善
		温度差の逆転に對應			
		外部からの充電に對應			
		外部装置を充電可能			
		システム絶縁性の向上			
	信頼性	素子の劣化防止			
		性能安定性の向上			
		熱応力による剥離断線防止			
		断線の検知・代替			
	耐久性	耐熱性の向上			
		耐水・耐湿性の向上			
		膜・層間の接合力の向上			
		材料強度の向上			
		組立て強度の向上			
		絶縁強度の向上			

表1.4.1-4に、圧電素子の技術開発の課題を示す。

性能の改善には、圧電変換効率の改善、電源システム性能の改善、信頼性の改善、耐久性の改善が含まれる。小型・簡素化には、形状の小型化、システムの簡素化が含まれる。使用性の改善には、操作性の改善が含まれる。製造段階での改善には、品質・歩留りの改善、生産性の改善が含まれる。

表1.4.1-4 圧電素子の技術開発の課題

課題			課題			
課題Ⅰ	課題Ⅱ	具体的課題	課題Ⅰ	課題Ⅱ	具体的課題	
性能の改善	圧電変換効率	機械的伝達の効率化	小型・簡素化	形状の小型化	小型・薄型化	
		未使用機械エネルギーの活用		システムの簡素化	構成要素の削減	
		エネルギー損失の防止				
	電源システム性能	出力電流の増大 (例：並列モジュール化)		使用性の改善	操作性	外部電源の不要化
		出力電圧の増大 (例：直列モジュール化)	身体への装着			
		システム効率の向上	騒音の低減			
		連続使用時間の延長 (例：2次電池付加)	非接触給電の補助			
		発電量の増大	製造段階での改善	品質・歩留り	低温の熱源で発電	
		発光量の増大			生産性	歩留りの向上
		回路損失の低減				組立て工程の改善
		出力インピーダンスの低減				
		信頼性	素子の劣化防止			
	耐久性	材料強度の向上				
		組立て強度の向上				
		耐衝撃性の向上				

1.4.2 携帯機器用電源の課題に対応する解決手段

携帯機器用電源の課題に対応する解決手段を表1.4.2-1～1.4.2-4に示す。

表1.4.2-1に、色素増感型太陽電池の解決手段を示す。

素材の選択による解決には、電解質材料の選択による解決、増感材料の選択による解決、その他セル材料の選択による解決、添加剤による解決、材料の調整による解決が含まれる。

電池の構成方法による解決には、細部の構造・形状による解決、セル構成方法による解決、モジュール構成方法による解決が含まれる。

電池の活用方法による解決には、電源装置の構成方法による解決、応用装置側での解決、再生方法による解決が含まれる。

製造方法による解決については、材料製造方法による解決、素子製造方法による解決、モジュール製造方法による解決が含まれる。

表1.4-2-1 色素増感型太陽電池の課題に対応する解決手段（1/3）

解決手段			解決手段		
手段Ⅰ	手段Ⅱ	具体的手段	手段Ⅰ	手段Ⅱ	具体的手段
素材の選択による解決	電解質材料	電解質材料の選択	電池の構成方法による解決	細部の構造・形状	網状導電体の形成
		固体電解質材料の選択			基板の箔化
	増感材料	増感材料の選択			金属配線層を多層化
		無機増感材料の選択			高分子累積膜の形成
		有機増感材料の選択			細孔径の調整
					材料の薄片状結晶化
	その他セル材料	基板材料の選択			材料の管状化
		ゲル化剤の選択			材料の空隙の調整
		シール材料の選択			材料の斜柱状結晶化
		紫外線遮断材料の選択			材料の多孔化
		層間材料の選択			材料の針状結晶化
		電極材料の選択			酸化還元電位の調整
		導電材料の選択			シート上に半導体を坦持
		半導体材料の選択			スペーサの挿入
		溶媒の選択			層間距離の短縮
	添加剤	p型半導体を添加			増感剤密度の調整
		材料に電解液保護剤を添加			増感剤を多段に坦持
		材料に導電剤を添加			電解質層の吸収量を調整
		不活性ガスを充填			電解質とシールの隙間形成
		材料に移動防止剤を添加			電極の配向性
		材料に液晶物質を添加			電子受容体と供与体を分離
		材料に吸着補助剤を添加			配光方向の調整
		材料に凝集防止剤を添加			配線をガラス基板に埋込み
		材料に強度保持剤を添加			半導体のゲル化
		材料に結着剤を添加			引出し電極の配置
		材料に酸化防止剤を添加			表面形状の調整
		材料に紫外線吸収剤を添加			ピンホールを被覆
		材料に縮合剤を添加			粒子間隙に導電材を充填
		材料に増感強化剤を添加			粒子径の調整
		材料に脱水剤を添加			粒子の多層化
		材料に熱硬化樹脂を添加			粒子の棒状化
		材料に粘度調整剤を添加			粒子をコーティング
		材料に分散補助剤を添加			基板補強層の付加
		材料にドーパントを添加			
		材料に伝導順位調整剤を添加			
		材料に光散乱剤を添加			
		材料に分解防止剤を添加			
	材料の調整	材料純度の向上			
		材料組成比の調整			
		添加剤を極力減らす			
		半導体材料と増感材料の組合せ			

表1.4-2-1 色素増感型太陽電池の課題に対応する解決手段 (2/3)

解決手段			解決手段		
手段Ⅰ	手段Ⅱ	具体的手段	手段Ⅰ	手段Ⅱ	具体的手段
電池の構成方法による解決	セル構成方法	p型半導体に色素を担持	電池の活用方法による解決	電源装置の構成	2次電池と複合
		基板同一面に電極を配置			色素増感作用を発電に利用
		逆注入防止層の付加			並列セルの出力電圧を同一化
		キャリア濃度の調整		応用装置側での解決	増感色素をカラー表示利用
		蛍光体層の付加			表示装置の前面に積層
		紫外線遮断層の付加		再生方法	複数色素で多色表示
		増感剤の担持量の増大			電極洗浄後に色素を再吸着
		対極裏側に電解質層を付加	製造方法による解決	材料製造方法	エアロゾル法
		電解質層の多層化			還元法
		電解質に増感剤を結合			キットでの原料提供
		電極に電位障壁を形成			高温基板に噴霧
		電極への短絡防止層の付加			混合物をゲル化
		電子受容層を付加			酸接触脱水法
		伝導準位の調整			焼結法
		導電層の付加			成膜後にシート基材に転写
		導電補助層を付加			析出成長
		基板クリーニング層の付加			前駆体を酸化
		透明電極の多層化			超音波処理
		透明電極保護層の付加			電着法
		透明電極を多層化			塗布後に熱処理
		透明電極を複数に分割			塗布後にプラズマ処理
		半導体接着層の付加			尿素存在下で反応
		半導体層と対極を一体化			プラズマ成膜法
		半導体電極の多層化			ペーストを印刷
		半導体と増感剤を化学結合			有機物を加水分解
		光散乱層の付加			粒体をコロイド分散
		光反射層の付加			レーザ照射による多孔化
		光反射防止層の付加			
		光捕集アレイの付加			
		複数増感剤の併用			
		ラジカル生成層の付加			
		両電極側で光電変換			
		レンズ・プリズムの付加			
		基板を複数に分割			
		電解液保持体を付加			
	モジュール構成方法	裏表交互配列の平面アレイ			
		円筒形モジュール構造			
		基板上の平面アレイ			
		結晶型太陽電池と積層			
		セル間の結線方法			
		透明セルを積層			
		補液機構を付加			
		モジュールを全面封止			

表1.4-2-1 色素増感型太陽電池の課題に対応する解決手段（3/3）

解決手段			解決手段		
手段Ⅰ	手段Ⅱ	具体的手段	手段Ⅰ	手段Ⅱ	具体的手段
製造方法による解決	素子製造方法	エッチング法	製造方法による解決	モジュール製造方法	印刷法で積層
		加熱還流法			エポキシ封止
		仮基材上に形成			ガラス封止
		乾燥空気下で処理			犠牲基板上に素子形成
		気相結晶成長			外箱封入後に電解液を注入
		コロイド滴下			注入口から電解液を注入
		混合成膜後に不要物を除去			導電性接着剤で組立て
		酸素欠陥形成法			封止の二重化
		紫外線照射法			無機系接着剤で封止
		蒸着法			
		真空成膜法			
		浸潤による吸着			
		親水処理			
		水熱反応			
		製造後にエージング			
		ゾルゲル法			
		短絡個所を検知・修復			
		超臨界流体に接触			
		低温での熱処理			
		電解法			
		電気泳動法			
		電気めっき法			
		電磁波パターニング			
		電析法			
		凍結乾燥法			
		塗布法			
		光還元法			
		表面改質			
		不活性ガス下で処理			
		プラズマによるはんだ除去			
		噴霧法			
		前処理後に色素吸着			
		無電解めっき法			
		硫酸存在下で熱処理			
		粒子表面に酸化物を析出			

表1.4.2-2に、液体燃料型燃料電池の解決手段を示す。

素材の選択による解決には、電解質膜材料の選択による解決、触媒材料の選択による解決、その他セル材料の選択による解決、添加剤による解決が含まれる。

電池の構成方法による解決には、細部の構造・形状による解決、セル構成方法による解決、スタック構成方法による解決が含まれる。

電池の活用方法による解決には、電源装置の構成方法による解決、応用装置側での解決、改質装置による解決、燃料の選択による解決、温度・水管理方法による解決、運転方法による解決、燃料・排出物管理方法による解決が含まれる。

製造方法による解決については、材料製造方法による解決、セル製造方法による解決、スタック製造方法による解決、改質装置製造方法による解決、検査方法による解決が含まれる。

表1.4-2-2 液体燃料型燃料電池の課題に対応する解決手段（1/3）

解決手段			解決手段		
手段Ⅰ	手段Ⅱ	具体的手段	手段Ⅰ	手段Ⅱ	具体的手段
素材の 選択に よる解 決	電解質膜 材料	電解質膜材料の選択	電池の 構成方 法によ る解決	セル構成 方法	エンドプレートの付加
		触媒の選択			拡散層の多層化
	触媒	セパレータ材料の選択			基板同一面に電極を配置
		電極材料の選択			酸素窒素分離膜の付加
		燃料保持材料の選択			集電層の接合方法
		パターン形成材料の選択			触媒層の多層化
		材料に消泡剤を添加			触媒被膜層を付加
	添加剤	材料にアルコールを添加			水溶液層を付加
		材料に界面活性剤を添加			制御電極の付加
		材料に酸化剤を添加			疎水層・親水層の付加
		材料に触媒活性剤を添加			電解質親和層の付加
		材料に触媒保護剤を添加			電解質層の多層化
		材料に親水剤を添加			電解質の循環化
		材料に透過防止剤を添加			電解質膜の多層化
		材料に導電剤を添加			透過防止層の付加
		材料に2酸化炭素吸着剤を添加			導電層の付加
		材料に粘度調整剤を添加			燃料分配層の付加
		材料に撥水剤を添加			燃料保持体の付加
		材料に防水剤を添加		スタック 構成方法	薄膜積層構造
		材料に粒子成長抑制剤を添加			円筒形スタック
					円筒形セルのアレイ構造
電池の 構成方 法によ る解決	細部の構 造・形状	乾式MEA構造			折畳み積層構造
		気体排気口の配置			階段状積層構造
		細孔間隔の調整			可撓性基板でMEAを包込み
		細孔径の調整			気化器と発電セルを一体化
		細孔内面の構成			シート状アレイ構造
		材料の多孔化			水素セルと発電セルを一体化
		触媒分布の調整			絶縁体でセルを封止
		触媒量の調整			セルごとに独立燃料室
		セパレータの構成			セルとバルブを一体化
		通気性部材の配置			セル部材を一体化
		電解質膜表面の処理			中空スタック構造
		電極開口部の配置			低電流セルの並列接続
		電極表面の処理			電極に保護被膜を付加
		導電軸を貫通			燃料タンク外壁にセルを配置
		燃料供給口の配置			複数セルが部材を共用
		燃料透過性の調整			複数セルをアダプタで接続
		燃料バルブの配置			複数セルを一体化
		燃料漏れ防止膜の配置			平面アレイ構造
		マイクロMEA構造			
		流体流路の配置			

表1.4-2-2 液体燃料型燃料電池の課題に対応する解決手段 (2/3)

解決手段			解決手段		
手段Ⅰ	手段Ⅱ	具体的手段	手段Ⅰ	手段Ⅱ	具体的手段
電池の活用方法による解決	電源装置の構成方法	2次電池と複合化	電池の活用方法による解決	運転方法	2次電池併用で間欠運転
		インバータ回路の付加			外部電源で起動準備
		従来電池と形状を同一化			間欠的に電圧変動させる
		制御回路の付加			間欠的に燃料供給を中断
		電池部を独立・脱着可			起動時に空気供給を抑制
		燃料による発電を利用			起動時のみ液体燃料を供給
		蓄電器の付加			起動時のみ空気極に燃料供給
	応用装置側での解決	インク回収手段を利用			起動時のみ水素燃料を供給
		生成物回収量を検知			起動時のみ補助電源を使用
		装置空スペースに燃料貯蔵			空気極に加湿空気を供給
		装置とのデータリンク			高濃度タンクと低濃度タンクを併用
		装置ストラップに燃料貯蔵			低温時のみ空気極に燃料供給
		装置動力を空気供給に利用			停止時に空気のみ供給
		装置排熱で燃料を加熱			停止時に反応を抑制
		装着電池の自動認識			燃料供給量を最適化
		電池周囲に空気流路を確保			燃料と水を電極に滴下供給
		表示パネルに通気口を配置			負荷変動補償装置の付加
		表示裏面に燃料電池を配置			複数発電部を併用・切替え
		浮力タンクから空気供給			補機型セルと気化型セルを併用
		分解用ネジに触れると警告			補助エネルギーを蓄積・利用
		ロボットの口から燃料補給		燃料・排出物管理方法	圧力による燃料押出し
	改質装置による解決	改質器にヒータを付加			気液分離膜を付加
		改質器に保護層を付加			供給・排出流路を一体化
		改質器の流量制御			酸素濃度測定装置の付加
		改質セルの積層化			重力による燃料供給
		改質セルの膜厚の調整			制御回路への漏れ防止
		改質層と燃焼層を積層			生成物測定装置の付加
		触媒反応による改質			生成物分離回収装置の付加
		水素発生装置の付加			センサの気泡付着を防止
		スポークによる支持			動作中の燃料交換機構
		電解反応による改質			燃料回収装置の付加
		排熱利用による改質			燃料供給制御装置の付加
		メタノール除去装置を付加			燃料極洗浄装置の付加
	燃料の選択	気化燃料を使用			残量検知・表示装置の付加
		混合燃料を使用			燃料循環装置の付加
		燃料に消泡剤を添加			燃料純度向上装置の付加
		燃料に染料を添加			燃料タンクに記憶素子付加
		燃料に透過防止剤を添加			燃料タンクに生成物を回収
		燃料濃度の調整			燃料タンクの圧力調整
		燃料の選択			燃料タンクの形状・構成
	温度・水管理方法	補助燃料の添加			燃料透過層の付加
		水を燃料に使用			燃料濃度調整装置を付加
		温度制御装置を付加			燃料噴霧装置の付加
		温度測定装置を付加			燃料保持体の付加
		加熱・冷却装置の付加			排気口から水蒸気を蒸散
		電極加湿装置を付加			排水タンクに保持体を充填
		導電性触媒に通電して加熱			飽和蒸気圧で燃料を供給
		燃料温度と水温度の等化			ポンプによる吐出・吸引
		排水利用による加湿			毛細管による燃料吸上げ
		排熱利用による加熱			毛細管による排水吸上げ
		放熱防止層を付加			電極加振装置の付加
		流体利用による冷却			

表1.4-2-2 液体燃料型燃料電池の課題に対応する解決手段 (3/3)

解決手段			解決手段		
手段Ⅰ	手段Ⅱ	具体的手段	手段Ⅰ	手段Ⅱ	具体的手段
製造方法による解決	材料製造方法	1回の熱処理で製造	製造方法による解決	改質装置製造方法	基板接合法
		エアロゾル法			高周波誘導加熱でろう付け
		界面活性化			セラミック積層化
		気相スルホン化			超臨界乾燥法
		混合成膜後に一方を除去			配線の積層化
		触媒還元法			平坦化
		水熱反応			レジスト除去
		段階的な脱プロトン化		検査方法	負荷変動に対する起電力を測定
		沈殿法			
		電解還元法			
		電子線照射法			
		塗布法			
		廃木材を前駆体として利用			
		プロトン伝導基を導入			
		溶液に骨格材を含浸			
	セル製造方法	円筒形仮基材上に積層			
		型押し加工			
		混合物を塗布して還元			
		使用環境下で接合			
		親水性溶液をコーティング			
		スパッタリング法			
		成膜後にシート基材に転写			
		不要金属イオンを水に溶出			
		無電解めっき法			
		低温・低圧で積層化			
	スタック製造方法	積層化			
		膜両面に電極を形成			

表1.4.2-3に、熱電素子の解決手段を示す。

素材の選択による解決には、材料の選択による解決、添加剤による解決が含まれる。

素子の構成方法による解決には、細部の構造・形状による解決、素子構成方法による解決、モジュール構成方法による解決が含まれる。

素子の活用方法による解決には、電源装置の構成方法による解決、応用装置側での解決、熱源の選択による解決、補助装置の付加による解決が含まれる。

製造方法による解決については、材料製造方法による解決、素子製造方法による解決、モジュール製造方法による解決が含まれる。

表1.4-2-3 熱電素子の課題に対応する解決手段 (1/3)

解決手段			解決手段		
手段Ⅰ	手段Ⅱ	具体的手段	手段Ⅰ	手段Ⅱ	具体的手段
素材の 選択に よる解 決	材料の選 択	可撓性基板材料の選択	素子の 構成方 法によ る解決	素子構成 方法	pnpまたはnpn構造
		基板材料の選択			p型とn型を基板上に形成
		絶縁性材料の選択			p型とn型を選択的に接触
		電極材料の選択			p型とn型を直接接合
		導電性材料の選択			拡散防止層の付加
		熱電変換材料の選択			制御電極の付加
					積層と焼結を交互に行う
	添加剤	材料に伝熱防止剤を添加			接合層を介して接合
		材料に導電剤を添加			接合面付近に拡散層を形成
		材料にドーピング剤を添加			素子組成の段階的移行
		材料に密度向上剤を添加			素子の積層化
					素子を耐湿性皮膜で被覆
					導電樹脂に熱電粒子を分散
					半導体基板上に素子形成
素子の 構成方 法によ る解決	細部の構 造・形状	p型とn型で異なるめっき			被覆層の多層化
		p型とn型の形状を変える			
		界面荒れを調整			
		結晶方向による配置			
		材料の多孔化			
		絶縁性スペーサを配置			
		素子側面を被覆			
		素子端部を細くする			
		素子と電極だけで接合			
		素子の扁平化			
		素子膜厚を調整			
		素子を保護層で被覆			
		ダミー素子を配置			
		電極の可撓性を向上			
		電極の多層化			
		電極の熱膨張率の調整			
		電極膜厚を調整			
		伝熱管を配置			
		引出し電極を配置			
		絶縁層薄膜を介して接合			
		粒径の調整			

表1.4-2-3 熱電素子の課題に対応する解決手段 (2/3)

解決手段			解決手段			
手段Ⅰ	手段Ⅱ	具体的手段	手段Ⅰ	手段Ⅱ	具体的手段	
素子の構成方法による解決	モジュール構成方法	編込み状モジュール	素子の活用方法による解決	電源装置の構成方法	極性切替え動作	
		圧接による保持			循環電流を利用	
		異方性導電膜を付加			昇圧回路の付加	
		異方性伝熱層を付加			昇圧して蓄電	
		液体熱媒に接触			昇圧段数の可変	
		円筒形モジュール			太陽電池と複合	
		応力緩和パッドを付加			蓄電器の付加	
		ガイド材に固定			蓄電量低下時に負荷を停止	
		可撓性素子のアレイ			直列・並列切替え動作	
		基板上で素子間を配線			電圧測定補正装置付加	
		基板に金属を埋込み			発電電圧検知回路付加	
		基板の透明化			応用装置側での解決	ガラス縁から放熱
		減圧・真空による断熱				ケース裏ぶた材料選択
		シート型モジュール				ケース裏ぶた面積拡大
		湿式熱電モジュール				ケース高さ調整機構を付加
		絶縁体で集熱・放熱		ケースに熱電素子を埋込み		
		素子片側で固定		ケース一部を断熱材で構成		
		素子間を熱分離		ケース表面を放熱膜で被覆		
		素子の直列接続		ケースを充電用電極に利用		
		電極で集熱・放熱		シャツの襟に埋込み		
		電極を防水層で被覆		体内に埋込み		
		伝熱グリスを介して接触		弾性体を介して組立て		
		格子状枠内に素子を配置		断熱材・防水材を挿入		
		熱対流の向上		蓄電量に応じて動作		
		熱流路内に素子を配置		伝熱板とケースを熱結合		
		配線電極と基板電極を2重化		バンド取付け部に熱電素子を収納		
		配線を保護層で被覆		バンドに発電部を内蔵		
		バイパス用電極を付加		バンドを集熱・放熱に利用		
		ハニカム状モジュール		フィンと放熱口を配置		
		はんだ確認パターンを付加		放熱部に逆伝熱ガード付加		
		引出し電極を配置		補助リングを介して組立て		
		非配線面の素子を露出		補助装置の付加	温度検知機能を付加	
		棒状モジュール			加熱・冷却手段を付加	
		保護材で素子を一体化			空気流通口の配置	
		モジュールを防湿層で被覆			伝熱板を付加	
素子の活用方法による解決	熱源の選択	2次電池の排熱で発電	水冷装置を付加			
		気体の断熱圧縮・膨張で発電	断線検知・切替回路の付加			
		周囲の温度差で発電	断熱シートを付加			
		触媒燃焼熱で発電	蓄熱器の付加			
		装置の排熱を利用して発電	伝熱シートを付加			
		体温を利用して発電	温度調整機構を付加			
		太陽熱を利用して発電	伝熱板の形状・配置			
		燃料の燃焼熱で発電	燃料気化装置を付加			
		非携帯時に冷却発電	熱媒体流路を付加			
			表示装置を付加			
			励磁装置を付加			

表1.4-2-3 熱電素子の課題に対応する課題に対応する解決手段 (3/3)

解決手段			解決手段		
手段Ⅰ	手段Ⅱ	具体的手段	手段Ⅰ	手段Ⅱ	具体的手段
製造方法による解決	材料製造方法	インゴット破砕物をホットプレス	製造方法による解決	モジュール製造方法	n型とp型で基板を挟む
		ガスアトマイズ法			あらかじめ基板側に溝切り
		カプセル化			一括加熱はんだ付け
		共重合体を熱分解			エッチングでパターン形成
		混合溶解物を冷却			円筒形に成形後に切断
		材料間に接着剤を充填			基板上に成膜
		焼結と破砕を反復			工程順に電極を大きくする
		焼結法			工程順にはんだ温度を低く
		電解析出法			工程順にバンプ形状を変える
		熱間通電			誤差吸収層を形成
		ホットプレス			除去可能材料で組立て
		ポリマー延伸			成膜後に基板を除去
		めっき法			積層体に溝切り
		可塑性材料を圧延			積層体の溝切り後に嵌合
	素子製造方法	インゴットから切出し			積層体を切断して積層
		インゴットから熱転写			絶縁性樹脂で格子を形成
		薄膜プロセス			絶縁性樹脂を選択的に除去
		エアロゾル吐出法			接着剤ガイドを形成
		ガラス成分の存在下で焼結			ろう付け、溶射などで接合
		溶射法			素子位置決めガイドを形成
		充填焼結			素子間を絶縁体で固着
		焼結後に β 化			素子と電極を拡散接合
		スパッタリング法			素子と電極を嵌合接合
		素子と電極を一体焼結			素子をねじ止めで固定
		密着強化層を形成			電極間をバンプで結合
		めっき前処理			電極付き素子を組立て
		粒子線照射法			電極と接合後に切断
					伝熱板上に素子を固定
					導電性接着剤で接合
					はんだガードを形成
					はんだガイドを形成
					はんだ親和層を形成
					めっきガイドを形成
					リード線をはんだめっき

表 1.4.2-4 に、圧電素子の解決手段を示す。

素材の選択による解決には、材料の選択による解決、添加剤による解決が含まれる。

素子の構成方法による解決には、細部の構造・形状による解決、素子構成方法による解決、モジュール構成方法による解決が含まれる。

素子の活用方法による解決には、電源装置の構成方法による解決、応用装置側での解決、圧力・振動源の選択による解決、機械的部材の付加による解決が含まれる。

製造方法による解決については、モジュール製造方法による解決が含まれる。

表 1.4-2-4 圧電素子の課題に対応する解決手段

解決手段			解決手段		
手段Ⅰ	手段Ⅱ	具体的手段	手段Ⅰ	手段Ⅱ	具体的手段
素材の選択による解決	材料の選択	圧電変換材料の選択	素子の活用方法による解決	電源装置の構成	過大電圧保護回路の付加
	添加剤	材料に強度保持剤を添加			起電力・負荷比の最適化
素子の構成方法による解決	細部の構造・形状	2個所で素子を支持			昇圧して蓄電
		円板構造			整流後に降圧して蓄電
		音叉構造			蓄電器と複合
		片持ち梁構造			非発電状態を検知して節電
		振動の節で素子を支持		応用装置側での解決	衣服に埋込み
		素子・部材の弾性の調整			軟質ケースに封入
		素子上の電極の配置			蛍光性部材を付加
		非弾性材で素子を支持		圧力・振動源の選択	意図的な人力で発電
		らせん構造			加熱時の気泡・振動で発電
	素子構成方法	圧電薄板に電極を印刷			携帯時の振動で発電
		分極方向を合せて貼合せ			ゼンマイで応力を発生
		分極方向を変えて貼合せ			操作力を利用して発電
	モジュール構成方法	局所的歪みで発電			歩行の衝撃で発電
		密閉容器に封入			回転遠心力で発電
		積層構造			脈拍の振動で発電
		素子に非発電部を設ける		機械的部材の付加	圧電素子どうしを衝突
		複数素子間の反力を利用			回転部材を付加
		複数素子を組合せ			集音部材を付加
		ベルト構造			衝突部材の軽量化
					衝突部材を付加
					衝突抑制部材を付加
					磁力部材を付加
					シリンダ部材を付加
					振動低減部材を付加
					弾性部材を付加
					振子部材を付加
					ローラ部材を付加
			製造方法による解決	モジュール製造方法	電極にLEDを直付け
					ハウジングに素子を挟込み

1.4.3 携帯機器用電源の技術要素と課題

本項では、色素増感型太陽電池、液体燃料型燃料電池、熱電素子、圧電素子のそれぞれの電源について、技術要素に対応する技術開発課題の出願分布について示す。

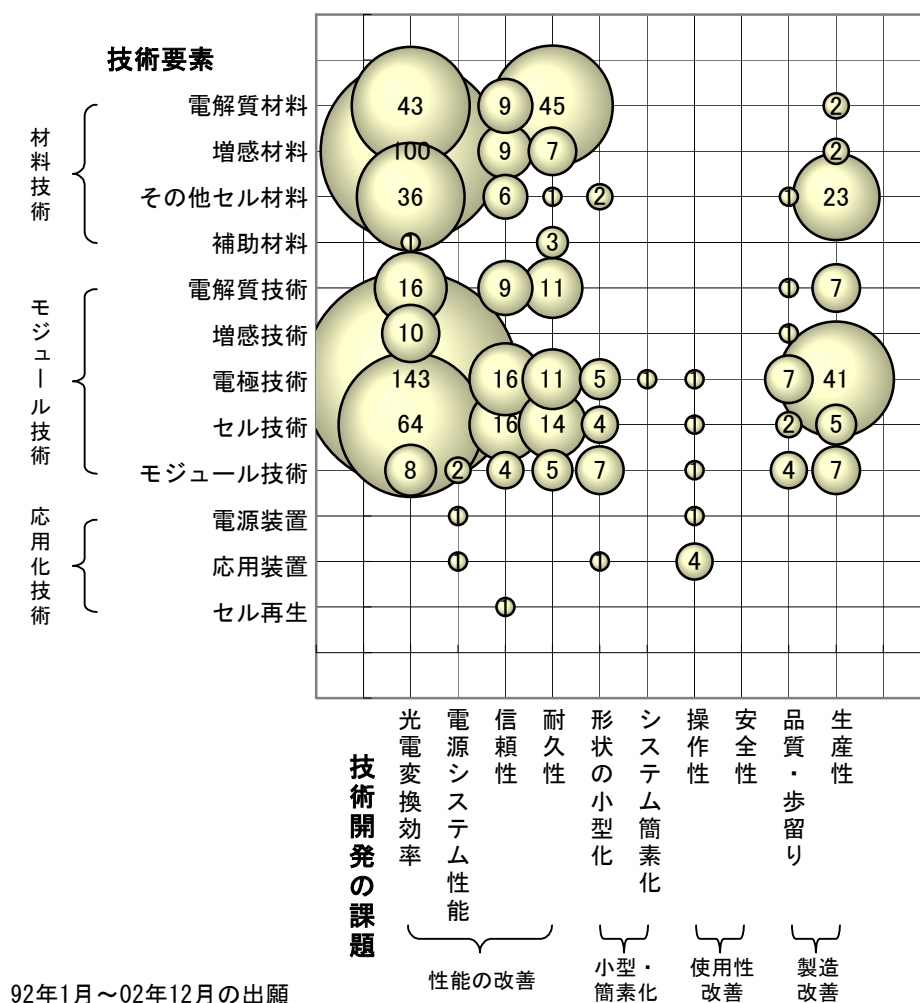
(1) 色素増感型太陽電池の技術要素と課題

図 1.4.3-1 に、色素増感型太陽電池の技術要素と課題の出願分布を示す。応用化技術の出願は少なく、材料技術とモジュール技術に占められている。課題としては性能の改善に関する出願が多く、次いで製造段階での改善に関する出願が多い。小型・簡素化と使用性の改善に関する出願は少ない。

増感材料、その他セル材料、電極技術、セル技術は、いずれも光電変換効率の改善を課題とする出願が多い。電解質材料は光電変換効率の改善と耐久性の改善を課題とする出願が多い。

また、その他セル材料と電極技術に関しては、生産性の改善を課題とする出願も比較的多い。

図1.4.3-1 色素増感型太陽電池の技術要素と課題の出願分布



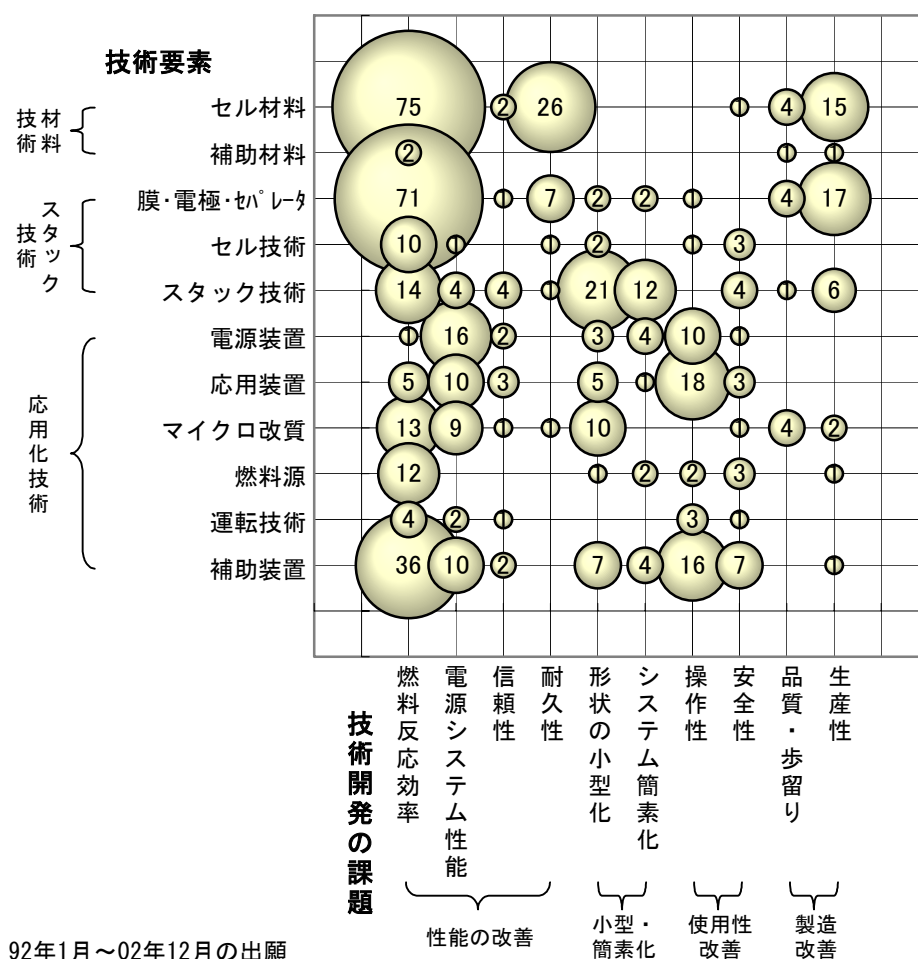
(2) 液体燃料型燃料電池の技術要素と課題

図 1.4.3-2 に、液体燃料型燃料電池の技術要素と課題の分布を示す。材料技術、スタック技術、応用化技術のいずれの技術要素にも多くの出願がなされている。課題についても、性能の改善、小型・簡素化、使用性の改善、製造段階での改善のいずれの課題にも多くの出願がなされている。

セル材料と膜・電極・セパレータ技術に関しては、共に燃料反応効率の改善を課題とする出願が多く、生産性の改善を課題とする出願も多い。補助装置技術においても燃料反応効率の改善を課題とする出願が多い。また、セル材料では耐久性の改善を課題とする出願も多い。

一方、スタック技術では形状の小型化、電源装置技術では電源システム性能の改善、応用装置技術では操作性の改善を課題とする出願が多い。

図1.4.3-2 液体燃料型燃料電池の技術要素と課題の出願分布



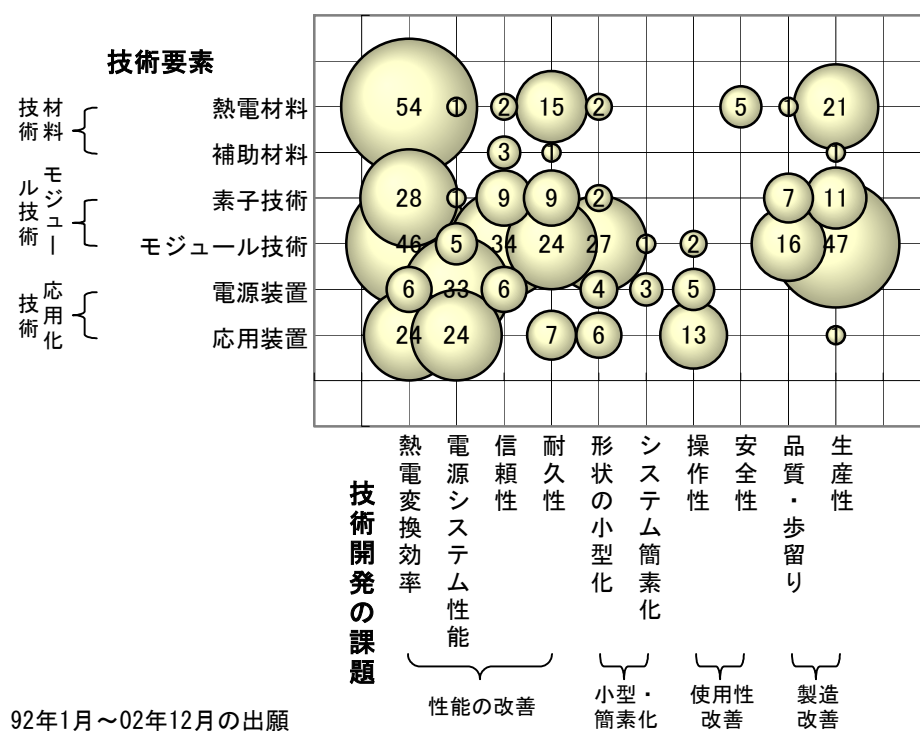
(3) 熱電素子の技術要素と課題

図 1.4.3-3 に、熱電素子の技術要素と課題の出願分布を示す。材料技術、モジュール技術、応用化技術のいずれの技術要素にも多くの出願がなされている。課題では性能の改善に関する出願が最も多く、次いで製造段階での改善、小型・簡素化、使用性の改善の順となる。

熱電材料と素子技術では、熱電変換効率の改善を課題とする出願が最も多い。熱電材料については、生産性の改善を課題とする出願も多い。一方、電源装置技術では、電源システム性能の改善を課題とする出願が多い。応用装置技術では、熱電変換効率の改善と電源システム効率の改善が同数で最も多い。

また、モジュール技術に関する出願は、生産性の改善と熱電変換効率の改善がほぼ同数で最も多く、次いで信頼性の改善、形状の小型化、耐久性の改善に関するものも多い。

図1.4.3-3 熱電素子の技術要素と課題の出願分布

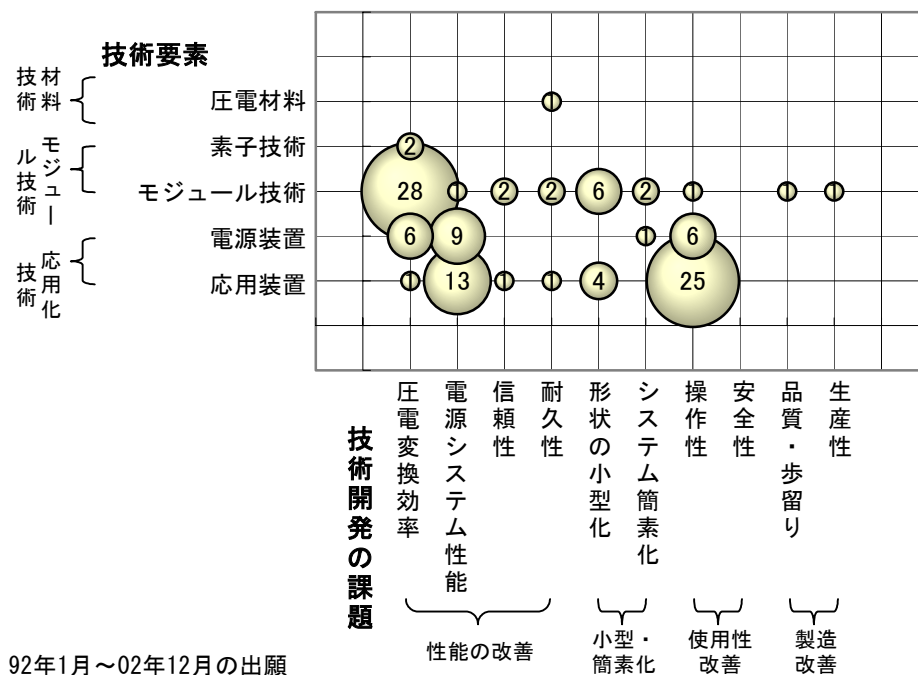


(4) 圧電素子の技術要素と課題

図 1.4.3-4 に、圧電素子の技術要素と課題の分布を示す。モジュール技術と応用化技術の出願が多く、材料技術はほとんどない。課題では性能の改善と使用性の改善に関する出願が多く、製造段階での改善に関する出願はほとんどない。

モジュール技術では、圧電変換効率の改善を課題とする出願が最も多い。応用装置技術では、操作性の改善を課題とする出願が最も多く、電源システム性能の改善を課題とする出願がそれに次いでいる。電源装置技術では、電源システム性能の改善を課題とするものが最も多い。

図1.4.3-4 圧電素子の技術要素と課題の出願分布



1.4.4 色素増感型太陽電池の課題と解決手段

図 1.4.4-1 に、色素増感型太陽電池技術の課題に対応する解決手段の分布を示す。

課題については、光電変換効率の改善に関するものが最も多い。それに対する解決手段としては、増感材料の選択により対応しているものが最も多く、次いでセル構成方法、細部の構造・形状、電解質材料の選択、その他セル材料の選択によるものが多い。

光電変換効率以外の課題では、耐久性の改善を電解質材料の選択により解決しているものや、生産性の改善をセル製造方法により解決しているものが多い。

図1.4.4-1 色素増感型太陽電池の課題と解決手段の出願分布

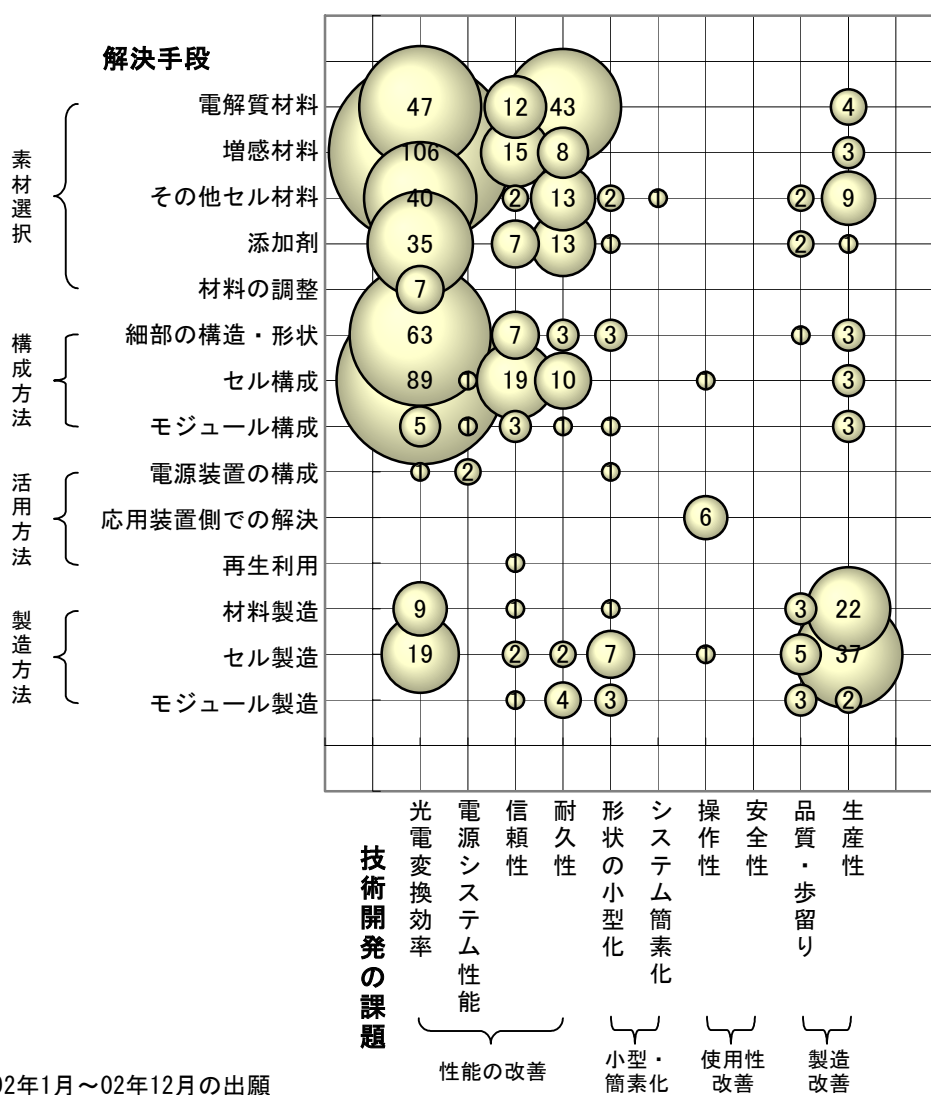


表1.4.4-1に、課題に対応する解決手段の分布の詳細を示す。光電変換効率の改善に関する具体的課題としては、増感効率の向上と電解質の伝導度向上に関するものが最も多く、吸収波長領域の拡大に関するものがそれに次ぐ。更に、増感剤坦持効率の向上や、入射光利用効率の向上に関するものも多い。

増感効率の向上と吸収波長領域の拡大に対しては増感材料の選択と有機増感材料の選択

で対応しているものが多く、電解質の伝導度向上に対しては、電解質材料の選択と固体電解質材料の選択で対応しているものが多い。一方、増感剤担持効率の向上や、入射光利用効率の向上に対する解決手段は幅広い。

表1.4.4-1 色素増感型太陽電池の課題と解決手段の出願件数の分布（1/2）

I II 具体的課題			性能の改善																			小型・簡素化	使用操作性	製造改善			
			光電変換効率															電源システム性能	信頼性	耐久性	形状の小型化	システムの簡素化					
			セル起電力の増大	セル出力密度の増大	非可視光に限定	吸収波長領域の拡大	極板間距離の短縮	光応答速度の向上	光散乱性の向上	光透過性の向上	層・膜間漏電流低減	増感効率の向上	増感剤担持効率向上	対極の伝導度の向上	電解質の伝導度向上	電子正孔再結合防止	電子授受効率の向上								透明電極伝導度向上	入射光利用効率向上	半導体の伝導度向上
I	II	具体的解決手段																									
素材の選択・調整による解決	電解質材料	固体電解質材料の選択											10								3	20					
		電解質材料の選択	8	2										26				1				9	23				4
	増感材料	増感材料の選択	3			30							13	1			2	3		1		8	6				3
		無機増感材料の選択																				5					
		有機増感材料の選択				12							39	2								2	2				
	セル材料	ゲル化剤の選択														1							3				
		シール材料の選択																					3				
		基板材料の選択												1										1			1
		紫外線遮断材料の選択																					1				
		層間材料の選択																					1			1	
電極材料の選択		3	2							1		3		1	1		4						2			2	
導電材料の選択																	1										
	半導体材料の選択	4	1									5				1		2	3	1	2		1	1		4	
	溶媒の選択	1	1									2	1									3				1	2
	添加剤							1			1	4	8	14	1		1	5			7	13	1			2	1
	材料の調整	4					1									1		1									
電池の構成方法による解決（1）	細部の構造・形状	シート上に半導体を担持																					1				
		スペーサの挿入					1															2					
		ピンホールを被覆																				2					
		引出し電極の配置																									1
		基板の箔化																						1			
		基板補強層の付加																					1				
		金属配線層を多層化																2				1					
		高分子累積膜の形成																	2					1			
		細孔径の調整											2							1							
		材料の管状化										2															
		材料の空隙の調整										1		1													
		材料の斜柱状結晶化										1		1					1	1							
		材料の針状結晶化														2											
		材料の多孔化											3					1			2		1				
		材料の薄片状結晶化															1										
		酸化還元電位の調整	1																								
		層間距離の短縮																		1							
		増感剤を多段に担持											1														
		増感剤密度の調整																	1								
		電解質とシールの隙間形成																					1				
		電解質層の吸収量を調整																	1								
		電極の配向性																		1							
		細孔壁で分離																1									
		配光方向の調整																		1							
		配線をガラス基板に埋込み																				1					
		半導体のゲル化																									1
		表面形状の調整		1														2					1				
		網状導電体の形成																	5		2						
		粒子の多層化												1													
		粒子の棒状化																									
粒子をコーティング	1											1			1	1		2	1								
粒子間隙に導電材を充填																			1								
粒子径の調整		1						1	1		3							1	4	1					1		

92年1月～02年12月の出願

表1.4.4-1 色素増感型太陽電池の課題と解決手段の出願件数の分布（2/2）

I II 具体的課題			性能の改善																		小型・化 簡素化	使用 操作性	製造 改善					
			光電変換効率															電源システム性能	信頼性	耐久性	形状の小型化	システムの簡素化	品質・歩留り	生産性				
			セル起電力の増大	セル出力密度の増大	非可視光に限定	吸収波長領域の拡大	極板間距離の短縮	光応答速度の向上	光散乱性の向上	層・膜間漏電流低減	層・膜間密着性向上	増感効率の向上	増感剤担持効率向上	対極の伝導度の向上	電解質の伝導度向上	電子正孔再結合防止	電子授受効率の向上								透明電極伝導度向上	入射光利用効率向上	半導体の伝導度向上	反応面積の拡大
I	II	具体的解決手段																										
電池の構成方法による解決（2）	セル構成方法	p型半導体に色素を担持												1								1						
		キャリア濃度の調整																	1									
		ラジカル生成層の付加							1																			
		インジウム・亜鉛の付加																	2									
		基板を複数に分割																			1							
		基板同一面に電極を配置																	1									
		逆注入防止層の付加	2													2												
		蛍光体層の付加				3			1																			
		光散乱層の付加																	1									
		光反射層の付加																	4									
		光反射防止層の付加																	2									
		光捕集材の付加																	2									
		紫外線遮断層の付加																				2	3					
		増感剤の担持量の増大										1																
		対極裏側に電解質層付加													1								1					
		伝導率の調整										1					1											
		電解液保持体を付加																					1					
		電解質に増感剤を結合														1						1						
		電解質層の多層化																					1					
		電極に電位障壁を形成															1											
		電極への短絡防止層付加										1									1	8						
		電子受容層を付加																1										
		透明基板クリーニング層付加								1										1								
		透明電極の多層化																									1	
		透明電極を多層化																					1					
		透明電極を複数に分割																		1								
		透明電極保護層付加																					1					
		導電層の付加					1					1	1				1	1	2	1	8		1					
		導電補助層を付加														1					1							
		半導体と増感剤化学結合															2							1				
		半導体接着層の付加																						1				
		半導体層と対極を一体化														1		1									1	
		半導体電極の多層化	1	2	1	3						2	2						1	4	1		5					1
		複数増感剤の併用																								1		
		両電極側で光電変換																		4								
		モジュール構成方法																		5			1	3	1	1		3
活用		電源装置の構成方法				1															2			1				
		応用装置側での解決																							6			
		再生方法による解決																					1					
製造		材料製造方法											2				4			3		1		1		3		
		素子製造方法	2	3									9		1		1	1		2		2	2	7		5		
		モジュール製造方法																				1	4	3		3		

92年1月～02年12月の出願

次に、色素増感型太陽電池の課題に対応する解決手段の出願人を示す。

表 1.4.4-2 に、吸収波長領域の拡大および増感効率の向上の課題に対応する解決手段の出願人を示す。

吸収波長領域の拡大および増感効率の向上の課題に対しては、増感材料の選択や有機増

感材料の選択により対応している出願が多い。なお、ここで増感材料と有機増感材料を分けているが、増感材料にはルテニウム錯体など金属と有機物からなる材料を含み、有機増感材料にはポリメチンなど金属を含まない有機物だけの材料を含む。

出願人としては富士写真フイルムが最も多く、他に日本化薬、三菱製紙、産業技術総合研究所、林原生物化学研究所、富士ゼロックスなども出願が多い。

吸収波長領域拡大の課題に対しては金属錯体色素を用いる解決が多く、他に非金属有機色素による解決もある。金属としてはルテニウム、オスミウムなどⅧ族遷移金属が主に用いられているが、単に遷移金属あるいは金属として元素を特定していない出願も多い。

金属錯体による解決としては、共配位子および3座配位子をもつルテニウムまたはオスミウム錯体（ローザンヌ工科大）、ピリジル系配位子をもつルテニウムまたはオスミウム錯体（富士写真フイルム）、ジピリジル配位子をもつルテニウムまたはオスミウム錯体（宇部興産、富士ゼロックス、富士写真フイルム）、トリスビピリジルまたはビスビピリジル配位子をもつルテニウムまたはオスミウム錯体（富士ゼロックス）、ピリジル系およびジケトナート系配位子をもつルテニウムまたはオスミウム錯体（産業技術総合研究所）、ビピリジル系およびジチオレート系配位子をもつ白金錯体（産業技術総合研究所）、ビピリジル系配位子をもつ金属錯体（富士写真フイルム）、チオシアネート系配位子をもつ金属錯体（富士写真フイルム）、チオシアネート系およびジケトナート系配位子をもつ金属錯体（富士写真フイルム）などがある。

非金属有機色素による解決としては、スクアリリウムシアニン色素（富士写真フイルム）、ポリメチン系色素（富士写真フイルム）、スクアリリウム環をもつポリメチン系色素（富士写真フイルム）、テトラシアノアントラキノジメタン系またはペリレン系色素（富士ゼロックス）、エチレン系色素（林原生物化学研究所）などがある。

増感効率向上の課題に対しては非金属有機色素を用いる解決が多く、他に金属錯体色素による解決もある。非金属有機色素ではビスアゾ系、シアニン系、メロシアニン系、ポリメチン系などの色素が用いられている。

非金属有機色素による解決としては、フルオロレン骨格またはピラゾール骨格をもつビスアゾ顔料（三菱製紙）、シアニンまたはメロシアニン色素（三菱製紙）、ヒドロキサム置換基をもつシアニンまたはメロシアニン色素（三菱製紙）、ポリメチン色素（日本化薬、富士写真フイルム）、芳香族環または複素環残基をもつポリメチン色素（日本化薬）、シアノ基をもつポリメチン色素（日本化薬）、サリチル酸基をもつポリメチン色素（日本化薬）、ピラズロン誘導体をもつポリメチン色素（日本化薬）、クロロスルホン酸基をもつ有機色素（日本化薬）、シアノ酢酸系色素（産業技術総合研究所／林原生物化学研究所）、スチリル系色素（産業技術総合研究所／林原生物化学研究所）がある。

金属錯体による解決としては、モリブデンまたはクロムまたはニオブまたはタングステンなどのポルフィリン金属錯体（産業技術総合研究所）、メルカプト置換イミダゾリルポルフィリン配位子をもつポルフィリン金属錯体（奈良先端化学技術大学院）などがある。

表1.4.4-2 吸収波長領域の拡大、増感効率の向上に対応する解決手段と出願人

課題		光電変換効率の改善	
		吸収波長領域の拡大	増感効率の向上
解決手段	増感材料の選択	ローザン工科大(スイス) 特表2002-512729 ジョソソマツセイ(英国)/ローザン工科大(スイス) 特表2001-510199 キネテック(英国) 特表2001-521938 アイシン精機 特開2002-193935 コニカミノルタホールディングス(2) 特開2003-109676 特開2004-152854 セイコーエプソン 特開2002-176187 宇部興産 特開2003-261536 産業技術総合研究所(3) 特開2001-247546 特許3430254 特開2003-212851 富士ゼロックス(3) 特開2002-093473 特開2002-093474 特開2002-100417 富士写真フイルム(15) 特開2000-251957 特開2000-311723 特開2000-323191 特開2000-353553 特開2000-357543 特開2001-059062 特開2001-006760 特開2001-060468 特開2001-203005 特開2001-291534 特開2001-229983 特開2001-226607 特開2001-237000 特開2002-105346 特開2002-075443 林原生物化学研究所 特開2003-078152	科学技術振興機構 特開2002-025635 松下電器産業 特開2000-100482 奈良先端科学技術大学院大学 特許3383839 日本化薬(7) 特開2003-132965 特開2003-086257 特開2003-142172 特開2003-115333 特開2004-014175 特開2004-022387 特開2004-022222 富士写真フイルム(3) 特開平10-093121 特開2003-051343 特開2003-051344
	有機増感材料の選択	富士ゼロックス 特開2000-243463 富士写真フイルム(11) 特開平11-214730 特開平11-214731 特開2000-195570 特開2000-277180 特開2000-285978 特開2000-357809 特開2001-006761 特開2001-076773 特開2002-334727 特開2002-334728 特開2002-324589	三菱製紙(12) 特開2002-352871 特開2002-367685 特開2003-007359 特開2003-007360 特開2003-017145 特開2003-031273 特開2003-197281 特開2003-264010 特開2003-346925 特開2004-063274 特開2004-139755 特開2004-200068 産業技術総合研究所/林原生物化学研究所(4) 特開2001-052766 特開2002-164089 特開2003-234133 特開2004-095450 産業技術総合研究所(4) 特許3493429 特許2955646 特許2955647 特許3353054 日本化薬/柳田 祥三 W002/001667 日本化薬(9) W002/011213 W002/071530 特開2002-334729 特開2003-007358 特開2003-017146 特開2003-151649 特開2003-059547 特開2003-157915 特開2003-282165 富士ゼロックス(2) 特開平11-265738 特開2000-243464 富士写真フイルム(7) 特開平11-067285 特開平11-097725 特開平11-163378 特開平11-238905 特開2000-251958 特開2000-294303 特開2001-076775
材料セル	電極材料の選択		三菱化学(2) 特開2004-014137 特開2004-014370 産業技術総合研究所 特許3435459

表 1. 4. 4-3 に、増感剤担持効率の向上および入射光の利用効率の向上の課題に対応する解決手段の出願人を示す。

どちらの課題に対しても、さまざまな解決手段が対応している。増感剤担持効率の向上に対しては、半導体材料の選択や添加剤により対応しているものが比較的多い。一方、入射光利用効率の向上に対しては、光反射層の付加など光学的手段により対応しているものや、半導体電極の多層化など光電変換に寄与する層を増やすことで対応しているものが比較的多い。

表1. 4. 4-3 増感剤担持効率、入射光の利用効率の向上に対応する解決手段と出願人（1/2）

課題		光電変換効率の改善	
		増感剤担持効率の向上	入射光の利用効率の向上
材料	電解質	電解質材料の選択	アガエントイス(ドイツ) 特表2001-525108
	増感剤	増感剤材料の選択	コニカミノルタホールディングス 特開2002-075475
その他セル材料	有機増感剤	有機増感剤	三菱化学 特開2002-100419 富士写真フイルム 特開2001-043906
	基板材料の選択	ジヤハ・ンゴ・アテックス 特開2002-175843	
その他セル材料	半導体材料の選択	ソニー 特開2004-207012 永江 良行 特開2004-158724 触媒化成工業(2) 特開平11-339867 特開2001-043907 富士写真フイルム 特開2001-273936	産業技術総合研究所 特許3505568 平野 正典 特開2004-196641
	溶媒の選択	シャープ(2) 特開平11-074003 特開平11-102734	
添加剤		東芝 特開2003-272722 コニカミノルタホールディングス 特開2002-231325 三菱製紙 特開2003-100361 富士ゼロックス 特開2000-100484 富士写真フイルム(4) 特開平11-086916 特開2001-036110 特開2003-217693 特開2003-252624	ソニー 特開2003-303629
細部の構造・形状	細孔径の調整	シャープ 特開2003-234134 富士ゼロックス 特許3309785	豊田中央研究所/アイシン精機 特開2002-352870
	材料の管状化	触媒化成工業 特開2003-168495 東芝 特開2000-285973	
	材料の空隙の調整	ミネタマイニング(米国) 特開平11-354169	
	材料の斜柱化	富士ゼロックス 特開2001-345124	
	材料の多孔化	ジヤハ・ンゴ・アテックス 特開2002-050413 日立マクセル 特開2001-283942 豊田中央研究所 特開2001-076772	
	増感剤を多段担持	富士写真フイルム 特開平11-167937	
	増感剤密度の調整		豊田中央研究所/アイシン精機 特開2002-352869
	電解質層吸収調整		富士写真フイルム 特開2001-229984
	配光方向の調整		豊田中央研究所/アイシン精機 特開2002-260746
	粒子の多層化	富士写真フイルム 特開2004-010403	
	粒子をコーティング	出光興産 特開2000-294304	触媒化成工業 特開2002-110261 凸版印刷 特開2003-243055
	粒子径の調整	触媒化成工業 特開2001-155791 大日本印刷 特開2002-093475 日立マクセル 特開2001-110462	豊田中央研究所/アイシン精機 特開2002-352868

表1.4.4-3 増感剤担持効率、入射光の利用効率の向上に対応する解決手段と出願人（2/2）

課題 解決手段		光電変換効率の改善	
		増感剤担持効率の向上	入射光の利用効率の向上
セル 構成 方法	レンズ・プリズム付加		ソニー 科学技術振興機構 特開2003-346927 特許3369439
	蛍光体層の付加		東芝 特許3441361
	光散乱層の付加		豊田中央研究所/アイシン精機 特開2002-289274
	光反射層の付加		リコー 特開2000-348784 電力中央研究所 特開平10-255863 東京ガス/住友化学/山田 興一 特開平09-259943 豊田中央研究所/アイシン精機 特開2003-142171
	反射防止層の付加		ブリヂストン 特開2003-123859 触媒化成工業 特開2002-134178
	光捕集フレイの付加		ノースカロライナ州立大(米国) 特表2004-505454 ノースカロライナ州立大(米国)/ジョンズ・ホプキンス大(米国) 特表2004-515883
	透明基板クリーニング 導電層の付加		ブリヂストン 特開2003-308892 ABB(ドイツ) 特開平06-163966
	増感剤を化学結合	コニカミルタホールディングス 特開2000-036331 日立マクセル 特開2001-203006	
	半導体電極多層化		シャープ 特開2003-258284 富士写真フイルム(2) 特開2002-222968 特開2001-319698 豊田中央研究所/アイシン精機 特開2003-142170
	複数増感剤の併用	シャープ 特開2003-249279	
	両電極で光電変換		東芝(2) 特開2000-090989 特開2004-079333 富士ゼロックス 特開2000-260492 富士写真フイルム 特開2001-167808
モジュール構成方法			リコー 特開2000-315530 積水化学工業 特開平11-273753 住友金属鉱山 特開2002-231324 富士ゼロックス 特開2001-156321 日本電気 特開2003-077550

表1.4.4-4に、電解質の伝導度の向上および耐久性の改善の課題に対応する解決手段の出願人を示す。

電解質の伝導度の向上の課題に対しては、固体電解質材料の選択、電解質材料の選択や添加剤により対応している出願が多い。固体電解質材料により対応しているものにはセイコーエプソンや石原産業からの出願が多い。電解質材料により対応しているものの大部分は富士写真フイルムであり、添加剤により対応しているものにはセイコーエプソンが出願している。

耐久性の改善の課題に対しても、やはり固体電解質材料の選択、電解質材料の選択や添加剤により対応しているものが多い。固体電解質材料により対応しているものには富士写真フイルムやシャープからの出願が多い。電解質材料により対応しているもの、添加剤により対応しているものには、富士写真フイルムからの出願が多い。

これらの出願の中には、イソシアネート化合物（ソニー）、チッ素含有芳香族環・ヨウ素

塩（富士写真フィルム）、チッ素含有高分子と求電子官能基の架橋重合体（富士写真フィルム）、グアニジウム塩（富士写真フィルム）、オリゴピロール化合物（富士写真フィルム）、ポリシロキサン化合物（富士写真フィルム）、イミダゾリウム塩（富士写真フィルム）、ピリジン化合物（富士写真フィルム）、液晶性化合物（富士写真フィルム）などによる解決がある。

表1.4.4-4 電解質の伝導度の向上、耐久性の改善に対応する解決手段と出願人（1/2）

解決手段		課題		光電変換効率の改善		耐久性の改善	
				電解質の伝導度の向上			
電解質材料	固体電解質材料の選択	FDK	特開2004-063758	シャープ(5)		特開2001-053355	特開2001-203377
		セイコーエプソン(4)		特開2001-210390	特開2001-338700	特開2002-075480	
電解質材料	電解質材料の選択	特開2003-264304	特開2003-264305	ソニー	特開2003-303628		
		特開2003-332602	特開2004-146663	金子 正治	特開2003-331938		
電解質材料	電解質材料の選択	特開2003-303630		昭和電工	特許3546085		
		石原産業(3)		東芝(2)			
電解質材料	電解質材料の選択	特開平07-288142	特開平08-236165	特開2002-289267	特開2002-289268		
		特開平09-027352		日本化薬	特開2001-028276		
電解質材料	電解質材料の選択	富士写真フィルム	特開2001-094130	富士ゼロックス(2)			
				特開2002-184478	特開2002-298935		
電解質材料	電解質材料の選択			富士写真フィルム(6)			
				特開2000-082507	特開2000-191729		
電解質材料	電解質材料の選択			特開2000-251532	特開2000-323190		
				特開2001-035550	特開平11-144773		
電解質材料	電解質材料の選択			豊田中央研究所/アイシン精機			
				特開2003-346928			
電解質材料	電解質材料の選択	BASF(ドイツ)	特開平08-236166	フジクラ	特開2002-216861		
		ソニーインターナショナルヨーロッパ(ドイツ)	特開2002-037763	韓国電子通信研究院(韓国)			
電解質材料	電解質材料の選択	産業技術総合研究所	特開2004-043334	古川 昌司/フライドマテリアル	特開2004-063238		
		触媒化成工業	特開2004-178885	三菱製紙	特開2003-059548		
電解質材料	電解質材料の選択	富士写真フィルム(22)		東芝	特開2001-160427		
		特開平11-339868	特開2000-058891	日清紡績	特開2004-087387		
電解質材料	電解質材料の選択	特開2000-100486	特開2000-100487	日立マキセル(2)			
		特開2000-100485	特開2001-035253	特開2001-085075	特開2001-273938		
電解質材料	電解質材料の選択	特開2001-035552	特開2001-256828	富士ゼロックス	特開2001-085077		
		特開2001-067931	特開2001-085713	富士写真フィルム(13)			
電解質材料	電解質材料の選択	特開2001-199961	特開2002-050414	特開2000-012882	特開2000-106223		
		特開2002-075442	特開2002-155142	特開2000-322932	特開2001-023705		
電解質材料	電解質材料の選択	特開2002-241733	特開2003-068374	特開2001-266962	特開2001-283943		
		特開2003-031270	特開2003-092153	特開2002-075470	特開2002-170426		
電解質材料	電解質材料の選択	特開2003-257506	特開2003-288954	特開2002-298913	特開2002-319314		
		特開2003-323919	特開2004-127579	特開2002-367426	特開2002-373712		
電解質材料	電解質材料の選択			特開2003-017148			
				柳田 祥三	特開2004-146421		
増感材料	増感材料の選択			産業技術総合研究所	特開2003-272721		
				富士写真フィルム(3)			
増感材料	増感材料の選択			特開2001-060467	特開2001-236999		
				特開2002-246626			
増感材料	増感材料の選択			豊田中央研究所/アイシン精機(2)			
				特開2003-003083	特開2003-342488		
増感材料	有機増感材料			三井化学	特開2003-123863		
				富士写真フィルム	特開2000-106224		

表1.4.4-4 電解質の伝導度の向上、耐久性の改善に対応する解決手段と出願人（2/2）

解決手段		課題		光電変換効率の改善	耐久性の改善
				電解質の伝導度の向上	
その他セル材料	ゲル化剤の選択	富士写真フィルム		特開平11-185836	富士写真フィルム(3) 特開2000-036332 特開2000-053662 特開平11-126917
	シール材料の選択				アイシン精機/豊田中央研究所 特開2002-313443 シャープ 特開2001-185244 スリーポント 特開2004-095248
	紫外線遮断材料				日本触媒 特開2003-217690
	層間材料の選択				日本触媒 特開2003-223939
	電極材料の選択	富士写真フィルム		特開2002-075473	富士写真フィルム(2) 特開2004-103420 特開2004-124124
	溶媒の選択	アスラフ(スイス)		特開平08-259543	富士写真フィルム(3) 特開2000-036608 特開2000-277181 特開2000-285976
添加剤		フジクラ セイコーエプソン(8) 特開2003-217691 特開2003-218371 特開2003-218372 特開2003-234485 特開2003-234486 特開2003-234487 特開2003-234488 特開2003-264303 富士写真フィルム(5) 特開平11-176489 特開2001-202995 特開2001-230434 特開2001-230435 特開2001-185743			日本電気 特開2003-123861 富士写真フィルム(7) 特開2000-319260 特開2002-246066 特開2002-251916 特開2002-343440 特開2003-064259 特開2003-123531 特開2000-223167 日本化薬(2) 特開2002-363418 特開2004-027073 豊田中央研究所/アイシン精機(3) 特開2004-111276 特開2004-111277 特開2004-039292

1.4.5 液体燃料型燃料電池の課題と解決手段

図 1.4.5-1 に、液体燃料型燃料電池の課題に対応する解決手段の分布を示す。

課題としては、燃料反応効率の改善に関するものが多い。それに対する解決手段は幅広いが、電解質膜材料の選択により対応しているものが最も多く、次いで燃料・排出物管理方法によるもの、細部の構造・形状によるもの、セル構成方法によるものが多い。

図1.4.5-1 液体燃料型燃料電池の課題と解決手段の出願分布

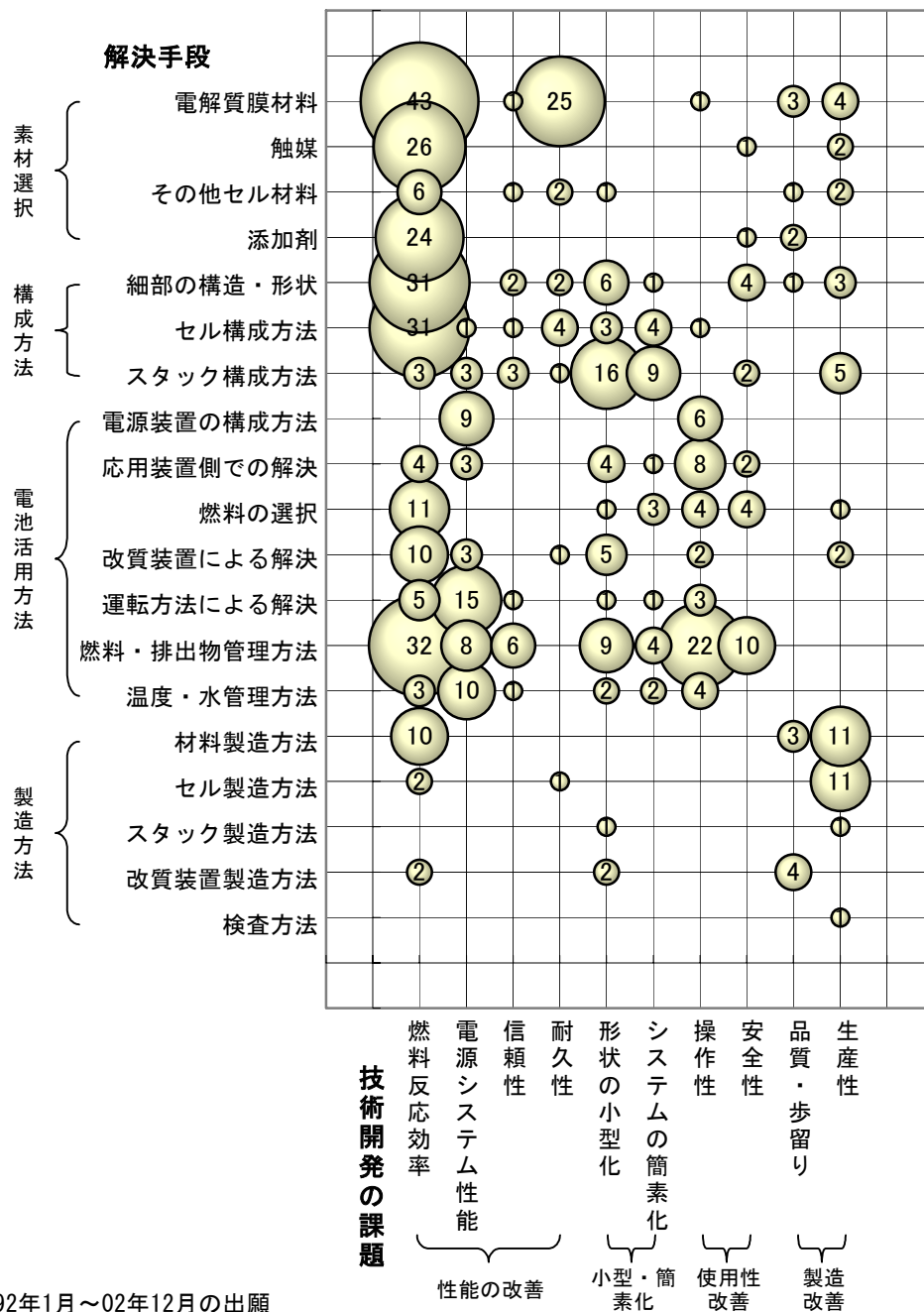


表 1.4.5-1 に、課題に対応する解決手段の分布の詳細を示す。燃料反応効率の改善に関する具体的課題としては、燃料の膜透過の防止に関するものが多い。それに次ぐものとしては、触媒反応性の向上に関するもの、不純物による被毒防止に関するもの、気泡の付着防止に関するもの、排気・排水の効率化に関するものがある。

燃料の膜透過の防止に対しては、電解質膜材料の選択により対応しているものが多い。触媒反応性の向上と不純物による被毒防止に対しては、触媒の選択により対応しているものが多い。気泡の付着防止や排気・排水の効率化に対する解決手段は幅広い。

表 1.4.5-1 液体燃料型燃料電池の課題と解決手段の出願件数の分布 (1/2)

I II		性能の改善																					小型・簡素化	使用性改善	製造改善									
		燃料反応効率																			電源システム性能	信頼性				耐久性	形状の小型化	システムの簡素化	操作性	安全性	品質・歩留り	生産性		
		セル出力密度の増大	気泡の付着防止	空気供給の効率化	酸化反応の効率化	酸素の拡散性の向上	触媒の再生	触媒担持効率の向上	触媒反応性の向上	水素の循環利用	層・膜間密着性の向上	電解質の伝導度の向上	電解質膜の乾燥防止	電極の伝導度の向上	燃料の拡散性の向上	燃料の膜透過の防止	燃料供給の均一化	燃料供給の効率化	燃料濃度の最適化	燃料利用の効率化													排気・排水の効率化	反応温度の均一化
I II	具体的解決手段																																	
素材の選択	膜	電解質膜材料の選択			1		1				7			31								1	1		1		25				1		3	4
	触媒	触媒の選択	1					1	8		1			3				1				1	8	2							1		2	
	セル材料	セパレータ材料の選択																									1							2
		パターン形成材料の選択																															1	
		電極材料の選択								2				1	1								1				1	1	1					
	燃料保持材料の選択																1																	
	添加剤		1	4	1			1		3		1	1			5		1		2			3		1							1	2	
電池の構成方法による解決	細部の構造・形状	ガスケットの構成																															2	
		セパレータの構成																									1							
		マイクロMEA構造																					1											
		乾式MEA構造																							1									
		気体排気口の配置		1																		1												
		細孔間隔の調整																															1	
		細孔径の調整														1						1												
		細孔内面の構成														1											1							
		材料の多孔化														1																		
		触媒分布の調整		1						1																								
		触媒量の調整															1																	
		通気性部材の配置		1	3									1																				
		電解質膜表面の処理																									1							
		電極開口部の配置			1																		1											
		電極表面の処理		1											1																			1
		導電軸を貫通																																
		燃料バルブの配置																1												1				
	燃料供給口の配置																	1																
	燃料透過性の調整															1																		
	燃料漏れ防止膜配置																																1	
	流体流路の配置		2												1		2		1		1						1		5	1		3		
	セル構成方法	MEAの支持方法													3													3	1					
		エンドプレートの付加																									1							
		拡散層の多層化											1																					
		基板同一面に電極配置																													2			
		酸素室素分離膜付加			1																													
		集電層の接合方法																																
		触媒層の多層化													1														1	2				
		触媒被膜層を付加											1			1																		
		水溶液層を付加														2																		
		制御電極の付加																								1								
		疎水層・親水層付加						1								1						4										1		
電解質の循環化															1																			
電解質親和層の付加											3																							
電解質層の多層化															1																			
電解質膜の多層化															1																			
透過防止層の付加														3																				
導電層の付加											1		1																	2				
燃料分配層の付加														1																				
燃料保持体の付加														2																				
	スタック構成方法											1				1						1				3	3	1	16	9		2		5

92年1月～02年12月の出願

表 1.4.5-1 液体燃料型燃料電池の課題と解決手段の出願件数の分布 (2/2)

I II 具体的課題		性能の改善																				小型・簡素化	使用性改善	製造改善																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		燃料反応効率																	電源システム性能	信頼性	耐久性	形状の小型化	システムの簡素化	操作性	安全性	品質・歩留り	生産性																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		セル出力密度の増大	空気供給の効率化	酸化反応の効率化	酸素の拡散性の向上	触媒の再生	触媒担持効率の向上	水素の循環利用	層・膜間密着性向上	電解質の伝導度向上	電極の伝導度の向上	燃料の拡散性の向上	燃料の膜透過の防止	燃料供給の均一化	燃料供給の効率化	燃料濃度の最適化	燃料利用の効率化	排気・排水の効率化										反応温度の均一化	反応面積の拡大	不純物での被毒防止																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
I II 具体的解決手段																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

92年1月～02年12月の出願

次に、液体燃料型燃料電池の課題に対応する解決手段の出願人を示す。

表 1.4.5-2 に、気泡の付着防止および排気・排水の効率化に対応する解決手段の出願人を示す。出願人としては日本電気が最も多い。

どちらも解決手段は幅広いが、気泡の付着防止に対しては添加剤により対応しているものが比較的多く、排気・排水の効率化に対しては疎水層・親水層の付加により対応しているものが比較的多い。

表1.4.5-2 気泡の付着防止、排気・排水の効率化に対応する解決手段と出願人

課題 解決手段		燃料反応効率の改善			
		気泡の付着防止		排気・排水の効率化	
添加剤		日本電気(4) 特開2003-346813 特開2004-127946 特開2004-039307 特開2004-146387			
細部の構造・形状	気体排気口の配置	東京理科大	特開2004-207199	三洋電機	特開2003-203649
	細孔径の調整			三洋電機	特許3459615
	触媒分布の調整	富士通	特開2004-127833		
	通気性部材の配置	三洋電機	特開2002-175817		
	電極開口部の配置			富士通	特開2004-055307
	電極表面の処理	パレートパワーシステムズ(カナダ) 特表平11-511289			
	流体流路の配置	日平トヤマ/水素エネルギー研究所(2) 特開2004-071414 特開2004-071415		ジーエス・ユアサコーポレーション	特開2003-168452
セル構成	疎水層・親水層付加			日本電気(2) 特開2004-039416 特開2004-140001 日立エンジニアリングサービス 特開平05-251091 日立製作所 特開2004-171847	
燃料の選択		日本電気	特開2004-127945	日本電気	特開2003-346863
燃料・排出物 管理方法	生成物分離・回収			フォーメックス(米国)	特開2003-036866
	電極加振装置付加	日本電気	特開2004-152491		
	燃料噴霧装置付加	日本電気	特開2004-152490		
	毛細管で排水吸上げ			ジーエス・ユアサコーポレーション(2) 特開2003-157879 特開2003-157880 日本電気 特開2004-165002	

表 1.4.5-3 に、触媒反応性の向上および不純物による被毒の防止に対応する解決手段の出願人を示す。白金＋ルテニウム触媒が被毒防止に有効なことは知られているが、メタノール燃料を直接反応させるためには、さらなる触媒活性向上や被毒防止が主要な課題となっている。

どちらの課題も、触媒の選択により対応しているものが最も多く、次いで添加剤により対応しているものが多い。触媒反応性の向上の課題に対応している出願人には東芝、松下電器産業、ジーエス・ユアサコーポレーションなど、不純物による被毒の防止の課題に対応している出願人には旭硝子、産業技術総合研究所、日立マクセルなどがある。

触媒材料としては白金族主体のものが多く、白金＋希土類(旭硝子)、白金＋遷移金属(東芝)、白金族と鉄族の2元系合金、それにホウ素などを加えた3元系合金、それにルテニウムを加えた4元系合金(日立マクセル)などの解決が行われている。一方、白金を用いないものでは、ルテニウム(またはスズ)＋イリジウム(豊田中央研究所)、遷移金属＋有機金属錯体(産業技術総合研究所)、金＋遷移金属酸化物錯体(レイマンコンサルタンシー)などがある。

表1.4.5-3 触媒反応性の向上、不純物による被毒の防止に対応する解決手段と出願人

課題		燃料反応効率の改善	
		触媒反応性の向上	不純物による被毒の防止
材料膜	電解質膜材料の選択		トヨタ自動車 特開2003-272641
触媒の選択	触媒の選択	レイマンコンサルタンシー(ブルガリア) 特表2001-522122 松下電器産業 特開2002-042825 東芝(3) 特開2002-102699 特開2002-298861 特開2004-079244 日立製作所 特開2004-207228 富士通 特開2004-111251 豊田中央研究所 特開平10-050321	旭硝子(3) 特許3555370 特開平10-255831 特開平11-111305 三星電子(韓国) 特開2003-265957 産業技術総合研究所 特開2002-329500 田中貴金属工業/渡辺 政広/ストンハルトアソシエツ(米国) 特開平07-246336 日立マクセル(2) 特開2003-226901 特開2004-087454
材料セル	電極材料の選択	ヒューレットパッカート(米国) 特開2004-006304 三菱マテリアル 特開平06-111828	
添加剤		ジー・エス・ユアコーポレーション/国際環境技術移転研究センター 特開2002-358970 三菱化学 特開2003-007308 東北リコー 特開2004-193034	科学技術振興機構 特開平11-214020 産業技術総合研究所 特開2003-282092 三菱化学 特開2002-343403
構造部	触媒分布の調整	ジー・エス・ユアコーポレーション 特開2001-118582	
構成セル	触媒層の多層化	三菱電機 特開平10-270055	
	導電層の付加	松下電器産業/早稲田大 特開2002-110190	
スタック構成方法			マンネスマン(ドイツ) 特表2002-514345

表1.4.5-4に、燃料の膜透過の防止および耐久性の改善に対応する解決手段の出願人を示す。

燃料の膜透過の防止に対しては、電解質膜材料の選択により対応しているものが極めて多い。添加物により対応しているものがそれに次ぐ。耐久性の改善に対しては、電解質膜材料の選択により対応しているものが極めて多い。出願人にはイーアイデュポン(米国)や旭硝子など材料系メーカーが多く、また、南カリフォルニア大(米国)、カリフォルニア工科大(米国)、シュツットガルト工科大学(ドイツ)など、大学関係からの出願も多い。

電解質膜材料としては、伝導基含有ポリイミド(カネカ)、伝導基含有芳香族炭化水素(日立製作所、山口TLO他、東洋紡績など)、伝導基含有硬化性樹脂膜(三井化学)、伝導性ポリマと金属などの3次元架橋体の複合物(積水化学工業、東レ、富士写真フイルムなど)、多孔性ポリマに伝導体貫入(フォスターミラー)など、さまざまな解決が行われている。

表1.4.5-4 燃料の膜透過の防止、耐久性の改善に対応する解決手段と出願人（1/2）

課題 解決手段		燃料変換効率の改善		耐久性の改善	
		燃料の膜透過の防止			
電解質膜材料	電解質膜材料の選択	アトフィナ(米国)	特表2003-523419	ケースウェスタン大(米国)	特表平11-503262
		セルカート(米国)	特開2004-172124	フォスターミラー(米国)(2)	
		イーアイテュボン(米国)	特表2001-507166	特表2001-514431	特表2003-528420
		ネアパワーシステムズ(米国)	特表2003-515236	R.ヘーリング(ドイツ)	特表2003-532756
		テルアビブ大(イスラエル)	特表2003-520412	T.ヘーリング(ドイツ)/R.ヘーリング(ドイツ)	
		TDK	特開2004-022393		特表2003-501516
		南カリフォルニア大(米国)/カリフォルニア工科大(米国)(2)		シュツットガルト工科大(ドイツ)/T.ヘーリング(ドイツ)	
					特表2004-501229
		特開2003-178762	特表2001-504636	シュツットガルト工科大(ドイツ)(2)	
		ビクトレックス(英国)	特表2004-528683	特表2003-533560	特表2004-502008
		カネカ(3)		カネカ	特開2004-018573
		特開2002-105200	特開2003-288916	ソニー	特開2004-063249
		特開2004-107484		トクヤマ	特開2004-217921
		ソニー	特開2002-063917	京セラ	特開2003-297392
		旭硝子	特開平11-144745	山口TL0/宇部興産/神栄	
		科学技術振興機構/宇部興産			特開2004-155998
			特開2003-263998	積水化学工業(3)	
		三井化学(3)		特開2003-100316	特開2003-253010
		特開2003-338298	特開2004-026935	特開2003-178770	
		特開2004-026936		帝人	特開2004-207107
		三星SDI(韓国)	特開2004-193136	東洋紡績(2)	
		上田繊維科学振興会/小山 俊樹/谷口 彬雄		特開2004-149779	特開2003-217343
		上田繊維科学振興会/谷口 彬雄/小山 俊樹/市川 結	特開2002-158016	日東電工	特開2004-059752
		東レ(2)	特開2002-313366	日本原子力研究所/日東電工	
					特開2003-261697
			特開2003-257452	日立製作所(2)	
	特開2003-257453	特開2004-039556	特開2004-039557		
東亜合成	特開2004-146279	富士写真フイルム	特開2004-143446		
東芝	特開2001-093543	理工学振興会	特開2003-282095		
日立製作所	特開2003-323904				
富士写真フイルム(4)					
	特開2004-119242	特開2004-127580			
	特開2004-127583	特開2004-158260			
	本田技研工業	特開2001-160407			
触媒	触媒の選択	ジ-エス・ユアコーポレーション	特開平11-007964		
		エクオス・リサーチ	特開2001-256982		
		東芝	特開平10-162839		
材料セル	セパレータ材料の選択			イネオスロール(英国)	特開2003-282104
	電極材料の選択			ジョンソンマッセイ(英国)	特表2002-536565
添加剤		ジ-エス・ユアコーポレーション(2)			
		特開2004-031266		特開平11-003725	
		韓国科学技術院(韓国)		特開2003-175340	
		三星電子(韓国)		特開2003-178777	
		日立製作所		特開2003-331869	
構造・細部形状	細孔径の調整	日本電信電話	特開2004-079266		
	細孔内面の構成	山口 猛央/中尾 真一/科学技術振興機構		住友金属鉱山	特開2004-047206
			特開2002-083612		
	触媒量の調整	バラードパワーシステムズ(カナダ)			
			特表2000-502205		
		膜表面の処理		日本電気	特開2003-317735
		燃料透過性の調整	豊田中央研究所	特開2002-110191	

表 1.4.5-4 燃料の膜透過の防止、耐久性の改善に対応する解決手段と出願人（2/2）

課題 解決手段		燃料変換効率の改善		耐久性の改善	
		燃料の膜透過の防止			
セル構成方法	MEAの支持方法	リタケカンパニーリミテド（2） 特開2004-103299	特開2004-119072	ユニコア（ドイツ） 東洋紡績	特開2004-134392 特開2004-143388
	触媒層の多層化	日立電線	特開2004-063430	日本電信電話	特開2004-127524
	触媒被膜層を付加	本田技研工業	特許3502508	OMG（ドイツ）	特開2003-187824
	水溶液層を付加	電源開発	特開2003-282069		
	疎水層・親水層	ジーン・エス・ユアコーポレーション（2） 特開平11-003724	特開平11-026005		
	電解質の循環化	富士通	特開2004-139860		
	電解質層の多層化	エナジー・ベンチャーズ（カナダ）	特表2003-515894		
	電解質膜の多層化	三洋電機	特開2002-056857		
	透過防止層の付加	東芝	特許3425405		
	燃料分配層の付加	日本パナイクス 日本電気（2） 特開2003-317736	特開2002-231265 特開2003-317737		
	燃料保持体の付加	シャープ TDK 日立マクセル	特開2003-068325 特開2004-206885 特開2004-171844		
スタック構成方法				エクオス・リサーチ	特開平06-060905

表 1.4.5-5 に、電源システム性能および操作性の改善に対応する解決手段の出願人を示す。

電源システム性能の改善に対しては、運転方法により対応しているものが多く、次いで温度・水管理方法によるものや電源装置の構成方法によるものが多い。出願人としては、東芝、カシオ計算機、シーメンス（ドイツ）など応用装置関連のメーカーが多い。

操作性の改善に対しては、燃料・排出物管理方法により対応しているものが多い。出願人としては、東芝、カシオ計算機、富士写真フイルムなどやはり応用装置関連のメーカーが多い。

同じ燃料電池を用いても、運転方法によって発電の効率が左右される。起動高速化、負荷変動への適応、連続使用時間延長、システム効率向上などの課題を、運転方法により解決することができる。

起動高速化に対しては、起動前に補助電源で起動準備（カシオ計算機）、起動時のみ複数燃料電池を並列運転（セイコーエプソン）、起動時のみ補助電源を使用（東芝）、水素燃料型セルに起動時のみ液体燃料を供給（バラードパワーシステムズ）、液体燃料型セルに起動時のみ水素燃料を供給（シーメンス）などの解決がある。負荷変動への適応に対しては、複数燃料電池を切替え運転（カシオ計算機）、補機型セルと気化型セルを切替え運転（東芝）、高濃度燃料タンクと低濃度燃料タンクを切替え使用（ダイハツ工業）などの解決がある。連続使用時間の延長に対しては、高濃度燃料タンクと低濃度燃料タンクを切替え使用（東芝）などの解決がある。システム効率の向上に対しては、停止時に燃料反応を抑制（日立マクセル）などの解決がある。

