

## 製造業を進化させるラピッドプロトタイピング

### ラピッドプロトタイピング技術の概要

ラピッドプロトタイピング技術は、別名積層造型法とも言われる。この技術には、光造型法、粉末焼結法、インクジェット法、シート積層法、押し出し法、その他の造型法と、これらに共通のデータ処理および造型の共通技術がある。

光造型法は、液体光造型樹脂に光を一層ずつ当てて造型する技術で最初にラピッドプロトタイピング技術として開発された技術でもあり、全体の約6割を占める。

粉末焼結法は、粉末を薄い層状に敷き詰めてレーザーなどで焼き固めて造型する技術で90年代を通して増加傾向にあり2000年の出願では光造型の約1/2を占める。

インクジェット法は、液化した材料をノズルによって必要な所に必要分積層させて造型する技術で、件数は少ないが一定の水準で研究開発がなされている。

シート積層法は、シート状にした材料を必要な形にしてから接着、積層させて造型する技術で、95年以降増加傾向にあり2000年の出願では光造型の約1/3程度を占めている。

押し出し法は、流動性のある半固体状に材料を溶かしノズルにより細い糸状に押し出して一筆書きの要領で造型する技術で数は少ないが安定した水準で研究開発がなされている。

その他の造型法は、上記に当てはまらない造型方法である。

データ処理は、CADによる設計・スライスデータの作成などであり、1996年をピークに減少している。

造型の共通技術は、接着剤や樹脂、レーザーなど造型方法によらない技術で90年代を通して一定の水準で技術開発がなされている。

### マイクロマシン、ナノマシンも製造可能

光造型法における加工精度の限界は、使用するレーザーや紫外線の波長によるがその周辺の光学機器の発達もあり光の波長はますます短くなってきていて、現在はマイクロオダの波長も実現されている。これに加え光硬化性の樹脂材料も技術開発が進み、高精度に3次元物を造型することが可能となってきた。これに伴い、マイクロマシン、ナノマシンの作成も夢ではなくなってきた。実際、まだ実験室レベルではあるが光造型法を利用したマイクロマシンの製造がなされている。

## 製造業を進化させるラピッドプロトタイピング

### 製造業に浸透するラピッドプロトタイピング技術

ラピッドプロトタイピング技術が発明されてから約20年が経過し、製品設計現場では欠かせないものになってきている。かつてはベテランの現場加工者の経験とカンをたよりに手作業での多大な時間と手間暇をかけた試作模型ができあがるのを待って設計の見直しがなされていた。

しかし最近では、製品の寿命が短くなり、今までの設計 試作品 確認 見直しといったサイクルの間に次の世代の製品が必要になることも少なくない。ラピッドプロトタイピング技術は、設計データから直接機械形成させるため、設計した製品や色・形状などの確認や部品の干渉チェックなどが非常に早くできるようになった。このサイクル時間が従来の数十分の1まで短縮できるようになり、設計現場では欠かせなくなっている。

### 試作模型からテストピースへ、実用製品へ

ラピッドプロトタイピング技術は、もともと設計用の試作模型を短時間で作成する技術であったが、この試作時間が短くなるにつれ、テストピース作成の時間の長さや実製品とのずれが問題になってきた。実用をにらんだテストピースが作成可能なら、実際の製品も作成できることにも注目が集まった。また最近では、少品種大量生産から多品種少量生産へと生産がシフトしてきていることから実用製品へのニーズは多い。実際、実用製品への適用や実用向きの精度向上や強度・耐久性向上など実際の使用に関する生産に関わる出願を中心に、1990年から2002年8月までに公開されたラピッドプロトタイピング技術に関する特許、実用新案は1,158件に達している。

