

実用化を迎える固体高分子形燃料電池

■ 省エネの有力技術固体高分子形燃料電池

二十世紀は急激な経済成長を遂げたが、温暖化やオゾン層破壊などの地球環境問題や資源・エネルギー枯渇と言った解決すべき問題を今世紀に残した。燃料電池は、こうした問題に対処する省エネルギーの有力技術として注目され出している。燃料電池はいくつかの方式があるが、固体高分子形燃料電池は、次世代の省エネ型自動車の動力源やコージェネレーション用途などで実用化が期待されている。

原理は 150 年以上前に発見されているが、発電性能や製造コストの面で解決すべき課題があり、開発が進まなかった。しかし、1980 年代終り頃から、電池を構成する材料である電解質膜や電極触媒などの技術的進歩により、実用化に向けた取り組みが急に盛んになってきている。最近、実証試験レベルであるが、固体高分子形燃料電池を搭載した乗用車、バスが開発されている。

■ 加速される技術開発

固体高分子形燃料電池の特徴は、小型で低温にて稼動し、起動時間も短いため、用途としては自動車などの移動体電源や家庭用の分散型電源として向いている。1990 年代前半に燃料電池自動車が試作されたこともあり、技術開発の動きは 90 年代後半になって加速されている。固体高分子形燃料電池の技術開発の主体は、燃料電池本体（スタック）であり、これを構成する部材および集合体などに細分化した場合は、セパレータ、組立て・集合体、電解質膜、MEA（膜-電極接合体）の特許出願が急激に増加している。

■ スタックは電機・電池・自動車メーカー、部材は材料メーカーが主に保有

燃料電池は、水素と酸素を反応させて電気を発生させる電池である。電池の主な構成要素は、電極触媒、電解質、セパレータである。固体高分子形燃料電池は、電解質に高分子のイオン交換膜を使用している。各部材を水素や酸素（空気）の流路等に工夫を凝らし、組み上げて電池スタック（本体）としている。また、炭化水素を水素源とする場合は、改質反応用の触媒を詰めた改質器が必要となる。

電池スタックについては、電機・電池や自動車メーカーなどが中心となって、総合的な性能、コスト競争で勝る技術の開発に凌ぎを削っており、多くの技術を保有している。一方、電池を構成する部材や改質用触媒については材料開発そのものであり、触媒は触媒製造会社、イオン交換膜は化学会社、セパレータは炭素関係、鉄鋼金属系の会社が多くの技術を保有している。

実用化を迎える固体高分子形燃料電池

■ 実用化に向けての技術開発のポイント

固体高分子形燃料電池の技術開発は、実用化に向けて高い信頼性を確保するための開発段階にある。技術開発のポイントとして水素燃料の電極への安定的な供給、MEAや電解質膜の機能低下対策、生成水の円滑な排出など機構ならびに構造的な検討がなされている。電解質膜については最適な組成物ならびに白金に変わる触媒の探索などに関心がある。セパレータについては薄く、耐久性があり、加工容易な材料の探索が行われている。燃料源である水素を炭化水素から効率的に改質する技術を確認させることも据え置き型の燃料電池を対象としたときに大きな課題であり、全体的なシステム構成と運転の技術開発に注力されている。

■ 技術開発拠点は関東、中部、関西地方に集中

出願上位 21 社の開発拠点を発明者の住所・居所でみると、神奈川県、東京都を中心に 18 拠点、愛知県を中心に中部地方で 7 拠点、大阪府を中心に関西地方で 5 拠点がある。そのほかに岡山県、広島県、長崎県、宮崎県に各 1 拠点がある。

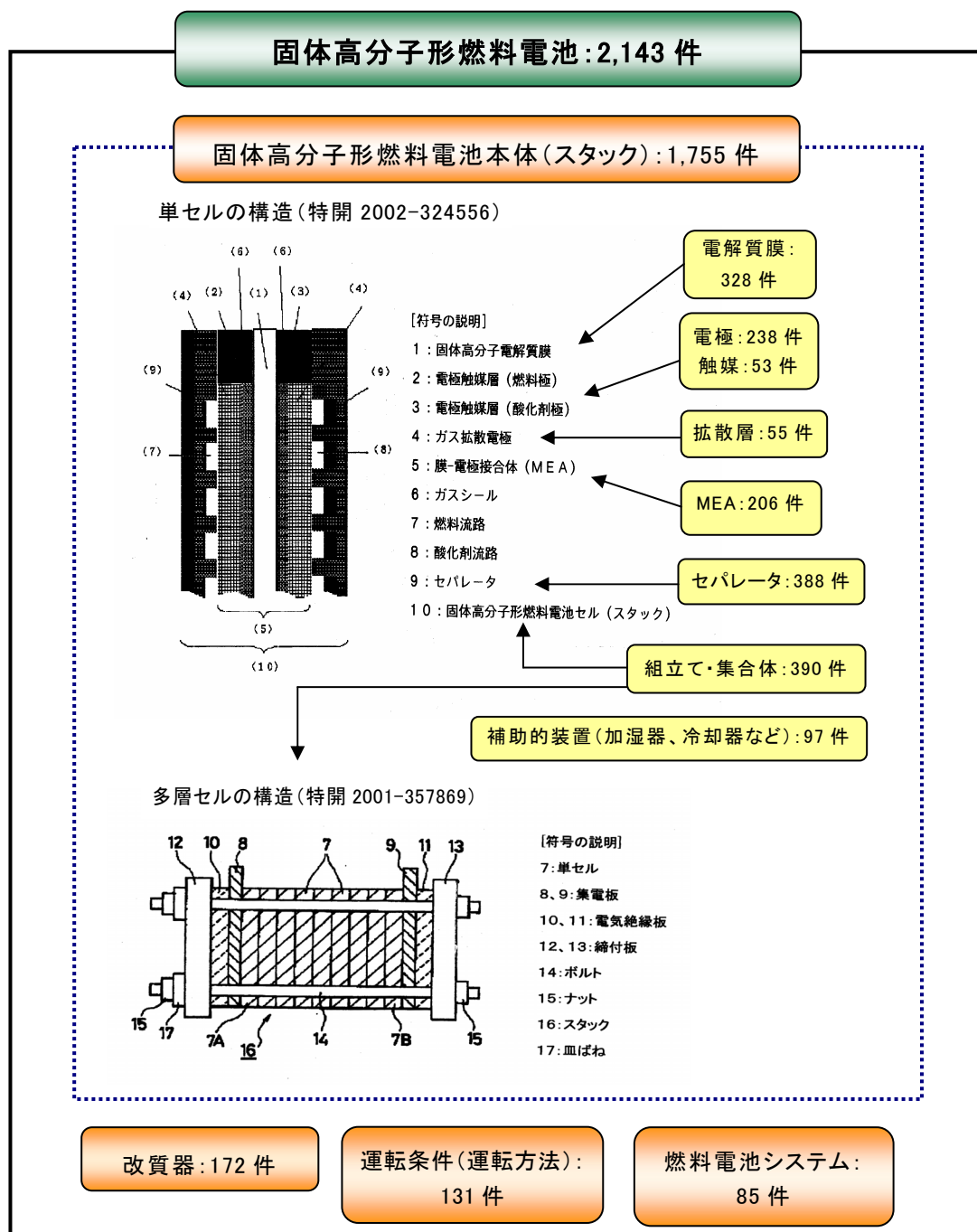
■ 技術開発の課題

全体として、性能向上に関するものが最も多く、ほぼ半数の出願を占めている。次に、劣化防止に関する出願が全体の約 4 分の 1 を占めている。そのほかに、小型・軽量化、生産性向上、コスト低減などがある。技術分野ごとにみた場合は、セパレータでは「ガス配流」、「接触圧力・接触抵抗」、および「出力効率の向上」を図る性能向上が大きな課題となっている。また、コスト低減と小型・軽量化をいかに図るかという課題も極めて重要である。

電解質膜では、性能向上が大きな課題となっているが、イオン伝導性向上に関する技術が最も多く出願されており、しかも、ほとんどのものが機械的強度、化学的・熱的安定性とを一体として取り上げている。さらに膜内外の調湿、膜周辺部の接続部の接着強化も改善が図られている。

固体高分子形燃料電池に関する特許分布

固体高分子形燃料電池の技術は、改質器、燃料電池本体（スタック）、運転条件（運転方法）、燃料電池システムからなる。これらの技術に関連して 1990 年から 2002 年 7 月までに公開された出願は、改質器が 172 件、燃料電池本体（スタック）が 1,755 件、運転条件（運転方法）が 131 件、燃料電池システムが 85 件である。スタックはMEA（膜-電極接合体）が 206 件、電極が 238 件、触媒が 53 件、拡散層が 55 件、電解質膜が 328 件、セパレータが 388 件、補助的装置が 97 件、組立て・集合体が 390 件からなっている。

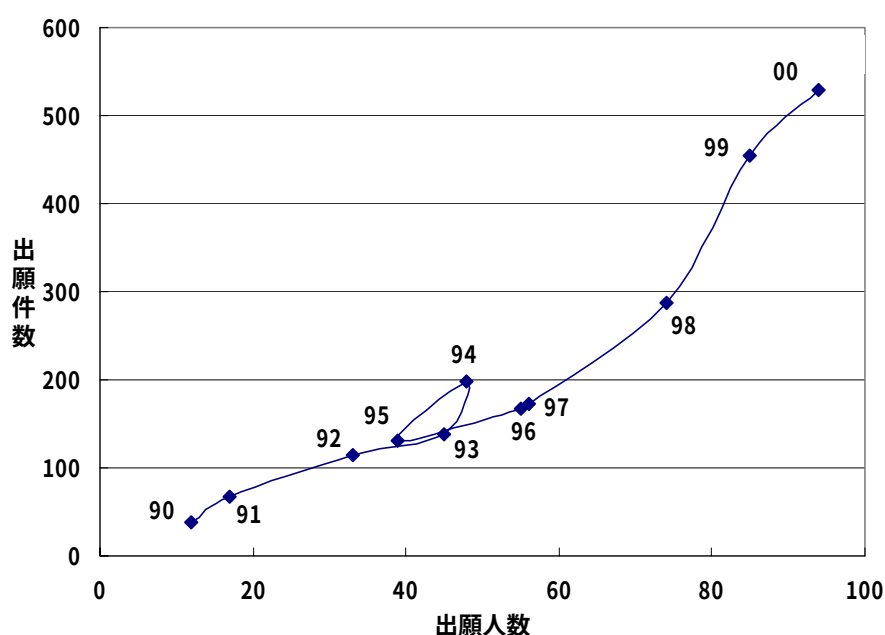


急増する参入企業と特許出願

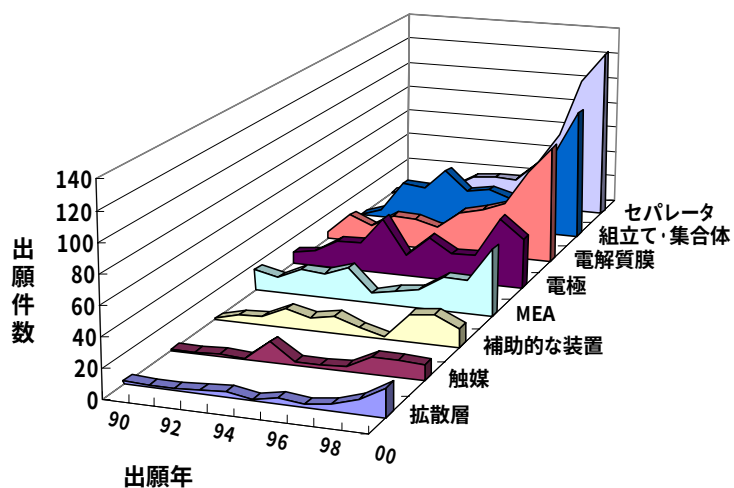
固体高分子形燃料電池の開発の伸びは、1990年代前半は緩やかなものであったが、97年以降は急激に伸びていることが、特許出願件数と出願人数の推移から分かる。

固体高分子形燃料電池の開発の大部分を占める燃料電池本体（スタック）を構成する要素の中で、最近ではセパレータ、電解質膜、組立て・集合体に関する開発が著しく伸びている。

固体高分子形燃料電池の出願人数－出願件数の推移



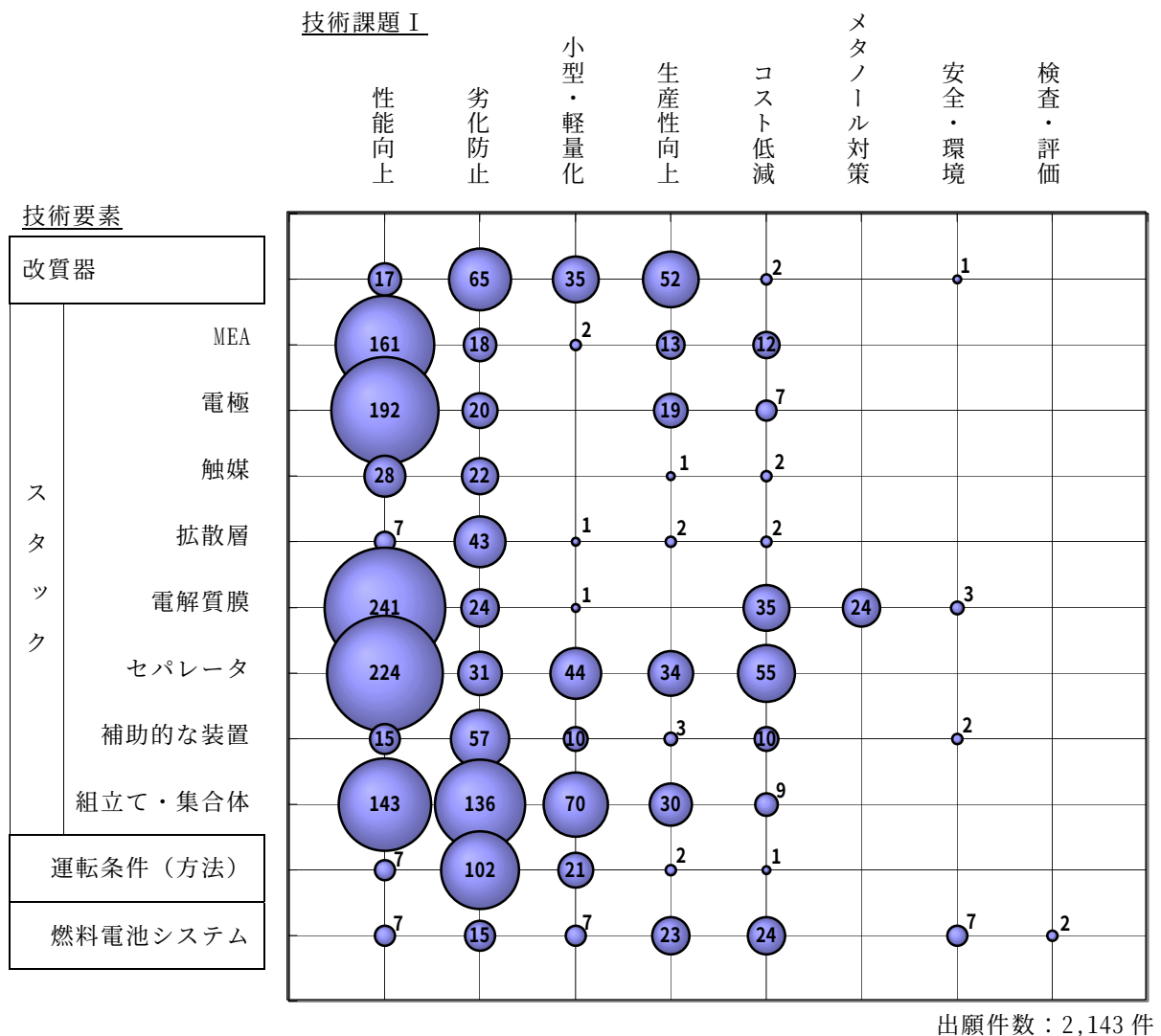
スタックの技術要素ごとの出願件数推移



技術要素と課題の分布

固体高分子形燃料電池に関する技術課題は、性能向上に関するものが全出願件数のほぼ半数を占める。さらに、全出願件数の 4 分の 1 が劣化防止である。燃料電池の普及で問題となるコスト低減は、出願面からはそれほど大きな比重を占めていない。

燃料電池の技術要素／技術課題に対応する出願件数



1990 年から 2002 年 7 月
出願の公開

イオン伝導度向上、内部電気抵抗低下、膜内外調湿が課題

燃料電池のスタック電解質膜に関する特許出願の技術課題は、イオン伝導度向上、内部電気抵抗低下、膜内外調湿の性能向上に関するものが多い。電解質膜分野の出願は旭硝子、旭化成、豊田中央研究所が多い。

電解質膜の技術課題／解決手段と出願件数

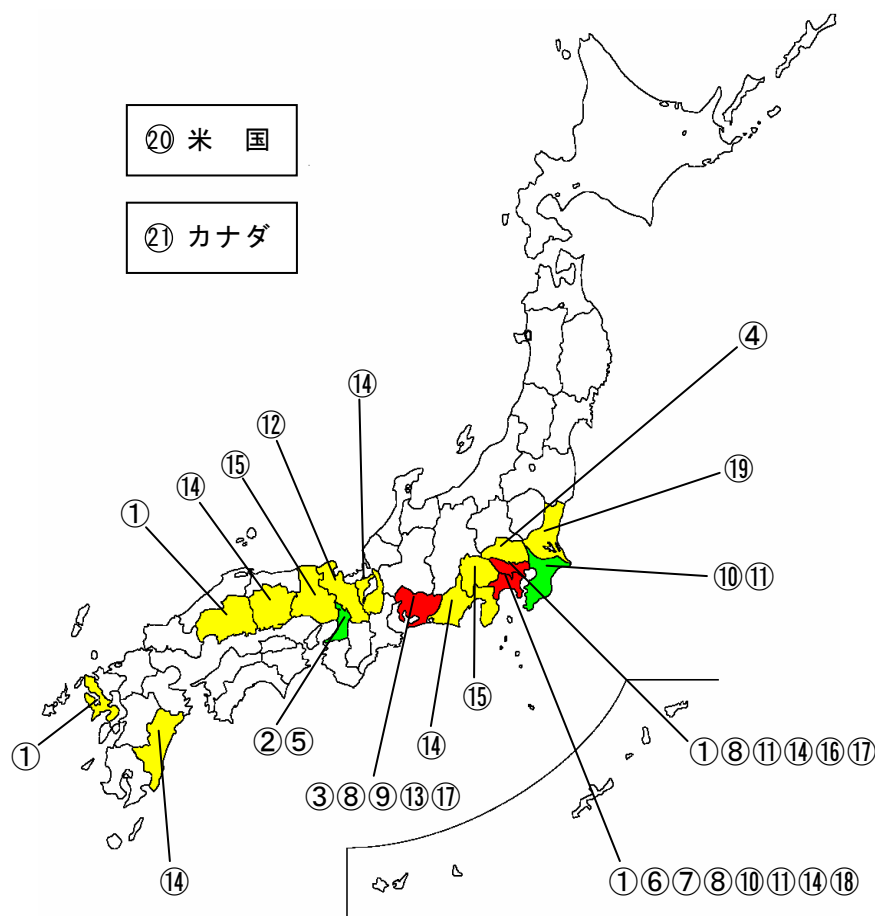
解決手段		膜の組成・製造法				膜の成形・加工		その他
技術課題		新規組成	複合組織	膜の製造法	膜原料	成形・加工物の構造	成形・加工方法	回収・再利用、システム
性能向上	イオン伝導度向上	東洋紡績9 ジェイエス アール8 日立化成工業7 豊田中央研究所6 ヘキスト3 旭化成3 旭硝子3 鐘淵化3	アベンティ ス リサー チ ウント テクノロジーズ4 旭化成3 豊田中央研究所3	豊田中央研究所3 7件				
		85件	42件		3件	1件	1件	
	内部(表面)電気抵抗低下	旭化成4 旭硝子3	旭硝子11 旭化成3			1件	2件	
		10件	19件					
	薄膜化	2件	豊田中央研究所3 7件	住友電気工業1 1件		2件	2件	
	起電力向上	3件					2件	
	電極・触媒との接合改善					1件	本田技研工業3 13件	
劣化防止	膜内外調湿	アイソ精機4 旭硝子3	田中貴金属3					
		10件	12件			8件	1件	4件
	不純物除去						日本電池1 1件	トヨタ1 1件
	膜の膨張・収縮防止		3件				2件	
メタノール対策	膜接続部の破壊防止	1件	3件			トヨタ自動車3 15件		
	メタノール浸透防止	11件	東芝4 本田技研工業4 9件	3件			1件	
資源	安価材料の提供	12件	日東電工1 住友化学工業1 2件					

(出願件数3件以上の出願人名。単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数。)

技術開発拠点は関東、中部、関西地方に集中

出願上位 21 社の開発拠点を発明者の住所・居所でみると、神奈川県、東京都を中心に 18 拠点、愛知県を中心に中部地方で 7 拠点、大阪府を中心に関西地方で 5 拠点がある。そのほかに岡山県、広島県、長崎県、宮崎県に各 1 拠点がある。

固体高分子形燃料電池に関する主要企業の技術開発拠点と出願件数推移



No.	出 願 人	年次別出願件数												合計
		90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00		
1	三菱重工業	19	13	15	30	8	12	2	3	2	11	38	153	
2	松下電器産業	3	1	7	2	7	11	8	11	27	36	34	148	
3	トヨタ自動車				11	31	10	9	9	10	25	39	147	
4	本田技研工業		10	6	2		14	12	4	11	21	59	144	
5	三洋電機		2	2	6	3	7	3	23	14	54	26	141	
6	富士電機	7	10	15	10	13	18	13	11	7	16	18	139	
7	旭硝子				9	4	1	6	12	6	26	26	92	
8	東芝	1		5	1	1	3	5	6	18	26	17	84	
9	アイシン精機			3		3	1	5	5	29	16	7	69	
10	田中貴金属工業	1	5	5		17	9	12	2	5	5		61	
11	東京瓦斯			4	9	14	10	5	3	1		5	51	
12	日本電池				1				14	11	13	11	51	
13	豊田中央研究所			1	4	1	1	1	4	11	11	15	50	
14	旭化成			2	10	6		6	6	7	8	2	47	
15	渡辺政廣	1	6	6	1	13	1	6	1	5	3		43	
16	三菱電機	1	4	4	2	2	2	3	4	5	5	5	40	
17	エクオスリサーチ		1		5	9	1	7	4	4	1	2	34	
18	日産自動車			1	1				2	3	6	18	31	
19	日立化成工業				1					1	22	4	28	
20	ストンハルトアソシエーツ(米国)		4	5		11	1	5	1				27	
21	パラード パワーステムズ(カナダ)			5	1	4	1	4	1	4	3		23	

三菱重工業株式会社

出願状況	組立て・集合体の課題と解決手段の分布
出願件数は 153 件である。最も出願が多い技術要素はスタック分野における組立て・集合体である。この技術要素において重きがおかれている技術課題は性能向上に関する液体・気体の漏洩防止および劣化防止に関する加湿調整、閉塞防止ならびに小型・軽量化である。 気体・液体の漏洩防止についての解決手段は、基材・部品改良ならびに装置改良(構造)の両面から検討がなされている。加湿調整ならびに閉塞防止については基材・部品改良の面から検討がなされている。小型・軽量化については装置改良(構造)の面から検討がなされている。	解決手段 形状 構造 成形・加工 物質 構造 装置構成 技術課題 性能向上 劣化防止 小型・軽量化 生産性向上 液体・気体の漏洩防止 反応効率向上 ガス配流改善など 加湿調整 破損・安全 閉塞防止 温度制御など 小型・軽量化 生産性向上 基材・部品改良 装置改良

保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主 IPC	発明の名称 概要
組立て・集合体	反応効率向上	基材・部品改良	特許 3258378 92.07.02 H01M8/02	燃料電池 セパレータの両面に、互いに平行な燃料ガス供給用溝および酸化剤ガス供給用溝を設け、かつ燃料ガスおよび酸化剤ガスが溝内を重力方向の下方に自然に排出されるようにすることによりガスの利用効率低下を防止する。
組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特許 3258390 92.10.01 H01M8/02	燃料電池 酸素側拡散電極外周部のシール部と酸素電極端部との空隙に水供給路を設け、水を充満させておくことにより、この部分に水素側セパレータから反応ガスが流れ込むのを防止し、爆発事故や、発電効率の低下を防ぐ。

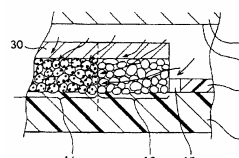
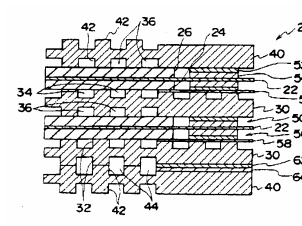
松下電器産業株式会社

出願状況	組立て・集合体の課題と解決手段の分布
出願件数は 148 件である。最も出願が多い技術要素はスタック分野における組立て・集合体である。技術課題は性能向上に関する液体・気体の漏洩防止および小型・軽量化に力点がおかれている。 気体・液体の漏洩防止についての解決手段は、装置改良に着目した構造の検討に重きがおかれている。小型・軽量化についても同様に装置改良に着目した構造の検討がなされている。	解決手段 基材・部品改良 成形・加工 物質 構造 装置構成 材料 技術課題 性能向上 劣化防止 小型・軽量化 生産性向上 コスト低減 液体・気体の漏洩防止 接触圧力・抵抗低減 ガス配流改善 加湿調整 破損・安全 閉塞防止 燃料制御 電触防止 小型・軽量化 生産性向上 コスト低減

保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主 IPC	発明の名称 概要
組立て・集合体	閉塞防止	基材・部品改良	特許3272980 97.06.26 H01M8/02	燃料電池 セパレータの燃料極に面するガス供給路の断面積を入り口から出口部にかけて小さくすることにより、燃料ガスの流速を大きくし、燃料極側でのフラッシング現象を防止する。 1 燃料電池 5a、12 ガス供給路 2 高分子電解質膜 6a、11 セパレータ 3 空気極 7a、8a、13、14 マニホルド 4 燃料極
電極	出力効率向上	構造	特許3275652 95.09.26 H01M4/86	固体高分子型燃料電池用電極およびそれを用いた燃料電池 電解質、触媒を担持した炭素粉末からなる触媒層に内在する細孔の直径、比容積を規定して、触媒と固体高分子電解質との接触面積を大きく、かつ反応ガスの供給能を高めた電極。

トヨタ自動車株式会社

出願状況	セパレータの課題と解決手段の分布							
出願件数は 147 件である。最も出願が多い技術要素はスタック分野におけるセパレータである。この技術要素において重きがおかれている技術課題は性能向上に関する接触圧力・接触抵抗である。 接触圧力・接触抵抗についての解決手段は、主に基材・部品改良で達成されており、中でも物質の検討に力点が置かれている。ガス配流についての解決手段は基材・部品改良ならびに装置改良（構造）の両面から検討がなされている。いずれも構造を最適化することについて検討がなされている。	基材・部品改良 装置改良							
	解決手段 形状 構造 成形・加工 物質 工程 構造							
	技術課題							
	性能向上	反応効率向上						1
		出力効率向上	2	2		1		2
		接触圧力・接触抵抗	1	3	1	10		
		液体・気体の漏洩		1				
		ガスの配流	2	4			1	5
	劣化防止	構造		1			1	
		電蝕防止				1	1	1
電池性能					1			
温度制御					1			
寸法・形状							1	
生産性向上	成形・加工				1	1		
	形状		2					
	構造				1		1	
小型・軽量化								
コスト低減								

保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主 IPC	発明の名称 概要
電解質膜	膜接統部の破壊防止	成形・加工物の構造	特許 3271410 93. 12. 29 H01M8/02	燃料電池とその固体高分子電解質膜および電極 高分子電解質膜と電極間に触媒を担持した導電性粒子からなる触媒層と、その外周縁に沿って取り囲み触媒層の占める領域に、耐火性粒子を敷設。 
組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開2000-182639 98. 12. 16 H01M8/02	シール部材およびこれを用いた燃料電池 発泡性のゴムにより層状に形成された第 1 シール部と、第 1 シール部より弾性率が高い材料で層状に形成された第 2 シール部からなり、第 1 のシール部でセパレータの表面の粗さおよび温度変化による寸法変化を吸収し、第 2 シール部で積層方向のシール部材全体の弾性変形を小さくする。 

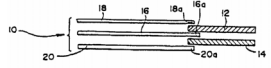
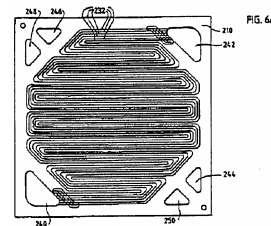
旭硝子株式会社

出願状況	電解質膜の課題と解決手段の分布
出願件数は 92 件である。最も出願が多い技術要素はスタック分野における電解質膜である。この技術要素において重きがおかれている技術課題は性能向上に関する内部（表面）電気抵抗を低くした電解質膜の探索である。 単体としての電解質膜に要求されるイオン伝導度向上、低い内部（表面）電気抵抗、起電力向上および膜内外湿潤保持などの技術課題には新規組成を提案している。またスタックとした場合に誘起される内部（表面）電気抵抗対策として補強材との結合など複合組織体とすることが提案されている。	膜の組成・製造法 膜の成形・加工 解決手段 新規組成 複合組織 膜原料 成形・加工 成形・加工方法 技術課題 性能向上 イオン伝導度向上 内部（表面）電気抵抗低下 薄膜化 起電力向上 膜内外調湿 劣化防止 膜の膨張・収縮防止 膜接続部の破壊防止 メタノール対策 メタノール浸透防止 コスト低減 製造法改善

保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主 IPC	発明の名称 概要
電解質膜	電気抵抗低下	複合組織	特許 3342726 93. 01. 29 H01M8/02	固体高分子電解質型の燃料電池及びその製造方法 フィブリル状のフルオロカーボン重合体からなる補強材で補強された、スルホン酸基を有するパーフルオロカーボン重合体からなる陽イオン交換膜の表面にガス拡散電極を密着して配置することによって、従来よりも低い電気抵抗と高い機械的強度の固体電解質膜を得ることができる。
電解質膜	電気抵抗低下	複合組織	特開 2001-345111 01. 03. 29 H01M8/02	固体高分子型燃料電池用電解質膜及びその製造方法 フィブリル繊維径が 1 μm 以下のフィブリルが全フィブリル数の 70% 以上を占めるフルオロカーボン重合体からなる補強材で補強された、スルホン酸基を有するパーフルオロカーボン重合体からなる陽イオン交換膜にて低抵抗、高強度の電解質膜を製造する。

バードパワーシステムズ

出願状況	組立て・集合体の課題と解決手段の分布																																																																								
出願件数は 23 件である。 最も出願が多い技術要素は スタック分野における組立 て・集合体である。 組立て・集合体関連の技 術課題として、液体・気体 の漏洩防止、反応効率向上、 劣化防止のための温度制御 および小型・軽量化に取り 組んでいる。これらの課題 への対応として基材・部品 改良、装置改良ならびに操 業方法に解決手段を検討し ている。	<table><tr><th colspan="2"></th><th colspan="2">基材・部品改良</th><th colspan="2">装置改良</th><th colspan="2">操業</th></tr><tr><th colspan="2"></th><th colspan="2">解決手段</th><th colspan="2">成形・加工</th><th colspan="2">構造・材料</th></tr><tr><th colspan="2"></th><th colspan="2">形状</th><th colspan="2">加工</th><th colspan="2">構造</th><th colspan="2">材料</th></tr><tr><td rowspan="5">技術課題</td><td>性能向上</td><td colspan="2">液体・気体の漏洩防止</td><td>1</td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>劣化防止</td><td colspan="2">反応効率向上</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>小型・軽量化</td><td colspan="2">温度制御など</td><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td colspan="2">小型・軽量化</td><td></td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td colspan="2">コスト低減</td><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>			基材・部品改良		装置改良		操業				解決手段		成形・加工		構造・材料				形状		加工		構造		材料		技術課題	性能向上	液体・気体の漏洩防止		1		1				劣化防止	反応効率向上						1		小型・軽量化	温度制御など				1					小型・軽量化				1					コスト低減			1				
		基材・部品改良		装置改良		操業																																																																			
		解決手段		成形・加工		構造・材料																																																																			
		形状		加工		構造		材料																																																																	
技術課題	性能向上	液体・気体の漏洩防止		1		1																																																																			
	劣化防止	反応効率向上						1																																																																	
	小型・軽量化	温度制御など				1																																																																			
		小型・軽量化				1																																																																			
		コスト低減			1																																																																				

保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主 IPC	発明の名称 概要
組立て・集合体	コスト低減	基材・部品改良	特許 3245161 92.06.01 H01M8/02	電気化学的燃料電池のガスケット使用膜電極アセンブリー 膜電極そのものではないガスケット材料をイオン交換膜の周囲にガスケットとして使用する。膜電極そのものをガスケット材料として使用するアセンブリーよりも有効で経済的なシールを行える。 
組立て・集合体	温度制御など	装置改良	特表平 9-511356 95.06.23 H01M8/02	同時に流れる冷媒とオキシダントを有する電気化学燃料セルスタック 酸化剤ガス流中の湿分が最も低い領域の温度を最も低く、酸化剤ガス流中の湿分が最も高い領域の温度を最も高くなるように冷媒を流す単電池の温度を制御するスタック。 

目次

固体高分子形燃料電池

1. 技術の概要	3
1.1 固体高分子形燃料電池技術の概要	3
1.1.1 はじめに	3
(1) 燃料電池の原理	5
(2) 燃料電池の種類	6
1.1.2 固体高分子形燃料電池	7
1.1.3 改質器	8
(1) 脱硫工程	8
(2) 改質工程	8
(3) CO 変成／除去工程	8
1.1.4 固体高分子形燃料電池スタック	9
(1) 膜・電極接合体 (MEA: Membrane Electrode Assembly)	9
(2) 電極材料	10
(3) 電解質膜	11
(4) セパレータ	13
1.1.5 運転条件（運転方法）	15
1.1.6 燃料電池システム	16
1.1.7 電解質膜と電極を組み合わせた電気分解装置	17
(1) 電解式オゾン発生装置	17
(2) オゾン水発生装置	17
(3) 電気化学的湿度制御装置	17
1.2 固体高分子形燃料電池技術の特許情報へのアクセス	19
1.3 技術開発活動の状況	23
1.3.1 全体の動向	23
(1) 特許出願動向と主要企業	23
(2) 外国籍企業	27
1.3.2 改質器	29
1.3.3 スタック	30
(1) MEA	30
(2) 電極	31
(3) 触媒	32

(4) 拡散層	34
(5) 電解質膜	35
(6) セパレータ	36
(7) 補助的な装置	38
(8) 組立て・集合体	39
1.3.4 運転条件	41
1.3.5 燃料電池システム	43
1.4 技術開発の課題と解決手段	44
1.4.1 改質器	47
1.4.2 スタック	52
(1) MEA（膜・電極接合体）	52
(2) 電極	59
(3) 触媒	66
(4) 拡散層	70
(5) 電解質膜	73
(6) セパレータ	81
(7) 補助的な装置	90
(8) 組立て・集合体	94
1.4.3 運転条件	100
1.4.4 燃料電池システム	103
1.5 サイテーション分析	107
2. 主要企業等の特許活動	115
2.1 三菱重工業	116
2.1.1 企業の概要	116
2.1.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術	116
2.1.3 開発拠点と研究開発者	116
2.1.4 技術開発課題対応特許の概要	117
2.2 松下電器産業	130
2.2.1 企業の概要	130
2.2.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術	130
2.2.3 開発拠点と研究開発者	130
2.2.4 技術開発課題対応特許の概要	131
2.3 トヨタ自動車	141
2.3.1 企業の概要	141
2.3.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術	141

2.3.3 開発拠点と研究開発者	141
2.3.4 技術開発課題対応特許の概要	142
2.4 本田技研工業	152
2.4.1 企業の概要	152
2.4.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術...	152
2.4.3 開発拠点と研究開発者	152
2.4.4 技術開発課題対応特許の概要	153
2.5 三洋電機	166
2.5.1 企業の概要	166
2.5.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術...	166
2.5.3 開発拠点と研究開発者	166
2.5.4 技術開発課題対応特許の概要	167
2.6 富士電機	178
2.6.1 企業の概要	178
2.6.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術...	178
2.6.3 開発拠点と研究開発者	178
2.6.4 技術開発課題対応特許の概要	179
2.7 旭硝子	190
2.7.1 企業の概要	190
2.7.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術...	190
2.7.3 開発拠点と研究開発者	190
2.7.4 技術開発課題対応特許の概要	191
2.8 東芝	197
2.8.1 企業の概要	197
2.8.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術...	197
2.8.3 開発拠点と研究開発者	197
2.8.4 技術開発課題対応特許の概要	198
2.9 アイシン精機	206
2.9.1 企業の概要	206
2.9.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術...	206
2.9.3 開発拠点と研究開発者	206
2.9.4 技術開発課題対応特許の概要	207
2.10 田中貴金属工業	213
2.10.1 企業の概要	213
2.10.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術...	213
2.10.3 開発拠点と研究開発者	213

2.10.4 技術開発課題対応特許の概要	214
2.11 東京瓦斯	221
2.11.1 企業の概要	221
2.11.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術 ..	221
2.11.3 開発拠点と研究開発者	221
2.11.4 技術開発課題対応特許の概要	222
2.12 日本電池	227
2.12.1 企業の概要	227
2.12.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術 ..	227
2.12.3 開発拠点と研究開発者	227
2.12.4 技術開発課題対応特許の概要	228
2.13 豊田中央研究所	232
2.13.1 企業の概要	232
2.13.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術 ..	232
2.13.3 開発拠点と研究開発者	232
2.13.4 技術開発課題対応特許の概要	233
2.14 旭化成	238
2.14.1 企業の概要	238
2.14.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術 ..	238
2.14.3 開発拠点と研究開発者	238
2.14.4 技術開発課題対応特許の概要	239
2.15 渡辺政廣（山梨大学 工学部 教授）	244
2.15.1 研究者の概要	244
2.15.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術 ..	244
2.15.3 開発拠点と研究開発者	244
2.15.4 技術開発課題対応特許の概要	245
2.16 三菱電機	252
2.16.1 企業の概要	252
2.16.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術 ..	252
2.16.3 開発拠点と研究開発者	252
2.16.4 技術開発課題対応特許の概要	253
2.17 エクォス・リサーチ	260
2.17.1 企業の概要	260
2.17.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術 ..	260
2.17.3 開発拠点と研究開発者	260
2.17.4 技術開発課題対応特許の概要	261

2.18 日産自動車	265
2.18.1 企業の概要	265
2.18.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術 ..	265
2.18.3 開発拠点と研究開発者	265
2.18.4 技術開発課題対応特許の概要	266
2.19 日立化成工業	270
2.19.1 企業の概要	270
2.19.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術 ..	270
2.19.3 開発拠点と研究開発者	270
2.19.4 技術開発課題対応特許の概要	271
2.20 ストンハルト アソシエーツ	274
2.20.1 企業の概要	274
2.20.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術 ..	274
2.20.3 開発拠点と研究開発者	274
2.20.4 技術開発課題対応特許の概要	275
2.21 バラード パワー システムズ	279
2.21.1 企業の概要	279
2.21.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術 ..	279
2.21.3 開発拠点と研究開発者	279
2.21.4 技術開発課題対応特許の概要	280
3. 主要企業の技術開発拠点	289
3.1 改質器	292
3.2 スタック：MEA	294
3.3 スタック：電極	296
3.4 スタック：触媒	298
3.5 スタック：拡散層	300
3.6 スタック：電解質膜	302
3.7 スタック：セパレータ	304
3.8 スタック：補助的な装置	306
3.9 スタック：組立て・集合体	308
3.10 運転条件	310
3.11 燃料電池システム	312

Contents

資 料

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

1.技術の概要

- 1.1 固体高分子形燃料電池技術の概要
- 1.2 固体高分子形燃料電池技術の特許情報へのアクセス
- 1.3 技術開発活動の状況
- 1.4 技術開発の課題と解決手段
- 1.5 サイトーション分析

1. 技術の概要

固体高分子形燃料電池は次世代の省エネ型自動車の動力源や家庭向けコージェネレーション用途に実用化が期待され、1998 年以降、特許出願が急激に増加している。

1.1 固体高分子形燃料電池技術の概要

1.1.1 はじめに

燃料電池は、英国グローブ卿による1839年の発電実験成功に始まり、1965年ゼネラルエレクトリック（米国）によって開発され人工衛星ジェミニ5号に搭載された1kW級のものが実用化の第1号である。方式は、固体高分子形燃料電池（Polymer Electrolyte Fuel Cell：PEFC）であった。ゼネラルエレクトリックはその後も宇宙・軍事用に開発を続けたが、1983年に開発を止め、シーメンス（ドイツ）などに技術を売却した。この頃のものあまり性能がよくなく、電極触媒の白金使用量が多く、陽イオン交換膜が高価なこともあって、民生用への普及はとて考えられなかった。

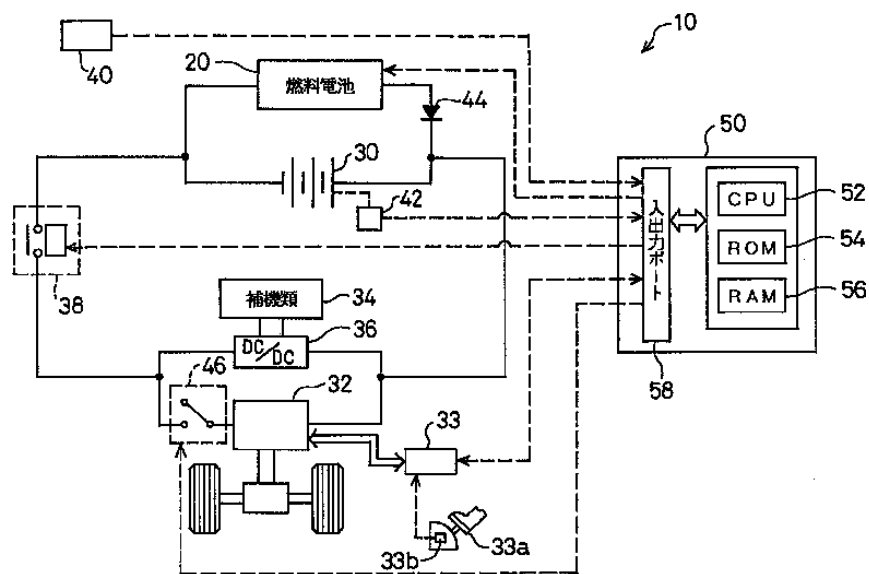
しかし、その後触媒層の三相界面構造の改良の取り組みがなされ、80年代後半には、白金使用量の大幅低減によるコストダウンや性能の向上がなされた。そして最近になって、ようやく民生用への応用が考えられる状況が整い出している。固体高分子形燃料電池の世界的リーディングカンパニーである巴拉ード パワー システムズ（カナダ）のデータでは、1989年では約100W/lであった燃料電池スタック出力密度が徐々に伸び、1995年に急激に高くなっている。固体高分子形燃料電池は、常温で稼動できることから自動車などの移動体用電源として向いているといわれ、1993年に固体高分子形燃料電池搭載のバスが巴拉ード パワー システムズ社により試作され、1995年になると燃料電池を搭載した自動車の開発が増え出している。2002年には、トヨタ自動車、本田技研工業が燃料電池自動車のリース販売を開始した。また、乗用車（図1.1.1-1参照）やバスの他に小型のポータブル燃料電池発電機や携帯電話の電源としての開発が行われている。一方、先行して考えられていた定置型の分散電源用途として、固体高分子形燃料電池を使用したコージェネレーションシステムが家庭用やホテルなどの施設用に開発が進められている。

なお、燃料電池全体の開発の歴史は、表1.1.1-1のようになる。

こうした開発は、わが国では長期的なエネルギー政策の一環としても取り組まれており、総合資源エネルギー調査会答申：「今後のエネルギー対策について」（2001.7.12）で

は、2010年の燃料電池の導入目標値を220万kWとしている。

図1.1.1-1 燃料電池自動車の例



(特開平10-40962)

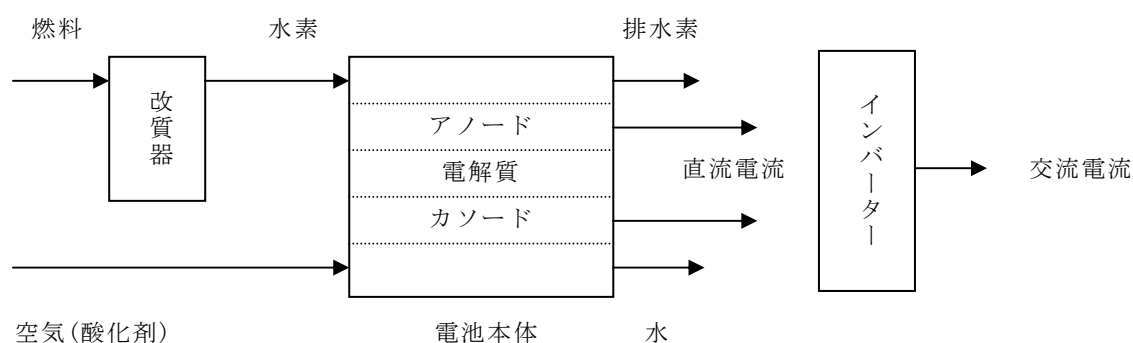
表1.1.1-1 燃料電池開発の歴史

	固体高分子形燃料電池	その他
1839年	英国のグローブ卿が燃料電池の原理を発見	
1960年代	米国で宇宙開発用電源として開発（ジェミニ5号）	
1980年代	米国、日本で民生用電源として開発 アルカリ形（AFC）、リン酸塩形（PAFC）、熔融炭酸塩形（MCFC）、固体酸化物形（SOFC）、固体高分子形（PEFC）	
1988年	バラード パワー システムズ社がダウ膜を用いた高性能固体高分子形燃料電池を発表	
1990年代後半	開発競争が激化	PAFC の 実 用 化 （ ONSI 社 ／ 東 芝 製 ）
1994年以降	ダイムラークライスラー社が燃料電池自動車を発表（NECAR I～IV、NeBUS）	
1996年 2002年	トヨタ自動車（株）が燃料電池自動車（FCHV）を発表 トヨタ自動車（株）、本田技研工業（株）が燃料電池自動車をリース販売開始	

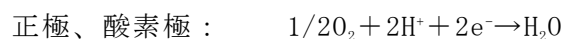
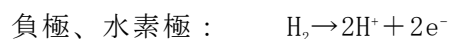
(1) 燃料電池の原理

燃料電池では、燃料と酸化剤から電気化学反応を用いて発生する電気と熱エネルギーを取り出している。電池の本体は、図1.1.1-2に示すように電子伝導体である2つの電極（アノードおよびカソード）とイオン伝導体である電解質から構成されている。

図1.1.1-2 燃料電池の構成

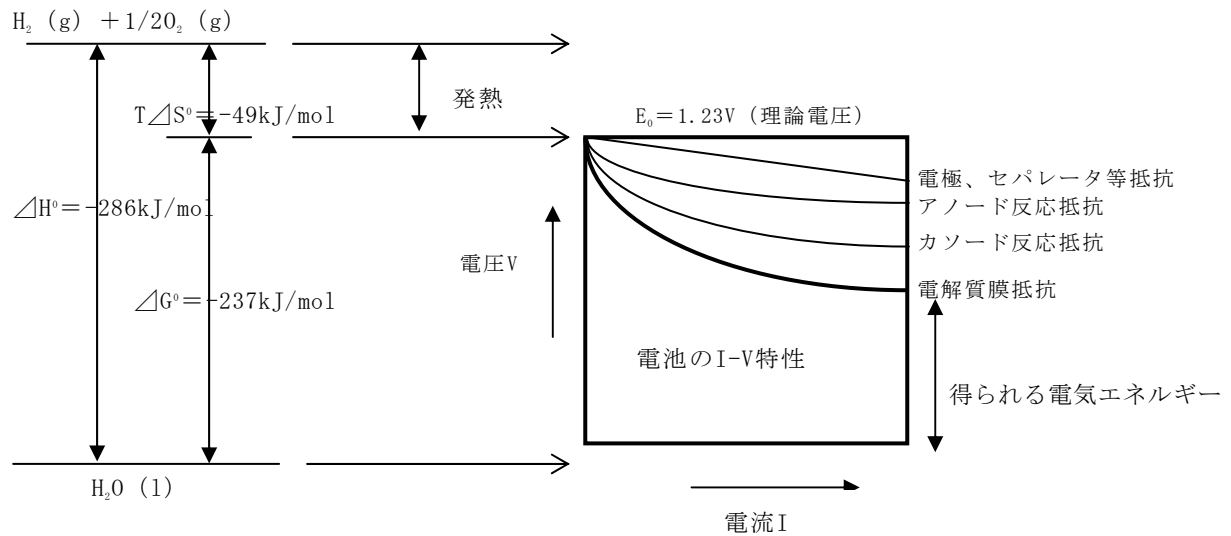


燃料には電気化学的に活性な水素が用いられ、酸化剤として空気中の酸素が利用されている。燃料にガソリンやメタノールなどの炭化水素を使う場合は、改質器で水素に改質して電池に供給する。なお、メタノールなどを直接供給できる「直接型」の開発が行われている。負極（アノード）では燃料の酸化反応が起こり、正極では酸化剤の還元が行われる。水素イオン（プロトン）伝導性の電解質を介して、



の反応が起こり、そのときの自由エネルギー（ ΔG ）の減少分が電気エネルギーとして外部に取り出される。理論的には全エネルギー変化の83%が電気エネルギーに変換され、残りが熱エネルギーとなる。また、反応の理論起電力は1.23Vであるが、図1.1.1-3に示すように、電池の各構成要素の通電抵抗、反応抵抗により電圧低下があるため、実際に取り出せる起電力は低下する。

図1.1.1-3 燃料電池の理論電圧（25℃）



(2) 燃料電池の種類

これまでに開発されてきた主な燃料電池の特徴を、表1.1.1-2にまとめた。

表1.1.1-2 各種燃料電池の比較

	固体高分子形 (PEFC)	リン酸形 (PAFC)	熔融炭酸塩形 (MCFC)	固体酸化物形 (SOFC)	アルカリ形 (AFC)
電 解 質	イオン交換膜	リン酸	炭酸塩	ジルコニア	水酸化カリウム
イオン伝導体	H ⁺	H ⁺	CO ₃ ²⁻	O ²⁻	OH ⁻
運 転 温 度	常温～100℃	170～210℃	600～700℃	900～1,000℃	常温～100℃
燃 料 ガ ス	H ₂	H ₂	H ₂ 、CO	H ₂ 、CO	H ₂
利 用 燃 料	天然ガス、LPG、メタノール、 ナフサ、軽油	天然ガス、LPG、メタノール、 ナフサ、軽油、石炭ガス	天然ガス、LPG、メタノール、 ナフサ、軽油、石炭ガス	純水素	
発 電 効 率	40～60%	40～45%	45～60%	50～60%	45～60%
特 徴	高出力密度 室温作動可能	低温作動	広範な燃料可能 内部改質可能	高出力密度 広範な燃料可能 内部改質可能	高出力密度 室温作動可能
実 用 化 時 期	2000年以降	1990年代後半	2000年以降	2000年以降	2020年以降
用 途	電気自動車 家庭用電源 可搬型電源	ビル用コージェ ネレーション 家庭用電源	発電所 分散電源	分散電源 ビル用コージェ ネレーション	スペースシャトル

アルカリ形燃料電池（AFC）は、人工衛星アポロやスペースシャトルなど宇宙用に使用されている極めて性能のよい常温作動の燃料電池であるが、酸化剤として空気を使うと空気中の二酸化炭素がアルカリ電解液と反応して電池性能を低下させる問題がある。現在、実用化に最も近いのはリン酸形燃料電池（PAFC）だが、さらに全体的に効率のよい熔融炭酸塩形燃料電池（MCFC）が注目されている。燃料電池には、表1.1.1-2で分かるように、それぞれ特徴があり、長所と短所を持っている。理論的には高い効率を得られるが、現状

では未だ満足のいく性能値は得られていない。効率の低下分は熱として排出されており、排熱の利用が全体の効率向上の鍵を握っている。

1.1.2 固体高分子形燃料電池

燃料電池を使用した発電システムは、化学反応で発生させた直流電流をインバーターで交流に変換して利用する。燃料電池自動車やコージェネレーションシステム全体では、さらに複雑な制御が付加されて、最適なオペレーションが行われる。ここでは燃料電池本体（スタック）と改質器、これらの運転技術に係る運転条件（運転方法）、改質器・スタック・制御器などの組み合わせ技術（システム）を技術要素として表1.1.2-1のようにまとめた。

表1.1.2 - 1 技術要素のまとめ

改 質 器	炭化水素を水素（燃料）に改質する。
ス タ ッ ク	電池本体。
MEA	電極と拡散層を一体化させたもの。
電 極	触媒層とガス拡散層からなる。
触 媒	アノード： $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$ の反応を起こす。 カソード： $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ の反応を起こす。
拡散層	気体（水素および空気）と触媒の接触を高める。
電解質膜	H^+ を選択的に透過させる。
セパレータ	水素（燃料）および空気（酸化剤）の両者の混合を防ぎ、かつおのおのの流路を形成する。また、発生した電気を流す導体となる。生成した水の排出路の役目も果たす。 セパレーターは両極型（両面に流路溝）と単極型（片面に流路溝）がある。
補助的な装置	改質器およびスタックに連結して、燃料電池の運転時に補助的な役割を担う装置。
組立て・集合体	気体の集合・分配をするセルの出入口、水冷のパターンなどを決め、数十から百セル程度を積層するための構造的な工夫。
運転条件（運転方法）	改質器とスタックの運転技術。
燃料電池システム	改質器・スタック・制御機器などの組合せ技術。

1.1.3 改質器

固体高分子形燃料電池の水素燃料として、純水素の代わりに炭化水素を改質して得た水素を用いる場合は、改質器が必要になる。炭化水素には、天然ガス、都市ガスやメタノールさらにはナフサやガソリンなどが検討されており、改質反応も違いが出てくる。硫黄分を含むものは、脱硫反応の工程が付加され、電極触媒の性能が低下しないように0.1ppm以下までに硫黄分を除去している。また、改質反応で生成したCOも電極触媒の白金を被毒させるため、CO除去工程を付加して10ppm以下までになっている。

いずれの反応も、石油精製などで使われていたものが基本的には用いられている。各工程を概説する。

(1) 脱硫工程

天然ガスやナフサなどは5～10ppmの硫黄分を含んでいるため、改質した水素を一部リサイクルし、水添脱硫触媒層を通して硫黄分を硫化水素とし、次に硫化水素を吸着除去し、改質工程へ送り出す。

(2) 改質工程

改質工程は、水蒸気改質反応とCO変成反応で構成されている。まず、脱硫された炭化水素燃料は水蒸気との水蒸気改質反応により、 H_2 、CO、 CO_2 となる。この後、CO成分はCO変成で CO_2 に変わる。

また、部分酸化反応によって改質を行う方法がある。空気中の酸素を供給し、炭素をCOに変える方法である。酸素の供給を増やすと単なる燃焼になり、COは CO_2 に、肝心の水素は水になってしまうため、部分的な酸化で反応を止める。

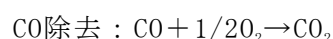
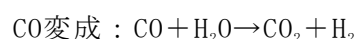
メタノールの改質例で水蒸気改質と部分酸化の比較を表1.1.3-1に示す。

表1.1.3-1 改質方法の比較

改質方法	水蒸気改質	部分酸化改質
触 媒	CuO-ZnO	NiO-ZrO ₂ (酸化用) NiO-Al ₂ O ₃ -MgO (改質用)
反 応	$CH_3OH \rightarrow CO + 2H_2$ $CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$	$CH_3OH + 3/2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ $2CH_3OH + 2H_2O \rightarrow 6H_2 + 2CO_2$
改 質 器 温 度	300℃	600℃
改質ガス組成	H_2 : 63% (高い)	H_2 : 48% (低い)
変 換 効 率	$CH_3OH \rightarrow H_2$: 98%	$CH_3OH \rightarrow H_2$: 65%
負 荷 応 答 性	遅れがある	反応の追従性が良い
コンパクト性	△	○
始 動 時 間	△	○

(3) CO変成／除去工程

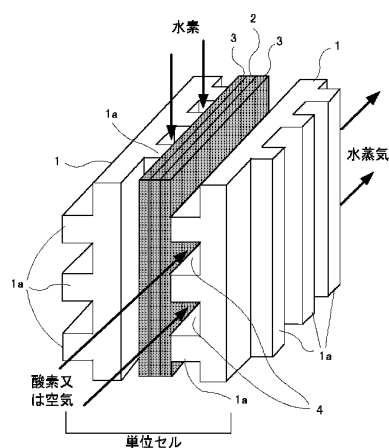
最後に残存したCOは、変成工程、除去工程で所望のレベルまで下げて、燃料電池スタックへと送り出す。各工程の反応を示す。



1.1.4 固体高分子形燃料電池スタック

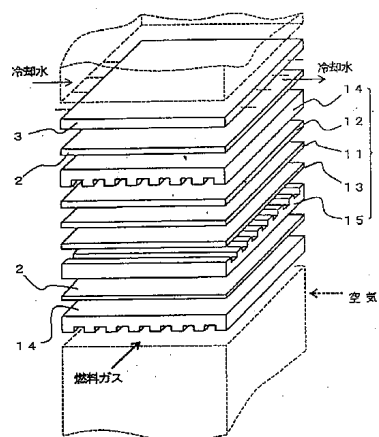
燃料電池スタックの最小単位（単セル）は、図1.1.4-1に示すように、中心部の高分子イオン交換膜の両側に白金触媒を含む水素極と酸素極があり、さらにその外側にセパレータを有する構造を持つ。1セルから取り出せる起電力は1Vに満たないため、図1.1.4-2のように単セルを直列に何層も重ねた多層セルにして大きな電圧を得ている。

図1.1.4-1 燃料電池の単セルの構成



(特開2002-25571)

図1.1.4-2 多層セル（燃料電池スタック）



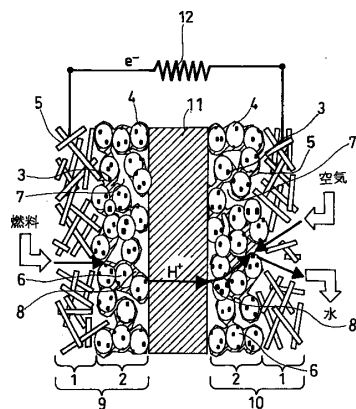
(特開2002-68839)

(1) 膜・電極接合体 (MEA : Membrane Electrode Assembly)

固体高分子形燃料電池は、水素イオン (H^+ 、プロトン) 伝導性の高い高分子膜を電極で挟んだ形をしており、高出力密度が得られる。特に、燃料の水素を純水素にしたり、酸化剤の酸素を純酸素にした場合、非常に高い出力となる。膜厚50～200 μm の薄い電解質膜の両側に電極をつけたものがMEAである。電極は、触媒層と集電体としての多孔質の支持層からなっており、セパレータのガス流路から来た水素ガスが集電体を通じて拡散し、触媒層のカーボンブラックに担持されている白金微粒子上で反応し、プロトンは電解質膜を透

過して反対側の電極へ移動する。反対側の電極も同様の構造をしており、拡散してきた酸素とプロトンが反応して、水を生成する。電極には一般に撥水剤兼バインダーとしてポリテトラフルオロエチレンが含まれている。図1.1.4-3に拡大した模式的な図を示す。

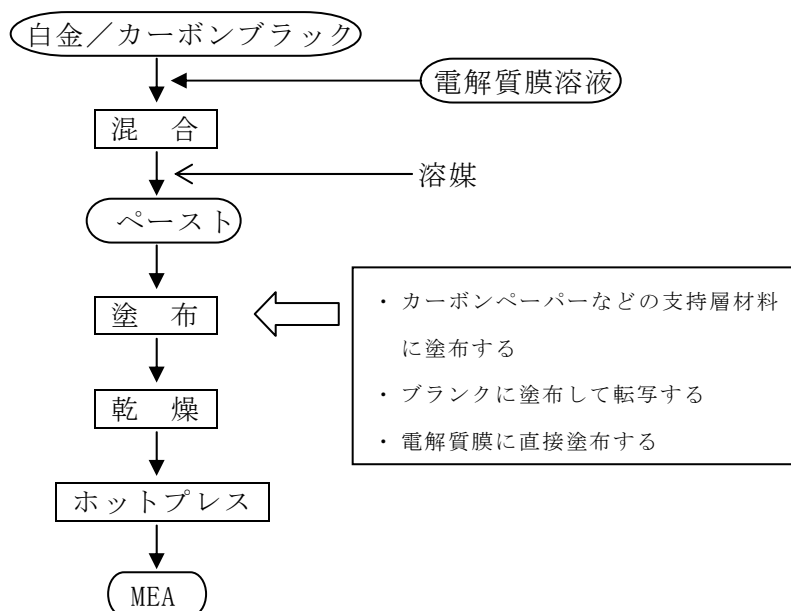
図1.1.4-3 MEAの拡大模式図の例



(特開2002 - 50367)

また、MEAの製造工程の一例を図1.1.4-4に示す。少ない白金量で高い触媒活性を示す方法の例である。

図1.1.4-4 MEAの製造工程の一例



(2) 電極材料

a. 電極触媒

固体高分子形燃料電池はアノード、カソードともに触媒として白金を使用している。現在使用しているパーフルオロスルホン酸系のイオン交換膜は、非常に酸性度が高いため、触媒は貴金属を用いるが、水素酸化の反応には白金が非常に優れた触媒性能を示し、酸素

還元反応でも十分ではないが白金が最も高い触媒性能を示す。

電極触媒は白金の反応表面積を大きくとるために微粒子にした白金を表面積の高いカーボンブラックに着けて使用する。白金は20～30wt%担持したものが使用されているが、さらに高密度に担持した触媒が要求されることもある。

水素燃料に改質ガスを使用すると、改質ガス中に含まれる微量のCOにより白金が被毒され、触媒性能が低下する。この問題を解決するため、COに対する耐被毒性を持たせるために白金を合金化した電極触媒が使われている。現在までのところ、性能的に優れているのは白金-ルテニウム合金であり、使用実績も多いがルテニウム資源の埋蔵量の限界など資源的な問題を抱えている。そのため、安価で資源的にも豊富な代替触媒の開発の取り組みが行われている。100ppm程度の微量COを含む水素での耐被毒性を検討した結果、鉄、ニッケル、コバルト、モリブデンの4種の白金との合金が、白金-ルテニウム合金と同程度の高い耐被毒性を持つことが報告されている。

また、改質器を使用しないで、直接メタノールを酸化させる燃料電池の研究が欧米や日本で最近活発に研究が行われている。メタノールが白金上で酸化されていく途中でCOが生成し、これが白金の表面に吸着し、触媒の活性を低下させる。電極触媒としては、今のところ白金-ルテニウム合金が使用されているが、水素や改質ガスを燃料とする場合に比べて、メタノールの反応速度の遅さ、電極の活性の低さから、実際にはかなり多くの量の触媒を使用して、温度を電解質膜の限界近くまで高めて反応させる必要がある。

b. 電極構造（電極触媒／拡散層）

固体高分子形燃料電池は、高価な白金を電極触媒に使用するため、白金の使用量をいかに低減するかが重要な開発要素となっている。これには、固体高分子形燃料電池の電極反応の場をnmスケールで検討する必要がある。カーボンブラックの上にある白金は電極反応に寄与しないが、固体高分子電解質を被覆された白金は、プロトンが移動できるため、水素や酸素の電極反応に関与する。このため、白金の利用率向上には、白金をうまく固体高分子電解質で被覆して、反応できる環境を増やすことが求められる。図1.1.4-5に、工夫の一例を示す。

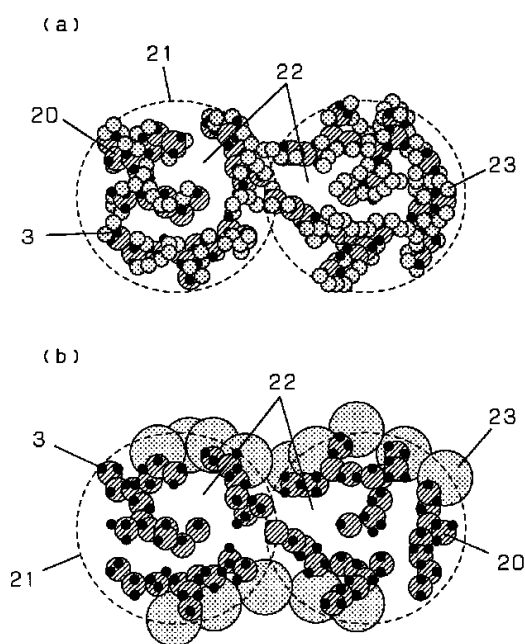
(3) 電解質膜

現在使用されているのは、パーフルオロスルホン酸系のイオン交換膜である。この膜の分子構造を図1.1.4-6に示す。式中、 x と y の割合 $x:y$ は、およそ20:1～2:1であり、 m は0、1又は2で、 n は1～12の整数である。ポリテトラフルオロエチレンに似た主鎖にエーテル結合を介し、側鎖にスルホン酸基が付加されている。デュポン（米国）、ダウケミカル（米国）、日本では旭硝子や旭化成などが販売しているが、構造的にはほとんど同じようである。

この膜のマイクロ構造を見ると、主鎖部分が集まった疎水性の骨格領域とイオン交換基（スルホン基）を含む側鎖が集まった親水性のクラスター領域に相分離した構造となっている。このクラスター領域は、4 nm程度の大きさといわれ、クラスター領域に水を取り込んで、この中を水素イオンが移動する。こうした導電形態のため、この膜の導電率は含水率に影響を受け、乾燥状態ではこの膜はほとんど絶縁体であるが、含水率が増すに従って

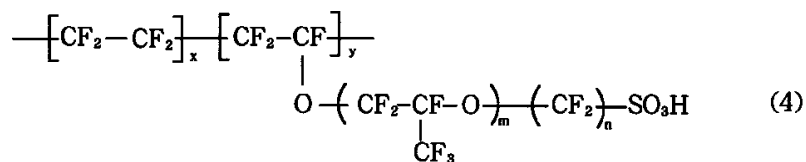
導電率も高くなり、水中に浸漬したとき最も高くなる。

図1.1.4-5 白金使用量低減の工夫例



(特開2002-63912)

図1.1.4-6 パーフルオロスルホン酸系のイオン交換膜の分子構造例



(特開2002-3466)

現在使用されているパーフルオロスルホン酸イオン交換膜のコストは約10万円/㎡と、非常に高価なため、燃料電池に占めるコスト比率も高く、コストダウンが開発課題の1つとなっている。この膜は極めて安定性がよく、用途によっては耐久性をある程度犠牲にしても差し支えなく、より安価な材料が求められている。自動車用では5,000時間の耐久性でよいといわれている。

パーフルオロスルホン酸系のイオン交換膜は、イオン交換基の密度を高くすると導電率が向上する。また、膜厚を薄くすると性能が向上するが、イオン交換基密度が高い主鎖部分の結晶性が低下し、水を吸収することで膨潤しやすくなり機械的強度や寸法安定性が低下する。このため、繊維強化法が開発されている。

また、電極反応過程で発生するハイドロパーオキシラジカルによる水素の引き抜きがあり、炭化水素膜では耐久性に問題があるとのことで、部分フッ素化などが試みられてい

る。さらに、炭化水素系のスルホン化スチレン-ブタジエンランダムブロック共重合体の検討も報告されている。

一方、150℃付近の温度域では改質ガス中に含まれるCOの被毒を回避することが可能であり、またセル温度の制御もあまり必要でなくなる。そのため、この温度域の固体高分子形燃料電池では燃料改質器の小型化やセル冷却装置などの簡略化が可能であり、その結果システム全体の小型化ができる。これらは、自動車用や移動用固体高分子形燃料電池にとって大きなメリットを与えることになる。また、高温領域で作動する固体高分子形燃料電池では、無水プロトン伝導性電解質膜が用いられるようになるため、従来の電解質膜とは根本的に異なるものとなる。検討されている高耐熱電解質膜の例としては、高分子の骨格に高強度・高耐熱性高分子であるエンジニアリングプラスチックを用いてスルホン基を導入したものにスルホン化ポリフェニレン誘導体（S-PPBS）、スルホン化ポリエーテルエーテルケトン（S-PEEK）、さらに熱的、化学的安定性を高めたものにアルキルスルホン化ポリベンズイミダゾール（PBI-PS）、アルキルホスホン化ポリベンズイミダゾール（PBI-EP）、リン酸含有アクリルモノマー重合体、無水プロトン導電性を目指したものとしてポリベンズイミダゾール／強酸複合体、ポリサイラミン／強酸複合体、塩基性高分子／酸性高分子複合体、その他これらをさらに加工したPTFE多孔質で強化した電解質膜、アパタイトで強化した電解質膜などがある。

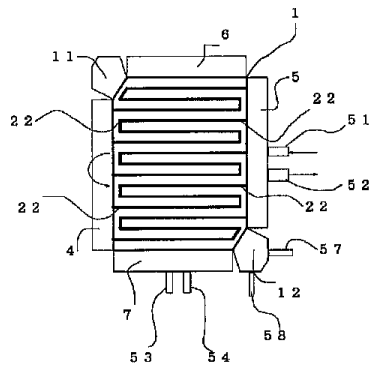
（4）セパレータ

セパレータは、単セルのガスの気密性を持つ流路を形成するとともにセルで発生した電気を通す導体の役割を担っている。図1.1.4-7に示すようにセパレータ表面にはガスが流れる流路が加工されている。冷却板は水が流路を流れる構造になっており、セルの冷却を行う。セパレータに要求される性能は、まず導電性である。電極反応で得た電気は、通電抵抗などによって熱に変化してしまうため、セパレータの十分な導電性が要求される。また、1枚当たりの厚さは薄く、流路が加工されているため、十分な機械的強度が必要である。特に、燃料電池車のような場合は耐振動性が要求される。加えて、耐食性の要求がある。セパレータは、ガスのみでなく部分的に電極にも接触しているため、アノード電位、カソード電位、還元雰囲気、酸化雰囲気において化学的に安定であることが条件として求められる。

こうした要求を満たすものとしてグラファイトが考えられるが、グラファイト板を切削加工して所望する寸法・構造のセパレータに仕上げるにはコストが高く、試験段階では使用できても実用に供するコストとは言い難い。このため、最近では、膨張黒鉛を使用したプレス加工、カーボンブラックや黒鉛粉末、ファイバーなどと樹脂を混合した複合材料の成形体も検討されている（図1.1.4-8参照）。複合材料の場合、強度、成形性を保持させながらいかに樹脂の混合比率を下げられるかが、高い導電性を得るための開発課題となっている。

なお、米国エネルギー省（DOE）の報告書では、量産時のスタックコストを見積もっており、セパレータ材料としてカーボンと樹脂の複合体を使用して約1ドル/m²という極めて安い見積を行っている。

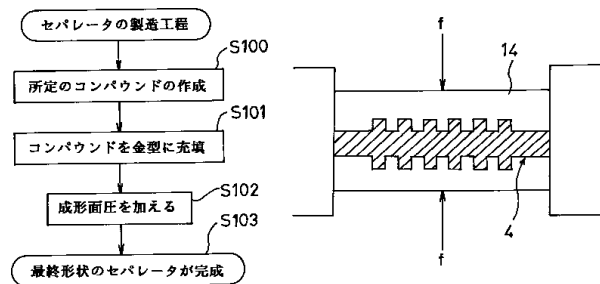
図1.1.4-7 セパレータの例



- 1: ガス分離板
4: 燃料ガス入口側外部マニホールド
5: 燃料ガス出口側外部マニホールド
6: 酸化剤入口側外部マニホールド
7: 酸化剤出口側外部マニホールド
11: 冷却水入口側外部マニホールド
12: 冷却水出口側外部マニホールド
13: 燃料極、酸化剤極及び固体高分子電解質膜からなる単セル
20: 電気絶縁板

(特開平10-223238)

図1.1.4-8 カーボン製セパレータの例

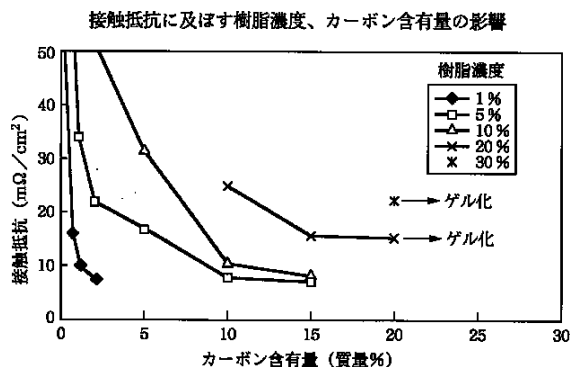


(特開2001-67932)

さらに、もう1つの候補として、ステンレス鋼やアルミニウム等の金属セパレータが検討されている(図1.1.4-9(a)参照)。金属は気密性、導電性が高く、薄い板にしてプレス加工することも可能(図1.1.4-9(b)参照)ということで、ステンレス鋼メーカーなど、開発に取り組む会社が増えてきている。ステンレス鋼やアルミニウムの問題点として、燃料電池の作動条件で腐食が起き、腐食した金属イオンがイオン交換膜と反応すると、交換膜のイオン伝導性の低下を引き起こす。金メッキをする研究例があり、安定性を確保できるが、量産などでピンホールなどができた場合かえって腐食を速める危険性がある。その他、導電性を確保しながらのコーティングがステンレス鋼やアルミニウムなどで試されているが、必ずしも成功していない。

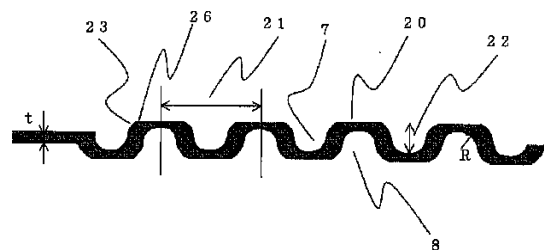
図1.1.4-9 金属セパレータの例

(a) 金属セパレータの例



(特開2001-283880)

(b) 金属製セパレータの断面図



(特開2002-75401)

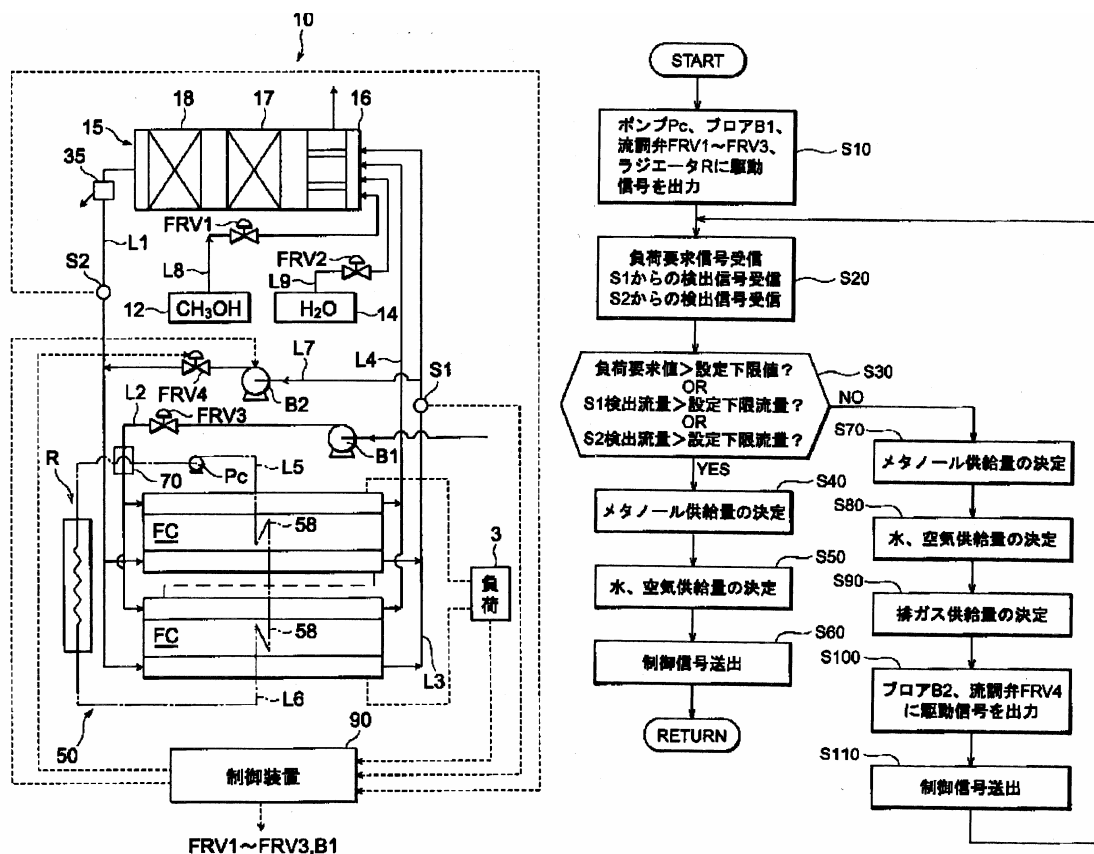
1.1.5 運転条件（運転方法）

固体高分子形燃料電池に関する技術開発は、これまで述べてきたような燃料電池を構成する各部材の材料および構造とそれらの集合体にかかわるもの以外に、スタックおよび改質器の運転に関するものが多い。これは固体高分子形燃料電池を主として効率よく、かつ安定的に運転することを目的とするものである。

具体的には、電解質膜の導電性に影響がある膜の含水率を保持するため、燃料ガスおよび空気をあらかじめ加湿調整する方法、燃料電池の運転によって発生した水がガス流路を閉塞することによる電池の性能低下を防止する方法、スタックおよび改質器の運転時の破損を防止し、安全性を確保する方法などがある。

例えば、図1.1.5-1に示すように、燃料電池の運転時の負荷変動にあわせて生成水（ドレイン）を速やかにガス流路から外部に排出できるように排ガスの流速を制御する方法がある。

図1.1.5-1 燃料電池の系統図と制御手順



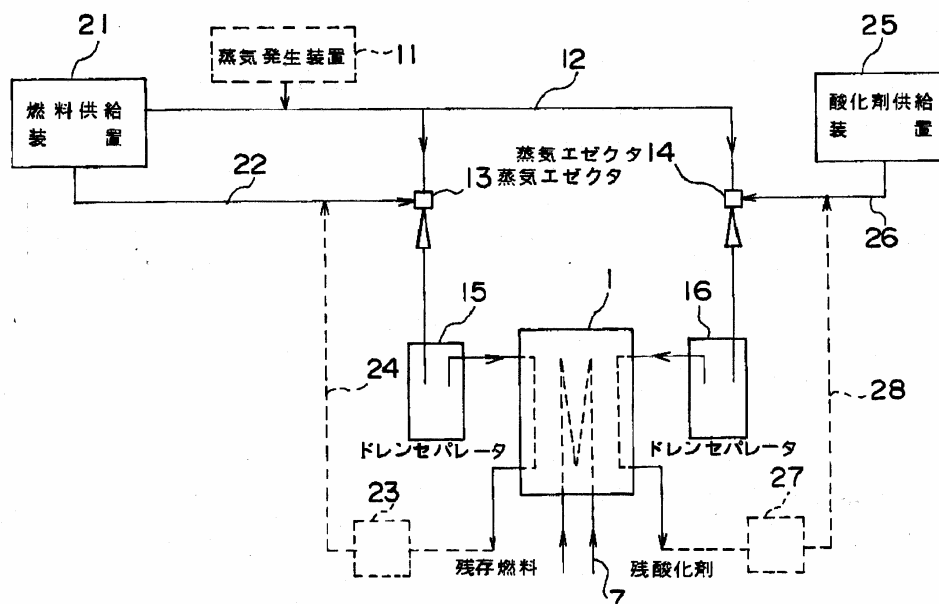
(特開2002-75416)

1.1.6 燃料電池システム

固体高分子形燃料電池などの燃料電池は、電池本体のみで運転するのではなく、改質器、コンプレッサー（またはブロー）、冷却装置、加湿装置、制御装置などを組み合わせて運転している。このような組合せに関する技術を燃料電池システムとして技術要素の一つに採用する。ただし、ここでは他の発電設備や二次電池との組合せ技術は除外する。

燃料電池システムに関する開発は省エネ・省資源化や安定操業を目標にして進められているものが多い。例えば、燃料電池の反応熱を燃料ガスと空気を加湿する際の熱源として利用するための循環システムがある（特許3244912）。また、図1.1.6-1に示すように燃料電池本体から排出される未利用の燃料および酸化剤をリサイクルし、エネルギー効率を改善する方法がある。

図1.1.6-1 固体高分子形燃料電池システムの構成



(特開平6-260198)

1.1.7 電解質膜と電極を組み合わせた電気分解装置

固体高分子形燃料電池において電解質の役割を担う陽イオン交換膜は、本来は食塩水を電気分解して水酸化ナトリウムを取り出す方法で利用されていたものを燃料電池に転用したものである。陽イオン交換膜の両側に電極を設置した電気分解装置として最近、比較の出願件数の多いものにオゾン生成を中心とする技術と電気化学的除湿装置がある。

本書の解析対象範囲ではないが、固体高分子形燃料電池に関連する情報として、これらの出願例を簡単に紹介する。

(1) 電解式オゾン発生装置

空気や水の脱臭、防かび、殺菌処理などの用途にオゾンが利用されており、次のような出願例がある。

- ・直接水を陽極、陰極に供給するのではなく、加湿空気を両極に供給することによってオゾン以外の発生酸素および水素が滞留するのを防止し、安全性の高いオゾン発生器を提供する（特開平11-171504）。
- ・空気中の水分を電気分解してオゾンを発生させ、このオゾンを脱臭、殺菌、防カビに利用する。例えば冷蔵庫（特開2001-108356、特開2002-80984、特開2002-105681）、貯水槽の汚濁防止装置（特開平11-290877）等への適用が提案されている。

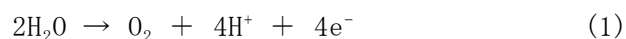
(2) オゾン水発生装置

オゾン水は水にオゾンを溶かしたもので、オゾンの強い酸化作用を利用して、殺菌、脱臭、消毒、漂白等の目的に使用される。次のような出願例がある。

- ・陽極として環境上問題のある二酸化鉛等の鉛化合物を利用せずに、貴金属電極を使用した水電解法で高濃度のオゾン水を連続的に得る（特開平8-134677、特開2000-234191）。
- ・原料水中に含まれるCaまたはMgの化合物が電解質膜や陰極に析出するのを防止し、二酸化鉛等の鉛化合物がオゾン水に溶出しないようにする（特開平11-302887）。
- ・オゾン水製造装置において、Siイオンや重金属イオンで劣化した電解質膜をアルコール等の溶媒と水との混合溶液で再生させる（特開2002-339089）。
- ・原料水をイオン交換樹脂によって電解槽への導入前に処理し、CaまたはMgイオン濃度を減少させ、Naイオン濃度を高めることにより、オゾン生成能力の低下を防止する（特開平10-251883）。

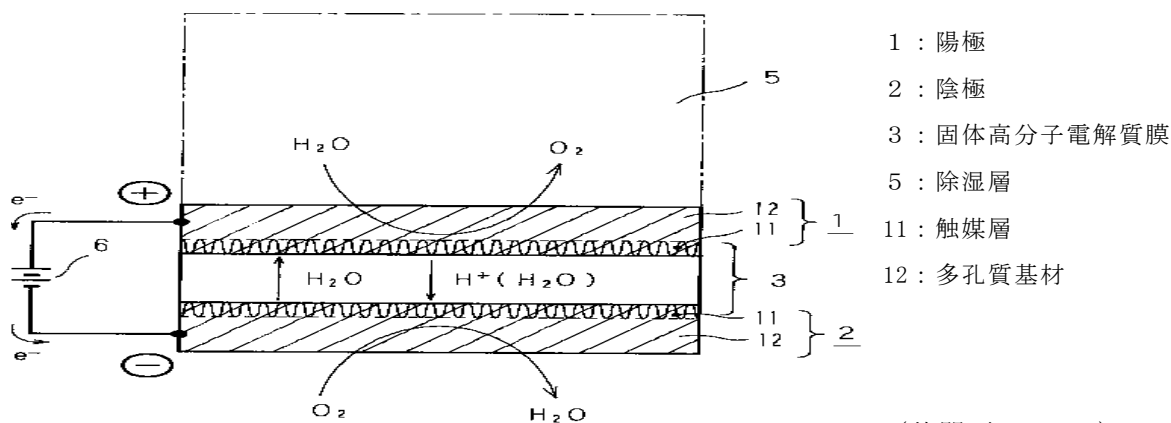
(3) 電気化学的湿度制御装置

この装置は空気中の水分を電気分解し、除湿、加湿に利用するものである。すなわち、図1.1.7-1 に示すように陽極側では外部電力により水が電気分解されて式(1)の反応が起こり除湿室の湿度が低下する。



その際に発生するプロトン (H^+) は固体電解質膜を通り、電子 (e^-) は外部回路を通過して陰極に達し、式(2)の反応により酸素を消費して水を発生するので、除湿室の反対側が加湿室になる。

図1.1.7-1 除湿素子の構成の断面図



電気化学的湿度制御装置に関する出願には次のような例がある。

- ・ 上記のような原理によって連続的に運転されると、除湿室側の酸素濃度が増加する。このため除湿室内に食品等の保管物があると、保管物の酸化が促進され、また引火や発火の可能性が増大する。そこで、除湿室側の酸素濃度の増大を防ぐために、陽極と除湿室の間に多孔質膜体を設けて、陽極から発生した酸素を外部に放出させる（特開平11-137946）。
- ・ 陽極側で発生する微量のオゾンを除去するために、オゾンを分解する触媒微粒子を電解質膜中に分散させたものを利用する（特開平9-155157）。
- ・ 陽極の電位を制御することにより、陽極側でのオゾン生成を抑制する（特開2002-186823）。

1.2 固体高分子形燃料電池技術の特許情報へのアクセス

特許情報へのアクセスは、通常国際特許分類（IPC）、ファイル・インデックス（FI）、Fターム等の特許分類を利用することにより行うが、固体高分子形燃料電池の特許情報に直接アクセスできる特許分類は少なく、燃料電池全般に関する特許分類と固体高分子電解質関連のキーワードを組み合わせる必要がある。

以下に各特許分類やキーワードによるアクセス方法について解説する。

●国際特許分類（IPC）

IPCでは固体高分子形燃料電池の技術に直接アクセスすることはできない。以下に列挙する燃料電池関連のIPCと後述する固体高分子電解質関連のキーワードを組み合わせる必要がある。

燃料電池関連のIPCとして以下のものがある。

H01M4/86	燃料電池の電極
H01M4/88	電極の製造方法
H01M4/90	触媒の選択
H01M4/92	白金族の金属
H01M4/94	非多孔質拡散電極
H01M4/96	炭素電極
H01M4/98	ラネー形電極
H01M8/00	燃料電池およびその製造方法
H01M8/02	燃料電池の細部
H01M8/04	燃料電池（補助的な装置または方法）
H01M8/06	反応物質の製造（改質）または反応生成物の処理のための手段と燃料電池との結合
H01M8/10	固体電解質をもつ燃料電池
H01M8/24	燃料電池の集合化

●ファイル・インデックス（FI）

固体高分子形燃料電池の直接的なFIはH01M8/02P（固体高分子形燃料電池の細部）であるが、この分類がすべての関連特許に付与されているわけではない。従って、以下に列挙する燃料電池関連のFIと後述する固体高分子電解質関連のキーワードを組み合わせる必要がある。

燃料電池関連のFIとして以下のものがある。

H01M4/86	燃料電池の電極
H01M4/86B	触媒以外の構成材料
H01M4/86H	撥水剤、結着剤

H01M4/86M	形状、構造に特徴のあるもの
H01M4/86N	平板以外の形状
H01M4/86Z	その他のもの
H01M4/88	電極の製造方法
H01M4/88C	炭素電極
H01M4/88H	撥水处理
H01M4/88K	触媒の付着
H01M4/88Z	その他のもの
H01M4/90	触媒の選択
H01M4/90B	複数の触媒
H01M4/90M	金属、合金
H01M4/90X	無機化合物
H01M4/90Y	有機化合物
H01M4/90Z	その他のもの
H01M4/92	白金族の金属
H01M4/94	非多孔質拡散電極
H01M4/96	炭素電極
H01M4/96B	材料の選択
H01M4/96H	撥水剤、結着剤
H01M4/96M	形状、構造に特徴のあるもの
H01M4/98	ラネー形電極
H01M8/00	燃料電池およびその製造方法
H01M8/02	燃料電池の細部
H01M8/02P	高分子固体電解質電池のためのもの
H01M8/02R	流体の通路
H01M8/02L	液体燃料のためのもの
H01M8/02C	冷却用流体のためのもの
H01M8/02B	ガス分離板
H01M8/02S	漏洩防止
H01M8/02Y	集電部材
H01M8/02Z	その他
H01M8/04	燃料電池（補助的な装置または方法）
H01M8/04T	温度の制御・調整
H01M8/04G	補助的な装置の温度制御・調整
H01M8/04A	圧力の制御・調整
H01M8/04P	出力の制御・調整
H01M8/04X	始動
H01M8/04Y	停止
H01M8/04K	高分子固体電解質の含有水分の制御・調整
H01M8/04J	流体の循環・供給

H01M8/04L	液体燃料のためのもの
H01M8/04N	流体の循環・供給経路の補助的な装置
H01M8/04H	保護・安全
H01M8/06	反応物質の製造（改質）または反応生成物の処理のための手段と燃料電池との結合
H01M8/06R	反応物質の製造手段との結合
H01M8/06G	外部燃料改質器との結合
H01M8/06A	供給燃料をアルコールとする
H01M8/06B	燃料電池排出物が反応物質の製造手段に供給されるもの
H01M8/06K	酸化剤の製造、酸化剤の高濃度化手段との融合
H01M8/06S	反応物の処理
H01M8/06W	生成水の処理
H01M8/10	固体電解質をもつ燃料電池
H01M8/24	燃料電池の集合化
H01M8/24E	燃料電池集合体の構造
H01M8/24R	モジュール内の流体通路
H01M8/24L	液体燃料のためのもの、燃料を含む又は含まない電解質のためのもの
H01M8/24T	積層体の締付け
H01M8/24M	マニホルドおよびその取付け
H01M8/24S	マニホルドからのガスの漏洩防止

●Fターム（FT）

固体高分子形燃料電池の技術については、FTですべての特許にアクセスすることはできないが、電解質膜については下記FTでアクセスすることが可能である。

5H026	燃料電池（本体）
CX00	構成要素
<u>CX05</u>	<u>イオン交換膜、半透膜</u>

●キーワードの利用

IPCやFIを用いて固体高分子形燃料電池の技術にアクセスするためには、固体高分子電解質関連のキーワードを組み合わせる必要がある。代表的なキーワードとして、以下のようなものがある。

固体高分子、高分子膜、樹脂膜、ポリマー膜、伝導膜、交換膜、電解質膜、イオン膜、導電膜、ナフィオン膜、電極膜等

表1.2-1に固体高分子形燃料電池の各技術要素と検索分類を例示する。

表1.2-1 固体高分子形燃料電池に関する技術要素と検索分類

技 術 要 素		技術要素別検索分類	
改 質 器		FI=H01M8/06R	FI=H01M8/06G
		FI=H01M8/06A	FT=5H027BA1
スタック	MEA	FI=H01M8/02P	FT=5H026CX05
	電極	FI=H01M4/86	FI=H01M4/88
		FT=5H018AA01	FT=5H018EE05
	触媒	FI=H01M4/90	FI=H01M4/92
		FT=5H018EE03	
	拡散層	FI=H01M8/02P	FT=5H026CX05
	電解質膜	FI=H01M8/02P	FT=5H026CX05
	セパレータ	FI=H01M8/02B	
	補助的な装置	FI=H01M8/04T	FI=H01M8/04G
		FI=H01M8/04A	FI=H01M8/04P
		FI=H01M8/04N	FI=H01M8/04H
	組立て・集合体	FI=H01M8/24	FT=5H026CV00
運 転 条 件		FI=H01M8/04X	FI=H01M8/04Y
		FI=H01M8/04K	FI=H01M8/04J
		FI=H01M8/04L	FI=H01M8/04L

FI：ファイル・インデックス

FT：Fターム

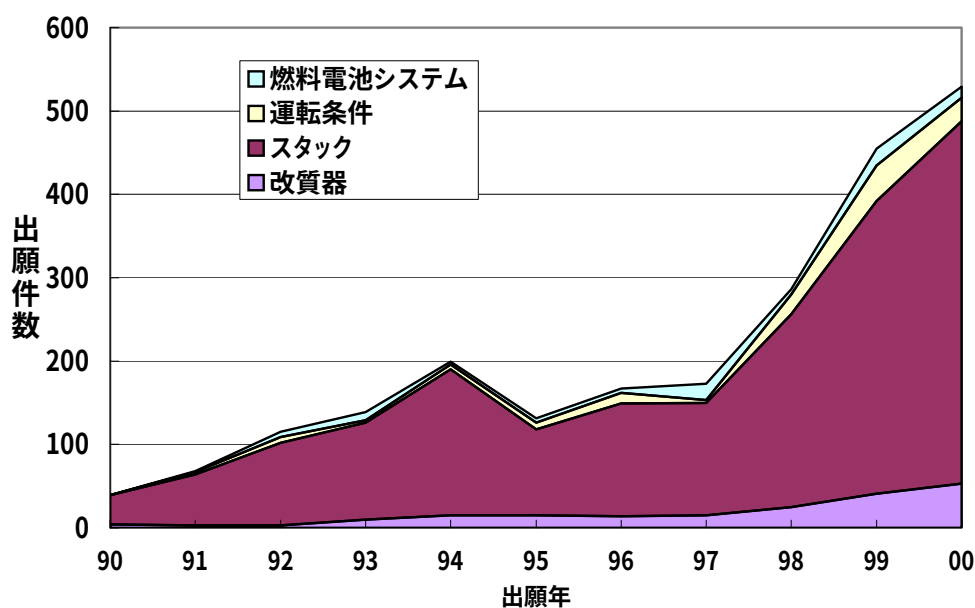
1.3 技術開発活動の状況

1.3.1 全体の動向

(1) 特許出願動向と主要企業

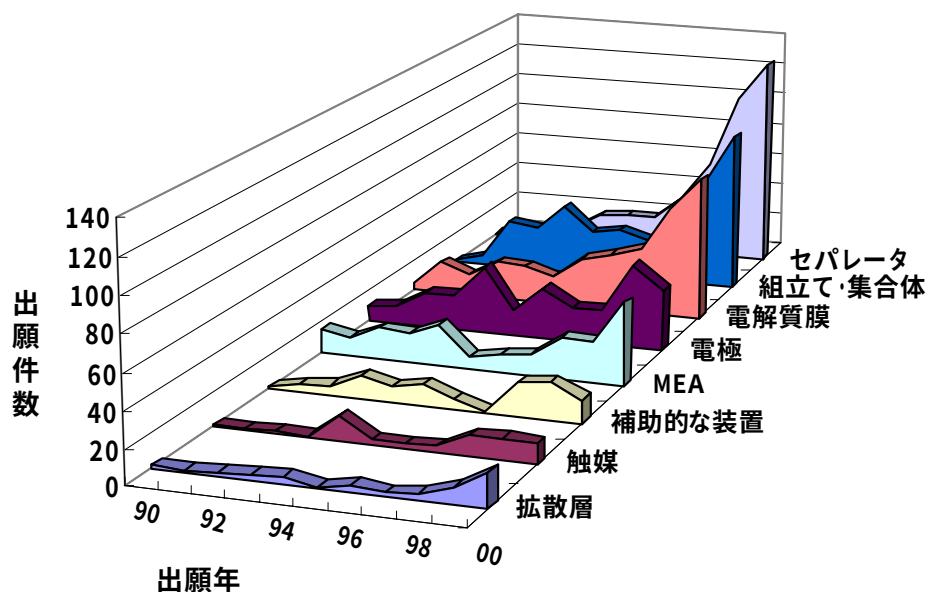
電池本体（スタック）とこれに付随する改質器を中心とする固体高分子形燃料電池の特許・実用新案出願は、1990年1月から2002年7月5日までに公開されたものとして2,143件ある。これらの特許・実用新案出願をスタック、改質器、運転条件、燃料電池システムに分けて、その推移を図1.3.1-1に示す。この図からスタックに関する出願が固体高分子形燃料電池の大部分を占めていることが明らかであり、1994年に小さなピークを示すのは、この頃に固体高分子形燃料電池を搭載した自動車の試作発表があった影響もあるようであるが、全体的には出願件数は97年以降急激な伸びを示している。さらに出願件数はスタックに比べて少ないものの、改質器と運転条件に関する出願件数も近年増加している。

図1.3.1-1 固体高分子形燃料電池の技術要素別の出願件数推移



スタックに関しては、これを構成する部材および集合体に細分化した技術要素別の出願件数推移を図1.3.1-2に示す。

図1.3.1-2 スタックに関する技術要素別の出願件数推移



この図から、1995年以前は組立て・集合体に関する出願が最も多くあったが、96年以降はセパレータに関する出願が最も多くなり、増加の割合も大きなものとなっている。セパレータ以外では、組立て・集合体、電解質膜、MEAの各技術要素について97年以降出願件数が増加傾向にある。

図1.3.1-3には固体高分子形燃料電池技術全体に関する特許出願件数と出願人数の推移を示す。1997年までは増加傾向にあるものの、緩やかな上昇であったが、98年以降は急上昇に転じている。最近、この分野の技術開発活動が活発化していることを示している。

図1.3.1-3 固体高分子形燃料電池技術全体に関する特許出願件数と出願人数の推移

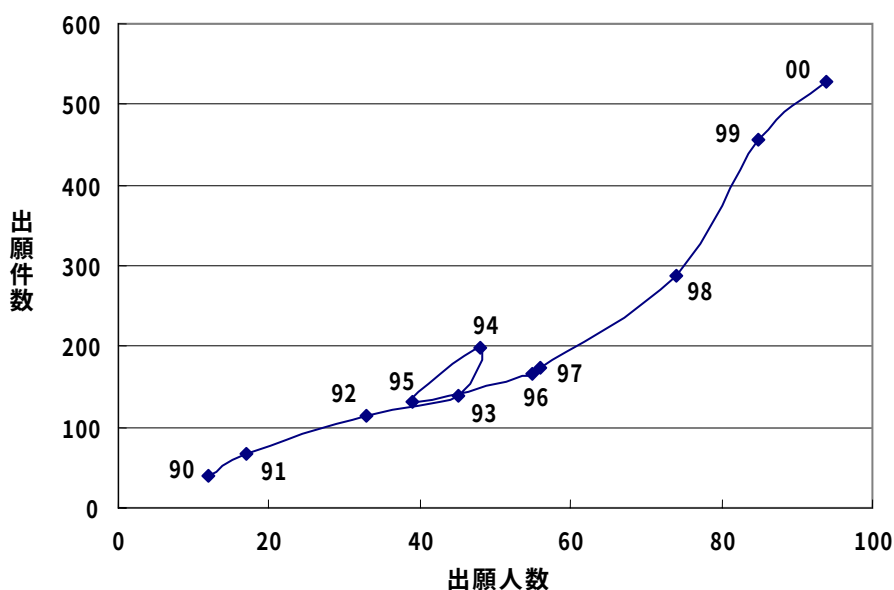


表1.3.1-1には出願件数の多い上位企業別の出願件数の推移を示す。造船、自動車製造に代表される輸送機器、電気機器、化学・窯業、ガス製造、電池のような製造業から多くの出願がある。この中で、1995年以前に特許出願が多い三菱重工業は96年から98年にかけては出願件数が大きく減っているが、99年以降件数は増加に転じているので再び開発活動が活発化しているようである。また、富士電機も95年以前の出願件数が多くあり、98年は減少しているが、99年以降はやや増加している。この2社以外に、特に1997年以降出願件数が急激に伸びている企業はトヨタ自動車、本田技研工業、三洋電機、東芝、旭硝子である。なお、15位の渡辺政廣（山梨大学教授）の出願は田中貴金属工業、ストーンハルト アソシエーツ（米国）との共同出願が多く、開発のピークは94年ごろのようである。なお、独立行政法人産業技術総合研究所の出願件数は旧名称である工業技術院の出願件数を加算している。

表1.3.1-1 出願件数の多い上位企業別の出願件数の推移

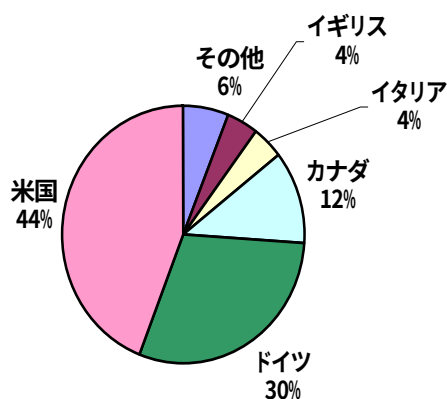
出 願 人	年次別出願件数											合計
	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年	00年	
三 菱 重 工 業	19	13	15	30	8	12	2	3	2	11	38	153
松 下 電 器 産 業	3	1	7	2	7	11	8	11	27	36	34	148
ト ヨ タ 自 動 車				11	31	10	9	9	10	25	39	147
本 田 技 研 工 業		10	6	2		14	12	4	11	21	59	144
三 洋 電 機		2	2	6	3	7	3	23	14	54	26	141
富 士 電 機	7	10	15	10	13	18	13	11	7	16	18	139
旭 硝 子				9	4	1	6	12	6	26	26	92
東 芝	1		5	1	1	3	5	6	18	26	17	84
ア イ シ ン 精 機			3		3	1	5	5	29	16	7	69
田 中 貴 金 属 工 業	1	5	5		17	9	12	2	5	5		61
東 京 瓦 斯			4	9	14	10	5	3	1		5	51
日 本 電 池				1				14	11	13	11	51
豊 田 中 央 研 究 所			1	4	1	1	1	4	11	11	15	50
旭 化 成			2	10	6		6	6	7	8	2	47
渡 辺 政 廣	1	6	6	1	13	1	6	1	5	3		43
三 菱 電 機	1	4	4	2	2	2	3	4	5	5	5	40
エ ク オ ス リ サ ー チ		1		5	9	1	7	4	4	1	2	34
日 産 自 動 車			1	1				2	3	6	18	31
日 立 化 成 工 業									1	22	4	28
ス ト ン ハ ル ト ア ソ シ エ ー ツ (米 国)		4	5		11	1	5	1				27
三 菱 樹 脂									9	6	9	25
石 川 島 播 磨 重 工 業		1			1		3	2	7	4	5	23
住 友 電 気 工 業		3	10	1		1	1			4	3	23
バ ラ ー ド パ ワ ー シ ス テ ム ズ (カ ナ ダ)			5	1	4	1	4	1	4	3		23
ソ ニ ー										2	19	21
産 業 技 術 総 合 所 研 究		3	3	1	2	2	1	2	1	3	3	21
大 阪 瓦 斯								1		10	6	17
日 立 製 作 所	1		1	2	1			1		3	8	17
ア イ シ ン エ イ ダ ブ リ ュ	2			2	7		4					15
マ ツ ダ				1	4	1	4		5			15
東 海 カ ー ボ ン					1	1	1		6	3	3	15
日 新 製 鋼								4	5	3	3	15
日 清 紡 績		1					1		3	1	9	15

(2) 外国籍企業

固体高分子形燃料電池の開発では、バラード パワー システムズ（カナダ）のような有力な外国籍企業があるので、日本特許庁に出願された外国籍企業の出願状況を調査した。

出願件数は202件あり、全出願件数の9.4%を占めている。国別の出願件数比率は図1.3.1-4に示すように米国が全体の半分近くあり、次のドイツ、カナダを合わせると外国籍企業の出願の大部分を占めている。

図1.3.1-4 外国籍企業の国別の出願件数比率



出願件数上位（ただし、出願件数3件以上）の外国籍企業23社の社名と件数を表1.3.1-2に示す。大企業に混じってバラード パワー システムズ（カナダ）のようなベンチャー企業も多くある。具体的な企業名として、電解質膜ではデュポン（米国）やダウケミカル（米国）、ヘキスト（ドイツ）のような化学メーカー、自動車触媒のデグサ（ドイツ）の関係企業、白金触媒のジョンソンマッセイ（イギリス）、自動車のゼネラル モーターズ（米国）、総合電気のシーメンス（ドイツ）等の企業が上位に入っている。ユニテッドテクノロジーズ（米国）と東芝との合併企業であるインターナショナルフューエルセルズ（米国）の出願件数についてはユニテッドテクノロジーズに加えた。同様に、デノラ（イタリア）グループの企業もまとめて表示する。なお、電解質膜の有力メーカーであるゴア社（米国）の出願は無かったが、日本法人のジャパングアテックス社からは8件の出願があった。

表1.3.1-2 外国籍企業の名称と出願件数

出願人（国籍）	出願件数
ストンハルト アソシエーツ（米国）	27
バラード パワー システムズ（カナダ）	23
ゼネラル モーターズ（米国）	12
E I デュポン デ ヌムール（米国）	10
ダウ ケミカル（米国）	8
DMC 2 デグサ メタルズ キャタリスツ セルデック（ドイツ）	7
アベンテイス リサーチ ウント テクノロジーズ（ドイツ）	6
フラウンホーファー（ドイツ）	6
デグサ ヒュルス（ドイツ）	5
カリフォルニア工科大学（米国）	5
シーメンス（ドイツ）	5
ジョンソン マッセイ（イギリス）	5
3M（米国）	5
デ ノラ エレットロデイ（イタリア）+デ ノラ フュエル セルス（イタリア）	5
インターナショナル フュエル セルズ（米国）+ユナイテッド テクノロジーズ（米国）	5
ヘキスト（ドイツ）	4
H パワー（米国）	4
エミテック ゲゼルシャフト フュア エミッシォンス テクノロジー（ドイツ）	4
カール フロイデンベルク（ドイツ）	3
エクセルシス（ドイツ）	3
セラニーズ ベンチャーズ（ドイツ）	3
BASF（ドイツ）	3
ヘキスト リサーチ アンド テクノロジー ドイチュラント（ドイツ）	3