燃料を用いることと生成物が排出されることは、燃料電池に固有の特徴である。それらを適切に管理できるかどうかで、燃料電池の操作性が左右される。燃料補給の容易化、燃

料残量表示、排出物処理の容易化、2酸化炭素排出の低減などの課題を、燃料・排出物管理方法により解決することができる。

燃料補給の課題に対しては、動作中の燃料交換（ルネサステクノロジ）、燃料タンクに記憶素子を付加（松下電器産業）など、燃料残量表示の課題に対しては、残量検出・表示装置の付加（キヤノン、富士通）、燃料濃度測定による燃料残量検知（ヒューレットパッカー）などの解決がある。排出物処理や2酸化炭素排出低減の課題に対しては、燃料タンクに排出物を回収（ジーエス・ユアサコーポレーション、シャープ）、生成物回収装置の付加（ジーエス・ユアサコーポレーション、カシオ計算機、松下電器産業）などがある。

表1.4.5-5 電源システム性能、操作性の改善に対応する解決手段と出願人（1/2）

課題 解決手段	電源システム性能の改善	操作性の改善
電源装置の構成方法	カシオ計算機 特開2002-280035 コニカミノルタホールディングス 特開2003-344919 松下電器産業 特開2003-346823 東芝(2) 特開2004-071263 特開2004-127619 日本電気 特開2004-127671 富士写真フイルム(3) 特開2004-048891 特開2004-080310 特開2004-087171	ABB 特表2003-507005 カシオ計算機(2) 特開2002-289211 特開2003-257462 キヤノン 特開2004-175109 東芝 特開2003-223243 富士写真フイルム 特開2004-069850
応用装置側での解決	東芝(2) 特開2002-049440 特開2004-213959 富士写真フイルム 特開2004-087207	キヤノン 特開2003-346857 ヒューレットパッカート(米国)(2) 特開2003-142137 特開2003-203660 東芝(3) 特開2003-089077 特開2004-071261 特開2004-071262 富士写真フイルム(2) 特開2004-087223 特開2004-122750
燃料の選択		須田 精二郎 特開2003-146618 東芝 特開2004-006335 内田 勇 特開2004-134132 富士写真フイルム 特開2004-134355
改質装置による解決	カシオ計算機 特開2004-066008 スズキ 特開2002-003202 ソニー 特開2004-055519	オリンパス 特開2003-295284 シャープ 特開2003-017102
運転方法による解決	エクオス・リサーチ 特開平05-307970 カシオ計算機(2) 特開2002-289210 特開2004-127568 シーメンス(ドイツ)(2) 特表2002-543567 特表2003-510767 セイコーエフソン(2) 特開2004-164871 特開2004-164954 ダイハツ工業 特開2003-331885 パラートパワーシステムズ(カナダ) 特表2002-530817 松下電器産業 特開2003-178786 東芝(4) 特開2003-331890 特開2004-126818 特開2004-127530 特開2004-127618 日立マクセル 特開2004-172111	ダイムラークライスラー(ドイツ)(2) 特開2002-075414 特表2003-520399 日立エンジニアリングサービス 特開平06-029029

表1.4.5-5 電源システム性能、操作性の改善に対応する解決手段と出願人 (2/2)

課題		電源システム性能の改善	操作性の改善
解決手段			
燃料・排出物管理方法	圧力で燃料押出し	シャープ 特開2003-308871	富士写真フイルム 特開2004-087222
	気液分離膜を付加		共信 特開2004-206917
	重力で燃料供給		関根 一郎 特開平07-176311
	生成物測定装置	シーメンス(ドイツ) 特表2004-507053	
	生成物回収装置の付加	東芝 特開2003-297401	カシオ計算機(2) 特開2002-216832 特開2003-036879 ジーン・エス・ユアサコーポレーション(2) 特開2003-223919 特開2003-223920 松下電器産業 特開2003-257466 東芝 特開2004-207129 本田技研工業 特許3553377
	動作中の燃料交換		ルネサステクノロジ 特開2004-206994
	燃料タンクに記憶		松下電器産業 特開2003-045468
	燃料タンクに生成物を回収		ジーン・エス・ユアサコーポレーション 特開2003-132931 シャープ 特開2003-092128
	燃料タンクの形状・構成	ジーン・エス・ユアサコーポレーション 特開2003-132924 富士写真フイルム 特開2004-139742	カシオ計算機 特開2004-095190 東芝 特開2004-186151
	燃料回収装置の付加	シーメンス(ドイツ)(2) 特表2004-507049 特表2004-507050	
	燃料残量表示装置の付加		キヤノン 特開2003-303609 富士通 特開2004-071183
	燃料濃度調整装置	東芝 特開2003-022830	ヒューレットパッカート(米国) 特開2003-217634
	排水タンクに保持体		富士写真フイルム 特開2004-127905
	毛細管で燃料吸上げ		ジーン・エス・ユアサコーポレーション 特開2003-077505 フォーメックス(米国) 特開2003-109633
温度・水管理方法		カシオ計算機(3) 特開2003-045459 特開2004-006265 特開2004-075480 シーメンス(ドイツ)/エミテック(ドイツ) 特表2003-520392 トヨタ自動車 特開平11-001302 ヒューレットパッカート(米国) 特開2004-152758 東芝 特開2004-178818 日本電気 特開2004-171813 日本電信電話 特開平11-111322 日本電信電話/亀山 秀雄 特開2001-302202	ジーン・エス・ユアサコーポレーション 特開2004-055474 日立エンジニアリングサービス 特開平05-258760 富士写真フイルム 特開2004-087170 本田技研工業 特許3553210

表 1.4.5-6 に、品質・歩留りおよび生産性の改善に対応する解決手段の出願人を示す。生産性の改善に対して、材料製造方法や部品製造方法により対応しているものが多い。出願人は、スーパーリアマイクロパウダー（米国）、石福金属興業など材料系のメーカーから、東芝、カシオ計算機など応用装置関連のメーカーまで幅広い。

表 1.4.5-6 品質・歩留り、生産性の改善に対応する解決手段と出願人

課題 解決手段	品質・歩留りの改善	生産性の改善
材料製造方法	OMG(トイッ) 特開2003-257449 東芝 特開2002-200427 宇部興産/東亜合成 特開2004-171994	現代自動車(韓国) 特開2003-203646 三星SDI(韓国) 特開2004-146367 カカ 特開2004-002794 キャノン 特開2004-158446 スーパーリアマイクロパウダー(米国)(2) 特表2003-527735 特表2004-507341 T.ヘーリング(トイッ) 特表2002-543244 モトローラ(米国) 特表平11-513524 石福金属興業 特許3541955 東芝(2) 特開2003-017089 特開2004-122031
部品製造方法		OMG(トイッ) 特開2004-006369 3M(米国) 特表2004-524654 タイムラークライスラー(トイッ) 特表2004-527872 ユミコア(トイッ)(2) 特開2004-068018 特開2004-071564 ジーン・エス・ユアコーポレーション(4) W099/066575 特開平11-016587 特開平11-016588 特開2001-126738 三星SDI(韓国) 特開2004-214165 大日本インキ化学工業 特開2003-223901
スタック製造方法		ジーン・エス・ユアコーポレーション 特開2003-346838
改質装置製造方法	カシオ計算機(3) 特開2003-265951 特開2003-284943 特開2003-340273 ススキ 特開2002-003203	
検査方法		東芝 特開2003-308867

1.4.6 熱電素子の課題と解決手段

図 1.4.6-1 に、熱電素子の課題に対応する解決手段の分布を示す。

課題としては熱電変換効率の改善に関するものが多く、また電源システム性能の改善、信頼性の改善、耐久性の改善、生産性の改善に関するものも多い。それに対する解決手段は幅広いが、熱電変換効率の改善に関しては材料の選択により対応しているものが最も多く、補助装置の付加によるもの、モジュール構成方法によるものがそれに次ぐ。

熱電変換効率以外の課題では、信頼性の改善に対してモジュール構成方法で対応しているもの、生産性の改善に対して同様にモジュール構成方法で対応しているもの、電源システム性能の改善に対して熱源の選択で対応しているものが多い。

図1.4.6-1 熱電素子の課題と解決手段の出願分布

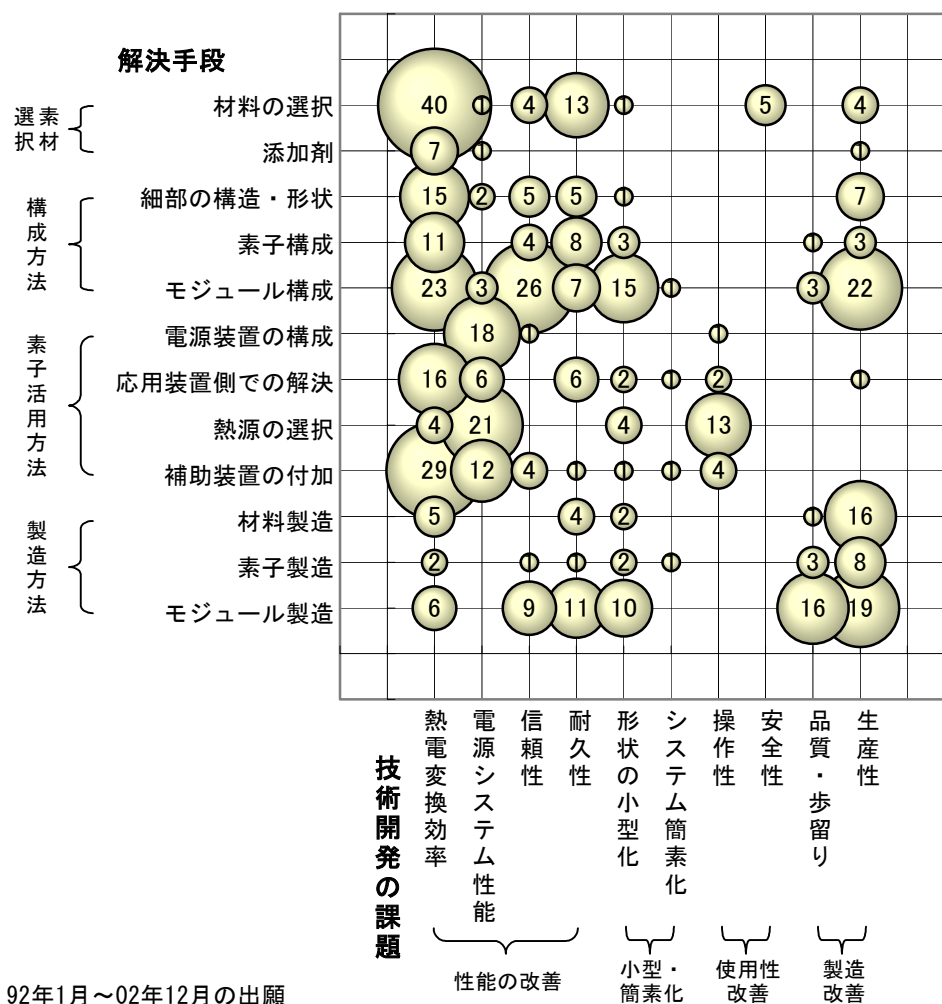


表 1.4.6-1 に、課題に対応する解決手段の分布の詳細を示す。熱電変換効率の改善に関する具体的課題としては、熱源からの熱伝導の向上に関するものが最も多い。次いで、電極間の電気抵抗の低減に関するもの、電極間の熱伝導の低減に関するものが多い。

熱源からの熱伝導の向上に対する解決手段は幅広いが、熱媒体流路の付加や伝熱シートの付加など補助装置によるものが比較的多い。電極間の電気抵抗の低減と電極間の熱伝導の低減に対しては、熱電変換材料の選択により対応しているものが多い。

表 1.4.6-1 熱電素子の課題と解決手段の出願件数の分布 (1/2)

I II 具体的課題			性能の改善													小型・簡素化	使用性改善		製造改善							
			熱電変換効率													電源システム性能	信頼性	耐久性	形状の小型化	システムの簡素化	操作性	安全性	品質・歩留り	生産性		
			素子出力密度の増大	素子熱起電力の増大	素子膜厚の増大	層・膜間密着性向上	低温時の反応性向上	電極間温度勾配増大	電極間電気抵抗低減	電極間の熱伝導低減	電子正孔再結合防止	熱応答性の向上	熱源から熱伝導向上	熱磁気効果の利用	熱利用効率の向上										冷却効率の向上	
I	II	具体的解決手段																								
素材の選択	材料の選択	可撓性基板材料の選択															1									
		基板材料の選択										1					1	1	1							
		絶縁性材料の選択								1								2	1							
		電極材料の選択		2					1									1	2						1	
		導電性材料の選択																						1		
		熱電変換材料の選択		7					15	9				1	3					9				5		2
		添加剤						4	2					1		1								1		
素子の構成方法による解決（1）	細部の構造・形状	p型とn型で異なるめっき																							1	
		p型とn型の形状を変える																							1	
		ダミー素子を配置																							1	
		引出し電極を配置																	1						1	
		界面荒れを調整		1																						
		結晶方向による配置		1																						
		材料の多孔化		1						1					1		1									
		絶縁性パター配置																	1							
		素子と電極だけで接合											1													
		素子の扁平化									1															
		素子を保護層で被覆																2	2							
		素子側面を被覆																							1	
		素子端部を細くする																							1	
		素子膜厚を調整		1									1				1								1	
		伝熱管を配置												1												
		電極の可撓性を向上																	1	1	1					
		電極の多層化									4															
		電極の熱膨張率の調整																	1							
		電極膜厚を調整																	1							
		絶縁層薄膜を介して接合																								
		粒径の調整								1																
	素子構成方法	pnpまたはnpn構造							1																	
		p型とn型を基板上に形成																		1						
		p型とn型を選択的に接触						1																		
		p型とn型を直接接合																	1						1	
		拡散防止層の付加		1															2	3						
		制御電極の付加							1																	
		積層と焼結を交互に行う																						1		
		接合層を介して接合		1					2											2					1	
		接合面付近に拡散層形成																							1	
		素子の積層化		1											1					1						
		素子を耐湿性皮膜で被覆																		1						
		素子組成の段階的移行				2																				
		導電性樹脂に粒子を分散																				1				
		半導体基板上に素子形成																				1				
		被覆層の多層化																	1	1						

92年1月～02年12月の出願

表 1.4.6-1 熱電素子の課題と解決手段の出願件数の分布 (2/2)

I II 具体的課題			性能の改善														小型・簡素化		使用性改善		製造改善					
			熱電変換効率														電源システム性能	信頼性	耐久性	形状の小型化	システムの簡素化	操作性	安全性	品質・歩留り	生産性	
			素子出力密度の増大	素子熱起電力の増大	素子膜厚の増大	層・膜間密着性向上	低温時の反応性向上	電極間温度勾配増大	電極間電気抵抗低減	電極間の熱伝導低減	電子正孔再結合防止	熱応答性の向上	熱源から熱伝導向上	熱磁気効果の利用	熱利用効率の向上	冷却効率の向上										
I	II	具体的解決手段																								
素子の構成方法による解決（2）	モジュール構成方法	ガイド材に固定																							1	
		シート型モジュール																	1		2					1
		バイパス用電極を付加																	1							1
		ハム状モジュール																			1					2
		はんだ確認用パターンを付加																								1
		モジュールを防湿層で被覆																	1							
		圧接による保持																	7							2
		異方性伝熱層を付加																	1							
		異方性導電膜を付加																	1							
		引出し電極を配置	1																1	1	1				1	6
		液体熱媒に接触											2						1	1						
		円筒形モジュール											1	1			1	3				1				3
		応力緩和パッドを付加																5								
		可撓性素子のフレキシブル											1								1					
		基板に金属を埋込み																		1						
		基板の透明化																								1
		基板上で素子間を配線																			1					
		減圧・真空による断熱											1		2											
		湿式熱電モジュール													1											
		絶縁体で集熱・放熱																			5					
		素子の直列接続															1				1					1
		素子間を熱分離		1				1																		
		素子片側で固定																1		1					1	
		伝熱ガラスを介して接触											3					1								
		電極で集熱・放熱								1			1													
		電極を防水層で被覆																		1						
		格子状枠内に素子を配置											2													2
		熱対流の向上											1													
熱流路内に素子を配置											1															
配線を保護層で被覆															1	1								1		
配線電極と基板電極2重化																1										
非配線面の素子を露出																								1		
編込み状モジュール								1																		
保護材で素子を一体化																		3								
棒状モジュール											1								2							
素子の活用方法による解決	補助装置の付加	電源装置の構成方法													18	1				1						
		応用装置側での解決										11		1	4	6		6	2	1	2				1	
		熱源の選択						2						2		21			4		14					
		熱媒体流路を付加										7		1		4										
		温度検知機能を付加																			2					
		加熱・冷却手段を付加														2										
		空気流通口の配置																			1					
		伝熱板を付加										4			1	2	1									
		水冷装置を付加																			1					
		断線検知・切替回路付加																1								
		断熱シートを付加												1												
		蓄熱器の付加										1				2										
		伝熱シートを付加										6				1		1								
		温度調整機構を付加														1	2									
		伝熱板の形状・配置										1														
		燃料酸化装置を付加													1											
表示装置を付加																				2						
励磁装置を付加												6														
製造	モジュール製造方法	材料製造方法						2	2	1								4	2					1	16	
		素子製造方法				1			1									1	1	2	1			3	8	
		モジュール製造方法		1									3		2			9	11	10				16	19	

92年1月～02年12月の出願

次に、熱電素子の課題に対応する解決手段の出願人を示す。

表 1.4.6-2 に、電極間の電気抵抗の低減および電極間の熱伝導の低減に対応する解決手段の出願人を示す。

解決手段としては、いずれも熱電変換材料の選択により対応しているものが多い。材料としては酸化物などの無機材料が多く、シリコンに微量のゲルマニウムおよびp型／n型不純物を導入（NEOMAX）、シリコン・ゲルマニウム半導体に少量の金を添加（東芝）、バリウム鉛系酸化物（産業技術総合研究所）、リチウム・ニッケル系酸化物（産業技術総合研究所）、ナトリウム・ニッケル系酸化物（産業技術総合研究所）、カルシウム・ストロンチウム・ビスマス・コバルト系複合酸化物（産業技術総合研究所）、カルシウム・コバルト系複合層状酸化物（東北テクノアーチ）、硫化チタン系複合層状酸化物（日本電気）、ニッケル・アルミニウム系合金（東芝）、鉄・バナジウム・アルミニウム合金（東芝）などさまざまな材料が用いられている。

表1.4.6-2 電極間の電気抵抗、電極間の熱伝導の低減に対応する解決手段と出願人

解決手段		課題		熱電変換効率の改善	
		電極間の電気抵抗の低減		電極間の熱伝導の低減	
材料の選択	絶縁性材料			シースン時計	特開2003-258323
	電極材料の選択	日本ガイシ/日産自動車 特開2000-188426			
材料の選択	熱電変換材料の選択	カリフォルニア工科大(米国) 特表平10-510677		NEOMAX	特開2001-144336
		ケミカル化成(2)		三菱マテリアル	特開平07-038156
		特開2002-100815 特開2002-322295		三菱重工業	特許3422570
		科学技術振興機構/物質・材料研究機構		産業技術総合研究所(2)	
		特開2003-258322		特許2990257	特許3051922
		産業技術総合研究所 特開2003-095741		産業技術総合研究所/リリケカンパニーリミテッド	
		大日本印刷(2)			特開平11-340519
		特開2003-332638 特開2003-332639		電力中央研究所	特開2004-014804
		東京窯業 特開2002-368291		東芝	特許3515478
		東芝(4)		東北テクノアーチ	特開2001-320095
添加剤		特開2003-031860 特開2004-104015			
		特開2004-119647 特開2004-119648			
		日本電気(3)			
細部の構造	材料の多孔化	特許3460807 特開2002-270907			
		特開2003-188425			
構成セル	電極の多層化	いすゞ自動車(2)		日本ガイシ/日産自動車(2)	
		特許3482734 特開平08-335721		特開2000-261047 特開2000-261048	
	粒径の調整	トヨタ自動車 特開2004-087714			
		東京理科大 特開2000-323758			
	pnp/npn構造	産業技術総合研究所 特許3032826			
制御電極の付加	接合層を介して接合	NEOMAX(3)			
		特開2000-261043 特開2000-261044			
	接合層を介して接合	特開2000-261046			
		アイシン精機 特開2000-164940			
構成セル	制御電極の付加	東芝 特開平10-209508			
		本田技研工業 特開2000-058931			
	接合層を介して接合	松下電器産業 特開平06-069549			
		三菱重工業 特開平07-326804			
構成セル	接合層を介して接合	日産自動車 特許3216378			

表 1.4.6-3 に、熱源からの熱伝導の向上および電源システム性能の改善に対応する解決手段の出願人を示す。これらの課題は、熱源の種類や応用装置の種類によって解決手段が変わってくる。

熱源からの熱伝導の向上に対する解決手段としては、熱媒体流路の付加、伝熱板の付加や伝熱シートの付加など補助装置の付加によるものが多く、更に応用装置側での解決によるものも多い。電源システム性能の改善に対する解決手段としては、熱源の選択や電源装置の構成方法が多い。出願人としては、シチズン時計、セイコーインスツルなど応用装置メーカーの出願人が多い。

表1.4.6-3 熱源からの熱伝導、電源システム性能の改善に対応する解決手段と出願人（1/2）

課題 解決手段		熱電変換効率の改善		電源システム性能の改善	
		熱源からの熱伝導の向上			
モジュール構成方法	液体熱媒に接触	クボタ(2) 特開平08-139372	特開平08-139373		
	円筒形モジュール	フジクラ	特許3442862	タクトビジュアルソフト/横山 正明 特開2002-171775	
	可撓性素子のフレキシブル	東京ガス	特開平08-222771		
	減圧・真空断熱	ホンダ・アクセス	特許3172502		
	素子の直列接続			シチズン時計	特開2001-230456
	伝熱ゲリスを介して接触	クボタ セイコーインスツル 安川電機	特開平11-274573 特許3556494 特開2003-179273		
	電極で集熱・放熱	宇宙航空研究開発機構	特許2873961		
	格子枠内に配置	宇部興産/九州電力(2) 特開2002-026406	特開2004-193209		
	熱対流の向上	BSAT(米国)	特表2004-526322		
	熱流路内に配置	大中 逸雄/安田 秀幸	特開2000-009361		
	配線に保護被覆			シチズン時計	特開2003-282972
棒状モジュール	岡野電線	特開2003-324218			
電源装置の構成方法				エルエスアイケーラー シチズン時計(3) 特開2000-081493 特開平09-015353	特開2003-219672 特開平06-109868
				セイコーインスツル(7) 特開2001-309643 特開平11-174167 特許3041357 特許3439535	特開平08-037322 特開平11-218587 特許3084521
				セイコーエフソン(2) 特開2004-047947	特開平10-031081
				トライボート(ドイツ) 高岳製作所 大野 総一郎 東陶機器 富士通	特表2001-501775 実開平06-077266 実用3053025 特開平06-153549 特開平06-178446
応用装置側での解決		シチズン時計 セイコーインスツル(9) 特開2000-206272 特許3544827 特許3264880 特許3245107 特許3079375	特開2002-139583 特許3023782 特開平11-166985 特許3278053 特許2967410	シチズン時計(2) 特開2001-174576 セイコーインスツル(3) 特開平11-206032 特許2973303	特開2002-350565 特開平11-248866
		セイコーエフソン	特開平10-239461	三菱マテリアル	特開平06-224476

表1.4.6-3 熱源からの熱伝導、電源システム性能の改善に対応する解決手段と出願人（2/2）

課題 解決手段		熱電変換効率の改善	電源システム性能の改善	
		熱源からの熱伝導の向上		
熱源の選択			インターナショナルビジネスシンス（米国）(2) 特開2001-282396 特開2003-269817 エルエスアイケー（2） 特開2003-219669 特開2002-345272 オリックス 特開2004-014850 キヤノン（2） 特開2003-069070 特開2003-070273 セイコーインスツル 特開平10-004633 ソニー（2） 特開2001-053322 特開2001-075681 ハクキン（2） 特開2003-070274 特開2003-070275 岡野電線 特開2004-129442 三洋電機 特開2004-063384 松下電器産業（4） 特開2004-127744 特開平07-111344 特開平09-329058 特開平10-150787 南カリフォルニア大（米国） 特表2003-533956 日新製鋼/オハーツ（2） 特開平09-093968 特開平09-149666	
補助装置の付加	熱媒体流路を付加	ヴェクタ 特開平11-274574 フジクラ（2） 特開平08-335723 特開平09-129937 文部科学省 特開平10-136672 東京ガス 特開平11-215867 日産自動車 特開平11-312829 日本電信電話 特開平08-107688	三菱重工業（2） 特開平09-163773 特開平10-275943 中山 敏正 特開2001-257387 日立金属 特開2000-323759	
	加熱・冷却手段を付加		シチスン時計 特開2003-102186 セイコーインスツル 特開平11-176491	
	伝熱板を付加	フェロテック（米国） 特表2004-508730 セイコーインスツル 特開平10-142358 東京窯業 特開2001-284663 日立粉末冶金/電力中央研究所 特開2003-110156	シチスン時計 特開2002-365382 セイコーインスツル 特開2001-007412	
	蓄熱器を付加	セイコーインスツル 特許3051919	ニコン 特開平10-079531 安川電機 特開2003-111459	
	伝熱シートを付加	シチスン時計 特開2000-098062 セイコーインスツル（3） 特開平11-251648 特開平11-190782 特許2998088 ソニー（2） 特開2003-174203 特開2003-174204	シチスン時計 特開2002-365380	
	温度調整機構付加		タマ 特開平10-309088	
	伝熱板形状・配置	セイコーインスツル 特許2995408		
モジュール製造方法		NEOMAX（2） 特開平06-097512 特許3450397 アイシン精機 特開平06-216413		

表 1.4.6-4 に、品質・歩留りおよび生産性の改善に対応する解決手段の出願人を示す。品質・歩留りの改善に対しては、モジュール製造方法により対応しているものが多い。生産性の改善に対しては、やはりモジュール製造方法により対応しているものが最も多く、次いで材料製造方法によるものが多い。出願人としては、セイコーインスツル、シチズン時計やいすゞ自動車など応用装置関連のメーカーが多い。

表 1.4.6-4 品質・歩留り、生産性の改善に対応する解決手段と出願人

課題 解決手段	品質・歩留りの改善	生産性の改善
材料製造方法	いすゞ自動車 特開平09-237920	クリアントジヤパン 特開平07-196371 シチズン時計 特許3527807 ダイキン工業 特開2001-007408 いすゞ自動車(5) 特開平06-144825 特開平06-342941 特開平06-045661 特許3185429 特開平08-139368 大中 逸雄 特開平11-209803 出光興産 特開平06-216414 三菱重工業 特開2003-089804 産業技術総合研究所(4) 特開2003-246678 特開2003-306381 特開2003-246696 特開2004-137094 小松製作所 特開2002-353527
素子製造方法	石川島播磨重工業 特開2002-368295 三菱マテリアル(2) 特開平06-350142 特開平08-228028	HIZテクノロジ(米国) 特表2002-530874 エコ・トウエンティーン 特開2002-076451 シャープ 特開2000-183412 セイコーエプソン 特開平10-098216 いすゞ自動車 特開平10-004218 古河電気工業 特開平10-032352 小松製作所 特開2003-332644 松下電工/クリスタル(ロシア) 特表2000-507398
モジュール製造方法	アイシン精機(3) 特開2001-156342 特開2001-196646 特開2003-258325 シチズン時計(2) 特開平10-125964 特開2001-217468 セイコーインスツル(7) 特開2000-244026 特開平11-074570 特開平11-233838 特開2001-015820 特開2001-332774 特開2002-353522 特開2003-017766 岡野電線(2) 特開2004-214306 特開2003-017763 三菱マテリアル 特開平05-343752 日産自動車 特開2001-352107	HIZテクノロジ(米国) 特表2000-511351 アイシン精機(2) 特開2000-188427 特開2002-223012 エコ・トウエンティーン(2) 特開平09-051126 特開2004-064015 オリオン機械 特許3465879 クボタ 特開平09-260731 シチズン時計(3) 特開平10-209511 特開2001-358373 特開2002-270911 セイコーインスツル 特許3205665 ソニー(2) 特開2004-072020 特開2003-298127 フジクラ 特開2002-111082 モリックス/千葉産業クリーン 特開2001-257389 ヤマハ 特開2000-294840 三菱マテリアル 特開平06-283765 日本発条 特開平11-068179 松下電器産業 特開平08-288559

1.4.7 圧電素子の課題と解決手段

図 1.4.7-1 に、圧電素子の課題に対応する解決手段の分布を示す。

課題としては圧電変換効率の改善に関するものが最も多く、次いで操作性の改善、電源システム性能の改善が多い。圧電変換効率の改善に対する解決手段としては、機械的部材の付加により対応しているものが最も多く、次いで細部の構造・形状によるものが多い。操作性の改善に関しては、ほとんどが圧力・振動源の選択により対応している。電源システム性能の改善に関しては、電源装置の構成方法で対応しているものが多い。

図1.4.7-1 圧電素子の課題と解決手段の出願分布

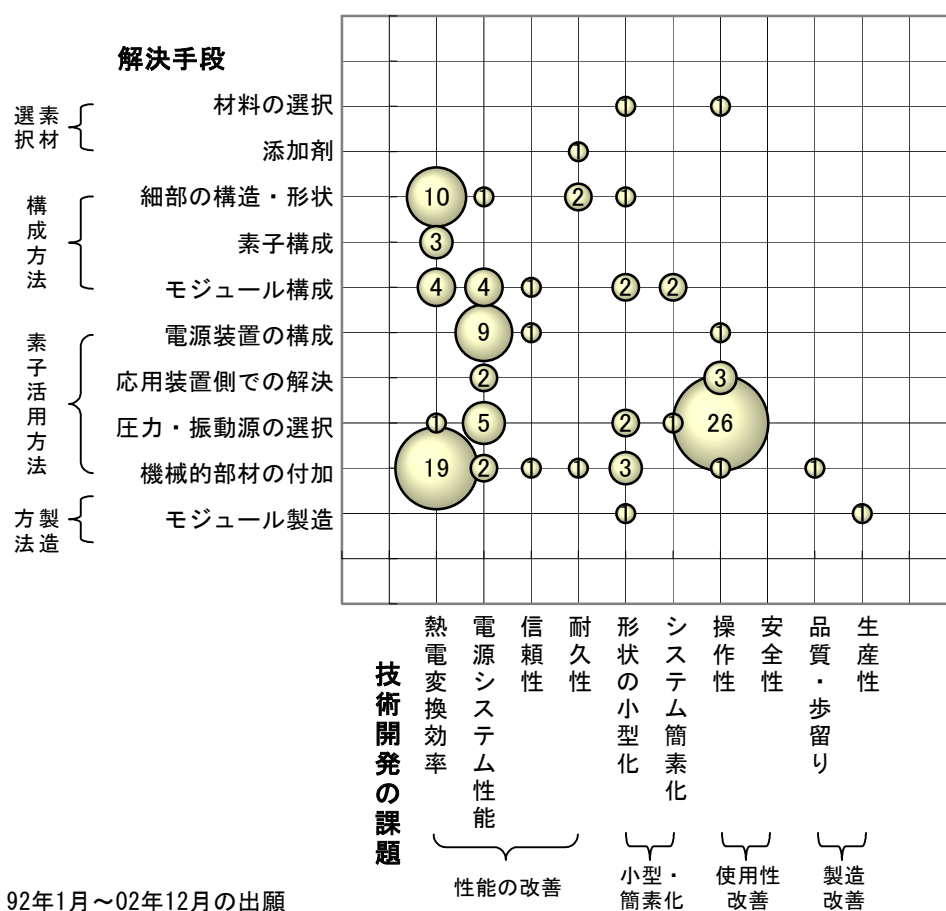


表 1.4.7-1 に、課題に対応する解決手段の分布の詳細を示す。圧電変換効率の改善に関する具体的課題としては、機械的伝達の効率化に関するものが最も多い。圧電変換効率の改善以外では、外部電源の不要化に関するもの、小型・薄型化に関するものが多い。

機械的伝達の効率化に対する解決手段は幅広いが、回転部材の付加、衝突部材の付加、弾性部材の付加など、機械的部材の付加によるものが多い。

表 1. 4. 7-1 圧電素子の課題と解決手段の出願件数の分布

I	II	具体的課題	性能の改善												小型・簡素化		使用性の改善						製造改善			
			圧電変換効率		電源システム性能						信頼	耐久性		形状	簡素	操作性					品質	生産				
			エネルギー損失の防止	機械的伝達の効率化	未使用エネルギー活用	システム効率の向上	回路損失の低減	出力抵抗の低減	出力電圧の増大	出力電流の増大	発光量の増大	発電量の増大	連続使用時間の延長	素子の劣化防止	材料強度の向上	組立て強度の向上	耐衝撃性の向上	小型・薄型化	構成要素の削減	外部電源の不要化	身体への装着	騒音の低減	低温の熱源で発電	非接触給電の補助	歩留りの向上	組立て工程の改善
I	II	具体的解決手段																								
素材	材料	圧電変換材料の選択															1		1							
	添加	強度保持剤を添加												1												
素子の構成方法による解決	素子の構造・形状	2個所で素子を支持													1											
		らせん構造		2																						
		円板構造														1										
		音叉構造															1									
		振動の節で素子を支持	1	2	1																					
		素子・部材の弾性の調整		2																						
		素子上の電極の配置		1																						
		非弾性材で素子を支持	1																							
		片持ち梁構造							1																	
		圧電薄板に電極を印刷		1																						
	素子構成	分極方向を合せて貼合せ		1																						
		分極方向を変えて貼合せ		1																						
	モジュール構成	ベルト構造																	2							
		局所的歪みで発電		1																						
		密閉容器に封入											1													
		積層構造						1		1								1								
		素子に非発電部を設ける	1																							
		複数素子を順次加振	1	1		2																				
		複数素子間の反力を利用																1								
		過大電圧保護回路の付加												1												
電源装置構成	起電力・負荷比の最適化				1																					
	昇圧して蓄電							1																		
	整流後に降圧して蓄電					1																				
	蓄電器と複合								1	3	1															
	非発電状態検知して節電										1															
	応用側	衣服に埋込み																		2						
		軟質ケースに封入																				1				
	圧力・振動源	蛍光性部材を付加									1	1														
		ゼンマイで応力を発生										1														
		意図的な人力で発電																		2						
加熱時の気泡振動で発電																						2				
携帯時の振動で発電				1								1							7					1		
操作力を利用して発電					2												2		9							
歩行の衝撃で発電																			5							
回転遠心力で発電																				1						
脈拍の振動で発電												1														
シリンダ部材を付加													1													
素子の活用方法による解決	機械的部材の付加	ロー部材を付加																			1					
		圧電素子どうしを衝突																1								
		回転部材を付加		5							1							1								
		磁力部材を付加		1																						
		集音部材を付加			1																					
		衝突部材の軽量化	1																							
		衝突部材を付加		5															1							
		衝突抑制部材を付加																							1	
		振子部材を付加		1																						
		振動低減部材を付加													1											
弾性部材を付加		5								1																
製造	モジュール	ハウジングに素子を挟込み																							1	
		電極にLEDを直付け																1								

92年1月～02年12月の出願

次に、圧電素子の課題に対応する解決手段の出願人を示す。

表 1.4.7-2 に、エネルギー損失の防止および機械的伝達の効率化に対応する解決手段の出願人を示す。出願人としてはセイコーエプソン、NEC トーキン兵庫、ユーエスシーが多い。

機械的伝達の効率化に対する解決手段としては、回転部材の付加、衝突部材の付加、弾性部材の付加など、機械的部材の付加によるものが多い。

また、機械的部材の付加以外の解決手段としては、振動の節で圧電素子を支持、らせん状の素子構造、素子・部材の弾性の調整など細部の構造・形状によるものもある。

表1.4.7-2 エネルギー損失の防止、機械的伝達の効率化に対応する解決手段と出願人

解決手段		課題		圧電変換効率の改善	
		エネルギー損失の防止		機械的伝達の効率化	
細部の構造・形状	らせん構造			リミテッド（英国） セイコーエプソン	特表2003-518752 特開平09-211151
	振動の節で支持	セイコーエプソン	特許3539187	NECトーキン兵庫 ユーエスシー	特開2002-252989 特許3489619
	素子弾性の調整			セイコーエプソン(2)	特開平10-229684 特開平11-275875
	素子上の電極配置			セイコーエプソン	特開平10-056784
	非弾性体で支持	セイコーエプソン	特許3500862		
素子構成	圧電板に電極印刷			NECトーキン兵庫	特開2002-076467
	分極方向を合せる			ユーエスシー	特開2004-146768
	分極方向を変える			梅田 幹雄/ユーエスシー	特許3489618
モジュール構成	局所的歪みで発電			セイコーエプソン	特開平11-275876
	非発電部を設ける	日本自動車部品総合研究所/トヨタ自動車	特開平11-136964		
	複数素子を順次	日本自動車部品総合研究所/トヨタ自動車	特開平10-243667	セイコーエプソン	特許3539043
機械的部材の付加	回転部材を付加			NECトーキン兵庫(2) 特開2003-061367 セイコーエプソン ユーエスシー 東洋化工	特開2003-061369 特開平09-271180 特開2003-111445 特許3448118
	磁力部材を付加			NECトーキン/NECトーキン兵庫	特開2003-189641
	衝突部材の軽量化	セイコーエプソン	W097/036364		
	衝突部材を付加			NECトーキン兵庫(2) 特開2003-061368 セイコーエプソン ユーエスシー レーベン	特開2002-064232 特開平11-275877 特開2001-231272 特開2002-262584
	振子部材を付加			ユーエスシー/マヒト	特開2002-164588
	弾性部材を付加			NECトーキン兵庫 セイコーエプソン ソニー 事業創造研究所/ユーエスシー 鈴木総業	特開2001-339963 特許3170965 特開平11-146663 特開2003-209980 特開2000-224871

表 1.4.7-3 に、小型・薄型化および外部電源の不要化に対応する解決手段の出願人を示す。出願人としてはセイコーエプソン、ユーエスシー、NEC トーキン兵庫が多い。

外部電源の不要化に対する解決手段としては、携帯時の振動で発電、操作力を利用して発電など圧力・振動源の選択によるものが多い。小型・薄型化に対応する解決手段は幅広い。

表1.4.7-3小型・薄型化、外部電源の不要化に対応する解決手段と出願人

解決手段		形状の小型化		操作性の改善	
		小型・薄型化		外部電源の不要化	
選材	圧電変換材料の選択	セイコーエプソン	特開平09-182465	ロッキード・マーチン(米国)	特表2004-518389
構造部	音叉構造	セイコーエプソン	特許2993459		
構成子	積層構造	セイコーエプソン	特開平09-205781		
	素子間の反力利用	セイコーエプソン	特許3539192		
圧力・振動源の選択	意図的な人力で発電			ユーエスシー(2) 特開2001-210101 特開2003-108118	
	携帯時の振動で発電			ジューン・横河メテオロシステム 実用3060608 NECトーキン兵庫(2) 特開2001-351416 特開2002-050201 ユーエスシー(3) 特開2001-186678 特開2001-204293 特開2001-204530 事業創造研究所/ユーエスシー 特開2004-095967	
	操作力を利用して発電	環境技術研究所 村田製作所	特開平11-253071 特開2002-190627	マサチューセッツ工科大(米国) シャイン/セカトリス ソニー(2) 特開2003-224315 特開2001-154783 応用電子研究所 特開2003-304008 太平洋セメント 特開2004-201376 中川 耕造 特開2003-204091 富士通(2) 特開2003-263616 特開2004-078731	特表2001-503873 特開2001-087566
	歩行の衝撃で発電			ユーエスシー 佐藤 有 大沢 芳久	特開2001-204507 特開平10-223001 特開2004-096980
機械的部材	圧電素子どうしを衝突	ユーエスシー	特開2001-157470		
	回転部材を付加	セイコーエプソン	特開平10-042577		
	衝突部材を付加	シチズン時計	実開平06-076894		
モジュール製造	電極にLEDを直付	NECトーキン兵庫	特開2002-064231		

1.5 注目特許（サイテーション分析）

1.5.1 注目特許の抽出

特許の価値や重要性を統一的に評価することは難しいが、最近では一つの指標としてサイテーション（引用）分析が用いられている。

特許出願においては、先行技術に対する新規性や優位性を示すために、公知の特許文献、出願人自身の先行出願などを出願書類に引用し、それとの差異を記述することが多い（出願人引用）。一方、特許審査においては、審査官が公知の特許文献などを先行技術として引用し、それに対する新規性や優位性を詳細に検討する（審査官引用）。この際に数多く引用されている特許は、先行技術として重要性をもつものと評価される。

今回の調査では、携帯機器用電源関連特許が引用している特許（出願人引用、審査官引用）を調べ、それらの被引用特許のうち、今回の調査範囲に含まれるものについてその重要度と相互関連を分析し、注目特許として抽出した。

携帯機器用電源に関する特許 1,899 件のうち、携帯機器用電源に関する他の特許を引用しているものは 519 件あり、引用されている特許のうち携帯機器用電源に関するものは 245 件であった。

携帯機器用電源関連特許であって、かつ同分野の他の特許から引用されている 245 件の内訳は、色素増感型太陽電池が 129 件、液体燃料型太陽電池が 43 件、熱電素子が 56 件、圧電素子が 17 件であり、色素増感型太陽電池が極めて多い。また、引用された回数が最も多いものをみても、色素増感型太陽電池が 192 回、液体燃料型燃料電池が 10 回、熱電素子が 8 回、圧電素子が 11 回と、色素増感型太陽電池が突出して多い。更に、色素増感型太陽電池は引用された回数が 11 回以上のものが 20 件ある。

このように色素増感型太陽電池の引用回数が多い理由は、202 件の携帯機器用電源関連特許を出願している富士写真フイルムが、それぞれの明細書で多数の引用を行っているためである。富士写真フイルムの出願のうち 181 件は色素増感型太陽電池であり、そのため色素増感型太陽電池の引用回数が極めて多くなっている。

携帯機器用電源関連特許のうち、最も引用された回数が多いのは石原産業の特開平 07-249790 号で、192 件の他社特許に引用されている。自社特許への引用はない。他社引用のうち 162 件は富士写真フイルムであり、それ以外の他社引用は 30 件である。

次いで、アスラブ（スイス）の特開平 08-259543 号が 80 件の他社特許に引用されている。自社特許への引用はない。他社引用のうち 76 件は富士写真フイルムが占め、それ以外の他社引用は 4 件である。

これらの被引用特許の中から、色素増感型太陽電池は被引用回数 40 回以上、液体燃料型燃料電池、熱電素子、圧電素子は被引用回数 7 回以上のものを表 1.5.1-1～1.5.1-4 に示す。それぞれの件数は、色素増感型太陽電池が 11 件、液体燃料型燃料電池が 2 件、熱電素子が 4 件、圧電素子が 4 件である。

表 1.5.1-1 に、色素増感型太陽電池に関する注目特許を示す。

表1.5.1-1 色素増感型太陽電池の注目特許一覧 (1/3)

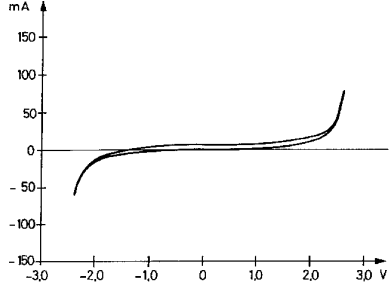
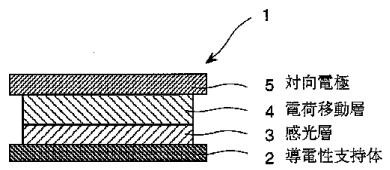
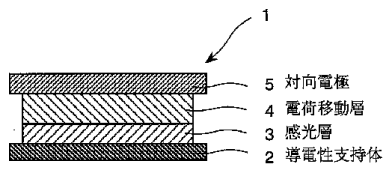
	被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日	合計 回数	自社 特許	他社 特許	引用した特許の 出願人	技術要素	概要
1	特開平 07-249790 石原産業 光電変換材料用半導体 94.03.11	192	0	192	富士写真フイルム (164) シャープ (11) コニカミノルタホールディングス (6) 産業技術総合研究所 (4) トクヤマ 桐蔭学園 積水化学工業 日本触媒 日立マクセル 富士ゼロックス 柳田 祥三	半導体電極技術	半導体と増感色素を混合した液体を加熱還流することによって、半導体電極に効率良く色素を吸着させる製造法。
2	特開平 08-259543 アスラー 疎水性液状塩とその生成法ならびに電気化学への応用 94.12.21 (優先権)	80	0	80	富士写真フイルム (76) TDK (3) 日本化薬	補助材料技術	色素増感型太陽電池の電解質溶媒に適する常温融塩。 
3	特開平 11-214731 富士写真フイルム 光電変換素子および光電気化学電池 97.07.18 (優先権)	73	68	5	三菱製紙 (4) シャープ	増感材料技術	色素増感型太陽電池の増感剤に適するポリマリン色素。 
4	特開平 11-214730 富士写真フイルム 光電変換素子および光電気化学電池 97.07.18 (優先権)	72	68	4	三菱製紙 (3) シャープ	増感材料技術	色素増感型太陽電池の増感剤に適するポリマリン色素。 
5	特開平 11-163378 富士写真フイルム 光電変換素子 97.11.27	67	66	1	コニカミノルタホールディングス	増感材料技術	色素増感型太陽電池の増感剤に適するポリマリン色素。

表1.5.1-1 色素増感型太陽電池の注目特許一覧 (2/3)

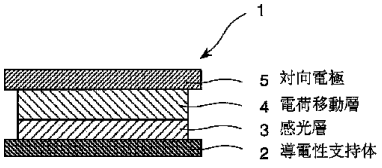
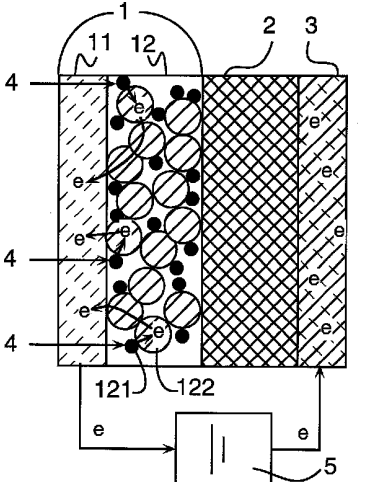
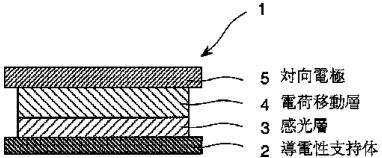
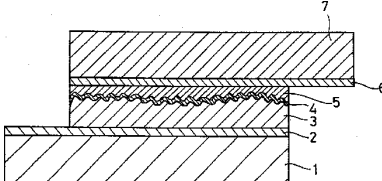
	被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日	合計回数	自社特許	他社特許	引用した特許の 出願人	技術要素	概要
6	特開平 09-027352 石原産業 多孔性物質-高分子固体電解質複合体およびその製造方法ならびにそれを用いた光電変換素子 95.10.19	48	0	48	富士写真フイルム (31) シャープ (11) 出光興産 (2) 日本化薬 (2) 日立マクセル (2)	電解質技術	多孔質半導体に高分子化合物と電解質を担持させた高分子固体電解質。
7	特開平 11-238905 富士写真フイルム 光電変換素子および光電気化学電池 98.02.20	47	41	6	三菱製紙 (4) シャープ 産業技術総合研究所	増感材料技術	色素増感型太陽電池の増感剤に適するメロシアン色素。 
8	特開平 11-086916 富士写真フイルム 半導体微粒子、光電変換素子および光化学電池 97.07.15 (優先権)	46	43	3	三菱製紙 (3)	増感材料技術	メロシアン色素にリン酸基を導入して、半導体電極への吸着性を改善する。 
9	特開平 11-067285 富士写真フイルム 光電変換素子および光電気化学電池 97.08.27	41	41	0		増感材料技術	色素増感型太陽電池の増感剤に適する有機色素。 
9	特開 2000-058140 富士写真フイルム ゲル電解質、光電気化学電池用ゲル電解質および光電気化学電池 98.08.11	41	40	1	三洋化成工業	電解質材料技術	色素増感型太陽電池に適するゲル電解質。 

表1.5.1-1 色素増感型太陽電池の注目特許一覧 (3/3)

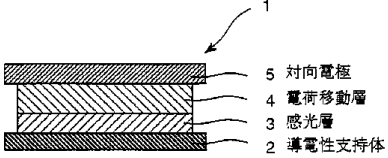
	被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日	合計 回数	自社 特許	他社 特許	引用した特許の 出願人	技術要素	概要
11	特開平 11-097725 富士写真フイルム 光電変換素子および光電気 化学電池 97.09.16	40	40	0		増感材料技術	色素増感型太陽電池の増感剤に適する有機色素。 

表 1.5.1-2 に、液体燃料型燃料電池に関する注目特許を示す。

表1.5.1-2 液体燃料型燃料電池の注目特許

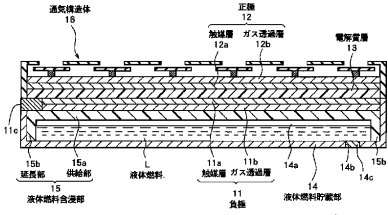
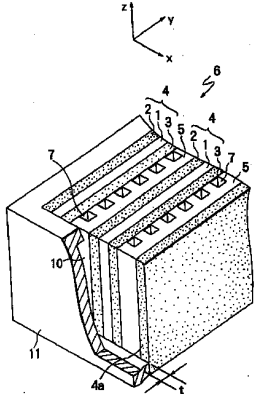
	被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日	合計 回数	自社 特許	他社 特許	引用した特許の 出願人	技術要素	概要
1	特開 2000-268836 ソニー 発電デバイス 99.03.15	10	0	10	日立製作所 (4) シャープ (2) カカ 東芝 工業技術研究院 (台湾) 豊田中央研究所	燃料・空気供給	クロスオーバーを防止し、燃料を安定供給できる燃料含浸体。 
2	特開平 06-188008 東芝 燃料電池 92.04.01	7	4	3	南カリフォルニア大(米国) シャープ ジェー・エス・エフ・コーポレーション	スタック構造	スタック端面に沿って燃料流路を配置し、空気と直交方向に毛細管力で供給。 

表 1. 5. 1-3 に、熱電素子に関する注目特許を示す。

表 1. 5. 1-3 熱電素子の注目特許

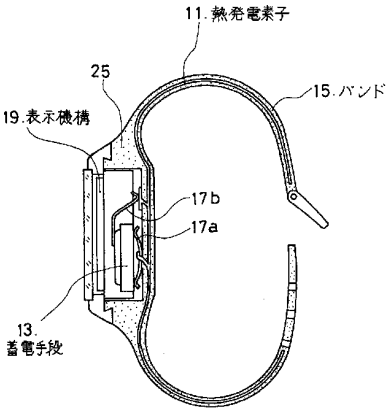
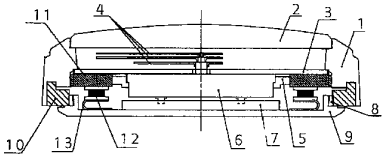
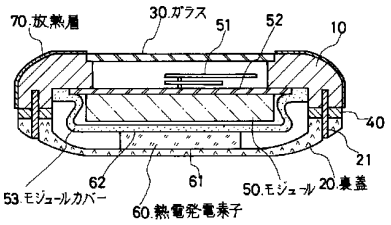
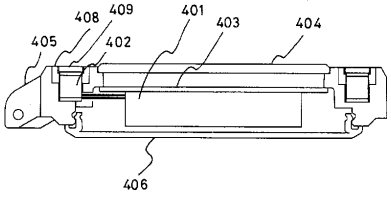
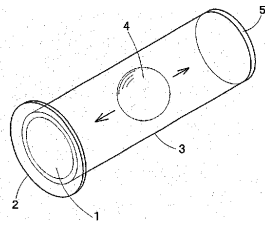
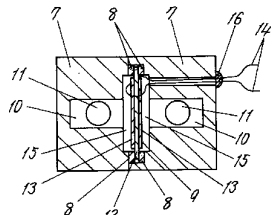
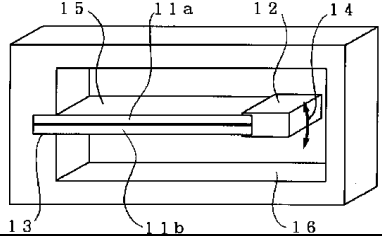
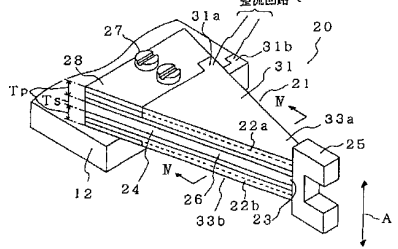
	被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日	合計 回数	自社 特許	他社 特許	引用した特許の 出願人	技術要素	概要
1	特開平 06-109868 シチズン時計 腕時計 92. 09. 25	8	0	8	セイコーインスツル(7) セイコーエフソン	応用装置	熱電素子、蓄電機構、表示手段からなる腕時計。 
1	特開平 10-111368 セイコーインスツル 熱発電腕時計の構造 96. 10. 04	8	6	2	セイコーエフソン(2)	応用装置	熱発電電式腕時計のバンドと裏ぶたに伝熱シートを付加。 
1	実開平 07-032590 シチズン時計 熱発電腕時計 93. 11. 25	8	0	8	セイコーインスツル(8)	応用装置	腕時計ケースを表面処理し、微小な凹凸をもつ放熱用薄膜をコーティングする。 
4	特開平 08-046249 セイコーインスツル 熱電素子モジュール及び熱電素子モジュールを用いた携帯電子機器 94. 07. 27	7	5	2	セイコーエフソン(2)	モジュール構造	熱電モジュールの各面を固定する絶縁体に、直列接続用電極を設ける。  401 ムーブメント 405 ケース 402 熱電素子 406 裏蓋 403 文字板 408 プラスチック部材 404 表面ガラス 409 放熱板

表 1. 5. 1-4 に、圧電素子に関する注目特許を示す。

表1. 5. 1-4 圧電素子の注目特許

	被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日	合計 回数	自社 特許	他社 特許	引用した特許の 出願人	技術要素	概要
1	特開平 11-253071 環境技術研究所 発電装置およびこれを利用したル7- 98. 03. 13	11	0	11	NEC トーキン兵庫 (9) NEC トーキン (2)	応用装置	圧電発電によって発光するル7-。 
2	特許 3360641 松下電器産業 発電装置とこれを用いた表示 灯とこの表示灯を用いた自転 車 99. 03. 30	8	0	8	NEC トーキン兵庫 (4) 梅田幹雄 ユ-イス- 丸石自転車 NEC トーキン	応用装置	ゴムなどの弾性体で支持した圧電素子に衝撃物を繰り返し衝突させて発電する。 7 ゲ-ス 8 弾性体 9 振動板 10 振動型 11 衝撃物 12 金属板 13 圧電素子 14 リ-ド線 15 空 間 16 封止体 
3	特許 3170965 セイコーエプソン 発電機および携帯用機器 93. 08. 04	7	2	5	松下電器産業 (2) ユ-イス- 太平洋セメント 日本自動車部品総合研究所	モジュール構造	圧電素子の一端を片もち梁構造で固定し、振動端には当り止めを設けて、効率良く発電を行う。 
3	特開平 09-205781 セイコーエプソン 圧電体発電装置及びこれを備えた携帯型電力供給装置、携帯型電子機器 96. 01. 12	7	4	3	日本自動車部品総合研究所 (2) ユ-イス-	モジュール構造	固定端の幅が広い弾性体の両面に圧電素子を貼合せた圧電モジュール。 

1.5.2 注目特許の関連図

注目特許が、後続の特許からいつどのように引用されているかを調べた。

図 1.5.2-1～1.5.2-2 に、色素増感型太陽電池の注目特許のうち被引用回数が多い 2 件の特許の引用関連図を示す。この 2 件は引用された件数が極めて多いため、1 階層目の引用（その特許を直接引用した特許）だけとして、複数の図に分割して示している。

図 1.5.2-3 に、液体燃料型燃料電池の注目特許の引用関連図を示す。これには、1 階層目の引用に加えて、2 階層目の引用（その特許を引用した特許を、更に引用した特許）まで示している。

(1) 特開平07-249790の引用関連図

石原産業の特開平 07-249790 は、日本における初期の色素増感型太陽電池技術を代表する特許といえるであろう。富士写真フイルムのこの分野の出願の大部分から引用されており、また富士写真フイルム以外からも、産業技術総合研究所、シャープ、コニカミノルタホールディングスなどから計 30 回引用されている。

同社は、大正 9 年に設立され、鉱山、金属、農薬、化学などに事業を拡大してきた材料系メーカーである。早くから酸化チタン事業を手がけており、世界でも有数のメーカーの一つである。酸化チタンを応用した色素増感型太陽電池にも、早い時期に注目して研究開発を行っていた。

今回抽出された石原産業の特許出願は 5 件あるが、いずれも 94～95 年に出願されたものである。早い時期に出願されたこともあって、引用回数はそれぞれ 192 回、48 回、32 回、19 回、8 回と多い。

なお、この特開平07-249790の筆頭発明者は柳田祥三(大阪大学)であり、共同研究の成果による特許出願と考えられる。01年2月に審査請求され、04年7月に特許3579098として登録された。

図1.5.2-1 特開平07-249790の引用関連図 (1/5)

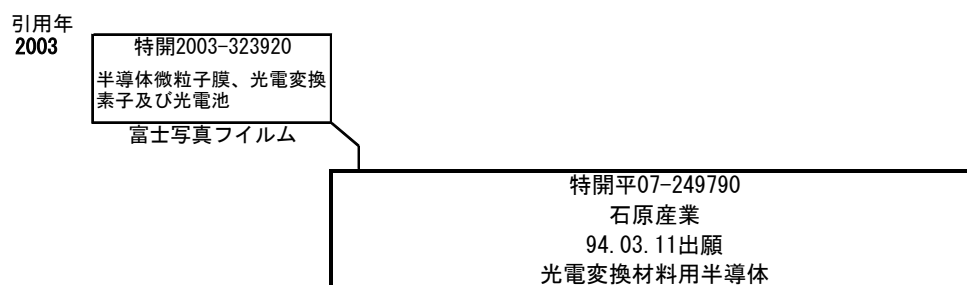


図1.5.2-1 特開平07-249790の引用関連図 (2/5)

引用年
2002

特開2003-068374 電荷輸送材料、それを用いた光電変換素子及び光電池、並びにシリコン化合物
特開2003-217692 光電変換素子の作製方法、光電変換素子及び光電池
特開2003-217693 半導体微粒子層、光電変換素子及び光電池
特開2003-249278 半導体微粒子、光電変換素子及び光電池
特開2003-252624 酸化チタン微粒子の作製方法及び光電変換素子

富士写真フイルム

特開2003-257506 電解質組成物、光電変換素子及び光電池
特開2003-257507 光電変換素子の作製方法及び光電池
特開2003-288953 光電変換素子及びその作製方法、並びにその光電変換素子を有する光電池
特開2003-288954 電解質組成物および電気化学電池
特開2003-323919 電解質組成物、光電変換素子及び光電池

富士写真フイルム

特開2003-338326 色素増感太陽電池
シャープ
特開2003-257509 光発電シート、それを用いた太陽光発電用ユニット及び発電装置
桐蔭学園
特開2003-317814 光起電力セル電池
柳田 祥三

特開2003-331646 付導電性組成物
トクヤマ
特開2003-223939 太陽電池層間用材料及びそれを用いてなる色素増感型太陽電池
日本触媒

2001

特開2002-105346 金属錯体色素、光電変換素子および光電池
特開2002-155142 電解質組成物、光電変換素子及び光電池
特開2002-170426 電解質組成物及びそれを用いた電気化学電池
特開2002-222968 光電変換素子および光電気化学電池
特開2002-241634 光電変換素子、光電池及び錯体色素
特開2002-241733 電荷輸送材料及び光電変換素子
特開2002-246066 電解質組成物、電気化学電池、光電気化学電池及び非水二次電池
特開2002-246620 光電変換素子および光電池とその作成方法
特開2002-246626 光電変換素子の作成方法及び光電変換素子
特開2002-251916 電解質組成物、電気化学電池、光電気化学電池、非水二次電池、及び液晶化合物

富士写真フイルム

特開2002-261310 酸化チタン微粒子の製造方法、光電変換素子及び光電池
特開2002-280587 光電変換素子の製造方法および光電変換素子、光電池
特開2002-298913 シリロタン塩、電解質組成物、電気化学電池、非水二次電池及び光電気化学電池
特開2002-319314 電解質組成物、電気化学電池、光電気化学電池、及び非水二次電池
特開2002-324589 光電変換素子の作成方法、光電変換素子及び光電池
特開2002-334727 光電変換素子の作成方法及び光電変換素子
特開2002-334728 光電変換素子の作成方法及び光電変換素子
特開2002-343440 電解質組成物、電気化学電池、光電気化学電池、非水二次電池
特開2002-367426 電解質組成物、光電変換素子及び光電気化学電池
特開2002-373712 光電変換素子及び光電池

富士写真フイルム

特開2003-017148 電解質組成物、光電変換素子及び光電気化学電池
特開2003-031270 電解液組成物、光電変換素子及び光電池
特開2003-051343 光電変換素子、光電池及び錯体色素
特開2003-051344 光電変換素子の作成方法及び光電変換素子
特開2003-064259 電解質組成物、電気化学電池、光電気化学電池、及び非水二次電池
特開2003-092153 電解質組成物、光電変換素子及び光電池
特開2003-100357 光電変換素子の作製方法、光電変換素子及び光電池
特開2003-123531 液晶性シリロタン、電解質組成物、電気化学電池、光電気化学電池、及び非水二次電池
特開2003-157914 光電変換素子、光電変換素子の製造方法、及び光電池
特開2003-187881 光電変換素子の作製方法、光電変換素子及び光電池

富士写真フイルム

特開2002-231325 光電変換素子及び光電気化学電池
特開2003-109676 光電変換材料用半導体、光電変換素子及び太陽電池
特開2003-197280 光電変換材料用半導体、光電変換材料用半導体の製造法、光電変換素子及び太陽電池
ユニカミルタホールディングス
特開2002-289271 色素増感型太陽電池
特開2002-289272 色素増感型太陽電池
特開2002-289273 色素増感型太陽電池
シャープ
特開2003-187882 光電変換素子の作製方法、光電変換素子及び光電池
富士写真フイルム

特開平07-249790
石原産業
94.03.11出願
光電変換材料用半導体

図1.5.2-1 特開平07-249790の引用関連図 (3/5)

引用年
2000

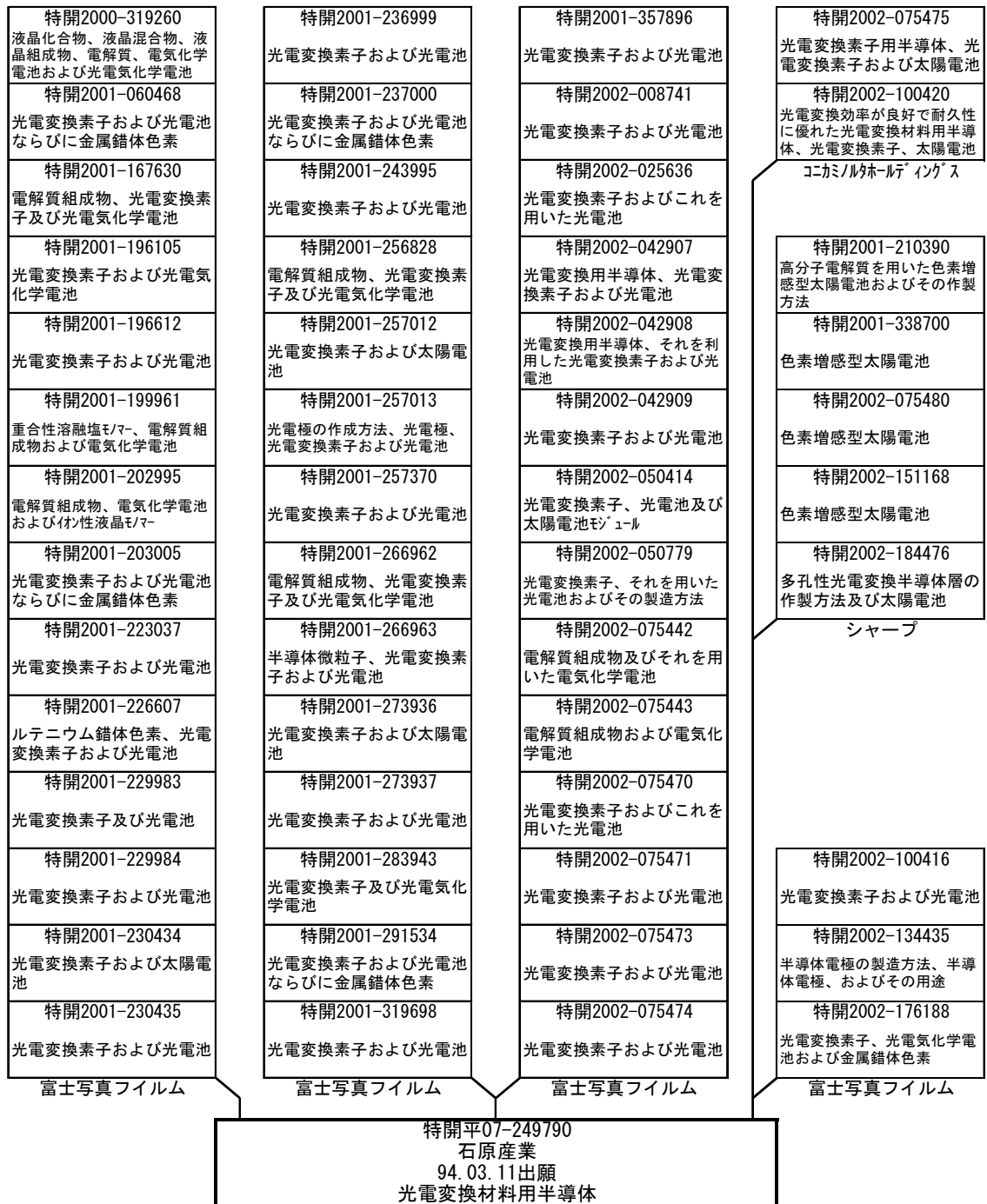


図1.5.2-1 特開平07-249790の引用関連図 (4/5)

引用年
1999

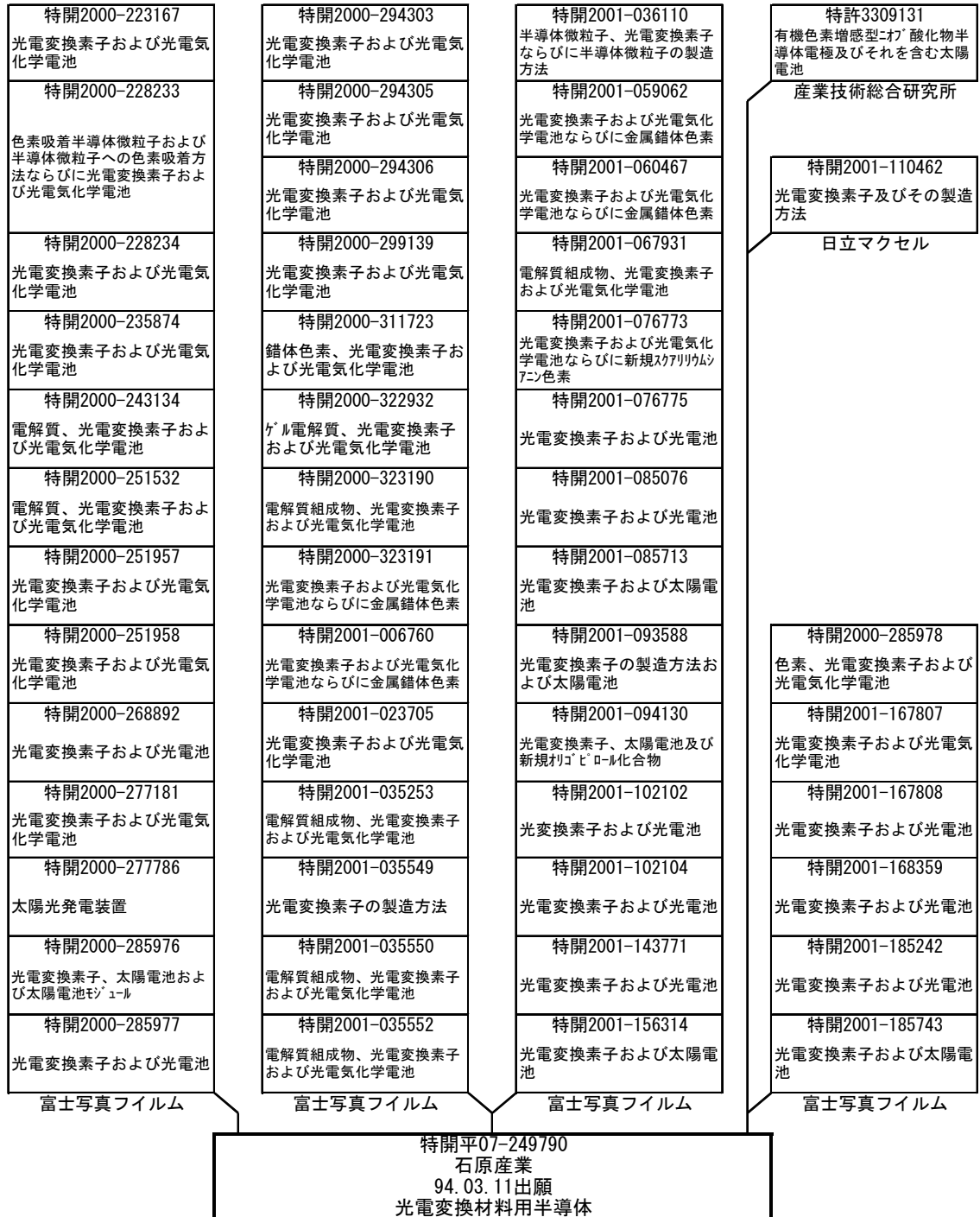
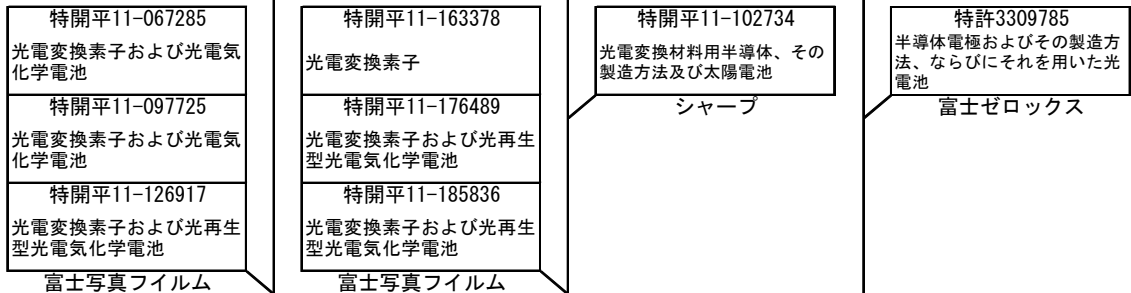


図1.5.2-1 特開平07-249790の引用関連図 (5/5)

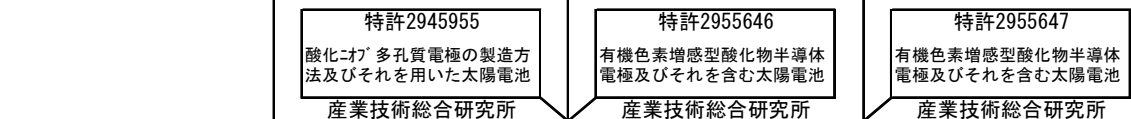
引用年
1998



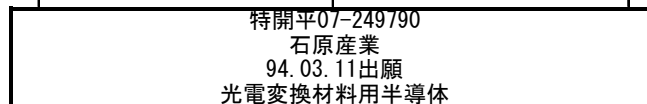
1997



1996



1994



(2) 特開平08-259543の引用関連図

アスラブ（スイス）の特開平 08-259543 は、色素増感型太陽電池の電解質の溶媒に関する特許である。元となる海外出願はスイス特許出願 94/3862 およびフランス特許出願 94/15704 であり、前者の発明者は P. ボンノット、A. P. ディアスの 2 名、後者の発明者はそれに M. グレッツェルを加えた 3 名である。M. グレッツェルは、現在活発に研究されている色素増感型太陽電池の発明者として知られる。

富士写真フィルムから 76 回引用されており、それ以外にも 4 回引用されている。02 年 8 月に審査請求された。

図1.5.2-2 特開平08-259543の引用関連図（1/2）

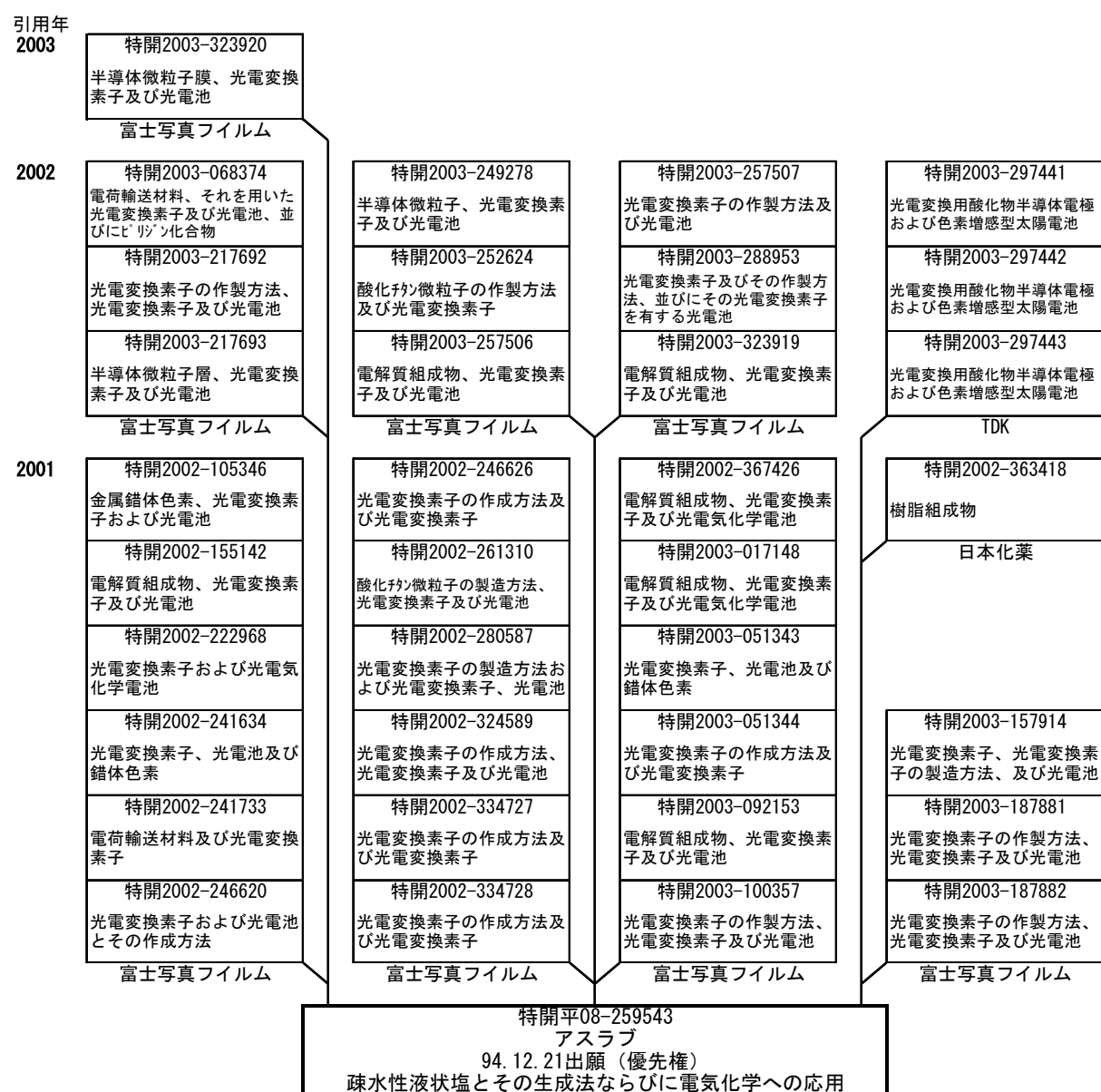


図1.5.2-2 特開平08-259543の引用関連図 (2/2)

引用年
2000

特開2001-167630 電解質組成物、光電変換素子及び光電気化学電池	特開2001-256828 電解質組成物、光電変換素子及び光電気化学電池	特開2001-319698 光電変換素子および光電池	特開2002-050779 光電変換素子、それを用いた光電池およびその製造方法
特開2001-196105 光電変換素子および光電気化学電池	特開2001-257012 光電変換素子および太陽電池	特開2001-357896 光電変換素子および光電池	特開2002-075470 光電変換素子およびこれを用いた光電池
特開2001-223037 光電変換素子および光電池	特開2001-257013 光電極の作成方法、光電極、光電変換素子および光電池	特開2002-008741 光電変換素子および光電池	特開2002-075471 光電変換素子および光電池
特開2001-226607 リチウム錯体色素、光電変換素子および光電池	特開2001-266962 電解質組成物、光電変換素子及び光電気化学電池	特開2002-025636 光電変換素子およびこれを用いた光電池	特開2002-075473 光電変換素子および光電池
特開2001-229984 光電変換素子および光電池	特開2001-266963 半導体微粒子、光電変換素子および光電池	特開2002-042907 光電変換用半導体、光電変換素子および光電池	特開2002-075474 光電変換素子および光電池
特開2001-230434 光電変換素子および太陽電池	特開2001-273936 光電変換素子および太陽電池	特開2002-042908 光電変換用半導体、それを利用した光電変換素子および光電池	特開2002-100416 光電変換素子および光電池
特開2001-236999 光電変換素子および光電池	特開2001-273937 光電変換素子および光電池	特開2002-042909 光電変換素子および光電池	特開2002-134435 半導体電極の製造方法、半導体電極、およびその用途
特開2001-243995 光電変換素子および光電池	特開2001-283943 光電変換素子及び光電気化学電池	特開2002-050414 光電変換素子、光電池及び太陽電池モジュール	特開2002-176188 光電変換素子、光電気化学電池および金属錯体色素

富士写真フィルム

富士写真フィルム

富士写真フィルム

富士写真フィルム

1999

特開2001-023705 光電変換素子および光電気化学電池	特開2001-067931 電解質組成物、光電変換素子および光電気化学電池	特開2001-102104 光電変換素子および光電池	特開2001-185242 光電変換素子および光電池
特開2001-035253 電解質組成物、光電変換素子および光電気化学電池	特開2001-085076 光電変換素子および光電池	特開2001-143771 光電変換素子および光電池	富士写真フィルム
特開2001-035550 電解質組成物、光電変換素子および光電気化学電池	特開2001-093588 光電変換素子の製造方法および太陽電池	特開2001-167807 光電変換素子および光電気化学電池	
特開2001-035552 電解質組成物、光電変換素子および光電気化学電池	特開2001-102102 光変換素子および光電池	特開2001-167808 光電変換素子および光電池	

富士写真フィルム

富士写真フィルム

富士写真フィルム

1994

特開平08-259543 アスラブ 94.12.21出願（優先権） 疎水性液状塩とその生成法ならびに電気化学への応用

(3) 特開2000-268836の引用関連図

ソニーの特開 2000-268836 は、液体燃料型燃料電池に燃料を供給する燃料含浸体構造に関する特許である。膜透過の低減、燃料供給の効率化、燃料電池セルや燃料供給機構の簡素化など複数の効果が期待できることから、さまざまな特許に引用されている。

日立製作所、シャープなどから計 10 回引用されている。04 年 12 月の時点では審査請求はされていない。

図1.5.2-3 特開2000-268836の引用関連図



2. 主要企業等の特許活動

- 2.1 富士写真フイルム
- 2.2 東芝
- 2.3 セイコーエプソン
- 2.4 セイコーインスツル
- 2.5 シチズン時計
- 2.6 産業技術総合研究所
- 2.7 アイシン精機
- 2.8 日本電気
- 2.9 ジーエス・ユアサコーポレーション
- 2.10 シャープ
- 2.11 日立マクセル
- 2.12 豊田中央研究所
- 2.13 ソニー
- 2.14 富士ゼロックス
- 2.15 松下電器産業
- 2.16 日本化薬
- 2.17 カシオ計算機
- 2.18 フジクラ
- 2.19 キヤノン
- 2.20 NEC トーキン兵庫
- 2.21 科学技術振興機構
- 2.22 主要企業以外の特許番号一覧

2. 主要企業等の特許活動

携帯機器用電源の出願件数が21件以上の主要企業・機関は20社ある。主要企業・機関ごとに、製品などの紹介と保有している携帯機器用電源の特許を、技術要素別の課題対応特許リストとして示す。

92年1月以降に出願された携帯機器用電源に関する出願件数が21件以上の出願人は20社あり、公的研究機関の産業技術総合研究所が含まれている。さらに、19件を出願している公的研究機関の科学技術振興機構を加えた21社の主要出願人について、製品や特許を紹介する。主要企業・機関21社の出願件数は1,018件で、全体の約54%を占めている。

ここでは、主要企業・機関21社について、企業概要、製品例、出願件数と発明者数の推移、技術開発拠点、課題と開発拠点の分布、技術要素別課題対応特許リストなどを示す。また、主要企業以外の出願で登録されている特許については、やはり技術要素別課題対応特許リストを示す。

なお、経過情報については、2005年2月現在の状況を掲載しており、最近特許になったものは特許番号のみを表示している。

本書に掲載されている各企業の保有特許は、すべてがライセンス可能な開放特許であるとは限らない。開放特許にするか、ライセンスの可能性のない非開放特許にするかは、各企業の特許戦略による。

携帯機器用電源に関する主要企業・機関21社

Nº	出願人名	件数	Nº	出願人名	件数
1	富士写真フイルム	202	11	日立マクセル	37
2	東芝	100	12	豊田中央研究所	36
3	セイコーエプソン	69	13	ソニー	32
4	セイコーインスツル	64	14	富士ゼロックス	32
5	シチズン時計	62	15	松下電器産業	30
6	産業技術総合研究所	51	16	日本化薬	25
7	アイシン精機	44	17	カシオ計算機	24
8	日本電気	42	18	フジクラ	24
9	ジーエス・ユアサコーポレーション	41	19	キヤノン	22
10	シャープ	41	20	NECトーキン兵庫	21
			21	科学技術振興機構	19

92年1月～02年12月の出願

2.1 富士写真フイルム

2.1.1 企業の概要

商号	富士写真フイルム 株式会社
本社所在地	〒106-8620 東京都港区西麻布2-26-30
設立年	1934年（昭和9年）
資本金	403億63百万円（2004年3月末）
従業員数	9,363名（2004年3月末）（連結：73,164名）
事業内容	フィルム、カメラ、ラボ機器、記録メディア（磁気ディスク、ビデオテープ等）、光学部品、印刷機器、医用画像機器の製造・販売、他

富士写真フイルムは写真フィルムメーカーとして出発し、カメラ、光学機器や電子機器などを手がけている。色素技術、化学技術、光学技術や電子技術を持ち、携帯機器用電源の研究開発も手がけてきた。

（出典：富士写真フイルムのホームページ <http://www.fujifilm.co.jp/>）

色素増感型太陽電池と液体燃料型燃料電池に関する出願がある。

2.1.2 製品例

04年12月の時点では、携帯機器用電源としての液体燃料型太陽電池、色素増感型太陽電池に関する製品は発表されていない。

2.1.3 技術開発拠点と研究者

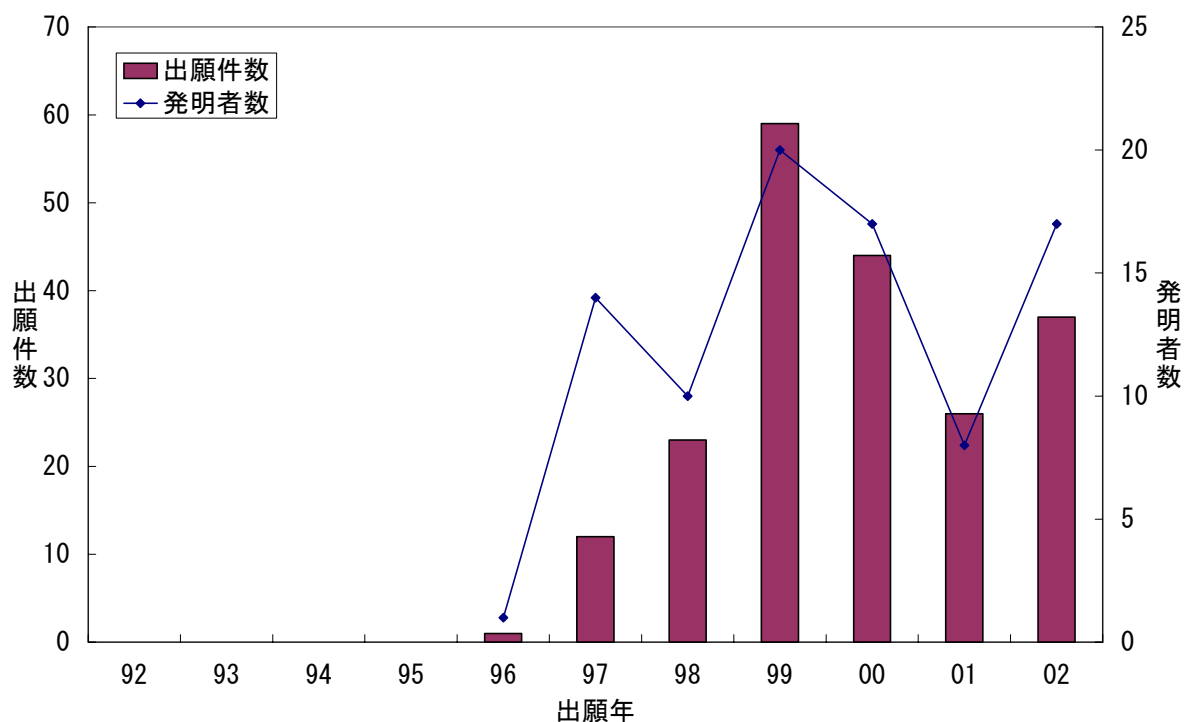
富士写真フイルムの携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数を図2.1.3に示す。