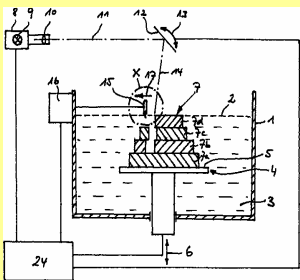
### 技術開発の拠点は関東地方と中部、関西地方に集中

出願上位20社の主な開発拠点を特許公報から発明者の住所・居所で見ると、東京都に8拠点、神奈川県に7拠点を中心に千葉県、茨城県など関東地方にあわせて17拠点、愛知県内に7拠点、大阪府、兵庫県など関西地方にあわせて7拠点、それ以外の地方では広島県、岡山県にそれぞれ1拠点ある。関東地区及び中部、関西地区に集中している。

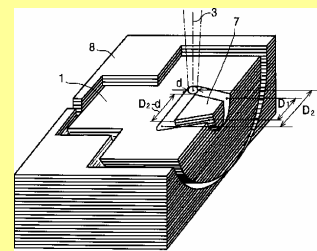
## ラピッドプロトタイピング技術に関する特許分布

ラピッドプロトタイピング技術は、光造型法、粉末焼結法、インクジェット法、シート積層法、押し出し法、その他の造型法がある。

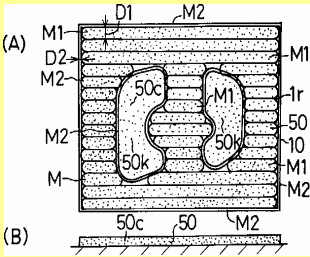
1990年から2002年8月までに公開された、これらの技術に関連する出願は、あわせて1,158件であり、光造型法が713件、粉末焼結法が105件、インクジェット法が30件、シート積層法が115件、押し出し法が35件、その他の造型法が37件含まれている。また共通技術としてデータ処理技術が79件、造型の共通技術が46件出願されている。



光造型法 713件



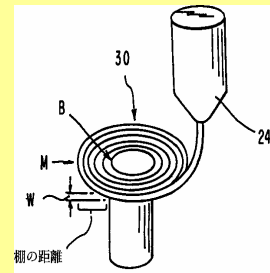
シート積層法 115件



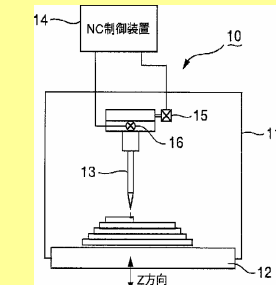
粉末焼結法 105件

ラピッドプロト  
タイピング技術

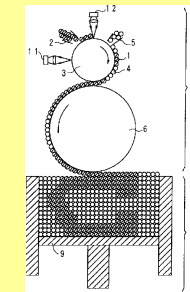
1,158件



押し出し法 35件



インクジェット法 30件



その他の造型法 37件

データ処理技術 79件

造型の共通技術 46件

## 多様化するラピッドプロトタイピング技術

ラピッドプロトタイピング技術の開発において、出願件数は 1995 年まで出願人数は 96 年まで増加し、その後も高い水準を維持している。2000 年の出願人数及び出願件数はそれぞれ 110 件、60 社ほどである。