1.3.2 改質器

図1.3.2-1には改質器に関する出願件数と出願人数の推移を示す。1997年以前は開発活動が活発なものではなかったが、98年以降活発化している。

図1.3.2-1 改質器に関する出願件数と出願人数の推移

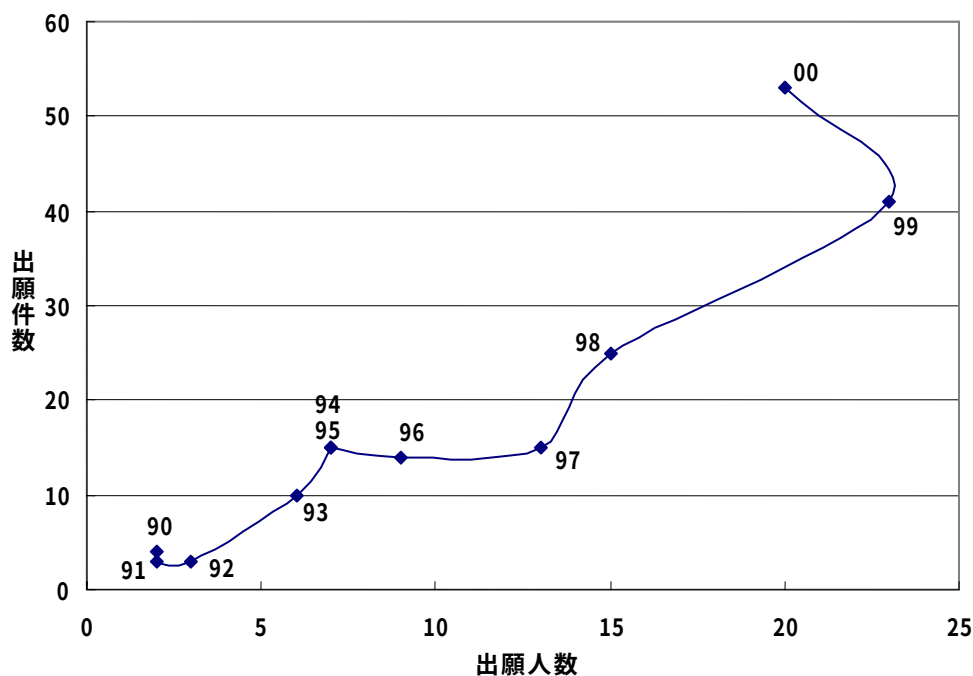


表1.3.2-1には改質器に関する主要出願人の出願状況を示す。最近、出願件数が急増している企業としては三菱重工業と日産自動車があり、両者ともにメタノール改質にかかわる出願が多くある。これらは99年に燃料電池自動車の試作車を、三菱重工業は三菱自動車と共同で、日産自動車は単独で開発したことに関係するようである。三洋電機も99年の出願件数がかなり多く、用途は家庭用や可搬形の燃料電池を対象とするものである。また、94年ごろには東京瓦斯、エクスリサーチ、アイシンエイダブリュの出願が多くあったが、96年以降は改質器に関してほとんど出願されていない。

表1.3.2-1 改質器に関する主要出願人の出願件数推移

出 願 人	年次別出願件数											合計
	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年	00年	
三 菱 重 工 業	3	2		3		5		2		1	11	27
三 洋 電 機								1	2	10	1	14
日 産 自 動 車								1		1	11	13
石川島播磨重工業								1	3	4	4	12
トヨタ自動車					1	1	3			1	3	10
東京瓦斯				3		5					1	9
本田技研工業						1			2	3	2	8
東 芝	1			1			2	1		1	1	7
エクスリサーチ				1	5							6
松下電器産業					1	1	1	2		1		6
アイシン エイ ダブリュ					5							5
日 本 碍 子					1			1	3			5

1.3.3 スタック

燃料電池のスタックを構成する各部材について技術開発活動の状況を以下の項目で述べる。

(1) MEA

MEAに関する出願件数と出願人数との関係は図1.3.3-1に示す。出願件数は1999年まではあまり増加をしていないが、2000年になってから前年の2倍に急増している。

図1.3.3-1 MEAに関する出願件数と出願人数の推移

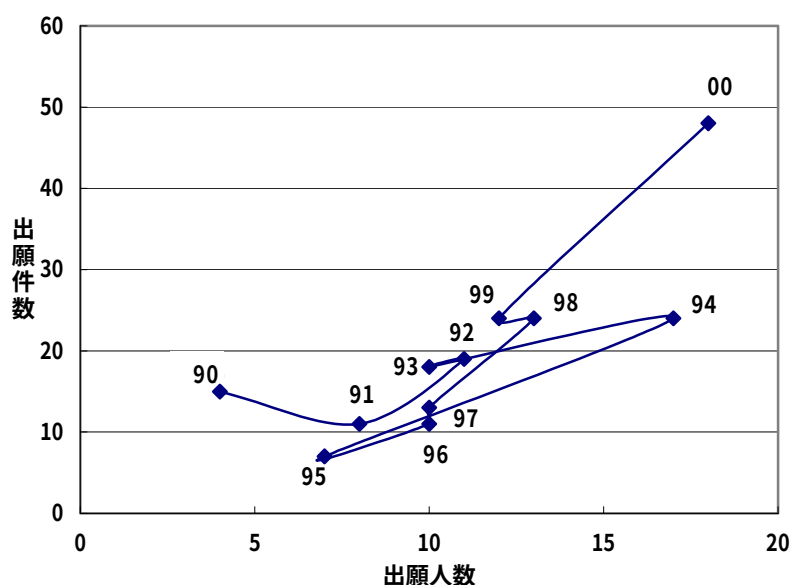


表1.3.3-1にはMEAに関する主要出願人の出願状況を示す。出願件数の多い企業の業種は化学、電気、自動車等のメーカーであり、最近出願件数が伸びている企業は旭硝子、本田技研工業、松下電器産業である。

表1.3.3-1 MEAに関する主要出願人の出願件数推移

出 願 人	年次別出願件数											合計
	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年	00年	
旭 硝 子				1	2		1	1	2	4	9	20
富 士 電 機	3	2	1	1	1			1	1	3	4	17
三 菱 重 工 業	9	2	2			1						14
三 洋 電 機		1		3	2			1		5	2	14
本 田 技 研 工 業		2	1							1	9	13
旭 化 成				6				1	3			10
松 下 電 器 産 業	1				1		1	1	1		5	10
日 本 電 池								4	4	2		10
ト ヨ タ 自 動 車					4		2			1	2	9
田 中 貴 金 属 工 業			2		1		1	1	1			6
東 京 瓦 斯			3		1	1	1					6
三 菱 電 機		1		2				1			1	5
渡 辺 政 廣			2		1		1		1			5
産 業 技 術 総 合 研 究 所		1	1	1							2	5
豊 田 中 央 研 究 所			1			1			2		1	5

(2) 電極

電極に関する出願件数と出願人数との関係を図1.3.3-2に示す。1994年までは出願件数と出願人数は増加傾向にあったが、1995年以降は出願件数が増減を繰り返している。

図1.3.3-2 電極に関する出願件数と出願人数の推移

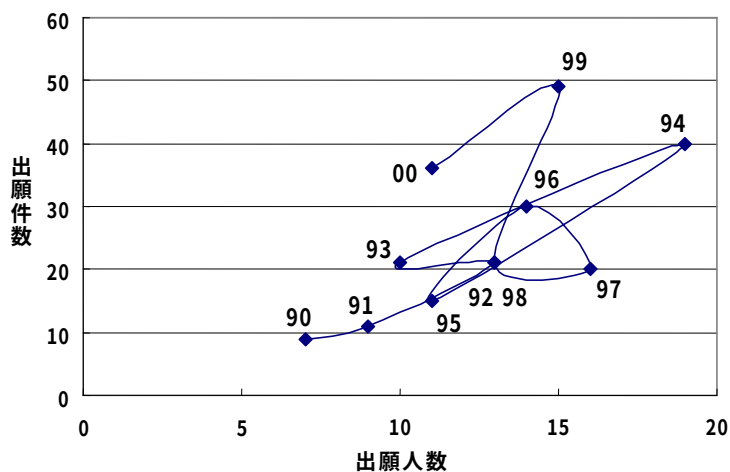


表1.3.3-2には、電極に関する主要出願人の出願状況を示す。出願件数が最も多い松下電器産業は2000年に件数が急増している。日本電池については98年以降の出願が多くあるが、田中貴金属工業、渡辺政廣、ストーンハルトアソシエートの出願について98年以降はない。

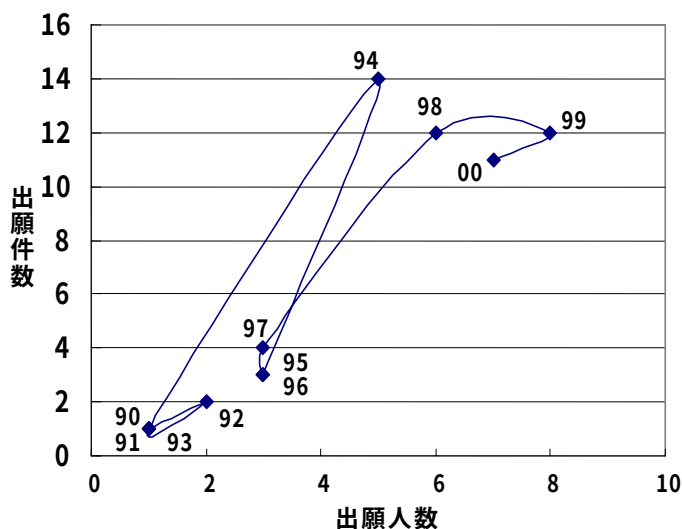
表1.3.3-2 電極に関する主要出願人の出願推移

出 願 人	年次別出願件数											合計
	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年	00年	
松 下 電 器 産 業	1	1	2		2	2	1		2	6	10	27
旭 硝 子					1		2	2	1	12	5	23
東 京 瓦 斯			1	6	6	4	3	3				23
日 本 電 池								1	6	10	5	23
田 中 貴 金 属 工 業	1	1	1		5	1	5	1				15
渡 辺 政 廣	1	1	1		5	1	4	1				14
ス ト ン ハ ル ト ア ソ シ エ ー ツ		1	1		5	1	4	1				13
ト ヨ タ 自 動 車				4	2		1	1		3	2	13
三 洋 電 機			1	2		1			3	2	4	13
三 菱 重 工 業	2	2	3	1	1					1	2	12
富 士 電 機	2	2			2			1		1	1	9
東 芝								1	1	4	2	8

(3) 触媒

触媒に関する出願件数と出願人数との関係を図1.3.3-3に示す。出願件数は1994年が最も多くあった。1997年以降は出願人数が増えているが、出願件数は伸びていない。

図1.3.3-3 触媒に関する出願件数と出願人数の推移



触媒に関する主要出願人の出願件数推移を表1.3.3-3に示す。出願件数の上位には白金メーカーである田中貴金属工業と共同出願人の渡辺政廣、ストンハルトアソシエーツ（米国）がある。

最近出願が増えている企業は三菱重工業である。そのほかにデグサ（ドイツ）グループ企業の出願があるのが特徴的である。

表1.3.3-3 触媒に関する主要出願人の出願件数推移

出 願 人	年次別出願件数											合計
	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年	00年	
田 中 貴 金 属 工 業					4				3	3		10
渡 辺 政 廣					4				3	3		10
三 菱 重 工 業	1										4	5
松 下 電 器 産 業			1			1	1				1	5
ス ト ン ハ ル ト ア ソ シ エ ー ツ （ 米 国 ）					4							4
ト ヨ タ 自 動 車					1	1				1	1	4
旭 硝 子							1	2		1		4
日 本 電 池								1			2	3
DMC2 デグサ メタルズ キャタリスツ セル デ ッ ク （ ド イ ツ ）											1	2
セ ラ ニ ー ズ ベンチャーズ（ドイツ）									2			2
デグサ ヒュルス （ドイツ）									2			2
三 菱 電 機								1	1			2
東 芝						1						2

(4) 拡散層

拡散層に関する出願件数と出願人数との関係を図1.3.3-4に示す。出願件数は全体的に他の技術要素に比べて少ない状況にある。特に1997年以前は出願件数と出願人数ともに低レベルの状態にあったが、98年から増加に転じている。

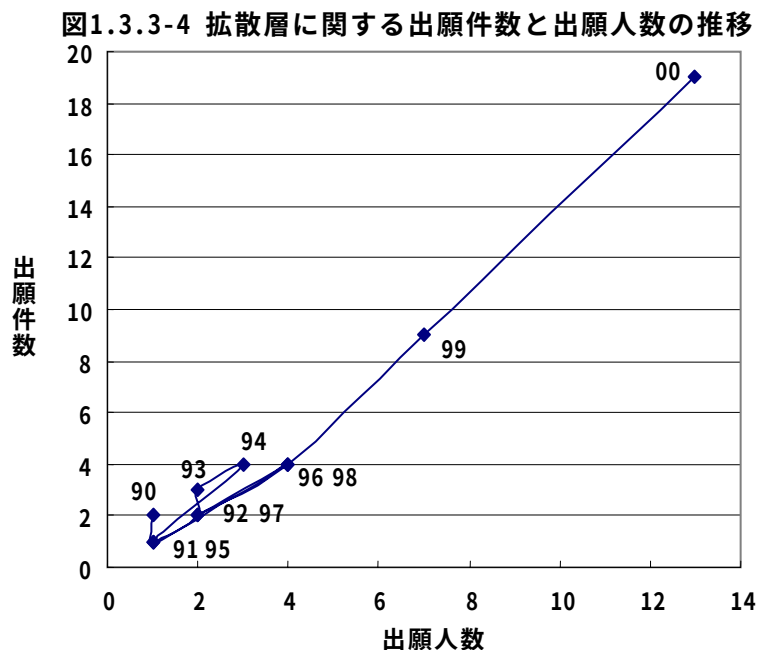


表1.3.3-4には、拡散層に関する主要出願人の出願状況を示す。三洋電機、日本電池は最近出願件数が増えている。

表1.3.3-4 拡散層に関する主要出願人の出願件数の推移

出 願 人	年次別出願件数											合計
	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年	00年	
三 洋 電 機						1				2	3	7
松 下 電 器 産 業				1				1		1	1	4
日 本 電 池										1	3	4
富 士 電 機		1	1						1	1		4
ト ヨ タ 自 動 車					2						1	3
旭 硝 子									1		2	3
三 菱 重 工 業	2		1									3
豊 田 中 央 研 究 所				2							1	3
ア イ シ ン 精 機										1	1	2
ソ ニ ー											2	2
マグネート モータ ゲゼルシャ フト フュール マグネートモト リ シ エ (ド イ ツ)							1		1			2
東 芝										2		2
本 田 技 研 工 業											1	2

(5) 電解質膜

電解質膜に関する出願件数と出願人数との関係を図1.3.3-5に示す。1995年以前は出願人も少なく、出願件数も増加していないが、96年ごろから出願件数と出願人数ともに大きく伸びているので、開発活動の活発化している分野であると思われる。

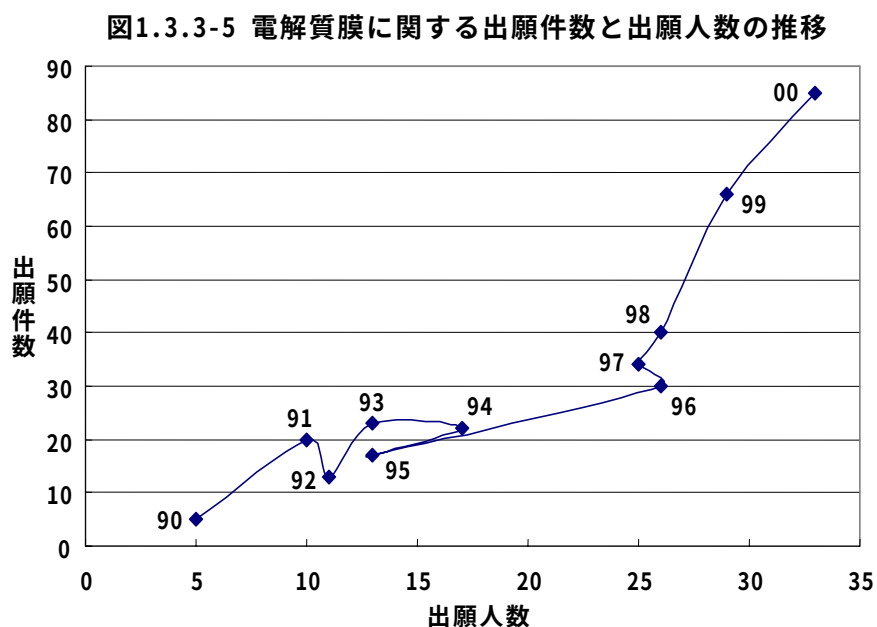


表1.3.3-5には電解質膜に関する主要出願人の出願状況を示す。出願件数の最上位には電解質膜製造メーカーの旭硝子、旭化成がある。2000年に多くの出願をしている豊田中央研究所は、アイシン精機、トヨタ自動車との共同出願が多くあるが、単独でも出願をしている。そのほかに99年以降に出願件数からみた新規参入企業として日立化成工業、東洋紡績がある。

表1.3.3-5 電解質膜に関する主要出願人の出願件数推移

出 願 人	年次別出願件数											合計
	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年	00年	
旭 硝 子				8	1	1	1	5	2	7	6	33
旭 化 成			1	1	4		4	2	2	8		22
豊 田 中 央 研 究 所					1		1	1	4	4	10	21
ア イ シ ン 精 機								3	6	2	3	14
ト ヨ タ 自 動 車				4	2		1	1	1	2	3	14
ジ ェ イ エ ス ア ー ル						4	1		1		5	12
本 田 技 研 工 業			1			1	1	1		4	2	12
東 芝			1					1	1	2	5	10
日 立 化 成 工 業										10		10
松 下 電 器 産 業	1		2			1	1	1	2		1	9
東 洋 紡 績											9	9
三 菱 重 工 業	1			1	1	2	1	1	1			8
産 業 技 術 総 合 研 究 所		1				1	1	1	1	2	1	8
住 友 電 気 工 業		1	2			1	1				2	7
渡 辺 政 廣		5	1		1							7

(6) セパレータ

セパレータに関する出願件数と出願人数との関係を図1.3.3-6に示す。1995年ごろには出願件数が伸びないこともあったが、97年以降出願件数と出願人数は一定の割合で増加しており、近年開発活動が活発化している分野と思われる。

図1.3.3-6 セパレータに関する出願件数と出願人数の推移

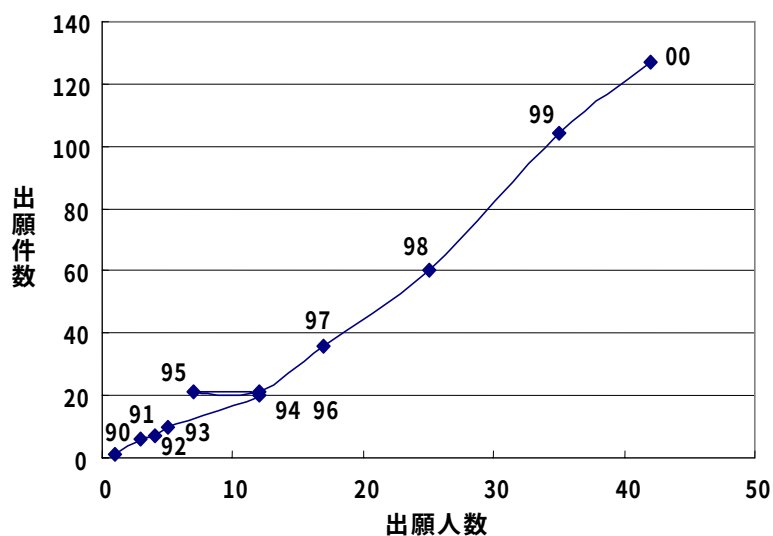


表1.3.3-6にはセパレータに関する主要出願人の出願状況を示す。この分野の出願人の特徴として、自動車、電気製品、造船以外に鉄鋼や炭素材料等の素材メーカーが入っている。その中で、一位のトヨタ自動車の出願件数は2000年に急増しているが、これは大部分がステンレスを中心とする金属製セパレータに関係するものであり、日新製鋼や神戸製鋼所との共同出願が含まれている。2位の富士電機については、95年から96年ごろ出願件数が多いが、最近は少し減少している。松下電器産業は99年以降出願件数が増加している。日立化成工業の99年の集中的な出願は膨張性黒鉛を用いたものである。

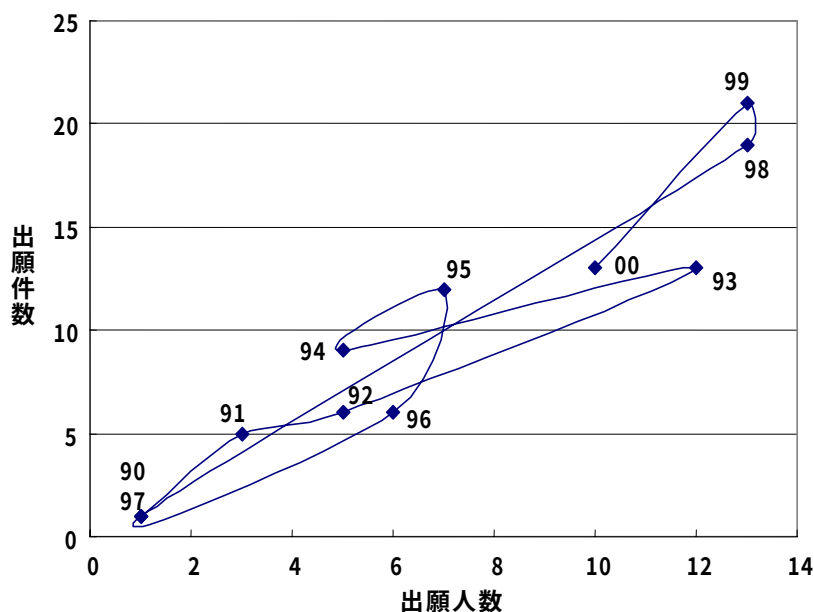
表1.3.3-6 セパレータに関する主要出願人の出願件数推移

出 願 人	年次別出願件数											合計
	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年	00年	
ト ヨ タ 自 動 車				1	5	3		7	7	8	18	50
富 士 電 機			3	3	2	8	8	5		4	3	36
松 下 電 器 産 業						2		1	6	10	9	28
三 菱 重 工 業		4	1	3	3		1			5	6	23
日 立 化 成 工 業									1	12	4	18
日 新 製 鋼								4	5	3	3	15
三 洋 電 機		1						3	1	4	5	14
日 清 紡 績							1		3	1	9	14
本 田 技 研 工 業			1			2	2		2	1	6	14
ア イ シ ン 精 機			2		1			1	4	2	2	12
三 菱 樹 脂									5	3	4	12
東 芝								1	4	5	2	12
東 海 カ ー ボ ン						1			4	3	3	11
住 友 金 属 工 業										8	2	10

(7) 補助的な装置

主として加湿調整、生成水処理、温度制御に関する補助的な装置に関する出願件数と出願人数との関係を図1.3.3-7に示す。出願件数と出願人数ともに年ごとに増減を繰り返しているが、1998年以降は増加傾向にある。

図1.3.3-7 補助的な装置に関する出願件数と出願人数の推移



補助的な装置に関する主要出願人の出願件数の推移を表1.3.3-7に示す。出願件数の上位には三洋電機、トヨタ自動車、富士電機がある。

表1.3.3-7 補助的な装置に関する主要出願人の出願件数推移

出 願 人	年次別出願件数											合計
	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年	00年	
三 洋 電 機					1			1	3	6	1	12
ト ヨ タ 自 動 車				1	5	2				1	1	10
富 士 電 機	1	2	1	1		2			1	1	1	10
三 菱 重 工 業			2	1		2			1	1	2	9
松 下 電 器 産 業				1	1	2	1		1	1	1	8
本 田 技 研 工 業		2				2	1				3	8
ア イ シ ン 精 機									4	2		6
エ ク オ ス リ サ ー チ				1					1		1	3
石 川 島 播 磨 重 工 業		1							1		1	3
東 海 カ ー ボ ン							1		2			3

(8) 組立て・集合体

組立て・集合体に関する出願件数と出願人数との関係を図1.3.3-8に示す。1998年までは出願件数が一定のレベルに留まっていたが、98年以降は急増している。

図1.3.3-8 組立て・集合体に関する出願件数と出願人数の推移

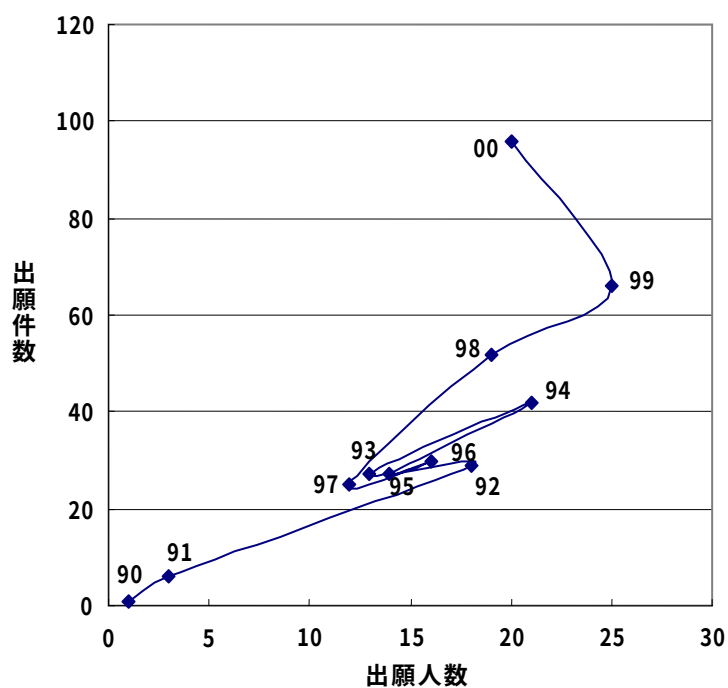


表1.3.3-8には組立て・集合体に関する主要出願人の出願件数推移を示す。出願件数の首位にある本田技研工業は2000年には前年の約6倍という大量の出願をしている。三菱重工業を除けば、そのほかの企業でも98年ころから出願件数が大きく伸びている分野である。

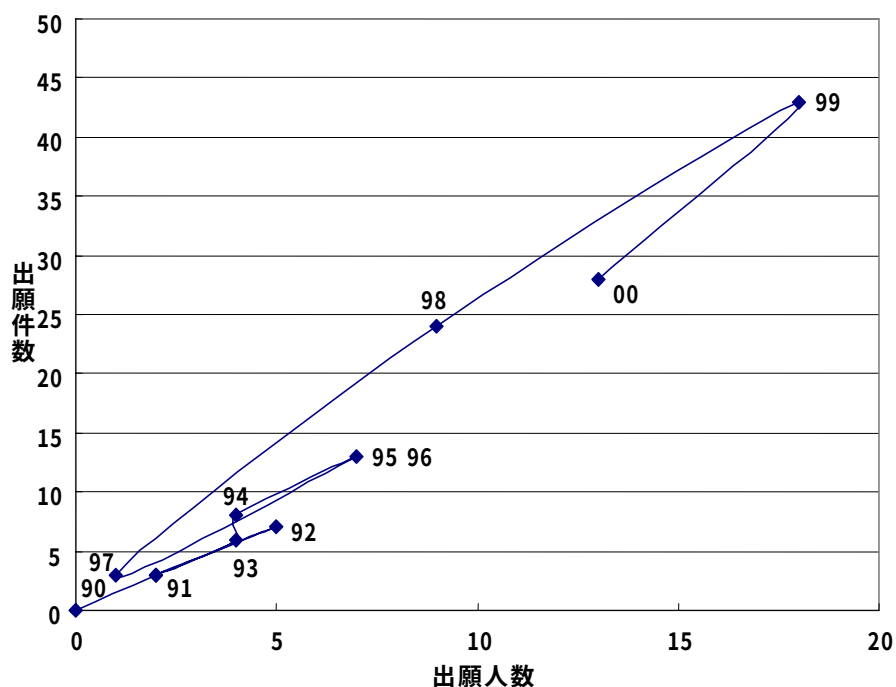
表1.3.3-8 組立て・集合体に関する主要出願人の出願件数推移

出 願 人	年次別出願件数											合計
	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年	00年	
本 田 技 研 工 業		3	2	1		4	6	1	6	5	31	61
松 下 電 器 産 業			1		2	2	2	4	11	12	3	37
富 士 電 機			3	3	5	6	2	4	4	5	4	36
三 菱 重 工 業	1	2	6	12	1					3	7	32
ト ヨ タ 自 動 車				1	7	1	2		2	4	6	24
東 芝			2		1	1	2		5	5	6	22
三 洋 電 機				1		2	2	2		7	6	20
ア イ シ ン 精 機					2		4	1	7	2	1	17
三 菱 樹 脂									4	3	5	13
ソ ニ ー										2	9	11
田 中 貴 金 属 工 業			1		4	4	2					11
三 菱 電 機			1		1	1		1	1	1	3	9
日 本 電 池				1				7			1	9
パ ラ ー ド パ ワ ー シ ス テ ム ズ (カ ナ ダ)			3			1			1	1		6
日 産 自 動 車				1						1	4	6
エ ク オ ス リ サ ー チ				1	2	1			1			5
東 京 瓦 斯					4		1					5

1.3.4 運転条件

運転条件に関する出願件数と出願人数の関係を図1.3.4-1に示す。1997年以前は出願件数と出願人数は低レベルであったが、98年から増加に転じている。

図1.3.4-1 運転条件に関する出願件数と出願人数の推移



運転条件に関する主要出願人の出願件数の推移を表1.3.4-1に示す。三洋電機、富士電機、東芝、松下電器産業のような電気メーカーと本田技研工業、三菱重工業、トヨタ自動車のような輸送機器メーカーが出願件数の上位を占めている。これらの企業が97年ごろから試作機によるテストを行っていることに関係するようである。

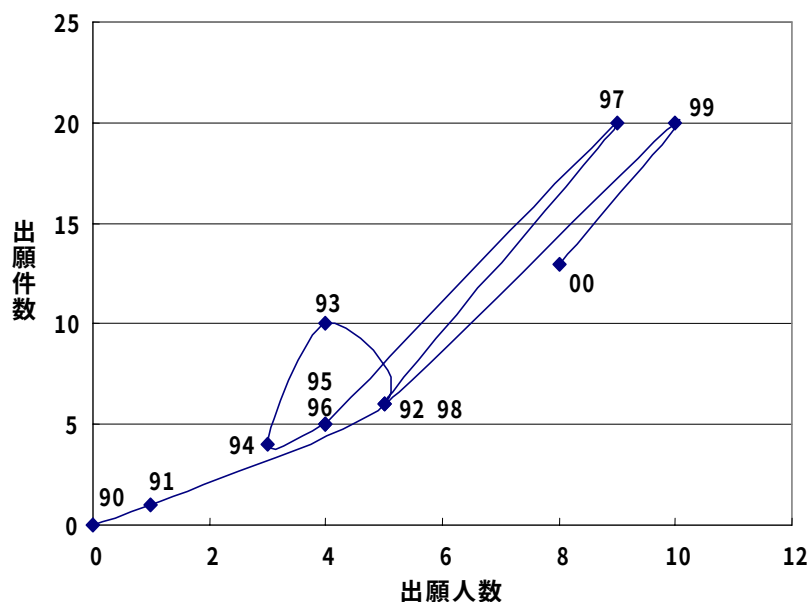
表1.3.4-1 運転条件に関する主要出願人の出願件数の推移

出 願 人	年次別出願件数											合計
	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年	00年	
三 洋 電 機						2	1	3	4	8	3	21
富 士 電 機			3		3	1	1			1	4	14
本 田 技 研 工 業		1				3	2			6	1	13
東 芝									4	6	1	11
松 下 電 器 産 業			1						3	3	3	10
三 菱 重 工 業				2	1						6	9
ト ヨ タ 自 動 車					1	2				4	1	8
ア イ シ ン 精 機									3	3		6
エ ク オ ス リ サ ー チ							4		1			5
豊 田 中 央 研 究 所									3	1	1	5
マ ッ ダ									4			4
日 産 自 動 車										2	2	4
アイシン エイ ブ リ ュ							3					3

1.3.5 燃料電池システム

燃料電池システムに関する出願件数と出願人数の関係を図1.3.5-1に示す。1995年以前に比べて出願件数と出願人数は増えているようである。

図1.3.5-1 燃料電池システムに関する出願件数と出願人数の推移



燃料電池システムに関する主要出願人の出願件数推移を表1.3.5-1に示す。三洋電機の出願件数は他の企業に比べてかなり多く、特に97年と99年はほかの年よりも多い。三菱重工業について95年以前は出願があったが、最近はお願がない。そのほかに大阪瓦斯が99年の出願件数が多い。

表1.3.5-1 燃料電池システムに関する主要出願人の出願件数推移

出 願 人	年次別出願件数											合計
	90年	91年	92年	93年	94年	95年	96年	97年	98年	99年	00年	
三 洋 電 機			1			1		12	1	7	1	23
三 菱 重 工 業		1		7	1	2						11
本 田 技 研 工 業			1	1		1		1		1	4	9
大 阪 瓦 斯										4	1	5
松 下 電 器 産 業								1	1	2		4
東 芝			2				1	1				4
エクスリサーチ							2	1				3
日 産 自 動 車								1	2			3
富 士 電 機			1	1		1						3
ア イ シ ン 精 機			1							1		2
ト ヨ タ 自 動 車					1						1	2
三 菱 電 機							1		1			2
東 京 瓦 斯											2	2

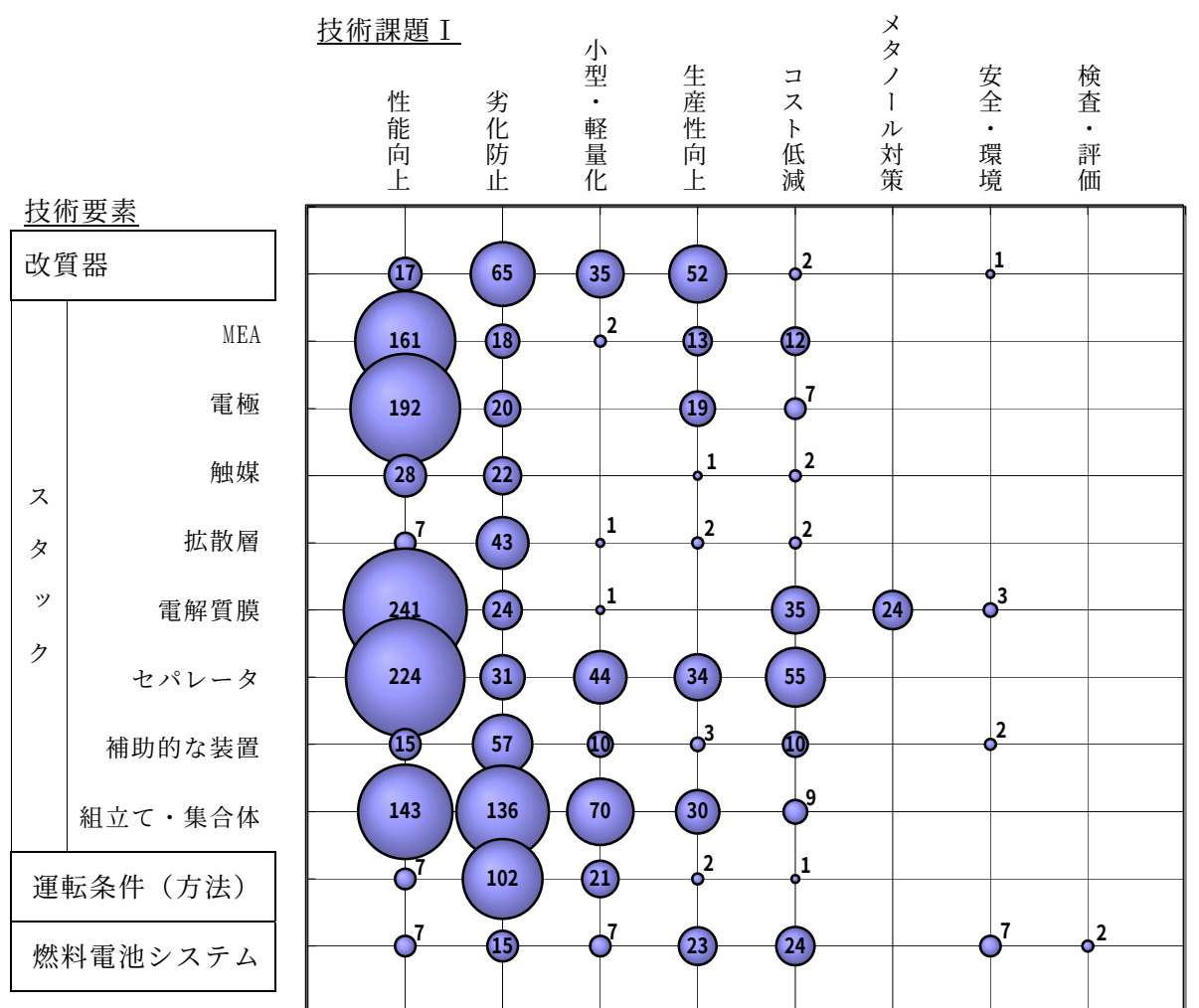
1.4 技術開発の課題と解決手段

固体高分子形燃料電池に関する全出願件数は2,143件であった。燃料電池技術を、改質器、スタック、運転条件、燃料電池システムの4分野に分類し、出願件数の多いスタックをさらにその構成要素である、MEA、電極、触媒、拡散層、電解質膜、セパレータ、補助的な装置および組立て・集合体の8分野に細分化した。技術課題は課題Ⅰ（大分類）と課題Ⅱ（中分類）に分けた。技術分野と課題Ⅰの関係を図1.4-1に示す。また、全技術課題を一覧表にして表1.4-1に示す。

技術分野分類では、スタックに関する出願が圧倒的に多く、中でも、電解質膜、セパレータに関する出願が多い。技術課題では、性能向上に関するものが最も多く、1,042件と全体のほぼ半数の出願がなされている。また、劣化防止に関する出願は533件で、全体の約4分の1を占めている。

技術課題に対応する解決手段については、技術分野ごとに記述した各論にその解析結果を示す。なお、表中の出願人は、共同出願の場合、筆頭出願人のみを記載した。

図1.4-1 燃料電池の技術要素／技術課題に対応する出願件数



出願件数：2,143件

表1.4-1 固体高分子形燃料電池の技術課題 (1/2)

技術分野		技術課題		技術分野		技術課題		
		課題Ⅰ	課題Ⅱ			課題Ⅰ	課題Ⅱ	
改質器		性能向上	触媒再生	電極（続き）		性能向上	閉塞防止	
			不純物除去				水分除去	
		劣化防止	燃料制御			生成水管理		
			C0低減			収縮・膨張防止		
		生産性向上	反応効率向上			短絡防止		
			負荷応答性			評価		
		小型・軽量化	起動・停止の迅速化			劣化防止	電蝕防止	
		コスト低減					電池性能の経年劣化防止	
安全・環境		C0被毒防止						
スタック	M E A	性能向上	触媒利用	スタック（続き）		生産性向上	寸法形状精度向上	
			反応効率向上				接合・組立て方法装置改善	
			出力効率向上				反応効率向上	
			接触圧力・接触抵抗調整				成形・加工法改善	
			ガス配流（拡散性）向上				コスト低減	構造の改良
			気体透過性低減					量産性向上
			加湿調整					材料の節減
			乾燥防止					性能向上
			閉塞防止			反応効率向上		
			水分除去			出力効率向上		
			生成水管理			ガス配流		
			接合強度向上			最適物理的・化学的特性		
			収縮・膨張防止			劣化防止	電蝕防止	
			短絡防止				電池性能の経年劣化防止	
			構造改善				C0被毒防止	
			評価方法				生産性向上	寸法形状精度向上
	劣化防止	電蝕防止	コスト低減		材料（触媒材料節減）			
		電池性能の経年劣化防止			性能向上	出力効率向上		
		C0被毒防止			劣化防止	加湿調整		
		ひずみ、亀裂、変形防止			乾燥防止			
		生産性向上	寸法形状精度向上		拡散層	凝縮水、生成水等の水対策		
			接合・組立て方法装置改善			燃料制御		
			成形・加工法改善			気体透過性の改善		
			安全性向上			電池性能の経年劣化防止		
	小型・軽量化	ユニットの小型・軽量化	電極・触媒との接合改善					
		コスト低減	構造の改良			膜内外調湿		
			量産性向上			不純物除去		
			材料の節減			性能向上	イオン伝導度向上	
	工程改善				内部（表面）電気抵抗低下			
	電極	性能向上	触媒利用		電解質膜		性能向上	薄膜化
			反応効率向上					起電力向上
			出力効率向上					電極・触媒との接合改善
接触圧力・接触抵抗調整			膜内外調湿					
構造改良			不純物除去					
ガス配流（拡散性）向上			劣化防止	膜の膨張・収縮防止				
気体透過性改善				膜接続部の破壊防止				
液体・気体の漏洩防止				メタノール対策				メタノール浸透防止
燃料制御				コスト低減			安価材料の提供	
最適物理的・化学的特性			製造法改善					
加湿調整			小型・軽量化	小型化				
乾燥防止			安全・環境	廃棄・回収改善、その他				

表1.4-1 固体高分子形燃料電池の技術課題（2/2）

技術分野		技術課題		技術分野		技術課題	
		課題 I	課題 II			課題 I	課題 II
スタック（続き）	セパレータ	性能向上	触媒利用	スタック（続き）	組立て・集合体	性能向上	液体・気体の漏洩防止
			反応効率向上				反応効率向上
			出力効率向上				接触圧力・接触抵抗調整
			接触圧力・接触抵抗調整				ガス配流改善など
			液体・気体の漏洩防止			劣化防止	加湿調整
			ガスの配流（拡散性）向上				破損・安全
			短絡防止				閉塞防止
			構造改善				燃料制御
							温度制御など
		劣化防止	加湿調整			小型・軽量化	
			閉塞防止				
			凝縮水滞留防止				
			生成水管理			生産性向上	
			電蝕防止			コスト低減	
			電池性能の経年劣化防止	運転条件（方法）		性能向上	
			温度制御			劣化防止	加湿調整（乾燥防止）
	スタック（続き）	生産性向上	寸法形状精度向上				破損・安全
			接合・組立て方法装置改善				閉塞防止（凝縮水、生成水除去）
			成形・加工法改善				燃料制御（メタノール）
		小型・軽量化	形状改善				温度制御
			材料節減				性能劣化
		コスト低減	量産性向上			小型・軽量化	
			構造改善			生産性向上	
						コスト低減	
	補助的な装置	性能向上	触媒利用	燃料電池システム		性能向上	出力効率向上
			出力効率向上				ガス配流
			液体・気体の漏洩防止				不純物除去
			ガス配流			劣化防止	加湿調整
		劣化防止	加湿調整				凝縮水、生成水等の水対策
			凝縮水、生成水等の水対策				電池性能の経年劣化防止
			電池性能の経年劣化防止				温度制御
			温度制御			生産性向上	高電圧安定化
		生産性向上					操業安定化
		小型・軽量化				小型・軽量化	
		コスト低減	構造・工程改善			コスト低減	構造・工程改善
			省エネ・省資源				省エネ・省資源
			操業改善			安全・環境	
		安全・環境				検査・評価	

1.4.1 改質器

改質器に関する全出願件数は172件で、この件数を出願人別にみると、上位から三菱重工業27件、三洋電機14件、日産自動車13件、石川島播磨重工業12件、トヨタ自動車10件、東京瓦斯9件、本田技研工業8件、東芝7件、エクスリサーチ6件、松下電器産業6件、アイシン エイダブリュ5件、日本碍子5件である。

改質器の技術課題は、触媒再生、不純物除去などの「性能向上」、COの低減などの「劣化防止」、反応効率、負荷応答性、起動・停止特性などの「生産性向上」、「小型・軽量化」、「コスト低減」および「安全・環境」に大別される。

図1.4.1-1に、改質器に関する技術課題と解決手段に対応する出願件数の分布を示す。

図1.4.1-1 改質器に関する技術課題／解決手段に対応する出願件数

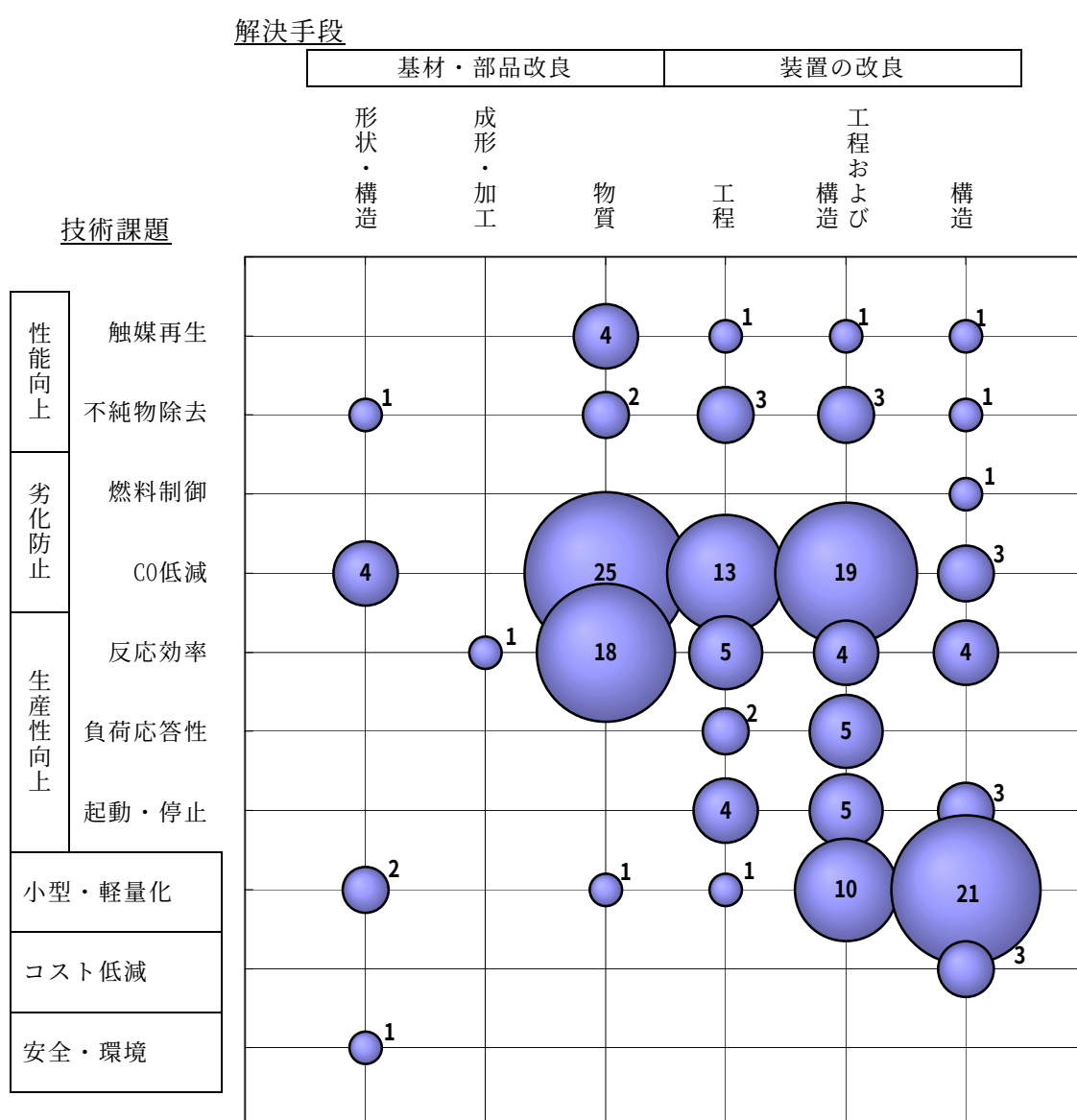


表1.4.1-1に、これらの技術開発の課題と解決手段に対応する出願人と出願件数を示す。

改質器の技術課題別の出願件数は、CO低減が64件ともっとも多く、次いで小型化・軽量化が35件、反応効率が32件、起動・停止が12件、不純物除去が10件、触媒再生が7件、負荷応答性が7件、コスト低減が3件、燃料制御および安全・環境が各1件となっている。

これら課題のうち、特にCO低減は、燃料電池の電極触媒を被毒するCOの改質ガス中濃度を極力低くすることが望まれていることから、改質器最大のテーマとなっている。CO低減の主な具体的な課題は、選択酸化触媒の開発、選択酸化反応温度の適正化などである。小型・軽量化の具体的なテーマとしては、特に車載用、家庭用などの観点から、改質効率の改善、排熱利用、機能集約によるユニット化などがある。反応効率向上においては、改質触媒の開発、水素回収率の向上、改質触媒の粉化抑制などが主な具体的なテーマである。

また、起動・停止においては、迅速な始動、停止時の触媒性能低下防止などが主な開発テーマである。不純物除去のテーマには、CO₂、S、蟻酸、アルデヒド、有機溶媒、塵埃、塩分の除去などが含まれる。触媒再生は、上記したCO低減や、反応効率改善を直接テーマとしない触媒作用の改善を目的としたものを指しており、触媒の再生、活性回復をはじめとして、高温劣化防止、機械的安定性などを開発テーマとするものである。負荷応答性においては、操業中の負荷変動への応答性の向上が主な課題である。コストの低減には、省エネルギー、設備省略などの課題が含まれる。

次に、上記の技術課題に対する解決手段について説明する。CO低減の解決手段については、物質（この場合は、各種触媒）の組成や構造を特定するものについての提案が25件と最も多い。次いで、装置に関係したもののうち、工程と構造の組合せによる解決手段が19件であり、これには例えば、改質温度、空気供給方法、空気供給流量、触媒層の冷却方法などが含まれる。また、装置に関係するものの構造にあまり関わりのない、工程によるものが13件となっている。

小型・軽量化の解決手段は、ほとんどが構造、あるいはさらに工程を組み合わせた技術であり、例えば、排熱利用、原料回収、積層式構造、熱電発電、熱交換器の利用、ウィックの利用など多岐にわたっている。また、反応効率向上の解決手段は、COの低減と同様に、触媒に関わるものが18件と多い。さらに、起動・停止および負荷応答性の解決手段は、いずれも装置に関わるものである。さらに、不純物除去の解決手段は、基材部品の改良と装置の改良の両方に分布している。

主な技術課題についての出願例について、その要点を表1.4.1-2に示す。

表1.4.1-1 改質器の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（1/2）

解決手段 技術課題		基材・部品の改良			装置の改良		
		形状・ 構造	成形・ 加工	物質	工程	工程および 構造	構造
性能向上	触媒再生			BASF 1 フルヤ金属 1 田中貴金属工業 1 日産自動車 1 4 件	デーベーパー フュエルセル エンジンズ 1 1 件	三菱重工業 1 1 件	トヨタ自動車 1 1 件
	不純物除去	フオルシ ユングス ツエント ルム ユ ーツヒ 1 1 件		イビデン 1 旭硝子 1 2 件	旭硝子 1 三菱重工業 1 大阪瓦斯 1 3 件	ダイハツ工業 1 三洋電機 1 本田技研工業 1 3 件	三洋電機 1 1 件
劣化防止	燃料制御						トヨタ自動車 1 1 件
	CO低減	石川島播磨重工業 2 三菱重工業 1 渡辺 政廣 1 4 件		三菱重工業 5 旭化成 4 日産自動車 3 出光興産 2 田中貴金属 2 本田技研工業 2 エヌイーケム キャット 1 松下電器産業 1 松下電工 1 石川島播磨重工業 1 大阪瓦斯 1 産業技術総合研究所 1 日立製作所 1 25 件	アイシン エ イダブリュ 3 エクオス リ サーチ 2 大阪瓦斯 2 ゼネラル モータース 1 タクマ 1 三洋電機 1 東芝 1 日産自動車 1 富士電機 1 13 件	松下電器産業 3 石川島播磨重工業 3 東芝 3 本田技研工業 2 三菱重工業 2 三洋電機 2 ゼネラル モータース 1 トヨタ自動車 1 荏原製作所 1 日本造船研究協会 1 19 件	三菱重工業 2 三洋電機 1 3 件
生産性向上	反応効率		鈴木自動車工業 1 1 件	日産自動車 3 三菱重工業 3 トヨタ自動車 2 BASF 1 DMC 2 デグ サメタルズ キヤタリスツ セルデック 1 ダイハツ工業 1 フルヤ金属 1 出光興産 1 石川島播磨重工業 1 倉田 大嗣 1 東芝 1 日本発条 1 本田技研工業 1 18 件	トヨタ自動車 1 荏原製作所 1 出光興産 1 日産自動車 1 日立製作所 1 5 件	日本硝子 2 三菱重工業 1 日産自動車 1 4 件	ヤマハ発動機 1 三洋電機 1 日本碍子 1 富士電機 1 4 件

(単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数)

表1.4.1-1 改質器の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（2/2）

解決手段 技術課題		基材・部品の改良			装置の改良		
		形状・ 構 造	成形・ 加工	物質	工程	工程および 構 造	構造
生産性向上	負荷応答性				アイシン精機 1 日産自動車 1 2 件	アイシン精機 1 ヤマハ発動機 1 松下電工 1 日産自動車 1 日立製作所 1 5 件	
	起動・停止				石川島播磨重工業 2 デーベーパーフュエルセルエンジンズ 1 東京瓦斯 1 4 件	アイシン精機 1 石川島播磨重工業 1 日産自動車 1 日本碍子 1 日本自動車部品総合研究所 1 5 件	三洋電機 1 日本碍子 1 日本電信電話 1 3 件
小型化・軽量化		エクオスリサーチ 1 石川島播磨重工業 1 2 件		松下電器産業 1 1 件	富士電機 1 1 件	三菱電機 3 トヨタ自動車 2 エクセルシス 1 ダイキン工業 1 松下電器産業 1 東芝 1 鈴木自動車工業 1 10 件	東京瓦斯 8 三洋電機 4 三菱重工業 2 トヨタ自動車 1 ロールスロイス アンドアソシエイツ 1 三菱電機 1 石川島播磨重工業 1 東芝 1 本田技研工業 1 鈴木自動車工業 1 21 件
コスト低減							三洋電機 2 三菱重工業 1 3 件
安全・環境		富士電機 1 1 件					

(単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数)

表1.4.1-2 改質器に関する技術課題／解決手段の具体例

技術課題	開発内容例
触媒再生	銅含有触媒が所定の活性低下率に到達すると、触媒への酸素ガスの供給を停止し、水素ガスを生成しながら、触媒に生成した酸化銅を還元する。(特開2001-226103：日産自動車)
不純物除去	ポリオレフィンまたはポリフルオロオレフィンからなる基材フィルタを表面親水化処理した後、この基材フィルタにイオン交換性ポリマー溶液を塗布し、乾燥する。(特開2001-313057：旭硝子)
CO低減	- 細孔径0.4～2nmのゼオライト等の担体に、白金等の触媒を担持させる。(特開平7-256112：渡辺 政廣) - Pt、PdおよびRuのうちの少なくとも1種の金属を担持したモレキュラーシーブからなるもの。(特開平9-180749：松下電器産業) - セラミック一体型の担体表面に白金を含む卑金属と希土類金属のペロブスカイト型複合酸化物が活性アルミナを介して分散したもの。(特開平11-165070：日産自動車) - Ruとアルカリ土類金属のうちの少なくとも1種以上を無機酸化物担体に担持したもの。(特開2002-059004：日立製作所)
反応効率	- Cuおよび／またはCu₂Oからなる活性種が担持された担体の粉末集合体表面にCuO層が形成されたものとして触媒のシンタリングを防止する。(特開2001-212460：三菱重工業) - 無機質繊維とCu系触媒の原料粉とバインダーを混合し、得られたスラリーを用いてハニカム構造体を形成することにより、耐振動性、耐熱衝撃性を改善する。(特開2001-314768：石川島播磨重工業) - メタノール1モル、酸素0.01～0.5モルの割合でメタノール、酸素、水蒸気を共存させ、これを100℃に予熱した触媒層に導入して反応させ、反応が定常状態になったら触媒層の出口温度を100℃以下にすることにより、メタノール転化率を高め、COの生成を抑制する。(特開平6-279001：出光興産) - 炭化水素またはメタノールをスチームリフォーミングして水素を生成させ、生成した水素を水素分離機能膜により透過させて水蒸気に同伴させ、系外に取り出し反応効率を高める。(特許2955040：三菱重工業)
負荷応答性	- ベース反応器と負荷応答反応器からなる反応器のうち、負荷応答反応器は水素負荷量に応じて開閉弁を動作させ、ベース反応器に対称性が高くなるように選択して運転する。(特開2001-114502：日立製作所) - 温度検出値の信号値に応じて燃料蒸気の流量に対する酸素の流量の比率を補正して酸素を供給することで、蒸気温度が変化しても所望の改質ガス組成を得る。(特開2001-348202：日産自動車)
起動・停止特性	- 改質器出口より入口への再循環ラインを設けて、停止時に燃料と水の流入および改質ガスの流出を遮断し、改質器内の残留ガスが水素ガスを主とするドライなガスとなるようにして、停止時の触媒の機能低下を抑制する。(特開2000-036314：石川島播磨重工業) - 改質器内の改質ガスをパージした後、改質触媒層の温度が原料ガスの熱分解温度以下かつ水蒸気の凝縮温度以上の温度域まで低下してから、原料ガスを導入し改質器内の水蒸気をパージすることにより、停止時の触媒の機能低下を抑制する。(特開2002-151124：東京瓦斯) - 空気と燃料を理論混合比で供給して触媒燃焼を開始し、次いで過剰に液体燃料を供給することにより、迅速起動を可能にする。(特開2000-191304：石川島播磨重工業)
小型化・軽量化	- 改質手段の外側に蒸気発生手段を備えるようにして、同一の装置で改質用水蒸気を得る。(特開2002-104806：富士電機) - 積層形式および／または管群形式の反応装置構造単位からなり、この構造単位は蒸発器、主改質器、CO除去装置、触媒バーナ装置が一体となっており、蒸発器および主改質器が触媒バーナ装置と、予備改質装置がCO除去装置と熱接触している。(特許3114097：エクセルシス) - メタノール改質触媒を含む改質セルユニットと酸化触媒を含む加熱ユニットとを複数積層した構造とし、加熱セルユニットに燃料ガスと酸化ガスを供給し、酸化反応で発生した熱で改質セルユニットを加熱する。(特許2672923：三菱電機) - 内部に改質触媒層が設けられた外管と内管よりなる二重管式反応管の上半部をプラグ管を設けた再生セクション、下半部を一酸化炭素變成触媒を充填した變成触媒層からなる變成セクションとし、熱利用効率を上げ一酸化炭素濃度を低減する。(特許2752242：東芝)

1.4.2 スタック

(1) MEA（膜・電極接合体）

MEAに関する全出願件数は206件で、この件数を出願人別にみると、上位から旭硝子20件、富士電機17件、三菱重工業14件、三洋電機14件、本田技研工業13件、旭化成10件、松下電器産業10件、日本電池10件、トヨタ自動車9件、田中貴金属工業6件、東京瓦斯6件、三菱電機5件、渡辺政廣5件、産業技術総合研究所5件、豊田中央研究所5件である。

MEAの技術開発の課題は、「性能向上」、「劣化防止」、「生産性向上」、「小型・軽量化」、および「コスト低減」に大別される。

性能向上については、触媒金属の有効利用、反応効率向上、出力効率向上、接触・内部抵抗低減など燃料電池を構成する材料およびその状態によって影響を受ける第1群電気的性能向上、ガス配流（拡散性）向上、電解質膜の気体透過性低減など第1群電気的性能向上と同じく燃料電池を構成する材料およびその状態によって影響を受けるものではあるが特にガスの状態に注目した第2群電気的性能向上、加湿調整、乾燥防止、閉塞防止、生成水管理などやはり第1群電気的性能向上と同じく燃料電池を構成する材料およびその状態によって影響を受けるものではあるが加湿・水管理に注目した第3群電気的特性向上と、接合強度向上、収縮・膨張、短絡防止など機械構造的な特性向上などが含まれる。なお、第3群の閉塞防止などの課題は劣化防止の課題との考えもあるが、ここでは性能向上の1つの課題として分類した。

劣化防止については、電触防止、電池性能の経年劣化防止、CO被毒防止などの材質変化による劣化防止と、ひずみ、亀裂発生、変形防止など材料変形などによる劣化防止とが含まれる。

生産性向上については、寸法・形状精度向上、接合・組立て、成形・加工での生産性向上、安全性向上などの課題が含まれる。小型・軽量化については、ユニットの小型化の課題が含まれる。コスト低減については、材料の節減、構造の改良などの課題が含まれる。

図1.4.2-1に、MEAに関する技術課題と解決手段に対応する出願件数の分布を示す。固体高分子形燃料電池を高電流域で使用可能にするべく、出力効率向上が構造の面と物質の面から多く出願されている。

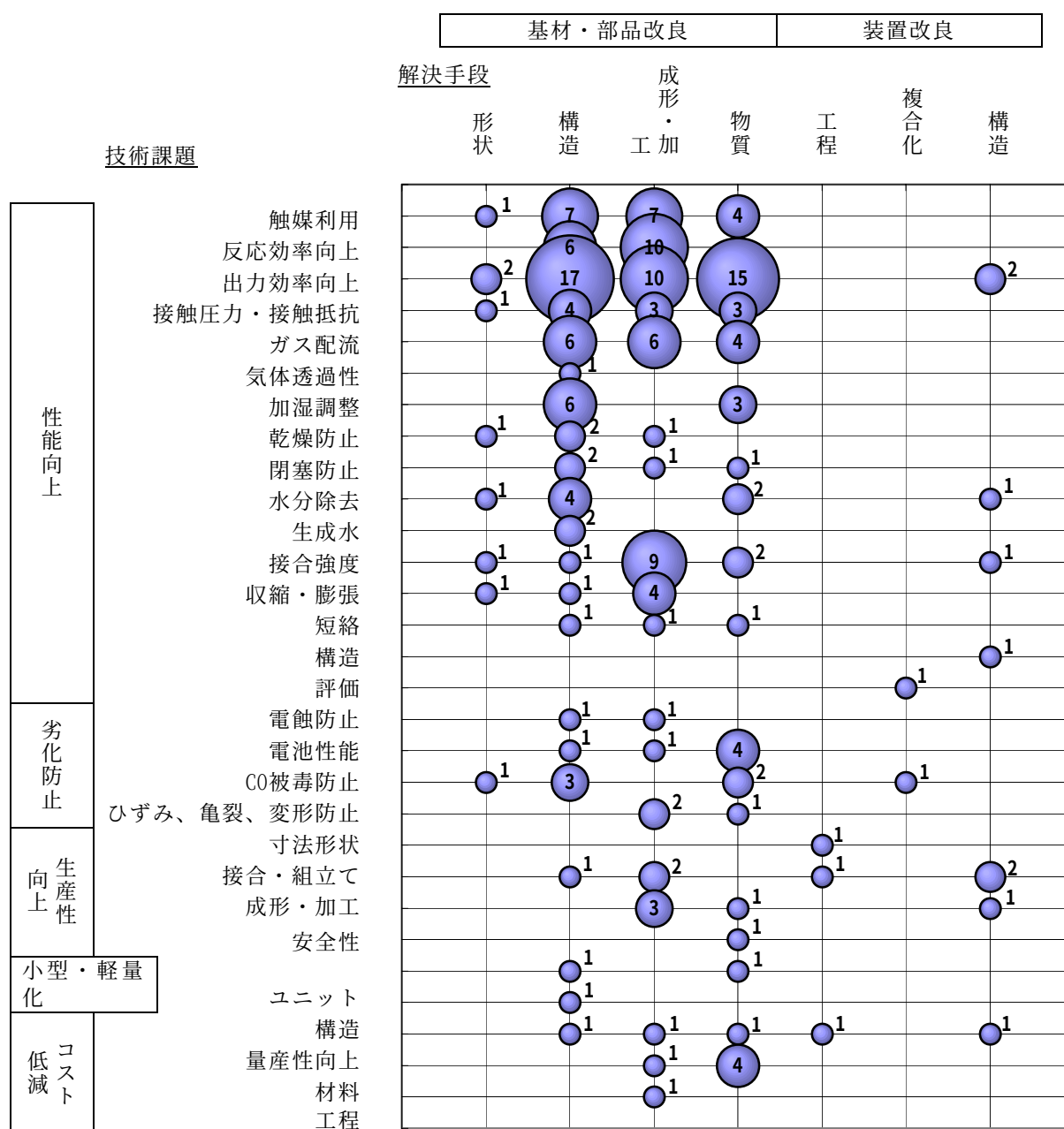
表1.4.2-1に、これらの技術開発の課題と解決手段に対応する出願人と出願件数を示す。

MEAの最大の技術開発課題は電気的特性向上である。具体的には、固体高分子形燃料電池やメタノール直接形燃料電池の特性である運転温度が80℃以下という比較的低い温度でいかに電気的特性を向上させるかである。

MEAの構成材などからの出力効率向上で、MEAの構成要素である電解質膜や触媒層などの基材・部品の構造改良に対応するものが17件、次いで電解質膜と触媒層接合時のバインダーやガス拡散性確保のための造孔剤など基材・部品改良のための物質に対応するものが15件、電解質膜と触媒層の接合方法や触媒粒子の分散担持方法など基材・部品の成形・加工方法の改良に対応するものが10件出願されている。また反応効率向上で、反応面積を増大するための電極形成法など成形・加工方法の改良に対応するものが10件出願されている。触媒利用で、構造と成形・加工の面からそれぞれ7件出願されている。

ガス配流（拡散性）向上で、ガス拡散電極内での細孔の構造や、成形・加工方法の面からそれぞれ6件出願されている。

図1.4.2-1 MEAに関する技術課題／解決手段に対応する出願件数



電解質膜の加湿調整で、ガス拡散層を2層構造にして膜を積極的に加湿するなど構造改良に対応するものが6件出願されている。

MEAの構成要素である電解質膜と電極の接合強度向上で、接合時の成形・加工方法の改良の面から9件出願されている。

以上の性能向上に対する解決策として、電解質膜の厚さや膜を波形にする等形状の改良に対応するものなどは数件と極めて少ない。

MEAの劣化防止、生産性向上やコスト低減の技術課題に対する出願は全解決策合計で43件出願されている。成形・加工法による生産性向上や、白金あるいは電解質の節減によるコスト低減がそれぞれ5件程度出願されている。

MEAの性能は、固体高分子電解質膜と電極との接合部近辺のいわゆる電池反応、あるいは電解質膜内と電極接合部における生成イオン伝導性などによって影響を受けることが多い。従って、固体高分子電解質膜と電極との接合部近辺での電池反応効率向上の技術として、触媒金属、電解質材料の導電性材料（炭素材料）への担持方法、さらに生成イオンの伝導性向上技術としても有効な電解質の乾燥防止と生成水がガス拡散層の多孔を閉塞するのを防止するための、孔の形状や撥水剤に関する技術が多く出願されている。

主な技術課題についての出願例について、その要点を表1.4.2-2に示す。

表1.4.2-1 MEAの技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（1/5）

解決手段 技術課題		基材・部品改良				装置改良		
		形状	構造	成形・加工	物質	工程	複合化	構造
性能向上	触媒利用	いすゞ自動車 1	3M 1 ユニテッドテクノロジー 1 三洋電機 1 松下電器産業 1 東レ 1 東芝 1 富士電機 1	産業技術総合研究所 2 ゼネラルモーターズ 1 三星電子 1 松下電器産業 1 田中貴金属工業 1 本田技研工業 1	三洋電機 1 日本電池 1 産業技術総合研究所 1 本田技研工業 1			
	反応効率向上	1件	三菱重工業 3 富士電機 2 ジャパングアテックス 1	松下電器産業 3 アイシンエイドブリュ 2 三菱重工業 2 三菱電機 1 三洋電機 1 富士電機 1	4件			
			6件	10件				

（単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数）

表1.4.2-1 MEAの技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（2/5）

解決手段 技術課題		基材・部品改良				装置改良		
		形状	構造	成形・加工	物質	工程	複合化	構造
性能向上	出力効率向上	富士電機 1 本田技研工業 1	三菱重工業 2 日本電池 2 DMC 2 デグサ メタルズ キャタリスツ セルデック 1 ジャパングア テックス 1 ダウ ケミカル 1 ヘキスト 1 ベル コミュニケーションズ リサーチ 1 マツダ 1 旭硝子 1 住友電気工業 1 松下電器産業 1 東京瓦斯 1 東燃 1 日立製作所 1 本田技研工業 1	三菱重工業 2 旭化成 2 三洋電機 2 松下電器産業 2 ソニー 1 旭硝子 1	旭化成 3 旭硝子 2 本田技研工業 2 クロリンエンジン アズ 2 ジャパングア テックス 1 ダウ ケミカル 1 トヨタ自動車 1 三菱重工業 1 三菱電機 1 大阪瓦斯 1			三菱重工業 1 バラード パワー システムズ 1
		2 件	17 件	10 件	15 件			2 件
	接 触 圧力・接 触抵抗	日本電池 1	トヨタ自動車 1 三洋電機 1 日本電池 1 富士電機 1	日本電池 1 松下電器産業 1 産業技術総合研究所 1	フラウンホーファー 1 旭硝子 1 豊田中央研究所 1			
		1 件	4 件	3 件	3 件			
	ガス配流		豊田中央研究所 2 デグサ ヒュルズ 1 トヨタ自動車 1 田中貴金属工業 1 富士電機 1	富士電機 2 3M 1 トヨタ自動車 1 旭硝子 1 日本電池 1	日本電池 1 旭化成 1 三洋電機 1 田中貴金属工業 1			
			6 件	6 件	4 件			
	気体透過性		田中貴金属工業 1					
			1 件					

（単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数）

表1.4.2-1 MEAの技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（3/5）

技術課題	解決手段	基材・部品改良				装置改良		
		形状	構造	成形・加工	物質	工程	複合化	構造
性能向上	加湿調整		富士電機 2 3M 1 三洋電機1 本田技研工業 1 鈴木自動車 工業1 6件		ソニー1 田中貴金属 工業 1 豊田中央研 究所 1 3件			
	乾燥防止	本田技研工 業1 1件	三洋電機1 富士電機1 2件	松下電器産 業1 1件				
	閉塞防止		三菱重工業1 三洋電機1 2件	東京瓦斯1 1件	旭硝子 1 1件			
	水分除去	マツダ 1 1件	旭化成2 トヨタ自動車 1 旭硝子1 4件		東芝1 トヨタ自動 車1 2件			三菱重工業 1 1件
	生成水		三洋電機2 2件					
	接合強度	エクオスリ サーチ1 1件	旭硝子1 1件	本田技研工 業3 旭硝子2 ソニー1 東レ1 東京瓦斯1 日本電池1 9件	旭硝子2 2件			トヨタ自動車 1 1件
	収縮・膨 張	日本電池 1 1件	東芝 1 1件	E.I.デュポ ン デヌ ムール1 アイシン精 機1 富士電機1 ヤマハ発動 機1 4件				
	短絡		三洋電機1 1件	トヨタ自動 車1 1件	ジャパング アテックス 1 1件			
	構造							富士電機1 1件
	評価						三菱重工業 1 1件	

（単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数）

表1.4.2-1 MEAの技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（4/5）

技術課題	解決手段	基材・部品改良				装置改良		
		形状	構造	成形・加工	物質	工程	複合化	構造
劣化防止	電蝕防止		三菱電機 1 1 件	アイシン精機 1 1 件				
	電池性能		三洋電機 1 1 件	アイシン精機 1 1 件	旭硝子 4 4 件			
	CO 被毒防止	旭硝子 1 1 件	田中貴金属工業 1 東芝 1 豊田中央研究所 1 3 件		旭硝子 1 エヌ イーケムキャット 1 2 件		三菱電機 1 1 件	
	ひずみ、亀裂、変形防止			産業技術総合研究所 1 昭和電工 1 2 件	E.I. デュポン デュムール 1 1 件			
生産性向上	寸法形状					デグサ ヒュルス 1 1 件		
	接合・組立て		三菱電機 1 1 件	E.I. デュポン デュムール 1 東京瓦斯 1 2 件		バラード パワーシステムズ 1 1 件		東京瓦斯 1 トヨタ自動車 1 2 件
	成形・加工			旭化成 1 旭硝子 1 本田技研工業 1 3 件	ジョンソン マッセイ 1 1 件			東京瓦斯 1 1 件
	安全性				DMC2 デグサメタルズ キャタリスト セルデック 1 1 件			
小型・軽量化	ユニット		ソニー 1 1 件		エヌ イーケムキャット 1 1 件			
コスト低減	構造		富士電機 1 1 件					バラード パワーシステムズ 1 1 件

（単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数）

表1.4.2-1 MEAの技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（5/5）

解決手段 技術課題		基材・部品改良				装置改良		
		形状	構造	成形・加工	物質	工程	複合化	構造
コスト低減	量産性向上		カールフロ イデンベルク 1	神鋼パンテ ック1	デグサ ヒ ユルス 1	ヘキスト リ サーチ アン ド テクノロ ジー ドイ ユラント1		富士電機 1
	材料		1件	1件	1件	1件		1件
	工程			本田技研工 業 1	日立製作所 2 カール フ ロイデンベ ルク1 旭化成1			
				1件	4件			
				富士電機 1 1件				

（単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数）

表1.4.2-2 MEAに関する技術課題／解決手段の具体例（1/2）

技術課題	開発内容例
触媒利用	- 触媒を有効利用するものとして、水素イオン交換高分子膜上にナノ粒子の金属触媒に続いてナノ粒子の炭素を、あるいは同時にスパッタリング法等でコーティングした後電極と接合する。（特開2001-307751：三星電子） - 触媒層膜厚の点から触媒金属を有効利用するものとして、電解質板上にスクリーン印刷法によって電極触媒用ペーストを塗布し触媒層を作成する。（特開平5-29005：本田技研工業）
出力効率向上	- 固体高分子電解質膜と電極の接合体を作製する際の細孔の潰れを防止するものとして、表層にイオン交換樹脂を有するガス拡散電極に炭化水素アルコールなどの溶媒を含浸し、ホスホン酸基を有するパーフルオロカーボン重合体からなるイオン交換膜と接合する。（特開平11-307108：旭硝子） - ガス拡散性、密着性、内部抵抗低減などの観点から、白金族金属などからなる活性成分により固体高分子膜のいずれか一方の面に共析層を設け、電極と電解質膜とを密着一体化する。（特許2741574：日立製作所） - 固体高分子電解質膜と電極との界面でのイオン移動量確保のため、電解質膜を電極で挟み熱間圧縮して電解質前駆体を結晶化する。（特開2002-25577：松下電器産業）
ガス配流	ガス拡散性を確保するものとして、電極触媒と亜鉛粉末などの造孔剤と有機溶媒とを混合、シート化、乾燥などして作製した電極を高分子電解質膜に接合後、強酸などで造孔剤を除去して細孔を確保する。（特許3162851：三洋電機）
加湿調整	- 電解質膜の加湿や生成水の水管理の点から、触媒層の導電パス内に第1メタロキサンポリマのネットワーク構造を、また電解質膜内に第2メタロキサンポリマのネットワーク構造を導入する。（特開2001-325963：豊田中央研究所） - ガス拡散性が確保され固体高分子電解質が湿潤状態を維持される触媒層を持ったMEAとして、拡散層の上に電解樹脂混合触媒を樹脂のガラス転移点より高い温度で処理した低含水量触媒層と、さらにその上に転移温度より低い温度で処理した高含水量触媒層を形成する。（特開2002-42824：富士電機） - 加湿調整するための部品等を節減するものとして、同一単一セル内にアニオン交換膜とカチオン交換膜を同一平面内で分離した状態でかつ表裏面に共通したガス拡散層を設け、各交換膜での水の濃度勾配が逆になるようにする。（特開2002-8679：鈴木自動車）
接合強度	電解質膜と電極間の接合強度を向上するものとして、触媒を溶媒で溶解してイオン導電性高分子溶液に分散作製したスラリーをガス拡散層に塗布して電解質膜を適用し、加熱加圧成形して触媒を電解質膜に侵入させ一体化形成する。（特開2002-75382、特開2002-75383：本田技研工業）

表1.4.2-2 MEAに関する技術課題／解決手段の具体例（2/2）

技術課題	開発内容例
電蝕防止	中間生成物（過酸化水素）による固体高分子膜の分解を防止し、耐久性を向上するものとして、電解質膜および電極に酸化物触媒、繊維金属合金触媒などを添加し、過酸化水素を分解する。（特開2000-106203：アイシン精機）
寸法形状	生産工程で電解質膜に所望パターンの電極を安価に被着するものとして、ウェブ状電解質膜をロールから繰り出し、適度の温度で乾燥し、その前面と背面に触媒を含有するインキを精確な位置に印刷する。（特開2000-268829：デグサ ヒュルス）
成形・加工	ホットプレス時のしわ発生を防止するものとして、電解質膜のはみ出し部分を額縁状シートで挟持する。（特開2002-151099：本田技研工業）

(2) 電極

電極に関する全出願件数は238件で、この件数を出願人別にみると、上位から松下電器産業27件、旭硝子23件、東京瓦斯23件、日本電池23件、田中貴金属工業15件、渡辺政廣14件、ストーンハルトアソシエーツ13件、トヨタ自動車13件、三洋電機13件、三菱重工業12件、富士電機9件、東芝8件である。

電極の技術開発の課題は、電極が触媒層とガス拡散層とから構成されていること、またMEAの1つの構成要素であることからMEAの技術開発課題と同じと思われ、やはり「性能向上」、「劣化防止」、「生産性向上」、「小型・軽量化」、および「コスト低減」に大別される。

性能向上については、触媒金属の有効利用、反応効率向上、出力効率向上、接触・内部抵抗低減など燃料電池を構成する材料およびその状態によって影響を受ける第1群電気的性能向上、ガス配流（拡散性）向上、電解質膜の透過気体の低減作用など第1群電気的性能向上と同じく燃料電池を構成する材料およびその状態によって影響を受けるものではあるが特にガスの状態に注目した第2群電気的性能向上、おもに電解質膜の問題ではあるが電極が重要な役割を果たしている加湿調整、乾燥防止、電極内のガス透過孔の水による閉塞防止や反応生成水の管理などに注目した第3群電気的特性向上と、MEAに比較してかなり少ないと予想されるが接合強度向上、収縮・膨張、短絡防止などの機械構造的向上が含まれる。なお、第3群の閉塞防止などの課題は劣化防止の課題との考えもあるが、ここでは性能向上の1つの課題として分類した。

劣化防止については、電蝕防止、電池性能の経年劣化防止、CO被毒防止などの材質変化による劣化防止と、ひずみ、亀裂発生、変形防止など材料変形などによる劣化防止とが含まれる。

生産性向上については、寸法・形状精度向上、接合・組立て、成形・加工での生産性向上、反応効率の面からの向上などの課題が含まれる。コスト低減については、材料の節減、量産性向上、構造の改良などの課題が含まれる。

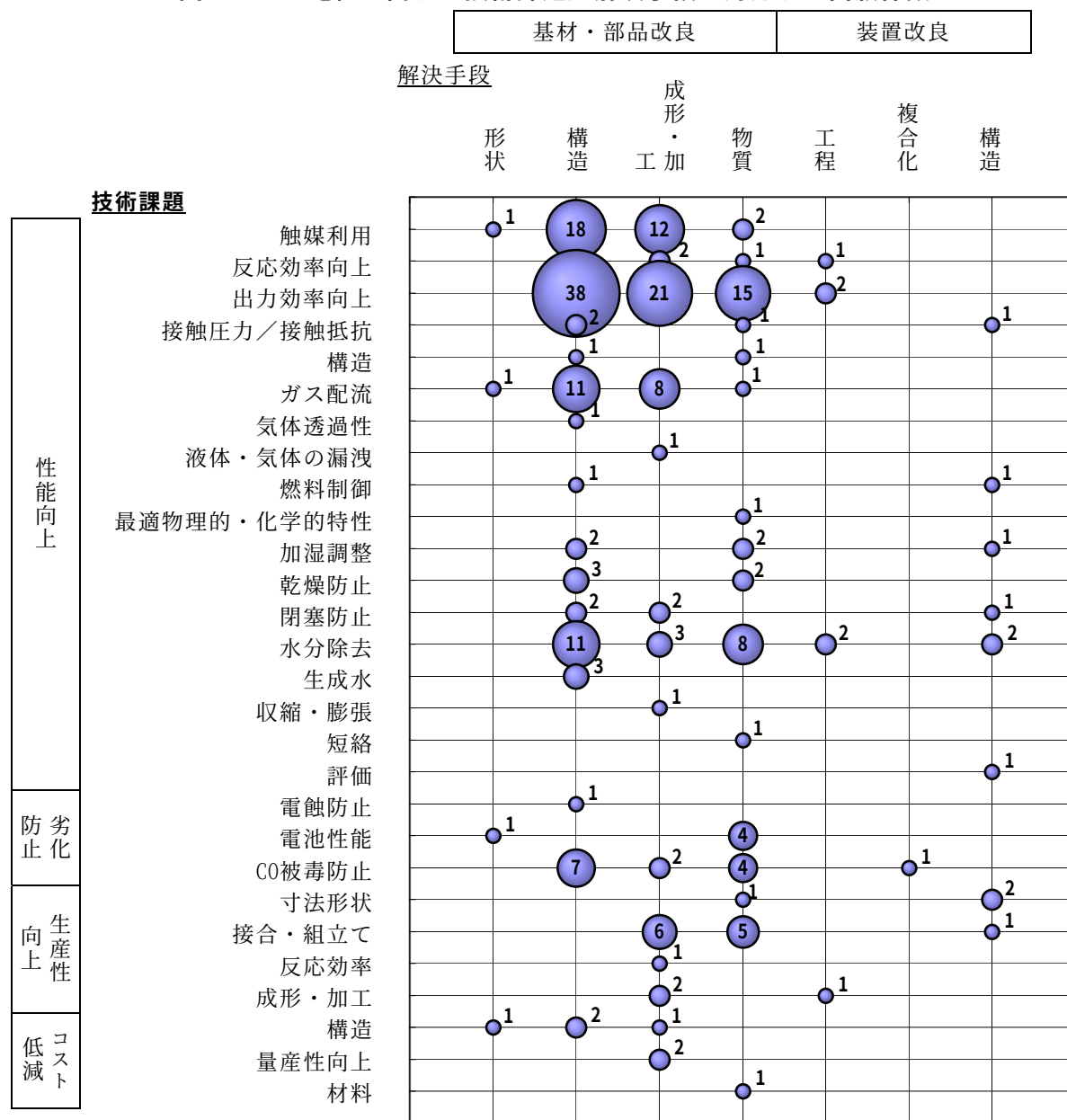
図1.4.2-2に、電極に関する技術課題と解決手段に対応する出願件数の分布を示す。固体高分子形燃料電池を高電流域で使用可能にするべく、電気的特性向上のために拡散電極触媒層の触媒を有効利用するためのプロトン伝導電解質の被覆や、ガス拡散層の細孔などの構造面からの出願が突出している。

表1.4.2-3に、これらの技術開発の課題と解決手段に対応する出願人と出願件数を示す。

電極の最大の技術開発課題は構成材による電気的特性向上である。具体的には、MEAと

同様固体高分子形燃料電池やメタノール直接形燃料電池の特性である運転温度が80℃以下

図1.4.2-2 電極に関する技術課題／解決手段に対応する出願件数



という比較的低い温度でいかに電気的特性を向上させるかである。

電極の構成材などからの出力効率向上で、ガス拡散層や触媒層などの基材・部品の構造改良に対応するものが38件、次いでガス拡散層や触媒層の成形や触媒金属の分散担持方法など基材・部品の成形・加工方法の改良に対応するものが21件、電極中の触媒金属、導電材料、電解質などへのガス拡散性確保用造孔剤など基材・部品改良のための物質に対応するものが15件である。

触媒利用向上で、触媒金属の炭素への担持状況など構造に対応するものが18件、電極ペーストから触媒層の形成など成形・加工に対応するものが12件出願されている。

ガス配流（拡散性）向上で、ガス拡散電極内での細孔の構造や、成形・加工方法の面からそれぞれ11件、8件出願されている。

酸素電極内で生成した水の除去で、撥水性炭素材の配置など構造の面から11件、撥水剤など物質の面から8件出願されている。

以上の性能向上に対する解決策として、触媒層の厚さ等形状の改良に対応するものは数件と極めて少ない。

電極の劣化防止技術では、CO被毒防止について構造の面から7件、材料の面から4件出願されている。

電極の生産性向上技術では、接合・組立ての生産性向上について破損防止ホットプレス法など成形・加工の面から6件、物質面から5件出願されている。

コスト低減の技術課題に対する出願は全解決手段合計で7件しか出願されていない。

電極の性能は、固体高分子電解質膜と電極との接合部近辺のいわゆる電池反応、あるいは電解質膜内への生成イオン伝導性などによって影響を受けることが多い。従って、MEAの場合と同様の傾向であるが、固体高分子電解質膜と電極との接合部近辺での電池反応効率向上の技術として、触媒金属、電解質材料の導電性材料（炭素材料）への担持方法、さらに生成イオンの伝導性向上技術としても有効な電解質の乾燥防止と生成水がガス拡散層の多孔を閉塞するのを防止するための、孔の形状や撥水剤に関する技術が多く出願されている。

主な技術課題についての出願例について、その要点を表1.4.2-4に示す。

表1.4.2-3 電極の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（1/5）

解決手段 技術課題	基材・部品改良				装置改良		
	形状	構造	成形・加工	物質	工程	複合化	構造
性能向上	触媒利用	東京瓦斯 1 日本電池 4 東京瓦斯 3 三洋電機2 田中貴金属工業2 東レ2 豊田中央研究所2 ジョンソンマッセイ1 デノラエレクトロデイ1 トヨタ自動車1	日本電池 2 東京瓦斯 2 三洋電機1 松下電器産業1 大阪瓦斯1 産業技術総合研究所1 日産自動車1 富士電機1 豊田中央研究所1 本田技研工業1	松下電器産業 2			
	反応効率向上	1 件	18件	12件	2 件		
			三菱重工業2 2 件	ダイキン工業 1 1 件	三菱重工業1 1 件		

（単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数）

表1.4.2-3 電極の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（2/5）

解決手段 技術課題		基材・部品改良				装置改良		
		形状	構造	成形・加工	物質	工程	複合化	構造
性能向上	出力効率向上		日本電池 8 松下電器産業 7 田中貴金属工業 4 ダウ ケミカル2 マツダ2 ニューヨーク州立大学2 エクオスリサーチ1 エミテック ゲゼルシャフト フュア エミッ ション テクノロジー ー1 ジヤパング アテックス1 ジョンソン マッセイ1 ソフコ LP1 トヨタ自動車1 バロード パワーシ ステムズ1 旭硝子1 三洋電機1 石川島播磨 重工業1 東京瓦斯1 東芝1 富士電機1 38件	東京瓦斯 9 松下電器産業 3 東芝2 旭化成1 三菱重工業1 三洋電機1 産業技術総合研究所1 本田技研工業1 21件	東京瓦斯 3 松下電器産業 3 旭硝子2 南カリフォルニア大学 1 三洋電機1 住友電気工業1 東海カーボン1 日本電池1 富士電機1 15件	アイシン精機 1 カリフォルニア工科大学 1 2件		
	接触圧力・接触抵抗		トヨタ自動車 1 松下電器産業1 2件		産業技術総合研究所1 1件			東芝 1 1件
	構造		富士電機 1 1件		日本電池1 1件			

（単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数）

表1.4.2-3 電極の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（3/5）

技術課題	解決手段	基材・部品改良				装置改良		
		形状	構造	成形・加工	物質	工程	複合化	構造
性能向上	ガス配流	エミテック ゲゼルシャ フト フユ ア エミッ シ オン ス テク ノ ロ ジー 1	三洋電機 2 富士電機 2 アイシン精 機1 カナダコク1 ストンハル ト アソシ エーツ1 トヨタ自動 車1 旭硝子1 松下電器産 業1 田中貴金属 工業1	産業技術総合 研究所2 トヨタ自動 車1 旭化成1 三菱重工業1 三洋電機1 住友電気工 業1 田中貴金属 工業1	東レ 1			
		1件	11件	8件	1件			
	気体透過 性		バ ラ ード パ ワ ー シ ステムズ 1 1件					
	液体・気 体の漏洩			松下電器産 業 1 1件				
	燃料制御		松下電器産 業 1 1件					三菱重工業1 1件
	最適物理 的・化学 的特性				東レ 1 1件			
	加湿調整		三菱重工業1 豊田中央研 究所 1 2件		三菱重工業 2 2件			富士電機 1 1件
	乾燥防止		住友電気工 業 1 東京瓦斯 1 富士電機 1 3件		日立製作所 1 三菱電機 1 2件			
	閉塞防止		旭硝子 1 日立製作所 1 2件	旭硝子 1 日立製作所 1 2件				三洋電機 1 1件

（単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数）

表1.4.2-3 電極の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（4/5）

解決手段 技術課題	基材・部品改良				装置改良		
	形状	構造	成形・加工	物質	工程	複合化	構造
性能向上	水分除去	東芝 3 トヨタ自動車2 三洋電機2 日本電池2 旭硝子1 田中貴金属工業1 11件	旭硝子 1 松下電器産業 1 日本電池 1 3件	旭硝子 3 トヨタ自動車1 旭化成1 三菱電機1 松下電器産業1 豊田中央研究所1 8件	松下電器産業 1 本田技研工業 1 2件		エクオスリサーチ 1 積水化学工業 1 2件
	生成水	バ ラ ード パ ワ ー シ ス テ ム ズ 1 ヤ マ ハ 発 動 機 1 富 士 電 機 1 3件					
	収 縮 ・ 膨 張		東京瓦斯 1 1件				
	短絡			東レ 1 1件			
	評価						田中貴金属工業 1 1件
劣化防止	電蝕防止	エクオスリサーチ 1 1件					
	電池性能	三洋電機 1 1件		旭硝子 3 産業技術総合研究所1 4件			
	CO被毒防止	松下電器産業 2 ジョンソンマッセイ1 ベルメレック電極1 三菱電機1 東京瓦斯1 東芝1 7件	日本電池 2 2件	旭硝子 2 デ ノ ラ エ レ ッ ト ロ デ イ 1 日本電池1 4件		松下電器産業 1 1件	

(単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数)

表1.4.2-3 電極の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（5/5）

解決手段 技術課題		基材・部品改良				装置改良		
		形状	構造	成形・加工	物質	工程	複合化	構造
生産性向上	寸法形状				田中貴金属工業 1 1 件			田中貴金属工業 1 東京瓦斯 1 2 件
	接合・組立て			三菱重工業 1 旭硝子 1 ラフパロウ大学 1 ペルメレック電極 1 トヨタ自動車 1 エレクトリックフューエル 1 6 件	旭硝子 4 松下電器産業 1 5 件			田中貴金属工業 1 1 件
	反応効率			日本電池 1 1 件				
	成形・加工			エミテック ゲゼルシャフト フュア エミ シオンステ クノロジー 1 旭硝子 1 2 件		トヨタ自動車 1 1 件		
	構造	三菱重工業 1 1 件	アラコ 1 昭和電工 1 2 件	田中貴金属工業 1 1 件				
コスト低減	量産性向上			三菱重工業 1 アイシン精機 1 2 件				
	材料				旭硝子 1 1 件			

（単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数）

表1.4.2-4 電極に関する技術課題／解決手段の具体例

技術課題	開発内容例
出力効率向上	- 電極、電解質およびガスが接する広い三相界面を確保するものとして、アルコール、イオン交換膜樹脂、触媒担持炭素微粉末、水の分散液を形成後、ろ過、乾燥、粉碎して得られた粉末を撥水处理炭素粉末と混合して電極基板に加圧成形、あるいは撥水处理炭素粉末との混合液を塗布・乾燥する。(特許3097258：松下電器産業) - 電池反応が高性能で、かつ低コストのものとして、反応体濃度が最も高い反応ガス流路入口に近い領域に多くの活性触媒を配置した不均一電極層として、全体領域では同じ触媒量でも高性能が得られる。(特開平7-240204：ジヨンソン マッセイ)
ガス配流	- ガス供給性を向上するものとして、ガス拡散電極触媒層の高分子電解質膜とは接しない逆の面に溝構造を設け、触媒層へのガス供給を促進する。(特許2851742：産業技術総合研究所) - ガス拡散性を確保するものとして、触媒層内電解質量を電解質膜に近いほど、またガス入口に近いほど多く含む分布状態にする。(特開平2001-319663：富士電機)
閉塞防止	フラディング防止と高出力を達成するものとして、高分子電解質膜を挟む一对の電極の少なくとも一方の電極の撥水性および触媒活性成分濃度を電解質膜側で高くなるような、また気孔率が同じか大きくなるような分布に勾配を持たせた構造にする。(特許3245929：日立製作所)
収縮・膨張	電極作製時の収縮、ひび割れを防止するものとして、水蒸気によって溶媒を沸点以上に加熱して除去する。(特開平8-148152：東京瓦斯)
電蝕防止	ガス供給能を向上し、導電体の腐食を防止するものとして、各電極の集電体に多孔質金属材料を用いるとともに、電解質中のスルホン酸基による該金属材料の腐食を防止するために、集電体と触媒層の間にカーボン層を介在させる。(特許2649470：エクオスリサーチ)

(3) 触媒

触媒に関する全出願件数は53件で、この件数を出願人別に見ると、上位から田中貴金属工業10件、渡辺政廣10件、三菱重工業5件、松下電器産業5件、ストンハルトアソシエーツ4件、トヨタ自動車4件、旭硝子4件、日本電池3件、DMC 2 デグサ メタルズ キャタリスツ セルデック2件、セラニーズ ベンチャーズ2件、デグサ ヒュルス2件、三菱電機2件、東芝2件である。田中貴金属工業、渡辺政廣およびストンハルトアソシエーツによる共同出願が多い。

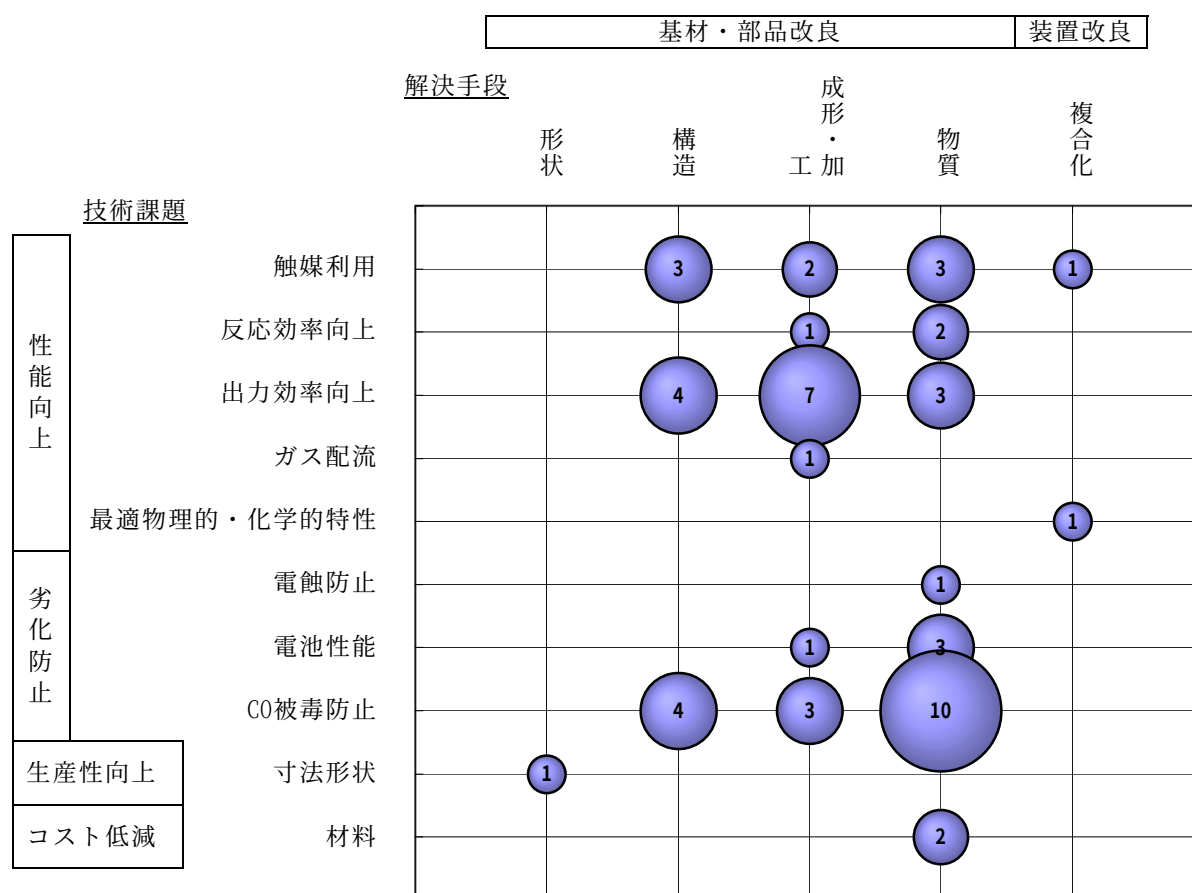
触媒の技術開発の課題は、触媒がMEAの1つの構成要素であることからやはりMEAの技術開発課題と類似し、「性能向上」、「劣化防止」、「生産性向上」、「小型・軽量化」、および「コスト低減」に大別される。

性能向上については、主に触媒金属の有効利用、反応効率向上、出力効率向上などの課題が含まれ、劣化防止については、電池性能の経年劣化防止、CO被毒防止などの課題が含まれる。生産性向上、小型・軽量化、コスト低減に関する出願は少ない。

図1.4.2-3に、触媒に関する技術課題と解決手段に対応する出願件数の分布を示す。固体高分子形燃料電池を使用する際に生じるCO被毒などの触媒層劣化防止に対し、材料物質の面からの出願が他に比較して多く出願されている。

表1.4.2-5に、これらの技術開発の課題と解決手段に対応する出願人と出願件数を示す。

図1.4.2-3 触媒に関する技術課題／解決手段に対応する出願件数



最大の技術開発課題は、COガスを含有した燃料などによる触媒の劣化を防止するものである。具体的には、劣化防止課題全体で22件出願されているが、そのうちCO被毒防止が17件で、しかも材料の面から解決しようとするものが10件出願されている。

触媒による出力効率向上で、コロイドから高分散性の触媒層を得るなど成形・加工の面から7件、触媒層での白金金属の担持状況など構造の面から4件出願されている。

生産性向上やコスト低減の技術課題に対する出願は1～2件しか出願されていない。

主な技術課題についての出願例について、その要点を表1.4.2-6に示す。

表1.4.2-5 触媒の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（1/3）

解決手段		基材・部品改良				装置改良		
		形状	構造	成形・加工	物質	工程	複合化	構造
性能向上	触媒利用		日本電池 2 松下電器産業1	三菱重工業 1 カリフォルニア大学 1	松下電器産業 2 エヌイーケムキャット1		松下電器産業 1	
			3件	2件	3件		1件	

(単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数)

表1.4.2-5 触媒の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（2/3）

解決手段 技術課題		基材・部品改良				装置改良		
		形状	構造	成形・加工	物質	工程	複合化	構造
性能向上	反応効率向上			三菱重工業 1 1件	トヨタ自動車 1 産業技術総合研究所1 2件			
	出力効率向上		松下電器産業 1 信越化学工業 1 東レ 1 DMC2 デグサメタルズ キヤタリスツセルデッキ1 4件	セラニーズベンチヤーズ 2 三菱重工業 2 旭硝子1 東芝1 日本電池1 7件	田中貴金属工業 1 デグツサ 1 旭化成 1 3件			
	ガス配流			田中貴金属工業 1 1件				
	最適物理的・化学的特性						トヨタ自動車 1 1件	
劣化防止	電蝕防止				ベルメレック電極1 1件			
	電池性能			DMC2デグサメタルズ キヤタリスツセルデッキ1 1件	旭硝子 2 三菱電機1 3件			
	CO被毒防止		トヨタ自動車 1 3M 1 三菱電機 1 東芝 1 4件	田中貴金属工業 2 三菱重工業 1 3件	田中貴金属工業 6 デグサヒュルス2 旭硝子1 鈴木自動車工業1 10件			
生産性向上	寸法形状	本田技研工業 1 1件						

（単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数）

表1.4.2-5 触媒の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（3/3）

解決手段 技術課題		基材・部品改良				装置改良		
		形状	構造	成形・加工	物質	工程	複合化	構造
コスト低減	材料				トヨタ自動車1 豊田中央研究所1 2件			

（単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数）

表1.4.2-6 触媒に関する技術課題／解決手段の具体例

技術課題	開発内容例
触媒利用	- 触媒金属を有効利用するものとして、被覆量を規定した有孔性陽イオン交換樹脂を触媒表面に被覆し、それ自体でプロトン伝導性を持つとともに該樹脂の細孔による高ガス拡散性により触媒層内細部にいたるまで触媒金属を利用する。（特開2001-300324：日本電池） - 充分な三相界面を得るものとして、水の滞留がなく、炭素に触媒を担持した触媒粒子の表面に2種類の樹脂を備え、一方はイオン交換樹脂、他方は有孔性または無孔性（フッ素）樹脂である複合樹脂で、プロトン・電子伝導性と撥水性を備えた高活性な触媒を形成する。（特開2001-319660：日本電池） - 触媒低担持で高出力を得るものとして、立方体、正四面体形状の白金で活性面を持たせる。（特開2002-42825：松下電器産業）
反応効率向上	触媒を高分散して反応効率向上に寄与するものとして、ガス拡散電極反応層側に白金をスパッタリングした後、塩化白金酸液を塗布し、白金を担持させる。（特開平4-162362：三菱重工業）
出力効率向上	- 高活性を得るものとして、多くの水素を含むカーボンブラックに白金等の貴金属を担持する。（特開2001-85020：DMC2デグサ メタルズ キヤタリスツ セルデック） - 高活性、安定性を確保するものとして、組成比を規定した白金対アルミニウム合金を白金アルミニウム炭化物の構造で炭素に担持させた触媒。（特許2880450：デグツサ） - 触媒の高活性を得るものとして、触媒塩含有水溶液に炭素ナノファイバー分散、アルカリ添加で触媒担持する（特開2002-083604：東芝）
最適物理的・化学的特性	触媒の性能を評価するものとして、比表面積評価電極触媒試料に水素を規定時間流通後COガスを注入して該ガスの試料吸着量を算出し、COガス吸着量と燃料電池の出力電圧の相関関係から出力電圧を算出、また水素ガス供給後のCOガス吸着量から比表面積を算出する。（特開2001-216991：トヨタ自動車）
電触防止	還元性雰囲気での劣化を防止するものとして、導電性炭素と該炭素表面に析出したチタンと金の共沈混合物を熱処理して、酸化チタン上に金を担持した活性粒子を導電性炭素表面に形成する。（特許3142410：ペルメレック電極）
電池性能	長期安定触媒用貴金属微小粒子として、溶液一時安定剤ポリサッカライドの水溶液に貴金属微粒子を含有したコロイド溶液で、該安定剤と微小粒子の質量比を規定、燃料電池の触媒等に使用する際は、一時安定剤を熱分解等で除去する。（特開2002-146235：DMC2デグサ メタルズ キヤタリスツ セルデック）
CO被毒防止	- 還元剤溶解合金（白金、ルテニウム）のコロイド溶液を調整し、溶液中の担体にコロイド粒子を担持させる。（特開2002-93423：三菱重工業） - 白金と2種以上の触媒金属（ルテニウム、モリブデン）の担持比率を規定する。（特開2001-15120、特開2001-15121、特開2001-15122：田中貴金属工業） - 平均粒子径が大小異なる2種類の金属触媒（白金、ルテニウム合金触媒）をカーボン粒子に担持、混合したもので、白金が溶解、再析出する際に大きい径の粒子が再析出して、小さい粒子の活性点が保護される触媒層。（特許3098219：三菱電機）
材料	コスト低減するものとして、白金より安価なニッケルを燃料極に使用する。（特開2000-223130：トヨタ自動車）

(4) 拡散層

スタック拡散層に関する全出願件数は55件で、この件数を出願人別にみると、上位から三洋電機7件、松下電器産業4件、日本電池4件、富士電機4件、トヨタ自動車3件、旭硝子3件、三菱重工業3件、豊田中央研究所3件であり、アイシン精機、ソニー、マグネート モートア ゲゼルシャフト フュール マグネートモートリシエ（ドイツ）、東芝、本田技研工業が各2件である。

スタック拡散層の技術課題は、「性能（出力効率）向上」、加湿調整、乾燥防止、凝縮水・生成水などの水対策、燃料制御、気体透過性、電池性能、COの低減などの「劣化防止」、「生産性（成形・加工性）向上」、「小型・軽量化」、「コスト低減」に大別される。

図1.4.2-4に拡散層に関する技術課題と解決手段に対応する出願件数の分布を示す。

図1.4.2-4 拡散層に関する技術課題／解決手段に対応する出願件数

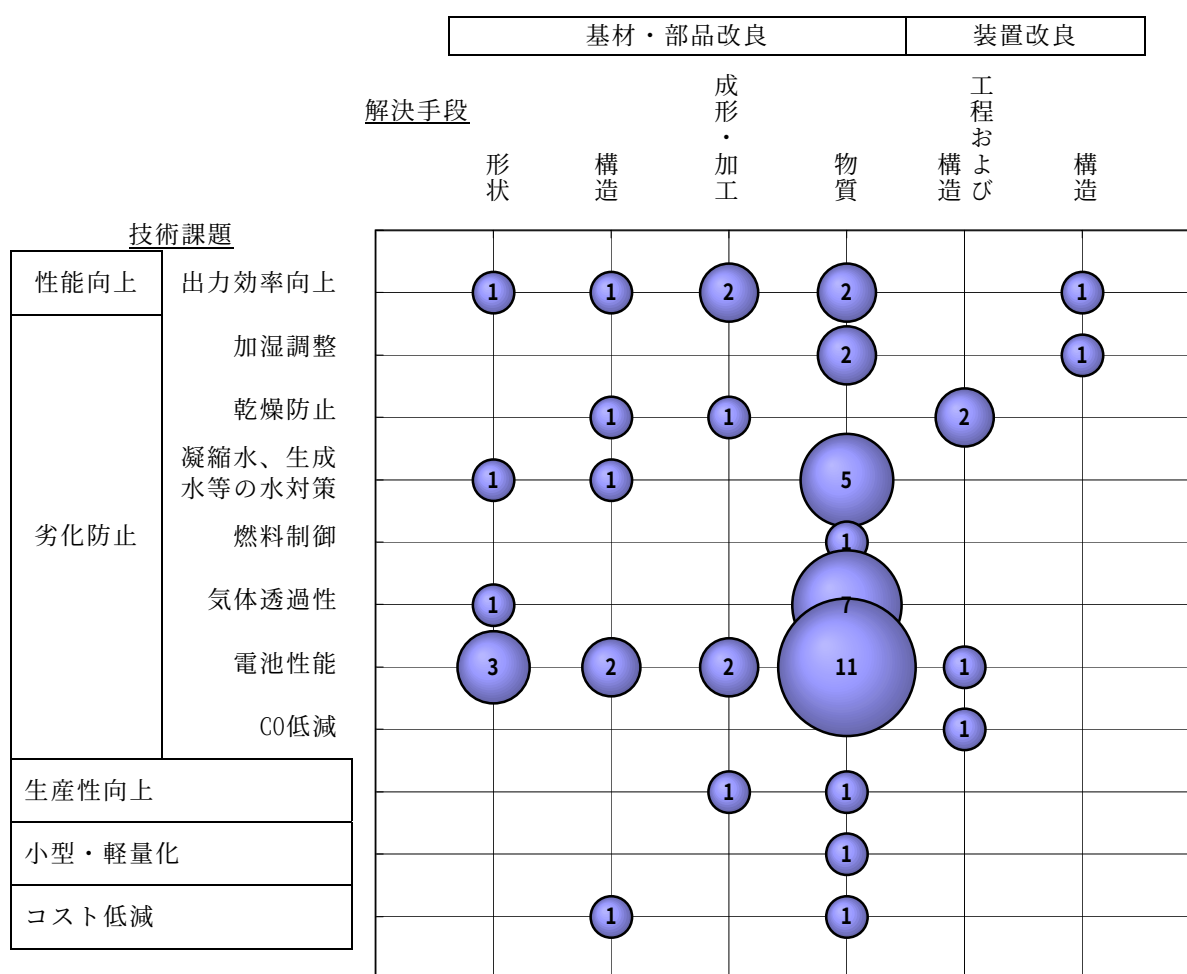


表1.4.2-7に、これらの技術開発の課題と解決手段に対応する出願人と出願件数を示す。

スタック拡散層の技術課題別の件数は、電池性能が19件ともっとも多く、次いで気体透過性が8件、出力効率向上が7件、凝縮水、生成水などの水対策が7件、乾燥防止が4件、加湿調整が3件、生産性（成形・加工性）向上が2件、コスト低減が2件、COの低減、燃料制御および小型化・軽量化が各1件となっている。