開発拠点：

神奈川県南足柄市中沼210 先進コア技術研究所（足柄）

神奈川県足柄上郡開成町宮台798 先進コア技術研究所（宮台）

図2.1.3 富士写真フィルムの携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数

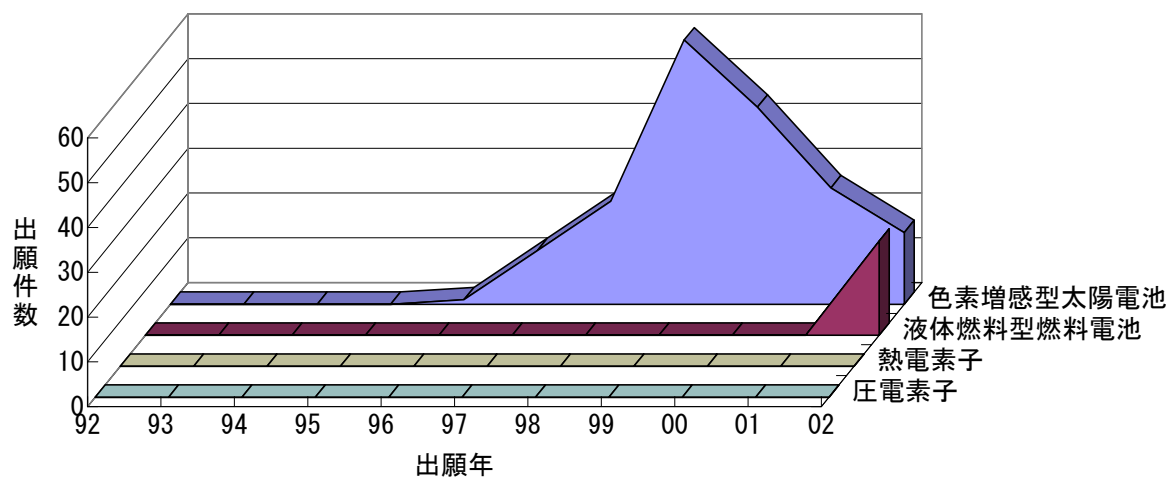


2.1.4 技術開発課題対応特許の概要

電源別出願件数の推移を図2.1.4-1に示す。色素増感型太陽電池に関して181件、液体燃料型燃料電池に関して21件の出願がある。

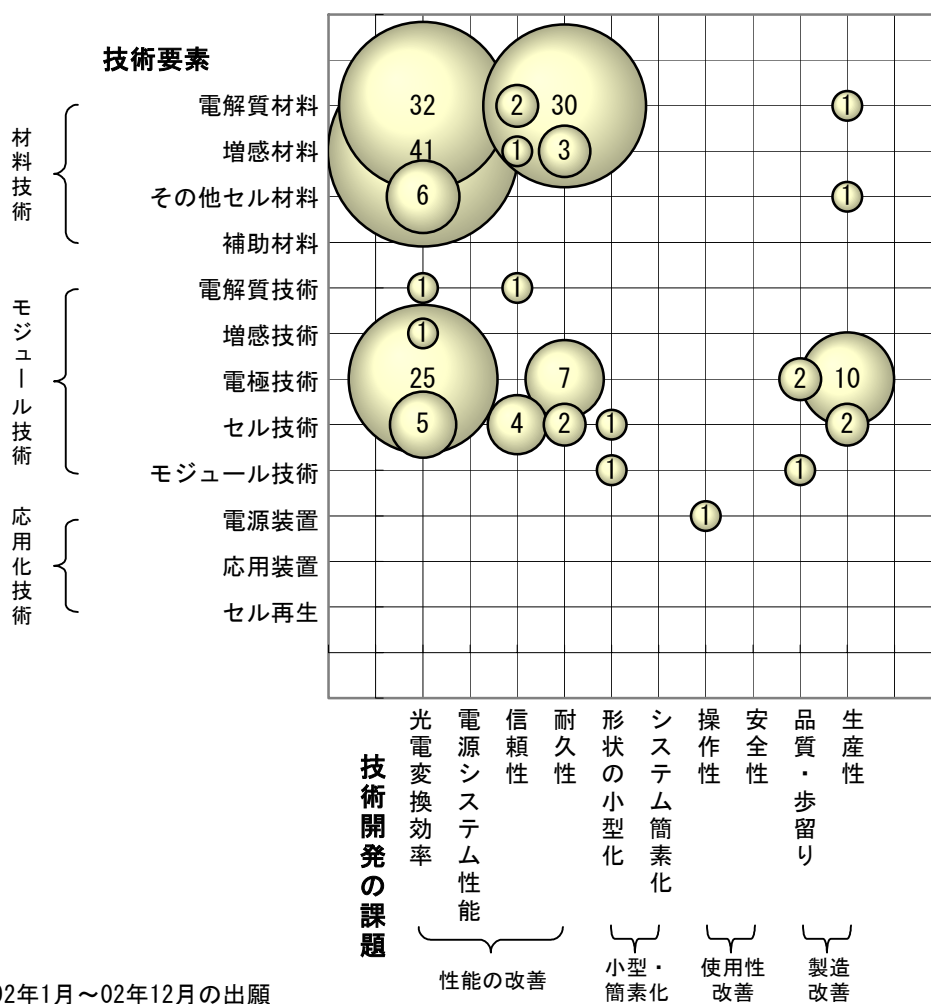
色素増感型太陽電池は96～02年、液体燃料型燃料電池は02年に申請されている。

図2.1.4-1 富士写真フィルムの電源別出願件数の推移



技術要素と課題の出願分布を図2.1.4-2に示す。技術要素としては電解質材料が最も多く、次いで増感材料と電極技術が多い。電解質材料の出願では、光電変換効率の改善と耐久性の改善に関するものがほぼ半々である。増感材料の出願はほとんどが光電変換効率の改善に関するものであり、電極技術の出願でも光電変換効率の改善に関するものが多い。

技術要素

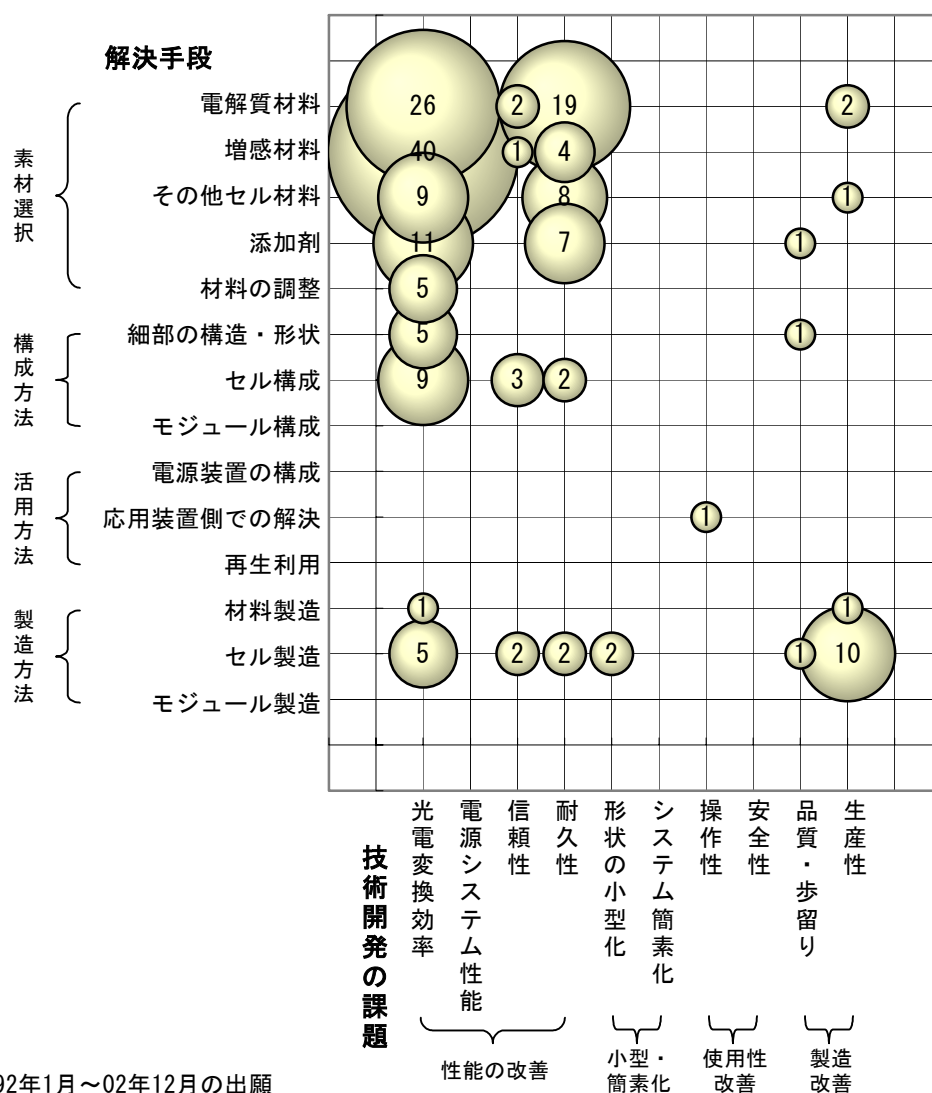


92年1月～02年12月の出願

課題と解決手段の出願分布を図2.1.4-3に示す。課題としては光電変換効率の改善が最も多く、次いで耐久性の改善が多い。

光電変換効率の改善に対しては、増感材料の選択により対応しているものが最も多く、次いで電解質材料の選択によるものが多い。耐久性の改善に対しては、電解質材料の選択により対応しているものが最も多い。

図2.1.4-3 富士写真フィルムの色素増感型太陽電池に関する課題と解決手段の分布



富士写真フイルムの携帯機器用電源に関する技術要素別課題対応特許を表2.1.4-1～2.1.4-2に示す。出願件数は202件である。

表2.1.4-1に、色素増感型太陽電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.1.4-1 富士写真フイルムの色素増感型太陽電池に関する
技術要素別課題対応特許 (1/13)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	光電変換効率 →電解質材料の 選択	電解質材料の選 択 →電解質材料の 選択	特開平11-339868 98.05.29 H01M 14/00	電荷輸送材料、光電変換素子及び光再生型光電気化学電池
			特開2000-058891 98.08.11 H01L 31/04 [被引用1回]	電解質、光電気化学電池用電解質および光電気化学電池、ならびにピリジン化合物
			特開2000-086724 98.09.10 C08F 26/00 [被引用6回]	架橋重合体、電解質および光電気化学電池
			特開2000-100486 98.09.21 H01M 14/00 [被引用1回]	電解質および光電気化学電池
			特開2000-100487 98.09.21 H01M 14/00	電解質、光電変換素子および光電気化学電池
			特開2000-100485 98.09.22 H01M 14/00	電解質および光電気化学電池
			特開2001-035253 99.07.19 H01B 1/12	電解質組成物、光電変換素子および光電気化学電池
			特開2001-035552 99.07.23 H01M 14/00	電解質組成物、光電変換素子および光電気化学電池
			特開2001-256828 99.08.04 H01B 1/06	電解質組成物、光電変換素子及び光電気化学電池
			特開2001-067931 99.08.25 H01B 1/06	電解質組成物、光電変換素子および光電気化学電池
			特開2001-085713 99.09.14 H01L 31/04	光電変換素子および太陽電池
			特開2001-167807 99.12.08 H01M 14/00	光電変換素子および光電気化学電池
			特開2001-199961 00.01.21 C07D213/30	重合性溶融塩モノマー、電解質組成物および電気化学電池

表2.1.4-1 富士写真フイルムの色素増感型太陽電池に関する
技術要素別課題対応特許 (2/13)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	光電変換効率 →電解質材料の 選択	電解質材料の選 択 →電解質材料の 選択	特開2002-050414 00.08.03 H01M 14/00	光電変換素子、光電池及び太陽電池モジュール
			特開2002-075442 00.08.29 H01M 10/40	電解質組成物及びそれを用いた電気化学電池
			特開2002-155142 00.08.31 C08G 77/04	電解質組成物、光電変換素子及び光電池
			特開2002-241733 01.02.13 C09K 3/00	電荷輸送材料及び光電変換素子
			特開2003-068374 01.06.14 H01M 14/00	電荷輸送材料、それを用いた光電変換素子及び光電池、並びにピリジン化合物
			特開2003-031270 01.07.12 H01M 14/00	電解液組成物、光電変換素子及び光電池
			特開2003-092153 01.09.18 H01M 14/00	電解質組成物、光電変換素子及び光電池
			特開2003-257506 02.02.27 H01M 14/00	電解質組成物、光電変換素子及び光電池
			特開2003-288954 02.03.27 H01M 14/00	電解質組成物および電気化学電池
			特開2003-323919 02.05.01 H01M 14/00	電解質組成物、光電変換素子及び光電池
			特開2004-127579 02.09.30 H01M 14/00	金属-金属酸化物複合電極の作製方法、光電変換素子及び光電池
			特開2001-094130 99.09.21 H01L 31/04	光電変換素子、太陽電池及び新規ピロリル化合物
			特開平10-093121 (みなし取下げ) 96.09.13 H01L 31/04 [被引用2回]	太陽電池

表2.1.4-1 富士写真フイルムの色素増感型太陽電池に関する

技術要素別課題対応特許 (3/13)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	光電変換効率	増感材料の選択 →増感材料の選択	特開2000-251957 99.03.02 H01M 14/00	光電変換素子および光電気化学電池
			特開2000-311723 99.04.26 H01M 14/00	錯体色素、光電変換素子および光電気化学電池
			特開2000-323191 99.05.14 H01M 14/00 [被引用3回]	光電変換素子および光電気化学電池ならびに金属錯体色素
			特開2000-353553 99.06.10 H01M 14/00	光電変換素子および光電池
			特開2000-357543 99.06.14 H01M 14/00	光電変換素子および光電池
			特開2001-059062 99.06.14 C09B 57/10 [被引用4回]	光電変換素子および光電気化学電池ならびに金属錯体色素
			特開2001-006760 99.06.17 H01M 14/00	光電変換素子および光電気化学電池ならびに金属錯体色素
			特開2001-060468 99.06.18 H01M 14/00	光電変換素子および光電池ならびに金属錯体色素
			特開2001-203005 00.01.21 H01M 14/00	光電変換素子および光電池ならびに金属錯体色素
			特開2001-291534 00.01.31 H01M 14/00	光電変換素子および光電池ならびに金属錯体色素
			特開2001-229983 00.02.15 H01M 14/00	光電変換素子及び光電池
			特開2001-226607 00.02.18 C09B 57/10	ルニウム錯体色素、光電変換素子および光電池
			特開2001-237000 00.02.22 H01M 14/00 [被引用1回]	光電変換素子および光電池ならびに金属錯体色素
			特開2002-025636 00.07.05 H01M 14/00	光電変換素子およびこれを用いた光電池
			特開2002-105346 00.07.25 C09B 23/00	金属錯体色素、光電変換素子および光電池

表2. 1. 4-1 富士写真フイルムの色素増感型太陽電池に関する
技術要素別課題対応特許 (4/13)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	光電変換効率	増感材料の選択 →増感材料の選択	特開2002-075443 00. 08. 29 H01M 10/40	電解質組成物および電気化学電池
			特開2002-176188 00. 12. 08 H01L 31/04	光電変換素子、光電気化学電池および金属錯体色素
			特開2002-241634 01. 02. 13 C09B 57/10	光電変換素子、光電池及び錯体色素
			特開2003-051343 01. 08. 03 H01M 14/00	光電変換素子、光電池及び錯体色素
			特開2003-051344 01. 08. 06 H01M 14/00	光電変換素子の作成方法及び光電変換素子
	増感材料の選択 →有機増感材料の選択		特開平11-214730 97. 07. 18 H01L 31/04 [被引用72回]	光電変換素子および光電気化学電池 色素増感型太陽電池の増感剤に適するポリマリン色素
			特開平11-214731 97. 07. 18 H01L 31/04 [被引用73回]	光電変換素子および光電気化学電池 色素増感型太陽電池の増感剤に適するポリマリン色素
			特開平11-067285 (みなし取下げ) 97. 08. 27 H01M 14/00 [被引用41回]	光電変換素子および光電気化学電池 色素増感型太陽電池の増感剤に適する有機色素
			特開平11-097725 97. 09. 16 H01L 31/04 [被引用40回]	光電変換素子および光電気化学電池 色素増感型太陽電池の増感剤に適する有機色素
			特開平11-163378 97. 11. 27 H01L 31/04 [被引用67回]	光電変換素子 色素増感型太陽電池の増感剤に適するポリマリン色素。
			特開平11-238905 98. 02. 20 H01L 31/10 [被引用47回]	光電変換素子および光電気化学電池 色素増感型太陽電池の増感剤に適するメロニン色素
			特開2000-195570 98. 12. 24 H01M 14/00	光電変換素子および光電気化学電池
			特開2000-251958 98. 12. 28 H01M 14/00	光電変換素子および光電気化学電池
			特開2000-277180 99. 03. 24 H01M 14/00	光電変換素子および光電気化学電池

表2.1.4-1 富士写真フイルムの色素増感型太陽電池に関する

技術要素別課題対応特許 (5/13)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	光電変換効率 →有機増感材料の選択	増感材料の選択 →有機増感材料の選択	特開2000-285978 99.03.31 H01M 14/00	色素、光電変換素子および光電気化学電池
			特開2000-294303 99.04.02 H01M 14/00	光電変換素子および光電気化学電池
			特開2000-357809 99.06.15 H01L 31/04	光電変換材料、光電変換素子及びホリマイン色素
			特開2001-006761 99.06.18 H01M 14/00	光電変換材料および光電変換素子ならびにホリマイン色素
			特開2001-043906 99.07.28 H01M 14/00	光電変換素子及び光電気化学電池
			特開2001-076773 99.08.31 H01M 14/00 [被引用3回]	光電変換素子および光電気化学電池ならびに新規スクアリウムアニオン色素
			特開2001-076775 99.09.07 H01M 14/00 [被引用3回]	光電変換素子および光電池
			特開2002-334727 00.08.15 H01M 14/00	光電変換素子の作成方法及び光電変換素子
			特開2002-334728 00.08.15 H01M 14/00	光電変換素子の作成方法及び光電変換素子
			特開2002-324589 00.08.17 H01M 14/00	光電変換素子の作成方法、光電変換素子及び光電池
		セル材料の選択 →半導体材料の選択	特開2000-090991 98.09.09 H01M 14/00 [被引用2回]	光電気化学電池
			特開2000-235874 99.02.15 H01M 14/00	光電変換素子および光電気化学電池
			特開2002-050779 00.08.03 H01L 31/04	光電変換素子、それを用いた光電池およびその製造方法
	セル材料の選択 →溶媒の選択	セル材料の選択 →溶媒の選択	特開2000-058140 98.08.11 H01M 14/00 [被引用41回]	ゲル電解質、光電気化学電池用ゲル電解質および光電気化学電池 色素増感型太陽電池に適するゲル電解質。

表2.1.4-1 富士写真フイルムの色素増感型太陽電池に関する

技術要素別課題対応特許 (6/13)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	光電変換効率	セル材料の選択 →ゲル化剤の選択	特開平11-185836 97.12.16 H01M 14/00 [被引用4回]	光電変換素子および光再生型光電気化学電池
		添加剤 →液晶物質を添加	特開平11-176489 97.12.10 H01M 14/00 [被引用27回]	光電変換素子および光再生型光電気化学電池
			特開2001-202995 00.01.17 H01M 10/40	電解質組成物、電気化学電池およびイオン性液晶モノマー
		添加剤 →吸着補助剤を添加	特開平11-086916 97.07.15 H01M 14/00 [被引用46回]	半導体微粒子、光電変換素子および光化学電池 染料色素にリン酸基を導入して、半導体電極への吸着性を改善する
		添加剤 →p型半導体を添加	特開2001-230434 99.12.10 H01L 31/04	光電変換素子および太陽電池
			特開2001-230435 99.12.10 H01L 31/04	光電変換素子および光電池
			特開2001-185743 99.12.22 H01L 31/04	光電変換素子および太陽電池
		材料の調整 →材料組成比の調整	特開2002-008741 00.06.23 H01M 14/00	光電変換素子および光電池
		細部の構造・形状 →粒子の多層化	特開2004-010403 02.06.05 C01G 23/04	多重構造酸化染料微粒子、及びその作製方法、及びそれを含有する光電変換素子並びに光電池
		材料製造方法 →尿素存在下で反応	特開2002-261310 01.03.02 H01L 31/04	酸化染料微粒子の製造方法、光電変換素子及び光電池
	信頼性	電解質材料の選択 →電解質材料の選択	特開2000-243134 99.02.22 H01B 1/06	電解質、光電変換素子および光電気化学電池
			特開2001-167630 99.09.29 H01B 1/06 [被引用1回]	電解質組成物、光電変換素子及び光電気化学電池
		増感材料の選択 →有機増感材料の選択	特開2000-299139 99.04.14 H01M 14/00	光電変換素子および光電気化学電池

表2.1.4-1 富士写真フイルムの色素増感型太陽電池に関する

技術要素別課題対応特許 (7/13)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	耐久性 →電解質材料の 選択	電解質材料の選 択 →電解質材料の 選択	特開2000-012882 98.06.25 H01L 31/04 [被引用1回]	反応性芳香族7ミソをホ-ル輸送層に含む光起電力素子 およびその製造方法
			特開2000-106223 98.09.29 H01M 14/00	光電変換素子
			特開2000-322932 99.05.14 H01B 1/06 [被引用3回]	ゲル電解質、光電変換素子および光電気化学電池
			特開2001-023705 99.07.08 H01M 14/00	光電変換素子および光電気化学電池
			特開2001-266962 00.03.16 H01M 14/00	電解質組成物、光電変換素子及び光電気化学電池
			特開2001-283943 00.03.31 H01M 14/00	光電変換素子及び光電気化学電池
			特開2002-075470 00.06.15 H01M 14/00	光電変換素子およびこれを用いた光電池
			特開2002-170426 00.08.22 H01B 1/06	電解質組成物及びこれを用いた電気化学電池
			特開2002-298913 01.03.29 H01M 10/40	ホ-リソキソ塩、電解質組成物、電気化学電池、非水二 次電池及び光電気化学電池
			特開2002-319314 01.04.20 H01B 1/06	電解質組成物、電気化学電池、光電気化学電池、及 び非水二次電池
			特開2002-367426 01.06.05 H01B 1/06	電解質組成物、光電変換素子及び光電気化学電池
			特開2002-373712 01.06.14 H01M 14/00	光電変換素子及び光電池
			特開2003-017148 01.07.04 H01M 14/00	電解質組成物、光電変換素子及び光電気化学電池

表2.1.4-1 富士写真フイルムの色素増感型太陽電池に関する

技術要素別課題対応特許 (8/13)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	耐久性	電解質材料の選択 →固体電解質材料の選択	特開平11-144773 97.09.05 H01M 14/00 [被引用29回]	光電変換素子および光再生型光電気化学電池
			特開2000-082507 98.09.07 H01M 14/00 [被引用1回]	光電気化学電池
			特開2000-191729 98.12.24 C08F 20/34 [被引用1回]	電解質、光電変換素子および光電気化学電池ならびに高分子化合物
			特開2000-251532 99.03.01 H01B 1/06	電解質、光電変換素子および光電気化学電池
			特開2000-323190 99.05.14 H01M 14/00	電解質組成物、光電変換素子および光電気化学電池
			特開2001-035550 99.07.19 H01M 14/00	電解質組成物、光電変換素子および光電気化学電池
		増感材料の選択 →増感材料の選択	特開2001-060467 99.06.14 H01M 14/00 [被引用1回]	光電変換素子および光電気化学電池ならびに金属錯体色素
			特開2001-236999 00.02.22 H01M 14/00	光電変換素子および光電池
		増感材料の選択 →有機増感材料の選択	特開2000-106224 98.09.29 H01M 14/00 [被引用5回]	光電変換素子および光電気化学電池
		セル材料の選択 →溶媒の選択	特開2000-036608 98.07.17 H01L 31/04	ゲル電解質、光電変換素子および光再生型光電気化学電池
			特開2000-285976 99.03.31 H01M 14/00	光電変換素子、太陽電池および太陽電池モジュール
	セル材料の選択 →ゲル化剤の選択		特開平11-126917 97.10.23 H01L 31/04 [被引用3回]	光電変換素子および光再生型光電気化学電池
			特開2000-036332 98.07.17 H01M 14/00 [被引用1回]	電解液、光電変換素子および光再生型光電気化学電池
			特開2000-053662 98.08.11 C07D263/32	電解質、光電気化学電池用電解質および光電気化学電池、ならびにナリウム化合物

表2.1.4-1 富士写真フイルムの色素増感型太陽電池に関する

技術要素別課題対応特許 (9/13)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	耐久性	添加剤 →液晶物質を添加	特開2000-319260 99.03.01 C07D213/56 [被引用1回]	液晶化合物、液晶混合物、液晶組成物、電解質、電気化学電池および光電気化学電池
			特開2002-246066 01.02.15 H01M 10/40	電解質組成物、電気化学電池、光電気化学電池及び非水二次電池
			特開2002-251916 01.02.22 H01B 1/06	電解質組成物、電気化学電池、光電気化学電池、非水二次電池、及び液晶化合物
			特開2002-343440 01.05.11 H01M 10/40	電解質組成物、電気化学電池、光電気化学電池、非水二次電池
			特開2003-064259 01.08.27 C08L 83/06	電解質組成物、電気化学電池、光電気化学電池、及び非水二次電池
			特開2003-123531 01.10.19 H01B 1/06	液晶性有機ポリマー、電解質組成物、電気化学電池、光電気化学電池、及び非水二次電池
モジュール技術	生産性	電解質材料の選択 →電解質材料の選択	特開2000-228234 99.02.05 H01M 14/00 [被引用5回]	光電変換素子および光電気化学電池
		材料製造方法 →酸接触脱水法	特開2004-161589 02.06.17 C01G 23/04	酸化チタン膜及び酸化チタン微粒子の製造方法、並びに光電変換素子
	光電変換効率	電解質材料の選択 →電解質材料の選択	特開2001-196105 99.10.29 H01M 14/00	光電変換素子および光電気化学電池
		電極材料の選択 →電極材料の選択	特開2001-102102 99.09.29 H01M 14/00	光変換素子および光電池
			特開2002-075473 00.08.25 H01M 14/00	光電変換素子および光電池
		半導体材料の選択 →半導体材料の選択	特開2001-085076 99.09.10 H01M 14/00	光電変換素子および光電池
			特開2001-273936 00.03.27 H01M 14/00	光電変換素子および太陽電池
		添加剤 →ドーパントを添加	特開2003-252624 02.02.27 C01G 23/04	酸化チタン微粒子の作製方法及び光電変換素子
		添加剤 →吸着補助剤を添加	特開2003-288953 02.03.27 H01M 14/00	光電変換素子及びその作製方法、並びにその光電変換素子を有する光電池

表2.1.4-1 富士写真フイルムの色素増感型太陽電池に関する
技術要素別課題対応特許 (10/13)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	光電変換効率	添加剤 →凝集防止剤を添加	特開2001-036110 99.07.16 H01L 31/04	半導体微粒子、光電変換素子ならびに半導体微粒子の製造方法
			特開2003-249278 02.02.25 H01M 14/00	半導体微粒子、光電変換素子及び光電池
		添加剤 →分散補助剤を添加	特開2003-217693 02.01.25 H01M 14/00	半導体微粒子層、光電変換素子及び光電池
		材料の調整 →半導体材料と増感材料の組合わせ	特開2002-042907 00.07.19 H01M 14/00	光電変換用半導体、光電変換素子および光電池
			特開2002-042908 00.07.21 H01M 14/00	光電変換用半導体、それを利用した光電変換素子および光電池
			特開2002-042909 00.07.21 H01M 14/00	光電変換素子および光電池
		材料の調整 →添加剤を極力減らす	特開2002-280587 01.03.21 H01L 31/04	光電変換素子の製造方法および光電変換素子、光電池
		細部の構造・形状 →網状導電体の形成	特開2000-285977 99.03.31 H01M 14/00	光電変換素子および光電池
		細部の構造・形状 →材料の斜柱状結晶化	特開2001-257012 00.03.10 H01M 14/00	光電変換素子および太陽電池
		細部の構造・形状 →増感剤を多段に坦持	特開平11-167937 97.09.30 H01M 14/00 [被引用3回]	光電変換素子
		細部の構造・形状 →電解質層の吸収量を調整	特開2001-229984 00.02.18 H01M 14/00	光電変換素子および光電池
		セル構成方法 →半導体電極の多層化	特開2002-075471 00.08.23 H01M 14/00	光電変換素子および光電池
			特開2002-222968 01.01.25 H01L 31/04	光電変換素子および光電気化学電池
			特開2004-071326 02.08.06 H01M 14/00	光電変換素子の作製方法、光電変換素子及び光電池
			特開2001-319698 00.05.11 H01M 14/00	光電変換素子および光電池

表2.1.4-1 富士写真フイルムの色素増感型太陽電池に関する
技術要素別課題対応特許 (11/13)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	光電変換効率	セル構成方法 →複数増感剤の併用	特開2000-268892 99.01.14 H01M 14/00 [被引用39回]	光電変換素子および光電池
		セル構成方法 →増感剤の担持量の増大	特開2000-294305 99.04.02 H01M 14/00	光電変換素子および光電気化学電池
		セル構成方法 →蛍光体層の付加	特開2001-185242 99.12.24 H01M 14/00	光電変換素子および光電池
		セル構成方法 →電極への短絡防止層の付加	特開2001-102104 99.09.30 H01M 14/00	光電変換素子および光電池
		セル構成方法 →両電極側で光電変換	特開2001-167808 99.12.09 H01M 14/00	光電変換素子および光電池
		素子製造方法 →電解法	特開2001-196612 00.01.14 H01L 31/04 [被引用1回]	光電変換素子および光電池
			特開2001-257370 00.03.10 H01L 31/04	光電変換素子および光電池
		素子製造方法 →浸潤による吸着	特開2001-266963 00.03.24 H01M 14/00	半導体微粒子、光電変換素子および光電池
		素子製造方法 →混合成膜後に不要物を除去	特開2002-246620 01.02.13 H01L 31/04	光電変換素子および光電池とその作成方法
		素子製造方法 →超臨界流体に接触	特開2001-223037 00.02.08 H01M 14/00 [被引用1回]	光電変換素子および光電池
	信頼性	セル構成方法 →半導体電極の多層化	特開2001-143771 99.11.12 H01M 14/00	光電変換素子および光電池
			特開2001-156314 99.11.26 H01L 31/04 [被引用2回]	光電変換素子および太陽電池
		セル構成方法 →電極への短絡防止層の付加	特開2000-294306 99.04.06 H01M 14/00	光電変換素子および光電気化学電池
		素子製造方法 →乾燥空気下で処理	特開2000-150007 98.11.12 H01M 14/00 [被引用2回]	光電変換素子およびその製造方法ならびに光電気化学電池

表2.1.4-1 富士写真フイルムの色素増感型太陽電池に関する

技術要素別課題対応特許 (12/13)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	信頼性	素子製造方法 →無電解めっき法	特開2001-168359 99.12.10 H01L 31/04 [被引用1回]	光電変換素子および光電池
	耐久性	増感材料の選択 →増感材料の選択	特開2002-246626 01.02.21 H01L 31/04	光電変換素子の作成方法及び光電変換素子
		セル材料の選択 →電極材料の選択	特開2004-103420 02.09.10 H01M 14/00	金属-金属酸化物複合電極の作製方法、光電変換素子及び光電池
			特開2004-124124 02.09.30 C25D 11/34	金属-金属酸化物複合電極の作製方法、光電変換素子及び光電池
		セル材料の選択 →溶媒の選択	特開2000-277181 99.03.24 H01M 14/00	光電変換素子および光電気化学電池
		添加剤 →紫外線吸収剤を添加	特開2000-223167 99.01.28 H01M 14/00	光電変換素子および光電気化学電池
		セル構成方法 →半導体と増感剤を化学結合	特開2002-075474 00.08.25 H01M 14/00	光電変換素子および光電池
		セル構成方法 →対極裏側に電解質層を付加	特開2001-243995 00.02.29 H01M 14/00	光電変換素子および光電池
		素子製造方法 →浸潤による吸着	特開2001-257013 00.03.13 H01M 14/00	光電極の作成方法、光電極、光電変換素子および光電池
		素子製造方法 →不活性ガス下で処理	特開2001-035549 99.07.16 H01M 14/00	光電変換素子の製造方法
	形状の小型化	素子製造方法 →低温での熱処理	特開平10-290018 (みなし取下げ) 97.04.11 H01L 31/04 [被引用2回]	光電変換材料用半導体およびそれを用いた化学電池
		素子製造方法 →紫外線照射法	特開2001-357896 00.06.13 H01M 14/00 [被引用2回]	光電変換素子および光電池
	品質・歩留り	添加剤 →凝集防止剤を添加	特開2000-228233 99.02.04 H01M 14/00	色素吸着半導体微粒子および半導体微粒子への色素吸着方法ならびに光電変換素子および光電気化学電池
		細部の構造・形状 →粒子径の調整	特開2000-106222 98.09.28 H01M 14/00 [被引用6回]	光電変換素子用半導体膜および光電気化学電池
		素子製造方法 →製造後にエッチング	特開2001-093588 99.09.27 H01M 14/00	光電変換素子の製造方法および太陽電池

表2.1.4-1 富士写真フイルムの色素増感型太陽電池に関する

技術要素別課題対応特許 (13/13)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	生産性	電解質材料の選択 →電解質材料の選択	特開2003-157914 01.11.22 H01M 14/00	光電変換素子、光電変換素子の製造方法、及び光電池
		セル材料の選択 →基板材料の選択	特開2001-273937 00.03.27 H01M 14/00	光電変換素子および光電池
		素子製造方法 →塗布法	特開2000-036330 98.07.17 H01M 14/00	光電変換素子の製造方法
		素子製造方法 →前処理後に色素吸着	特開2003-187881 01.12.21 H01M 14/00	光電変換素子の作製方法、光電変換素子及び光電池
			特開2003-187882 01.12.21 H01M 14/00	光電変換素子の作製方法、光電変換素子及び光電池
			特開2003-217692 02.01.25 H01M 14/00	光電変換素子の作製方法、光電変換素子及び光電池
		素子製造方法 →電析法	特開2003-257507 02.02.28 H01M 14/00	光電変換素子の作製方法及び光電池
			特開2003-323920 02.02.28 H01M 14/00	半導体微粒子膜、光電変換素子及び光電池
		素子製造方法 →電磁波パターニング	特開2002-134435 00.10.20 H01L 21/28	半導体電極の製造方法、半導体電極、およびその用途
		素子製造方法 →電解法	特開2003-100357 01.09.20 H01M 14/00	光電変換素子の作製方法、光電変換素子及び光電池
		素子製造方法 →電気泳動法	特開2002-100416 00.09.20 H01M 14/00	光電変換素子および光電池
応用化技術	操作性	素子製造方法 →硫酸存在下で熱処理	特開2000-101106 98.09.25 H01L 31/0264 [被引用2回]	光電変換素子用半導体膜の製造方法、光電変換素子用半導体膜および光電気化学電池
		応用装置側での解決 →複数色素で多色表示	特開2000-277786 99.03.24 H01L 31/042	太陽光発電装置

表2.1.4-2に、液体燃料型燃料電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.1.4-2 富士写真フイルムの液体燃料型燃料電池に関する
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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	燃料反応効率	電解質膜材料の 選択 →電解質膜材料 の選択	特開2004-119242 02.09.27 H01M 8/02	有機-無機ハイブリッド型プロトン伝導材料及び燃料電池
			特開2004-127580 02.09.30 H01M 8/02	有機-無機ハイブリッド型プロトン伝導材料及び燃料電池
			特開2004-127583 02.09.30 H01M 8/02	有機-無機ハイブリッド型プロトン伝導材料及び燃料電池
			特開2004-158260 02.11.05 H01M 8/02	プロトン伝導材料及び燃料電池
	耐久性	電解質膜材料の 選択 →電解質膜材料 の選択	特開2004-143446 02.09.26 C08G 77/18	有機-無機ハイブリッド材料、有機-無機ハイブリッド型プロトン伝導材料及び燃料電池
応用化技術	電源システム性能	電源装置の構成 方法 →蓄電器の付加	特開2004-087171 02.08.23 H01M 8/04	携帯機器
		電源装置の構成 方法 →2次電池と複合 化	特開2004-048891 02.07.11 H02J 9/06	電子機器用ハイブリッド電源
			特開2004-080310 02.08.15 H04N 5/225	カメラ
		応用装置側での 解決 →装置のストラップ に燃料タンクを内蔵	特開2004-087207 02.08.23 H01M 8/04	携帯型機器
		燃料・排出物管理 →燃料タンクの形 状・構成	特開2004-139742 02.08.23 H01M 8/04	燃料供給装置および携帯機器
	形状の小型化	応用装置側での 解決 →装置空きスペース に燃料貯蔵	特開2004-119247 02.09.27 H01M 8/04	電子機器の燃料電池格納構造及び携帯型電子機器
		応用装置側での 解決 →装置の動力を 空気供給に利用	特開2004-077879 02.08.20 G03B 17/02	カメラ
		燃料・排出物管理 →排気口から水 蒸気を蒸散	特開2004-087159 02.08.23 H01M 8/06	燃料電池およびカメラ

表2.1.4-2 富士写真フイルムの液体燃料型燃料電池に関する
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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
応用化技術	操作性	電源装置の構成方法 →燃料による発電を利用	特開2004-069850 02.08.02 G03D 13/00	印刷方法およびプリンタ
		応用装置側での解決 →インク回収手段を利用	特開2004-122750 02.08.02 B41J 29/00	消耗品ユニット、機器、およびプリンタ
		応用装置側での解決 →浮力タンクから空気供給	特開2004-087223 02.08.26 H01M 8/04	水中燃料電池及びカメラ
		燃料の選択 →燃料に染料を添加	特開2004-134355 02.08.16 H01M 8/04	燃料電池、電子機器、携帯端末及びカメラ
		燃料・排出物管理 →圧力による燃料押し出し	特開2004-087222 02.08.26 H01M 8/04	燃料電池
		燃料・排出物管理 →排水タンクに保持体を充填	特開2004-127905 02.08.02 H01M 8/04	燃料電池システム、燃料パック、カメラ、カメラ付き携帯電話、及び携帯端末
		温度・水管理 →加熱・冷却装置の付加	特開2004-087170 02.08.23 H01M 8/04	携帯機器
		応用装置側での解決 →分解用シシに触れると警告	特開2004-087221 02.08.26 H01M 8/04	携帯型機器

2.2 東芝

2.2.1 企業の概要

商号	株式会社 東芝
本社所在地	〒105-8001 東京都港区芝浦1-1-1
設立年	1904年（明治37年）
資本金	2,749億26百万円（2004年3月末）
従業員数	32,412名（2004年3月末）（連結：161,286名）
事業内容	情報通信システム、社会システム、重電システム、デジタルメディア、家庭電器、電子デバイス等の製造・販売・エンジニアリング・サービス、他

東芝は総合電機メーカーとして電子技術など幅広い基盤技術を持ち、ノートパソコン、携帯電話などさまざまな携帯機器を製品化している。携帯機器用電源の研究開発にも積極的に取り組んできた。

（出典：東芝のホームページ <http://www.toshiba.co.jp/>）

液体燃料型燃料電池、色素増感型太陽電池、熱電素子に関する出願がある。

2.2.2 製品例

04年12月の時点では、携帯機器用電源としての液体燃料型太陽電池、色素増感型太陽電池、熱電素子に関する製品は発表されていない。参考として、以下の情報を紹介する。

液体燃料型太陽電池に関しては、03年3月、04年6月に開発状況が発表され、05年内にも実用化を目指すとしている。

（出典：東芝のニュースリリース http://www.toshiba.co.jp/about/press/2003_03/pr_j0501.htm）

（出典：東芝のニュースリリース http://www.toshiba.co.jp/about/press/2004_06/pr_j2401.htm）

熱電素子に関しては、04年7月から自動車、工場などの高温排熱利用発電向け小型熱電モジュール「gigatopaz」をサンプル出荷している。「gigatopaz」は4cm角未満と小型であるが、500℃という高い耐熱性が最大の特徴であり、携帯機器向け製品ではない。

（出典：東芝のニュースリリース http://www.toshiba.co.jp/about/press/2004_03/pr_j2901.htm）

2.2.3 技術開発拠点と研究者

東芝の携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数を図2.2.3に示す。

開発拠点：

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 研究開発センター

東京都青梅市末広町2-9 青梅事業所

埼玉県深谷市幡羅町1-9-2 深谷工場

神奈川県横浜市磯子区新杉田8 横浜事業所

神奈川県川崎市川崎区浮島町2-1 川崎工場

愛知県瀬戸市穴田町991 愛知工場

神奈川県横浜市鶴見区末広町2-4 京浜事業所

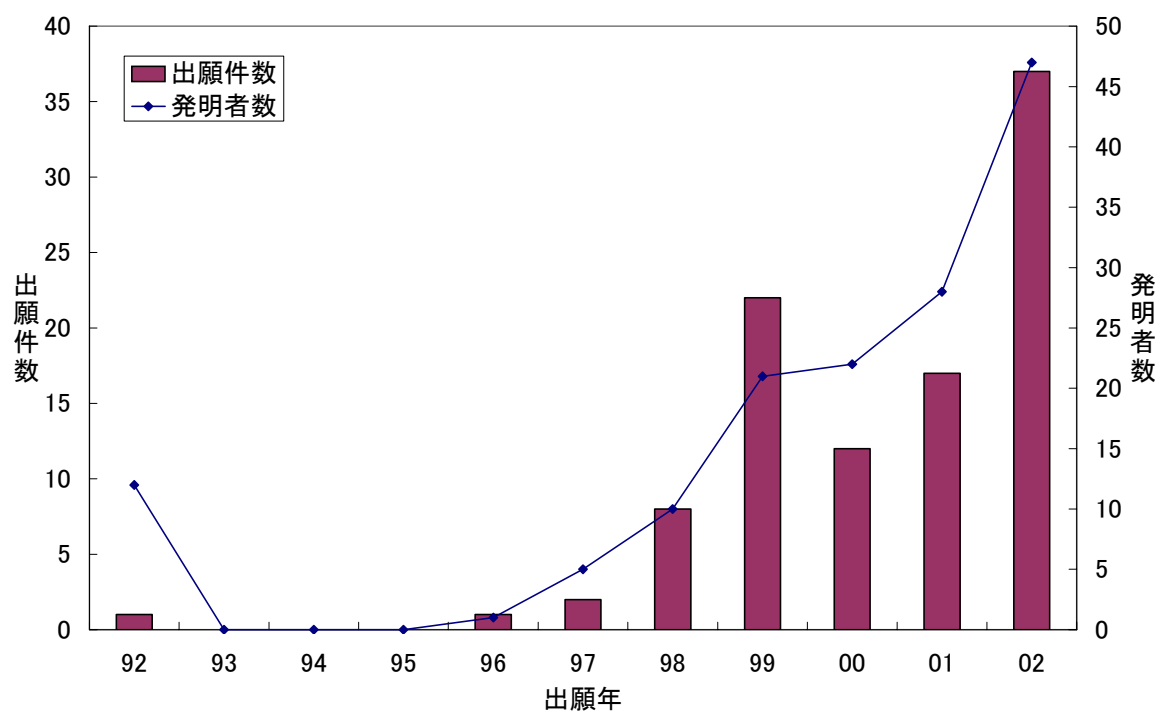
東京都府中市東芝町1 府中事業所

神奈川県横浜市磯子区新磯子33 生産技術センター

東京都港区芝浦1-1-1 株式会社 東芝内

これらの開発拠点のうち研究開発センターの出願件数が81件と最も多い。

図2.2.3 東芝の携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数

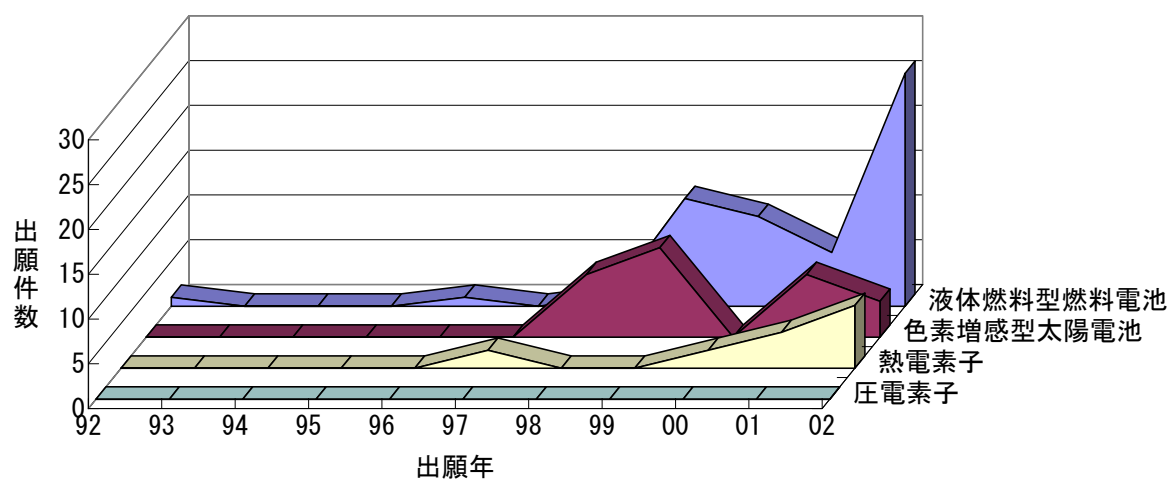


2.2.4 技術開発課題対応特許の概要

電源別出願件数の推移を図2.2.4-1に示す。液体燃料型燃料電池に関して57件、色素増感型太陽電池に関して28件、熱電素子に関して15件の出願がある。

色素増感型太陽電池は98年から、液体燃料型燃料電池は99年から、熱電素子は00年から件数が増加している。

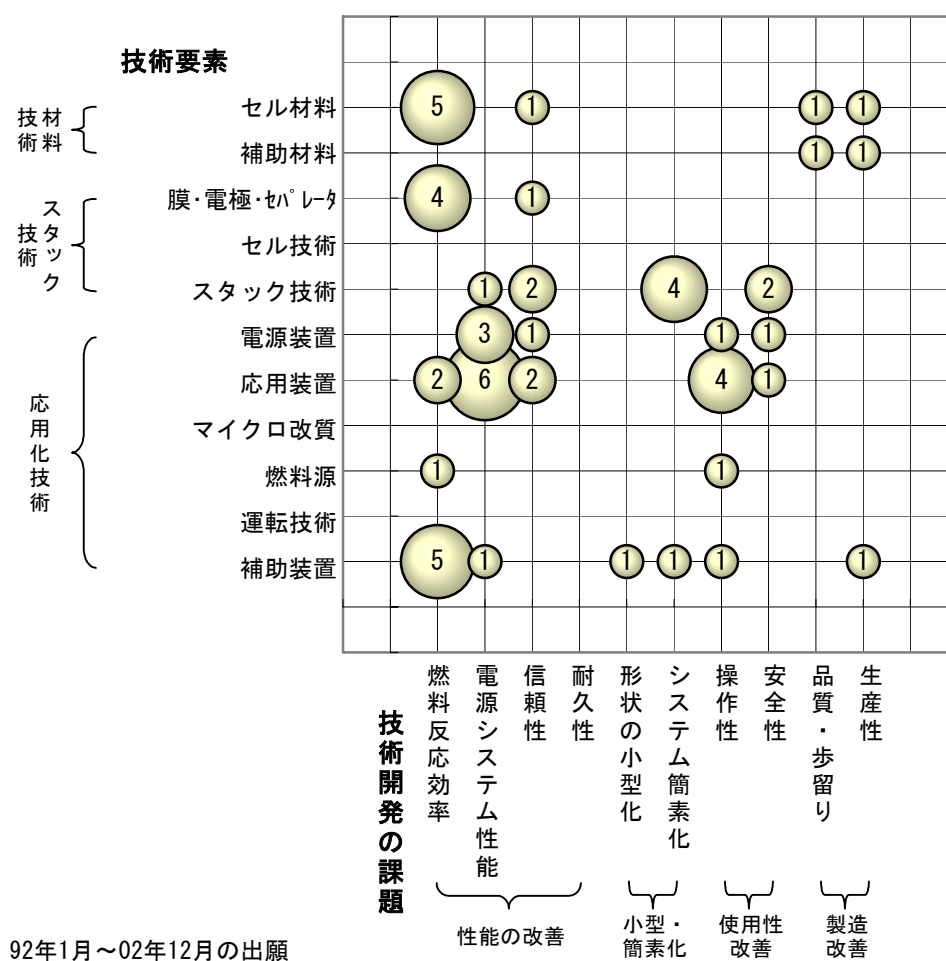
図2.2.4-1 東芝の電源別出願件数の推移



次に、東芝で最も出願件数の多い液体燃料型燃料電池について、技術要素と課題、課題と解決手段の出願分布を示す。

技術要素と課題の出願分布を図2.2.4-2に示す。技術要素は幅広いが、中でも応用装置が最も多く、次いで補助装置が多い。課題も幅広く、応用装置の出願では電源システム性能の改善や操作性の改善に関するもの、補助装置の出願では燃料反応効率の改善に関するものが多い。

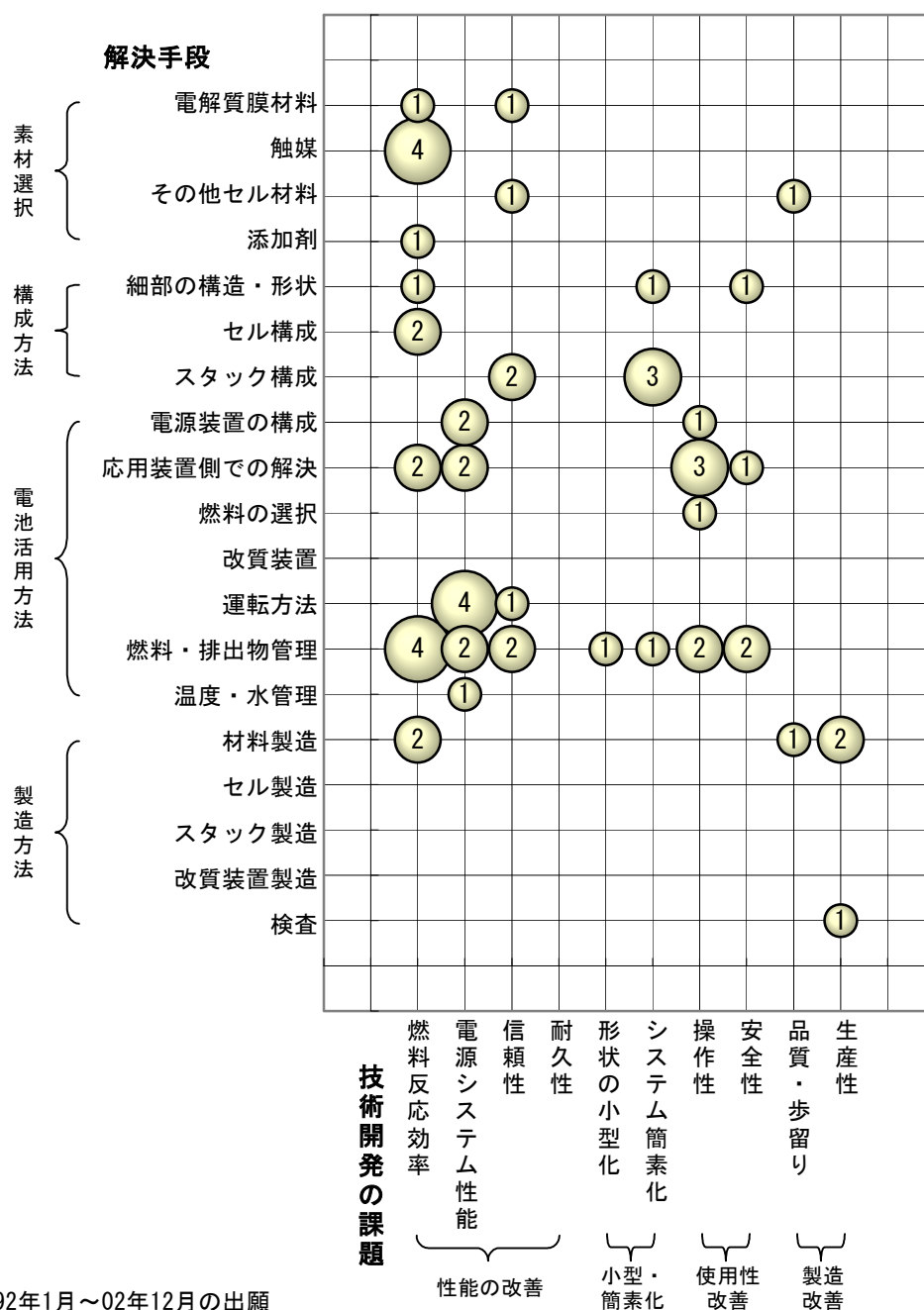
図2.2.4-2 東芝の液体燃料型燃料電池に関する技術要素と課題の分布



課題と解決手段の出願分布を図2.2.4-3に示す。課題は幅広いが、中でも燃料反応効率の改善に関するものと電源システム性能の改善に関するものが多い。

燃料反応効率の課題に対しては、燃料・排出物管理方法と、触媒の選択により対応しているものが多い。

図2.2.4-3 東芝の液体燃料型燃料電池に関する課題と解決手段の分布



東芝の携帯機器用電源に関する技術要素別課題対応特許を表2.2.4-1～2.2.4-3に示す。
出願件数は100件で、そのうち16件が登録されている。

表2.2.4-1に、色素増感型太陽電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.2.4-1 東芝の色素増感型太陽電池に関する技術要素別課題対応特許 (1/4)

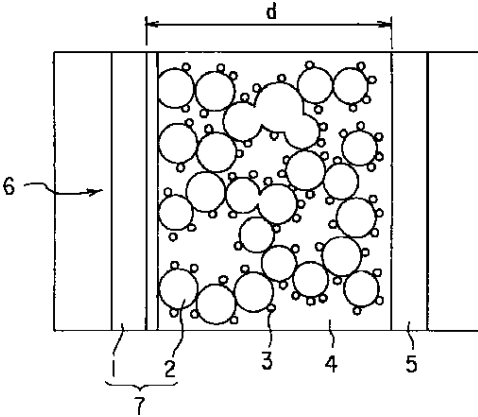
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	耐久性	電解質材料の選択 →電解質材料の選択	特開2001-160427 99.09.24 H01M 14/00 [被引用8回]	電解質組成物、光増感型太陽電池及び光増感型太陽電池の製造方法
		電解質材料の選択 →固体電解質材料の選択	特開2002-289267 01.03.22 H01M 14/00	光増感型太陽電池
			特開2002-289268 01.03.22 H01M 14/00	光増感型太陽電池
モジュール技術	光電変換効率	増感材料の選択 →増感材料の選択	特開2000-268889 99.03.15 H01M 14/00	光発電装置
		添加剤 →結着剤を添加	特開2003-272722 02.03.15 H01M 14/00	色素増感型太陽電池
		細部の構造・形状 →粒子径の調整	特開2001-093591 99.09.28 H01M 14/00	光電変換素子
		細部の構造・形状 →表面形状の調整	特開平11-260427 (特許3569125) 98.03.11 H01M 14/00 [被引用1回]	透明半導体電極及びそれを用いた光化学電池
			特許3505400 98.09.16 H01M 14/00 [被引用1回]	光化学電池およびその製造方法 透明導電体層の表面をワカルの形状として増感色素担持効率や光電変換効率を向上する。
				
		細部の構造・形状 →材料の管状化	特開2000-285973 99.03.30 H01M 14/00	光電変換素子

表2.2.4-1 東芝の色素増感型太陽電池に関する技術要素別課題対応特許（2/4）

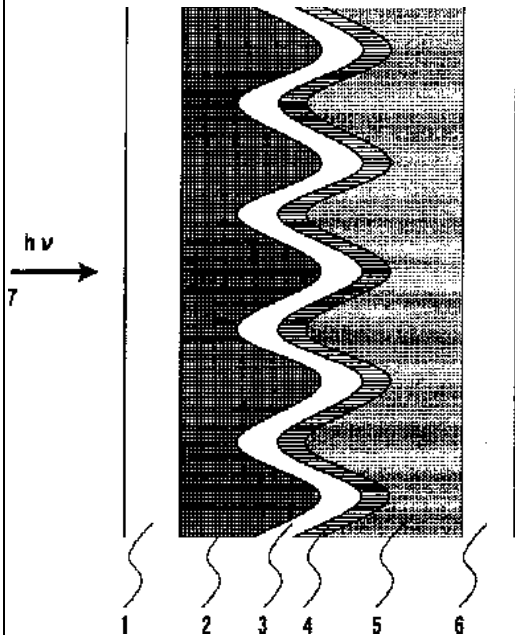
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	光電変換効率	細部の構造・形状 ->電極の配向性	特開2000-285972 99.03.30 H01M 14/00 [被引用1回]	光電変換素子
	セル構成方法 ->複数増感剤の併用	特許3505414 98.12.24 H01M 14/00 [被引用1回]	光化学電池およびその製造法 酸化還元電位が異なる複数の増感色素を用いて光電変換効率を向上させる。	
				
	セル構成方法 ->電解質に増感剤を結合	特許3505425 99.03.15 H01M 14/00 [被引用1回]	光電変換素子および光電変換素子用の光増感色素 固体の電荷輸送層に色素を結合させて、光電変換効率を向上する。	
	セル構成方法 ->導電補助層を付加	特開2003-100362 01.09.27 H01M 14/00 特開2003-272723 02.03.15 H01M 14/00	光増感型太陽電池およびその製造方法 色素増感型太陽電池及び色素増感型太陽電池用酸化物半導体の製造方法	

表2.2.4-1 東芝の色素増感型太陽電池に関する技術要素別課題対応特許 (3/4)

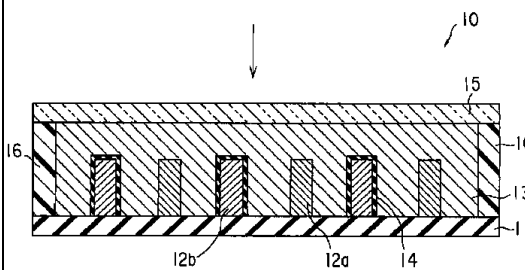
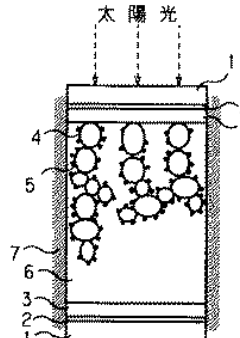
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	光電変換効率	セル構成方法 →基板同一面に電極を配置	特許3441361 98.03.17 H01L 31/04 [被引用3回]	光電変換素子 基板同一面に電極を並べることにより、基板抵抗を下げ、電極間距離を短縮できる。 
		セル構成方法 →両電極側で光電変換	特開2000-090989 98.09.16 H01M 14/00 [被引用4回]	色素増感型光化学電池
		セル構成方法 →両電極側で光電変換	特開2004-079333 02.08.19 H01M 14/00	色素増感太陽電池セルおよびそれを用いた色素増感太陽電池モジュール
		セル構成方法 →キャリア濃度の調整	特開2000-114563 98.10.06 H01L 31/04	光電変換素子
	信頼性	添加剤 →液晶物質を添加	特開2004-119279 02.09.27 H01M 14/00	色素増感型太陽電池及びその製造方法
		セル構成方法 →半導体電極の多層化	特開2000-285974 99.03.30 H01M 14/00	光増感型太陽光発電素子
		セル構成方法 →紫外線遮断層の付加	特許3544888 99.03.31 H01M 14/00	光増感型太陽光発電セル 半導体電極に紫外線遮断層を設けて、増感色素やセルの劣化を防止する。 

表2.2.4-1 東芝の色素増感型太陽電池に関する技術要素別課題対応特許 (4/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	耐久性	セル構成方法 →電解質層の多層化	特許3505381 98.03.11 H01M 14/00	光化学電池 揮発性の電解液を用いず、非晶質、液状、液晶性などの多層の電荷輸送層を構成する。 (a) (b)
	形状の小型化	モジュール製造方法 →犠牲基板上に素子形成	特開2001-160426 99.09.24 H01M 14/00	色素増感型太陽電池、その製造方法およびこれを用いた携帯用機器
			特開2002-299665 01.03.29 H01L 31/04	色素増感型太陽電池の製造方法
	生産性	材料製造方法 →前駆体を酸化	特開2003-017147 01.06.29 H01M 14/00	電解質組成物用原料キット、電解質組成物及び光増感型太陽電池
		材料製造方法 →キットでの原料提供	特開2003-086258 01.06.28 H01M 14/00	電解質組成物用原料キット、電解質組成物及び光増感型太陽電池
			特開2003-203520 01.12.28 H01B 1/06	電解質組成物用原料キット、電解質組成物、光増感型太陽電池及び光増感型太陽電池の製造方法
応用化技術	操作性	応用装置側での解決 →複数色素で多色表示	特開2000-268891 99.03.19 H01M 14/00 [被引用1回]	多色色素増感透明半導体電極部材とその製造方法、多色色素増感型太陽電池、及び表示素子

表2.2.4-2に、液体燃料型燃料電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.2.4-2 東芝の液体燃料型燃料電池に関する技術要素別課題対応特許（1/6）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	燃料反応効率	触媒の選択 →触媒の選択	特開2002-102699 00.09.29 B01J 23/46	アルコール改質用触媒およびそれを用いた燃料電池
			特開2002-298861 01.03.29 H01M 4/96 [被引用1回]	燃料電池、燃料電池用電極およびその製造方法
			特開2004-079244 02.08.12 H01M 4/90	燃料電池用触媒及び燃料電池
		材料製造方法 →溶液に骨格材 を含浸	特開2002-083604 00.06.30 H01M 4/88	燃料電池電極用組成物、および燃料電池
		材料製造方法 →電子線照射法	特開2003-242997 99.09.30 H01M 8/02	イオン導電性膜の製造方法
		信頼性	特開2002-015742 00.06.30 H01M 4/86	燃料電池および燃料電池用プロトン導電部材
	品質・歩留り	セル材料の選択 →パターン形成材料 の選択	特開2001-151834 99.06.07 C08F297/02	パターン形成方法およびパターン形成材料
		材料製造方法 →沈殿法	特開2002-200427 00.12.28 B01J 23/42	触媒の製造方法
	生産性	材料製造方法 →水熱反応	特開2003-017089 01.06.29 H01M 8/02	燃料電池およびその製造方法
		材料製造方法 →触媒還元法	特開2004-122031 02.10.03 B01J 27/02	炭素繊維合成用触媒、炭素繊維の製造方法、燃料電池用触媒材料及び燃料電池用触媒材料の製造方法
スタック技術	燃料反応効率	電解質膜材料の選択 →電解質膜材料の選択	特開2001-093543 99.09.28 H01M 8/02 [被引用1回]	プロトン伝導体及びこれを用いた燃料電池
		触媒の選択 →触媒の選択	特開平10-162839 (みなし取下げ) 96.11.28 H01M 4/92	燃料電池の燃料極及びその製造方法
		セル構成方法 →触媒被膜層を付加	特開2001-102071 99.09.30 H01M 8/02 [被引用1回]	燃料電池および燃料電池の製造方法

表2.2.4-2 東芝の液体燃料型燃料電池に関する技術要素別課題対応特許（2/6）

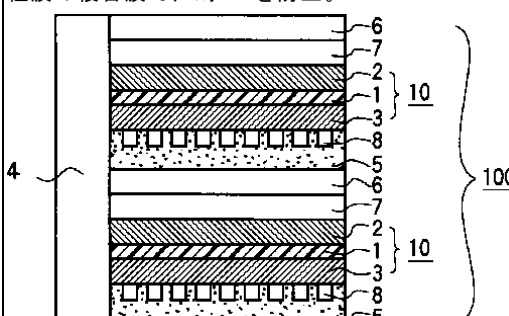
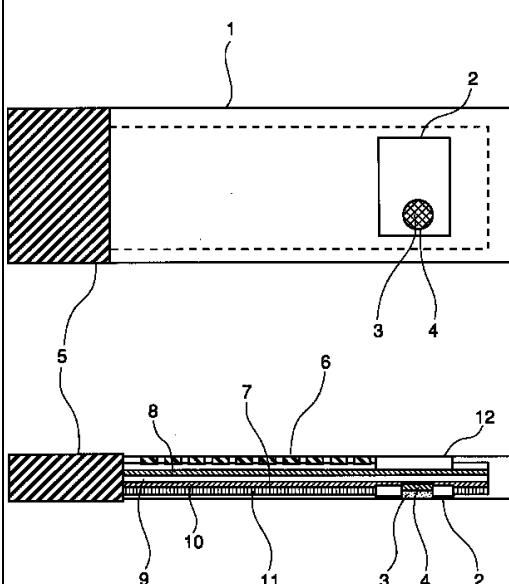
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
スタック技術	燃料反応効率	セル構成方法 →電解質膜の多層化	特許3425405 99.09.30 H01M 8/02 [被引用1回]	イオン導電性膜、その製造方法及びそれを用いた燃料電池 表面と内部で導電性の異なる窒素含有膜とイオン導電性膜の複合膜でクロスハブを防止。 
	電源システム性能	温度・水管理 →排熱利用による加熱	特開2004-178818 02.11.22 H01M 8/04	燃料電池システム
	信頼性	セル材料の選択 →電極材料の選択	特開2002-015746 00.06.30 H01M 4/96	燃料電池および燃料電池用電極部材
		スタック構成方法 →平面レイ構造	特開2002-015763 00.06.30 H01M 8/24	燃料電池およびその製造方法
		スタック構成方法 →電極に保護被膜を付加	特許3496934 01.03.23 H01M 8/02	燃料電池 電極に液体・ガス分離膜とガス排出口を設けて、発電効率の局所的な低下を防止する。 

表2.2.4-2 東芝の液体燃料型燃料電池に関する技術要素別課題対応特許 (3/6)

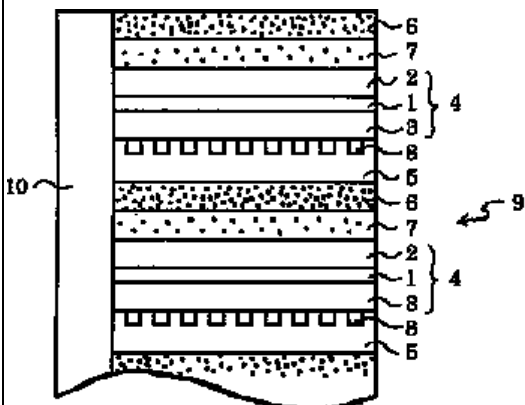
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
スタック技術	システムの簡素化	細部の構造 →流体流路の配置	特開平06-188008 92.04.01 H01M 8/02 [被引用7回]	燃料電池
		スタック構成方法 →複数セルが部材を共用	特開2001-093561 99.09.28 H01M 8/24 [被引用1回]	燃料電池
		スタック構成方法 →気化器と発電セルを一体化	特許3413111 98.09.30 H01M 8/02 [被引用6回]	燃料電池 7ノット極に燃料気化層と燃料浸透層を積層し、毛細管力で供給した燃料を気化させる。
				
			特開2001-015130 99.06.29 H01M 8/02 [被引用1回]	燃料電池
	安全性	細部の構造 →燃料漏れ防止膜の配置	特開2001-283888 00.03.29 H01M 8/04 [被引用2回]	燃料電池
		燃料・排出物管理 →気液分離膜を付加	特開2001-102070 (特許3623409) 99.09.30 H01M 8/02 [被引用2回]	燃料電池

表2.2.4-2 東芝の液体燃料型燃料電池に関する技術要素別課題対応特許（4/6）

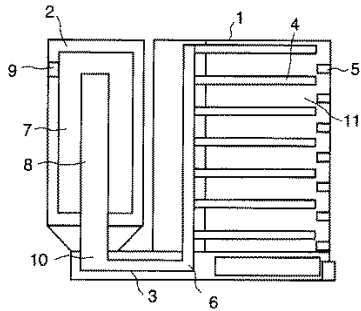
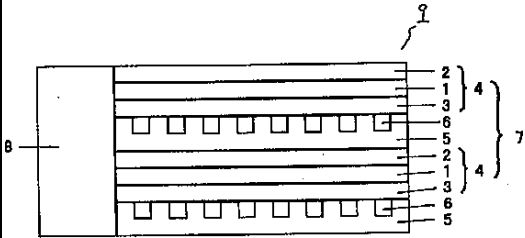
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
応用化技術	燃料反応効率	添加剤 →界面活性剤を 添加	特許3563648 99.09.21 H01M 8/06 [被引用3回]	燃料電池用の燃料組成物 燃料の粘度を調整して毛細管力での吸上げを円滑にし、燃料反応効率を向上させる。 
	細部の構造 →流体流路の配置		特開2002-373677 01.06.15 H01M 8/02	燃料電池
	応用装置側での解決 →電池周囲に空気流路を確保		特開2004-194434 02.12.11 H02J 7/00	携帯電話充電器
	応用装置側での解決 →装置排熱で燃料タンクを加熱		特開2002-169625 00.11.30 G06F 1/20	情報処理装置
	燃料・排出物管理 →ポンプによる吐出・吸引		特許3356721 99.06.25 H01M 8/24 [被引用1回]	燃料電池装置 セルの空気をポンプで吸引することによって、小型化と燃料反応効率化を実現する。 
	燃料・排出物管理 →圧力による燃料押出し		特開2004-142831 02.09.30 B65D 83/00	液体カートリッジ
	燃料・排出物管理 →燃料循環装置の付加		特開2003-346836 02.05.30 H01M 8/02	直接型メノール燃料電池システム

表2.2.4-2 東芝の液体燃料型燃料電池に関する技術要素別課題対応特許 (5/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
応用化技術	電源システム性能	電源装置の構成方法 →2次電池と複合化	特開2004-071263 02.08.02 H01M 8/02	燃料電池装置
			特開2004-127619 02.09.30 H01M 8/00	電子機器システムおよび電池ユニット
		応用装置側での解決 →装置とのインターリンク	特開2004-213959 02.12.27 H01M 8/00	電子機器、電子機器システムおよび動作モード切替方法
		応用装置側での解決 →表示パネル裏面に燃料電池を配置	特開2002-049440 00.08.01 G06F 1/26	燃料電池を使用する携帯型情報機器
		運転方法 →高濃度タンクと低濃度タンクを併用	特開2004-127530 02.09.30 H01M 8/04	液体燃料電池デバイス
		運転方法 →補機型セルと気化型セルを併用	特開2004-126818 02.09.30 G06F 1/26	電子機器システム、電池ユニットおよび電池ユニットの動作制御方法
		燃料・排出物管理 →生成物分離・回収装置の付加	特開2003-297401 02.03.29 H01M 8/04	直接型液体燃料電池発電装置およびその制御方法
		燃料・排出物管理 →燃料濃度測定・調整装置を付加	特開2003-022830 01.05.02 H01M 8/04	燃料電池発電装置、燃料電池発電装置の運転方法及び組電池
	信頼性	運転方法 →停止時に空気のみ供給	特開2004-214004 02.12.27 H01M 8/04	直接型メタノール燃料電池発電装置の運転方法および直接型メタノール燃料電池発電装置
		燃料・排出物管理 →燃料供給制御装置の付加	特開2004-071260 02.08.02 H01M 8/04	燃料電池装置
		燃料・排出物管理 →燃料タンクに記憶素子を付加	特開2004-152741 02.06.12 H01M 8/04	直接型メタノール燃料電池システム、燃料カートリッジ及び燃料カートリッジ用メモリ
	形状の小型化	燃料・排出物管理 →制御回路への漏れ防止	特開2004-146370 02.09.30 H01M 8/06	直接型メタノール燃料電池
	システムの簡素化	燃料・排出物管理 →飽和蒸気圧で燃料を供給	特開2004-127626 02.09.30 H01M 8/06	燃料電池システム

表2.2.4-2 東芝の液体燃料型燃料電池に関する技術要素別課題対応特許（6/6）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
応用化技術	操作性	電源装置の構成方法 →電池部を独立・脱着可	特開2003-223243 02.01.29 G06F 1/26	情報機器
		応用装置側での解決 →装置とのインターリンク	特開2004-071261 02.08.02 H01M 8/04	燃料電池装置
			特開2004-071262 02.08.02 H01M 8/04	燃料電池装置
		応用装置側での解決 →ホッットの口から燃料補給	特開2003-089077 01.09.12 B25J 5/00	ホッット
		燃料の選択 →燃料に染料を添加	特開2004-006335 99.09.21 H01M 8/04	燃料電池用の燃料組成物
		燃料・排出物管理 →生成物分離・回収装置の付加	特開2004-207129 02.12.26 H01M 8/04	直接型メタノール燃料電池システム、携帯用電子機器及び直接型メタノール燃料電池システムの液体燃料残存量の検出方法
		燃料・排出物管理 →燃料タンクの形状・構成	特開2004-186151 02.11.22 H01M 8/04	燃料電池用混合タンク及び燃料電池システム
	安全性	応用装置側での解決 →装着電池の自動認識	特開2002-169629 00.11.30 G06F 1/26	情報処理装置
		燃料・排出物管理 →制御回路への漏れ防止	特開2004-071259 02.08.02 H01M 8/04	燃料電池装置
	生産性	検査方法 →負荷変動に対する起電力を測定	特開2003-308867 02.04.16 H01M 8/04	直接型液体燃料電池発電装置の検査方法、検査装置、及び直接型液体燃料電池発電装置

表2.2.4-3に、熱電素子に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.2.4-3 東芝の熱電素子に関する技術要素別課題対応特許（1/2）

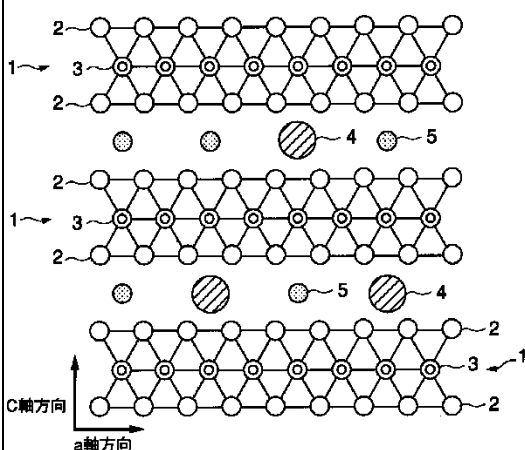
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	熱電変換効率 →熱電変換材料 の選択	材料の選択 →熱電変換材料 の選択	特許3515478 00.03.30 H01L 35/22	熱電変換材料、熱電変換素子、熱電池及び冷却器 テルなどの有毒物質を用いず、熱電変換効率が良好な新規熱電材料。 
			特開2003-031860 01.07.19 H01L 35/32	熱電材料および熱電変換モジュール
			特開2004-104015 02.09.12 H01L 35/22	熱電変換材料およびそれを用いた熱電変換素子
			特開2004-119647 02.09.26 H01L 35/14	熱電変換材料及びそれを用いた熱電変換素子
			特開2004-119648 02.09.26 H01L 35/14	p型熱電変換材料及びそれを用いた熱電変換素子
	耐久性	材料の選択 →熱電変換材料 の選択	特開平11-097750 (特許3504121) 97.09.16 H01L 35/22	熱電発電システム
	安全性	材料の選択 →熱電変換材料 の選択	特開2003-197985 (特許3607249) 01.12.28 H01L 35/18	熱電変換材料およびそれを用いた熱電変換素子

表2.2.4-3 東芝の熱電素子に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	熱電変換効率	細部の構造・形状 →粒径の調整	特開平10-209508 97.01.22 H01L 35/32 [被引用1回]	熱電変換素子及びその製造方法
	電源システム性能	材料の選択 →基板材料の選択	特開2002-203993 00.12.27 H01L 35/32	熱電モジュール用基板およびそれを用いた熱電モジュール
	信頼性	細部の構造・形状 →電極の熱膨張率の調整	特開2004-063585 02.07.25 H01L 35/08	熱電素子用電極材およびそれを用いた熱電素子
		モジュール構成方法 →応力緩和パッドを付加	特開2003-110157 01.09.28 H01L 35/32	熱電発電装置
		モジュール構成方法 →モジュールを防湿層で被覆	特開2004-172481 02.11.21 H01L 35/32	熱電変換ユニット
	操作性	熱源の選択 →周囲の温度差で発電	特開2004-063656 02.07.26 H01L 35/32	熱電変換装置
	品質・歩留り	モジュール構成方法 →素子片側で固定	特開2004-119833 02.09.27 H01L 35/32	熱電素子モジュール及びその製造方法
技術応用化	使用性の改善	使用性の改善 →燃料の燃焼熱で発電	特開2002-218775 01.01.18 H02N 11/00	発電装置

2.3 セイコーエプソン

2.3.1 企業の概要

商号	セイコーエプソン 株式会社
本社所在地	〒392-8502 長野県諏訪市大和3-3-5
設立年	1959年（昭和34年）
資本金	532億4百万円（2004年3月末）
従業員数	12,839名（2004年3月末）（連結：84,899名）
事業内容	情報関連機器（PC、プリンタ・スキャナ等コンピュータ周辺機器、液晶プロジェクター等映像機器）、電子デバイス、精密機器（ウォッチ、眼鏡レンズ）等の開発・製造・販売

セイコーエプソンは時計メーカーから出発して半導体やコンピュータ、電子機器を手がけている。精密加工技術と電子技術を持ち、携帯機器用電源の研究開発にも取り組んできた。

（出典：セイコーエプソンのホームページ <http://www.epson.co.jp/company/index.html>）

色素増感型太陽電池、圧電素子、液体燃料型燃料電池、熱電素子の4つの電源に関する出願がある。

2.3.2 製品例

04年12月の時点では、携帯機器用電源としての液体燃料型太陽電池、色素増感型太陽電池、熱電素子、圧電素子に関する製品は発表されていない。

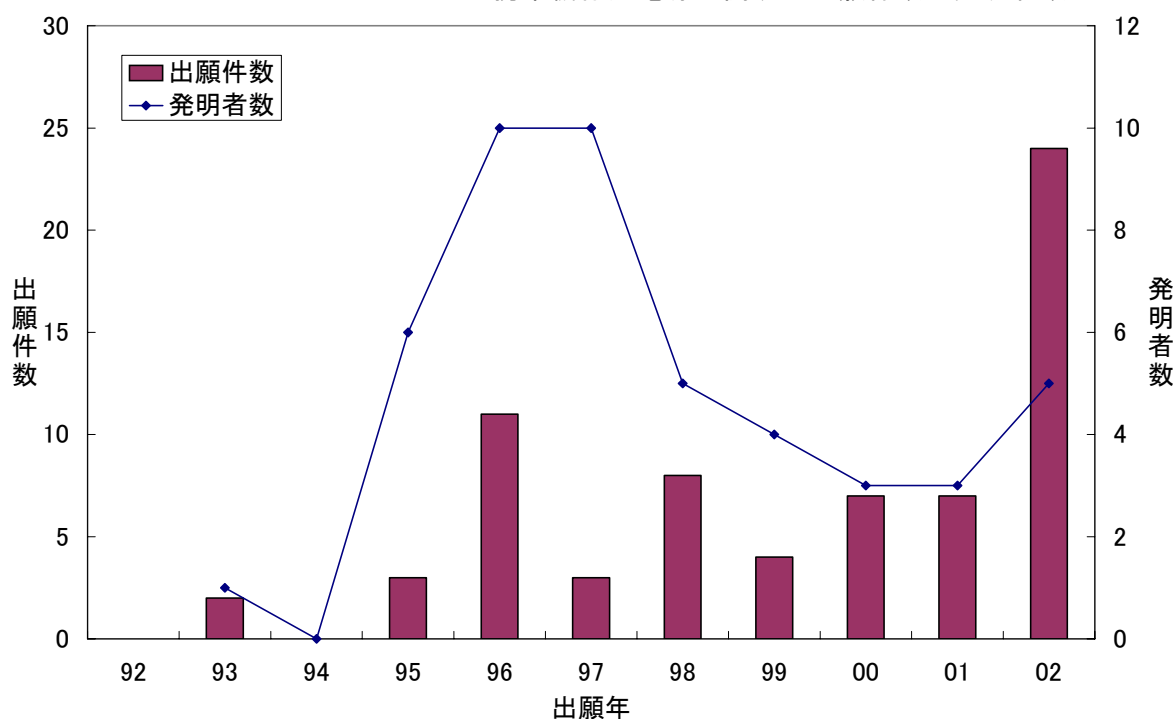
2.3.3 技術開発拠点と研究者

セイコーエプソンの携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数を図2.3.3に示す。

開発拠点：

長野県諏訪市大和3-3-5 セイコーエプソン株式会社内

図2.3.3 セイコーエプソンの携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数

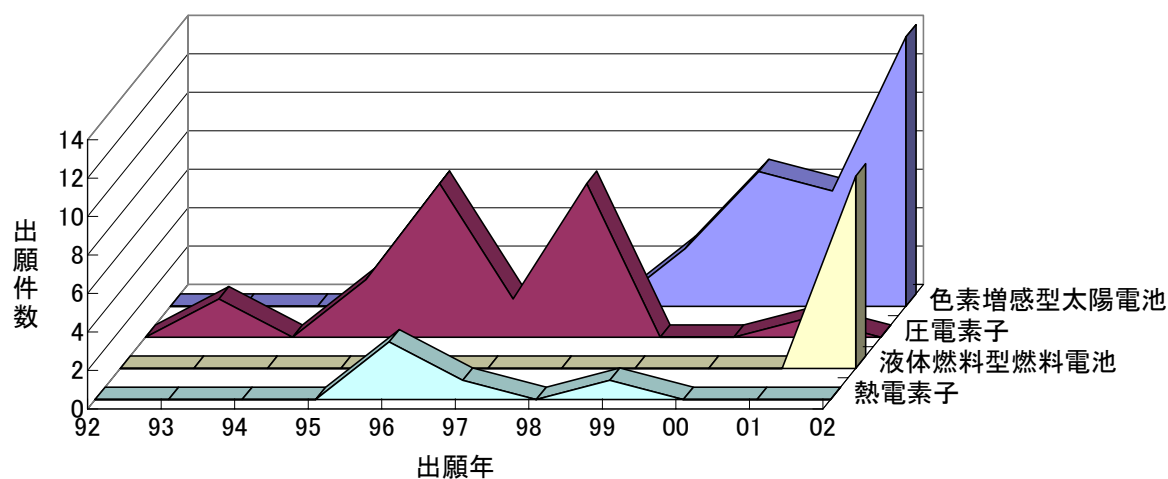


2.3.4 技術開発課題対応特許の概要

電源別出願件数の推移を図2.3.4-1に示す。色素増感型太陽電池に関して30件、圧電素子に関して24件、液体燃料型燃料電池に関して10件、熱電素子に関して5件の出願がある。

98年以前は圧電素子の出願が多く、99年以後は色素増感型太陽電池の出願が多い。熱電素子の出願は比較的少ないが、本図以前の80年代にも出願がある。液体燃料型燃料電池の出願は02年に集中している。

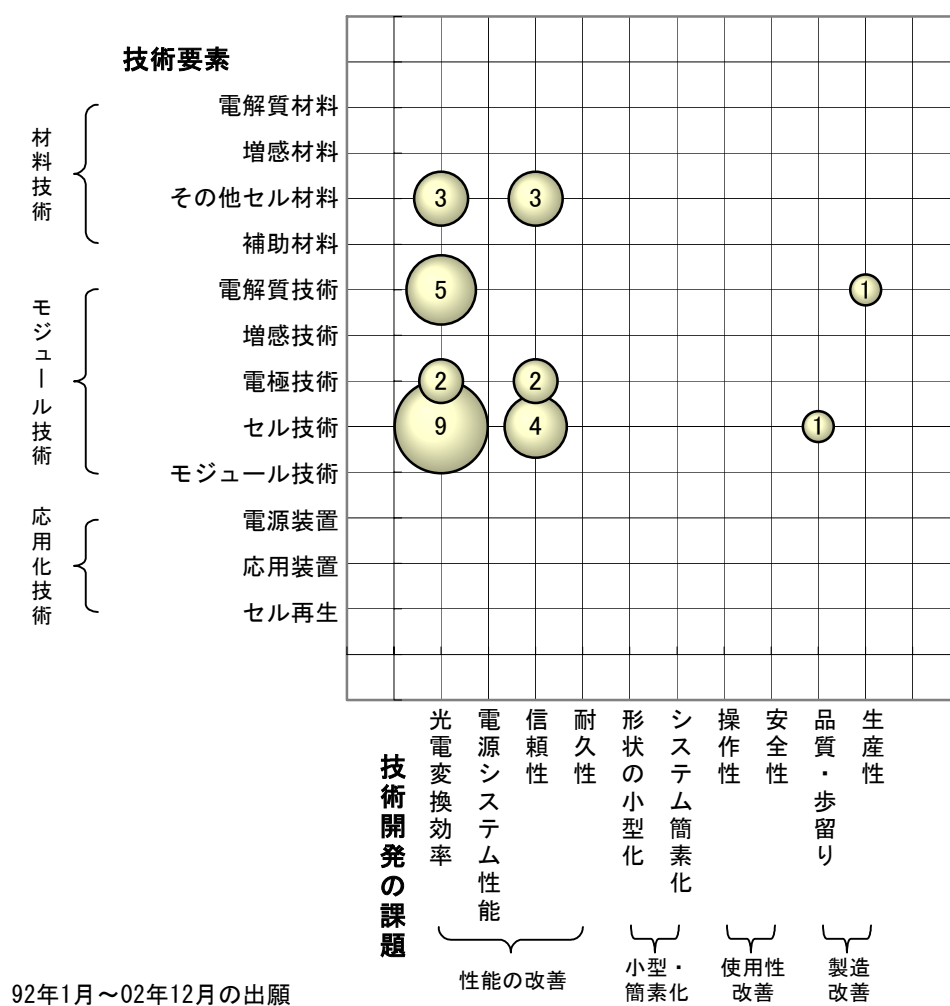
図2.3.4-1 セイコーエプソンの電源別出願件数の推移



次に、セイコーエプソンで最も出願件数の多い色素増感型太陽電池について、技術要素と課題、課題と解決手段の出願分布を示す。

技術要素と課題の出願分布を図2.3.4-2に示す。技術要素としてはセル技術が最も多く、次いでその他セル材料や電解質技術が多い。セル技術とその他セル材料の出願は、光電変換効率の改善や信頼性の改善に関するものが多い。電解質技術の出願はほとんどが光電変換効率の改善に関するものである。

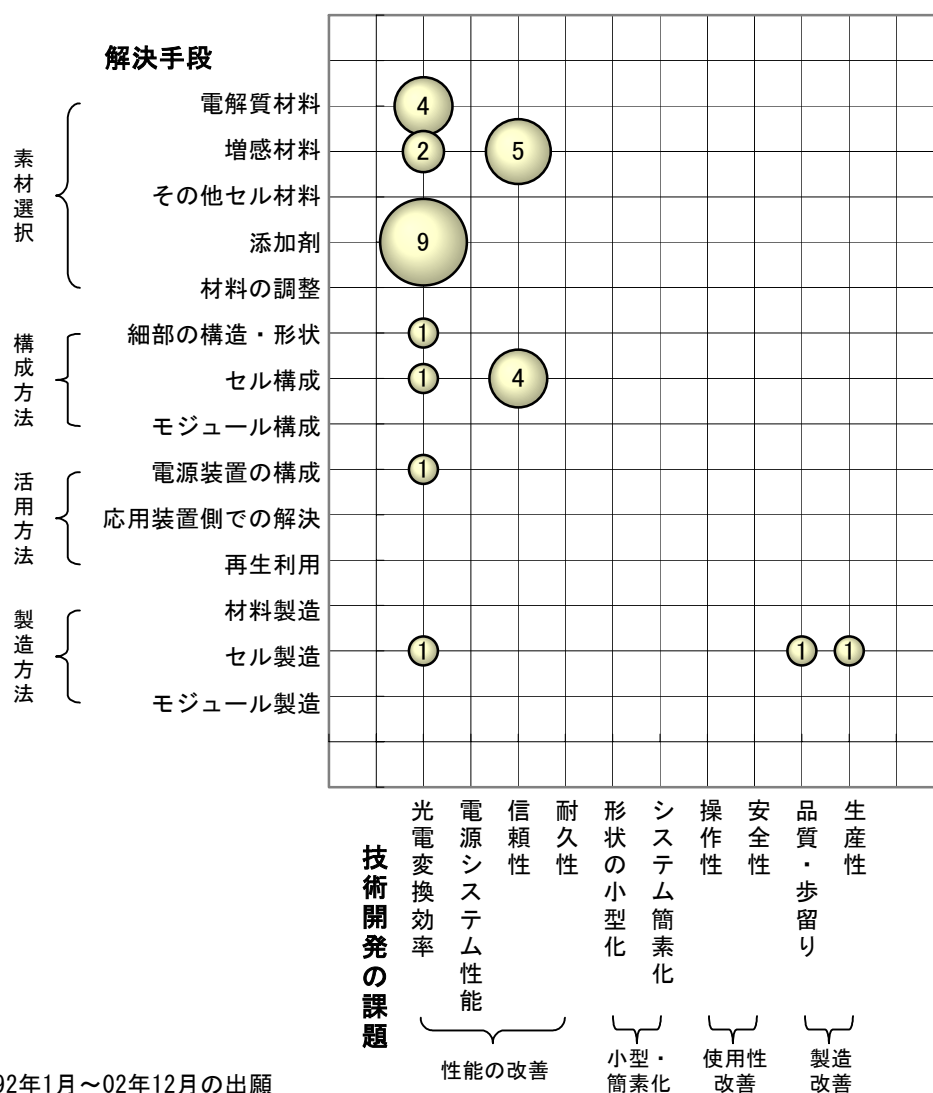
図2.3.4-2 セイコーエプソンの色素増感型太陽電池に関する技術要素と課題の分布