これを造型法別に見ると 90 代半ばまでは光造型が大半を占めていたが、近年は粉末焼結法やシート積層法など他の技術要素が増加している。

図 1.3.1-1 ラピッドプロトタイピング技術の出願人数と出願件数との関係

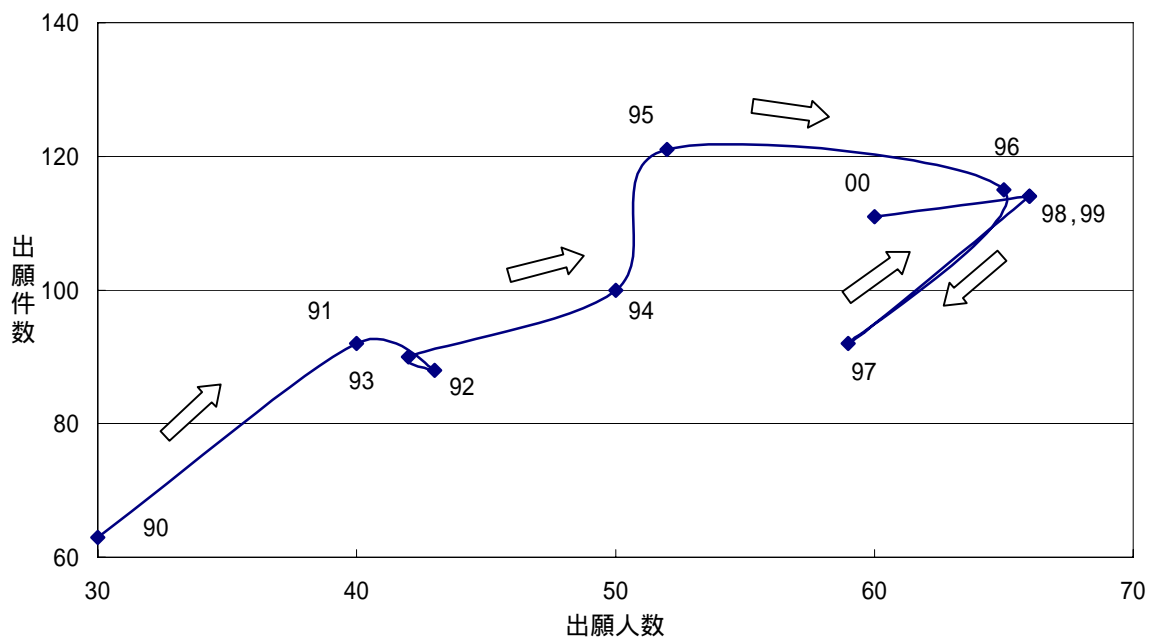
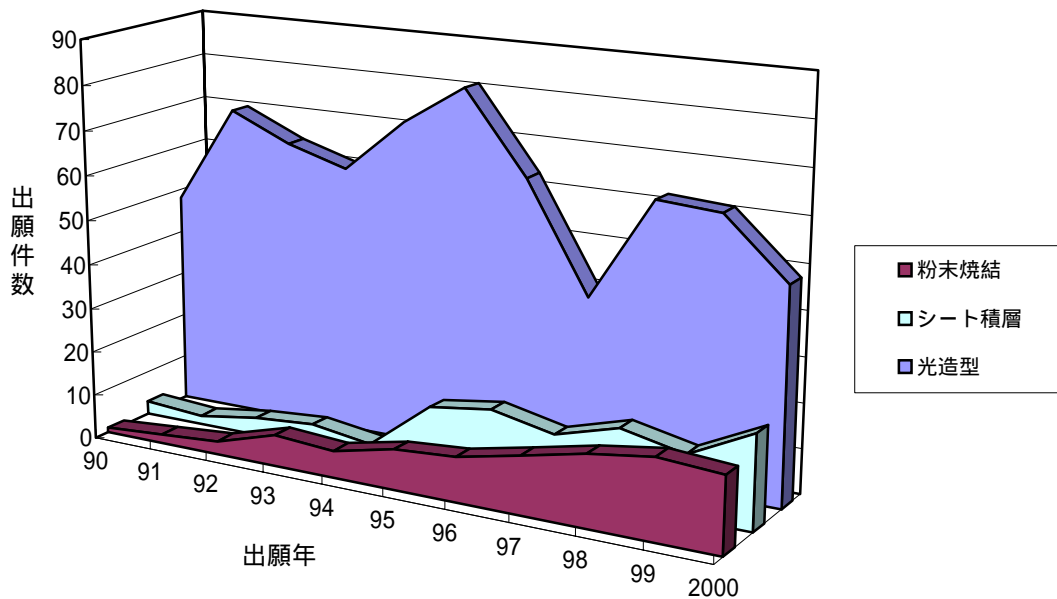