これら課題のうち、とくに電池性能はスタック拡散層のうちでも大きなテーマとなっ

ている。電池性能の主な具体的な課題は、長期安定出力、水分調整と導電性、接合強度の向上、耐クリープ性の向上などである。気体透過性の具体的なテーマとしては、ガス透過性の改善、ガス拡散性改善などがある。出力効率向上の具体的なテーマは、高出力、接着抵抗の低減などである。凝縮水、生成水などの水対策においては、水の凝縮防止、滞留防止、給排水性向上などである。乾燥防止においては、電解質膜の乾燥抑制、水分蒸発防止、無加湿化などが主な具体的なテーマである。加湿調整では、加湿水の均等供給、水分の吸排制御などである。

次に、上記の技術課題のうちの主たる課題に対する解決手段について説明する。電池性能の課題に対する解決手段については、物質に関わるものが11件と多く、例えば、吸水性部材、有孔性樹脂、カーボン粉末、多孔質カーボンシート、含フッ素イオン交換樹脂の構成を定めたものなどが挙げられる。形状・構造を解決手段とするものには、粒子径分布、多孔度、細孔径などが含まれる。また、気体透過性の課題に対する解決手段では、構成材料、撥水处理、連通孔の形成、触媒担持などによるものである。

出力効率向上の課題に対する具体的手段には、ガス流路の形状、流体流通溝、拡散層の形成方法などが含まれる。凝縮水、生成水などの水対策に対する具体的手段には、多孔質層の気孔径、撥水性の付与、拡散層への被覆などが挙げられる。

主な技術課題についての出願例について、その要点を表1.4.2-8に示す。

表1.4.2-7 スタック拡散層の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（1/2）

技術課題		基材・部品改良			装置改良	
		形状・構造	成形・加工	物質	工程および構造	構造
性能向上	出力効率向上	トヨタ自動車1 日本電池1 2件	三菱重工業2 2件	旭化成1 旭硝子1 2件		本田技研工業1 1件
劣化防止	加湿調整			三洋電機1 松下電器産業1 2件		マツダ1 1件
	乾燥防止	アイシン精機1 1件	マグネート モータージェル シャフト フュール マグネート モータ トリシエ1 1件		富士電機2 2件	
	凝縮水、生成水等の水対策	東芝1 富士電機1 2件		DMC2 デグサ メタルズ キヤタリス ツセルデック1 三洋電機1 松下電器産業1 東陶機器1 豊田中央研究所1 5件		

（単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数）

表1.4.2-7 スタック拡散層の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（2/2）

技術課題		解決手段	基材・部品改良			装置改良	
		形状・構造	成形・加工	物質	工程および構造	構造	
劣化防止	燃料制御			豊田中央研究所1 1件			
	気体透過性	ソニー1 1件		アイシン精機1 ジャパングアテックス1 宇部興産1 松下電器産業1 東レ1 日本電池1 富士電機1 7件			
	電池性能	三洋電機 2 ソニー1 ダウ ケミカル1 東芝1 5件	トヨタ自動車1 旭硝子1 2件	三洋電機 2 日本電池 2 インターナショナル フューエル セルズ1 エクオスリサーチ1 トヨタ自動車1 旭硝子1 昭和電工1 徳山曹達1 豊田中央研究所1 11件	マグネート モーター ゲゼルシャフト フューエル マグネート モートル シエ1 1件		
	CO低減				バロード パワー システムズ1 1件		
	生産性向上		本田技研工業1 1件	松下電器産業1 1件			
小型化・軽量化				田中貴金属工業1 1件			
コスト低減		三洋電機1 1件		三菱重工業1 1件			

(単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数)

表1.4.2-8拡散層に関する技術課題／解決手段の具体例

技術課題	開発内容例
電池性能	● 酸素極または燃料極のうちの少なくとも一方のガス拡散層における吸水性部材を極性非電解質高分子、電解質高分子、吸水性天然繊維および粘土鉱物のうちの1種からなるものとする。(特開平7-134992：豊田中央研究所) ● 触媒層とガス拡散層とに連通孔を有する有孔性樹脂を備えており、触媒層に備えた有孔性樹脂とガス拡散層に備えた有孔性樹脂とが連続している。(特開2001-273907：日本電池) ● カソードのガス拡散層上に形成されたカーボンに金属が担持された触媒と含フッ素イオン交換樹脂とを含有する触媒層の表面において、含フッ素イオン交換樹脂のC原子のピーク強さと触媒のC原子のピーク強さとの比を所定範囲に定める。(特開2002-151089：旭硝子)
気体透過性	● 一方の面に触媒層が形成されたカーボンシートの、一方の面から他方の面に向かって複数の貫通孔を形成する。(特開2002-110182：ソニー) ● 炭素膜構造体が、多孔質構造であるとともに解放孔以外の表面が平滑なものであるようにして、積層したときに他の層と面接触可能にし、ガスの均一配流の向上、接触抵抗や熱損失の減少に寄与させる。(特開2002-170574：宇部興産)
出力効率向上	● 燃料ガス流路と酸化ガス流路のうちの少なくとも酸化ガス流路を円弧状に彎曲形成することにより、空気流を攪拌させて電極と接触する酸素量を増大させる。(特開平8-153525：トヨタ自動車)
凝縮水、生成水などの水対策	● カソード拡散層の少なくとも触媒側にイオン交換樹脂からなる被覆が被覆されているもの。(特開2001-093544：三洋電機)

(5) 電解質膜

イオン伝導性高分子電解質膜に関する全出願件数は328件で、この件数を出願人別にみると、上位から旭硝子33件、旭化成22件、豊田中央研究所21件、トヨタ自動車14件、アイシン精機14件、ジェイエスアール12件、本田技研工業12件、東芝10件、日立化成工業10件となっている。

外国人出願については、ヘキスト5件（ヘキスト（ドイツ）、ヘキスト リサーチ アンド テクノロジー ドイチュラント（ドイツ）の合計）、E.I. デュポン（米国）5件、バラードパワーシステムズ（カナダ）3件、ダウケミカル（米国）2件である。

図1.4.2-5に電解質膜に関する技術課題と解決手段に対応する出願件数の分布を示す。表1.4.2-9には、これらの技術開発の課題と解決手段に対応する出願人と出願件数を示す。

技術課題からみると、性能向上に関する技術が最も多く出願されており、しかもほとんどのものが機械的強度、化学的・熱的安定性とを一体として取り上げている。この中にはイオン伝導度向上、膜内部の電気抵抗減少、薄膜化、膜内外の調湿（フラッドイング防止を含む）、膜周辺部の接続部の接着強化等が含まれる。その他、比較的最近（1996年頃）になり直接メタノール形燃料電池（DMFC）用の電解質膜に関する出願が公開され始めている。

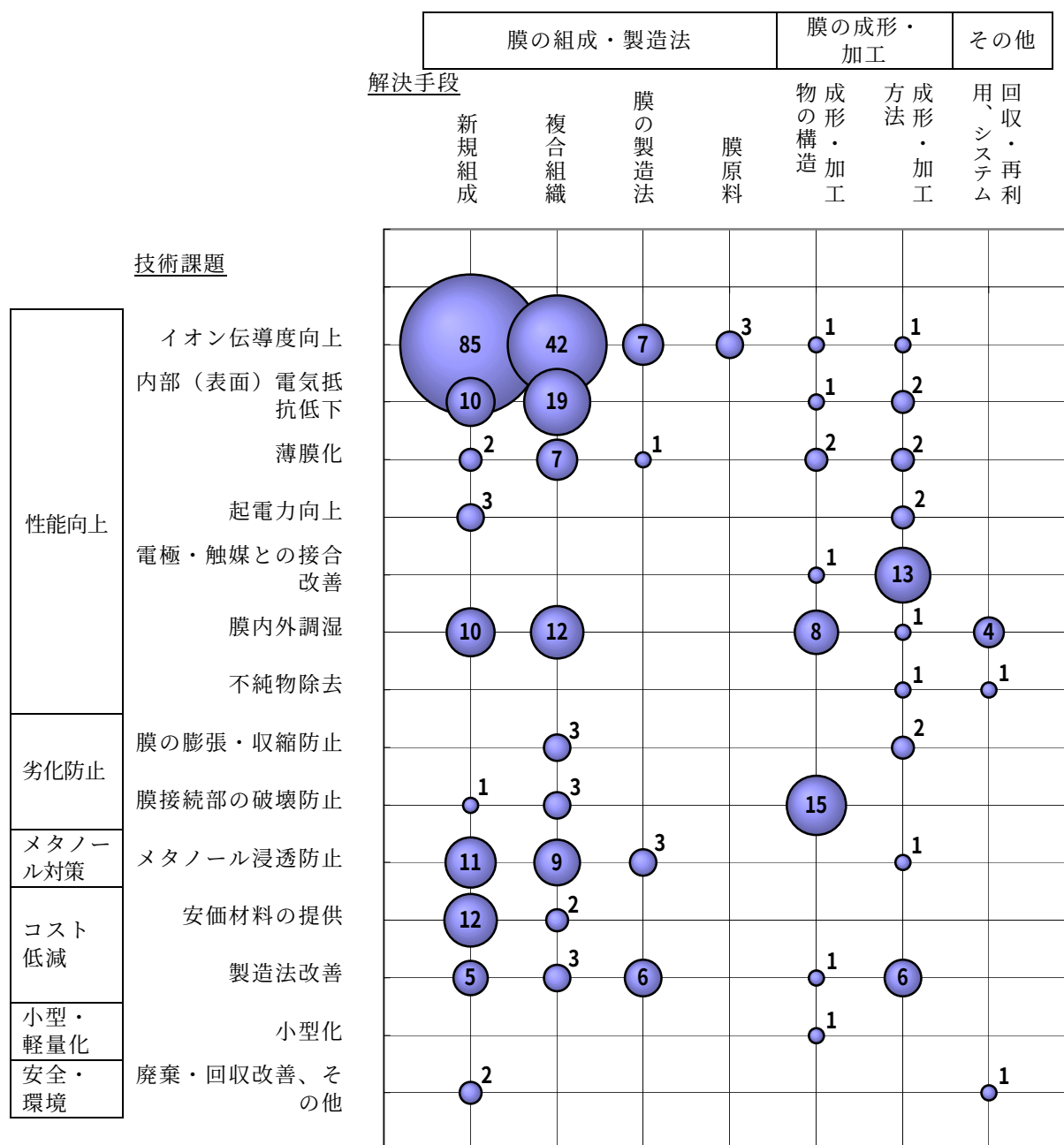
解決手段からみると、高分子電解質膜自体の組織・構成に関するものが圧倒的に多く、膜組織としては、イオン交換基の含有量の高密度化と、これに伴う膜の親水化による機械的強度低下防止策、および膜の収縮・膨張による電極・触媒などとの接続部の剥離防止策などをテーマとしたもので、組織自体の改善、補強材料との複合化（複合、積層、混合、織物埋設）、また接続部に相当する膜周縁部の組織変更（イオン交換基密度を減少）、周辺部の膜厚増加、周縁部に補強材配設、周辺部に表面処理を施したものなどがある。

技術課題に対する解決手段についての出願分布からみると、イオン伝導性向上（膜内

部(表面)抵抗低下を含む)に対し、膜組成(複合組織を含む)により解決するものが最も多く全出願件数の50%以上を占める。また膜の調湿(膜周辺部を含む)に対し、膜組成(複合化組織を含む)22件、膜の成形・加工(方法を含む)9件である。

ここで、膜の調湿に膜組成としているのは、膜組成の含水率すなわちスルホン基などの親水基の含有密度を膜厚方向、あるいは酸素極のガス流れ方向に変化・傾斜した組織構造に変性、あるいは複合化すること、または、膜内部に多孔質体を積層、混合する、あるいは、微細な水路を膜内外に設けるなどによる含水率調整をするといった内容のものである。

図1.4.2-5 電解質膜に関する技術課題／解決手段に対応する出願件数



直接メタノール形燃料電池に対する電解質膜は1996年頃から連続して出願されだして

いる。燃料として直接メタノールを使用する技術については、膜組成（製造法および複合化組織を含む）に関するものがほとんどで23件である。

高分子電解質膜の開発面からみると、①高いイオン伝導率、②低いガス透過量、③機械的・熱的安定性、④起電力の持続性、⑤低価格化などが対象とされる。また固体高分子形燃料電池として一定期間安定作動させる必要があり、高分子樹脂膜の内・外部の調湿管理や電極などとの接続部（ガスケット部）の破壊防止対策が必要である。

主な技術課題についての出願例について、その要点を表1.4.2-10に示す。

表1.4.2-9 電解質膜の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（1/6）

解決手段 技術課題		膜の組成・製造法				膜の成形・加工		その他
		新規組成	複合組織	膜の製造法	膜原料	成形・加工物の構造	成形・加工方法	回収・再利用、システム
性能向上	イオン伝導度向上	東洋紡績9	アベンテイスリ	豊田中央研究所3	帝人2 旭硝子1	田中貴金属工業1	アベンテイスリサーチウントテクノロジーズ1	
		ジェイエスアール8	サーチウントテクノロジーズ4	E.I. デュポンヌームール1				
		日立化成工業7	旭化成3	ジェイエスアール1				
		豊田中央研究所6	豊田中央研究所3	パウルシエーレルインステイト1				
		ヘキスト3	松下電器産業2	ヘキストリサーチアンドテクノロジーズ1				
		旭化成3	旭硝子2	ヘキストリサーチアンドテクノロジーズ1				
		旭硝子3	帝人2	ヘキストリサーチアンドテクノロジーズ1				
		鐘淵化学工業3	日立化成工業2	ヘキストリサーチアンドテクノロジーズ1				
		アイシン精機2	アイシン精機1	ヘキストリサーチアンドテクノロジーズ1				
		ダイイースアナリテイツク2	アルカテス トム	ヘキストリサーチアンドテクノロジーズ1				
		ユニケミカル2	ジエネラル デレ	ヘキストリサーチアンドテクノロジーズ1				
		ユニベルシテート シュトウツト	クトリシテ1	ヘキストリサーチアンドテクノロジーズ1				
		ガルト2	イー シーアー	ヘキストリサーチアンドテクノロジーズ1				
		積水化学2	ル エレク トロ	ヘキストリサーチアンドテクノロジーズ1				
		日産自動車2	ケミカルリサーチ	ヘキストリサーチアンドテクノロジーズ1				
		日東電工2	1	ヘキストリサーチアンドテクノロジーズ1				
		日本触媒2	エクオスリサーチ	ヘキストリサーチアンドテクノロジーズ1				
		トヨタ自動車2	クレアビ	ヘキストリサーチアンドテクノロジーズ1				
		アウシモント1	ス ゲゼ	ヘキストリサーチアンドテクノロジーズ1				
		イムペリアル	ルシャフトフユ	ヘキストリサーチアンドテクノロジーズ1				
		ア	ア テヒ	ヘキストリサーチアンドテクノロジーズ1				
		ル	ノロギー	ヘキストリサーチアンドテクノロジーズ1				
		CHEMIND	ウン ト	ヘキストリサーチアンドテクノロジーズ1				
		1	イノヴェイション1	ヘキストリサーチアンドテクノロジーズ1				

(単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数)

表1.4.2-9 電解質膜の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（2/6）

解決手段 技術分野		膜の組成・製造法				膜の成形・加工		その他
		新規組成	複合組織	膜の製造法	膜原料	成形・加工物の構造	成形・加工方法	回収・再利用、システム
性能向上	イオン伝導度向上 (つづき)	エニリチ エルチエ 1 ケース ウエスタ ンリ ザーブ 大学1 ダイソー 1 ダウケ ミカル1 ダナセル エイピ イーエ ス1 バラー ド パワー システム ズ1 フコク1 フラウン ホーフ アー1 三菱化学1 住友電気 工業1 緒方直哉 1 松下電器 産業1 信越化学 工業1 東レ1 東芝1 産業技術 総合研究 所1 日本原子 力研究所1 日本自動 車研究所1 日本電気1	ジヤパン ゴアテッ クス1 ジョンソ ンマッ セイ1 トヨタ自 動車1 パイオニ クス1 バラー ド パワー システム ズ1 フオス ターミ ラー1 ラモト1 三菱重工 業1 四国化成 工業1 四十宮 竜徳1 住友電気 工業1 渡辺政廣 1 東ソー1 東芝1 産業技術 総合研究 所1 日東電工1 日本触媒1 日本電信 電話1 本田技研 工業1					
		85件	42件	7件	3件	1件	1件	

(単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数)

表1.4.2-9 電解質膜の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（3/6）

解決手段 技術分野		膜の組成・製造法				膜の成形・加工		その他
		新規組成	複合組織	膜の製造法	膜原料	成形・加工物の構造	成形・加工方法	回収・再利用、システム
性能向上	内部（表面）電気抵抗低下	旭化成4 旭硝子3 日産自動車1 日立化成工業1 豊田中央研究所1	旭硝子11 旭化成3 徳山曹達2 産業技術総合研究所2 E.I. デュポン デュムール1			住友電気工業1	旭化成2	
		10件	19件			1件	2件	
	薄膜化	アウシモント1 ソニー1	豊田中央研究所3 E.I. デュポン デュムール1 旭硝子1 三菱重工業1 東燃1	住友電気工業1		ストンハルト アソシエーツ1 旭化成1	ヘキスト ジャパン1 松下電器産業1	
		2件	7件	1件		2件	2件	
	起電力向上	旭硝子2 トヨタ自動車1					豊田中央研究所1 本田技研工業1	
		3件					2件	
	電極・触媒との接合改善					富士電機1	本田技研工業3 トヨタ自動車2 松下電器産業2 ストンハルト アソシエーツ1 ダイハツ工業1 デノラ エレクトロデイ1 三菱重工業1 三菱電機1 産業技術総合研究所1	
						1件	13件	

（単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数）

表1.4.2-9 電解質膜の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（4/6）

解決手段 技術分野		膜の組成・製造法				膜の成形・加工		その他
		新規組成	複合組織	膜の製造法	膜原料	成形・加工物の構造	成形・加工方法	回収・再利用、システム
性能向上	膜内外調湿	アイシン精機4 旭硝子3 ダウケミカル1 三洋電機1 豊田中央研究所1	田中貴金属工業3 東芝2 アイシン精機1 トヨタ自動車1 ヤマハ発動機1 松下電器産業1 渡辺政廣1 産業技術総合研究所1 豊田中央研究所1			三菱重工業2 E.I. デュポン デュムール1 トヨタ自動車1 新神戸電機1 東芝1 富士電機1 本田技研工業1	日本電池1	富士電機2 ソニー1 マツダ1
	不純物除去	10件	12件			8件	1件	4件
劣化防止	膜の膨張・収縮防止		住友電気工業2 松下電工1 3件				旭化成1 旭硝子1 2件	
	膜接統部の破壊防止	徳山曹達1	旭硝子2 日本電信電話1			トヨタ自動車3 東京瓦斯2 三洋電機2 アイシン精機1 ジャパンゴアテックス1 旭硝子1 三菱重工業1 三菱電機1 松下電器産業1 産業技術総合研究所1 富士電機1		
		1件	3件			15件		

(単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数)

表1.4.2-9 電解質膜の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（5/6）

解決手段 技術分野		膜の組成・製造法				膜の成形・加工		その他
		新規組成	複合組織	膜の製造法	膜原料	成形・加工物の構造	成形・加工方法	回収・再利用、システム
メタノール対策	メタノール浸透防止	旭硝子2 日本自動車研究所2 3M1 パワードパワーシステムズ1 ユニケミカル1 鐘淵化学工業1 上田繊維科学振興会1 東芝1 豊田中央研究所1 11件	東芝4 本田技研工業4 山口 猛央1 9件	カリフォルニア工科大学1 ソルベイエ1 本田技研工業1 3件			デノラフュエルセルス1 1件	
	安価材料の提供	住友化学工業2 日立製作所2 アイシン精機1 イムラ材料開発研究所1 コミツサリアタレネルジー アトミック1 セラニーズベン チャーズ1 パワードパワーシステムズ1 旭化成1 鐘淵化学工業1 産業技術総合研究所1 12件	日東電工1 住友化学工業1 2件					

(単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数)

表1.4.2-9 電解質膜の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（6/6）

解決手段 技術分野		膜の組成・製造法				膜の成形・加工		その他
		新規組成	複合組織	膜の製造法	膜原料	成形・加工物の構造	成形・加工方法	回収・再利用、システム
コスト低減	製造法改善	旭化成2 住友化学工業2 ミレーヌコーポレーション1	東燃2 アベンテイスリサーチウントテクノロジーズ1	アイシン精機2 バッテリーエンジニアリング1 旭化成1 三菱重工業1 積水化学工業1		本田技研1	トヨタ自動車1 ヘキストリサーチアンドテクノロジードイチュラント1 旭硝子1 昭和電工1 松下電器産業1 三菱重工業1	
		5件	3件	6件		1件	6件	
軽量化・小型化	小型化					富士電機1		
						1件		
環境・安全	廃棄・回収改善、その他	三菱瓦斯化学1 信越化学工業1						旭化成1 1件

(単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数)

表1.4.2-10 電解質膜に関する技術課題／解決手段の具体例（1/2）

技術課題	開発内容例
イオン伝導度向上	- 樹脂組織内のスルホン化度を増加させるものとして、フッ素化イオン交換膜に放射線照射する。(特許2518598：E.I. デュポン デュムール) - 従来変性不可能だった0-フェニレン-C0単位をスルホン化する。(特開平11-502245：ヘキスト) - イオン交換容量を高めた含フッ素化合物と炭化水素系の心材とを複合してイオン伝導性と強度、柔軟性、耐熱性を持たせた複合膜。(特開平6-342667：旭化成) - 耐熱性の高いホスホン酸基を非フッ素系ポリアゾールに導入してイオン伝導度と温度安定性を向上させる。(特開2000-146012：東洋紡績)
内部（表面）電気抵抗低下	- 膜の厚み方向に組織中のイオン伝導基含有量に勾配をもたせ、膜界面の電気抵抗を低減し、機械的強度を向上する。(特開2000-268871：日立化成工業) - 含フッ素ポリマーからなる基材にアニオン交換基含有のモノマーを放射線グラフト重合する。(特開2000-331693：旭硝子) - 複数モノマーの化学結合主鎖を架橋させ、プロトンの伝導性を向上させる配向型イオン交換膜。(特開2000-212305：日産自動車)
薄膜化	- フッ素系イオン交換膜に織物を埋設し、薄膜化するとともに機械的強度を向上する。(特開平7-233267：E.I. デュポン デュムール) - パーフルオロカーボン重合体にポリエチレン繊維を埋設し、イオン伝導度と機械的強度を向上する。(特開2000-231928：旭硝子) - 複数の高分子誘導体を配合した樹脂にフラーレン誘導体を導入しイオン伝導度と温度安定性を向上する。(特開2002-63918：ソニー)

表1.4.2-10 電解質膜に関する技術課題／解決手段の具体例（2/2）

技術課題	開発内容例
起電力向上	- 起電力の安定化については、水素極との接触部では他の領域よりもスルホン酸基の濃度を1/10程度の低い状態とし、起電圧を高める。（特開2001-23661：トヨタ自動車） - 酸素極に流入する酸素流の上流側の膜表面のイオン交換容量を下流側より低く構成し、電極内部での反応量を均一化して発電を安定化させる。（特開2001-196067：旭硝子）
膜内外調湿	- 膜の調湿管理として、R-SO₂F基含有の化合物をフッ素系イオン伝導体樹脂に含浸させ、次に放射線照射し加水分解するもので、外部からの調湿を最小限とする。（特開平10-81768：E.I. デュポン デ ヌムール） - ホスホン酸基を有するパーフルオロカーボン重合体で、膜厚方向中間部に水素ガスと酸素ガスから水を生成する触媒を配置した3層膜で膜中の含水率を高める。（特開平11-135136：旭硝子） - 膜表面をプラズマ処理で酸化し、凸凹面と親水性を付与し、これにイオン伝導基をグラフト重合するもので、膜のイオン伝導性を損なわずに電極などの接着性を向上し、フラiddiingを防止する（特開2001-229936：豊田中央研究所）
膜接続部の破壊防止	- 膜周縁接続部の接着強化については、接続部をプラズマ処理し高分子鎖のネットワークを発達させる。（特開平8-222244：三菱重工業） - 膜周縁に織物を埋設し強化する。（特開2000-260443：旭硝子）
メタノール浸透防止	直接メタノールを燃料電池に使用するためには、イオン交換膜にメタノール浸透（クロスオーバー）防止のためにメタノール遮断層を設ける方向からの出願がなされている。 α、β、β-トリフルオロスチレンおよびトリフルオロビニルナフタレン含有のモノマーをグラフト反応で活性化し、予備成形されたポリマーベース上のトリフルオロビニル芳香族モノマーをグラフト重合する。（特開2001-522914：バラード パワー システムズ） - パーフルオロスルホン酸系高分子膜にアニリンを吸着させ、アニリンを酸化重合してポリアニリンを含有する高分子膜とする。（特開2001-81220：本田技研工業） - メタノール不透過性でプロトン伝導性の有機材料に無機系プロトン伝導材料を分散する。（特開2001-93543：東芝） - 芳香族モノマー、イオン伝導性モノマー、架橋剤からなる樹脂、および繊維集合体とを膜状に複合化する。（特開2001-247741：日本自動車研究所）
安価材料の提供	無機材料と有機材料をナノレベルで化学結合したもので、100～200℃の高音域で作動するためDMFC用膜に適用可能としている。（特許3103888：産業技術総合研究所）
製造法改善	フルオロスルホンルアセチルフロライド誘導体から合成されるイミドアニオン基をもつ重合体は合成容易としている。（特開平11-7968、特開平11-7969：旭化成）

(6) セパレータ

セパレータに関する全出願件数は388件で、この件数を出願人別にみると、上位からトヨタ自動車50件、富士電機36件、松下電器産業28件、三菱重工業23件、日立化成工業18件、日新製鋼15件、三洋電機14件、日清紡績14件、本田技研工業14件である。

セパレータの技術開発の課題は「性能向上」、「劣化防止」、「生産性向上」、「小型・軽量化」および「コスト低減」に大別される。「性能向上」については「触媒利用」、「反応効率向上」、「出力効率向上」、「接触圧力・接触抵抗」、「液体・気体の漏洩」、「ガスの配流」および「短絡」と向上すべき性能の中心を絞ったものと、セパレータ機能の総合的性能向上のための構造改良を目指す「構造」に別れる。「劣化防止」には「加湿調整」、「閉塞防止」、「凝縮水」、「生成水」、「電蝕防止」、「電池性能」および「温度制御」が含まれる。「生産性向上」には「寸法・形状」、「接合・組立て」および「成形・加工」が含まれる。

「小型・軽量化」は「形状」を課題としている。さらに、「コスト低減」には「構造」、
「量産性向上」および「材料」が含まれる。

これらの技術課題に対応する解決手段は、その中心となる対象を基材または部品とした「基材・部品改良」および中心となる対象を装置内の広域とした「装置改良」に大別される。さらに、「基材・部品改良」は「形状」、「構造」、「成形・加工」および基材の改良などを中心とした「物質」に別れ、「装置改良」は「工程」、「複合化」および「構造」に別れる。

図1.4.2-6にセパレータに関する技術課題と解決手段に対応する出願件数の分布を示す。

図1.4.2-6 セパレータに関する技術課題／解決手段に対応する出願件数

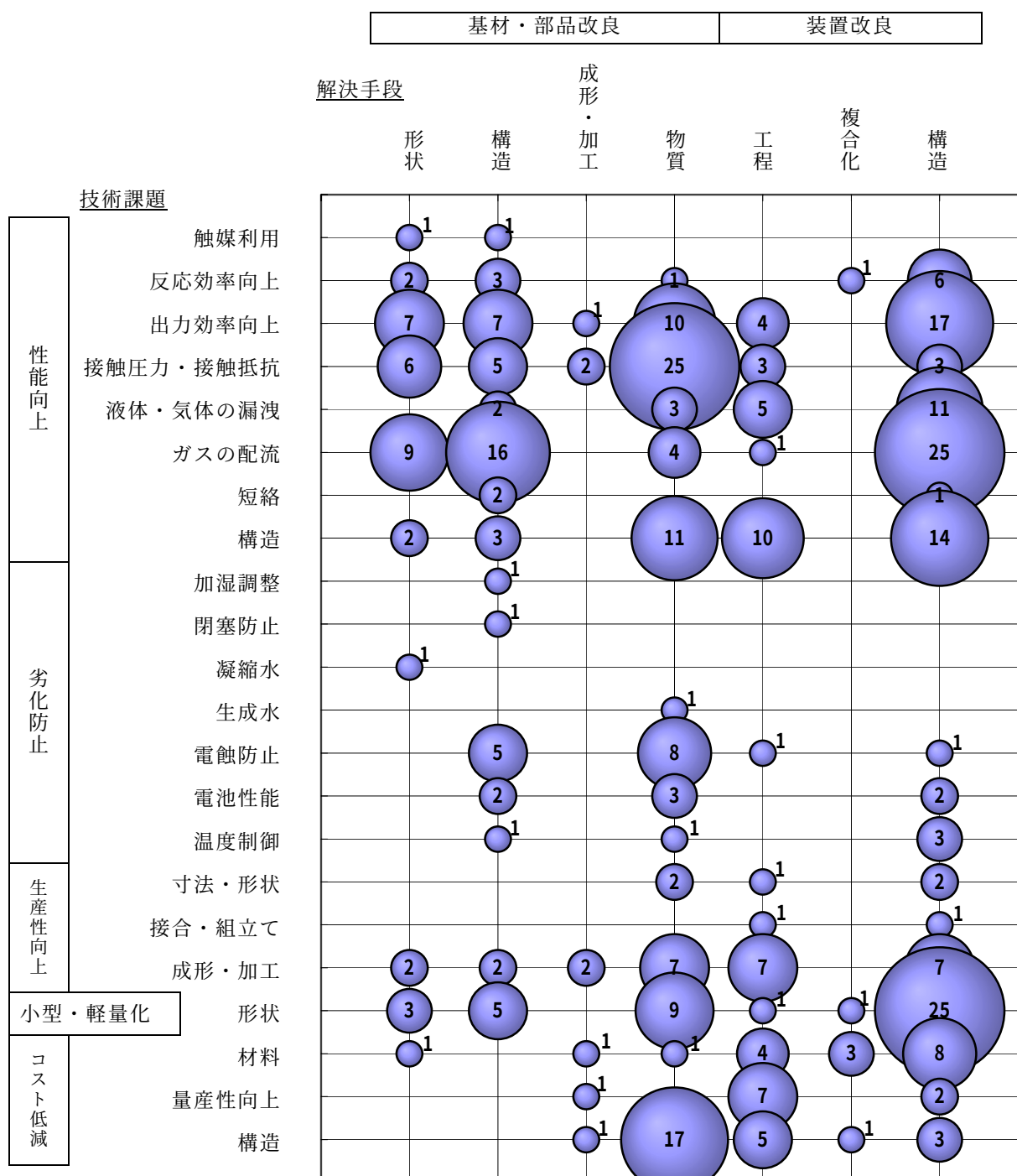


表1.4.2-11 にこれらの技術開発の課題と解決手段に対応する出願人と出願件数を示す。

技術課題として「性能向上」を取上げた出願はセパレータに関する全出願の約59%と大半を占めている。この中で「ガス配流」、「接触圧力・接触抵抗」および「出力効率向上」を向上すべき性能の中心においた出願が多い。これらの課題に対する主な解決手段としては、「ガス配流」については「基材・部品改良」および「装置改良」における「構造」であり、「接触圧力・接触抵抗」については「物質」、さらに「出力効率向上」については「装置改良」における「構造」であった。

技術課題として「劣化防止」を取り上げた出願はセパレータに関する全出願の約8%であり、向上すべき劣化防止対象は「電蝕防止」を中心とした出願が多く、この課題についての主な解決手段は「基材・部品改良」の「構造」および「物質」であった。

技術課題として「生産性向上」を取り上げた出願はセパレータに関する全出願の約7%であり、生産性を向上すべき対象は「成形・加工」を中心とした出願が多く、この課題についての主な解決手段は「物質」、「工程」および「装置改良」の「構造」であった。

技術課題として「小型・軽量化」を取り上げた出願はセパレータに関する全出願の約11%であり、小型化および軽量化の対象は「形状」とした案件が多く、この課題についての主な解決手段は「装置改良」の「構造」であった。

技術課題として「コスト低減」を取り上げた出願はセパレータに関する全出願の約15%であり、コスト削減の対象は「構造」を中心とした案件が多く、この課題についての主な解決手段は「物質」であった。

主な技術課題についての出願例について、その要点を表1.4.2-12に示す。

表1.4.2-11 セパレータの技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（1/5）

解決手段 技術課題		基材・部品改良				装置改良		
		形状	構造	成形・加工	物質	工程	複合化	構造
性能向上	触媒の利用	田中貴金属工業 1 1 件	リケン 1 1 件					
	反応効率向上	三洋電機 1 大豊工業 1 2 件	三菱重工業 1 富士電機 1 本田技研工業 1 3 件		エクオスリサーチ 1 1 件		日本電信電話 1 1 件	エクオスリサーチ 1 トヨタ自動車 1 ミクロ 1 三菱重工業 1 三菱電機 1 三洋電機 1 6 件
	出力効率向上	トヨタ自動車 2 アイシン高丘 1 ダイハツ工業 1 旭化成 1 東芝 1 本田技研工業 1 7 件	トヨタ自動車 2 松下電器産業 2 三洋電機 1 富士電機 1 富士電機総合研究所 1 7 件	豊田中央研究所 1 1 件	エスオーケー 1 旭硝子 1 三菱化学 1 三菱樹脂 1 松下電器産業 1 川崎製鉄 1 東レ 1 東海カーボン 1 日新製鋼 1 本田技研工業 1 10 件	東海カーボン 3 旭硝子 1 4 件		富士電機 6 東芝 2 トヨタ自動車 2 旭硝子 2 ダウケミカル 1 三菱重工業 1 三菱電機 1 三洋電機 1 田中貴金属工業 1 17 件
	接触圧力・接触抵抗	住友金属工業 2 アイシン高丘 1 アイシン精機 1 トヨタ自動車 1 日清紡績 1 6 件	松下電器産業 2 日新製鋼 2 トヨタ自動車 1 5 件	トヨタ自動車 1 上村工業 1 2 件	日新製鋼 9 東海カーボン 3 トヨタ自動車 2 日本ピラー工業 旭硝子 1 三菱樹脂 1 三洋電機 1 住友金属工業 1 松下電器産業 1 新日本製鐵 1 大阪瓦斯 1 富士電機 1 豊田中央研究所 1 25 件	三菱重工業 1 新日本製鐵 1 日立化成工業 1 3 件		デノラフユエルセルス 1 住友電気工業 1 富士電機 1 3 件

（単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数）

表1.4.2-11 セパレータの技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（2/5）

解決手段 技術課題		基材・部品改良				装置改良		
		形状	構造	成形・加工	物質	工程	複合化	構造
性能向上	液体・気体の漏洩		トヨタ自動車1 松下電器産業1		松下電器産業1 東海カーボン1 日清紡績1	ケミックス2 タイガースポリマー1 三菱重工業1 東芝1		田中貴金属工業2 アイシン高丘1 アイシン精機1 セラマテック1 ダイハツ工業1 三菱重工業1 三菱電機1 東芝1 富士電機1 本田技研工業1
			2件		3件	5件		11件
	ガスの配流	富士電機4 トヨタ自動車2 旭化成1 松下電器産業1 西原工器1	富士電機8 トヨタ自動車4 松下電器産業2 三洋電機1 石川島播磨重工業1		宇部興産1 石川島播磨重工業1 日清紡績1 富士電機1	トヨタ自動車1		本田技研工業6 トヨタ自動車5 東芝3 三菱電機2 アイシン精機1 エクオスリサーチ1 ソニー1 関西電力1 三菱重工業1 三洋電機1 松下電器産業1 田中貴金属工業1 富士電機1
		9件	16件		4件	1件		25件
	短絡		ゼネラルモータース1 三菱電機1					三菱重工業1
			2件					1件

（単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数）

表1.4.2-11 セパレータの技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（3/5）

解決手段 技術課題		基材・部品改良				装置改良		
		形状	構造	成形・加工	物質	工程	複合化	構造
性能向上	構造	三菱マテリアル 1 富士電機 1	トヨタ自動車 1 三洋電機 1 富士電機 1		住友電気工業 2 川崎製鉄 2 日清紡績 2 日立化成工業 2 宇部興産 1 呉羽化学工業 1 松下電器産業 1	日立化成工業 4 三菱化学 2 H パワー 1 アイシン精機 1 トヨタ自動車 1 東芝 1		日立化成 3 川崎製鉄 2 アラコ 1 イビデン 1 エクオスリサーチ 1 ゼネラルモータース 1 ティーデイクー 1 住友電気工業 1 松下電器産業 1 大阪瓦斯 1 東海カーボン 1
		2 件	3 件		11 件	10 件		14 件
劣化防止	加湿調整		富士電機 1 1 件					
	閉塞防止		三菱重工業 1 1 件					
	凝縮水	日立製作所 1 1 件						
	生成水				三菱樹脂 1 1 件			
	電蝕防止		リケン 2 アイシン精機 1 三洋電機 1 豊田中央研究所 1 5 件		松下電器産業 3 三菱樹脂 2 日立製作所 2 日新製鋼 1 8 件	日新製鋼 1 1 件		トヨタ自動車 1 1 件
	電池性能		アイシン精機 1 富士電機総合研究所 1 2 件		イビデン 1 トヨタ自動車 1 富士電機 1 3 件			三洋電機 2 2 件
	温度制御		松下電工 1 1 件		トヨタ自動車 1 1 件			関西電力 1 村田製作所 1 本田技研工業 1 3 件
生産性向上	寸法・形状				日清紡績 2 2 件	三菱化学 1 1 件		トヨタ自動車 1 三菱重工業 1 2 件

（単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数）

表1.4.2-11 セパレータの技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（4/5）

解決手段 技術課題		基材・部品改良				装置改良		
		形状	構造	成形・加工	物質	工程	複合化	構造
生産性向上	接合・組立て					松下電器産業 1 1 件		松下電器産業 1 1 件
	成形・加工	新日本製鐵 2	ソニー 1 新日本製鐵 1	三井武田ケミカル 1 三菱樹脂 1	日清紡績 4 トヨタ自動車 1 旭硝子 1 大豊工業 1	H パワー 1 トヨタ自動車 1 三菱樹脂 1 三菱重工業 1 三洋電機 1 東海カーボン 1 日立化成工業 1		松下電器産業 2 信越ポリマー 2 アイシン精機 1 日本ピラー工業 1 豊臣工業 1
		2 件	2 件	2 件	7 件	7 件		7 件
小型・軽量化	形状	アラコ 1 日立化成工業 1 本田技研工業 1	トヨタ自動車 2 三菱重工業 1 東芝 1 日本ピラー工業 1		三菱重工業 2 日清紡績 2 E.I. デュポン デヌムール 1 アイシン高丘 1 デュポン 1 三菱マテリア 1 東海カーボン 1	東芝 1	東芝 1	三菱重工業 5 三菱電機 3 アイシン高丘 3 アイシン精機 1 ケミツクス 1 ゼネラルモータース 1 マツダ 1 ヤマハ発動機 1 三興自動機器 1 三菱樹脂 1 三洋電機 1 田中貴金属工業 1 日清紡績 1 日本ピラー工業 1 日本電信電話 1 富士電機 1 本田技研工業 1
		3 件	5 件		9 件	1 件	1 件	25 件

（単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数）

表1.4.2-11 セパレータの技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（5/5）

解決手段 技術課題		基材・部品改良				装置改良		
		形状	構造	成形・加工	物質	工程	複合化	構造
コスト低減	材料	三洋電機 1		松下電器 1	アイシン精機 1	いすゞ自動車 1 イムラ アメリカ 1 ダイハツ工業 1 田中貴金属工業 1	三菱重工業 2 本田技研工業 1	日立化成工業 3 イビデン 1 三菱重工業 1 松下電器産業 1 大同特殊鋼 1 富士電機 1
		1 件		1 件	1 件	4 件	3 件	8 件
	量産性向上			新日本製鐵 1		アイシン高丘 1 ゼネラルモータース 1 三菱マテリア 1 三菱樹脂 1 昭和電工 1 田中貴金属工業 1 富士電機 1		松下電器産業 1 日立製作所 1
				1 件		7 件		2 件
	構造			三菱重工業 1	住友金属工業 7 日立化成工業 3 三菱樹脂 2 住友電気工業 1 新日本製鐵 1 大和田カーボン工業 1 日新製鋼 1 日立金属 1	松下電器産業 2 アイシン精機 1 新日本製鐵 1 富士電機 1	昭和電工 1	トヨタ自動車 1 新日本製鐵 1 富士電機 1
				1 件	17 件	5 件	1 件	3 件

（単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数）

表1.4.2-12 セパレータに関する技術課題／解決手段の具体例

技術課題	開発内容例
出力効率向上	単位セルを構成するセパレータにおいて、各ガス流通路には酸化剤ガス流が相対向する向きとなるように複数の折り返し部が形成されており、電池特性の向上に寄与する。(特開2001-126746：東芝)
接触圧力・接触抵抗	- 陽極およびセパレータとガス流路構造体との間にカーボン粒子を介在させることにより接触抵抗を小さくする。(特開平7-22042：トヨタ自動車) - ステンレス鋼を基材とし、カーボン粒子を基材表面にしま状に分散圧着させ、好ましくは拡散層を介して基材表面に接合させ、接触抵抗を低くした。(特開平11-121018：日新製鋼)
ガスの配流	- 燃料電池の各ガス通路に対する反応ガスの分配をマニホールドの開口面積を適正に定め改善する。(特開2001-250569：トヨタ自動車) - ガス流通溝の構造として、副導入口を設けることにより生成水のガス通流溝への凝縮が効果的に抑制され、安定した運転ができる。(特開平10-284095：富士電機) - ガス通路の形成が容易な燃料電池用セパレータで、金属板における凸状の突出面に金属間化合物が析出し、隣り合う凸部と対をなす構造とする。(特開2002-42828：本田技研工業)
構造（性能向上）	- 電気抵抗、ガスの不浸透性、機械的強度、液膨潤性などの特性に問題なく、安価で加工が容易など性能の構造的改善を目的とし、成形材料と金属板を含む装置構造としたセパレータを用いた燃料電池を製造する。(特開2001-167774：日立化成工業) - 加湿材である水が流通するチャンネルを形成するリブ付きプレートの燃料極に面する側に保水層を形成し、固体高分子膜全体を湿潤状態に維持する。(特許3022528：三洋電機)
電蝕防止	セパレータの金属薄板上に、膜厚が30～500Åの貴金属または貴金属酸化物部分を配置し、化学的不活性化をはかり腐食を防止する。(特開2001-297777：松下電器産業)
形状	- コンパクト性を追求するため、ガス供給溝に直接水分を加え、混合流をつくることにより加湿用容器およびヒータを除いた。(特許3249282：三菱重工業) - 導電性粉末とバインダーとを含む混合物を成形してなるセパレータ基体において、バインダーとしてゴム変性フェノールを使用し薄型化を達成する。(特許3259051：日清紡績) - バイポーラプレートの主要構成要素を良好な流動性を持つポリマーを用いて成形し、さらにその表面を金属または金属窒化物あるいは金属炭化物によってコーティング処理する。(特開平10-12246 E.I. デュポン デュムール)
材料	- 板厚方向に貫通する貫通溝をガスセパレータに設けるなど、装置の構造を改良して、安価で厚みの少ない燃料電池を製造した。(実開平4-115755：三菱重工業) - 膨張黒鉛および樹脂を含む複数の成形シートを重ねて一体化してなる燃料電池用セパレータ。(特開2002-75397：日立化成工業)
構造（コスト低減）	セパレータを構成する金属板の表面部分に撥水性材料と金属を含有した複合メッキを行う工程を加え、カーボン材を金属材に替えることができる。(特開2000-100452：松下電器産業)

(7) 補助的装置

スタックの補助的装置に関する全出願件数は97件で、この件数を出願人別にみると、上位から三洋電機12件、トヨタ自動車10件、富士電機10件、三菱重工業9件、松下電器産業8件、本田技研工業8件、アイシン精機6件、エクスリサーチ3件、石川島播磨重工業3件、東海カーボン3件である。

補助的装置の技術課題は、触媒利用、出力効率向上、液体・気体の漏洩、ガス配流などの「性能向上」、加湿調整、凝縮水や生成水などの水対策、電池性能および温度制御などの「劣化防止」、「生産性向上」、「小型化・軽量化」、構造・工程改善、省エネ・省資源、操業改善などの「コスト低減」および「安全・環境」に分類される。

図1.4.2-7に補助的装置に関する技術課題と解決手段に対応する出願件数の分布を示す。

図1.4.2-7 補助的装置に関する技術課題／解決手段に対応する出願件数

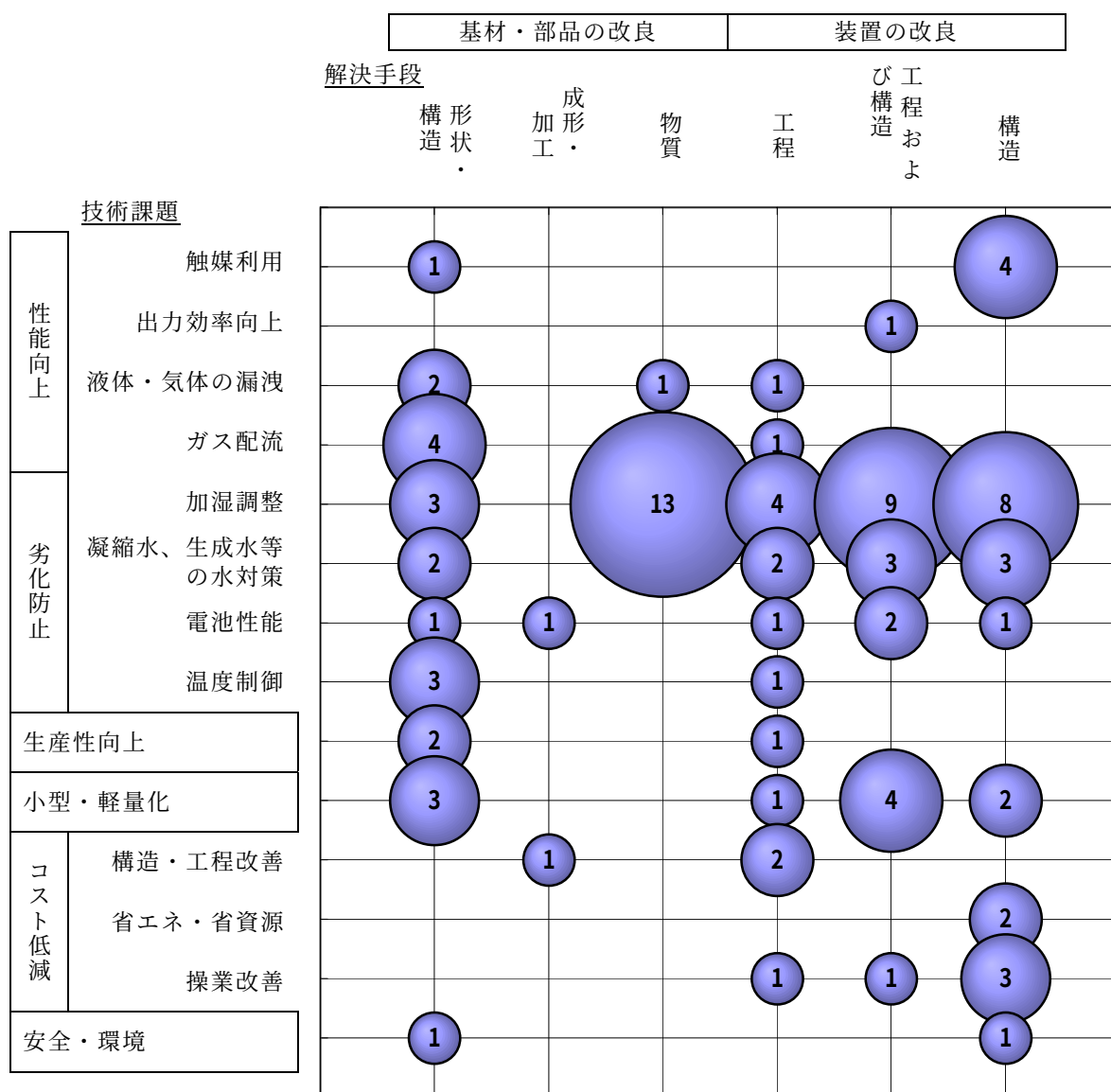


表1.4.2-13にこれらの技術開発の課題と解決手段に対応する出願人と出願件数を示す。補助的装置の技術課題別の件数は、加湿調整が37件と最も多く、凝縮水や生成水など

の水対策が10件、小型化・軽量化が10件、電池性能の劣化防止が6件、触媒利用が5件、ガス配流が5件、操業改善が5件となっている。

これらの技術課題について、出願内容から、さらに詳細な具体的開発テーマで例示する。まず、加湿調整には、加湿・排水の自動化、イオン交換膜の乾燥防止、ミスト発生器、加湿膜、水滴の逆流防止など、安定した加湿、面内に均一な加湿、加湿の自動化、コンパクト化などのテーマが含まれる。凝縮水や生成水などの水対策には、ガス供給路内での凝縮防止、凝縮水の滞留防止、貯留水の円滑な除去などが含まれる。小型化・軽量化には、熱伝達率増大による小型化、占有スペースの低減、外装ケースの小型化などが含まれる。

また、電池性能の具体的開発テーマとしては、金属イオンによる循環水劣化に伴う電力変換効率低下への対策、一定空気供給量の確保などが挙げられる。触媒利用については、被毒防止が主な開発テーマとなっており、ガス配流には、燃料ガスの混合防止、ガス流の均一性、水詰まり防止などのテーマがある。さらに、温度制御には、セル面における温度勾配の均一化、燃料、空気および冷媒温度の均一化などのテーマが挙げられ、操業改善では、始動時の運転制御、停止時のパージ不要化、スタック性能の監視などのテーマが挙げられる。

次に、上記の技術課題に対する解決手段について説明する。加湿調整に対する解決手段としては、高分子膜、親水性構造体、多孔質体など物質によるものが13件ともっとも多く、そして、酸化剤流れの調整、生成水の利用、超音波加湿など、構造またはさらに工程との組合せによるものがこれに次ぐ。上記加湿調整以外の技術課題である、凝縮水や生成水などの水対策、小型化・軽量化、電池性能、触媒利用、ガス配流、温度制御、操業改善などの解決手段は、基材・部品の改良に関わる形状・構造、装置の改良に関わる工程、工程および構造、構造にほぼ一様に分布している。

主な技術課題についての出願例について、その要点を表1.4.2-14示す。

表1.4.2-13 補助的装置の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（1/3）

解決手段 技術課題		基材・部品の改良				装置の改良	
		形状・構造	成形・加工	物質	工程	工程および構造	構造
性能向上	触媒利用	三菱重工業 1 1件					トヨタ自動車3 富士電機1 4件
	出力効率向上					豊田中央研究所1 1件	
	液体・気体の漏洩	アイシン精機1 エヌオーケー1 2件		松下電器産業1 1件	三菱電機1 1件		

(単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数)

表1.4.2-13 補助的装置の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（2/3）

解決手段 技術課題		基材・部品の改良				装置の改良	
		形状・構造	成形・加工	物質	工程	工程および構造	構造
性能向上	ガス配流	エクスリサーチ1 トヨタ自動車1 松下電器産業1 富士電機1 4件			松下電器産業1 1件		
	加湿調整	田中貴金属工業1 富士電機1 豊田中央研究所1 3件		トヨタ自動車2 旭化成2 三菱重工業2 東海カーボン2 いすゞ自動車1 三洋電機1 日本電信電話1 富士電機1 本田技研工業1 13件	富士電機2 三菱重工業1 松下電工1 4件	アイシンエイダブリュ2 ダイムラーベンツ1 トヨタ自動車1 バラーダパワーシステムズ1 三洋電機1 東芝1 富士電機1 本田技研工業1 9件	松下電器産業2 本田技研工業2 ダイハツ工業1 石川島播磨重工業1 東京瓦斯1 富士電機1 8件
劣化防止	凝縮水、生成水等の水対策	ダイハツ工業1 トヨタ自動車1 2件			三洋電機1 本田技研工業1 2件	バラーダパワーシステムズ1 三洋電機1 日産自動車1 3件	三洋電機2 3件
	電池性能	アイシン精機1 1件	松下電器産業1 1件		富士電機1 1件	三洋電機2 2件	トヨタ自動車1 1件
	温度制御	アイシン精機2 三菱重工業1 3件			松下電器産業1 1件		
	生産性向上（寸法・形状）	ユナイテッドテクノロジーズ1 本田技研工業1 2件			アイシン精機1 1件		
小型化・軽量化		本田技研工業2 三洋電機1 3件			石川島播磨重工業1 1件	三洋電機2 アイシン精機1 オルガノ1 4件	三菱重工業1 石川島播磨重工業1 2件

（単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数）

表1.4.2-13 補助的装置の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（3/3）

解決手段 技術課題		基材・部品の改良				装置の改良	
		形状・構造	成形・加工	物質	工程	工程および構造	構造
コスト低減	構造・工程改善		松下電器産業1 1件		三菱重工業1 東海カーボン1 2件		
	省エネ・省資源						エクオスリサーチ1 三洋電機1 2件
	操業改善				ゼネラルモータース1 1件	イムラジヤパン1 1件	トヨタ自動車1 三菱重工業1 東芝1 3件
安全・環境		オプテックデイデイメルコラボラトリー1 1件					三菱重工業1 1件

（単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数）

表1.4.2-14 補助的な装置に関する技術課題／解決手段の具体例（1/2）

技術課題	開発内容例
加湿調整	- 固体高分子形燃料電池スタックにおいて、水蒸気透過膜により画成された加湿ガス室および被加湿ガス室とを備え、オフガスを加湿ガス、供給反応ガスを被加湿ガスとして反応ガスを加湿することにより、安定した加湿量を得る。（特許3111697：富士電機） - 複数の分割された固体高分子形電解質電池スタックと、各スタックの上流側に設けた燃料水素の加湿装置とを接続し、燃料水素が消費されていく過程の中で逐次加湿することで、高分子イオン交換膜の保水状態を維持するとともに水素の各スタックでの均等分配を図る。（特許3276175：三菱重工業） - 電極質膜の内部に設けられる水透過性管路と、マニホールドに設けられた水供給路から水透過性管路に加湿用水を導入する水導入手段と、電解質膜が加湿されて膨潤することにより水透過性管路を閉塞自在にする突起部とを備える。（特開平9-115538：本田技研工業） - 加湿ガスプレヒータのガス入口を水平方向の対向位置に配設して、チャンバーに注入された酸素ガスの流れ方向が水平となるようにし、加湿ガス供給側プレヒータの反応ガス供給側の配管に水滴が逆流しないようにする。（特許2764116：本田技研工業）
凝縮水や生成水などの水対策	- 燃料または酸化剤の供給経路のうちの少なくとも一方に、親水性表面を有する緻密材を設けることにより、燃料中の水分、生成水が、親水性表面を伝わって流れるようになり、燃料や酸化剤の流れは妨げられなくなる。（特開2000-173634：三洋電機） - アノードに対応する領域より下流側の流路部分において、これに対応する部位に撥水性シートを敷設し、その直下流にガス排出口を開設する。（特許3123992：三洋電機）
小型化・軽量化	空気供給回路に迂回路を設け、迂回路でメタノールに着火し、この燃焼ガスで入口温度をメタノール着火温度まで上昇させて燃料電池を起動する。（特許3268169：三菱重工業）

表1.4.2-14 補助的な装置に関する技術課題／解決手段の具体例（2/2）

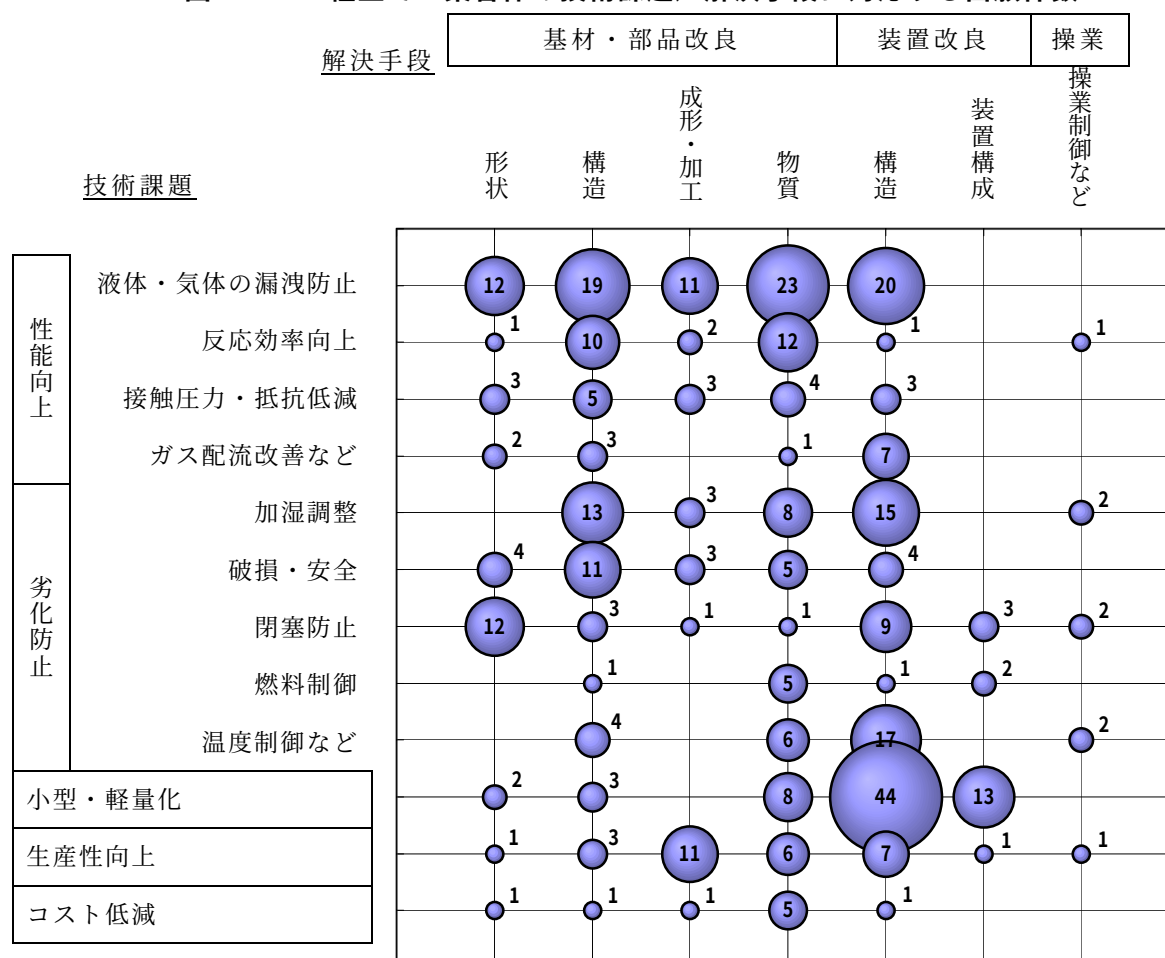
技術課題	開発内容例
電池性能	● 累積駆動時間が所定のしきい値に達したら循環水を装置外部に排水する。（特開平11-283648：三洋電機）
触媒利用	● 改質器と燃料電池を結ぶ燃料ガス供給通路に設けたCOセンサにより燃料ガス中のCO濃度を検出し、その濃度が所定濃度より大きいときに空気吹き込み量を増加する。（特開平8-329969：トヨタ自動車）
ガス配流	● 供給空気の入口開口の上流に設けた分流壁で空気の流れを阻止するとともに、入口開口にノズル噴射水の浸入防止手段を設ける。（特開2001-313061：エクォスリサーチ）
温度制御	● 燃料電池に、加熱、放熱器を含む熱輸送媒体循環回路を結合し、燃料電池の温度を調整する。（特開2000-113900：松下電器産業）
操業改善	● 直接水供給加湿法を用いた燃料電池であり、単位セルごとに挿入した冷却板への供給水の一部を高分子電解質膜に供給して高分子電解質膜を加湿し、この冷却板に冷却水圧力を独立に制御して冷却水を循環させる。（特許2914898：東芝）

(8) 組立て・集合体

組立て・集合体に関する全出願件数は390件で、この件数を出願人別にみると、上位から本田技研工業61件、松下電器産業37件、富士電機36件、三菱重工業32件、トヨタ自動車24件、東芝22件、三洋電機20件、アイシン精機17件である。

組立て・集合体の技術課題としては、高電圧の電力を安定して供給する必要があることから、まず、燃料電池の「性能向上」と「劣化防止」が重要となる。

図1.4.2-8 組立て・集合体の技術課題／解決手段に対応する出願件数



「性能向上」には「液体・気体の漏洩防止」、「反応効率向上」、「接触圧力・抵抗低減」および「ガス配流改善など」が含まれる。一方の「劣化防止」には高分子電解質膜の「加湿調整」や「破損防止」、ガス供給路の生成水や蒸気の凝結による流路の「閉塞防止」、「燃料制御」および単電池の「温度制御」などが含まれる。

また、燃料電池開発の最大の目的が自動車への搭載であることから、「小型・軽量化」、「生産性向上」および「コスト削減」なども重要な技術課題である。

図1.4.2-8に組立て・集合体に関する技術課題と解決手段に対応する出願件数の分布を示す。表1.4.2-15には、これらの技術開発の課題と解決手段に対応する出願人と出願件数を示す。

組立て・集合体における「性能向上」関連の最大の課題は燃料ガスおよび冷却媒体の漏洩防止であり、基材・部品の改良で解決するものが65件、装置の改良によるものが20件出願されている。これに次ぐ反応効率の向上は大部分が基材・部品の改良により解決している。「劣化防止」関係では加湿調整が最大の課題であり、基材・部品の改良で解決するものが24件、装置の改良によるものが15件出願されている。これに次いで破損・安全、閉塞防止および温度制御などを課題とするものがほぼ同数出願されている。破損・安全に対しては主として基材・部品の改良、温度制御に対しては主として装置の改良、閉塞防止に対しては基材・部品と装置の両面から対応している。また、「小型・軽量化」に対する解決手段の大部分が装置の改良によっている。

主な技術課題についての出願例について、その要点を表1.4.2-16に示す。

表1.4.2-15 組立て・集合体の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（1/4）

解決手段 技術課題		基材・部品改良				装置改良		操業
		形状	構造	成形・加工	物質	構造	装置構成	
性能向上	液体・気体の漏洩防止	本田技研工業4 三洋電機2 アイシン精機1 エヌオーケー1 バラード パワー システムズ1 三菱重工業1 田中貴金属工業1 東芝1	本田技研工業6 三菱重工業4 アイシン精機2 東芝2 松下電器産業1 田中貴金属工業1 内山工業1 日産自動車1 富士電機1	トヨタ自動車2 三菱樹脂2 東京瓦斯2 本田技研工業2 エクスリサーチ1 タイガースポリマー1 松下電器産業1	三菱樹脂7 本田技研工業3 松下電器産業2 田中貴金属工業2 内山工業2 インターナショナル フューエルセルズ1 エクスリサーチ1 エヌオーケー1 スリーボン ド1 トヨタ自動車1 三菱重工業1 東京瓦斯1	松下電器産業6 ソニー2 トヨタ自動車2 三菱重工業2 本田技研工業2 DMC2 デグサ メタルズ キヤタリスツ セルデッキ1 アイシン精機1 バラード パワー システムズ1 関西電力1 田中貴金属工業1 東芝1		
		12件	19件	11件	23件	20件		

（単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数）

表1.4.2-15 組立て・集合体の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（2/4）

解決手段 技術課題		基材・部品改良				装置改良		操業
		形状	構造	成形・加工	物質	構造	装置構成	
性能向上	反応効率向上	本田技研工業 1	トヨタ自動車 2 三菱重工業 2 ゼネラル モータース 1 ソニー 1 ベル コミュニケーションズ リサーチ 1 三菱電機 1 日立製作所 1 本田技研工業 1	カリフォルニア工科大学 1 三菱重工業 1	日本電池 3 三洋電機 2 E.I. デュポン デヌムール 1 アイシン精機 1 エヌオーケー 1 カリフォルニア工科大学 1 旭化成 1 三菱重工業 1 富士電機 1	富士電機 1		バロード パワー システムズ 1
		1 件	10 件	2 件	12 件	1 件		1 件
	接触圧力・抵抗低減	アイシン精機 1 松下電器産業 1 本田技研工業 1	ソニー 2 トヨタ自動車 1 ヤマハ発動機 1 東芝 1	エクォスリサーチ 1 トヨタ自動車 1 本田技研工業 1	アイシン高丘 1 デノラ ペルメレク 1 三井造船 1 日立製作所 1	アイシン精機 1 トヨタ自動車 1 本田技研工業 1		
		3 件	5 件	3 件	4 件	3 件		
性能向上	ガス配流改善など	トヨタ自動車 1 富士電機 1	マツダ 1 三菱重工業 1 日産自動車 1		トヨタ自動車 1	本田技研工業 2 ソニー 1 ヤマハ発動機 1 松下電器産業 1 東芝 1 富士電機 1		
		2 件	3 件		1 件	7 件		
性能向上	加湿調整		三菱重工業 3 本田技研工業 3 東芝 2 エミテック ゲゼルシャフト フュア エミツシオン ス テクノロジー 1 トヨタ自動車 1 三洋電機 1 松下電器産業 1 田中貴金属工業 1	本田技研工業 3	ソニー 2 三菱重工業 2 三洋電機 2 東芝 1 豊田中央研究所 1	本田技研工業 5 三洋電機 3 トヨタ自動車 2 シーメンス 1 ヤマハ発動機 1 田中貴金属工業 1 東芝 1 日産自動車 1		トヨタ自動車 1 本田技研工業 1
			13 件	3 件	8 件	15 件		2 件

（単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数）

表1.4.2-15 組立て・集合体の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人 (3/4)

解決手段 技術課題		基材・部品改良				装置改良		操業
		形状	構造	成形・加工	物質	構造	装置構成	
性能向上	破損・安全	本田技研工業 2 三菱重工業 1 松下電器産業 1 4 件	富士電機 4 本田技研工業 2 関西電力 1 三菱重工業 1 松下電器産業 1 東芝 1 日産自動車 1 11件	アイシン精機 1 三菱電機 1 東京瓦斯 1 3 件	ゼネラルモータース 1 三菱電機 1 松下電器産業 1 東京瓦斯 1 日本電池 1 5 件	三洋電機 1 田中貴金属工業 1 日産自動車 1 本田技研工業 1 4 件		
	閉塞防止	三菱重工業 3 アイシン精機 1 ダイハツ工業 1 三洋電機 1 松下電器産業 1 田中貴金属工業 1 渡辺 政廣 1 東芝 1 富士電機 1 本田技研工業 1 12件	三菱重工業 1 松下電器産業 1 田中貴金属工業 1 3 件	旭化成 1 1 件	H パワー 1 1 件	富士電機 3 エクォスリサーチ 1 ダイハツ工業 1 トヨタ自動車 1 マツダ 1 三洋電機 1 東芝 1 9 件	いすゞ自動車 1 関西電力 1 石川島播磨重工業 1 3 件	松下電器産業 1 本田技研工業 1 2 件
	燃料制御		富士電機 1 1 件		日本電池 4 富士電機 1 5 件	松下電器産業 1 1 件	住友電気工業 1 石田 政義 1 2 件	
	温度制御など		本田技研工業 2 トヨタ自動車 1 富士電機 1 4 件		シーメンス 1 松下電器産業 1 大阪瓦斯 1 東芝 1 富士電機 1 本田技研工業 1 6 件	アイシン精機 3 富士電機 3 本田技研工業 3 東芝 2 トヨタ自動車 1 バラード パワー システムズ 1 関西電力 1 三菱重工業 1 三洋電機 1 松下電工 1 17件		三菱電機 1 三洋電機 1 2 件

(単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数)

表1.4.2-15 組立て・集合体の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（4/4）

解決手段 技術課題	基材・部品改良				装置改良		操業
	形状	構造	成形・加工	物質	構造	装置構成	
小型・軽量化	マツダ1 本田技研工業1	アイシン精機1 東芝1 本田技研工業1		フ ラ ウ ン ホーファー1 リケン1 三菱樹脂1 三洋電機1 住友金属工業1 松下電器産業1 石川島播磨重工業1 渡辺 政廣1	松下電器産業9 本田技研工業6 三菱重工業5 三菱電機4 フラウン ホーファー3 東芝3 富士電機3 トヨタ自動車3 ソニー2 アイシン精機1 バラード パワー シ ステムズ1 三星電子1 三洋電機1 日本自動車 部品総合研 究所1 日本電信電 話1	三洋電機3 松下電器産 業2 アビスタ ラプズ1 ソニー1 プラグ パ ワー1 三菱重工業 1 東芝1 日本電池1 富士電機1 本田技研工 業1	
	2件	3件		8件	44件	13件	
生産性向上	アイシン精機1	エクォスリ サーチ1 富士電機1 本田技研工 業1	トヨタ自動 車2 富士電機2 アイシン精 機1 ニチアス1 リジエネシ ス テクノ ロジーズ1 三菱樹脂1 松下電器産 業1 東芝1 日産自動車 1	三菱樹脂1 松下電器産 業1 新日本製鐵 1 田中貴金属 工業1 富士電機1 本田技研工 業1	三菱重工業 1 三菱電機1 松下電器産 業1 日立電線1 富士電機1 豊田中央研 究所1 本田技研工 業1	富士電機1	富士電機1
	1件	3件	11件	6件	7件	1件	1件
コスト低減	アイシン精機1	富士電機1	バラード パワー シ ステムズ1	カール フ ロイデンベ ルク1 三菱樹脂1 松下電器産 業1 東芝1 日本電装1	三菱レイヨ ン1		
	1件	1件	1件	5件	1件		

（単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数）

表1.4.2-16 組立て・集合体に関する技術課題／解決手段の具体例

技術課題	開発内容例
液体・気体の漏洩防止	基材・部品の改良で解決するもの： - セパレータ面の外周部に溝部を設けて液状シール材により電解質膜の外周部を密着させる。(特開2001-319666：本田技研工業) - 弾性率の異なる2種類の発泡性ゴムでシールする。(特開2000-182639：トヨタ自動車) 装置の改良により防止するもの： - セパレータにシール剤の溝とシール剤供給孔を設け、スタック組立て後にシール剤を充填することにより燃料ガスのリークを防止する。(特許3244779：三菱重工業)
反応効率向上	反応ガスとの接触面積を増大させるもの： - 高分子電解質膜保持に必要な最小リブ断面積を考慮に入れ、ガスと電解質膜との接触を最大限に増加させる。(特許3133301：日立製作所) - ガス流路の設け方に改良を加え、ガスとの反応有効面積を増加させる。(特許3078235：三菱電機)
加湿調整	電解質膜に適正な湿分を保つもの： - 冷却用水路の水により燃料ガスを加湿する。(特許2922132：東芝) - 冷却水と水透過性膜を用いて高分子電解質膜を直接加湿する。(特許3056355：本田技研工業)
破損・安全	高分子電解質膜の破損とスタック構成材料の腐食を防止するもの： - 補強膜を設ける。(特許3052536：富士電機) - シール材の形状の改良。(特許3292670：本田技研工業) - 耐食性物質での被覆。(特開2002-124292：本田技研工業)
閉塞防止	生成水や水蒸気の凝結による燃料電池の発電能力低下を防止するもの： - ガス流路形状を生成水や凝集水が流れやすくする。(特許3272980：松下電器産業) - 燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却水の流れ方向を改良し、水の凝結を防止する。(特開2001-307753：三洋電機)
小型・軽量化	- 単一電池を同一平面上に配置することにより小型化する。(特許3031781：三菱電機) - 自動車車体の床下等にも容易に搭載できるように電池セルを横長にし、ガスの流路を改良して小型化した。(特開2001-143740：本田技研工業)

1.4.3 運転条件

運転条件に関する全出願件数は131件で、この件数を出願人別にみると、上位から三洋電機21件、富士電機14件、本田技研工業13件、東芝11件、松下電器産業10件、三菱重工業9件、トヨタ自動車8件、アイシン精機6件、エクスリサーチ5件、豊田中央研究所5件である。

運転条件分野の主な技術課題は、高分子電解質膜の「加湿調整」、「ガス流路の「閉塞防止」、「破損・安全」および「小型・軽量化」などである。これらの技術課題の解決手段は、「装置の改良」と「操業」によるものに大別される。このうち、前者には燃料電池装置の構成を改良して対処する「装置構成」と、構成する装置内の機器の構造を改良することで解決する「構造」との2つがある。後者の「操業」には、操業中の燃料電池装置からデータを採取し、その値にもとづいて装置を運転する「制御」と、事前に与えられた特定の条件のもとで操業する「操業条件」、特定の材料を用いて操業する「材料」が含まれる。

図1.4.3-1に運転条件に関する技術課題と解決手段に対応する出願件数の分布を示す。「加湿調整」に係る技術課題を「制御」によって解決する出願件数が最も多く、「小型・軽量化」、「破損・安全」、「閉塞防止」に関するものが続いている。

図1.4.3-1 燃料電池運転分野の開発課題／解決手段に対応する出願件数

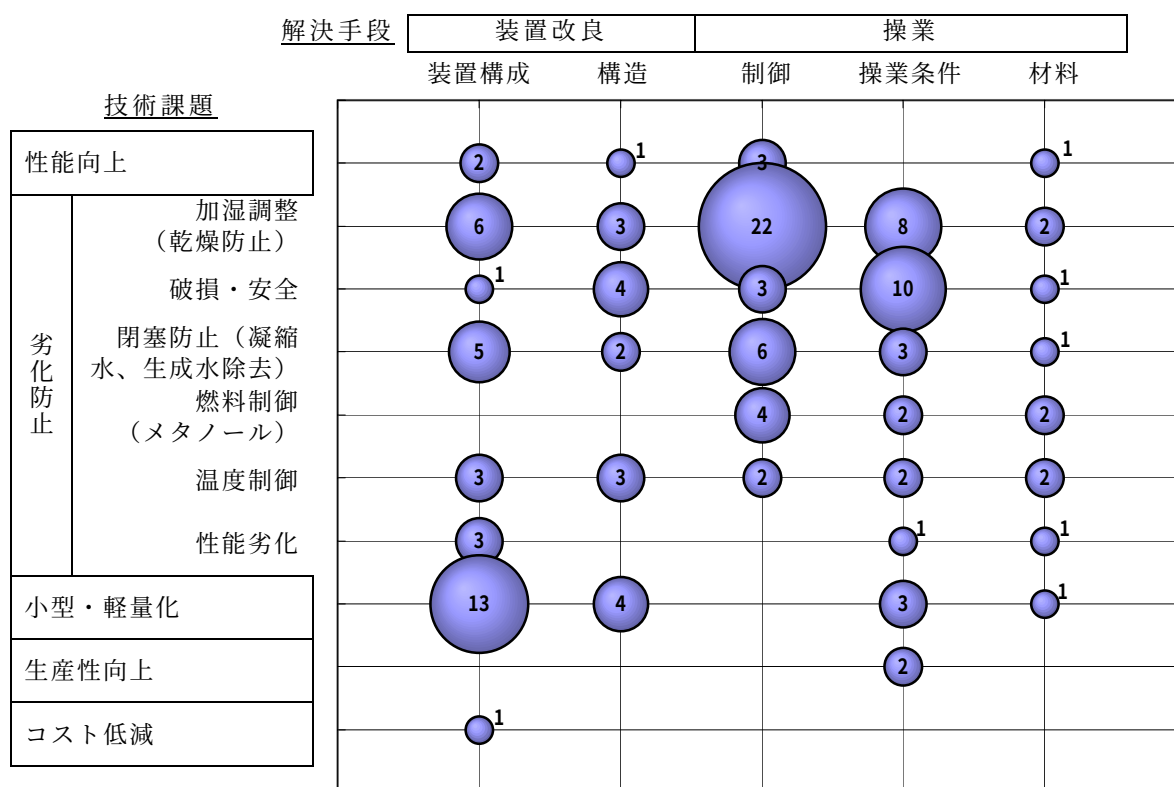


表1.4.3-1にこれらの技術開発の課題と解決手段に対する出願人と出願件数を示す。

高分子電解質膜の「加湿調整」に関する出願が41件あり、そのうちの22件が制御によって課題を解決している。例えば、電解質膜と電極間のインピーダンスを測定することによって電解質膜の含水状態を判定し、供給ガスの加湿程度を制御すること（特開平7-

282832：トヨタ自動車）や、排出ガスの湿分を計測して、供給ガスのへの湿分添加量を制御すること（特開2001-236977：三洋電機）などがある。操業条件により電解質膜の加湿調整を行う例としては、燃料電池を短時間で定常状態に到達させるため、加湿ガスを燃料電池に導入した状態で電解処理をして電解膜を短時間で加湿する（特開平6-196187：松下電器産業）方法などがある。また、特定の材料を使用する例としては、電解質膜を脱イオン水または弱酸性水中で煮沸し、電解質膜の活性化をはかり迅速に加湿する方法（特開2000-3718：松下電器産業）などがある。

表1.4.3-1 運転条件の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（1/2）

解決手段		装置改良		操業		
		装置構成	構造	制御	操業条件	材料
性能向上		三菱電機 2 2 件	インターナショナル フューエル セルズ 1 1 件	トヨタ自動車 1 三洋電機 1 本田技研工業 1 3 件		三菱重工業 1 1 件
劣化防止	加湿調整	シーメンス 1 ダイキン工業 1 三洋電機 1 東芝 1 富士電機 1 本田技研工業 1 6 件	シーメンス 1 ゼネラル モーターズ 1 トヨタ自動車 1 3 件	トヨタ自動車 4 マツダ 4 三洋電機 4 エクォスリサーチ 3 富士電機 3 東芝 2 豊田中央研究所 1 本田技研工業 1 22 件	東芝 2 豊田中央研究所 2 関西電力 1 三洋電機 1 松下電器産業 1 富士電機 1 8 件	松下電器産業 1 本田技研工業 1 2 件
	破損・安全	本田技研工業 1 1 件	アイシン精機 1 エクォスリサーチ 1 東芝 1 富士電機 1 4 件	三菱重工業 1 富士電機 1 本田技研工業 1 3 件	三洋電機 2 松下電器産業 2 東京瓦斯 2 日産自動車 2 大阪瓦斯 1 富士電機 1 10 件	大阪瓦斯 1 1 件
	閉塞防止	三菱重工業 3 アイシン精機 1 松下電器産業 1 5 件	三洋電機 1 本田技研工業 1 2 件	三洋電機 3 ゼネラル モーターズ 1 三菱重工業 1 松下電器産業 1 6 件	バラード パワー システムズ 1 旭硝子 1 富士電機 1 3 件	アテックス マンネスマン 1 1 件
	燃料制御			三菱重工業 3 日本造船研究協会 1 4 件	三菱重工業 1 豊田中央研究所 1 2 件	ダイハツ工業 1 本田技研工業 1 2 件

（単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数）

表1.4.3-1 運転条件の技術課題／解決手段と出願件数及び出願人 (2/2)

技術課題		装置改良		操業		
		装置構成	構造	制御	操業条件	材料
劣化防止	温度制御	エクスリサーチ 1 三洋電機 1 本田技研工業 1 3 件	エクセルシス 1 三菱重工業 1 住友電気工業 1 3 件	東芝 1 豊田中央研究所 1 2 件	本田技研工業 2 2 件	三洋電機 1 東芝 1 2 件
	性能劣化	アイシン精機 1 三洋電機 1 日産自動車 1 3 件			シーメンス 1 1 件	富士電機 1 1 件
小型・軽量化		アイシン精機 3 富士電機 3 三洋電機 2 松下電器産業 2 東京瓦斯 1 東芝 1 本田技研工業 1 13 件	東芝 2 松下電器産業 1 石川島播磨重工業 1 4 件		三洋電機 1 松下電器産業 1 日産自動車 1 3 件	本田技研工業 1 1 件
生産性向上					三洋電機 1 大阪瓦斯 1 2 件	
コスト低減		三洋電機 1 1 件				

(単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数)

「破損・安全」の技術課題に対しては、燃料電池起動時に燃料室を循環水でパージすることにより、水素ガスと空気とによる急激な燃焼を防止すること（特開平10-270065：三洋電機）や、燃料電池の運転終了時に、燃料ガス停止後水蒸気で運転し、電圧を印可することにより水素をゼロにしてパラジウム膜の水素脆性を防止する（特開2001-229951：日産自動車）例などがある。

「小型・軽量化」の技術課題に対しては、燃料排ガスでガスタービンを組み込み、コンプレッサーを稼働させることにより設備を簡素化するもの（特開2001-6707：アイシン精機）、燃料改質器を持つ燃料電池の場合に、設備起動時は水素吸蔵合金タンクを直接加熱して発電することにより、設備を簡略化するもの（特開2001-85040：東芝）などの例がある。

1.4.4 燃料電池システム

燃料電池システムに関する全出願件数は85件で、この件数を出願人別にみると、上位から三洋電機23件、三菱重工業11件、本田技研工業9件、大阪瓦斯5件、東芝4件、松下電器産業4件、エクォスリサーチ3件、日産自動車3件、富士電機3件である。

燃料電池システムの技術課題は、出力効率向上、ガス配流、不純物除去などの「性能向上」、加湿調整、凝縮水や生成水などの水対策、電池性能および温度制御などの「劣化防止」、高電圧、操業安定化（とくに起動や負荷変動に対する安定化）などの「生産性向上」、「小型・軽量化」、構造改善、省エネ・省資源などの「コスト低減」、「安全・環境」および「検査・評価」に分類される。

図1.4.4-1に燃料電池システムに関する技術課題と解決手段に対応する出願件数の分布を示す。

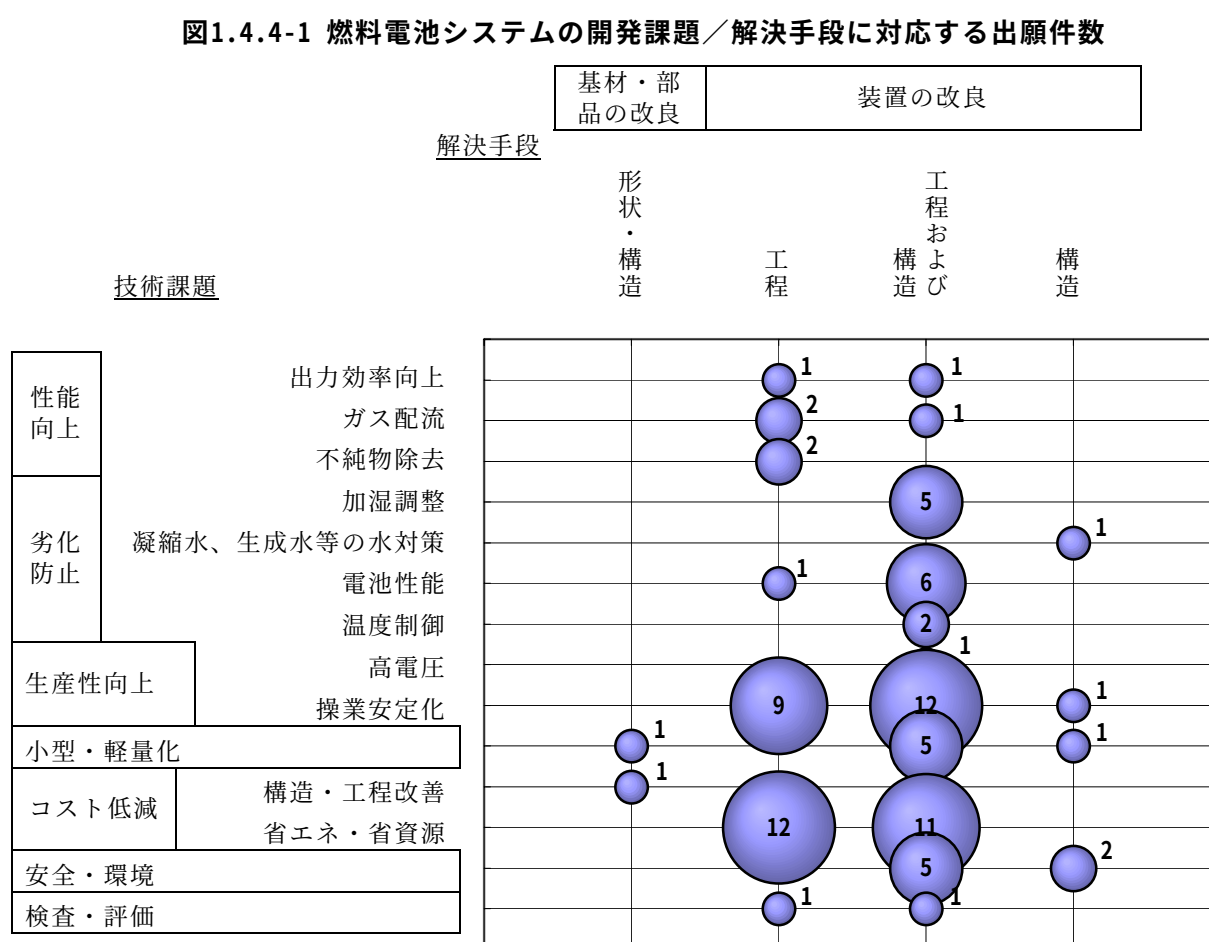


表1.4.4-1に、これらの技術開発の課題と解決手段に対応する出願人と出願件数を示す。燃料電池システムの技術課題別の件数は、省エネ・省資源が23件、操業安定化が22件と多い。次いで、電池性能の劣化防止が7件、小型・軽量化が7件、安全・環境7件、加湿調整が5件と続く。

これらの技術課題について、出願内容から、さらに詳細な具体的開発テーマで例示する。まず、操業安定化には、連続安定発電、起動時の電圧低下、急速負荷変動への追従、

C0除去装置の初温時間短縮などのテーマが含まれる。省エネ・省資源には、運転動力の削減、排熱利用、水の自給、不活性ガスの節減などが含まれる。電池性能の劣化防止には、高分子膜への金属イオン付着による発電性能低下、低温時の発電性能低下、電極被毒の防止・回復、ガス流量・加湿量の適正化などが含まれる。小型・軽量化には、スタックの簡易冷却、圧縮機の効率化・小型化、省スペースなどが含まれる。また、安全・環境には、残水素による爆発危険性の回避、寒冷地での凍結回避、振動に対するの安定性などが含まれる。そして、加湿調整では、反応ガスの加湿量コントロール、水の均一分配などである。なお、燃料電池システムにおいて特筆すべき課題として、電池構成要素の評価方法が挙げられる。

次に、上記の技術課題に対する解決手段について説明する。操業の安定化と省エネ・省資源に関する課題に対しては、工程を手段とするものも約半数あるが、それ以外の課題に対しては工程と構造の組合せによる手段がほとんどである。

表1.4.4-1 燃料電池システムの技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（1/2）

技術課題		解決手段	基材・部品の改良	装置の改良		
			形状・構造	工程	工程および構造	構造
性能向上	出力効率向上			東京瓦斯 1 1 件	日本電装 1 1 件	
	ガス配流			三洋電機 1 本田技研工業 1 2 件	三洋電機 1 1 件	
	不純物除去			三菱化工機 1 豊田中央研究所 1 2 件		
劣化防止	加湿調整				三洋電機 2 トヨタ自動車 1 東芝 1 富士電機 1 5 件	
	凝縮水、生成水等の水対策					三洋電機 1 1 件
	電池性能			大阪瓦斯 1 1 件	アイシン精機 1 三菱重工業 1 三菱電機 1 大阪瓦斯 1 日産自動車 1 本田技研工業 1 6 件	
	温度制御				東芝 1 本田技研工業 1 2 件	
生産性向上	高電圧				バラード パワー システムズ 1 1 件	

(単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数)

表1.4.4-1 燃料電池システムの技術課題／解決手段と出願件数及び出願人（2/2）

技術課題		解決手段	基材・部品の改良	装置の改良		
		形状・構造	工程	工程および構造	構造	
生産性向上	操業安定化 （起動、負荷変動）			三洋電機 5 大阪瓦斯 2 松下電器産業 1 東京瓦斯 1 9 件	三菱電機 4 三菱重工業 3 エクスリサーチ 1 マツダ 1 三菱電機 1 東芝キャリア 1 富士電機 1 12 件	東芝 1 1 件
	小型化・軽量化		豊田自動織機製作所 1 1 件		三洋電機 2 エクスリサーチ 1 松下電器産業 1 本田技研工業 1 5 件	三菱重工業 1 1 件
コスト低減	構造・工程改善		三洋電機 1 1 件			
	省エネ・省資源			本田技研工業 4 松下電器産業 2 ダイハツ工業 1 パワード パワー システムズ 1 三菱重工業 1 三洋電機 1 東芝 1 富士電機 1 12 件	三菱重工業 3 日産自動車 2 アイシン精機 1 三洋電機 1 松下電工 1 新日本製鐵 1 大阪瓦斯 1 本田技研工業 1 11 件	
安全・環境					三洋電機 2 エクスリサーチ 1 三菱重工業 1 石川島播磨重工業 1 5 件	三洋電機 2 2 件
検査・評価				三菱重工業 1 1 件	トヨタ自動車 1 1 件	

（単位のない数字は内数、枠内最下段行の件数は合計数）

解決手段のさらに具体的な例として、操業安定化に対しては、貯蔵手段、流体通路、ページの手順・方法などが挙げられる。省エネ・省資源に対しては、排空気からのエネルギー回収、排出ガスの貯蔵、排出ガスの再利用、水素吸収、熱交換、エジェクターの利用などに着目したものがある。電池性能の劣化防止に対する解決手段には、空気と水の混合方法、高分子膜の洗浄、貯蔵水素の利用などがある。小型化・軽量化に対しては、空気供給量の制御、冷媒用流路の省略、マニホールドの配置などの手段が挙げられる。

主な技術課題についての出願例について、その要点を表1.4.4-2に示す。

表1.4.4-2 燃料電池システムに関する技術課題／解決手段の具体例

技術課題	開発内容例
操業安定化	- 燃料ガス流路または酸化剤ガス流路に水を封入した状態あるいは不活性ガスを封入した状態で運転を停止することにより、イオン交換膜を運転停止時、保管時も常に保水状態に維持でき、停止後も迅速に起動できる。(特開平6-251788：三菱重工業) - 燃料ガスポンペを用いて発電する際に、システム内の発熱部と燃料ガスポンペとを熱交換させることにより、円滑に発電を継続できる。(特開平11-233131：三洋電機) - 負荷変動に応じて改質部の容積を可変にした改質器、使い残した希薄な水素を精製し高圧水素にする水素精製圧縮機、この精製圧縮機からの高圧水素を貯蔵するとともに電池に供給する高圧水素タンクを含むものとする。(特許3032461：三菱電機)
省資源・省エネ	- 燃料ガスのオフガスを燃焼させ、この排ガスエネルギーにより、電池本体と加湿器両方の酸化剤ガスを供給する。(特開2000-243416：アイシン精機) - 酸化側水回収手段、燃料側水回収手段で回収した水を燃料ガスの水蒸気改質と酸化ガスおよび燃料ガスの加湿に用いる。(特開2000-348751：松下電器産業)
電池性能	- 積層部の燃料極電位がC0の酸化電位を超えるように副積層部の負荷を制御する。(特開2000-113896：三菱電機) - 分離膜で得た水素を貯蔵しておき、あらかじめ設定した基準値以下に電力が低下したとき、この水素のみで被毒解消運転を行う。(特開平11-329472：日産自動車)
小型化・軽量化	ブロー回転数で空気供給能力を制御するとともに、電圧検出により空気供給量を制御する。(特開2000-182648：松下電器産業)
安全・環境	加湿部に供給する水を燃料電池の反応熱で加熱し、アノード加湿に導入された水とカソードに導入された水をそれぞれの循環用パイプで循環することで、アノード加湿系とカソード加湿系とを混合することなく別系統で制御する。(特許3244912：三菱重工業)
加湿調整	タンクの内部温度が制御可能なバッファータンクの温度調節により水素ガス中の水蒸気量を調節し、調節済みの水素ガスを燃料電池に供給することで、加湿量、出力の安定化を図る。(特開平7-226224：トヨタ自動車)

1.5 サイテーション分析

固体高分子形燃料電池技術の特許公報に記載されている引用特許を集計し、被引用回数のランキングを行った。被引用回数の多いものの中で技術内容が固体高分子形燃料電池技術に関係するものであり、かつ出願年が1990年以降の特許に限定して分析する。

表1.5-1 から表1.5-5までに、引用された回数の多い1位から5位までの特許を紹介する。表1.5-1 の当該特許は、セパレータを金属製にすることによって電池を小形化する出願であり、出願人自身の引用はなく、鉄鋼メーカーや自動車メーカーによる出願に引用されている。

表1.5-1 被引用回数ランキング1位の特許

被引用特許番号 (出願人) 概要	被引用 回数	自 社 引用数	他 社 引用数	公報番号 (出願人)
特開平8-180883 (富士電機) セパレータにステンレス鋼、チタン合金などの薄板材を用い、波形溝を付加したものを使用することによって、燃料電池の小型化を計る。	23	0	23	特開平11-121018 (日新製鋼、トヨタ自動車)
				特開平11-126621 (日新製鋼、トヨタ自動車)
				特開平11-126622 (日新製鋼、トヨタ自動車)
				特開平11-144744 (日新製鋼、トヨタ自動車)
				特開平11-219713 (日新製鋼、トヨタ自動車)
				特開平11-260382 (日新製鋼、トヨタ自動車)
				特開平11-260383 (日新製鋼、トヨタ自動車)
				特開平11-273693 (日新製鋼、トヨタ自動車)
				特開2000-239806 (住友金属工業)
				特開2000-265248 (住友金属工業)
				特開2000-277133 (日新製鋼、トヨタ自動車)
				特開2000-294255 (住友金属工業)
				特開2000-294256 (住友金属工業)
				特開2000-303151 (住友金属工業)
				特開2000-309854 (住友金属工業)
				特開2000-323152 (日新製鋼、トヨタ自動車)
				特開2000-328200 (住友金属工業)
				特開2000-328205 (住友金属工業)
				特開2001-032056 (住友金属工業)
				特開2001-093538 (日新製鋼、トヨタ自動車)
				特開2001-283872 (日新製鋼、トヨタ自動車)
				特開2001-283874 (日新製鋼、トヨタ自動車)
				特開2002-170582 (日新製鋼、トヨタ自動車)

表1.5-2の被引用特許は、電極中の触媒粒子を電解質膜で被覆するものであり触媒の有効活用に関係するものであるが、出願人自身の引用はなく、自動車、電機、化学等のメーカーによる出願に引用されている。

表1.5-2 被引用回数ランキング2位の特許

被引用特許番号 (出願人) 概 要	被引用 回 数	自 社 引用数	他 社 引用数	特許番号 (出願人)
特開平5-36418 (富士電機) カーボン担体に貴金属の担持された触媒粒子と、触媒粒子表面に形成される高分子電解質膜と、触媒粒子を相互に結着させるフッ素樹脂から電極を形成する方法。	21	0	21	特開平7-135004 (トヨタ自動車)
				特開平8-088007 (松下電器産業)
				特開平8-096812 (旭硝子)
				特開平8-185866 (松下電器産業)
				特開平10-302805 (松下電器産業)
				特開2000-164224 (本田技研工業)
				特開2000-188109 (旭硝子)
				特開2001-081190 (本田技研工業)
				特開2001-135340 (旭硝子)
				特開2001-158806 (本田技研工業)
				特開2001-160407 (本田技研工業)
				特開2001-196068 (旭硝子)
				特開2001-283868 (三菱重工業)
				特開2001-338654 (旭硝子)
				特開2002-008667 (旭硝子)
				特開2002-008677 (旭硝子)
				特開2002-015743 (旭硝子)
				特開2002-100371 (旭硝子)
				特開2002-110194 (ソニー)
				特開2002-110195 (ソニー)
				特開2002-110196 (ソニー)

表1.5-3の被引用特許は、高分子電解質膜自身および電解質膜の製造において溶剤が利用でき、かつ化学的に安定なものを製造する技術に係るもので、自社引用はなく、電気、化学、繊維等のメーカーの出願に引用されている。

表1.5-3 被引用回数ランキング3位の特許

被引用特許番号 (出願人) 概 要	被引用 回 数	自 社 引用数		他 社 引用数	特許番号 (出願人)
特許3342106 (ヘキスト:ドイツ) 化学的に安定性を有し、適当な溶剤に溶解する芳香族ポリエーテルケトンのスルホン化した高分子固体電解質及び電解質膜の製造方法。	18	0		18	特開平10-021943 (住友化学工業)
					特開平10-045913 (住友化学工業)
					特開平11-116679 (住友化学工業)
					特開2001-210336 (鐘淵化学工業)
					特開2001-307752 (鐘淵化学工業)
					特開2002-105129 (日立製作所)
					特開2002-105199 (鐘淵化学工業)
					特開2002-105216 (日立製作所)
					特開2002-110174 (日立製作所)
					特開2002-146012 (東洋紡績)
					特開2002-146013 (東洋紡績)
					特開2002-146014 (東洋紡績)
					特開2002-146015 (東洋紡績)
					特開2002-146016 (東洋紡績)
					特開2002-146017 (東洋紡績)
					特開2002-146018 (東洋紡績)
					特開2002-146186 (東洋紡績)
					特開2002-151102 (東洋紡績)

表1.5-4の被引用特許は、高分子電解質膜と電極の接合体（MEA）に関するものであり、電池の高性能化および電池の製造コスト低減化に係るもので、自社引用はなく、他社引用は東京瓦斯の出願に多く引用されている。

表1.5-4 被引用回数ランキング4位の特許

被引用特許番号 （出願人） 概 要	被引用 回 数	自 社 引用数		他 社 引用数	特許番号（出願人）
特開平4-162365 （田中貴金属工業・ 渡辺政廣） イオン交換樹脂膜中に分散させた触媒を有効に利用できるように触媒と樹脂膜との完全接触及び触媒粒子同士の完全接触を目的とするMEAの製造方法。	12	0		12	特開平6-260185（旭硝子）
					特開平7-130374（東京瓦斯）
					特開平7-130375（三洋電機）
					特開平7-130377（東京瓦斯）
					特開平9-180728（東京瓦斯）
					特開平9-180729（東京瓦斯）
					特開平9-180730（東京瓦斯）
					特開平10-189002（東京瓦斯）
					特開平10-189013（東京瓦斯）
					特開平10-223233（日本電池）
					特開平10-241701（日本電池）
					特開平11-167925（東京瓦斯）

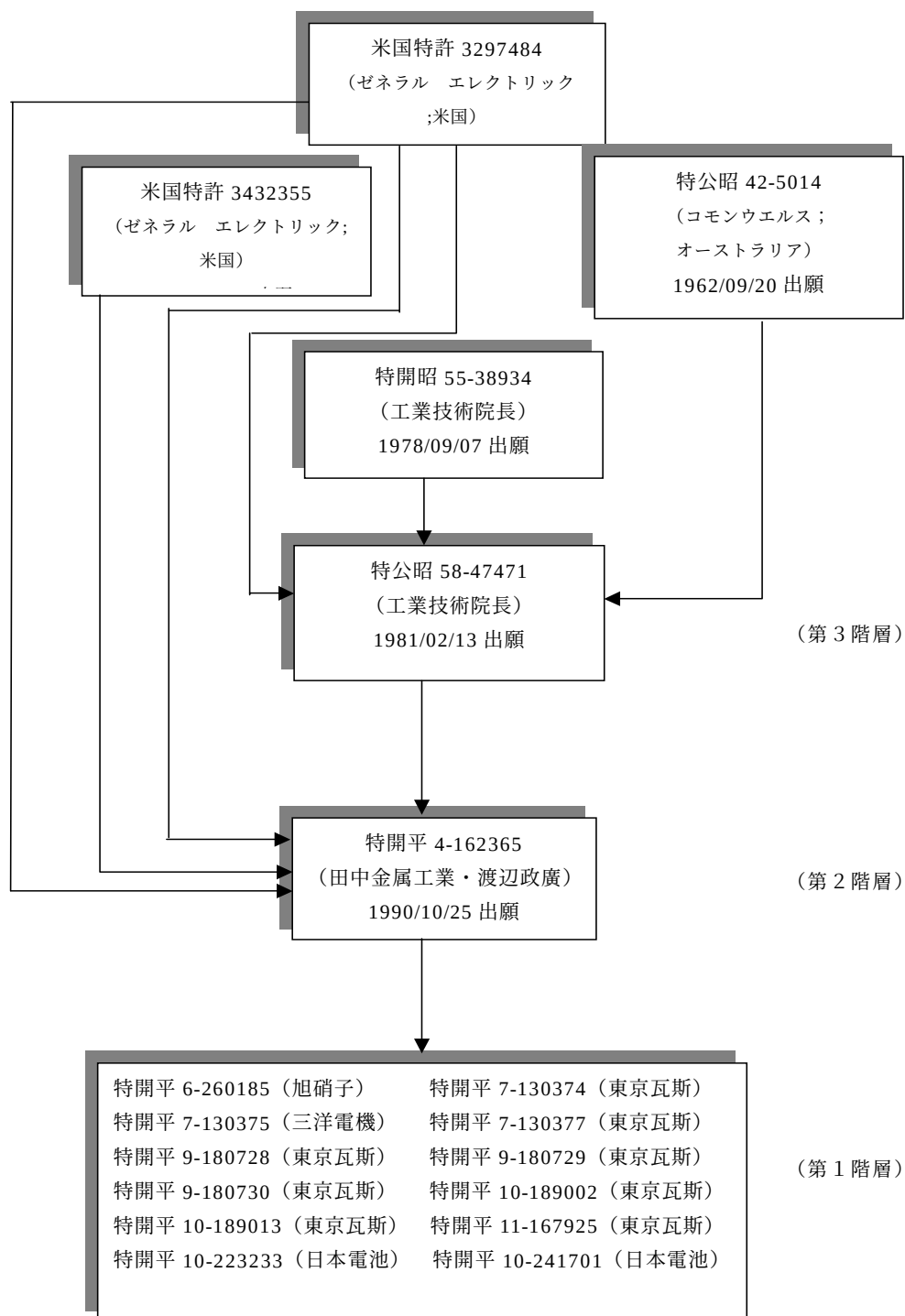
表1.5-5の被引用特許は、高分子電解質膜と電極の接合体（MEA）に関するものであり、電池反応の効率の向上に関係するもので、自社引用は1件のみであり、その他は松下電器産業、旭硝子の出願に引用されている。

表1.5-5 被引用回数ランキング5位の特許

被引用特許番号 （出願人） 概 要	被引用 回 数	自 社 引用数		他 社 引用数	特許番号（出願人）
特開平3-295172 （三菱重工業） 固体高分子電解質の粉末を含む反応膜と、白金粉末、ガス拡散膜を接合することによって電池反応の効率化を目的とするMEAの製造方法。	11	1	特開2001-283868	10	特開平6-260185（旭硝子）
					特開平7-183035（松下電器産業）
					特開平8-264190（松下電器産業）
					特開平10-302805（松下電器産業）
					特開2000-228204（松下電器産業）
					特開2001-110428（松下電器産業）
					特開2002-025560（松下電器産業）
					特開2002-025565（松下電器産業）
					特開2002-050367（松下電器産業）
					特開2002-063912（松下電器産業）

被引用の状況が追跡可能な特開平4-162365について、この公報を基に過去の特許の引用関係を調査した。その結果、引用されている特許を時系列順に並べたものが図1.5-1である。この結果から、膜・電極接合体（MEA）に関する技術は1965年にゼネラル エレクトリック社（米国）で初めて製品化された固体高分子形燃料電池に関する特許が源になっていることが明らかとなった。

図1.5-1 膜・電極接合体（MEA）に関するサイテーションの階層



2. 主要企業等の特許活動

- 2.1 三菱重工業
- 2.2 松下電器産業
- 2.3 トヨタ自動車
- 2.4 本田技研工業
- 2.5 三洋電機
- 2.6 富士電機
- 2.7 旭硝子
- 2.8 東芝
- 2.9 アイシン精機
- 2.10 田中貴金属工業
- 2.11 東京瓦斯
- 2.12 日本電池
- 2.13 豊田中央研究所
- 2.14 旭化成
- 2.15 渡辺政廣
- 2.16 三菱電機
- 2.17 エクォス・リサーチ
- 2.18 日産自動車
- 2.19 日立化成工業
- 2.20 ストンハルト アソシエーツ
- 2.21 バラード パワー システムズ

２．主要企業等の特許活動

出願件数 2,143 件のうち、主要企業 20 社の出願は 1,500 件で、全体の約 70%を占める。これらを中心に各企業の特許活動を解析する。

固体高分子形燃料電池に関する出願件数の多い企業について、企業ごとに企業の概要、主要製品・技術の分析を行う。表 1.3.1-1 に示した出願件数の多い企業から上位 20 社を選出し、その保有する特許の解析を行う。また上位 20 社には入らないが、1988 年に高性能な固体高分子形燃料電池をはじめて試作したバラード パワー システムズ社は固体高分子形燃料電池の世界的なリーディングカンパニーの地位にあるので、前記 20 社に加え、その保有する特許の解析を行う。なお、本章では出願人ごとに技術要素別課題対応特許のリストを表で示しているが、このうち登録されたもの、国内企業が外国出願したものおよび外国企業が日本国内で審査請求しているものについては、その概要と代表図をつけて解説する。