課題と解決手段の出願分布を図2.3.4-3に示す。課題としては光電変換効率の改善に関するものが最も多く、次いで信頼性の改善に関するものが多い。

光電変換効率の改善に対しては、添加剤により対応しているものが最も多く、次いで電解質材料の選択によるものが多い。信頼性の改善に対しては、増感材料の選択やセル構成によって対応している。

図2.3.4-3 セイコーエプソンの色素増感型太陽電池に関する課題と解決手段の分布



92年1月～02年12月の出願

セイコーエプソンの携帯機器用電源に関する技術要素別課題対応特許を表2.3.4-1～2.3.4-4に示す。出願件数は69件で、そのうち9件が登録されている。

表2.3.4-1に、色素増感型太陽電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.3.4-1 セイコーエプソンの色素増感型太陽電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	光電変換効率	増感材料の選択 →増感材料の選択	特開2002-176187 00.12.07 H01L 31/04	半導体および太陽電池
		細部の構造・形状 →材料の多孔化	特開2001-320072 00.05.11 H01L 31/04	半導体、混晶半導体、半導体組成物、ミネラル材料及びそれらの製造方法、エネルギー変換装置、界面化学光反応の利用方法または自発光の利用方法
		電源装置の構成方法 →並列セルの出力電圧を同一化	特開2002-252040 01.02.23 H01M 14/00	半導体電極および太陽電池
	信頼性	増感材料の選択 →無機増感材料の選択	特開2001-172079 99.12.16 C04B 35/46	半導体、太陽電池及びその製造方法
			特開2001-203375 00.01.21 H01L 31/04	半導体、太陽電池及びその製造方法
			特開2001-261436 00.03.24 C04B 35/46	半導体、半導体の製造方法および太陽電池
モジュール技術	光電変換効率	電解質材料の選択 →固体電解質材料の選択	特開2003-264304 02.03.07 H01L 31/04	光電変換素子
			特開2003-264305 02.03.07 H01L 31/04	光電変換素子
			特開2003-332602 02.05.09 H01L 31/04	光電変換素子
			特開2004-146663 02.10.25 H01L 31/04	光電変換素子
	増感材料の選択 →増感材料の選択	添加剤 →結着剤を添加	特開2002-314107 01.04.10 H01L 31/04	受光層および太陽電池
			特開2003-217691 02.01.18 H01M 14/00	光電変換素子の製造方法
			特開2003-218371 02.01.18 H01L 31/04	光電変換素子の製造方法
			特開2003-218372 02.01.18 H01L 31/04	光電変換素子
			特開2003-234485 02.02.07 H01L 31/04	光電変換素子

表2.3.4-1 セイコーエプソンの色素増感型太陽電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	光電変換効率	添加剤 →結着剤を添加	特開2003-234486 02.02.07 H01L 31/04	光電変換素子
			特開2003-234487 02.02.07 H01L 31/04	光電変換素子の製造方法
			特開2003-234488 02.02.07 H01L 31/04	光電変換素子の製造方法
			特開2003-264303 02.03.07 H01L 31/04	光電変換素子の製造方法
		添加剤 →移動防止剤を添加	特開2004-146664 02.10.25 H01L 31/04	光電変換素子
			W001/048833 99.12.27 H01L 31/04	太陽電池および太陽電池ユニット
		セル構成方法 →電極に電位障壁を形成 素子製造方法 →酸素欠陥形成法	特開2002-252359 01.02.23 H01L 31/04	受光層および太陽電池
	信頼性	増感材料の選択 →無機増感材料の選択	特開2001-126782 99.10.22 H01M 14/00	太陽電池及びその製造方法
			特開2001-266964 00.03.24 H01M 14/00	半導体電極、半導体電極の製造方法および太陽電池
		セル構成方法 →電極への短絡防止層の付加	特開2003-163359 00.12.07 H01L 31/04	光電変換素子
			特開2003-163360 00.12.07 H01L 31/04	光電変換素子
			特開2003-092417 01.09.18 H01L 31/04	光電変換素子
			特開2003-123856 01.10.18 H01M 14/00	光電変換素子
	品質・歩留り	素子製造方法 →短絡箇所を検知・修復	特開2003-124484 01.10.10 H01L 31/04	光電変換素子の製造方法および光電変換素子
	生産性	素子製造方法 →塗布法	特開2003-331937 02.05.13 H01M 14/00	光電変換素子の製造方法

表2.3.4-2に、液体燃料型燃料電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.3.4-2 セイコーエプソンの液体燃料型燃料電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
スタック技術	形状の小型化	セル構成方法 →MEAの支持方法	特開2003-331865 02.05.14 H01M 8/02	小型燃料電池及びその製造方法
		スタック構成方法 →折畳み積層構造	特開2003-346867 02.05.27 H01M 8/24	燃料電池及びその製造方法
応用化技術	燃料反応効率	燃料・排出物管理 →燃料極洗浄装置の付加	特開2003-317756 02.04.23 H01M 8/04	燃料電池システムおよびその駆動方法
			特開2004-164870 02.11.08 H01M 8/02	燃料電池システムおよびこの燃料電池システムを備えた機器
		燃料・排出物管理 →燃料保持体の付加	特開2003-331879 02.05.14 H01M 8/04	液体燃料カートリッジ及びこれを備えた燃料電池システム
	電源システム性能	運転方法 →複数発電部を併用・切替え	特開2004-164871 02.11.08 H01M 8/04	燃料電池システムおよびこの燃料電池システムを備えた機器
		運転方法 →補助エネルギーを蓄積・利用	特開2004-164954 02.11.12 H01M 8/04	燃料電池システムおよび燃料電池システムを備える機器、発電ユニット、移動体、玩具
	形状の小型化	運転方法 →補助エネルギーを蓄積・利用	特開2004-164924 02.11.11 H01M 8/04	燃料電池システム及びこれを用いた機器
		燃料・排出物管理 →圧力による燃料押出し	特開2003-346846 02.05.22 H01M 8/04	燃料電池装置
	システムの簡素化	運転方法 →補助エネルギーを蓄積・利用	特開2004-158334 02.11.07 H01M 8/04	燃料電池システムおよびこの燃料電池システムを備えた機器

表2.3.4-3に、熱電素子に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.3.4-3 セイコーエプソンの熱電素子に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール 技術	生産性	素子製造方法 →I70V ² 吐出法	特開平10-098216 (みなし取下げ) 96.09.20 H01L 35/34	熱発電素子の製造方法
応用化 技術	熱電変換効率	応用装置側での 解決 →ケース表面を放熱 膜で被覆	特開平10-239461 (取下げ) 97.02.27 G04C 10/00 [被引用1回]	熱発電式腕時計
	電源システム性 能	電源装置の構成 方法 →昇圧して蓄電	特開2004-047947 96.07.15 H01L 35/28	熱発電装置及び電気機器
			特開平10-031081 96.07.15 G04C 10/00 [被引用3回]	熱発電装置の制御方法
	操作性	応用装置側での 解決 →シャツの襟に埋込 み	特開2000-234584 99.02.15 F03G 7/04	体熱発電ユニット、体熱発電システム、及び体熱発電システムを 備えた衣服

表2.3.4-4に、圧電素子に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.3.4-4 セイコーエプソンの圧電素子に関する技術要素別課題対応特許 (1/5)

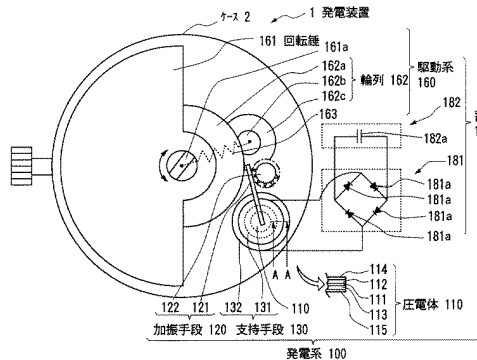
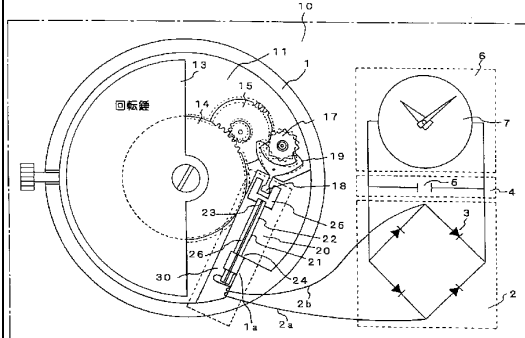
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	圧電変換効率	細部の構造・形状 →らせん構造	特開平09-211151 (みなし取下げ) 96.01.30 G04C 10/00	発電装置、携帯型機器および圧電体の製造方法
		細部の構造・形状 →素子上の電極 の配置	特開平10-056784 (みなし取下げ) 96.08.08 H02N 2/00 [被引用1回]	発電装置および電子機器
		細部の構造・形状 →振動の節で素子 を支持	特許3539187 98.03.06 H02N 2/00	発電装置及び電子機器 振動の節で素子を固定することにより、応力によるエネルギー損失を防ぎ、発電効率を向上する。 
		細部の構造・形状 →非弾性材で素子 を支持	特許3500862 96.08.08 H02N 2/00	発電装置および携帯電子機器 圧電素子の支持部分に非弾性体を用いて振動漏れを防ぎ、効率良く発電を行う。 
		細部の構造・形状 →素子・部材の弾 性の調整	特開平10-229684 (みなし取下げ) 97.02.14 H02N 2/00	圧電発電装置および携帯機器
			特開平11-275875 98.03.19 H02N 2/00 [被引用1回]	圧電発電装置及びこの圧電発電装置を備えた携帯型機器

表2.3.4-4 セイコーエプソンの圧電素子に関する技術要素別課題対応特許 (2/5)

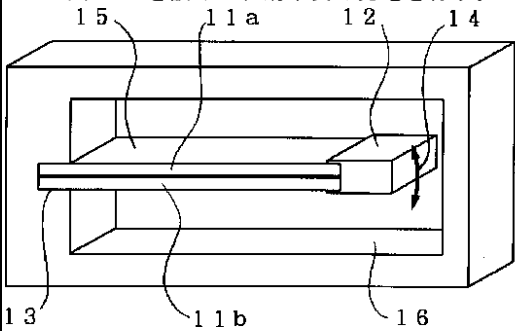
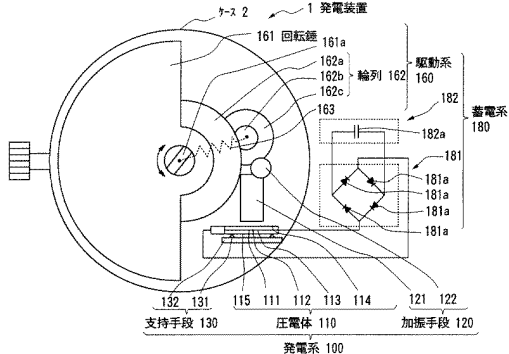
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	圧電変換効率	モジュール構成方法 →局所的歪みで 発電	特開平11-275876 (特許3613969) 98.03.19 H02N 2/00	圧電発電装置及びこの圧電発電装置を備えた携帯 型機器
	機械的部材の付 加 →弾性部材を付 加	特許3170965 93.08.04 G04C 10/00 [被引用7回]		発電機および携帯用機器 圧電素子の一端を片もち梁構造で固定し、振動端 には当り止めを設けて、効率良く発電を行う。 
	機械的部材の付 加 →回転部材を付 加	特開平09-271180 (みなし取下げ) 96.03.29 H02N 2/00		加振装置、発電装置およびこれを備えた携帯型電 子機器
	機械的部材の付 加 →衝突部材の軽 量化	W097/036364 96.03.22 H02N 2/00		発電装置および携帯型機器
	機械的部材の付 加 →衝突時間調整 材を付加	特開平11-275877 98.03.19 H02N 2/00		圧電発電装置及びこの圧電発電装置を備えた携帯 型機器
	信頼性	機械的部材の付 加 →シリンダ部材を付 加	特許3539185 98.03.04 H02N 2/00	発電装置及び電子機器 シリンダを用いて気体による振動で発電すること によって、衝突部材などの摩耗がなくなる。 

表2.3.4-4 セイコーエプソンの圧電素子に関する技術要素別課題対応特許 (3/5)

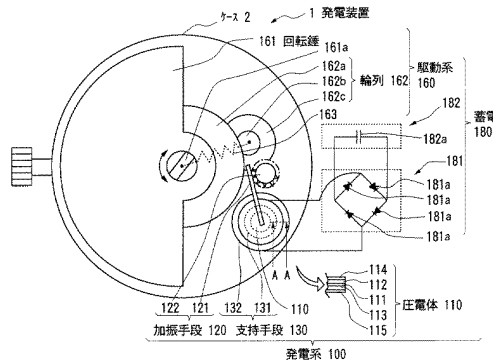
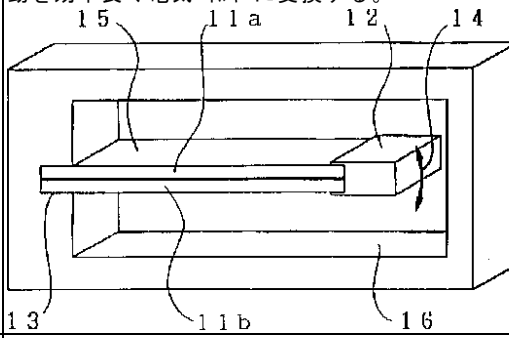
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	耐久性	細部の構造・形状 →円板構造	特許3539184 98.03.04 H02N 2/00	発電装置及び電子機器 落下などの衝撃で破損しにくいように、中央部が厚い円盤状の圧電素子を用いる。 
	形状の小型化	材料の選択 →圧電変換材料の選択	特開平09-182465 (みなし取下げ) 95.12.27 H02N 2/00 [被引用2回]	圧電体発電装置及びこれを備えた電力供給装置及び電気機器
	形状の小型化	細部の構造・形状 →音叉構造	特許2993459 93.08.04 G04C 10/00	発電機および携帯用機器 音叉状の圧電素子を用いることにより、機械的振動を効率良く電気エネルギーに変換する。 
	モジュール構成方法	モジュール構成方法 →積層構造	特開平09-205781 (取下げ) 95.02.01 H02N 2/00 [被引用7回]	圧電体発電装置及びこれを備えた携帯型電力供給装置、携帯型電子機器

表2.3.4-4 セイコーエプソンの圧電素子に関する技術要素別課題対応特許 (4/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	形状の小型化	モジュール構成方法 →複数素子間の反力を利用	特許3539192 98.03.17 H02N 2/00	圧電発電機、電子機器及び携帯機器 複数の圧電素子が、互いに反力で相手を歪ませることにより、効率良く発電を行う。
		機械的部材の付加 →回転部材を付加	特開平10-042577 (みなし取下げ) 96.07.25 H02N 2/00 [被引用1回]	発電装置および携帯電子機器 回転体に取り付けた複数の圧電素子を順次加振することによって、効率良く発電を行う。
応用化技術	圧電変換効率	モジュール構成方法 →複数素子を順次加振	特許3539043 96.02.22 H02N 2/00	発電装置およびこれを備えた携帯型電子機器 回転体に取り付けた複数の圧電素子を順次加振することによって、効率良く発電を行う。

表2.3.4-4 セイコーエプソンの圧電素子に関する技術要素別課題対応特許 (5/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
応用化技術	圧電変換効率	圧力・振動源の選択 →携帯時の振動で発電	特開2000-197373 98.12.28 H02N 2/00	発電装置及びこれを備えた電子機器
	電源システム性能	電源装置の構成 →整流後に降圧して蓄電	特開平10-111370 96.10.03 G04G 1/00	腕時計
		電源装置の構成 →起電力・負荷比の最適化	特開平09-233862 95.12.18 H02N 2/00	圧電体を用いた発電方法、発電装置および電子機器
		電源装置の構成 →非発電状態を検知して節電	特開平11-223682 97.11.20 G04C 10/00	電子機器、電子機器の制御方法、計時装置、および計時装置の制御方法
	操作性	応用装置側での解決 →衣服に埋込み	特開2002-218769 01.01.19 H02N 2/00	圧電発電装置を備えた衣類または衣類用発電装置

2.4 セイコーインスツル

2.4.1 企業の概要

商号	セイコーインスツル 株式会社（2004年9月、セイコーインスツルメンツから変更）
本社所在地	〒261-8507 千葉県千葉市美浜区中瀬1-8
設立年	1937年（昭和12年）
資本金	47億50百万円
従業員数	3,700名（連結：8,500名）
事業内容	ネットワークコンポーネント（液晶表示モジュール、CMOS IC等）、マイクロメカ（ムーブメント、HDD部品等）の製造・販売、他

セイコーインスツルはセイコーグループの中で腕時計製造を担うメーカーであり、その他に半導体や工作機械、電子機器などを手がけている。精密加工技術と電子技術を持ち、携帯機器用電源の研究開発に積極的に取り組んできた。

（出典：セイコーインスツルのホームページ <http://www.sii.co.jp/>）

熱電素子に関して64件の出願がある。

2.4.2 製品例

98年に世界初の熱電発電式腕時計「サーミック」を発売した。現在は生産を終了している。

（出典：セイコーインスツルのホームページ http://www.sii.co.jp/info/thermic_main.html）

2.4.3 技術開発拠点と研究者

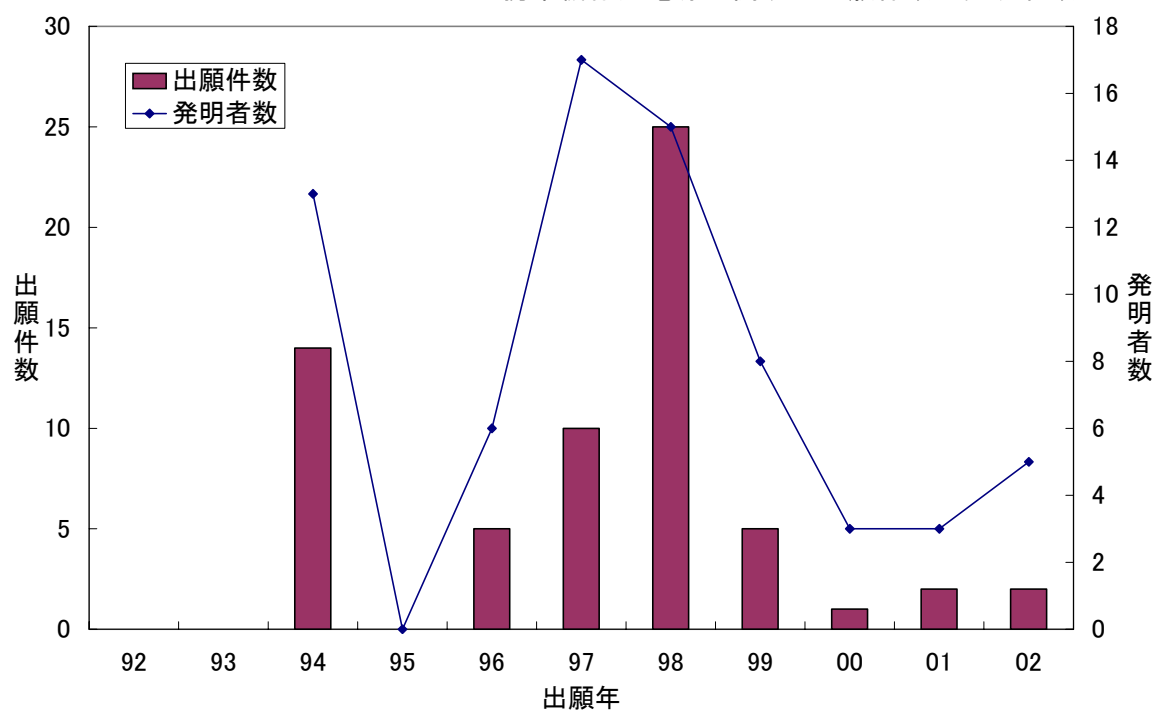
セイコーインスツルの携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数を図2.4.3に示す。94年と97～98年の発明者数や出願件数の増加が、98年の熱電発電式腕時計の製品化に結びついていると考えられる。

なお、2002年に現セイコーインスツルの一部組織として統合された株式会社エスアイアイ・アールディセンターの出願も含んでいる。

開発拠点：

千葉県千葉市美浜区中瀬1-8 セイコーインスツル株式会社内

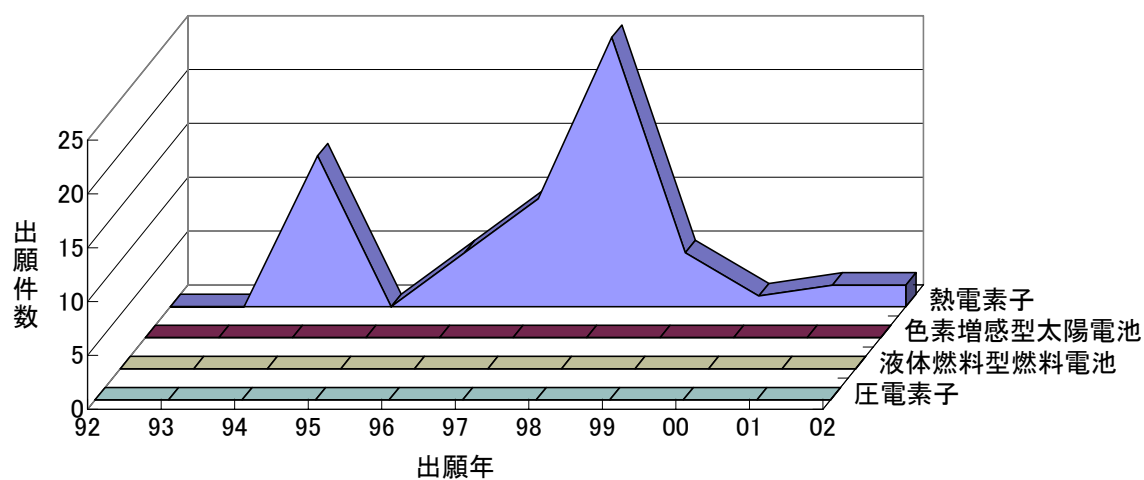
図2.4.3 セイコーインスツルの携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数



2.4.4 技術開発課題対応特許の概要

電源別出願件数の推移を図2.4.4-1に示す。熱電素子に関して64件の出願がある。熱電素子の出願は本図以前の70年代から行われている。

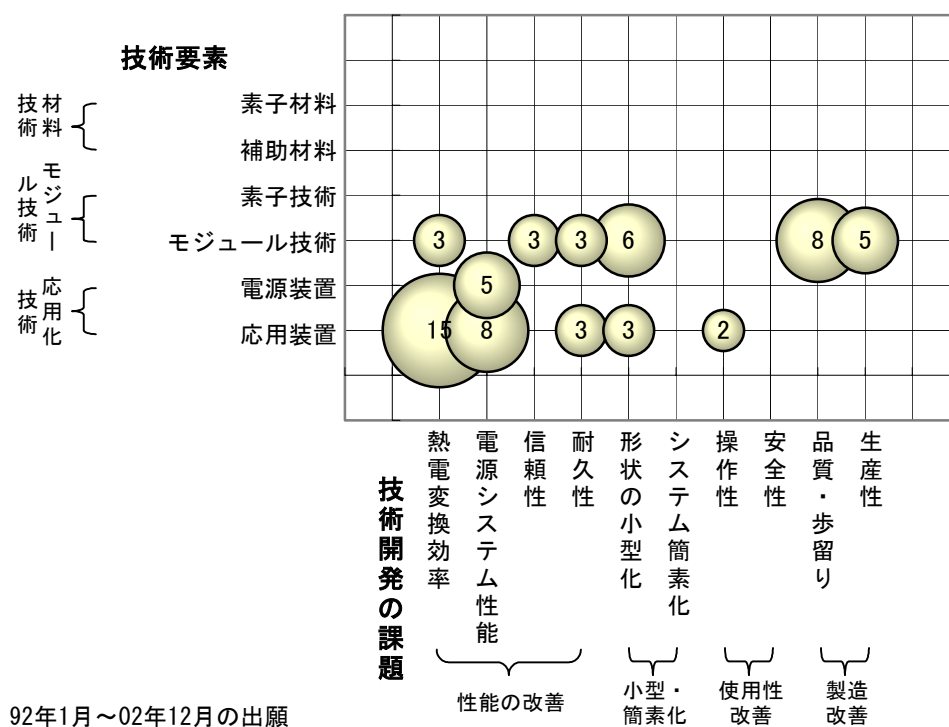
図2.4.4-1 セイコーインスツルの電源別出願件数の推移



次に、熱電素子について、技術要素と課題、課題と解決手段の出願分布を示す。

技術要素と課題の出願分布を図2.4.4-2に示す。技術要素としては応用装置に関するものが最も多く、次いでモジュール技術に関するものが多い。応用装置の出願では、熱電変換効率の改善や電源システム性能の改善に関するものが多い。モジュール技術の出願では、課題は幅広いが、品質・歩留りの改善や形状の小型化に関するものが比較的多い。

図2.4.4-2 セイコーインスツルの熱電素子に関する技術要素と課題の分布



課題と解決手段の出願分布を図2.4.4-3に示す。課題は幅広く分布しており、中でも熱電変換効率の改善に関するものが最も多く、次いで電源システム性能の改善に関するものが多い。

熱電変換効率の改善に対しては、応用装置側での解決により対応しているものが最も多く、次いで補助装置の付加によるものが多い。電源システム性能の改善に対しては、電源装置の構成方法により対応しているものが最も多い。

図2.4.4-3 セイコーインスツルの熱電素子に関する課題と解決手段の分布

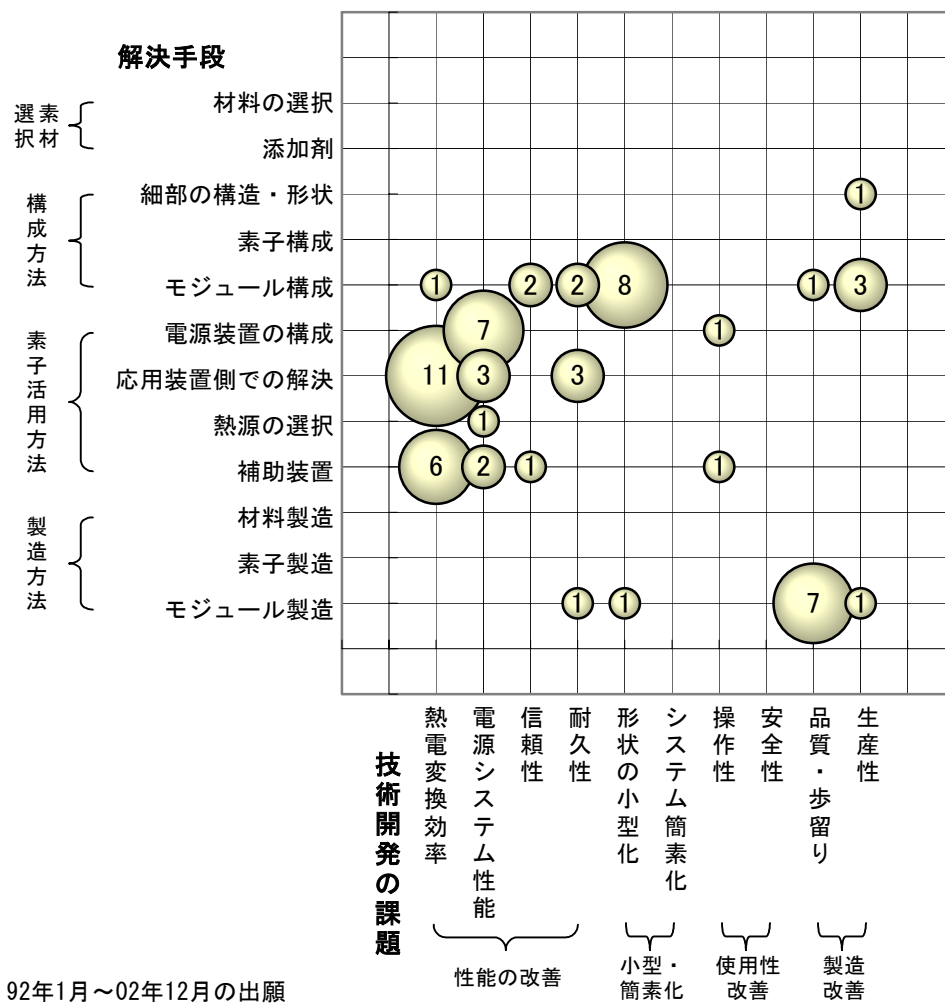


表2.4.4-1に、セイコーインスツルの携帯機器用電源に関する技術要素別課題対応特許を示す。出願件数は64件で、そのうち29件が登録されている。

表2.4.4-1 セイコーインスツルの熱電素子に関する技術要素別課題対応特許（1/13）

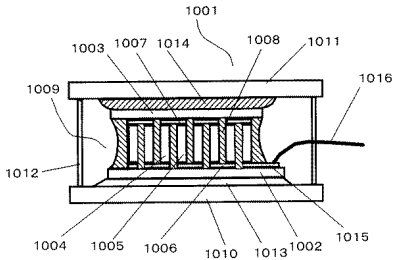
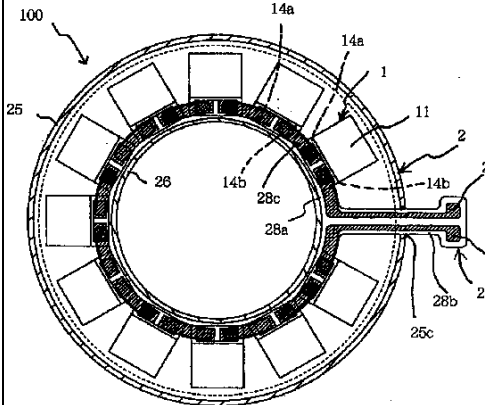
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	熱電変換効率	モジュール構成方法 →伝熱ガラスを介して接触	特許3556494 98.12.11 H01L 35/32	熱電変換装置 高い伝熱性をもち、かつ流動性や粘弾性をもつ物質で熱電素子と伝熱版を接合する。 
	応用装置側での解決 →ケースの一部を断熱材で構成	特開2000-206272 98.11.13 G04B 37/18		熱発電器付き電子時計
	補助装置の付加 →伝熱シートを付加	特開平11-251648 98.03.03 H01L 35/30		熱発電装置、および熱発電装置を備える腕時計
	信頼性	モジュール構成方法 →液体熱媒に接触	特許2967411 98.02.27 G04C 10/00	発電装置及びその発電装置を使用してなる電子時計 熱電素子の一端を基板に直接接続し、他端は伝熱性の流動体を介して基板に接続する。 

表2.4.4-1 セイコーインスツルの熱電素子に関する技術要素別課題対応特許 (2/13)

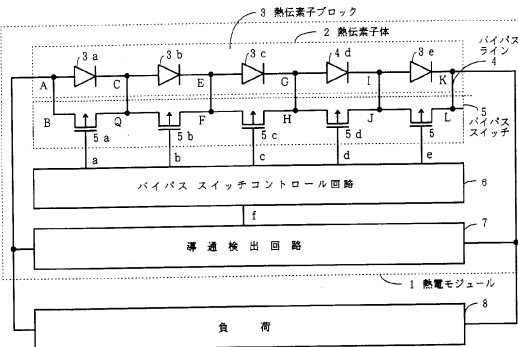
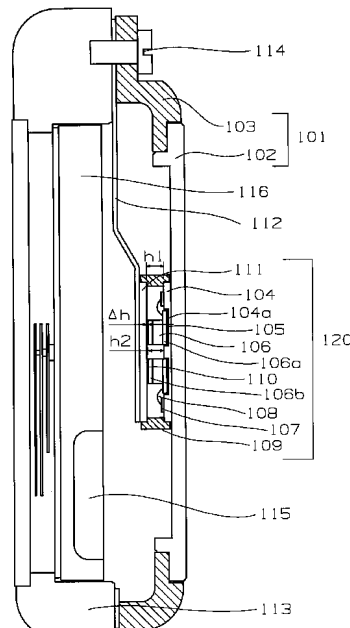
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	信頼性	モジュール構成方法 →バイパス用電極を付加	特許3468586 94. 07. 20 H01L 35/28 [被引用1回]	熱電モジュール 断線部分をバイパスして配線するためのスイッチやコントロール回路を設ける。 
		補助装置の付加 →伝熱板と素子を一体化	特開平11-307823 98. 04. 17 H01L 35/30	熱電装置
		モジュール構成方法 →保護材で素子を一体化	特許2946205 97. 12. 25 G04C 10/00	熱発電ユニット並びに該ユニットを用いた携帯用電子機器 吸熱板、放熱版、熱電素子と保護材を組合せ、ユニットとして一体化する 

表2.4.4-1 セイコーインスツルの熱電素子に関する技術要素別課題対応特許 (3/13)

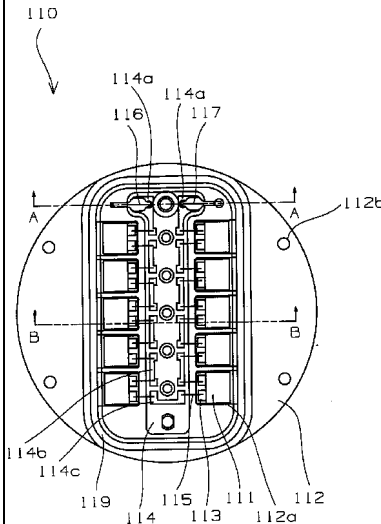
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	信頼性	モジュール構成方法 ->保護材で素子を一体化	特許2917216 98.02.17 G04C 10/00	熱発電ユニット並びに該ユニットを用いた熱発電時計 吸熱板、放熱版、熱電素子と保護材を組合せ、ユニットとして一体化する 
		モジュール製造方法 ->伝熱板上に素子を固定	特許2946209 98.04.14 H01L 35/32	熱発電ユニットの製造方法 伝熱板上に設けたリード基板に素子を固定する熱電モジュールの製造方法。 

表2.4.4-1 セイコーインスツルの熱電素子に関する技術要素別課題対応特許 (4/13)

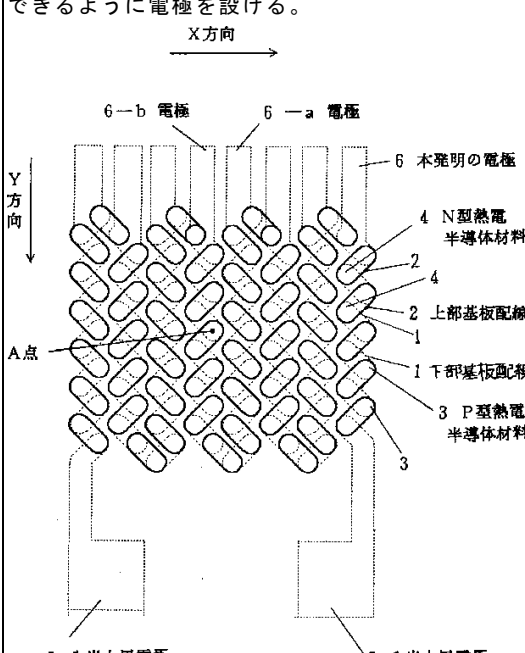
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	形状の小型化	モジュール構成方法 →引出し電極を配置	特開2004-111631 02.09.18 H01L 35/10	熱電素子
		モジュール構成方法 →絶縁体で集熱・放熱	特開平08-032127 94.07.19 H01L 35/32	熱電素子および熱電素子を用いた電子機器
			特開平08-037324 94.07.21 H01L 35/32 [被引用2回]	熱電素子及び熱電素子を用いた電子機器
			特開平08-107237 94.07.19 H01L 35/32	熱電素子および熱電素子を用いた電子機器
		モジュール構成方法 →基板上で素子間を配線	特開2003-298123 02.03.29 H01L 35/32	熱電変換素子とその製造方法
		モジュール製造方法 →エッチングでパターン形成	特開2001-068746 (特許3600486) 99.08.24 H01L 35/34	熱電変換素子とその製造方法
	品質・歩留り	モジュール構成方法 →パッド用電極を付加	特許2893373 94.06.03 H01L 35/32	熱電素子 熱電素子の断線時に、断線部分をパッドして配線できるように電極を設ける。 
		モジュール製造方法 →素子間を絶縁体で固着	特開2000-244026 99.02.17 H01L 35/34	熱電変換素子とその製造方法
		モジュール製造方法 →工程順にパッド形状を変える	特開平11-074570 97.08.29 H01L 35/32	熱電素子及びその製造方法

表2.4.4-1 セイコーインスツルの熱電素子に関する技術要素別課題対応特許 (5/13)

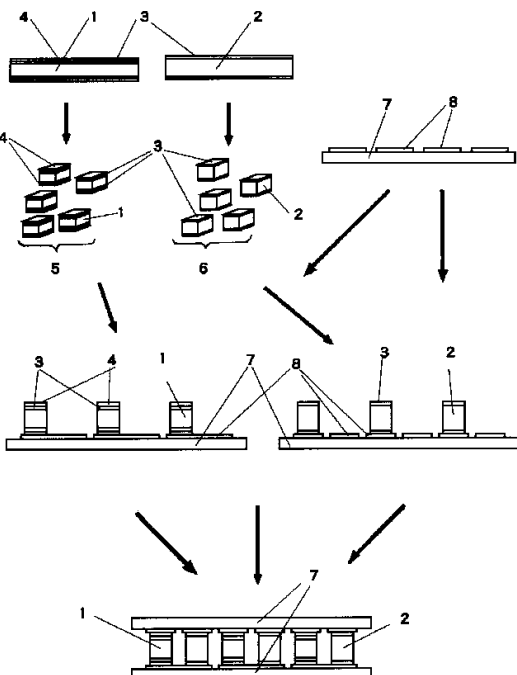
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	品質・歩留り	モジュール製造方法 →はんだがットを形成	特開平11-233838 98.02.18 H01L 35/32	熱電素子、及びその製造方法
		モジュール製造方法 →はんだカソードを形成	特開2001-015820 99.07.02 H01L 35/32	熱電素子
		モジュール製造方法 →工程順に電極を大きくする	特開2001-332774 00.05.22 H01L 35/32	熱電素子及びその製造方法
		モジュール製造方法 →工程順にはんだ温度を低くする	特開2002-353522 01.05.29 H01L 35/32 特開2003-017766 01.07.04 H01L 35/34	熱電素子 熱電素子の製造方法
	生産性	細部の構造・形状 →p型とn型で異なるめっき	特許2909612 94.07.29 H01L 35/32	熱電素子 小片化した材料がp型かn型か区別できるように、異なるめっきを施す。 
				熱電素子モジュール及び熱電素子モジュールを用いた携帯電子機器
		モジュール構成方法 →引出し電極を配置	特開平08-046249 94.07.27 H01L 35/32 [被引用7回]	
		モジュール構成方法 →基板の透明化	特開2000-012916 98.06.19 H01L 35/32	熱電素子及び発電装置

表2.4.4-1 セイコーインスツルの熱電素子に関する技術要素別課題対応特許 (6/13)

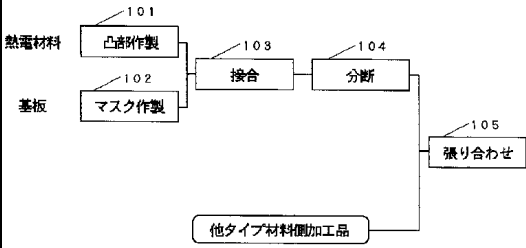
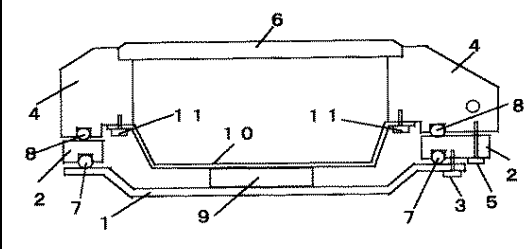
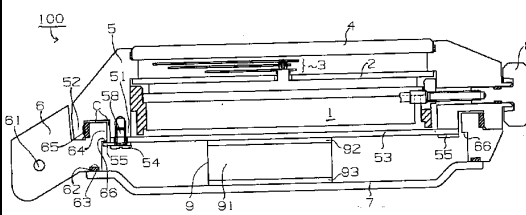
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	生産性	モジュール構成方法 →はんだ確認用パターンを付加	特開2000-286465 99.03.30 H01L 35/32	熱電変換素子
		モジュール製造方法 →電極と接合後に切断	特許3205665 94.07.29 H01L 35/34 [被引用1回]	熱電変換素子の作製方法 熱電材料に凸部を設けて電極にはんだ付けし、それを切断して微小な素子を形成する。 
応用化技術	熱電変換効率	応用装置側での解決 →断熱材・防水材を挿入	特許3544858 98.04.02 G04C 10/00 [被引用1回]	電子時計 裏ぶたと断熱材、断熱材とケースの間に防水パッキンを入れ、断熱性と防水性を高める 
		応用装置側での解決 →ケースの一部を断熱材で構成	特許3023782 98.11.02 G04C 10/00	腕携帯機器 ケースの下胴に断熱材を用いる。熱発電部から離れたケース外縁部で上胴と接続する。 

表2.4.4-1 セイコーインスツルの熱電素子に関する技術要素別課題対応特許 (7/13)

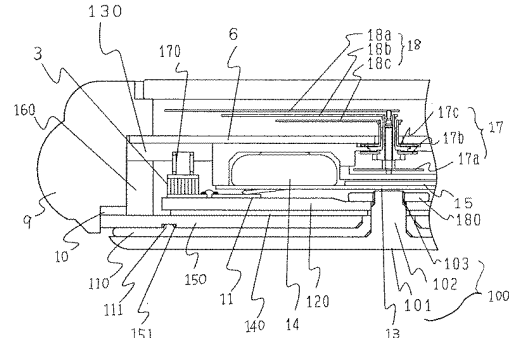
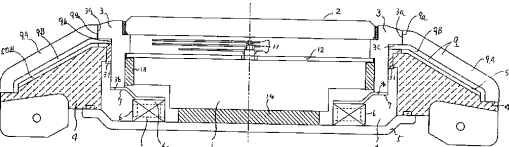
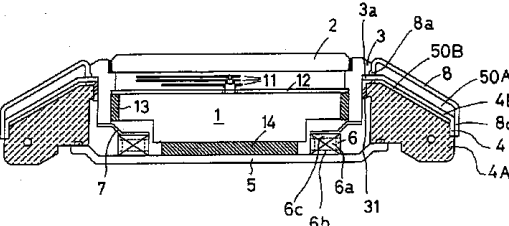
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
応用化技術	熱電変換効率	応用装置側での 解決 →ケース裏ぶた面積 を拡大	特許3544827 96.10.16 G04C 10/00 [被引用2回]	熱電式腕時計 裏ぶたと熱電素子を伝熱ピンで接続し、間に断熱材を入れてケースの温度上昇を防ぐ。、 
	応用装置側での 解決 →ケース裏ぶた材料 の選択	特開平11-166985 97.12.05 G04C 10/00		熱発電腕時計
	応用装置側での 解決 →ガラス縁から放熱	特許3264880 98.01.06 G04C 10/00 [被引用1回]		腕携帯機器 ガラス縁部に放熱フィンを設け、効率良く放熱する。 
	応用装置側での 解決 →放熱部に逆伝熱 ガードを付加	特許2967410 98.02.20 G04C 10/00 [被引用2回]		腕携帯機器 放熱部表面を、放熱孔を設けた断熱被覆で覆い、外部からの逆熱伝導を防止する。 

表2.4.4-1 セイコーインスツルの熱電素子に関する技術要素別課題対応特許 (8/13)

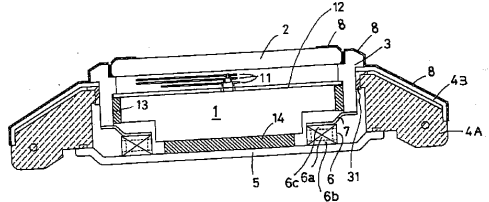
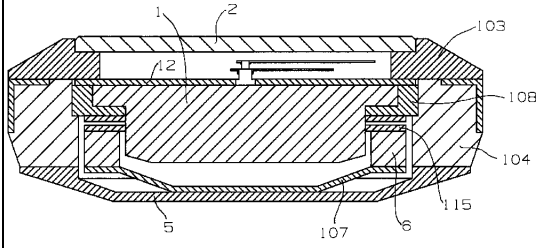
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
応用化技術	熱電変換効率	応用装置側での 解決 ->放熱部に逆伝 熱が`ト`を付加	特許3245107 98.02.09 G04C 10/00 [被引用1回]	腕携帯機器 放熱部表面に断熱材による立体模様を設けて、外部からの逆熱伝導を防止する。 
	応用装置側での 解決 ->ケース表面を放熱 膜で被覆	特開2000-111669 98.10.02 G04C 10/00	熱発電時計	
	応用装置側での 解決 ->伝熱板とケースを 熱結合	特許3079375 98.11.13 G04C 10/00	腕携帯機器 裏ぶた材料を低伝熱性としてケースへの伝熱を防ぎ、内面に接続した集熱板で効率良く集熱する。 	
	補助装置の付加 ->集熱・放熱板を 付加	特開平10- 142358 (特許3625359) 96.09.10 G04C 10/00 [被引用4回]	熱-電気変換式時計	
	補助装置の付加 ->伝熱シートを付加	特開平11-190782 97.12.26 G04C 10/00	携帯電子機器	

表2.4.4-1 セイコーインスツルの熱電素子に関する技術要素別課題対応特許 (9/13)

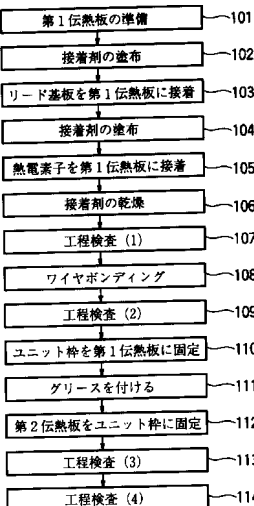
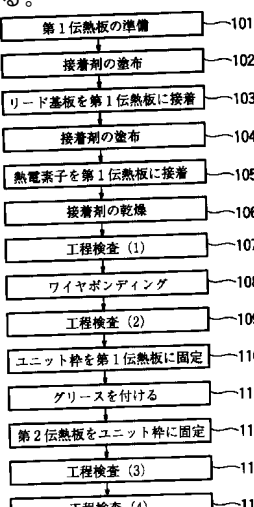
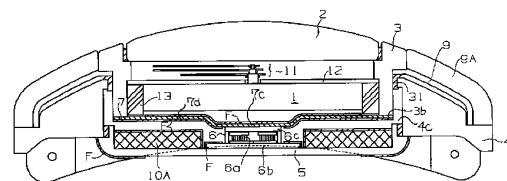
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
応用化技術	熱電変換効率	補助装置の付加 ->伝熱シートを付加	特許2998088 98.09.03 G04C 10/00	熱発電ユニットを備えた時計 吸熱板と裏ぶたの間を弾性体の伝熱シートを介して接続する。 
	補助装置の付加 ->伝熱板の形状・配置	特許2995408 98.09.03 G04C 10/00	平らな熱伝導体を含み熱発電ユニットを備えた時計 放熱板とケース上胴を平らな熱伝導体を介して接続する。 	
	補助装置の付加 ->蓄熱器の付加	特許3051919 98.11.13 G04C 10/00	熱発電式電子機器 熱電素子と並列に蓄熱材を接続し、腕から外しても蓄熱した熱で発電できる。 	

表2.4.4-1 セイコーインスツルの熱電素子に関する技術要素別課題対応特許（10/13）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
応用化技術	電源システム性能	電源装置の構成方法 →昇圧回路の付加	特開平11-174167 97.10.07 G04C 10/00	発電素子を有する電子時計
		電源装置の構成方法 →直列・並列の切替え動作	特開平08-037322 94.07.21 H01L 35/28 [被引用1回]	熱電モジュール
			特許3439535 94.07.22 H01L 35/32 [被引用1回]	熱電発電体および熱電発電体を用いた電子機器 温度など環境条件によって熱電素子の直列接続と並列接続を切り替える。
	電源装置の構成方法 →太陽電池と複合		特許3084521 98.02.05 G04C 10/02	発電器付き電子機器 太陽電池と熱電発電部を備え、環境条件の変化に対応して動作できる。

表2.4.4-1 セイコーインスツルの熱電素子に関する技術要素別課題対応特許 (11/13)

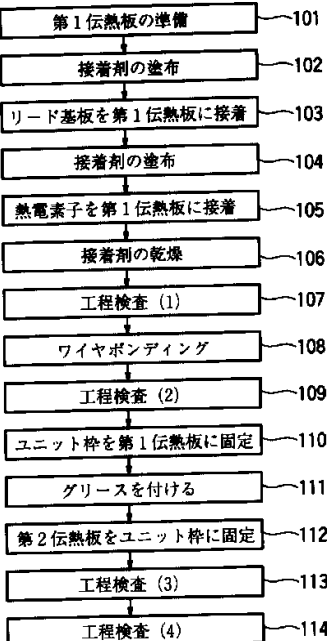
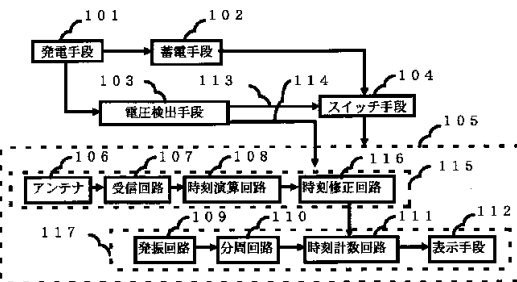
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
応用化技術	電源システム性能	電源装置の構成方法 →昇圧して蓄電	特許3041357 98.09.03 H01L 35/28	熱発電ユニット付き発電ブロック 熱電素子、吸熱板、放熱板からなる発電ユニットと昇圧回路を組合せて、発電ブロックを構成する。 
	電源装置の構成方法 →蓄電量低下時に負荷を停止	特開平11-218587 97.11.25 G04C 10/00		熱電素子付き電子時計
	電源装置の構成方法 →昇圧段数の可変	特開2001-309643 97.07.22 H02M 3/07		電子機器
	応用装置側での解決 →パントに発電部を内蔵	特開平11-206032 98.01.07 H02J 7/00		携帯用充電器
	応用装置側での解決 →蓄電量に応じて動作	特許2973303 98.02.05 G04G 1/00		電波修正時計 発電量や蓄電量に応じて、電波受信による時刻修正動作を切替える。 

表2.4.4-1 セイコーインスツルの熱電素子に関する技術要素別課題対応特許（12/13）

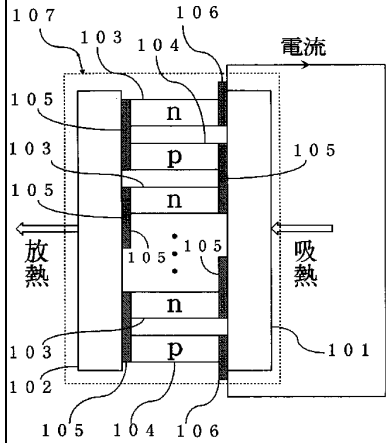
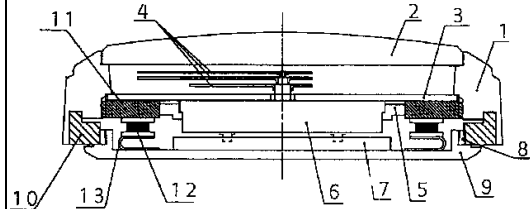
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
応用化技術	電源システム性能	応用装置側での解決 →ケースを充電用電極に利用	特開平11-248866 98.03.04 G04G 1/00	充電電極付き電子時計
		熱源の選択 →非携帯時に冷却発電	特開平10-004633 (みなし取下げ) 96.06.13 H02J 7/00	熱発電機構付き携帯電子機器の電気回路及び充電方法
		補助装置の付加 →集熱・放熱板を付加	特開2001-007412 99.06.18 H01L 35/32	太陽熱発電装置
		補助装置の付加 →加熱・冷却手段を付加	特開平11-176491 97.10.07 H01M 16/00	電子機器の充電システム
	耐久性	応用装置側での解決 →弾性体を介して組立て	特許3054932 96.10.01 G04C 10/00 [被引用4回]	熱電素子を用いた電子時計 熱電素子の低温側を時計のケースに固定し、高温側は伝熱性の弾性体を介して裏ぶたに固定する。 
		応用装置側での解決 →弾性体を介して組立て	特許3054933 96.10.04 G04C 10/00 [被引用8回]	熱発電腕時計の構造 熱電素子を時計のケースに内蔵し、裏ぶたは弾性体を介して組立てる。 
		応用装置側での解決 →ケースに熱電素子を埋込み	特開平11-225490 97.12.05 H02N 3/00	熱電変換モジュール及び電子機器

表2.4.4-1 セイコーインスツルの熱電素子に関する技術要素別課題対応特許 (13/13)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
応用化技術	形状の小型化	モジュール構成方法 →素子の直列接続	特開平08-043555 (みなし取下げ) 94.07.29 G04C 10/00 [被引用6回]	電子時計
		モジュール構成方法 →絶縁体で集熱・放熱	特開平08-029558 (みなし取下げ) 94.07.20 G04C 10/00 [被引用2回]	電子時計
			特開平08-029559 94.07.20 G04C 10/00	電子時計
	操作性	電源装置の構成方法 →発電電圧検知回路の付加	特開平11-133165 (特許3629368) 97.08.29 G04C 10/00	熱発電電子機器
		補助装置の付加 →温度検知機能を付加	特開平08-037323 (みなし取下げ) 94.07.22 H01L 35/28 [被引用3回]	熱電素子付電子機器

2.5 シチズン時計

2.5.1 企業の概要

商号	シチズン時計 株式会社
本社所在地	〒188-8511 東京都西東京市田無町6-1-12
設立年	1930年（昭和5年）
資本金	326億48百万円（2004年3月末）
従業員数	1,421名（2004年3月末）（連結：17,987名）
事業内容	時計、情報電子機器（液晶・水晶デバイス、携帯情報機器、オプトデバイス等）、産業用機械（工作機械、組立機械等）の製造・販売、他

シチズン時計は時計メーカーであり、その他に半導体や工作機械、電子機器などを手がけている。精密加工技術と電子技術を持ち、携帯機器用電源の研究開発に積極的に取り組んできた。

（出典：シチズン時計のホームページ <http://www.citizen.co.jp/>）

熱電素子と圧電素子に関する出願がある。

2.5.2 製品例

99年に熱電発電式腕時計「エコ・ドライブ サーモ」を発売、01年には「エコ・ドライブ サーモ」2代目モデルを発売した。現在の製品カタログには掲載されていない。

（出典：シチズン時計のホームページ <http://www.citizen.co.jp/gallery/history/index.html>）

2.5.3 技術開発拠点と研究者

シチズン時計の携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数を図2.5.3に示す。

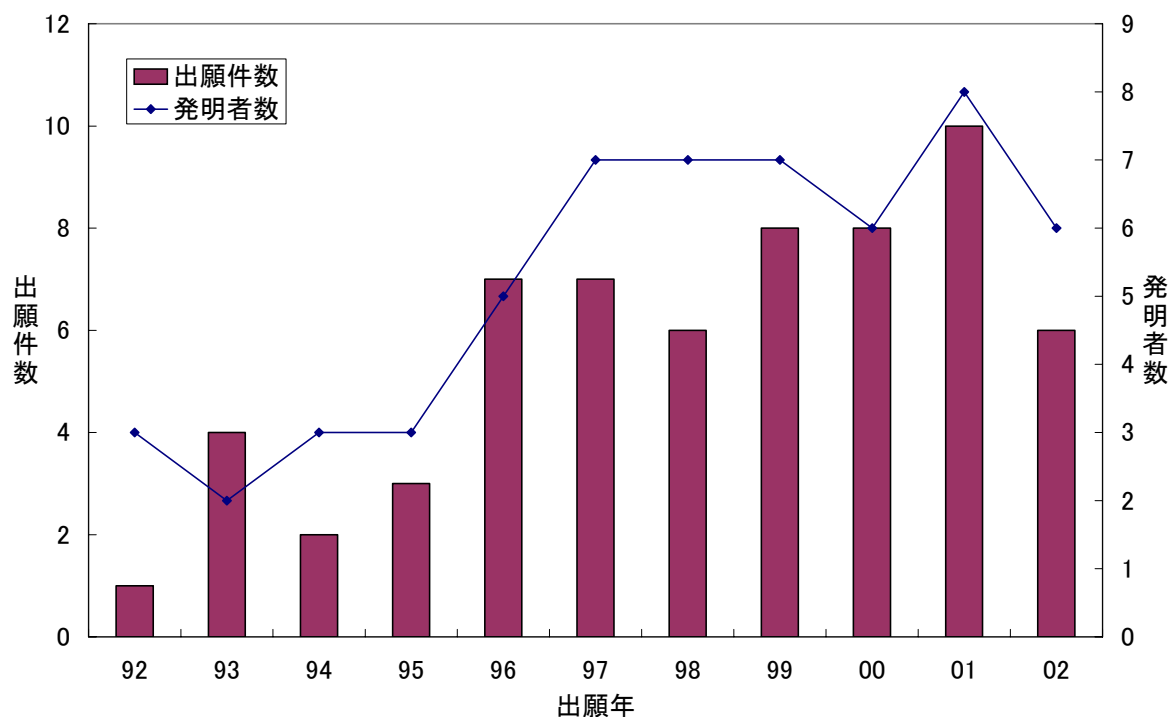
96年以降の発明者数や出願件数の増加が、99年と01年の熱電発電式腕時計の製品化に結びついていると考えられる。

開発拠点：

東京都西東京市田無町6-1-12 シチズン時計株式会社内

埼玉県所沢市大字下富字武野840 技術研究所

図2.5.3 シチズン時計の携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数

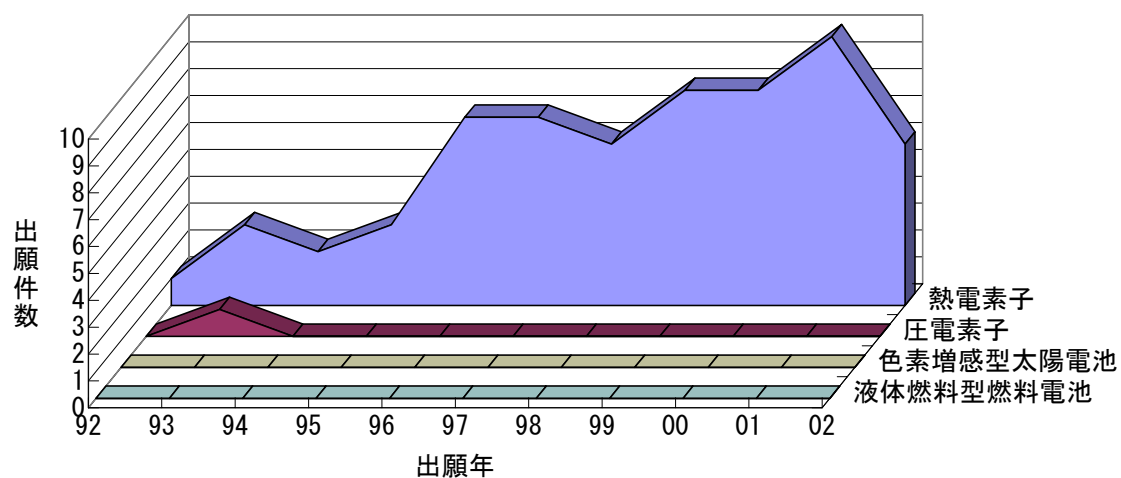


2.5.4 技術開発課題対応特許の概要

電源別出願件数の推移を図2.5.4-1に示す。熱電素子に関して61件、圧電素子に関して1件の出願がある。

熱電素子の出願は92年～02年に継続している。また、本図以前の80年代から行われている。

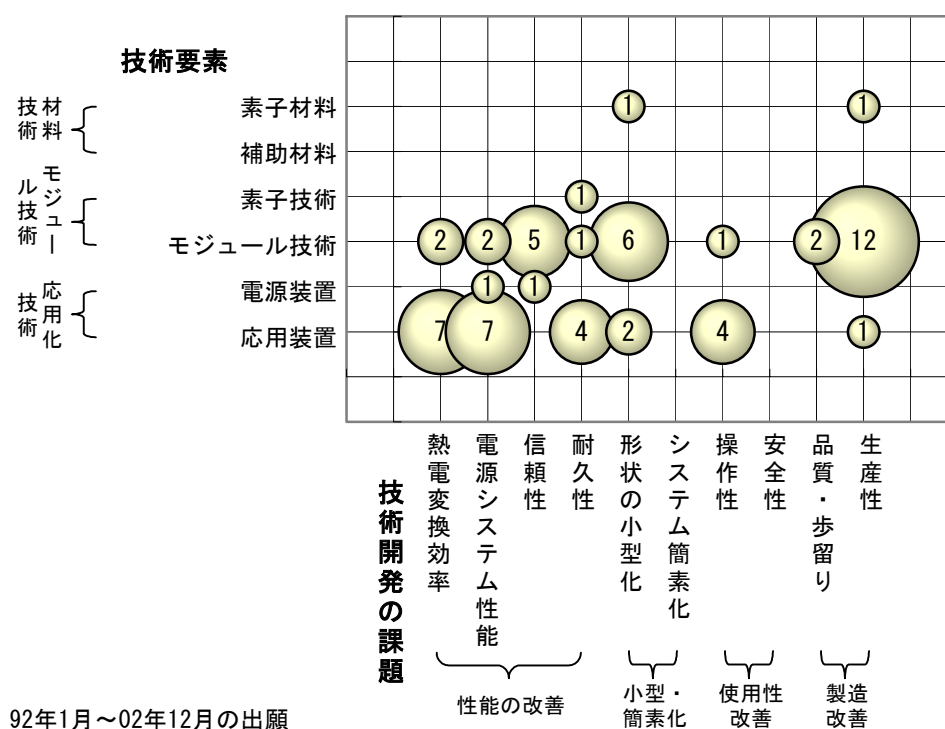
図2.5.4-1 シチズン時計の電源別出願件数の推移



次に、シチズン時計で最も出願件数の多い熱電素子について、技術要素と課題、課題と解決手段の出願分布を示す。

技術要素と課題の出願分布を図2.5.4-2に示す。技術要素としてはモジュール技術に関するものが最も多く、次いで応用装置に関するものが多い。いずれも課題は幅広いが、モジュール技術の出願では生産性の改善に関するものが最も多い。応用装置の出願では、熱電変換効率の改善や電源システム性能の改善に関するものが多い。

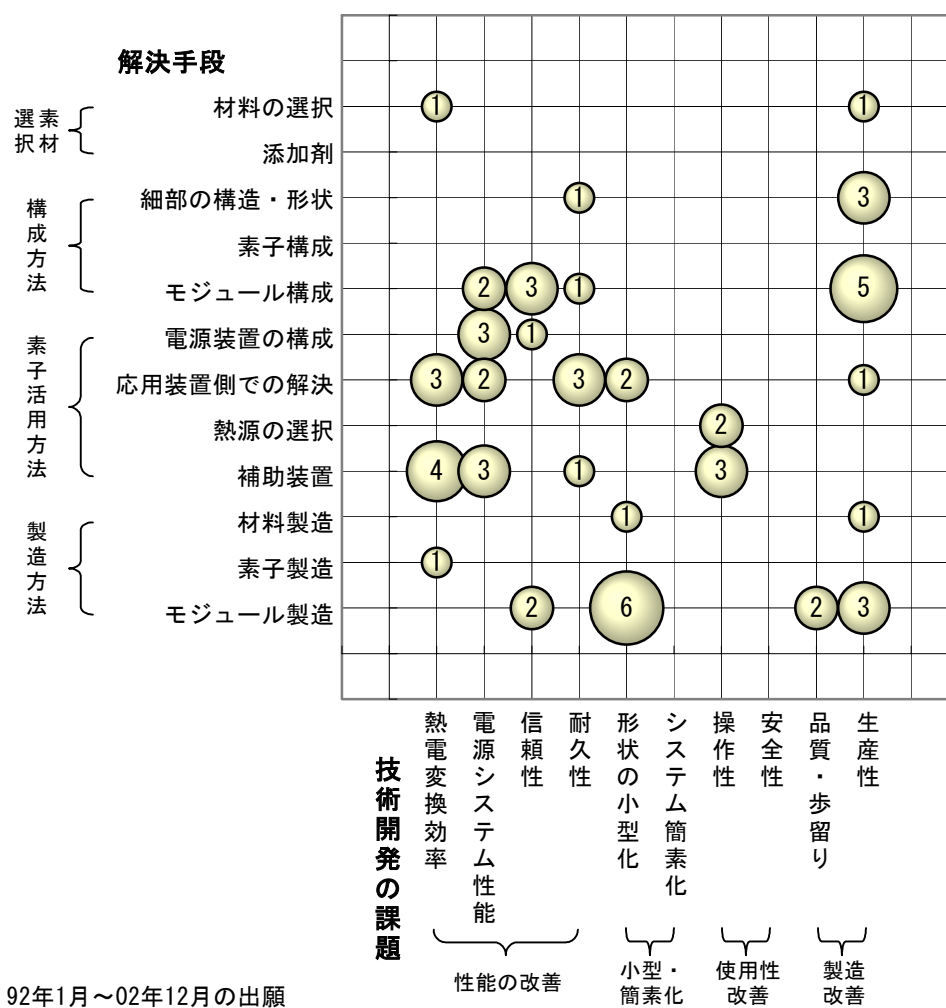
図2.5.4-2 シチズン時計の熱電素子に関する技術要素と課題の分布



課題と解決手段の出願分布を図2.5.4-3に示す。課題は幅広いが、中でも生産性の改善に関するものが最も多く、次いで電源システム性能の改善に関するもの、熱電変換効率の改善に関するもの、形状の小型化に関するものが多い。

形状の小型化に対しては、モジュール製造方法により対応しているものが多い。また、生産性の改善に対しては、モジュール構成方法によるものが最も多く、次いで細部の構造・構造・形状やモジュール製造方法によるものが多い。

図2.5.4-3 シチズン時計の熱電素子に関する課題と解決手段の分布



シチズン時計の携帯機器用電源に関する技術要素別課題対応特許を表2.5.4-1～2.5.4-2に示す。出願件数は62件で、うち3件は実用新案である。特許出願のうち6件が登録されている。

表2.5.4-1に、熱電素子に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.5.4-1 シチズン時計の熱電素子に関する技術要素別課題対応特許（1/7）

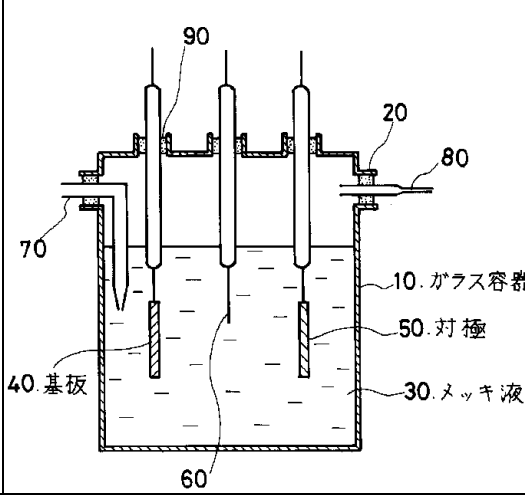
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	形状の小型化	材料製造方法 →めっき法	特開平10-070317 (みなし取下げ) 96.08.26 H01L 35/34 [被引用1回]	ビスマス・アンチモン・テルル化合物熱電半導体の製造方法
	生産性	材料製造方法 →めっき法	特許3527807 96.03.15 H01L 35/16	ビスマス・テルル化合物熱電半導体の製造方法 不活性ガス雰囲気中で、めっき法によって基板電極にビスマス・テルル化合物を析出させる。 
モジュール技術	熱電変換効率	材料の選択 →絶縁性材料の選択	特開2003-258323 02.03.07 H01L 35/32	熱電素子
		素子製造方法 →密着強化層を形成	特開平10-022533 (みなし取下げ) 96.07.04 H01L 35/34 [被引用1回]	熱電発電素子の製造方法
	電源システム性能	モジュール構成方法 →素子の直列接続	特開2001-230456 00.02.15 H01L 35/32	熱電発電素子
		モジュール構成方法 →配線を保護層で被覆	特開2003-282972 02.03.25 H01L 35/32	熱電素子

表2.5.4-1 シチズン時計の熱電素子に関する技術要素別課題対応特許 (2/7)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	信頼性	モジュール構成方法 →異方性導電膜を付加	特開平11-135842 97.10.30 H01L 35/32	熱電素子
		モジュール構成方法 →配線を保護層で被覆	特開2003-273413 02.03.19 H01L 35/32	熱電素子およびその製造方法
		モジュール構成方法 →配線電極と基板電極を重化	特開2003-347603 02.05.23 H01L 35/32	熱電素子とその製造方法
		モジュール製造方法 →電極間をハンフで結合	特開2001-111120 99.10.13 H01L 35/08	熱電素子およびその製造方法
		モジュール製造方法 →素子と電極を嵌合接合	特開2001-320096 00.05.09 H01L 35/32	熱電素子およびその製造方法
	耐久性	細部の構造・形状 →絶縁性スペーサを配置	特開2001-024241 99.07.08 H01L 35/32	熱電発電素子の製造方法
		モジュール構成方法 →電極を防水層で被覆	特開2000-101152 98.09.24 H01L 35/32	熱電素子
モジュール技術	形状の小型化	モジュール製造方法 →エッチングでパターン形成	特許3432257 93.04.02 H01L 35/34 [被引用2回]	熱電発電素子の製造方法 エッチングとめっきで熱電素子を形成し、微小素子を集積した熱電モジュールを容易に製造する。

表2.5.4-1 シチズン時計の熱電素子に関する技術要素別課題対応特許 (3/7)

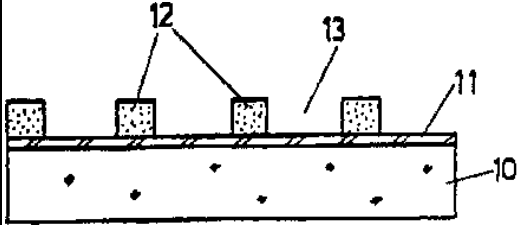
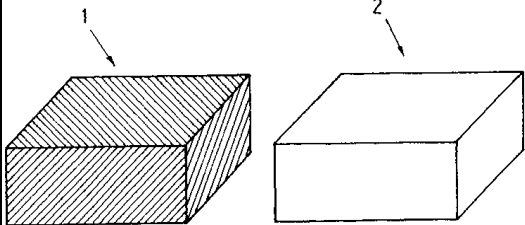
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	形状の小型化	モジュール製造方法 →エッチングでパターン形成	特許3115605 94.05.16 H01L 35/32	熱電発電ユニットの製造方法 エッチングとめっきで熱電素子を形成し、微小素子を集積した熱電モジュールを容易に製造する。 
			特開平09-162447 (みなし取下げ) 95.12.13 H01L 35/32	熱電発電素子の製造方法
			特開平09-191133 (みなし取下げ) 96.01.11 H01L 35/32 [被引用1回]	熱電発電素子の製造方法
		モジュール製造方法 →積層体を切断して積層	特開平11-008416 (みなし取下げ) 97.06.13 H01L 35/32	熱電発電素子の製造方法
		モジュール製造方法 →積層体の溝切り後に嵌合	特許3225049 96.11.15 H01L 35/32	熱電素子の製造方法 熱電素子の積層体を用いて溝切り、嵌合によってモジュールを組み立てる。 
	操作性	補助装置の付加 →温度検知機能を付加	特開平11-008417 (みなし取下げ) 97.06.13 H01L 35/32	熱電素子
	品質・歩留り	モジュール製造方法 →誤差吸収層を形成	特開平10-125964 (みなし取下げ) 96.10.21 H01L 35/34	熱電発電素子の製造方法
		モジュール製造方法 →素子間を絶縁体で固着	特開2001-217468 00.01.31 H01L 35/24	熱電素子の製造方法

表2.5.4-1 シチズン時計の熱電素子に関する技術要素別課題対応特許（4/7）

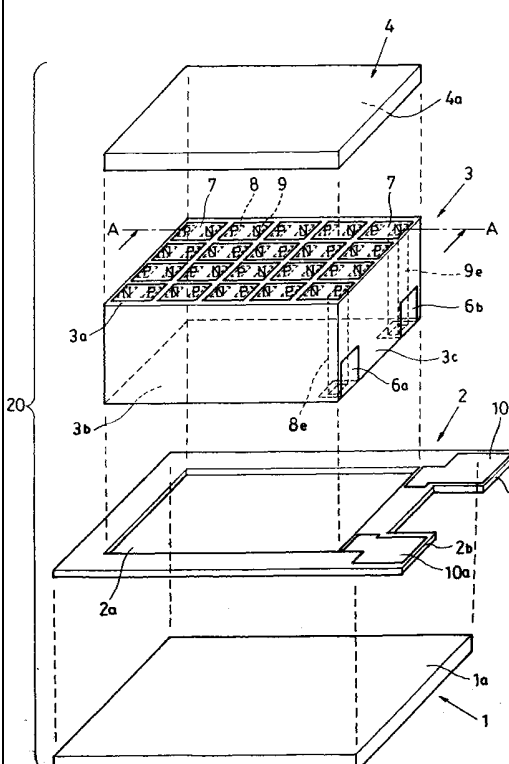
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	生産性	材料の選択 →導電性材料の選択	特開2002-026402 00.07.11 H01L 35/32	熱電発電素子およびそれに用いる導電性接着剤
		細部の構造・形状 →p型とn型の素子形状を変える	特開平11-135841 97.10.28 H01L 35/32	熱電素子とその製造方法
		細部の構造・形状 →ダミー素子を配置	特開平11-204843 98.01.20 H01L 35/32	熱電素子の製造方法
		細部の構造・形状 →素子端部を細くする	特開2001-237465 00.02.23 H01L 35/32	熱電素子とその製造方法
		モジュール構成方法 →非配線面の素子を露出	特開2001-135866 99.11.05 H01L 35/32	熱電発電素子とその製造方法
		モジュール構成方法 →引出し電極を配置	特許3219279 97.08.25 H01L 35/32	熱電装置 熱電モジュールにあらかじめ引出し電極を取付けて、腕時計への組込み工程の生産性を向上する。 
			特開2001-185770 99.10.13 H01L 35/32	熱電発電素子およびその製造方法
			特開2003-101086 01.09.26 H01L 35/32	熱電素子とその製造方法

表2.5.4-1 シチズン時計の熱電素子に関する技術要素別課題対応特許 (5/7)

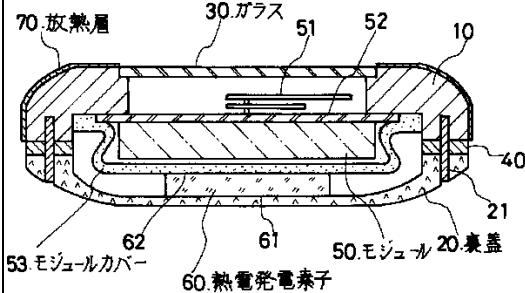
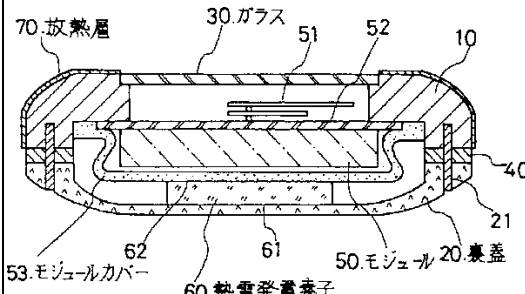
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	生産性	モジュール構成方法 →素子の直列接続	特開2003-273410 02.03.19 H01L 35/08	熱電素子とその製造方法
		モジュール製造方法 →積層体に溝切り	特開平10-209511 (みなし取下げ) 97.01.21 H01L 35/34	熱電発電素子の製造方法
		モジュール製造方法 →接着剤が「1」を形成	特開2001-358373 00.06.15 H01L 35/32	熱電発電素子およびその製造方法
		モジュール製造方法 →絶縁性樹脂を選択的に除去	特開2002-270911 01.03.09 H01L 35/34	熱電素子の製造方法
応用化技術	熱電変換効率	応用装置側での解決 →ケースの一部を断熱材で構成	特開2002-139583 00.11.01 G04C 10/00	熱発電腕時計
		応用装置側での解決 →ケース表面を放熱膜で被覆	実用2605405 93.11.25 G04C 10/00 [被引用8回]	熱電発電腕時計 ケース表面を放熱膜で被覆する。 
		補助装置の付加 →集熱・放熱板を付加	実用2607542 93.11.25 G04C 10/00	熱電発電腕時計 ケース表面を放熱膜で被覆する。 
		補助装置の付加 →燃料気化装置を付加	特開2001-166070 99.12.13 G04C 10/00	熱発電時計の構造
		補助装置の付加 →燃料気化装置を付加	特開平08-194074 (みなし取下げ) 95.01.12 G04C 10/00 [被引用4回]	熱電式腕時計

表2.5.4-1 シチズン時計の熱電素子に関する技術要素別課題対応特許 (6/7)

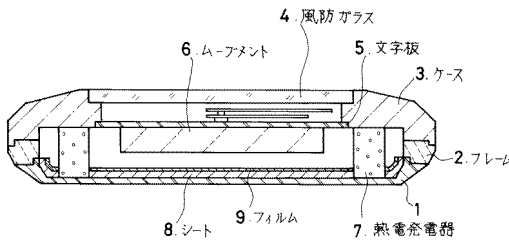
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
応用化技術	熱電変換効率	補助装置の付加 →断熱シートを付加	特許3548625 94.05.16 G04C 10/00 [被引用2回]	熱電発電時計 裏ぶたと吸熱板の間に断熱シートを付加。 
		補助装置の付加 →伝熱シートを付加	特開2000-098062 98.09.18 G04C 10/00	熱電発電時計
	電源システム性能	電源装置の構成方法 →蓄電器の付加	特開平06-109868 (みなし取下げ) 92.09.25 G04C 10/00 [被引用8回]	腕時計
		電源装置の構成方法 →直列・並列の切替え動作	特開平09-015353 (みなし取下げ) 95.04.26 G04C 10/00 [被引用4回]	発電素子を有する時計
		電源装置の構成方法 →太陽電池と複合	特開2000-081493 98.07.08 G04C 10/00	発電システム
		応用装置側での解決 →バンドを集熱・放熱に利用	特開2001-174576 99.12.22 G04C 10/00	熱発電式電子機器
		応用装置側での解決 →ケース裏ぶた面積を拡大	特開2002-350565 01.05.24 G04C 10/00	熱発電時計
		補助装置の付加 →集熱・放熱板を付加	特開2002-365382 01.06.05 G04G 1/00	熱発電時計
		補助装置の付加 →伝熱シートを付加	特開2002-365380 01.06.08 G04C 10/00	熱発電時計
		補助装置の付加 →加熱・冷却手段を付加	特開2003-102186 01.09.21 H02N 11/00	熱発電システムを有する機器への充電システム

表2.5.4-1 シチズン時計の熱電素子に関する技術要素別課題対応特許（7/7）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
応用化技術	信頼性	電源装置の構成方法 →電圧測定補正装置を付加	特開2000-125578 98.07.02 H02N 11/00	熱電システム
	耐久性	応用装置側での解決 →断熱材・防水材を挿入	特開2001-013269 99.07.02 G04B 37/18	温度差発電時計のケース構造
			特開2002-365381 01.06.12 G04C 10/00	熱発電時計
		応用装置側での解決 →補助リングを介して組立て	特開2003-240879 02.02.19 G04C 10/00	温度差発電時計のケース構造
			補助装置の付加 →伝熱シートを付加	熱発電時計
	形状の小型化	応用装置側での解決 →バンド取付け部に熱電素子を収納	特開2000-193763 98.10.22 G04C 10/00	熱発電腕時計
		応用装置側での解決 →ケースの一部を断熱材で構成	再表2001-092969 00.05.31 G04C 10/00	熱発電時計
	操作性	熱源の選択 →体温を利用して発電	特開2002-278654 01.03.22 G06F 1/20	携帯型電子機器
		熱源の選択 →周囲の温度差で発電	特開2003-136498 01.10.30 B81B 7/00	自走体
		補助装置の付加 →表示装置を付加	特開平10-186064 (みなし取下げ) 96.10.21 G04G 1/00	発電機能を有する腕時計装置
			特開平11-038162 (みなし取下げ) 97.07.18 G04C 10/04	発電機能を有する腕時計装置
	生産性	応用装置側での解決 →ケース高さ調整機構を付加	特開2001-174575 99.12.16 G04C 10/00	熱発電式携帯用電子機器

表2.5.4-2に、圧電素子に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.5.4-2 シチズン時計の圧電素子に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
応用化技術	形状の小型化	機械的部材の付加 →衝突部材を付加	実開平06-076894 (みなし取下げ) 93.03.31 G04C 10/00 [被引用1回]	鍾発電時計

2.6 産業技術総合研究所

2.6.1 企業の概要

名称	独立行政法人 産業技術総合研究所
本部所在地	〒100-8921 東京都千代田区霞ヶ関1-3-1
設立年	2001年（平成13年）（旧工業技術院15研究所と計量教習所が統合され、独立行政法人化）
資本金	2,860億86百万円（2004年3月末）
職員数	3,114名（2004年4月）（内、研究職員2,395名）
事業内容	鉱工業の科学技術に関する研究・開発、地質の調査、計量の標準設定、およびこれらに係る技術指導・成果の普及

産業技術総合研究所は、幅広い分野の研究を通して新たな技術シーズを創出し、日本の経済的発展に寄与することを目的としている。エネルギーや環境技術の研究は重要な柱の一つとして位置付けられており、携帯機器用電源に関する研究も進めている。

（出典：産業技術総合研究所のホームページ <http://www.aist.go.jp/>）

また、産業技術総合研究所は研究成果の知的財産化と、知的財産の技術移転を積極的に推進していることでも知られており、ライセンス可能な開放特許を公開している。

（出典：産業技術総合研究所知的財産部門 <http://unit.aist.go.jp/intelprop/ci/index.htm>）

色素増感型太陽電池、熱電素子と液体燃料型燃料電池に関する出願がある。

2.6.2 製品例

研究機関であり製品はない。

2.6.3 技術開発拠点と研究者

産業技術総合研究所の携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数を図2.6.3に示す。出願件数、発明者数ともに99年以降増加しており、特に発明者数は99年に、出願件数は02年に急増した。

開発拠点：

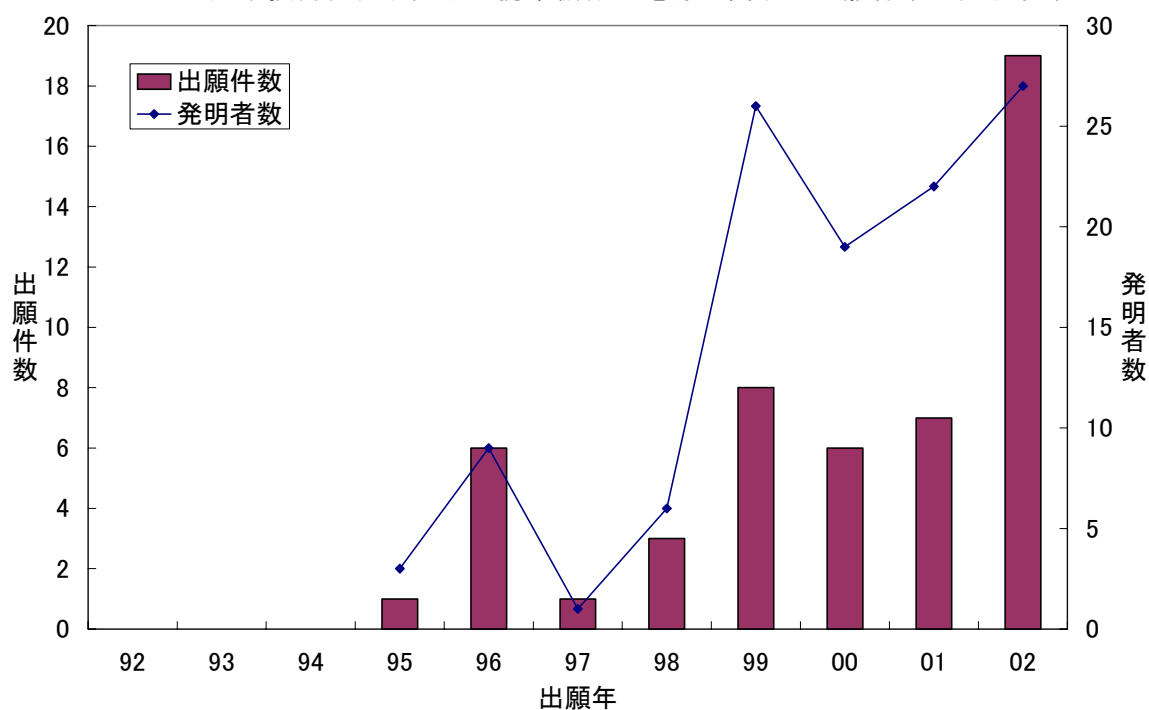
茨城県つくば市東1-1 つくばセンター

愛知県名古屋市守山区下志段味穴ヶ洞2266-98 中部センター

大阪府池田市緑丘1-8-31 関西センター

佐賀県鳥栖市宿町字野々下807-1 九州センター

図2.6.3 産業技術総合研究所の携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数

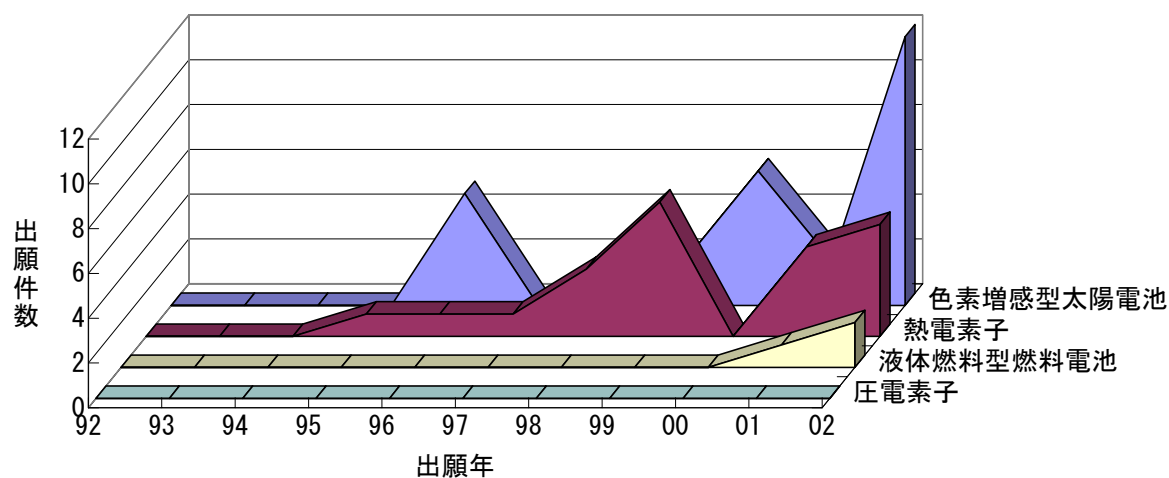


2.6.4 技術開発課題対応特許の概要

電源別出願件数の推移を図2.6.4-1に示す。色素増感型太陽電池に関して27件、熱電素子に関して21件、液体燃料型燃料電池に関して3件の出願がある。

熱電素子は95年から、色素増感型太陽電池は96年から、液体燃料型燃料電池は01年から出願が見られ、全体として増加傾向と言える。

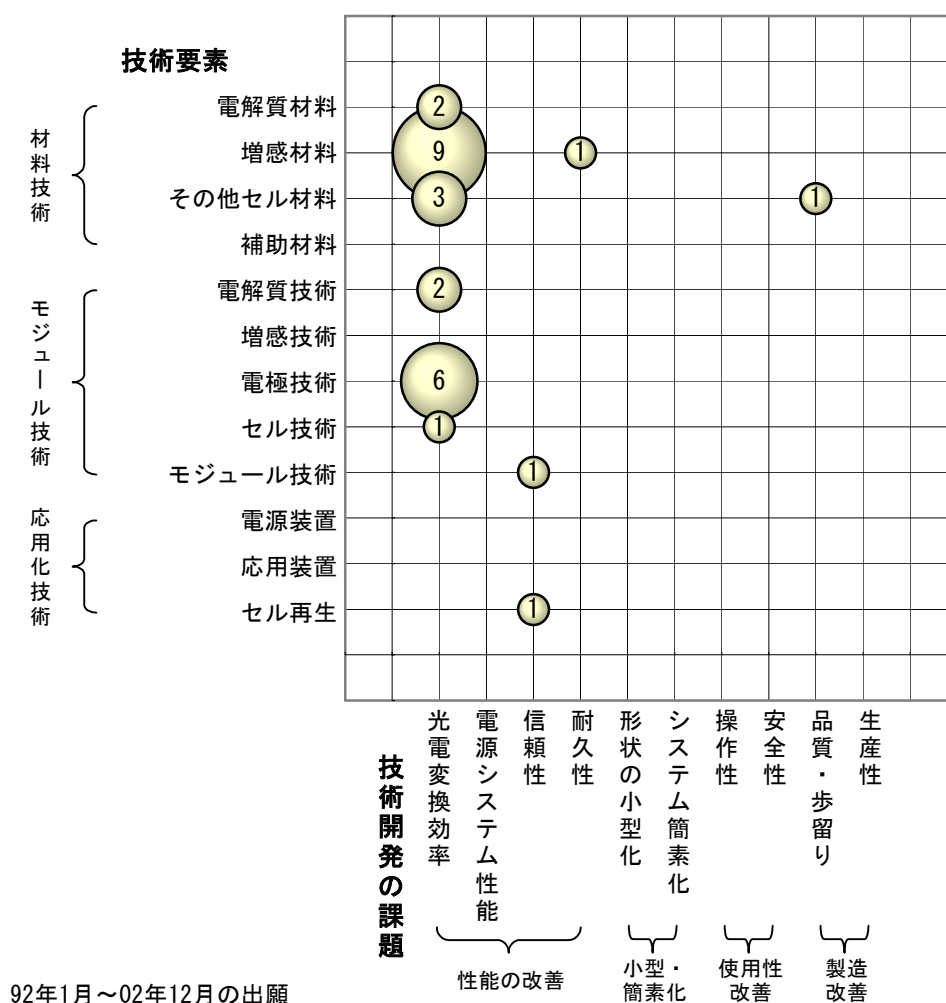
図2.6.4-1 産業技術総合研究所の電源別出願件数の推移



次に、産業技術総合研究所で最も出願件数の多い色素増感型太陽電池について、技術要素と課題、課題と解決手段の出願分布を示す。

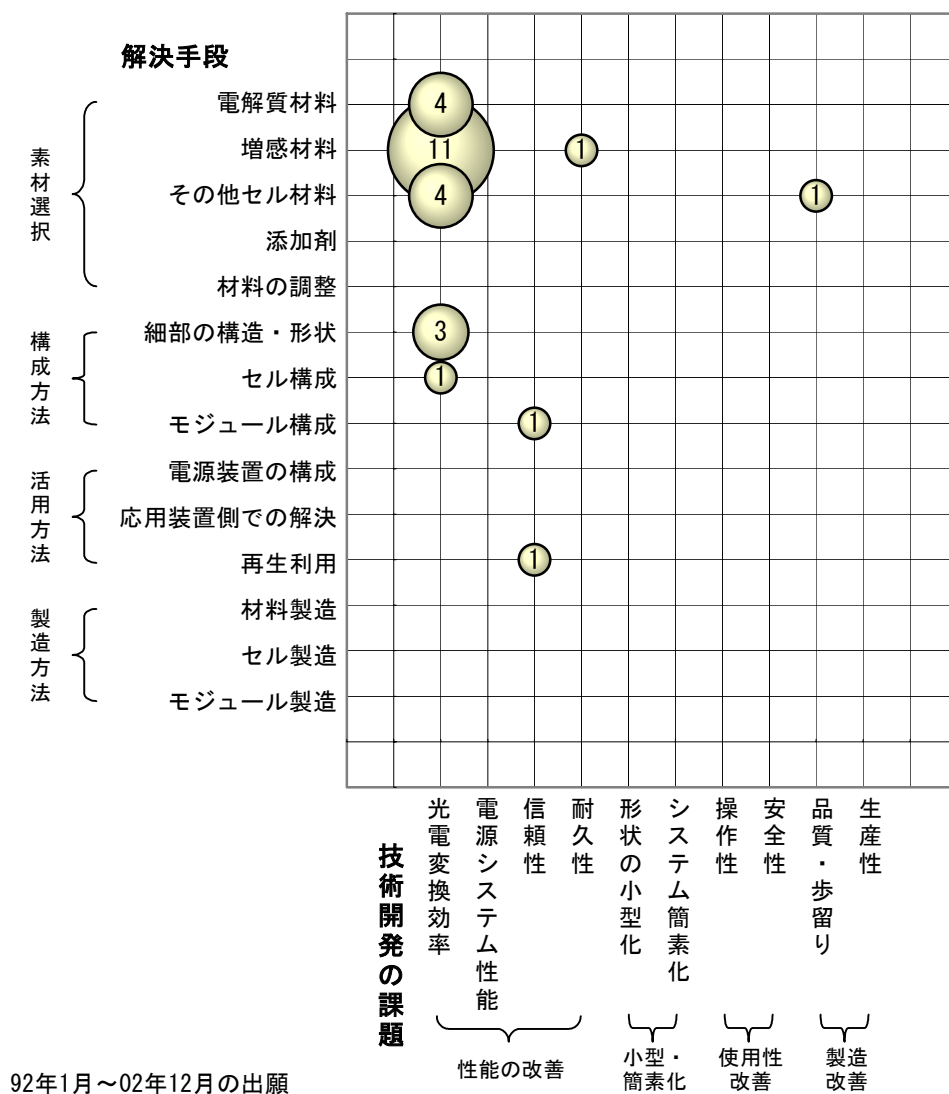
技術要素と課題の出願分布を図2.6.4-2に示す。技術要素としては増感材料と電極技術に関するものが多い。いずれも、課題としては光電変換効率の改善に関するものがほとんどである。