図 1.3.1-1 ラピッドプロトタイピング技術の年別推移

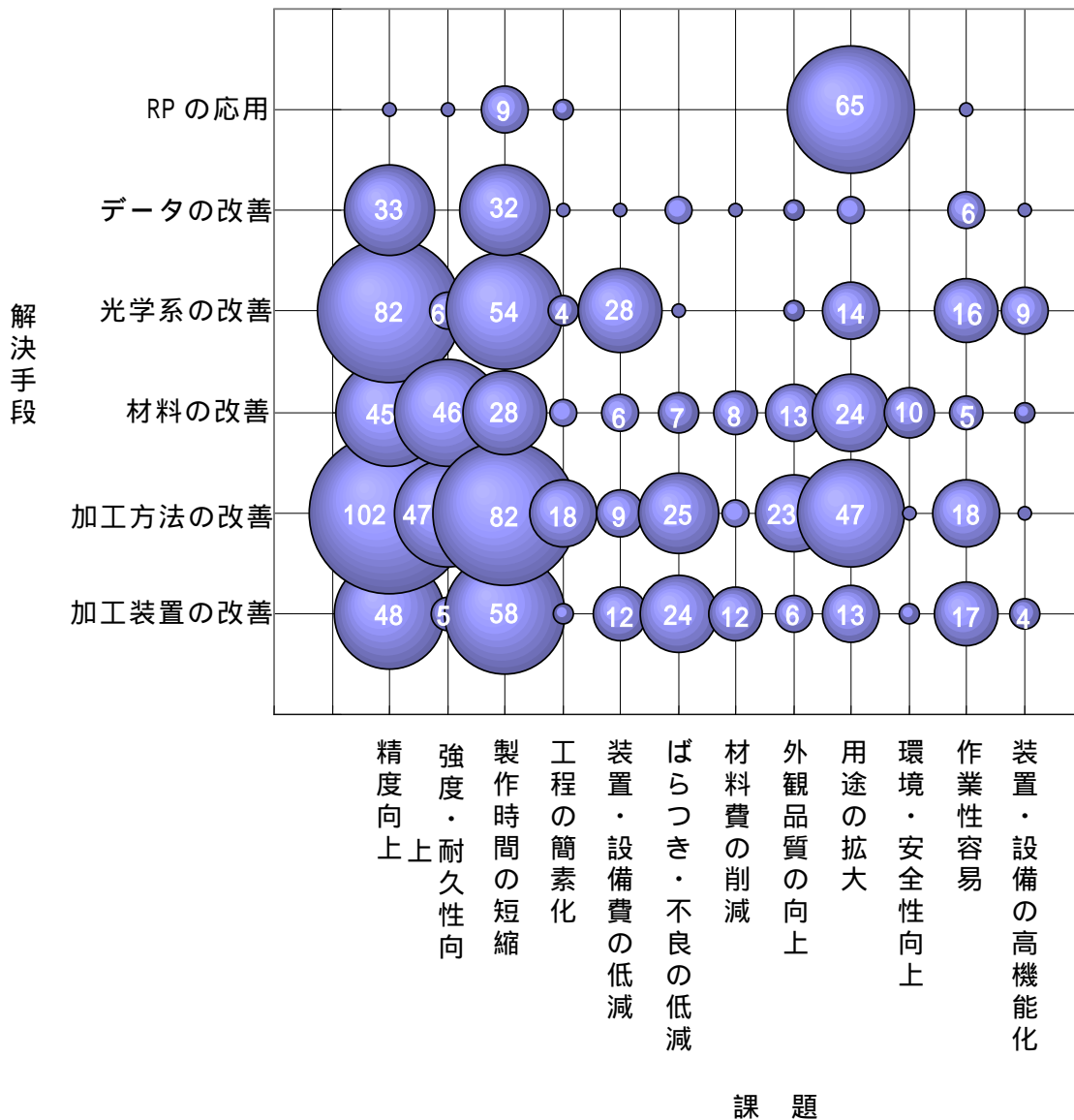


## 精度向上と製作時間の短縮が課題

ラピッドプロトタイピング技術に関する特許では精度向上、製作時間の短縮、用途の拡大を技術開発の課題とするものが多い。一方これらに対応した解決手段として用いられるのは加工方法の改善、光学系の改善が多い。

精度向上に対して加工方法の改善および光学系の改善によるものが多く、製作時間の短縮に対しては加工方法の改善、加工装置の改良、光学系の改善によるものが多い。また用途の拡大に対しては金型への利用などでラピッドプロトタイピングの応用（図ではRPの応用）が多い。