最近 10 年間の固体高分子形燃料電池に関する全出願件数は 2,143 件、主要企業 20 社の出願件数は 1,500 件で全体の約 70%を占める。上位 10 社でも 1,179 件で約 55%と、上位企業に集中している。

一方、主要企業以外からの出願は 643 件である（主要企業との共願を除く）。このうち上位 51 社までの企業の出願特許については別添資料 4 に示す。

なお、ここで示す特許リストは主要企業各社が保有する特許であり、ライセンスの可否は各社の特許戦略による。

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

2.1 三菱重工業

2.1.1 企業の概要

商号	三菱重工業 株式会社
本社所在地	〒100-8315 東京都千代田区丸の内2-5-1
設立年	1950年（昭和25年）
資本金	2,656億9百万円（2002年3月末）
従業員数	36,692名（2002年3月末）（連結：62,753名）
事業内容	船舶・海洋構造物、原動機、各種機械、プラント、鉄構製品、航空・宇宙機器等の設計・製造・販売・据付・関連サービス

2.1.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

表2.1.2-1 三菱重工業の固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

技術要素	製 品	製 品 名	備 考	出 典
燃料電池システム	固体高分子形燃料電池	3kW級家庭用発電システム（燃料：都市ガス）	新製品・新技術	http://www.mhi.co.jp/
燃料電池システム	固体高分子形燃料電池	200kW級発電システム（燃料：都市ガス）	新製品・新技術	http://www.mhi.co.jp/

都市ガスを利用した3kW級、200kW級の発電システムを開発している。

2.1.3 開発拠点と研究開発者

固体高分子形燃料電池技術の開発を行っていると思われる事業所、研究所などを特許情報に記載された発明者住所をもとに紹介する。（ただし、組織変更などによって現時点の名称と異なる場合もある。）

広島県広島市：広島研究所

広島県三原市：三原製作所

神奈川県相模原市：相模原製作所

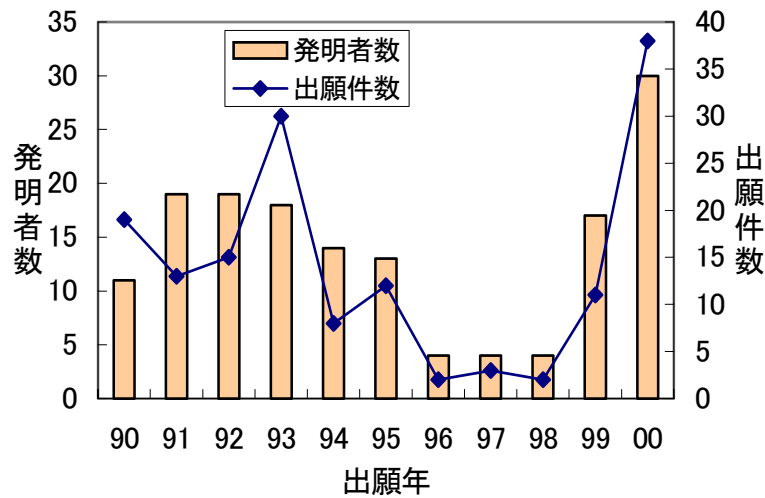
長崎県長崎市：長崎造船所

東京都千代田区：本社

兵庫県高砂市：高砂製作所

図2.1.3-1には、三菱重工業の発明者数と出願件数との推移を示す。発明者は1991年から92年までがピークとなり、96年にかけて大きく減少したが、99年から大幅に増加し、2000年には40名近い数となっている。

図2.1.3-1 三菱重工業の発明者数と出願件数との推移



2.1.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.1.4-1に、三菱重工業について、表1.1.2-1に示した改質器、スタック、運転条件および燃料電池システムの4分野についての出願特許比率を示す。調査の対象となった特許の総件数は153件であった。スタックについては技術要素をMEA、電極、触媒、拡散層、電解質膜、セパレータ、補助的な装置および組立て・集合体の8技術要素に細分化している。このような分類は以下に記述するすべての出願企業に共通である。

三菱重工業の出願特許ではスタックに関するものの出願比率が69.3%と高く、スタック全体の構造である組立て・集合体に関するものの出願比率が全体の20.9%、改質器についての出願比率が17.6%となっている。

図2.1.4-1 三菱重工業の分野別および技術要素別の出願特許比率

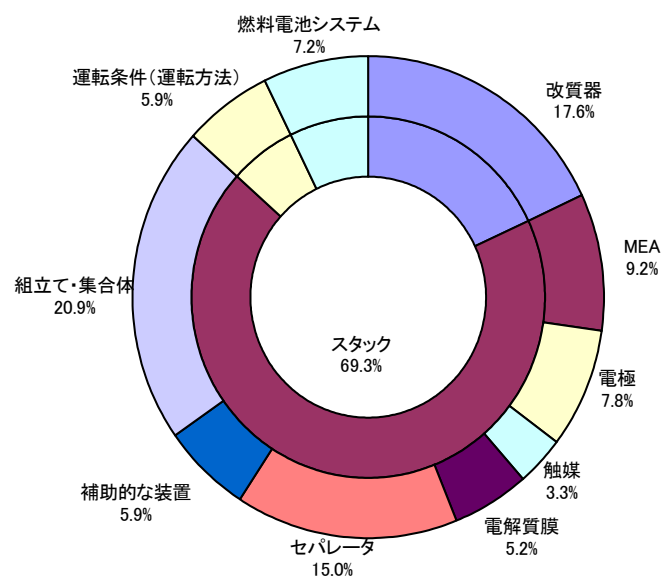


図2.1.4-2に三菱重工業の出願特許のうち最も出願件数が多い組立て・集合体関連特許32件について課題と解決手段をバブル図として示す。この技術要素において重きがおかれている技術課題は性能向上に関与する液体・気体の漏洩防止および劣化防止に関与する加湿調整、閉塞防止ならびに小型・軽量化である。

気体・液体の漏洩防止についての解決手段は、基材・部品改良ならびに装置改良（構造）の両面から検討がなされている。加湿調整ならびに閉塞防止については基材・部品改良の面から検討がなされている。小型・軽量化については装置改良（構造）の面から検討がなされている。

図2.1.4-2 三菱重工業の組立て・集合体関連特許の課題と解決手段

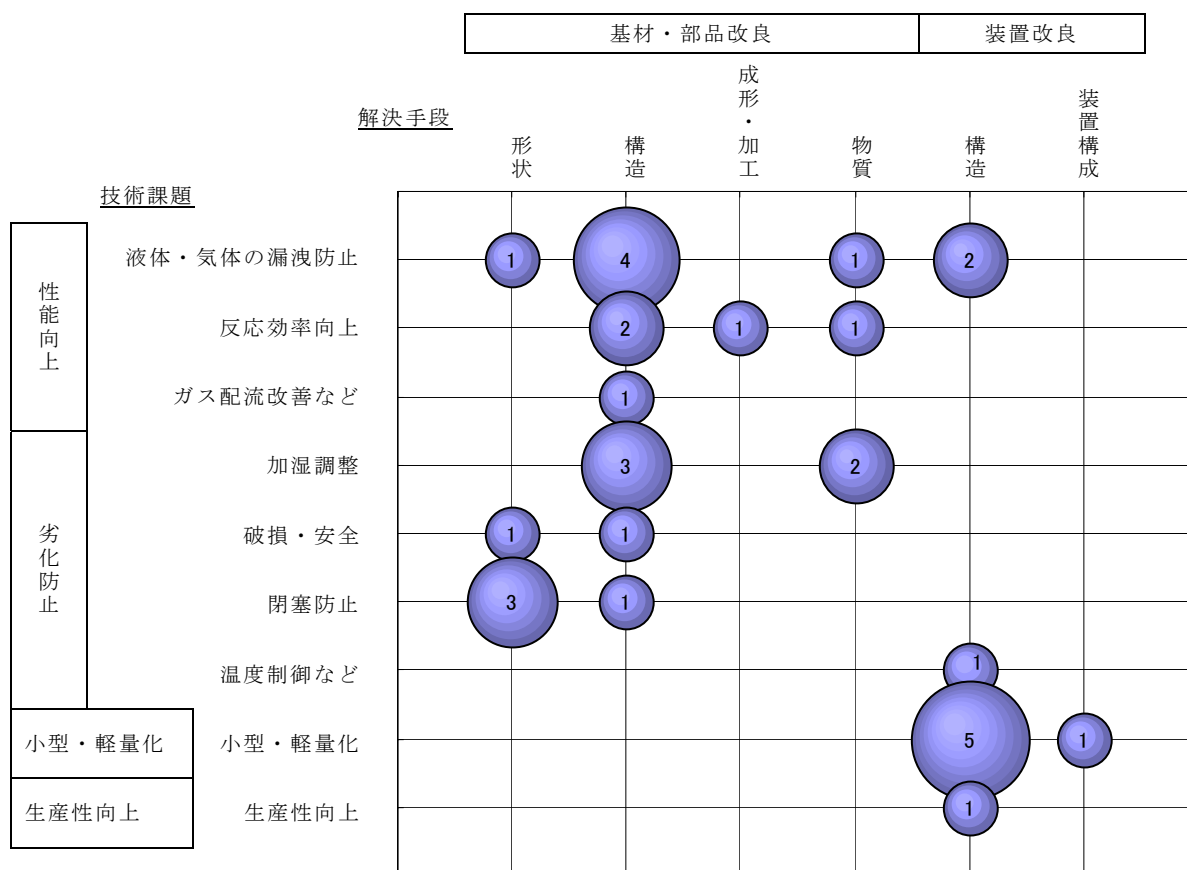


表2.1.4-1に三菱重工業の技術要素別課題対応特許を示す。

改質器の分野ではCO低減と小型・軽量化についての技術課題が最も多い。

スタック分野では出願特許数が最も多い組立て・集合体について、スタックの不具合回避や健全な機能を発揮させるための技術課題への対応が見られる。さらに基材・部品であるMEA、電極、電解質膜およびセパレータについても技術的な検討がされている。

運転条件（運転方法）の分野では燃料制御ならびに閉塞防止についての技術課題が多い。

燃料電池システムの分野では操業安定化と省エネ・省資源についての技術課題に対応している。

表2.1.4-1 三菱重工業の技術要素別課題対応特許 (1/11)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
改質器	改質器	触媒再生	工程および構造	特開2002-145602 00.11.08	燃料改質装置
	改質器	不純物除去	工程	特開平4-206161 90.11.29 取下げ	燃料電池用メタノール改質ガスの供給方法
	改質器	CO低減	形状・構造	特開2002-113368 00.10.11	CO選択酸化触媒の製造方法
	改質器	CO低減	物質	特開2002-113363 00.10.10	低温酸化触媒
	改質器	CO低減	物質	特開2002-113372 00.10.10	触媒の製造方法
	改質器	CO低減	物質	特開2002-119862 00.10.12	一酸化炭素の選択酸化触媒
	改質器	CO低減	物質	特開2002-126535 00.10.30	一酸化炭素選択酸化触媒およびその製造方法
	改質器	CO低減	物質	実登2528637 90.04.12	水素原料改質ガス中の一酸化炭素除去装置 水素原料改質ガスの供給が停止されている吸着剤充填塔に酸素を供給して白金系吸着剤に吸着しているCOを酸化除去する装置であり、酸素が供給される一端部に充填されている白金系吸着剤を白金にルテニウム及び／又はすずを添加したものとし、他の部分に充填されているそれを白金吸着剤とする。
	改質器	CO低減	工程および構造	特開2001-302204 00.04.21	燃料改質装置、燃料改質装置の運転方法、及び、燃料改質装置を備えた燃料電池装置
	改質器	CO低減	工程および構造	特開2002-121009 00.10.12	一酸化炭素の除去方法
	改質器	CO低減	構造	特開平10-302824 97.04.30	一酸化炭素除去装置
	改質器	CO低減	構造	特開平10-302825 97.04.30	一酸化炭素除去装置
	改質器	反応効率	物質	特開2001-212460 00.02.02	メタノール改質触媒及びメタノール改質触媒の安定化処理方法
	改質器	反応効率	物質	特開2001-232193 00.02.28	メタノール改質触媒及びメタノール改質方法
	改質器	反応効率	物質	特開2002-126538 00.10.30	ハニカム型メタノール改質触媒
	改質器	反応効率	工程および構造	特許2955040 91.03.27	燃料電池用水素の製造方法及び装置並びに供給方法 炭化水素又はメタノールをスチームリフォーミングにより水素を生成させ、生成した水素を水素分離機能膜により透過させて水蒸気に同伴させて系外に取り出し反応効率を高めるようにする。

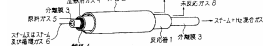
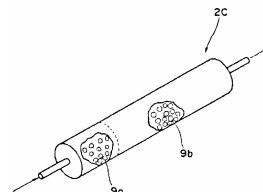


表2.1.4-1 三菱重工業の技術要素別課題対応特許 (2/11)

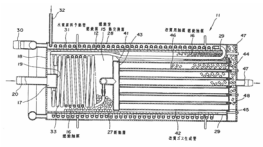
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
改質器	改質器	小型・軽量化	構造	特許2670168 90.03.14	水素原料改質装置 小型・移動用改質器の構造を示す。メタノールならびに水混合原料の水素への改質反応を効率的に行わせるために、改質ガス生成管の周囲に燃焼触媒を充填して燃焼ガスの流速を高める構造とした。 
	改質器	小型・軽量化	構造	特開平6-345405 93.06.11 東京瓦斯 取下げ	水素製造装置
	改質器	小型・軽量化	構造	特開平6-345406 93.06.11 東京瓦斯 取下げ	水素製造装置
	改質器	小型・軽量化	構造	特開平6-345407 93.06.11 東京瓦斯 取下げ	水素製造装置
	改質器	小型・軽量化	構造	特開平9-002801 95.06.20 東京瓦斯 取下げ	水素製造装置
	改質器	小型・軽量化	構造	特開平9-002802 95.06.20 東京瓦斯 取下げ	水素製造装置
	改質器	小型・軽量化	構造	特開平9-002803 95.06.20 東京瓦斯	水素製造装置
	改質器	小型・軽量化	構造	特開平9-002804 95.06.20 東京瓦斯 取下げ	水素製造装置
	改質器	小型・軽量化	構造	特開平9-002805 95.06.20 東京瓦斯	水素製造装置
	改質器	小型・軽量化	構造	特開2001-050119 99.08.05	円筒型改質装置
スタック	改質器	コスト低減	構造	特許3021082 91.05.14	燃料電池システム 水素分離型リフォーマでの水素分離をエジェクタ作用による吸引力で行うので安全性が高まるとともに、駆動流体としてスチームあるいは水を使用して水素を加湿する作用が同時に得られる。
	MEA	反応効率向上	構造	特開平3-295169 90.04.12 取下げ	固体高分子電解質膜と電極との接合体
	MEA	反応効率向上	構造	特開平4-028166 90.05.22 取下げ	固体高分子電解質膜と電極との接合体

表2.1.4-1 三菱重工業の技術要素別課題対応特許 (3/11)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	MEA	反応効率向上	構造	特開平5-109418 91.10.15 拒絶	固体高分子電解質膜と電極との接合体
	MEA	反応効率向上	成形・加工	特開平3-208260 90.01.09 取下げ	固体高分子電解質膜と電極との接合体の製造方法
	MEA	反応効率向上	成形・加工	特公平7-058617 90.11.01 拒絶	固体高分子電解質膜と電極との接合体
	MEA	出力効率向上	構造	特開平3-295170 90.04.13 取下げ	燃料電池用電極の製造方法
	MEA	出力効率向上	構造	特開平3-295172 90.04.13 取下げ	固体高分子電解質膜と電極との接合体
	MEA	出力効率向上	構造	特開平4-332473 91.05.08 取下げ	燃料電池
	MEA	出力効率向上	成形・加工	特開平3-295171 90.04.13 取下げ	燃料電池用電極の製造方法
	MEA	出力効率向上	成形・加工	特開平6-044984 92.07.23 拒絶	固体高分子電解質型燃料電池用電極
	MEA	出力効率向上	物質	特許3035079 92.07.15	固体高分子電解質型燃料電池 酸化チタンなど無機材を絶縁基材とした硫酸基担持 固体酸粒子を有機溶媒中に混合分散した溶液を、触 媒担持電極反応層面に塗布含浸後、2枚の電極を該 塗布面を向かい合わせて加熱圧着した燃料電池。
	MEA	閉塞防止	構造	実登2516750 90.04.12	固体高分子電解質膜と電極との接合体 電解質膜の両側に通気性および透水性を有するガス 拡散層さらにその両側に通気性を有するが透水性を 有しない第2のガス拡散層を配する。
	MEA	水分除去	構造	特開平3-295176 90.04.13 取下げ	固体高分子電解質膜燃料電池
	MEA	評価	複合化	特開平8-213040 95.02.01 取下げ	固体電解質燃料電池の評価方法
	電極	性能向上	構造	特開平6-044985 92.07.23 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池用電極
	電極	性能向上	物質	特開平4-192264 90.11.27 取下げ	燃料電池
	電極	性能向上	物質	特開平7-078617 93.09.09 取下げ	ガス拡散電極及びその製造方法
	電極	反応効率向上	成形・加工	特許2948376 91.10.15	反応膜の製造方法及び電気化学セルの製造方法 反応膜中のPTFE、疎水性炭素粒子、ETFE粒 子及び触媒担持親水性炭素粒子の混合物をシート状 にしてグラフト重合することによりETFE粒子を イオン交換膜化する。三相帯とガス通路の形成によ り反応促進。

表2.1.4-1 三菱重工業の技術要素別課題対応特許 (4/11)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電極	反応効率向上	成形・加工	特許3117280 92.05.13	ガス拡散電極への固体高分子電解質充填法及びその装置 ガス拡散電極の反応層側に高分子電解質水溶液を接触加圧することにより圧入した後に水分を蒸発させる、あるいはガス拡散層側を減圧するなどして電解質を充填する。
	電極	反応効率向上	工程	特開平4-206160 90.11.29 取下げ	固体高分子電解質膜燃料電池
	電極	出力効率向上	成形・加工	特開2001-283868 00.03.30	固体高分子電解質型電極の製造方法
	電極	構造	形状	特開2001-043866 99.07.28	燃料電池用単位セル
	電極	ガス配流	成形・加工	特開平5-283082 92.04.02 拒絶	ガス拡散電極及びその製造方法
	電極	燃料制御	構造	特開平5-021080 91.07.11 取下げ	燃料電池による発電方法
	電極	接合・組立て	成形・加工	特開平7-220734 94.01.31 取下げ	ガス拡散電極の製造方法
	電極	量産性向上	成形・加工	特開2001-266902 00.03.16	固体高分子型燃料電池用電極材料の製造方法
	触媒	触媒利用	成形・加工	特開2002-159866 00.11.29	合金触媒の調製方法及び固体高分子型燃料電池の製造方法
	触媒	反応効率向上	成形・加工	特開平4-162362 90.10.25 取下げ	ガス拡散電極の触媒担持法
	触媒	出力効率向上	成形・加工	特開2001-224968 00.02.17	担持金属触媒の調製方法及び固体高分子型燃料電池の製造方法
	触媒	出力効率向上	成形・加工	特開2001-224969 00.02.17	合金触媒の調製方法及び固体高分子型燃料電池の製造方法
	触媒	CO被毒防止	成形・加工	特開2002-093423 00.09.13	固体高分子型燃料電池用の電極触媒の製造方法
	拡散層	出力効率向上	成形・加工	特開平3-208261 90.01.09 取下げ	固体高分子電解質膜と電極との接合体の製造方法
	拡散層	出力効率向上	成形・加工	特開平3-208262 90.01.09 取下げ	固体高分子電解質膜と電極との接合体の製造方法
	拡散層	コスト低減	物質	特開平5-299105 92.04.23 拒絶	燃料電池
	電解質膜	イオン伝導度向上	複合組織	特開平10-199550 97.01.10	イオン交換膜の製造方法
	電解質膜	薄膜化	複合組織	特開平9-120827 95.10.24	固体高分子電解質型燃料電池
	電解質膜	電極・触媒との接合改善	成形・加工方法	特開平4-220957 90.12.20 取下げ	固体高分子電解質の処理方法
	電解質膜	膜内外調湿	成形・加工物の構造	特開平6-338338 93.05.28 取下げ	燃料電池の高分子イオン交換膜の加湿方法

表2.1.4-1 三菱重工業の技術要素別課題対応特許 (5/11)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電解質膜	膜内外調湿	成形・加工物の構造	特開平10-079257 96.09.03	イオン交換膜
	電解質膜	膜接続部の破壊防止	成形・加工物の構造	特開平8-222244 95.02.20 取下げ	セル構造
	電解質膜	製造法改善	膜の製造法	特開平11-335346 98.05.21	ペルフルオロアルキルビニルエーテル誘導体の製造方法
	電解質膜	製造法改善	成形・加工方法	特開平8-185882 94.12.28 拒絶	固体電解質型燃料電池の製造方法
	セパレータ	反応効率向上	構造	特開平7-320753 94.05.27 取下げ	固体高分子電解質膜型燃料電池
	セパレータ	反応効率向上	構造	特開2000-315506 99.04.30	燃料電池用セパレータ、その製造方法及び燃料電池
	セパレータ	出力効率向上	構造	特開2001-143720 99.11.12	燃料電池用セパレータ
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	工程	特開2001-081589 00.01.18	セパレータ及びそれを用いた電解セル構造
	セパレータ	液体・気体の漏洩	構造	特許3349189 93.03.08	固体高分子電解質燃料電池スタック ガスセパレータと固体高分子間にガスシールパッキンを介在させるとともに、ガスセパレータ周縁部間に加圧用パッキンを配置してこれらに囲まれた領域に漏洩しようとする燃料ガス又は酸化剤ガスを捕獲する。
	セパレータ	液体・気体の漏洩	工程	特開2002-093432 00.09.14	固体高分子燃料電池用セパレータの製造方法
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開2000-323149 99.05.07	燃料電池用セパレータ及び製造装置
	セパレータ	短絡	構造	特開2002-170589 00.12.01	燃料電池およびその製造方法
	セパレータ	構造	成形・加工	特許2955069 91.07.17	ガスセパレータの製造方法 燃料および酸素供給拡散板の間に銅の仕切り板を接合するにあたり低融点ろう材を用いて加熱接合する。ろう材錫：鉛＝4：1など、温度350℃で処理することにより銅の剛性の低下が防止でき補強材が不要となりコンパクト化できる。
	セパレータ	閉塞防止	構造	特開平7-263003 94.03.25	固体高分子電解質燃料電池用ガスセパレータ
	セパレータ	寸法・形状	構造	特開2002-042829 00.07.19	燃料電池のセパレータ
	セパレータ	成形・加工	工程	特開2001-266908 00.03.16	固体高分子燃料電池用セパレータの製造方法

表2.1.4-1 三菱重工業の技術要素別課題対応特許 (6/11)

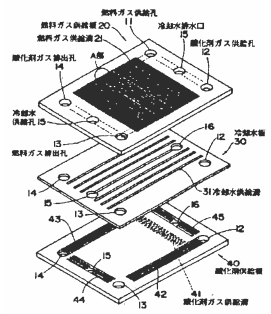
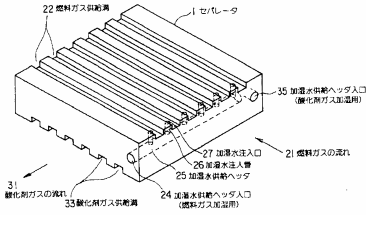
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	セパレータ	形状	構造	特許3064023 91.02.22	燃料電池用ガスセパレータ 表面に燃料ガスならびに酸化ガスを供給する溝を有する板のそれぞれの裏面に冷却水を導通する冷却版をはさんで接合一体化することにより薄いセパレータとしてコンパクトな燃料電池スタックを得る。 
	セパレータ	形状	構造	特開平5-109415 91.10.16 拒絶	燃料電池用ガスセパレータ
	セパレータ	形状	構造	特許3249282 94.02.07	固体高分子電解質燃料電池 燃料ガス供給溝と酸化剤ガス供給溝の中で、燃料ガスおよび酸化剤ガスに水分を加えることにより、燃料および酸化剤ガスと水との混合流を作り、燃料電池発電体に燃料および酸化剤ガスと同時に水を供給する。 
	セパレータ	形状	構造	特開平10-144338 96.11.12	固体高分子電解質燃料電池のセパレータ
	セパレータ	形状	構造	特開2000-331696 99.05.20	固体高分子型燃料電池
	セパレータ	形状	構造	実開平6-028999 92.09.11	燃料電池用セパレータ
	セパレータ	形状	物質	特開2001-023652 99.07.06	燃料電池用セパレータ
	セパレータ	形状	物質	特開2001-210334 00.01.31	燃料電池用セパレータ
	セパレータ	材料	複合化	特開平6-338332 93.05.28 取下げ	固体高分子電解質燃料電池用ガスセパレータ
	セパレータ	材料	複合化	特開平6-338333 93.05.28 取下げ	固体高分子電解質燃料電池用ガスセパレータ
	セパレータ	材料	構造	実開平4-115755 91.03.26	燃料電池
	補助的な装置	触媒利用	形状・構造	特開2002-126525 00.10.20	酸化触媒のコート構造
	補助的な装置	加湿調整	物質	特開平6-124722 92.10.09	加温・加湿システム装置及び燃料電池
	補助的な装置	加湿調整	物質	特開平6-231793 93.02.04 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池

表2.1.4-1 三菱重工業の技術要素別課題対応特許 (7/11)

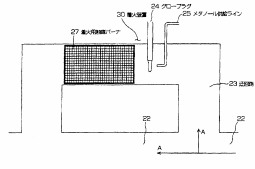
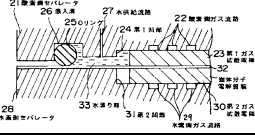
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	補助的な装置	加湿調整	工程	特許3276175 92.10.02	固体高分子電解質燃料電池 複数に分割された固体高分子電解質電池スタックと、各スタックの上流側に設けた燃料水素を加湿する加湿装置とを接続し、燃料水素が消費されていく過程の中で逐次加湿することで、高分子イオン交換膜の保水状態を維持するとともに水素の各スタックでの均等分配を図る。
	補助的な装置	温度制御	形状・構造	特開2001-357860 00.06.14	燃料電池装置および燃料電池の冷却方法
	補助的な装置	小型・軽量化	構造	特許3268169 95.07.25	燃料電池 空気供給回路に迂回路を設け、迂回路でメタノールに着火しこの燃焼ガスで入口温度をメタノール着火温度まで上昇させて燃料電池を起動する。 
	補助的な装置	構造・工程改善	工程	特開2000-058092 98.08.12	固体高分子型燃料電池システム
	補助的な装置	操業改善	構造	特開平9-035735 95.07.25	固体高分子型燃料電池
	補助的な装置	安全・環境	構造	特開2001-167780 99.12.07	燃料電池用セル
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開平5-101837 91.10.07 拒絶	燃料電池のシール構造
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開平5-283093 92.04.02 拒絶	固体高分子電解質燃料電池
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特許3258390 92.10.01	燃料電池 酸素側拡散電極外周部のシール部と酸素電極端部との空隙に水供給路を設け、水を充満させておくことにより、この部分に水素側セパレータから反応ガスが流れ込むのを防止し、爆発事故や、発電効率の低下を防ぐ。 
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特許3068365 93.05.10	燃料電池のガスシール構造体 高分子電解質膜と電極から構成される燃料電池発電体の両主面に、燃料電池発電体の縁部からはみ出す大きさを持ったシート状ガスケットと、燃料電池発電体とを外側から押さえて密着させることによって燃料ガスをシールする。
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開2002-042834 00.07.19	燃料電池のシール構造
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開2002-042835 00.07.19	燃料電池のシール構造

表2.1.4-1 三菱重工業の技術要素別課題対応特許 (8/11)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	装置改良	特許3244779 92. 07. 06	燃料電池 セパレータにシール剤溝およびシール剤供給孔を設け、スタック組立て完了後にシール剤を充填することにより、燃料ガスのリークを減少させることができる。また、スタック組立て時の締め付け力も軽減できる。
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	装置改良	特開2001-143730 99. 11. 16	固体高分子型燃料電池
	組立て・集合体	反応効率向上	基材・部品改良	特許3258378 92. 07. 02	燃料電池 セパレータの両面に、互いに平行な燃料ガス供給用溝および酸化剤ガス供給用溝を設け、かつ燃料ガスおよび酸化剤ガスが溝内を重力方向の下方に自然に排出されるようにすることによりガスの利用効率低下を防止する。
	組立て・集合体	反応効率向上	基材・部品改良	特開平6-267565 93. 03. 15 取下げ	固体高分子電解質燃料電池システム
	組立て・集合体	反応効率向上	基材・部品改良	特開2001-250564 00. 03. 03	固体高分子燃料電池用セル及びその製造方法
	組立て・集合体	反応効率向上	基材・部品改良	特開2002-117862 00. 10. 11	固体高分子燃料電池用セル及びその製造方法
	組立て・集合体	ガス配流改善	基材・部品改良	特開平6-124717 92. 10. 12	電気化学的セル
	組立て・集合体	加湿調整	基材・部品改良	特開平6-260190 93. 03. 01 取下げ	固体高分子型燃料電池
	組立て・集合体	加湿調整	基材・部品改良	特開平6-267560 93. 03. 12 取下げ	固体高分子型燃料電池
	組立て・集合体	加湿調整	基材・部品改良	特開平6-275284 93. 03. 24 取下げ	固体高分子電解質膜型燃料電池
	組立て・集合体	加湿調整	基材・部品改良	特開平8-167417 94. 12. 13	固体高分子電解質膜燃料電池本体

表2.1.4-1 三菱重工業の技術要素別課題対応特許 (9/11)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	組立て・集合体	加湿調整	基材・部品改良	特開2002-151090 00.11.13	固体高分子型燃料電池用セル
	組立て・集合体	破損・安全	基材・部品改良	特開平6-267563 93.03.15	固体高分子電解質燃料電池
	組立て・集合体	破損・安全	基材・部品改良	特開平6-267567 93.03.15	燃料電池用スタック
	組立て・集合体	閉塞防止	基材・部品改良	特開平6-267564 93.03.15	固体高分子電解質燃料電池
	組立て・集合体	閉塞防止	基材・部品改良	特許3342079 93.02.26	固体高分子電解質燃料電池 酸化剤配流板の背面に隣接して設けられ、酸化剤流路と直交する向きに冷却水流路を有した冷却水配流板の流路の間隔や断面形状を変化させて上流より下流域の電池冷却能力を小さくし、ガス閉塞を防止する。
	組立て・集合体	閉塞防止	基材・部品改良	特開平6-267554 93.03.15 取下げ	固体高分子電解質燃料電池
	組立て・集合体	閉塞防止	基材・部品改良	特開平6-267562 93.03.15 取下げ	固体高分子電解質燃料電池
	組立て・集合体	電蝕防止	装置改良	特開2002-164075 00.11.22	電蝕を防止した固体高分子型燃料電池
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開平4-206162 90.11.29 取下げ	固体高分子電解質膜燃料電池のセルユニット
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特許3153817 91.06.04	固体高分子電解質膜燃料電池 網状の銅フィルムなどの集電層が埋設されたガス拡散シートの表面の一端側に酸素ガス用反応層、裏面の一端側に水素ガス反応層を成したセルユニットを平面的に接合し電極を直列とし薄形高電圧燃料電池を得る。
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開平6-260205 93.03.01 取下げ	固体高分子電解質燃料電池スタック
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2000-299121 99.04.16	燃料電池スタック
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2001-006714 99.06.22	燃料電池スタック
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2002-042852 00.07.19	燃料電池のスタック
	組立て・集合体	生産性向上	装置改良	特許3105660 92.10.02	固体高分子電解質燃料電池スタック セパレータ間にシール材を挟む従来のシール法では、スタック組立て時に手間がかかっていたが、高分子電解質膜に電極を配した電極接合体をセパレータと同じ大きにし、セパレータで直接挟み込むことによって組立てが容易に行える。
運転条件(運転方法)	運転条件(運転方法)	性能向上	材料	特開平7-235322 94.02.21 取下げ	固体高分子電解質燃料電池の燃料リサイクル方法
	運転条件(運転方法)	破損・安全	制御	特開平6-223850 93.01.29 拒絶	固体高分子電解質燃料電池の運転保護システム
	運転条件(運転方法)	閉塞防止(凝縮水、生成水除去)	装置構成	特開2001-283886 00.03.31	燃料電池装置、及び、燃料電池の運転方法

表2. 1. 4-1 三菱重工業の技術要素別課題対応特許 (10/11)

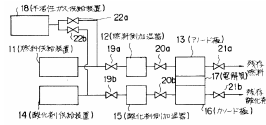
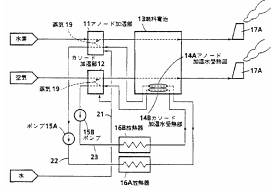
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概 要
運転条件 (運転方法)	運転条件 (運転方法)	閉塞防止 (凝縮 水、生成 水除去)	装置構成	特開2001-283887 00. 03. 31	燃料電池装置、及び、燃料電池装置の運転方法
	運転条件 (運転方法)	閉塞防止 (凝縮 水、生成 水除去)	装置構成	特開2001-297786 00. 04. 13	燃料電池装置、及び、燃料電池装置の運転方法。
	運転条件 (運転方法)	閉塞防止 (凝縮 水、生成 水除去)	制御	特開2002-075416 00. 08. 24	燃料電池装置及び燃料電池装置の運転方法。
	運転条件 (運転方法)	燃料制御 (メタ ノール)	制御	特開平6-251786 93. 02. 25	固体高分子電解質燃料電池の保護システム
	運転条件 (運転方法)	燃料制御 (メタ ノール)	制御	特開2001-291523 00. 09. 13	燃料電池制御システム及び燃料電池制御方法
	運転条件 (運転方法)	燃料制御 (メタ ノール)	操業条件	特開2001-297785 00. 04. 13	燃料電池装置、及び、燃料電池装置の運転方法
燃料電池 システム	燃料電池 システム	電池性能	工程およ び構造	特開平6-260197 93. 03. 08	固体高分子電解質燃料電池システム
	燃料電池 システム	操業安定 化	工程およ び構造	特許3297125 93. 02. 25	固体高分子電解質燃料電池の停止保管方法 燃料ガス流路または酸化剤ガス流路に水を封入した状態あるいは不活性ガスを封入した状態で運転を停止することにより、イオン交換膜を運転停止時、保管時も常に保水状態に維持できて、停止後も迅速に起動できる。 
	燃料電池 システム	操業安定 化	工程およ び構造	特開平6-325780 93. 05. 10 取下げ	燃料電池システム
	燃料電池 システム	操業安定 化	工程およ び構造	特開平9-147897 95. 11. 17	固体高分子型燃料電池
	燃料電池 システム	小型・軽 量化	構造	特開平9-147896 95. 11. 21	固体高分子型燃料電池システム
	燃料電池 システム	省エネ・ 省資源	工程	特開平5-129029 91. 11. 07 拒絶	燃料電池を用いた発電システム
	燃料電池 システム	省エネ・ 省資源	工程およ び構造	特開平6-260198 93. 03. 08	固体高分子電解質燃料電池システム
	燃料電池 システム	省エネ・ 省資源	工程およ び構造	特開平6-260202 93. 03. 04	固体高分子電解質燃料電池発電システム
	燃料電池 システム	省エネ・ 省資源	工程およ び構造	特許3337295 93. 12. 21	燃料電池システム 燃料電池に供給する空気と燃料電池からの排出空気を熱交換し、空気を加湿するための純水が供給される再生熱交換器を備えたシステムであり、空気を効率よく加湿できるようにしたのでエネルギー効率が向上する。
	燃料電池 システム	省エネ・ 省資源	工程およ び構造		

表2.1.4-1 三菱重工業の技術要素別課題対応特許（11/11）

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
燃料電池システム	燃料電池システム	安全・環境	工程および構造	特許3244912 94.02.15	燃料電池システム 加湿部に供給する水を燃料電池の反応熱で加熱し、アノード加湿に導入された水とカソードに導入された水をそれぞれの循環用パイプで循環することで、アノード加湿系とカソード加湿系とを混合することなく別系統で制御する。 
	燃料電池システム	検査・評価	工程	特許3337258 93.03.08	固体高分子電解質燃料電池システム 燃料ならびに酸化剤を加湿する加湿器、加湿用水を加温する熱交換器を燃料電池に配管しスタックの冷却と熱利用を効率的に行なう。冷却にはガスが使用されることから水による漏電、短絡、腐蝕、電蝕が防止できる。

2.2 松下電器産業

2.2.1 企業の概要

商号	松下電器産業 株式会社
本社所在地	〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006
設立年	1935年（昭和10年）
資本金	2,587億37百万円（2002年3月末）
従業員数	49,513名（2002年3月末）（連結：267,196名）
事業内容	電気機械器具の製造・販売・サービス（映像・音響機器、情報通信機器、家庭電化・住宅設備機器、産業機器、電子部品）

2.2.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

表2.2.2-1 松下電器産業の固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

技術要素	製 品	製 品 名	備 考	出 典
燃料電池システム	家庭用燃料電池		開発中	http://www.matsushita.co.jp/

家庭用燃料電池 コージェネレーションシステムを2004年ごろの、商品化を目指して開発中である。

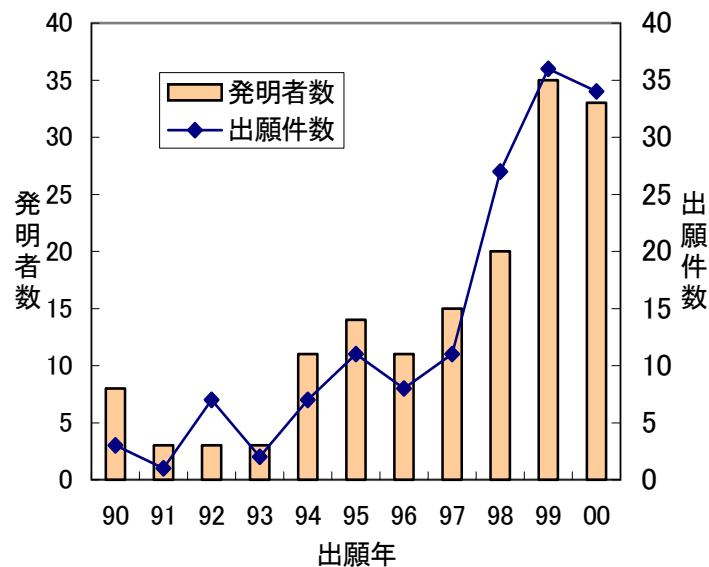
2.2.3 開発拠点と研究開発者

固体高分子形燃料電池技術の開発を行っていると思われる事業所、研究所などを特許情報に記載された発明者住所をもとに紹介する。（ただし、組織変更などによって現時点の名称と異なる場合もある。）

大阪府門真市：本社、工場

図2.2.3-1には、松下電器産業の発明者数と出願件数との推移を示す。1994年から発明者数と出願件数ともに増加しているが、特に98年以降急激に増加している。

図2.2.3-1 松下電器産業の発明者数と出願件数との推移



2.2.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.2.4-1に松下電器産業の分野別および技術要素別出願特許比率を示す。

調査の対象となった特許の総件数は148件であった。全体ではスタックに関するものの出願比率が高くその中でもスタック全体の構造的な工夫である組立て・集合体に関するものの出願比率が25.0%、次いでセパレータ関連、電極関連の出願比率が高い。

図2.2.4-1 松下電器産業の分野別および技術要素別の出願特許比率

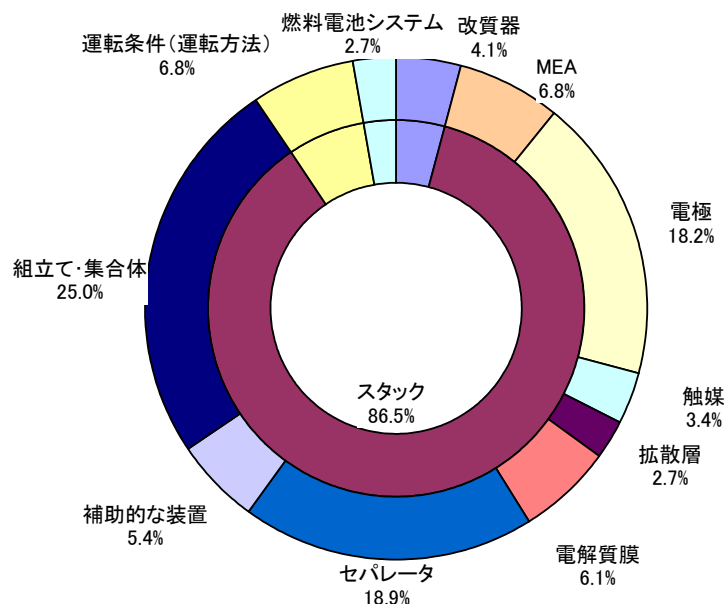


図2.2.4-2に松下電器産業の出願特許のうち最も出願件数が多い組立て・集合体関連特許37件について課題と解決手段をバブル図として示す。技術課題は性能向上に関与する液体・気体の漏洩防止および小型・軽量化に力点が置かれている。

気体・液体の漏洩防止についての解決手段は、装置改良に着目した構造の検討に重き

がおかれている。小型・軽量化についても同様に装置改良に着目した構造の検討がなされている。

図2.2.4-2 松下電器産業の組立て・集合体関連特許の課題と解決手段

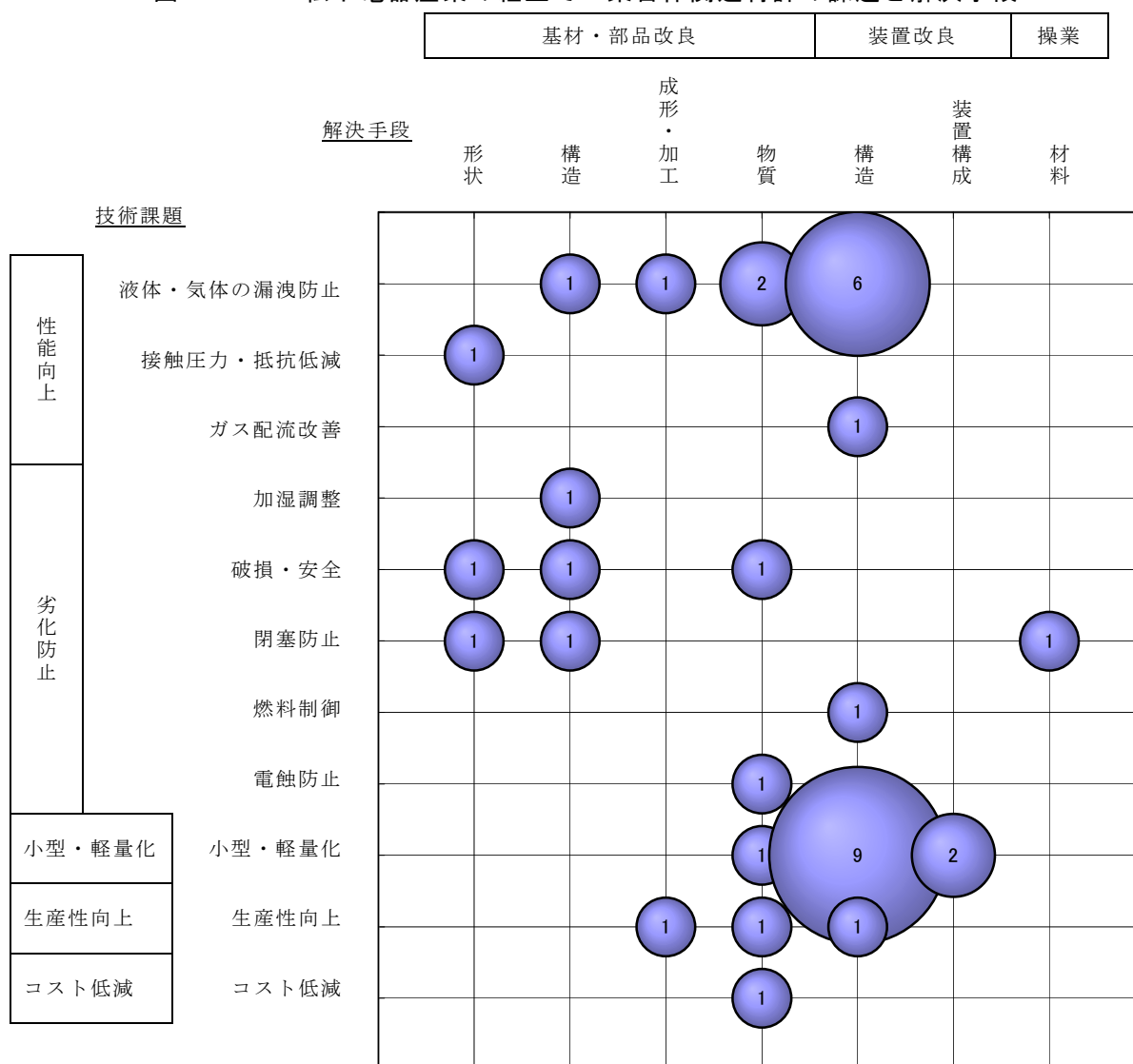


表2.2.4-1に松下電器産業の技術要素別課題対応特許を示す。

改質器の分野ではCO低減についての技術課題が最も多い。

スタック分野では出願特許数が最も多い組立て・集合体について、スタックの不具合回避や健全な機能を発揮させるための技術課題への対応が見られる。さらに基材・部品であるMEA、電極、電解質膜およびセパレータについても技術的な検討がされている。

運転条件（運転方法）の分野では破損・安全に関する技術課題への対応が見られる。燃料電池システムの分野では操業安定化と省エネ・省資源についての技術課題に対応している。

表2.2.4-1 松下電器産業の技術要素別課題対応特許 (1/8)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
改質器	改質器	CO低減	物質	特開平9-180749 95.12.27	一酸化炭素除去用触媒体およびこれを用いた改質ガス中の一酸化炭素除去方法
	改質器	CO低減	工程および構造	特開平10-261425 97.03.17	一酸化炭素除去方法および一酸化炭素除去装置
	改質器	CO低減	工程および構造	特開平11-130406 97.10.23	一酸化炭素の選択的除去装置及び触媒体の作成方法
	改質器	CO低減	工程および構造	特開2000-288354 99.04.09 松下精工	一酸化炭素浄化装置
	改質器	小型・軽量化	物質	特開平10-167701 96.12.13	改質器
	改質器	小型・軽量化	工程および構造	特開平8-012301 94.07.05 取下げ	メタノール改質器
スタック	MEA	触媒利用	構造	特開2002-025566 00.07.06	高分子電解質型燃料電池とその製造方法
	MEA	触媒利用	成形・加工	特開平10-302805 97.04.22	固体高分子電解質膜と電極との接合体およびその製造法とそれを用いた燃料電池
	MEA	反応効率向上	成形・加工	特開平7-183035 94.03.31	固体高分子型燃料電池とその製造方法
	MEA	反応効率向上	成形・加工	特開平8-264190 96.01.10	固体高分子型燃料電池の製造法
	MEA	反応効率向上	成形・加工	特開2002-050367 00.08.04	高分子電解質型燃料電池およびその製造法
	MEA	出力効率向上	構造	特開平4-206472 90.11.30 拒絶	液体燃料電池
	MEA	出力効率向上	成形・加工	特開2002-025577 00.07.06	高分子電解質型燃料電池用電極の製造方法
	MEA	出力効率向上	成形・加工	特開2002-063909 00.08.18	燃料電池用膜電極接合体とその製造法及びこれを用いた燃料電池
	MEA	接触圧力・接触抵抗	成形・加工	特開平11-224679 98.02.06	固体高分子型燃料電池及びその製造方法
	MEA	乾燥防止	成形・加工	特開2001-273908 00.03.27	燃料電池および製造方法
	電極	触媒利用	成形・加工	特開2001-118579 99.10.15	高分子電解質型燃料電池用電極触媒層の製造方法
	電極	触媒利用	物質	特許2836275 91.04.03	液体燃料電池用触媒の製造方法及びその電極の製造方法 固体高分子電解質と貴金属触媒を担持した炭素微粉末利用
	電極	触媒利用	物質	特開2002-025564 00.07.06	高分子電解質型燃料電池とその製造方法
	電極	出力効率向上	構造	特許3275652 95.09.26	固体高分子型燃料電池用電極およびこれを用いた燃料電池 電解質、触媒を担持した炭素粉末からなる触媒層に内在する細孔の直径、比容積を規定して、触媒と固体高分子電解質との接触面積を大きく、かつ反応ガスの供給能を高くした電極。
	電極	出力効率向上	構造	特開2000-228204 99.02.05	燃料電池用電極及びその製造法
	電極	出力効率向上	構造	特開2000-243404 99.02.19	燃料電池用電極及びその製造法

2.2.4-1 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（2/8）

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電極	出力効率向上	構造	特開2001-057217 00.06.07	高分子電解質型燃料電池
	電極	出力効率向上	構造	特開2001-068119 99.08.27	高分子電解質型燃料電池およびその電極の製造法
	電極	出力効率向上	構造	特開2001-110428 99.10.08	高分子電解質型燃料電池
	電極	出力効率向上	構造	特開2002-025565 00.07.06	高分子電解質型燃料電池用電極とその製造法
	電極	出力効率向上	成形・加工	特許3097258 92.01.07	イオン交換膜燃料電池用電極の製造方法 アルコール、イオン交換膜樹脂、触媒担持炭素微粉末、水の分散液形成後、ろ過、乾燥、粉碎して得られた粉末を撥水处理炭素粉末と混合して電極基板に加压成形。あるいは撥水处理炭素粉末との混合液を塗布・乾燥。
	電極	出力効率向上	成形・加工	特許3055283 92.01.07	イオン交換膜燃料電池用電極の製造方法及びイオン交換膜燃料電池 触媒担持炭素粉末、撥水处理炭素粉末との混合粉末を多孔質導電性電極基板上に加压成形した成形・体にイオン交換樹脂と白金酸化物のコロイド、アルコール水溶液の混合分散液を電極基板下方から吸引塗布する。
	電極	出力効率向上	成形・加工	特開平8-185866 94.12.28	固体高分子型燃料電池とその電極の製造方法
	電極	出力効率向上	物質	特開2002-025560 00.07.06	燃料電池
	電極	出力効率向上	物質	特開2002-063912 00.08.21	高分子電解質型燃料電池の製造方法
	電極	出力効率向上	物質	特開2002-110190 00.09.26 早稲田大学	燃料電池
	電極	接触圧力／接触抵抗	構造	特開2000-123842 98.10.13	燃料電池
	電極	ガス配流	構造	特開平8-088007 94.09.16 拒絶	固体高分子型燃料電池およびその電極
	電極	液体・気体の漏洩	成形・加工	特開2001-093548 99.09.27	高分子電解質型燃料電池の製造方法
	電極	燃料制御	構造	特開平3-295167 90.04.11 拒絶	液体燃料電池用空気極及びそれを用いた液体燃料電池
	電極	水分除去	成形・加工	特開2002-056851 00.08.08	高分子電解質型燃料電池用ガス拡散電極の製造方法
	電極	水分除去	物質	特開平9-270261 96.04.01	高分子電解質型燃料電池
	電極	水分除去	工程	特開2002-141071 00.10.31	燃料電池用多孔質電極およびその製造方法
	電極	CO被毒防止	構造	特許3353518 95.01.31	固体高分子型燃料電池 主に水素を酸化する触媒層と主に一酸化炭素を酸化する触媒層とを分離して配置する構成とすることにより、拡散層から供給された燃料ガス中のCOは選択的にCO ₂ に酸化される。COによる電極特性の低下が防止できる。
	電極	CO被毒防止	構造	特開2002-025561 00.07.03	高分子電解質型燃料電池とその製造方法

2.2.4-1 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（3/8）

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電極	CO被毒防止	複合化	特開平11-345624 98.06.01	燃料電池の作動方法
	電極	接合・組立て	物質	特開2002-063911 00.08.18	高分子電解質型燃料電池の製造方法
	触媒	触媒利用	構造	特開平9-167622 95.12.18	電極触媒およびそれを用いた固体高分子型燃料電池
	触媒	触媒利用	物質	特開平6-196171 92.12.25	固体高分子型燃料電池
	触媒	触媒利用	物質	特開2002-042825 01.03.01	燃料電池用電極触媒、その製造方法および燃料電池
	触媒	触媒利用	複合化	特開平9-257687 96.11.07	固体高分子型燃料電池の貴金属触媒の反応比表面積と利用率測定法および固体高分子型燃料電池用電極の触媒層
	触媒	出力効率向上	構造	特開2001-243960 00.03.01	燃料電池およびその製造方法
	拡散層	加湿調整	物質	特開平11-144740 97.11.07	固体高分子型燃料電池
	拡散層	凝縮水、生成水等の水対策	物質	特開2000-228205 99.02.09	高分子電解質型燃料電池
	拡散層	気体透過性	物質	特開平6-295728 93.04.08	固体高分子型燃料電池用電極およびそれを用いた燃料電池
	拡散層	生産性向上	物質	特開2002-025575 00.07.03	燃料電池
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開平4-011608 90.04.27 拒絶	プロトン伝導体
	電解質膜	イオン伝導度向上	複合組織	特開平10-069817 96.08.29 ジェイエスアール	プロトン伝導体および同プロトン伝導体を用いた電気化学素子
	電解質膜	イオン伝導度向上	複合組織	特開平11-203936 98.01.19 ジェイエスアール	プロトン伝導体および該プロトン伝導体を用いた電気化学素子
	電解質膜	薄膜化	成形・加工方法	特開平5-255522 92.03.16 拒絶	イオン交換膜の加工方法、イオン交換膜およびそれを用いた燃料電池
	電解質膜	電極・触媒との接合改善	成形・加工方法	特開平5-306345 92.04.30	イオン交換膜の加工方法、イオン交換膜と電極との接合体の製造方法およびそれを用いた燃料電池
	電解質膜	電極・触媒との接合改善	成形・加工方法	特開2000-003714 98.06.16	固体高分子型燃料電池およびその製造法
	電解質膜	膜内外調湿	複合組織	特開平8-249923 95.03.07 ジェイエスアール	プロトン伝導体およびプロトン伝導体を用いた電気化学素子
	電解質膜	膜接続部の破壊防止	成形・加工物の構造	特開平10-154521 97.09.09	固体高分子型燃料電池
	電解質膜	製造法改善	成形・加工方法	特開2002-025563 00.07.06	高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	出力効率向上	構造	特開平11-339827 98.05.28	固体高分子型燃料電池
	セパレータ	出力効率向上	構造	特開2001-155759 99.11.30 松下冷機	高分子電解質型燃料電池

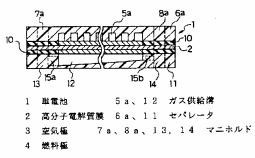
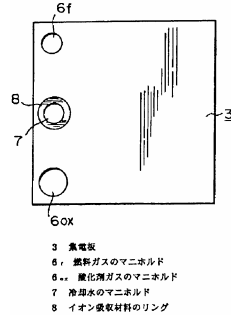
2.2.4-1 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（4/8）

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	セパレータ	出力効率向上	物質	特開平8-255619 95.03.20	燃料電池
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	構造	特開2000-323151 99.05.12	燃料電池およびその製造法
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	構造	特開2001-076740 99.09.02	高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	物質	特開2000-021418 98.06.30	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	物質	特開2001-006713 99.06.16 新日本製鐵	固体高分子型燃料電池部材用低接触抵抗ステンレス鋼、チタンおよび炭素材料
	セパレータ	液体・気体の漏洩	構造	特開2001-093539 99.09.28	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	液体・気体の漏洩	物質	特開2001-176519 99.12.15	導電性セパレータ、高分子電解質型燃料電池および高分子電解質型燃料電池の製造方法
	セパレータ	ガスの配流	形状	特許3334700 00.03.13	高分子電解質型燃料電池 セパレータのガス通路の表面に、レジスト材料で凸部を構成する。この凸部の表面積をガス通路溝上流側から下流側に向かって大きくする等によって、反応ガス通路溝での水滴による閉塞を抑制する。
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開2001-110432 99.10.08	高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開2001-135324 99.11.04	高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開2002-020690 00.07.04	親水性塗膜とその製造法並びにそれを用いた固体高分子電解質型燃料電池及び熱交換器
	セパレータ	構造	構造	特開2001-325971 00.07.03	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	構造	物質	特開2001-283873 00.03.31	高分子電解質型燃料電池用セパレータとその製造法およびこれを用いた高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	構造	工程	特開2000-021419 98.06.30	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	構造	工程	特開2000-100452 98.09.21	固体高分子電解質型燃料電池とその製造法
	セパレータ	電蝕防止	物質	特開2001-243962 00.02.28	高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	電蝕防止	物質	特開2001-297777 00.04.13	高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	電蝕防止	物質	特開2002-025579 00.07.12	高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	接合・組立て	構造	特開平8-287924 95.04.07	固体高分子型燃料電池
	セパレータ	接合・組立て	工程	特開2001-135330 99.11.09	高分子電解質型燃料電池のシール方法
	セパレータ	成形・加工	構造	特開2000-100457 98.09.25	燃料電池
	セパレータ	成形・加工	構造	特開2002-050365 00.08.03	燃料電池用セパレータおよびそれを用いた燃料電池

2.2.4-1 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（5/8）

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	セパレータ	形状	物質	特開平10-074527 97.06.25 E. I. デュポン デ スムール	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	材料	構造	特開2000-021420 98.06.30	固体高分子型燃料電池
	セパレータ	材料	成形・加工	特開2002-170581 00.11.30	高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	量産性向上	構造	特開2001-126743 99.10.26	高分子電解質型燃料電池
	補助的な装置	液体・気体の漏洩	物質	特開平7-312223 94.05.17	燃料電池
	補助的な装置	ガス配流	形状・構造	特開平8-293318 95.04.24	燃料電池
	補助的な装置	ガス配流	工程	特開2001-185181 99.12.28 松下精工	発電装置
	補助的な装置	加湿調整	構造	特開平6-231788 93.02.03	固体高分子型燃料電池
	補助的な装置	加湿調整	構造	特開平8-329968 95.06.02	固体高分子電解質型燃料電池
	補助的な装置	電池性能	成形・加工	特開2002-075402 00.08.24	高分子電解質型燃料電池及びその製法
	補助的な装置	温度制御	工程	特開2000-113900 98.10.09	固体高分子型燃料電池システム
	補助的な装置	構造・工程改善	成形・加工	特開平10-177861 96.12.18	燃料電池用冷却板およびその製造方法
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特許3353567 95.09.29	燃料電池 独立気泡のスポンジ層と接着した心材がセパレータ板の少なくとも片面に接着した構造とすることにより、小さな締め付け圧力で優れたシール性能を実現する。
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開平10-261423 97.03.18	燃料電池
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開2001-118592 99.10.18	高分子電解質型燃料電池及び電池スタック
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開2001-297782 00.04.11	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	装置改良	特開2000-067886 98.08.20	固体高分子型燃料電池およびその製造法
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	装置改良	特開2000-067887 98.08.20	固体高分子型燃料電池
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	装置改良	特開2001-135341 99.11.02	高分子電解質型燃料電池とその製造法
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	装置改良	特開2001-135342 99.11.02	高分子電解質型燃料電池

2.2.4-1 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（6/8）

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	装置改良	特開2001-135343 99.11.08	高分子電解質型燃料電池スタック
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	装置改良	特開2001-135344 99.11.09	高分子電解質型燃料電池スタック
	組立て・集合体	接触圧力・抵抗低減	基材・部品改良	特開2000-260441 99.03.05	高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	ガス配流改善	装置改良	特開平8-138693 94.11.01	燃料電池およびそれを用いた発電装置
	組立て・集合体	加湿調整	基材・部品改良	特開平8-306375 95.04.28 取下げ	固体高分子型燃料電池
	組立て・集合体	破損・安全	基材・部品改良	特開平7-220742 94.01.27	固体高分子電解質型燃料電池と、固体高分子電解質型燃料電池が備える電極－イオン交換膜接合体の製造法
	組立て・集合体	破損・安全	基材・部品改良	特開平10-308228 97.05.06	高分子電解質型燃料電池及びその製造方法
	組立て・集合体	破損・安全	基材・部品改良	特開2001-167789 99.12.09	高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	閉塞防止	基材・部品改良	特許3272980 97.06.26	燃料電池 セパレータの燃料極に面するガス供給路の断面積を入口から出口部にかけて小さくすることにより、燃料ガスの流速を大きくし、燃料極側でのフラッシング現象を防止する。 
	組立て・集合体	閉塞防止	基材・部品改良	特開平11-016591 97.06.26	固体高分子型燃料電池、固体高分子型燃料電池システム及び電気機器
	組立て・集合体	閉塞防止	操業	特開平10-326622 98.03.25	固体高分子型燃料電池
	組立て・集合体	電蝕防止	基材・部品改良	特開2001-297784 00.04.13	積層型燃料電池システム 単セルを複数個接合し、液体冷媒を流通あるいは接触させて電池温度を制御する手段を備え、冷媒に接する部分にイオンを吸着または吸収する材料を配置し、冷却媒体の劣化を防止する。 
	組立て・集合体	燃料制御	装置改良	特開2001-297779 00.04.13	燃料電池システム

2.2.4-1 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（7/8）

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	組立て・集合体	小型・軽量化	基材・部品改良	特開平6-096783 92.09.16 拒絶	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開平9-223507 96.02.15	固体高分子型燃料電池
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開平10-092456 96.09.13	機器搭載用燃料電池装置
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2000-030726 98.07.07	固体高分子型燃料電池システム
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2000-067902 98.08.19	高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2000-067884 98.08.20	固体高分子型燃料電池、これを用いたシステム及びその設置方法
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2000-067900 98.08.20	高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2000-067901 98.08.20	固体高分子型燃料電池
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2000-067903 98.08.20	固体高分子型燃料電池
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2000-133291 99.04.06	固体高分子電解質型燃料電池およびその製造法
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2001-126750 99.10.28	高分子電解質型燃料電池およびその締結方法
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2001-143739 99.11.15	高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	生産性向上	基材・部品改良	特開平11-219714 98.02.03	燃料電池
	組立て・集合体	生産性向上	基材・部品改良	特開2001-093563 99.09.27	外部マニホルド型燃料電池
	組立て・集合体	生産性向上	装置改良	特開2000-100454 99.07.15	燃料電池スタック
運転条件（運転方法）	組立て・集合体	コスト低減	基材・部品改良	特開平11-345620 98.06.02	高分子電解質型燃料電池およびその製造法
	運転条件（運転方法）	加湿調整（乾燥防止）	操業条件	特開平6-196187 92.12.25	固体高分子型燃料電池の活性化方法
	運転条件（運転方法）	加湿調整（乾燥防止）	材料	特開2000-003718 98.06.15	高分子電解質型燃料電池の活性化方法
	運転条件（運転方法）	破損・安全	操業条件	特開2002-042849 00.07.26	高分子電解質型燃料電池の特性回復方法
	運転条件（運転方法）	破損・安全	操業条件	特開2002-141090 00.10.31	固体高分子型燃料電池システムの運転方法
	運転条件（運転方法）	閉塞防止（凝縮水、生成水除去）	装置構成	特開2000-156236 98.11.17	固体高分子型燃料電池システム
	運転条件（運転方法）	閉塞防止（凝縮水、生成水除去）	制御	特開2001-148253 99.11.22 松下冷機	高分子電解質型燃料電池およびその運転方法

2.2.4-1 松下電器産業の技術要素別課題対応特許（8/8）

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
運転条件（運転方法）	運転条件（運転方法）	小型・軽量化	装置構成	特開2000-294264 99.04.09	高分子電解質型燃料電池システム
	運転条件（運転方法）	小型・軽量化	装置構成	特開2001-185183 99.12.28	発電装置 水素生成器で生成された不完全な生成ガス、燃料電池から排出された未燃焼ガスの少なくとも一方を、水素生成器を加熱する燃焼部に接続し、加熱源の一部として利用する。
	運転条件（運転方法）	小型・軽量化	構造	特開2000-003720 98.06.15	高分子電解質型燃料電池
	運転条件（運転方法）	小型・軽量化	操業条件	特開2002-117877 00.10.12	固体高分子型燃料電池システム
燃料電池システム	燃料電池システム	操業安定化	工程	特開平11-097047 97.09.19	燃料電池装置の起動方法
	燃料電池システム	小型・軽量化	工程および構造	特開2000-182648 98.12.14.	固体高分子型燃料電池システム及び情報記録媒体
	燃料電池システム	省エネ・省資源	工程	特開2000-348751 99.06.04	固体高分子型燃料電池システム
	燃料電池システム	省エネ・省資源	工程	特開2001.155748 99.11.29	固体高分子電解質型燃料電池システム

2.3 トヨタ自動車

2.3.1 企業の概要

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

2.3.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

表2.3.2-1 トヨタ自動車の固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

技術要素	製 品	製 品 名	備 考	出 典
燃料電池システム	燃料電池ハイブリッド乗用車	トヨタFCHV	2002/12/1 より 販売開始	http://www.toyota.co.jp/

燃料電池と二次電池を組み合わせたハイブリット車を日米両国で限定販売を開始した。燃料は純水素を利用。

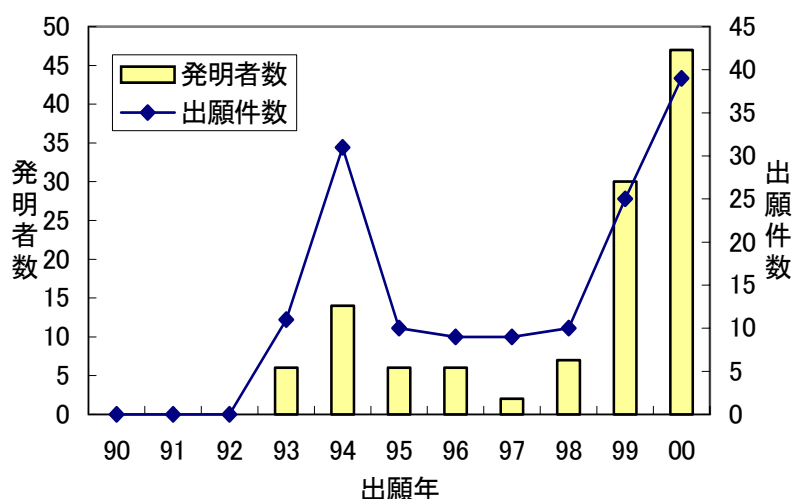
2.3.3 開発拠点と研究開発者

固体高分子形燃料電池技術の開発を行っていると思われる事業所、研究所などを特許情報に記載された発明者住所をもとに紹介する。（ただし、組織変更などによって現時点の名称と異なる場合もある。）

愛知県豊田市トヨタ町1 本社

図2.3.3-1には、トヨタ自動車の発明者数と出願件数との推移を示す。出願件数は1994年にピークを示した後、98年まではほとんど変化がない状態であったが、99年以降急増している。発明者数についても99年は前年に比べて4倍以上増えている。

図2.3.3-1 トヨタ自動車の発明者数と出願件数との推移



2.3.4 技術開発課題対応出願特許の概要

図2.3.4-1にトヨタ自動車の分野別および技術要素別出願特許比率を示す。

調査の対象となった特許の総件数は147件であった。トヨタ自動車の出願特許ではセパレータに関するものの比率が高く全体の34.0%であり、次いで組立て・集合体となっている。

図2.3.4-1 トヨタ自動車の分野別および技術要素別の出願特許比率

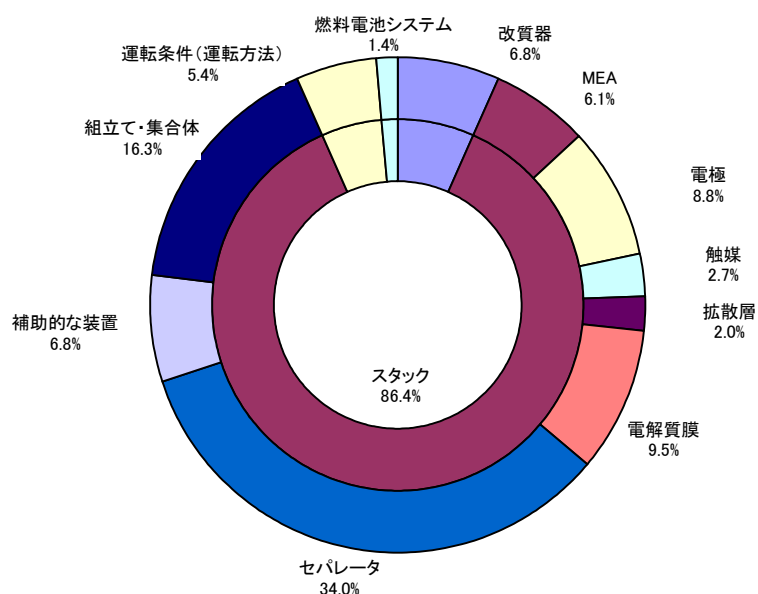


図2.3.4-2にトヨタ自動車の出願特許のうち最も出願件数が多いセパレータ関連特許50件について課題と解決手段をバブル図として示す。セパレータにおいて重きがおかれている技術課題は性能向上に關与する接触圧力・接触抵抗およびガスの配流である。

接触圧力・接触抵抗についての解決手段は、主に基材・部品改良で達成されており、中でも物質の検討に力点が置かれている。ガス配流についての解決手段は基材・部品改良ならびに装置改良の両面から検討がなされている。いずれも構造を最適化することについて検討がなされている。

図2.3.4-2 トヨタ自動車のセパレータ関連特許の課題と解決手段

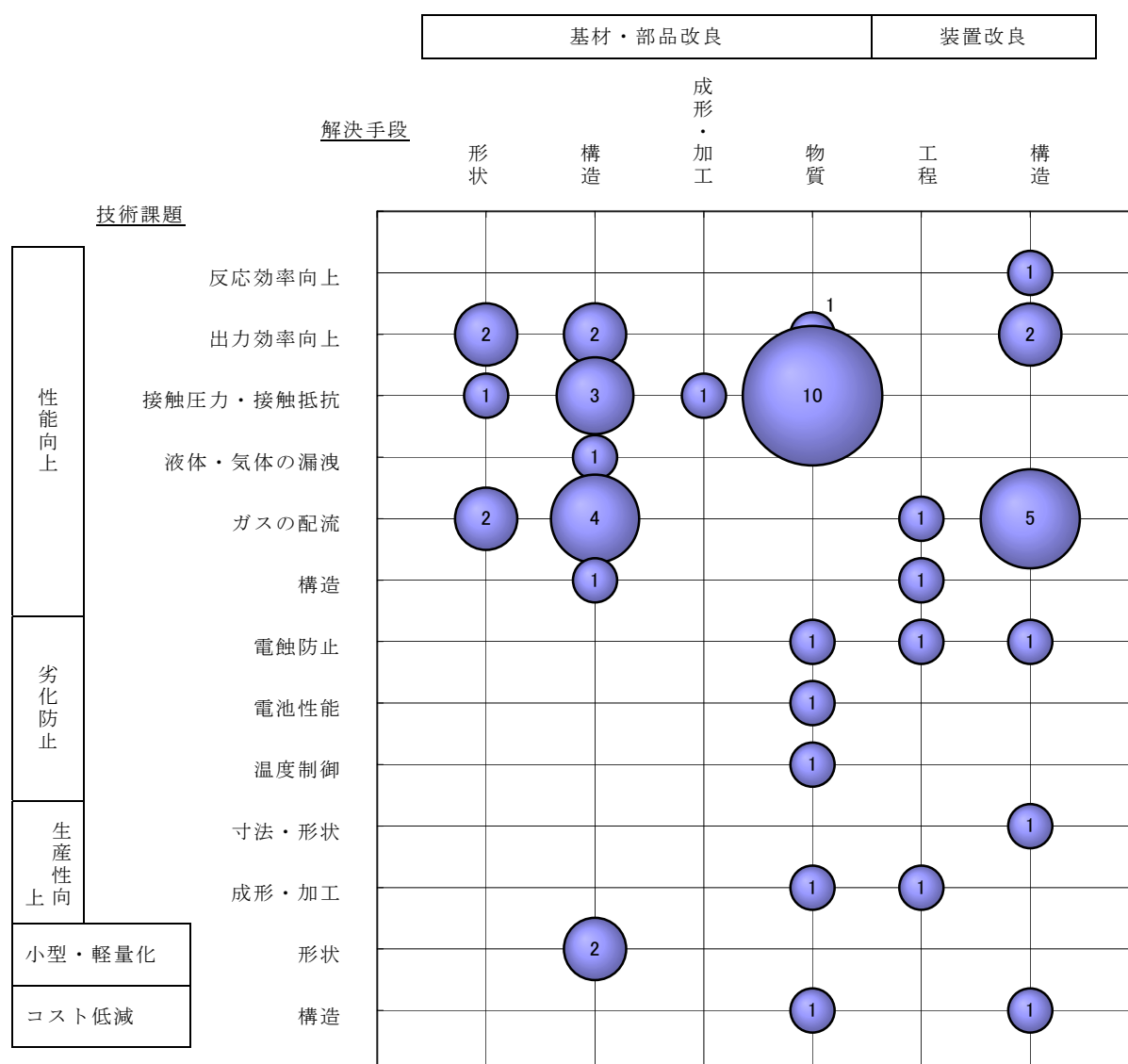


表 2.3.4-1にトヨタ自動車の技術要素別課題対応特許を示す。

改質器の分野では技術課題として小型・軽量化および反応効率への取組みが見られる。

スタック分野ではセパレータについての出願特許数が最も多く、技術課題として接触圧力・接触抵抗、ガスの配流についての出願特許が多い。組立て・集合体では燃料電池としての健全な動作特性を得るための諸技術課題についてその解決策について検討が加えられている。

運転条件（運転方法）ならびに燃料電池システムの分野についての出願特許件数は多くない。

表2.3.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許（1/8）

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
改質器	改質器	触媒再生	構造	特開平7-267603 94.03.23 取下げ	改質器
	改質器	燃料制御	構造	特開平9-007626 95.06.13 取下げ	燃料電池用改質装置
	改質器	CO低減	工程および構造	特開平9-030802 96.01.22	一酸化炭素濃度低減装置及びメタノール濃度低減装置並びに燃料改質装置
	改質器	反応効率	物質	特開平9-306533 96.05.17	熱交換装置および改質装置
	改質器	反応効率	物質	特開2002-126519 00.10.27	改質用複合材とそれを備える水素生成用構造体
	改質器	反応効率	工程	特開2002-160904 01.01.10 豊田中央研究所	燃料改質装置
	改質器	起動・停止	工程および構造	特開2000-220805 99.05.31 日本自動車部品総合研究所	触媒燃焼加熱装置
	改質器	小型・軽量化	工程および構造	特開平9-315801 96.11.26	燃料改質方法と燃料改質装置ならびに該燃料改質装置を備えた燃料電池システム
	改質器	小型・軽量化	工程および構造	特開2002-114502 00.10.04	燃料改質装置
	改質器	小型・軽量化	構造	特開2001-295707 00.03.21	車両搭載用の燃料改質装置
スタック	MEA	出力効率向上	物質	特開平9-199138 96.01.19	燃料電池用の電極または電極・電解質膜接合体の製造方法および燃料電池用の電極
	MEA	接触圧力・接触抵抗	構造	特開平8-088008 94.09.19	燃料電池とその製造方法
	MEA	ガス配流	構造	特開平8-088012 94.09.19 取下げ	燃料電池およびその製造方法
	MEA	ガス配流	成形・加工	特開平10-189005 96.12.20	燃料電池用の電極および発電層の製造方法
	MEA	水分除去	構造	特開2000-243411 99.02.16	燃料電池用の電解質膜と電極との接合体およびその製造方法
	MEA	水分除去	物質	特開平8-007897 94.06.21	燃料電池の接合体およびその製造方法
	MEA	接合強度	構造	特開2001-196070 00.01.12	接合体製造装置および接合体製造方法
	MEA	短絡	成形・加工	特開平8-180887 94.12.21 取下げ	電解質膜と電極との接合体の製造方法
	MEA	接合・組立て	構造	特開2002-025578 00.07.12	燃料電池用の電極・電解質膜接合体の製造方法およびそれに用いられる基材
	電極	性能向上	構造	特開平7-134995 93.11.09 豊田中央研究所	燃料電池
	電極	触媒利用	構造	特許3326254 93.11.09 豊田中央研究所	燃料電池 固体高分子電解質膜と電解質膜の両側に配置した空気極、燃料極からなり、該電解質膜に接して配置された触媒層は、炭素粒子と固体電解質と該炭素粒子に担持された触媒で構成され、触媒と電解質の配合割合を変化させることで、触媒利用効率の低下を抑えて電池性能を向上させる。

表2.3.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (2/8)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電極	触媒利用	構造	特開2001-118583 99.10.20 豊田中央研究所	燃料電池電極およびその製造方法
	電極	触媒利用	構造	特開2002-170573 00.11.30	燃料電池の電極とその製造方法
	電極	出力効率向上	構造	特開2000-243406 99.02.22	燃料電池用の電極およびその製造方法並びに燃料電池
	電極	接触圧力・接触抵抗	構造	特開平7-135001 93.11.12 取下げ	燃料電池および燃料電池用電極
	電極	ガス配流	構造	特開平10-241703 97.02.21	燃料電池用の電極および発電層並びにその製造方法
	電極	ガス配流	成形・加工	特開平9-245800 96.03.08	燃料電池および燃料電池用電極
	電極	水分除去	構造	特開平7-105957 93.10.12	エネルギー変換装置および電極
	電極	水分除去	構造	特開平8-138692 94.11.04	燃料電池
	電極	水分除去	物質	特開平7-326361 94.05.31 取下げ	電極とその製造方法および燃料電池
	電極	接合・組立て	成形・加工	特開2001-266901 00.03.22	燃料電池用の電極触媒溶液およびその製造方法
	電極	成形・加工	工程	特開2000-208152 99.01.13	燃料電池用電極及び製造方法
	触媒	反応効率向上	物質	特開平8-078021 94.09.05	電極触媒層形成用ペースト
	触媒	最適物理的・化学的特性	複合化	特開2001-216991 00.02.02	燃料電池性能評価装置およびその評価方法、燃料電池用電極触媒の比表面積評価装置およびその評価方法、並びに燃料電池用電極触媒およびその製造方法 電極触媒試料に水素を規定時間流通後COガスを注入し、該ガスの試料吸着量を算出し、COガス吸着量と燃料電池の出力電圧の相関関係から出力電圧を算出。また、水素ガス供給後のCOガス吸着量から比表面積を算出。
	触媒	CO被毒防止	構造	特開平9-035723 95.07.20	電極用合金触媒および燃料電池
	触媒	材料	物質	特開2000-223130 99.02.01	燃料電池とこれに用いる電極およびこれらの製造方法
	拡散層	出力効率向上	形状・構造	特開平8-153525 94.11.29 取下げ	燃料電池
	拡散層	電池性能	成形・加工	特開2002-124266 00.10.17	燃料電池の拡散層とその製造方法および製造装置
	拡散層	電池性能	物質	特開平8-138697 94.11.11 取下げ	燃料電池
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開2000-133285 98.10.29	固体高分子電解質膜およびその調製方法
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開2001-216837 00.02.01	固体高分子電解質膜および該固体高分子電解質膜の製造方法並びに燃料電池。
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開2001-236973 00.02.23 豊田中央研究所	固体高分子電解質膜およびその製造方法

表2.3.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (3/8)

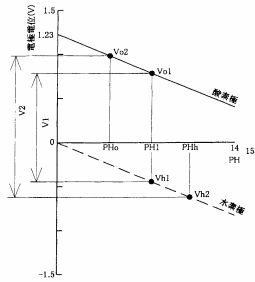
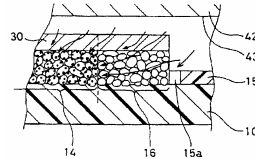
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電解質膜	イオン伝導度向上	複合組織	特開平7-135004 93.11.12 取下げ	固体高分子電解質膜および燃料電池
	電解質膜	起電力向上	新規組成	特開2001-023661 99.07.02	燃料電池および固体高分子電解質膜 電解質膜組成を水素極との接触部ではスルホン酸基濃度を低くし、水素極、酸素極の両極でスルホン酸基濃度に差をもたせセル当たりの起電圧を向上。 
	電解質膜	電極・触媒との接合改善	成形・加工方法	特開平8-148176 94.11.24 豊田合成	燃料電池の反応層形成方法
	電解質膜	電極・触媒との接合改善	成形・加工方法	特開2000-251905 99.02.26	固体高分子型燃料電池用の電解質膜およびその製造方法
	電解質膜	膜内外調湿	複合組織	特開平7-135003 93.11.12 取下げ	高分子陽イオン交換膜および燃料電池
	電解質膜	膜内外調湿	成形・加工物の構造	特開平7-249418 94.03.10 取下げ	電解質膜およびその製造方法ならびに燃料電池
	電解質膜	不純物除去	回収・再利用、システム	特開平7-068186 93.09.03	高分子イオン交換膜の不純物除去方法
	電解質膜	膜接統部の破壊防止	成形・加工物の構造	特許3271410 93.12.29	燃料電池とその固体高分子電解質膜および電極 高分子電解質膜と電極間に触媒を担持した導電性粒子からなる触媒層と、その外周縁に沿って取り囲み触媒層の占める領域に、耐火性粒子を敷設。 
	電解質膜	膜接統部の破壊防止	成形・加工物の構造	特開平9-199145 96.01.22	燃料電池および燃料電池の製造方法
	電解質膜	膜接統部の破壊防止	成形・加工物の構造	特開平11-154522 97.11.21	燃料電池の製造方法
	電解質膜	製造法改善	成形・加工方法	特開2001-319522 00.05.10	固体電解質膜の製造方法、固体電解質膜用フィルム
	セパレータ	反応効率向上	構造	特開2002-056860 00.08.08	燃料電池用セパレータ
	セパレータ	出力効率向上	形状	特開2001-143725 00.11.20	燃料電池

表2.3.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (4/8)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	セパレータ	出力効率向上	形状	特開2001-266913 00.11.24	燃料電池用セパレータおよびその製造方法
	セパレータ	出力効率向上	構造	特開平11-185778 97.12.18	燃料電池
	セパレータ	出力効率向上	構造	特開平11-204118 98.01.14	燃料電池用セパレータおよび燃料電池
	セパレータ	出力効率向上	構造	特開2002-075395 00.08.24	燃料電池用セパレータおよびそれを用いた固体高分子型燃料電池
	セパレータ	出力効率向上	構造	特開2002-134130 00.10.23	燃料電池用セパレータ
	セパレータ	出力効率向上	物質	特開平11-144744 97.11.11 日新製鋼	低温型燃料電池用セパレータ及びその製造方法
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	形状	特開平8-096820 94.09.28 取下げ	燃料電池
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	構造	特開平7-022042 93.06.30	エネルギー変換装置および燃料電池並びに燃料電池の製造方法
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	構造	特開2000-323152 99.05.12 日新製鋼	ステンレス鋼製低温型燃料電池用セパレータ及びその製造方法
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	構造	特開2002-170582 00.12.04 日新製鋼	燃料電池用セパレータ及びその製造方法
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	物質	特開平11-121018 97.10.14 日新製鋼	低温型燃料電池用セパレータ
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	物質	特開平11-126621 97.10.21 日新製鋼	低温型燃料電池用セパレータ
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	物質	特開平11-126622 97.10.21 日新製鋼	低温型燃料電池用セパレータ
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	物質	特開平11-260382 98.03.09 日新製鋼	低温型燃料電池用セパレータ
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	物質	特開平11-260383 98.03.09 日新製鋼	低温型燃料電池用セパレータ及びその製造方法
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	物質	特開平11-273693 98.03.24 日新製鋼	低温型燃料電池用セパレータ
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	物質	特開2000-277133 99.03.25 日新製鋼	低温型燃料電池用セパレータ
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	物質	特開2001-093538 99.09.27 日新製鋼	ステンレス鋼製低温型燃料電池用セパレータ
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	物質	特開2002-124267 00.10.16 上村工業	高分子電解質型燃料電池用セパレータの製造方法
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	物質	特開2002-124268 00.10.16 上村工業	高分子電解質型燃料電池用セパレータ及びその製造方法

表2.3.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (5/8)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	成形・加工	特開平8-180892 94.12.26 取下げ	燃料電池用集電体の製造方法
	セパレータ	液体・気体の漏洩	構造	特開2001-110436 99.10.08	燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	形状	特開平8-138696 94.11.07 取下げ	燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	形状	特開平8-203546 95.01.26	燃料電池およびそれに用いられる流路形成部材の製造方法
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開平8-130024 94.10.28 取下げ	燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開平8-130025 94.10.28 取下げ	燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開平11-283639 98.03.27	燃料電池用セパレータおよび燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開2001-250568 00.03.03	固体高分子型燃料電池の集電板
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開2001-250569 00.03.06	燃料電池及びその集電板
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開2002-025585 00.07.06	燃料電池用のセパレータ
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開2002-075396 00.08.24	燃料電池用セパレータおよびその製造方法
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開2002-083613 00.09.07	燃料電池のガス流路
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開2002-151120 00.11.09	燃料電池のガス流路
	セパレータ	ガスの配流	工程	特開2000-223131 99.02.01	燃料電池およびこれに用いるセパレータ並びにこれらの製造方法
	セパレータ	構造	構造	特開2000-067888 98.08.25	燃料電池用集電体およびその製造方法
	セパレータ	構造	構造	特開2000-138067 99.04.28 東洋鋼鉄	燃料電池用ガスセパレータと該燃料電池用ガスセパレータを用いた燃料電池、並びに燃料電池用ガスセパレータの製造方法
	セパレータ	構造	物質	特開2001-283872 00.03.30 日新製鋼	低温型燃料電池用セパレータ及びその製造方法
	セパレータ	構造	工程	特開平11-195422 97.12.26	燃料電池用セパレータの製造方法および燃料電池用セパレータ
	セパレータ	電蝕防止	構造	特開2002-063914 01.03.02	燃料電池用ガスセパレータおよび該燃料電池用セパレータの製造方法並びに燃料電池
	セパレータ	電蝕防止	物質	特開平11-219713 98.01.30 日新製鋼	低温型燃料電池用セパレータ
	セパレータ	電蝕防止	工程	特開2001-283874 00.03.30 日新製鋼	固体高分子型燃料電池構成部材の前処理方法及び金属製セパレータを用いた燃料電池の製造方法
	セパレータ	電池性能	物質	特開2002-075398 00.08.30 神戸製鋼所	燃料電池用セパレータ
	セパレータ	温度制御	物質	特開平11-154521 97.11.21	燃料電池および燃料電池用セパレータ並びに該セパレータの製造方法

表2.3.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (6/8)

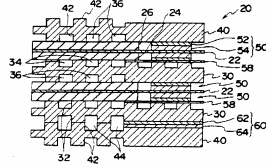
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	セパレータ	寸法・形状	構造	特開2000-215902 99.01.27	燃料電池用ガスセパレータおよび燃料電池、並びに燃料電池用ガスセパレータの製造方法
	セパレータ	成形・加工	物質	特開2000-323150 99.05.11	燃料電池用のセパレータおよびその製造方法
	セパレータ	成形・加工	工程	特開平8-213035 95.02.02 取下げ	燃料電池用集電体とその製造方法
	セパレータ	形状	構造	特開平8-287934 95.04.10 取下げ	燃料電池
	セパレータ	形状	構造	特開2002-075393 00.08.10 豊田中央研究所 上村工業	燃料電池用セパレータ及びその製造方法
	補助的な装置	触媒利用	構造	特開平8-031442 94.07.13	燃料電池発電装置
	補助的な装置	触媒利用	構造	特開平8-138710 94.11.10	燃料電池の発電装置
	補助的な装置	触媒利用	構造	特開平8-329969 95.09.22	燃料電池発電装置
	補助的な装置	ガス配流	形状・構造	特開平7-249426 94.03.11 取下げ	燃料電池およびその製造方法ならびに燃料電池の収納ケース
	補助的な装置	加湿調整	物質	特開平7-135012 93.11.12	燃料電池の加湿装置
	補助的な装置	加湿調整	物質	特開平7-245116 94.03.07	燃料電池
	補助的な装置	加湿調整	工程および構造	特開平7-320755 94.05.24	燃料電池
	補助的な装置	凝縮水、生成水等の水対策	形状・構造	特開2002-141086 00.11.02	燃料電池
	補助的な装置	電池性能	構造	特開2000-340241 99.05.31	固体高分子型燃料電池
	補助的な装置	操業改善	構造	特開平8-195210 95.01.18 取下げ	燃料電池装置
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開平7-235314 94.02.21 取下げ	固体高分子型燃料電池の単電池およびその製造方法
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開平7-249417 94.03.10	燃料電池の単電池およびその製造方法
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開2000-182639 98.12.16	シール部材およびこれを用いた燃料電池 発泡性のゴムにより層状に形成された第1シール部と、第1シール部より弾性率が高い材料で層状に形成された第2シール部からなり、第1のシール部でセパレータの表面の粗さおよび温度変化による寸法変化を吸収し、第2シール部で積層方向のシール部材全体の弾性変形を小さくする。 

表2.3.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (7/8)

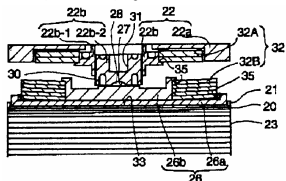
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	装置改良	特開平8-162143 94.12.08	燃料電池
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	装置改良	特開2002-124291 01.06.04	燃料電池 セル積層体のセル積層方向内側にプレシャプレート を配置し、スタックのエンドプレート内側面に凹部 を、プレシャプレートの積層方向外側面に凸部を設 け、凸部と凹部を接触させることによりプレシャプ レート全域で均等に押す。 
	組立て・集合体	反応効率向上	基材・部品改良	特開平7-335234 94.06.14 取下げ	燃料電池
	組立て・集合体	反応効率向上	構造	特開平7-142078 93.11.19	燃料電池および燃料電池用冷却部材
	組立て・集合体	接触圧力・抵抗低減	基材・部品改良	特開平10-189012 96.12.20	燃料電池用の電極および発電層並びにその製造方法
	組立て・集合体	接触圧力・抵抗低減	基材・部品改良	特開2001-015132 99.07.02	燃料電池
	組立て・集合体	接触圧力・抵抗低減	装置改良	特開2001-093564 99.09.24	燃料電池
	組立て・集合体	ガス配流改善	基材・部品改良	特開平8-124592 94.10.20 取下げ	燃料電池
	組立て・集合体	加湿調整	基材・部品改良	特開2002-151105 00.11.10	燃料電池
	組立て・集合体	加湿調整	装置改良	特開2002-042823 00.07.25	燃料電池
	組立て・集合体	加湿調整	装置改良	特開2002-042844 00.07.26	燃料電池
	組立て・集合体	加湿調整	操業	特開2001-319673 00.05.11	燃料電池装置
	組立て・集合体	閉塞防止	装置改良	特開平8-195215 95.01.13 取下げ	燃料電池装置
	組立て・集合体	温度制御	基材・部品改良	特開平7-282836 94.04.05 取下げ	燃料電池のガス配管取付構造
	組立て・集合体	温度制御	装置改良	特開2000-030730 98.07.08	燃料電池
	組立て・集合体	収縮・膨張対策	基材・部品改良	特開2002-050393 00.08.03	燃料電池
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開平9-293526 96.04.25	燃料電池および燃料電池システム
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2000-299118 99.04.02	固体高分子型燃料電池およびその製造方法
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2001-110439 99.10.08	燃料電池

表2.3.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (8/8)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	組立て・集合体	生産性向上	基材・部品改良	特開平8-007915 94.06.22 取下げ	燃料電池および燃料電池の製造方法
	組立て・集合体	生産性向上	基材・部品改良	特開2002-081550 00.09.07	シール材の装着方法とその装置
運転条件 (運転方法)	運転条件 (運転方法)	性能向上	制御	特開2001-176530 99.12.17	固体高分子膜型燃料電池システム
	運転条件 (運転方法)	加湿調整 (乾燥防止)	構造	特開平8-195212 95.01.13 取下げ	燃料電池装置
	運転条件 (運転方法)	加湿調整 (乾燥防止)	制御	特開平7-282832 94.04.14 取下げ	燃料電池の駆動装置
	運転条件 (運転方法)	加湿調整 (乾燥防止)	制御	特開2000-243418 99.02.23	燃料電池システム
	運転条件 (運転方法)	加湿調整 (乾燥防止)	制御	特開2001-155752 99.11.30	燃料電池の制御装置
	運転条件 (運転方法)	加湿調整 (乾燥防止)	制御	特開2001-256988 00.03.08	燃料電池システムおよび燃料電池の運転方法
	運転条件 (運転方法)	燃料制御 (メタノール)	制御	特開平8-327590 95.09.22	一酸化炭素検出装置、有機化合物検出装置および低級アルコール検出装置
	運転条件 (運転方法)	温度制御	構造	特開2000-243422 99.02.23	燃料電池システムおよび燃料電池の冷却方法
燃料電池システム	燃料電池システム	加湿調整	工程および構造	特開平7-226224 94.02.08	燃料電池の燃料供給装置
	燃料電池システム	検査・評価	工程および構造	特開2002-050380 00.08.01 堀場製作所	燃料電池構成要素の性能評価装置および性能評価方法

2.4 本田技研工業

2.4.1 企業の概要

商号	本田技研工業 株式会社
本社所在地	〒107-8556 東京都港区南青山2-1-1
設立年	1948年（昭和23年）
資本金	860億67百万円（2002年3月末）
従業員数	28,500名（2002年3月末）（連結：120,600名）
事業内容	二輪車、四輪車、汎用製品（農機具、発電機、汎用エンジン等）の製造・販売

2.4.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

表2.4.2-1 本田技研工業の固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

技術要素	製 品	製 品 名	備 考	出 典
燃料電池システム	燃料電池車	Honda「FCX」	2002/12/2 内閣府にリース販売し、ロスアンゼルス支庁に納車	http://www.honda.co.jp/
燃料電池システム	燃料電池車	燃料電池自動車	技術報告	特殊鋼、Vol.51、No.5（2002）、P11

燃料電池ハイブリット車を日米両国で限定販売を開始した。燃料は純水素を圧縮したものを利用。

2.4.3 開発拠点と研究開発者

固体高分子形燃料電池技術の開発を行っていると思われる事業所、研究所などを特許情報に記載された発明者住所をもとに紹介する。（ただし、組織変更などによって現時点の名称と異なる場合もある。）

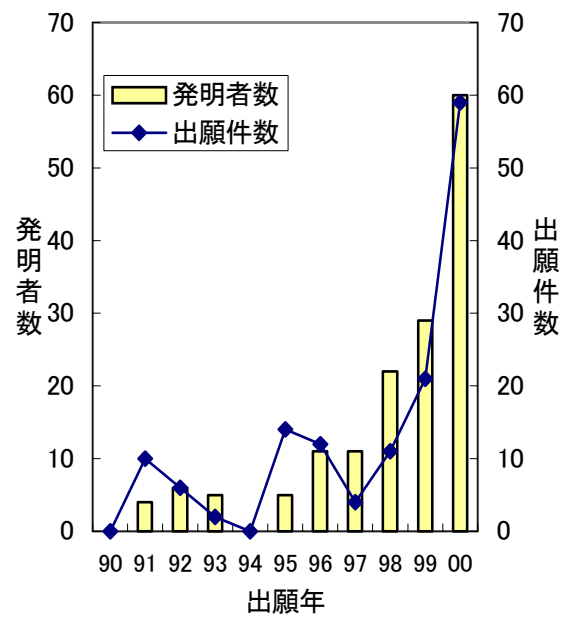
埼玉県和光市：和光工場

埼玉県和光市：株式会社本田技術研究所

埼玉県狭山市：狭山工場

図2.4.3-1には、本田技研工業の発明者数と出願件数との推移を示す。1998年から出願件数と発明者数は増加しているが、特に2000年は前年に比べて約2倍ほど発明者数が増えており、発明者数が60名となっている。

図2.4.3-1 本田技研工業の発明者数と出願件数との推移



2.4.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.4.4-1に本田技研工業の分野別および技術要素別出願特許比率を示す。

調査の対象となった特許の総件数は144件である。スタックに関するものの出願比率が高くその中でも組立て・集合体についての出願特許割合が全体の42.4%と圧倒的に高い。

図2.4.4-1 本田技研工業の分野別および技術要素別の出願特許比率

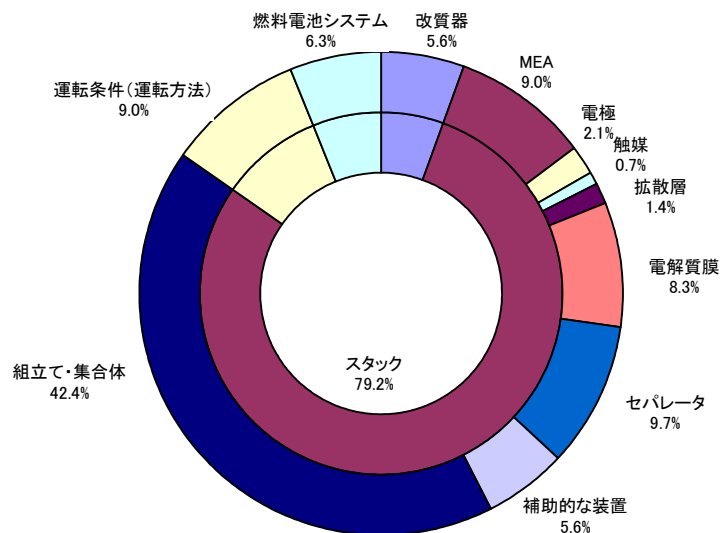


図2.4.4-2に本田技研工業の出願特許のうち最も出願件数が多い組立て・集合体関連特許61件について課題と解決手段をバブル図として示す。この技術要素において重きがおかれている技術課題は性能向上に関与する液体・気体の漏洩防止および劣化防止に関与する

加湿調整ならびに小型・軽量化である。

気体・液体の漏洩防止についての解決手段は、主に基材・部品改良面から検討がなされている。加湿調整については基材・部品改良ならびに装置改良の両面から検討がなされている。小型・軽量化については装置改良（構造）の面から検討がなされている。

図2.4.4-2 本田技研工業の組立て・集合体関連特許の課題と解決手段

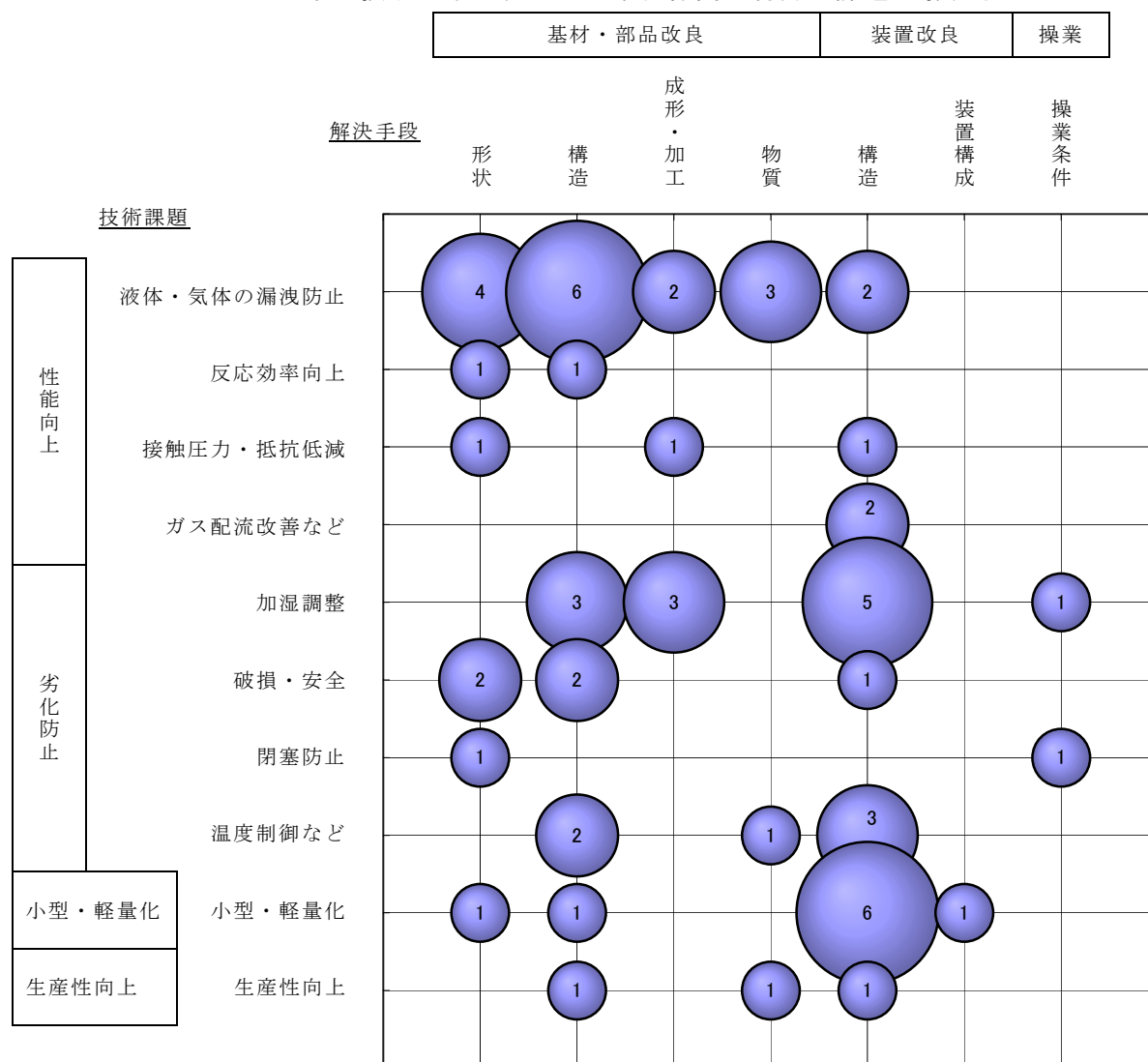


表2.4.4-1に本田技研工業の技術要素別課題対応特許を示す。

改質器の分野では技術課題としてCO低減への取組みが最も多い。

スタック分野では前述したように組立て・集合体の出願特許数が最も多く、技術課題として液体・気体の漏洩防止についての出願特許が多い。

表2. 4. 4-1 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (1/11)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
改質器	改質器	不純物除去	工程および構造	特開2000-123855 98. 10. 13	燃料電池の燃料ガス供給方法
	改質器	CO低減	物質	特開2001-129401 99. 11. 04 エヌイーケムキャ ット	水素含有ガス中の一酸化炭素選択酸化触媒並びに該触媒を用いた一酸化炭素除去方法及び固体高分子電解質型燃料電池システム
	改質器	CO低減	物質	特開2001-149779 99. 11. 26 エヌイーケムキャ ット	水素含有ガス中の一酸化炭素選択酸化触媒、及び当該触媒を用いた一酸化炭素選択除去方法並びに固体高分子電解質型燃料電池システム
	改質器	CO低減	物質	特開2001-149781 99. 12. 01	水素富化ガス中の一酸化炭素選択酸化触媒及び当該触媒を用いた一酸化炭素除去方法
	改質器	CO低減	工程および構造	特開平9-063620 95. 08. 30	燃料電池システム
	改質器	CO低減	工程および構造	特開2002-145603 00. 11. 07	CO選択酸化器への酸化剤ガスの導入方法および導入装置
	改質器	反応効率	物質	特開2000-153157 98. 11. 18	メタノール改質触媒及びそれを用いたメタノール改質触媒装置
	改質器	小型・軽量化	構造	特開2001-297789 00. 04. 14	燃料改質装置
スタック	MEA	触媒利用	成形・加工	特開平5-029005 91. 07. 24	電極－電解質接合体の製造方法及びそれを用いた燃料電池
	MEA	触媒利用	物質	特開2002-100367 00. 09. 22	固体高分子型燃料電池 触媒担持カーボンブラック粒子は親水性を保持させて生成水の逆拡散を行わせるとともに、カーボンブラック粒子と高分子イオン交換成分の配合重量比を規定して発電性能の向上を達成。
	MEA	出力効率向上	形状	特開平5-029006 91. 07. 25 拒絶	燃料電池及びその製造方法
	MEA	出力効率向上	構造	特開2002-117869 00. 10. 12	固体高分子型燃料電池の活性固体高分子電解質膜 電解質膜の表層部内にイオン交換によって、貴金属触媒粒子を均一に分散させ、その時の触媒粒子担持量と該表層部厚さを規定した。
	MEA	出力効率向上	物質	特開2002-075403 00. 08. 25	固体高分子型燃料電池の電解質膜－電極集形体
	MEA	出力効率向上	物質	特開2002-100368 00. 09. 22	固体高分子型燃料電池
	MEA	加湿調整	構造	特開平5-190184 92. 01. 10 拒絶	電極－電解質接合体、その製造方法、およびそれを用いた燃料電池
	MEA	乾燥防止	形状	特開2001-185172 99. 12. 28	燃料電池およびその運転方法
	MEA	接合強度	成形・加工	特開2002-075382 00. 09. 01	燃料電池用電極構造体およびその製造方法 電極触媒層の触媒が電解膜に侵入して触媒層と電解膜を一体形成したもので、触媒を溶媒で溶解してイオン導電性高分子溶液に分散して作成したスラリーをガス拡散層に塗布後電解質膜を適用し、加圧下で加熱。
	MEA	接合強度	成形・加工	特開2002-075383 00. 09. 01	燃料電池用電極構造体およびその製造方法
	MEA	接合強度	成形・加工	特開2002-075407 00. 09. 01	燃料電池用電極構造体およびその製造方法
	MEA	成形・加工	成形・加工	特開2002-151099 00. 11. 09	電解質膜・電極構造体の製造方法

表2.4.4-1 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (2/11)