図2.6.4-2 産業技術総合研究所の色素増感型太陽電池に関する技術要素と課題の分布



課題と解決手段の出願分布を図2.6.4-3に示す。課題としては光電変換効率が多い。
 光電変換効率の改善に対しては、増感材料の選択により対応しているものが最も多い。
 次に、電解質材料やその他セル材料の選択によるものが多い。

図2.6.4-3 産業技術総合研究所の色素増感型太陽電池に関する課題と解決手段の分布



産業技術総合研究所の携帯機器用電源に関する技術要素別課題対応特許を表2.6.4-1～2.6.4-3に示す。出願件数は51件で、そのうち18件が登録されている。

表2.6.4-1に、色素増感型太陽電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.6.4-1 産業技術総合研究所の色素増感型太陽電池に関する
技術要素別課題対応特許 (1/3)

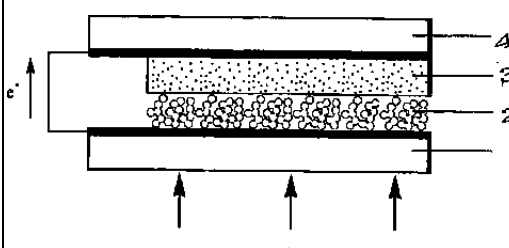
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	光電変換効率 →電解質材料の 選択	電解質材料の選 択 →電解質材料の 選択	特開2004-043334 02.07.09 C07F 17/02	新規な常温溶融塩及び電気化学デバイス
			特開2004-171821 02.11.18 H01M 14/00	アミド・リジン系化合物を含む電解質溶液を用いた光 電変換素子及びそれを用いた色素増感型太陽電池
	増感材料の選択 →増感材料の選 択	増感材料の選 択 →増感材料の選 択	特開2001-247546 00.03.08 C07D213/79 [被引用1回]	増感剤として有用な白金錯体
			特許3430254 00.03.13 C07D213/79 [被引用1回]	β -ジケトンに有する金属錯体及びその製法、光電 変換素子並びに、光化学電池 β -ジケトンを持つ金属錯体からなる新規増感材料。 
			特開2003-212851 02.01.22 C07D213/79	増感剤として有用なリチウム錯体、酸化物半導体電極 及びそれを用いた太陽電池
			特開2001-052766 99.06.02 H01M 14/00 林原生物化学研究 所 [被引用5回]	有機色素増感型多孔質酸化物半導体電極及びそれ を用いた太陽電池
	増感材料の選択 →有機増感材料 の選択	有機増感材料の選 択	特開2002-164089 00.11.28 H01M 14/00 林原生物化学研究 所	有機色素を光増感剤とする半導体薄膜電極、光電 変換素子
			特開2003-234133 02.02.06 H01M 14/00 林原生物化学研究 所	アザル色素を光増感剤とする半導体電極、光電変換 素子及び電気化学太陽電池

表2.6.4-1 産業技術総合研究所の色素増感型太陽電池に関する

技術要素別課題対応特許 (2/3)

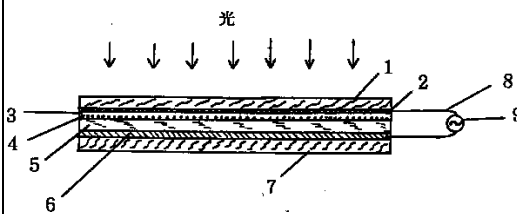
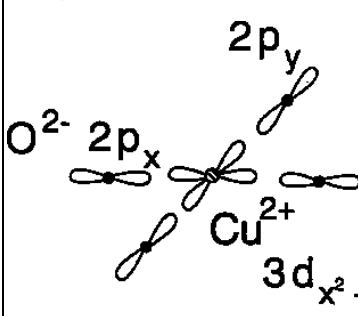
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	光電変換効率	増感材料の選択 →有機増感材料の選択	特開2004-095450 02.09.02 H01M 14/00 林原生物化学研究所	有機色素を光増感剤とする半導体薄膜電極、光電変換素子及び光電気化学太陽電池
			特許3493429 00.08.04 C07D487/22	新規なホリリン錯体、その製造方法及びそれからなる光電変換素子 モリブデン、クロム、ニオブまたはタングステンのホリリン錯体からなる新規増感材料。 <図なし>
	セル材料の選択 →電極材料の選択		特許3435459 00.08.16 H01M 14/00	色素増感太陽電池 モリブデン、クロム、ニオブまたはタングステンのホリリン錯体からなる新規増感材料。 
	セル材料の選択 →半導体材料の選択		特許2945955 96.02.29 H01M 14/00 [被引用19回]	酸化ニオブ多孔質電極の製造方法及びそれを用いた太陽電池 酸化ニオブ多孔質体による新規半導体電極材料。
			特許3309131 96.09.12 H01M 14/00 [被引用3回]	有機色素増感型ニオブ酸化物半導体電極及びそれを含む太陽電池 ニオブ酸化物による新規半導体電極材料と、それに直接吸着された新規増感材料。
			特許3505568 99.11.29 H01L 31/04	太陽電池の光吸収層形成用材料 希土類、あるいは、イットリウム、ランタンまたはプラセオニウムとアルカリ土類金属を含むペロブスカイト型銅酸化物物からなる新規半導体電極材料。 
	耐久性	増感材料の選択 →増感材料の選択	特開2003-272721 02.03.14 H01M 14/00	ホリリン誘導体を有する珪素錯体による色素増感金属酸化物半導体電極、及びそれを用いた太陽電池
	品質・歩留り	セル材料の選択 →溶媒の選択	特開2004-153030 02.10.30 H01L 31/04	半導体膜形成用塗布液、それを用いた半導体膜の製造方法及びそれを用いて得られる太陽電池

表2.6.4-1 産業技術総合研究所の色素増感型太陽電池に関する

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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	光電変換効率	電解質材料の選択 →電解質材料の選択	特開2003-331936 02.05.13 H01M 14/00	ビリジン及び/又はビリジン系化合物を含む電解質溶液を用いた光電変換素子及びそれを用いた色素増感型太陽電池
			特開2004-047229 02.07.10 H01M 14/00	アミビリジン系化合物を含む電解質溶液を用いた光電変換素子及びそれを用いた色素増感型太陽電池
	増感材料の選択 →有機増感材料の選択		特許2955646 96.09.12 H01M 14/00 [被引用22回]	有機色素増感型酸化半導体電極及びそれを含む太陽電池 有機色素を半導体に担持させる色素増感型太陽電池。
			特許2955647 96.09.12 H01M 14/00 [被引用8回]	有機色素増感型酸化半導体電極及びそれを含む太陽電池 有機色素を半導体に担持させる色素増感型太陽電池。
			特許3353054 96.09.12 H01M 14/00 [被引用4回]	有機色素増感型酸化半導体電極及びそれを含む太陽電池 有機色素を半導体に担持させる色素増感型太陽電池。
	細部の構造・形状 →粒子をコーティング		特開2002-100418 00.09.22 H01M 14/00 住友大阪セメント	色素増感型太陽電池及びその製造方法
			特開2004-095387 02.08.30 H01M 14/00 住友大阪セメント	光電変換素子及びその製造方法
	細部の構造・形状 →表面形状の調整		特開2003-249276 02.02.22 H01M 14/00	光電変換デバイス
	セル構成方法 →導電層の付加		特開2004-039471 02.07.04 H01M 14/00 住友大阪セメント	色素増感型太陽電池
	信頼性	モジュール構成方法 →補液機構を付加	特開2002-280085 01.03.19 H01M 14/00 住友大阪セメント	色素増感型太陽電池
技術応用化	信頼性	再生利用 →電極洗浄後に色素を再吸着	特開2002-280086 01.03.19 H01M 14/00 住友大阪セメント	色素増感型太陽電池の再生方法

表2.6.4-2に、液体燃料型燃料電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.6.4-2 産業技術総合研究所の液体燃料型燃料電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
技術材料	燃料反応効率	触媒の選択 →触媒の選択	特開2002-329500 01.03.02 H01M 4/90	低温型燃料電池の燃料極用電極触媒
スタック技術	燃料反応効率	添加剤 →触媒保護剤を 添加	特開2003-282092 02.03.22 H01M 8/02	低温型燃料電池とそれに用いる膜・電極接合体、固体高分子膜材料及び高分子電解質溶液
	形状の小型化	スタック構成方法 →円筒形スタック	特開2003-297372 02.04.08 H01M 4/86	燃料電池

表2.6.4-3に、熱電素子に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.6.4-3 産業技術総合研究所の熱電素子に関する技術要素別課題対応特許 (1/5)

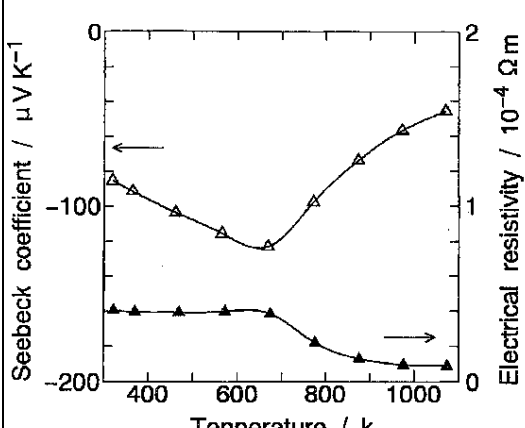
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	熱電変換効率	材料の選択 →熱電変換材料 の選択	特開平11-340519 98.05.22 H01L 35/22 リタケカンパニーリミテド	熱電変換素子用酸化物部材
		材料の選択 →熱電変換材料 の選択	特許2990257 96.11.06 C04B 35/495 [被引用1回]	熱電変換素子用酸化物部材 バリウムと鉛を含むモロガス酸化物による新規熱電材料。  Temperature dependence of Seebeck coefficient and electrical resistivity for Ba _{0.4} Sr _{0.6} PbO ₃ sintered body.

表2.6.4-3 産業技術総合研究所の熱電素子に関する技術要素別課題対応特許 (2/5)

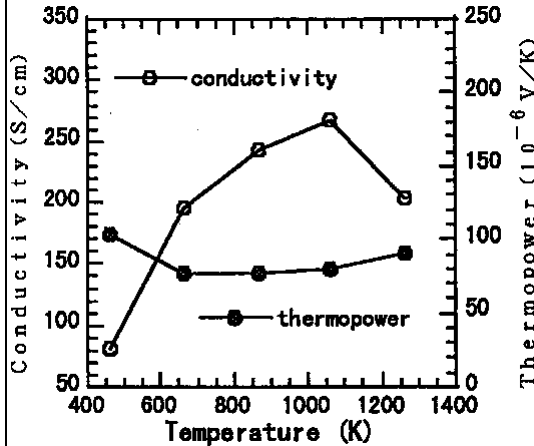
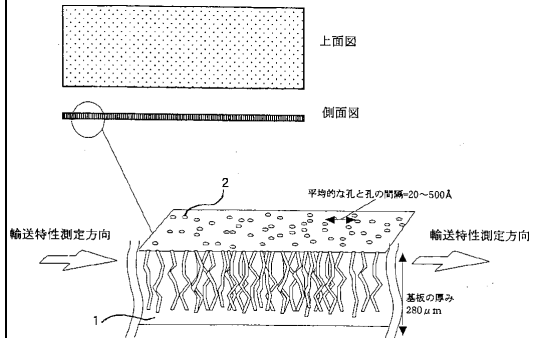
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	熱電変換効率	材料の選択 →熱電変換材料 の選択	特許3051922 99.02.02 C01G 53/00	熱電変換素子用酸化物部材 リチウムまたはナトリウムとニッケルを含む酸化物による新規熱電材料。 
			特開2003-095741 01.09.27 C04B 35/495	金属酸化物多結晶体、熱電材料、熱電素子およびその製造方法
		細部の構造・形状 →材料の多孔化	特許3032826 98.03.05 H01L 35/26	熱電変換材料及びその製造方法 熱電材量に、高密度に細孔を形成することによって熱電変換効率を向上させる。 
		材料製造方法 →ホットプレス	特開2001-057448 99.08.17 H01L 35/34 リタケカンパニーリミテド	酸化物熱電発電素子の製造方法
	耐久性	材料の選択 →熱電変換材料 の選択	特開2003-152230 (特許3586716) 01.11.13 H01L 35/22	高い熱電変換効率を有する複合酸化物
	安全性	材料の選択 →熱電変換材料 の選択	特開2004-107126 02.09.18 C01G 45/00	カルウム-マンガ含有複合酸化物

表2.6.4-3 産業技術総合研究所の熱電素子に関する技術要素別課題対応特許 (3/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	生産性	材料製造方法 →焼結法	特開2003-246678 02.02.27 C04B 35/622	複合酸化物焼結体の製造方法
			特開2003-306381 02.04.16 C04B 35/495	複合酸化物焼結体の製造方法
		材料製造方法 →混合溶解物を冷却	特開2003-246696 02.02.27 C30B 29/22	複合酸化物単結晶の製造方法
			特開2004-137094 02.10.16 C01G 51/00	複合酸化物結晶の製造方法
モジュール技術	熱電変換効率	モジュール構成方法 →円筒形モジュール	特開平11-068176 97.08.08 H01L 35/32	熱電気変換装置
	信頼性	モジュール構成方法 →円筒形モジュール	特許3062754 99.07.09 H01L 35/32	熱電発電モジュール 素子と電極を液体金属で接合して熱応力を緩和した二重円筒型の熱電モジュール。 20 平板型のモジュール 平板型の熱電発電モジュール
			特許3443637 99.12.27 H01L 35/00	二重円筒状熱電モジュール n型半導体を内芯、p型半導体を外殻とする二重円筒型の熱電モジュール。
	耐久性	細部の構造・形状 →引出し電極を配置	特開2002-232023 01.01.31 H01L 35/10 リタケカンパニーリミテド 申ウソク	熱電素子および熱電発電モジュール

表2.6.4-3 産業技術総合研究所の熱電素子に関する技術要素別課題対応特許（4/5）

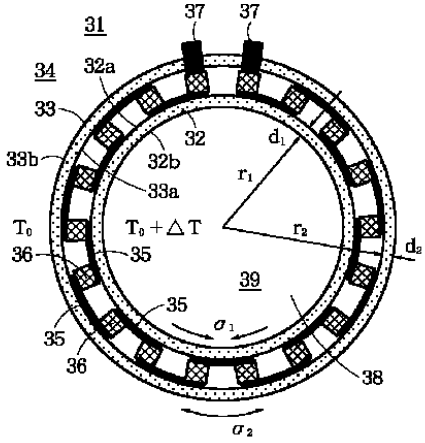
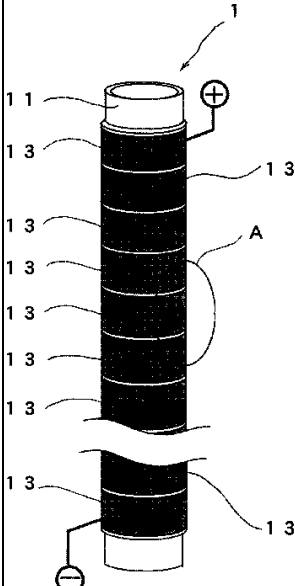
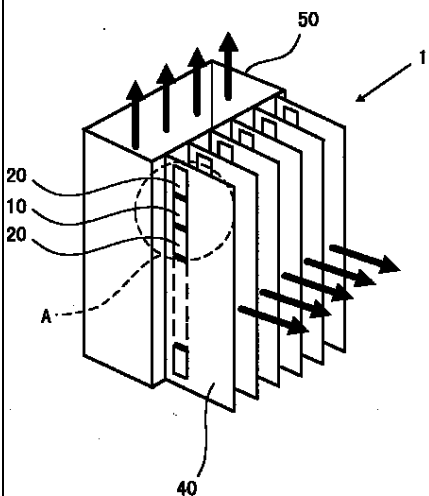
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	形状の小型化	素子製造方法 →スパッタリング法	特開2003-133600 01.10.24 H01L 35/34 北川工業	熱電変換部材及びその製造方法
	システムの簡素化	モジュール構成方法 →円筒形モジュール	特許2775410 95.07.24 H01L 35/30 [被引用1回]	熱電発電モジュール 2重円筒の内管と外管の間に複数の熱電素子を配置し、内管に高温流体を流す。  31 熱電発電モジュール 34 2重円筒体 39 高温流体 32 内管 35 電極 32a 外周面 36 熱電変換素子 33 外管 37 電気出力端子 33a 内周面 38 流体経路
	生産性	モジュール構成方法 →円筒形モジュール	特許3174851 98.06.15 H01L 35/32	熱電気変換装置及びその製造方法 管状の基材の上に析出成形によって熱電素子を形成した円筒形モジュール。 

表2.6.4-3 産業技術総合研究所の熱電素子に関する技術要素別課題対応特許（5/5）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール 技術	生産性	モジュール構成方法 →円筒形モジュール	特開2000-261051 99.03.10 H01L 35/32 新エネルギー・産業技術 総合開発機構 荏原製作所	熱電気変換装置
応用化 技術	システムの簡素化	素子製造方法 →溶射法	特許3390829 99.07.15 H01L 35/32 新エネルギー・産業技術 総合開発機構	熱電気変換装置及びその製造方法 排気ダクトの放熱フィン上に熱電材料を溶射してp型半導体とn型半導体を形成する。 

2.7 アイシン精機

2.7.1 企業の概要

商号	アイシン精機 株式会社
本社所在地	〒448-8650 愛知県刈谷市朝日町2-1
設立年	1949年（昭和24年）
資本金	450億49百万円（2004年3月末）
従業員数	10,208名（2004年3月末）（連結：47,616名）
事業内容	各種自動車部品（ドライブトレイン、ボディ、ブレーキ、シャシー、エンジン関連等）および住生活関連機器の製造・販売、他

アイシン精機は自動車部品を中心とするメーカーであり、また住宅関連機器や次世代技術の研究開発にも取り組んでいる。携帯機器用としての研究開発ではないが、携帯機器と共通する技術は多い。

（出典：アイシン精機のホームページ <http://www.aisin.co.jp/>）

色素増感型太陽電池と熱電素子に関する出願がある。

2.7.2 製品例

04年12月の時点では、携帯機器用電源としての色素増感型太陽電池、熱電素子に関する製品は発表されていない。

2.7.3 技術開発拠点と研究者

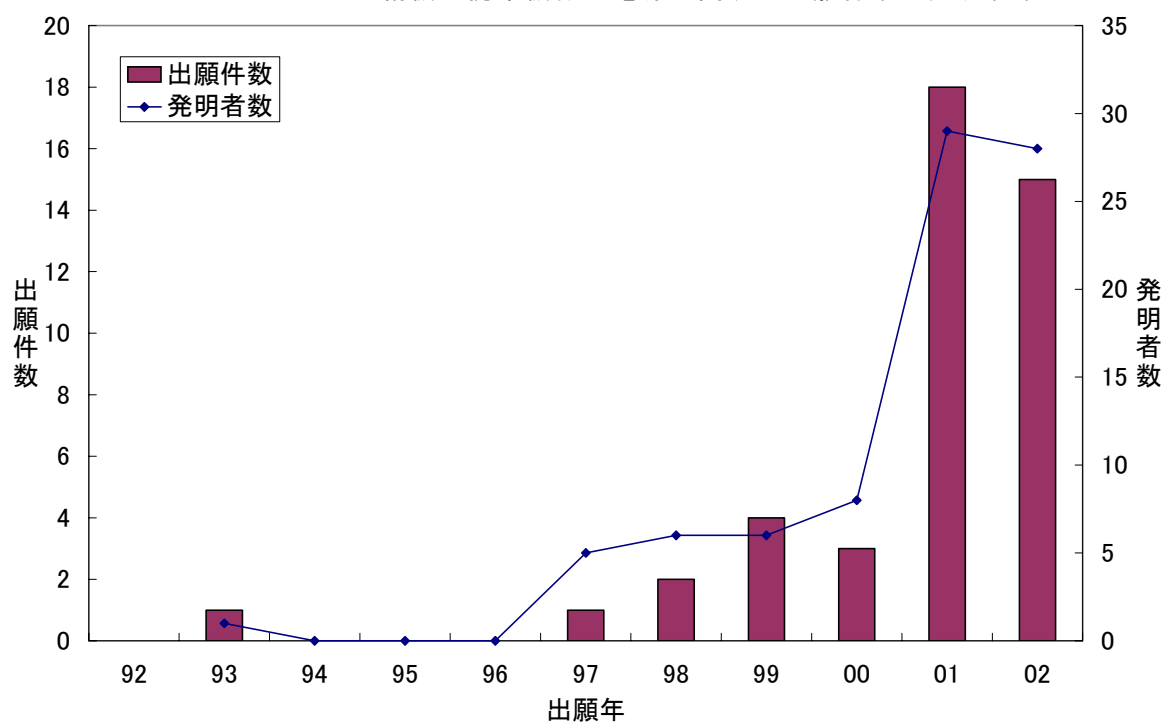
アイシン精機の携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数を図2.7.3に示す。出願件数、発明者数ともに、01年から急増した。

開発拠点：

愛知県刈谷市朝日町2-1 アイシン精機株式会社内

アイシン精機の44件の出願のうち、24件はアイシン精機と豊田中央研究所の共同出願である。

図2.7.3 アイシン精機の携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数

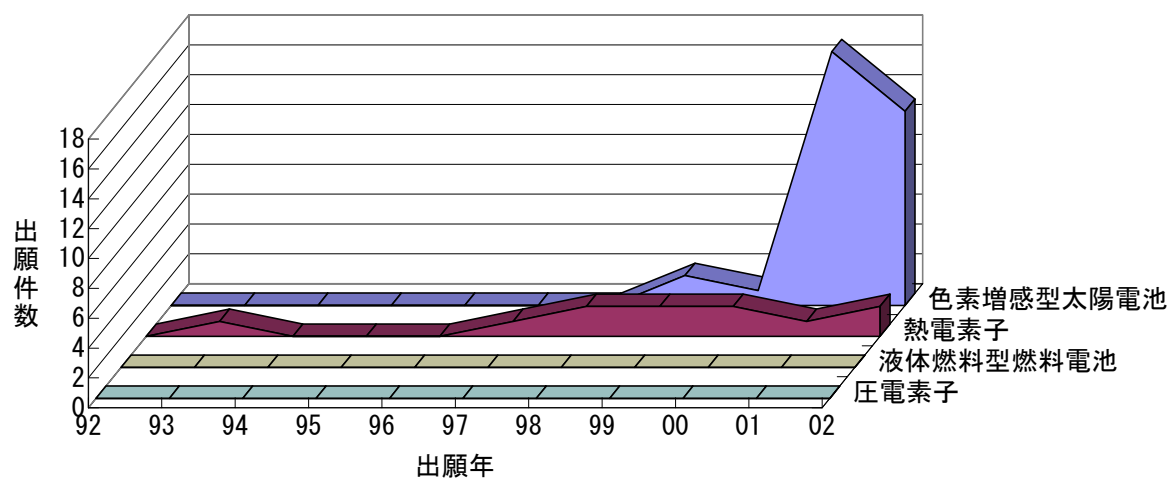


2.7.4 技術開発課題対応特許の概要

電源別出願件数の推移を図2.7.4-1に示す。色素増感型太陽電池に関して33件、熱電素子に関して11件の出願がある。

熱電素子に関する出願は97年以降コンスタントに続いている。色素増感型太陽電池に関する出願は01年に急増した。

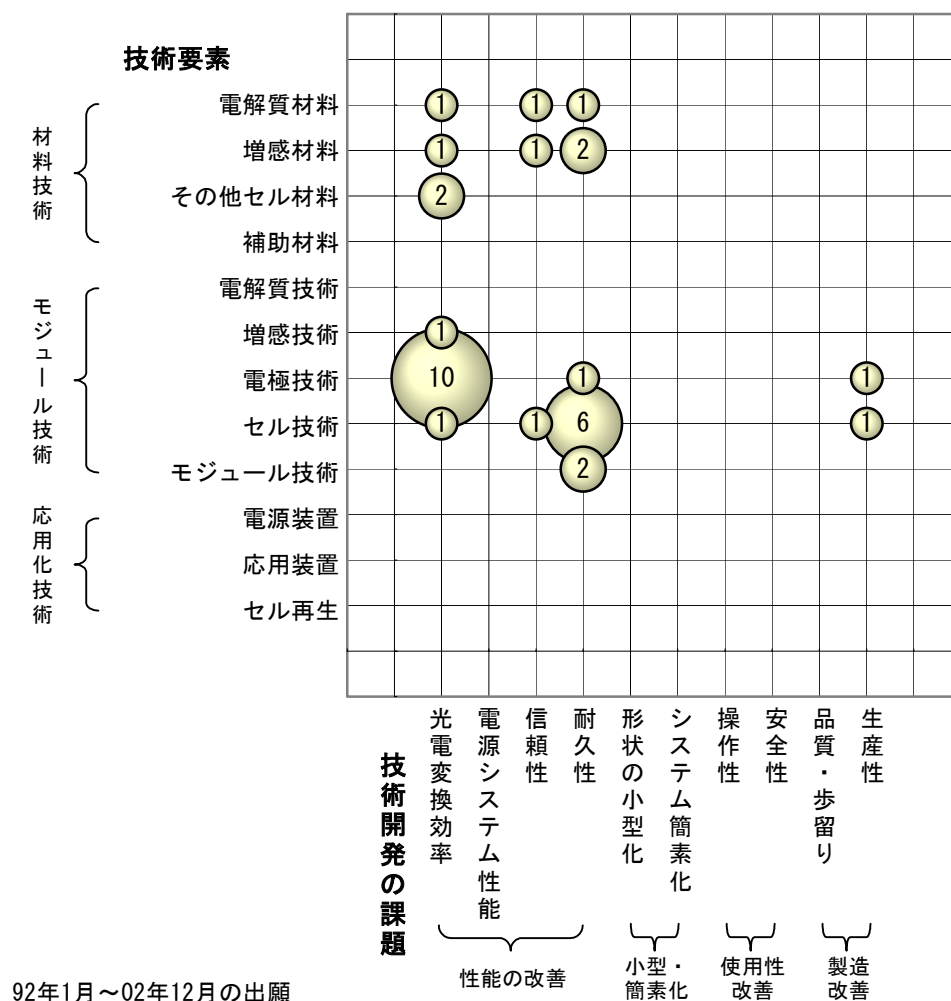
図2.7.4-1 アイシン精機の電源別出願件数の推移



次に、アイシン精機で最も出願件数の多い色素増感型太陽電池について、技術要素と課題、課題と解決手段の出願分布を示す。

技術要素と課題の出願分布を図2.7.4-2に示す。技術要素としては電極技術とセル技術が多い。電極技術は光電変換効率の改善に関するものが多く、セル技術は耐久性の改善に関するものが多い。

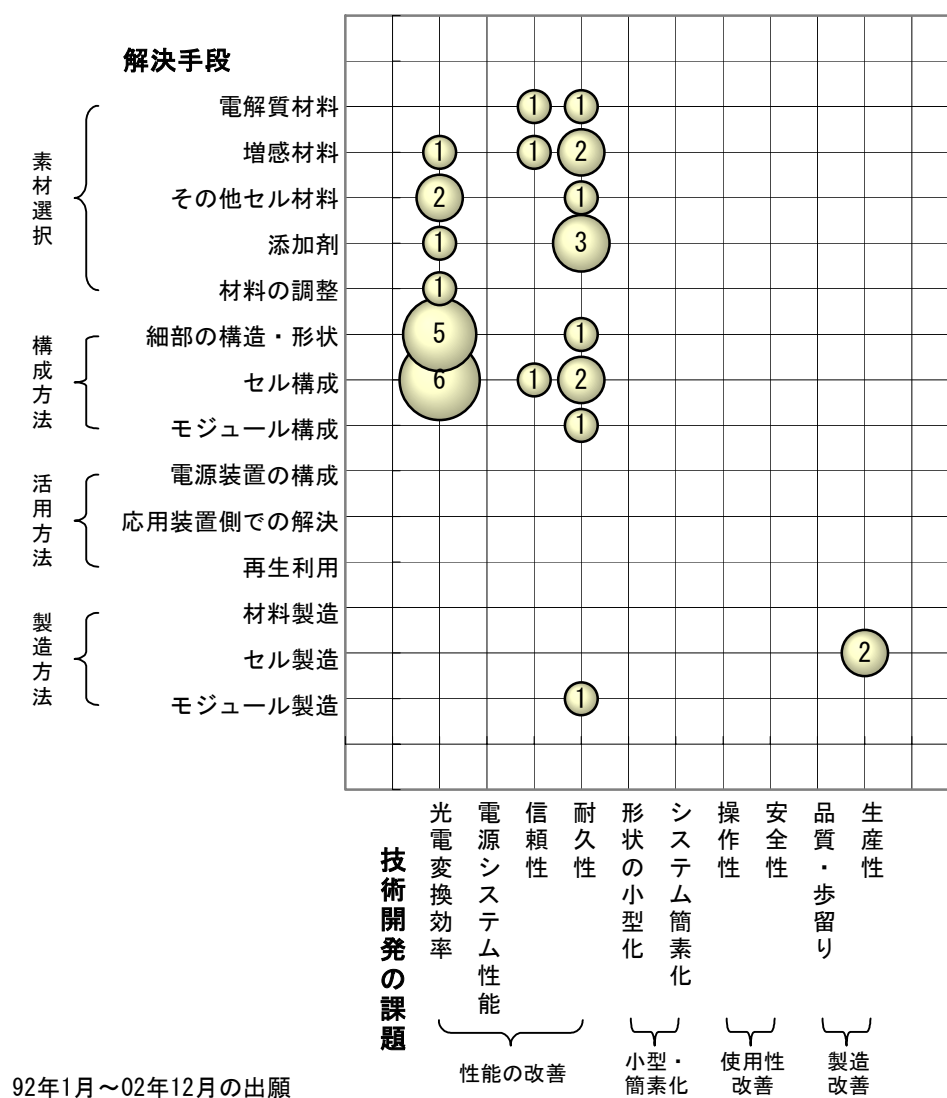
図2.7.4-2 アイシン精機の色素増感型太陽電池に関する技術要素と課題の分布



課題と解決手段の出願分布を図2.7.4-3に示す。課題としては光電変換効率の改善に関するものが最も多く、次いで耐久性の改善に関するものも多い。

光電変換効率の改善に対しては、セル構成と細部の構造・形状により対応しているものが多い。耐久性の改善に対する解決手段は幅広いが、添加物により対応しているものが最も多い。

図2.7.4-3 アイシン精機の色素増感型太陽電池に関する課題と解決手段の分布



アイシン精機の携帯機器用電源に関する技術要素別課題対応特許を表2.7.4-1～2.7.4-2に示す。出願件数は44件である。

表2.7.4-1に、色素増感型太陽電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.7.4-1 アイシン精機の色素増感型太陽電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	光電変換効率	増感材料の選択 →増感材料の選択	特開2002-193935 00.12.21 C07D213/22	ヒュリオン誘導体およびその錯体
		セル材料の選択 →電極材料の選択	特開2004-127849 02.10.07 H01M 14/00 豊田中央研究所	炭素電極及びこれを備えた色素増感型太陽電池
			特開2004-152747 02.10.11 H01M 4/96 豊田中央研究所	炭素電極並びにこれを備える電極及び色素増感型太陽電池
		添加剤 →伝導順位調整剤を添加	特開2004-055536 02.05.29 H01M 14/00 豊田中央研究所	色素増感型太陽電池
	信頼性	電解質材料の選択 →電解質材料の選択	特開2004-152613 02.10.30 H01M 14/00 豊田中央研究所	色素増感型太陽電池
		増感材料の選択 →増感材料の選択	特開2004-176072 02.11.28 C09K 3/00	金属錯体光増感剤と光電気化学電池
	耐久性	電解質材料の選択 →固体電解質材料の選択	特開2003-346928 02.05.29 H01M 14/00 豊田中央研究所	色素増感型太陽電池
		増感材料の選択 →増感材料の選択	特開2003-003083 01.06.20 C09B 57/10 豊田中央研究所	金属錯体色素、光電極及び色素増感型太陽電池
			特開2003-342488 02.05.30 C09B 57/10 豊田中央研究所	金属錯体色素、光電極及び色素増感型太陽電池

表2.7.4-1 アイシン精機の色素増感型太陽電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	光電変換効率	材料の調整 →材料純度の向上	特開2002-289269 01.03.23 H01M 14/00 豊田中央研究所	色素増感型太陽電池用光電極の製造方法及び色素増感型太陽電池の製造方法
		細部の構造・形状 →粒子径の調整	特開2002-352868 01.05.29 H01M 14/00 豊田中央研究所	光電極及びこれを備えた色素増感型太陽電池
			特開2003-059549 01.06.29 H01M 14/00	電気化学太陽電池
		細部の構造・形状 →増感剤密度の調整	特開2002-352869 01.05.29 H01M 14/00 豊田中央研究所	光電極及びこれを備えた色素増感型太陽電池
		細部の構造・形状 →細孔径の調整	特開2002-352870 01.05.29 H01M 14/00 豊田中央研究所	光電極及びこれを備えた色素増感型太陽電池
		細部の構造・形状 →配光方向の調整	特開2002-260746 01.02.28 H01M 14/00 豊田中央研究所	色素増感型太陽電池及び色素増感型太陽電池モジュール
		セル構成方法 →半導体電極の多層化	特開2002-280087 01.03.22 H01M 14/00 豊田中央研究所	光電極及びこれを備えた色素増感型太陽電池
			特開2003-142170 01.10.31 H01M 14/00 豊田中央研究所	光電極及びこれを備えた色素増感型太陽電池
			特開2000-243466 99.02.23 H01M 14/00 [被引用4回]	光電変換素子
		セル構成方法 →光反射層の付加	特開2003-142171 01.10.31 H01M 14/00 豊田中央研究所	光電極及びこれを備えた色素増感型太陽電池
		セル構成方法 →導電層の付加	特開2000-285975 99.03.30 H01M 14/00	光電変換用半導体および光電変換素子
		セル構成方法 →光散乱層の付加	特開2002-289274 01.03.27 H01M 14/00 豊田中央研究所	光電極及びこれを備えた色素増感型太陽電池

表2.7.4-1 アイシン精機の色素増感型太陽電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	信頼性	セル構成方法 →半導体電極の多層化	特開2002-367686 01.06.12 H01M 14/00	色素増感型太陽電池及びその製造方法
	耐久性	セル材料の選択 →シール材料の選択	特開2002-313443 01.04.13 H01M 14/00 豊田中央研究所	色素増感型太陽電池及びその製造方法
		添加剤 →分解防止剤を添加	特開2004-111276 02.09.19 H01M 14/00 豊田中央研究所	色素増感型太陽電池
			特開2004-111277 02.09.19 H01M 14/00 豊田中央研究所	色素増感型太陽電池
		添加剤 →酸化防止剤を添加	特開2004-039292 02.06.28 H01M 14/00 豊田中央研究所	色素増感型太陽電池
		細部の構造・形状 →基板補強層の付加	特開2003-068373 01.08.24 H01M 14/00 豊田中央研究所	色素増感型太陽電池
		セル構成方法 →紫外線遮断層の付加	特開2003-255125 02.03.04 G02B 5/22 豊田中央研究所	光学部材並びに光電極、色素増感型太陽電池、光-電気変換素子及び電気-光変換素子
			特開2003-100358 01.09.21 H01M 14/00 豊田中央研究所	色素増感型太陽電池
		モジュール構成方法 →モジュールを全面封止	特開2004-171827 02.11.18 H01M 14/00	湿式太陽電池
		モジュール製造方法 →エポキシ封止	特開2003-086822 01.09.10 H01L 31/042	太陽電池モジュール及びその製造方法
	生産性	素子製造方法 →電気めっき法	特開2003-036897 01.07.19 H01M 14/00	色素増感型太陽電池の対極の製造方法、色素増感型太陽電池の製造方法
		素子製造方法 →塗布法	特開2004-134298 02.10.11 H01M 14/00 豊田中央研究所	色素増感型太陽電池の製造方法及び色素増感型太陽電池

表2.7.4-2に、熱電素子に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.7.4-2 アイシン精機の熱電素子に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	熱電変換効率	細部の構造・形状 →電極の多層化	特開2000-164940 98.11.27 H01L 35/26	熱電半導体組成物及びその製造方法
	耐久性	材料製造方法 →ホットプレス	特開平11-121812 97.10.09 H01L 35/16	熱電半導体材料およびその製造方法
モジュール技術	熱電変換効率	モジュール製造方法 →導電性接着剤 で接合	特開平06-216413 93.01.20 H01L 35/08	熱電変換素子
	信頼性	素子構成方法 →拡散防止層の 付加	特開2001-102645 99.09.30 H01L 35/32	熱電素子及び熱電装置
			特開2002-043637 00.07.24 H01L 35/04	熱電デバイス
	形状の小型化	モジュール製造方法 →はんだガードを 形成	特開2004-014995 02.06.11 H01L 35/08	熱電変換モジュールおよびその製造方法
	品質・歩留り	モジュール製造方法 →はんだ親和層 を形成	特開2001-156342 99.11.30 H01L 35/08	熱電デバイス
			特開2001-196646 00.01.17 H01L 35/08	熱電デバイス
		モジュール製造方法 →リフト線をはん だめっき	特開2003-258325 02.03.05 H01L 35/34	熱電モジュールの製造方法および熱電モジュール
	生産性	モジュール製造方法 →素子・部材をろ う付け	特開2000-188427 98.12.24 H01L 35/32	熱電変換素子
		モジュール製造方法 →一括加熱はん だ付け	特開2002-223012 01.01.29 H01L 35/34	熱電半導体の製造方法

2.8 日本電気

2.8.1 企業の概要

商号	日本電気 株式会社
本社所在地	〒108-8001 東京都港区芝5-7-1
設立年	1899年（明治32年）
資本金	3,378億20百万円（2004年3月末）
従業員数	23,510名（2004年3月末）（連結：143,393名）
事業内容	システムインテグレーションサービス・インターネットサービスの提供、情報・通信システム・機器および電子デバイス等の設計・製造・販売、他

日本電気は情報・通信機器メーカーとして電子技術など幅広い基盤技術を持ち、ノートパソコン、携帯電話などさまざまな携帯機器を製品化している。携帯機器用電源の研究開発にも取り組んできた。

（出典：日本電気のホームページ <http://www.nec.co.jp/>）

液体燃料型燃料電池、色素増感型太陽電池と熱電素子に関する出願がある。

2.8.2 製品例

04年12月の時点では、携帯機器用電源としての液体燃料型太陽電池、色素増感型太陽電池、熱電素子に関する製品は発表されていない。参考として、以下の情報を紹介する。

液体燃料型太陽電池に関しては、03年3月、6月、9月、04年10月に開発状況が発表されている。この開発の一部は、経済産業省と新エネルギー・産業技術総合開発機構による「ナノカーボン応用製品創製技術プロジェクト」の支援を受けて行われた。

（出典：日本電気のニュースリリース <http://www.nec.co.jp/press/ja/index.html>）

2.8.3 技術開発拠点と研究者

日本電気の携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数を図2.8.3に示す。

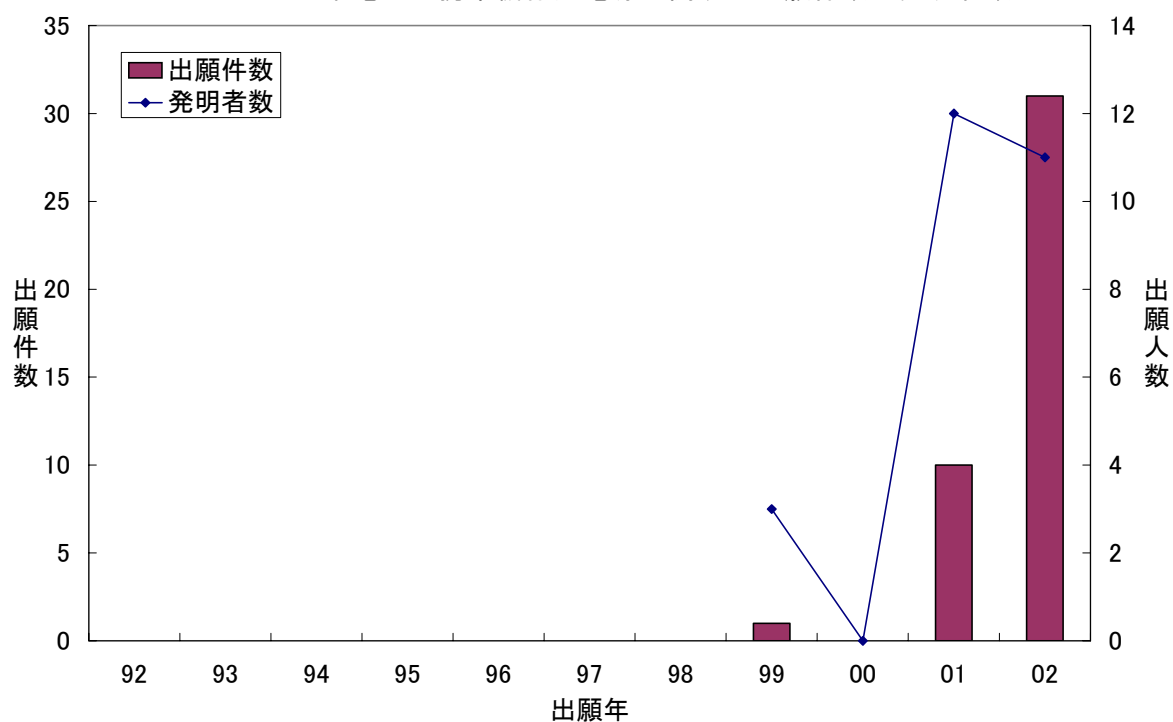
開発拠点：

港区芝5-7-1 日本電気株式会社内

茨城県つくば市御幸が丘34 筑波研究所

神奈川県川崎市中原区下沼部1753 玉川事業所

図2.8.3 日本電気の携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数

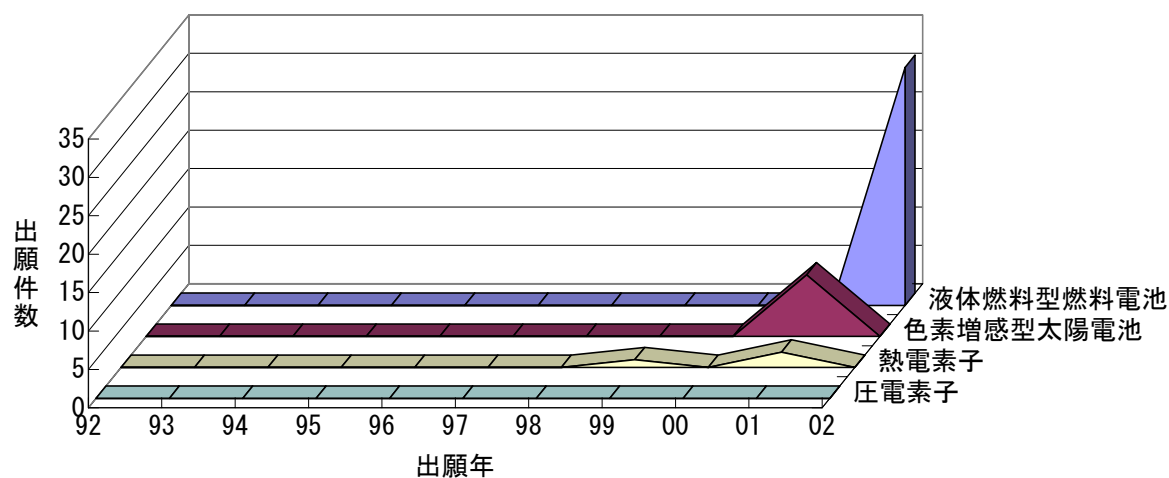


2.8.4 技術開発課題対応特許の概要

電源別出願件数の推移を図2.8.4-1に示す。液体燃料型燃料電池に関して31件、色素増感型太陽電池に関して8件、熱電素子に関して3件の出願がある。

色素増感型太陽電池の出願は01年、液体燃料型燃料電池の出願は02年に集中している。

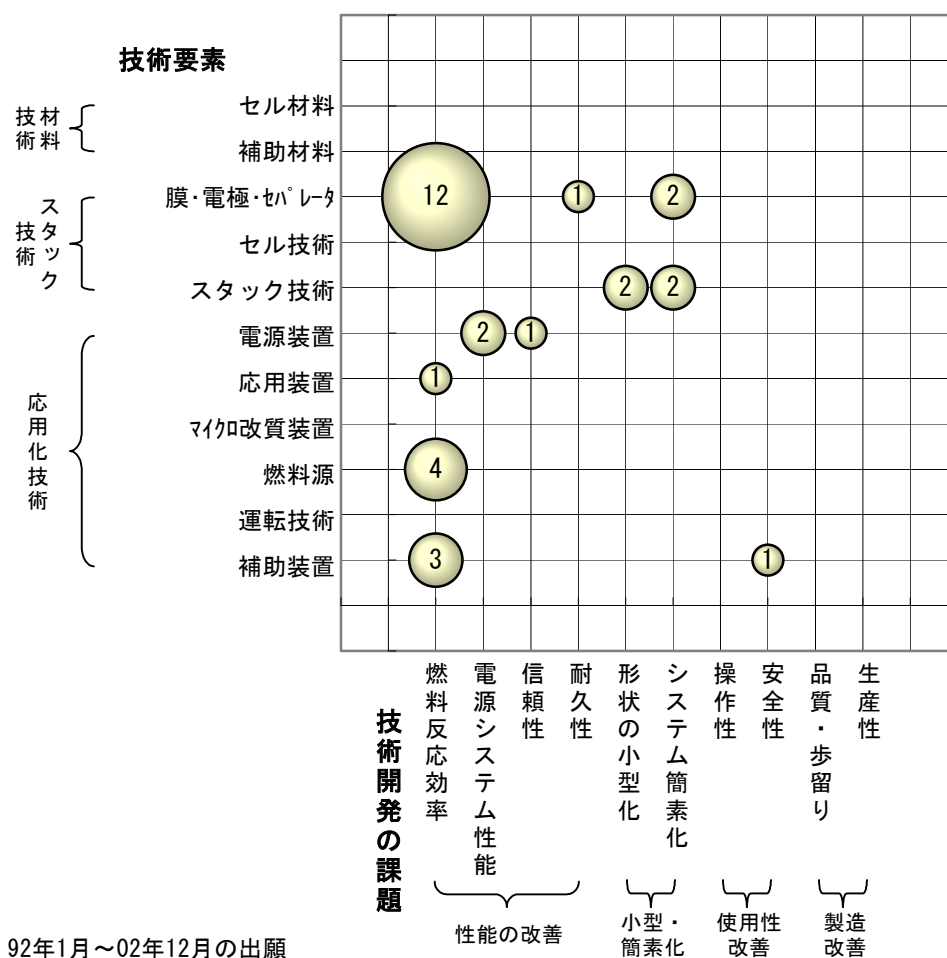
図2.8.4-1 日本電気の電源別出願件数の推移



次に、日本電気で最も出願件数の多い液体燃料型燃料電池について、技術要素と課題、課題と解決手段の出願分布を示す。

技術要素と課題の出願分布を図2.8.4-2に示す。技術要素としては膜・電極・セパレータ技術が最も多い。課題としては、燃料変換効率の改善に関するものが最も多い。

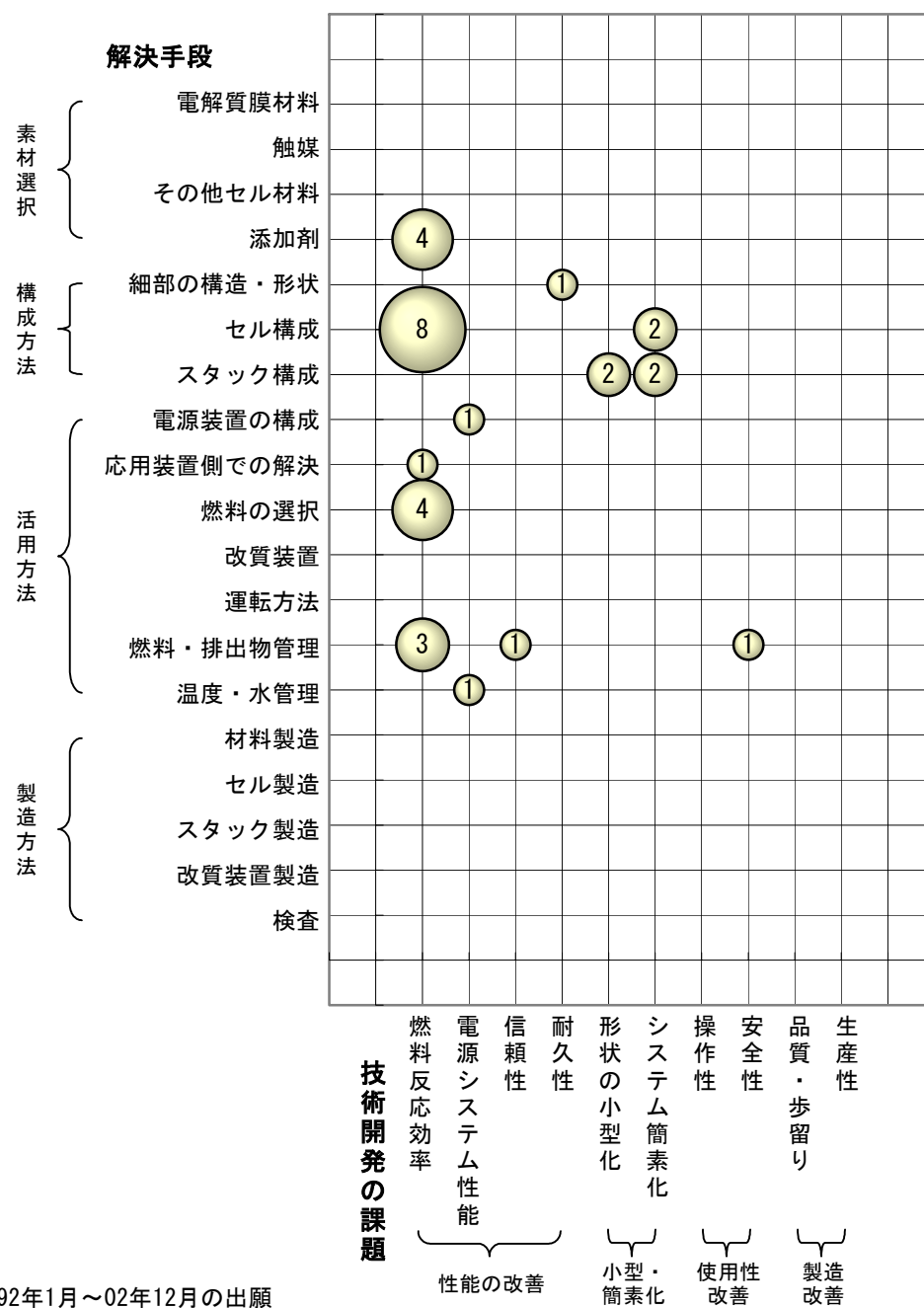
図2.8.4-2 日本電気の液体燃料型燃料電池に関する技術要素と課題の分布



課題と解決手段の出願分布を図2.8.4-3に示す。課題としては燃料反応効率の向上が最も多い。

燃料変換効率の改善に対しては、セル構成方法により対応しているものが最も多く、次いで燃料・排出物管理方法、添加剤、スタック構成方法、燃料の選択によるものも多い。

図2.8.4-3 日本電気の液体燃料型燃料電池に関する課題と解決手段の分布



日本電気の携帯機器用電源に関する技術要素別課題対応特許を表2.8.4-1～2.8.4-3に示す。出願件数は42件で、そのうち6件が登録されている。

表2.8.4-1に、色素増感型太陽電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.8.4-1 日本電気の色素増感型太陽電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	光電変換効率	添加剤 →導電剤を添加	特開2003-123860 01.10.19 H01M 14/00	光電変換素子及び光電変換素子の製造方法
		セル構成方法 →ラジカル生成層の付加	特開2003-100360 01.09.26 H01M 14/00	光電気化学デバイス
		モジュール構成方法 →円筒形モジュール構造	特開2003-077550 01.09.06 H01M 14/00	円筒型及び半円筒型太陽電池並びにその製造方法
		素子製造方法 →水熱反応	特開2003-092154 01.09.18 H01M 14/00	色素増感光電変換素子に用いられる酸化物多孔質電極の製造方法
		素子製造方法 →浸潤による吸着	特開2002-246076 01.02.15 H01M 14/00	色素増感湿式太陽電池の製造方法
		素子製造方法 →凍結乾燥法	特開2003-031271 01.07.12 H01M 14/00	色素増感型太陽電池の酸化物電極の製造方法
	耐久性	添加剤 →結着剤を添加	特開2003-123861 01.10.19 H01M 14/00	光電変換素子及び光電変換素子の製造方法
	形状の小型化	素子製造方法 →紫外線照射法	特開2002-231326 01.02.06 H01M 14/00	光電変換素子及びその製造方法

表2.8.4-2に、液体燃料型燃料電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.8.4-2 日本電気の液体燃料型燃料電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
スタック技術	燃料反応効率	添加剤 →消泡剤を添加	特開2003-346813 (特許3599044) 02.05.28 H01M 4/86	燃料電池用触媒電極およびそれを用いた燃料電池、およびそれらの製造方法
			特開2004-127946 02.05.28 H01M 4/86	燃料電池用触媒電極およびそれを用いた燃料電池、およびそれらの製造方法
		添加剤 →二酸化炭素吸着剤を添加	特開2004-039307 02.06.28 H01M 8/06	燃料電池
			特開2004-146387 02.06.28 H01M 8/02	燃料電池およびその使用方法
		セル構成方法 →疎水層・親水層の付加	特開2004-039416 02.07.03 H01M 4/86	液体燃料供給型燃料電池、燃料電池用電極、およびそれらの製造方法
			特開2004-140001 02.07.03 H01M 4/86	液体燃料供給型燃料電池、燃料電池用電極、およびそれらの製造方法
		セル構成方法 →透過防止層の付加	特開2003-317736 02.04.19 H01M 8/02	燃料電池、燃料電池用固体電解質膜、および燃料電池用触媒電極
			特開2003-317737 02.04.19 H01M 8/02	燃料電池およびそれに用いる触媒電極、固体電解質膜
		セル構成方法 →酸素窒素分離膜の付加	特開2004-111338 02.09.20 H01M 8/02	液体燃料供給型燃料電池
		セル構成方法 →電解質親和層の付加	特開2004-006305 (特許3608564) 02.04.17 H01M 4/86 [被引用1回]	燃料電池およびその製造方法
			特開2004-006306 (特許3608565) 02.04.17 H01M 8/02 [被引用1回]	燃料電池およびその製造方法
			特開2004-253399 02.04.17 H01M 8/02	燃料電池およびその製造方法
	耐久性	細部の構造 →電解質膜表面の処理	特開2003-317735 02.04.18 H01M 8/02	固体高分子電解質型燃料電池、燃料電池用固体高分子電解質膜および燃料電池の製造方法
	形状の小型化	スタック構成方法 →シート状アレイ構造	特開2004-014314 (特許3575477) 02.06.07 H01M 8/24	燃料電池
			特開2004-014322 02.06.07 H01M 8/24	液体燃料供給型燃料電池

表2. 8. 4-2 日本電気の液体燃料型燃料電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
スタック技術	システムの簡素化	セル構成方法 →導電層の付加	特開2004-031026 02.06.24 H01M 8/02	燃料電池、燃料電池用電極およびそれらの製造方法
			特開2004-140000 02.06.24 H01M 4/86	燃料電池、燃料電池用電極およびそれらの製造方法
		スタック構成方法 →円筒形スタック	特開2003-317751 02.04.26 H01M 8/02	燃料電池およびその製造方法
			特開2003-317790 02.04.26 H01M 8/24	燃料電池セル、燃料電池システムおよびその製造方法
応用化技術	燃料反応効率	応用装置側での解決 →装置排熱で燃料タンクを加熱	特開2003-308861 02.04.15 H01M 8/04	燃料電池、電気機器、携帯型コンピュータ、および燃料電池の駆動方法
		燃料の選択 →燃料の選択	特開2003-323896 02.04.26 H01M 4/90	固体電解質型燃料電池
		燃料の選択 →燃料に消泡剤を添加	特開2003-346863 (特許3599043) 02.05.28 H01M 8/06 [被引用1回]	燃料電池用液体燃料、およびこれを用いた燃料電池とその使用方法
			特開2004-127945 02.05.28 H01M 8/06	燃料電池用液体燃料、およびこれを用いた燃料電池とその使用方法
		燃料の選択 →燃料に透過防止剤を添加	特開2004-039293 02.06.28 H01M 8/04	固体電解質型燃料電池用燃料、固体電解質型燃料電池およびその使用方法
		燃料・排出物管理 →毛細管による排水吸上げ	特開2004-165002 02.11.13 H01M 8/06	燃料電池および燃料電池の運転方法、ならびにその燃料電池を搭載した携帯型電気機器
		燃料・排出物管理 →燃料噴霧装置の付加	特開2004-152490 02.09.30 H01M 8/06	燃料電池およびこれを搭載した携帯機器ならびに燃料電池の運転方法
		燃料・排出物管理 →電極加振装置の付加	特開2004-152491 02.09.30 H01M 8/06	燃料電池の運転方法および燃料電池およびこれを搭載した携帯機器および携帯電話機
	電源システム性能	電源装置の構成方法 →インバータ回路の付加	特開2004-127671 02.10.01 H01M 8/04	燃料電池システム、燃料電池システムを用いた携帯型電気機器、および燃料電池の駆動方法
		温度・水管理 →温度制御装置を付加	特開2004-171813 02.11.18 H01M 8/04	燃料電池システム、燃料電池を用いた携帯型電気機器、および燃料電池の運転方法
	信頼性	燃料・排出物管理 →燃料循環装置の付加	特開2004-127672 02.10.01 H01M 8/04	燃料電池および燃料電池の駆動方法
	安全性	燃料・排出物管理 →燃料タンクの形状・構成	特開2004-165000 02.11.13 H01M 8/04	燃料電池およびその燃料電池を搭載した電気機器

表2.8.4-3に、熱電素子に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.8.4-3 日本電気の熱電素子に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	熱電変換効率	材料の選択 ->熱電変換材料 の選択	特許3460807 99.09.17 H01L 35/22	熱電変換材料及びそれを用いた素子、並びに熱電変換材料の製造方法
			特開2002-270907 01.03.06 H01L 35/16	熱電変換材料とそれを用いた素子
			特開2003-188425 01.12.20 H01L 35/16	熱電変換材料とそれを用いた素子

2.9 ジーエス・ユアサコーポレーション

2.9.1 企業の概要

商号	株式会社 ジーエス・ユアサ コーポレーション
本社所在地	〒600-8007 京都府京都市下京区四条通東洞院東入立売西町60番地
設立年	2004年（平成16年）（4月、日本電池(株)と(株)ユアサ コーポレーションが統合）
資本金	150億円（2004年9月末）
従業員数	318名（2004年9月末）
事業内容	持株会社として、グループ事業（電池、電源装置、照明器等の製造・販売）を統括

ジーエス・ユアサコーポレーションは、04年4月に日本電池とユアサコーポレーションの経営統合によって誕生した。鉛蓄電池では世界第2位のシェアを持ち、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池、燃料電池などの研究開発を進めている。

（出典：ジーエス・ユアサコーポレーションのホームページ <http://www.gs-yuasa.com/>）

液体燃料型燃料電池に関する出願がある。

2.9.2 製品例

ユアサコーポレーションでは、ビデオカメラの長時間撮影などに利用できる可搬型燃料電池を03年3月に発売した。重量が25kgあり携帯機器用としては大きいですが、ダイレクトメタノール型燃料電池（DMFC）では初の市販製品とみられる。出力は100W/12Vで、8時間連続動作する。販売計画は03年度100台、04年度500台とされている。

この開発の一部は、経済産業省の地球環境保全関係産業技術開発促進事業として、国際環境技術移転研究センターとの共同研究として行われた。

（出典：ユアサのニュースリリース <http://www.yuasa-jpn.co.jp/topick/top20021126.html>）

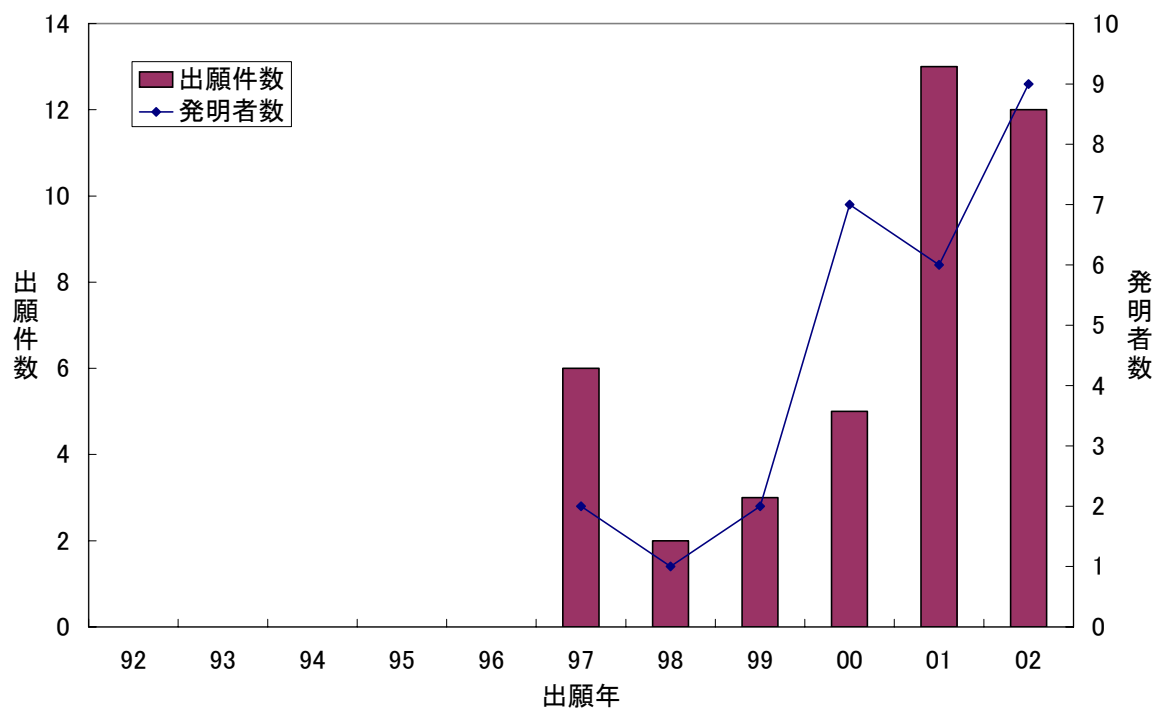
2.9.3 技術開発拠点と研究者

ジーエス・ユアサコーポレーションの携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数を図2.9.3に示す。

開発拠点：

大阪府高槻市古曽部町2-3-21 株式会社ユアサコーポレーション内
京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1 日本電池株式会社内

図2.9.3 ジーエス・ユアサコーポレーションの携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数

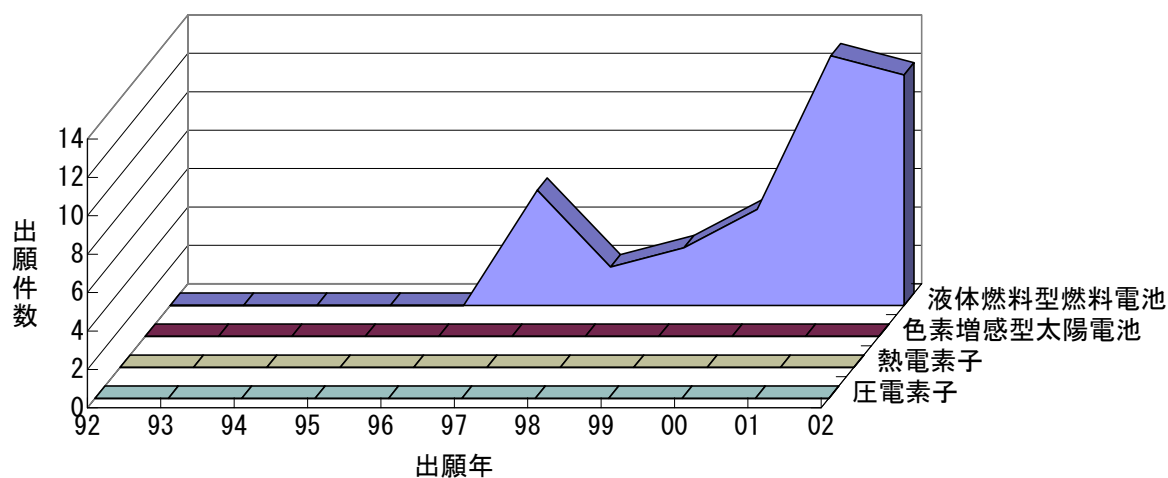


2.9.4 技術開発課題対応特許の概要

電源別出願件数の推移を図2.9.4-1に示す。液体燃料型燃料電池に関して41件の出願があり、うち29件はユアサコーポレーション、12件は日本電池の出願である。

97年から02年にかけて出願されている。

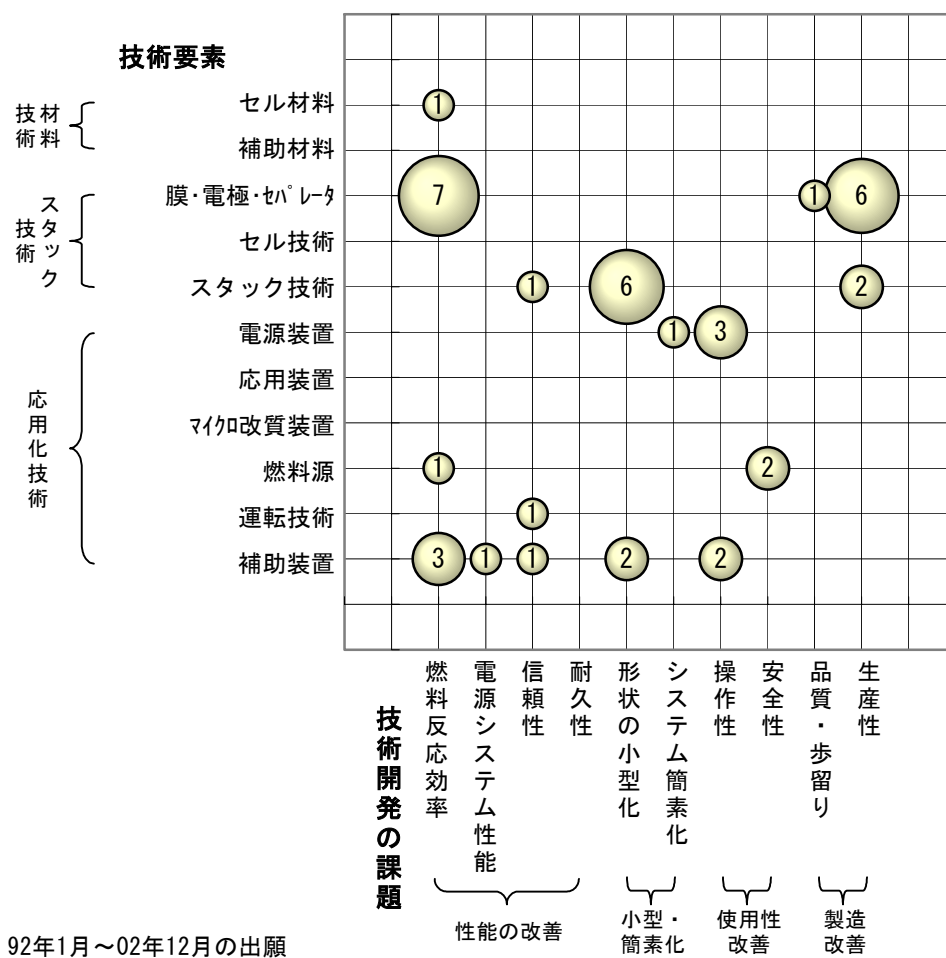
図2.9.4-1 ジーエス・ユアサコーポレーションの電源別出願件数の推移



次に、液体燃料型燃料電池について、技術要素と課題、課題と解決手段の出願分布を示す。

技術要素と課題の出願分布を図2.9.4-2に示す。技術要素としては膜・電極・セパレータ技術が最も多く、次いでスタック技術と補助装置が多い。膜・電極・セパレータ技術は、燃料反応効率の改善と生産性の改善に関するものがほぼ半々で、スタック技術は形状の小型化の改善に関するものが多い。

図2.9.4-2 ジーエス・ユアサコーポレーションの液体燃料型燃料電池に関する
技術要素と課題の分布



課題と解決手段の出願分布を図2.9.4-3に示す。課題、解決手段ともに幅広いが、燃料反応効率の改善が最も多く、次いで形状の小型化と生産性の改善が多い。

燃料反応効率の改善に対しては、添加剤により解決しているものが多い。操作性の改善に対しては、燃料・排出物管理方法により解決しているものが多い。生産性の改善に対しては、セル製造方法により解決しているものが多い。

図2.9.4-3 ジーエス・ユアサコーポレーションの液体燃料型燃料電池に関する課題と解決手段の分布

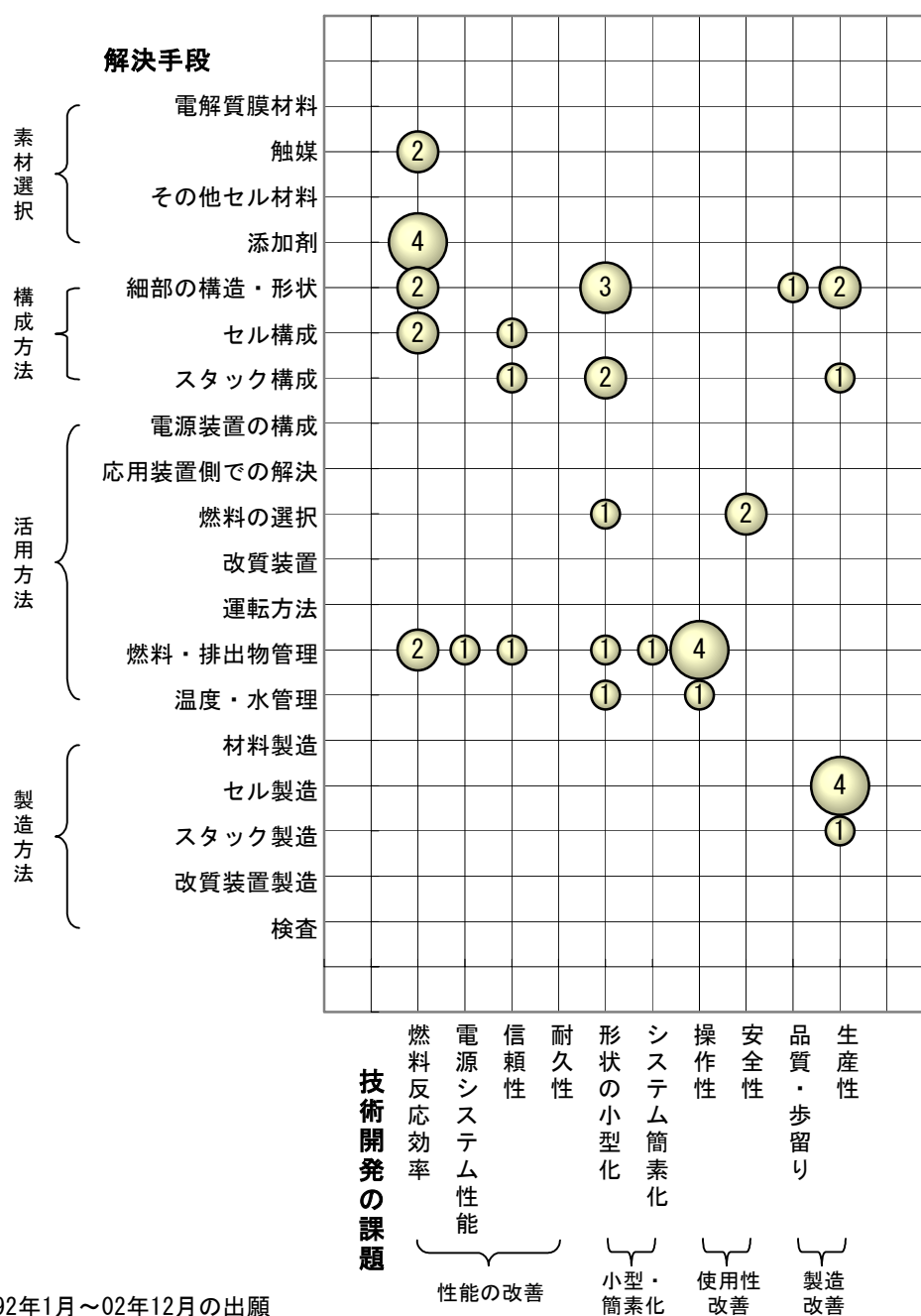


表2.9.4に、ジーエス・ユアサコーポレーションの携帯機器用電源に関する技術要素別課題対応特許を示す。出願件数は41件で、05年2月までに登録されたものはない。

表2.9.4 ジーエス・ユアサコーポレーションの液体燃料型燃料電池に関する
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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
技 材 術 料	燃料反応効率	添加剤 →粒子成長抑制 剤を添加	特開2002-358970 01.06.04 H01M 4/88	液体燃料直接供給型燃料電池に用いる燃料極とその製造方法
スタ ック 技 術	燃料反応効率	触媒の選択 →触媒の選択	特開平11-007964 (みなし取下げ) 97.06.12 H01M 4/90 [被引用1回]	直接型メanol燃料電池
			特開2000-173626 98.12.07 H01M 4/90 [被引用1回]	燃料電池用電極およびその製造方法
		添加剤 →アルコールを添加	特開平11-003725 (みなし取下げ) 97.06.09 H01M 8/10 [被引用1回]	固体高分子電解質を備えた直接型メanol燃料電池
			特開2000-299119 99.04.16 H01M 8/02	触媒層の製造方法
		細部の構造 →触媒分布の調整	特開2001-118582 99.10.19 H01M 4/90	燃料電池用電極およびその製造方法
		セル構成方法 →水溶液層を付 加	特開平11-003724 97.06.09 H01M 8/10 [被引用2回]	固体高分子電解質を備えた直接型メanol燃料電池
			特開平11-026005 97.06.30 H01M 8/06 [被引用3回]	固体高分子電解質を備えた直接型メanol燃料電池
	信頼性	セル構成方法 →エントプレート の付加	特開2003-187852 01.12.21 H01M 8/24	液体燃料直接供給形燃料電池
	形状の小型化	細部の構造 →流体流路の配 置	特開2003-272697 02.03.15 H01M 8/24	液体燃料直接供給形燃料電池
			特開2003-288918 02.03.27 H01M 8/02	直接形燃料電池
			特開2003-297391 02.03.29 H01M 8/02	直接形燃料電池

表2.9.4 ジーエス・ユアサコーポレーションの液体燃料型燃料電池に関する
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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
スタック技術	形状の小型化	スタック構成方法 →円筒形スタック	特開2001-313046 00.04.28 H01M 8/02 [被引用1回]	直接メタノール型燃料電池
			特開2001-313047 00.04.28 H01M 8/02 [被引用2回]	直接メタノール型燃料電池
		燃料の選択 →混合燃料を使用	特開2002-222656 01.01.26 H01M 8/02	液体燃料直接供給型燃料電池
	品質・歩留り	細部の構造 →電極表面の処理	特開2003-123786 01.10.10 H01M 8/02	直接メタノール形燃料電池用膜/電極接合体
	生産性	細部の構造 →ガasketの構成	特開2003-123799 01.10.16 H01M 8/02	直接メタノール形燃料電池
			特開2003-217617 02.01.22 H01M 8/02	燃料電池
		スタック構成方法 →シート状アレイ構造	特開2003-264003 02.03.11 H01M 8/24	直接形燃料電池
		部品製造方法 →混合物を塗布して還元	W099/066575 98.06.18 H01M 4/88	固体高分子電解質-触媒複合電極の製造方法および燃料電池
		部品製造方法 →無電解めっき法	特開平11-016587 97.06.25 H01M 8/02 [被引用1回]	固体高分子電解質を備えた直接型メタノール燃料電池およびその製造方法
			特開平11-016588 97.06.25 H01M 8/02	固体高分子電解質を備えた直接型メタノール燃料電池およびその製造方法
		部品製造方法 →不要金属イオンを水に溶出	特開2001-126738 99.10.26 H01M 4/88	燃料電池用電極の製造方法およびそれを用いた直接メタノール燃料電池
		スタック製造方法 →膜両面に電極を形成	特開2003-346838 02.05.28 H01M 8/02	直接形燃料電池とその製造方法
応用化技術	燃料反応効率	添加剤 →粘度調整剤を添加	特開2004-031266 02.06.28 H01M 8/06	液体燃料直接供給形燃料電池
		細部の構造 →流体流路の配置	特開2003-168452 01.11.30 H01M 8/02	液体燃料直接供給形燃料電池

表2.9.4 ジーエス・ユアサコーポレーションの液体燃料型燃料電池に関する
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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
応用化技術	燃料反応効率	燃料・排出物管理 →毛細管による 排水吸上げ	特開2003-157879 01.11.21 H01M 8/06	液体燃料直接供給形燃料電池
			特開2003-157880 01.11.21 H01M 8/06	液体燃料直接供給形燃料電池
	電源システム性能	燃料・排出物管理 →燃料タンクの形状・構成	特開2003-132924 01.10.30 H01M 8/06	直接メタノール形燃料電池システム
	信頼性	スタック構成方法 →円筒形スタック	特開2002-208419 00.11.07 H01M 8/04	直接メタノール型燃料電池の運転方法及びそれに適した直接メタノール型燃料電池
		燃料・排出物管理 →生成物分離・回収装置の付加	特開2004-079210 02.08.09 H01M 8/06	液体燃料直接供給形燃料電池システム
	形状の小型化	燃料・排出物管理 →圧力による燃料押出し	特開2002-203587 00.12.27 H01M 8/06	燃料電池システム
		温度・水管理 →温度制御装置を付加	特開2002-319420 01.04.20 H01M 8/04	燃料電池システム、燃料電池システムの運転制御方法および燃料電池システムの運転を制御するプログラム
	システムの簡素化	燃料・排出物管理 →重力による燃料供給	特開2003-208910 02.01.11 H01M 8/04	液体燃料直接供給形燃料電池システム
	操作性	燃料・排出物管理 →毛細管による燃料吸上げ	特開2003-077505 01.09.05 H01M 8/04 [被引用1回]	液体燃料直接供給形燃料電池
			特開2003-223919 02.01.29 H01M 8/06	直接メタノール形燃料電池システム
		燃料・排出物管理 →生成物分離・回収装置の付加	特開2003-223920 02.01.29 H01M 8/06	液体燃料直接供給形燃料電池システム
			特開2003-132931 01.10.30 H01M 8/06	液体燃料直接供給形燃料電池
		温度・水管理 →加熱・冷却装置の付加	特開2004-055474 02.07.23 H01M 8/04	直接メタノール形燃料電池システムとその運転方法
			特開2003-086218 01.09.10 H01M 8/04	直接ジメチルエーテル形燃料電池
	安全性	燃料の選択 →燃料の選択	特開2002-151132 00.11.07 H01M 8/06	ケリコールを燃料にした燃料電池
			特開2003-086218 01.09.10 H01M 8/04	直接ジメチルエーテル形燃料電池

2.10 シャープ

2.10.1 企業の概要

商号	シャープ 株式会社
本社所在地	〒545-8522 大阪市阿倍野区長池町22-22 田辺ビル
設立年	1935年（昭和10年）
資本金	2,046億76百万円（2004年3月末）
従業員数	22,724名（2004年3月末）（連結：46,164名）
事業内容	エレクトロニクス機器（音響・映像・通信機器、電化機器、情報機器）、電子部品（IC、液晶等）の製造・販売

シャープは太陽電池では世界のトップメーカーであり、太陽光発電システムも手がけている。一方、ノートパソコン、ビデオカメラ、電卓などさまざまな携帯機器を製品化しており、80年に太陽電池付き電卓を実用化するなど、携帯機器用電源の研究開発にも取り組んできた。

（出典：シャープのホームページ <http://www.sharp.co.jp/>）

色素増感型太陽電池、液体燃料型燃料電池と熱電素子に関する出願がある。

2.10.2 製品例

04年12月の時点では、携帯機器用電源としての液体燃料型太陽電池、色素増感型太陽電池、熱電素子に関する製品は発表されていない。

2.10.3 技術開発拠点と研究者

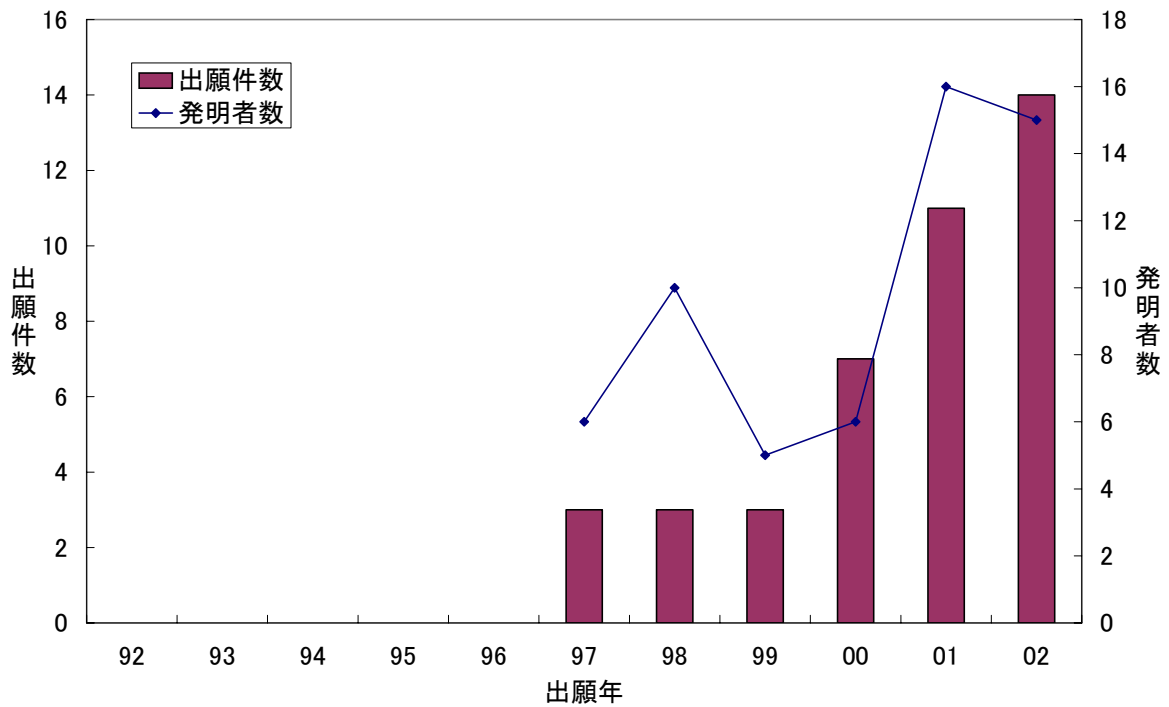
シャープの携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数を図2.10.3に示す。00年以降出願件数が増加を続けており、発明者数は01年に大きく伸びた。