ラピッドプロトタイピング技術の課題と解決手段の分布



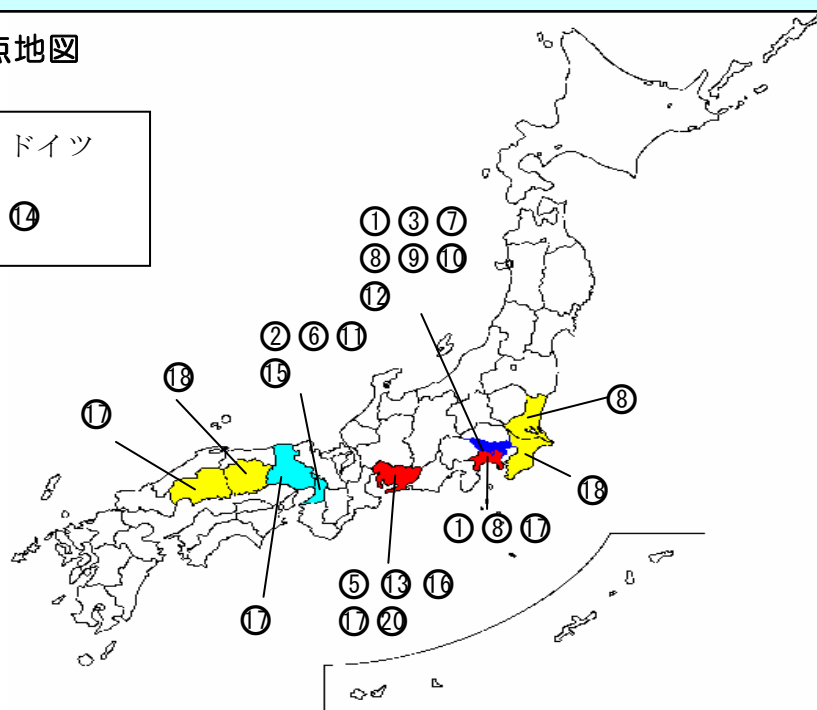
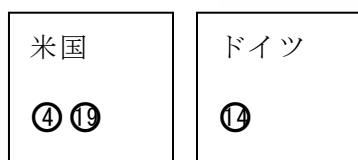


## 上位出願人と技術開発の拠点

年別の出願件数をみると帝人製機が毎年コンスタントに多く出願し、トータルでも突出している。三洋電機は 98 年以降の出願が多く、JSR はコンスタントに出願している。

出願上位 20 社の主な開発拠点を特許公報から発明者の住所・居所でみると、東京都に 8 拠点、神奈川県に 7 拠点を中心になど関東地方にあわせて 17 拠点、愛知県内に 7 拠点、大阪府、兵庫県など関西地方に 7 拠点、それ以外の地方では広島県、岡山県にそれぞれ 1 拠点ある。京浜地区に集中している。

### 技術開発拠点地図



ラピッドプロトタイピング技術の上位出願人の出願件数

No.	出願年	89以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	2000	計
1	帝人製機	6	6	2	6	11	10	10	8	3	7	12	8	89
2	三洋電機	1	8	7	4	1	1				11	9	11	53
3	JSR		1	3	6	1	12	2	7	2	3	6	7	50
4	3D システムズ (米国)	25	2				1	6		2		8	5	49
5	トヨタ自動車				4			12	9	8	8	6		47
6	松下電工	4	3	7	8	2	1	4	2	1	3	4	4	43
7	オリンパス光学工業		1	2	3	7	6	8	6	3	1	1	1	39
8	日立製作所			1		4	4	4	8	3	3	6	4	37
9	ソニー		4	6	6	6	3	3	1	3	3	1		36
10	シーメット			3	6	8	1	4	1		2	3		28
11	ミノルタカメラ									1	4	7	9	21
12	リコー				2	1	2	3	5	6		1		20
13	豊田工機								7	1	2	1	8	19
14	エーオーエス (ドイツ)		1	1	1	4	5	4	1		1	1		19
15	松下電器産業			2	5	3	3	1	1		2		1	18
16	竹本油脂						6	5	2	2	1			16
17	三菱重工業	1	1	1	1	1	1	2	1		2	2	2	15
18	三井造船			14	1									15
19	ストラタシス (米国)	1		1		1	2	3		1	2			11
20	キラ					3					3	1	1	8