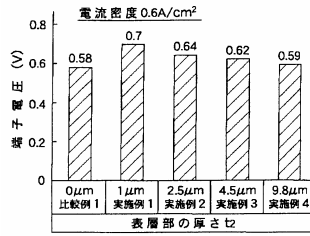
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	MEA	材料	成形・加工	特開2002-025581 00.07.05	固体高分子型燃料電池の電解質膜－電極集成体 電解質膜、電極中の高分子イオン交換成分が、無フッ素で溶剤に可溶な芳香族炭化水素系高分子イオン交換成分であり、電解質膜の回収・再利用を可能にしている。
	電極	触媒利用	成形・加工	特開2000-164224 98.11.30	燃料電池用電極 電極ペースト（白金担持炭素、イオン導電成分、有機溶媒などの混合体）を攪拌して、白金担持炭素を高ストラクチャー化（高度に絡み合った構造体）し、それを電極基材か電解質膜に塗布乾燥して触媒層を得る。
	電極	出力効率向上	成形・加工	特開平5-166520 91.12.13	燃料電池のカソード電極触媒層の製造方法
	電極	水分除去	工程	特許3273591 97.01.20	燃料電池用電極構造体の製造方法 触媒、溶媒などで構成された電極ペーストを設けた電子導電性触媒支持体を、その面に対して略直交する方向に向かう水蒸気流中で加湿しながら溶媒の除去と触媒などの固定を行う。
	触媒	寸法形状	形状	特開平5-033016 91.07.25 取下げ	燃料電池の電極触媒用合金粉末の製造方法
	拡散層	出力効率向上	構造	特開2002-141084 01.05.02	燃料電池
	拡散層	生産性向上	成形・加工	特開2002-164058 00.11.24	燃料電池のガス拡散層
	電解質膜	イオン伝導度向上	複合組織	特開2002-124271 01.02.20	固体高分子型燃料電池の電解質膜
	電解質膜	起電力向上	成形・加工方法	特開2001-319665 01.05.08 スタンフォード大学	燃料電池及びその電解質の製造方法
	電解質膜	電極・触媒との接合改善	成形・加工方法	特開平5-258756 92.03.02 取下げ	燃料電池用電解質膜の表面処理方法
	電解質膜	電極・触媒との接合改善	成形・加工方法	特許3111407 99.06.21	固体高分子型燃料電池における活性固体高分子電解質膜およびその製造方法 イオン交換膜表面にイオン交換により担持され、表面全体にわたり均一に分散する貴金属分散粒子。 
	電解質膜	電極・触媒との接合改善	成形・加工方法	特許3111408 99.06.21	固体高分子型燃料電池における活性固体高分子電解質膜 イオン交換膜表面にイオン交換により担持され、表面全体にわたり均一に分散する貴金属分散粒子。
	電解質膜	膜内外調湿	成形・加工物の構造	特開平9-082341 95.09.08	燃料電池

表2. 4. 4-1 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (3/11)

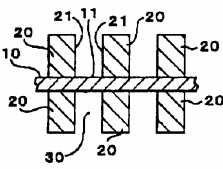
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電解質膜	メタノール浸透防止	複合組織	特開平10-040936 96. 07. 26	直接メタノール型燃料電池
	電解質膜	メタノール浸透防止	複合組織	特開2001-081220 99. 09. 20	高分子複合膜、その製造方法、ならびに高分子固体電解質膜
	電解質膜	メタノール浸透防止	複合組織	特開2001-158806 00. 09. 05	スルホン基含有ポリビニルアルコール、固体高分子電解質、高分子複合膜、その製造方法、および電極
	電解質膜	メタノール浸透防止	複合組織	特開2001-160407 00. 09. 05	プロトン伝導性ポリマーおよびその製造方法、高分子固体電解質、ならびに電極
	電解質膜	メタノール浸透防止	膜の製造法	特開2001-081190 99. 09. 20	メタ型ポリアニリンの製造方法 アニリンを水または特定の有機溶媒中で、特定の温度で、特定の酸化触媒剤を天下して、アニリンを重合反応させる。プロトン伝導性、メタノール遮断性に優れ、特にDMFC用の膜に有用。
	電解質膜	製造法改善	成形・加工物の構造	特開平10-199551 97. 01. 06	燃料電池構造体およびその製造方法
	セパレータ	反応効率向上	構造	特開平10-172585 96. 12. 03	燃料電池
	セパレータ	出力効率向上	形状	特開2002-117866 00. 10. 04	燃料電池およびそのセパレータ セパレータの側面が電極に圧接する凸部の面圧を極力均一化するために、スペーサ部の凸部間の少なくとも2個所に、スペーサ部の厚さが薄肉に変位する部分を形成し、緩衝作用を発揮させるとを特徴とする。
	セパレータ	出力効率向上	物質	特開平6-036784 92. 07. 15	燃料電池
	セパレータ	液体・気体の漏洩	構造	特開2001-148252 00. 08. 02	燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開平11-233125 98. 02. 12	燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開平11-250923 98. 03. 02	燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開2001-052723 99. 08. 13	燃料電池スタック
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開2001-236975 00. 02. 22	燃料電池スタック
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開2002-042828 00. 07. 25	燃料電池用セパレータ ガス拡散電極板間にガス通路を形成する燃料電池用セパレータで、ガス通路を形成する黒鉛材料からなる複数の凸条を備え、金属板における凸条の突出面には金属間化合物が析出していることを特徴とする。 
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開2002-100380 00. 09. 20	燃料電池および燃料電池スタック
	セパレータ	温度制御	構造	特開平8-339814 95. 06. 13 取下げ	燃料電池

表2. 4. 4-1 本田技研工業の技術要素別課題対応特許（4/11）

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	セパレータ	形状	形状	特開2002-100381 00. 09. 26	燃料電池用セパレータと燃料電池
	セパレータ	形状	構造	特開平8-321314 95. 05. 25 取下げ	燃料電池
	セパレータ	材料	複合化	特開平10-172586 96. 12. 03	燃料電池
	補助的な装置	加湿調整	構造	特許2764116 91. 12. 27	燃料電池システムの加湿ガスプレヒータ 加湿ガスプレヒータのガス入口を水平方向の対向位置に配設して、チャンバーに注入された酸素ガスの流れ方向が水平となるようにし、加湿ガス供給側プレヒータの反応ガス供給側の配管に水滴が逆流しないようにする。
	補助的な装置	加湿調整	構造	特開平10-074532 96. 09. 02	燃料電池用ガスの加湿装置 水透過性部材の一方面側にガス供給通路と水透過性部材の他方面側に加湿用水路と、加湿用水路に近接して水よりも融点の低い媒体を供給する媒体流路を備えることで加湿装置内の水の解凍を迅速にする
	補助的な装置	加湿調整	物質	特開平8-315838 95. 05. 23	燃料電池用ガス加湿装置および燃料電池
燃料電池スタック	補助的な装置	加湿調整	工程および構造	特開平9-115538 95. 10. 18	固体高分子電解質膜の加湿量制御装置
	補助的な装置	凝縮水、生成水等の水対策	工程	特開2001-266925 00. 03. 16	燃料電池スタック

表2.4.4-1 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (5/11)

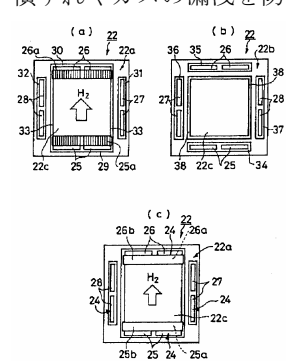
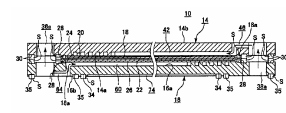
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	補助的な装置	生産性向上	形状・構造	実登2581950 91.12.18	燃料電池マニホールド板 燃料ガスや酸化剤ガスの流通口の周囲を囲むV溝を設け、また電極面内ガス流路方向ガスシールド用V溝を表面に、電解質シール用V溝を裏面に刻設することにより、横ずれやガスの漏洩を防ぐ。 
	補助的な装置	小型・軽量化	形状・構造	特開2002-093453 00.09.14	燃料電池スタック
	補助的な装置	小型・軽量化	形状・構造	特開2002-100392 00.09.22	燃料電池スタック
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開平6-011259 92.07.15	燃料電池のガスシール構造
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開2001-319666 00.05.02	燃料電池及びその製造方法 高分子電解質膜の外周部に、電極部外周からはみ出した部分を設け、電解質膜のはみ出した部分に接する一対のセパレータ面のおおのに溝部を設け、この溝部に塗布された液状シールにより固体電解質膜のはみ出し部分を密着させて電極膜構造体を挟持する。 
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開2001-319667 00.05.02	燃料電池 高分子電解質膜外周部のはみ出した部分に接する一対のセパレータ面の各々に溝部を設け、この溝部に塗布された液状シールで固体電解質膜のはみ出し部分ならびにガス拡散層の湯麺に密着させ、一対のセパレータで電解質膜構造体を挟持する。
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開2001-319668 00.05.02	燃料電池及びその製造方法
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開2001-319676 00.05.02	燃料電池及びその製造方法

表2. 4. 4-1 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (6/11)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	組立て・ 集合体	液体・気 体の漏洩 防止	基材・部 品改良	特開2001-357861 00. 06. 12	固体高分子型燃料電池用熱硬化型液状シール剤、前記シール剤によりシールが形成された単セルおよびその製造方法、固体高分子型燃料電池およびその再生方法 セパレータと発電素子を積層した高分子電解質型燃料電池の熱硬化型液状シール材で、塗布時の粘度が1,000から9,000Pa・s、硬化条件が100から130℃で、その管理温度範囲が前期温度範囲内における設定温度の5℃以内にあるシール材。
	組立て・ 集合体	液体・気 体の漏洩 防止	基材・部 品改良	特開2002-025587 01. 03. 26	燃料電池
	組立て・ 集合体	液体・気 体の漏洩 防止	基材・部 品改良	特開2002-042836 00. 07. 19	燃料電池用シールおよびその成形方法 高分子電解質膜に一体成形されていて、高分子電解質膜上のガス拡散層膜よりも高さが高く、かつガス拡散層との間の高さのギャップが一定である燃料電池用シール。成型型に電極構造体を組み込み、スタック締め付け時と同じ圧力で型締めし、シール材を充填して製造する。
	組立て・ 集合体	液体・気 体の漏洩 防止	基材・部 品改良	特開2002-042837 00. 07. 25	燃料電池のシール構造 セパレータのシール部位にシール溝を設け、シール溝の深さよりも肉厚でかつ先端部が漸次幅狭とされた第1のシールと、他方のセパレータのシール部に凸条を設け、凸状の先端に一定幅を有するシート状の第2のシールとで電解質膜を挟み込む。
	組立て・ 集合体	液体・気 体の漏洩 防止	基材・部 品改良	特開2002-042838 00. 07. 31	燃料電池、多孔質導電体・シール構造体の製造方法及び電極膜構造体の製造方法
	組立て・ 集合体	液体・気 体の漏洩 防止	基材・部 品改良	特開2002-151108 00. 10. 13	燃料電池
	組立て・ 集合体	液体・気 体の漏洩 防止	基材・部 品改良	特開2002-124276 00. 10. 18	燃料電池のシールの装着方法および燃料電池 シールをあらかじめ所定の形状に成形しておき、このシールを、電極構造体のシール装着部にセットして電極構造体と一体成形する燃料電池のシール装着方法。加熱による電極構造体への悪影響が無くなる。
	組立て・ 集合体	液体・気 体の漏洩 防止	基材・部 品改良	特開2002-141082 00. 11. 06	燃料電池のシール部材
	組立て・ 集合体	液体・気 体の漏洩 防止	基材・部 品改良	特開2002-151136 00. 11. 07	燃料電池スタック
	組立て・ 集合体	液体・気 体の漏洩 防止	基材・部 品改良	特開2002-117872 01. 02. 16	燃料電池用シール
	組立て・ 集合体	液体・気 体の漏洩 防止	装置改良	特開2001-143742 00. 09. 01	燃料電池スタック

表2.4.4-1 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (7/11)

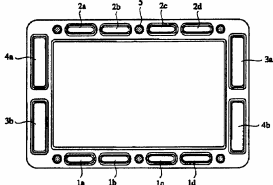
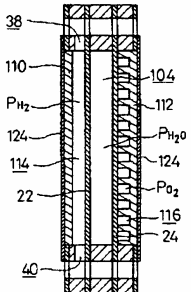
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	装置改良	特開2002-056882 00.08.11	燃料電池スタック 単電池を水平方向に複数個積層して両端に固定部材を配した積層体を、積層体内部を積層方向に貫通した複数の孔に絶縁材積層ロッド通して締結するに際し、絶縁材積層ロッドの表面は積層体の孔の内面に実質的に接しているスタック。 
	組立て・集合体	反応効率向上	基材・部品改良	特開2000-113899 98.10.01	燃料電池
	組立て・集合体	反応効率向上	基材・部品改良	特開2002-093434 00.09.18	電解質層・電極接合体および燃料電池
	組立て・集合体	接触圧力・抵抗低減	基材・部品改良	特開平5-182679 91.12.27	固体高分子電解質膜型燃料電池
	組立て・集合体	接触圧力・抵抗低減	基材・部品改良	特開平6-168728 92.07.15	燃料電池
	組立て・集合体	接触圧力・抵抗低減	装置改良	特開平9-063602 96.06.14	固体高分子電解質膜型燃料電池
	組立て・集合体	ガス配流改善など	装置改良	特開平9-022720 95.07.07	燃料電池およびその締付方法 単セルを複数個積層した燃料電池において、セパレータ内に熱の吸収・放出によって膨張・収縮する充填材を入れ、充填材の膨張収縮により電極板が変位し燃料電池セルに対する締め付け力の増減を行う。
	組立て・集合体	ガス配流改善など	装置改良	特開2002-151135 00.11.15	燃料電池スタック
	組立て・集合体	加湿調整	基材・部品改良	特許3056355 93.08.23	固体高分子電解質型燃料電池 冷却室に供給された水が、水透過性のある材料で構成された隔壁を介して電極一体型電解質膜に供給される、構造が簡単で応答性が高い高分子電解質膜燃料電池。 
	組立て・集合体	加湿調整	基材・部品改良	特開平9-063621 95.08.28	燃料電池の製造方法および装置
	組立て・集合体	加湿調整	基材・部品改良	特開平10-040932 96.07.26	固体高分子電解質膜の両面に電極を配設した組立体の製造方法および装置

表2. 4. 4-1 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (8/11)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	組立て・集合体	加湿調整	基材・部品改良	特開平10-064575 96. 08. 21	燃料電池
	組立て・集合体	加湿調整	基材・部品改良	特開平10-172592 96. 12. 16	ガスの加湿装置
	組立て・集合体	加湿調整	基材・部品改良	特開2002-134134 00. 10. 24	固体高分子電解質膜及びこれを用いた燃料電池 外縁部に防湿コーティング層を設けた固体高分子電解質膜。空気中の水分による電解質膜の膨張または収縮が起こらないので、取り扱いが容易になり、セパレータとの間で十分なガスシール性が得られる。
	組立て・集合体	加湿調整	装置改良	特開平9-017437 95. 06. 26 取下げ	燃料電池
	組立て・集合体	加湿調整	装置改良	特開平9-027334 95. 07. 10	固体高分子電解質膜型燃料電池およびその制御方法
	組立て・集合体	加湿調整	装置改良	特開2001-006718 99. 06. 17	燃料電池スタック
	組立て・集合体	加湿調整	装置改良	特開2002-100369 00. 09. 22	固体高分子型燃料電池
	組立て・集合体	加湿調整	装置改良	特開2002-100370 00. 09. 22	固体高分子型燃料電池
	組立て・集合体	加湿調整	操業	特開平10-055812 96. 08. 07	燃料電池
	組立て・集合体	破損・安全	基材・部品改良	特開平10-172591 96. 12. 11	燃料電池用ガスの加湿装置
	組立て・集合体	破損・安全	基材・部品改良	特許3292670 97. 02. 03	燃料電池 媒体透過用薄膜体の両面に、互いに対向して配設された第1および第2シール部材を備え、その断面は矩形状で、第1シール部材の接触面部全体が第2シール部材接触部の輪郭形状内に配置することにより、薄膜体の損傷を防止し、シール性を確保する。
	組立て・集合体	破損・安全	基材・部品改良	特開2001-351651 00. 06. 07	電解質・電極接合体および燃料電池
	組立て・集合体	破損・安全	基材・部品改良	特開2002-124292 00. 10. 19	燃料電池スタック 単電池を複数集積したスタックの集電端子板が、燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷媒等の流体により腐食するのを防止するため、集電端子板のこれらの貫通孔の周囲を絶縁性のあるグロメットで被覆する。
	組立て・集合体	破損・安全	装置改良	特開2002-093454 00. 09. 11	燃料電池スタック
	組立て・集合体	閉塞防止	基材・部品改良	特開2000-090954 98. 09. 16	燃料電池スタック
	組立て・集合体	閉塞防止	操業	特開2000-090955 98. 09. 16	燃料電池スタック

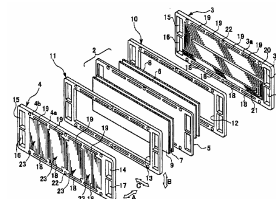


表2.4.4-1 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (9/11)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	組立て・集合体	温度制御など	基材・部品改良	特許3319609 91.10.03	燃料電池 積層方向に貫通するガス流路を複数もうけ、固体高分子電解質膜上では燃料ガスと酸化ガスの流路を互いに直交させ、しかも各流路ごとに供給するガス流量を調整することにより、セル内の温度を均一化して発電効率を向上させる。
	組立て・集合体	温度制御など	基材・部品改良	特開2000-090942 98.09.10	燃料電池スタック
	組立て・集合体	温度制御など	基材・部品改良	特開2001-035511 99.07.23	燃料電池
	組立て・集合体	温度制御など	装置改良	特開2000-021434 98.07.01	燃料電池スタックおよびその車載システム
	組立て・集合体	温度制御など	装置改良	特開2002-170590 00.11.29	燃料電池
	組立て・集合体	温度制御など	装置改良	特開2002-184449 00.12.13	固体高分子型燃料電池スタック
	組立て・集合体	小型・軽量化	基材・部品改良	特開平7-211332 91.12.27	燃料電池
	組立て・集合体	小型・軽量化	基材・部品改良	特開2002-050389 00.08.02	燃料電池スタックおよびその運転方法
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2001-068140 99.08.26	燃料電池システム
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2001-076751 99.09.01	燃料電池システム
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2001-118596 99.10.19	燃料電池スタック
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2001-143740 00.07.27	燃料電池スタック
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2002-050391 00.08.02	燃料電池システム
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2002-050392 00.08.02	燃料電池スタック
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2001-143741 00.08.30	燃料電池スタック
	組立て・集合体	生産性向上	基材・部品改良	特開平11-233128 98.02.17	燃料電池
	組立て・集合体	生産性向上	基材・部品改良	特開2001-332277 00.05.19	燃料電池スタック
	組立て・集合体	生産性向上	装置改良	特開2002-124275 00.10.17	燃料電池
運転条件 (運転方法)	運転条件 (運転方法)	性能向上	制御	特開平9-073914 95.09.06	燃料電池の締付方法および装置
	運転条件 (運転方法)	加湿調整 (乾燥防止)	装置構成	特開2002-117881 00.10.05	燃料電池システム
	運転条件 (運転方法)	加湿調整 (乾燥防止)	制御	特開平10-172593 96.12.16	燃料電池
	運転条件 (運転方法)	加湿調整 (乾燥防止)	材料	特開2001-043878 99.09.30	燃料電池発電システム
	運転条件 (運転方法)	破損・安全	装置構成	特開2001-043879 99.09.30	燃料電池発電システム

表2.4.4-1 本田技研工業の技術要素別課題対応特許 (10/11)

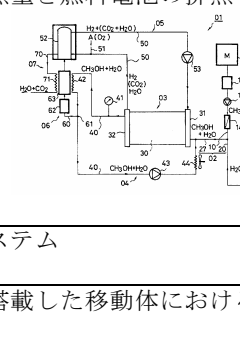
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
運転条件 (運転方法)	運転条件 (運転方法)	破損・安全	制御	特開平9-147895 95. 11. 17	固体高分子電解質型燃料電池の燃焼検出方法およびその装置
	運転条件 (運転方法)	閉塞防止 (凝縮水、生成水除去)	構造	特開平5-174862 91. 12. 25	燃料電池の設置方法
	運転条件 (運転方法)	燃料制御 (メタノール)	材料	特開2001-043876 99. 09. 30	燃料電池発電システム
	運転条件 (運転方法)	温度制御	装置構成	特開2001-043877 99. 09. 30	燃料電池発電システム
	運転条件 (運転方法)	温度制御	操業条件	特開平8-306371 95. 05. 09	固体高分子電解質膜型燃料電池の制御方法
	運転条件 (運転方法)	温度制御	操業条件	特表平8-837920 96. 05. 24	燃料電池およびその制御方法
	運転条件 (運転方法)	小型・軽量化	装置構成	特開2001-035518 99. 07. 23	燃料電池発電
	運転条件 (運転方法)	小型・軽量化	材料	特開2001-043874 99. 09. 30	燃料電池発電
燃料電池システム	燃料電池システム	ガス配流	工程	特開2001-213602 00. 01. 28	水素を燃料とする機器への水素供給システム
	燃料電池システム	電池性能	工程および構造	特開平7-022047 93. 06. 29	固体高分子型燃料電池の制御方法
	燃料電池システム	温度制御	工程および構造	特許3263129 92. 06. 05	燃料電池システム 燃料電池の燃料であるメタノールを冷媒として用いる。メタノール溶液をメタノールの沸騰圧力以上の圧力で封じ込め、メタノール気化の加温にメタノールの余剰蓄熱量と燃料電池の排熱を利用する。 
	燃料電池システム	小型・軽量化	工程および構造	特開平10-321246 97. 05. 16	燃料電池システム
	燃料電池システム	省エネ・省資源	工程	特開平9-017438 95. 06. 26	燃料電池を搭載した移動体における燃料電池システム 水素供給用の改質器と酸化剤ガスに加湿用水分を供給する水タンクと加湿された水素ガスが供給される燃料電池と、燃料電池から排出される排出成分をガスと水分に分離し、分離された水分を水タンクに供給するための気液分離器を備える。
	燃料電池システム	省エネ・省資源	工程	特開2001-213603 00. 01. 28	水素を燃料とする機器への水素供給システム
燃料電池システム	燃料電池システム	省エネ・省資源	工程	特開2001-213606 00. 01. 28 日本重化学工業	水素を燃料とする機器への水素供給システム

表2.4.4-1 本田技研工業の技術要素別課題対応特許（11/11）

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
運転条件 (運転方法)	燃料電池システム	省エネ・省資源	工程	特開2001-213607 00.01.28 日本重化学工業	水素を燃料とする機器への水素供給システム
	燃料電池システム	省エネ・省資源	工程および構造	特開2000-231930 99.02.09	車載用燃料電池システム

2.5 三洋電機

2.5.1 企業の概要

商号	三洋電機 株式会社
本社所在地	〒570-8677 大阪府守口市京阪本通2-5-5
設立年	1950年（昭和25年）
資本金	1,722億41百万円（2002年3月末）
従業員数	17,239名（2002年3月末）（連結：80,500名）
事業内容	音響・映像・情報通信機器、電化機器、産業機器、電子デバイス等の製造・販売・保守・サービス等

2.5.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

表2.5.2-1 三洋電機の固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

技術要素	製 品	製 品 名	備 考	出 典
燃料電池システム	固体高分子形燃料電池	家庭用燃料電池コージェネレーションシステム	開発中	http://www.sanyo.co.jp
燃料電池システム	固体高分子形燃料電池	可搬式燃料電池電源	開発中	http://www.sanyo.co.jp
燃料電池システム	燃料電池	家庭用燃料電池システム	技術解説	工業材料、Vol.49、No.1(2001)、P27

1992年から固体高分子形燃料電池の開発を行い、98年には電源装置を開発し、99年には都市ガス、プロパンガスを燃料とする家庭用燃料電池コージェネレーションシステムを試作し、商品化に向けて開発中である。

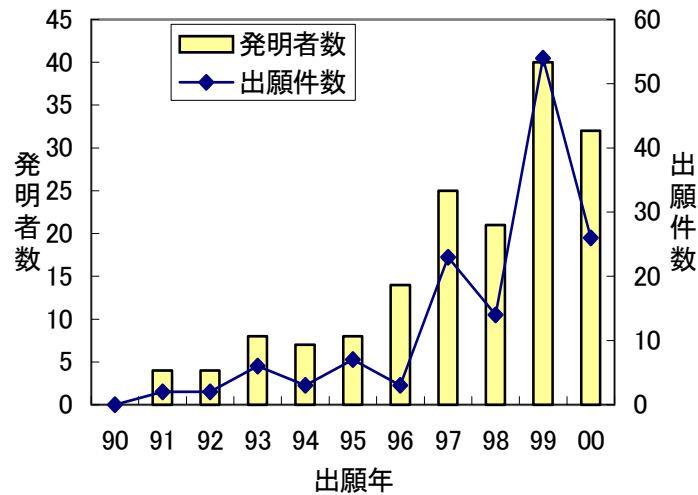
2.5.3 開発拠点と研究開発者

固体高分子形燃料電池技術の開発を行っていると思われる事業所、研究所などを特許情報に記載された発明者住所をもとに紹介する。（ただし、組織変更などによって現時点の名称と異なる場合もある。）

大阪府守口市：本社、工場

図2.5.3-1には、三洋電機の発明者数と出願件数との推移を示す。1997年以降99年までは出願件数と発明者数は増加しているが、2000年は減少している。

図2.5.3-1 三洋電機の発明者数と出願件数との推移



2.5.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.5.4-1に三洋電機の分野別および技術要素別出願特許比率を示す。

三洋電機の出願特許は141件である。スタックに関するものの出願比率が高いがその値は60%未満であって改質器、運転条件（運転方法）および燃料電池システムをあわせると40数%となり、固体高分子形燃料電池に関連する技術要素のすべてにわたって技術開発が行われている。最も出願特許数が多いのは燃料電池システムである。

図2.5.4-1 三洋電機の分野別および技術要素別の出願特許比率

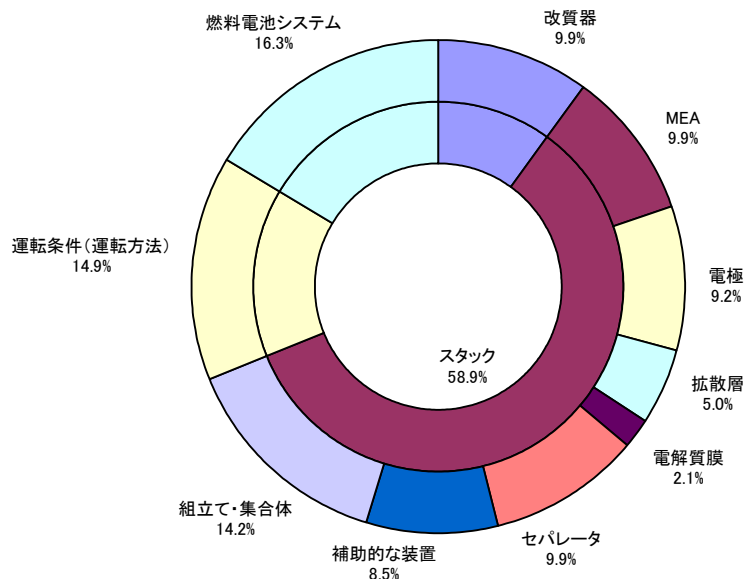


図2.5.4-2に三洋電機の出願特許のうち最も出願件数が多い燃料電池システム関連特許23件について課題と解決手段をバブル図として示す。この技術要素において重きがおかれている技術課題は生産性向上である操業の安定化である。

操業の安定化についての解決手段は、基材・部品改良ならびに装置改良の両面から検討がなされている。

図2. 5. 4-2 三洋電機の燃料電池システム関連特許の課題と解決手段

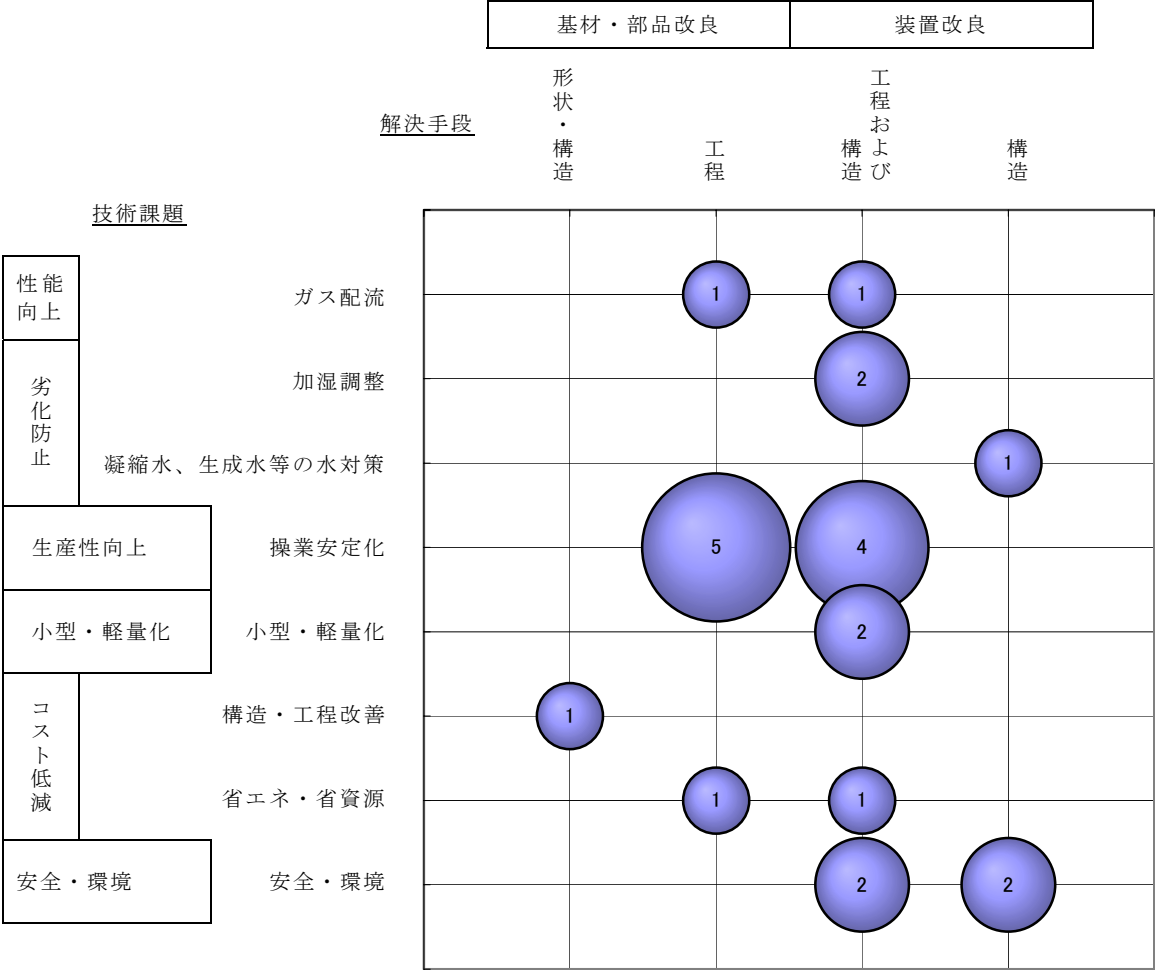


表 2. 5. 4-1に三洋電機の技術要素別課題対応特許を示す。
 改質器の分野では技術課題として小型・軽量化ならびにCO低減への取組みが多く見られる。
 スタック分野では電解質膜についての出願特許数が少ないが、その他の技術要素については出願特許数に偏りがなく、広範な技術課題についての検討がなされた特許を出願している。
 運転条件（運転方法）や燃料電池システムについての出願特許件数も多く、広範な技術課題について検討がなされている。

表2.5.4-1 三洋電機の技術要素別課題対応特許 (1/9)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
改質器	改質器	不純物除去	工程および構造	特開2000-277139 99.03.25	燃料電池発電システム及びその運転方法
	改質器	不純物除去	構造	特開2001-185193 99.12.24	燃料電池発電
	改質器	CO低減	工程	特開平11-265725 98.03.17	一酸化炭素除去装置およびその運転方法
	改質器	CO低減	工程および構造	特開平11-302001 98.11.26	一酸化炭素除去器及び燃料電池発電システム
	改質器	CO低減	工程および構造	特開2000-268841 99.03.15	燃料電池の一酸化炭素除去器
	改質器	CO低減	構造	特開2000-260457 99.03.09	燃料電池の一酸化炭素除去器
	改質器	反応効率	構造	特開2001-180909 99.12.28	改質器並びに固体高分子型燃料電池発電システム
	改質器	起動・停止	構造	特開平10-324501 97.05.23	一酸化炭素除去装置及び一酸化炭素除去装置の起動方法
	改質器	小型・軽量化	構造	特開2001-180911 99.12.28	CO変成ユニットおよび固体高分子型燃料電池発電システム
	改質器	小型・軽量化	構造	特開2001-185178 99.12.28	CO除去ユニットおよび固体高分子型燃料電池発電システム
	改質器	小型・軽量化	構造	特開2001-185180 99.12.28	CO処理装置および固体高分子型燃料電池発電システム
	改質器	小型・軽量化	構造	特開2002-100389 00.09.25	燃料ガス改質装置及び燃料電池システム
	改質器	コスト低減	構造	特開2001-182904 99.12.28	燃焼装置及び改質器並びに固体高分子型燃料電池発電システム
	改質器	コスト低減	構造	特開2001-185186 99.12.28	燃焼装置及び改質器並びに固体高分子型燃料電池発電システム
スタック	MEA	触媒利用	構造	特許3113499 94.05.31	イオン導電性付与電極並びにそのような電極を用いた電極・電解質接合体及びセル カーボン繊維などの多数の空隙（細孔）表面にイオン交換性高分子を被覆し、さらにその表面に電極触媒を添着し、触媒の有効利用を可能にする。
	MEA	触媒利用	物質	特開平7-176310 93.12.20 拒絶	電極及びその電極とイオン交換膜との接合体
	MEA	反応効率向上	成形・加工	特開2002-075406 00.08.30	燃料電池セルユニットとその製造方法
	MEA	出力効率向上	成形・加工	特開平4-329264 91.04.30 拒絶	イオン交換膜式燃料電池の製造方法
	MEA	出力効率向上	成形・加工	特開平7-176317 93.12.20 拒絶	電極／イオン交換薄膜接合体の製造方法、及び電極／イオン交換薄膜／電極接合体の製造方法
	MEA	接触圧力・接触抵抗	構造	特開平8-064221 94.08.26	電極・高分子電解質接合体
	MEA	ガス配流	物質	特許3162851 93.01.05	電極／高分子電解質膜接合体の製造方法 電極触媒と亜鉛粉末などの造孔剤と有機溶媒とを混合してシート化、乾燥、さらにイオン交換体を含浸して作製した電極を高分子電解質膜に接合後、強酸水溶液に浸漬、水洗いして亜鉛粉末を除去し細孔を確保する。
	MEA	加湿調整	構造	特開2001-185170 99.12.27	固体高分子型燃料電池用膜電極構造体及び固体高分子型燃料電池の運転方法

表2.5.4-1 三洋電機の技術要素別課題対応特許 (2/9)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	MEA	乾燥防止	構造	特開2000-277128 99.03.24	固体高分子型燃料電池
	MEA	閉塞防止	構造	特開2000-251910 99.03.02	固体高分子電解質型燃料電池
	MEA	生成水	構造	特開2000-251901 99.03.01	燃料電池用セル及びこれを用いた燃料電池
	MEA	生成水	構造	特開2001-185171 99.12.27	固体高分子型燃料電池とその製造方法
	MEA	短絡	構造	特開平11-016584 97.06.25	固体高分子型燃料電池用セル及びその作製方法
	MEA	電池性能	構造	特開2001-338656 00.05.30	燃料電池
	電極	触媒利用	構造	特開平6-068880 92.08.24 拒絶	固体高分子型燃料電池
	電極	触媒利用	構造	特開平11-265721 98.03.17	燃料電池
	電極	触媒利用	成形・加工	特許3182265 93.10.29	固体高分子型燃料電池用電極の製造方法 触媒粒子とイオン交換体溶液を混合、半乾燥し、圧延により触媒層シート作製、それにアルコール水溶液を含浸させ触媒粒子表面のイオン交換膜の一部を溶解ゲル化後、アルコールを乾燥除去。
	電極	出力効率向上	構造	特開2001-185162 99.12.22	燃料電池とその製造方法
	電極	出力効率向上	成形・加工	特開平9-120821 95.10.27	固体高分子型燃料電池用電極の製造方法
	電極	出力効率向上	物質	特開2002-134120 00.10.24	燃料電池用電極とこれを用いる燃料電池
	電極	ガス配流	構造	特開2001-126737 99.10.27	燃料電池用電極、その製造方法並びに燃料電池
	電極	ガス配流	構造	特開2002-056856 00.08.11	液体燃料を用いる燃料電池
	電極	ガス配流	成形・加工	特許2921725 93.06.30	固体高分子電解質型燃料電池電極の製造方法 固体高分子電解質を被覆した触媒粉末表面にフッ素樹脂添着、該フッ素樹脂添着粉末とフッ素樹脂凝集体との混合物を作製、圧延し、混合物中のフッ素凝集体を繊維化し3次元のガス拡散経路を確保する。
	電極	閉塞防止	構造	特許3177256 98.04.15	安定して優れた発電特性を得ることができる固体高分子型燃料電池 燃料ガス流れ方向のアノードの終端よりも下流側に延設流路を形成し、延設流路の終端に吸水手段を設けることにより、アノード側チャネルが水で閉塞して燃料ガスの流れが止まることを防止し、燃料ガスの安定供給ができる。
	電極	水分除去	構造	特開2000-182626 98.12.15	燃料電池用電極、その製造方法及び燃料電池
	電極	水分除去	構造	特開2001-338651 00.05.30	燃料電池用電極及び燃料電池
	電極	電池性能	形状	特開2001-243963 00.02.25	燃料電池用セル及び燃料電池
	拡散層	加湿調整	物質	特開2000-251900 99.03.01	燃料電池用セルユニット及び燃料電池
	拡散層	凝縮水、生成水等の水対策	物質	特開2001-093544 99.09.24	燃料電池用電極、その製造方法並びに燃料電池

表2.5.4-1 三洋電機の技術要素別課題対応特許 (3/9)

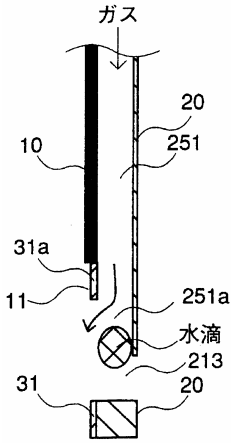
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	拡散層	電池性能	形状・構造	特開平9-139222 95.11.15	固体高分子型燃料電池
	拡散層	電池性能	形状・構造	特開2001-338655 00.05.30	燃料電池
	拡散層	電池性能	物質	特開2001-357869 00.06.14	固体高分子型燃料電池スタック
	拡散層	電池性能	物質	特開2001-283869 01.01.23	燃料電池
	拡散層	コスト低減	形状・構造	特開2002-170572 00.12.04	燃料電池用ガス拡散層およびその製法
	電解質膜	膜内外調湿	新規組成	特開2000-277130 99.03.24	固体高分子型燃料電池及び電解質膜の作製方法
	電解質膜	膜接続部の破壊防止	成形・加工物の構造	特開2000-243413 99.02.23	固体高分子型燃料電池用電解質膜及びこれを用いた固体高分子型燃料電池
	電解質膜	膜接続部の破壊防止	成形・加工物の構造	特開2000-285937 99.03.31	燃料電池
	セパレータ	反応効率向上	形状	特開2000-251907 99.02.24	固体高分子型燃料電池
	セパレータ	反応効率向上	構造	特開平5-021076 91.07.08 拒絶	燃料電池
	セパレータ	出力効率向上	構造	特開2000-251904 99.02.24	燃料電池用セルユニット及び燃料電池
	セパレータ	出力効率向上	構造	特開2002-158017 00.11.20	燃料電池用基板の製造方法及び燃料電池
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	物質	特開2001-325966 00.05.16	燃料電池用セパレータおよび燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開平11-097041 97.09.22	固体高分子型燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	構造	特許3081613 99.12.22	燃料電池装置 ガス流路溝がシール材よりもガス流れ方向の下流側に延設されてなる延長溝を備えるので、ガス流路溝の最下流端に水が滞留してもガスの通路が確保され、各ガス流路溝に流通するガスの流れを均一なものとするができる。 

表2.5.4-1 三洋電機の技術要素別課題対応特許 (4/9)

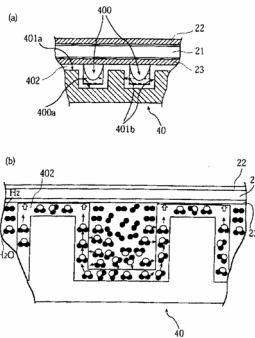
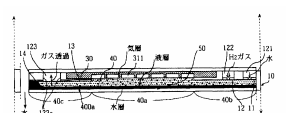
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	セパレータ	構造	構造	特許3022528 98.11.30	固体高分子型燃料電池 加湿剤である水が流通するチャンネルを形成するリブ付きプレートの燃料極に面する側に保水層を形成する。保水層は、溶剤で溶かされた樹脂混合カーボンをスプレー塗布した後、所定の温度下で乾燥され形成される。 
	セパレータ	電蝕防止	構造	特開2002-151110 00.11.09	燃料電池用セパレータとその製造方法、および燃料電池
	セパレータ	電池性能	構造	特開平10-289723 97.04.11	燃料電池
	セパレータ	電池性能	構造	特開2002-056861 00.08.11	燃料電池
	セパレータ	成形・加工	工程	特開2000-251908 99.02.24	固体高分子型燃料電池
	セパレータ	形状	構造	特開平11-111311 97.09.30	固体高分子型燃料電池
	セパレータ	材料	形状	特開2002-184421 00.12.11	固体高分子形燃料電池用セパレータ
	補助的な装置	加湿調整	物質	特開平7-240221 94.02.28	固体高分子電解質型燃料電池
	補助的な装置	加湿調整	工程および構造	特開平11-040179 97.07.23	固体高分子型燃料電池
	補助的な装置	凝縮水、生成水等の水対策	工程	特開2001-283889 00.03.29	固体高分子型燃料電池
	補助的な装置	凝縮水、生成水等の水対策	工程および構造	特開2000-173634 99.03.30	燃料電池
	補助的な装置	凝縮水、生成水等の水対策	構造	特許3123992 98.11.10	固体高分子型燃料電池 アノードと対応する領域より下流側の流路部分において、これと対応する部位に撥水性シートを敷設し、その直下流にガス排出口を開設する。 
	補助的な装置	凝縮水、生成水等の水対策	構造	特開2000-357529 99.06.14	燃料電池システム
	補助的な装置	電池性能	工程および構造	特開平11-283648 98.03.30	燃料電池装置

表2.5.4-1 三洋電機の技術要素別課題対応特許 (5/9)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	補助的な装置	電池性能	工程および構造	特開平11-283649 98.03.30	燃料電池装置
	補助的な装置	小型・軽量化	形状・構造	特開2000-285951 99.03.31	燃料電池
	補助的な装置	小型・軽量化	工程および構造	特開2000-260456 99.03.08	燃料電池
	補助的な装置	小型・軽量化	工程および構造	特開2000-331699 99.05.24	燃料電池システム
	補助的な装置	省エネ・省資源	構造	特開2000-285947 99.03.31	燃料電池
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開平10-289722 97.04.11	固体高分子型燃料電池およびその製造方法
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開2002-158018 00.11.16	燃料電池
	組立て・集合体	反応効率向上	基材・部品改良	特開平10-106593 96.09.30	固体高分子型燃料電池、その運転方法及び固体高分子型燃料電池システム
	組立て・集合体	反応効率向上	基材・部品改良	特開2001-015123 99.06.30	燃料電池用電極基体、燃料電池用電極及びこれを用いた燃料電池
	組立て・集合体	加湿調整	基材・部品改良	特開2001-006708 99.06.22	固体高分子型燃料電池
	組立て・集合体	加湿調整	基材・部品改良	特開2001-015137 99.06.25	固体高分子型電解質型燃料電池
	組立て・集合体	加湿調整	基材・部品改良	特開2001-307749 00.04.21	固体高分子型燃料電池および固体高分子型燃料電池スタック
	組立て・集合体	加湿調整	装置改良	特開2001-015145 99.06.25	固体高分子型電解質型燃料電池
	組立て・集合体	加湿調整	装置改良	特開2001-236976 00.02.22	燃料電池
	組立て・集合体	加湿調整	装置改良	特開2002-124270 00.10.23	燃料電池
	組立て・集合体	破損・安全	装置改良	特許3345240 95.11.27	固体高分子型燃料電池及びその製造方法 電極の外周とシール部の間において、イオン交換膜と電池プレートとの間の間隙を充填する充填材を兼ねる、加圧によって収縮する多孔性の材料からなる外周端部を形成することにより、イオン交換膜の変形や破損を防止する。
	組立て・集合体	閉塞防止	基材・部品改良	特開2001-135329 99.11.10	固体高分子型燃料電池
	組立て・集合体	閉塞防止	装置改良	特開2001-307753 00.04.19	固体高分子型燃料電池 複数の単位セルによってセルユニットを構成し、隣り合う単位セルユニット間に燃料ガスと冷却水が流れる加湿室を備え、燃料室を流れる燃料ガスと、酸化剤室を流れる酸化剤ガスの流れは、加湿室を流れる冷却水の流れと並行流にしている。
	組立て・集合体	温度制御など	装置改良	特開平11-097048 97.09.22	固体高分子型燃料電池モジュール

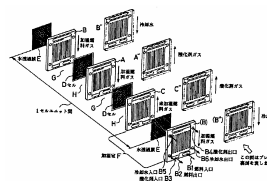


表2.5.4-1 三洋電機の技術要素別課題対応特許 (6/9)

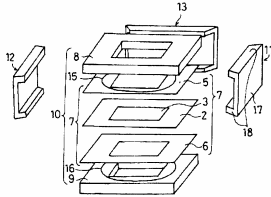
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	組立て・集合体	温度制御など	操業	特開2001-068139 99.08.25	固体高分子型燃料電池
	組立て・集合体	小型・軽量化	基材・部品改良	特開2001-185169 99.12.24	固体高分子型燃料電池
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特許2994914 93.07.16	燃料電池 高分子電解質膜とその両表面に配された集電板からなる単セルの端部に2つの端子電極を設け、一方の端子電極は単セルの正極に、他方の端子電極は負極に接続することにより、組立てが容易で、コンパクトな高電圧を取り出せる燃料電池となる。 
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特許3219639 95.05.25	固体高分子型燃料電池 反応空気出口ヘッダに、燃料電池本体からの排空気と熱交換して排空気中の水分を回収する水分回収器が設けられ、一端から水分回収器の水を受け取り、他端は反応空気入り口ヘッダへ水分を供給する吸水性多孔質材が設置されている。
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開平10-106604 96.09.30	燃料電池
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2002-170591 00.12.04	固体高分子形燃料電池発電装置
運転条件(運転方法)	運転条件(運転方法)	性能向上	制御	特開平11-191422 97.12.26	固体高分子形燃料電池装置
	運転条件(運転方法)	加湿調整(乾燥防止)	装置構成	特開2000-311699 99.04.26	固体高分子型燃料電池
	運転条件(運転方法)	加湿調整(乾燥防止)	制御	特開平11-191423 97.12.26	固体高分子型燃料電池の運転方法
	運転条件(運転方法)	加湿調整(乾燥防止)	制御	特開平11-214025 98.01.21	燃料電池装置
	運転条件(運転方法)	加湿調整(乾燥防止)	制御	特開2001-015140 99.07.02	固体高分子型燃料電池
	運転条件(運転方法)	加湿調整(乾燥防止)	制御	特開2001-236977 00.02.23	固体高分子型燃料電池発電装置及び固体高分子型燃料電池の運転方法
	運転条件(運転方法)	加湿調整(乾燥防止)	操業条件	特開平10-003936 96.06.12	固体高分子型燃料電池発電システム
	運転条件(運転方法)	破損・安全	操業条件	特開平10-270065 97.03.26	固体高分子電解質型燃料電池、セルユニット及び燃料の供給方法
	運転条件(運転方法)	破損・安全	操業条件	特開平11-283646 98.03.31	固体高分子型燃料電池システム

表2.5.4-1三洋電機の技術要素別課題対応特許 (7/9)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
運転条件 (運転方法)	運転条件 (運転方法)	閉塞防止 (凝縮水、生成水除去)	構造	特開2001-015136 99.06.30	燃料電池システム
	運転条件 (運転方法)	閉塞防止 (凝縮水、生成水除去)	制御	特許3213509 95.05.23	固体高分子型燃料電池の起動方法 固体高分子型燃料電池の発電電圧を測定し、発電電圧が設定電圧より高い場合には燃料ガスへの水添加を停止し、低い場合には水添加をおこなうことにより、起動時間を短縮することができる。 <pre> graph TD START([START]) --> S1[燃料ガス及び空気導入 S1] S1 --> S2[開路電圧測定 S2] S2 --> S3{設定開路電圧以上か? S3} S3 -- No --> S7[外部負荷へ電力供給開始 S7] S3 -- Yes --> S4[負荷を投入して電圧測定 S4] S4 --> S5{設定負荷電圧以上か? S5} S5 -- No --> S7 S5 -- Yes --> S6[燃料ガスへ水の添加開始 S6] S6 --> S7 S7 --> END([END]) </pre>
	運転条件 (運転方法)	閉塞防止 (凝縮水、生成水除去)	制御	特開2000-260448 99.03.08	固体高分子型燃料電池ユニット及び固体高分子型燃料電池の加湿制御方法
	運転条件 (運転方法)	閉塞防止 (凝縮水、生成水除去)	制御	特開2001-325978 00.05.16	燃料電池及びその運転方法
	運転条件 (運転方法)	温度制御	装置構成	特開平11-283645 98.03.31	固体高分子型燃料電池システム
	運転条件 (運転方法)	温度制御	材料	特許3203150 95.05.18	固体高分子型燃料電池及び固体高分子型燃料電池システム 固体高分子型燃料電池のアノード側通路に、液状の水に燃料ガスを混合し燃料電池に供給する混合物供給手段を設けることにより、燃料電池の加湿および冷却を行う。

表2.5.4-1 三洋電機の技術要素別課題対応特許 (8/9)

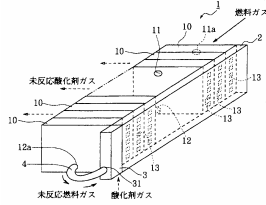
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
運転条件(運転方法)	運転条件(運転方法)	性能劣化	装置構成	特開2000-251916 99.03.01	固体高分子型燃料電池 酸化剤ガス中に含まれる有機性不純物を除去し、排出ガスの再利用をはかるため、電池セルから排出される未反応燃料ガスと、酸化剤極に供給するすべての酸化剤ガスを燃焼器で燃焼させる。 
	運転条件(運転方法)	小型・軽量化	装置構成	特開2000-353537 99.06.10	燃料電池ユニット
	運転条件(運転方法)	小型・軽量化	装置構成	特開2000-357530 99.06.14	燃料電池システム
	運転条件(運転方法)	小型・軽量化	操業条件	特開2001-291525 00.04.07	固体高分子型燃料電池の起動方法及びその装置
	運転条件(運転方法)	生産性向上	操業条件	特開2000-277136 99.03.24	固体高分子型燃料電池及び固体高分子型燃料電池の起動方法
	運転条件(運転方法)	コスト低減	装置構成	特開平11-283644 98.03.31	固体高分子型燃料電池システム
燃料電池システム	燃料電池システム	ガス配流	工程	特開平11-185791 97.12.25	固体高分子型燃料電池システム
	燃料電池システム	ガス配流	工程および構造	特開平11-185785 97.12.25	固体高分子型燃料電池システム
	燃料電池システム	加湿調整	工程および構造	特開2000-243419 99.02.18	固体高分子型燃料電池及びその運転方法
	燃料電池システム	加湿調整	工程および構造	特開2000-243420 99.02.24	固体高分子型燃料電池
	燃料電池システム	凝縮水、生成水等の水対策	構造	特開平11-191421 97.12.26	固体高分子形燃料電池
	燃料電池システム	操業安定化	工程	特開平6-068892 92.08.20	燃料電池システム
	燃料電池システム	操業安定化	工程	特開平11-111318 97.10.03	固体高分子型燃料電池システム
	燃料電池システム	操業安定化	工程	特開平11-176459 97.12.10	燃料電池の水補給装置
	燃料電池システム	操業安定化	工程	特開2000-285943 99.03.31	燃料電池発電システムおよびその起動方法
	燃料電池システム	操業安定化	工程	特開2002-075425 00.08.28	燃料電池発電装置の起動方法
	燃料電池システム	操業安定化	工程および構造	特開平11-154527 97.11.20	燃料電池の水補給装置
	燃料電池システム	操業安定化	工程および構造	特開平11-185788 97.12.25	固体高分子型燃料電池及びその起動方法
	燃料電池システム	操業安定化	工程および構造	特開平11-233131 98.02.19	固体高分子型燃料電池システム

表2.5.4-1 三洋電機の技術要素別課題対応特許（9/9）

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
燃料電池システム	燃料電池システム	操業安定化	工程および構造	特開2000-251914 99.03.02	燃料電池システム及びその運転方法
	燃料電池システム	小型・軽量化	工程および構造	特開2000-260445 99.03.08	燃料電池発電装置
	燃料電池システム	小型・軽量化	工程および構造	特開2001-185187 99.12.28	固体高分子型燃料電池発電システム
	燃料電池システム	構造・工程改善	形状・構造	特開平11-154528 97.11.19	燃料電池
	燃料電池システム	省エネ・省資源	工程	特開2000-285940 99.03.31	固体高分子型燃料電池発電システム
	燃料電池システム	省エネ・省資源	工程および構造	特開平10-312821 97.05.14	燃料電池システム
	燃料電池システム	安全・環境	工程および構造	特開平9-147892 95.11.29	燃料電池システム及びその運転方法
	燃料電池システム	安全・環境	工程および構造	特開平11-102717 97.09.25	固体高分子型可搬式燃料電池装置
	燃料電池システム	安全・環境	構造	特開平11-111316 97.09.30	固体高分子型燃料電池
	燃料電池システム	安全・環境	構造	特開平11-185781 97.12.25	固体高分子型燃料電池システム

2.6 富士電機

2.6.1 企業の概要

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

2.6.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

表2.6.2-1 富士電機の固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

技術要素	製 品	製 品 名	備 考	出 典
改質器	水素製造装置	オンサイト型水素製造装置 HG-100	発売中	http://www.fujielectric.co.jp/
燃料電池システム		固体高分子形燃料電池	技術論文	富士技報、Vol. 75、 No. 5(2002)、P291

2000年度より固体高分子形燃料電池を定置形コージェネレーション発電装置として開発を進めている。

すでに都市ガス改質の1kW級システムでは1000時間の連続運転の実績がある。その他、純水素を使用する1kW級スタックでは15,000時間を越える連続運転の実績がある。

2.6.3 開発拠点と研究開発者

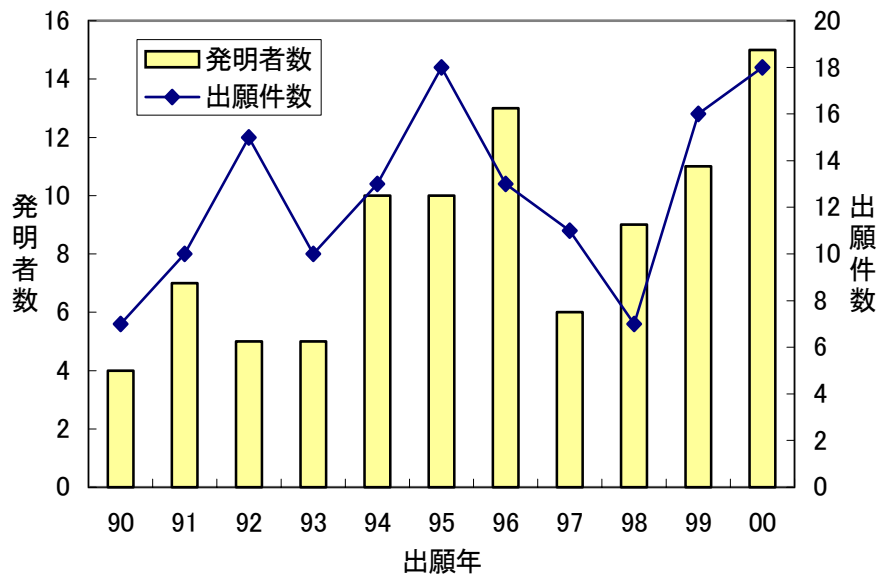
固体高分子形燃料電池技術の開発を行っていると思われる事業所、研究所などを特許情報に記載された発明者住所をもとに紹介する。（ただし、組織変更などによって現時点の名称と異なる場合もある。）

神奈川県川崎市：エネルギー製作所

神奈川県横須賀市：株式会社富士電機総合研究所

図2.6.3-1には、富士電機の発明者数と出願件数との推移を示す。1990年から96年にかけて発明者数は増加したが、97年には減少し、その後ふたたび増加している。出願件数も1995年のピークの後、98年にかけて減少し、その後ふたたび増加に転じている。

図2.6.3-1 富士電機の発明者数と出願件数との推移



2.6.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.6.4-1に富士電機の分野別および技術要素別出願特許比率を示す。

富士電機の出願特許は139件である。スタックに関するものの出願比率が84.9%と高く、その中でもセパレータと組立て・集合体についての出願特許数が均等に高い出願比率を示している。改質器ならびに燃料電池システムについての特許の出願割合は低い。

図2.6.4-1 富士電機の分野別および技術要素別の出願特許比率

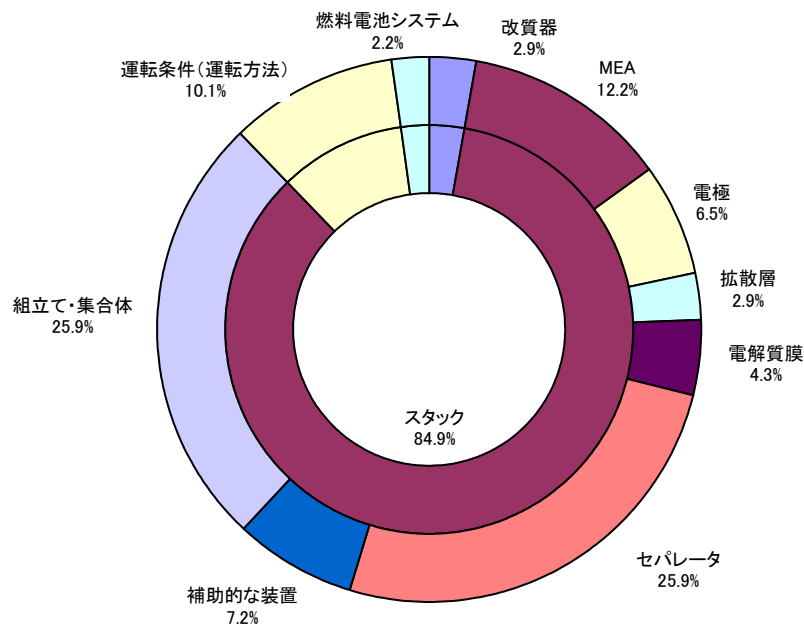


図2.6.4-2に富士電機の出願特許のうち出願件数が多いセパレータ関連特許36件について課題と解決手段をバブル図として示す。この技術要素において重きがおかれている技術

課題は性能向上に関連するガスの配流と出力効率向上である。ガスの配流については基
材・部品改良で、出力効率向上については装置改良の面から検討がなされている。

図2. 6. 4-2 富士電機のセパレータ関連特許の課題と解決手段

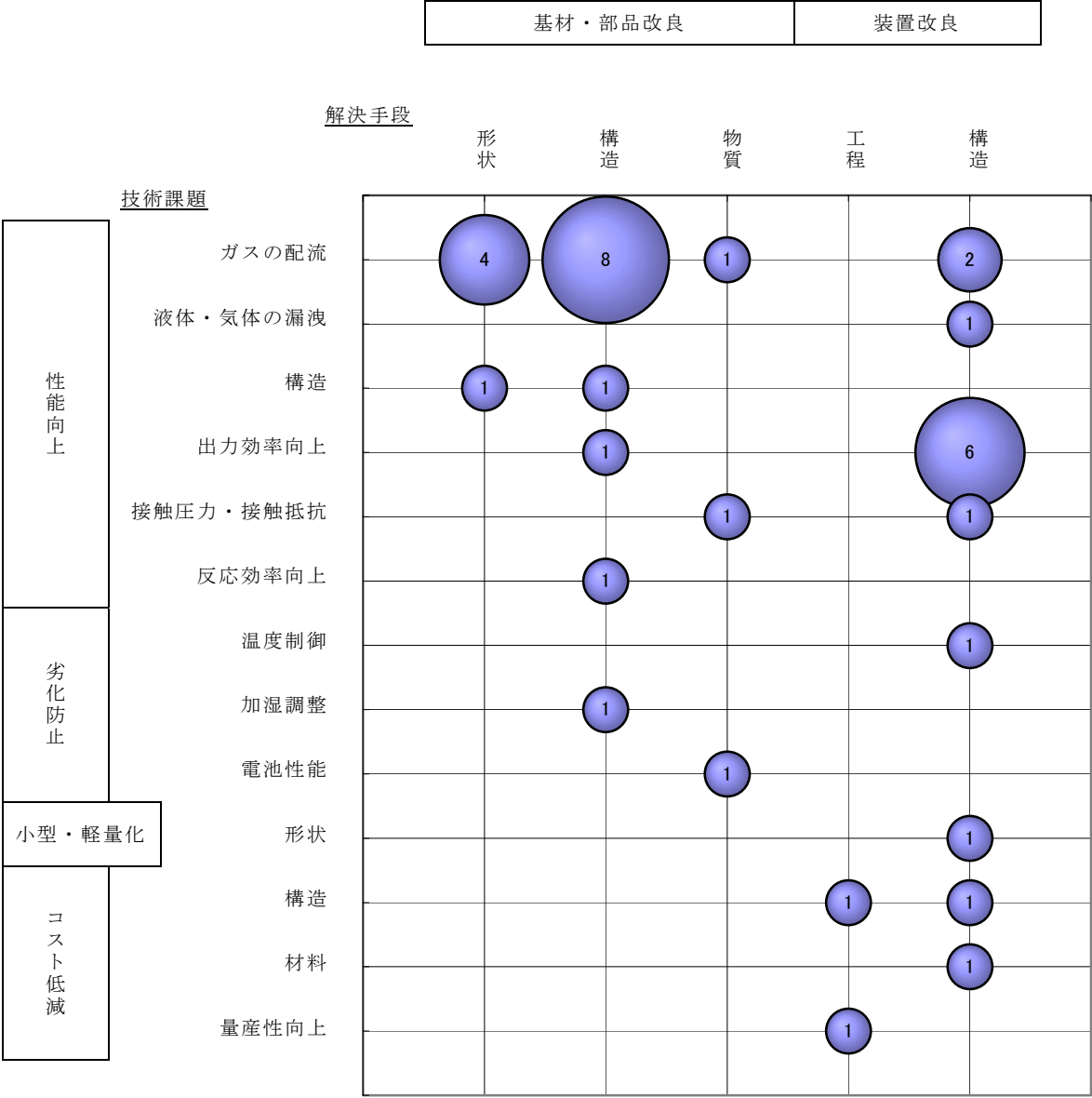


表2. 6. 4-1に富士電機の技術要素別課題対応特許を示す。

改質器の分野では出願特許数は少ないが技術課題として特定の課題に偏重せず反応効
率、CO低減、安全・環境および小型・軽量化それぞれについて出願している。

スタック分野では組立て・集合体ならびにセパレータについての出願特許数が最も多
く、次いでMEAについての出願特許が多い。セパレータについてはガスの配流についての
技術課題への取組みが多く見られる。組立て・集合体については偏ることなく広範な技術
課題への取組みが見られる。

運転条件（運転方法）についても広範な技術課題への対応が見られる。

燃料電池システムの分野についての出願特許件数は多くなく、取り組んでいる技術課題の
項目も少ない。

表2. 6. 4-1 富士電機の技術要素別課題対応特許 (1/9)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
改質器	改質器	CO低減	工程	特開平5-251104 92. 03. 09 取下げ	燃料電池発電システム
	改質器	反応効率	構造	特開平5-076773 91. 09. 20 取下げ	車両搭載型燃料電池発電装置の燃料改質器
	改質器	小型・軽量化	工程	特開2002-104806 00. 10. 10	燃料改質器およびそれを用いた燃料電池発電装置
	改質器	安全・環境	形状・構造	特開平9-241002 96. 03. 11	燃料電池発電装置の燃料改質器
スタック	MEA	触媒利用	構造	特開平4-012458 90. 04. 27 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池
	MEA	反応効率向上	構造	特開平4-012465 90. 04. 27 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池のセル構造
	MEA	反応効率向上	構造	特許2814716 90. 07. 31	固体高分子電解質型燃料電池のセル構造および水とガスの供給方法 プロトンは水和の状態で移動するためアノードは乾燥しやすく、乾燥すると移動が困難となる。カソードにおいては水が生成され電極基材の細孔を閉塞するので親水性多孔質基材をアノードへ、撥水性多孔質基材をカソードへ着ける。
	MEA	反応効率向上	成形・加工	特開平5-036418 91. 03. 13 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池およびその製造方法
	MEA	出力効率向上	形状	特許3146758 93. 05. 27	固体高分子電解質型燃料電池 従来の燃料電極、酸化剤電極の各角部を円弧状に形成して、電解質膜に生じる集中応力を低減する。
	MEA	接触圧力・接触抵抗	構造	特開2001-006699 99. 06. 24	固体高分子型燃料電池の固体高分子電解質膜・電極接合体およびその製造方法
	MEA	ガス配流	構造	特開2001-135326 99. 11. 05	固体高分子電解質型燃料電池および同スタック
	MEA	ガス配流	成形・加工	特開平8-138715 94. 11. 09 取下げ	固体高分子型燃料電池とその製造方法
	MEA	ガス配流	成形・加工	特開2001-297772 00. 04. 11	固体高分子型燃料電池の触媒層および膜／触媒層接合体の製造方法
	MEA	加湿調整	構造	特開2002-025584 00. 07. 04	固体高分子電解質型燃料電池とその加湿方法
	MEA	加湿調整	構造	特開2002-042824 00. 07. 19	固体高分子型燃料電池およびその製造方法
	MEA	乾燥防止	構造	特開2002-164057 00. 11. 28	固体高分子型燃料電池とその製造方法
	MEA	収縮・膨張	成形・加工	特開平11-045729 97. 07. 25	固体高分子電解質型燃料電池
	MEA	構造	構造	特開平5-021077 91. 07. 17	固体高分子電解質型燃料電池のシール構造

表2. 6. 4-1 富士電機の技術要素別課題対応特許 (2/9)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	MEA	構造	構造	特許3079742 92. 02. 21	固体高分子電解質型燃料電池 陽イオン交換膜として機能しないイオン交換膜の外周部分を、額縁状の安価でイオン交換膜と同程度の融点を有する樹脂（フッ素系ポリマー）に置換して熱融着する。
	MEA	量産性向上	構造	特開2000-323153 99. 05. 11	固体高分子型燃料電池の製造方法およびその装置
	MEA	工程	成形・加工	特開平11-071692 98. 06. 29	イオン交換膜と電極の接合体の製作方法および製作装置
	電極	触媒利用	成形・加工	特開平4-095355 90. 07. 31 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池の製造方法
	電極	出力効率向上	構造	特開2000-260435 99. 03. 08	燃料電池の触媒電極層及びその製造方法
	電極	出力効率向上	物質	特開平8-106915 94. 10. 04 取下げ	固体高分子型燃料電池の電極および燃料電池の製造方法
	電極	構造	構造	特開平4-095357 90. 07. 31 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池のセル構造および水とガスの供給方法
	電極	ガス配流	構造	特開平11-154523 97. 11. 19	固体高分子電解質型燃料電池の単セルおよびスタック
	電極	ガス配流	構造	特開2001-319663 00. 05. 08	固体高分子型燃料電池とその製造方法
	電極	加湿調整	構造	特開平5-054900 91. 08. 29 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池
	電極	乾燥防止	構造	特許3106554 91. 06. 28	固体高分子電解質型燃料電池およびその膜包含水とガスの供給方法 リブ付電極、リブ付電極室として水素極では水を通流させて適正な水和を行うとともに電極の乾燥を防止し、酸素極では生成排水を良好に流通させる。イオン交換膜では常時十分な湿潤状態が維持され抵抗分極が小さくなる。
	電極	生成水	構造	特開平8-167416 94. 12. 14 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池用の燃料電池セル
	拡散層	乾燥防止	工程および構造	特開平5-144451 91. 11. 20 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池の反応ガス・冷却媒体通流構造
	拡散層	乾燥防止	工程および構造	特開2001-006698 99. 06. 23	固体高分子電解質型燃料電池と同燃料電池用拡散層の製造方法
	拡散層	凝縮水、生成水等の水対策	形状・構造	特開平6-089730 92. 09. 10 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池
	拡散層	気体透過性	物質	特開平11-135133 98. 07. 22	固体高分子電解質型燃料電池
	電解質膜	電極・触媒との接合改善	成形・加工物の構造	特開平4-264367 91. 02. 19 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池

表2.6.4-1 富士電機の技術要素別課題対応特許 (3/9)

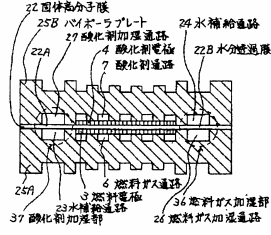
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電解質膜	膜内外調湿	成形・加工物の構造	特許3147518 92.08.20	固体高分子電解質型燃料電池のセル構造 固体高分子膜周辺部が、互いに対向する燃料および酸化電極の両側方より所定長延長され、この延長部分を水分の透過膜として、一方の延長部に燃料ガスの加湿部、他方の延長部に酸化剤の加湿部を設ける。 
	電解質膜	膜内外調湿	回収・再利用、システム	特許2718239 90.03.19	固体高分子電解質型燃料電池発電装置 空気電極への加圧空気を供給するターボコンプレッサーの圧縮熱ならびに改質器の燃焼排熱および高温の改質ガスを熱源として水を気化させて電極を適切に加湿する。
	電解質膜	膜内外調湿	回収・再利用、システム	特開平5-047394 91.08.08 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池およびその運転方法
	電解質膜	膜接続部の破壊防止	成形・加工物の構造	特開平6-251780 93.02.26 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池
	電解質膜	小型化	成形・加工物の構造	特開平10-064574 96.08.26	固体高分子電解質型燃料電池の製造方法
	セパレータ	反応効率向上	構造	特開平10-021944 96.07.01	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	出力効率向上	構造	特開平9-050819 95.08.09	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	出力効率向上	構造	特開平9-092309 95.09.22	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	出力効率向上	構造	特開平10-032011 96.07.17	固体高分子型燃料電池
	セパレータ	出力効率向上	構造	特開平10-125338 96.10.22	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	出力効率向上	構造	特開平11-073979 97.08.28	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	出力効率向上	構造	特開平11-185777 97.12.19	固体高分子電解質型燃料電池用加湿器
	セパレータ	出力効率向上	構造	特開2001-118588 99.10.15	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	構造	特開平9-092308 95.09.20	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	物質	特開2001-035504 99.07.26	固体高分子型燃料電池と同燃料電池用セパレータの製造方法

表2. 6. 4-1 富士電機の技術要素別課題対応特許 (4/9)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	セパレータ	液体・気体の漏洩	構造	特開平6-260177 93. 03. 04 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池用セパレータおよびその製造方法
	セパレータ	ガスの配流	形状	特開平5-251097 92. 03. 03 拒絶	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	形状	特開平6-096781 92. 09. 11 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	形状	特開平6-333590 93. 05. 21 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	形状	特開平10-050327 96. 08. 07	固体高分子型燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開平6-096777 92. 09. 16	固体高分子電解質型燃料電池およびその運転方法
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開平9-161819 95. 12. 06	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開平9-180741 95. 12. 22	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開平10-064562 96. 08. 13	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開平10-106600 96. 09. 30 関西電力	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開平9-298064 96. 11. 25	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開平10-154524 96. 11. 26	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開平10-284095 97. 04. 01	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開平10-284096 97. 04. 01	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開2002-042833 00. 07. 26	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	物質	特開平10-294116 97. 04. 18	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	構造	形状	特開平9-161827 95. 12. 11	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	構造	構造	特開平6-333581 93. 05. 21 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	構造	構造	特開2000-208153 99. 01. 18	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	構造	工程	特開2002-068839 00. 08. 24	黒鉛成形体の製造方法および燃料電池
	セパレータ	加湿調整	構造	特開平9-161821 95. 12. 08	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	電池性能	物質	特開2000-328279 99. 05. 25	電気化学セル用給電体の製造方法

表2.6.4-1 富士電機の技術要素別課題対応特許 (5/9)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	セパレータ	温度制御	構造	特開平8-111231 94.10.12 関西電力 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	形状	構造	特開平8-180883 94.12.26	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	材料	構造	特許3243974 95.07.03	固体高分子電解質型燃料電池 保持体を介して加圧されるPE膜の露出面と接触し合う加圧面の面積を増大させ、保持体を介して加圧される部分において、PE膜に加わる応力値を低減することを可能にし、電解質膜に加わる応力値を低減させた。
	セパレータ	量産性向上	工程	特開2001-307748 00.04.19	固体高分子型燃料電池
	補助的な装置	触媒利用	構造	特開平9-007620 95.06.15 取下げ	固体高分子型燃料電池発電装置
	補助的な装置	ガス配流	形状・構造	特開平4-012462 90.04.27 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池
	補助的な装置	加湿調整	形状・構造	特開2000-323159 99.05.11	固体高分子型燃料電池
	補助的な装置	加湿調整	物質	特許3111697 92.10.20	固体高分子電解質型燃料電池 複数積層した固体高分子燃料電池スタックにおいて、水蒸気透過膜により画成された加湿ガス室および被加湿ガス室とを備え、オフガスを加湿ガス、供給反応ガスを被加湿ガスとして反応ガスを加湿することにより、安定した加湿量を得る。
	補助的な装置	加湿調整	工程	特開平9-055218 95.08.10	燃料電池のガス加湿システム及びガス加湿方法
	補助的な装置	加湿調整	工程	特開2000-067893 98.08.25	固体高分子型燃料電池

表2. 6. 4-1 富士電機の技術要素別課題対応特許 (6/9)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	補助的な装置	加湿調整	工程および構造	特開2002-170584 00. 11. 29	固体高分子形燃料電池
	補助的な装置	加湿調整	構造	特開平5-094832 91. 10. 01 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池
	補助的な装置	凝縮水、生成水等の水対策	構造	特開平4-264365 91. 02. 19 取下げ	燃料電池の反応ガス配管構造
	補助的な装置	電池性能	工程	特開平6-243886 93. 02. 16 取下げ	燃料電池の反応空気供給方法およびその装置
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開平9-167623 95. 12. 18 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	装置改良	特許3350260 94. 12. 07 関西電力	固体高分子電解質型燃料電池 スタックの締め付け構造において、加圧板保持器と加圧板で形成される加圧ガス室のガス圧により加圧板をスタックの積層方向にしゅう動させて安定に押圧し、内部抵抗低減やシール性を保つ。
	組立て・集合体	反応効率向上	基材・部品改良	特開2001-332269 00. 05. 19	固体高分子型燃料電池の製造方法
	組立て・集合体	反応効率向上	装置改良	特開2001-256993 00. 03. 13	高濃度水素ガスを使用する燃料電池積層体
	組立て・集合体	ガス配流改善など	基材・部品改良	特開平10-308227 97. 05. 07	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	ガス配流改善など	装置改良	特開平8-130028 94. 10. 31	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	破損・安全	基材・部品改良	特許3052536 92. 02. 26	固体高分子電解質型燃料電池 固体高分子電解質膜の外縁部に補強膜を設けることにより、燃料ガスと酸化剤ガスとの圧力差が生じた場合や構成母材の熱膨張などが生じても、固体高分子電解質膜の破損を防止する。
	組立て・集合体	破損・安全	基材・部品改良	特開平6-084528 92. 09. 02	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	破損・安全	基材・部品改良	特開平6-333582 93. 05. 25 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	破損・安全	基材・部品改良	特開平7-065847 93. 08. 24 関西電力	固体高分子電解質型燃料電池

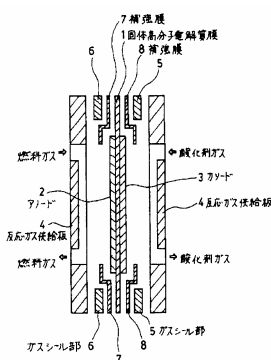


表2. 6. 4-1 富士電機の技術要素別課題対応特許 (7/9)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	組立て・集合体	破損・安全	基材・部品改良	特開平9-274926 96. 04. 05	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	閉塞防止	基材・部品改良	特開平6-068886 92. 08. 19	固体高分子電解質型燃料電池のセル構造
	組立て・集合体	閉塞防止	装置改良	特開平9-022717 95. 07. 06	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	閉塞防止	装置改良	特開平9-063623 95. 08. 22	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	閉塞防止	装置改良	特開平9-120833 95. 10. 25	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	閉塞防止	装置改良	特開平10-012262 96. 06. 25 関西電力	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	燃料制御	基材・部品改良	特開平10-294117 97. 04. 18	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	燃料制御	基材・部品改良	特開2001-023662 99. 07. 09	加湿器部材、ならびに該加湿器部材を備えた固体高分子電解質型燃料電池および燃料電池システム
	組立て・集合体	温度制御など	基材・部品改良	特許3077618 97. 03. 05	固体高分子電解質型燃料電池 燃料電池スタックに、触媒層と気密に隔てられた冷却ガス通路を設け、水を添加したガスでスタックを冷却し、冷却後は触媒層に酸化剤を供給する反応ガス流路に流す。空気に水を添加することにより効率的な冷却が可能となる。
	組立て・集合体	温度制御など	基材・部品改良	特開平10-308229 97. 05. 07	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	温度制御など	装置改良	特開平7-122280 93. 10. 28 関西電力 拒絶	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	温度制御など	装置改良	特開平8-167424 94. 12. 13 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池
組立て・集合体	温度制御など	装置改良	装置改良	特許3149716 95. 01. 23	固体高分子電解質型燃料電池 複数個の単電池を積層して締結板で挟んでスタックとするに際し、締結板の内側にパッキンおよびハニカム体を有することにより、締結板からの放熱の軽減とスタック重量の軽減をはかる。

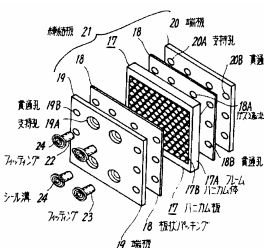
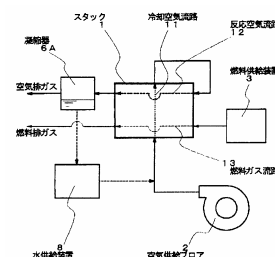


表2.6.4-1 富士電機の技術要素別課題対応特許 (8/9)

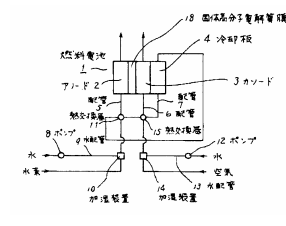
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	組立て・集合体	温度制御など	装置改良	特開平9-035737 95.07.18 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2000-123854 98.10.14	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2000-123857 98.10.14	固体高分子型燃料電池
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2000-357531 99.06.15	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2002-190313 00.12.22	固体高分子電解質形燃料電池
	組立て・集合体	生産性向上	基材・部品改良	特開平8-037012 94.07.22 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	生産性向上	基材・部品改良	特開2000-012067 98.06.18	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	生産性向上	基材・部品改良	特開2000-123850 98.10.15	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	生産性向上	基材・部品改良	特開2000-294257 99.04.02	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	生産性向上	装置改良	特開平8-022837 94.07.07 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	生産性向上	装置改良	特開2001-236971 00.02.24	固体高分子型燃料電池セルの製造方法
	組立て・集合体	生産性向上	操業	特開2001-015138 99.06.30	固体高分子型燃料電池
	組立て・集合体	コスト低減	基材・部品改良	特開2001-015127 99.06.28	電解質膜／電極接合体および固体高分子電解質型燃料電池
運転条件(運転方法)	運転条件(運転方法)	加湿調整(乾燥防止)	装置構成	特許3111682 92.09.16	固体高分子電解質型燃料電池システム 供給ガス中に水を添加する加湿装置と、加湿装置からの供給ガスを電池の冷却水で加熱する熱交換機と、電池を冷却する冷却板を有する固体高分子燃料電池装置。 
	運転条件(運転方法)	加湿調整(乾燥防止)	制御	特開平9-180743 95.12.22	固体高分子形燃料電池
	運転条件(運転方法)	加湿調整(乾燥防止)	制御	特開平10-064569 96.08.26	固体高分子電解質型燃料電池
	運転条件(運転方法)	加湿調整(乾燥防止)	制御	特開2002-141085 00.10.31	固体高分子形燃料電池
	運転条件(運転方法)	加湿調整(乾燥防止)	操業条件	特開平8-078033 94.09.08 取下げ	固体高分子型燃料電池とその運転方法

表2.6.4-1 富士電機の技術要素別課題対応特許 (9/9)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
運転条件(運転方法)	運転条件(運転方法)	加湿調整(乾燥防止)	操業条件	特開平8-111230 94.10.12 関西電力	固体高分子型燃料電池の運転方法
	運転条件(運転方法)	破損・安全	構造	特開平8-138699 94.11.01 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池
	運転条件(運転方法)	破損・安全	制御	特開2001-216990 00.02.04	固体高分子型燃料電池発電装置の運転方法およびその装置
	運転条件(運転方法)	破損・安全	操業条件	特開2001-332281 00.05.24	固体高分子電解質型燃料電池発電装置とその運転方法
	運転条件(運転方法)	閉塞防止(凝縮水、生成水除去)	操業条件	特開平5-190193 92.01.17 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池
	運転条件(運転方法)	性能劣化	材料	特開2001-332282 01.02.27	固体高分子型燃料電池の再生方法
	運転条件(運転方法)	小型・軽量化	装置構成	特開平6-089731 92.09.10 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池発電システム
	運転条件(運転方法)	小型・軽量化	装置構成	特開2000-208158 99.01.18	固体高分子電解質型燃料電池発電装置
燃料電池システム	運転条件(運転方法)	小型・軽量化	装置構成	特開2002-124288 00.10.17	燃料電池発電装置とその起動方法
	燃料電池システム	加湿調整	工程および構造	特許3141619 93.05.21	固体高分子電解質型燃料電池発電装置 酸化剤ガスが本体を冷却した後の高温水で加湿され、さらに断熱圧縮により追加加熱されることにより、酸化剤ガスが飽和状態にまで加湿されて、良好な発電特性が得られる。
	燃料電池システム	操業安定化	工程および構造	特開平9-017439 95.06.27 取下げ	固体高分子形燃料電池
	燃料電池システム	省エネ・省資源	工程	特開平5-275101 92.03.27 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池システム

2.7 旭硝子

2.7.1 企業の概要

商号	旭硝子 株式会社
本社所在地	〒100-8405 東京都千代田区有楽町1-12-1
設立年	1950年（昭和25年）（創立：1907年（明治40年））
資本金	904億72百万円（2002年3月末）
従業員数	6,989名（2002年3月）（連結：48,362名）
事業内容	各種ガラス・建材、電子・オプトエレクトロニクス・ディスプレイ部材、化学品（ソーダ灰、苛性ソーダ等）の製造・販売

2.7.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

表2.7.2-1 旭硝子の固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

技術要素	製 品	製 品 名	備 考	出 典
電解質膜	イオン交換高分子膜	パーフルオロスルホン膜（フレミオン）	技術報告	工業材料、Vol. 49、No. 1(2001)、P31

新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）におけるプロジェクトの固体高分子形燃料電池要素技術開発に参加し、膜電極接合体（MEA）関係の技術開発を行っている。

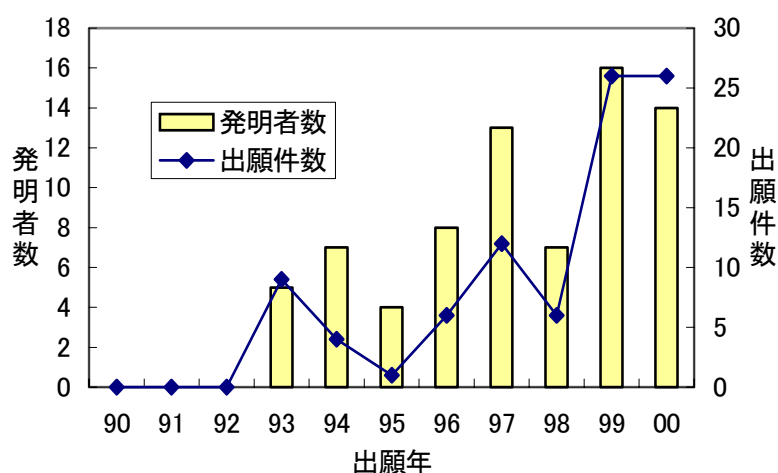
2.7.3 開発拠点と研究開発者

固体高分子形燃料電池技術の開発を行っていると思われる事業所、研究所などを特許情報に記載された発明者住所をもとに紹介する。（ただし、組織変更などによって現時点の名称と異なる場合もある。）

神奈川県横浜市：中央研究所

図2.7.3-1には、旭硝子の発明者数と出願件数との推移を示す。出願は93年からであり、発明者数は増減があるものの1999年は前年に比べて2倍以上増加している。

図2.7.3-1 旭硝子の発明者数と出願件数との推移



2.7.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.7.4-1に旭硝子の分野別および技術要素別出願特許比率を示す。

旭硝子の出願特許は92件である。スタックに関するものの出願比率が圧倒的に高くその中でも電解質膜の占める割合が35.9%である。組立て・集合体についての出願特許はない。

図2.7.4-1 旭硝子の分野別および技術要素別の出願特許比率

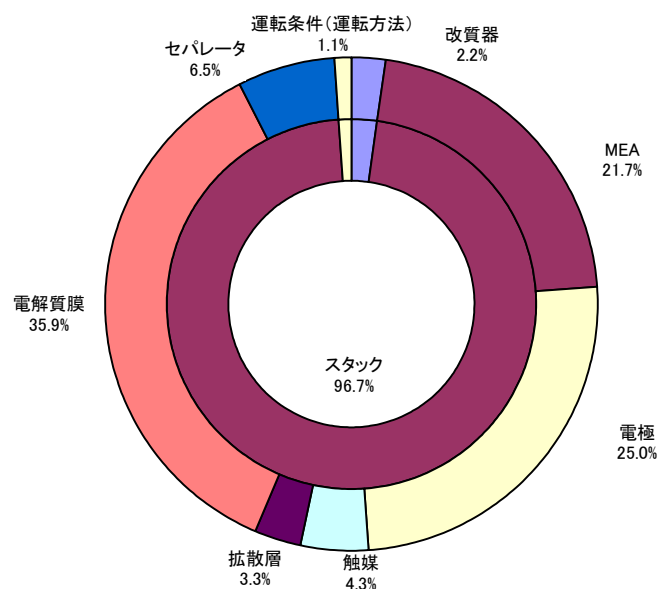


図2.7.4-2に旭硝子の出願特許のうち出願件数が多い電解質膜関連特許33件について課題と解決手段をバブル図として示す。この技術要素において重きがおかれている技術課題は性能向上に関連する内部（表面）電気抵抗低下対応である。この技術課題についての解決手段は膜の組成・製造法で対応しており、電解質膜を複合組織とすることによって解決を図っている。

図2.7.4-2 旭硝子の電解質膜関連特許の課題と解決手段

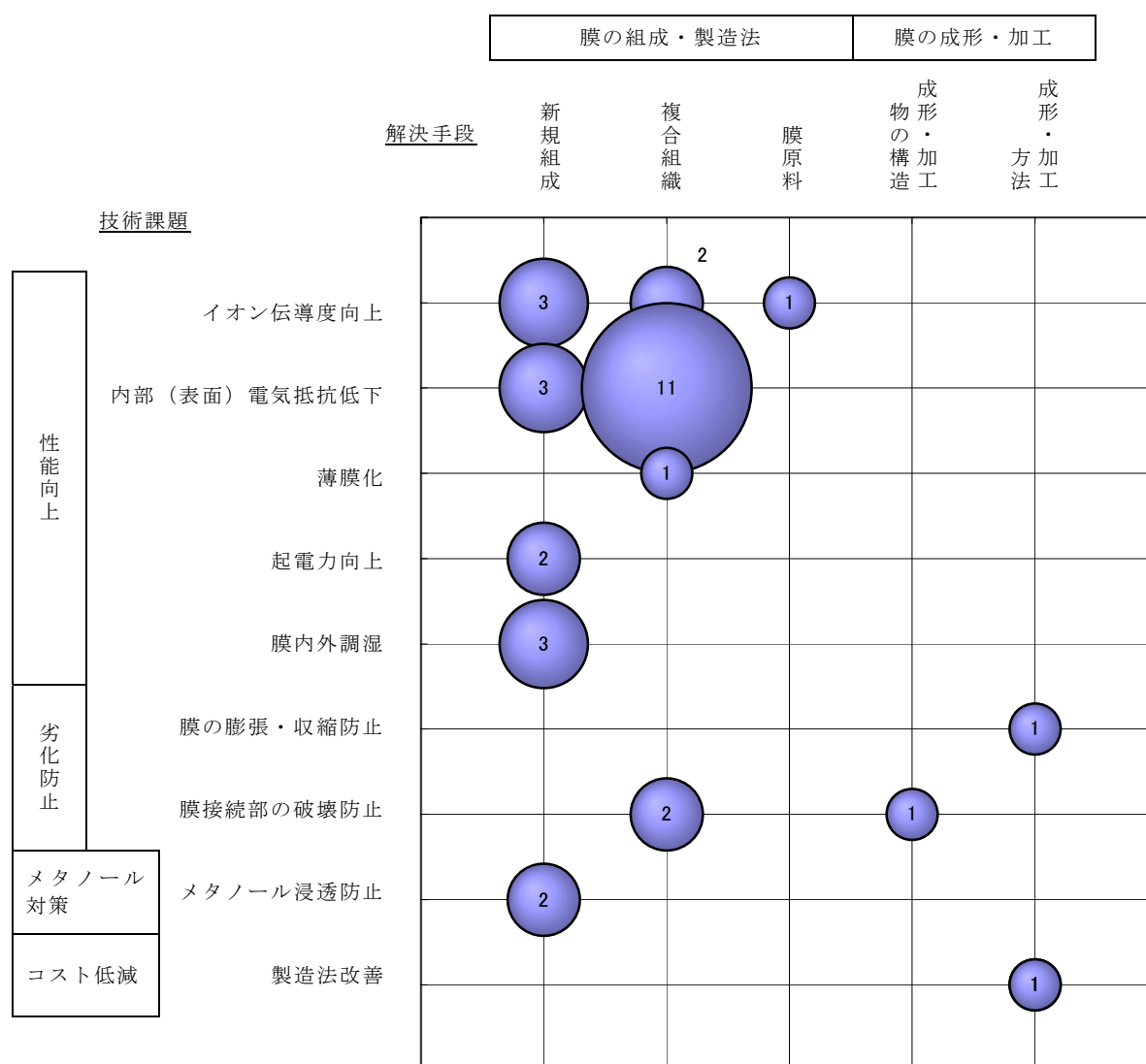


表2.7.4-1に旭硝子の技術要素別課題対応特許を示す。

スタック分野における特許出願が最も多い電解質膜において注力している技術課題は内部（表面）電気抵抗低下への対応であり、その他の技術要素については偏ることなく広範な課題に取り組んでいる。

表2.7.4-1 旭硝子の技術要素別課題対応特許 (1/4)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
改質器	改質器	不純物除去	物質	特開2001-313057 00.04.27	固体高分子型燃料電池用イオン交換性フィルタの製造方法
	改質器	不純物除去	工程	特開2001-160408 99.12.01	固体高分子電解質型燃料電池
スタック	MEA	出力効率向上	構造	特開2001-338654 00.05.29	固体高分子型燃料電池
	MEA	出力効率向上	成形・加工	特開平11-307108 98.04.23	固体高分子電解質型の燃料電池用電極－膜接合体の製造方法
	MEA	出力効率向上	物質	特開平6-260185 93.03.03	固体高分子電解質型の燃料電池
	MEA	出力効率向上	物質	特開2002-151088 00.11.09	固体高分子型燃料電池の製造方法
	MEA	接触圧力・接触抵抗	物質	特開2001-357857 00.06.12	固体高分子型燃料電池及びその製造方法 カソードの〔002〕面の平均格子間隔d002が0.340～0.362nm、結晶子の大きさLcが0.6～4nm、比表面積が260～800m ² /gのカーボン担体に白金などの触媒を担持させて高出力を長期に渡って安定して得る。
	MEA	ガス配流	成形・加工	特開平11-339824 98.05.22	固体高分子電解質型の燃料電池用電極－膜接合体の製造方法
	MEA	閉塞防止	物質	特開2002-100371 00.09.20	固体高分子型燃料電池
	MEA	水分除去	構造	特開2001-351637 00.06.05	固体高分子型燃料電池及びその製造方法
	MEA	接合強度	構造	特開平10-289721 97.04.11	燃料電池用電極－膜接合体
	MEA	接合強度	成形・加工	特開2000-285932 99.03.31	固体高分子型燃料電池用電極・膜接合体の製造方法
	MEA	接合強度	成形・加工	特開2000-294258 99.04.02	固体高分子型燃料電池の製造方法
	MEA	接合強度	物質	特開平7-220741 94.01.28	固体高分子型燃料電池用電極・膜接合体の製造方法
	MEA	接合強度	物質	特開平7-254420 94.03.16 取下げ	固体高分子型燃料電池
	MEA	電池性能	物質	特開平9-213350 96.01.30	固体高分子電解質型燃料電池
	MEA	電池性能	物質	特開2001-357858 00.06.14	固体高分子型燃料電池
	MEA	電池性能	物質	特開2002-008677 00.06.16	固体高分子型燃料電池の製造方法
	MEA	電池性能	物質	特開2002-008678 00.06.16	固体高分子型燃料電池
	MEA	CO被毒防止	形状	特開2001-143714 99.11.10	固体高分子型燃料電池
	MEA	CO被毒防止	物質	特開2001-076742 99.09.01	固体高分子型燃料電池
	MEA	成形・加工	成形・加工	特開2002-158014 00.11.17	固体高分子型燃料電池用触媒層・膜接合体の製造方法
	電極	出力効率向上	構造	特開2002-015745 00.06.28	固体高分子型燃料電池
	電極	出力効率向上	物質	特開2001-202970 00.01.17	固体高分子電解質型燃料電池用ガス拡散電極及びその製造方法
	電極	出力効率向上	物質	特開2002-015744 00.06.30	固体高分子型燃料電池
	電極	ガス配流	構造	特開平9-283154 96.04.10	固体高分子型燃料電池用電極

表2.7.4-1 旭硝子の技術要素別課題対応特許 (2/4)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電極	閉塞防止	構造	特開2002-015743 00.06.30	固体高分子型燃料電池
	電極	閉塞防止	成形・加工	特開2001-085019 99.09.17	固体高分子型燃料電池およびそのための電極の製造方法
	電極	水分除去	構造	特開平9-320611 96.05.30	固体高分子型燃料電池およびその電極
	電極	水分除去	成形・加工	特開2002-008667 00.06.23	固体高分子型燃料電池用電極及びその製造方法
	電極	水分除去	物質	特開2000-188111 98.12.22	固体高分子電解質型燃料電池
	電極	水分除去	物質	特開2000-268828 99.03.18	固体高分子型燃料電池
	電極	水分除去	物質	特開2001-023647 99.07.05	固体高分子型燃料電池及びその電極
	電極	電池性能	物質	特開2001-135340 99.10.29	固体高分子型燃料電池用電極
	電極	電池性能	物質	特開2001-176524 99.12.21	固体高分子電解質型燃料電池
	電極	電池性能	物質	特開2001-185164 99.12.22	イオン交換体ポリマー溶液及び固体高分子電解質型燃料電池用電極の製造方法
	電極	CO被毒防止	物質	特開平10-255831 97.03.12	メタノール燃料電池
	電極	CO被毒防止	物質	特開平10-302810 97.04.23	固体高分子型燃料電池
	電極	接合・組立て	成形・加工	特開2001-185163 99.12.28	固体高分子電解質型燃料電池用のガス拡散電極の製造方法
	電極	接合・組立て	物質	特開2001-118581 99.10.20	固体高分子電解質型燃料電池用のガス拡散電極の製造方法
	電極	接合・組立て	物質	特開2001-126739 99.10.29	固体高分子電解質型燃料電池用のガス拡散電極の製造方法
	電極	接合・組立て	物質	特開2001-135320 99.11.04	固体高分子電解質型燃料電池用のガス拡散電極の製造方法
	電極	接合・組立て	物質	特開2001-160400 99.12.01	固体高分子電解質型燃料電池用のガス拡散電極の製造方法
	電極	成形・加工	成形・加工	特開2001-110430 99.10.13	固体高分子型燃料電池及びその電極の製造方法
	電極	材料	物質	特開平8-096812 94.09.21 取下げ	ガス拡散電極
	触媒	出力効率向上	成形・加工	特開2001-093531 99.09.28	固体高分子型燃料電池及びそのための電極触媒の製造方法
	触媒	電池性能	物質	特開平10-092441 96.09.13	固体高分子型燃料電池
	触媒	電池性能	物質	特開平10-214630 97.01.30	固体高分子型燃料電池
	触媒	CO被毒防止	物質	特開平11-111305 97.10.02	燃料電池
	拡散層	出力効率向上	物質	特開2000-188110 98.12.22	固体高分子電解質型燃料電池及びそのガス拡散電極
	拡散層	電池性能	成形・加工	特開2002-184414 00.12.15	ガス拡散電極の製造方法及び固体高分子型燃料電池の製造方法
	拡散層	電池性能	物質	特開2002-151089 00.11.09	固体高分子型燃料電池及び固体高分子型燃料電池用ガス拡散電極
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開平6-275301 93.03.19	燃料電池

表2.7.4-1 旭硝子の技術要素別課題対応特許 (3/4)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開2001-354641 00.06.13	新規含フッ素化合物およびその製造方法
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開2002-003466 00.06.23	新規含フッ素化合物およびその製造方法
	電解質膜	イオン伝導度向上	複合組織	特開平8-171920 94.12.19	改良された固体高分子電解質型燃料電池
	電解質膜	イオン伝導度向上	複合組織	特開平11-135137 97.10.31	固体高分子電解質型メタノール燃料電池
	電解質膜	イオン伝導度向上	膜原料	特開2001-081261 99.09.09	アニオン交換体ポリマー溶液
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	新規組成	特開平6-260184 93.03.03 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池及びその製造方法
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	新規組成	特開平11-135135 97.10.29	電気化学素子
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	新規組成	特開2000-331693 99.05.19	固体高分子型燃料電池
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	複合組織	特開平6-231778 93.01.29 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	複合組織	特許3342726 93.01.29	固体高分子電解質型の燃料電池及びその製造方法 フィブリル状のフルオロカーボン重合体からなる補強材で補強された、スルホン酸基を有するパーフルオロカーボン重合体からなる陽イオン交換膜の表面にガス拡散電極を密着して配置することによって、従来よりも低い電気抵抗と高い機械的強度の固体電解質膜を得ることができる。
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	複合組織	特開平6-231780 93.02.03 取下げ	改良した固体高分子電解質型燃料電池
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	複合組織	特開平6-231781 93.02.03	固体高分子電解質型燃料電池
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	複合組織	特開平6-231782 93.02.03 取下げ	改良された固体高分子電解質型燃料電池
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	複合組織	特開平6-231783 93.02.03	改良されてなる固体高分子電解質型燃料電池
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	複合組織	特開平11-067246 97.08.15	補強されたイオン交換膜
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	複合組織	特開2001-035508 99.07.19	固体高分子電解質型燃料電池
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	複合組織	特開2001-243964 00.02.28	固体高分子電解質型燃料電池
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	複合組織	特開2001-345111 01.03.29	固体高分子型燃料電池用電解質膜及びその製造方法 フィブリル繊維径が1 μ m以下のフィブリルが全フィブリル数の70%以上を占めるフルオロカーボン重合体からなる補強材で補強された、スルホン酸基を有するパーフルオロカーボン重合体からなる陽イオン交換膜にて低抵抗、高強度の電解質膜を製造する。

表2.7.4-1 旭硝子の技術要素別課題対応特許 (4/4)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	複合組織	特開2002-025583 01.04.18	固体高分子型燃料電池用電解質膜及びその製造方法
	電解質膜	薄膜化	複合組織	特開2000-231928 99.02.10	固体高分子電解質型燃料電池
	電解質膜	起電力向上	新規組成	特開2001-196067 00.01.11	固体高分子型燃料電池
	電解質膜	起電力向上	新規組成	特開2002-110202 00.10.02	固体高分子型燃料電池及びその製造方法
	電解質膜	膜内外調湿	新規組成	特開平11-135136 97.10.30	固体高分子電解質型燃料電池
	電解質膜	膜内外調湿	新規組成	特開2000-188109 98.12.21	固体高分子電解質型燃料電池
	電解質膜	膜内外調湿	新規組成	特開2001-196068 00.01.11	固体高分子型の燃料電池
	電解質膜	膜の膨張・収縮防止	成形・加工方法	特開2001-035510 99.07.21	固体高分子電解質型燃料電池 陽イオン交換電解質膜をその製造過程において、外力を加えて膜面積を外力を加えない場合の5～100%増大させる。この処理によって乾湿変化にたいして面方向の寸法が安定して伸びにくくなる。
	電解質膜	膜接統部の破壊防止	複合組織	特開平8-298128 95.04.27 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池
	電解質膜	膜接統部の破壊防止	複合組織	特開平9-219206 96.02.09	電気化学素子
	電解質膜	膜接統部の破壊防止	成形・加工物の構造	特開2000-260443 99.03.04	固体高分子電解質型燃料電池
	電解質膜	メタノール浸透防止	新規組成	特開平11-144745 97.11.06	固体高分子電解質型メタノール燃料電池
	電解質膜	メタノール浸透防止	新規組成	特開平11-273695 98.03.19	固体高分子電解質型メタノール燃料電池
	電解質膜	製造法改善	成形・加工方法	特開2001-160405 99.12.02	固体高分子型燃料電池の製造方法
	セパレータ	出力効率向上	構造	特表2000-844059 00.01.20	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	出力効率向上	構造	特表2000-844060 00.01.24	固体高分子型燃料電池及びその製造方法
	セパレータ	出力効率向上	物質	特開平10-012250 96.06.26	低温作動型燃料電池
	セパレータ	出力効率向上	工程	特開2002-042830 00.07.31	固体高分子型燃料電池の製造方法
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	物質	特開平11-162479 97.12.02	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	成形・加工	物質	特開平10-255823 97.03.07	固体高分子型燃料電池
(運転条件 （運転方法））	運転条件（運転方法）	閉塞防止（凝縮水、生成水除去）	操作条件	特開2000-251912 99.03.02	固体高分子型燃料電池装置及びその運転方法

2.8 東芝

2.8.1 企業の概要

商号	株式会社 東芝
本社所在地	〒105-0023 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（2002年3月末）
従業員数	45,649名（2002年3月末）（連結：176,398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

2.8.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

表2.8.2-1 東芝の固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

技術要素	製 品	製 品 名	備 考	出 典
燃料電池システム	無停電システム	UPSインテグレーションシステム（燃料電池：PC25C-DC）	電源は燃料電池	http://www.toshiba.co.jp/
燃料電池システム	燃料電池	家庭用 1 kW級PEFC燃料電池	開発中	東芝レビュー、Vol. 57、No. 3(2002)、P77
燃料電池システム	燃料電池	業務用 5 kW級PEFC	開発中	東芝レビュー、Vol. 57、No. 3(2002)、P77
燃料電池システム	燃料電池	1 kW級家庭用燃料電池システム	技術報告	東芝レビュー、Vol. 56、No. 8 (2001)、P19

500W級の家庭用・携帯用から数十kWのオンサイト型までの開発と自動車用のものまで幅広く開発している。オンサイト型のは2000年度に実証機を製作した。今後、業務用コージェネレーションとしての導入を考えている。

2.8.3 開発拠点と研究開発者

固体高分子形燃料電池技術の開発を行っていると思われる事業所、研究所などを特許情報に記載された発明者住所をもとに紹介する。（ただし、組織変更などによって現時点の名称と異なる場合もある。）

神奈川県川崎市：浜川崎工場

神奈川県川崎市：研究開発センター

神奈川県川崎市：電力・産業システム技術開発センター

神奈川県横浜市：京浜事業所

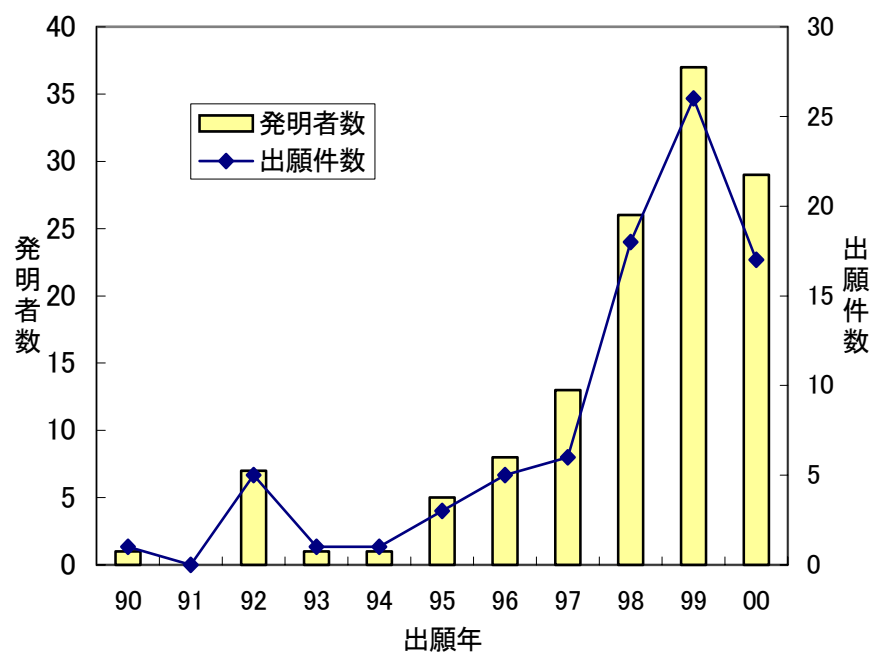
東京都港区：本社事務所

愛知県瀬戸市：愛知工場

図2.8.3-1には、東芝の発明者数と出願件数との推移を示す。1996年以前は出願件数と発明者数は低いレベルであったが、97年から急増している。しかし、99年がピークであっ

たようである。

図2.8.3-1 東芝の発明者数と出願件数との推移



2.8.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.8.4-1東芝の分野別および技術要素別出願特許比率を示す。