開発拠点：

大阪府大阪市阿倍野区長池町22-22 シャープ株式会社内

奈良県天理市櫛本町2613-1 天理総合開発センター

図2.10.3 シャープの携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数

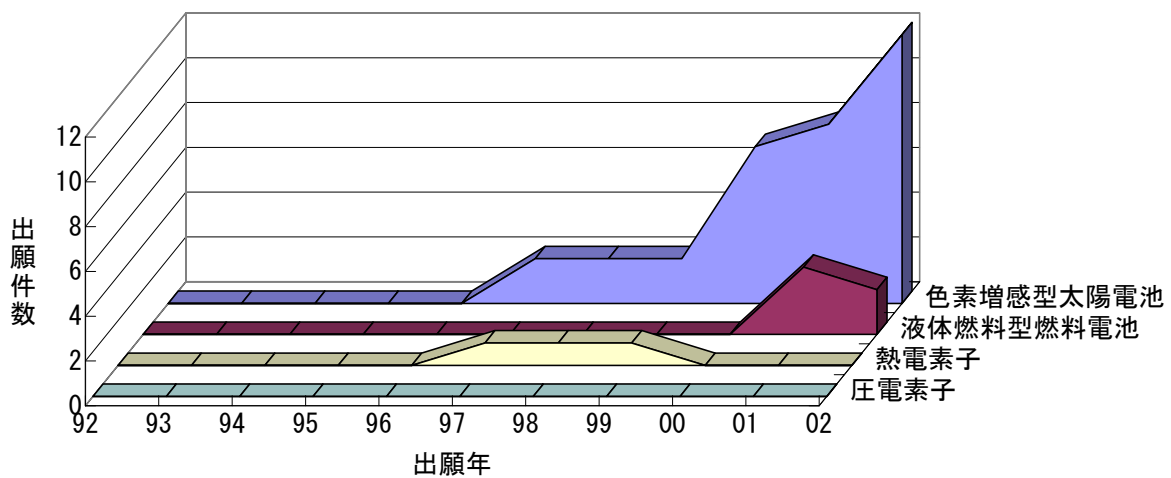


2.10.4 技術開発課題対応特許の概要

電源別出願件数の推移を図2.10.4-1に示す。色素増感型太陽電池に関して33件、液体燃料型燃料電池に関して5件、熱電素子に関して3件の出願がある。

熱電素子は97～99年、色素増感型太陽電池は97～02年、液体燃料型燃料電池は01～02年に
出願されている。

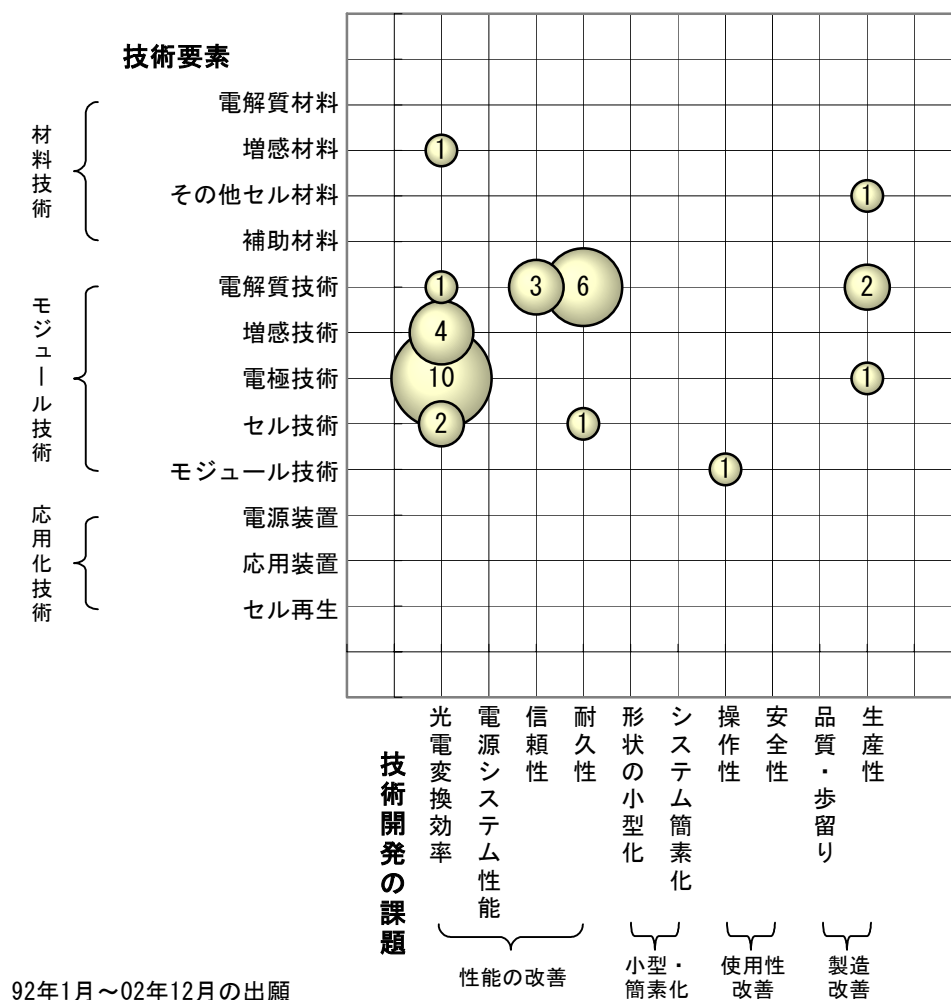
図2.10.4-1 シャープの電源別出願件数の推移



次に、シャープで最も出願件数の多い色素増感型太陽電池について、技術要素と課題、課題と解決手段の出願分布を示す。

技術要素と課題の出願分布を図2. 10. 4-2に示す。技術要素としては電解質技術と電極技術が多い。電解質技術では耐久性の改善に関する出願が多く、電極技術では大部分が光電変換効率の改善に関する出願である。

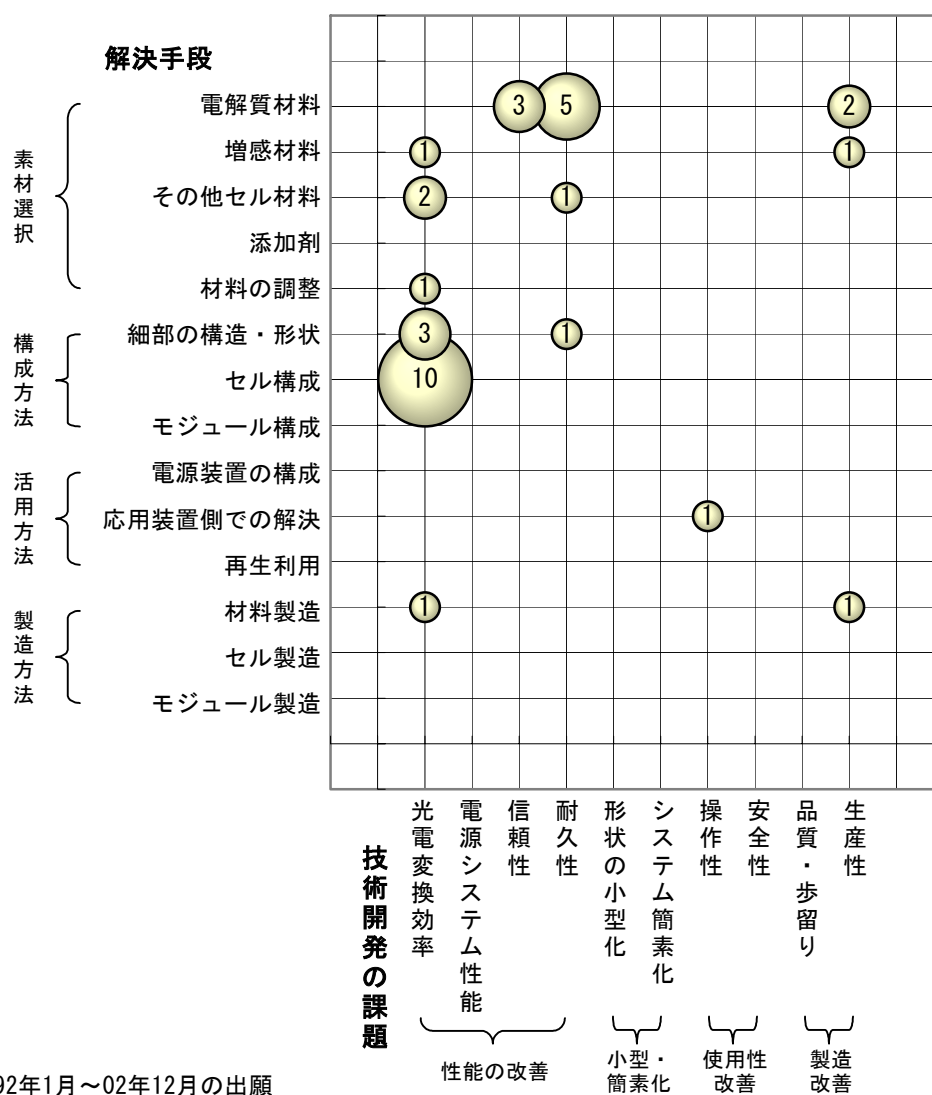
図2. 10. 4-2 シャープの色素増感型太陽電池に関する技術要素と課題の分布



課題と解決手段の出願分布を図2. 10. 4-3に示す。課題としては光電変換効率の改善が最も多く、次いで耐久性までの改善が多い。

光電変換効率の改善に対してセル構成方法により対応しているものが最も多い。次いで、耐久性の改善に対して電解質材料の選択により対応しているものが多い。

図2. 10. 4-3 シャープの色素増感型太陽電池に関する課題と解決手段の分布



シャープの携帯機器用電源に関する技術要素別課題対応特許を表2.10.4-1～2.10.4-3に示す。出願件数は41件で、そのうち1件が登録されている。

表2.10.4-1に、色素増感型太陽電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.10.4-1 シャープの色素増感型太陽電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	光電変換効率	セル材料の選択 →溶媒の選択	特開平11-074003 97.06.23 H01M 14/00 [被引用3回]	光電変換材料用光増感剤、光電変換材料およびその製造方法ならびに光電変換装置
	生産性	材料製造方法 →還元法	特開2002-184476 00.12.12 H01M 14/00	多孔性光電変換半導体層の作製方法及び太陽電池
モジュール技術	光電変換効率	増感材料の選択 →増感材料の選択	特開2003-338326 02.05.17 H01M 14/00	色素増感太陽電池
		セル材料の選択 →溶媒の選択	特開平11-102734 97.09.29 H01M 14/00	光電変換材料用半導体、その製造方法及び太陽電池
		材料の調整 →材料純度の向上	特開2003-257508 02.03.06 H01M 14/00	光電変換素子
		細部の構造・形状 →粒子径の調整	特開2003-217689 02.01.18 H01M 14/00	多孔質半導体層を用いた色素増感型太陽電池およびその製造方法
		細部の構造・形状 →細孔径の調整	特開2003-234134 02.02.08 H01M 14/00	光電変換素子及びこれを用いた色素増感型太陽電池
		細部の構造・形状 →材料の空隙の調整	特開2004-087202 02.08.23 H01M 14/00	色素増感型太陽電池
		セル構成方法 →半導体電極の多層化	特開2003-217688 02.01.18 H01M 14/00	色素増感型光電変換素子
			特開2003-249275 02.02.22 H01M 14/00	色素増感型太陽電池およびその製造方法
			特開2003-258284 02.03.01 H01L 31/04	色素増感型光電変換装置およびその製造方法
		セル構成方法 →複数増感剤の併用	特開2000-100483 98.09.22 H01M 14/00 [被引用1回]	光電変換素子及びその製造方法及びこれを用いた太陽電池
			特開2002-222971 01.01.29 H01L 31/04	光電変換素子

表2.10.4-1 シャープの色素増感型太陽電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	光電変換効率	セル構成方法 →複数増感剤の併用	特開2002-343455 01.05.22 H01M 14/00	色素増感型太陽電池およびその作製方法
			特開2003-249274 02.02.22 H01M 14/00	色素増感型太陽電池およびその製造方法
			特開2003-249279 02.02.26 H01M 14/00	多孔質半導体層の作製方法及び色素増感型太陽電池
		セル構成方法 →逆注入防止層の付加	特開2002-151168 00.11.13 H01M 14/00	色素増感型太陽電池
		セル構成方法 →電極への短絡防止層の付加	特開2004-087622 02.08.23 H01L 31/04	色素増感太陽電池
		材料製造方法 →前駆体を酸化	特開2004-047264 02.07.11 H01M 14/00	色素増感型太陽電池およびその製造方法
	信頼性	電解質材料の選択 →固体電解質材料の選択	特開2002-289272 01.03.26 H01M 14/00 第一工業製薬	色素増感型太陽電池
			特開2002-246623 01.02.20 H01L 31/04	色素増感型太陽電池およびその作製方法
			特開2002-246624 01.02.20 H01L 31/04	色素増感型太陽電池およびその作製方法
	耐久性	電解質材料の選択 →固体電解質材料の選択	特開2001-053355 99.08.06 H01L 51/10	光電変換素子、その製造方法及び太陽電池
			特開2001-203377 00.01.19 H01L 31/04	光電変換素子及びそれを用いた太陽電池
			特開2001-210390 00.01.26 H01M 14/00	高分子電解質を用いた色素増感型太陽電池およびその作製方法
			特開2001-338700 00.05.26 H01M 14/00	色素増感型太陽電池
			特開2002-075480 00.09.05 H01M 14/00	色素増感型太陽電池
		セル材料の選択 →シール材料の選択	特開2001-185244 99.12.27 H01M 14/00 [被引用1回]	色素増感型太陽電池及び色素増感型太陽電池の作製方法並びに太陽電池モジュール
		細部の構造・形状 →材料の多孔化	特開平11-339866 98.05.28 H01M 14/00	光電変換素子及び色素増感型太陽電池

表2.10.4-1 シャープの色素増感型太陽電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	操作性	応用装置側での解決 →増感色素をカー表示に利用	特開2002-075472 00.08.25 H01M 14/00	カー太陽電池およびその作製方法
	生産性	電解質材料の選択 →電解質材料の選択	特開2002-289271 01.03.26 H01M 14/00 第一工業製薬	色素増感型太陽電池
			特開2002-289273 01.03.26 H01M 14/00 第一工業製薬	色素増感型太陽電池
		増感材料の選択 →増感材料の選択	特開2003-152208 01.11.15 H01L 31/04	フクロシアニン系色素を用いた光電変換素子および太陽電池

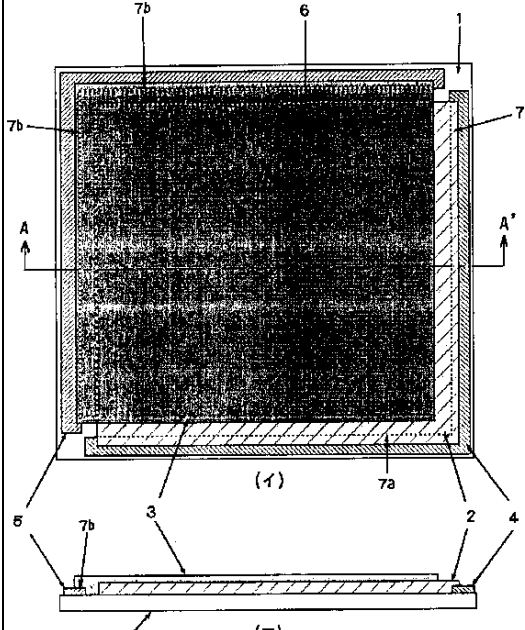
表2.10.4-2に、液体燃料型燃料電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.10.4-2 シャープの液体燃料型燃料電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
スタック技術	燃料反応効率	セル構成方法 →燃料分配層の付加	特開2003-068325 01.08.28 H01M 8/02	燃料電池
応用化技術	電源システム性能	燃料・排出物管理 →圧力による燃料押出し	特開2003-308871 02.04.15 H01M 8/06	燃料電池の燃料供給用カートリッジおよびそのカートリッジを備えてなる燃料電池
	システムの簡素化	燃料の選択 →水を燃料に使用	特開2004-178855 02.11.25 H01M 8/06	燃料電池
	操作性	改質装置 →水素発生装置の付加	特開2003-017102 01.07.03 H01M 8/04	燃料電池用燃料供給装置
		燃料・排出物管理 →燃料タンクに生成物を回収	特開2003-092128 01.09.18 H01M 8/06	燃料カートリッジおよびこれを用いる電子機器

表2.10.4-3に、熱電素子に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.10.4-3 シャープの熱電素子に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	品質・歩留り	素子構成方法 →積層と焼結を交互に行う	特開2000-299504 99.04.13 H01L 35/26	半導体材料およびその製造方法
	生産性	素子製造方法 →インゴットから熱転写	特開2000-183412 98.12.16 H01L 35/34	積層材料の製造方法および製造装置
モジュール技術	形状の小型化	素子構成方法 →素子の積層化	特許3447915 97.04.28 H01L 35/32	熱電素子及びそれを用いた熱電素子モジュール p型半導体薄膜とn型半導体薄膜を重ねて構成した熱電素子。 

2.11 日立マクセル

2.11.1 企業の概要

商号	日立マクセル 株式会社
本社所在地	〒102-8521 東京都千代田区飯田橋2-18-2
設立年	1960年（昭和35年）
資本金	122億3百万円（2004年3月末）（株）日立製作所が約51%所有）
従業員数	2,179名（2004年3月末）（連結：5,034名）
事業内容	記録メディア（コンピュータテープ・CD・DVD・ICカード等の情報メディア、オーディオ・ビデオテープ）および電池等の製造・販売

日立マクセルは、日立グループの中で記録メディアと電池の製造、販売を担っているメーカーである。携帯機器用電源の研究開発に積極的に取り組んできた。

（出典：日立マクセルのホームページ <http://www.maxell.co.jp/>）

色素増感型太陽電池と液体燃料型燃料電池に関する出願がある。

2.11.2 製品例

04年12月の時点では、携帯機器用電源としての液体燃料型太陽電池、色素増感型太陽電池に関する製品は発表されていない。

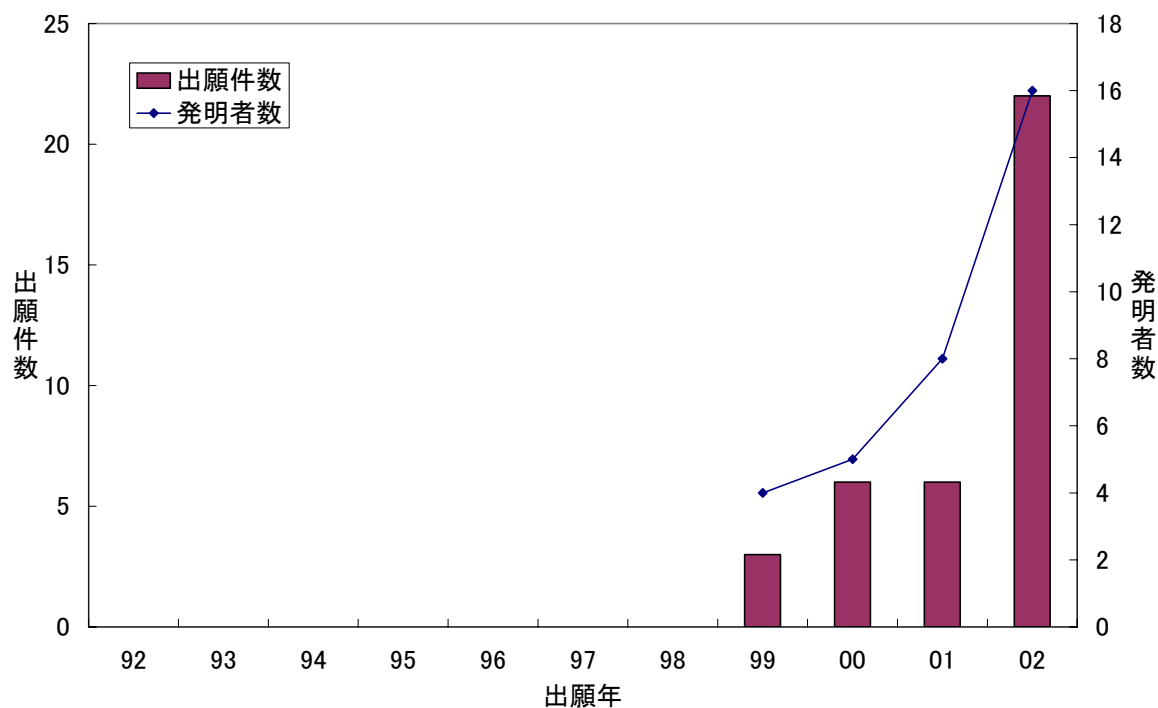
2.11.3 技術開発拠点と研究者

日立マクセルの携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数を図2.11.3に示す。99年以降発明者数が増加を続けており、出願件数は02年に大きく伸びた。

開発拠点：

大阪府茨木市丑寅1-1-88 日立マクセル株式会社本店内

図2.11.3 日立マクセルの携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数

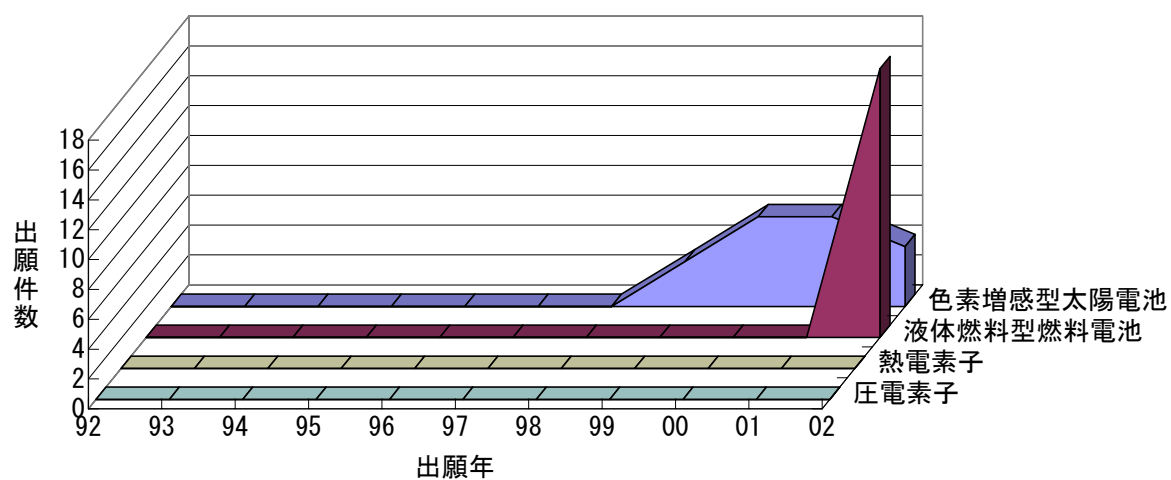


2.11.4 技術開発課題対応特許の概要

電源別出願件数の推移を図2.11.4-1に示す。色素増感型太陽電池に関して19件、液体燃料型燃料電池に関して18件の出願がある。

色素増感型太陽電池は99～02年、液体燃料型燃料電池は02年に申請されている。

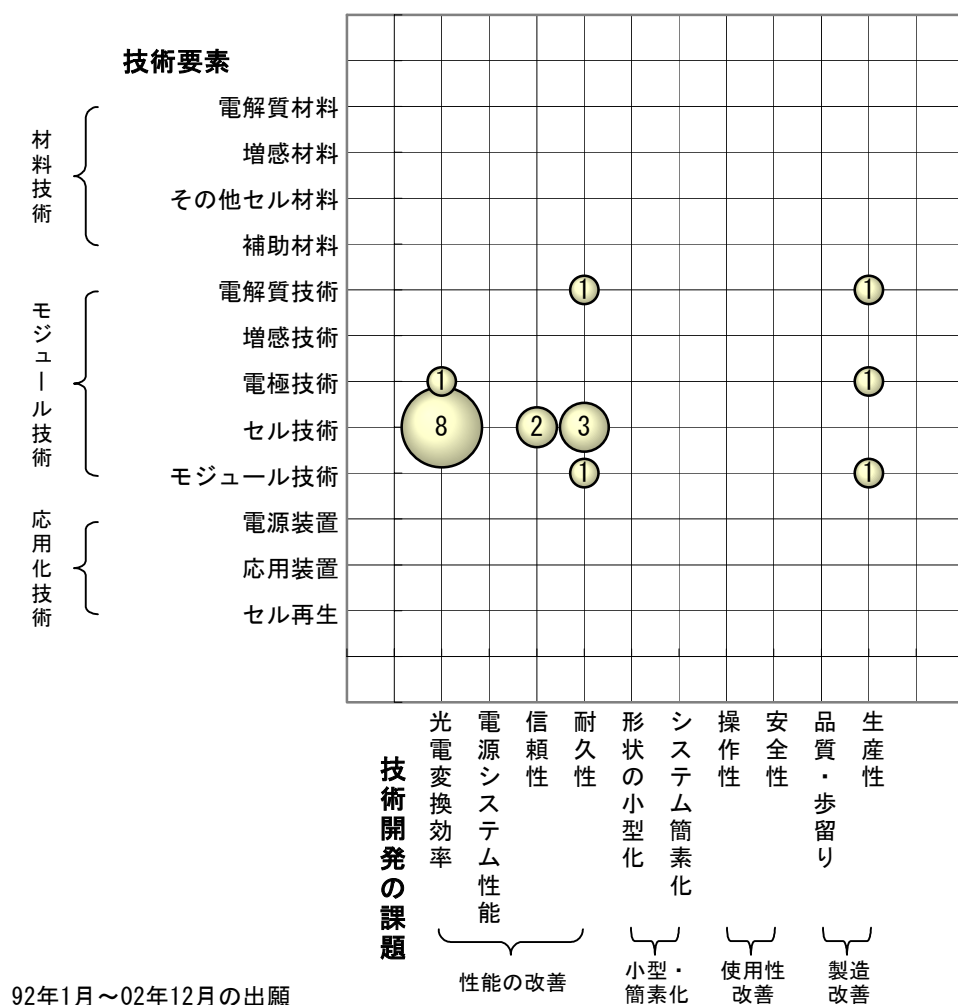
図2.11.4-1 日立マクセルの電源別出願件数の推移



次に、日立マクセルで最も出願件数の多い色素増感型太陽電池について、技術要素と課題、課題と解決手段の出願分布を示す。

技術要素と課題の出願分布を図2. 11. 4-2に示す。技術要素は大部分がセル技術に集中している。課題としては光電変換効率の改善に関するものが最も多く、耐久性の改善に関するものがそれに次ぐ。

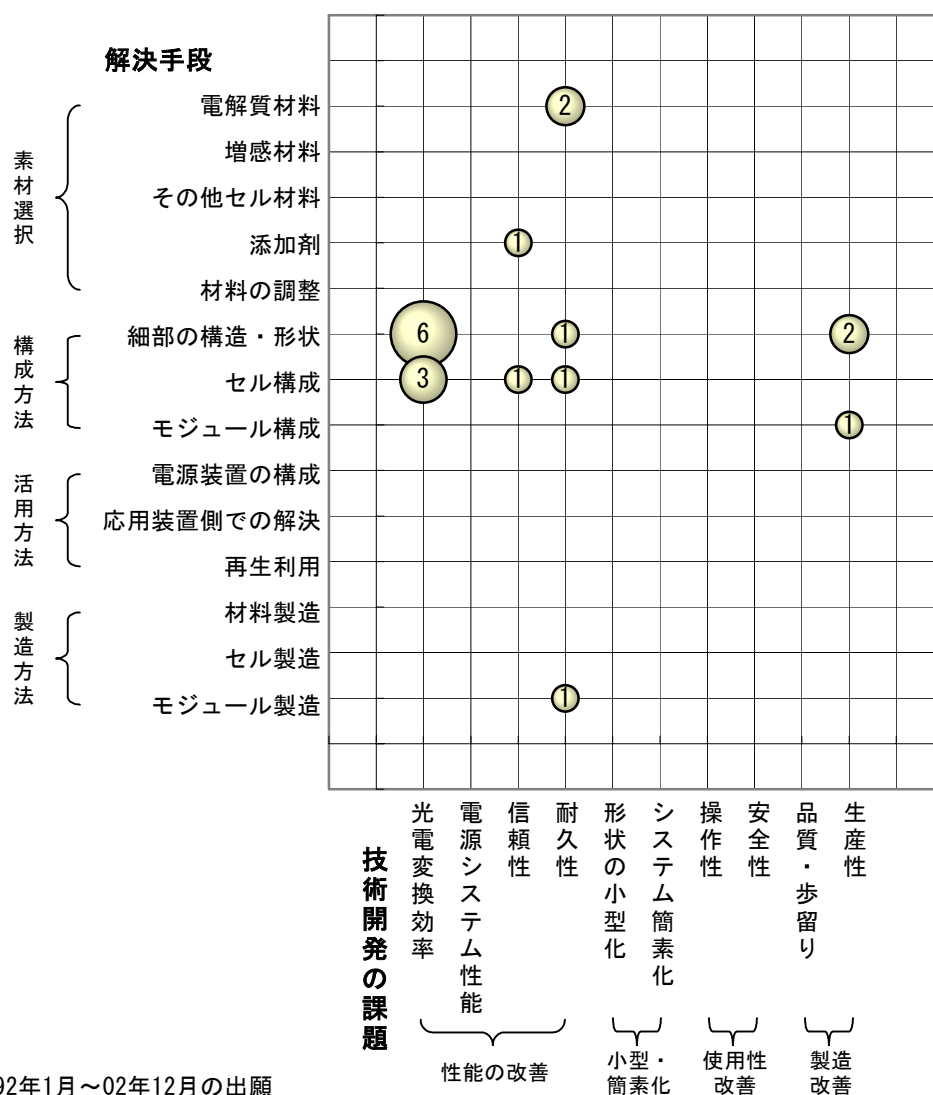
図2. 11. 4-2 日立マクセルの色素増感型太陽電池に関する技術要素と課題の分布



課題と解決手段の出願分布を図2. 11. 4-3に示す。課題としては光電変換効率の改善が最も多く、次いで耐久性の改善が多い。

光電変換効率の改善に対しては、細部の構造・形状により対応しているものが最も多く、次いでセル構成方法によるものが多い。耐久性の改善に対しては、電解質材料の選択により対応しているものが最も多い。

図2. 11. 4-3 日立マクセルの色素増感型太陽電池に関する課題と解決手段の分布



日立マクセルの携帯機器用電源に関する技術要素別課題対応特許を表2.11.4-1～2.11.4-2に示す。出願件数は37件である。

表2.11.4-1に、色素増感型太陽電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.11.4-1 日立マクセルの色素増感型太陽電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	光電変換効率	細部の構造・形状 →材料の多孔化	特開2001-283942 00.03.30 H01M 14/00 [被引用2回]	光電変換素子
		細部の構造・形状 →粒子径の調整	特開2001-110462 99.10.04 H01M 14/00	光電変換素子及びその製造方法
		細部の構造・形状 →粒子間隙に導電材を充填	特開2001-345125 99.11.04 H01M 14/00	光電変換素子
		細部の構造・形状 →材料の斜柱状結晶化	特開2002-170602 00.11.30 H01M 14/00	光電変換素子
		細部の構造・形状 →粒子の棒状化	特開2002-237611 01.02.09 H01L 31/04	光電変換素子
		細部の構造・形状 →層間距離の短縮	特開2003-178817 01.12.10 H01M 14/00	光電変換素子及びその製造方法
		セル構成方法 →導電層の付加	特開2001-283941 00.03.29 H01M 14/00	光電変換素子
			特開2003-187883 01.12.21 H01M 14/00	光電変換素子
		セル構成方法 →半導体と増感剤を化学結合	特開2001-203006 00.01.21 H01M 14/00 [被引用1回]	光電変換素子及び光電池
	信頼性	添加剤 →脱水剤を添加	特開2002-237335 01.02.08 H01M 14/00	光電変換素子
		セル構成方法 →電解質に増感剤を結合	特開2002-313445 01.04.18 H01M 14/00	光電変換素子
	耐久性	電解質材料の選択 →電解質材料の選択	特開2001-085075 99.09.10 H01M 14/00	光電変換素子及びその製造方法
			特開2001-273938 00.03.28 H01M 14/00	光電変換素子

表2. 11. 4-1 日立マクセルの色素増感型太陽電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	耐久性	細部の構造・形状 →電解質とセルの隙間を形成	特開2004-119149 02. 09. 25 H01M 14/00	光電変換素子
		セル構成方法 →電解液保持体を付加	特開2001-345126 00. 03. 28 H01M 14/00	光電変換素子
		モジュール製造方法 →封止の二重化	特開2004-119306 02. 09. 27 H01M 14/00	光電変換素子及びその製造方法
	生産性	細部の構造・形状 →半導体のゲル化	特開2002-313444 01. 04. 18 H01M 14/00	光電変換素子及びその製造方法
		細部の構造・形状 →引出し電極の配置	特開2004-119305 02. 09. 27 H01M 14/00	光電変換素子及びそれを用いた光電変換素子モジュール
		モジュール構成方法 →セル間の結線方法	特開2004-119082 02. 09. 24 H01M 14/00	光電変換素子モジュール

表2. 11. 4-2に、液体燃料型燃料電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2. 11. 4-2 日立マクセルの液体燃料型燃料電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	燃料反応効率	触媒の選択 →触媒の選択	特開2003-226901 02. 02. 05 B22F 1/00	二元系合金微粒子及びその製造方法
			特開2004-087454 02. 04. 19 H01M 4/90	メタノール燃料電池の電極用合金触媒、該触媒の製造方法及びメタノール燃料電池
スタック技術	燃料反応効率	電解質膜材料の選択 →電解質膜材料の選択	特開2004-139902 02. 10. 18 H01M 4/86	液体燃料電池
		細部の構造 →電極表面の処理	特開2003-242989 02. 02. 13 H01M 4/96	燃料電池
		セル構成方法 →燃料保持体の付加	特開2004-171844 02. 11. 18 H01M 8/02	液体燃料電池
		スタック構成方法 →セルごとに独立燃料室	特開2004-014149 02. 06. 03 H01M 8/24	液体燃料電池

表2.11.4-2 日立マクセルの液体燃料型燃料電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
スタック技術	形状の小型化	スタック構成方法 →平面アレ構造	特開2004-014148 02.06.03 H01M 8/02	液体燃料電池
			特開2004-079506 02.02.14 H01M 8/04	液体燃料電池
		スタック構成方法 →円筒形セルのアレイ構造	特開2003-317789 02.04.24 H01M 8/24	液体燃料電池
	安全性	スタック構成方法 →絶縁体でセルを封止	特開2004-103262 02.09.04 H01M 8/24	液体燃料電池
		スタック構成方法 →セル部材を一体化	特開2003-317791 02.04.24 H01M 8/24	液体燃料電池
応用化技術	燃料反応効率	添加剤 →二酸化炭素吸着剤を添加	特開2004-185919 02.12.02 H01M 8/02	液体燃料電池
	電源システム性能	運転方法 →停止時に反応を抑制	特開2004-172111 02.11.05 H01M 8/08	液体燃料電池およびそれを用いた発電装置
	形状の小型化	応用装置側での解決 →表示パネルに通気口を配置	特開2004-220594 02.12.26 G06F 1/26 日立製作所	情報処理装置
	安全性	燃料・排出物管理 →燃料噴霧装置の付加	特開2003-331899 02.05.08 H01M 8/06	液体燃料電池
		燃料・排出物管理 →電極加振装置の付加	特開2003-346862 02.05.29 H01M 8/06	燃料電池
		燃料・排出物管理 →燃料タンクの形状・構成	特開2004-127824 02.10.04 H01M 8/04	液体燃料電池とその液体燃料の供給・排出方法
			特開2004-193028 02.12.13 H01M 8/04	液体燃料電池および該液体燃料電池への液体燃料供給方法

2.12 豊田中央研究所

2.12.1 企業の概要

商号	株式会社 豊田中央研究所
本社所在地	〒480-1192 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41-1
設立年	1960年（昭和35年）
資本金	30億円（2004年10月）
従業員数	923名（2004年10月）
事業内容	自動車関連その他の各種技術の開発およびその利用に関する研究、試験、調査

豊田中央研究所は、トヨタグループの中で自動車技術にとどまらず幅広い分野の基礎研究を担っている。携帯機器の研究開発が目的ではないが、共通する技術は多い。

（出典：豊田中央研究所のホームページ <http://www.tytlabs.co.jp/>）

色素増感型太陽電池と液体燃料型燃料電池に関する出願がある。

2.12.2 製品例

調査、研究が目的であり製品はない。

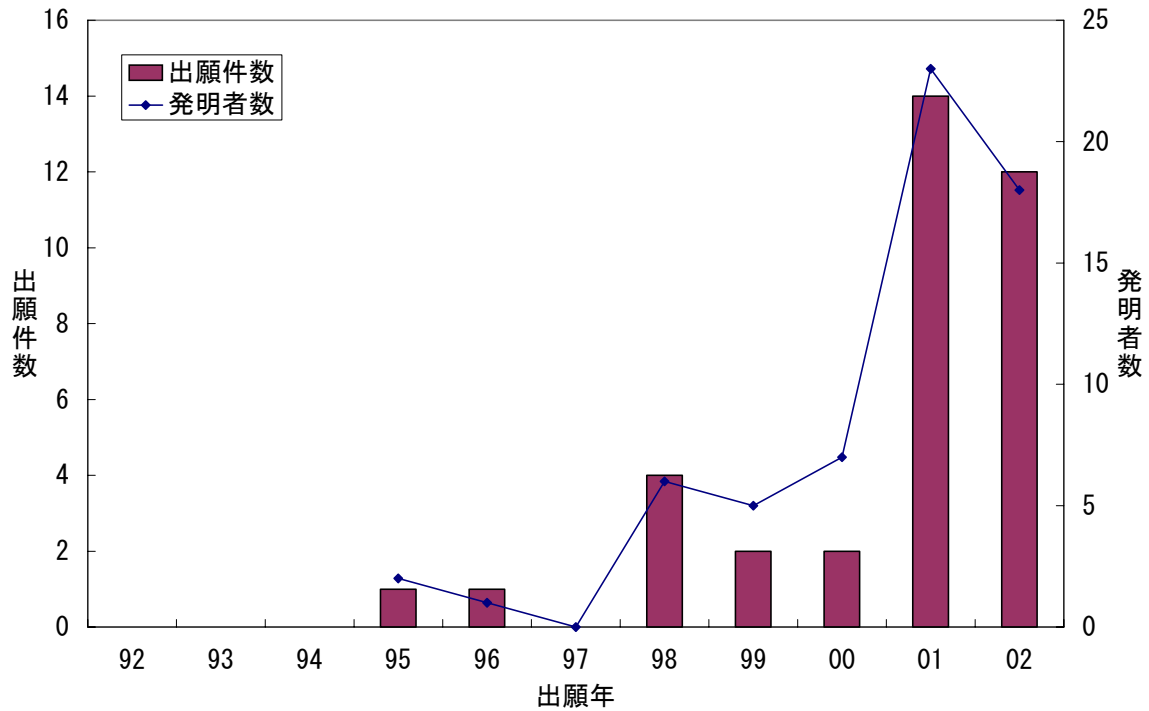
2.12.3 技術開発拠点と研究者

豊田中央研究所の携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数を図2.12.3に示す。出願件数、発明者数ともに01年に急増した。

開発拠点：

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41-1 株式会社豊田中央研究所内

図2. 12. 3 豊田中央研究所の携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数

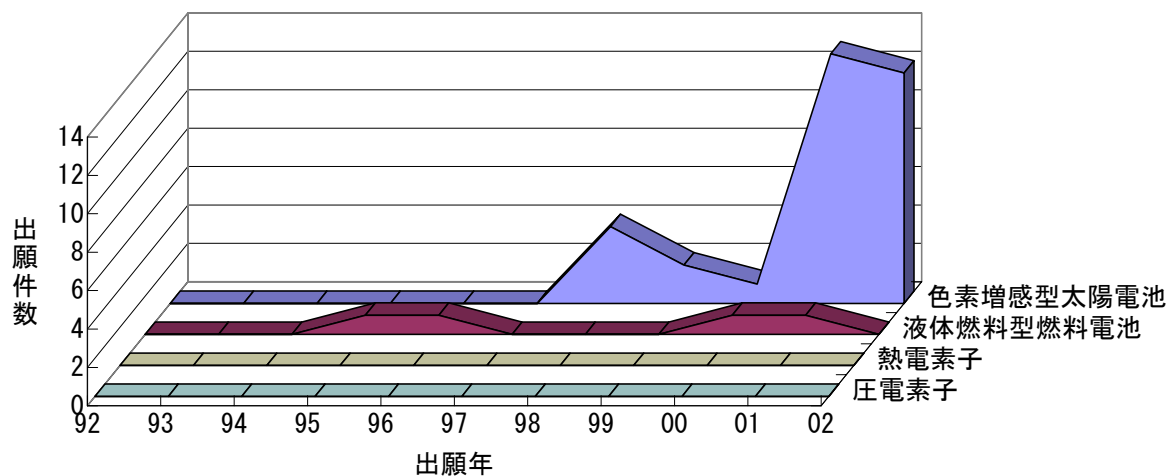


2. 12. 4 技術開発課題対応特許の概要

電源別出願件数の推移を図2. 12. 4-1に示す。色素増感型太陽電池に関して32件、液体燃料型燃料電池に関して4件の出願がある。

液体燃料型燃料電池の出願は95年から、色素増感型太陽電池の出願は98年からある。01～02年に色素増感型太陽電池が集中して出願されている。

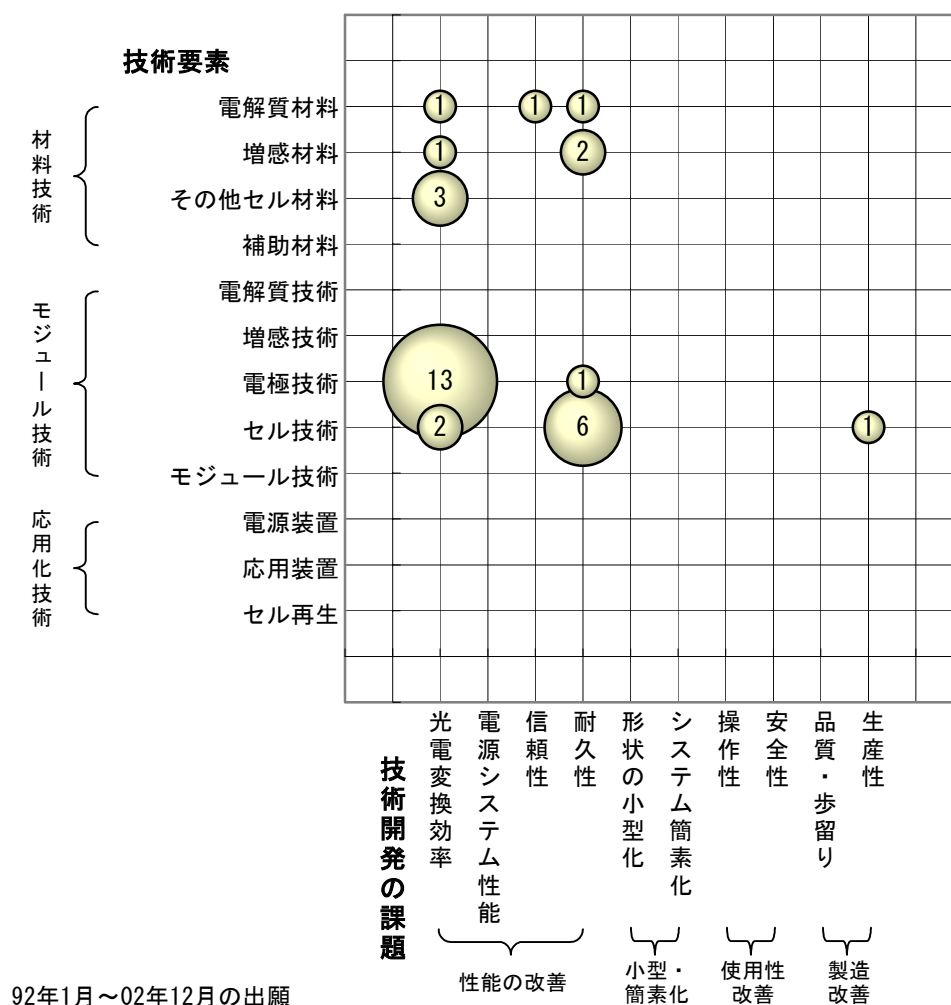
図2. 12. 4-1 豊田中央研究所の電源別出願件数の推移



次に、豊田中央研究所で最も出願件数の多い色素増感型太陽電池について、技術要素と課題、課題と解決手段の出願分布を示す。

技術要素と課題の出願分布を図2. 12. 4-2に示す。技術要素としては電極技術が最も多く、次いでセル技術が多い。電極技術の出願のほとんどは光電変換効率の改善に関するものであり、セル技術の出願では耐久性の改善に関するものが多い。

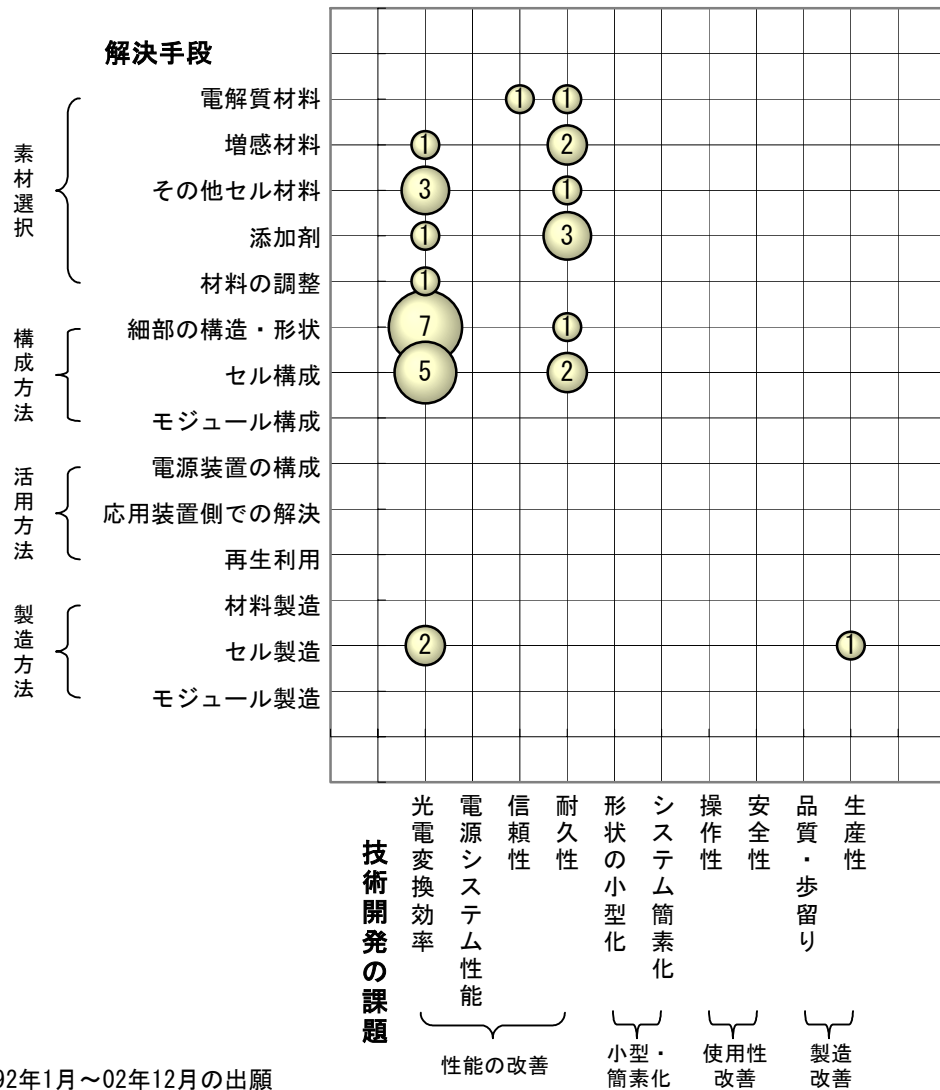
図2. 12. 4-2 豊田中央研究所の色素増感型太陽電池に関する技術要素と課題の分布



課題と解決手段の出願分布を図2. 12. 4-3に示す。光電変換効率の改善を課題とする出願が最も多く、次いで耐久性の改善を課題とするものが多い。

光電変換効率の改善に対しては、細部の構造・形状により対応しているものが最も多く、次いでセル構成方法、その他セル材料の選択によるものが多い。耐久性の改善に対しては、添加剤により対応しているものが最も多い。

図2. 12. 4-3 豊田中央研究所の色素増感型太陽電池に関する課題と解決手段の分布



豊田中央研究所の携帯機器用電源に関する技術要素別課題対応特許を表2.12.4-1～2.12.4-2に示す。出願件数は36件で、そのうち4件が登録されている。

表2.12.4-1に、色素増感型太陽電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.12.4-1 豊田中央研究所の色素増感型太陽電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	光電変換効率	増感材料の選択 →増感材料の選択	特開2000-251956 99.02.24 H01M 14/00	太陽電池
		セル材料の選択 →電極材料の選択	特開2004-127849 02.10.07 H01M 14/00 7イシ精機	炭素電極及びこれを備えた色素増感型太陽電池
			特開2004-152747 02.10.11 H01M 4/96 7イシ精機	炭素電極並びにこれを備える電極及び色素増感型太陽電池
			特開2004-165015 02.11.13 H01M 14/00	対極及びこれを備えた色素増感型太陽電池
		添加剤 →伝導順位調整剤を添加	特開2004-055536 02.05.29 H01M 14/00 7イシ精機	色素増感型太陽電池
	信頼性	電解質材料の選択 →電解質材料の選択	特開2004-152613 02.10.30 H01M 14/00 7イシ精機	色素増感型太陽電池
	耐久性	電解質材料の選択 →固体電解質材料の選択	特開2003-346928 02.05.29 H01M 14/00 7イシ精機	色素増感型太陽電池
		増感材料の選択 →増感材料の選択	特開2003-003083 01.06.20 C09B 57/10 7イシ精機	金属錯体色素、光電極及び色素増感型太陽電池
			特開2003-342488 02.05.30 C09B 57/10 7イシ精機	金属錯体色素、光電極及び色素増感型太陽電池

表2. 12. 4-1 豊田中央研究所の色素増感型太陽電池に関する技術要素別課題対応特許（2/3）

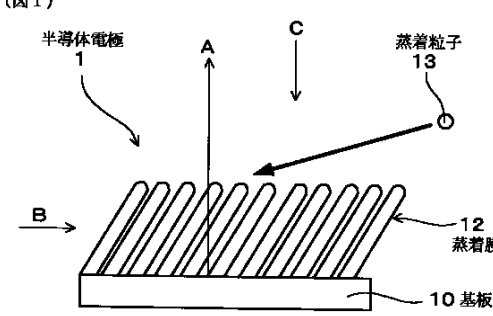
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	光電変換効率	材料の調整 →材料純度の向上	特開2002-289269 01.03.23 H01M 14/00 アイシン精機	色素増感型太陽電池用光電極の製造方法及び色素増感型太陽電池の製造方法
		細部の構造・形状 →材料の多孔化	特開2001-076772 99.08.31 H01M 14/00 [被引用3回]	酸化物半導体電極及びそれを用いた色素増感型太陽電池
		細部の構造・形状 →電子受容体と供与体を細孔壁で分離	特開2002-110260 00.09.29 H01M 14/00	光エネルギー変換材料及び光エネルギー変換方法
		細部の構造・形状 →粒子径の調整	特開2002-352868 01.05.29 H01M 14/00 アイシン精機	光電極及びこれを備えた色素増感型太陽電池
		細部の構造・形状 →増感剤密度の調整	特開2002-352869 01.05.29 H01M 14/00 アイシン精機	光電極及びこれを備えた色素増感型太陽電池
		細部の構造・形状 →細孔径の調整	特開2002-352870 01.05.29 H01M 14/00 アイシン精機	光電極及びこれを備えた色素増感型太陽電池
		細部の構造・形状 →配光方向の調整	特開2002-260746 01.02.28 H01M 14/00 アイシン精機	色素増感型太陽電池及び色素増感型太陽電池モジュール
	セル構成方法 →半導体電極の多層化	細部の構造・形状 →材料の斜柱状結晶化	特許3506080 98.12.08 H01M 14/00 [被引用1回]	半導体電極およびその製造方法 柱状構造の半導体電極の表面に半導体微粒子を付着させた半導体電極。 (図1) 
			特開2002-280087 01.03.22 H01M 14/00 アイシン精機	光電極及びこれを備えた色素増感型太陽電池
			特開2003-142170 01.10.31 H01M 14/00 アイシン精機	光電極及びこれを備えた色素増感型太陽電池

表2. 12. 4-1 豊田中央研究所の色素増感型太陽電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	光電変換効率	セル構成方法 →光反射層の付加	特開2003-142171 01. 10. 31 H01M 14/00 アイシン精機	光電極及びこれを備えた色素増感型太陽電池
		セル構成方法 →導電層の付加	特開2000-021460 98. 07. 03 H01M 14/00	色素増感型太陽電池
		セル構成方法 →光散乱層の付加	特開2002-289274 01. 03. 27 H01M 14/00 アイシン精機	光電極及びこれを備えた色素増感型太陽電池
		素子製造方法 →仮基材上に形成	特開2000-021462 (特許3598829) 98. 07. 03 H01M 14/00	酸化物半導体電極の製造方法
		素子製造方法 →超臨界流体に接触	特開2000-021461 (特許3598828) 98. 07. 03 H01M 14/00	酸化物半導体電極の製造方法
	耐久性	セル材料の選択 →シール材料の選択	特開2002-313443 01. 04. 13 H01M 14/00 アイシン精機	色素増感型太陽電池及びその製造方法
		添加剤 →分解防止剤を添加	特開2004-111276 02. 09. 19 H01M 14/00 アイシン精機	色素増感型太陽電池
			特開2004-111277 02. 09. 19 H01M 14/00 アイシン精機	色素増感型太陽電池
		添加剤 →酸化防止剤を添加	特開2004-039292 02. 06. 28 H01M 14/00 アイシン精機	色素増感型太陽電池
		細部の構造・形状 →基板補強層の付加	特開2003-068373 01. 08. 24 H01M 14/00 アイシン精機	色素増感型太陽電池
		セル構成方法 →紫外線遮断層の付加	特開2003-255125 02. 03. 04 G02B 5/22 アイシン精機	光学部材並びに光電極、色素増感型太陽電池、光-電気変換素子及び電気-光変換素子
			特開2003-100358 01. 09. 21 H01M 14/00 アイシン精機	色素増感型太陽電池
	生産性	素子製造方法 →塗布法	特開2004-134298 02. 10. 11 H01M 14/00 アイシン精機	色素増感型太陽電池の製造方法及び色素増感型太陽電池

表2.12.4-2に、液体燃料型燃料電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.12.4-2 豊田中央研究所の液体燃料型燃料電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
技 材 術 料	燃料反応効率	触媒の選択 →触媒の選択	特開平10-050321 96.07.30 H01M 4/90	メタノール燃料電池用7ノド触媒
ス タ ッ ク 技 術	燃料反応効率	触媒の選択 →触媒の選択	特開平09-129243 (特許3570046) 95.11.02 H01M 8/06	低温型燃料電池
		細部の構造 →燃料透過性の調整	特開2002-110191 00.09.27 H01M 8/02	直接メタノール型燃料電池
技 術 応 用 化	燃料反応効率	温度・水管理 →排熱利用による加熱	特開2002-231290 01.01.26 H01M 8/04	燃料電池システム

2.13 ソニー

2.13.1 企業の概要

商号	ソニー 株式会社
本社所在地	〒141-0001 東京都品川区北品川6-7-35
設立年	1946年（昭和21年）
資本金	4,802億67百万円（2004年3月末）
従業員数	17,672名（2004年3月末）（連結：162,000名）
事業内容	音響・映像・情報・通信関係の各種電子・電気機械器具・部品の製造・販売、他

ソニーはノートパソコン、ビデオカメラ、携帯音楽プレーヤ、携帯電話などさまざまな携帯機器を製品化している。リチウムイオン2次電池を世界で最初に実用化したことでも知られるように、携帯機器用電源の研究開発にも積極的に取り組んできた。

（出典：ソニーのホームページ <http://www.sony.co.jp/>）

色素増感型太陽電池、液体燃料型燃料電池、熱電素子、圧電素子の4つの電源に関する出願がある。

2.13.2 製品例

04年12月の時点では、携帯機器用電源としての色素増感型太陽電池、液体燃料型太陽電池、熱電素子、圧電素子に関する製品は発表されていない。

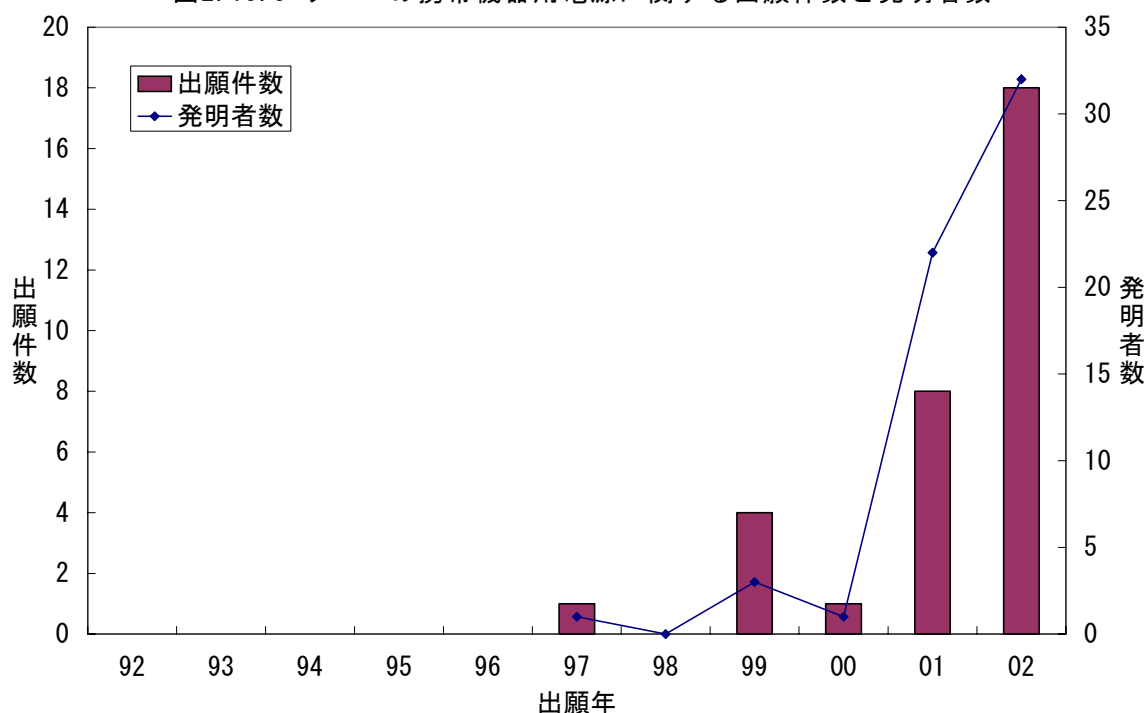
2.13.3 技術開発拠点と研究者

ソニーの携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数を図2.13.3に示す。01～02年に
出願件数、発明者数ともに大きく増加している。

開発拠点：

東京都品川区北品川6-7-35 ソニー株式会社内

図2.13.3 ソニーの携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数

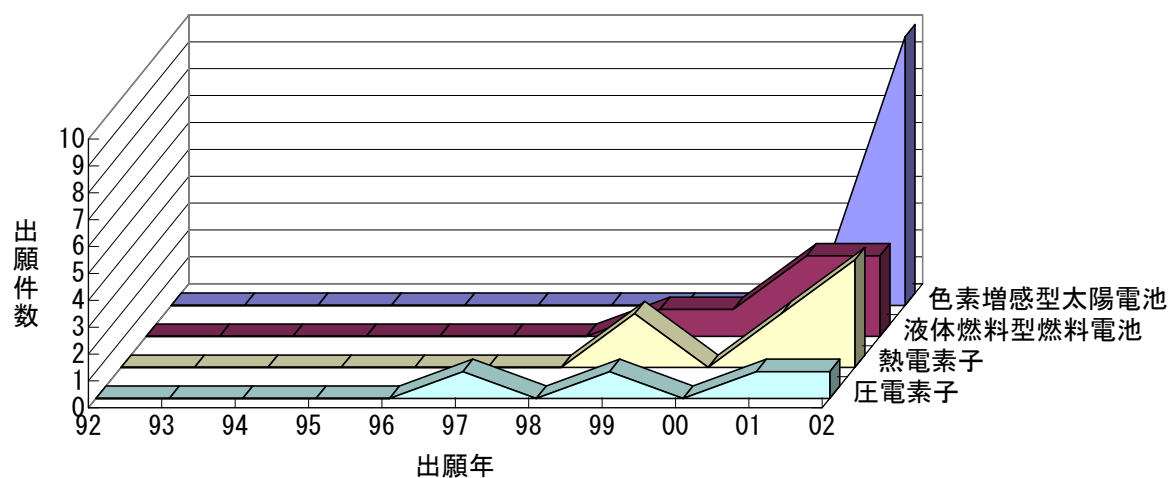


2.13.4 技術開発課題対応特許の概要

電源別出願件数の推移を図2.13.4-1に示す。色素増感型太陽電池に関して12件、液体燃料型燃料電池に関して8件、熱電素子に関して8件、圧電素子に関して4件の出願がある。

圧電素子は97年から、液体燃料型燃料電池と熱電素子は99年から、色素増感型太陽電池は01年から出願されている。01～02年には4つの電源のすべてに出願がみられるが、02年には特に色素増感型太陽電池に多数の出願が集中している。

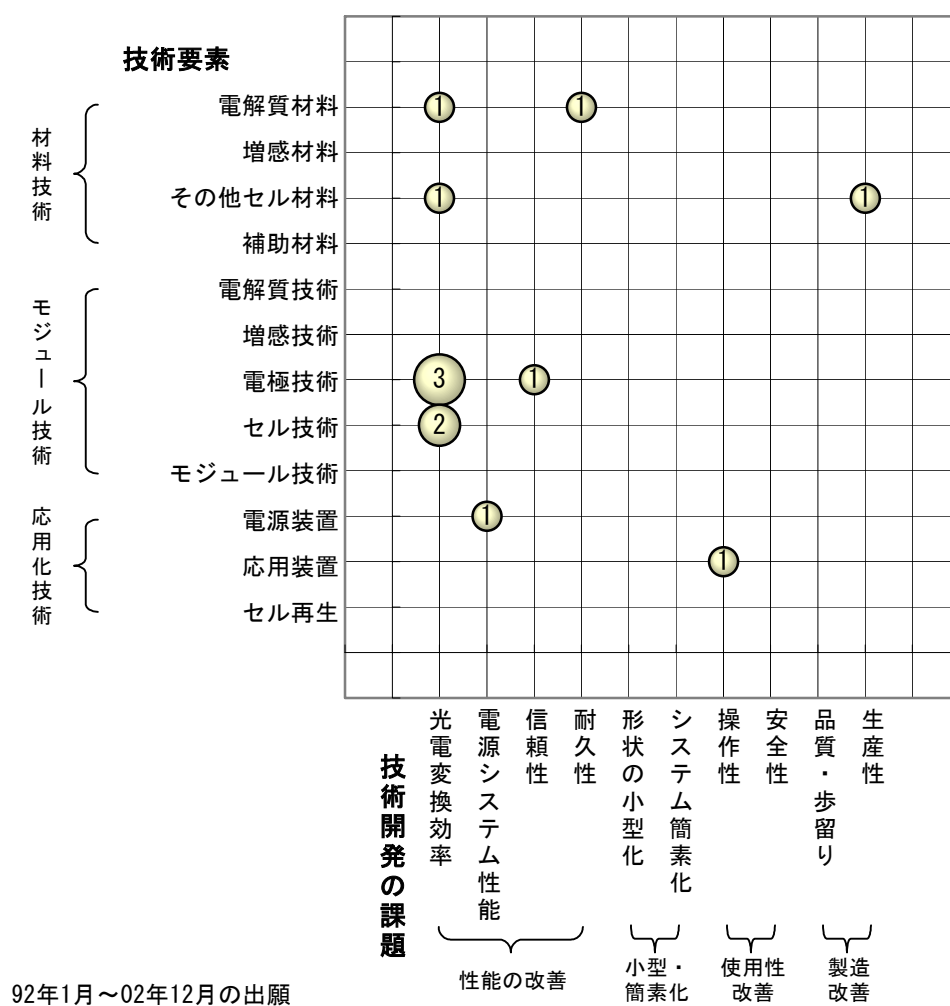
図2.13.4-1 ソニーの電源別出願件数の推移



次に、ソニーで最も出願件数の多い色素増感型太陽電池について、技術要素と課題、課題と解決手段の出願分布を示す。

技術要素と課題の出願分布を図2. 13. 4-2に示す。技術要素としては電極技術が最も多く、電極技術の出願の中では、光電変換効率の改善を課題とするものが多い。

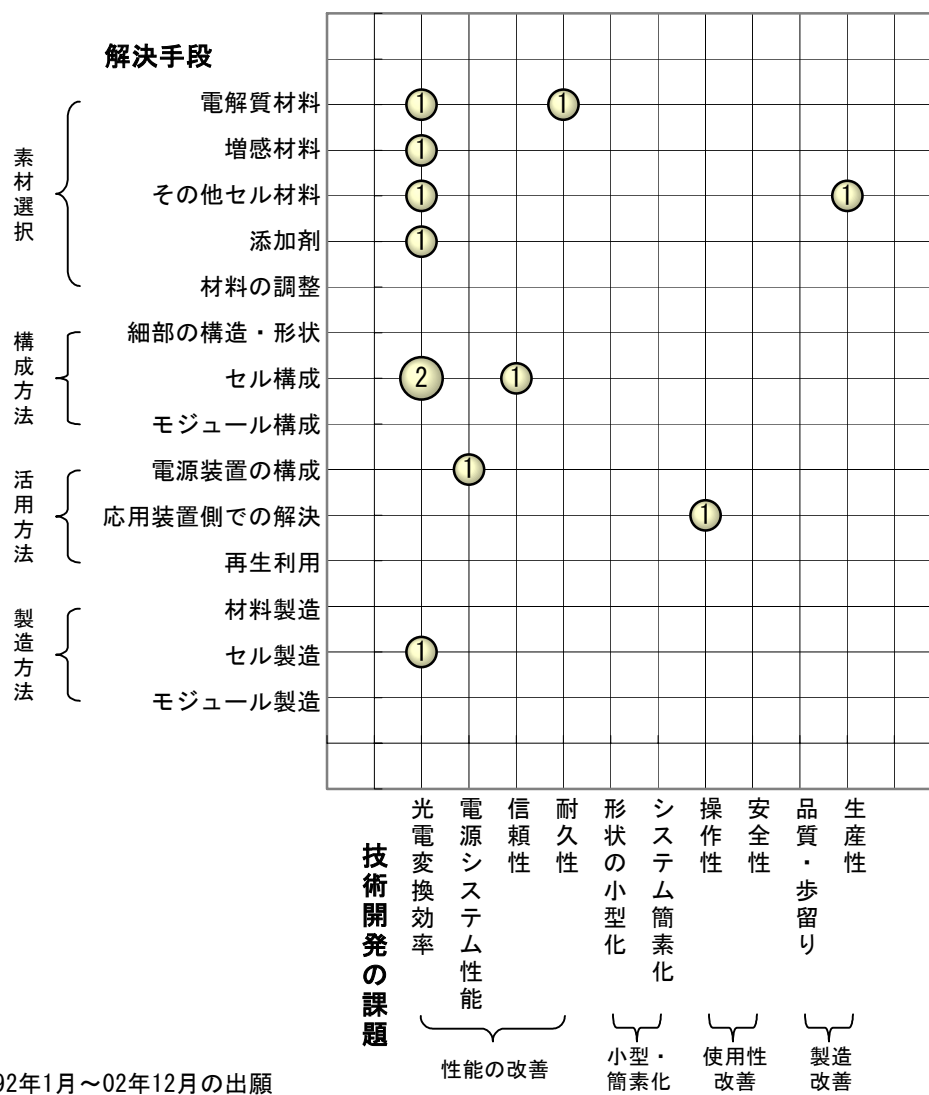
図2. 13. 4-2 ソニーの色素増感型太陽電池に関する技術要素と課題の分布



課題と解決手段の出願分布を図2.13.4-3に示す。課題としては光電変換効率の改善に関するものが最も多い。解決手段は幅広く広がっている。

光電変換効率の改善の課題に対して、さまざまな解決手段で対応している。中では、セル構成方法で対応しているものが最も多い。

図2.13.4-3 ソニーの色素増感型太陽電池に関する課題と解決手段の分布



ソニーの携帯機器用電源に関する技術要素別課題対応特許を表2.13.4-1～2.13.4-4に示す。出願件数は32件である。

表2.13.4-1に、色素増感型太陽電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.13.4-1 ソニーの色素増感型太陽電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	光電変換効率	電解質材料の選択 →固体電解質材料の選択	特開2003-303630 02.04.11 H01M 14/00	固体電解質および光電変換素子ならびにその製造方法
		素子製造方法 →表面改質	特開2002-293541 01.04.03 C01G 23/04	酸化チタン膜およびその製造方法と光電変換素子
	耐久性	電解質材料の選択 →固体電解質材料の選択	特開2003-303628 02.04.08 H01M 14/00	高分子固体電解質及び光電変換素子
	生産性	セル材料の選択 →溶媒の選択	特開2002-298646 01.04.02 H01B 1/20	半導体微粒子ペースト、半導体膜およびその製造方法と光電変換素子
モジュール技術	光電変換効率	増感材料の選択 →増感材料の選択	特開2004-103521 02.09.13 H01M 14/00 ソニー・インターナショナル・ヨーロッパ	光電変換素子及びその製造方法、並びに光センサー及び太陽電池
		セル材料の選択 →半導体材料の選択	特開2004-207012 02.12.25 H01M 14/00	色素増感型光電変換装置およびその製造方法
		添加剤 →光散乱剤を添加	特開2003-303629 02.04.11 H01M 14/00	色素増感太陽電池
		セル構成方法 →半導体電極の多層化	特開2004-087148 02.08.23 H01M 14/00	色素増感型光電変換装置及びその製造方法
		セル構成方法 →レンズ・フリスラムの付加	特開2003-346927 02.05.27 H01M 14/00	光電変換装置
	信頼性	セル構成方法 →透明電極保護層の付加	特開2004-103374 02.09.09 H01M 14/00	光電変換素子
応用化技術	電源システム性能	電源装置の構成方法 →並列セルの出力電圧を同一化	特開2003-333757 02.05.14 H02J 7/00	電源装置
	操作性	応用装置側での解決 →表示装置の前面に積層	特開2004-222225 02.11.20 H04B 1/38	携帯型通信装置

表2.13.4-2に、液体燃料型燃料電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.13.4-2 ソニーの液体燃料型燃料電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	燃料反応効率	電解質膜材料の選択 →電解質膜材料の選択	特開2004-055562 02.07.19 H01M 8/02	イオン伝導体とその製造方法、並びに電気化学デバイス
	耐久性	電解質膜材料の選択 →電解質膜材料の選択	特開2004-063249 02.07.29 H01M 8/02	イオン交換膜及びその製造方法、並びに電気化学デバイス
スタック技術	燃料反応効率	電解質膜材料の選択 →電解質膜材料の選択	特開2002-063917 00.08.18 H01M 8/02	電気化学デバイス及びその使用方法
		細部の構造 →電極開口部の配置	特開2003-086207 01.07.06 H01M 8/04	燃料電池、燃料電池を用いた電力供給方法、機能カート、燃料電池の気体供給機構、発電体及び発電体の製造方法
	形状の小型化	セル構成方法 →触媒層の多層化	W002/073722 01.03.08 H01M 4/86	ガス拡散性電極体及びその製造方法、並びに電気化学デバイス
応用化技術	燃料反応効率	燃料・排出物管理 →燃料保持体の付加	特開2000-268836 99.03.15 H01M 8/02 [被引用10回]	発電デバイス
	電源システム性能	セル構成方法 →制御電極の付加	特開2003-187822 01.12.20 H01M 8/02	プロトン伝導体、膜電極接合体、燃料電池、燃料電池装置、並びに電圧変換装置
		改質装置 →触媒反応による改質	特開2004-055519 02.05.27 H01M 8/06	燃料改質器及びその製造方法、並びに電気化学デバイス用電極及び電気化学デバイス

表2.13.4-3に、熱電素子に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.13.4-3 ソニーの熱電素子に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	熱電変換効率	補助装置の付加 →伝熱シートを付加	特開2003-174203 01.12.07 H01L 35/30	熱電変換装置
			特開2003-174204 01.12.07 H01L 35/32	熱電変換装置

表2.13.4-3 ソニーの熱電素子に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	信頼性	モジュール構成方法 →シート型モジュール	特開2004-104041 02.09.13 H01L 35/30	熱電変換装置及びその製造方法
	形状の小型化	材料の選択 →可撓性基板 材料の選択	特開2003-282970 02.03.20 H01L 35/32	熱電変換装置及び熱電変換素子、並びにこれらの製造方法
	生産性	モジュール製造方法 →エッチングでハターン形成	特開2003-298127 02.04.02 H01L 35/34	熱電変換装置及びその製造方法、並びに熱電発電装置
		モジュール製造方法 →あらかじめ基板側に溝切り	特開2004-072020 02.08.09 H01L 35/34	熱電変換装置及びその製造方法
応用化技術	電源システム性能	熱源の選択 →装置の排熱を利用して発電	特開2001-075681 99.08.31 G06F 1/26	情報処理機器における電力補助方法及び装置
		熱源の選択 →太陽熱を利用して発電	特開2001-053322 99.05.31 H01L 31/042	発電装置及び情報処理機器

表2.13.4-4に、圧電素子に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.13.4-4 ソニーの圧電素子に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	圧電変換効率	機械的部材の付加 →弾性部材を付加	特開平11-146663 97.11.11 H02N 2/00 [被引用1回]	圧電式発電装置
応用化技術	操作性	圧力・振動源の選択 →操作力を利用して発電	特開2001-154783 99.11.30 G06F 3/02	キーボード発電装置及び情報処理機器
			特開2003-224315 02.01.30 H01L 41/113	起電装置、電源装置、遠隔操作装置、及び電子機器
		圧力・振動源の選択 →加熱時の気泡・振動で発電	特開2003-230292 01.11.26 H02N 11/00 アラム パーコーペン	電気エネルギー生成装置及び電気エネルギー生成方法

2.14 富士ゼロックス

2.14.1 企業の概要

商号	富士ゼロックス 株式会社
本社所在地	〒107-0052 東京都港区赤坂2-17-22 赤坂ツインタワー東館
設立年	1962年（昭和37年）
資本金	200億円（2004年3月末）
従業員数	14,625名（2004年3月末）（連結：34,017名）
事業内容	オフィス機器（複写機、プリンター等）の製造・販売、ソリューション・ドキュメント処理サービスの提供、教育プログラム・教材の開発・制作・販売、他

富士ゼロックスは複写機やプリンタなどの画像機器を主力とするメーカーであり、色素技術、光学技術と電子技術を持つ。携帯機器の研究開発が目的ではないが、共通する技術は多い。

（出典：富士ゼロックスのホームページ <http://www.fujixerox.co.jp/>）

色素増感型太陽電池に関する出願がある。

2.14.2 製品例

04年12月の時点では、携帯機器用電源としての色素増感型太陽電池に関する製品は発表されていない。

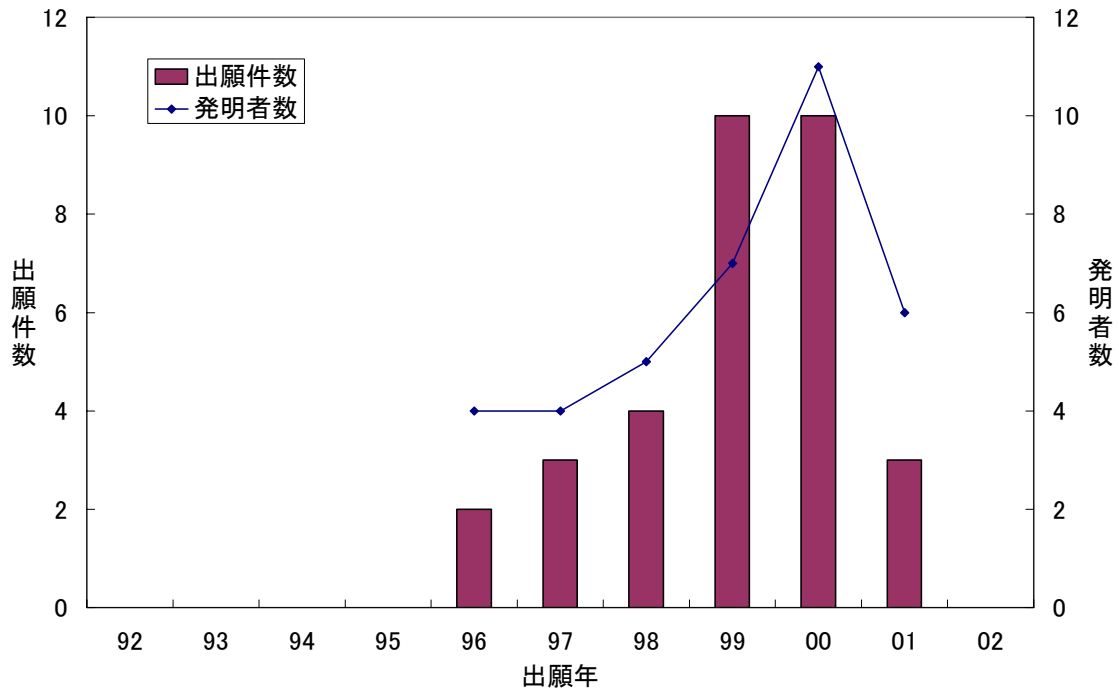
2.14.3 技術開発拠点と研究者

富士ゼロックスの携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数を図2.14.3に示す。出願件数は99～00年がピークで、発明者数は00年がピークとなっている。

開発拠点：

神奈川県南足柄市竹松1600 竹松事業所

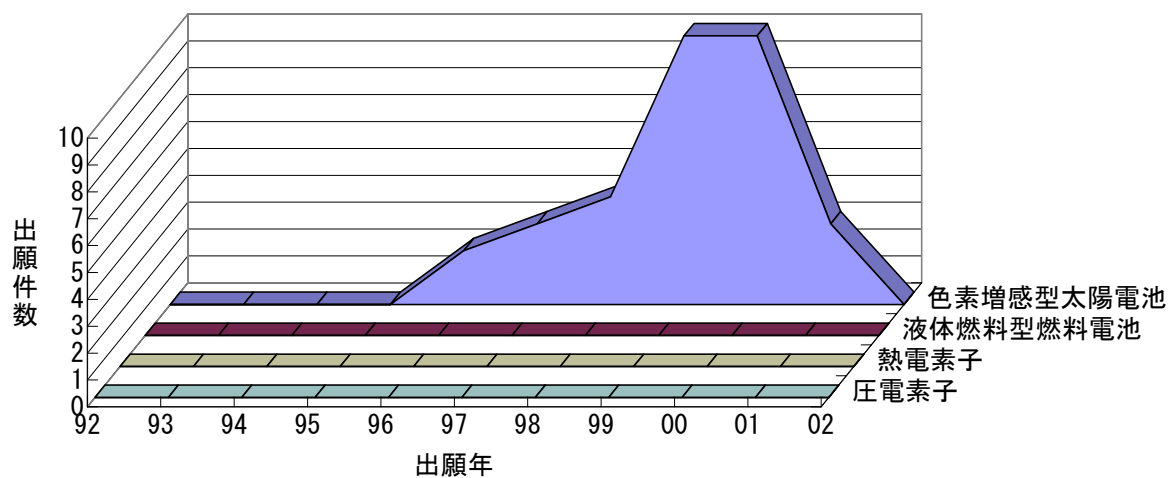
図2. 14. 3 富士ゼロックスの携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数



2. 14. 4 技術開発課題対応特許の概要

電源別出願件数の推移を図2. 14. 4-1に示す。色素増感型太陽電池に関して32件の出願があり、96年から01年にかけて出願されている。

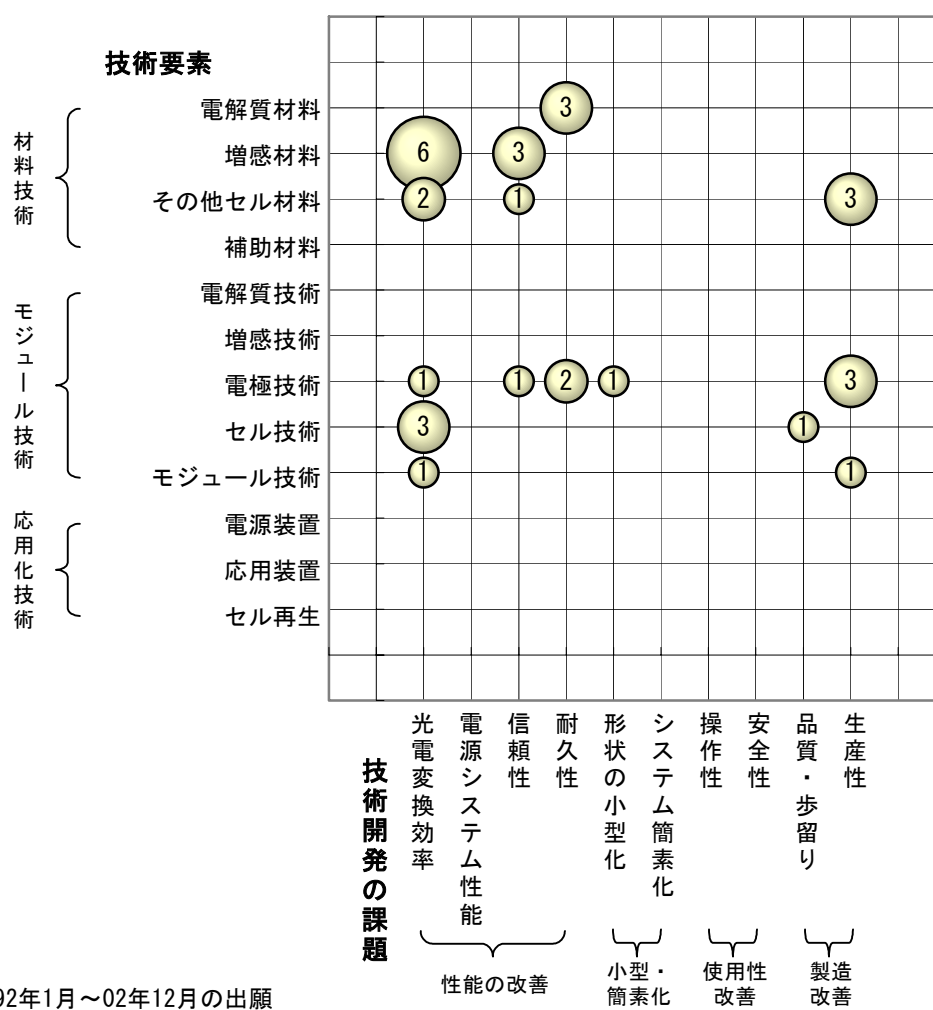
図2. 14. 4-1 富士ゼロックスの電源別出願件数の推移



次に、富士ゼロックスの色素増感型太陽電池について、技術要素と課題、課題と解決手段の出願分布を示す。

技術要素と課題の出願分布を図2. 14. 4-2に示す。技術要素としては増感材料が最も多く、次いで電極技術が多い。増感材料の出願では、光電変換効率の改善に関するものが最も多く、次いで信頼性の改善に関するものが多い。電極技術の出願では、生産性の改善に関するものが最も多い。

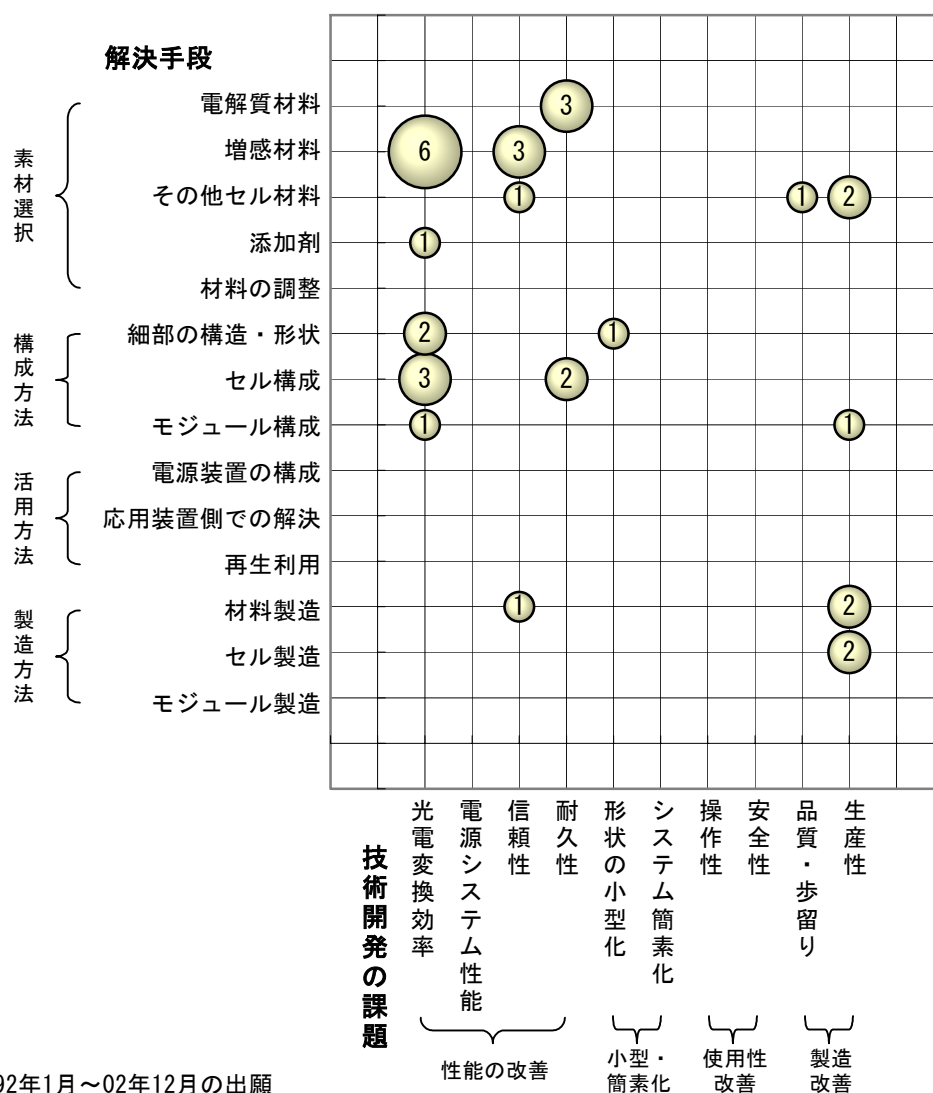
図2. 14. 4-2 富士ゼロックスの色素増感型太陽電池に関する技術要素と課題の分布



課題と解決手段の出願分布を図2. 14. 4-3に示す。課題としては光電変換効率の改善が最も多く、次いで生産性の改善が多い。

光電変換効率の改善に対しては、増感材料の選択により対応しているものが最も多く、次いでセル構成方法によるものが多い。生産性の改善に対しては、その他セル材料の選択、材料製造方法、セル製造方法などにより対応している。

図2. 14. 4-3 富士ゼロックスの色素増感型太陽電池に関する課題と解決手段の分布



富士ゼロックスの携帯機器用電源に関する技術要素別課題対応特許を表2. 14. 4-1に示す。
出願件数は32件で、そのうち1件が登録されている。

表2. 14. 4-1 富士ゼロックスの色素増感型太陽電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	光電変換効率	増感材料の選択 →増感材料の選択	特開2002-093473 00.09.19 H01M 14/00	光半導体電極、および光電変換装置
			特開2002-093474 00.09.19 H01M 14/00	光半導体電極、および光電変換装置
			特開2002-100417 00.09.22 H01M 14/00	光半導体電極、および光電変換装置
	増感材料の選択 →有機増感材料の選択		特開平11-265738 98.01.13 H01M 14/00 [被引用1回]	光半導体電極、およびそれを用いた光電池
			特開2000-243463 99.02.19 H01M 14/00	光半導体電極、光電変換装置及び光電変換方法
			特開2000-243464 99.02.19 H01M 14/00	半導体電極及び光電池
	添加剤 →吸着補助剤を添加		特開2000-100484 98.09.24 H01M 14/00	光半導体電極、光電変換装置及び光電変換方法
	細部の構造・形状 →細孔径の調整		特許3309785 97.11.06 H01M 14/00 [被引用11回]	半導体電極およびその製造方法、ならびにそれを用いた光電池 ミクロ孔とマクロ孔の少なくとも2種類の細孔が分布した半導体電極材料。

表2. 14. 4-1 富士ゼロックスの色素増感型太陽電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	信頼性	増感材料の選択 →増感材料の選択	特開平10-189065 96.12.19 H01M 14/00	光半導体電極、光電変換装置及び光電変換方法
			特開平10-233238 96.12.16 H01M 14/00 [被引用4回]	光半導体電極、光電変換装置及び光電変換方法
			特開平10-334954 97.06.02 H01M 14/00	光半導体電極、光電変換装置及び光電変換方法
		半導体材料の選択 →半導体材料の選択	特開2000-082506 98.09.08 H01M 14/00 [被引用1回]	光半導体電極、光電変換装置及び光電変換方法
	耐久性	電解質材料の選択 →電解質材料の選択	特開2001-085077 99.09.14 H01M 14/00	光電変換素子およびその製造方法
		電解質材料の選択 →固体電解質材料の選択	特開2002-184478 00.12.15 H01M 14/00 [被引用1回]	電解質、光電変換素子、光電気化学電池および電解質の製造方法
			特開2002-298935 01.03.30 H01M 14/00	電解質、及び光電気化学電池
	生産性	材料製造方法 →酸接触脱水法	特開平11-011912 97.06.24 C01B 13/32 [被引用1回]	金属酸化物微粒子凝集体及びその製造方法
		材料製造方法 →エポキシ法	特開2003-100359 01.09.25 H01M 14/00	機能性膜及びその製造方法、並びに、それを用いた光半導体電極、光電変換素子
		素子製造方法 →ゾルゲル法	特開2002-080205 00.09.08 C01B 13/32	金属酸化物微粒子凝集体製造用ゾル液、その製造方法、金属酸化物微粒子凝集体、及び該金属酸化物微粒子凝集体を用いた光電変換装置
モジュール技術	光電変換効率	細部の構造・形状 →材料の斜柱状結晶化	特開2001-345124 00.05.31 H01M 14/00 [被引用2回]	化学修飾半導体電極、並びに、その製造方法及びそれを用いた光電池
		半導体構成方法 →逆注入防止層の付加	特開2000-323192 99.03.10 H01M 14/00	半導体電極及びそれを用いた光電変換素子
			特開2001-102103 99.09.30 H01M 14/00	半導体電極、その製造方法、及び、光電変換素子
		半導体構成方法 →両電極側で光電変換	特開2000-260492 99.03.10 H01M 14/00	光電変換素子及びその製造方法
		モジュール構成方法 →結晶型太陽電池と積層	特開2001-156321 99.03.09 H01L 31/04 [被引用1回]	半導体装置およびその製造方法

表2. 14. 4-1 富士ゼロックスの色素増感型太陽電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	信頼性	材料製造方法 →イソプロパノール法	特開2002-184477 00.12.14 H01M 14/00	光半導体電極、その製造方法、及びそれを用いた光電変換素子
	耐久性	セル構成方法 →p型半導体に色素を担持	特開2001-076778 99.09.09 H01M 14/00	半導体電極及び光電変換素子
		セル構成方法 →半導体接着層の付加	特開2001-307785 00.04.17 H01M 14/00	半導体電極及びそれを用いた光電変換素子
	形状の小型化	細部の構造・形状 →シート上に半導体を担持	特開平11-204152 98.01.19 H01M 14/00	金属酸化物微粒子電極及びその製造方法
	品質・歩留り	セル材料の選択 →層間材料の選択	特開2001-307786 00.04.18 H01M 14/00	光電変換素子、光電変換素子の製造方法及び光電変換モジュール
	生産性	セル材料の選択 →電極材料の選択	特開2001-148491 99.11.19 H01L 31/04	光電変換素子
			特開2002-298936 01.03.30 H01M 14/00	光電変換素子、及びその製造方法
		モジュール構成方法 →セル間の結線方法	特開2001-357897 00.06.14 H01M 14/00	光電変換モジュール
		素子製造方法 →浸潤による吸着	特開2001-093589 99.09.21 H01M 14/00	光半導体電極、光電変換装置及び光電変換方法

2.15 松下電器産業

2.15.1 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	2,587億40百万円（2004年3月末）
従業員数	51,340名（2004年3月末）（連結：290,493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）

松下電器産業は電機メーカーとして電子技術など幅広い基盤技術を持ち、ノートパソコン、ビデオカメラ、携帯電話などさまざまな携帯機器を製品化している。携帯機器用電源の研究開発にも取り組んできた。

（出典：松下電器産業のホームページ <http://panasonic.co.jp/>）

液体燃料型燃料電池、熱電素子、圧電素子、色素増感型太陽電池の4つの電源に関する出願がある。

2.15.2 製品例

04年12月の時点では、携帯機器用電源としての色素増感型太陽電池、液体燃料型太陽電池、熱電素子、圧電素子に関する製品は発表されていない。

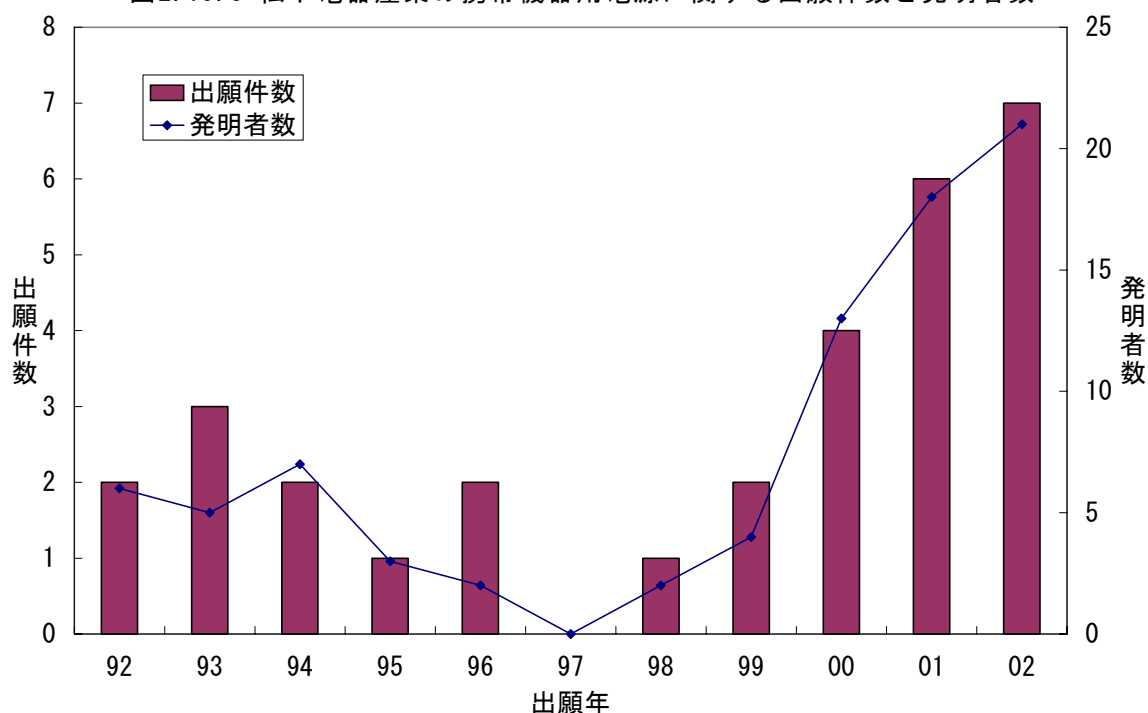
2.15.3 技術開発拠点と研究者

松下電器産業の携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数を図2.15.3に示す。98年以降は出願件数、発明者数ともに増加が続いている。

開発拠点：

大阪府門真市大字門真1006 松下電器産業株式会社内

図2. 15. 3 松下電器産業の携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数

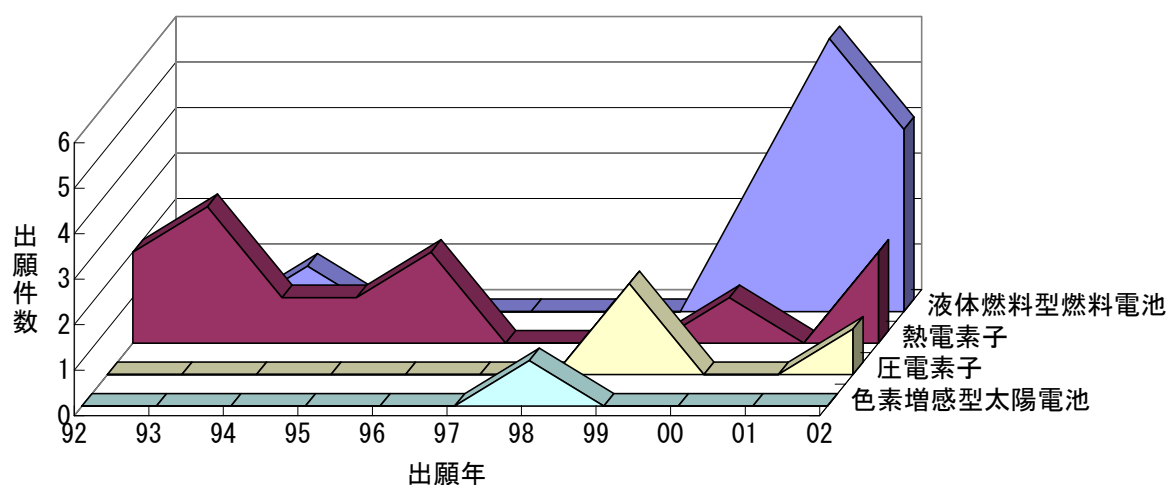


2. 15. 4 技術開発課題対応特許の概要

電源別出願件数の推移を図2. 15. 4-1に示す。液体燃料型燃料電池に関して14件、熱電素子に関して12件、圧電素子に関して3件、色素増感型太陽電池に関して1件の出願がある。

熱電素子は92～96年に継続的に出願され、00年、02年にも出願がある。液体燃料型燃料電池は94年に1件出願があり、00～02年に集中して出願されている。圧電素子は99年と02年、色素増感型太陽電池は98年に1件出願されている。

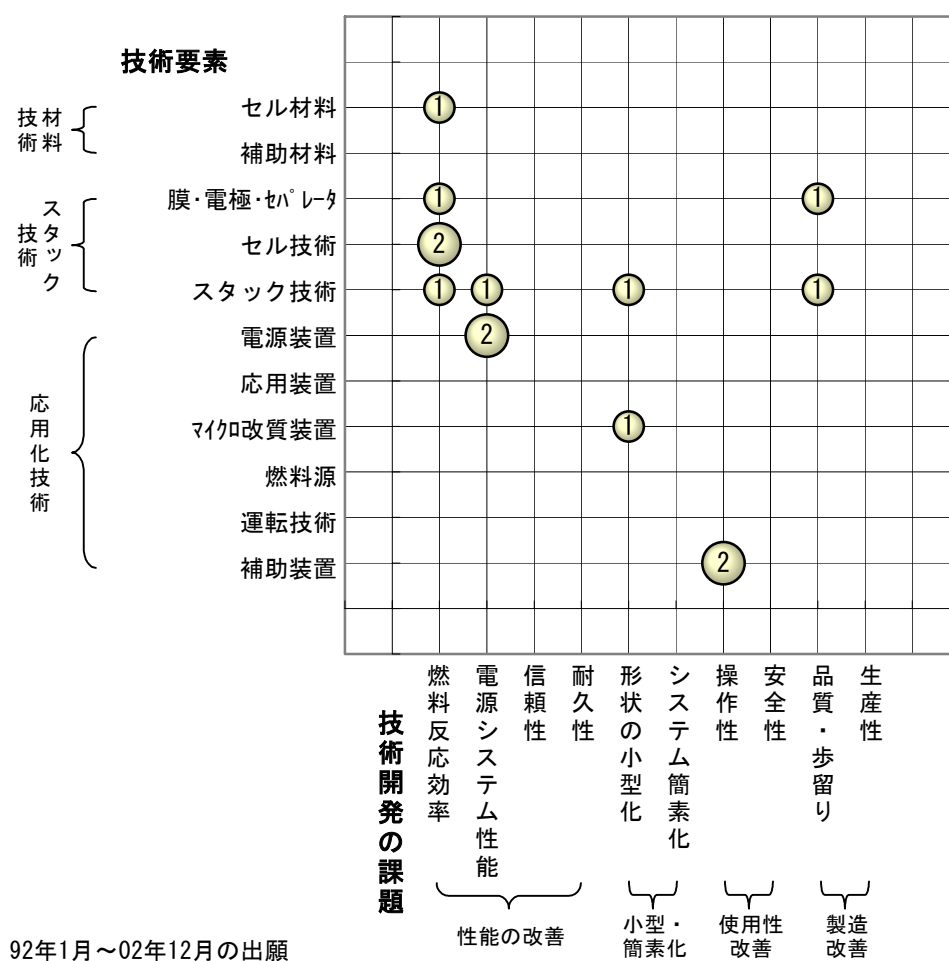
図2. 15. 4-1 松下電器産業の電源別出願件数の推移



次に、松下電器産業で最も出願件数の多い液体燃料型燃料電池について、技術要素と課題、課題と解決手段の出願分布を示す。

技術要素と課題の出願分布を図2. 15. 4-2に示す。技術要素も課題も幅広く広がっており、技術要素としてはスタック技術が最も多く、課題としては燃料反応効率の改善が最も多い。スタック技術の出願には、燃料反応効率の改善、電源システム効率の改善、形状の小型化、品質・歩留まりの改善に関するものが1件ずつある。

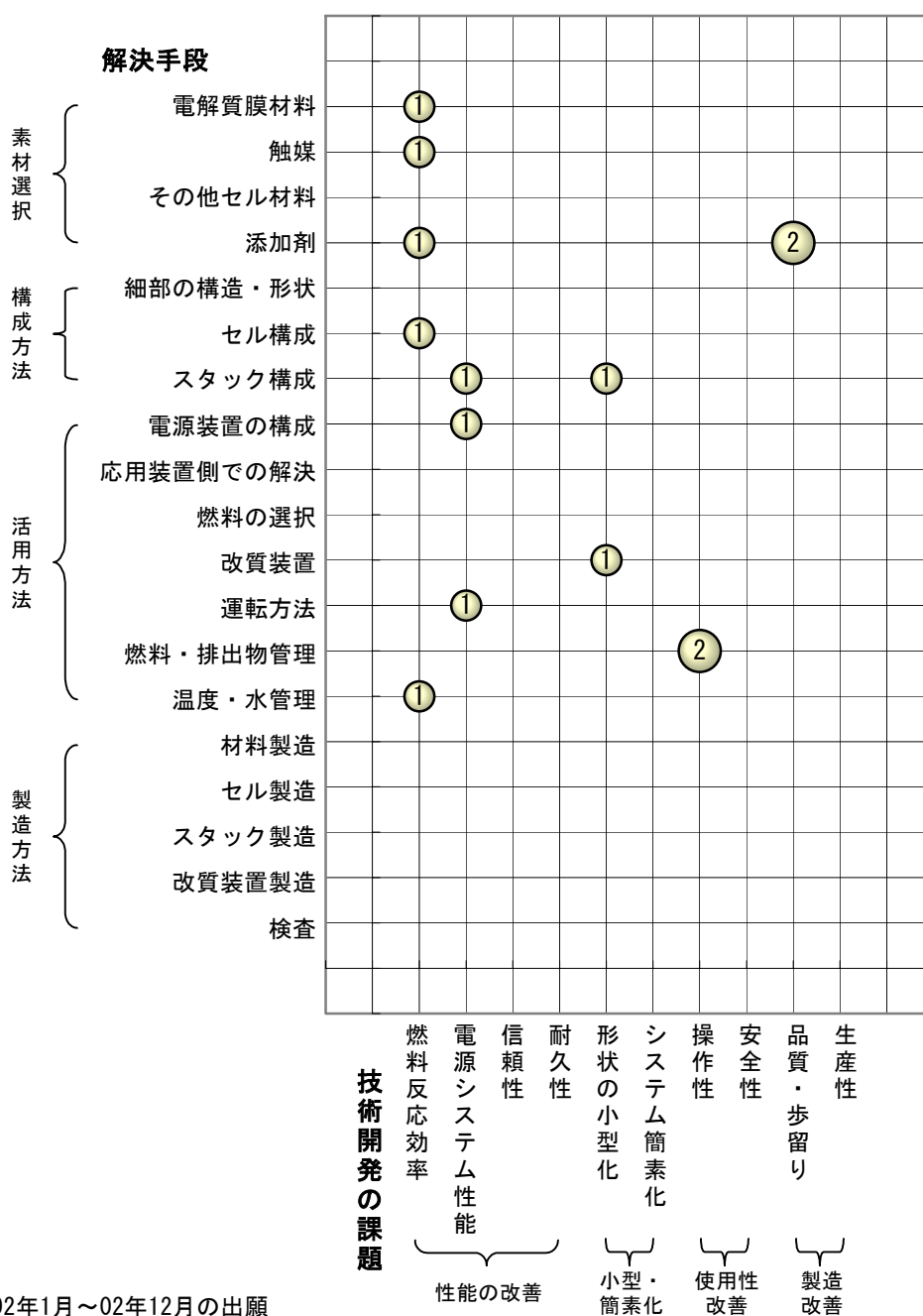
図2. 15. 4-2 松下電器産業の液体燃料型燃料電池に関する技術要素と課題の分布



課題と解決手段の出願分布を図2. 15. 4-3に示す。課題も解決手段も幅広く広がっており、課題としては燃料反応効率の改善が最も多く、解決手段としては添加剤によるものが最も多い。

燃料変換効率の改善に対しては、電解質膜材料の選択で対応しているもの、触媒の選択で対応しているもの、添加剤で対応しているもの、セル構成方法で対応しているもの、温度・水管理方法で対応しているものが1件ずつある。

図2. 15. 4-3 松下電器産業の液体燃料型燃料電池に関する課題と解決手段の分布



松下電器産業の携帯機器用電源に関する技術要素別課題対応特許を表2.15.4-1～2.15.4-4に示す。出願件数は30件で、そのうち1件が登録されている。

表2.15.4-1に、色素増感型太陽電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.15.4-1 松下電器産業の色素増感型太陽電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
技 材 術 料	光電変換効率	増感材料の選択 →増感材料の選択	特開2000-100482 98.09.21 H01M 14/00 [被引用1回]	色素増感型太陽電池

表2.15.4-2に、液体燃料型燃料電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.15.4-2 松下電器産業の液体燃料型燃料電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
技 材 術 料	燃料反応効率	触媒の選択 →触媒の選択	特開2002-042825 00.05.18 H01M 4/92	燃料電池用電極触媒、その製造方法および燃料電池
スタック技術	燃料反応効率	電解質膜材料の選択 →電解質膜材料の選択	特開2004-172098 02.11.05 H01M 4/86	燃料電池
		添加剤 →触媒活性剤を添加	特開2004-192879 02.12.10 H01M 8/06	燃料電池
		セル構成方法 →導電層の付加	特開2002-110190 00.09.26 H01M 8/02 早稲田大学	燃料電池
		温度・水管理 →電極加湿装置を付加	特開2004-178889 02.11.26 H01M 8/06	燃料電池システム
	電源システム性能	スタック構成方法 →水素セルと発電セルを一体化	特開2001-297779 00.04.13 H01M 8/02 [被引用1回]	燃料電池システム
	形状の小型化	スタック構成方法 →薄膜積層構造	W002/080299 01.03.29 H01M 8/02	高分子電解質型薄膜燃料電池およびその運転方法

表2. 15. 4-2 松下電器産業の液体燃料型燃料電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
スタック技術	品質・歩留り	添加剤 →界面活性剤を添加	特開2002-343367 01.05.10 H01M 4/86 [被引用1回]	燃料電池およびその製造方法
		添加剤 →撥水剤を添加	特開2003-017070 01.07.03 H01M 4/86	燃料電池用電極およびその製造方法
応用化技術	電源システム性能	電源装置の構成方法 →2次電池と複合化	特開2003-346823 02.05.22 H01M 8/00	電源システム
		運転方法 →負荷変動補償装置の付加	特開2003-178786 01.12.12 H01M 8/04	電源装置及び電子機器
	形状の小型化	改質装置 →触媒反応による改質	特開平08-012301 みなし取下げ 94.07.05 C01B 3/32	メタノール改質器
	操作性	燃料・排出物管理 →生成物分離・回収装置の付加	特開2003-257466 01.12.28 H01M 8/06	燃料電池システム
		燃料・排出物管理 →燃料タンクに記憶素子を付加	特開2003-045468 01.08.01 H01M 8/04	燃料電池装置および同装置に使用する燃料容器ならびに同燃料容器への燃料補給機

表2. 15. 4-3に、熱電素子に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2. 15. 4-3 松下電器産業の熱電素子に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	熱電変換効率	素子構成方法 →制御電極の付加	特開平06-069549 みなし取下げ 92.08.14 H01L 35/28	熱電装置
		モジュール製造方法 →成膜後に基板を除去	特開平07-074398 みなし取下げ 93.09.03 H01L 35/04	薄膜熱電素子の製造方法
	信頼性	モジュール構成方法 →熱応力補償体の付加	特開平07-321378 みなし取下げ 94.05.27 H01L 35/08	熱電素子およびその製造方法

表2.15.4-3 松下電器産業の熱電素子に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	形状の小型化	モジュール構成方法 →可撓性素子の7レイ	特開平07-111345 みなし取下げ 93.10.14 H01L 35/32	熱電発電デバイス
	生産性	モジュール構成方法 →円筒形モジュール	特開平05-259514 みなし取下げ 92.03.16 H01L 37/04	熱電装置、その製造方法及び製造装置
		モジュール製造方法 →基板上に成膜	特開平08-288559 みなし取下げ 95.04.18 H01L 35/30	熱電発電素子
応用化技術	電源システム性能	熱源の選択 →燃料の燃焼熱で発電	特開平07-111344 みなし取下げ 93.10.14 H01L 35/32	熱電発電素子
		熱源の選択 →燃料の燃焼熱で発電	特開平09-329058 96.06.11 F02G 5/02 [被引用1回]	熱電発電器
		熱源の選択 →燃料の燃焼熱で発電	特開平10-150787 みなし取下げ 96.11.18 H02N 11/00	70W用熱電発電器
		熱源の選択 →2次電池の排熱で発電	特開2004-127744 02.10.03 H01M 10/39	熱電素子一体型薄膜電池
	操作性	熱源の選択 →装置の排熱を利用して発電	特開2004-158531 02.11.05 H01L 35/30	熱電発電素子および熱電発電素子を用いたモジュールおよび電子部品への給電方法
		熱源の選択 →燃料の燃焼熱で発電	特開2002-110256 00.10.02 H01M 10/44	携帯用機器

表2. 15. 4-4に、圧電素子に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2. 15. 4-4 松下電器産業の圧電素子に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	耐久性	機械的部材の付加 →振動低減部材を付加	特開2003-218418 02.01.18 H01L 41/113	圧電型発電器
応用化技術	電源システム性能	圧力・振動源の選択 →脈拍の振動で発電	特開2001-037260 99.07.16 H02N 2/00	圧電変換方法及び装置
	耐久性	細部の構造・形状 →2個所で素子を支持	特許3360641 99.03.30 H02N 2/00 [被引用8回]	発電装置とこれを用いた表示灯とこの表示灯を用いた自転車 ゴムなどの弾性体で支持した圧電素子に衝撃物を繰り返し衝突させて発電する。 7 ケース 8 弾性体 9 振動板 10 転動部 11 衝撃物 12 金属板 13 圧電素子 14 リード線 15 空間 16 封止体

2.16 日本化薬

2.16.1 企業の概要

商号	日本化薬 株式会社
本社所在地	〒102-8172 東京都千代田区富士見1-11-2 東京富士見ビル
設立年	1916年（大正5年）
資本金	149億32百万円（2004年3月末）
従業員数	1,920名（2004年3月末）（連結：3,934名）
事業内容	医薬品、医薬品原薬、農薬、化学品（エアバッグ用インフレーター、触媒、樹脂機能材、染料、火薬等）の製造・販売

日本化薬は医薬品および化学製品を幅広く手がけるメーカーであり、化学製品のひとつとして各種の機能性色素を手がけている。その技術を生かして、色素増感型太陽電池の研究開発に積極的に取り組んできた。

（出典：日本化薬のホームページ <http://www.nipponkayaku.co.jp/japan/>）

色素増感型太陽電池に関する出願がある。

2.16.2 製品例

04年12月の時点では、携帯機器用電源としての色素増感型太陽電池に関する製品は発表されていない。

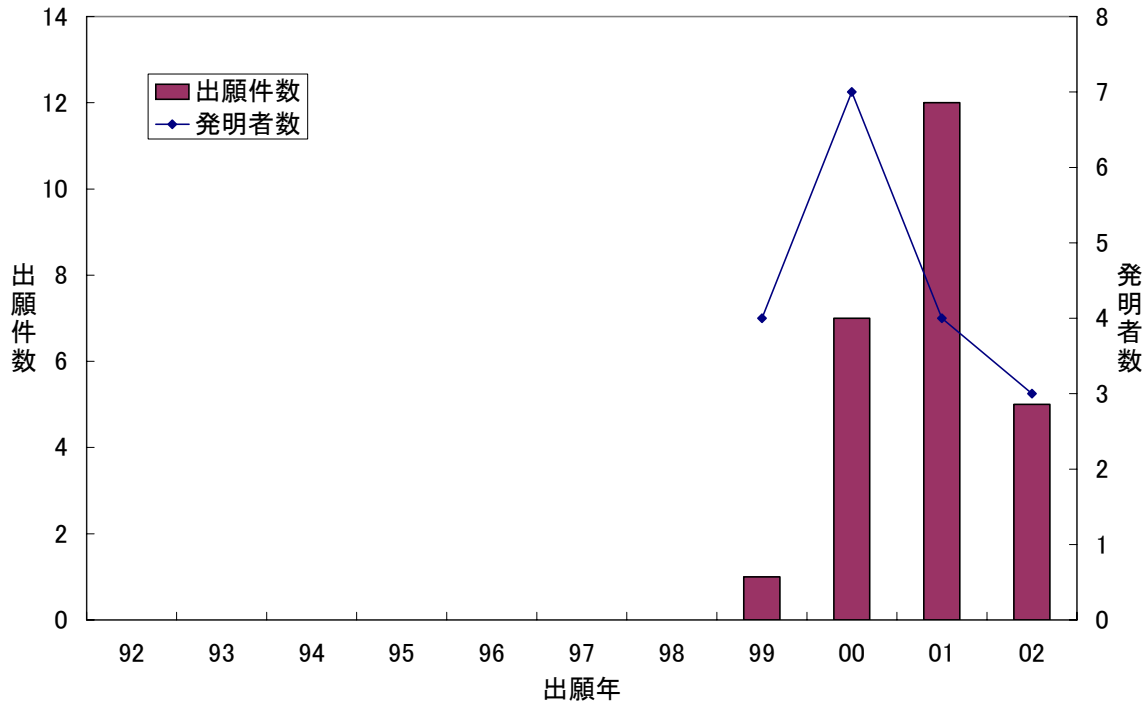
2.16.3 技術開発拠点と研究者

日本化薬の携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数を図2.16.3に示す。出願件数は01年、発明者数は00年がピークとなっている。

開発拠点：

東京都北区志茂3-26-8 機能化学品開発研究所

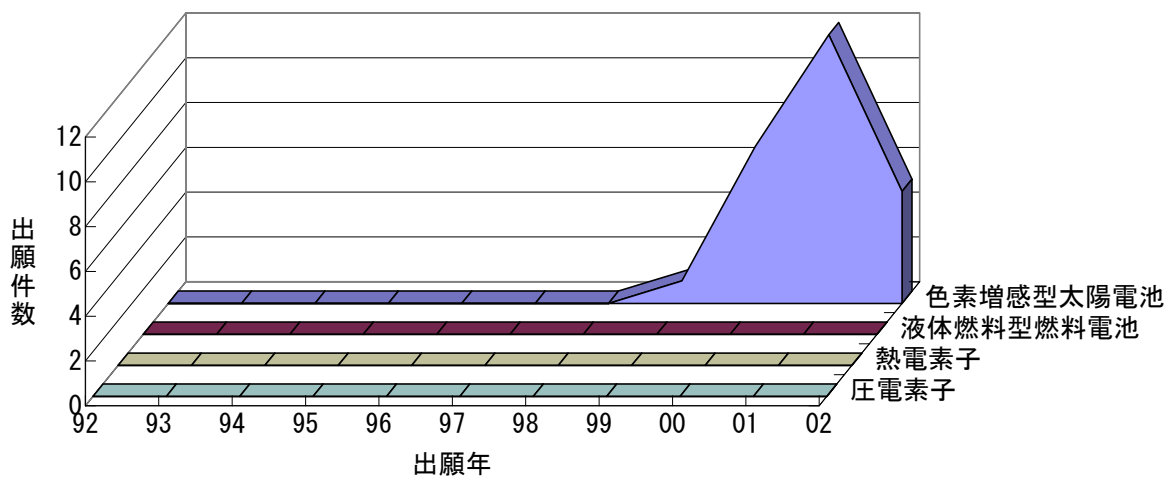
図2.16.3 日本化薬の携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数



2.16.4 技術開発課題対応特許の概要

電源別出願件数の推移を図2.16.4-1に示す。色素増感型太陽電池に関して25件の出願があり、99～02年に提出されている。

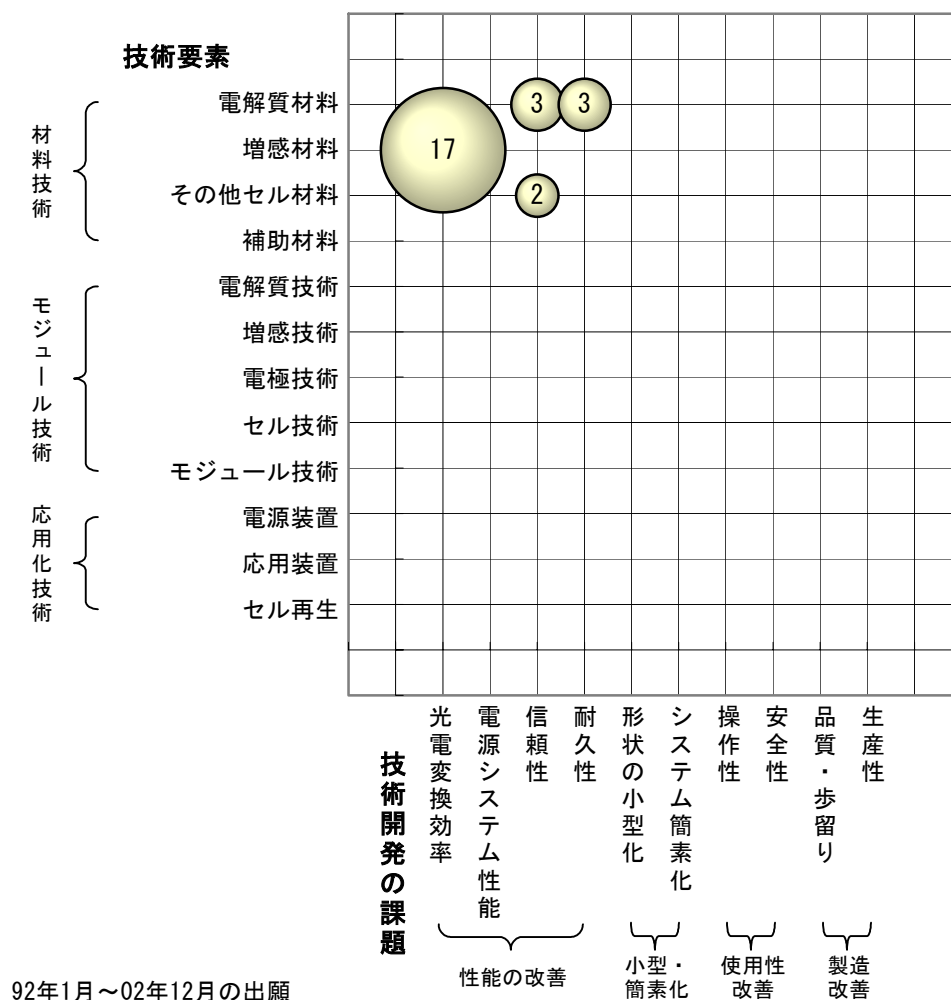
図2.16.4-1 日本化薬の電源別出願件数の推移



次に、日本化薬の色素増感型太陽電池について、技術要素と課題、課題と解決手段の出願分布を示す。

技術要素と課題の出願分布を図2. 16. 4-2に示す。技術要素としては増感材料術が最も多く、次いで電解質材料が多い。増感材料の出願は、全て光電変換効率の改善に関するものである。

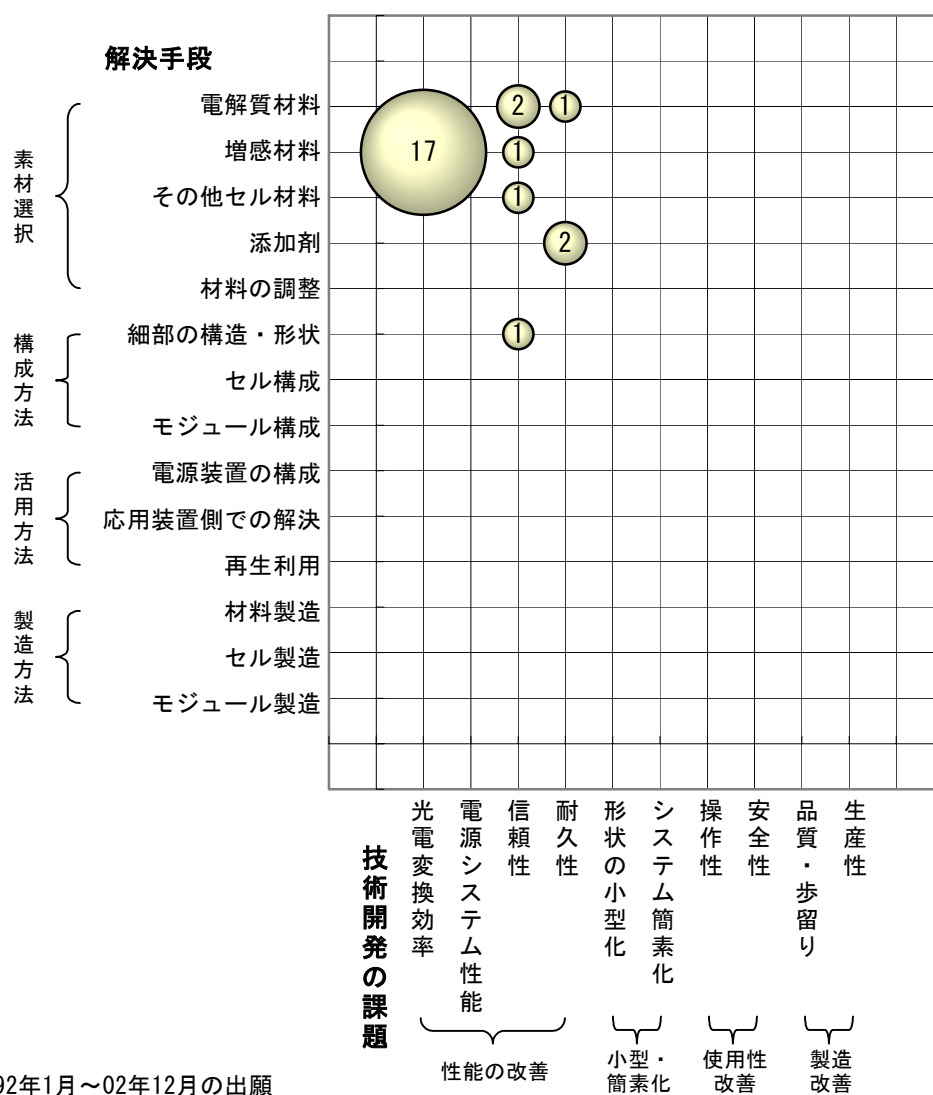
図2. 16. 4-2 日本化薬の色素増感型太陽電池に関する技術要素と課題の分布



課題と解決手段の出願分布を図2. 16. 4-3に示す。課題としては光電変換効率の改善が最も多く、次いで信頼性の改善が多い。

光電変換効率の改善に対しては、全て増感材料の選択により対応している。信頼性の改善に対する解決手段はさまざまだが、電解質材料の選択によるものが最も多い。

図2. 16. 4-3 日本化薬の色素増感型太陽電池に関する課題と解決手段の分布



日本化薬の携帯機器用電源に関する技術要素別課題対応特許を表2.16.4-1に示す。出願件数は25件である。

表2.16.4-1 日本化薬の色素増感型太陽電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	光電変換効率	増感材料の選択 →増感材料の選択	特開2003-086257 01.09.07 H01M 14/00	色素増感光電変換素子
			特開2003-115333 01.10.04 H01M 14/00	色素増感光電変換素子
			特開2003-132965 01.07.10 H01M 14/00	色素増感光電変換素子
			特開2003-142172 01.08.23 H01M 14/00	色素増感光電変換素子及びこれを用いた太陽電池
			特開2004-014175 02.06.04 H01M 14/00	色素増感光電変換素子
			特開2004-022222 02.06.13 H01M 14/00	色素増感光電変換素子
			特開2004-022387 02.06.18 H01M 14/00	色素増感光電変換素子
		増感材料の選択 →有機増感材料の選択	W002/001667 00.06.29 H01M 14/00 柳田 祥三	色素増感光電変換素子
			W002/011213 00.07.27 H01M 14/00	色素増感光電変換素子
			特開2002-334729 01.03.09 H01M 14/00	色素増感光電変換素子
			特開2003-007358 01.06.20 H01M 14/00	色素増感光電変換素子
			特開2003-017146 01.06.29 H01M 14/00	色素増感光電変換素子
			特開2003-059547 01.08.17 H01M 14/00	色素増感光電変換素子
			特開2003-151649 01.07.06 H01M 14/00	色素増感光電変換素子

表2.16.4-1 日本化薬の色素増感型太陽電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	光電変換効率	増感材料の選択 →有機増感材料の選択	特開2003-157915 01.09.04 H01M 14/00	色素増感光電変換素子
			W002/071530 01.03.07 H01M 14/00	色素増感光電変換素子
			特開2003-282165 02.01.16 H01M 14/00	色素増感光電変換素子
	信頼性	電解質材料の選択 →電解質材料の選択	特開2002-110262 00.10.03 H01M 14/00	含水電解液を用いた光電変換素子
			特開2002-175841 00.12.06 H01M 14/00	含水電解体
		増感材料の選択 →有機増感材料の選択	特開2002-175842 00.12.06 H01M 14/00	電解液
		半導体材料の選択 →半導体材料の選択	特開2002-042910 00.07.26 H01M 14/00	半導体電極
		細部の構造・形状 →表面形状の調整	特開2002-008739 00.06.21 H01M 14/00	半導体薄膜
	耐久性	電解質材料の選択 →固体電解質材料の選択	特開2001-028276 99.04.14 H01M 14/00	高分子電解質の製造方法及び光電変換素子
		添加剤 →熱硬化樹脂を添加	特開2002-363418 01.06.04 C08L101/00	樹脂組成物
			特開2004-027073 02.06.27 C08G 85/00	樹脂組成物

2.17 カシオ計算機

2.17.1 企業の概要

商号	カシオ計算機 株式会社
本社所在地	〒151-8543 東京都渋谷区本町1-6-2
設立年	1957年（昭和32年）
資本金	415億49百万円（2004年3月末）
従業員数	3,293名（2004年3月末）（連結：11,637名）
事業内容	エレクトロニクス機器およびデバイスの製造・販売（電卓、デジタルカメラ、時計、携帯電話、携帯型PC、電子レジスター、液晶表示デバイス等）

カシオ計算機は電卓や腕時計、携帯電話、ノートパソコンなどの携帯機器を製品化している。81年に太陽電池付き電卓を発売するなど、携帯機器用電源の研究開発にも取り組んできた。

（出典：カシオ計算機のホームページ <http://www.casio.co.jp/>）

液体燃料型燃料電池に関する出願がある。

2.17.2 製品例

04年12月の時点では、携帯機器用電源としての液体燃料型燃料電池に関する製品は発表されていない。参考として、以下の情報を紹介する。

液体燃料型太陽電池に関しては、02年3月に開発状況が発表されている。マイクロリアクタによる改質型を採用したことが特長で、この開発に関連する特許出願は全体で100件以上にのぼるという。

（出典：カシオ計算機のニュースリリース <http://www.casio.co.jp/release/2002/fuelcell.html>）

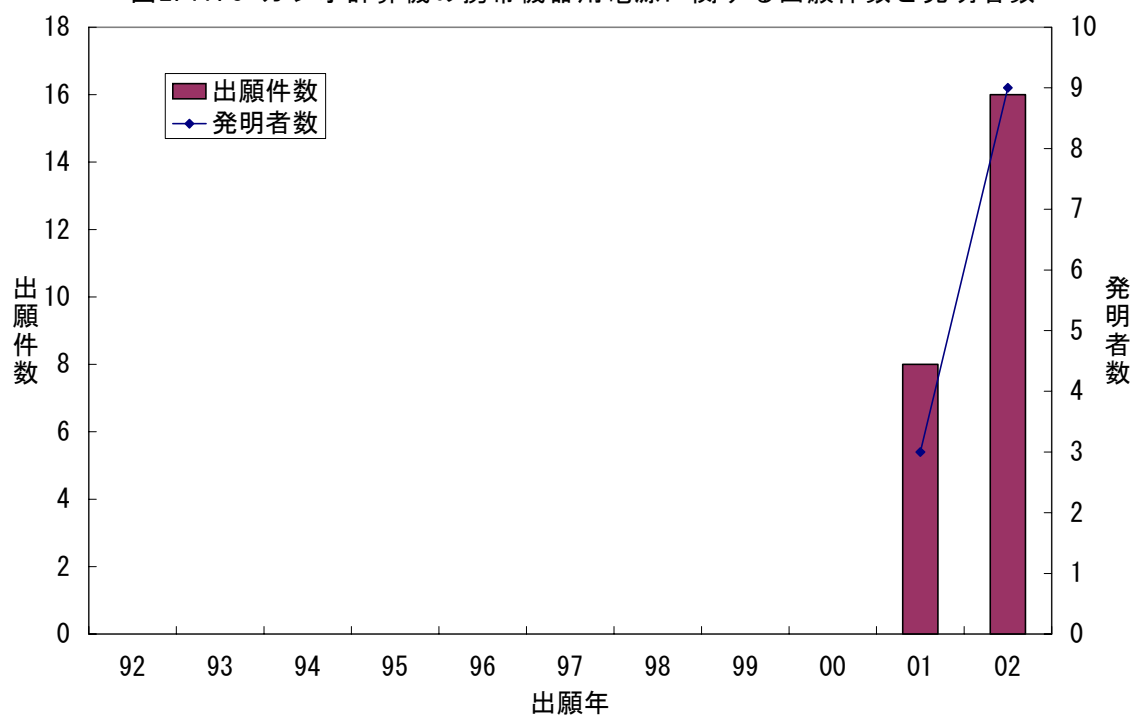
2.17.3 技術開発拠点と研究者

カシオ計算機の携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数を図2.17.3に示す。01年から02年にかけて、出願件数、発明者数ともに大きく伸びている。

開発拠点：

東京都青梅市今井3-10-6 青梅事業所

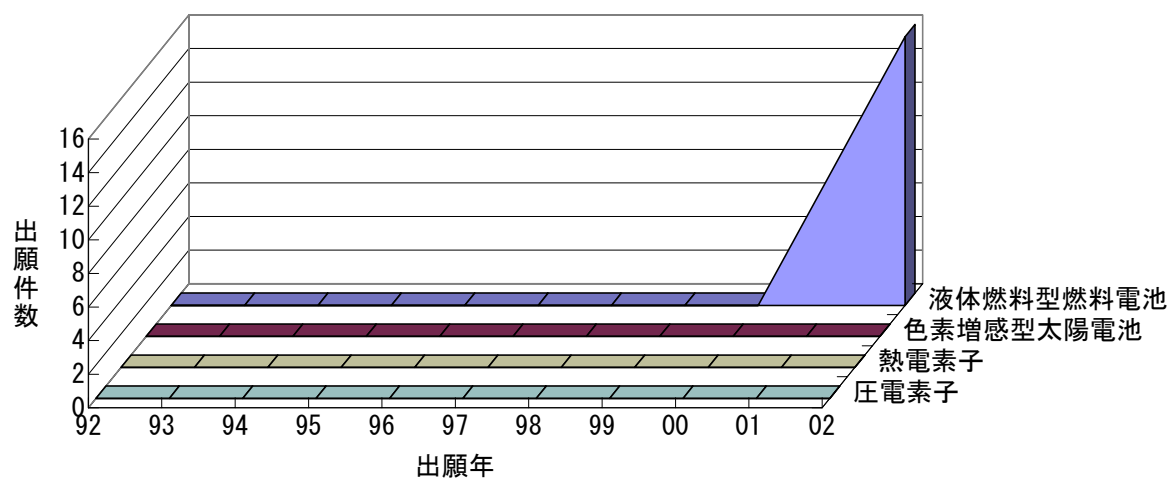
図2.17.3 カシオ計算機の携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数



2.17.4 技術開発課題対応特許の概要

電源別出願件数の推移を図2.17.4-1に示す。液体燃料型燃料電池に関して24件の出願があり、01～02年に提出されている。

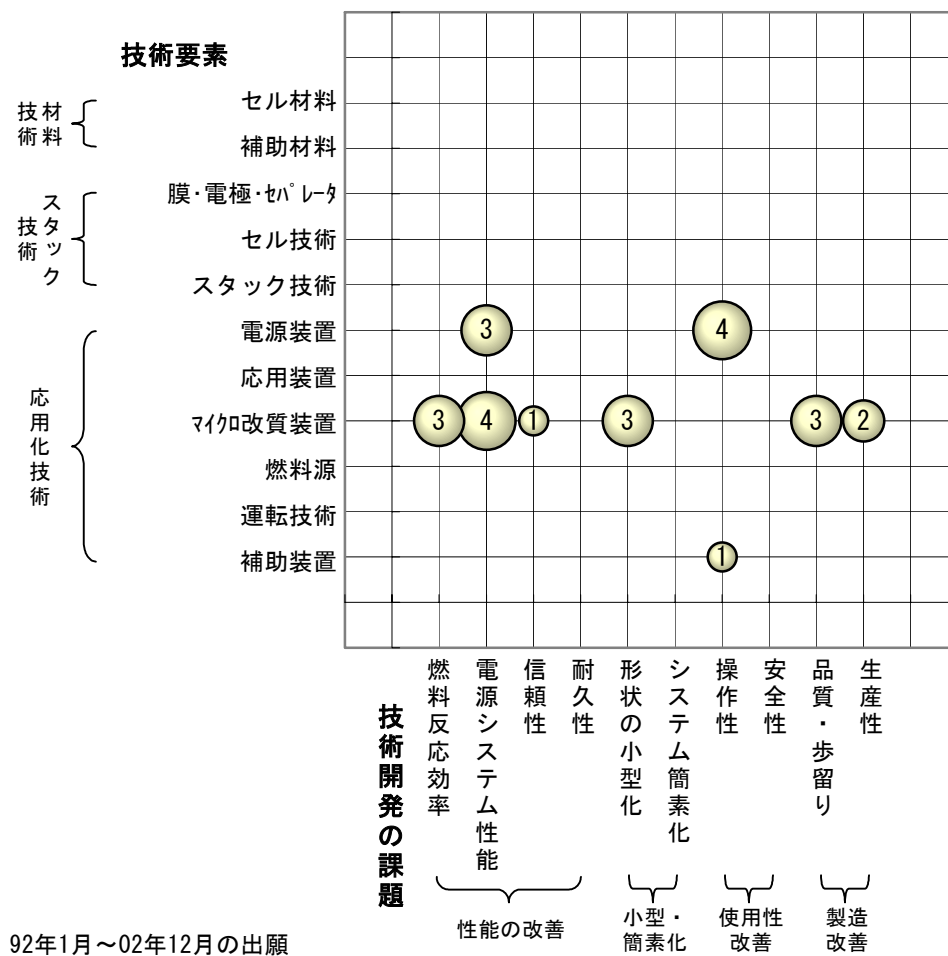
図2.17.4-1 カシオ計算機の電源別出願件数の推移



次に、カシオ計算機の液体燃料型燃料電池について、技術要素と課題、課題と解決手段の出願分布を示す。

技術要素と課題の出願分布を図2.17.4-2に示す。技術要素は全て応用化技術に含まれるもので、マイクロ改質技術が最も多く、次いで電源装置技術が多い。マイクロ改質技術では、電源システム性能の改善に関するものが最も多く、燃料反応効率の改善、形状の小型化および品質・歩留まりの改善がそれに次ぐ。電源装置技術では、操作性の改善に関するものが最も多く、次いで電源システム性能の改善が多い。

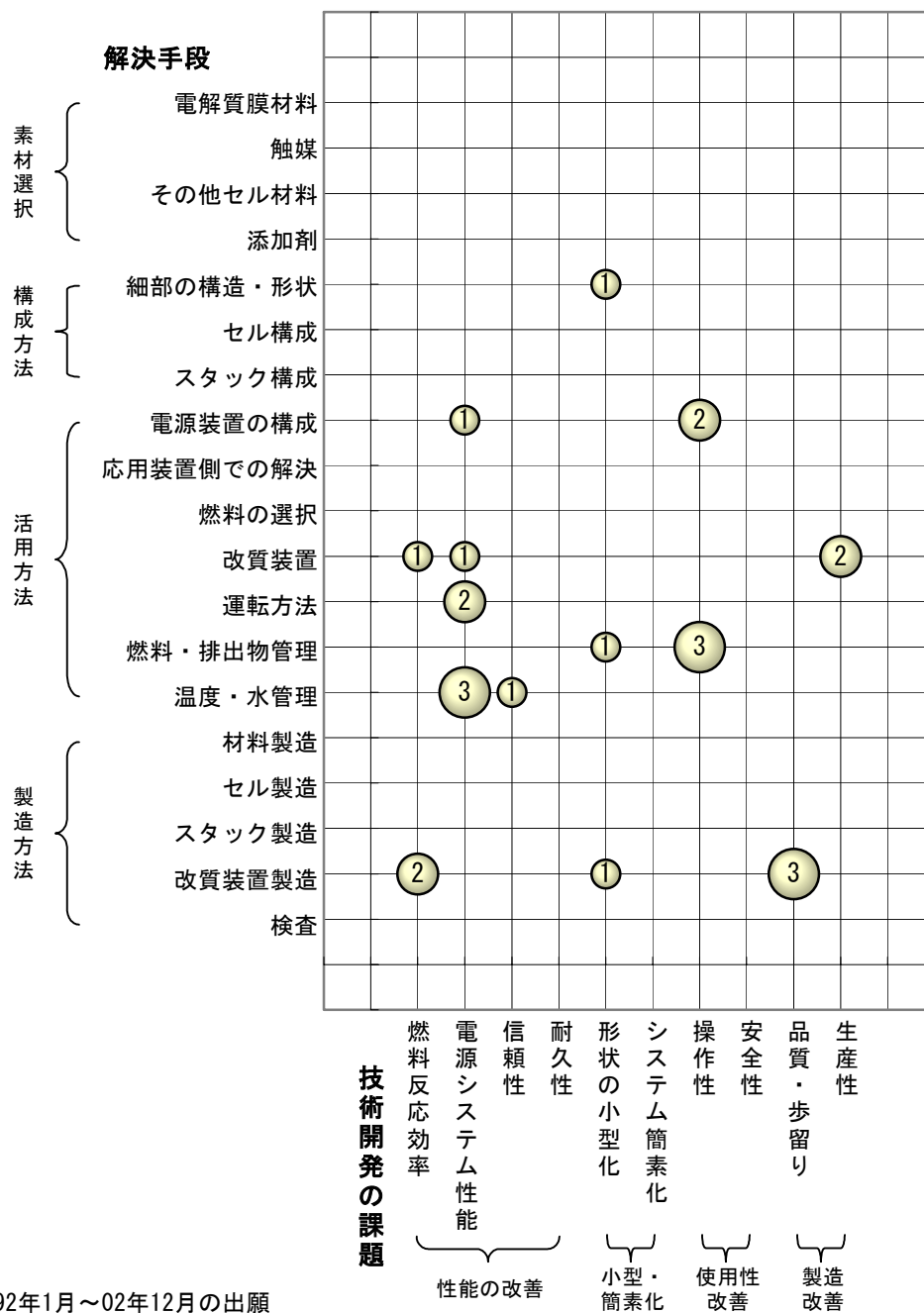
図2.17.4-2 カシオ計算機の液体燃料型燃料電池に関する技術要素と課題の分布



課題と解決手段の出願分布を図2. 17. 4-3に示す。課題としては電源システム性能の改善が最も多く、操作性の改善がそれに次ぐ。

電源システム性能の改善に対しては、温度・水管理方法により対応しているものが最も多く、次いで運転方法によるものが多い。操作性の改善に対しては、燃料・排出物管理方法により対応しているものが最も多く、次いで電源装置の構成方法によるものが多い。

図2. 17. 4-3 カシオ計算機の液体燃料型燃料電池に関する課題と解決手段の分布



カシオ計算機の携帯機器用電源に関する技術要素別課題対応特許を表2.17.4-1に示す。
出願件数は24件である。

表2.17.4-1に、液体燃料型燃料電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.17.4-1 カシオ計算機の液体燃料型燃料電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
応用化技術	燃料反応効率	改質装置 →改質セルの膜厚の調整	特開2003-301295 02.04.11 C25D 11/04	微小反応炉構成体およびその製造方法
		改質装置の製造方法 →配線の積層化	特開2003-168685 01.11.30 H01L 21/3205	配線電極構造及びその製造方法
		改質装置の製造方法 →超臨界乾燥法	特開2003-290653 02.03.29 B01J 19/24	微小反応部構成体およびその製造方法
	電源システム性能	電源装置の構成方法 →制御回路の付加	特開2002-280035 01.01.15 H01M 8/04	発電モジュール及び電源システム
		改質装置 →改質層と燃焼層を積層	特開2004-066008 02.08.01 B01J 19/24	化学反応装置
		運転方法 →複数発電部を併用・切替え	特開2002-289210 01.01.19 H01M 8/00	電源システム
		運転方法 →外部電源で起動準備	特開2004-127568 02.09.30 H01M 8/00	燃料電池システム及びその駆動制御方法並びに電源システムを備えた電子機器
		温度・水管理 →加熱・冷却装置の付加	特開2003-045459 01.08.01 H01M 8/04	加熱装置、改質装置及び燃料電池システム
		温度・水管理 →温度測定装置を付加	特開2004-075480 02.08.21 C01B 3/38	熱処理装置
		温度・水管理 →放熱防止層を付加	特開2004-006265 02.03.29 H01M 8/06	化学反応装置及び電源システム
		信頼性 →温度測定装置を付加	特開2004-134326 02.10.15 H01M 8/04	温度制御装置及びその温度制御方法並びに温度制御装置を備えた電源システム

表2. 17. 4-1 カシオ計算機の液体燃料型燃料電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
応用化技術	形状の小型化	細部の構造 →流体流路の配置	特開2003-290649 02. 03. 29 B01J 19/00	小型化学反応装置
		燃料・排出物管理 →燃料噴霧装置の付加	特開2003-048701 01. 08. 01 C01B 3/32	蒸発装置、改質装置及び燃料電池システム
		改質装置の製造方法 →平坦化	特開2004-089748 02. 07. 09 B01J 19/24	化学反応装置及び燃料電池システム並びにその製造方法
	操作性	電源装置の構成方法 →電池部を独立・脱着可	特開2002-289211 01. 01. 17 H01M 8/00	燃料封入部、発電モジュール及び電源システム
		電源装置の構成方法 →従来電池と形状を同一化	特開2003-257462 02. 02. 28 H01M 8/04	発電型電源
		燃料・排出物管理 →生成物分離・回収装置の付加	特開2002-216832 01. 01. 24 H01M 8/06	電源システム
			特開2003-036879 01. 07. 19 H01M 8/06	電源システム
		燃料・排出物管理 →燃料タンクの形状・構成	特開2004-095190 02. 08. 29 H01M 8/04	発電用燃料容器及び携帯機器
	品質・歩留り	改質装置の製造方法 →レジスト除去	特開2003-265951 02. 03. 15 B01J 19/24	小型化学反応装置の製造方法
		改質装置の製造方法 →基板接合法	特開2003-284943 02. 03. 27 B01J 19/00	小型化学反応装置の製造方法
		改質装置の製造方法 →平坦化	特開2003-340273 02. 05. 30 B01J 19/24	化学反応装置及び燃料電池システム並びにその製造方法
	生産性	改質装置 →改質器にヒータを付加	特開2003-299946 02. 04. 05 B01J 19/24	化学反応装置及び電源システム
		改質装置 →改質器に保護層を付加	特開2004-063131 02. 07. 25 H01M 8/04	化学反応装置及び燃料電池システム並びにその製造方法

2.18 フジクラ

2.18.1 企業の概要

商号	株式会社 フジクラ
本社所在地	〒135-8512 東京都江東区木場1-5-1
設立年	1910年（明治43年）
資本金	530億75百万円（2004年3月末）
従業員数	2,671名（2004年3月末）（連結：23,825名）
事業内容	電線・ケーブルおよびその付属品の製造・販売・布設工事、通信関連機器・電子部品の製造・販売

フジクラは電線メーカーとして出発し、光通信の発展とともに光ファイバや関連の通信デバイスを手がけている。次世代技術の研究開発も積極的に行っており、その一つとして太陽光発電システム向けの色素増感型太陽電池を手がけている。携帯機器用としての研究開発ではないが、共通する技術は多い。

（出典：フジクラのホームページ <http://www.fujikura.co.jp/>）

色素増感型太陽電池と熱電素子に関する出願がある。

2.18.2 製品例

04年12月の時点では、携帯機器用電源としての色素増感型太陽電池、熱電素子に関する製品は発表されていない。

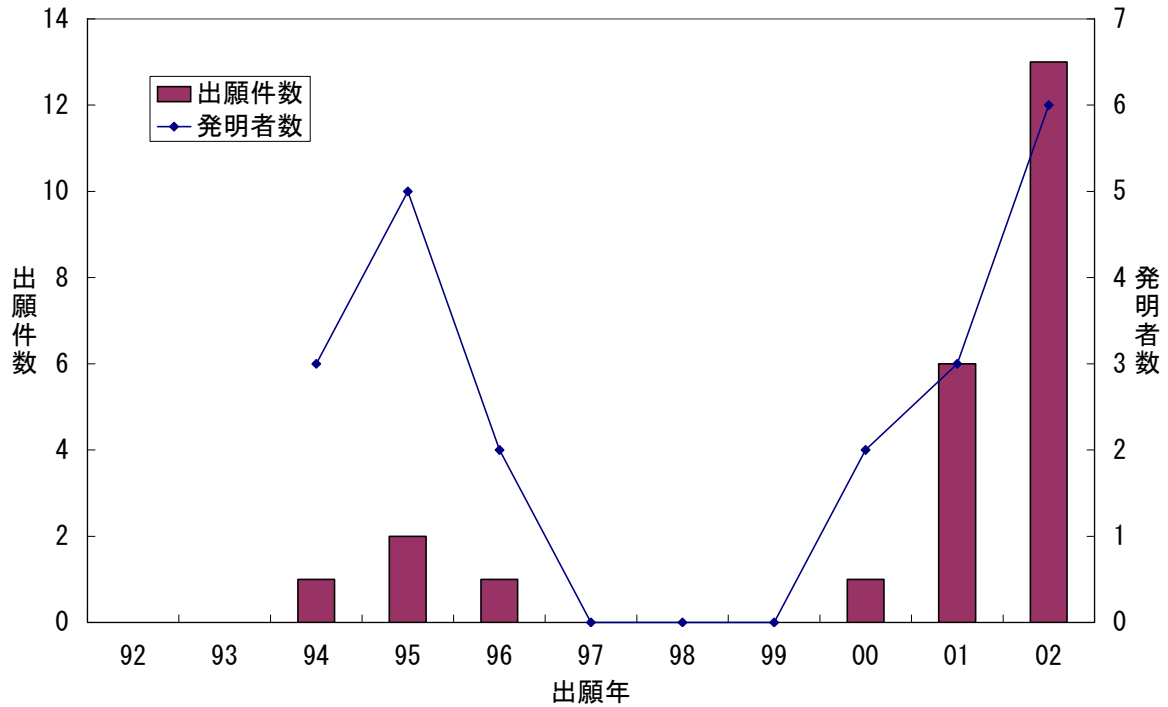
2.18.3 技術開発拠点と研究者

フジクラの携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数を図2.18.3に示す。00年以降、出願件数、発明者数ともに大きく伸びている。

開発拠点：

東京都江東区木場1-5-1 材料技術研究所

図2.18.3 フジクラの携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数

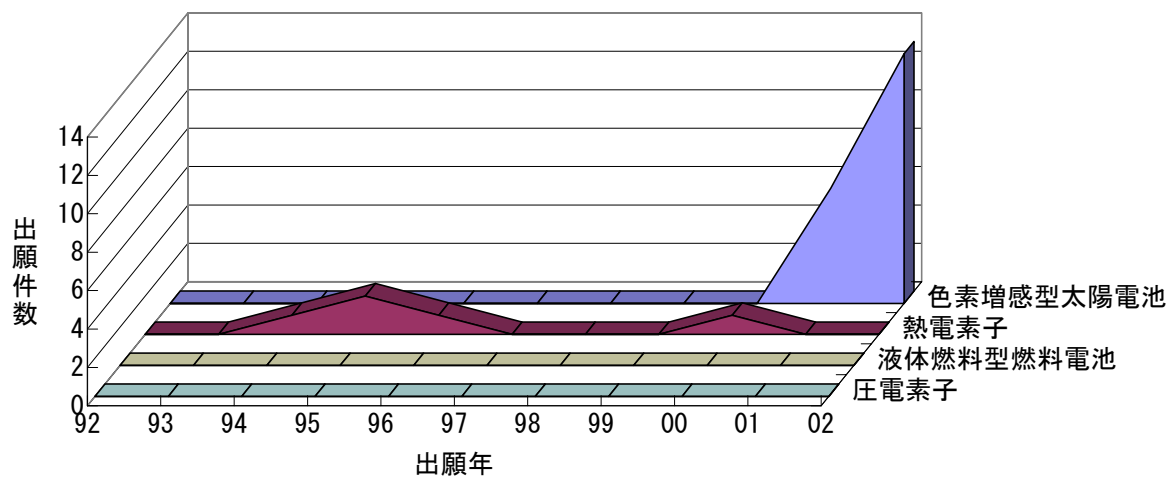


2.18.4 技術開発課題対応特許の概要

電源別出願件数の推移を図2.18.4-1に示す。色素増感型太陽電池に関して19件、熱電素子に関して5件の出願がある。

94～96年と00年に熱電素子の出願があり、色素増感型太陽電池の出願は01～02年に集中している。

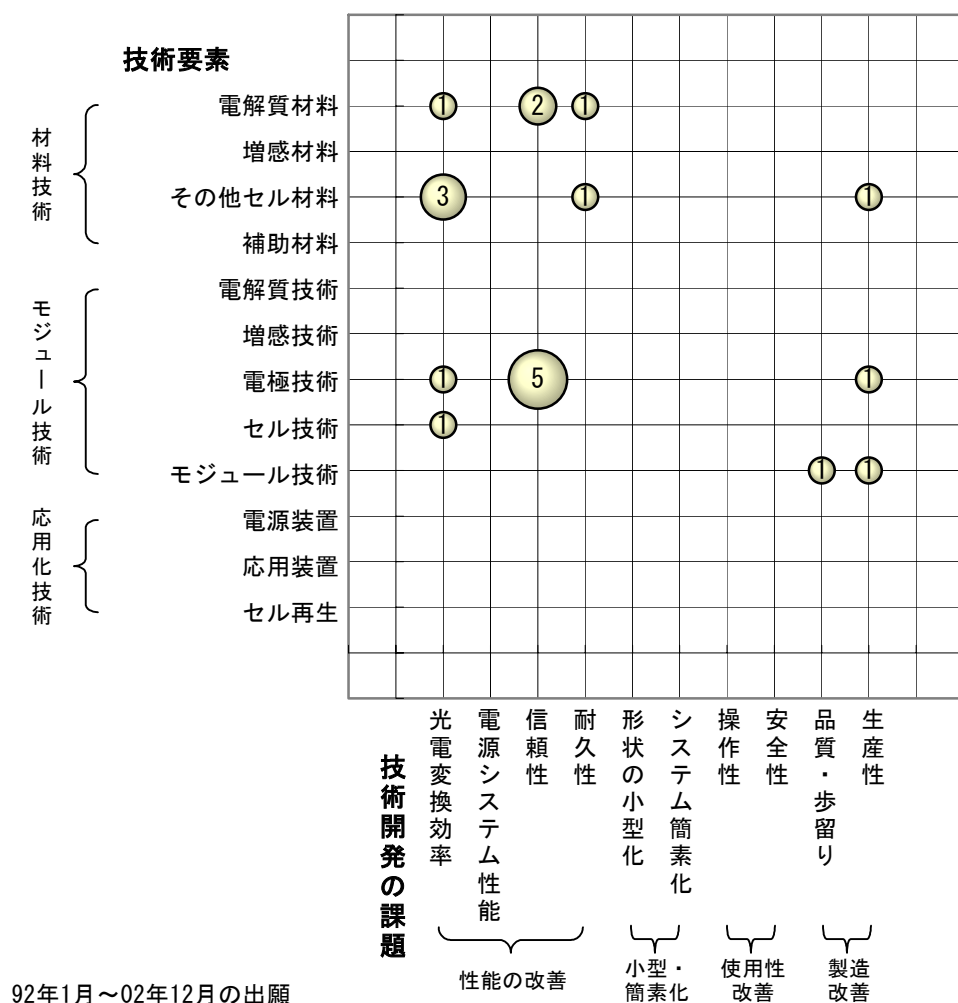
図2.18.4-1 フジクラの電源別出願件数の推移



次に、フジクラで最も出願件数の多い色素増感型太陽電池について、技術要素と課題、課題と解決手段の出願分布を示す。

技術要素と課題の出願分布を図2. 18. 4-2に示す。技術要素としては電極技術が最も多く、次いでその他セル材料が多い。電極技術では信頼性の改善に関するものが最も多く、その他セル材料では光電変換効率の改善に関するものが最も多い。

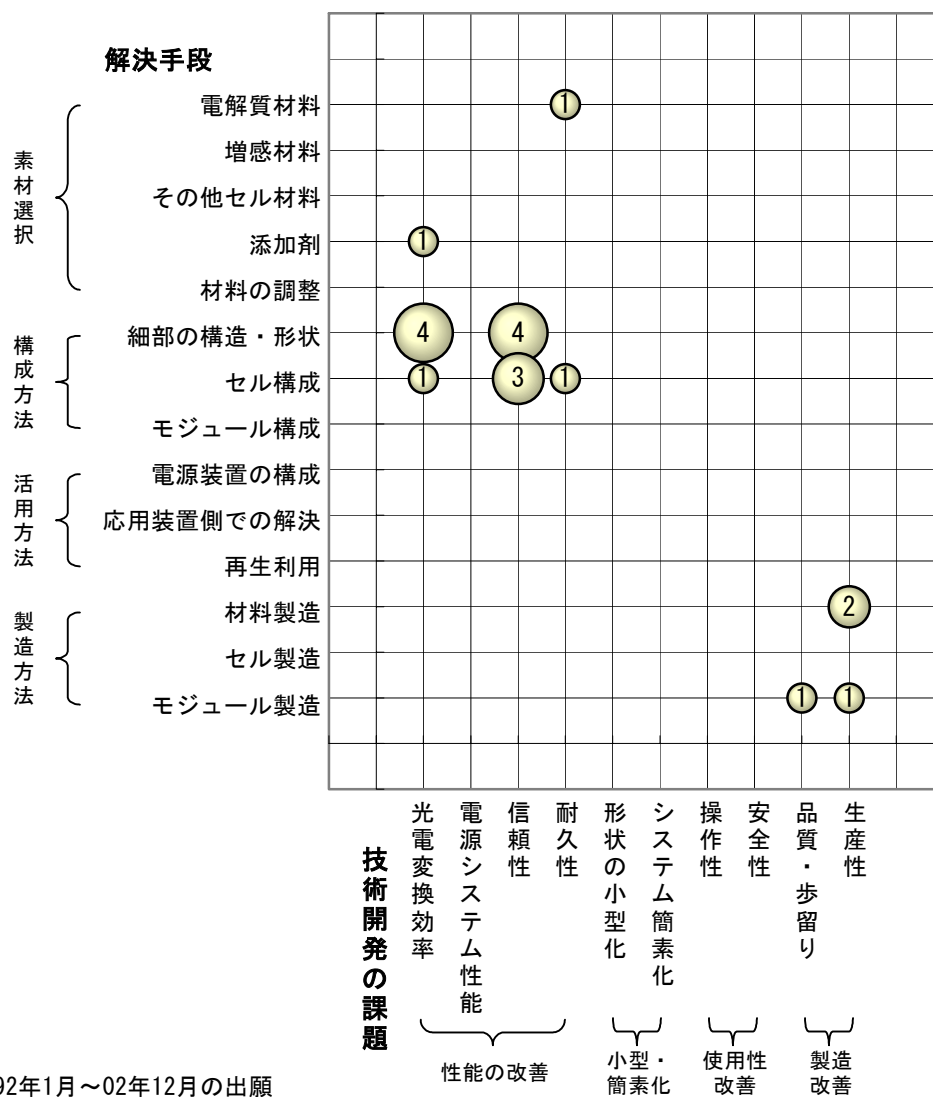
図2. 18. 4-2 フジクラの色素増感型太陽電池に関する技術要素と課題の分布



課題と解決手段の出願分布を図2. 18. 4-3に示す。課題としては信頼性の改善に関するものが最も多く、次いで光電変換効率の改善に関するものが多い。

信頼性の改善に対しては、細部の構造・形状により対応しているものが最も多く、次いでセル構造により対応しているものが多い。光電変換効率の改善に対しては、細部の構造・形状により対応しているものが最も多い。

図2. 18. 4-3 フジクラの色素増感型太陽電池に関する課題と解決手段の分布



フジクラの携帯機器用電源に関する技術要素別課題対応特許を表2.18.4-1～2.18.4-2に示す。出願件数は24件で、そのうち1件が登録されている。

表2.18.4-1に、色素増感型太陽電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.18.4-1 フジクラの色素増感型太陽電池に関する技術要素別課題対応特許（1/2）

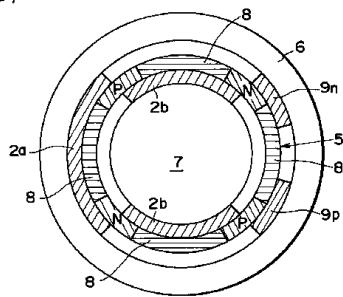
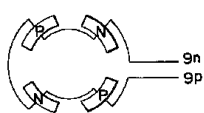
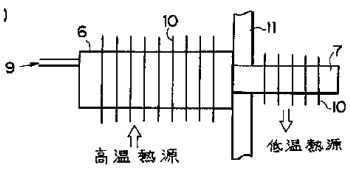
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	光電変換効率	添加剤 →導電剤を添加	特開2003-243681 02.02.18 H01L 31/04	電荷移送膜
		細部の構造・形状 →網状導電体の形成	特開2003-203681 01.12.28 H01M 14/00	光電変換素子用導電性ガラス
			特開2003-203682 01.12.28 H01M 14/00	光電変換素子用導電性ガラス
			特開2003-203683 01.12.28 H01M 14/00	光電変換素子用導電性ガラス
	信頼性	細部の構造・形状 →ピンホールを被覆	特開2003-331935 02.05.10 H01M 14/00	光電変換素子
			特開2004-128267 02.10.03 H01L 31/04	光電変換素子用の導電性ガラス基板並びにその製造方法
	耐久性	電解質材料の選択 →電解質材料の選択	特開2002-216861 01.01.15 H01M 14/00	色素増感型太陽電池及びその製法
		透明電極の構成方法 →透明電極を多層化	特開2003-323818 02.02.26 H01B 5/14	透明電極用基材
	生産性	材料製造方法 →ペーストを印刷	特開2002-222618 01.01.24 H01B 13/00	印刷用ペースト、色素増感型太陽電池および半導体多孔膜の形成方法

表2.18.4-1 フジクラの色素増感型太陽電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	光電変換効率	細部の構造・形状 →網状導電体の形成	特開2003-123855 01.10.17 H01M 14/00	光電変換素子用光電極
		セル構成方法 →蛍光体層の付加	特開2004-171815 02.11.18 H01M 14/00	色素増感太陽電池
	信頼性	細部の構造・形状 →配線をガラス基板に埋込み	特開2004-146425 02.10.22 H01L 31/04	電極基板、光電変換素子、並びに色素増感太陽電池
		細部の構造・形状 →金属配線層を多層化	特開2004-164950 02.11.12 H01M 14/00	電極基板、光電変換素子、並びに色素増感太陽電池
		セル構成方法 →電極への短絡防止層の付加	特開2003-243054 02.02.18 H01M 14/00	光電変換素子用光電極
			特開2003-331934 02.05.09 H01M 14/00	光電変換素子用電極基板および光電変換素子
			特開2004-164970 02.11.12 H01M 14/00	電極基板および光電変換素子
	品質・歩留り	モジュール製造方法 →無機系接着剤で封止	特開2004-171814 02.11.18 H01M 14/00	光電変換素子の封止方法および光電変換素子の封止装置
	生産性	材料製造方法 →焼結法	特開2004-175588 02.11.25 C04B 35/46	酸化チタン/チューブ成形体の製造方法
		モジュール製造方法 →ガラス封止	特開2004-172048 02.11.22 H01M 14/00	光電変換素子の製法

表2.18.4-2に、熱電素子に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2.18.4-2 フジクラの熱電素子に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	熱電変換効率	モジュール構成方法 →円筒形モジュール	特許3442862 94.06.02 H01L 35/30	熱電発電ユニット 熱電素子と絶縁体を円筒形に組合せた熱電モジュールの、内側と外側にそれぞれトパノフを設ける。 (a)  (b)  (c) 
		補助装置の付加 →トパノフを付加	特開平08-335723 (みなし取下げ) 95.06.06 H01L 35/32	熱・電気変換装置
			特開平09-129937 (みなし取下げ) 95.10.30 H01L 35/32	熱・電気変換装置
	信頼性	モジュール構成方法 →圧接による保持	特開1997-199764 96.01.19 H01L 35/32	熱電発電モジュール
生産性	モジュール製造方法 →積層体を切断して積層	特開2002-111082 00.09.26 H01L 35/34	熱電変換素子の製造方法	

2.19 キヤノン

2.19.1 企業の概要

商号	キヤノン 株式会社
本社所在地	〒146-8501 東京都大田区下丸子3-30-2
設立年	1937年（昭和12年）
資本金	1,688億92百万円（2003年12月末）
従業員数	18,828名（2003年12月末）（連結：102,567名）
事業内容	事務機（複写機、スキャナ等のコンピュータ周辺機器、ファクシミリ等の情報・通信機器）、カメラ、光学機器等の開発・製造

キヤノンは光学メーカーとして出発し、コンピュータ、電子機器を手がけている。光学技術と電子技術を持つ。電卓、デジタルカメラ、ビデオカメラなどの携帯機器を製品化しており、携帯機器用電源の研究開発にも取り組んできた。

（出典：キヤノンのホームページ <http://canon.jp/>）

色素増感型太陽電池、液体燃料型燃料電池と熱電素子に関する出願がある。

2.19.2 製品例

04年12月の時点では、携帯機器用電源としての液体燃料型太陽電池、色素増感型太陽電池、熱電素子に関する製品は発表されていない。

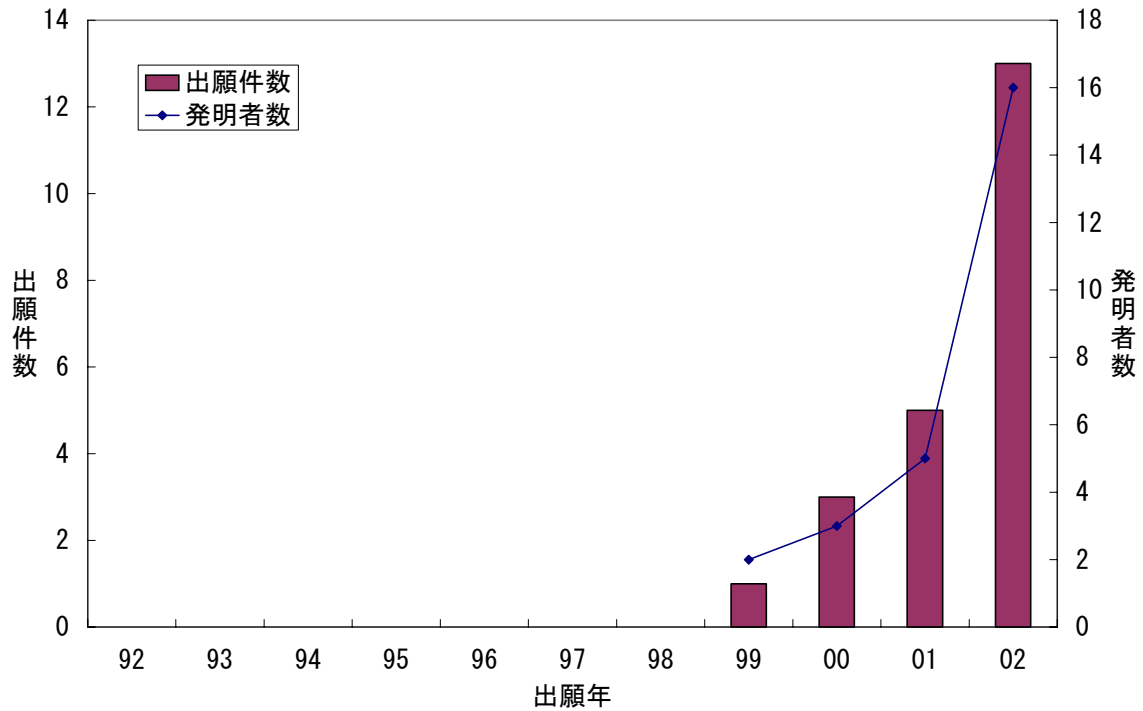
2.19.3 技術開発拠点と研究者

キヤノンの携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数を図2.19.3に示す。99年以降、出願件数、発明者数ともに増加傾向であり、特に02年に大きく伸びた。

開発拠点：

東京都大田区下丸子3-30-20 キヤノン株式会社内

図2.19.3 キヤノンの携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数

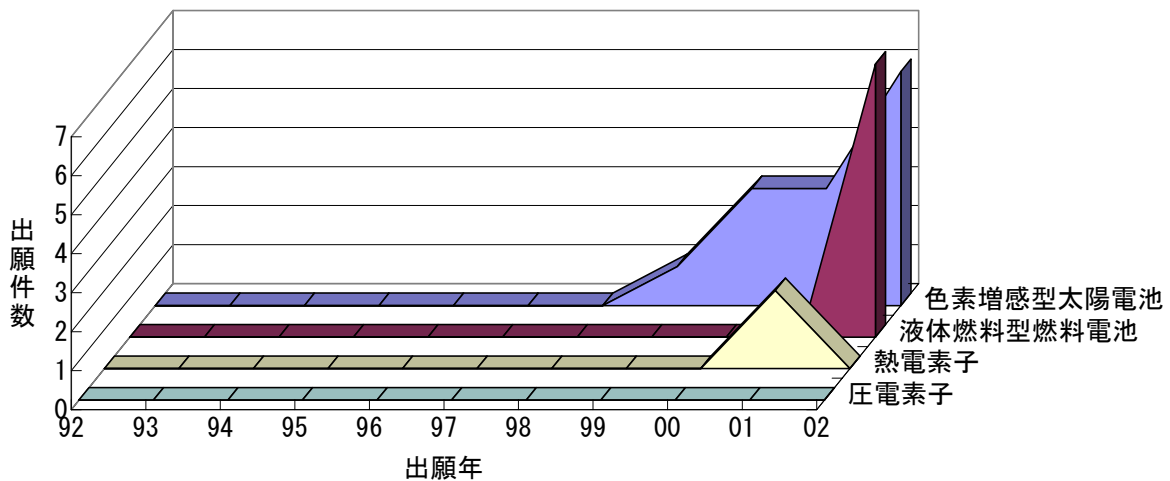


2.19.4 技術開発課題対応特許の概要

電源別出願件数の推移を図2.19.4-1に示す。色素増感型太陽電池に関して13件、液体燃料型燃料電池に関して7件、熱電素子に関して2件の出願がある。

色素増感型太陽電池の出願は99年～02年に増加している。熱電素子の出願は01年、液体燃料型燃料電池の出願は02年に集中している。

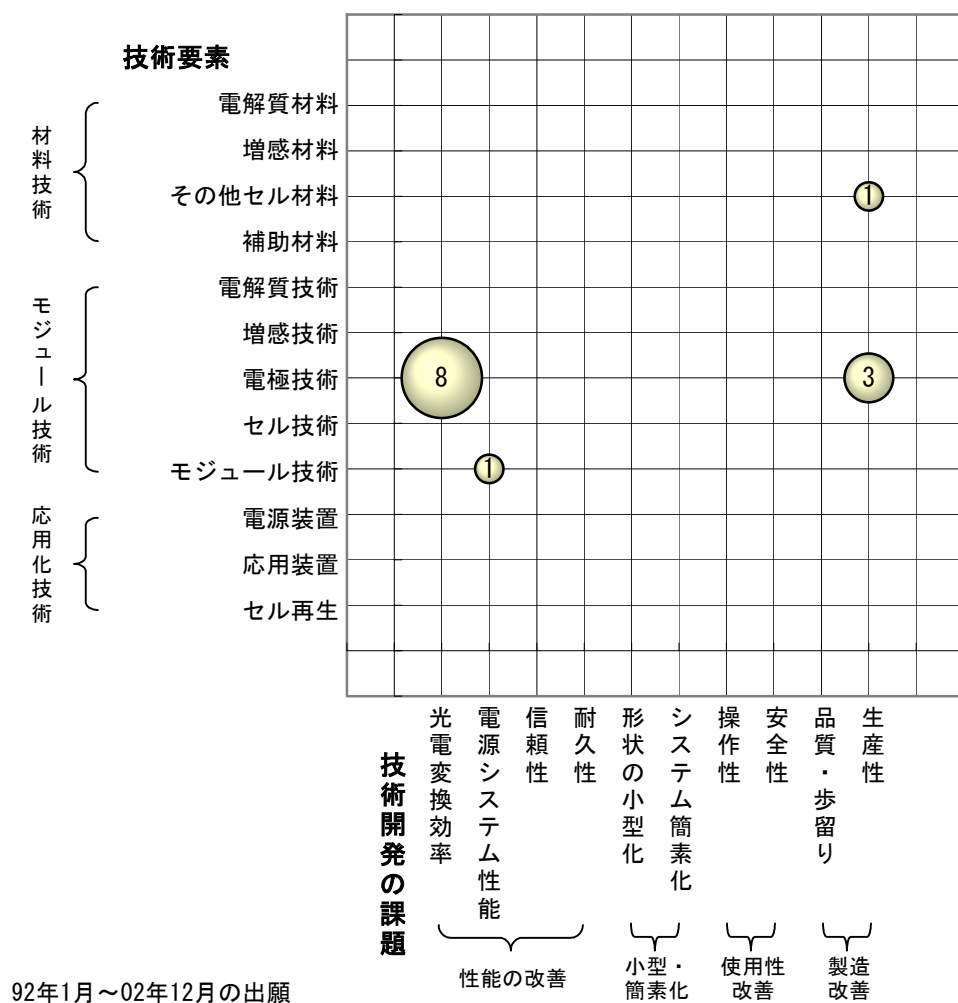
図2.19.4-1 キヤノンの電源別出願件数の推移



次に、キャノンで最も出願件数の多い色素増感型太陽電池について、技術要素と課題、課題と解決手段の出願分布を示す。

技術要素と課題の出願分布を図2. 19. 4-2に示す。技術要素としてはほとんどが電極技術に含まれる。電極技術では、光電変換効率の改善に関するものが最も多く、次いで生産性の改善に関するものが多い。

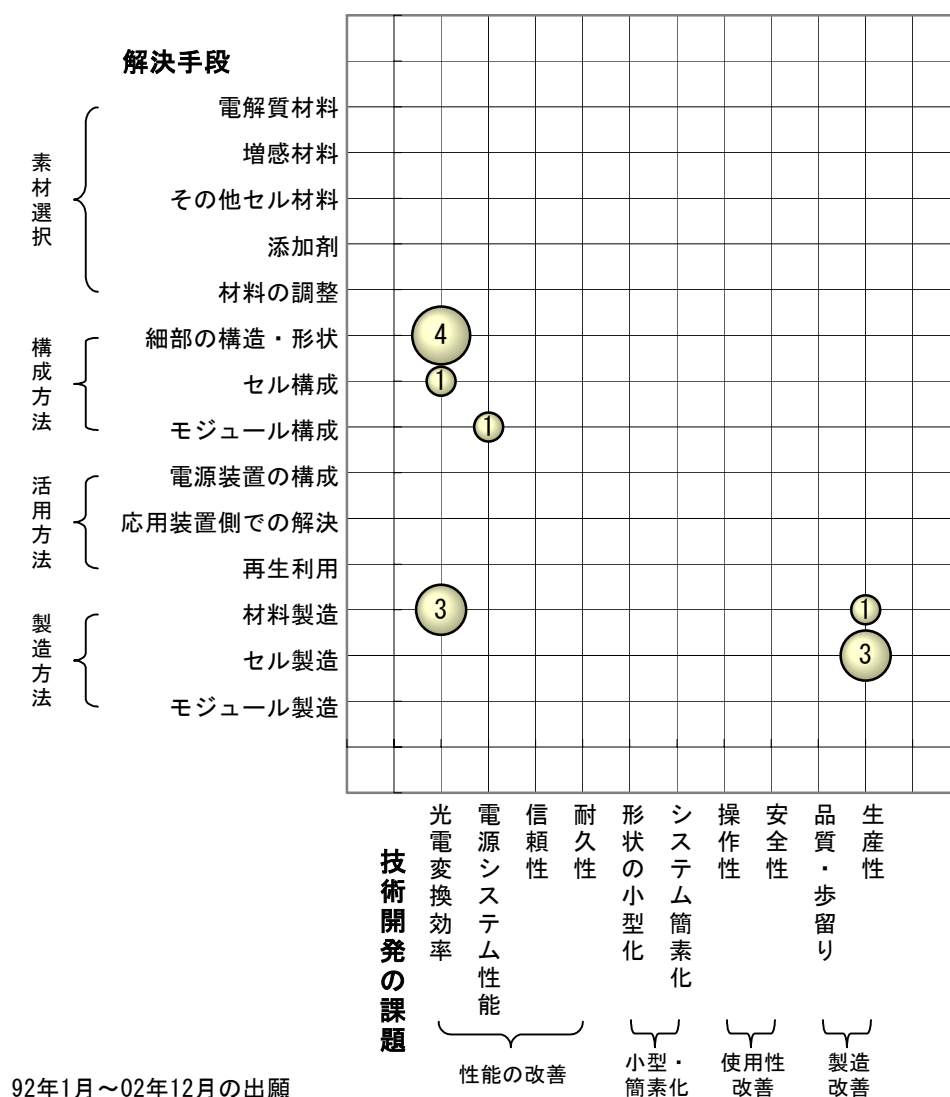
図2. 19. 4-2 キャノンの色素増感型太陽電池に関する技術要素と課題の分布