東芝の出願特許は84件である。スタックに関するものの出願比率が高く、その中でも組立て・集合体の出願割合が26.2%と高く、次いでセパレータとなっている。

図2.8.4-1 東芝の分野別および技術要素別の出願特許比率

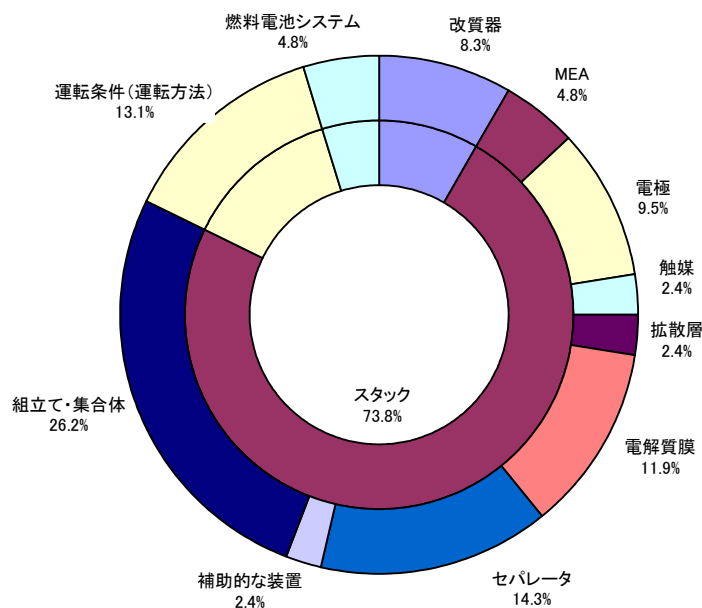


図2.8.4-2に東芝の出願特許のうち出願件数が多い組立て・集合体関連特許22件について

課題と解決手段をバブル図として示す。この技術要素において重きがおかれている技術課題は性能向上に関連する液体・気体の漏洩防止ならびに小型・軽量化であり前者については基材・部品改良で、後者については装置改良の面から検討がなされている。

図2.8.4-2 東芝の組立て・集合体関連特許の課題と解決手段

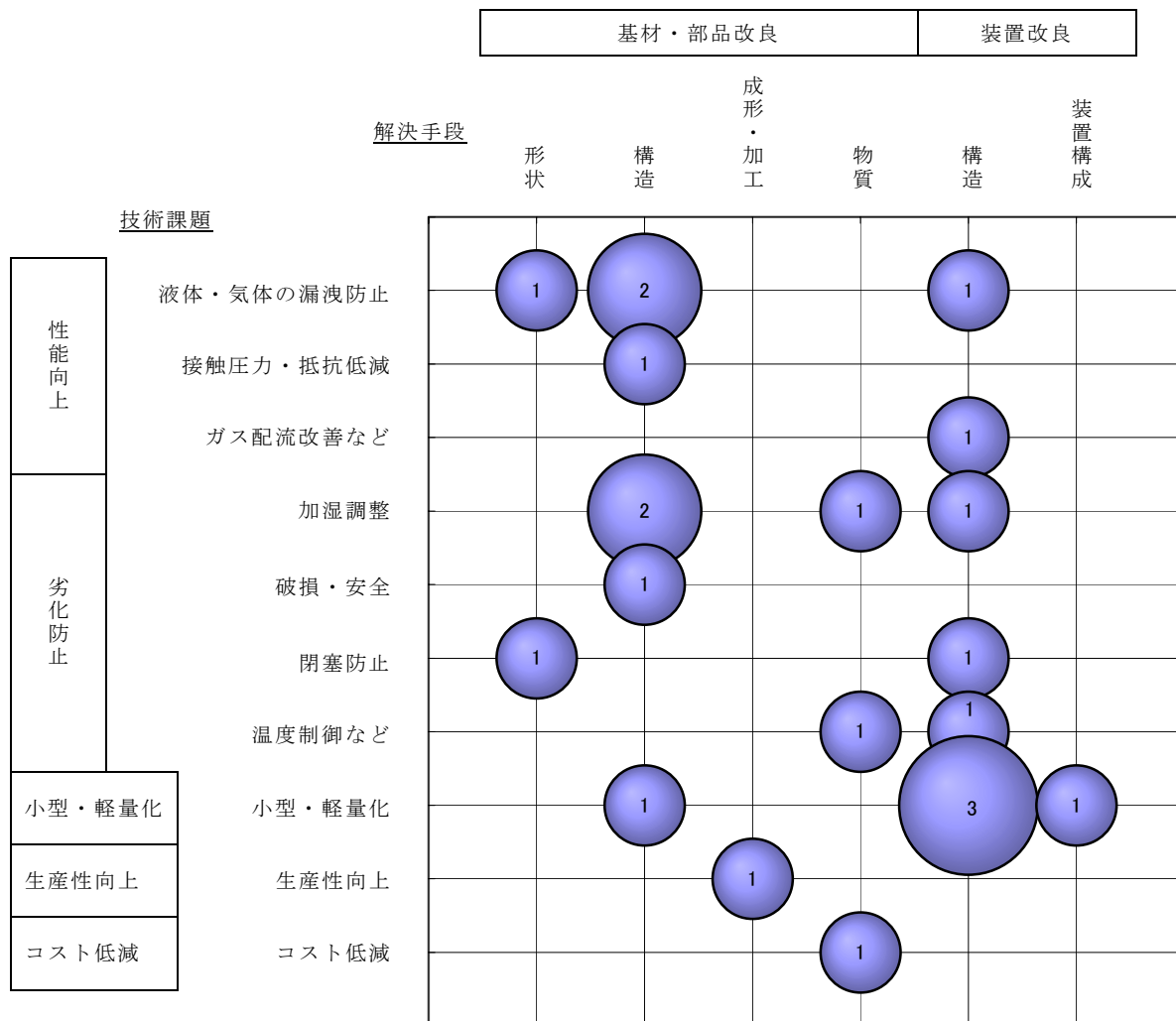


表2.8.4-1に東芝の技術要素別課題対応特許を示す。

改質器の分野では技術課題としてCO低減ならびに小型・軽量化への取組みが多く見られる。

スタック分野では組立て・集合体についての出願特許数が最も多く、技術課題として小型・軽量化、液体・気体の漏洩防止についての出願が多い。

運転条件（運転方法）については加湿調整（乾燥防止）についての特許の出願比率が高い。

表2.8.4-1 東芝の技術要素別課題対応特許 (1/6)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
改質器	改質器	CO低減	工程	特開平9-266005 96.03.29 拒絶	固体高分子燃料電池システム
	改質器	CO低減	工程および構造	特開平6-283189 93.03.30 取下げ	燃料電池発電システム
	改質器	CO低減	工程および構造	特開平10-302821 97.04.25	固体高分子燃料電池用一酸化炭素低減装置及びその運転方法
	改質器	CO低減	工程および構造	特開2000-251918 99.02.25	固体高分子型燃料電池システム
	改質器	反応効率	物質	特開2002-102699 00.09.29	アルコール改質用触媒およびそれを用いた燃料電池
	改質器	小型・軽量化	工程および構造	特開平9-259908 96.03.27	燃料電池
	改質器	小型・軽量化	構造	特許2752242 90.11.02 権利消滅	燃料改質器 内部に改質触媒層が設けられた外管と内管よりなる二重管式反応管の上半部をプラグ管を設けた再生セクション、下半部を一酸化炭素変成触媒を充填した変成触媒層からなる変成セクションとし熱利用効率を上げ一酸化炭素濃度を低減する。
スタック	MEA	触媒利用	構造	特開2000-133283 98.10.20	固体高分子型燃料電池及びそのシステム
	MEA	水分除去	物質	特開平11-135132 97.10.28	固体高分子電解質型燃料電池
	MEA	収縮・膨張	構造	特開2000-215903 99.01.25	固体高分子電解質型燃料電池
	MEA	CO被毒防止	構造	特開2000-106193 98.09.30	固体高分子膜電解質型燃料電池及びその製造方法
	電極	出力効率向上	構造	特開2002-015746 00.06.30	燃料電池および燃料電池用電極部材
	電極	出力効率向上	成形・加工	特開2001-160399 99.12.03	固体高分子型燃料電池の電極とその製造方法
	電極	出力効率向上	成形・加工	特開2001-160402 99.12.03	固体高分子型燃料電池の電極とその製造方法
	電極	接触圧力／接触抵抗	構造	特開2000-182632 98.12.11	固体高分子電解質燃料電池用電極の製造方法
	電極	水分除去	構造	特開2001-102059 99.10.01	固体高分子型燃料電池システム
	電極	水分除去	構造	特開2001-160406 99.12.06	固体高分子型燃料電池の電極およびその製造方法
	電極	水分除去	構造	特開2001-243959 00.02.29	固体高分子型燃料電池の電極とその製造方法
	電極	CO被毒防止	構造	特開平10-270057 97.03.21 拒絶	固体高分子型燃料電池
	触媒	出力効率向上	成形・加工	特開2002-083604 01.06.29	触媒担持カーボンナノファイバーの製造方法、燃料電池電極用スラリー組成物、および燃料電池
	触媒	CO被毒防止	構造	特許2793523 95.07.19	固体高分子型燃料電池およびその運転方法 白金に対するルテニウム含有量を50～85重量%の白金とルテニウムの合金を触媒として使用し、さらに電池の作動温度範囲を100～120℃に設定して燃料極触媒がCO被毒されにくい環境とする。

表2.8.4-1 東芝の技術要素別課題対応特許 (2/6)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	拡散層	凝縮水、生成水等の水対策	形状・構造	特開2001-057218 99.08.18	固体高分子型燃料電池およびその製造方法
	拡散層	電池性能	形状・構造	特開2001-057215 99.08.18	固体高分子膜型燃料電池およびそのガス拡散層形成方法
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開2001-283635 00.03.31	重合体、プロトン伝導性高分子電解質およびそれを用いた燃料電池
	電解質膜	イオン伝導度向上	複合組織	特開2002-015742 00.06.30	燃料電池および燃料電池用プロトン導電部材
	電解質膜	膜内外調湿	複合組織	特開平6-103983 92.09.18	固体高分子電解質型燃料電池およびその電極の製造方法
	電解質膜	膜内外調湿	複合組織	特開2000-285933 99.03.31	燃料電池 イオン伝導性の有機高分子化合物を挟みイオン伝導性の無機系多孔質ガラス膜を積層、とくに燃料極側で水の移動を抑制し電解質膜の劣化を防止。
	電解質膜	膜内外調湿	成形・加工物の構造	特開平11-045733 97.07.28	固体高分子型燃料電池
	電解質膜	メタノール浸透防止	新規組成	特開2001-167775 00.03.31	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
	電解質膜	メタノール浸透防止	複合組織	特開2000-106202 98.09.30	燃料電池
	電解質膜	メタノール浸透防止	複合組織	特開2001-093543 99.09.28	プロトン伝導体及びこれを用いた燃料電池
	電解質膜	メタノール浸透防止	複合組織	特開2002-105220 00.09.29	イオン導電性膜およびそれを用いた燃料電池 イオン導電性ポリマーと、窒素含有化合物との複合体。窒素含有化合物はイミダゾール、グアニジン、などイオン導電性ポリマーへの固定化部位を有し、プロトン化した際に互変異性体構造を示す。
	電解質膜	メタノール浸透防止	複合組織	特開2002-110200 00.09.29	プロトン伝導性膜およびそれを用いた燃料電池 スルホン酸基および/またはカルボキシル基とフッ素樹脂骨格からなるプロトン伝導性ポリマーと、特定構造式で表される重合体との複合体。
	セパレータ	出力効率向上	形状	特開2002-110189 00.09.29 呉羽化学工業	燃料電池用セパレータ及びその製造方法並びに該セパレータを用いた固体高分子型燃料電池
	セパレータ	出力効率向上	構造	特開2001-126746 99.10.25	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	出力効率向上	構造	特表2000-831814 99.11.26	固体高分子型燃料電池スタック
	セパレータ	液体・気体の漏洩	構造	特許3029419 98.06.30	燃料電池用セパレータの製造方法及び燃料電池用セパレータ 可撓性シートとその流路に対応する部分が除去されたシートを積層し、この積層シートにプレス成形加工を施しガス流路と貫通孔を形成し、ガスリークを抑制できる機密性と機械的強度を有するセパレータを製造する。

表2.8.4-1 東芝の技術要素別課題対応特許 (3/6)

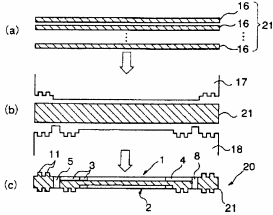
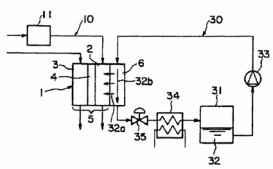
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	セパレータ	液体・気体の漏洩	工程	特許3054600 97.03.14	固体高分子電解質燃料電池用セパレータおよびその製造方法 セパレータ基材を金型を用いてプレス成形する。これにより、酸化剤ガス供給通路、冷却水供給通路、酸化剤ガス供給口および冷却水供給口などをもつセパレータが得られ、反応ガスのリークが抑制される。 
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開2000-100458 98.09.25	固体高分子型燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開2000-285935 99.03.31	固体高分子型燃料電池スタック
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開2001-202984 00.01.19	固体高分子型燃料電池スタック
	セパレータ	形状	工程	特開2000-164225 98.11.25	固体高分子電解質型燃料電池のセパレータおよびその製造方法
	セパレータ	形状	複合化	特開2000-164228 98.11.25	固体高分子電解質型燃料電池のセパレータおよびその製造方法
	セパレータ	形状	構造	特開2000-285934 99.03.31	燃料電池、その製造方法およびその検査方法
	セパレータ	構造	工程	特開2001-102064 99.09.29	固体高分子電解質型燃料電池のセパレータの製造方法、そのセパレータの欠陥検査方法、そのセパレータの加熱処理方法、そのセパレータの表面被覆方法、そのセパレータの表面
	補助的な装置	加湿調整	工程および構造	特開2000-164231 98.11.26	固体高分子型燃料電池システム
	補助的な装置	操業改善	構造	特許2914898 95.09.26	固体高分子型燃料電池システム 直接水供給加湿法を用いた燃料電池であって、各単位セルごとに冷却板を挿入し、この冷却板に供給された水の一部を高分子電解質膜に供給して高分子電解質膜を加湿する燃料電池本体と、この冷却板に冷却水圧力を独立に制御して冷却水を循環させる冷却水系とを具備する。 
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開2001-202974 00.01.19	固体高分子型燃料電池スタック
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開2001-266911 00.03.17	固体高分子型燃料電池スタック
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開2001-283893 00.03.31	固体高分子型燃料電池スタック

表2.8.4-1 東芝の技術要素別課題対応特許（4/6）

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	装置改良	特開平8-088018 94.09.16 取下げ	固体高分子型燃料電池
	組立て・集合体	接触圧力・抵抗低減	基材・部品改良	特開2000-195527 98.12.25	燃料電池
	組立て・集合体	ガス配流改善など	装置改良	特開2002-025592 00.07.13	固体高分子型燃料電池システム
	組立て・集合体	加湿調整	基材・部品改良	特開平5-283094 92.03.31 取下げ	燃料電池
	組立て・集合体	加湿調整	基材・部品改良	特開平6-068884 92.08.24	固体高分子型燃料電池
	組立て・集合体	加湿調整	基材・部品改良	特許2922132 95.03.15	固体高分子型燃料電池 単セルごとに設けた冷却用水路から、撥水性を持つ導電性加湿水透過体および親水性の導電性多孔体を通じて燃料ガスを加湿することにより、高分子電解質膜へ安定して水分を供給するとともに、ガスのシールを確実に行う。
	組立て・集合体	加湿調整	装置改良	特開2001-283879 00.03.31	固体高分子型燃料電池スタックおよび気抜きバルブ
	組立て・集合体	破損・安全	基材・部品改良	特開平11-204122 98.01.19	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	閉塞防止	基材・部品改良	特開平10-172587 96.12.06	固体高分子型燃料電池
	組立て・集合体	閉塞防止	装置改良	特開2002-015763 00.06.30	燃料電池およびその製造方法
	組立て・集合体	温度制御など	基材・部品改良	特開2000-208156 99.01.12	固体高分子型燃料電池システム

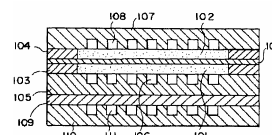
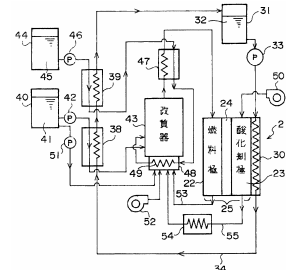


表2.8.4-1 東芝の技術要素別課題対応特許 (5/6)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	組立て・集合体	温度制御など	装置改良	特許3029416 98.06.11	固体高分子型燃料電池 アノード側、カソード側および冷却水側セパレータの案内溝の配路と、案内溝への供給・排出用の貫通孔が複数種類あり、セパレータに流れる流体のフローパターンを変えることができ、セル温度の均一化がはかれる。
	組立て・集合体	小型・軽量化	基材・部品改良	特開平9-266007 96.03.28	燃料電池
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2000-164229 98.11.26	固体高分子型燃料電池システム
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2001-093540 99.09.28	燃料電池
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2001-093561 99.09.28	燃料電池
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2001-176529 99.12.17	固体高分子型燃料電池本体および固体高分子型燃料電池発電システム
	組立て・集合体	生産性向上	基材・部品改良	特開2000-294254 99.04.05	固体高分子型燃料電池
運転条件 (運転方法)	組立て・集合体	コスト低減	基材・部品改良	特開平11-354142 98.06.11	固体高分子型燃料電池
	運転条件 (運転方法)	加湿調整 (乾燥防止)	装置構成	特開2001-118587 99.10.15	固体高分子型燃料電池及びその運転方法
	運転条件 (運転方法)	加湿調整 (乾燥防止)	制御	特開2000-164232 98.11.26	固体高分子型燃料電池システム
	運転条件 (運転方法)	加湿調整 (乾燥防止)	制御	特開2001-143732 99.11.12	固体高分子型燃料電池発電システム及びその運転方法
	運転条件 (運転方法)	加湿調整 (乾燥防止)	操業条件	特開2001-250573 00.03.06	燃料電池発電システム及びその運転方法
	運転条件 (運転方法)	加湿調整 (乾燥防止)	操業条件	特表2000-814819 99.09.06	固体高分子型燃料電池システム
	運転条件 (運転方法)	破損・安全	構造	特開2000-164235 98.11.25	固体高分子型燃料電池システム

表2.8.4-1 東芝の技術要素別課題対応特許（6/6）

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
運転条件 (運転方法)	運転条件 (運転方法)	温度制御	制御	特開平11-312531 98. 04. 27	燃料電池装置
	運転条件 (運転方法)	温度制御	材料	特開2000-164233 98. 11. 26	固体高分子型燃料電池発電システム
	運転条件 (運転方法)	小型・軽量化	装置構成	特開2001-093550 99. 09. 27	固体高分子型燃料電池発電装置及びその運転方法
	運転条件 (運転方法)	小型・軽量化	構造	特開2001-085040 99. 09. 16	燃料電池電源システム及びその運転方法
	運転条件 (運転方法)	小型・軽量化	構造	特開2001-093541 99. 09. 21	燃料電池
燃料電池システム	燃料電池システム	加湿調整	工程および構造	特開平11-162490 97. 11. 25	固体高分子電解質型燃料電池システム
	燃料電池システム	温度制御	工程および構造	特許3352716 92. 03. 31	固体高分子電解質型燃料電池装置 固体高分子燃料電池本体の冷却に、電池の動作温度近傍の沸点を有する冷媒を用いる。また、水および液体燃料は改質器からの排熱や改質ガスが有する熱量により気化される。 
	燃料電池システム	操業安定化	構造	特開平9-259909 96. 03. 18	燃料電池電源システム
	燃料電池システム	省エネ・省資源	工程	特開平6-111841 92. 09. 30 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池システム

2.9 アイシン精機

2.9.1 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丁目1番地
設立年	1949年（昭和24年）
資本金	411億40百万円（2002年3月末）
従業員数	10,291名（2002年3月末）（連結：40,234名）
事業内容	各種自動車部品および住生活・エネルギー関連機器（ガスヒートポンプエアコン等）の製造・販売

2.9.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

表2.9.2-1 アイシン精機の固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

技術要素	製 品	製 品 名	備 考	出 典
セパレータ	金属板セパレータ		開発中	http://www.nedo.go.jp/nencho/nenryo_denchi/

セパレータの低コスト化のために、金属板を用いたものを開発している。

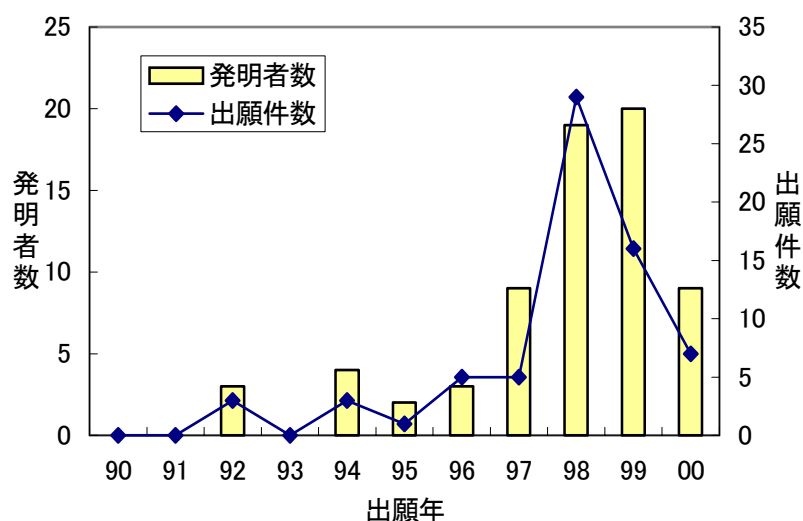
2.9.3 開発拠点と研究開発者

固体高分子形燃料電池技術の開発を行っていると思われる事業所、研究所などを特許情報に記載された発明者住所をもとに紹介する。（ただし、組織変更などによって現時点の名称と異なる場合もある。）

愛知県刈谷市：本社、工場

図2.9.3-1には、アイシン精機の発明者数と出願件数との推移を示す。1997年から発明者数と出願件数は急増しているが、98年から99年ごろがピークである。

図2.9.3-1 アイシン精機の発明者数と出願件数との推移



2.9.4 技術開発課題出願特許の概要

図2.9.4-1にアイシン精機の分野別および技術要素別出願特許比率を示す。

アイシン精機の出願特許は69件である。スタックに関するものの出願比率が高く、その中でも組立て・集合体が24.6%であり、電解質膜、セパレータが続いている。

図 2.9.4-1 アイシン精機の分野別および技術要素別の出願特許比率

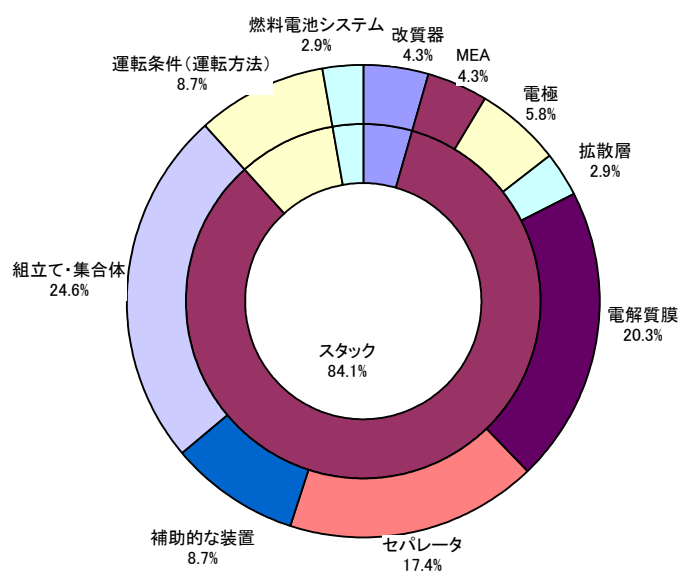


図2.9.4-2にアイシン精機の出願特許のうち出願件数が多い組立て・集合体関連特許17件について課題と解決手段をバブル図として示す。広範な課題に取り組んでいるが、その中で比較的重きがおかれている技術課題は性能向上に関連する液体・気体の漏洩防止ならびに劣化防止のための温度制御である。前者については基材・部品改良で、後者については装置改良で対応している。

図2.9.4-2 アイシン精機の組立て・集合体関連特許の課題と解決手段

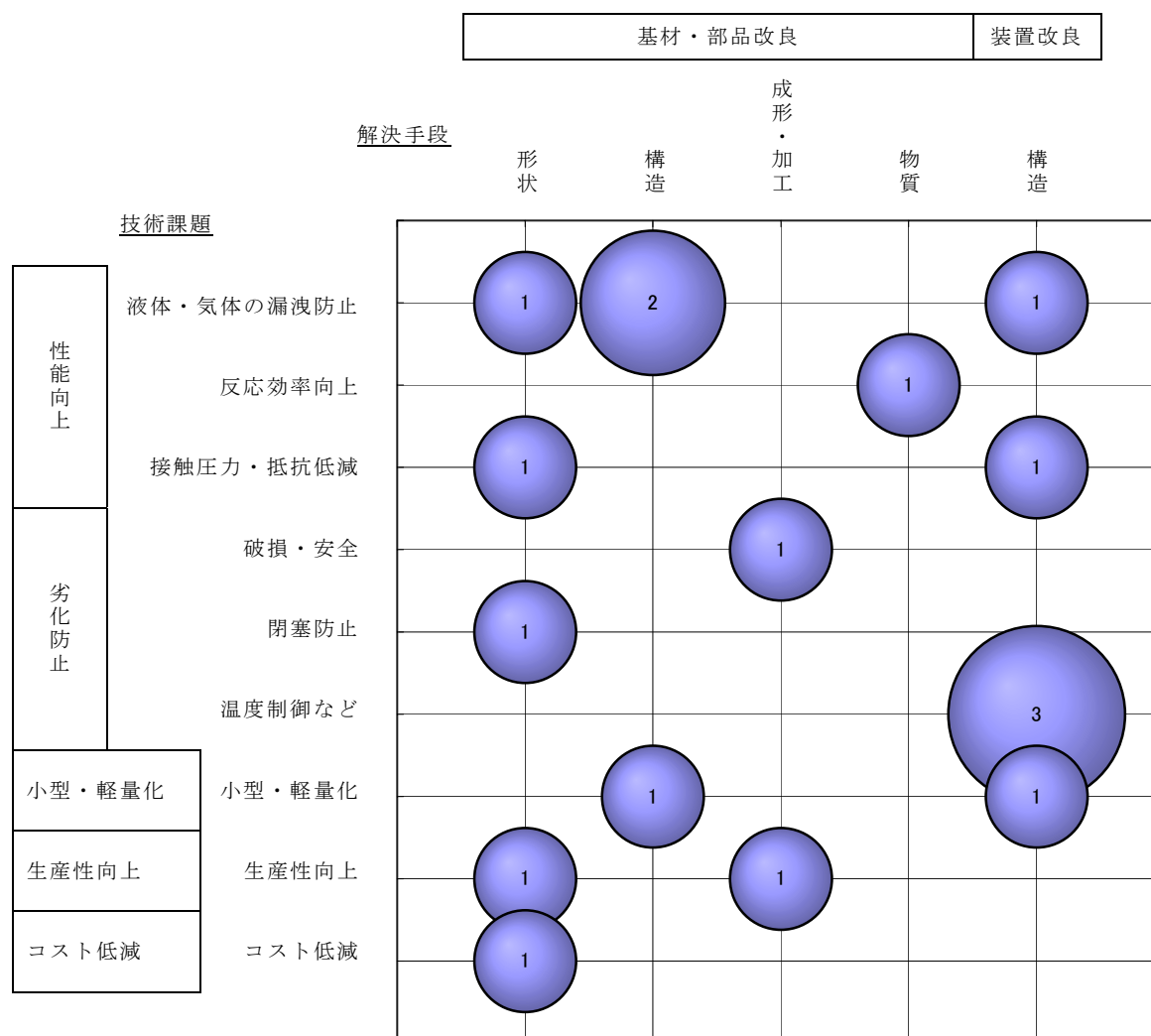


表2.9.4-1にアイシン精機の技術要素別課題対応特許を示す。

スタック分野の組立て・集合体では無く広範な課題について満遍なく取り組んでいる。
電解質膜については膜内外の調湿を課題とする出願が多くなされている。

表2.9.4-1 アイシン精機の技術要素別課題対応特許 (1/4)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
改質器	改質器	負荷応答性	工程	特開2000-185901 98.12.21	改質装置および燃料電池システム
	改質器	負荷応答性	工程および構造	特開2000-100462 98.09.22	改質装置及び燃料電池システム
	改質器	起動・停止	工程および構造	特開2000-219502 99.01.27	改質装置および燃料電池システム
スタック	MEA	収縮・膨張	成形・加工	特開2000-223134 99.01.27	固体高分子電解質膜・電極接合体の製造方法および燃料電池
	MEA	電蝕防止	成形・加工	特開2000-106203 98.09.30	固体高分子電解質膜及び燃料電池用電極及び固体高分子電解質型燃料電池
	MEA	電池性能	成形・加工	特開2000-100456 98.09.22	固体高分子電解質膜と電極の接合体の製造方法及び固体高分子電解質型燃料電池
	電極	出力効率向上	物質	特開2000-133279 98.10.26	燃料電池用電極の製造方法及び燃料電池
	電極	出力効率向上	工程	特開平9-092303 95.09.28	固体高分子型燃料電池電極の製造方法
	電極	ガス配流	構造	特開平10-050320 96.07.30	固体高分子電解質膜型燃料電池用電極
	電極	量産性向上	成形・加工	特開2000-136493 99.07.28	カーボンシートの製造方法及び燃料電池用電極の製造方法
	拡散層	乾燥防止	形状・構造	特開2002-164056 00.11.22	固体高分子電解質型燃料電池及び電極、及びその電極の製造方法 カソード電極が、電極の厚さ方向に特性が異なった少なくとも二つ以上のガス拡散層を貼り合わせて接合拡散層を形成することで、電解質膜を乾燥させることなく、触媒層面にガスを均一に供給することが可能となる。
	拡散層	気体透過性	物質	特開2001-043865 99.07.30	固体高分子電解質型燃料電池
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開2000-090945 98.09.11	固体高分子電解質膜及びその製造方法及び固体高分子電解質型燃料電池
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開2000-223135 99.01.27	固体高分子電解質膜および燃料電池
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開2001-302721 00.04.24 豊田中央研究所	高プロトン伝導性電解質
	電解質膜	イオン伝導度向上	複合組織	特開平11-204121 98.01.19	固体高分子電解質型燃料電池 シランカップリング剤で表面処理された繊維により補強されたフッ素系高分子に炭化水素系高分子をグラフト重合後、これにスルホン酸基を導入。
	電解質膜	膜内外調湿	新規組成	特開平11-162485 97.11.27	固体高分子電解質型燃料電池 負極側の含水率が、膜の厚さ方向に対し正極側の含水率よりも高くした固体高分子膜。正極と負極に適度の含水率と撥水性とをもたせ高電圧を出力させる。
	電解質膜	膜内外調湿	新規組成	特開平11-176456 97.12.15	固体高分子電解質型燃料電池
	電解質膜	膜内外調湿	新規組成	特開平11-250921 98.02.27	固体高分子電解質型燃料電池
	電解質膜	膜内外調湿	新規組成	特開平11-273696 98.03.25	固体高分子電解質型燃料電池
	電解質膜	膜内外調湿	新規組成	特開2001-229936 00.02.16 豊田中央研究所	電解質膜およびその製造方法

表2.9.4-1 アイシン精機の技術要素別課題対応特許 (2/4)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電解質膜	膜内外調湿	複合組織	特開平11-111310 97.09.30	燃料電池用の固体高分子電解質膜およびその製造方法
	電解質膜	膜接続部の破壊防止	成形・加工物の構造	特開2000-223136 99.01.27	燃料電池用固体高分子電解質膜およびその製造方法および燃料電池
	電解質膜	安価材料の提供	新規組成	特開2001-210337 00.01.28	固体高分子電解質膜および固体高分子電解質型燃料電池
	電解質膜	製造法改善	膜の製造法	特開2000-080120 98.09.08	高分子材料の製造方法及び固体高分子電解質膜の製造方法及び固体高分子電解質型燃料電池
	電解質膜	製造法改善	膜の製造法	特開2000-188022 98.12.21	固体高分子電解質膜の製造方法及び燃料電池
	セパレータ	出力効率向上	形状	特開2000-223137 99.01.29 アイシン高丘	燃料電池及びセパレータ
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	形状	特開平8-130023 94.10.27	燃料電池
	セパレータ	液体・気体の漏洩	構造	特開平6-196177 92.12.22 拒絶	燃料電池用セパレータ装置
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開平10-106594 97.07.23	燃料電池のガス通路板 ガス拡散電極との間に形成するガス通流溝が、供給ガスの入り側、出側で格子状とし、かつ、入り側通流溝および出側通流溝とを連通する中間部の通流溝を折り返し形状で複数本の独立通路とする。
	セパレータ	構造	工程	特開2000-067876 98.08.26	燃料電池用電極の製造方法及び燃料電池 結合材を酸化除去すると同時にテトラフルオロエチレンでカーボン繊維を結合し、ホットプレスという高コストの製造方法を使用しないことにより、低コストでガス通流溝を形成することが可能となった。
	セパレータ	構造	工程	特開2001-313044 00.04.27	燃料電池用セパレータの製造方法および燃料電池用セパレータ
	セパレータ	電蝕防止	構造	特開2001-068129 99.08.30	燃料電池用セパレータおよびその製造方法および燃料電池
	セパレータ	電池性能	構造	特開平6-188002 92.12.16 拒絶	燃料電池用セパレータ装置
	セパレータ	成形・加工	構造	特開2001-266910 00.03.22	固体高分子電解質型燃料電池およびその製造方法
	セパレータ	形状	構造	特開2000-067885 98.08.26	燃料電池
	セパレータ	形状	構造	特開2000-195530 98.12.24 アイシン高丘	燃料電池及びセパレータ
	セパレータ	材料	物質	特開平11-339823 98.05.27	固体高分子電解質型燃料電池
	補助的な装置	液体・気体の漏洩	形状・構造	特開2000-149978 98.11.16	燃料電池
	補助的な装置	電池性能	形状・構造	特開平11-312530 98.04.28	固体高分子電解質型燃料電池
	補助的な装置	温度制御	形状・構造	特開2001-043871 99.07.29	固体高分子電解質型燃料電池
	補助的な装置	温度制御	形状・構造	特開2001-043872 99.07.29	固体高分子電解質型燃料電池

表2.9.4-1 アイシン精機の技術要素別課題対応特許 (3/4)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	補助的な装置	生産性向上	工程	特開2000-067898 98.08.26	車載用燃料電池システム
	補助的な装置	小型・軽量化	工程および構造	特開2000-081158 98.09.07	差圧制御弁及び燃料電池システム
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開平7-326373 94.05.31 取下げ	燃料電池装置
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開平10-050332 96.08.07	燃料電池のガスシール構造
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開2001-102072 99.09.30	燃料電池
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	装置改良	特開2000-133289 98.10.28	ガスマニホルダー一体型セパレー及び固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	反応効率向上	基材・部品改良	特開平11-339815 98.05.29	固体高分子電解質型燃料電池およびその製造方法
	組立て・集合体	接触圧力・抵抗低減	基材・部品改良	特開平10-189011 96.12.20	燃料電池
	組立て・集合体	接触圧力・抵抗低減	装置改良	特開平10-308226 97.05.08	高分子固体電解質型燃料電池
	組立て・集合体	破損・安全	基材・部品改良	特開2000-048834 98.07.29	固体高分子電解質型燃料電池及びその製造方法
	組立て・集合体	閉塞防止	基材・部品改良	特開2000-164230 98.11.27	燃料電池用セパレー及び燃料電池
	組立て・集合体	温度制御など	装置改良	特開2000-164240 98.11.24	燃料電池
	組立て・集合体	温度制御など	装置改良	特開2001-068141 99.08.30	燃料電池
	組立て・集合体	温度制御など	装置改良	特開2001-243970 00.02.29	燃料電池
	組立て・集合体	小型・軽量化	基材・部品改良	特開平10-055809 96.08.08	燃料電池用セパレータ
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開平8-017451 94.06.29	燃料電池
	組立て・集合体	生産性向上	基材・部品改良	特開平10-055813 96.08.08	燃料電池の組立て構造
	組立て・集合体	生産性向上	基材・部品改良	特開2000-012053 98.06.25	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	コスト低減	基材・部品改良	特開平11-339822 98.05.26	固体高分子電解質型燃料電池
運転条件(運転方法)	運転条件(運転方法)	破損・安全	構造	特開2000-123853 98.10.19	燃料電池システム
	運転条件(運転方法)	閉塞防止 凝縮水、生成水除去)	装置構成	特開2000-182647 98.12.18	燃料電池システム
	運転条件(運転方法)	性能劣化	装置構成	特開2000-223144 99.01.27	燃料電池システム及びその制御方法

2.10 田中貴金属工業

2.10.1 企業の概要

商号	田中貴金属工業 株式会社
本社所在地	〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町2-6-6
設立年	1918年（大正7年）
資本金	5億円
従業員数	1,479名
事業内容	貴金属地金（白金、金、銀、その他）、各種工業用貴金属製品の製造・販売および輸出入

2.10.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

表2.10.2-1 田中貴金属工業の固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

技術要素	製 品	製 品 名	備 考	出 典
触媒	カソード用触媒	Pt/C触媒標準品 （高活性触媒）		http://www.tkg-products.com/
触媒	アノード用触媒	Pt-Ru/C触媒標準品 （高耐食CO被毒性触媒）		http://www.tkg-products.com/

貴金属の精製、加工技術の蓄積があり、固体高分子形燃料電池用の白金系触媒を開発している。

2.10.3 開発拠点と研究開発者

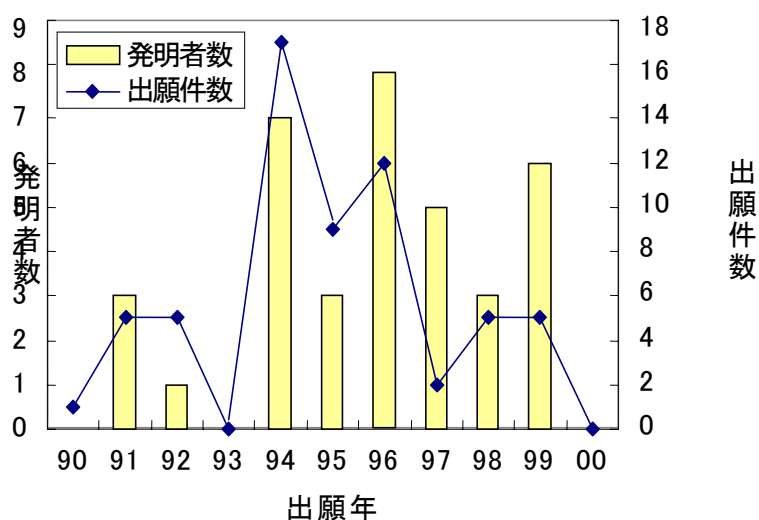
固体高分子形燃料電池技術の開発を行っていると思われる事業所、研究所などを特許情報に記載された発明者住所をもとに紹介する。（ただし、組織変更などによって現時点の名称と異なる場合もある。）

神奈川県平塚市：技術開発センター、平塚工場

千葉県市川市：市川工場

図2.10.3-1には、田中貴金属工業の発明者数と出願件数との推移を示す。発明者数と出願件数からみた開発のピークは1994年から96年頃であり、2000年には両者ともに0件である。

図2. 10. 3-1 田中貴金属工業の発明者数と出願件数との推移



2. 10. 4 技術開発課題対応出願特許の概要

図2. 10. 4-1に田中貴金属工業の分野別および技術要素別出願特許比率を示す。

田中貴金属工業の出願特許は61件である。スタックに関するものの出願比率が高く電極についての特許が24.6%を占めており、次いで組立て・集合体ならびに触媒となっている。

図2. 10. 4-1 田中貴金属工業の分野別および技術要素別の出願特許比率

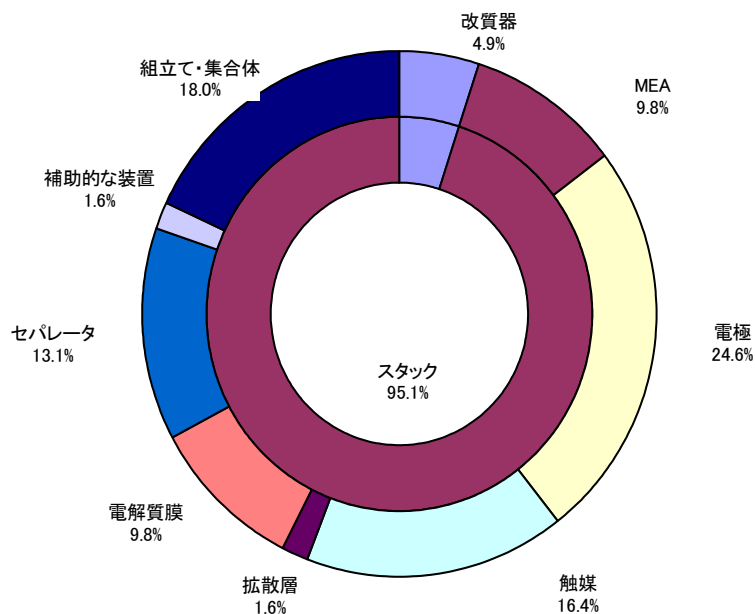


図2. 10. 4-2に田中貴金属工業の出願特許のうち出願件数が多い電極関連特許15件について課題と解決手段をバブル図として示す。この技術要素において重きがおかれている技術課題は性能向上に関連する出力効率の向上であり、解決手段を基材・部品改良に注目した構造で対応している。

図2.10.4-2 田中貴金属工業の電極関連特許の課題と解決手段

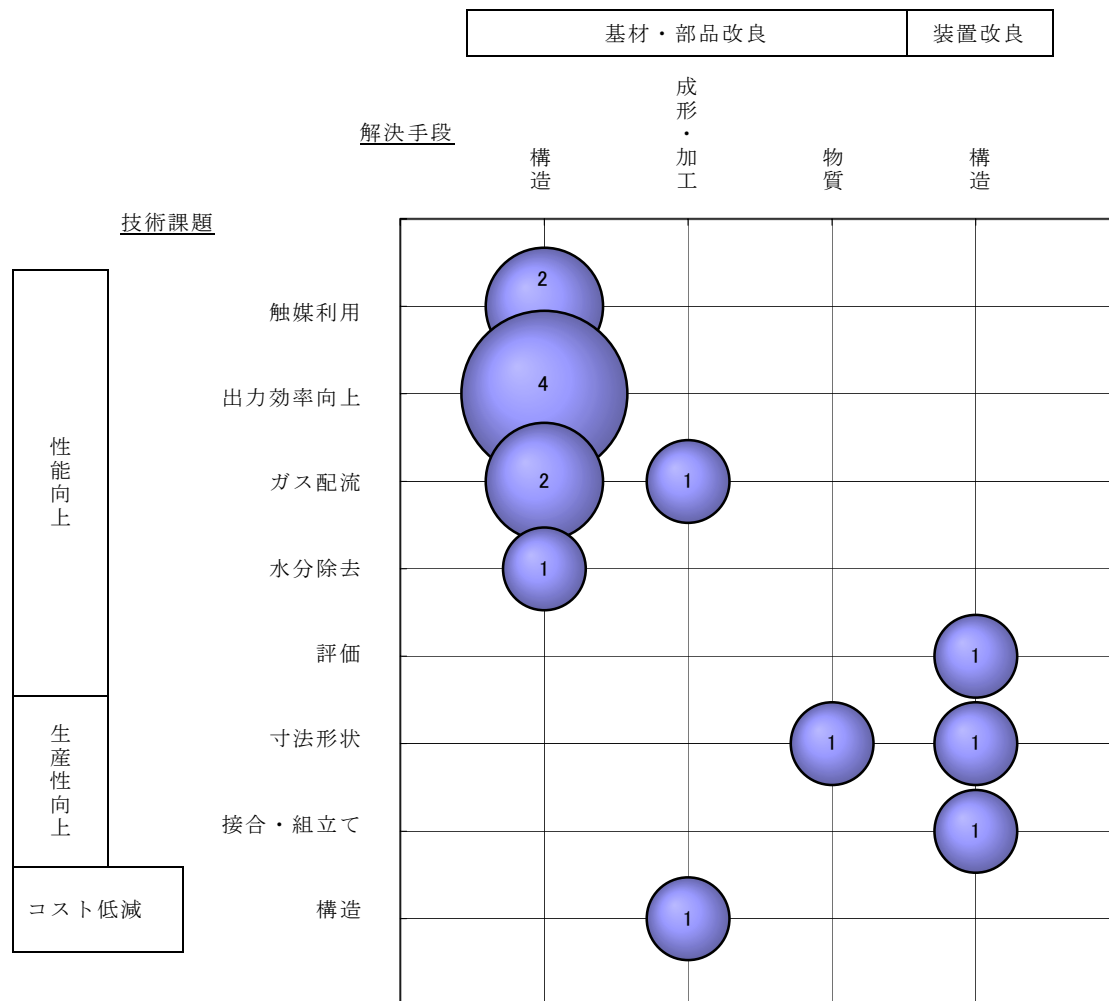


表2.10.4-1に田中貴金属工業の技術要素別課題対応特許を示す。

田中貴金属工業の出願特許の特徴として、渡辺政廣ならびにストンハルトアソシエーツ（米国）との共同出願の多いことが挙げられる。

改質器の分野では技術課題としてCO低減への取組みが多く見られる。

スタック分野では電極についての技術課題としてガス配流と出力効率向上に関する出願が多く、組立て・集合体については液体・気体の漏洩防止、触媒についてはCO被毒防止を課題とする出願が多い。

表2.10.4-1 田中貴金属工業の技術要素別課題対応特許（1/5）

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
改質器	改質器	触媒再生	物質	特開2001-149783 99.11.25	炭化水素燃料改質用の触媒体
	改質器	CO低減	物質	特開平11-347414 98.06.10 渡辺政廣	改質ガス酸化触媒
	改質器	CO低減	物質	特開2001-017861 99.07.05	改質ガス中の一酸化炭素の選択酸化触媒
スタック	MEA	触媒利用	成形・加工	特開平10-330979 97.06.05	電極膜接合体及びその製造方法
	MEA	ガス配流	構造	特開平8-162123 94.12.05 渡辺政廣 ストーンハルト アソシエーツ	高分子電解質型電気化学セル及びその製造方法
	MEA	ガス配流	物質	特開平9-259893 96.03.26 渡辺政廣 ストーンハルト アソシエーツ	高分子電解質型燃料電池用電極、その製造方法及び該電極を有する燃料電池の運転方法
	MEA	気体透過性	構造	特許3271801 92.09.22 渡辺政廣 ストーンハルト アソシエーツ	高分子固体電解質型燃料電池、該燃料電池の加湿方法、及び製造方法 イオン交換膜内にカソードとアノードとは電気的に絶縁した触媒層を設け、クロスオーバーする水素、酸素ガスを触媒層内で反応させてセル電圧低下を防止、またイオン交換膜劣化原因になりやすいラジカルを分解する。
	MEA	加湿調整	物質	特開平6-111827 92.09.25 ストーンハルト アソシエーツ 渡辺政廣 取下げ	高分子固体電解質型燃料電池
	MEA	CO被毒防止	構造	特開2000-100447 98.09.24 渡辺政廣	高分子固体電解質型燃料電池
	電極	触媒利用	構造	特開平9-245801 96.03.11 渡辺政廣 ストーンハルト アソシエーツ	高分子固体電解質型燃料電池用電極及びその製造方法
	電極	触媒利用	構造	特開平9-283155 96.04.10 渡辺政廣 ストーンハルト アソシエーツ	高分子固体電解質型燃料電池用電極の製作方法
	電極	出力効率向上	構造	特開平7-254419 94.03.15 渡辺政廣 ストーンハルト アソシエーツ	高分子電解質型電気化学セル用電極及びその製造方法

表2. 10. 4-1 田中貴金属工業の技術要素別課題対応特許（2/5）

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電極	出力効率向上	構造	特開平8-096813 94. 09. 22 渡辺政廣 ストンハルト アソシエーツ	高分子固体電解質型電気化学セル用電極
	電極	出力効率向上	構造	特開平8-227716 95. 02. 22 渡辺政廣 ストンハルト アソシエーツ	高分子固体電解質型燃料電池用電極構成原料及びその製造方法 触媒をカーボン粒子に担持させた、あるいはそれにイオン交換樹脂を被覆した凝集体の粒度分布が二つのピークを有することを特徴とする。
	電極	出力効率向上	構造	特開平9-245802 96. 03. 11 渡辺政廣 ストンハルト アソシエーツ	高分子固体電解質型燃料電池用電極
	電極	構造	成形・加工	特開平4-162365 90. 10. 25 渡辺政廣 拒絶	燃料電池用電極の作製法
	電極	ガス配流	構造	特開平5-315000 91. 12. 31 ストンハルト アソシエーツ 渡辺政廣 拒絶	高分子固体電解質型燃料電池
	電極	ガス配流	構造	特許3103444 92. 09. 22 ストンハルト アソシエーツ 渡辺政廣	燃料電池用電極構造 触媒担持炭素担体、炭素担体に付着したイオン伝導性固体高分子を含む電極構造において、炭素担体の見掛け密度を従来のものより小さく、空隙を十分に確保する。
	電極	ガス配流	成形・加工	特開平8-130020 94. 10. 28 渡辺政廣 ストンハルト アソシエーツ 取下げ	高分子固体電解質型電気化学セル用電極の製造方法
	電極	水分除去	構造	特開平11-025992 97. 07. 01 渡辺政廣 ストンハルト アソシエーツ	高分子固体電解質型燃料電池用電極及びその製造方法
	電極	評価	構造	特開平10-116622 96. 10. 14	固体高分子型燃料電池電極の分極特性評価方法
	電極	寸法形状	構造	特開平8-130019 94. 10. 28 渡辺政廣 ストンハルト アソシエーツ 取下げ	高分子固体電解質型電気化学セル用電極の製造方法
	電極	寸法形状	物質	特開平9-223503 96. 02. 14 渡辺政廣 ストンハルト アソシエーツ	高分子固体電解質型燃料電池用電極の製造方法 触媒とイオン交換樹脂あるいは撥水性樹脂を有機溶剤と水の混合液に懸濁して電極基板に塗布する懸濁液に乾燥工程で除去出来ない高沸点溶剤を加え、イオン交換樹脂に適度の柔らかさを与えて細孔を保持する。

表2.10.4-1 田中貴金属工業の技術要素別課題対応特許 (3/5)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電極	接合・組立て	構造	特開平8-115727 94.10.17 渡辺政廣 ストンハルト アソシエーツ 取下げ	高分子固体電解質型電気化学セル用電極の製造方法
	触媒	出力効率向上	物質	特開平8-117598 94.10.19 渡辺政廣 ストンハルト アソシエーツ	高分子固体電解質型燃料電池用触媒
	触媒	ガス配流	成形・加工	特開2000-100448 98.09.24 渡辺政廣	高分子固体電解質型燃料電池用触媒
	触媒	CO被毒防止	成形・加工	特開2000-000467 98.06.16 渡辺政廣	高分子固体電解質型燃料電池用触媒の製造方法
	触媒	CO被毒防止	成形・加工	特開2000-003712 98.06.16 渡辺政廣	高分子固体電解質型燃料電池用触媒
	触媒	CO被毒防止	物質	特開平7-299359 94.04.30 渡辺政廣 ストンハルト アソシエーツ	燃料電池用アノード電極触媒
	触媒	CO被毒防止	物質	特開平7-246336 94.08.12 渡辺政廣 ストンハルト アソシエーツ	燃料電池用アノード電極触媒及びその製造方法
	触媒	CO被毒防止	物質	特開平8-066632 94.08.27 渡辺政廣 ストンハルト アソシエーツ	高分子固体電解質型燃料電池用アノード電極触媒
	触媒	CO被毒防止	物質	特開2001-015120 99.06.30 渡辺政廣	高分子固体電解質型燃料電池用触媒及び高分子固体電解質型燃料電池
	触媒	CO被毒防止	物質	特開2001-015121 99.06.30 渡辺政廣	高分子固体電解質型燃料電池用触媒及び高分子固体電解質型燃料電池
	触媒	CO被毒防止	物質	特開2001-015122 99.06.30 渡辺政廣	高分子固体電解質型燃料電池用触媒及び高分子固体電解質型燃料電池
	拡散層	小型・軽量化	物質	特開平9-289027 96.04.24	燃料電池用カーボン不織布及びスタック構造
	電解質膜	イオン伝導度向上	成形・加工物の構造	特開平9-283163 96.04.11	高分子固体電解質型燃料電池用電解質膜、その製作方法及び燃料電池セルの電極部に対する電解質膜のガスシール方法
	電解質膜	薄膜化	成形・加工物の構造	特許3199182 91.12.31 ストンハルト アソシエーツ 渡辺政廣	高分子固体電解質型燃料電池 カソード及びアノードをイオン伝導性固体高分子膜で区画した燃料電池において該高分子膜厚を5～70μmに限定。

表2. 10. 4-1 田中貴金属工業の技術要素別課題対応特許（4/5）

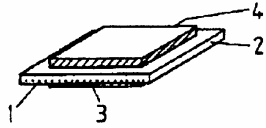
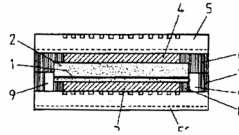
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電解質膜	電極・触媒との接合改善	成形・加工方法	特開平5-258755 91. 12. 31 ストーンハルト アソシエーツ 渡辺政廣 拒絶	高分子固体電解質型燃料電池の製造方法
	電解質膜	膜内外調湿	複合組織	特許3107229 91. 02. 14 渡辺政廣	固体高分子電解質燃料電池及び電解セルの隔膜加湿構造 固体高分子電解質膜に水を供給するための細い通路を設けて加湿するようにした。細い通路として耐食性の縫糸を埋め込んでもよく、隔膜の厚さの中心より偏在またはアノード側に偏在させる。 
	電解質膜	膜内外調湿	複合組織	特開平6-176771 91. 09. 13 渡辺政廣 ストーンハルト アソシエーツ 拒絶	燃料電池用イオン交換膜の構造
	電解質膜	膜内外調湿	複合組織	特開平7-090111 94. 06. 17 渡辺政廣	高分子固体電解質組成物 高分子固体電解質に白金、金、パラジウム、ルビジウム、イリジウム、ルテニウムの1以上を特定量含有させ、さらにシリカ、チタニア等の微細粒や繊維を特定量含有させ水の自己生成能力と保持能力を持たせる。
	セパレータ	触媒利用	形状	特開平7-263004 94. 03. 23 取下げ	燃料電池
	セパレータ	出力効率向上	構造	特開平9-204924 96. 01. 25	PEM型燃料電池のガス加湿方法及びガス加湿器
	セパレータ	液体・気体の漏洩	構造	特開平9-035726 95. 07. 18 取下げ	燃料電池用ガスプレート、冷却プレート及び燃料電池
	セパレータ	液体・気体の漏洩	構造	特開平9-283168 96. 04. 11	高分子固体電解質型燃料電池用セパレータのガス透過試験装置
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開平7-029579 94. 03. 24 取下げ	燃料電池用セパレーター及び燃料電池用セルスタック
	セパレータ	形状	構造	特開平8-203543 95. 01. 24 取下げ	燃料電池用プレート及びセルスタック
	セパレータ	材料	工程	特開平9-134732 95. 11. 10 取下げ	薄型導電性ガス不透過基板、その製造方法、燃料電池用スタック構成部材及び燃料電池用スタック
	セパレータ	量産性向上	工程	特開平9-055221 95. 08. 10	燃料電池用プレート、燃料電池ユニット及び積層型燃料電池

表2.10.4-1 田中貴金属工業の技術要素別課題対応特許 (5/5)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	補助的な装置	加湿調整	形状・構造	特許3321219 92.12.24 渡辺政廣	固体高分子電解質電気化学セル用隔膜の製造方法 固体高分子電解質膜の中に水を供給するための細かい通路を設けることにより、反応ガスの水蒸気調節を不要とする。 
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開平8-045517 94.07.28 取下げ	高分子電解質型燃料電池用シール構造及びその製造方法
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開平9-055217 95.08.10	燃料電池用ガスケット及び積層型燃料電池
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開平9-289028 96.04.24	固体高分子電解質型燃料電池用電解質膜、ガスシール構造及びスタック
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開平9-289029 96.04.24	固体高分子型燃料電池用ガスシール構造、冷却部構造及びスタック
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	装置改良	特開平8-115737 94.10.17 取下げ	高分子電解質型燃料電池のセルスタック締結方法
	組立て・集合体	加湿調整	基材・部品改良	特開平9-007622 95.06.23	PEM型燃料電池のガス加湿方法及びガス加湿器
	組立て・集合体	加湿調整	装置改良	特開平8-222254 95.02.17	固体高分子電解質型燃料電池に於けるガスの加湿方法、加湿スタック構造及び加湿ノズル
	組立て・集合体	破損・安全	装置改良	特開平6-068889 92.08.21 渡辺政廣 ストンハルト ア ソシエーツ 取下げ	高分子固体電解質型電気化学セル
	組立て・集合体	閉塞防止	基材・部品改良	特開平7-320768 94.05.20 取下げ	燃料電池セルスタックのガス分配方法及び燃料電池セルスタック
	組立て・集合体	閉塞防止	基材・部品改良	特開平8-111226 94.10.11 渡辺政廣 ストンハルト ア ソシエーツ	固体高分子電解質型電気化学セル及びその製造方法
	組立て・集合体	生産性向上	基材・部品改良	特開平9-007627 95.06.23	燃料電池の組立方法

2.11 東京瓦斯

2.11.1 企業の概要

商号	東京瓦斯 株式会社
本社所在地	〒105-8527 東京都港区海岸1-5-20
設立年	1885年（明治18年）
資本金	1,418億43百万円（2002年3月末）
従業員数	11,967名（2002年3月末）（連結：15,973名）
事業内容	ガスの製造・供給・販売、ガス機器の製作・販売・建設工事、冷温水および蒸気の地域供給、電気の供給

2.11.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

表2.11.2-1 東京瓦斯の固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

技術要素	製 品	製 品 名	備 考	出 典
燃料電池システム	固体高分子型燃料電池	家庭用燃料電池コジェネ	開発中	http://www.tokyo-gas.co.jp/
燃料電池システム	固体高分子型燃料電池	家庭用燃料電池コジェネ	技術報告	ENERGY、5(2002)、P43
改質器	水素透過膜	純水素製造用水素透過膜	技術報告	工業材料、Vol.49、No.1(2001)、P45

都市ガス供給業の面から、家庭用コージェネレーションシステムと燃料自動車の燃料となる水素を都市ガスから製造する技術の開発を行っている。

2.11.3 開発拠点と研究開発者

固体高分子形燃料電池技術の開発を行っていると思われる事業所、研究所などを特許情報に記載された発明者住所をもとに紹介する。（ただし、組織変更などによって現時点の名称と異なる場合もある。）

東京都港区：基礎技術研究所

東京都荒川区：燃料電池技術センター

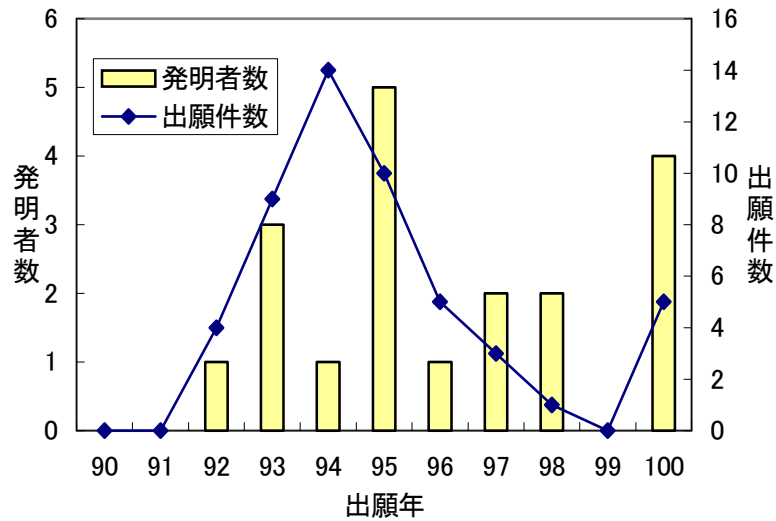
神奈川県横浜市：根岸工場

神奈川県横浜市：扇島工場

千葉県袖ヶ浦市：袖ヶ浦工場

図2.11.3-1には、東京瓦斯の発明者数と出願件数との推移を示す。発明者数と出願件数からみた開発のピークは1994年から95年頃であり、99年には0件まで減少したが、2000年には増加に転じたようである。

図2.11.3-1 東京瓦斯の発明者数と出願件数との推移



2.11.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.11.4-1に東京瓦斯の分野別および技術要素別出願特許比率を示す。

東京瓦斯の出願特許は51件である。スタック分野に関するものの出願比率が高くその中でも電極の占める割合が45.1%と多い。次いで改質器についての出願比率が高いことが特徴的である。

図2.11.4-1 東京瓦斯の分野別および技術要素別の出願特許比率

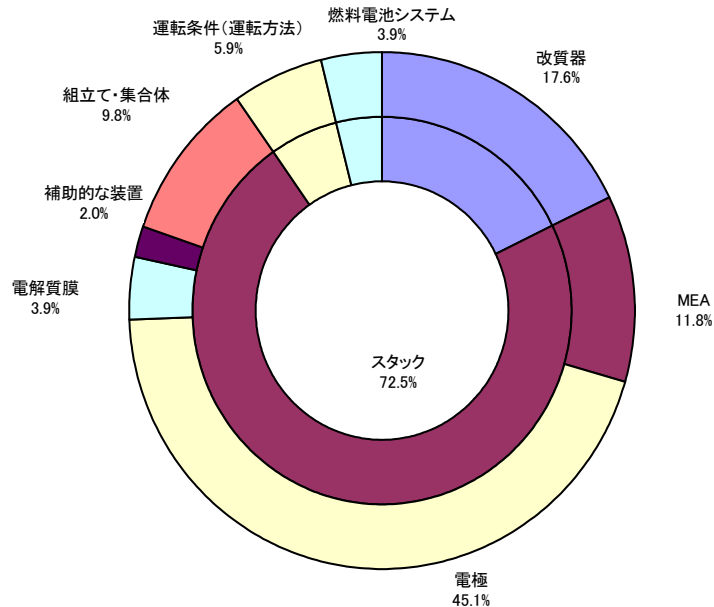


図2.11.4-2に東京瓦斯の出願特許のうち出願件数が多い電極関連特許23件について課題と解決手段をバブル図として示す。この技術要素において重きがおかれている技術課題は性能向上に関連する出力効率の向上であり、解決手段を触媒ならびに成形・加工に求め

ている。

図2.11.4-2 東京瓦斯の電極関連特許の課題と解決手段

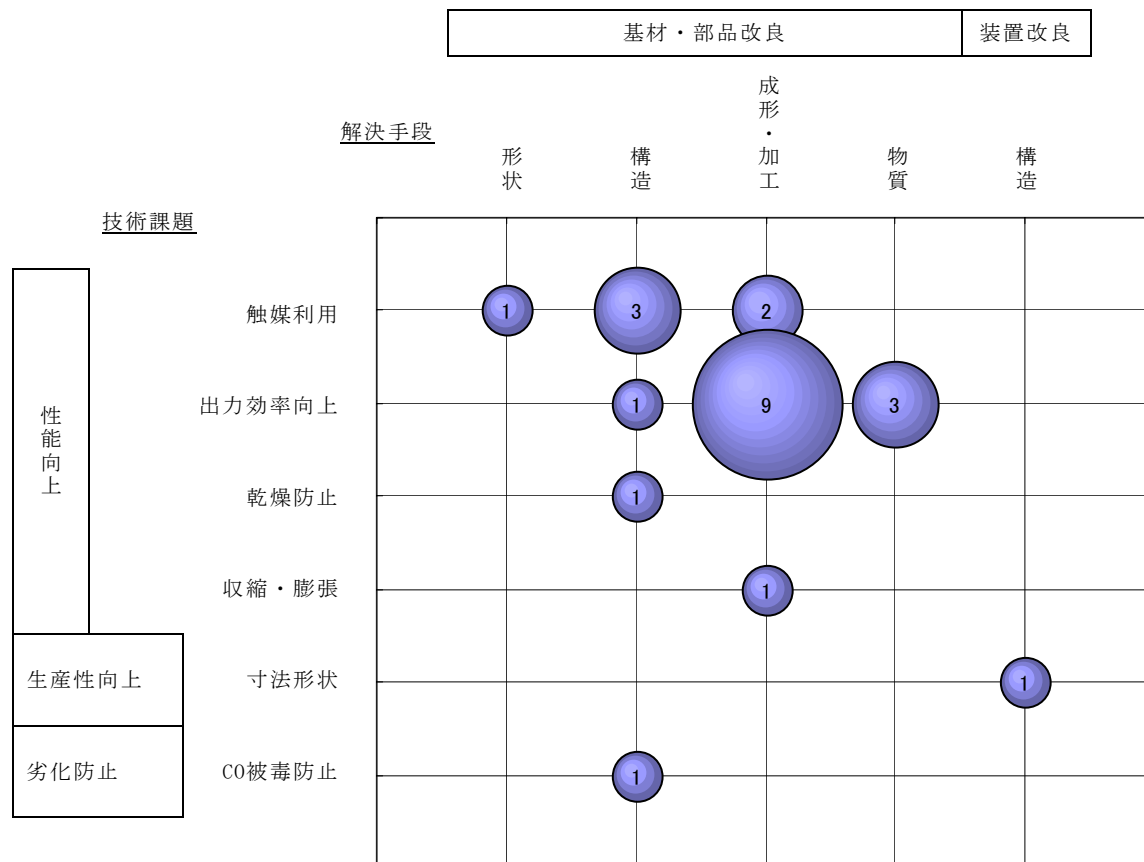


表2.11.4-1に東京瓦斯の技術要素別課題対応特許を示す。

改質器の分野では技術課題としてもっぱら小型・軽量化に取り組んでいる。

スタック分野ではそのうちの約半数が電極であり、出力効率向上の観点に立った出願特許が多い。

表2.11.4-1 東京瓦斯の技術要素別課題対応特許 (1/3)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
改質器	改質器	起動・停止	工程	特開2002-151124 00.11.14	固体高分子形燃料電池用改質器の停止方法
	改質器	小型・軽量化	構造	特開平6-345405 93.06.11 三菱重工業 取下げ	水素製造装置
	改質器	小型・軽量化	構造	特開平6-345406 93.06.11 三菱重工業 取下げ	水素製造装置
	改質器	小型・軽量化	構造	特開平6-345407 93.06.11 三菱重工業 取下げ	水素製造装置
	改質器	小型・軽量化	構造	特開平9-002801 95.06.20 三菱重工業 取下げ	水素製造装置
	改質器	小型・軽量化	構造	特開平9-002802 95.06.20 三菱重工業 取下げ	水素製造装置
	改質器	小型・軽量化	構造	特開平9-002803 95.06.20 三菱重工業	水素製造装置
	改質器	小型・軽量化	構造	特開平9-002804 95.06.20 三菱重工業 取下げ	水素製造装置
	改質器	小型・軽量化	構造	特開平9-002805 95.06.20 三菱重工業	水素製造装置
スタック	MEA	出力効率向上	構造	特開平9-180740 95.12.27	固体高分子型燃料電池、その製造方法及び装置
	MEA	閉塞防止	成形・加工	特開平10-189013 96.12.27	燃料電池及びその製造方法
	MEA	接合強度	成形・加工	特開平8-148167 94.11.17 取下げ	高分子電解質膜と電極の接合体及びその接合方法
	MEA	接合・組立て	構造	特開平6-203850 92.12.25 取下げ	固体高分子電解質膜と電極との接合方法および接合装置
	MEA	接合・組立て	成形・加工	特開平6-203849 92.12.25 取下げ	固体高分子型燃料電池の製造方法
	MEA	成形・加工	構造	特開平6-203851 92.12.25 取下げ	固体高分子電解質膜と電極との接合方法および接合装置
	電極	触媒利用	形状	特開平10-270054 97.03.26	燃料電池用電極及びその製造方法
	電極	触媒利用	構造	特開平8-148151 94.11.17 取下げ	燃料電池用電極及びその製造方法
	電極	触媒利用	構造	特開平9-180730 95.12.27	固体高分子型燃料電池用電極及びその製造方法

表2.11.4-1 東京瓦斯の技術要素別課題対応特許 (2/3)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電極	触媒利用	構造	特開平10-189003 96.12.27	燃料電池用電極及びその製造方法
	電極	触媒利用	成形・加工	特開平8-185865 94.12.28 取下げ	固体高分子型燃料電池用電極及びその製造方法
	電極	触媒利用	成形・加工	特開平10-189002 96.12.27	燃料電池用電極及びその製造方法
	電極	出力効率向上	構造	特開平7-130372 93.11.03 取下げ	固体高分子型燃料電池用電極及びその製造方法
	電極	出力効率向上	成形・加工	特開平6-203848 92.12.25 取下げ	固体高分子型燃料電池の製造方法
	電極	出力効率向上	成形・加工	特開平7-130373 93.11.03 取下げ	燃料電池用電極におけるカーボンペーパーの撥水化処理法
	電極	出力効率向上	成形・加工	特開平7-130374 93.11.03 取下げ	燃料電池用電極におけるカーボンペーパーの撥水化処理法
	電極	出力効率向上	成形・加工	特開平7-130376 93.11.03 取下げ	固体高分子型燃料電池用電極の触媒処理法
	電極	出力効率向上	成形・加工	特開平7-130377 93.11.03 取下げ	固体高分子型燃料電池用電極の製造方法
	電極	出力効率向上	成形・加工	特開平8-185867 94.12.28 取下げ	固体高分子型燃料電池用電極及びその製造方法
	電極	出力効率向上	成形・加工	特開平8-236123 95.12.27	燃料電池用電極及びその製造方法
	電極	出力効率向上	成形・加工	特開平9-180729 95.12.27	固体高分子型燃料電池用電極及びその製造方法
	電極	出力効率向上	成形・加工	特開平11-167925 97.12.22	燃料電池用電極及びその製造方法
	電極	出力効率向上	物質	特開平7-130371 93.11.03 取下げ	固体高分子型燃料電池用電極
	電極	出力効率向上	物質	特開平8-148153 94.11.17 取下げ	固体高分子型燃料電池用電極及びその製造方法
	電極	出力効率向上	物質	特開平9-180728 95.12.27	固体高分子型燃料電池用電極、その製造方法及び装置
	電極	乾燥防止	構造	特開平10-189004 96.12.27	燃料電池用電極及びその製造方法
	電極	収縮・膨張	成形・加工	特開平8-148152 94.11.17 取下げ	固体高分子型燃料電池用電極及びその製造方法
	電極	CO被毒防止	構造	特開平10-270050 97.03.26	燃料電池用電極及びその製造方法
	電極	寸法形状	構造	特開平8-148154 94.11.17 取下げ	燃料電池の電極作製方法及び装置
	電解質膜	膜接続部の破壊防止	成形・加工物の構造	特開平8-185872 94.12.28 取下げ	固体高分子型燃料電池及びその製造方法

表2.11.4-1 東京瓦斯の技術要素別課題対応特許 (3/3)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電解質膜	膜接続部の破壊防止	成形・加工物の構造	特開平8-185881 94.12.28 取下げ	固体高分子型燃料電池及びその製造方法
	補助的な装置	加湿調整	構造	特開平8-148174 94.11.17 取下げ	固体高分子型燃料電池の加湿方法及び装置
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開平8-185874 94.12.28 取下げ	固体高分子型燃料電池のシール方法
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開平8-185875 94.12.28 取下げ	固体高分子型燃料電池のシール方法
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開平10-189018 96.12.27	固体高分子型燃料電池のシール方法
	組立て・集合体	破損・安全	基材・部品改良	特開平8-148169 94.11.17 取下げ	固体高分子型燃料電池のシール方法
	組立て・集合体	破損・安全	基材・部品改良	特開平8-148170 94.11.17 取下げ	固体高分子型燃料電池のシール方法
運転条件 (運転方法)	運転条件 (運転方法)	破損・安全	操業条件	特開2002-093447 00.09.14	固体高分子型燃料電池用改質器の起動及び停止方法
	運転条件 (運転方法)	破損・安全	操業条件	特開2002-117886 00.10.05	固体高分子型燃料電池の起動方法
	運転条件 (運転方法)	小型・軽量化	装置構成	特開2000-215901 98.12.07	固体高分子型燃料電池システム
燃料電池システム	燃料電池システム	出力効率向上	工程	特開2001-189162 00.01.05	燃料電池システム
	燃料電池システム	操業安定化	工程	特開2002-008701 00.06.21	固体高分子型燃料電池の起動及び停止方法

2.12 日本電池

2.12.1 企業の概要

商号	日本電池 株式会社
本社所在地	〒601-8520 京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地
設立年	1917年（大正6年）
資本金	143億53百万円（2002年3月末）
従業員数	1,663名（2002年3月末）（連結：5,062名）
事業内容	鉛蓄電池（自動車用、電動車両用、据置用等）、各種電池（アルカリ、リチウム等）、電源装置（整流器等）、照明器等の製造・販売

2.12.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

表2.12.2-1 日本電池の固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

技術要素	製 品	製 品 名	備 考	出 典
触媒	白金触媒	白金触媒を少量化した電極	技術報告	工業材料、Vol.49、No.1 (2001)、P37

1983年に固体高分子形燃料電池の研究に着手後、各種の基礎研究を行ってきた。最近、電極触媒として白金の使用量を従来の3分の1にしても出力特性は従来と変わらないものを開発した。

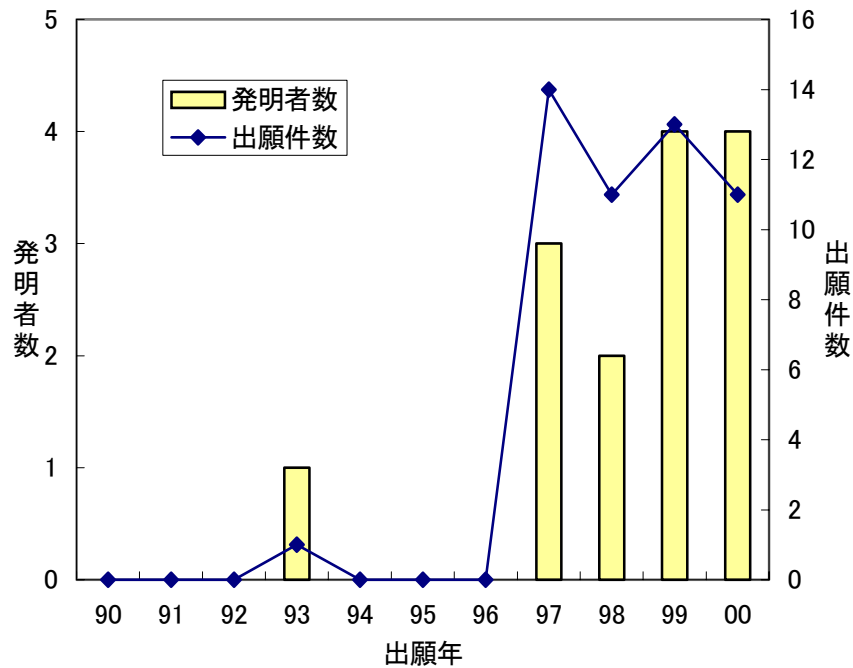
2.12.3 開発拠点と研究開発者

固体高分子形燃料電池技術の開発を行っていると思われる事業所、研究所などを特許情報に記載された発明者住所をもとに紹介する。（ただし、組織変更などによって現時点の名称と異なる場合もある。）

京都府京都市：本社、工場

図2.12.3-1には、日本電池の発明者数と出願件数との推移を示す。1996年まではほとんど出願がない状況であったが、97年以降は一定の出願件数と発明者数を維持している。

図2. 12. 3-1 日本電池の発明者数と出願件数との推移



2. 12. 4 技術開発課題対応特許の概要

図2. 12. 4-1に日本電池の分野別および技術要素別出願特許比率を示す。

日本電池の出願特許件数は51件である。すべてスタックについての特許であり電極が約半数を占め、次いでMEA、組立て・集合体となっている。

図2. 12. 4-1 日本電池の分野別および技術要素別の出願特許比率

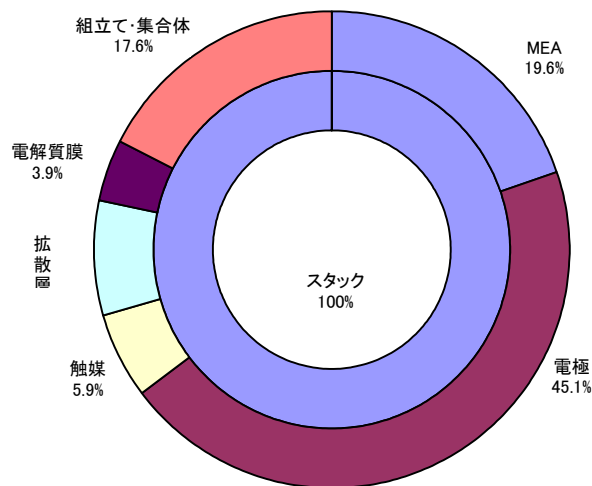


図2. 12. 4-2に日本電池の出願特許のうち出願件数が多い電極関連特許23件について課題と解決手段をバブル図として示す。この技術要素において重きがおかれている技術課題は性能向上に関連する触媒利用と出力効率向上であり、解決手段を構造に求めている。

図2. 12. 4-2 日本電池の電極関連特許の課題と解決手段

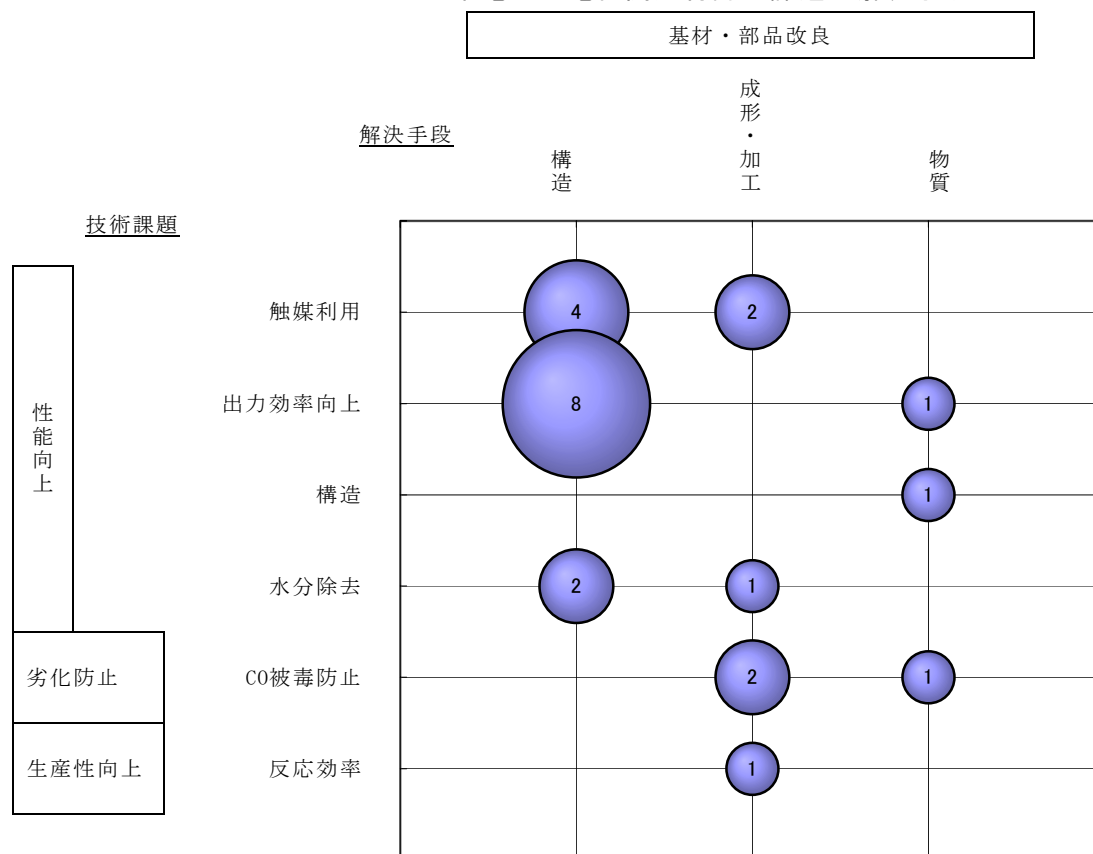


表2. 12. 4-1に日本電池の技術要素別課題対応特許を示す。

スタック分野では、電極について出力効率向上および触媒利用を課題とする出願が多い。また、組立て・集合体について燃料制御ならびに反応効率向上に関する技術課題への取組みが多い。

表2. 12. 4-1 表2. 12. 4-1 日本電池の技術要素別課題対応特許（1/3）

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	MEA	触媒利用	物質	特表平11-866575 99. 06. 17	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
	MEA	出力効率向上	構造	特開平11-016586 97. 06. 20	高分子電解質膜－ガス拡散電極体の製造方法
	MEA	出力効率向上	構造	特開平11-241196 98. 02. 26	固体高分子電解質－触媒複合電極
	MEA	接触圧力・接触抵抗	形状	特開2000-106200 98. 09. 29	ガス拡散電極－電解質膜接合体および燃料電池
	MEA	接触圧力・接触抵抗	構造	特開2000-054176 98. 08. 05	電解質膜およびその製法とそれを用いた電気化学装置
	MEA	接触圧力・接触抵抗	成形・加工	特開2000-299199 99. 04. 16	触媒層の製造方法

表2. 12. 4-1 日本電池の技術要素別課題対応特許 (2/3)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	MEA	ガス配流	成形・加工	特開平10-223233 97. 02. 06	燃料電池用電極および電極電解質膜接合体
	MEA	ガス配流	物質	特開平11-031515 97. 07. 10	高分子電解質膜－ガス拡散電極体およびその製造方法
	MEA	接合強度	成形・加工	特開平11-025998 97. 07. 07	高分子電解質膜－反応部接合体の製造方法
	MEA	収縮・膨張	形状	特開2000-090944 98. 09. 10	触媒層－電解質膜接合体の製造方法およびそれを用いた固体高分子電解質型燃料電池
	電極	触媒利用	構造	特開2000-012041 98. 06. 18	燃料電池用電極およびその製造方法
	電極	触媒利用	構造	特開2000-173626 98. 12. 07	燃料電池用電極およびその製造方法
	電極	触媒利用	構造	特開2001-167770 99. 10. 21	燃料電池用電極およびその製造方法
	電極	触媒利用	構造	特開2002-134119 00. 10. 19	燃料電池および燃料電池用電極
	電極	触媒利用	成形・加工	特開2000-012040 98. 06. 18	燃料電池用電極およびその製造方法
	電極	触媒利用	成形・加工	特開2000-215899 99. 01. 27	燃料電池用電極の製造方法
	電極	反応効率	成形・加工	特開2001-126738 99. 10. 26	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
	電極	出力効率向上	構造	特開平10-241701 97. 12. 26	ガス拡散電極及び固体高分子電解質膜並びにそれらの製造方法、並びにそれを用いた固体高分子電解質型燃料電池
	電極	出力効率向上	構造	特開平11-217688 98. 02. 26	固体高分子電解質－触媒複合電極及びこれを用いた水電解装置及び燃料電池
	電極	出力効率向上	構造	特開平11-241197 98. 02. 26	固体高分子電解質－触媒複合電極及びこれを用いた水電解槽及び燃料電池
	電極	出力効率向上	構造	特開平11-217687 98. 03. 13	固体高分子電解質－触媒複合電極の製造方法
	電極	出力効率向上	構造	特開2000-208151 99. 01. 13	ガス拡散電極およびその製造方法
	電極	出力効率向上	構造	特開2000-235859 99. 02. 15	ガス拡散電極及びそれを備えた燃料電池
	電極	出力効率向上	構造	特開2001-118582 99. 10. 19	燃料電池用電極およびその製造方法
	電極	出力効率向上	構造	特開2001-160398 99. 12. 01	燃料電池用ガス拡散電極およびそれを用いた燃料電池
	電極	出力効率向上	物質	特開2001-160401 99. 12. 01	固体高分子電解質型燃料電池用ガス拡散電極およびその製造方法
	電極	水分除去	構造	特開2000-173625 99. 03. 24	燃料電池用電極およびその製造方法
	電極	水分除去	構造	特開2002-110173 00. 09. 26	固体高分子電解質型燃料電池用電極およびその製造方法
	電極	水分除去	成形・加工	特開2001-283866 00. 03. 31	燃料電池用ガス拡散電極およびその製造方法
	電極	CO被毒防止	成形・加工	特開2001-283867 00. 04. 04	触媒体の製造方法およびそれを用いた燃料電池用電極
	電極	CO被毒防止	成形・加工	特開2001-291520 00. 04. 06	燃料電池用電極の製造方法
	電極	CO被毒防止	物質	特開2002-100374 01. 07. 19	燃料電池用電極およびその製造方法
	電極	構造	物質	特開2000-173624 99. 03. 24	燃料電池用電極およびその製造方法

表2.12.4-1 表2.12.4-1 日本電池の技術要素別課題対応特許 (3/3)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概 要
スタック	触媒	触媒利用	構造	特開2001-300324 00.04.26	複合触媒とその製造方法およびその複合触媒を使用した燃料電池用電極の製造方法 被覆量規定した有孔性陽イオン交換樹脂を触媒表面に備え、それ自体でプロトン伝導性を持つとともに該樹脂の細孔による高ガス拡散性により触媒層内細部にいたるまで触媒金属の利用率が高くなる。
	触媒	触媒利用	構造	特開2001-319660 00.05.12	固体高分子電解質型燃料電池用複合触媒とその製造方法 炭素に触媒担持した触媒粒子の表面に2種類の樹脂を備え、一方はイオン交換樹脂、他方は有孔性または無孔性（フッ素）樹脂である複合樹脂で、プロトン・電子伝導性と撥水性を備えた高活性な触媒。
	触媒	出力効率向上	成形・加工	特開平11-086882 97.09.01	触媒分散物の製造方法および固体高分子型燃料電池
	拡散層	出力効率向上	形状・構造	特開2002-100372 00.09.22	燃料電池用ガス拡散電極およびその製造方法
	拡散層	気体透過性	物質	特開2001-283864 00.03.31	ガス拡散電極の製造方法
	拡散層	電池性能	物質	特開2000-228206 99.02.05	燃料電池用電極およびその製造方法
	拡散層	電池性能	物質	特開2001-273907 00.03.28	ガス拡散電極およびその製造方法
	電解質膜	膜内外調湿	成形・加工方法	特開2000-058085 98.08.05	電解質膜およびその製法とそれを用いた固体高分子電解質型燃料電池ならびにその運転方法
	電解質膜	不純物除去	成形・加工方法	特開平11-045730 97.07.25	高分子電解質膜－反応部接合体の製造方法
	組立て・集合体	反応効率向上	基材・部品改良	特開平11-007964 97.06.12	直接型メタノール燃料電池
	組立て・集合体	反応効率向上	基材・部品改良	特開平11-016587 97.06.25	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
	組立て・集合体	反応効率向上	基材・部品改良	特開平11-016588 97.06.25	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
	組立て・集合体	破損・安全	基材・部品改良	特開2002-151132 00.11.07	グリコールを燃料にした燃料電池
	組立て・集合体	燃料制御	基材・部品改良	特開平11-003724 97.06.09	固体高分子電解質を備えた直接型メタノール燃料電池
	組立て・集合体	燃料制御	基材・部品改良	特開平11-003725 97.06.09	固体高分子電解質を備えた直接型メタノール燃料電池
	組立て・集合体	燃料制御	基材・部品改良	特開平11-007963 97.06.12	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	燃料制御	基材・部品改良	特開平11-026005 97.06.30	固体高分子電解質を備えた直接型メタノール燃料電池
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開平7-130381 93.11.05	燃料電池

2.13 豊田中央研究所

2.13.1 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（2002年6月）
従業員数	908名（2002年6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

2.13.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

表2.13.2-1 豊田中央研究所の固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

技術要素	製 品	製 品 名	備 考	出 典
燃料電池システム	燃料電池	直接メタノール型燃料電池	技術報告	R&D Review of Toyota CRDL、Vol.37、No.1(2002)、P59
触媒	酸化触媒	Ir-Ru系メタノール酸化触媒	技術報告	豊田中央研究所R&D レビュー、Vol.33、No.4(1998)、P43

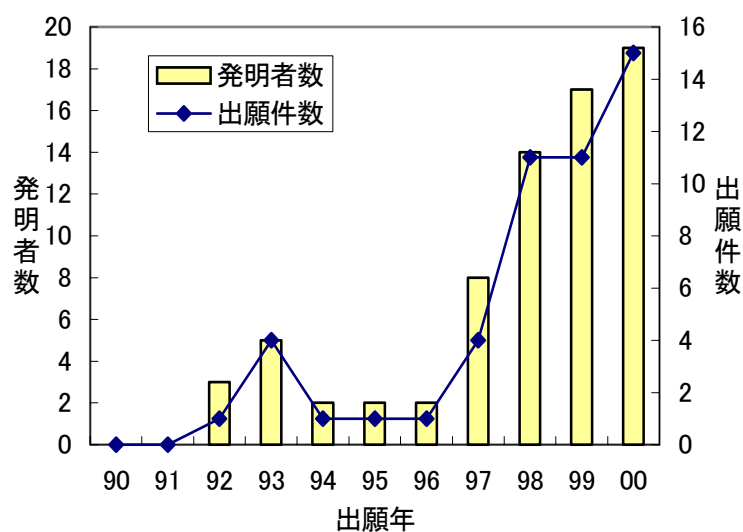
2.13.3 開発拠点と研究開発者

固体高分子形燃料電池技術の開発を行っていると思われる事業所、研究所などを特許情報に記載された発明者住所をもとに紹介する。（ただし、組織変更などによって現時点の名称と異なる場合もある。）

愛知県愛知郡：本社

図2.13.3-1には、豊田中央研究所の発明者数と出願件数との推移を示す。1996年以前は発明者数と出願件数ともに低レベルであったが、97年から増加に転じている。

図2. 13. 3-1 豊田中央研究所の発明者数と出願件数との推移



2. 13. 4 技術開発課題対応特許の概要

図2. 13. 4-1に豊田中央研究所の分野別および技術要素別出願特許比率を示す。

豊田中央研究所の出願特許は50件である。スタックに関するものの出願比率が高くその中でも電解質膜の占める割合が42.0%と高い。次いでMEA、電極、運転条件となっ

図2. 13. 4-1 豊田中央研究所の分野別および技術要素別の出願特許比率

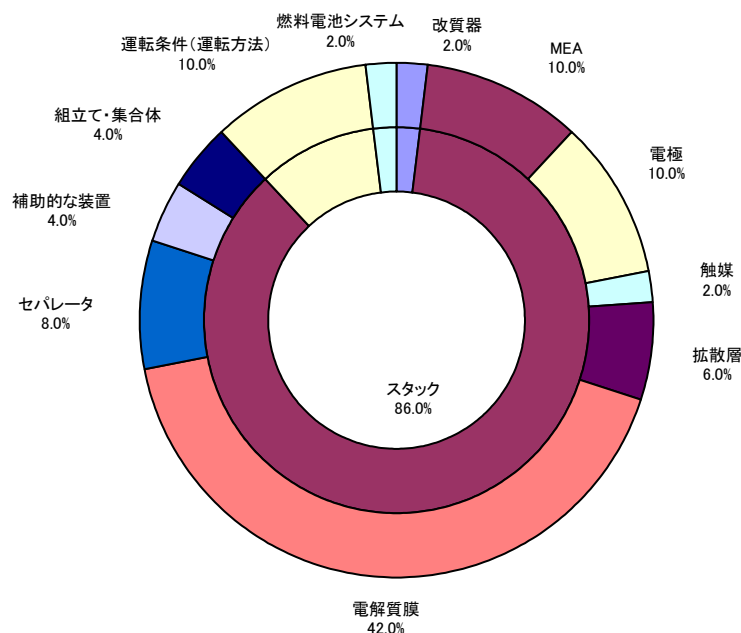


図2. 13. 4-2に豊田中央研究所の出願特許のうち出願件数が多い電解質膜関連特許21件について課題と解決手段をバブル図として示す。この技術要素において重きがおかれている技術課題は性能向上に関連するイオン伝導度の向上であり、その解決手段を新規組成に求めている。

図2. 13. 4-2 豊田中央研究所の電解質膜関連特許の課題と解決手段

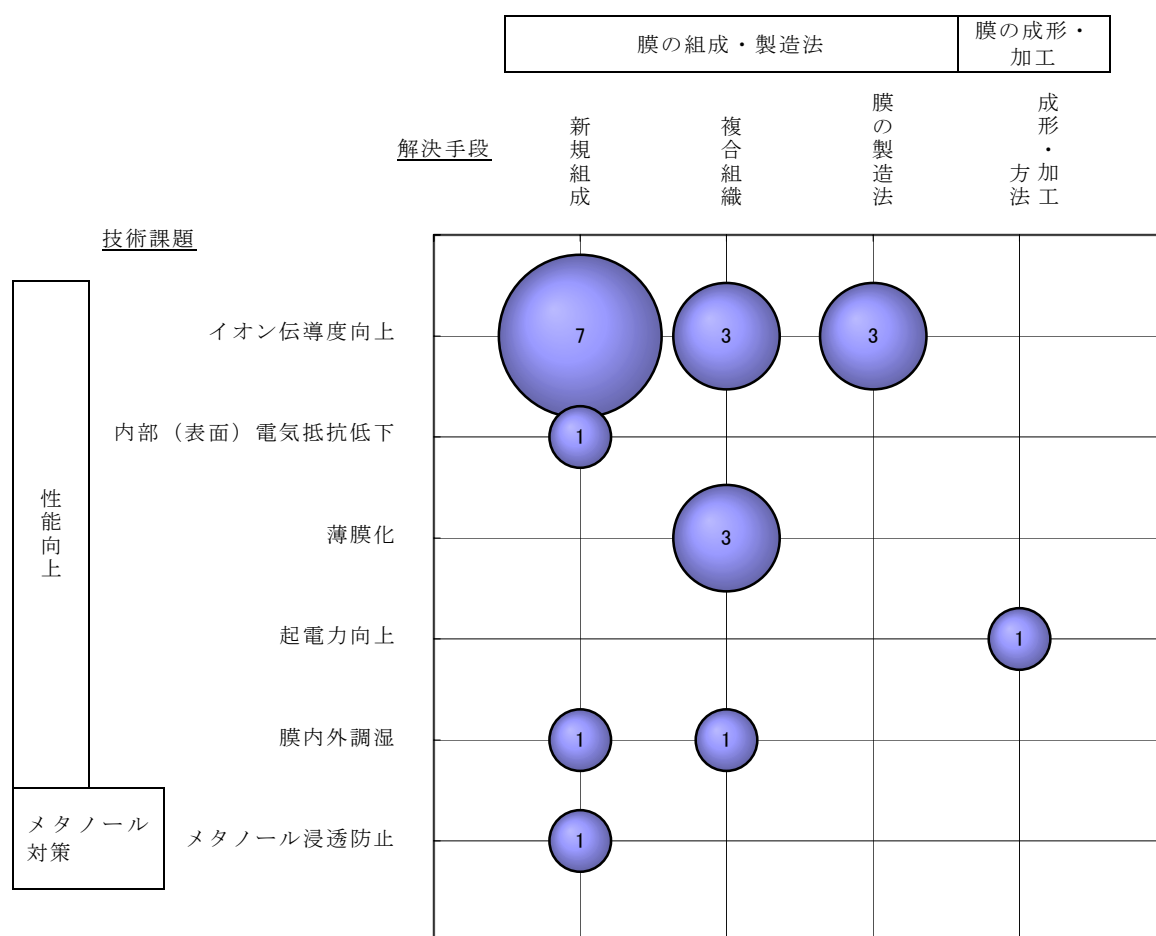


表2. 13. 4-1に豊田中央研究所の技術要素別課題対応特許を示す。

改質器の分野では技術課題として反応効率への取組みが見られる。

スタック分野では電解質膜についての課題への取組みが際立っており、イオン伝導度向上を課題とする出願が多い。組立て・集合体や燃料電池システムについては関心を持って研究している課題は少ない。

表2.13.4-1 豊田中央研究所の技術要素別課題対応特許（1/3）

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
改質器	改質器	反応効率	工程	特開2002-160904 01.01.10 トヨタ自動車	燃料改質装置
スタック	MEA	接触圧力・接触抵抗	物質	特開平7-147162 92.06.30 取下げ	電解質膜と電極との接合体の製造方法
	MEA	ガス配流	構造	特開2000-058072 98.08.11	燃料電池
	MEA	ガス配流	構造	特開2000-058073 98.08.11	燃料電池
	MEA	加湿調整	物質	特開2001-325963 00.05.18	電極電解質膜接合体及びその製造方法 触媒層には触媒と電解質と第1メタロキサンポリマとを備え、固体高分子電解質膜には第2メタロキサンポリマを含み加熱接合する。電解質膜と電極との界面では第1と第2メタロキサンポリマ間で縮合が起こり、接合性が向上する。
	MEA	CO被毒防止	構造	特開平9-129243 95.11.02	低温型燃料電池
	電極	触媒利用	構造	特許3326254 93.11.09 トヨタ自動車	燃料電池 固体高分子電解質膜と電解質膜の両側に配置した空気極、燃料極からなり、該電解質膜に接して配置された触媒層は、炭素粒子と固体電解質と該炭素粒子に担持された触媒で構成され、触媒と電解質の配合割合を変化させることで、触媒利用効率の低下を抑えて電池性能を向上させる。
	電極	触媒利用	構造	特開2001-118583 99.10.20 トヨタ自動車	燃料電池電極およびその製造方法
	電極	触媒利用	成形・加工	特開2001-160403 99.12.06	燃料電池電極
	電極	加湿調整	構造	特開平7-134995 93.11.09 トヨタ自動車	燃料電池
	電極	水分除去	物質	特開平10-241700 97.02.27	ガス反応系あるいはガス生成系電池の電極材料
	触媒	材料	物質	特開2001-110431 99.10.12	燃料電池電極
	拡散層	凝縮水、生成水等の水対策	物質	特許3331703 93.11.09	燃料電池 固体高分子電解質膜と電解質膜の両側に配置した空気極、燃料極からなり、空気極のガス拡散層は触媒側ほど疎水性が高くなるようにし、一方の燃料極のガス拡散層は疎水性を低くすることにより、電解質膜内の含水率を一定にする。
	拡散層	燃料制御	物質	特開2002-110191 00.09.27	直接メタノール型燃料電池
	拡散層	電池性能	物質	特許3331706 93.11.08	燃料電池 固体高分子電解質膜と電解質膜の両側に配置した酸素極、燃料極の触媒層の外側にあるガス拡散層における吸水性部材を極性非電解質高分子、電解質高分子、吸水性天然繊維、粘度鉱物の内の少なくとも1種よりなるものとして出力の安定化を計る。
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開2000-011755 98.06.22	高耐久性固体高分子電解質
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開2000-011756 98.06.22	高耐久性固体高分子電解質

表2.13.4-1 豊田中央研究所の技術要素別課題対応特許 (2/3)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開2000-188013 98.12.22	高耐熱性高分子電解質及びこれを用いた電気化学デバイス
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開2000-200616 00.02.24 ダイキン工業	燃料電池に使用するのに適した固体高分子電解質用材料
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開2001-213987 00.02.02	高温プロトン伝導性電解質膜
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開2001-236973 00.02.23 トヨタ自動車	固体高分子電解質膜およびその製造方法
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開2001-302721 00.04.24 アイシン精機	高プロトン伝導性電解質
	電解質膜	イオン伝導度向上	複合組織	特開2001-011219 99.06.28	高分子電解質複合膜
	電解質膜	イオン伝導度向上	複合組織	特開2001-118591 99.10.19	高耐久性固体高分子電解質
	電解質膜	イオン伝導度向上	複合組織	特開2001-155744 99.11.29	プロトン伝導体
	電解質膜	イオン伝導度向上	膜の製造法	特開平9-199144 96.01.12	電解質膜の製造方法
	電解質膜	イオン伝導度向上	膜の製造法	特開2001-319521 00.05.09	電解質の改質方法及び改質電解質
	電解質膜	イオン伝導度向上	膜の製造法	特開2002-124272 00.10.17	固体高分子電解質
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	新規組成	特開平11-354140 98.06.10	高強度薄膜電解質
	電解質膜	薄膜化	複合組織	特開平10-340732 97.06.06	固体電解質複合膜
	電解質膜	薄膜化	複合組織	特開2001-076745 99.09.06	高分子電解質型燃料電池セル
	電解質膜	薄膜化	複合組織	特開2002-008680 00.06.21	複合化架橋電解質
	電解質膜	起電力向上	成形・加工方法	特開2002-025582 00.07.06	パターン化電解質膜
	電解質膜	膜内外調湿	新規組成	特開2001-229936 00.02.16 アイシン精機	電解質膜およびその製造方法 膜表面をプラズマ処理で表面を酸化し、凹凸面と親水性を付与し、その後側鎖ポリマーグラフト重合し、側鎖ポリマー位にプロトン伝導性官能基を導入。これにより電解質と電極との接着性が課全される。
	電解質膜	膜内外調湿	複合組織	特開平7-335233 94.06.02 取下げ	燃料電池
	電解質膜	メタノール浸透防止	新規組成	特開2001-223015 00.11.20	高耐久性固体高分子電解質及びその高耐久性固体高分子電解質を用いた電極-電解質接合体並びにその電極-電解質接合体を用いた電気化学デバイス

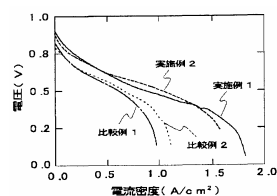


表2.13.4-1 豊田中央研究所の技術要素別課題対応特許 (3/3)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	セパレータ	出力効率向上	成形・加工	特開平11-126623 97.10.22	燃料電池
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	物質	特開平11-126620 97.10.22	燃料電池用セパレータ
	セパレータ	電蝕防止	構造	特開2001-155742 99.11.30	燃料電池用セパレータおよびこれを備えた燃料電池
	セパレータ	形状	構造	特開2002-075393 00.08.10 トヨタ自動車 上村工業	燃料電池用セパレータ及びその製造方法
	補助的な装置	出力効率向上	工程および構造	特開2001-006704 99.06.18	燃料電池システム
	補助的な装置	加湿調整	形状・構造	特開2000-317358 99.05.17	噴射ノズル式ミスト発生器および燃料電池用ミスト発生器取付装置 サイホン式二流体ノズルより噴出される小粒径ミストを二次ガス導入路内で衝突させ、該ミストの液滴を回収分離してから、燃料電池内に供給することで燃料電池の安定した運転が可能となる。
	組立て・集合体	加湿調整	基材・部品改良	特開2002-110192 00.09.27	固体高分子型燃料電池
	組立て・集合体	生産性向上	装置改良	特開2000-090956 98.09.17	固体高分子型燃料電池
運転条件 (運転方法)	運転条件 (運転方法)	加湿調整 (乾燥防止)	制御	特開2000-082480 98.09.07	燃料電池用加湿装置、燃料電池システム用水管理装置及び燃料電池システム
	運転条件 (運転方法)	加湿調整 (乾燥防止)	操業条件	特開2000-082481 98.09.07	燃料電池用加湿循環装置
	運転条件 (運転方法)	加湿調整 (乾燥防止)	操業条件	特開2002-158023 00.11.21	燃料電池システム
	運転条件 (運転方法)	燃料制御 (メタノール)	操業条件	特開平11-219715 98.01.30	燃料電池の運転制御方法
	運転条件 (運転方法)	温度制御	制御	特開2000-251913 99.02.25	積層型燃料電池の運転方法、積層型燃料電池及び積層型燃料電池システム
燃料電池システム	燃料電池システム	不純物除去	工程	特開平11-329475 98.05.21	固体電池材料の洗浄方法

2.14 旭化成

2.14.1 企業の概要

商号	旭化成 株式会社
本社所在地	〒100-8440 東京都千代田区有楽町1-1-2 日比谷三井ビル
設立年	1931年（昭和6年）
資本金	1,033億88百万円（2002年3月末）
従業員数	12,066名（2002年3月末）（連結：26,227名）
事業内容	ケミカル（各種石油化学製品・樹脂・合成ゴム等の製造・販売）、住宅の受注・施行、建材の製造、繊維・電子材料・医薬品・酒類の製造・販売

2.14.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

表2.14.2-1 旭化成の固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

技術要素	製 品	製 品 名	備 考	出 典
電解質膜	燃料電池用電解質膜		開発中	http://www.nedo.go.jp/nencho/nenryo-denchi/

新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）におけるプロジェクトの固体高分子形燃料電池要素技術開発に参加し、新規高機能膜材料関係の技術開発を行っている。

2.14.3 開発拠点と研究開発者

固体高分子形燃料電池技術の開発を行っていると思われる事業所、研究所などを特許情報に記載された発明者住所をもとに紹介する。（ただし、組織変更などによって現時点の名称と異なる場合もある。）

岡山県倉敷市：化学・プロセス研究所、工場

宮崎県延岡市：工場

滋賀県守山市：工場

神奈川県厚木市：中央技術研究所

神奈川県川崎市：製品技術研究所、工場

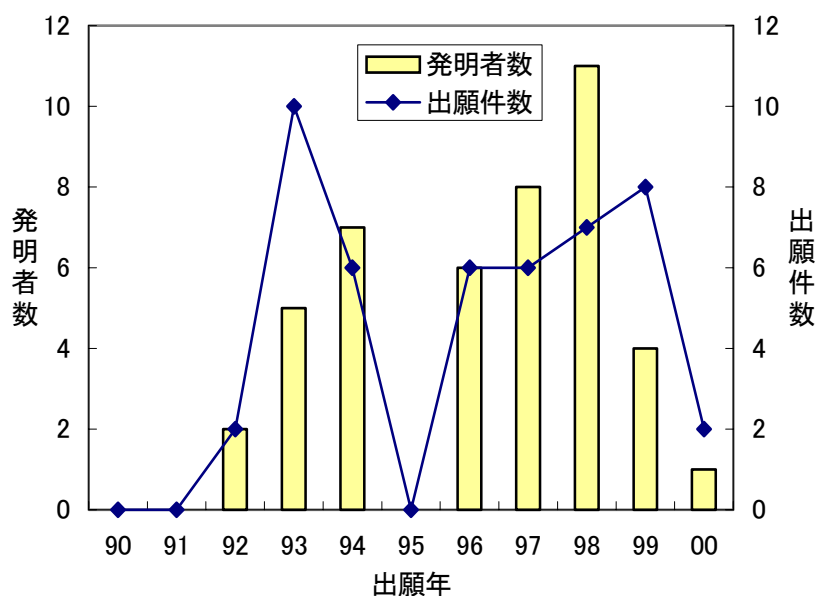
神奈川県川崎市：住環境システム・材料研究所

静岡県富士市：電子応用研究所

東京都千代田区：研究開発本部

図2.14.3-1には、旭化成の発明者数と出願件数との推移を示す。出願件数については93年がピークであり、発明者数については98年がピークである。2000年は両者ともに件数が大きく減少している。