課題と解決手段の出願分布を図2. 19. 4-3に示す。課題としては光電変換効率の改善が最も多く、次いで生産性の改善が多い。

光電変換効率の改善に対しては、細部の構造・形状により対応しているものが最も多く、次いで材料製造方法によるものが多い。生産性の改善に対しては、セル製造方法によるものが多い。

図2. 19. 4-3 キヤノンの色素増感型太陽電池に関する課題と解決手段の分布



キヤノンの携帯機器用電源に関する技術要素別課題対応特許を表2. 19. 4-1～2. 19. 4-3に示す。出願件数は22件である。

表2. 19. 4-1に、色素増感型太陽電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2. 19. 4-1 キヤノンの色素増感型太陽電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
技 術 料	生産性	材料製造方法 →電着法	特開2002-356400 01.03.22 C30B 29/62	酸化亜鉛の針状構造体の製造方法及びそれを用いた電池、光電変換装置
モジュール技術	光電変換効率	細部の構造・形状 →材料の針状結晶化	特開2001-093590 99.09.22 H01M 14/00	光電変換装置及びその製造方法
			特開2002-280084 01.03.15 H01M 14/00	光電変換装置およびその製造方法
		細部の構造・形状 →材料の薄片状結晶化	特開2001-358347 00.06.16 H01L 31/04	光電変換装置およびその製造方法
		細部の構造・形状 →粒子をコーティング	特開2002-141115 00.11.01 H01M 14/00	光電変換装置、その製造方法及び太陽電池システム
		セル構成方法 →導電層の付加	特開2002-270867 01.03.12 H01L 31/04	光電変換装置及びその製造方法
		材料製造方法 →電着法	特開2002-093471 00.09.11 H01M 14/00	光電変換装置、その製造方法及び太陽電池システム
			特開2003-243053 02.02.14 H01M 14/00	光電変換装置の製造方法
			特開2003-289151 02.03.28 H01L 31/04	光電変換装置の製造方法
	電源システム性能	モジュール構成方法 →基板上の平面アレイ	特開2003-243052 02.02.13 H01M 14/00	光電変換モジュール
	生産性	素子製造方法 →気相結晶成長	特開2003-282164 02.03.26 H01M 14/00	光電変換装置及びその製造方法
		素子製造方法 →エッチング法	特開2003-297444 02.03.29 H01M 14/00	光電変換装置及びその製造方法
		素子製造方法 →コロイド滴下	特開2003-297158 02.04.01 H01B 13/00	グリッド電極を有する透明導電膜及びその製造方法

表2. 19. 4-2に、液体燃料型燃料電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2. 19. 4-2 キヤノンの液体燃料型燃料電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
ク ス 技 術	生産性	材料製造方法 →フロン伝導 基を導入	特開2004-158446 02. 10. 16 H01M 4/88	燃料電池の製造方法および燃料電池装置
応 用 化 技 術	システムの簡 素化	応用装置側で の解決 →インク回収手 段を利用	特開2003-341146 02. 05. 29 B41J 3/36	記録装置
		燃料・排出物 管理 →ホッパによる 吐出・吸引	特開2004-119027 02. 09. 24 H01M 8/06	燃料電池用の燃料供給装置、燃料電池および燃 料電池用の燃料供給システム
		温度・水管理 →排熱利用に よる加熱	特開2004-103531 02. 09. 13 H01M 8/04	燃料電池システム
	操作性	電源装置の構 成方法 →蓄電器の付 加	特開2004-175109 02. 11. 15 B41J 2/01	カートリッジおよびインクジェット記録装置
		応用装置側で の解決 →生成物回収 量を検知	特開2003-346857 02. 05. 30 H01M 8/04	電子機器及び記録装置
		燃料・排出物 管理 →燃料残量検 知・表示装置 の付加	特開2003-303609 02. 04. 11 H01M 8/04	情報機器

表2. 19. 4-3に、熱電素子に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2. 19. 4-3 キヤノンの熱電素子に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
応 用 化 技 術	電源システム 性能	熱源の選択 →太陽熱を利用 して発電	特開2003-069070 01. 08. 29 H01L 31/052	太陽電池モジュール
			特開2003-070273 01. 08. 29 H02N 6/00	太陽光発電システム

2. 20 NECトーキン兵庫

2. 20. 1 企業の概要

商号	NECトーキン兵庫 株式会社（2004年11月、NECトーキンセラミックスより変更）
本社所在地	〒671-2592 兵庫県宍粟郡山崎町須賀沢231番地
設立年	1969年（昭和44年）
資本金	4億円（2004年11月）（NECトーキン株式会社100%出資）
従業員数	308名（2004年11月）
事業内容	電気二重層コンデンサ、積層型圧電トランス、積層圧電アクチュエータ、リードスイッチ、ショックセンサ等の製造（販売はNECトーキンが行う）

NECトーキン兵庫は、NECトーキングループの中で圧電セラミックス部品などの製造を担うメーカーである。圧電セラミックスを用いた発電装置や応用装置の研究開発に取り組んできた。用途は携帯機器とは限らないが、共通する技術は多い。

（出典：NECトーキン兵庫のホームページ <http://www.nec-tokin-hyogo.com/>）

圧電素子に関する出願がある。

2. 20. 2 製品例

04年12月の時点では、携帯機器用電源として圧電素子に関する製品は発表されていない。

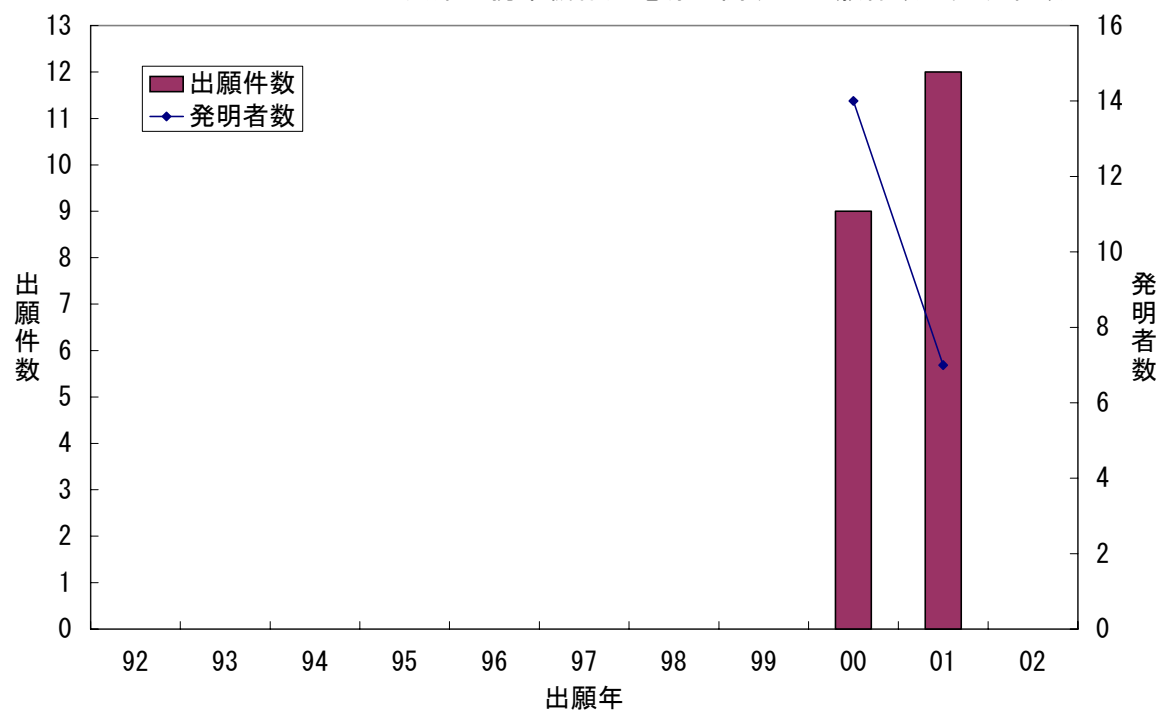
2. 20. 3 技術開発拠点と研究者

NECトーキン兵庫の携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数を図2. 20. 3に示す。00年～01年に発明者数は減少したが、出願件数は増加した。

開発拠点：

兵庫県宍粟郡山崎町須賀沢231 NECトーキン兵庫株式会社内

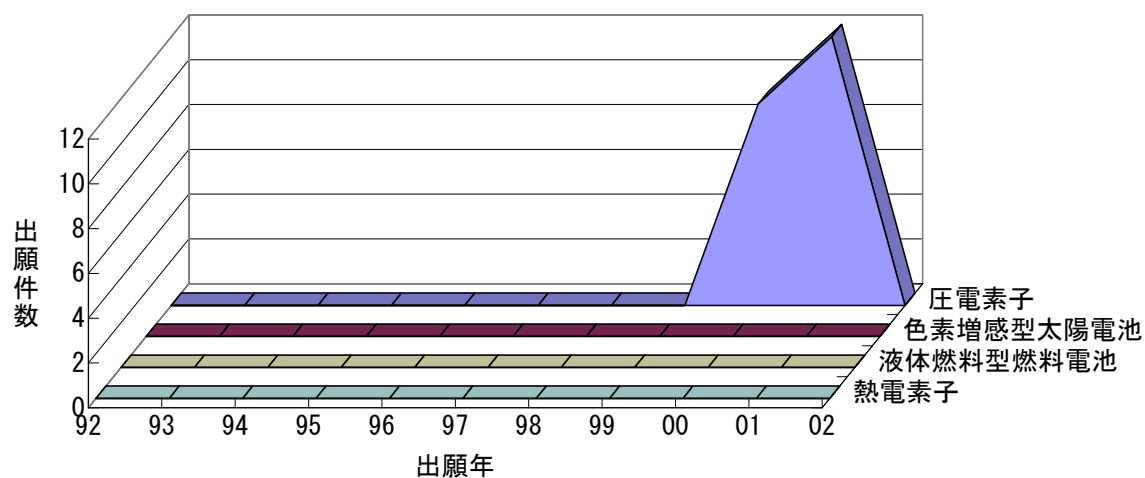
図2. 20. 3 NECトーキン兵庫の携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数



2. 20. 4 技術開発課題対応特許の概要

電源別出願件数の推移を図2. 20. 4-1に示す。圧電素子に関して21件の出願があり、00～01年に集中している。

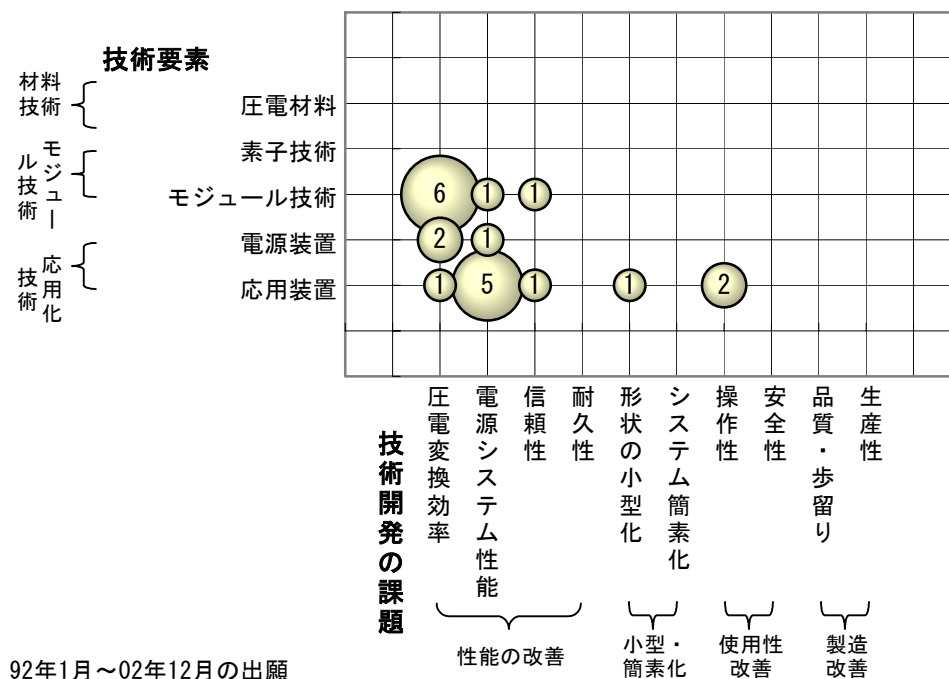
図2. 20. 4-1 NECトーキン兵庫の電源別出願件数の推移



次に、NECトーキン兵庫の圧電素子について、技術要素と課題、課題と解決手段の出願分布を示す。

技術要素と課題の出願分布を図2. 20. 4-2に示す。技術要素としては応用装置が最も多く、次いでモジュール技術が多い。応用装置では電源システム性能の改善に関するものが最も多く、モジュール技術では光電変換効率の改善に関するものが最も多い。

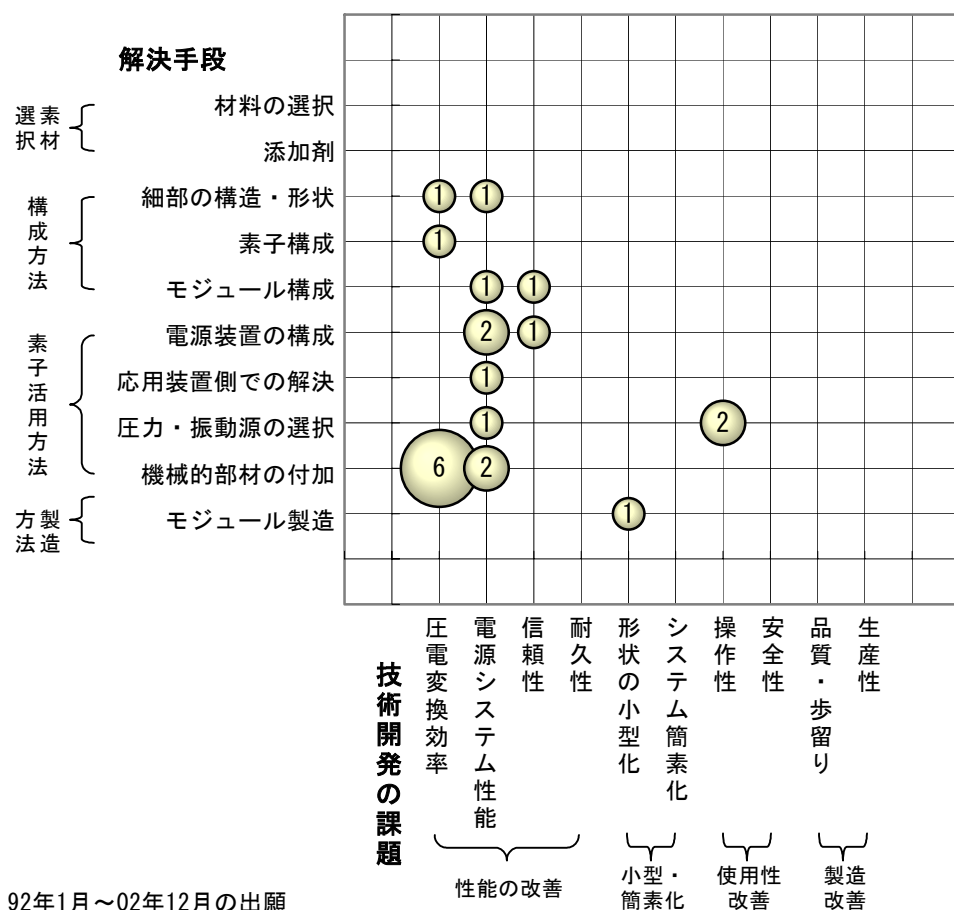
図2. 20. 4-2 NECトーキン兵庫の色素増感型太陽電池に関する技術要素と課題の分布



課題と解決手段の出願分布を図2. 20. 4-3に示す。課題としては圧電変換効率の改善が最も多く、次いで電源システム性能の改善が多い。

圧電変換効率の改善に対しては、機械的部材の付加により対応しているものが最も多い。電源システム性能の改善に対しては、電源装置の構成によるものと、機械的部材の付加によるものが最も多い。

図2. 20. 4-3 NECトーキン兵庫の色素増感型太陽電池に関する課題と解決手段の分布



NECトーキン兵庫の携帯機器用電源に関する技術要素別課題対応特許を表2. 20. 4-1に示す。出願件数は21件である。

表2. 20. 4-1 NECトーキン兵庫の圧電素子に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	圧電変換効率	細部の構造・形状 →振動の節で素子を支持	特開2002-252989 01.02.23 H02N 2/00	圧電発電ユニット
		素子構成方法 →圧電薄板に電極を印刷	特開2002-076467 00.08.25 H01L 41/113	圧電式発電デバイス
		機械的部材の付加 →弾性部材を付加	特開2001-339963 00.05.26 H02N 2/00	圧電式発電装置及びそれを用いた圧電発光装置
		機械的部材の付加 →衝突部材を付加	特開2003-061368 01.08.17 H02N 2/00	圧電発電ユニット
		機械的部材の付加 →回転部材を付加	特開2003-061367 01.08.17 H02N 2/00	圧電発電ユニット
			特開2003-061369 01.08.17 H02N 2/00	圧電発電ユニット
	電源システム性能	モジュール構成方法 →積層構造	特開2002-315362 01.04.17 H02N 2/00 NECトーキン	発電用圧電素子
	信頼性	モジュール構成方法 →密閉容器に封入	特開2003-009552 01.06.27 H02N 2/00 NECトーキン	圧電発電用素子およびそれを用いた標示装置

表2. 20. 4-1 NECトーキン兵庫の液体燃料型燃料電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
応用化技術	圧電変換効率	機械的部材の付加 →衝突部材を付加	特開2002-064232 00.08.18 H01L 41/113	圧電式発光装置
		機械的部材の付加 →磁力部材を付加	特開2003-189641 01.12.12 H02N 2/00 NECトーキン	発光装置
	電源システム性能	細部の構造・形状 →片持ち梁構造	特開2001-352099 00.06.06 H01L 33/00	発光装置
		電源装置の構成 →蓄電器と複合	特開2003-007491 01.06.26 H05B 41/36 NECトーキン	発光体点灯装置
			特開2003-007492 01.06.26 H05B 41/36 NECトーキン	発光体点灯装置
		応用装置側での解決 →蛍光性部材を付加	特開2003-045684 01.08.01 H05B 41/02 NECトーキン	発光体点灯装置
		圧力・振動源の選択 →携帯時の振動で発電	特開2002-171341 00.12.04 H04M 1/73	携帯式電話機
		機械的部材の付加 →弾性部材を付加	特開2003-116285 01.10.05 H02N 2/00 NECトーキン	圧電式発電器
		機械的部材の付加 →回転部材を付加	特開2003-059319 01.08.17 F21S 9/04	発光体点灯装置
	信頼性	電源装置の構成 →過大電圧保護回路の付加	特開2002-064230 00.08.18 H01L 41/113	圧電式発光装置
	形状の小型化	モジュール製造方法 →電極にLEDを直付け	特開2002-064231 00.08.18 H01L 41/113	圧電式発光装置
	操作性	圧力・振動源の選択 →携帯時の振動で発電	特開2001-351416 00.06.08 F21S 9/00	圧電式発光装置
			特開2002-050201 00.08.04 F21L 4/00	圧電式発光装置

2.21 科学技術振興機構

2.21.1 企業の概要

名称	独立行政法人 科学技術振興機構
本部所在地	〒332-0012 埼玉県川口市本町4-1-8 川口センタービル
設立年	2003年（平成15年）（10月、科学技術振興事業団が独立行政法人化）
資本金	1,903億81百万円（2004年3月末）
職員数	478名（2004年3月末）
事業内容	新技術の創出に資する研究、新技術の企業化開発の推進、科学技術情報の流通促進、科学技術関係の研究交流・支援、科学技術の理解増進

科学技術振興機構は技術シーズの創出を目指し、基礎研究から企業化まで一貫した研究開発の推進や、科学技術の振興基盤の整備を総合的に行うことを目的としている。携帯機器用電源に関する研究も積極的に進めている。

（出典：科学技術振興機構のホームページ <http://www.jst.go.jp/>）

また、科学技術振興機構は研究成果の知的財産化と、知的財産の技術移転を積極的に推進していることでも知られており、ライセンス可能な開放特許を公開している。

（出典：研究成果最適移転事業 <http://www.jst.go.jp/giten/saiteki/main/11.html>）

色素増感型太陽電池、液体燃料型燃料電池と熱電素子に関する出願がある。

2.21.2 製品例

研究機関であり製品はない。

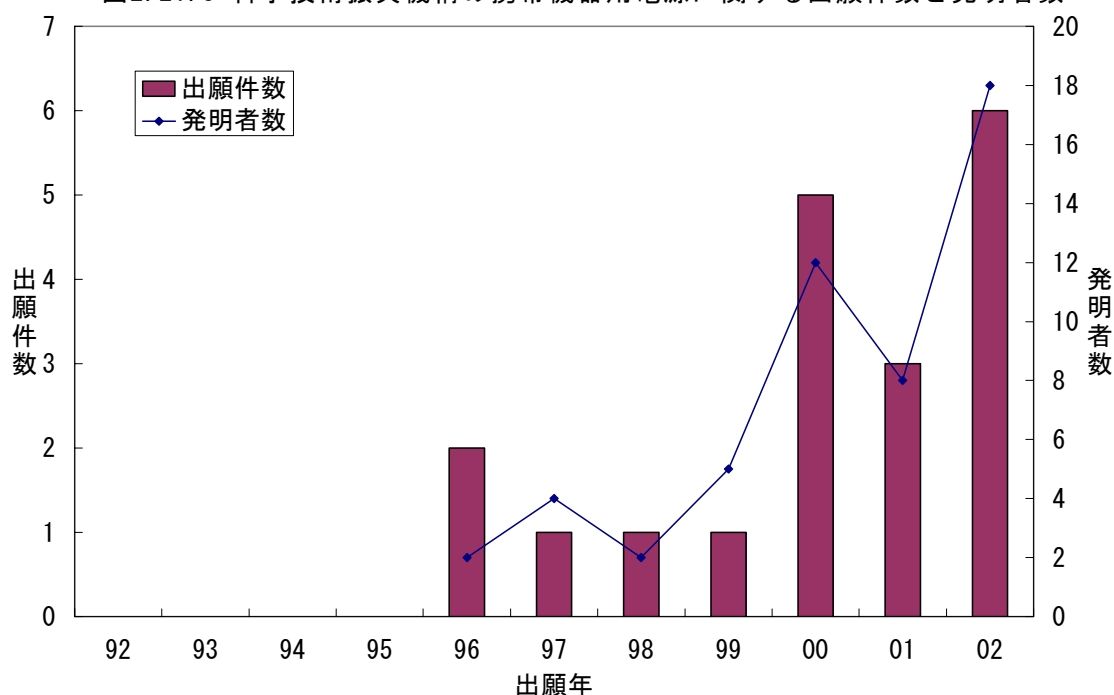
2.21.3 技術開発拠点と研究者

科学技術振興機構の携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数を図2.21.3に示す。出願件数、発明者数ともに00年、02年に大きく伸びた。

開発拠点：

埼玉県川口市本町4-1-8 科学技術振興機構内

図2.21.3 科学技術振興機構の携帯機器用電源に関する出願件数と発明者数

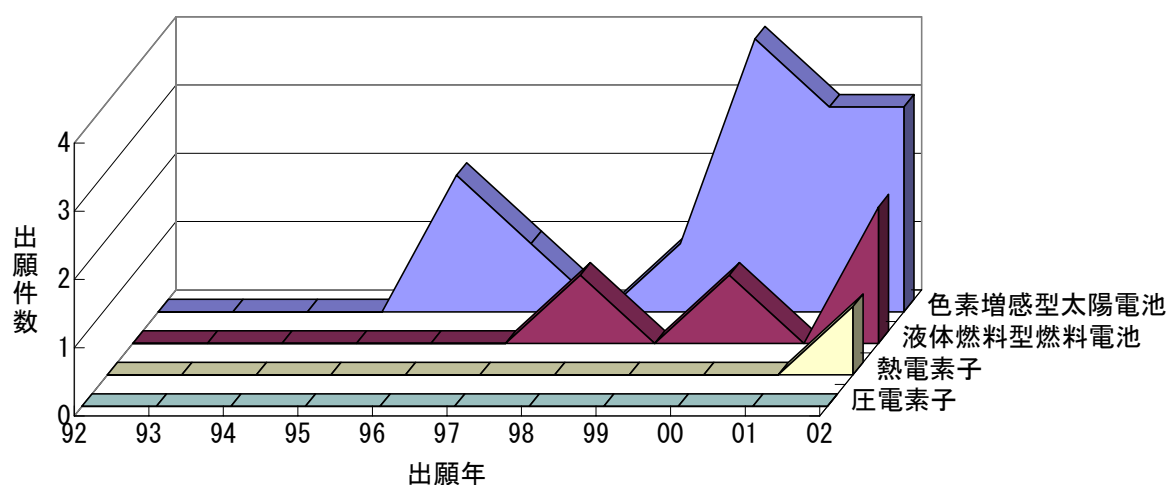


2.21.4 技術開発課題対応特許の概要

電源別出願件数の推移を図2.21.4-1に示す。色素増感型太陽電池に関して14件、液体燃料型燃料電池に関して4件、熱電素子に関して1件の出願がある。

色素増感型太陽電池は96年～02年に、液体燃料型燃料電池は98年～02年に、熱電素子の出願は02年のみである。

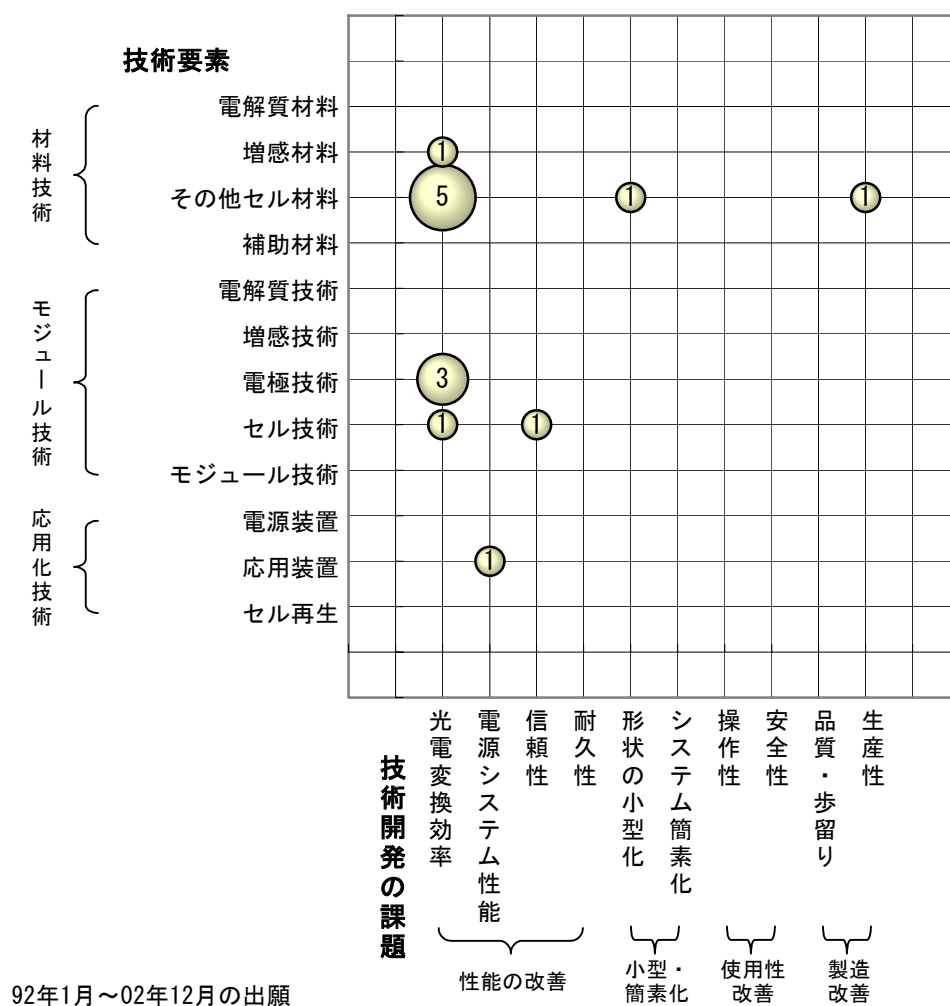
図2.21.4-1 科学技術振興機構の電源別出願件数の推移



次に、科学技術振興機構で最も出願件数の多い色素増感型太陽電池について、技術要素と課題、課題と解決手段の出願分布を示す。

技術要素と課題の出願分布を図2. 21. 4-2に示す。技術要素としてはその他セル材料が最も多く、次いで電極技術が多い。その他セル材料では光電変換効率の改善に関する出願が多く、電極技術はすべて光電変換効率の改善に関するものである。

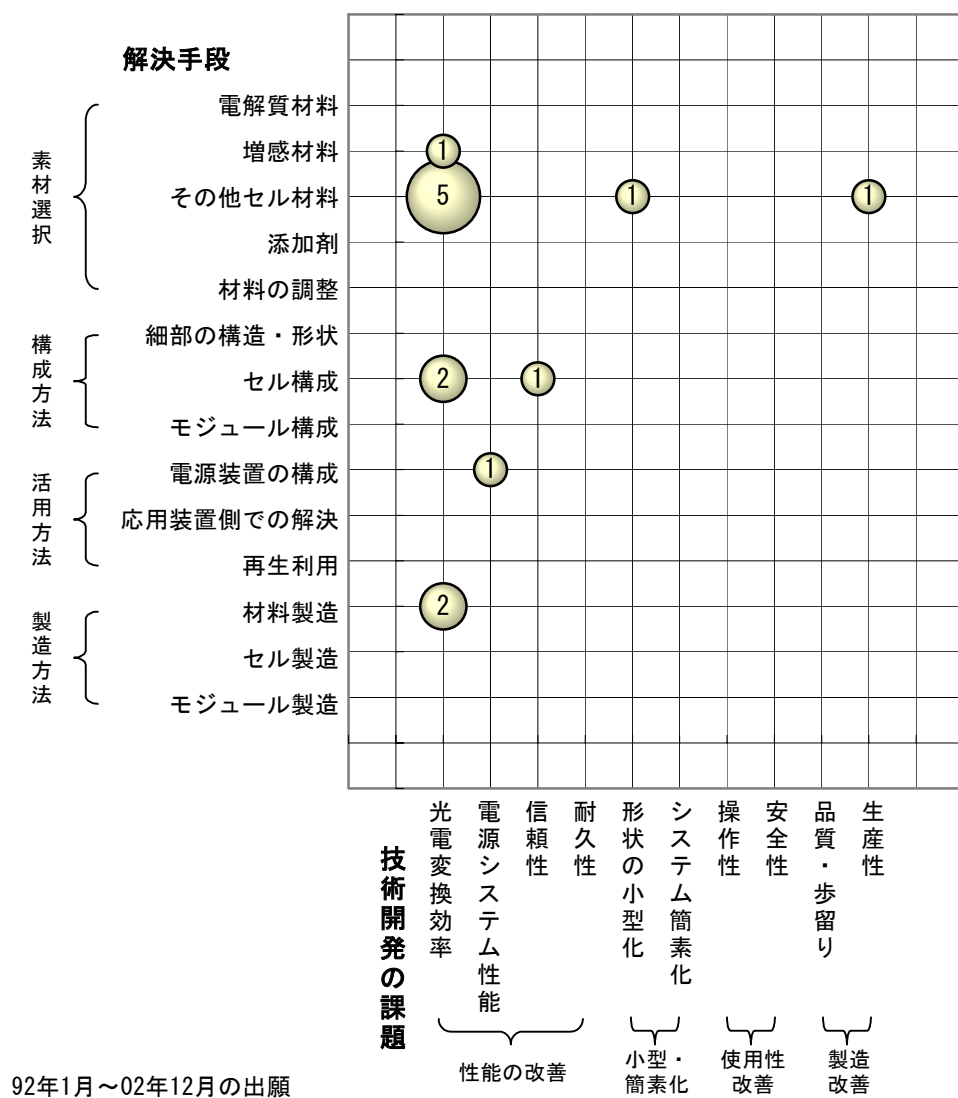
図2. 21. 4-2 科学技術振興機構の色素増感型太陽電池に関する技術要素と課題の分布



課題と解決手段の出願分布を図2. 21. 4-3に示す。課題としては光電変換効率の改善が最も多い。

光電変換効率の改善に対しては、その他セル材料の選択で対応しているものが最も多く、次いでセル構成方法と材料製造方法で対応しているものが多い。

図2. 21. 4-3 科学技術振興機構の色素増感型太陽電池に関する課題と解決手段の分布



科学技術振興機構の携帯機器用電源に関する技術要素別課題対応特許を表2. 21. 4-1～2. 21. 4-3に示す。出願件数は19件で、そのうち1件が登録されている。

表2. 21. 4-1に、色素増感型太陽電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2. 21. 4-1 科学技術振興機構の色素増感型太陽電池に関する
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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	光電変換効率	増感材料の選択 →増感材料の選択	特開2002-025635 00. 07. 05 H01M 14/00 [被引用1回]	アテ化合物及び電荷分離型化合物を電極上に混合自己組織化単分子膜として集積した光エネルギー変換系
		セル材料の選択 →電極材料の選択	特開2000-261016 99. 03. 11 H01L 31/04 理化学研究所 [被引用2回]	光合成型有機太陽電池
		セル材料の選択 →半導体材料の選択	特開2002-025637 00. 07. 10 H01M 14/00	電極用色素ドープ二酸化チタン多孔質結晶膜
			特開2003-034531 00. 05. 19 C01G 23/04 [被引用1回]	ナノチューブあるいはナノワイヤ形状を有する金属酸化物とその製造方法
			特開2003-251194 02. 02. 28 B01J 35/02	光機能物品
		材料製造方法 →高温基板に噴霧	特開2002-145615 00. 11. 08 C01G 23/04 [被引用1回]	TiO ₂ 薄膜及び色素増感太陽電池用作用電極の作製方法
	形状の小型化	セル材料の選択 →半導体材料の選択	特開2004-022424 02. 06. 19 H01M 14/00	ホストゲスト錯体を含有する光電変換素子用材料
	生産性	セル材料の選択 →半導体材料の選択	特開2003-031832 01. 07. 18 H01L 31/04	フラーレンを含む薄膜から成る光電変換素子用材料

表2.21.4-1 科学技術振興機構の色素増感型太陽電池に関する
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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	光電変換効率	セル材料の選択 →電極材料の選択	特開2003-142168 01.10.31 H01M 14/00	高分子固体電解質を正孔輸送層とする色素増感型太陽電池の対極を電子伝導性材料と高分子電解質からなる材料で形成した固体色素増感型太陽電池
		セル構成方法 →半導体電極の多層化	特開2002-289270 01.03.23 H01M 14/00	ゲルマニウム型太陽電池とその製造方法
		セル構成方法 →レンズ・プリズムの付加	特許3369439 97.06.05 H01M 14/00	光応答電極および湿式太陽電池 太陽電池セルの金属膜上にプリズムなどの光照射部を付加する。
		材料製造方法 →混合物をゲル化	特開平09-306554 (みなし取下げ) 96.05.08 H01M 14/00 筒中プラスチック工業 [被引用1回]	色素増感系乾式光電池の製造方法
	信頼性	セル構成方法 →導電層の付加	特開2003-273381 02.03.12 H01L 31/04 神奈川科学技術アカデミー	完全固体型色素増感太陽電池
応用化技術	電源システム性能	電源装置の構成方法 →2次電池と複合	特開平09-306553 (みなし取下げ) 96.05.08 H01M 14/00 筒中プラスチック工業	光電変換型二次電池

表2. 21. 4-2に、液体燃料型燃料電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2. 21. 4-2 科学技術振興機構の液体燃料型燃料電池に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
技術材料	燃料反応効率	電解質膜材料の選択 →電解質膜材料の選択	特開2003-263998 02. 03. 07 H01M 8/02 宇部興産	電解質膜及びそれを用いた固体高分子型燃料電池
スタック技術	燃料反応効率	添加剤 →触媒保護剤を添加	特開平11-214020 98. 01. 26 H01M 8/02	貴金属触媒の表面を清浄に維持する方法及び燃料電池
		細部の構造 →細孔内面の構成	特開2002-083612 00. 09. 07 H01M 8/02 [被引用1回]	電解質膜及びその製造方法、並びに燃料電池及びその製造方法
技術応用化	燃料反応効率	運転方法 →燃料と水を電極に滴下供給	特開2003-331880 02. 05. 10 H01M 8/04	燃料電池及びその発電方法

表2. 21. 4-3に、熱電素子に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表2. 21. 4-3 科学技術振興機構の熱電素子に関する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 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	熱電変換効率	材料の選択 →熱電変換材料の選択	特開2003-258322 02. 03. 01 H01L 35/16 物質・材料研究機構	熱電変換材料用硫化ランタノ焼結体およびその製造方法

2.22 主要企業以外の特許番号一覧

主要 21 社以外の技術要素別課題対応特許及び登録実用新案について下記に紹介する。この中には、色素増感型太陽電池に関するものが 5 件、液体燃料型燃料電池に関するものが 19 件、熱電素子に関するものが 26 件、圧電素子に関するものが 7 件ある。これらの特許・実用新案について、ライセンスできるかどうかは各企業の状況により異なる。

表 2.22-1 に、色素増感型太陽電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表 2.22-1 主要企業以外色素増感型太陽電池に関する技術要素別課題対応特許一覧

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	光電変換効率	電解質材料の選択 ->電解質材料の選択	特許 3462115 99.03.29 H01M 14/00 三洋化成工業	色素増感型太陽電池用非水電解液およびそれを用いた太陽電池 イミダゾリウム環をもつ新規電解質材料。
		増感材料の選択 ->増感材料の選択	特許 3383839 00.03.13 C07D487/22 奈良先端科学技術大学院大学	新規なメルカプト置換イミダゾリウム配位金属錯体単量体及びこれを繰り返し単位として有する重合体並びにこれらの製造方法 メルカプト基とイミダゾリウム基をもつ配位金属錯体による新規増感材料。
モジュール技術	光電変換効率	セル構成方法 ->半導体電極の多層化	特許 3336528 92.03.26 H01M 14/00 アスラブ (スイス) [被引用2回]	透明再生光電化学電池 酸化半導体層が多層化された色素増感型太陽電池。さらに触媒を用いても良い。
		素子製造方法 ->表面改質	特許 2824749 94.07.15 C01G 23/04 石原産業 [被引用8回]	表面改質された酸化チタン膜およびその製造方法ならびにそれを用いた光電変換素子 酸化チタン膜の表面をエッチング処理により表面改質する。
	耐久性	電解質材料の選択 ->固体電解質材料の選択	特許 3546085 94.07.19 H01M 14/00 昭和電工	湿式太陽電池およびその製造方法 アクリロイルカルバミド酸エステルまたはアクリロイルオキシアルキルカルバミド酸エステルから得られる重合体による新規固体電解質材料。

表 2.22-2 に、液体燃料型燃料電池に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表 2.22-2 主要企業以外の液体燃料型燃料電池に関する技術要素別課題対応特許一覧 (1/2)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	燃料反応 効率	触媒の選択 ->触媒の選択	特許 3555370 96.01.26 H01M 4/90 旭硝子	メタノール燃料電池 白金と希土類、ルイス酸を用いた CO 被毒を受けにくいアノード触媒。
	生産性	触媒の選択 ->触媒の選択	特許 3487308 95.12.08 H01M 4/88 カリフォルニア工科大(米国)	直接供給式メタノール燃料電池用の材料の形成方法 白金、ルテチウムおよび白金とルテチウムを分離する物質の混合溶液から製造したアノード触媒。
		材料製造方法 ->電解還元法	特許 3541955 93.02.18 H01M 4/88 石福金属興業	燃料電池用電極の製造方法 ジニトロジアミン白金の賞賛水溶液を電極に浸透させて、電解還元する触媒製造方法。
スタック技術	燃料反応 効率	細部の構造 ->流体流路の配置	特許 3553245 95.12.06 H01M 8/02 本田技研工業	直接メタノール型燃料電池 DMFC のセパレータに燃料流路と空気流路を設け、移動方向を逆にして温度を均一化する。
		細部の構造 ->細孔径の調整	特許 3459615 00.05.30 H01M 4/86 三洋電機	燃料電池用電極及び燃料電池 特定の細孔径をもつ多孔性カーボンにカーボン粉末を充填した燃料電池カーボン電極。
		セル構成方法 ->触媒層の多層化	特許 3502508 96.07.26 H01M 8/02 本田技研工業 [被引用3回]	直接メタノール型燃料電池 電解質膜内部に、アノード側から透過する燃料を反応させるための触媒層を埋込む。
		部品製造方法 ->スパッタリング法	特許 3477644 00.03.22 H01M 8/02 三星電子(韓国)	電極-膜アセンブリの製造方法及びこの方法によって製造された電極-膜アセンブリを用いた燃料電池 プロトン交換膜に触媒材料の供給源をスパッタリングしてから、炭素を反応させてカーボン電極を製造する。
	形状の 小 型化	セル構成方法 ->触媒層の多層化	特許 3360485 95.05.25 H01M 8/02 三菱電機	燃料電池 親水性の触媒外層と撥水性の触媒内層を積層し、触媒内層だけが電解質膜に接する。
	シ ス テ ム の 簡 素 化	セル構成方法 ->基板同一面に電極を配置	特許 3556201 01.03.16 H01M 8/02 三星電子(韓国) [被引用3回]	ダイレクトメタノール燃料電池用単電極型スタック 電解質膜の同一面にアノード電極とカソード電極が隣接したセルを複数配置し、隣接セルのアノードとカソードを接続する。

表 2.22-2 主要企業以外の液体燃料型燃料電池に関する技術要素別課題対応特許一覧 (2/2)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
応用化技術	燃料反応効率	改質装置 ->メタノール除去装置を付加	特許 3554092 95.10.11 H01M 8/06 本田技研工業	燃料電池の燃料ガス供給方法 メタノール改質型燃料電池において、未反応のメタノールを触媒反応で除去する。
		改質装置 ->触媒反応による改質	特許 3328993 93.05.10 C25B 1/02 住友電気工業	水素発生方法 イオン交換膜と触媒を担持した電極を用いて、メタノールから水素を発生させる改質方法。
			特許 3360349 93.05.10 H01M 8/06 住友電気工業	燃料電池 触媒反応を行う改質セルと燃料電池セルをもち、改質セルで発生した水素を燃料電池セルに供給する。
		運転方法 ->間欠的に電圧変動させる	特許 3357218 94.06.16 H01M 8/04 ライオン(英国)	燃料電池を動作する方法 燃料電池セルを短い周期で間欠運転し、非運転時に電極に逆方向電圧を印加する。
		燃料・排出物管理 ->燃料透過層の付加	特許 3447875 95.12.06 H01M 8/02 本田技研工業	直接メタノール型燃料電池 DMFCのセパレータとアノード電極の間に、セパレータ側からアノード側に燃料を供給するための多孔質の燃料透過層を設ける。
	形状の小型化	改質装置 ->改質セルの積層化	特許 2672923 92.05.15 C01B 3/32 三菱電機 [被引用1回]	積層式メタノール改質器 触媒改質セルとガスセパレータを積層して改質セルユニットを構成し、加熱セルユニットと重ね合わせる。
			特許 3440551 94.06.09 C01B 3/32 三菱電機	燃料改質装置及び燃料改質装置の運転方法 部分酸化改質セルと水蒸気改質セルを積層する。
	システムの簡素化	温度・水管理 ->流体利用による冷却	特許 3263129 92.06.05 H01M 8/04 本田技研工業	燃料電池システム メタノール水溶液を燃料電池セルの冷媒として循環させる。
	操作性	燃料・排出物管理 ->生成物分離・回収装置の付加	特許 3553377 98.07.02 H01M 8/04 本田技研工業	燃料電池システムおよびその排水方法 燃料電池セルの排出物を気液分離して水を回収し、メタノールと混合して改質器に供給する。
		温度・水管理 ->排水利用による加湿	特許 3553210 95.06.26 H01M 8/04 本田技研工業	燃料電池を搭載した移動体における燃料電池システム 移動体用のPEFCシステムで、生成水を膜の加湿に利用することにより水タンクを不要にする。

表 2.22-3 に、熱電素子に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表 2.22-3 主要企業以外の熱電素子に関する技術要素別課題対応特許一覧 (1/3)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料技術	熱電変換効率	材料の選択 ->熱電変換材料の選択	特許 3220209 92.03.09 H01L 35/08 安田 繁之	熱変換素子 ポリエチレングリコールを基材として、カーボンを含む正極材料と無機塩を含む負極材料を用いる新規熱電材料。
			特許 3422570 94.09.01 H01L 35/14 三菱重工業	CuSnS 系熱電変換半導体材料及びその製造方法 銅、スズ、イタリウム合金を用いる新規熱電材料。
			特許 3424180 93.02.23 C01B 33/06 物質・材料研究機構 テクハ	p 型熱発電材料 鉄珪化物およびマンガソ、アルミニウムを含む新規熱電材料。
	生産性	添加剤 ->密度向上剤を添加	特許 3482734 95.04.28 H01L 35/32 いすゞ自動車	熱電素子 鉄珪化物に銅を添加して多孔化した熱電材料。
		材料の選択 ->熱電変換材料の選択	特許 2728201 95.09.26 H01L 35/14 京都大学	ビーク素子 鉄と鉄珪化物による熱電素子。
		材料製造方法 ->カーゲル化	特許 3185429 92.12.28 H01L 35/14 いすゞ自動車 [被引用2回]	熱発電素子の製造方法 p 型、n 型半導体の原料粉末のそれぞれを酸化銅の微粒子でカーゲル化し、型に入れて一括焼結する。
モジュール技術	熱電変換効率	素子構成方法 ->素子組成の段階的移行	特許 2884068 96.08.14 H01L 35/26 宇宙航空研究開発機構	熱電変換素子の製造方法 原料の組成を段階的に変えながら層状に積層し、焼結して熱電素子を得る。
		素子構成方法 ->接合層を介して接合	特許 3216378 93.12.28 H01L 35/14 日産自動車 [被引用1回]	熱電装置およびその製造方法 シリコンを含む熱電素子と電極を、高融点金属シリサイドからなる中間層を介して接続する。
		モジュール構成方法 ->電極で集熱・放熱	特許 2873961 98.02.02 H01L 35/32 宇宙航空研究開発機構	熱電変換装置 熱電素子を金属電極で挟み込み、一方の電極の縦貫通孔を通して他方の電極の縦孔に縦止め固定する。
		モジュール構成方法 ->減圧・真空による断熱	特許 3172502 99.01.21 H01L 35/30 ホンダ・アクセス	ペルチェモジュールを用いた冷却機、加熱機、温度調整機、発電機などの熱電変換機並びにペルチェモジュールを用いた冷却機並びにペルチェモジュールを用いた加熱機並びにペルチェモジュールを用いた発電機 内側板と外側板からなる二重容器の側板間に熱電素子を封入し、側板間は真空または減圧により断熱する。

表 2.22-3 主要企業以外の熱電素子に関する技術要素別課題対応特許一覧 (2/3)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	信頼性	モジュール製造方法 ->素子・部材をろう付け	特許 3450397 93.11.16 H01L 35/30 NEOMAX	熱電変換素子 鉄珪化物による p 型、n 型半導体からなる熱電素子で、珪素部材に p 型材料と n 型材料をそれぞれろう付けして接合する。
		細部の構造・形状 ->電極膜厚を調整	特許 3472593 93.04.22 H01L 35/08 小松エレクトロニクス	熱電装置 ニッケル層と銅層からなる電極材料の膜厚を調整して、電極と素子を合わせた全体の厚みを一定にする。
		素子構成方法 ->p型とn型を直接接合	特許 3451456 95.05.08 H01L 35/32 林 宏爾 越後 亮三 フライド マテリアル	熱電発電素子とその製造方法,及び熱電発電装置 p 型材料と n 型材料を直接接合して素子を構成し、隣接素子間も p 型材料と n 型材料を直接接合して素子を積層する。
	耐久性	材料の選択 ->基板材料の選択	特許 3539796 95.05.30 H01L 35/04 エレクトロインテック [被引用1回]	熱電変換装置 表面を多孔質酸化膜で絶縁し、細孔に結合用金属を充填して電極を接合した金属基板。
		モジュール構成方法 ->拡散防止層を付加	特許 3144328 96.12.24 H01L 35/08 松下電工	熱電変換素子およびその製造方法 ビスマス-アンチモン-テルル-セレン系熱電材料にビスマスまたはアンチモンの拡散層を設け、モリブデンまたはタンゲステンまたはニオブの拡散防止層を介して電極と接合する。
		モジュール製造方法 ->素子をねじ止めで固定	特許 3175038 95.05.01 H01L 35/30 NEC トーキン 佐藤 利三郎 増本 健 [被引用2回]	発電用熱電変換モジュール p 型、n 型材料を接合した素子を金属伝熱板で挟み込み、各素子部分をねじ止めで固定する。
	形状の小型化	モジュール構成方法 ->シート型モジュール	特許 3501394 99.03.30 H01L 35/32 日本発条 日産自動車	熱電変換モジュール p 型と n 型を交互に直列接続した熱電素子列を、可撓性シート上に複数個並べたシート型熱電モジュール。
		モジュール構成方法 ->棒状モジュール	特許 3469811 98.10.13 H01L 35/32 日本発条 日産自動車	棒型熱電変換モジュール p 型と n 型を交互に直列接続した棒型熱電モジュール。

表 2.22-3 主要企業以外の熱電素子に関する技術要素別課題対応特許一覧 (3/3)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	生産性	細部の構造・形状 ->引出し電極を配置	特許 3469812 99.03.31 H01L 35/32 日本発条 日産自動車	熱電変換モジュールおよび熱電変換モジュールのロウ p型とn型を交互に直列接続した熱電素子列の素子間に絶縁層を設け、さらに複数素子列が接触しないように絶縁層に突起を設ける。
		細部の構造・形状 ->膜厚の調整	特許 3526699 96.07.16 H01L 35/14 本田技研工業	熱電材料 スパッタリングで形成した薄膜伝導層と薄膜バリア層を交互に積層した熱電モジュールで、伝導層とバリア層に特定の膜厚をもたせる。
		モジュール構成方法 ->積層モジュール	特許 3554861 01.05.09 H01L 35/32 日本航空電子工業	薄膜熱電対集積型熱電変換デバイス p型とn型の薄膜熱電素子を、一端のみ接続し、他の部分は絶縁層を介して積層する。
		モジュール製造方法 ->除去可能材料で組立て	特許 3465879 99.02.23 H01L 35/34 オキオン機械	熱電変換モジュールの製造方法 棒状の熱電素子と樹脂を除去可能な接着剤で固着、スライスして、組立て後に接着剤と樹脂を除去する。
応用化技術	熱電変換効率	熱源の選択 ->燃料の燃焼熱で発電	特許 3223330 92.07.23 H01L 35/28 アイトマテリアル 越後 亮三 [被引用2回]	熱電発電方法及びその装置 多孔質の熱電素子に可燃性ガスを導入して燃焼させ、その熱を利用して発電する。
			特許 3446146 93.09.01 H01L 35/00 アイトマテリアル 越後 亮三	熱電発電方法及びその装置 多孔質の熱電素子に可燃性ガスを導入して燃焼させ、その熱を利用して発電する。
		補助装置の付加 ->励磁装置を付加	特許 3388841 93.09.17 H01L 37/00 ワイワイエル [被引用1回]	熱発電装置 リング型熱電素子に対して、横断面に直交する磁界を与えるルノイドを組合せて、ルノスト効果により発電する。
技術応用化	電源性能	電源装置の構成方法 ->太陽電池と複合	実用 3053025 98.04.07 H01L 31/042 大野 総一郎	太陽エネルギー-電気変換装置 太陽光発電パネルの裏面に傾斜熱電素子を配置する。

表 2.22-4 に、圧電素子に関する技術要素別課題対応特許を示す。

表 2.22-4 主要企業以外の圧電素子に関する技術要素別課題対応特許一覧

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
モジュール技術	圧電変換効率	細部の構造・形状 ->振動の節で素子を支持	特許 3489619 00.05.29 H02N 2/00 ユ-エス-	圧電発電装置 振動の節で圧電素子を支持することにより、機械的損失を低減し効率良く発電を行う
		素子構成方法 ->分極方向を変えて貼合せ	特許 3489618 99.11.12 H02N 2/00 梅田 幹雄 ユ-エス- [被引用 3 回]	圧電発電装置 2 枚の薄板状圧電素子を、分極方向を逆にして貼合せた圧電モジュール。
		機械的部材の付加 ->回転部材を付加	特許 3448118 94.11.08 H02N 2/00 東洋化工 [被引用 3 回]	発電装置 板状の圧電素子を放射状に配置し、回転軸の回りに放射状にハンマーを設けた回転部材で打撃して発電する。
応用化技術	電源システム性能	モジュール構成方法 ->積層・並列接続	特許 3353237 97.10.27 H02N 2/00 日本自動車部品総合研究所 トヨタ自動車	圧電式電源装置 可撓性基板上に導電層と圧電層を積層した梁状の振動子を用い、複数の振動子を並列接続して発電する。
		電源装置の構成 ->蓄電器と複合	実用 3074105 00.06.15 H02N 2/00 三嘴 清彦 ユ-エス-	発電装置 圧電素子に衝撃を与えて発電し、蓄電器に充電しておいて必要時に一気に放電する。
応用化技術	操作性	応用装置側での解決 ->軟質ケースに封入	特許 3536211 02.03.26 H02N 2/00 丸石自転車	発電装置 ケース内に封入したボールが圧電素子に衝突して発電する装置で、ケースを軟質ビニールにする。
		圧力・振動源の選択 ->携帯時の振動で発電	実用 3060608 98.12.28 H04B 1/04 ジ-イー横河メディアシステム	発信機 携帯用発信機に圧電発電装置を内蔵し、電池切れの心配がなくいつでも電波を発信できる。

3．主要企業等の技術開発拠点

3.1 携帯機器用電源の技術開発拠点

3. 主要企業等の技術開発拠点

首都圏と大阪、名古屋周辺に開発拠点が多い。

3.1 携帯機器用電源の技術開発拠点

携帯機器用電源についての主要企業・機関の技術開発拠点の分布を図 3.1-1～3.1-5 に示す。また、技術開発拠点の住所一覧表を表 3.1-1～3.1-5 に示す。この図や表は、主要企業・機関 21 社の特許公報および公開特許公報に掲載されている発明者の住所・居所や各企業・機関のホームページに掲載されている研究開発拠点のデータから作成したものである。

図 3.1-1 に、携帯機器用電源全体で見た主要企業・機関の技術開発拠点を示す。

主要企業・機関21社の技術開発拠点は東京都に最も多く、次いで大阪府、神奈川県および愛知県、埼玉県の順となる。首都圏と大阪、名古屋周辺に多いと言える。

図3.1-1 携帯機器用電源に関する主要企業・機関の技術開発拠点

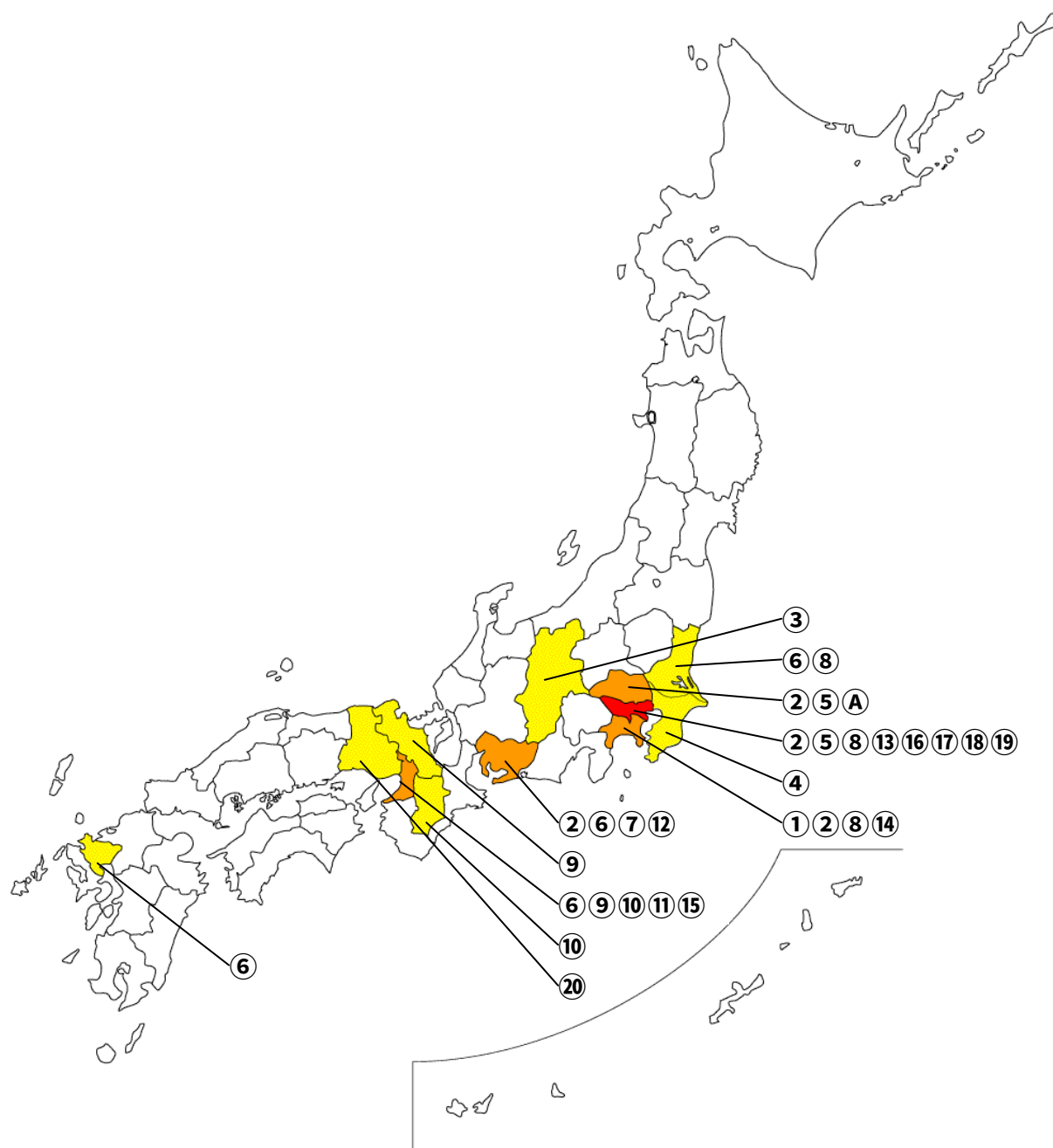


表3.1-1 携帯機器用電源に関する技術開発拠点一覧表

№	出願人	住所	拠点
①	富士写真フイルム	神奈川県南足柄市中沼210	先進IT技術研究所（足柄）
		神奈川県足柄上郡開成町宮台798	先進IT技術研究所（宮台）
②	東芝	神奈川県川崎市幸区小向東芝町1	研究開発センター
		東京都青梅市末広町2-9	青梅事業所
		埼玉県深谷市幡羅町1-9-2	深谷工場
		神奈川県横浜市磯子区新杉田8	横浜事業所
		神奈川県川崎市川崎区浮島町2-1	川崎工場
		愛知県瀬戸市穴田町991	愛知工場
		神奈川県横浜市鶴見区末広町2-4	京浜事業所
		東京都府中市東芝町1	府中事業所
		神奈川県横浜市磯子区新磯子33	生産技術センター
		東京都港区芝浦1-1-1	本社
③	セイコーエプソン	長野県諏訪市大和3-3-5	セイコーエプソン株式会社内
④	セイコーインスツル	千葉県千葉市美浜区中瀬1-8	セイコーインスツル株式会社内
⑤	シチズン時計	東京都西東京市田無町6-1-12	シチズン時計株式会社内
		埼玉県所沢市大字下富字武野840	技術研究所
⑥	産業技術総合研究所	茨城県つくば市東1-1	つくばセンター
		愛知県名古屋守山区下志段味穴ヶ洞2266-98	中部センター
		大阪府池田市緑丘1-8-31	関西センター
		佐賀県鳥栖市宿町字野々下807-1	九州センター
⑦	アイシン精機	愛知県刈谷市朝日町2-1	アイシン精機株式会社内
⑧	日本電気	東京都港区芝5-7-1	日本電気株式会社内
		茨城県つくば市御幸が丘34	筑波研究所
		神奈川県川崎市中原区下沼部1753	玉川事業所
⑨	ジー・エス・ITソリューション	大阪府高槻市古曽部町2-3-21	株式会社ITソリューション
		京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1	日本電池株式会社内
⑩	シャープ	大阪府大阪市阿倍野区長池町22-22	シャープ株式会社内
		奈良県天理市櫛本町2613-1	天理総合開発センター
⑪	日立マクセル	大阪府茨木市丑寅1-1-88	日立マクセル株式会社内
⑫	豊田中央研究所	愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41-1	株式会社豊田中央研究所内
⑬	ソニー	東京都品川区北品川6-7-35	ソニー株式会社内
⑭	富士ゼロックス	神奈川県南足柄市竹松1600	竹松事業所
⑮	松下電器産業	大阪府門真市大字門真1006	松下電器産業株式会社内
⑯	日本化薬	東京都北区志茂3-26-8	機能化学品開発研究所
⑰	カシオ計算機	東京都青梅市今井3-10-6	青梅事業所
⑱	フジクラ	東京都江東区木場1-5-1	材料技術研究所
⑲	キヤノン	東京都大田区下丸子3-30-20	キヤノン株式会社内
⑳	NECトーキン兵庫	兵庫県宍粟郡山崎町須賀沢231	NECトーキン兵庫株式会社内
㉑	科学技術振興機構	埼玉県川口市本町4-1-8	科学技術振興機構内

図 3.1-2 に、色素増感型太陽電池に関する主要企業・機関の技術開発拠点を示す。

図3.1-2 色素増感型太陽電池に関する主要企業・機関の技術開発拠点

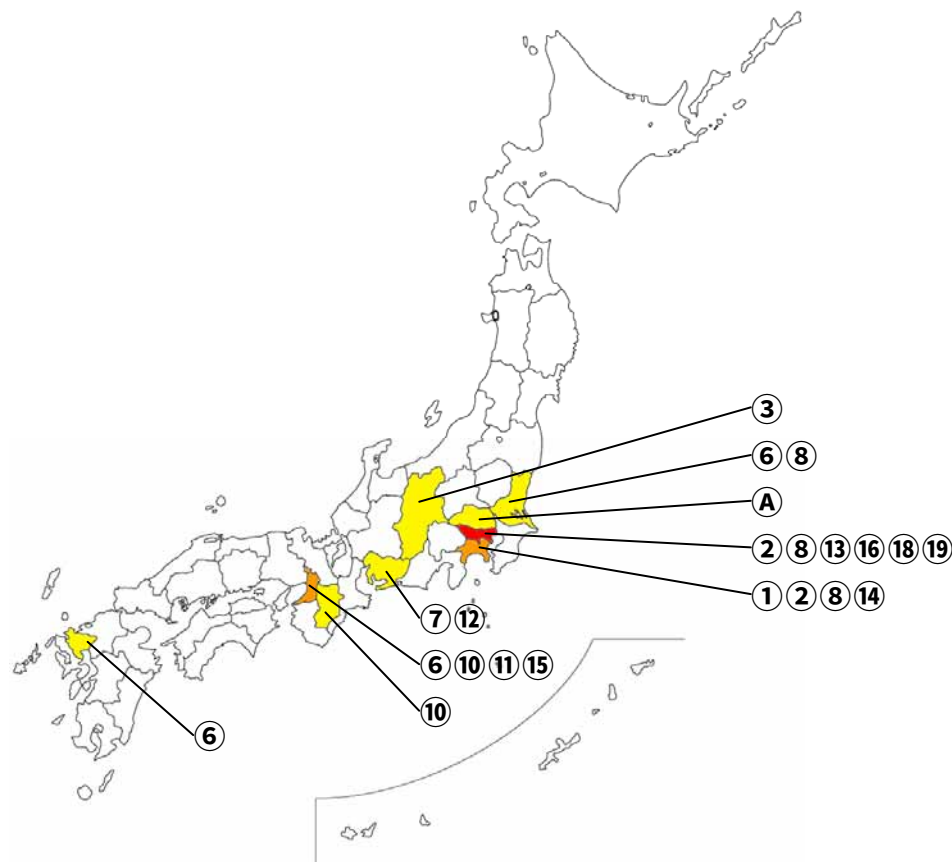


表3.1-2 色素増感型太陽電池に関する技術開発拠点一覧表

Nº	出願人	住所	拠点
①	富士写真フイルム	神奈川県南足柄市中沼210 神奈川県足柄上郡開成町宮台798	先進IT技術研究所（足柄） 先進IT技術研究所（宮台）
②	東芝	神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 東京都府中市東芝町1	研究開発センター 府中事業所
③	セイコーエプソン	長野県諏訪市大和3-3-5	セイコーエプソン株式会社内
⑥	産業技術総合研究所	茨城県つくば市東1-1 大阪府池田市緑丘1-8-31 佐賀県鳥栖市宿町字野々下807-1	つくばセンター 関西センター 九州センター
⑦	アイシン精機	愛知県刈谷市朝日町2-1	アイシン精機株式会社内
⑧	日本電気	東京都港区芝5-7-1 茨城県つくば市御幸が丘34 神奈川県川崎市中原区下沼部1753	日本電気株式会社内 筑波研究所 玉川事業所
⑩	シャープ	大阪府大阪市阿倍野区長池町22-22 奈良県天理市樺本町2613-1	シャープ株式会社内 天理総合開発センター
⑪	日立マクセル	大阪府茨木市丑寅1-1-88	日立マクセル株式会社内
⑫	豊田中央研究所	愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41-1	株式会社豊田中央研究所内
⑬	ソニー	東京都品川区北品川6-7-35	ソニー株式会社内
⑭	富士ゼロックス	神奈川県南足柄市竹松1600	竹松事業所
⑮	松下電器産業	大阪府門真市大字門真1006	松下電器産業株式会社内
⑯	日本化薬	東京都北区志茂3-26-8	機能化学品開発研究所
⑱	フジクラ	東京都江東区木場1-5-1	材料技術研究所
⑲	キャノン	東京都大田区下丸子3-30-20	キャノン株式会社内
A	科学技術振興機構	埼玉県川口市本町4-1-8	科学技術振興機構

図 3.1-3 に、液体燃料型燃料電池に関する主要企業・機関の技術開発拠点を示す。

図3.1-3 液体燃料型燃料電池に関する主要企業・機関の技術開発拠点

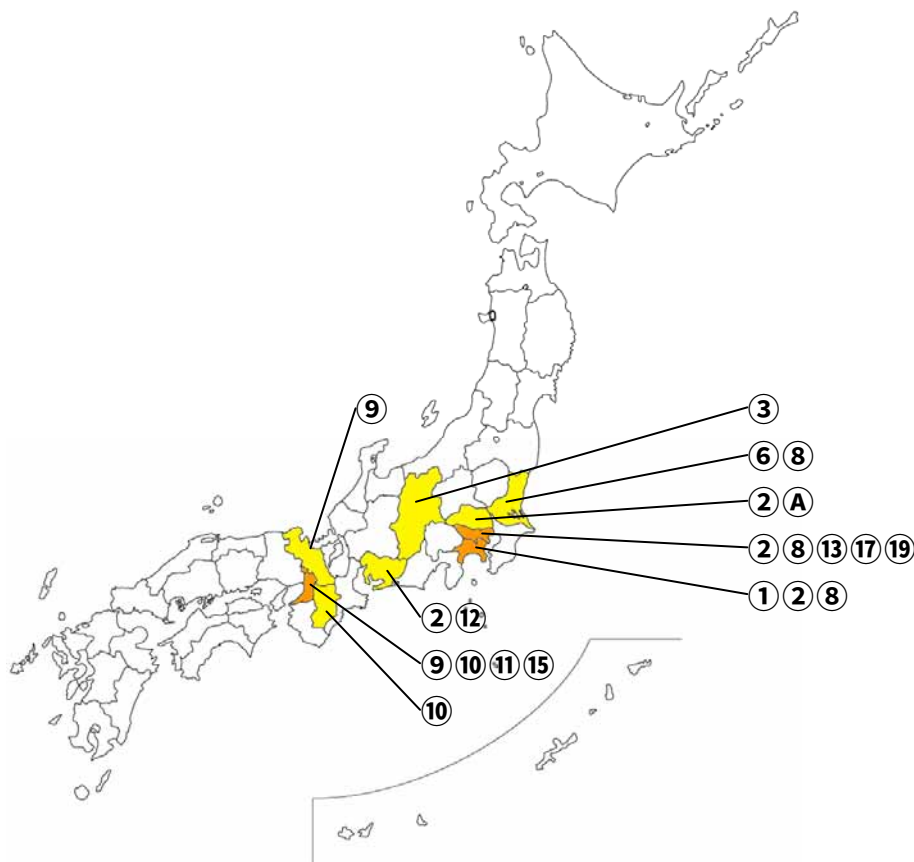


表3.1-3 液体燃料型燃料電池に関する技術開発拠点一覧表

Nº	出願人	住所	拠点
①	富士写真フイルム	神奈川県南足柄市中沼210 神奈川県足柄上郡開成町宮台798	先進コ技術研究所（足柄） 先進コ技術研究所（宮台）
②	東芝	神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 東京都青梅市末広町2-9 埼玉県深谷市幡羅町1-9-2 神奈川県横浜市磯子区新杉田8 神奈川県川崎市川崎区浮島町2-1 愛知県瀬戸市穴田町991	研究開発センター 青梅事業所 深谷工場 横浜事業所 川崎工場 愛知工場
③	セイコーエプソン	長野県諏訪市大和3-3-5	セイコ-EPSON株式会社社内
⑥	産業技術総合研究所	茨城県つくば市東1-1	つくばセンター
⑧	日本電気	東京都港区芝5-7-1 茨城県つくば市御幸が丘34 神奈川県川崎市中原区下沼部1753	日本電気株式会社社内 筑波研究所 玉川事業所
⑨	ジー・エス・リアコ-ポレーション	大阪府高槻市古曽部町2-3-21 京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1	株式会社リアコ-ポレーション内 日本電池株式会社内
⑩	シャープ	大阪府大阪市阿倍野区長池町22-22 奈良県天理市櫛本町2613-1	シャープ株式会社内 天理総合開発センター
⑪	日立マクセル	大阪府茨木市丑寅1-1-88	日立マクセル株式会社内
⑫	豊田中央研究所	愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41-1	株式会社豊田中央研究所内
⑬	ソニー	東京都品川区北品川6-7-35	ソニ-株式会社内
⑮	松下電器産業	大阪府門真市大字門真1006	松下電器産業株式会社内
⑰	カシオ計算機	東京都青梅市今井3-10-6	青梅事業所
⑱	キヤノン	東京都大田区下丸子3-30-20	キヤノ株式会社内
A	科学技術振興機構	埼玉県川口市本町4-1-8	科学技術振興機構

図 3.1-4 に、熱電素子に関する主要企業・機関の技術開発拠点を示す。

図3.1-4 熱電素子に関する主要企業・機関の技術開発拠点

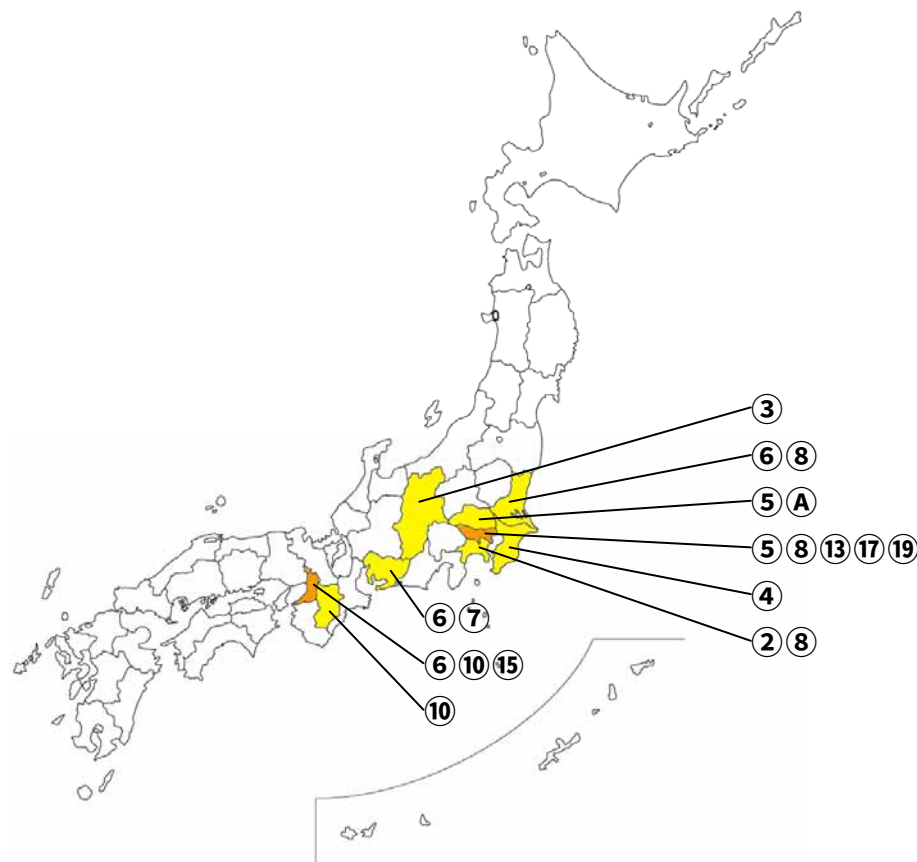


表3.1-4 熱電素子に関する技術開発拠点一覧表

Nº	出願人	住所	拠点
②	東芝	神奈川県川崎市幸区小向東芝町1	研究開発センター
		神奈川県横浜市磯子区新杉田8	横浜事業所
		神奈川県川崎市川崎区浮島町2-1	川崎工場
		神奈川県横浜市鶴見区末広町2-4	京浜事業所
		神奈川県横浜市磯子区新磯子33	生産技術センター
③	セイコーエプソン	長野県諏訪市大和3-3-5	セイコーエプソン株式会社内
④	セイコーインスツル	千葉県千葉市美浜区中瀬1-8	セイコーインスツル株式会社内
⑤	シチズン時計	東京都西東京市田無町6-1-12	シチズン時計株式会社内
		埼玉県所沢市大字下富字武野840	技術研究所
⑥	産業技術総合研究所	茨城県つくば市東1-1	つくばセンター
		愛知県名古屋市守山区下志段味穴ヶ洞2266-98	中部センター
		大阪府池田市緑丘1-8-31	関西センター
⑦	アイシン精機	愛知県刈谷市朝日町2-1	アイシン精機株式会社内
⑧	日本電気	東京都港区芝5-7-1	日本電気株式会社内
		茨城県つくば市御幸が丘34	筑波研究所
		神奈川県川崎市中原区下沼部1753	玉川事業所
⑩	シャープ	大阪府大阪市阿倍野区長池町22-22	シャープ株式会社内
		奈良県天理市櫛本町2613-1	天理総合開発センター
⑬	ソニー	東京都品川区北品川6-7-35	ソニー株式会社内
⑮	松下電器産業	大阪府門真市大字門真1006	松下電器産業株式会社内
⑱	フジクラ	東京都江東区木場1-5-1	材料技術研究所
⑲	キャノン	東京都大田区下丸子3-30-20	キャノン株式会社内
①	科学技術振興機構	埼玉県川口市本町4-1-8	科学技術振興機構

図 3.1-5 に、圧電素子に関する主要企業・機関の技術開発拠点を示す。

図3.1-5 圧電素子に関する主要企業・機関の技術開発拠点

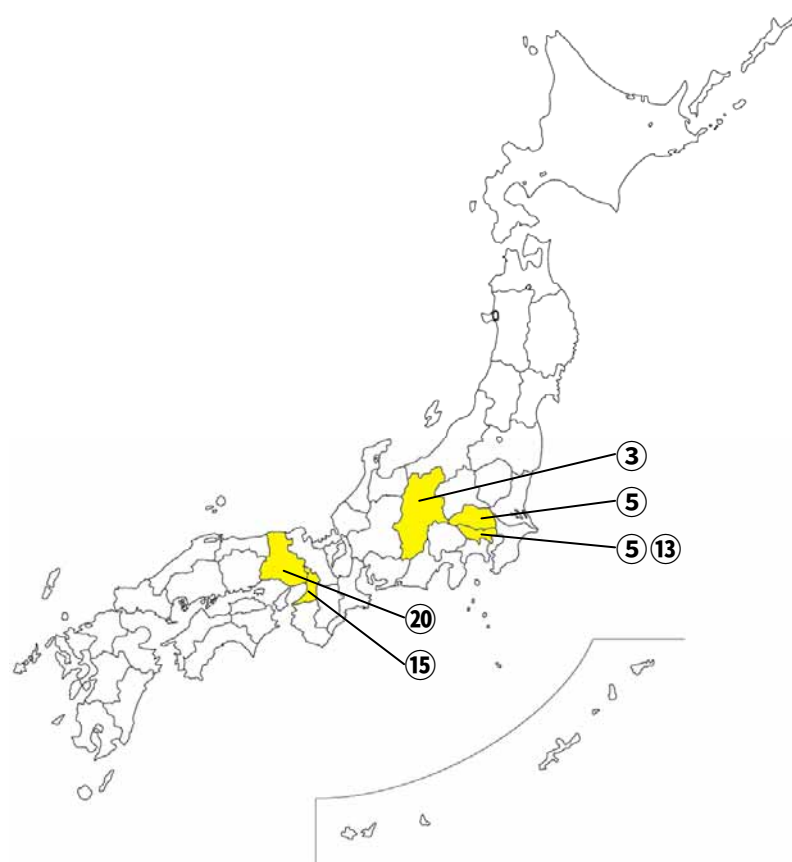


表3.1-5 圧電素子に関する技術開発拠点一覧表

№	出願人	住所	拠点
③	セイコーエプソン	長野県諏訪市大和3-3-5	セイコーエプソン株式会社内
⑤	シチズン時計	東京都西東京市田無町6-1-12	シチズン時計株式会社内
		埼玉県所沢市大字下富字武野840	技術研究所
⑬	ソニー	東京都品川区北品川6-7-35	ソニー株式会社内
⑮	松下電器産業	大阪府門真市大字門真1006	松下電器産業株式会社内
②①	NECトーキン兵庫	兵庫県宍粟郡山崎町須賀沢231	NECトーキン兵庫株式会社内

資料

1. ライセンス提供の用意のある特許

資料１．ライセンス提供の用意のある特許

携帯機器用電源技術に関する技術で、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情報・研修館のホームページ

<http://www.ncipi.go.jp/>を参照）による検索に基づき、以下に示す。

検索キーワードは、色素増感型太陽電池に関しては「色素増感 太陽電池」、液体燃料型燃料電池に関しては「メタノール 燃料電池」または「液体 燃料電池」、熱電素子に関しては「熱電 発電」、圧電素子に関しては「圧電 発電」を用い、それぞれの中から携帯機器用電源に関連する技術を選択した。

表1 色素増感型太陽電池に関するライセンス提供の用意のある特許（1/2）

（2005年3月2日現在）

No.	特許番号	出願人	発明の名称
1	特開2004-006235	名古屋産業科学研究 所	色素増感太陽電池基体用の多孔質酸化亜鉛薄膜及び色素増感太陽電池の光電極材料用の酸化亜鉛／色素複合薄膜並びにこれらの製造方法、酸化亜鉛／色素複合薄膜を光電極材料に用いる色素増感太陽電池
2	特開2004-273272	産業技術総合研究所	ベンズイミダゾール系化合物を含む電解質溶液を用いた光電変換素子及びそれを用いた色素増感型太陽電池
3	特開2004-171821	産業技術総合研究所	アミノピリジン系化合物を含む電解質溶液を用いた光電変換素子及びそれを用いた色素増感型太陽電池
4	特開2004-153030	産業技術総合研究所	半導体膜形成用塗布液、それを用いた半導体膜の製造方法及びそれを用いて得られる太陽電池
5	特願2004-017746	産業技術総合研究所	光電変換素子及びそれを用いた色素増感型太陽電池
6	特開2004-047229	産業技術総合研究所	アミノピリジン系化合物を含む電解質溶液を用いた光電変換素子及びそれを用いた色素増感型太陽電池
7	特願2003-422046	産業技術総合研究所	光電変換素子及びそれを用いた色素増感型太陽電池
8	特開2002-025637	科学技術振興機構	電極用フッ素ドーパ二酸化チタン多孔質結晶膜
9	特開2003-142168	科学技術振興機構	高分子固体電解質を正孔輸送層とする色素増感型太陽電池の対極を電子伝導性材料と高分子電解質からなる材料で形成した固体色素増感型太陽電池
10	特開2003-331936	産業技術総合研究所	ピリジン及び／又はピリジン系化合物を含む電解質溶液を用いた光電変換素子及びそれを用いた色素増感型太陽電池
11	特開2003-251194	科学技術振興機構	光機能物品
12	特願2003-371525	産業技術総合研究所	光電変換素子及びそれを用いた色素増感型太陽電池
13	特願2003-341190	産業技術総合研究所	光電変換素子及びそれを用いた色素増感型太陽電池
14	特願2003-341189	産業技術総合研究所	光電変換素子及びそれを用いた色素増感型太陽電池
15	特開2003-272721	産業技術総合研究所	ピリジルキノリン誘導体を有するルテニウム錯体による色素増感金属酸化物半導体電極、及びそれを用いた太陽電池
16	特願2003-274628	産業技術総合研究所	光電変換素子及びそれを用いた色素増感型太陽電池
17	特開2002-255502	産業技術総合研究所	ヨウ素化合物と半導体光触媒による光エネルギー変換
18	特許3579713	産業技術総合研究所	高表面積を有するセラミックス多孔質膜の製造方法
19	特許3453597	産業技術総合研究所	半導体複合薄膜電極およびこれを用いた太陽電池
20	特許3435459	産業技術総合研究所	色素増感太陽電池
21	特開2001-247546	産業技術総合研究所	増感剤として有用な白金錯体
22	特許3353054	産業技術総合研究所	有機色素増感型酸化物半導体電極及びそれを含む太陽電池
23	特許3309131	産業技術総合研究所	有機色素増感型ニオブ酸化物半導体電極及びそれを含む太陽電池
24	特許3137623	エフエム技研	酸化チタンの分散ゲル及び溶液並びにそれらの製造方法

表1 色素増感型太陽電池に関するライセンス提供の用意のある特許（2/2）

No.	特許番号	出願人	発明の名称
25	特開2003-026422	エフエム技研	金属酸化物及び／又は金属過酸化物の微粒子分散ゾルとその製造方法並びに微粒子粉体
26	特許2955647	産業技術総合研究所	有機色素増感型酸化物半導体電極及びこれを含む太陽電池
27	特許2955646	産業技術総合研究所	有機色素増感型酸化物半導体電極及びこれを含む太陽電池

表2 液体燃料型燃料電池に関するライセンス提供の用意のある特許

（2005年3月2日現在）

No.	特許番号	出願人	発明の名称
1	特開2003-331880	科学技術振興機構	燃料電池及びその発電方法
2	特許3637392	産業技術総合研究所	燃料電池
3	特許3629541	産業技術総合研究所	低温型燃料電池とそれに用いる膜・電極接合体、固体高分子膜材料及び高分子電解質溶液
4	特許3632087	産業技術総合研究所	低温型燃料電池の燃料極用電極触媒
5	特開2002-260685	産業技術総合研究所	小型燃料電池
6	特許3603113	産業技術総合研究所	白金－ルテニウム電極触媒接合体、その製造方法および白金－ルテニウム電極触媒接合体を用いた固体高分子型燃料電池
7	特許3108760	産業技術総合研究所	ガス拡散電極およびその製造方法

表3 熱電素子に関するライセンス提供の用意のある特許（1/2）

（2005年3月2日現在）

No.	特許番号	出願人	発明の名称
1	特開2004-296704	産業技術総合研究所	n型熱電特性を有する複合酸化物
2	特願2004-085841	産業技術総合研究所	熱電変換材料、熱電変換素子およびこれを用いる熱電発電素子
3	特開2004-107126	産業技術総合研究所	カリウム－マンガン含有複合酸化物
4	特開2004-107164	産業技術総合研究所	複合酸化物単結晶とその製造方法
5	特開2004-055941	産業技術総合研究所	ニッケル添加コバルトホウ化物およびこれを用いたn－型熱電材料
6	特願2003-431705	産業技術総合研究所	熱電発電装置
7	特許3390829	産業技術総合研究所、新エネルギー・産業技術総合開発機構	熱電気変換装置及びその製造方法
8	特開2003-282977	科学技術振興機構	S i G e熱電材料からなる熱電変換素子とその製造方法。
9	特開2003-282964	産業技術総合研究所	n型熱電特性を有する複合酸化物
10	特開2003-261387	産業技術総合研究所	金属酸化物焼結体の製造方法
11	特開2003-246678	産業技術総合研究所	複合酸化物焼結体の製造方法
12	特開2003-246696	産業技術総合研究所	複合酸化物単結晶の製造方法
13	特開2005-019910	産業技術総合研究所	熱電変換セグメント素子及びその製造方法。
14	特開2003-138332	産業技術総合研究所	亜鉛、アンチモン及びカドミウムからなる化合物の焼結体及びその製造方法
15	特開2003-133601	産業技術総合研究所	亜鉛アンチモン化合物焼結体及びその製造法
16	特開2003-138327	産業技術総合研究所	亜鉛アンチモン化合物焼結体及びその製造法
17	特開2003-138301	産業技術総合研究所	亜鉛、アンチモン及びカドミウムからなる化合物焼結体及びその製造法
18	特開2003-095741	産業技術総合研究所	金属酸化物多結晶体、熱電材料、熱電素子及びその製造方法
19	特開2003-012327	産業技術総合研究所	層状アルカリチタン酸塩熱電酸化物材料

表3 熱電素子に関するライセンス提供の用意のある特許 (2/2)

No.	特許番号	出願人	発明の名称
20	特開2002-265298	産業技術総合研究所	スクッテルダイト単結晶及びその製造方法
21	特開2002-141562	産業技術総合研究所	優れた熱電変換性能を有する複合酸化物
22	特許3472813	産業技術総合研究所	高いゼーベック係数と高い電気伝導度を有する複合酸化物
23	特許3443641	産業技術総合研究所	高いゼーベック係数と高い電気伝導度を有する複合酸化物
24	特許3069701	産業技術総合研究所	高いゼーベック係数と高い電気伝導度を有する複合酸化物
25	特許3062754	産業技術総合研究所	熱電発電モジュール
26	特許3089301	産業技術総合研究所	熱電変換材料及び複合酸化物焼結体の製造方法
27	特許2990257	産業技術総合研究所	熱電変換素子用酸化物部材
28	特開平10-079531	ニコン	エネルギー変換素子及びその製造方法
29	特許2879152	産業技術総合研究所	熱電材料の製造方法
30	特許3051922	産業技術総合研究所	熱電変換素子用酸化物部材
31	特許2835406	産業技術総合研究所	熱電材料およびその製造方法
32	特許2750416	産業技術総合研究所	熱電材料の製造方法
33	特許1802816	デンソー	熱電変換素子
34	特許2808580	オハラ	熱半導体材料
35	特許2777075	オハラ	熱電半導体材料
36	特許2636119	産業技術総合研究所	熱電素子シートとその製造方法

表4 圧電素子に関するライセンス提供の用意のある特許

(2005年3月2日現在)

No.	特許番号	出願人	発明の名称
1	特開2004-065207	バイオーシーダイレクト、中谷茂次	発電式発光ルアーと発光ユニット

特許流通支援チャート 電気 28

携帯機器用電源

2005 年 3 月 31 日発行

企画・発行 独立行政法人 工業所有権情報・研修館©
〒100-0013 東京都千代田区霞が関 3-4-3
電話 03-3580-6949（直通）

編 集 社団法人 発明協会
〒105-0001 東京都港区虎ノ門 2-9-14
電話 03-3502-5440（直通）

※本チャートの著作権は、独立行政法人工業所有権情報・研修館に帰属します。