図2. 14. 3-1 旭化成の発明者数と出願件数との推移



2. 14. 4 技術開発課題対応特許の概要

図2. 14. 4-1に旭化成の分野別および技術要素別出願特許比率を示す。

旭化成の出願特許は47件である。スタックに関するものの出願比率が高く、その中でも電解質膜の占める割合が46.8%と高く、次いでMEAとなっている。

図 2. 14. 4-1 旭化成の分野別および技術要素別の出願特許比率

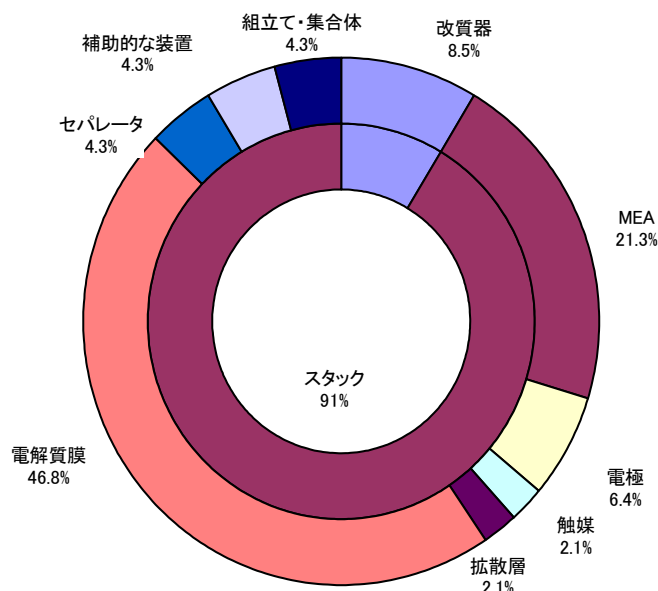


図2. 14. 4-2に旭化成の出願特許のうち出願件数が多い電解質膜関連特許22件について課題と解決手段をバブル図として示す。この技術要素において重きがおかれている技術課題は性能向上に寄与するイオン伝導度の向上ならびに内部（表面）電気抵抗低下であり、両者ともその解決手段を新規組成ならびに複合組織に求めている。

図2. 14. 4-2 旭化成の電解質膜関連特許の課題と解決手段

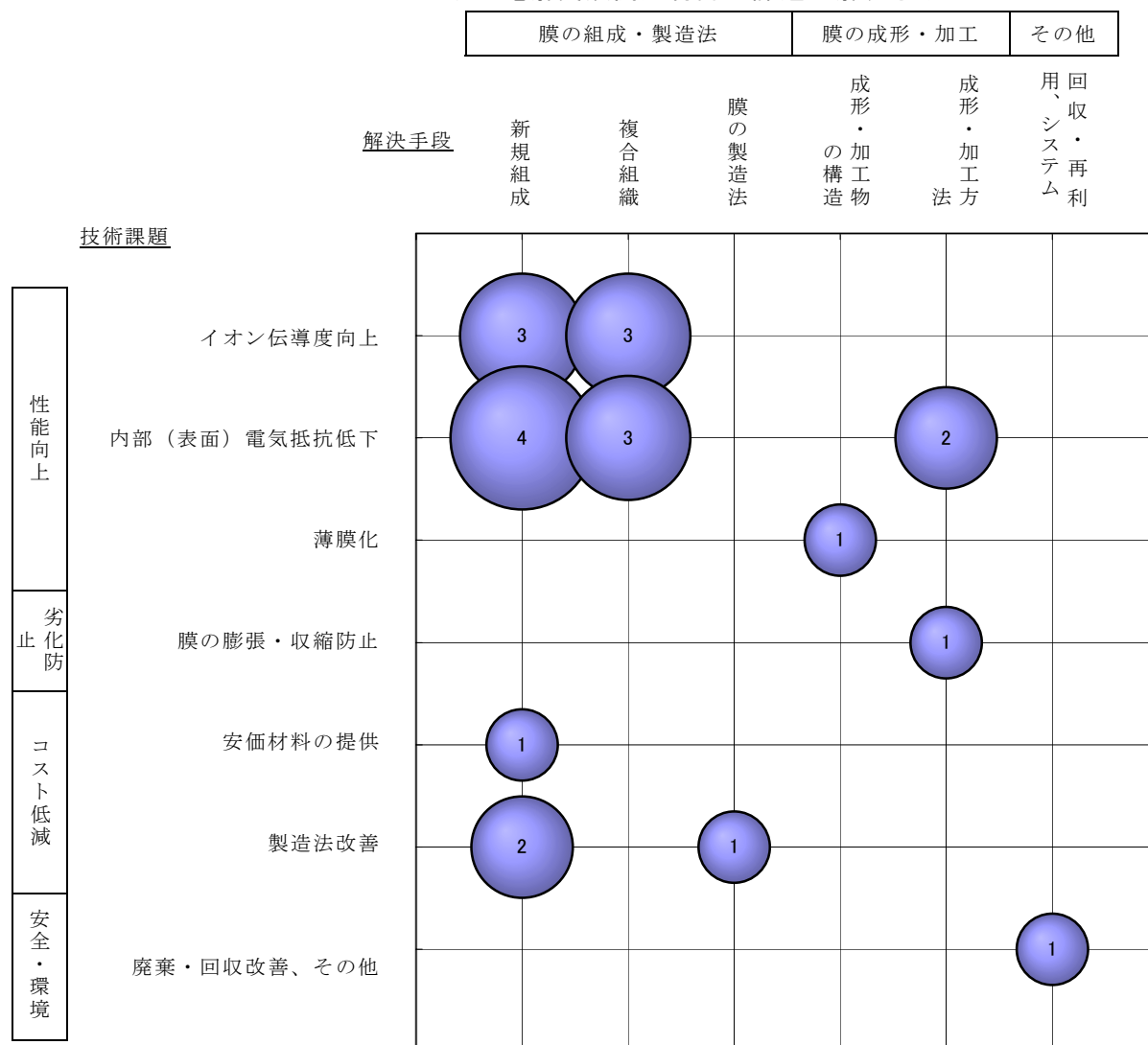


表2. 14. 4-1に旭化成の技術要素別課題対応特許を示す。

改質器の分野では技術課題としてCO低減への取組みが見られる。

スタック分野では電解質膜についての出願特許数が最も多く、技術課題としてイオン伝導度向上と内部（表面）電気低下についての出願特許数が多い。

表2. 14. 4-1 旭化成の技術要素別課題対応特許 (1/3)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
改質器	改質器	CO低減	物質	特開平10-029803 96. 07. 15 野口研究所	燃料電池用水素の精製法
	改質器	CO低減	物質	特開平10-083825 96. 09. 02 野口研究所	燃料電池用水素を精製する方法
	改質器	CO低減	物質	特開平10-212104 97. 01. 27 野口研究所	燃料電池用水素の精製方法
	改質器	CO低減	物質	特開2001-286760 00. 04. 04 野口研究所	燃料電池用水素の精製触媒
スタック	MEA	出力効率向上	成形・加工	特開平6-251779 93. 02. 24 取下げ	燃料電池用固体高分子電解質層と電極との接合体の作成方法
	MEA	出力効率向上	成形・加工	特開平6-251782 93. 02. 26 取下げ	高い電気伝導度を有する膜と電極との接合体の製造方法
	MEA	出力効率向上	物質	特開平6-260179 93. 03. 01 取下げ	燃料電池用膜とガス拡散電極との接合体の製造方法
	MEA	出力効率向上	物質	特開平6-349498 93. 06. 11 取下げ	ガス拡散電極、接合体、燃料電池及びそれらの製造方法
	MEA	出力効率向上	物質	特開平11-354129 98. 06. 05	燃料電池用電極触媒被覆剤及び該被覆剤を用いた膜／電極接合体
	MEA	ガス配流	物質	特開平6-236762 93. 02. 10 取下げ	高分子電解質型燃料電池
	MEA	水分除去	構造	特開平10-334923 98. 04. 02	固体高分子型燃料電池用膜・電極接合体
	MEA	水分除去	構造	特開平11-288727 98. 04. 02	固体高分子型燃料電池用膜・電極接合体
	MEA	成形・加工	成形・加工	特開平6-251781 93. 02. 26 取下げ	表面に電極触媒層を有する燃料電池用隔膜製造方法
	MEA	材料	物質	特開平11-067224 97. 08. 22	固体高分子燃料電池用膜－電極接合体
	電極	出力効率向上	成形・加工	特開平6-150937 92. 11. 09 取下げ	固体高分子型燃料電池
	電極	ガス配流	成形・加工	特開平6-203840 93. 01. 08 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池
	電極	水分除去	物質	特開平10-284087 97. 04. 04	固体高分子型燃料電池用電極及び膜・電極接合体
	触媒	出力効率向上	物質	特開平6-333574 94. 03. 18	プロトン交換膜型燃料電池の電極触媒被覆剤
	拡散層	出力効率向上	物質	特開平6-295729 94. 02. 07 取下げ	高性能な高分子電解質型燃料電池
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開平6-342665 94. 03. 17 取下げ	プロトン交換膜型燃料電池用イオン交換膜
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開平9-263637 96. 12. 11	機能性高分子、それを用いた高分子固体電解質及び電池

表2. 14. 4-1 旭化成の技術要素別課題対応特許 (2/3)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開平9-289038 96. 04. 24	高分子固体電解質及びそれを用いた電池
	電解質膜	イオン伝導度向上	複合組織	特開平6-342666 94. 03. 22 取下げ	固体高分子型燃料電池
	電解質膜	イオン伝導度向上	複合組織	特開平6-342667 94. 03. 22	高分子型燃料電池
	電解質膜	イオン伝導度向上	複合組織	特開2001-038174 99. 08. 02	イオン交換膜及びその製造方法
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	新規組成	特開2000-222938 99. 02. 02	固体電解質膜
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	新規組成	特開2000-294034 99. 04. 06	高強度固体電解質膜
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	新規組成	特開2000-309653 99. 04. 26	イオン交換膜
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	新規組成	特開2000-340031 99. 05. 24	イオン交換膜およびその製造方法
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	複合組織	特開平7-296634 94. 04. 22 取下げ	複合電解質膜
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	複合組織	特開2000-195333 98. 12. 24	補強された固体電解質膜
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	複合組織	特開2000-243135 99. 12. 22	固体電解質膜
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	成形・加工方法	特開2000-234031 99. 02. 16	イオン交換膜の製造方法
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	成形・加工方法	特開2000-297164 99. 04. 13	イオン交換膜およびその製造方法
	電解質膜	薄膜化	成形・加工物の構造	特開平6-163056 92. 11. 19 取下げ	高分子電解質型燃料電池
	電解質膜	膜の膨張・収縮防止	成形・加工方法	特開平10-017700 96. 07. 03	固体電解質用ポリマーシートとその製造方法
	電解質膜	安価材料の提供	新規組成	特開平7-050170 93. 08. 03 取下げ	燃料電池用イオン交換膜、接合体および燃料電池
	電解質膜	製造法改善	新規組成	特開平11-007968 97. 06. 13	新規機能性高分子、それを用いた高分子電解質及び燃料電池
	電解質膜	製造法改善	新規組成	特開平11-007969 97. 06. 13	燃料電池用新規高分子電解質
	電解質膜	製造法改善	膜の製造法	特開平9-320617 96. 05. 31	高分子固体電解質の製造方法
	電解質膜	廃棄・回収改善、その他	回収・再利用、システム	特開平11-288732 98. 04. 02	固体高分子型燃料電池用材料の回収および再利用方法

表2. 14. 4-1 旭化成の技術要素別課題対応特許 (3/3)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	セパレータ	出力効率向上	形状	特開平6-231773 93. 02. 09 取下げ	燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	形状	特開平6-215780 93. 01. 14 取下げ	燃料電池
	補助的な装置	加湿調整	物質	特開2000-015066 98. 07. 06	加湿用膜
	補助的な装置	加湿調整	物質	特開2002-100384 00. 09. 22	燃料電池およびこれに用いられる水蒸気透過膜
	組立て・集合体	反応効率向上	基材・部品改良	特開平11-329061 98. 05. 11	架橋高分子複合電解質および電池
	組立て・集合体	閉塞防止	基材・部品改良	特開平11-040172 97. 07. 14	燃料電池用膜・電極接合体の製造方法

2.15 渡辺政廣（山梨大学 工学部 教授）

2.15.1 研究者の概要

氏名	渡辺政廣（山梨大学 工学部 教授）
大学所在地	〒400-8511 山梨県甲府市武田4-3-11
設立年	
資本金	
従業員数	
研究内容	燃料電池用電極触媒、燃料電池用膜、他

2.15.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

表2.15.2-1 渡辺政廣の固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

技術要素	製 品	製 品 名	備 考	出 典
触媒		耐CO被毒性・高活性の白金合金触媒	技術報告	工業材料、Vol.50、No.3 (2002)、P51

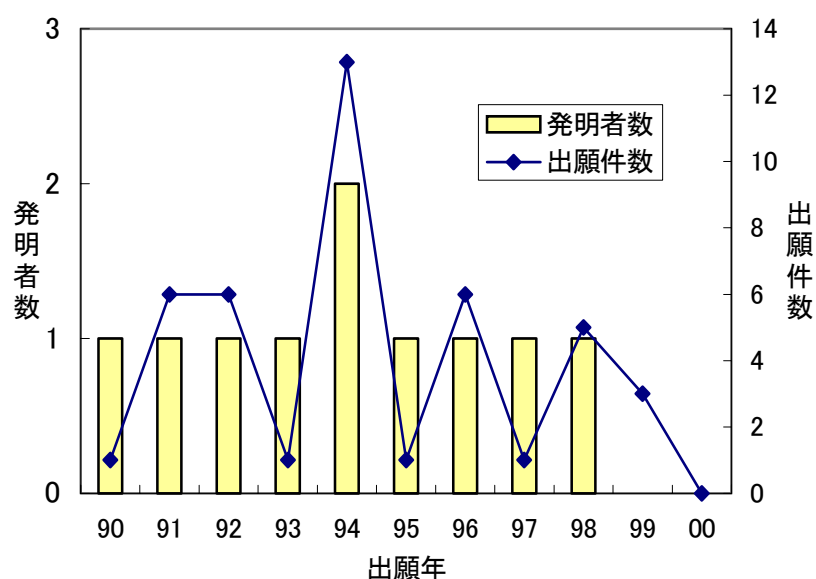
2.15.3 開発拠点と研究開発者

固体高分子形燃料電池技術の開発を行っていると思われる事業所、研究所などを特許情報に記載された発明者住所をもとに紹介する。（ただし、組織変更などによって現時点の名称と異なる場合もある。）

山梨県甲府市：山梨大学工学部

図2.15.3-1には、渡辺政廣の発明者数と出願件数との推移を示す。出願件数は1994年がピークであり、発明者は94年以外は1名（渡辺政廣）のみである。

図2.15.3-1 渡辺政廣の発明者数と出願件数との推移



2.15.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.15.4-1に渡辺政廣の分野別および技術要素別出願特許比率を示す。

渡辺政廣の出願特許は43件である。スタックに関するものの出願比率が高く、その中でも電極の占める割合が32.6%と多く、次いで触媒、電解質膜となっている。

図2.15.4-1 渡辺政廣の分野別および技術要素別の出願特許比率

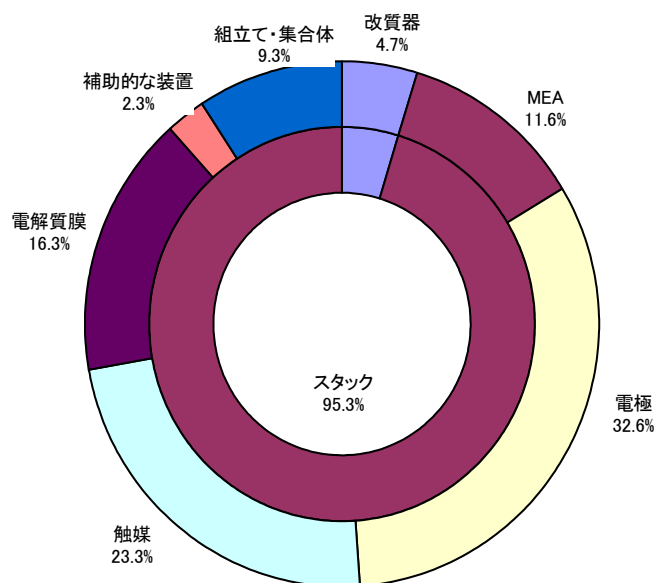


図2.15.4-2に渡辺政廣の電極関連特許14件について課題と解決手段をバブル図として示す。技術課題として性能向上に関わる出力効率向上について、基材・部品改良の観点から、その構造で対応している。

図2. 15. 4-2 渡辺政廣の電極関連特許の課題と解決手段

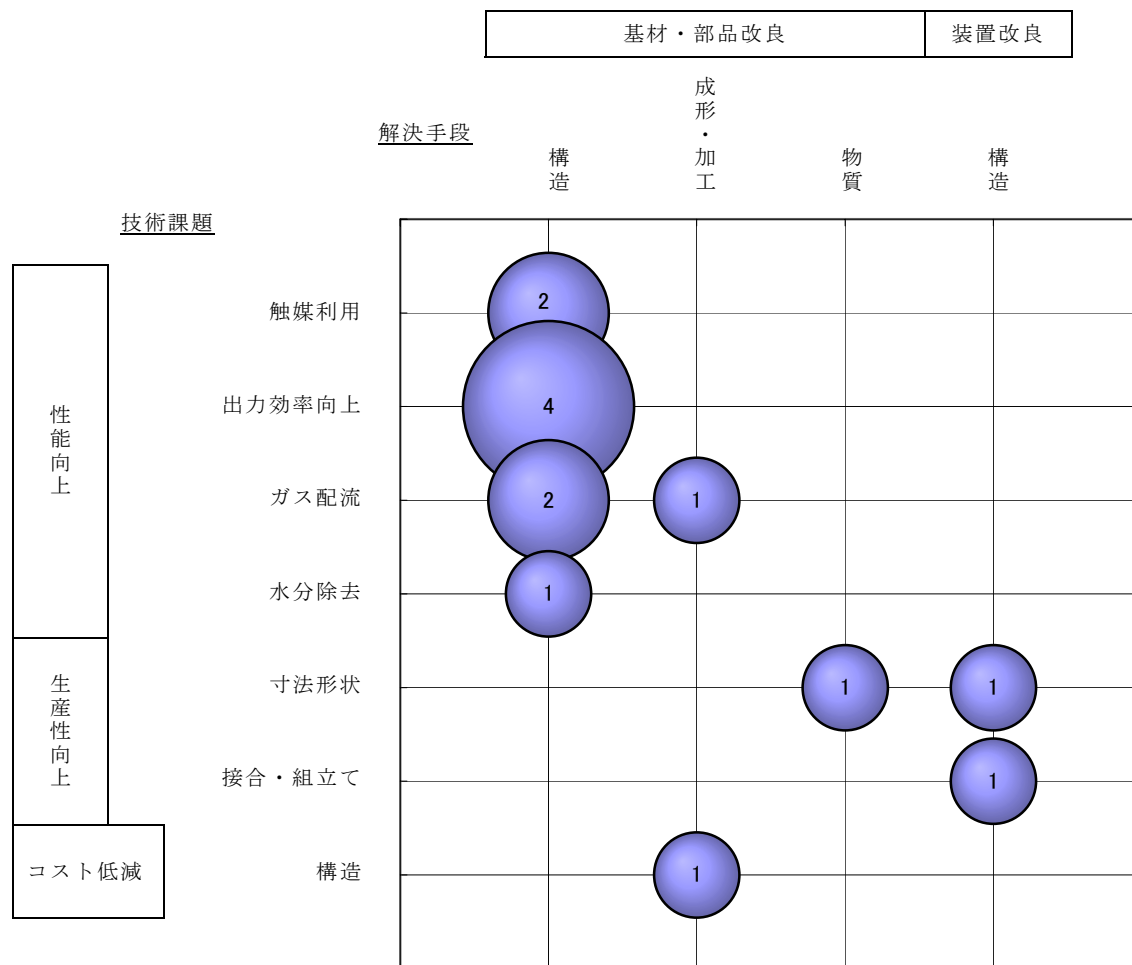


表2. 15. 4-1に渡辺政廣の技術要素別課題対応特許を示す。

渡辺政廣の出願特許の特徴として、田中貴金属工業ならびにストンハルトアソシエーツ（米国）との共同出願の多いことが挙げられる。

改質器の分野では技術課題としてCO低減への取組みが見られる。

スタック分野では電極についての技術課題としてガス配流、出力効率向上についての出願特許数が多い。

表2. 15. 4-1 渡辺政廣の技術要素別課題対応特許 (1/5)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
改質器	改質器	CO低減	形状・構造	特開平7-256112 94. 03. 19	改質ガス酸化触媒及び該触媒を用いた改質ガス中一酸化炭素の酸化方法 0. 4～2nmの細孔のゼオライト等の担体に、白金等の触媒を担持させる。
	改質器	CO低減	物質	特開平11-347414 98. 06. 10 田中貴金属工業	改質ガス酸化触媒
スタック	MEA	ガス配流	構造	特開平8-162123 94. 12. 05 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業	高分子電解質型電気化学セル及びその製造方法
	MEA	ガス配流	物質	特開平9-259893 96. 03. 26 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業	高分子電解質型燃料電池用電極、その製造方法及び該電極を有する燃料電池の運転方法
	MEA	気体透過性	構造	特許3271801 92. 09. 22 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池、該燃料電池の加湿方法、及び製造方法 イオン交換膜内にカソードとアノードとは電氣的に絶縁した触媒層を設け、クロスオーバーする水素、酸素ガスを触媒層内で反応させてセル電圧低下を防止、またイオン交換膜劣化原因になりやすいラジカルを分解する。
	MEA	加湿調整	物質	特開平6-111827 92. 09. 25 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池
	MEA	CO被毒防止	構造	特開2000-100447 98. 09. 24 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池
	電極	触媒利用	構造	特開平9-245801 96. 03. 11 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池用電極及びその製造方法
	電極	触媒利用	構造	特開平9-283155 96. 04. 10 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池用電極の製作方法
	電極	出力効率向上	構造	特開平7-254419 94. 03. 15 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業	高分子電解質型電気化学セル用電極及びその製造方法
	電極	出力効率向上	構造	特開平8-096813 94. 09. 22 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業	高分子固体電解質型電気化学セル用電極
	電極	出力効率向上	構造	特開平8-096813 94. 09. 22 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業	高分子固体電解質型電気化学セル用電極

表2. 15. 4-1 渡辺政廣の技術要素別課題対応特許（2/5）

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電極	出力効率向上	構造	特開平8-227716 95. 02. 22 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池用電極構成原料及びその製造方法
	電極	出力効率向上	構造	特開平9-245802 96. 03. 11 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池用電極
	電極	構造	成形・加工	特開平4-162365 90. 10. 25 田中貴金属工業 拒絶	燃料電池用電極の作製法
	電極	ガス配流	構造	特開平5-315000 91. 12. 31 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業 拒絶	高分子固体電解質型燃料電池
	電極	ガス配流	構造	特許3103444 92. 09. 22 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業	燃料電池用電極構造 触媒担持炭素担体、炭素担体に付着したイオン伝導性固体高分子を含む電極構造において、炭素担体の見掛け密度を従来のものより小さく、空隙を十分に確保する。
	電極	ガス配流	成形・加工	特開平8-130020 94. 10. 28 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業 取下げ	高分子固体電解質型電気化学セル用電極の製造方法
	電極	水分除去	構造	特開平11-025992 97. 07. 01 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池用電極及びその製造方法
	電極	寸法形状	構造	特開平8-130019 94. 10. 28 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業 取下げ	高分子固体電解質型電気化学セル用電極の製造方法
	電極	寸法形状	物質	特開平9-223503 96. 02. 14 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池用電極の製造方法
	電極	接合・組立て	構造	特開平8-115727 94. 10. 17 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業 取下げ	高分子固体電解質型電気化学セル用電極の製造方法

表2. 15. 4-1 渡辺政廣の技術要素別課題対応特許 (3/5)

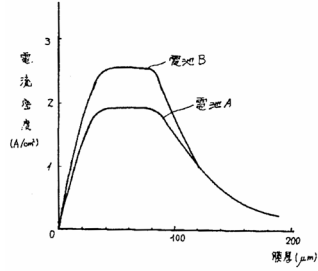
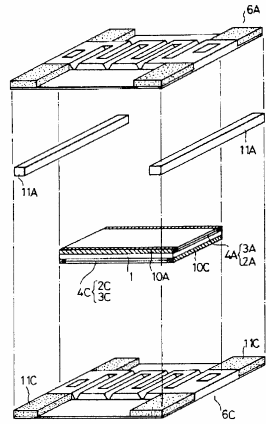
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	触媒	出力効率向上	物質	特開平8-117598 94. 10. 19 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池用触媒
	触媒	ガス配流	成形・加工	特開2000-100448 98. 09. 24 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池用触媒
	触媒	CO被毒防止	成形・加工	特開2000-000467 98. 06. 16 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池用触媒の製造方法
	触媒	CO被毒防止	成形・加工	特開2000-003712 98. 06. 16 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池用触媒
	触媒	CO被毒防止	物質	特開平7-299359 94. 04. 30 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業	燃料電池用アノード電極触媒
	触媒	CO被毒防止	物質	特開平7-246336 94. 08. 12 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業	燃料電池用アノード電極触媒及びその製造方法
	触媒	CO被毒防止	物質	特開平8-066632 94. 08. 27 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池用アノード電極触媒
	触媒	CO被毒防止	物質	特開2001-015120 99. 06. 30 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池用触媒及び高分子固体電解質型燃料電池
	触媒	CO被毒防止	物質	特開2001-015121 99. 06. 30 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池用触媒及び高分子固体電解質型燃料電池
	触媒	CO被毒防止	物質	特開2001-015122 99. 06. 30 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池用触媒及び高分子固体電解質型燃料電池
	電解質膜	イオン伝導度向上	複合組織	特開平5-205755 91. 10. 22 取下げ	高分子固体電解質
	電解質膜	薄膜化	成形・加工物の構造	特許3199182 91. 12. 31 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池 カソードおよびアノードをイオン伝導性固体高分子膜で区画した燃料電池において該高分子膜厚を5～70 μm に限定。 

表2. 15. 4-1 渡辺政廣の技術要素別課題対応特許（4/5）

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電解質膜	電極・触媒との接合改善	成形・加工方法	特開平5-258755 91. 12. 31 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業 拒絶	高分子固体電解質型燃料電池の製造方法
	電解質膜	膜内外調湿	複合組織	特許3107229 91. 02. 14 田中貴金属工業	固体高分子電解質燃料電池及び電解セルの隔膜加湿構造 固体高分子電解質膜に水を供給するための細い通路を設けて加湿するようにした。細い通路として耐食性の縫糸を埋め込んでもよく、隔膜の厚さの中心より偏在またはアノード側に偏在させる。
	電解質膜	膜内外調湿	複合組織	特開平6-176771 91. 09. 13 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業 拒絶	燃料電池用イオン交換膜の構造
	電解質膜	膜内外調湿	複合組織	特開平6-111834 92. 09. 25 ストンハルト アソシエーツ	高分子固体電解質組成物及びその組成物を用いた電気化学セル
	電解質膜	膜内外調湿	複合組織	特開平7-090111 94. 06. 17 田中貴金属工業	高分子固体電解質組成物
	補助的な装置	加湿調整	形状・構造	特許3321219 92. 12. 24 田中貴金属工業	固体高分子電解質電気化学セル用隔膜の製造方法 固体高分子電解質膜の中に水を供給するための細かい通路を設けることにより、反応ガスの水蒸気調節を不要とする。
	組立て・集合体	破損・安全	装置改良	特許平6-068899 92. 08. 21 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業 取下げ	高分子固体電解質型電気化学セル
	組立て・集合体	閉塞防止	基材・部品改良	特許平6-236765 93. 02. 10	燃料電池及び電解セル並びにその冷却・除湿方法
	組立て・集合体	閉塞防止	基材・部品改良	特開平8-111226 94. 10. 11 ストンハルト アソシエーツ 田中貴金属工業	固体高分子電解質型電気化学セル及びその製造方法

表2. 15. 4-1 渡辺政廣の技術要素別課題対応特許（5/5）

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	組立て・集合体	小型・軽量化	基材・部品改良	特開平9-245819 96. 03. 07	燃料電池及び電解セル並びにその冷却・除湿方法 アノードおよびカソード反応ガス供給溝が薄板金属板または導電性樹脂薄板を介して同一平面上に並列したセパレータ板が各電極に積層されており、小型化ができ、効率的な冷却および除湿が行える。 

2.16 三菱電機

2.16.1 企業の概要

商号	三菱電機 株式会社
本社所在地	〒100-0005 東京都千代田区丸の内2-2-3
設立年	1921年（大正10年）
資本金	1,758億20百万円（2002年3月末）
従業員数	38,363名（2002年3月末）（連結：116,192名）
事業内容	重電システム、産業メカトロニクス、情報通信システム、電子デバイス、家庭電器等の製造・販売、他

2.16.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

表2.16.2-1 三菱電機の固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

技術要素	製 品	製 品 名	備 考	出 典
改質器	メタノール改質器	超コンパクトな メタノール改質器	News Release	http://mitsubishielectric.co.jp/
セパレータ	モールド樹脂 セパレータ		技術報告	TRIGER、No.4(2002)、P30

メタノール改質形の発電システムを開発している。

2.16.3 開発拠点と研究開発者

固体高分子形燃料電池技術の開発を行っていると思われる事業所、研究所などを特許情報に記載された発明者住所をもとに紹介する。（ただし、組織変更などによって現時点の名称と異なる場合もある。）

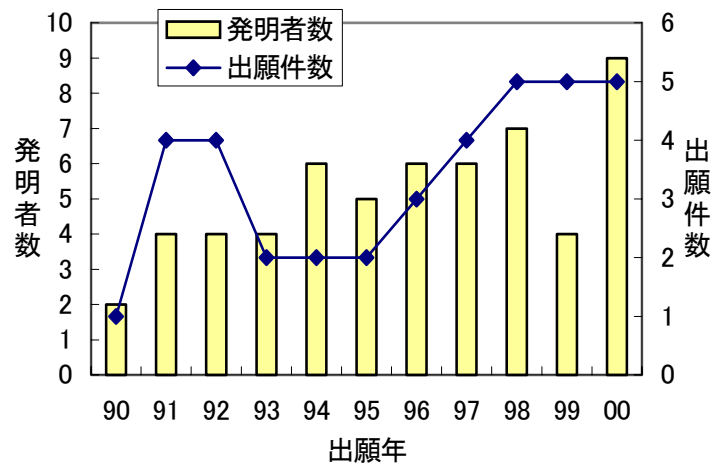
東京都千代田区：本社

兵庫県尼崎市：中央研究所

兵庫県尼崎市：伊丹製作所

図2.16.3-1には、三菱電機の発明者数と出願件数との推移を示す。1991年以降は発明者数と出願件数ともに一定水準レベルを維持している。

図2. 16. 3-1 三菱電機の発明者数と出願件数との推移



2. 16. 4 技術開発課題対応特許の概要

図2. 16. 4-1に三菱電機の分野別および技術要素別出願特許比率を示す。

三菱電機の出願特許は40件である。スタックに関するものの出願比率が高くセパレータならびに組立て・集合体についてそれぞれ同じ割合22.5%である

図2. 16. 4-1 三菱電機の分野別および技術要素別の出願特許比率

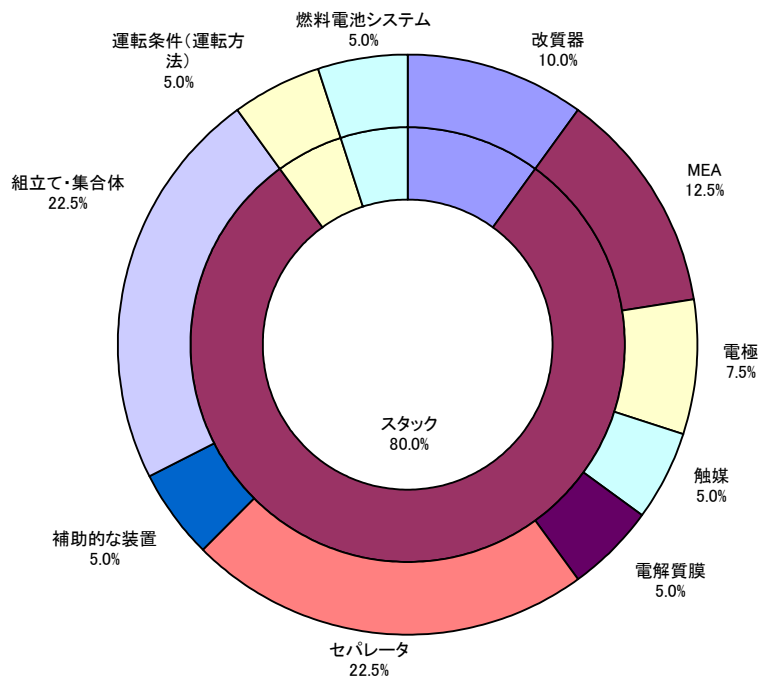


図2. 16. 4-2に三菱電機の出願特許のうちセパレータ関連特許9件について課題と解決手段をバブル図として示す。この技術要素において重きがおかれている技術課題は性能向上に寄与するガス配流、小型・軽量化のための形状である。これらの課題への対応は装置の構造改良によって解決している。

図2. 16. 4-2 三菱電機のセパレータ関連特許の課題と解決手段

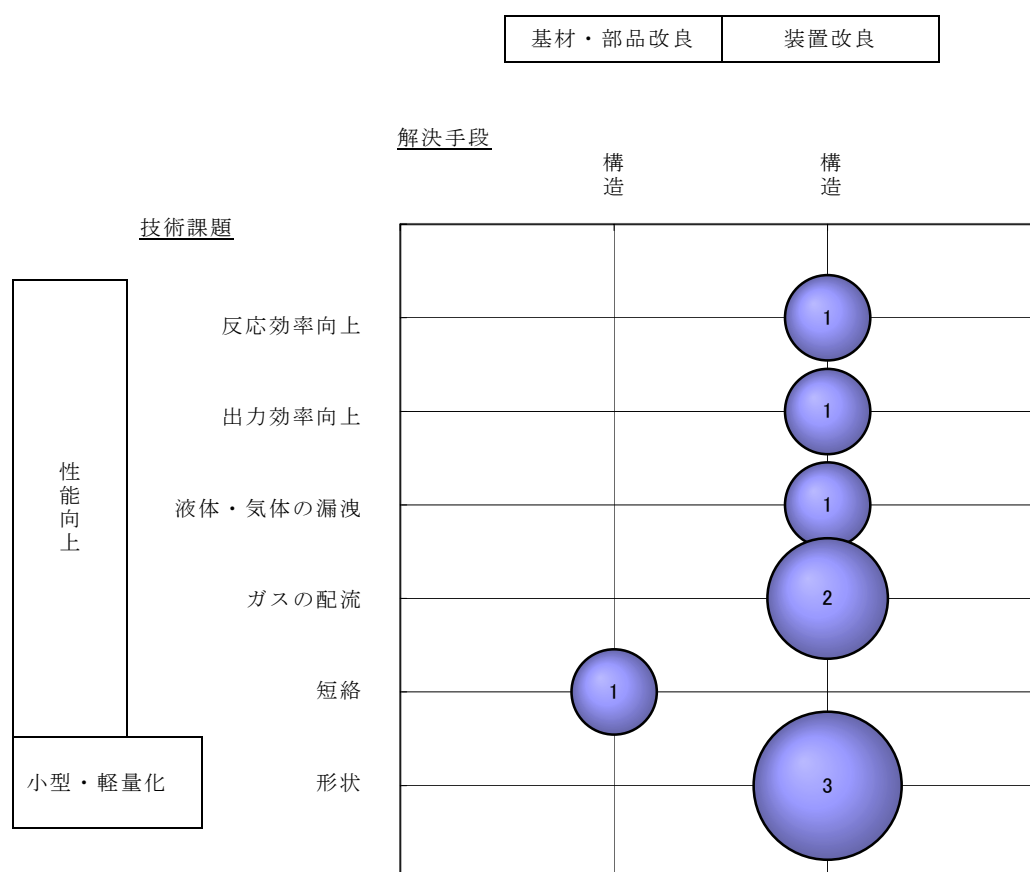


表2. 16. 4-1に三菱電機の技術要素別課題対応特許を示す。

改質器の分野では技術課題として小型・軽量化への取組みが見られる。

スタック分野における組立て・集合体についての技術課題として小型・軽量化に注力していることがうかがえる。

表2. 16. 4-1 三菱電機の技術要素別課題対応特許 (1/5)

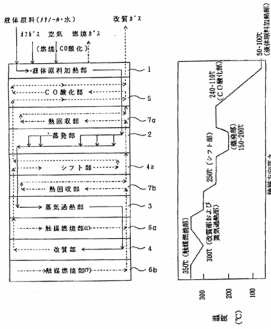
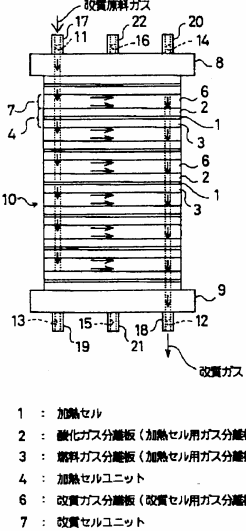
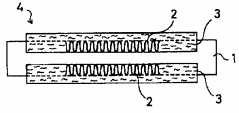
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
改質器	改質器	小型・軽量化	工程および構造	特開平7-335238 94. 06. 09	燃料改質装置及び燃料改質装置の運転方法及び燃料電池装置 部分酸化反応部、電熱板および改質反応部から構成される燃料改質ユニットを複数積層したものとする。
	改質器	小型・軽量化	工程および構造	特許3129670 97. 02. 28 エンジニアリング振興協会	燃料改質装置 液体原料加熱部、蒸発部、蒸気過熱部、改質部、シフト部、CO酸化部、触媒燃焼部、熱回収部を電熱フィンを設けた平板で構成した後積層して一体化することにより、有効な熱交換と各平板要素の機能に適した積層方向温度分布を得る。 
	改質器	小型・軽量化	工程および構造	特開平11-228103 98. 02. 13	ジメチルエーテル燃料改質器およびジメチルエーテル燃料改質方法
	改質器	小型・軽量化	構造	特許2672923 92. 05. 15	積層式メタノール改質器 メタノール改質触媒を含む改質セルユニットと酸化触媒を含む加熱ユニットとを複数積層した構造とする。そして、加熱セルユニットに燃料ガスと酸化ガスを供給し、酸化反応で発生した熱で改質セルユニットを加熱する。 
スタック	MEA	反応効率向上	成形・加工	特許3242737 93. 03. 10	燃料電池、電気化学的除湿デバイス及び電気化学デバイスの製造方法 固体高分子電解質を有機溶媒などで膨潤して面積拡大したものを枠で表裏面を固定後乾燥して厚み方向のみ収縮して、薄い電解質膜を得る。
	MEA	出力効率向上	物質	特開2001-243969 00. 02. 28	固体高分子型燃料電池

表2. 16. 4-1 三菱電機の技術要素別課題対応特許 (2/5)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	MEA	電蝕防止	構造	特開平4-289664 91. 02. 12 取下げ	固体電解質の電極構造
	MEA	CO被毒防止	複合化	特許3088320 97. 02. 06	一酸化炭素を含む水素ガスから一酸化炭素を除去する方法、その電気化学デバイス、その運転方法、燃料電池の運転方法および燃料電池発電システム 一側のガス拡散電極に一酸化炭素含有水素ガスを供給し、+側のガス拡散電極に対して正のパルス状電位を一側のガス拡散電極に連続的に印加して、一酸化炭素を電気化学的に酸化分解して除去する。
	MEA	接合・組立て	構造	特許3242736 93. 03. 10	電気化学デバイス 固体高分子電解質両面部のガス拡散電極として、金属繊維織布や不織布を基本として、金属繊維に有機繊維を混ぜたり、フッ素化したもの、異種金属めっきしたもの、触媒担持したものを使用。
	電極	乾燥防止	物質	特開平3-269958 90. 03. 19 拒絶	固体高分子電解質型燃料電池の加湿方法
	電極	水分除去	物質	特開2001-076734 99. 09. 08	固体高分子型燃料電池
	電極	CO被毒防止	構造	特開平8-321315 95. 05. 25	燃料電池
	触媒	電池性能	物質	特許3351285 97. 03. 27	固体高分子型燃料電池用アノード電極触媒 白金黒または白金と、白金および白金以外の金属を含む多元系触媒の少なくとも1種類との少なくとも2種類の触媒を混合したことにより、多元系触媒の表面で優先的にCOの酸化が起こり、水素の反応が容易になり、CO被毒の影響が大幅に軽減される。
	触媒	CO被毒防止	構造	特許3098219 98. 04. 28	固体高分子型燃料電池の燃料極触媒層 平均粒子径が大小異なる2種類の金属触媒（白金、ルテニウム合金触媒）をカーボン粒子に担持、混合した触媒層。白金が溶解、再析出する際に大きい径の粒子が再析出して、小さい粒子の活性点が保護される。
	電解質膜	電極・触媒との接合改善	成形・加工方法	特許3100754 92. 05. 20	固体高分子電解質膜を用いた電気化学デバイスの製造方法 電極触媒層をはさみ固体高分子電解質膜と電極基材を特定温度下でホットプレスし該電解質膜中に該電極表面を一定深さまで食い込ませて3次元的な反応界面を形成する。 

4：固体高分子電解質型電極（電気化学デバイス）

表2. 16. 4-1 三菱電機の技術要素別課題対応特許 (3/5)

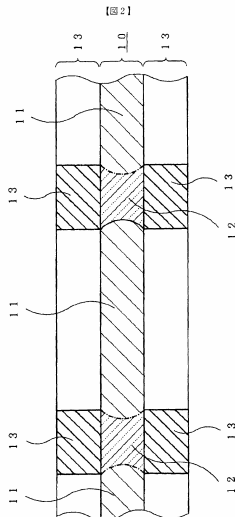
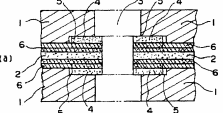
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電解質膜	膜接続部の破壊防止	成形・加工物の構造	特許2894378 91. 06. 18	電気化学素子及びその製造方法 固体高分子電解質膜に電子は伝導できないがプロトンは伝導し得る複数のプロトン伝導部と電子もプロトンも電導出来ないプロトン絶縁部を一体的に形成。ガスシール性を改善。 
	セパレータ	反応効率向上	構造	特開2001-057219 99. 08. 19	燃料電池
	セパレータ	出力効率向上	構造	特開2001-076746 99. 09. 03	燃料電池
	セパレータ	液体・気体の漏洩	構造	特開2002-083614 00. 09. 06	燃料電池とその製造方法
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開2001-068131 99. 08. 25	燃料電池
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開2002-083610 01. 02. 26	固体高分子型燃料電池およびそのセパレータ
	セパレータ	短絡	構造	特開2001-185173 01. 01. 11	燃料電池の複合ガスセパレータ
	セパレータ	形状	構造	特許3331117 96. 04. 18	燃料電池、燃料電池の製造方法、複合ガスセパレータ、およびその製造方法 凹凸部を表裏に有する導電性の薄板を備えるガスセパレータであって、薄板の表面から裏面にかけて貫通する多数の貫通孔を有し、かつ貫通孔が透水性で不透気性の樹脂で封孔することにより燃料側への水の供給と空気側からの水の排出をスムーズに行う。
	セパレータ	形状	構造	特開平11-233126 98. 02. 13	固体高分子型燃料電池
	セパレータ	形状	構造	特開2001-185168 01. 01. 11	燃料電池の複合ガスセパレータ
	補助的な装置	液体・気体の漏洩	工程	特許3242436 92. 01. 29	電気化学デバイス用ガスシール部材及びその製造方法 固体高分子電解質膜の表裏を多孔質基材によって挟みさらにその外側表面を外側固体高分子電解質膜で挟んだ構成とし、固体高分子電解質膜と外側固体高分子電解質膜とが多孔質基材の50%以上の割合で多孔質基材に埋め込まれるようにして、電解質膜の含水、乾燥による劣化を防止する。 

表2. 16. 4-1 三菱電機の技術要素別課題対応特許 (4/5)

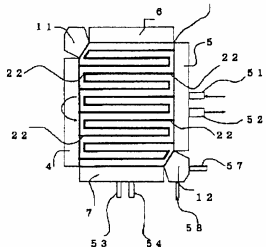
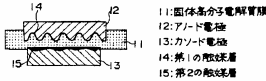
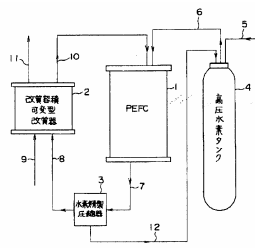
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	補助的な装置	安全・環境	形状・構造	特開平10-081985 96. 09. 03 第一電工 オプテックデイ イメルコ ラボ ラトリー	電気化学装置
	組立て・集合体	反応効率向上	基材・部品改良	特許3078235 97. 02. 05	固体高分子型燃料電池積層体及びそのガス分離板の製造方法 6角柱状積層体の6側面の対角位置に燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却水の入出側マニホールドを配置し、燃料ガス入出口側の複数の燃料区域に蛇腹状の燃料供給路を設けることにより、反応有効面積の占める割合を増加させる。  1 : ガス分離板 4 : 燃料ガス入出口側外部マニホールド 5 : 酸化剤ガス入出口側外部マニホールド 6 : 酸化剤入出口側外部マニホールド 7 : 冷却水入出口側外部マニホールド 11 : 冷却水入出口側外部マニホールド 12 : 冷却水出出口側外部マニホールド 13 : 燃料極、酸化剤極及び固体高分子電解質膜からなる単セル 20 : 電気絶縁板
	組立て・集合体	破損・安全	基材・部品改良	特許3256649 95. 08. 29	固体高分子形燃料電池の製造方法及び固体高分子形燃料電池 高分子電解質膜に電極を接合させる際に、まず高分子電解質膜上に触媒層を設けて、その上に電極を重ね、次いで触媒層をつけた電極の上に前述の電極および高分子電解質膜を重ねて圧着し一体化する。  11: 固体高分子電解質膜 12: アノード電極 13: カソード電極 14: 触媒層 15: 触媒層
	組立て・集合体	破損・安全	基材・部品改良	特開2001-006700 00. 05. 02	電気化学デバイス
	組立て・集合体	温度制御など	操業	特開2000-195536 98. 12. 24	燃料電池
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特許3031781 92. 05. 14	積層式固体高分子電解質型燃料電池 固体高分子電解質膜をカソードとアノードで挟みつけた単電池を、電気絶縁層を介してそれぞれの電極を入れ替えた状態で交互に配置し、これを積層することによって固体高分子電解質型燃料電池の小型化をはかる。
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開平8-171925 94. 12. 19	固体高分子型燃料電池
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2001-223018 00. 11. 02	燃料電池とその燃料電池を用いた電源
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特開2002-056855 00. 08. 08	平面型燃料電池

表2. 16. 4-1 三菱電機の技術要素別課題対応特許 (5/5)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	組立て・集合体	生産性向上	装置改良	特開2001-057226 99. 08. 19	燃料電池の製造方法および燃料電池
運転条件 (運転方法)	運転条件 (運転方法)	性能向上	装置構成	特開平5-013094 91. 07. 05 拒絶	燃料電池発電装置
	運転条件 (運転方法)	性能向上	装置構成	特許2777299 91. 12. 16	燃料電池積層体の水素－水回収機構 転電池を複数積層し、両端に集電板を設けた燃料電池において、集電板外側に回収セル集電板および白金触媒を有する固体高分子電解質膜からなる水素－水回収セルにより、排ガス中の水素および水を回収する。
燃料電池システム	燃料電池システム	電池性能	工程および構造	特開2000-113896 98. 10. 02	固体高分子型燃料電池およびそのシステム
	燃料電池システム	操業安定化	工程および構造	特許3032461 96. 03. 29	固体高分子型燃料電池発電装置、その装置の運転方法および改質器 負荷変動に応じて改質部の容積を可変にした改質器、使い残した希薄な水素を精製し高圧水素にする水素精製圧縮機、この精製圧縮機からの高圧水素を貯蔵するとともに電池に供給する高圧水素タンクを含むものとする。  1: 固体高分子型燃料電池 2: 改質器 3: 水素精製圧縮機 4: 高圧水素タンク

2.17 エクォス・リサーチ

2.17.1 企業の概要

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

2.17.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

今回の調査では固体高分子形燃料電池に関する製品・技術は見出されなかった。

2.17.3 開発拠点と研究開発者

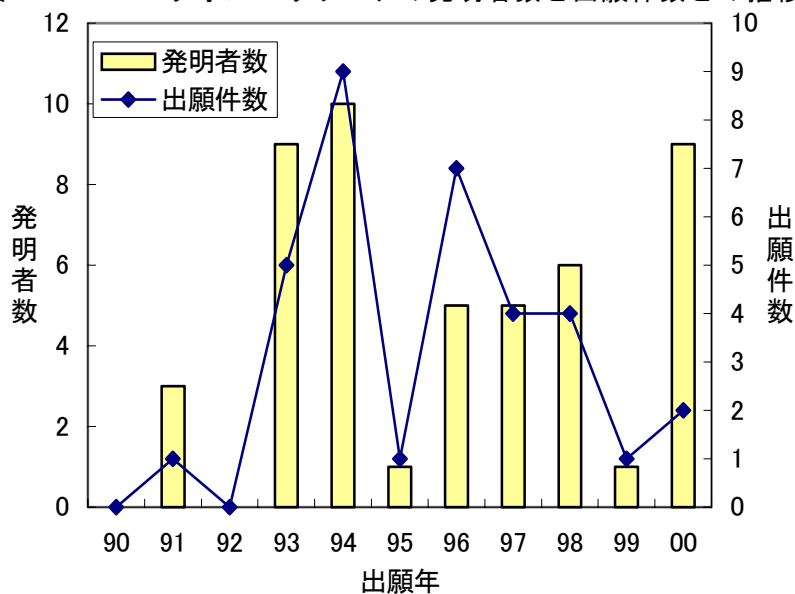
固体高分子形燃料電池技術の開発を行っていると思われる事業所、研究所などを特許情報に記載された発明者住所をもとに紹介する。（ただし、組織変更などによって現時点の名称と異なる場合もある。）

東京都千代田区：東京本社研究室

愛知県安城市：安城研究室

図2.17.3-1には、エクォス・リサーチの発明者数と出願件数との推移を示す。1994年に発明者数と出願件数がピークなり、99年は1件となったが、2000年は増加している。

図2.17.3-1 エクォス・リサーチの発明者数と出願件数との推移



2. 17. 4 技術開発課題対応特許の概要

図2. 17. 4-1にエクォス・リサーチの分野別および技術要素別出願特許比率を示す。
エクォス・リサーチの出願特許は34件である。改質器に関する出願が多く17.6%であり、これに運転条件とスタックの組立て・集合体が続いている。

図2. 17. 4-1 エクォス・リサーチの分野別および技術要素別の出願特許比率

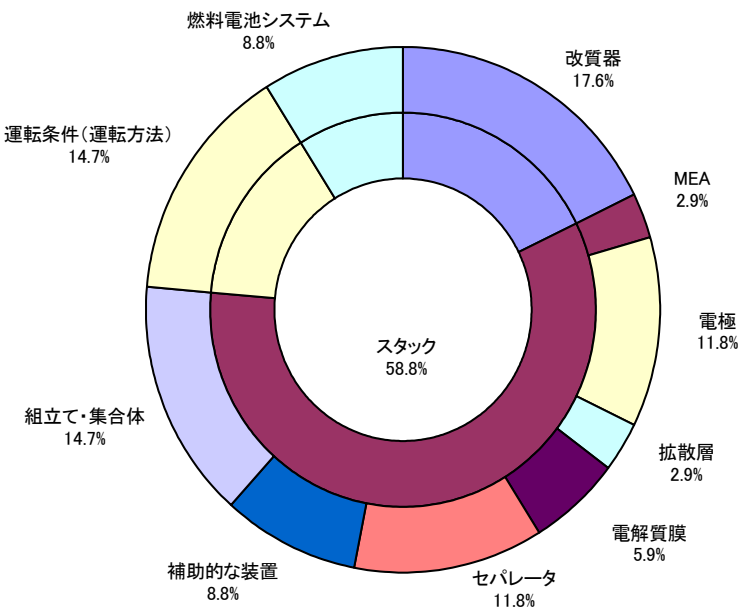


図2. 17. 4-2にエクォス・リサーチの出願特許のうち改質器関連特許6件について課題と解決手段をバブル図として示す。この技術要素において重きがおかれている技術課題は劣化防止に寄与するCO低減である。その解決手段は装置改良によっている。

図2. 17. 4-2 エクォス・リサーチの改質器関連特許の課題と解決手段

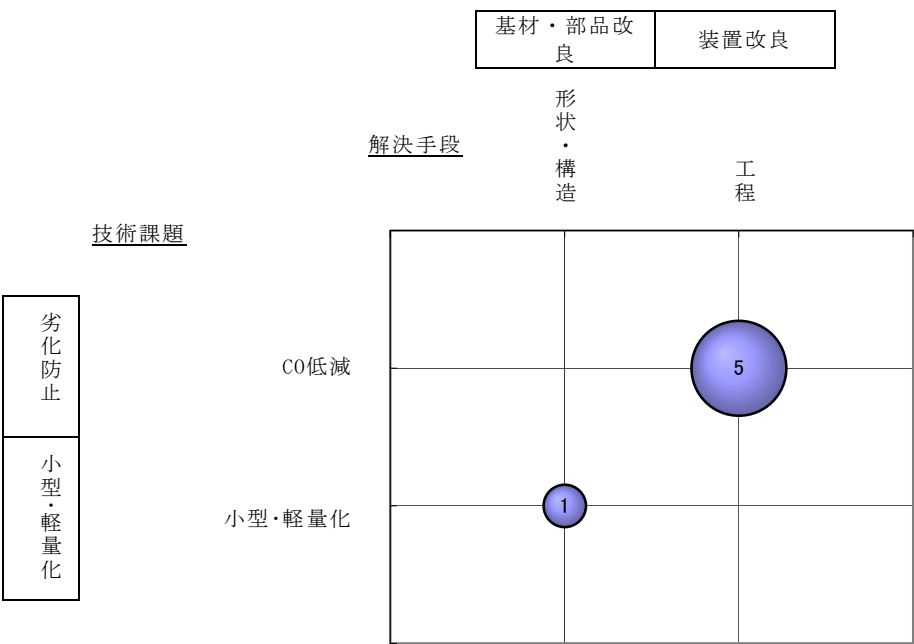


表2.17.4-1にエクオス・リサーチの技術要素別課題対応特許を示す。

エクオス・リサーチの出願特許の特徴として、アイシン エイ ダブリュとの共同出願の多いことが挙げられる。

改質器の分野では技術課題としてCO低減に最も力を入れている。

スタック分野では組立て・集合体についての出願特許数が最も多く、技術課題として液体・気体の漏洩防止についての出願が多い。電極については出力効率向上、セパレータについては反応効率向上についての技術課題関連特許がある。

運転条件（運転方法）については加湿調整（乾燥防止）に注力している。

表2.17.4-1 エクオス・リサーチの技術要素別課題対応特許（1/3）

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
改質器	改質器	CO低減	工程	特開平8-100184 94.09.30 アイシン エイ ダブリュ 取下げ	一酸化炭素除去装置
	改質器	CO低減	工程	特開平8-106913 94.09.30 アイシン エイ ダブリュ 取下げ	燃料電池発電装置
	改質器	CO低減	工程	特開平8-106914 94.09.30 アイシン エイ ダブリュ 取下げ	燃料電池発電装置
	改質器	CO低減	工程	特開平8-133701 94.10.31 アイシン エイ ダブリュ 取下げ	一酸化炭素除去装置
	改質器	CO低減	工程	特開平8-133702 94.10.31 アイシン エイ ダブリュ 取下げ	一酸化炭素除去装置および方法
	改質器	小型・軽 量化	形状・構 造	特開平6-280695 93.03.29 取下げ	車載用燃料改質器
スタ ック	MEA	接合強度	形状	特開平8-078029 94.08.31 アイシン エイ ダブリュ 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池
	電極	出力効率 向上	構造	特開2001-052717 99.08.03	燃料電池用空気極
	電極	出力効率 向上	成形・加 工	特開平8-078020 94.08.31 取下げ	燃料電池用ガス拡散電極の製造方法
	電極	水分除去	構造	特開平11-191428 97.12.25	燃料電池装置

表2. 17. 4-1 エクオス・リサーチの技術要素別課題対応特許 (2/3)

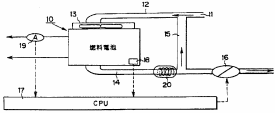
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電極	電蝕防止	構造	特許2649470 93. 01. 22	燃料電池 各電極の集電体として多孔質金属材料を用いるとともに、電解質中のスルホン酸基による該金属材料の腐食を防止するために触媒層の間にカーボン層を介在させた。
	拡散層	電池性能	物質	特開2001-283875 00. 03. 31	燃料電池および燃料電池装置
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開平9-245818 96. 02. 29 アイシン エイダブリュ	燃料電池用電解質膜及びその製造方法
	電解質膜	イオン伝導度向上	複合組織	特開平6-076838 93. 05. 07 拒絶	イオン交換膜型燃料電池およびその製造方法
	セパレータ	反応効率向上	構造	特開平11-185782 97. 12. 24	燃料電池装置
	セパレータ	反応効率向上	物質	特開平5-174856 91. 12. 25 拒絶	イオン交換能を有するメタノール遮断膜
	セパレータ	ガスの配流	構造	特開平11-176457 97. 12. 09	固体高分子電解質型燃料電池
	セパレータ	構造	構造	特開平11-242962 98. 09. 17	燃料電池装置
	補助的な装置	ガス配流	形状・構造	特開2001-313061 00. 04. 27	燃料電池装置
	補助的な装置	加湿調整	工程および構造	特開平7-073894 93. 08. 31 アイシン エイダブリュ 取下げ	燃料電池発電装置
	補助的な装置	省エネ・省資源	構造	特開2000-048842 98. 07. 28	燃料電池システム
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開平8-078028 94. 08. 31	固体高分子電解質燃料電池およびその製造方法
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開平8-180888 94. 12. 26 アイシン エイダブリュ	燃料電池スタックおよび燃料電池スタック用電極接合体ならびにその製造方法
	組立て・集合体	接触圧力・抵抗低減	基材・部品改良	特開平7-022037 93. 06. 28	燃料電池およびその製造方法
	組立て・集合体	閉塞防止	装置改良	特開平9-092322 95. 09. 27	燃料電池スタック
	組立て・集合体	生産性向上	基材・部品改良	特開平11-312528 98. 04. 27	燃料電池
運転条件 (運転方法)	運転条件 (運転方法)	加湿調整 (乾燥防止)	制御	特開平9-266002 96. 03. 29 アイシン エイダブリュ	燃料電池発電装置およびその運転方法 空気極側排ガスの一部を供給側ガスに戻す管路を付け、排気ガスの温度および出力電流を測定し、これらの測定値に基づいて酸化剤ガスの供給弁または排出弁の開度を調整して電解質膜の湿分をコントロールする。 

表2.17.4-1 エクォス・リサーチの技術要素別課題対応特許 (3/3)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
運転条件 (運転方法)	運転条件 (運転方法)	加湿調整 (乾燥防止)	制御	特開平9-266004 96.03.29 アイシン エイ ダブリュ	燃料電池発電装置およびその運転方法
	運転条件 (運転方法)	加湿調整 (乾燥防止)	制御	特開平9-312165 96.05.23	燃料電池発電装置およびその運転方法
	運転条件 (運転方法)	破損・安全	構造	特開平9-266003 96.03.29 アイシン エイ ダブリュ	燃料電池発電装置
	運転条件 (運転方法)	温度制御	装置構成	特開平11-317238 98.06.29	車輛用燃料電池システム
燃料電池システム	燃料電池システム	操業安定化	工程および構造	特開平9-312166 96.05.23	燃料電池発電装置
	燃料電池システム	小型・軽量化	工程および構造	特開平9-312164 96.05.23	燃料電池発電装置
	燃料電池システム	安全・環境	工程および構造	特開平11-185783 97.12.24	燃料電池装置

2.18 日産自動車

2.18.1 企業の概要

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

2.18.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

表2.18.2-1 日産自動車の固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

技術要素	製 品	製 品 名	備 考	出 典
燃料電池システム	燃料電池自動車		2002/11/30:2003年に発売と発表	http://www.mainichi.co.jp/car/news/
燃料電池システム	燃料電池自動車	メタノール改質式燃料電池自動車	1999/5/13:試験走行開始	http://www.nissan-global.com

燃料電池ハイブリッド車の公道試験走行のために試作車を2002年12月に発表した。燃料は純水素を使用する。

2.18.3 開発拠点と研究開発者

固体高分子形燃料電池技術の開発を行っていると思われる事業所、研究所などを特許情報に記載された発明者住所をもとに紹介する。（ただし、組織変更などによって現時点の名称と異なる場合もある。）

神奈川県厚木市：テクニカルセンター

神奈川県横浜市：横浜工場

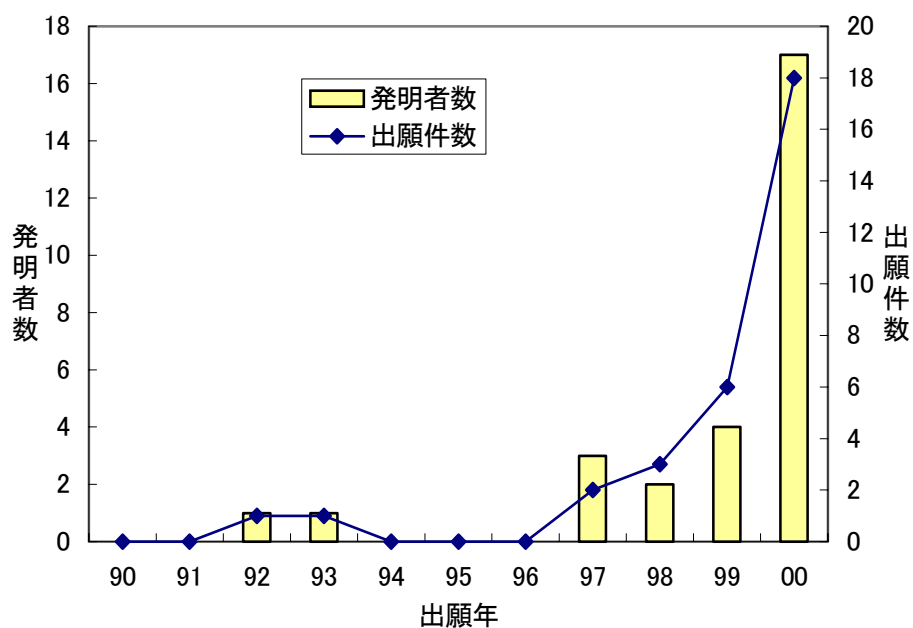
神奈川県横須賀市：追浜工場

神奈川県横須賀市：久里浜工場

神奈川県横須賀市：総合研究所

図2.18.3-1には、日産自動車の発明者数と出願件数との推移を示す。1997年から増加傾向にあるが、特に2000年の発明者数は4倍以上あり、出願件数も急増している。

図2. 18. 3-1 日産自動車の発明者数と出願件数との推移



2. 18. 4 技術開発課題対応特許の概要

図2. 18. 4-1に日産自動車の分野別および技術要素別出願特許比率を示す。

日産自動車の出願特許は31件である。改質器に関するものの出願比率が高いことが特徴的である。

図2. 18. 4-1 日産自動車の分野別および技術要素別の出願特許比率

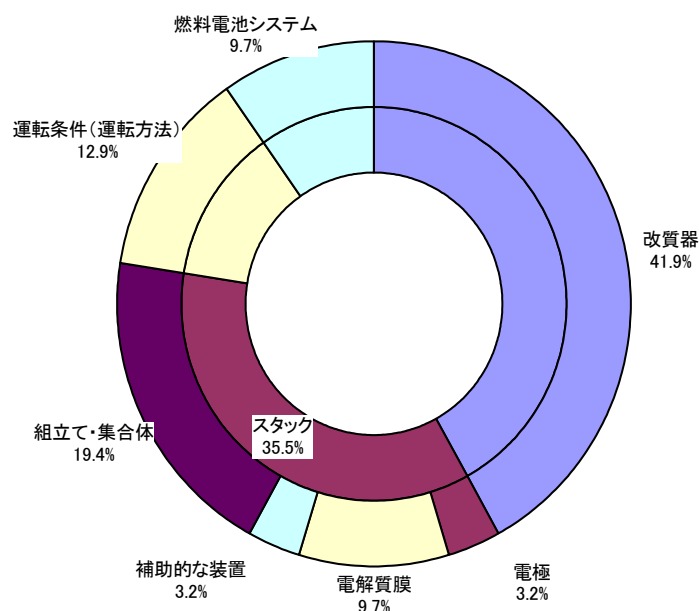


図2. 18. 4-2に日産自動車の出願特許のうち改質器関連特許13件について課題と解決手段をバブル図として示す。この技術要素において重きがおかれている技術課題は劣化防止

に寄与するCO低減ならびに生産性向上としての反応効率である。これらの課題の解決手段は基材・部品の物質の改良によっている。

図2.18.4-2 日産自動車の改質器関連出願特許

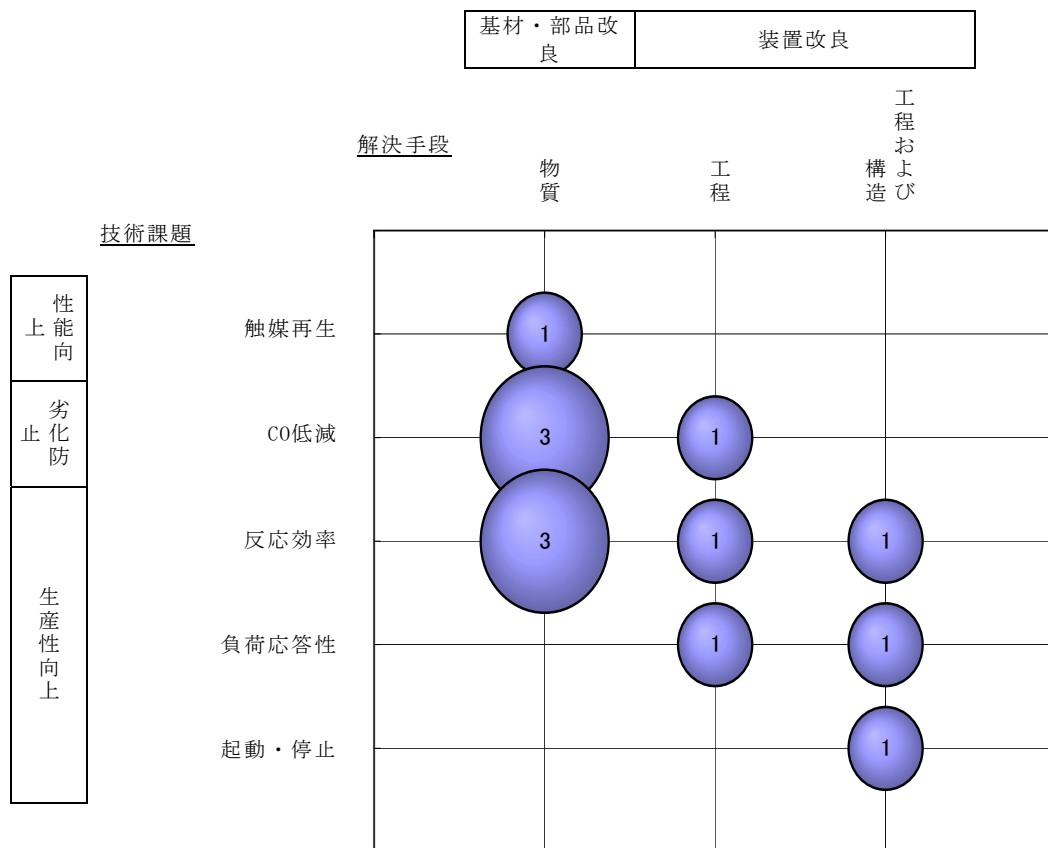


表2.18.4-1に日産自動車の技術要素別課題対応特許を示す。

出願特許が最も多い改質器の分野では反応効率およびCO低減についての技術課題についての出願特許が多い。

表2. 18. 4-1 日産自動車の技術要素別課題対応特許 (1/2)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
改質器	改質器	触媒再生	物質	特開2001-226103 00. 02. 18	燃料改質装置
	改質器	CO低減	物質	特開平11-165070 97. 12. 02	水素ガス中のCO選択酸化触媒およびその製造方法ならびに水素ガス中のCO除去方法
	改質器	CO低減	物質	特開2001-252564 00. 03. 09	CO選択酸化触媒およびメタノール改質ガス中のCO濃度低減方法
	改質器	CO低減	物質	特開2002-136874 00. 11. 06	燃料改質ガス中のCO濃度低減触媒およびCO濃度低減装置
	改質器	CO低減	工程	特開2000-319001 99. 04. 30	固体高分子型燃料電池用のメタノール改質装置及びその運転方法
	改質器	反応効率	物質	特開2001-232197 00. 12. 04	メタノール改質触媒、メタノール改質装置及びメタノール改質方法
	改質器	反応効率	物質	特開2002-059005 00. 08. 18	メタノール改質触媒、その製造方法及びメタノール改質方法
	改質器	反応効率	物質	特開2002-079103 00. 09. 08	燃料改質触媒
	改質器	反応効率	工程	特開2001-206702 00. 01. 26	燃料改質装置および燃料電池システム
	改質器	反応効率	工程および構造	特開2001-348203 00. 06. 01	燃料改質装置
	改質器	負荷応答性	工程	特開2001-206701 00. 01. 26	燃料改質装置およびその始動方法
	改質器	負荷応答性	工程および構造	特開2001-348202 00. 06. 01	燃料改質システム
	改質器	起動・停止	工程および構造	特開2002-154807 00. 11. 16	改質システム
スタック	電極	触媒利用	成形・加工	特開平6-176765 92. 12. 07 取下げ	高分子固体電解質型燃料電池用電極の製造方法
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開平11-302410 98. 04. 24	イオン交換膜およびその製造方法
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開2000-277131 99. 03. 24	イオン交換膜およびその製造方法
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	新規組成	特開2000-212305 99. 01. 20	イオン交換膜及びその製造方法
	補助的な装置	凝縮水、生成水等の水対策	工程および構造	特開2002-151113 00. 11. 15	燃料電池
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品改良	特開2002-151109 00. 11. 10	燃料電池
	組立て・集合体	ガス配流改善など	基材・部品改良	特開平6-338342 93. 05. 31 取下げ	固体高分子電解質型燃料電池セルスタック構造
	組立て・集合体	加湿調整	装置改良	特開2002-093440 00. 09. 12	固体高分子膜型燃料電池
	組立て・集合体	破損・安全	基材・部品改良	特開2002-093435 00. 09. 12	燃料電池ユニット
	組立て・集合体	破損・安全	装置改良	特開2001-030771 99. 07. 16	車両用燃料電池の支持装置
	組立て・集合体	生産性向上	基材・部品改良	特開2002-151112 00. 11. 10	燃料電池およびその分解方法

表2. 18. 4-1 日産自動車の技術要素別課題対応特許（2/2）

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
運転条件 (運転方法)	運転条件 (運転方法)	破損・安全	操業条件	特開2001-229951 00. 02. 16	移動体用燃料電池システム
	運転条件 (運転方法)	破損・安全	操業条件	特開2002-093449 00. 09. 12	燃料電池システム
	運転条件 (運転方法)	性能劣化	装置構成	特開2000-208157 99. 01. 14	燃料電池運転システム
	運転条件 (運転方法)	小型・軽量化	操業条件	特開2000-208160 99. 01. 18	燃料電池システムおよび水回収方法
燃料電池システム	燃料電池システム	電池性能	工程および構造	特開平11-329472 98. 05. 07	燃料電池システム
	燃料電池システム	省エネ・省資源	工程および構造	特開平11-111319 97. 10. 07	燃料電池システムおよびその制御方法
	燃料電池システム	省エネ・省資源	工程および構造	特開平11-329457 98. 05. 19	燃料電池システム

2.19 日立化成工業

2.19.1 企業の概要

商号	日立化成工業 株式会社
本社所在地	〒163-0449 東京都新宿区西新宿2-1-1 新宿三井ビル
設立年	1962年（昭和37年）
資本金	152億84百万円（2002年3月末）
従業員数	3,459名（2002年3月末）（連結：17,287名）
事業内容	半導体・液晶ディスプレイ用材料、配線板・配線板用材料、有機化学材料・製品、無機化学材料・製品、合成樹脂加工品等の製造・販売

2.19.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

表2.19.2-1 日立化成工業の固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

技術要素	製 品	製 品 名	備 考	出 典
セパレータ	燃料電池用カーボンセパレータ		開発中	http://www.hitachi-chem.co.jp/

2.19.3 開発拠点と研究開発者

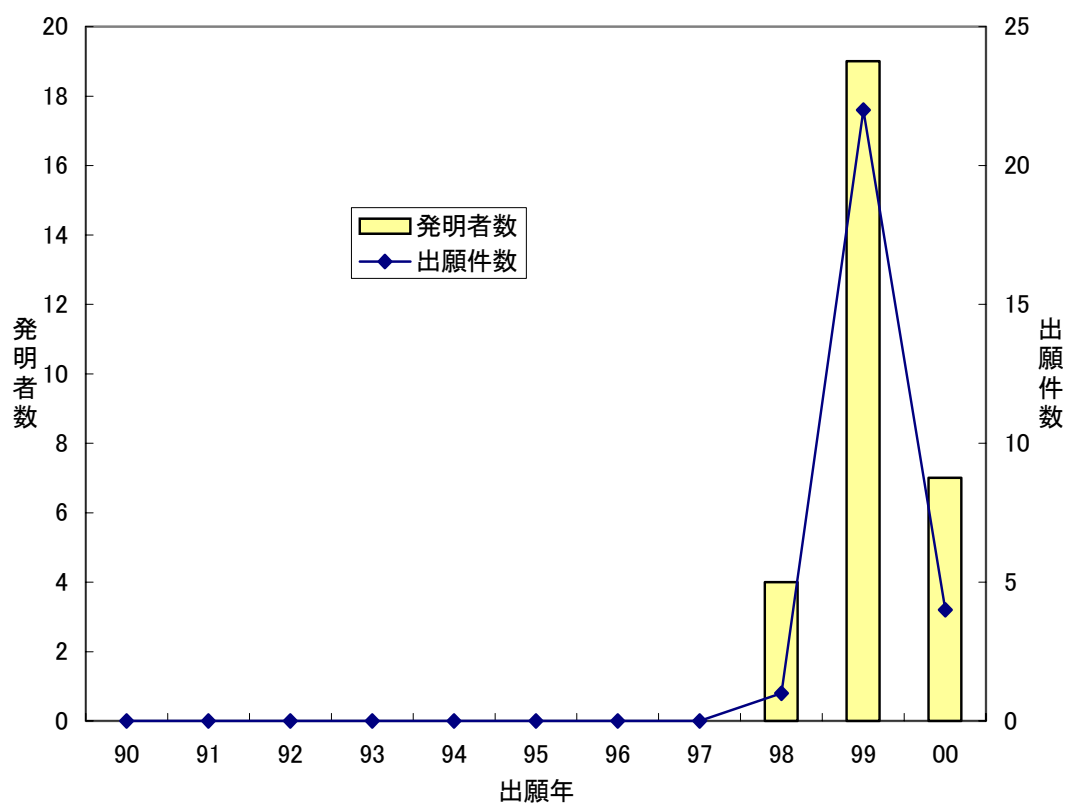
固体高分子形燃料電池技術の開発を行っていると思われる事業所、研究所などを特許情報に記載された発明者住所をもとに紹介する。（ただし、組織変更などによって現時点の名称と異なる場合もある。）

茨城県日立市：山崎事業所

茨城県日立市：茨城研究所

図2.19.3-1には、日立化成工業の発明者数と出願件数との推移を示す。1997年以前の出願はなく、99年は発明者数と出願件数ともに急増しているが、2000年は大きく減少している。

図2. 19. 3-1 日立化成工業の発明者数と出願件数との推移



2. 19. 4 技術開発課題対応特許の概要

図2. 19. 4-1に日立化成工業の分野別および技術要素別出願特許比率を示す。

日立化成工業の出願特許は28件でありすべてスタックに関するものである。技術要素としてセパレータと電解質の2技術要素に集中している。

図2. 19. 4-1 日立化成工業の分野別および技術要素別の出願特許比率

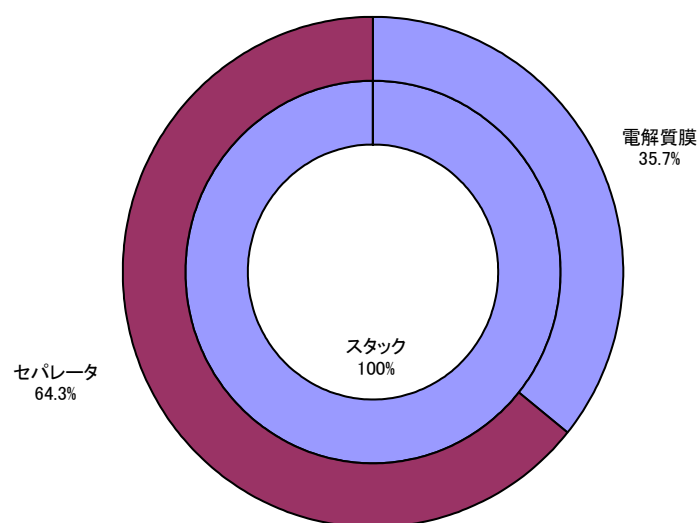


図2. 19. 4-2に日立化成工業の出願特許のうちセパレータ関連特許18件について課題と解決手段をバブル図として示す。この技術要素において最も重きがおかれている技術課題は性能向上のための構造である。この課題の解決手段は基材・部品改良の観点からは物質、装置改良の観点からは工程と構造によっている。

図2. 19. 4-2 日立化成工業のセパレータ関連出願特許

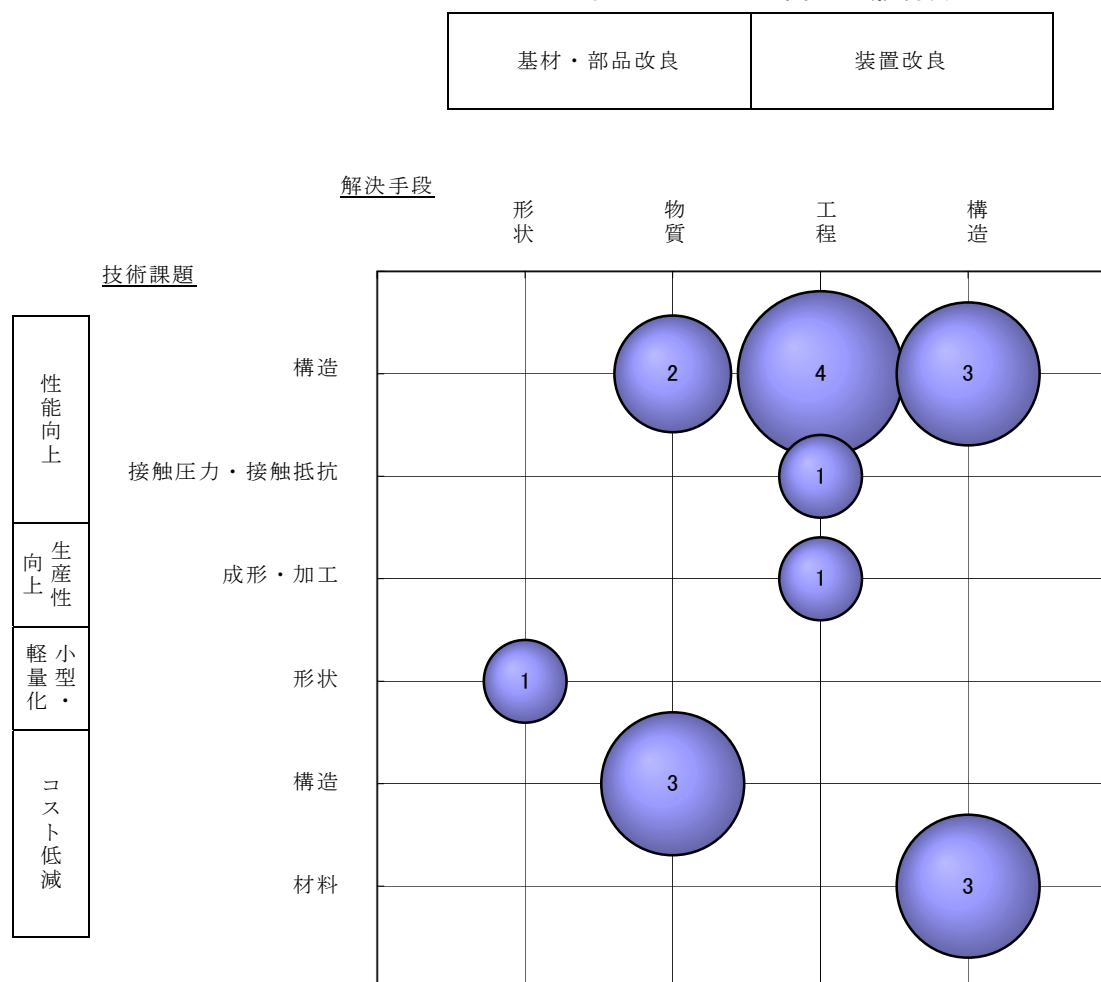


表2. 19. 4-1に日立化成工業の技術要素別課題対応特許を示す。

スタック分野におけるセパレータについての技術課題は性能向上のための構造についての出願特許が多く、電解質については大部分がイオン伝導度向上を課題とする特許を出願している。

表2. 19. 4-1 日立化成工業の技術要素別課題対応特許（1/2）

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開2000-331713 99. 05. 21	高分子固体電解質の製造法、高分子固体電解質及びこれを用いた電気化学的デバイス
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開2001-035250 99. 07. 21	高分子固体電解質、高分子固体電解質の製造法、電気化学的デバイス

表2. 19. 4-1 日立化成工業の技術要素別課題対応特許 (2/2)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電解質膜	イオン伝導度向上	複合組織	特開2001-043896 99. 07. 29	高分子固体電解質の製造法、高分子固体電解質及び電気化学的デバイス
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開2001-081293 99. 09. 14	高分子固体電解質、高分子固体電解質の製造法及び電気化学的デバイス
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開2001-081294 99. 09. 16	高分子固体電解質、高分子固体電解質の製造法及び電気化学的デバイス
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開2001-081295 99. 09. 16	高分子固体電解質、高分子固体電解質の製造法及び電気化学的デバイス
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開2001-081303 99. 09. 16	高分子固体電解質、高分子固体電解質の製造法及び電気化学的デバイス
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特開2001-081321 99. 09. 16	高分子固体電解質、高分子固体電解質の製造法及び電気化学的デバイス
	電解質膜	イオン伝導度向上	複合組織	特開2000-273159 99. 03. 25	プロトン伝導性高分子固体電解質
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	新規組成	特開2000-268871 99. 03. 19	高分子固体電解質、高分子固体電解質の製造法及びこれを用いた電気化学的デバイス
	セパレータ	接触圧力・接触抵抗	工程	特開2000-077081 99. 04. 07	燃料電池、燃料電池用セパレータ及びその製造方法
	セパレータ	成形・加工	工程	特開2000-100453 99. 04. 08	燃料電池用セパレータ、その製造法及びこのセパレータを用いた燃料電池
	セパレータ	形状	形状	特開平11-354138 99. 03. 24	リブ付き燃料電池セパレータ、その製造法及び燃料電池
	セパレータ	材料	構造	特開平11-354135 99. 03. 17	燃料電池、燃料電池用セパレータ及びその製造法
	セパレータ	材料	構造	特開平11-354136 99. 03. 17	燃料電池、燃料電池用セパレータ及びその製造方法
	セパレータ	材料	構造	特開2002-075397 00. 08. 25	燃料電池用セパレータ及び燃料電池用セパレータを用いた燃料電池
	セパレータ	構造	構造	特開2000-082476 99. 04. 07	燃料電池、燃料電池用セパレータ及びその製造方法
	セパレータ	構造	構造	特開2001-167774 99. 12. 13	燃料電池用セパレータ及び燃料電池用セパレータを用いた燃料電池
	セパレータ	構造	構造	特開2002-015753 01. 04. 24	燃料電池用セパレータ及び燃料電池用セパレータを用いた燃料電池
	セパレータ	構造	物質	特開平11-354137 99. 03. 17	燃料電池、燃料電池用セパレータ及びその製造方法
	セパレータ	構造	物質	特開2000-048830 98. 07. 24	燃料電池、燃料電池用セパレータ及びその製造法
	セパレータ	構造	物質	特開2002-056854 00. 08. 09	燃料電池用セパレータ及び燃料電池用セパレータを用いた燃料電池
	セパレータ	構造	物質	特開2002-075400 00. 08. 31	燃料電池用セパレータ及び燃料電池用セパレータを用いた燃料電池
	セパレータ	構造	物質	特開2002-110188 00. 09. 29	燃料電池用セパレータ及び燃料電池用セパレータを用いた燃料電池
	セパレータ	構造	工程	特開2000-243410 99. 02. 23	燃料電池用セパレータ及びその製造法並びに燃料電池用セパレータを用いた燃料電池
	セパレータ	構造	工程	特開2000-251903 99. 02. 25	燃料電池用セパレータ及びその製造法並びに燃料電池用セパレータを用いた燃料電池
	セパレータ	構造	工程	特開2000-311695 99. 0. 621	燃料電池用セパレータ及びその製造法並びに燃料電池用セパレータを用いた燃料電池
	セパレータ	構造	工程	特開2001-085030 99. 09. 13	燃料電池用セパレータの製造法、該製造法で得られた燃料電池用セパレータ及び燃料電池用セパレータを用いた燃料電池

2.20 ストンハルト アソシエーツ

2.20.1 企業の概要

商号	Stonehart Associates, Inc.
本社所在地	POB1220, 17 Cottage Road, Madison, Connecticut 06443, U. S. A.
設立年	1976年
資本金	—
従業員数	—
事業内容	—

2.20.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

今回の調査では固体高分子形燃料電池に関する技術は見出されなかった。

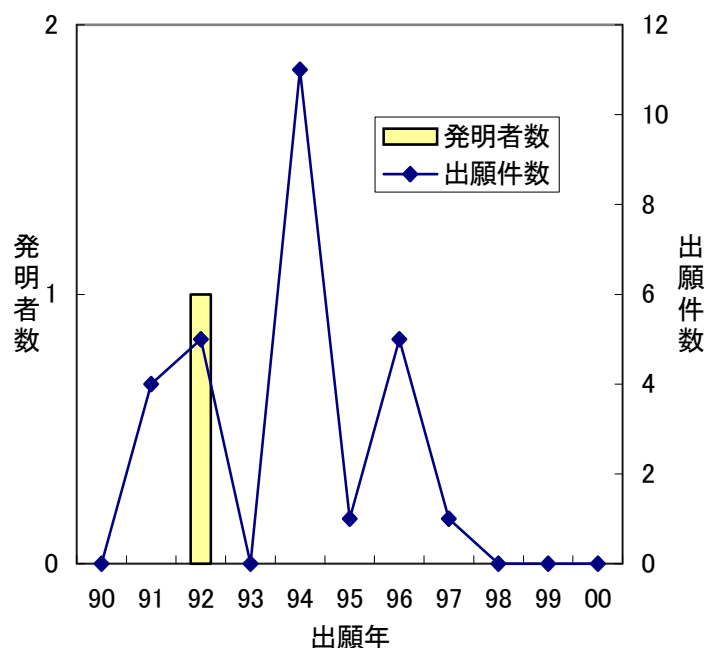
2.20.3 開発拠点と研究開発者

固体高分子形燃料電池技術の開発を行っていると思われる事業所、研究所などを特許情報に記載された発明者住所をもとに紹介する。(ただし、組織変更などによって現時点の名称と異なる場合もある。)

米国コネチカット州：

図2.20.3-1には、ストンハルト アソシエーツの発明者数と出願件数との推移を示す。出願件数は1994年がピークであり、98年以降は0件である。なお、発明者は92年に1名のみである。

図2.20.3-1 ストンハルト アソシエーツの発明者数と出願件数との推移



2.20.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.20.4-1にストンハルト アソシエーツの分野別および技術要素別出願特許比率を示す。

ストンハルト アソシエーツの出願特許は27件である。スタックに関するもののみ出願しておりその中でも電極の占める割合が48.1%と多い。

図2.20.4-1 ストンハルト アソシエーツの分野別および技術要素別の出願特許比率

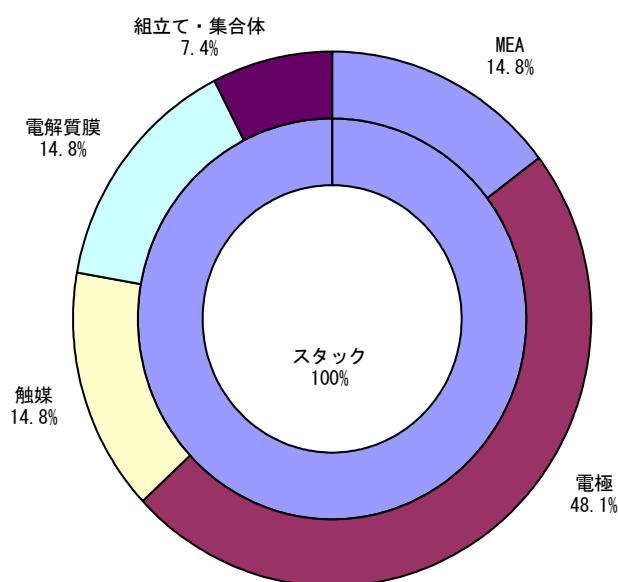


図2.20.4-2にストンハルト アソシエーツの電極関連特許13件について課題と解決手段をバブル図として示す。技術課題として性能向上に関わる出力向上課題について基材・部品改良の観点から構造で対応している。

図2. 20. 4-2 ストンハルト アソシエーツの電極関連特許の課題と解決手段

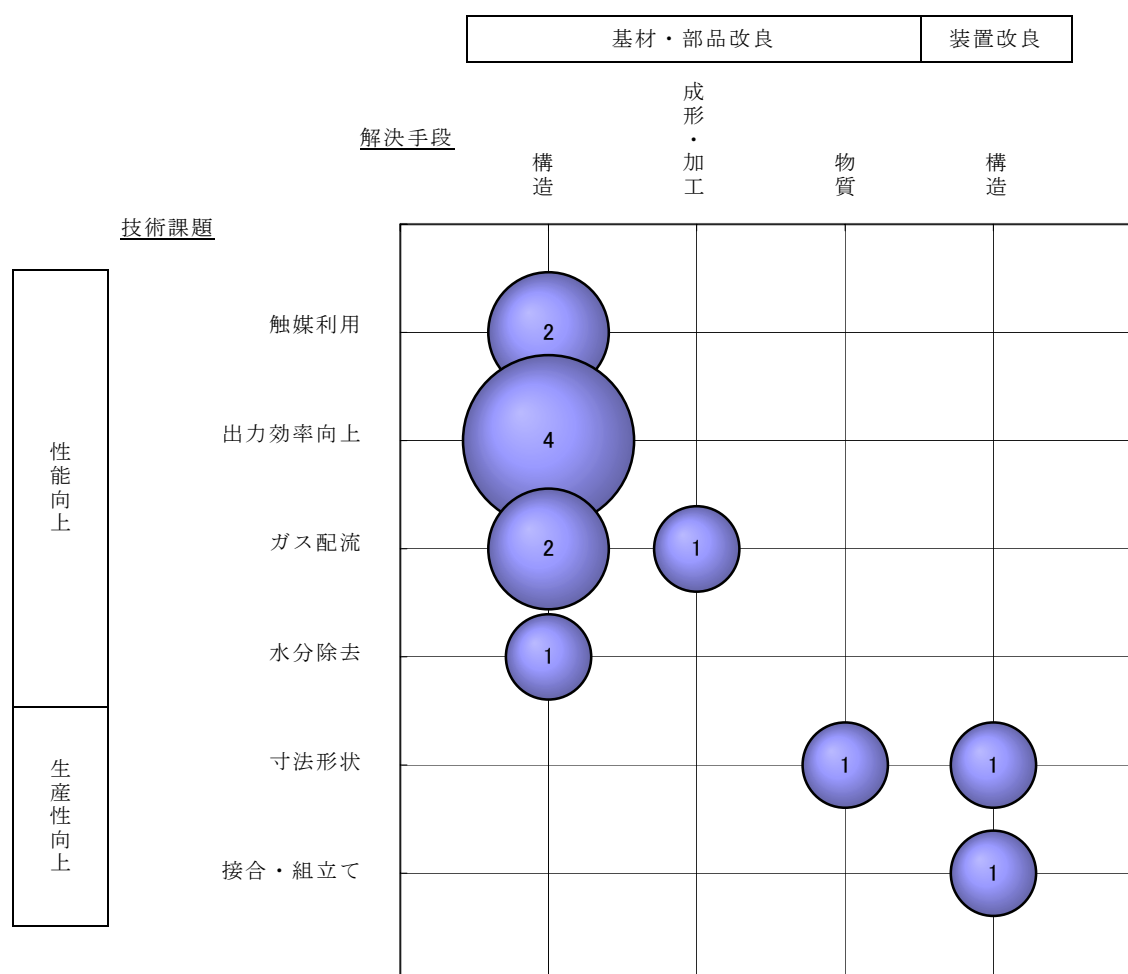


表2. 20. 4-1にストンハルト アソシエーツの技術要素別課題対応特許を示す。

ストンハルト アソシエーツの出願特許の特徴として、田中貴金属工業ならびに渡辺政廣との共同出願の多いことが挙げられる。

スタック分野では電極についての技術課題としてガス配流、出力効率向上についての出願特許数が多い。

表2. 20. 4-1 ストンハルト アソシエーツの技術要素別課題対応特許（1/3）

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	MEA	ガス配流	構造	特開平8-162123 94. 12. 05 渡辺 政廣 田中貴金属工業	高分子電解質型電気化学セル及びその製造方法
	MEA	ガス配流	物質	特開平9-259893 96. 03. 26 渡辺 政廣 田中貴金属工業	高分子電解質型燃料電池用電極、その製造方法及び該電極を有する燃料電池の運転方法

表2. 20. 4-1 ストンハルト アソシエーツの技術要素別課題対応特許 (2/3)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	MEA	気体透過性	構造	特許3271801 92. 09. 22 渡辺 政廣 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池、該燃料電池の加湿方法、及び製造方法 イオン交換膜内にカソードとアノードとは電氣的に絶縁した触媒層を設け、クロスオーバーする水素、酸素ガスを触媒層内で反応させてセル電圧低下を防止、またイオン交換膜劣化原因になりやすいラジカルを分解する。
	MEA	加湿調整	物質	特開平6-111827 92. 09. 25 渡辺 政廣 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池
	電極	触媒利用	構造	特開平9-245801 96. 03. 11 渡辺 政廣 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池用電極及びその製造方法
	電極	触媒利用	構造	特開平9-283155 96. 04. 10 渡辺 政廣 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池用電極の製作方法
	電極	出力効率向上	構造	特開平7-254419 94. 03. 15 渡辺 政廣 田中貴金属工業	高分子電解質型電気化学セル用電極及びその製造方法
	電極	出力効率向上	構造	特開平8-096813 94. 09. 22 渡辺 政廣 田中貴金属工業	高分子固体電解質型電気化学セル用電極
	電極	出力効率向上	構造	特開平8-227716 95. 02. 22 渡辺 政廣 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池用電極構成原料及びその製造方法
	電極	出力効率向上	構造	特開平9-245802 96. 03. 11 渡辺 政廣 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池用電極
	電極	ガス配流	構造	特開平5-315000 91. 12. 31 田中貴金属工業 渡辺 政廣 拒絶	高分子固体電解質型燃料電池
	電極	ガス配流	構造	特許3103444 92. 09. 22 渡辺 政廣 田中貴金属工業	燃料電池用電極構造 触媒担持炭素担体、炭素担体に付着したイオン伝導性固体高分子を含む電極構造において、炭素担体の見掛け密度を従来のものより小さく、空隙を十分に確保する。
	電極	ガス配流	成形・加工	特開平8-130020 94. 10. 28 渡辺 政廣 田中貴金属工業 取下げ	高分子固体電解質型電気化学セル用電極の製造方法
	電極	水分除去	構造	特開平11-025992 97. 07. 01 渡辺 政廣 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池用電極及びその製造方法

表2. 20. 4-1 ストンハルト アソシエーツの技術要素別課題対応特許 (3/3)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電極	接合・組立て	構造	特開平8-115727 94. 10. 17 渡辺 政廣 田中貴金属工業 取下げ	高分子固体電解質型電気化学セル用電極の製造方法
	電極	寸法形状	構造	特開平8-130019 94. 10. 28 渡辺 政廣 田中貴金属工業 取下げ	高分子固体電解質型電気化学セル用電極の製造方法
	電極	寸法形状	物質	特開平9-223503 96. 02. 14 渡辺 政廣 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池用電極の製造方法
	触媒	出力効率向上	物質	特開平8-117598 94. 10. 19 渡辺 政廣 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池用触媒
	触媒	CO被毒防止	物質	特開平7-299359 94. 04. 30 渡辺 政廣 田中貴金属工業	燃料電池用アノード電極触媒
	触媒	CO被毒防止	物質	特開平7-246336 94. 08. 12 渡辺 政廣 田中貴金属工業	燃料電池用アノード電極触媒及びその製造方法
	触媒	CO被毒防止	物質	特開平8-066632 94. 08. 27 渡辺 政廣 田中貴金属工業	高分子固体電解質型燃料電池用アノード電極触媒
	電解質膜	薄膜化	成形・加工物の構造	特許3199182 91. 12. 31 田中貴金属工業 渡辺 政廣	高分子固体電解質型燃料電池 カソード*及びアノードをイオン伝導性固体高分子膜で区画した燃料電池において該高分子膜厚を5～70 μ mに限定。
	電解質膜	電極・触媒との接合改善	成形・加工方法	特開平5-258755 91. 12. 31 田中貴金属工業 渡辺 政廣 拒絶	高分子固体電解質型燃料電池の製造方法
	電解質膜	膜内外調湿	複合組織	特開平6-176771 91. 09. 13 渡辺 政廣 田中貴金属工業 拒絶	燃料電池用イオン交換膜の構造
	電解質膜	膜内外調湿	複合組織	特開平6-111834 92. 09. 25 渡辺 政廣	高分子固体電解質組成物及びその組成物を用いた電気化学セル
	組立て・集合体	破損・安全	装置改良	特開平6-068899 92. 08. 21 渡辺 政廣 田中貴金属工業 取下げ	高分子固体電解質型電気化学セル
	組立て・集合体	閉塞防止	基材・部品改良	特開平8-111226 94. 10. 11 渡辺 政廣 田中貴金属工業	固体高分子電解質型電気化学セル及びその製造方法

2.21 バラード パワー システムズ

2.21.1 企業の概要

商号	Ballard Power Systems Inc.
本社所在地	9000 Glenlyon Parkway, Burnaby, British Columbia, Canada
設立年	1979年
資本金	—
従業員数	—
事業内容	自動車用、定置式及び携帯用燃料電池発電システムとその付属設備、燃料電池用炭素製品の製造、販売、他

2.21.2 固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

表2.21.2-1 バラード パワー システムズの固体高分子形燃料電池技術に関連する製品・技術

技術要素	製 品	製 品 名	備 考	出 典
電解質膜	電解質膜		荏原製作所と共同開発	http://www.bara.co.jp/
燃料電池システム	燃料電池	家庭用1kW燃料電池ユニット	荏原バラードで開発中	http://www.bara.co.jp/

バラード パワー システムズ（カナダ）は荏原製作所とともに荏原バラードを設立し、定置型発電システムの製造・販売の事業化を進めている。

2.21.3 開発拠点と研究開発者

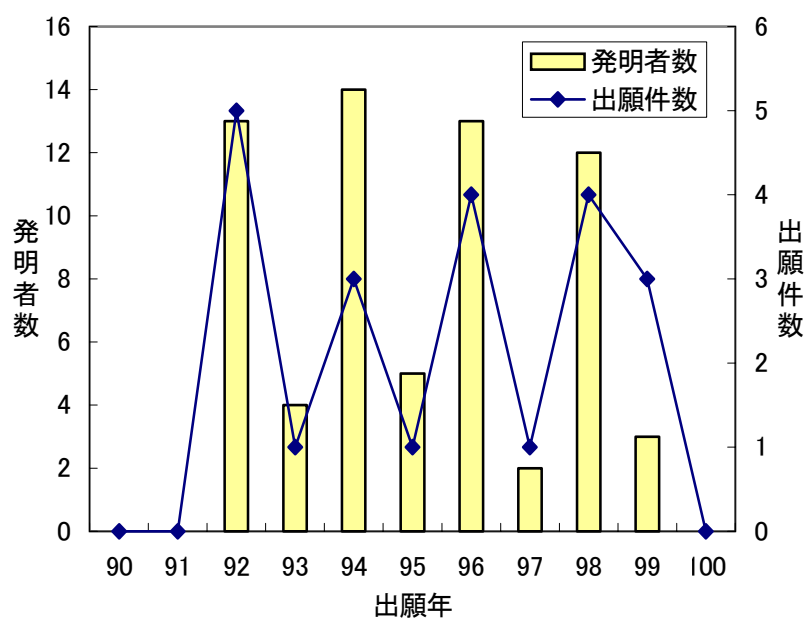
固体高分子形燃料電池技術の開発を行っていると思われる事業所、研究所などを特許情報に記載された発明者住所をもとに紹介する。（ただし、組織変更などによって現時点の名称と異なる場合もある。）

カナダ国ブリティッシュコロンビア州：

図2.21.3-1には、バラード パワー システムズの発明者数と出願件数との推移を示す。

1992年から99年にかけて発明者数と出願件数は年ごとに増減を繰り返しているが、2000年は0件である。

図2.21.3-1 バラード パワー システムズの発明者数と出願件数との推移



2.21.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.21.4-1にバラード パワー システムズの分野別および技術要素別出願特許比率を示す。

バラード パワー システムズの出願特許は23件である。スタックに関するものの出願比率が高くその中でも組立て・集合体、電解質膜および電極についての出願特許が多い。

図2.21.4-1 バラード パワー システムズの分野別および技術要素別の出願特許比率

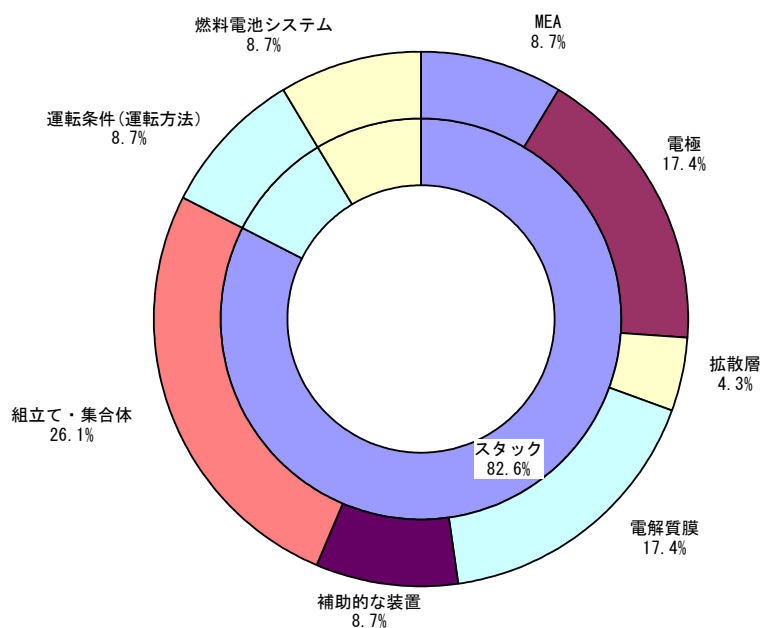


図2.21.4-2にバラード パワー システムズの出願特許のうち組立て・集合体関連特許6件について課題と解決手段をバブル図として示す。組立て・集合体関連の技術課題として、性能向上のための液体・気体の漏洩防止と反応効率向上、劣化防止のための温度制御、小型・軽量化およびコスト低減に取り組んでいる。これらの課題への対応として基材・部品改良、装置改良ならびに操作方法による解決手段を検討している。

図2.21.4-2 バラード パワー システムズの改質器関連出願特許

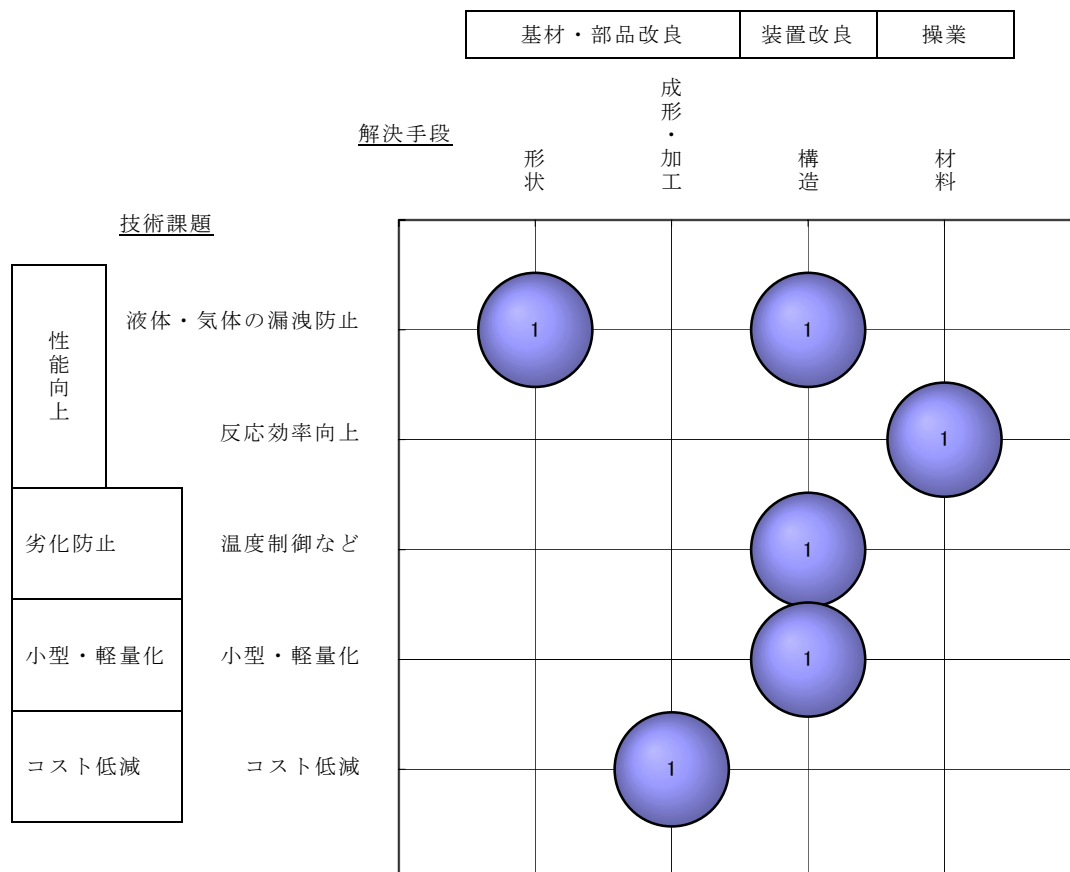


表2.21.4-1にバラード パワー システムズの技術要素別課題対応特許を示す。

スタック分野では組立て・集合体についての出願特許数が最も多く、技術課題として液体・気体の漏洩防止についての出願特許が多い。

表2.21.4-1 バラード パワー システムズの技術要素別課題対応特許 (1/4)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	MEA	出力効率向上	構造	特許2777287 94.12.07	酸化剤及び冷却剤として周囲空気を使用する電気化学的燃料電池 酸化剤および冷却剤として周囲の空気を使用する燃料電池であって、周囲に露出された表面を有するカソードとカソード表面の一部と接触する熱伝導性のプレートを構成要素とすることにより全動力効率を向上させる。
	MEA	接合・組立て	工程	特表2002-500422 98.12.22	積層電解質及び電極組立体の連続的製造方法 あらかじめ作製した電極層、電解質膜、触媒層を用いて連続的にシート状に積層組立て、後で実用の大きさ・形状に切断する。
	電極	出力効率向上	構造	特開平6-215781 92.11.25 拒絶	燃料電池の膜電極及びシール集成体
	電極	気体透過性	構造	特表2000-502205 96.11.25	電気化学的燃料電池内における反応体クロスオーバーを低減させるための方法と装置 ガス拡散層から電解質膜に向かうガスが、電解質膜に到達するまでに完全に解離反応し終えるように、触媒を均一あるいは不均一に触媒層に十分に配置させた。
	電極	生成水	構造	特表平11-511289 96.08.23	反応体及び生成物の輸送の制御のための平面内不均等構造を有する電極基板を備えた電気化学的燃料電池 電極基板は、間隔が一定あるいは不規則な溝や開口が複数設けられた不均等構造で、生成水を蓄積、ガスや生成水の輸送を調整するのに利用。
	電極	CO被毒防止	構造	特開平9-027326 96.04.05 ジョンソン マッセイ	改良された電極
	拡散層	CO低減	工程および構造	特表平9-504901 94.09.14	一体の選択酸化器を具備する燃料電池アセンブリー
	電解質膜	イオン伝導度向上	新規組成	特表平11-506149 96.06.05	置換トリフルオロスチレン組成物 α 、 α 、 β -トリフルオロスチレンと、スルホニルフルオリド置換 α 、 α 、 β -トリフルオロスチレンその置換体、との共重合体。
	電解質膜	イオン伝導度向上	複合組織	特表2000-502625 97.01.03	α 、 β 、 β -トリフルオロスチレンをベースとする複合膜および置換 α 、 β 、 β -トリフルオロスチレンをベースとする複合膜 α 、 β 、 β -トリフルオロスチレンモノマー単位を含むフッ素化エチレン組成物により含浸された多孔質基材。

表2. 21. 4-1 バラード パワー システムズの技術要素別課題対応特許 (2/4)

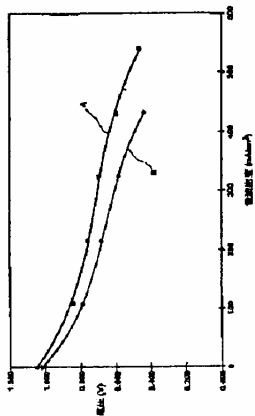
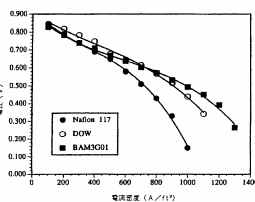
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	電解質膜	メタノール浸透防止	新規組成	特表2001-522914 98. 11. 12	グラフトポリマー膜及びこれから作られたイオン交換膜 α、β、β-トリフルオロスチレンおよびトリフルオロビニルナフタレン含有のモノマーをグラフト化反応で活性化し、予備成形されたポリマーベース上のトリフルオロビニル芳香族モノマーをグラフト重合。 
	電解質膜	安価材料の提供	新規組成	特許3061197 94. 09. 14	トリフルオロスチレンおよび置換トリフルオロスチレンのコポリマー組成物並びにそれから作られたイオン交換樹脂 ポリマー組成物はα、α、β-トリフルオロスチレンと、多置換体のα、α、β-トリフルオロスチレンとの共重合体。低コストで、化学的特性、機械的特性に優れ、カチオン膜に好適。 
	補助的な装置	加湿調整	工程および構造	特表2001-525596 98. 11. 25	燃料電池のイオン交換膜に水を分配するための方法及び装置
	補助的な装置	凝縮水、生成水等の水対策	工程および構造	特表平8-507405 93. 10. 28 ウイルキンソン デビッド ピー ボス ヘンリー エイチ ワトキンス デビ ッド エス プラター キース ビー	アノードでの水分離を含む個体ポリマー燃料電池設備
組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	基材・部品の改良	特表2001-510932 98. 07. 15	電気化学的燃料電池における膜電極組立体 (MEA) のための弾性シールおよび該シールの製造方法	
				イオン交換膜と多孔質電極層部の大きさを同じとし、その周辺部に流体不透過性のシーラント材料を含浸させて、シールしている。このとき、シール部のセパレータと接する面は厚みを厚くしたり、突起を設ける。	

表2.21.4-1 バラード パワー システムズの技術要素別課題対応特許 (3/4)

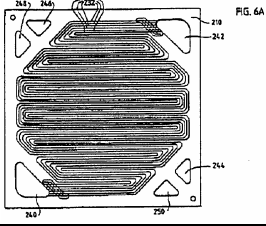
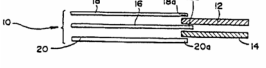
分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
スタック	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	装置改良	特許3045316 92.10.20 チョウ クラレンス ワイ ワトキンス デビッド エス ワシントン カー ク ビー ラムジ シラズ	燃料電池シール用ガスケット装置及び方法 二つの多孔質電気伝導シート材料の間に電解質膜を挿入し、その両面に予備成形したガスケットを配したMEAであって、シート材料は電解質膜の全面を覆い、シート材料上の溝に予備成形したガスケットが配置されるMEA。
	組立て・集合体	反応効率向上	操業	特表2002-505511 99.02.24	直接ジメチルエーテル燃料電池 アノードにジメチルエーテル含有燃料を流す燃料電池の操作方法。ジメチルエーテルは入手が容易で、水への溶解度が大きく、比較的安全でしかも直接ジメチルエーテル燃料電池は燃料効率も良い。
	組立て・集合体	温度制御など	装置改良	特表平9-511356 95.06.23 ダイムラー ベンツ	同時に流れる冷媒とオキシダントを有する電気化学燃料セルスタック 酸化剤ガス流中の湿分が最も低い領域の温度を最も低く、酸化剤ガス流中の湿分が最も高い領域の温度を最も高くなるように冷媒を流す単電池の温度を制御するスタック。 
	組立て・集合体	小型・軽量化	装置改良	特許3110760 92.10.20 ウィルキンソン デビッド ピー ボス ヘンリー エイチ プラター キース	一体式の反応体流路を有する軽量の燃料電池膜電極アセンブリー 燃料および酸化剤に実質的に不透過性の導電性シート材料から作成された二つのセパレータ層の間に挿入された膜電極アセンブリーで、電極層に燃料および酸化剤流体を流すための流路をつけた小型で軽量の燃料電池。
	組立て・集合体	コスト低減	基材・部品改良	特許3245161 92.06.01	電気化学的燃料電池のガスケット使用膜電極アセンブリー 膜電極そのものではないガスケット材料をイオン交換膜の周囲にガスケットとして使用する。膜電極そのものをガスケット材料として使用するアセンブリーよりも有効で経済的なシールを行える。 
運転条件 (運転方法)	運転条件 (運転方法)	閉塞防止 (凝縮水、生成水除去)	操業条件	特許2703824 92.01.15	電気化学燃料電池の除水方法 陰極に蓄積した水を除去するもの。水素含有ガス供給中の水蒸気分圧を供給中のガスの飽和水蒸気圧より低く維持して、陰極に蓄積した液水が濃度勾配によって膜を通過させて陽極の方へ取り出し、液状水を除去する。
	運転条件 (運転方法)	温度制御	構造	特表2002-505508 99.02.23 エクセルシス	燃料電池装置 液体燃料を改質して燃料ガスを造り、アノード回路内を循環する冷却剤／燃料混合物はアノード区画からカソード区画への水の漏出による蒸発冷却によって冷却し、電池温度を制御する。

表2.21.4-1 バラード パワー システムズの技術要素別課題対応特許 (4/4)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 共同出願人 経過情報	発明の名称 概要
燃料電池システム	燃料電池システム	高電圧	工程および構造	特表平8-502855 94.08.05	炭化水素を燃料とする固体ポリマー燃料電池発電設備
	燃料電池システム	省エネ・省資源	工程	特表2002-505507 99.02.24 エクセルシス	液体供給固体ポリマー燃料電池装置

３．主要企業の技術開発拠点

- 3.1 改質器
- 3.2 スタック：MEA
- 3.3 スタック：電極
- 3.4 スタック：触媒
- 3.5 スタック：拡散層
- 3.6 スタック：電解質膜
- 3.7 スタック：セパレータ
- 3.8 スタック：補助的な装置
- 3.9 スタック：組立て・集合体
- 3.10 運転条件
- 3.11 燃料電池システム

3. 主要企業の技術開発拠点

固体高分子形燃料電池の技術開発拠点は関東、中部、関西地方に集中している。中国、九州地方にも存在する。

図3-1に、固体高分子形燃料電池の主要企業の技術開発拠点を特許公報に記載された発明者の居所からプロットしたマップを示す。また、表3-1に技術開発拠点の所在地等を示す。

技術開発拠点は、神奈川県、東京都を中心とする関東地方に集中している。愛知県を中心とする中部地方、大阪府を中心とする近畿地方にも比較的多く、中国・九州地方にも存在する。

図3-1 固体高分子形燃料電池に関する主要企業の技術開発拠点

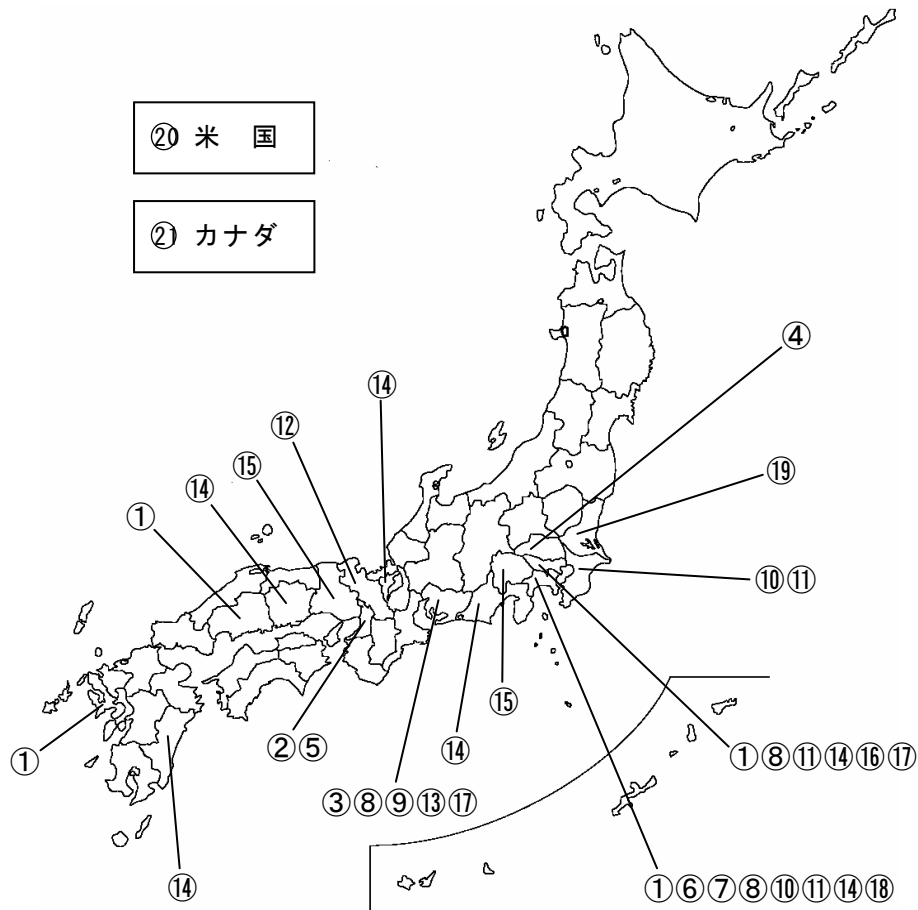


表3-1 固体高分子形燃料電池に関する主要企業の技術開発拠点一覧(1/2)

No.	企業名	事業所名	所在地
①	三菱重工業	広島研究所	広島県広島市
		三原製作所	広島県三原市
		相模原製作所	神奈川県相模原市
		長崎造船所	長崎県長崎市
		本社	東京都千代田区
		高砂製作所	兵庫県高砂市
②	松下電器産業	本社、工場	大阪府門真市
③	トヨタ自動車	本社、工場	愛知県豊田市
④	本田技研工業	和光工場	埼玉県和光市
		本田技術研究所	埼玉県和光市
		狭山工場	埼玉県狭山市
⑤	三洋電機	本社、工場	大阪府守口市
⑥	富士電機	エネルギー製作所	神奈川県川崎市
		富士電機総合研究所	神奈川県横須賀市
⑦	旭硝子	中央研究所	神奈川県横浜市
⑧	東芝	浜川崎工場	神奈川県川崎市
		研究開発センター	神奈川県川崎市
		電力・産業システム技術開発センター	神奈川県川崎市
		京浜事業所	神奈川県横浜市
		本社事務所	東京都港区
		愛知工場	愛知県瀬戸市
⑨	アイシン精機	本社、工場	愛知県刈谷市
⑩	田中貴金属工業	技術開発センター、平塚工場	神奈川県平塚市
		市川工場	千葉県市川市
⑪	東京瓦斯	基礎技術研究所	東京都港区
		燃料電池技術センター	東京都荒川区
		根岸工場	神奈川県横浜市
		扇島工場	神奈川県横浜市
		袖ヶ浦工場	千葉県袖ヶ浦市
⑫	日本電池	本社、工場	京都府京都市
⑬	豊田中央研究所	本社	愛知県愛知郡
⑭	旭化成	化学・プロセス研究所、工場	岡山県倉敷市
		工場	宮城県延岡市
		工場	滋賀県守山市
		中央技術研究所	神奈川県厚木市
		製品技術研究所、工場	神奈川県川崎市
		住環境システム・材料研究所	神奈川県川崎市
		電子応用研究所	静岡県富士市
		研究開発本部	東京都千代田区

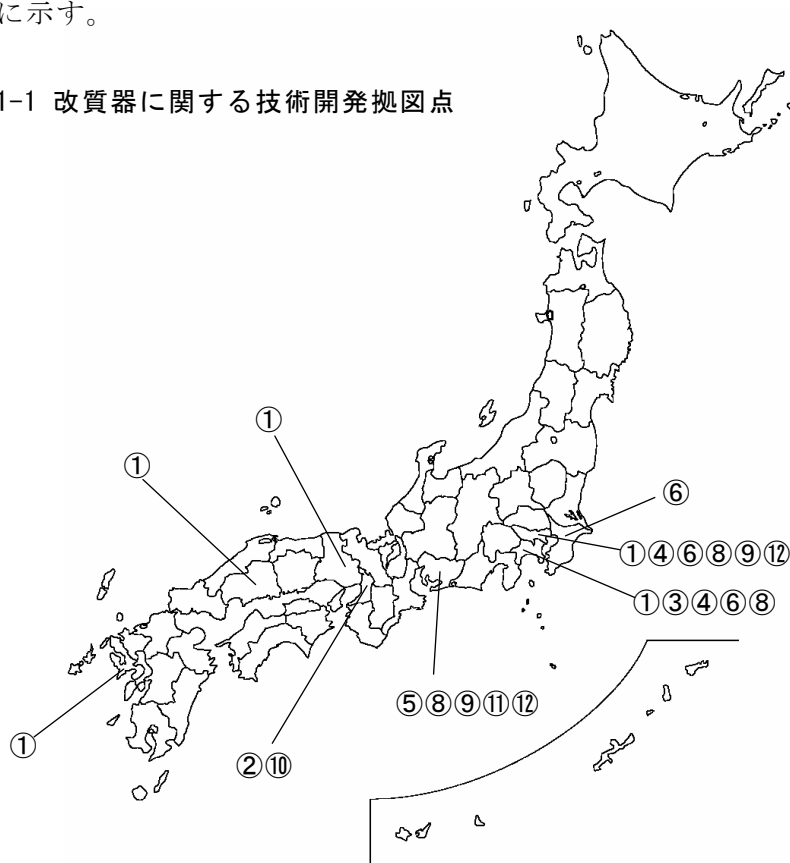
表3-1 固体高分子形燃料電池に関する主要企業の技術開発拠点一覧(2/2)

No.	企業名	事業所名	所在地
⑮	渡辺政廣	山梨大学工学部	山梨県甲府市
⑯	三菱電機	本社	東京都千代田区
		中央研究所	兵庫県尼崎市
		伊丹製作所	兵庫県尼崎市
⑰	エコスリサーチ	東京本社研究室	東京都千代田区
		安城研究室	愛知県安城市
⑱	日産自動車	テクニカルセンター	神奈川県厚木市
		横浜工場	神奈川県横浜市
		追浜工場	神奈川県横須賀市
		久里浜工場	神奈川県横須賀市
		総合研究所	神奈川県横須賀市
⑲	日立化成工業	山崎事業所	茨城県日立市
		茨城研究所	茨城県日立市
⑳	ストーンハルト アソシエーツ		米国
㉑	バラード パワ ー システムズ		カナダ

3.1 改質器

固体高分子形燃料電池の改質器に関する技術開発拠点図および技術開発拠点一覧表を図3.1-1、表3.1-1に示す。

図3.1-1 改質器に関する技術開発拠図点



開発拠点は神奈川県、東京都、愛知県に集中している。

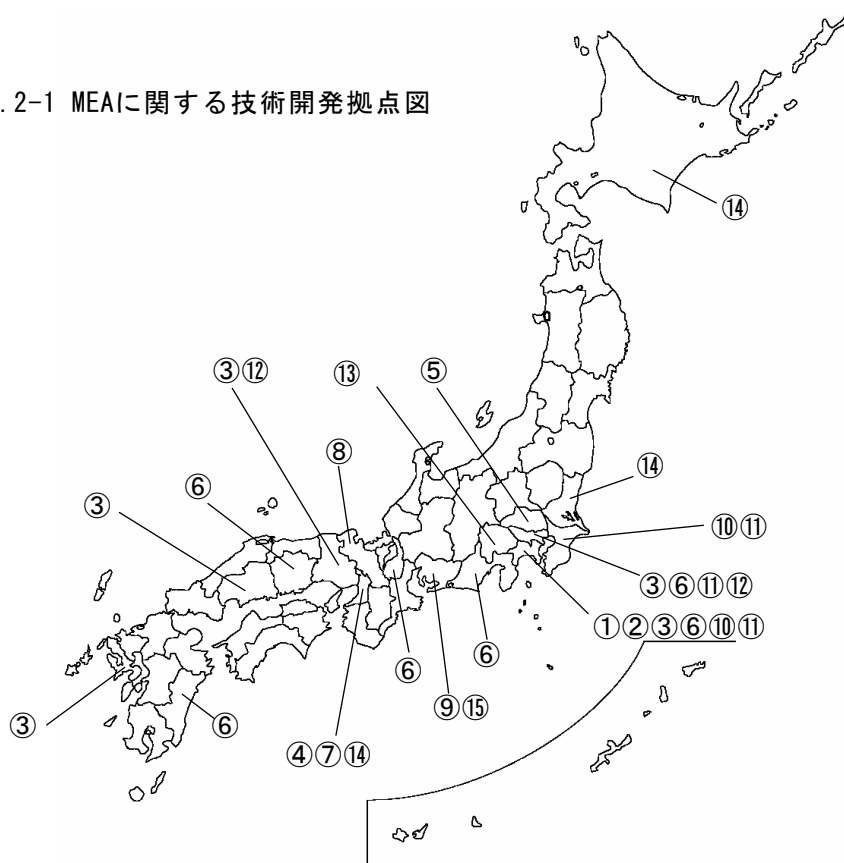
表3.1-1 改質器に関する技術開発拠点一覧表

No.	企業名	出願件数	事業所名	所在地
①	三菱重工業	27	広島研究所	広島県広島市
			三原製作所	広島県三原市
			相模原製作所	神奈川県相模原市
			長崎造船所	長崎県長崎市
			本社	東京都千代田区
			高砂製作所	兵庫県高砂市
②	三洋電機	14	本社、工場	大阪府守口市
③	日産自動車	13	テクニカルセンター	神奈川県厚木市
			横浜工場	神奈川県横浜市
			追浜工場	神奈川県横須賀市
			久里浜工場	神奈川県横須賀市
			総合研究所	神奈川県横須賀市
④	石川島播磨重工業	12	機械・プラント開発センター	神奈川県横浜市
			東京エンジニアリングセンター	東京都江東区
			東京第一工場	東京都江東区
⑤	トヨタ自動車	10	本社、工場	愛知県豊田市
⑥	東京瓦斯	9	基礎技術研究所	東京都港区
			燃料電池技術センター	東京都荒川区
			根岸工場	神奈川県横浜市
			扇島工場	神奈川県横浜市
			袖ヶ浦工場	千葉県袖ヶ浦市
⑦	本田技研工業	8	和光工場	埼玉県和光市
			本田技術研究所	埼玉県和光市
			狭山工場	埼玉県狭山市
⑧	東芝	7	浜川崎工場	神奈川県川崎市
			研究開発センター	神奈川県川崎市
			電力・産業システム技術開発センター	神奈川県川崎市
			京浜事業所	神奈川県横浜市
			本社事務所	東京都港区
			愛知工場	愛知県瀬戸市
⑨	エクォスリサーチ	6	東京本社研究室	東京千代田区
			安城研究室	愛知県安城市
⑩	松下電器産業	6	本社、工場	大阪府門真市
⑪	日本碍子	5	本社	愛知県名古屋市
⑫	アイシン エイダブリュ	5	本社	東京都中央区
			技術開発研究所	愛知県安城市

3.2 スタック : MEA

スタックのMEAに関する技術開発拠点図および技術開発拠点一覧表を図3.2-1、表3.2-1に示す。

図3.2-1 MEAに関する技術開発拠点図



技術開発拠点は、神奈川県、東京都、大阪府に多い。

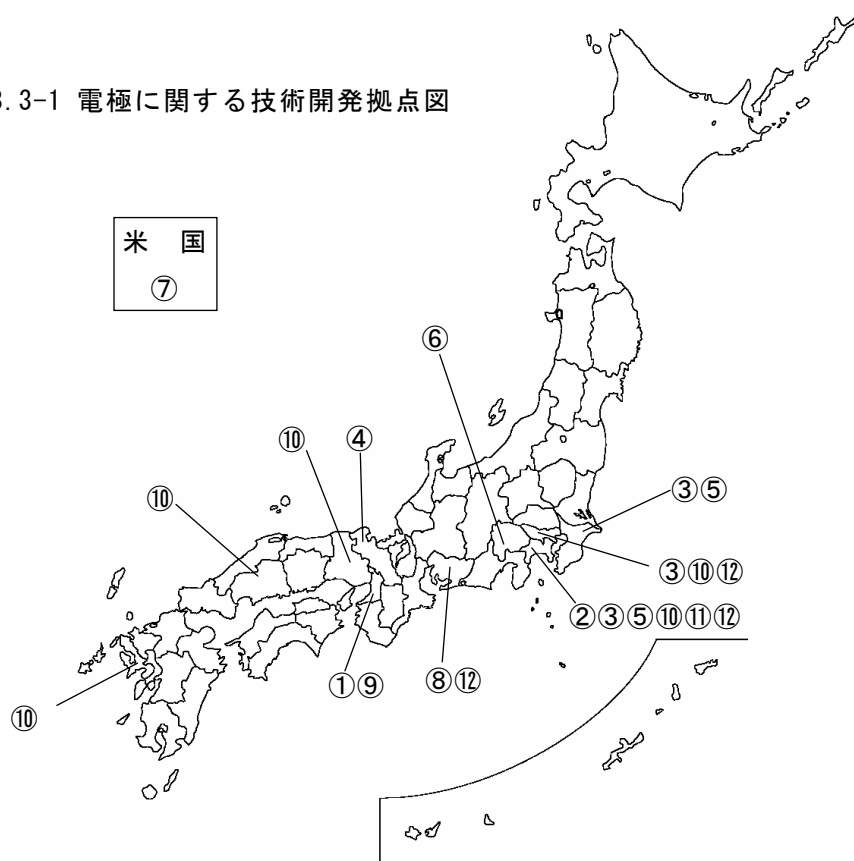
表3. 2-1 MEAに関する技術開発拠点一覧表

No.	企業名	出願件数	事業所名	所在地
①	旭硝子	20	中央研究所	神奈川県横浜市
②	富士電機	17	エネルギー製作所	神奈川県川崎市
			富士電機総合研究所	神奈川県横須賀市
③	三菱重工業	14	広島研究所	広島県広島市
			三原製作所	広島県三原市
			相模原製作所	神奈川県相模原市
			長崎造船所	長崎県長崎市
			本社	東京都千代田区
			高砂製作所	兵庫県高砂市
④	三洋電機	14	本社、工場	大阪府守口市
⑤	本田技研工業	13	和光工場	埼玉県和光市
			本田技術研究所	埼玉県和光市
			狭山工場	埼玉県狭山市
⑥	旭化成	10	化学・プロセス研究所、工場	岡山県倉敷市
			工場	宮崎県延岡市
			工場	滋賀県守山市
			中央技術研究所	神奈川県厚木市
			製品技術研究所、工場	神奈川県川崎市
			住環境システム・材料研究所	神奈川県川崎市
			電子応用研究所	静岡県富士市
			研究開発本部	東京都千代田区
⑦	松下電器産業	10	本社、工場	大阪府門真市
⑧	日本電池	10	本社、工場	京都府京都市
⑨	トヨタ自動車	9	本社、工場	愛知県豊田市
⑩	田中貴金属工業	6	技術開発センター	神奈川県平塚市
			市川工場	千葉県市川市
⑪	東京瓦斯	6	基礎技術研究所	東京都港区
			燃料電池技術センター	東京都荒川区
			根岸工場	神奈川県横浜市
			扇島工場	神奈川県横浜市
			袖ヶ浦工場	千葉県袖ヶ浦市
⑫	三菱電機	5	本社	東京都千代田区
			中央研究所	兵庫県尼崎市
			伊丹製作所	兵庫県尼崎市
⑬	渡辺政廣	5	山梨大学工学部	山梨県甲府市
⑭	産業技術総合研究所	5	北海道センター	北海道札幌市
			つくばセンター	茨城県つくば市
			関西センター	大阪府池田市
⑮	豊田中央研究所	5	本社	愛知県愛知郡

3.3 スタック：電極

スタックの電極に関する技術開発拠点図および技術開発拠点一覧表を図3.3-1、表3.3-1に示す。

図3.3-1 電極に関する技術開発拠点図



技術開発拠点は神奈川県、東京都を中心とする関東地方が多い。

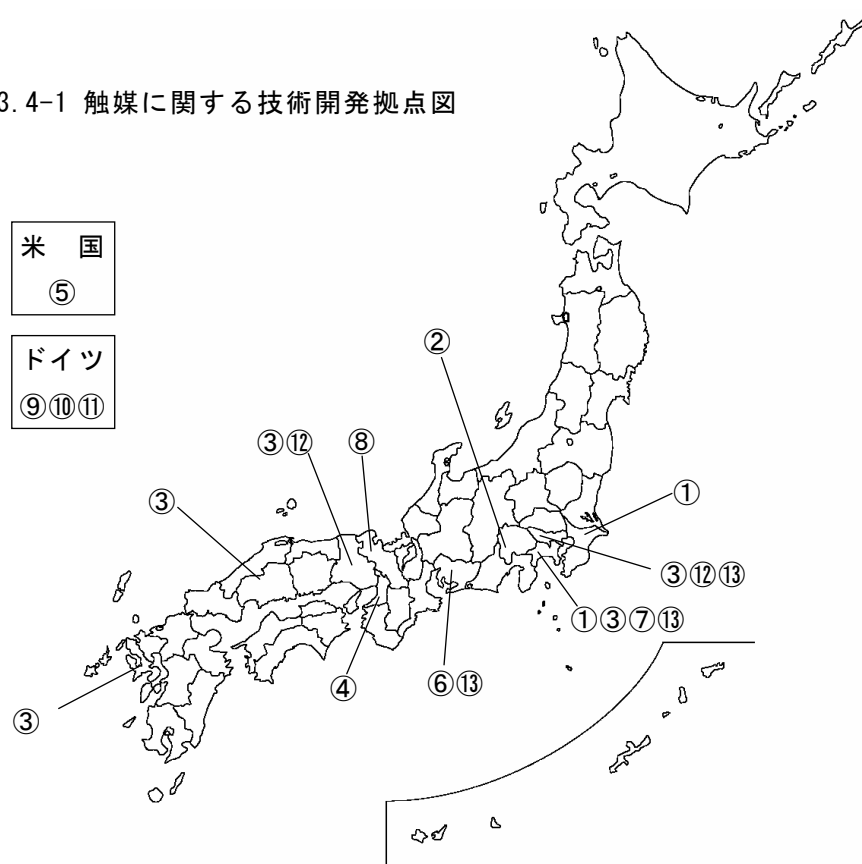
表3.3-1 電極に関する技術開発拠点一覧表

No.	企業名	出願件数	事業所名	所在地
①	松下電器産業	27	本社、工場	大阪府門真市
②	旭硝子	23	中央研究所	神奈川県横浜市
③	東京瓦斯	23	基礎技術研究所	東京都港区
			燃料電池技術センター	東京都荒川区
			根岸工場	神奈川県横浜市
			扇島工場	神奈川県横浜市
			袖ヶ浦工場	千葉県袖ヶ浦市
④	日本電池	23	本社、工場	京都府京都市
⑤	田中貴金属工業	15	技術開発センター 平塚工場	神奈川県平塚市
			市川工場	千葉県市川市
⑥	渡辺政廣	14	山梨大学工学部	山梨県甲府市
⑦	ストンハルト アソシエーツ	13		米国
⑧	トヨタ自動車	13	本社、工場	愛知県豊田市
⑨	三洋電機	13	本社、工場	大阪府守口市
⑩	三菱重工業	12	広島研究所	広島県広島市
			三原製作所	広島県三原市
			相模原製作所	神奈川県相模原市
			長崎造船所	長崎県長崎市
			本社	東京都千代田区
			高砂製作所	兵庫県高砂市
⑪	富士電機	9	エネルギー製作所	神奈川県川崎市
			富士電機総合研究所	神奈川県横須賀市
⑫	東芝	8	浜川崎工場	神奈川県川崎市
			研究開発センター	神奈川県川崎市
			電力・産業システム技術開発 センター	神奈川県川崎市
			京浜事業所	神奈川県横浜市
			本社事務所	東京都港区
			愛知工場	愛知県瀬戸市

3.4 スタック：触媒

スタックの触媒に関する技術開発拠点図および技術開発拠点一覧表を図3.4-1、表3.4-1に示す。

図3.4-1 触媒に関する技術開発拠点図



技術開発拠点は神奈川県、東京都が多いが、海外にも拠点がある。

表3.4-1 触媒に関する技術開発拠点一覧表

No.	企業名	出願件数	事業所名	所在地
①	田中貴金属工業	10	技術開発センター 平塚工場	神奈川県平塚市
			市川工場	千葉県市川市
②	渡辺政廣	10	山梨大学工学部	山梨県甲府市
③	三菱重工業	5	広島研究所	広島県広島市
			三原製作所	広島県三原市
			相模原製作所	神奈川県相模原市
			長崎造船所	長崎県長崎市
			本社	東京都千代田区
			高砂製作所	兵庫県高砂市
④	松下電器産業	5	本社、工場	大阪府門真市
⑤	ストンハルト アソシエーツ	4		米国
⑥	トヨタ自動車	4	本社、工場	愛知県豊田市
⑦	旭硝子	4	中央研究所	神奈川県横浜市
⑧	日本電池	3	本社、工場	京都府京都市
⑨	DMC2デグサ メタルズ キャタリスツ セルデック	2		ドイツ
⑩	セラニーズ ベンチャーズ	2		ドイツ
⑪	デグサ ヒュルス	2		ドイツ
⑫	三菱電機	2	本社	東京都千代田区
			中央研究所	兵庫県尼崎市
			伊丹製作所	兵庫県尼崎市
⑬	東芝	2	浜川崎工場	神奈川県川崎市
			研究開発センター	神奈川県川崎市
			電力・産業システム技術開発セン ター	神奈川県川崎市
			京浜事業所	神奈川県横浜市
			本社事務所	東京都港区
			愛知工場	愛知県瀬戸市

3.5 スタック：拡散層

スタックの拡散層に関する技術開発拠点図および技術開発拠点一覧表を図3.5-1、表3.5-1に示す。

図3.5-1 拡散層に関する技術開発拠点図



技術開発拠点は愛知県、神奈川県、東京都が多い。

表3.5-1 拡散層に関する技術開発拠点一覧表

No.	企業名	出願件数	事業所名	所在地
①	三洋電機	7	本社、工場	大阪府守口市
②	松下電器産業	4	本社、工場	大阪府門真市
③	日本電池	4	本社、工場	京都府京都市
④	富士電機	4	エネルギー製作所	神奈川県川崎市
			富士電機総合研究所	神奈川県横須賀市
⑤	トヨタ自動車	3	本社、工場	愛知県豊田市
⑥	旭硝子	3	中央研究所	神奈川県横浜市
⑦	三菱重工業	3	広島研究所	広島県広島市
			三原製作所	広島県三原市
			相模原製作所	神奈川県相模原市
			長崎造船所	長崎県長崎市
			本社	東京都千代田区
			高砂製作所	兵庫県高砂市
⑧	豊田中央研究所	3	本社	愛知県愛知郡
⑨	アイシン精機	2	本社、工場	愛知県刈谷市
⑩	マグネート モーター G フュール マグネートモーター リエ	2		ドイツ
⑪	東芝	2	浜川崎工場	神奈川県川崎市
			研究開発センター	神奈川県川崎市
			電力・産業システム技術開発センター	神奈川県川崎市
			京浜事業所	神奈川県横浜市
			本社事務所	東京都港区
			愛知工場	愛知県瀬戸市
⑫	本田技研工業	2	和光工場	埼玉県和光市
			本田技術研究所	埼玉県和光市
			狭山工場	埼玉県狭山市
⑬	ソニー	2	本社	東京都品川区

3.6 スタック：電解質膜

スタックの電解質膜に関する技術開発拠点図および技術開発拠点一覧表を図3.6-1、表3.6-1に示す。

図3.6-1 電解質膜に関する技術開発拠点図



技術開発拠点は、東京都、神奈川県、愛知県が多い。近畿地方にも比較的多い。

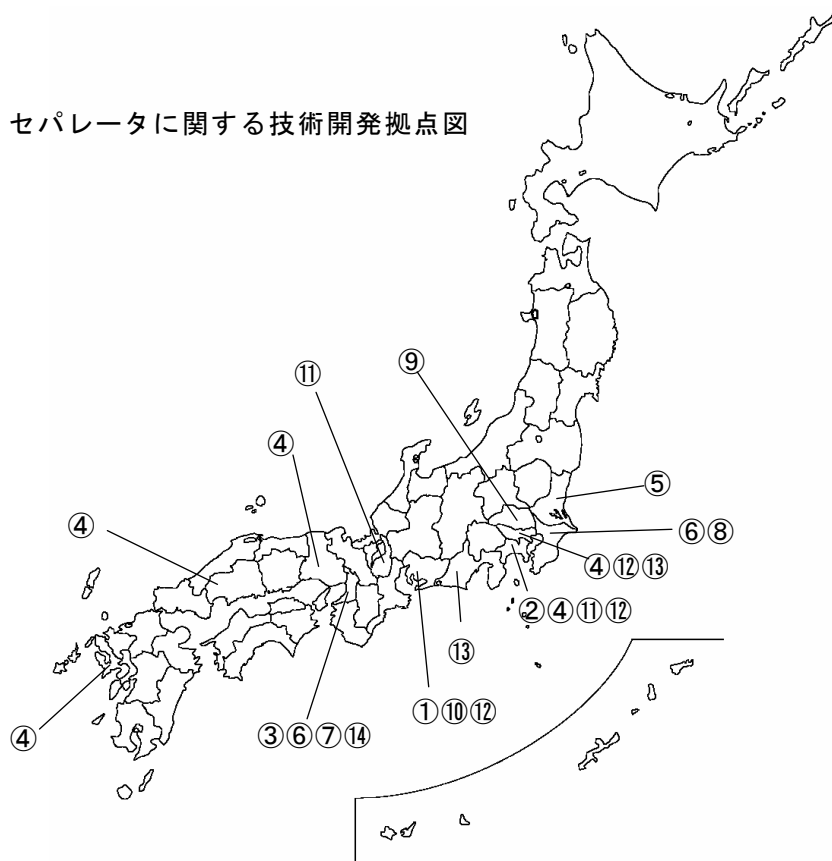
表3.6-1 電解質膜に関する技術開発拠点一覧表

No.	企業名	出願件数	事業所名	所在地
①	旭硝子	33	中央研究所	神奈川県横浜市
②	旭化成	22	化学・プロセス研究所、工場	岡山県倉敷市
			工場	宮崎県延岡市
			工場	滋賀県守山市
			中央技術研究所	神奈川県厚木市
			製品技術研究所、工場	神奈川県川崎市
			住環境システム・材料研究所	神奈川県川崎市
			電子応用研究所	静岡県富士市
			研究開発本部	東京都千代田区
③	豊田中央研究所	21	本社	愛知県愛知郡
④	アイシン精機	14	本社、工場	愛知県刈谷市
⑤	トヨタ自動車	14	本社、工場	愛知県豊田市
⑥	ジェイエスアール	12	本社	東京都中央区
⑦	本田技研工業	12	和光工場	埼玉県和光市
			本田技術研究所	埼玉県和光市
			狭山工場	埼玉県狭山市
⑧	東芝	10	浜川崎工場	神奈川県川崎市
			研究開発センター	神奈川県川崎市
			電力・産業システム技術開発センター	神奈川県川崎市
			京浜事業所	神奈川県横浜市
			本社事務所	東京都港区
			愛知工場	愛知県瀬戸市
⑨	日立化成工業	10	山崎事業所	茨城県日立市
			茨城研究所	茨城県日立市
⑩	松下電器産業	9	本社、工場	大阪府門真市
⑪	東洋紡績	9	総合研究所	滋賀県大津市
⑫	三菱重工業	8	広島研究所	広島県広島市
			三原製作所	広島県三原市
			相模原製作所	神奈川県相模原市
			長崎造船所	長崎県長崎市
			本社	東京都千代田区
			高砂製作所	兵庫県高砂市
⑬	産業技術総合研究所	8	北海道センター	北海道札幌市
			つくばセンター	茨城県つくば市
			関西センター	大阪府池田市

3.7 スタック：セパレータ

スタックのセパレータに関する技術開発拠点図および技術開発拠点一覧表を図3.7-1、表3.7-1に示す。

図3.7-1 セパレータに関する技術開発拠点図



技術開発拠点は東京都、神奈川県、愛知県、大阪府が多い。

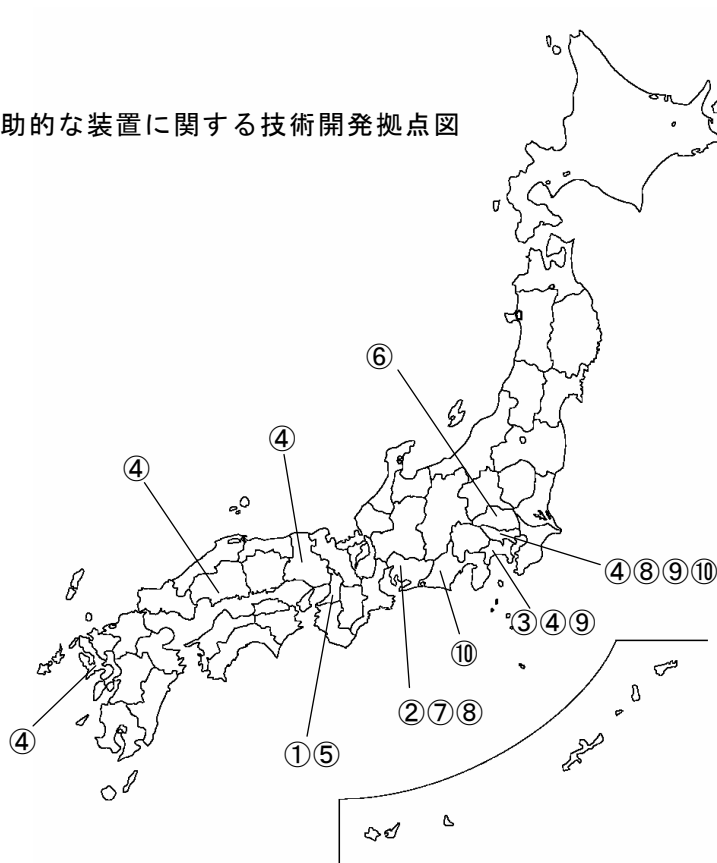
表3.7-1 セパレータに関する技術開発拠点一覧表

No.	企業名	出願件数	事業所名	所在地
①	トヨタ自動車	50	本社、工場	愛知県豊田市
②	富士電機	36	エネルギー製作所	神奈川県川崎市
			富士電機総合研究所	神奈川県横須賀市
③	松下電器産業	28	本社、工場	大阪府門真市
④	三菱重工業	23	広島研究所	広島県広島市
			三原製作所	広島県三原市
			相模原製作所	神奈川県相模原市
			長崎造船所	長崎県長崎市
			本社	東京都千代田区
			高砂製作所	兵庫県高砂市
⑤	日立化成工業	18	山崎事業所	茨城県日立市
			茨城研究所	茨城県日立市
⑥	日新製鋼	15	技術研究所塗装・複合材料研	千葉県市川市
			技術研究所	大阪府堺市
⑦	三洋電機	14	本社、工場	大阪府守口市
⑧	日清紡績	14	研究開発センター	千葉県千葉市
⑨	本田技研工業	14	和光工場	埼玉県和光市
			本田技術研究所	埼玉県和光市
			狭山工場	埼玉県狭山市
⑩	アイシン精機	12	本社、工場	愛知県刈谷市
⑪	三菱樹脂	12	長浜工場	滋賀県長浜市
			平塚工場	神奈川県平塚市
⑫	東芝	12	浜川崎工場	神奈川県川崎市
			研究開発センター	神奈川県川崎市
			電力・産業システム技術開発センター	神奈川県川崎市
			京浜事業所	神奈川県横浜市
			本社事務所	東京都港区
			愛知工場	愛知県瀬戸市
⑬	東海カーボン	11	研究所	静岡県駿東郡
			本社	東京都港区
⑭	住友金属工業	10	本社	大阪府大阪市

3.8 スタック：補助的な装置

スタックの補助的な装置に関する技術開発拠点図および技術開発拠点一覧表を図3.8-1、表3.8-1に示す。

図3.8-1補助的な装置に関する技術開発拠点図



技術開発拠点は、東京都、神奈川県、愛知県が多い。

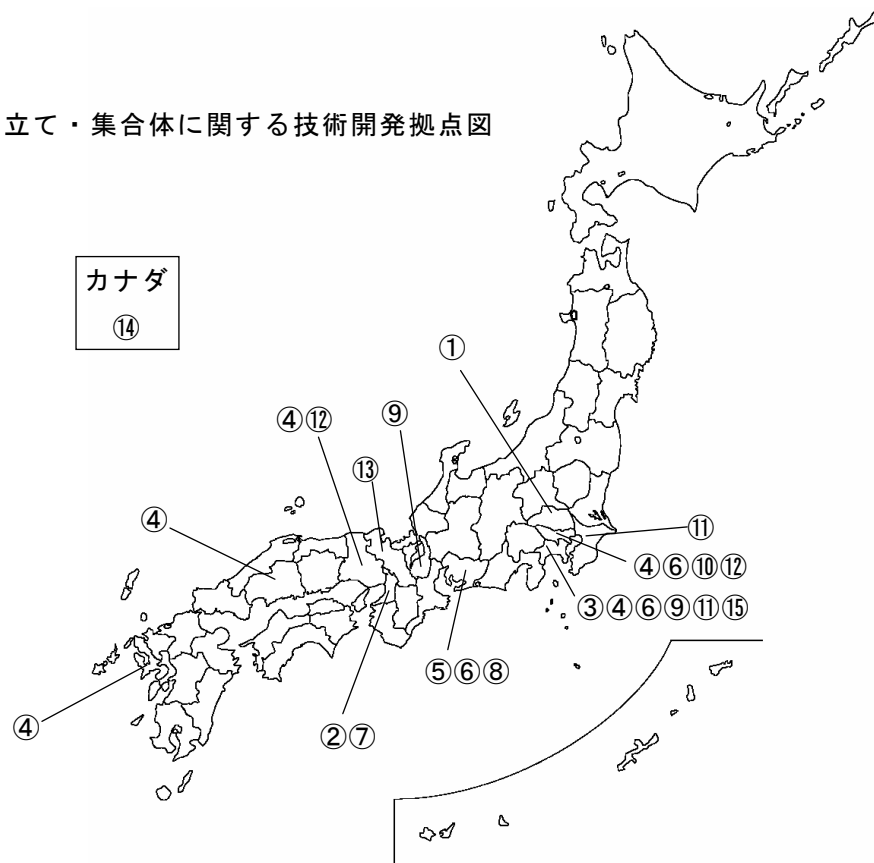
表3.8-1 補助的な装置に関する技術開発拠点一覧表

No.	企業名	出願件数	事業所名	所在地
①	三洋電機	12	本社、工場	大阪府守口市
②	トヨタ自動車	10	本社、工場	愛知県豊田市
③	富士電機	10	エネルギー製作所	神奈川県川崎市
			富士電機総合研究所	神奈川県横須賀市
④	三菱重工業	9	広島研究所	広島県広島市
			三原製作所	広島県三原市
			相模原製作所	神奈川県相模原市
			長崎造船所	長崎県長崎市
			本社	東京都千代田区
			高砂製作所	兵庫県高砂市
⑤	松下電器産業	8	本社、工場	大阪府門真市
⑥	本田技研工業	8	和光工場	埼玉県和光市
			本田技術研究所	埼玉県和光市
			狭山工場	埼玉県狭山市
⑦	アイシン精機	6	本社、工場	愛知県刈谷市
⑧	エクスリサーチ	3	東京本社研究室	東京千代田区
			安城研究室	愛知県安城市
⑨	石川島播磨重工業	3	機械・プラント開発センター	神奈川県横浜市
			東京エンジニアリングセンター	東京都江東区
			東京第一工場	東京都江東区
⑩	東海カーボン	3	研究所	静岡県駿東郡
			本社	東京都港区

3.9 スタック：組立て・集合体

スタックの組立て・集合体に関する技術開発拠点図および技術開発拠点一覧表を図3.9-1、表3.9-1に示す。

図3.9-1 組立て・集合体に関する技術開発拠点図



技術開発拠点は、神奈川県、東京都、愛知県が多い。

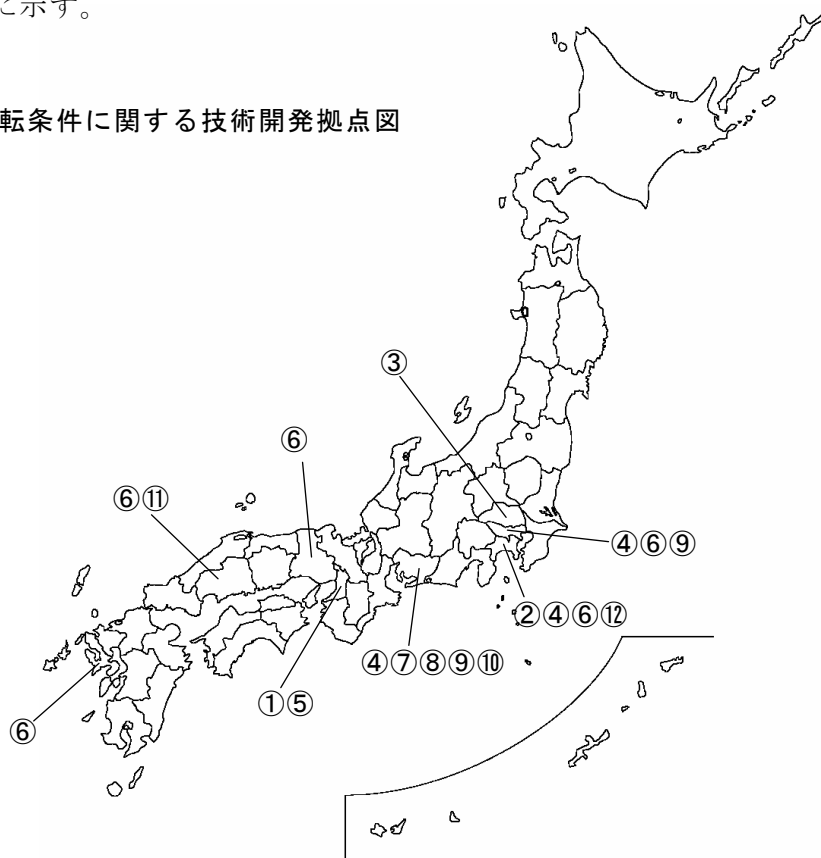
表3.9-1 組立て・集合体に関する技術開発拠点一覧表

No.	企業名	出願件数	事業所名	所在地
①	本田技研工業	61	和光工場	埼玉県和光市
			本田技術研究所	埼玉県和光市
			狭山工場	埼玉県狭山市
②	松下電器産業	37	本社、工場	大阪府門真市
③	富士電機	36	エネルギー製作所	神奈川県川崎市
			富士電機総合研究所	神奈川県横須賀市
④	三菱重工業	32	広島研究所	広島県広島市
			三原製作所	広島県三原市
			相模原製作所	神奈川県相模原市
			長崎造船所	長崎県長崎市
			本社	東京都千代田区
			高砂製作所	兵庫県高砂市
⑤	トヨタ自動車	24	本社、工場	愛知県豊田市
⑥	東芝	22	浜川崎工場	神奈川県川崎市
			研究開発センター	神奈川県川崎市
			電力・産業システム技術開発センター	神奈川県川崎市
			京浜事業所	神奈川県横浜市
			本社事務所	東京都港区
			愛知工場	愛知県瀬戸市
⑦	三洋電機	20	本社、工場	大阪府守口市
⑧	アイシン精機	17	本社、工場	愛知県刈谷市
⑨	三菱樹脂	13	長浜工場	滋賀県長浜市
			平塚工場	神奈川県平塚市
⑩	ソニー	11	本社	東京都品川区
⑪	田中貴金属工業	11	技術開発センター、平塚工場	神奈川県平塚市
			市川工場	千葉県市川市
⑫	三菱電機	9	本社	東京都千代田区
			中央研究所	兵庫県尼崎市
			伊丹製作所	兵庫県尼崎市
⑬	日本電池	9	本社、工場	京都府京都市
⑭	パワード パワーシステムズ	6	カナダ	カナダ
⑮	日産自動車	6	テクニカルセンター	神奈川県厚木市
			横浜工場	神奈川県横浜市
			追浜工場	神奈川県横須賀市
			久里浜工場	神奈川県横須賀市
			総合研究所	神奈川県横須賀市

3.10 運転条件

固体高分子形燃料電池の運転条件に関する技術開発拠点図および技術開発拠点一覧表を図3.10-1、表3.10-1に示す。

図3.10-1運転条件に関する技術開発拠点図



技術開発拠点は、愛知県、神奈川県、東京都が多い。

表3. 10-1 運転条件に関する技術開発拠点一覧表

No.	企業名	出願件数	事業所名	所在地
①	三洋電機	21	本社、工場	大阪府守口市
②	富士電機	14	エネルギー製作所	神奈川県川崎市
			富士電機総合研究所	神奈川県横須賀市
③	本田技研工業	13	和光工場	埼玉県和光市
			本田技術研究所	埼玉県和光市
			狭山工場	埼玉県狭山市
④	東芝	11	浜川崎工場	神奈川県川崎市
			研究開発センター	神奈川県川崎市
			電力・産業システム技術開発センター	神奈川県川崎市
			京浜事業所	神奈川県横浜市
			本社事務所	東京都港区
			愛知工場	愛知県瀬戸市
⑤	松下電器産業	10	本社、工場	大阪府門真市
⑥	三菱重工業	9	広島研究所	広島県広島市
			三原製作所	広島県三原市
			相模原製作所	神奈川県相模原市
			長崎造船所	長崎県長崎市
			本社	東京都千代田区
			高砂製作所	兵庫県高砂市
⑦	トヨタ自動車	8	本社、工場	愛知県豊田市
⑧	アイシン精機	6	本社、工場	愛知県刈谷市
⑨	エコスリサーチ	5	東京本社研究室	東京千代田区
			安城研究室	愛知県安城市
⑩	豊田中央研究所	5	本社	愛知県愛知郡
⑪	マツダ	4	本社、工場	広島県安芸郡
⑫	日産自動車	4	テクニカルセンター	神奈川県厚木市
			横浜工場	神奈川県横浜市
			追浜工場	神奈川県横須賀市
			久里浜工場	神奈川県横須賀市
			総合研究所	神奈川県横須賀市

3.11 燃料電池システム

固体高分子形燃料電池システムに関する技術開発拠点図および技術開発拠点一覧表を図3.11-1、表3.11-1に示す。

図3.11-1 燃料電池システムに関する技術開発拠点図



技術開発拠点は東京都、神奈川県、愛知県、大阪府が多い。

表3.11-1 燃料電池システムに関する技術開発拠点一覧表

No.	企業名	出願件数	事業所名	所在地
①	三洋電機	23	本社、工場	大阪府守口市
②	三菱重工業	11	広島研究所	広島県広島市
			三原製作所	広島県三原市
			相模原製作所	神奈川県相模原市
			長崎造船所	長崎県長崎市
			本社	東京都千代田区
			高砂製作所	兵庫県高砂市
③	本田技研工業	9	和光工場	埼玉県和光市
			本田技術研究所	埼玉県和光市
			狭山工場	埼玉県狭山市
④	大阪瓦斯	5	本社	大阪府大阪市
⑤	松下電器産業	4	本社、工場	大阪府門真市
⑥	東芝	4	浜川崎工場	神奈川県川崎市
			研究開発センター	神奈川県川崎市
			電力・産業システム技術開発センター	神奈川県川崎市
			京浜事業所	神奈川県横浜市
			本社事務所	東京都港区
			愛知工場	愛知県瀬戸市
⑦	エコスリサーチ	3	東京本社研究室	東京千代田区
			安城研究室	愛知県安城市
⑧	日産自動車	3	テクニカルセンター	神奈川県厚木市
			横浜工場	神奈川県横浜市
			追浜工場	神奈川県横須賀市
			久里浜工場	神奈川県横須賀市
			総合研究所	神奈川県横須賀市
⑨	富士電機	3	エネルギー製作所	神奈川県川崎市
			富士電機総合研究所	神奈川県横須賀市
⑩	アイシン精機	2	本社、工場	愛知県刈谷市
⑪	トヨタ自動車	2	本社、工場	愛知県豊田市
⑫	三菱電機	2	本社	東京都千代田区
			中央研究所	兵庫県尼崎市
			伊丹製作所	兵庫県尼崎市
⑬	東京瓦斯	2	基礎技術研究所	東京都港区
			燃料電池技術センター	東京都荒川区
			根岸工場	神奈川県横浜市
			扇島工場	神奈川県横浜市
			袖ヶ浦工場	千葉県袖ヶ浦市

資料

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

資料 1．特許流通促進事業

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

(1) 特許流通アドバイザーの派遣

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

(2) 特許電子図書館情報検索指導アドバイザーの派遣

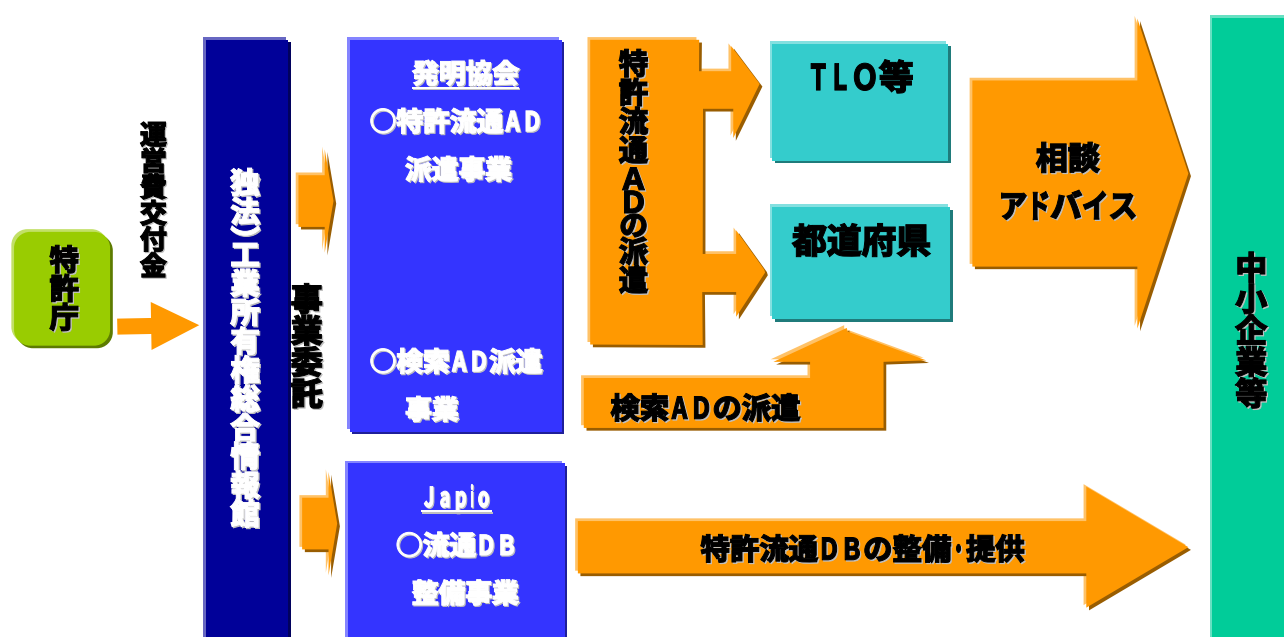
中小企業による特許情報の有効な活用を支援するため、特許電子図書館情報検索指導アドバイザーを全国の都道府県に派遣し、特許情報の検索方法や活用方法についての相談、企業等への出張相談や講習会を無料で実施しています。（資料.2参照）

(3) 特許流通データベースの整備

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

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

特許流通促進事業の実施体制



資料２．特許流通・特許検索アドバイザー一覧（平成１５年３月１日現在）

○各都道府県等への派遣（１／３）

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

○各都道府県等への派遣（２／３）

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

○各都道府県等への派遣（3/3）

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

○技術移転機関（TLO）への派遣

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

資料 3．平成 14 年度 21 技術テーマの特許流通の概要

3.1 アンケート送付先と回収率

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

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

表 3.1-1 アンケートの回収状況

送付件数	回収件数	未回収件数	回収率
372	175	197	47.0%

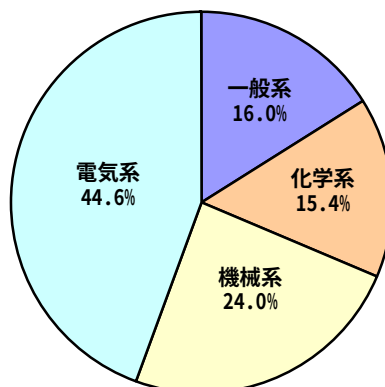
表 3.1-2 に、業種別の回収状況を示す。各業種を一般系、化学系、機械系、電気系と大きく 4 つに分類した。以下、「〇〇系」と表現する場合は、各企業の業種別に基づく分類を示す。それぞれの回収率は、一般系 49.1%、化学系 43.5%、機械系 60.0%、電気系 42.6%であった。

表 3.1-2 アンケートの業種別回収件数と回収率

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

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

図 3.1 回収件数の業種別比率



一般系	化学系	機械系	電気系	合 計
28	27	42	78	175

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

表 3.1-3 技術テーマ別の回収件数と回収率

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

3.2 アンケート結果

3.2.1 開放特許に関して

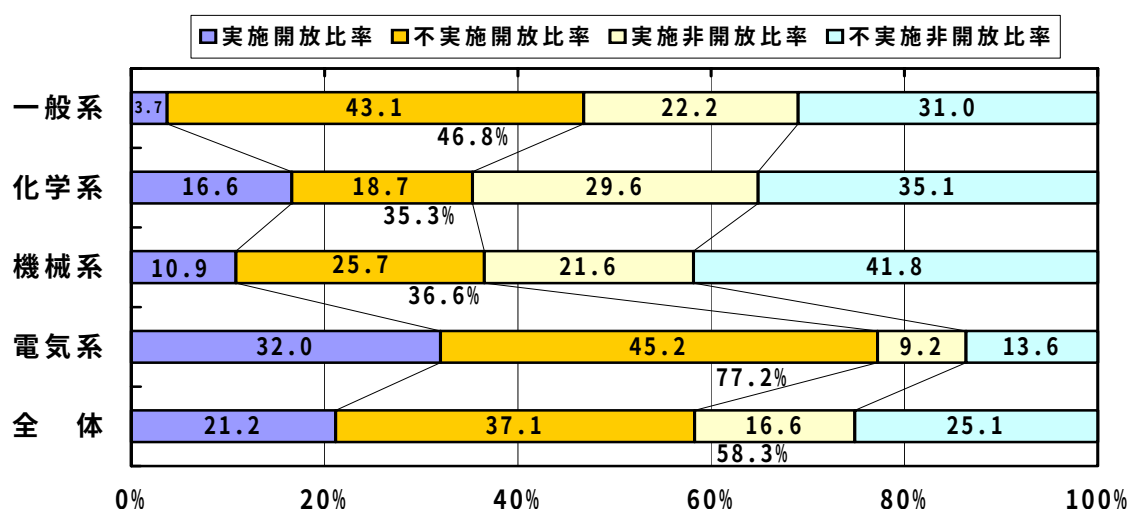
(1) 開放特許と非開放特許

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

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

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

図 3.2.1-1 業種別の開放比率と非開放比率



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

図 3.2.1-2 に、技術テーマ別の開放比率と非開放比率を示す。

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

図 3.2.1-2 技術テーマ別の開放比率と非開放比率

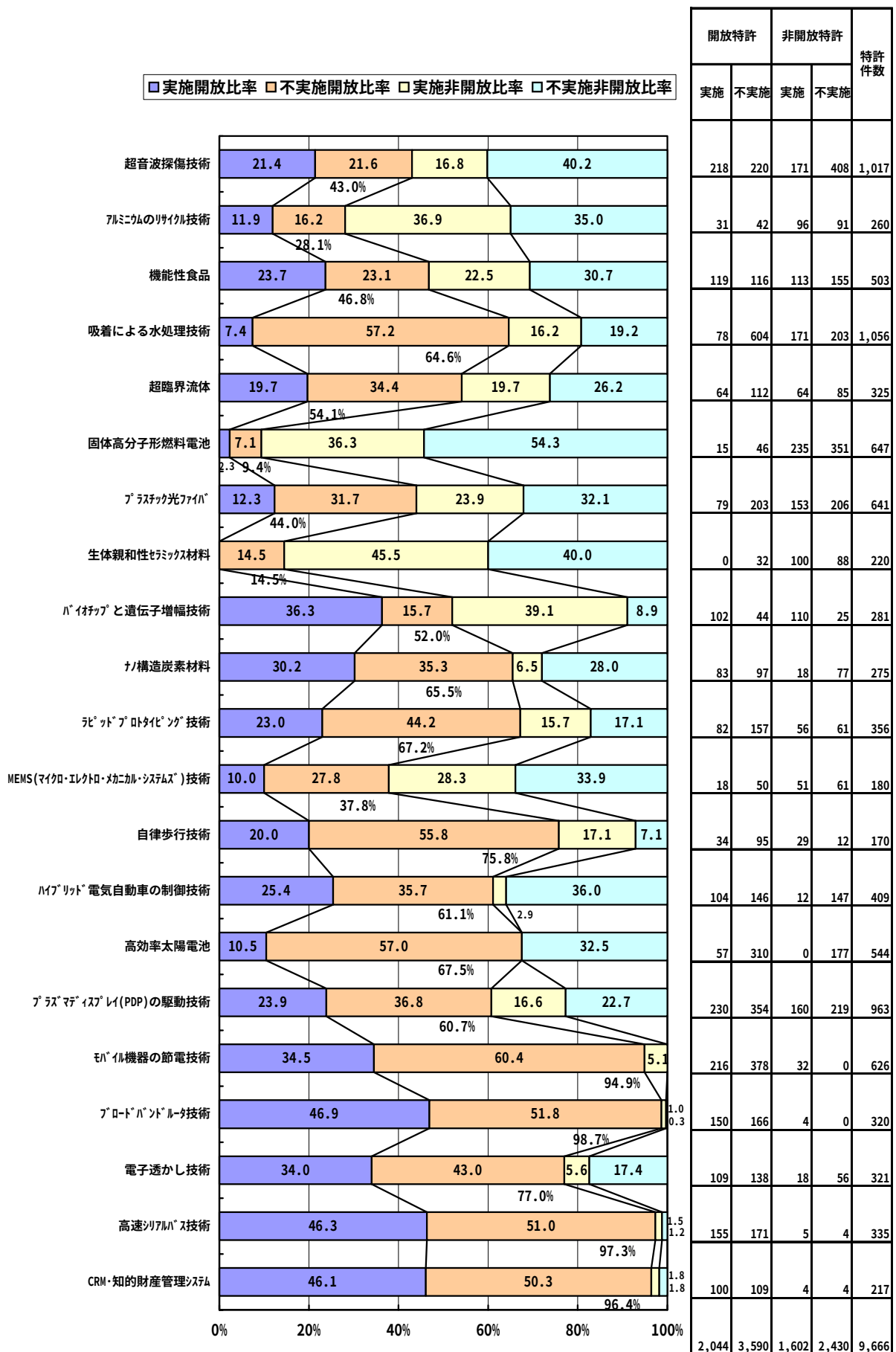


図 3.2.1-3 は、業種別に、各企業の特許開放比率の構成を示したものである。開放比率は、一般系で最も低く、機械系で最も高い。電気系と化学系はその中間に位置する。

図 3.2.1-3 特許の開放比率の構成

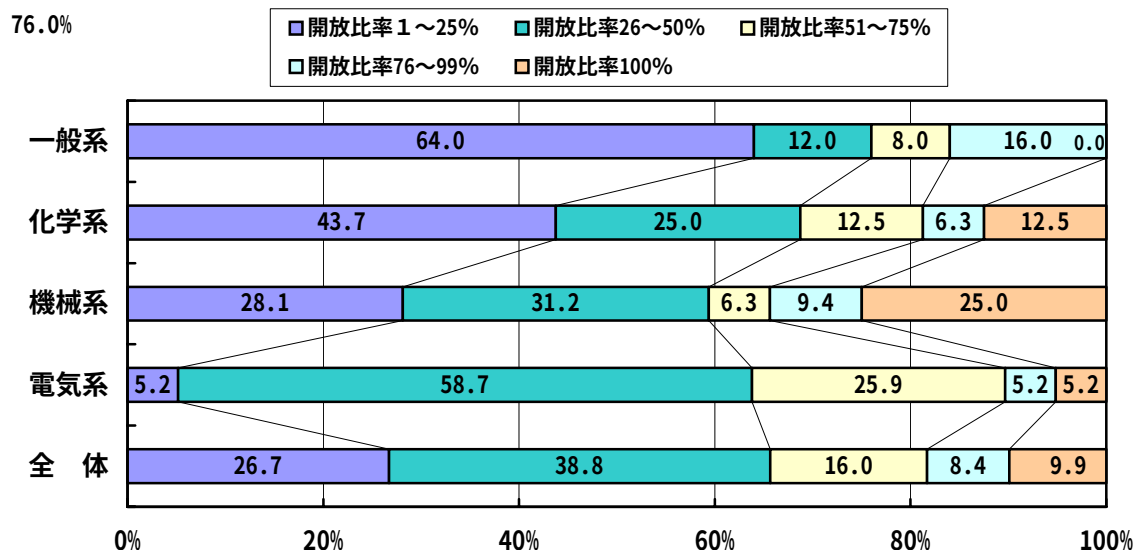
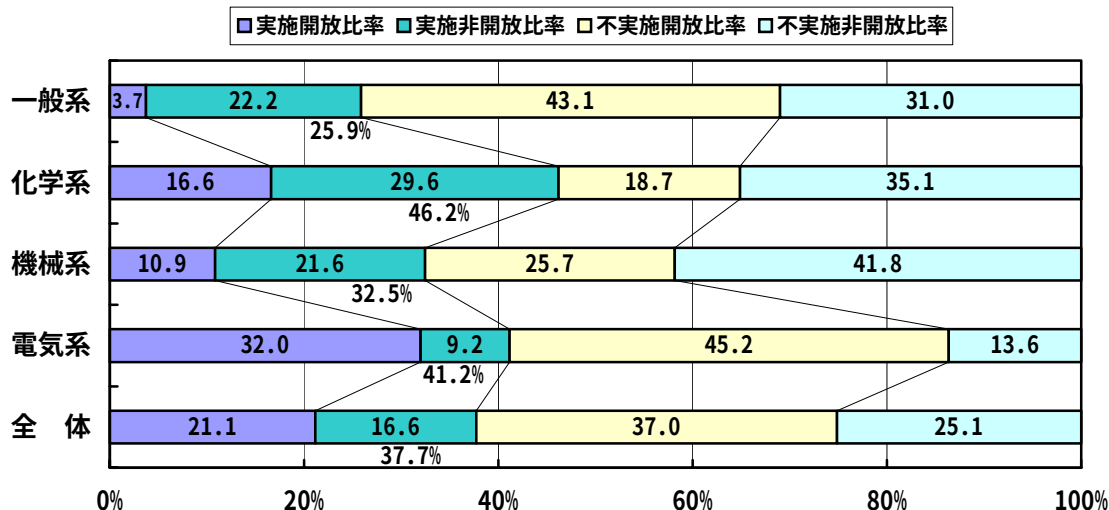


図 3.2.1-4 に、業種別の自社実施比率と不実施比率を示す。全体の自社実施比率は 37.7% で、業種別では化学系 46.2%、機械系 32.5%、一般系 25.9%、電気系 41.2%である。一般系企業の自社実施比率が低い。

図 3.2.1-4 自社実施比率と不実施比率



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

(2) 非開放特許の理由

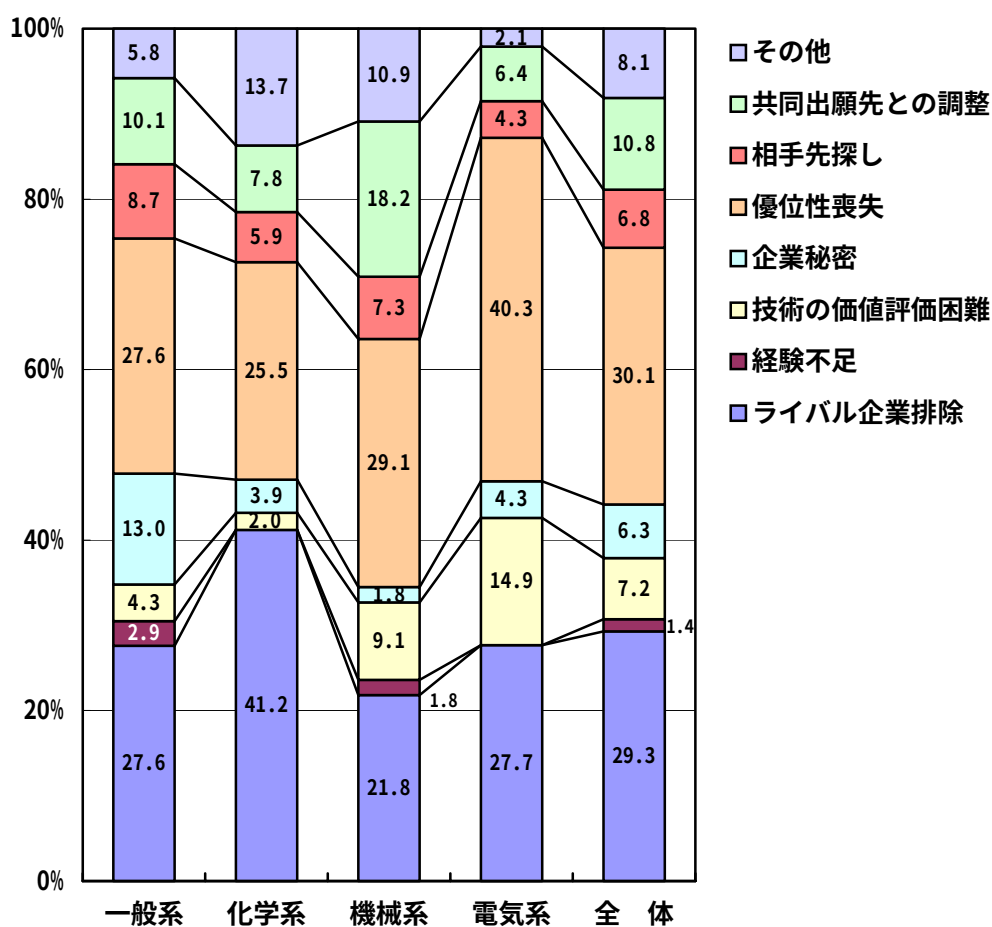
開放可能性のない特許の理由について質問を行った（複数回答）。

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

図 3.2.1-5 は非開放特許の理由の内容を示す。

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

図 3.2.1-5 非開放特許の理由



3.2.2 ライセンス供与に関して

(1) ライセンス活動

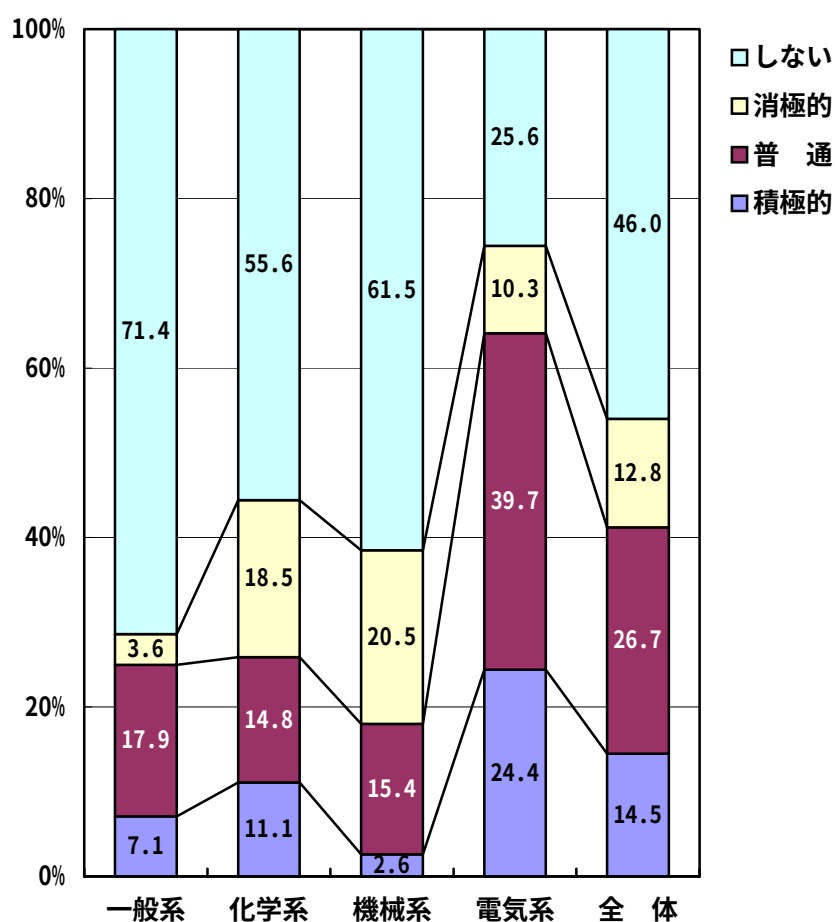
ライセンス供与の活動姿勢について質問を行った。

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

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

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

図 3.2.2-1 ライセンス活動



(2) ライセンス実績

ライセンス供与の実績について質問を行った。

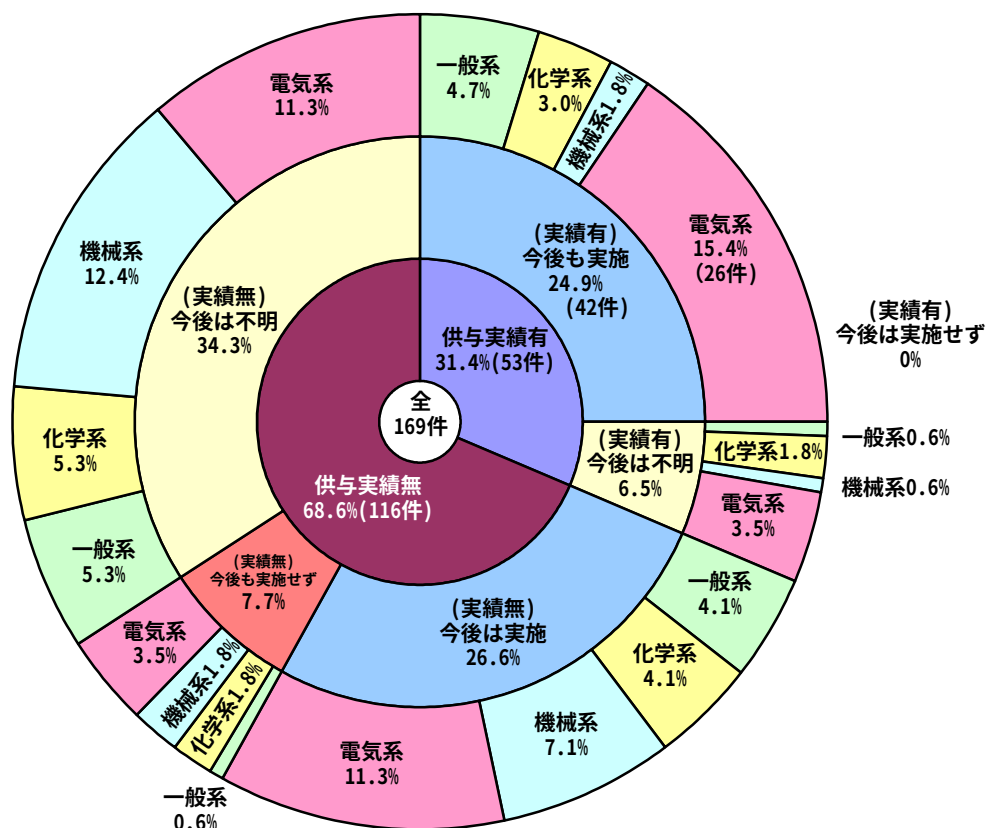
	一般系	化学系	機械系	電気系	全 体
①供与実績があり、今後も、行う方針	4.7%	3.0%	1.8%	15.4%	24.9%
②供与実績はあるが、今後は、行わない方針	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
③供与実績はあるが、今後は不明	0.6%	1.8%	0.6%	3.5%	6.5%
④供与実績はないが、今後は、行う方針	4.1%	4.1%	7.1%	11.3%	26.6%
⑤供与実績はなく、今後も、行わない方針	0.6%	1.8%	1.8%	3.5%	7.7%
⑥供与実績はなく、今後は、不明	5.3%	5.3%	12.4%	11.3%	34.3%

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

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

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

図 3.2.2-2 ライセンス実績



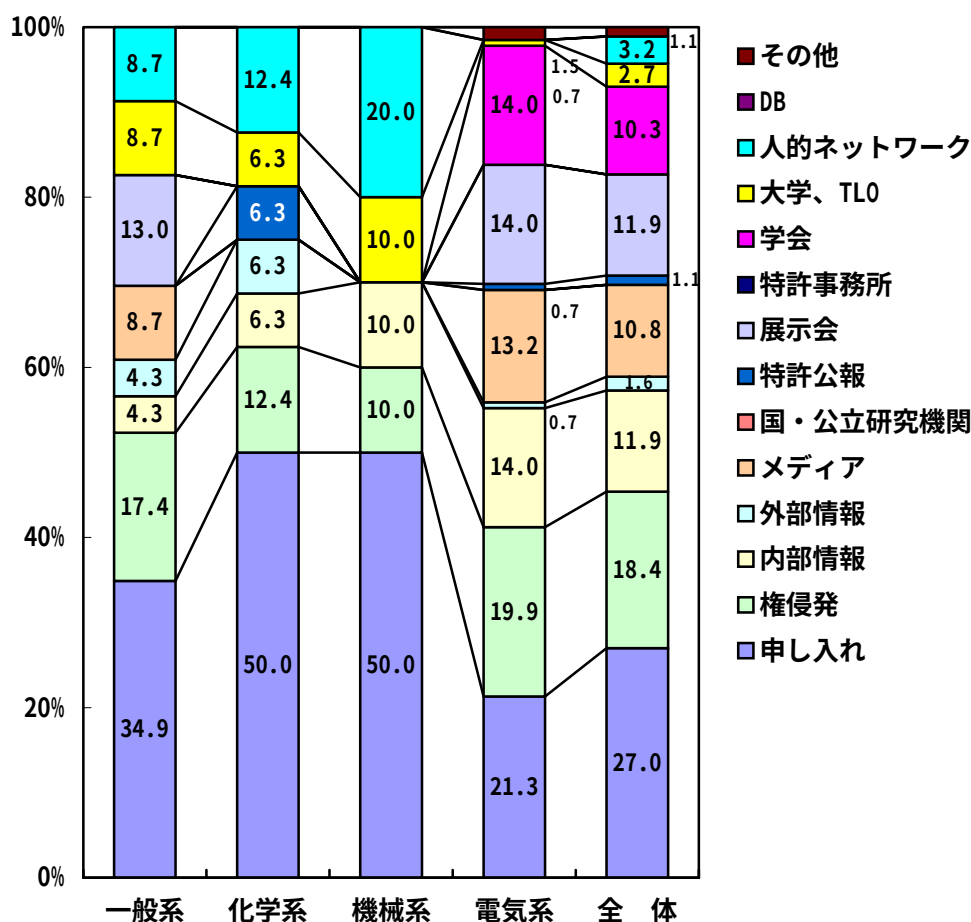
(3) ライセンス先の見つけ方

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

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

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

図 3.2.2-3 ライセンス先の見つけ方



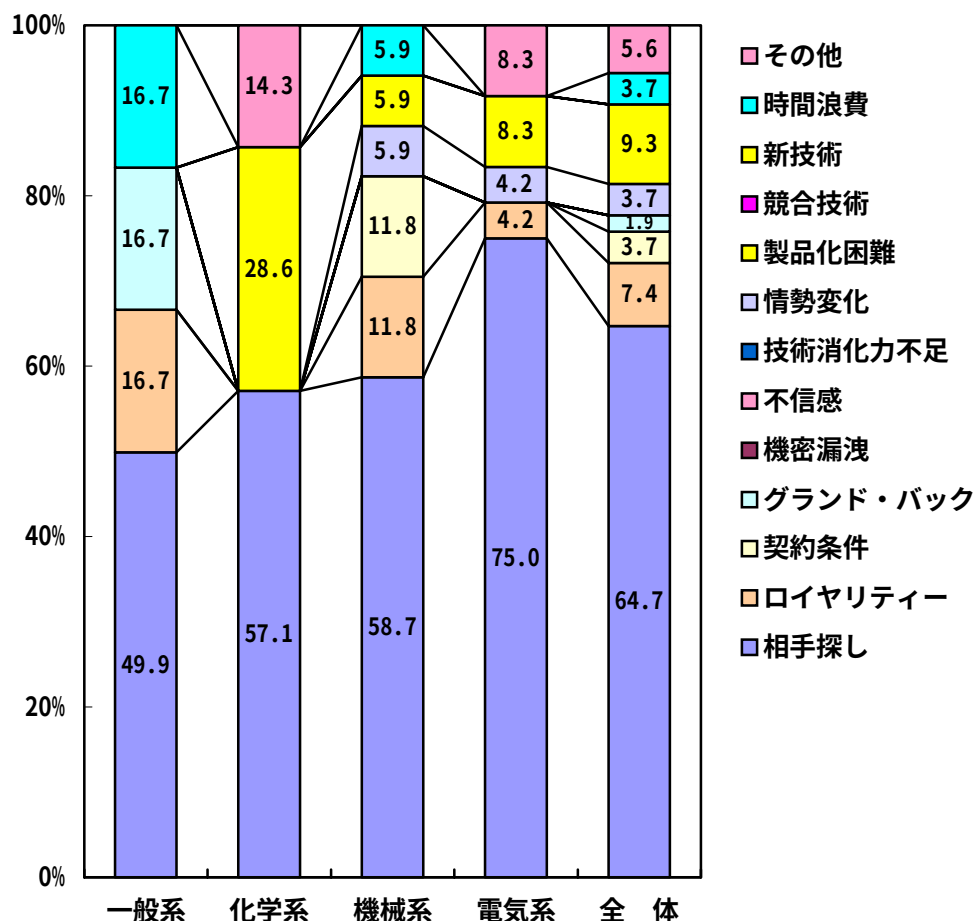
(4) ライセンス供与の不成功理由

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

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

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

図 3.2.2-4 ライセンス供与の不成功理由



3.2.3 技術移転の対応

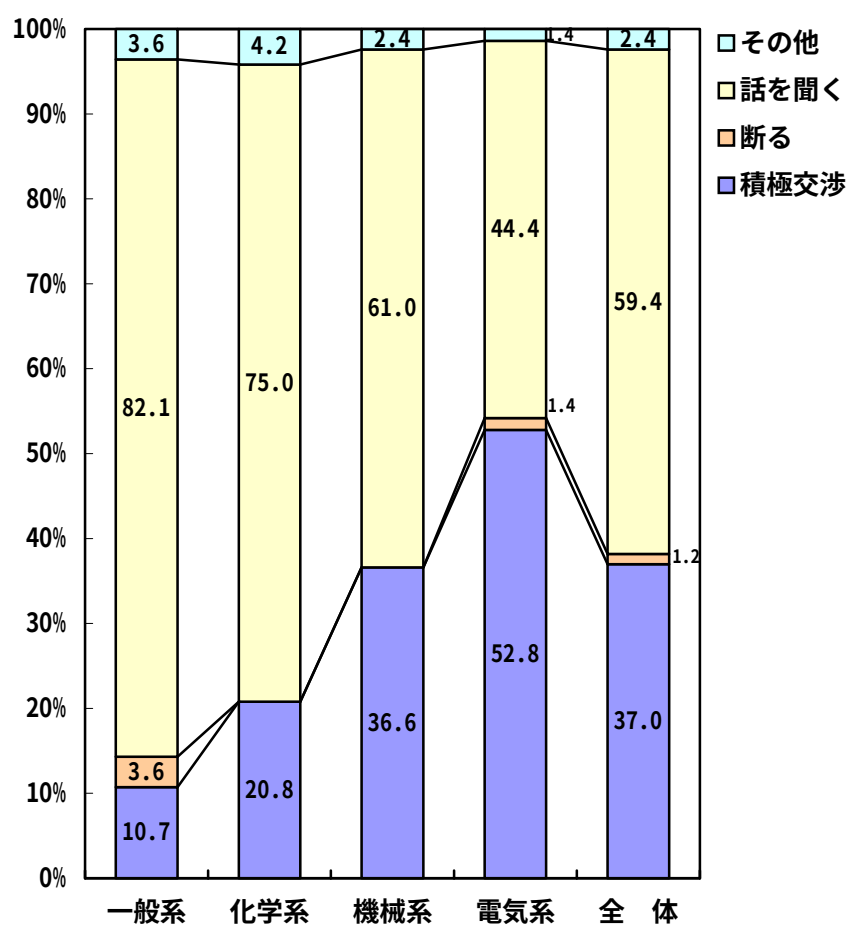
(1) 申し入れ対応

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

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

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

図 3.2.3-1 ライセンス申し入れの対応



(2) 仲介の必要性

ライセンスの仲介の必要性があるかについて質問を行った。

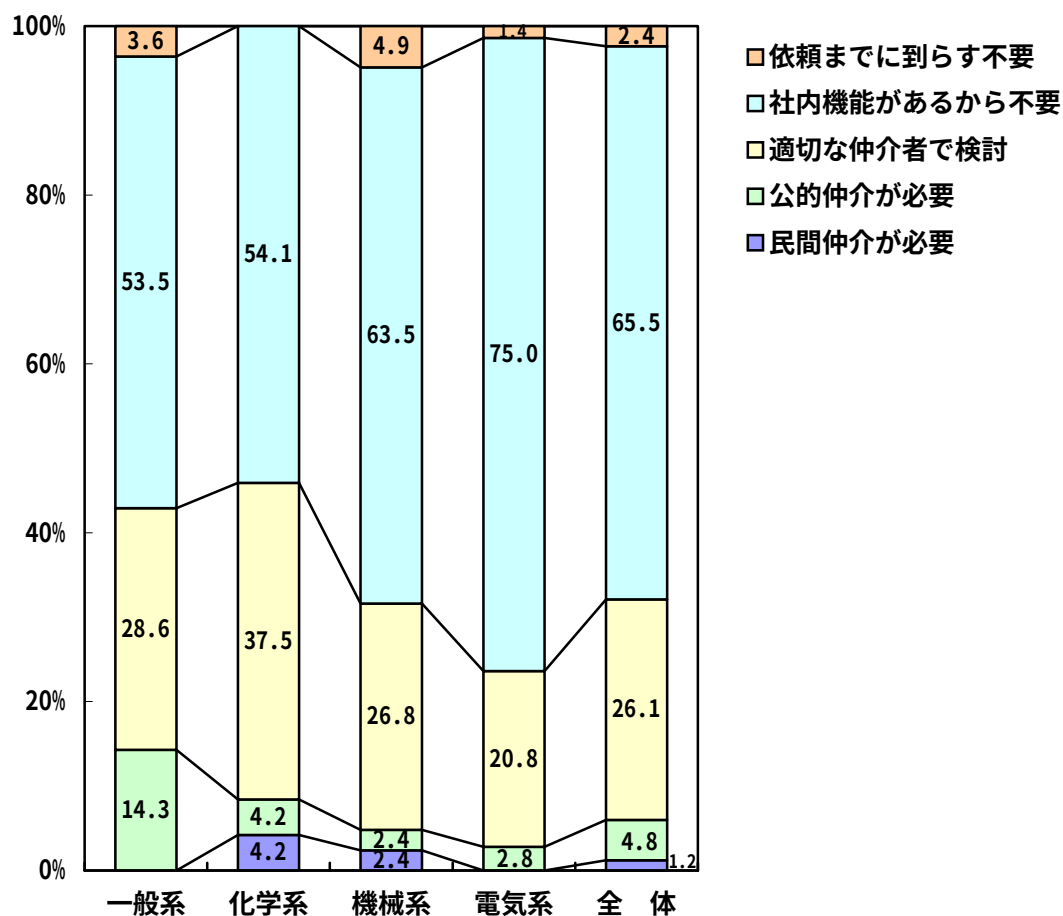
	一般系	化学系	機械系	電気系	全 体
民間仲介業者に仲介等を依頼することが好ましい	0.0%	4.2%	2.4%	0.0%	1.2%
公的支援機関に仲介等を依頼することが好ましい	14.3%	4.2%	2.4%	2.8%	4.8%
適切な仲介者がいれば、仲介等を依頼することが好ましい	28.6%	37.5%	26.8%	20.8%	26.1%
自社内にそれに相当する機能があるから不要である	53.5%	54.1%	63.5%	75.0%	65.5%
技術が仲介等を依頼するまでに到っていないので不要である	3.6%	0.0%	4.9%	1.4%	2.4%

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

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

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

図 3.2.3-2 仲介の必要性



3.2.4 具体的事例

(1) テーマ特許の供与実績

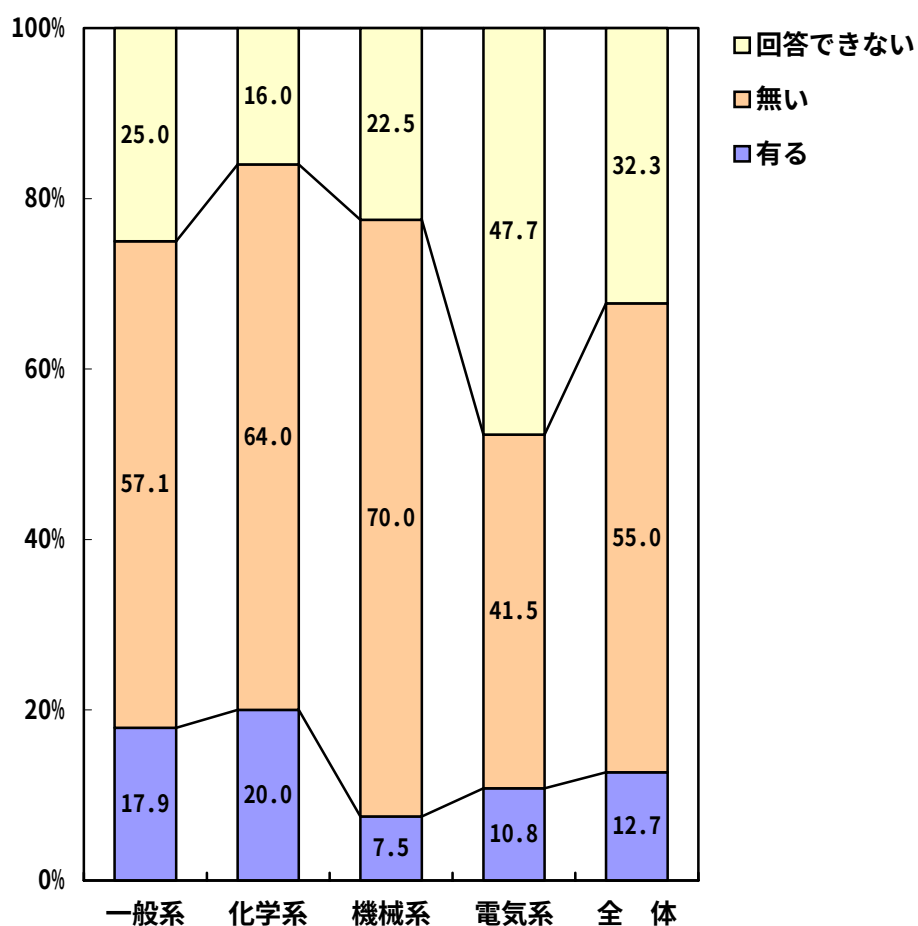
技術テーマの分析の対象となった特許一覧表を掲載し(テーマ特許)、具体的にどの特許の供与実績があるかについて質問を行った。

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

図 3.2.4-1 に、テーマ特許の供与実績を示す。

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

図 3.2.4-1 テーマ特許の供与実績



(2) テーマ特許を適用した製品

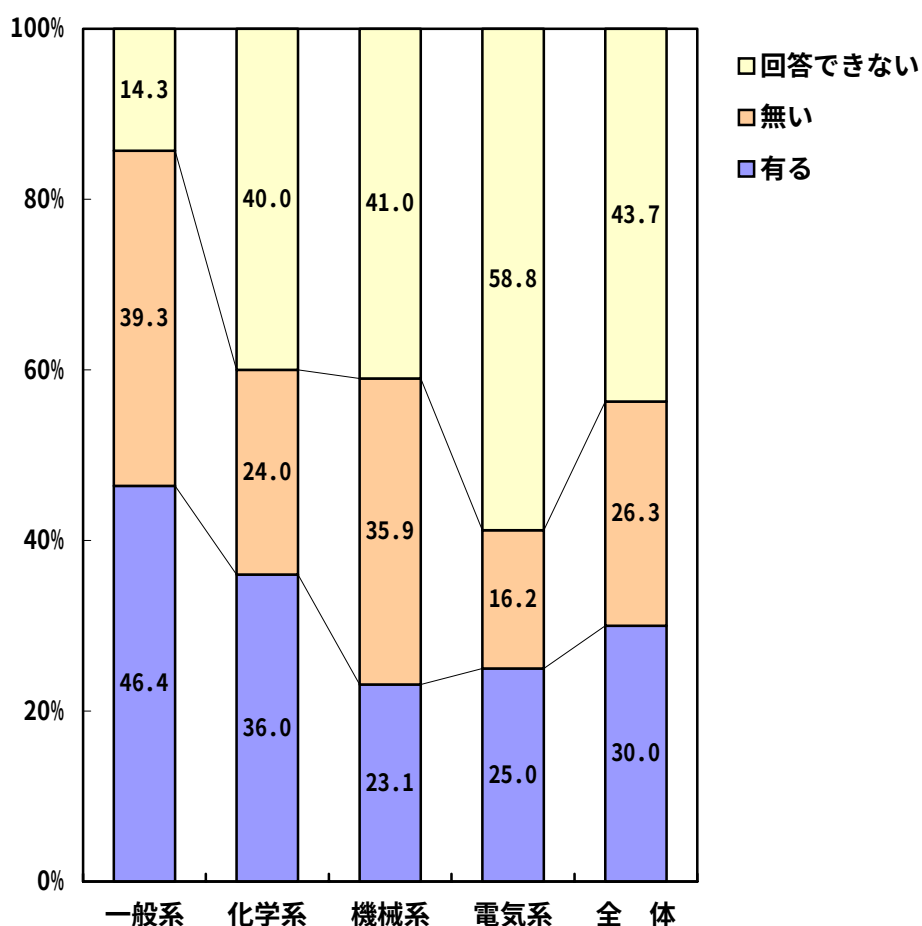
「特許流通支援チャート」に収蔵した特許（出願）を適用した製品の有無について質問を行った。

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

図 3.2.4-2 に、テーマ特許を適用した製品の有無について結果を示す。

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

図 3.2.4-2 テーマ特許を適用した製品



3.3 ヒアリング調査

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

3.3.1 ヒアリング結果

(1) ヒアリング対象

ヒアリングに応じた出願人（権利者）はすべて大企業であった。

(2) ライセンシー

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

(3) 技術移転のきっかけ

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

(4) 技術移転の形態

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

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

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

(5) ロイヤリティー

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

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

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

(6) 特許の開放方針

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

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

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

資料４．特許番号一覧

固体高分子形燃料電池に関する21社以外の課題対応保有特許(1/2)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 経過情報	出願人	発明の名称
改質器	改質器	反応効率	構造	特許3282066 95.08.16 H01M 8/06	ヤマハ発動機	燃料電池システム
スタック	MEA	ひずみ、亀裂、変形防止	成形・加工	特許2975954 91.11.12 H01M 8/02	住友電気工業、産業技術総合研究所	高分子電解質型燃料電池の製造方法
	MEA	ひずみ、亀裂、変形防止	物質	特許2842220 94.04.25 C25B 11/20	E.I. デュポン デヌムール	膜と電極の構造物
	MEA	出力効率向上	構造	特許2741574 94.09.19 H01M 8/02	日立製作所	固体高分子電解質型燃料電池
	MEA	触媒利用	成形・加工	特許3049267 93.03.01 H01M 4/90	産業技術総合研究所、イムラ材料開発研究所	高分子膜型燃料電池用の組成物、電極及び接合体
	電極	ガス配流	成形・加工	特許2851742 92.02.28 H01M 4/86	住友電気工業、産業技術総合研究所	高分子電解質型燃料電池用ガス拡散電極
	電極	ガス配流	成形・加工	特許3211378 92.06.18 H01M 4/86	住友電気工業	高分子電解質型燃料電池
	電極	ガス配流	成形・加工	特許3012873 92.07.16 H01M 4/88	住友電気工業、産業技術総合研究所	ガス拡散電極及びその製造法
	電極	出力効率向上	成形・加工	特許2642888 94.12.05 H01M 4/88	産業技術総合研究所	ガス拡散電極の製造方法
	電極	触媒利用	成形・加工	特許2848726 91.11.14 H01M 4/88	住友電気工業、産業技術総合研究所	燃料電池用ガス拡散電極
	電極	接触圧力／接触抵抗	物質	特許3108760 97.04.08 H01M 4/86	産業技術総合研究所	ガス拡散電極およびその製造方法
	電極	閉塞防止	構造	特許2842150 93.06.02 H01M 8/02	日立製作所	固体高分子型燃料電池
	電極	閉塞防止	成形・加工	特許3245929 92.03.09 H01M 4/86	日立製作所	燃料電池及びその応用装置
	触媒	反応効率向上	物質	特許3138732 99.06.09 B01J 23/46	産業技術総合研究所	一体化再生型固体高分子型燃料電池の酸素極用触媒
	電解質膜	イオン伝導度向上	複合組織	特許3104289 91.05.02 C08J 5/18 CEZ	日清紡績、四十宮竜徳	複合膜及びその製造方法
	電解質膜	イオン伝導度向上	膜の製造法	特許2518598 93.12.28 C08J 5/22 CEZ	E.I. デュポン デヌムール	水分吸収量を増加させるための重合体性イオン交換膜の照射
	電解質膜	安価材料の提供	新規組成	特許3103888 98.09.14 H01B 1/06	産業技術総合研究所、本間 格	有機・無機複合材料を用いた高温領域プロトン伝導性薄膜及びその製造方法

固体高分子形燃料電池に関する21社以外の課題対応保有特許(2/2)

分野	技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 経過情報	出願人	発明の名称
スタック	電解質膜	電極・触媒との接合改善	成形・加工方法	特許2713360 95.02.22 C25B 11/20	産業技術総合研究所	金ーイオン交換膜接合体の製造方法
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	複合組織	特許3035885 96.03.15 H01M 8/02	産業技術総合研究所、日本バイリーン	固体イオン導電体
	電解質膜	内部（表面）電気抵抗低下	複合組織	特許3261425 97.03.13 H01B 1/12	産業技術総合研究所、日本バイリーン	固体イオン導電体
	電解質膜	膜接続部の破壊防止	成形・加工物の構造	特許2961161 91.12.21 H01M 8/02	住友電気工業、産業技術総合研究所	高分子電解質型燃料電池の製造法
	セパレータ	形状	物質	特許3259051 99.07.08 H01M 8/02	日清紡績	燃料電池用セパレータ基体及び該基体による燃料電池用セパレータ
	セパレータ	構造	物質	特許3269479 99.02.24 C22C 38/00 302	住友金属工業	固体高分子型燃料電池セパレータ用フェライト系ステンレス鋼
	セパレータ	構造	物質	特許3097689 99.04.09 H01M 8/02	住友金属工業	固体高分子型燃料電池
	セパレータ	構造	物質	特許3097690 99.04.09 H01M 8/02	住友金属工業	固体高分子型燃料電池
	セパレータ	成形・加工	物質	特許3321708 00.06.08 C08L 67/00	日清紡績	導電性樹脂組成物及び該導電性樹脂組成物よりなる燃料電池セパレータ、その製造方法及び当該燃料電池セパレータを使用した固体高分子型燃料電池
	補助的な装置	加湿調整	構造	特許3146541 91.07.29 H01M 8/04	石川島播磨重工業	燃料電池
	組立て・集合体	液体・気体の漏洩防止	装置改良	特許3350260 94.12.07 H01M 8/24	関西電力、富士電機	固体高分子電解質型燃料電池
	組立て・集合体	反応効率向上	基材・部品改良	特許3133301 99.05.06 H01M 8/02	日立製作所	固体高分子型燃料電池
	組立て・集合体	閉塞防止	装置改良	特許3293309 94.02.16 H01M 8/04	石川島播磨重工業	固体高分子電解質型燃料電池
運転条件（運転方法）	運転条件（運転方法）	閉塞防止（凝縮水、生成水除去）	制御	特許3098510 99.02.10 H01M 8/04	ゼネラルモーターズ	燃料電池の溢れ状態の検出及び修正を行うシステム及び方法

資料５．ライセンス提供の用意のある特許

特許流通データベースを利用して調査した結果、固体高分子形燃料電池に関する特許でライセンス提供の用意のあるものを下記に示す。

固体高分子形燃料電池に関するライセンス提供の用意のある特許

(2003年２月14日現在)

No.	特許番号	出 願 人	発 明 の 名 称
1	特許2111110	日立製作所	燃料電池の運転方法及びその発電システム
2	特許2672923	三菱電機	積層式メタノール改質器
3	特許2741574	日立製作所	固体高分子電解質型燃料電池
4	特許2793523	東芝	固体高分子型燃料電池およびその運転方法
5	特許2914898	東芝	固体高分子型燃料電池システム
6	特許2921725	三洋電機	固体高分子電解質型燃料電池電極の製造方法
7	特許3029416	東芝	固体高分子型燃料電池
8	特許3032461	三菱電機	固体高分子型燃料電池発電装置、その装置の運転方法および改質器
9	特許3051893	地球環境産業技術研究機構、産業技術総合研究所	水電解槽または燃料電池における多孔質スパーサー
10	特許3054600	東芝	固体高分子電解質燃料電池用セパレータおよびその製造方法
11	特許3078235	三菱電機	固体高分子型燃料電池積層体及びそのガス分離板の製造方法
12	特許3088320	三菱電機	一酸化炭素を含む水素ガスから一酸化炭素を除去する方法、その電気化学デバイス、その運転方法、燃料電池の運転方法および燃料電池発電システム
13	特許3098219	三菱電機	固体高分子型燃料電池の燃料極触媒層
14	特許3127991	産業技術総合研究所、地球環境産業技術研究機構、日本鋼管、日立造船	表面に多孔質層を有するイオン交換膜の電極接合体およびその製造方法
15	特許3133301	日立製作所	固体高分子型燃料電池