帝人製機株式会社

出願状況	課題・解決手段対応出願特許の概要
<p>帝人製機の出願件数は、89件である。そのうち登録になった特許が22件である。 9割近くが光造型法に関する出願である。 この中で精度向上、製作時間の短縮、ばらつき不良の低減を目的としたものが多い。 加工装置の改善により対応しているものが多い。</p>	<p>解決手段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>加工装置の改善: 14</li> <li>加工方法の改善: 6</li> <li>材料の改善: 7, 8</li> <li>光学系の改善: 8</li> <li>データの改善: 1</li> </ul> <p>課題</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>精度向上: 14</li> <li>強度・耐久性向上: 7, 8</li> <li>装置・設備の高機能化: 9</li> <li>製作時間の短縮: 6</li> <li>作業性容易: 2, 3</li> <li>工程の簡素化: 2, 3</li> <li>ばらつき・不良の低減: 2, 3, 3</li> <li>装置・設備費の低減: 2, 3, 3</li> <li>材料費の削減: 1</li> <li>外観品質の向上: 3</li> <li>用途の拡大: 1</li> <li>環境・安全性向上: 1</li> </ul>

保有特許例				
要素技術	課題	解決手段	特許番号 出願日 主 IPC	発明の名称 概要
光造型法	精度向上	加工装置の改善	特許2941064 90.12.25 B29C35/08	<p><b>固体像形成システム</b> 透明膜と透明板とを備え、液面に接した透明膜を透明板により平坦化して、一層の平坦な液層を形成する</p>
光造型法	製作時間の短縮	加工装置の改善	特許1977962 91.02.28 B29C35/08	<p><b>被覆ステーションを持つ立体的イメージング装置および方法</b> 組成液表面に対して上下し、硬化物上に組成液の一部を移送する給液器と、ドクターブレードからなる3次元物体の作成装置</p>



三洋電機株式会社

出願状況	課題・解決手段対応出願特許の概要
<p>三洋電機の出願件数は、53件である。 光造型法に関する出願が約8割を占めている。 これらの出願は製作時間の短縮、精度向上、作業性容易、強度・耐久性向上、ばらつき・不良の低減を目的としたものが多く、加工装置の改善、光学系の改善等により対応している。</p>	

保有特許例				
要素技術	課題	解決手段	特許番号 出願日 主 IPC	発明の名称 概要
光造型法	ばらつき・不良の低減	加工装置の改善	特開2001-096629 99.09.29 B29C 67/00	<p><b>光造形装置</b> 光造形装置樹脂槽内面及びもしくは外面に設置した発熱体により、樹脂槽内の光硬化樹脂に対流を発生させることにより、容易に光硬化樹脂の攪拌することができるため、樹脂槽の底部への添加物の沈降固化を防止することができる</p>
光造型法	製作時間の短縮	加工装置の改善	特開2000-318050 99.05.11 B29C67/00	<p><b>光造形装置及び光造形方法</b> 光造形装置に不活性ガス発生手段と、該不活性ガス発生手段で発生した不活性ガスをレーザーの照射部分に吹き付ける不活性ガス吹き付け手段とを備えることにより、特に周囲の酸素が樹脂の重合を阻害するよう作用することなく、硬化時間の短縮が図れる</p>

JSR 株式会社

出願状況	課題・解決手段対応出願特許の概要
<p>JSR の出願件数は、50 件である。そのうち登録になった特許が3件含まれる。光造型法に関する出願が9割を占めている。</p> <p>この中で強度・耐久性向上、精度向上、製作時間の短縮を目的としたものが多く、材料の改善により対応するものが多い。</p>	<p>解決手段</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>RPの応用</li> <li>データの改善</li> <li>光学系の改善</li> <li>材料の改善</li> <li>加工方法の改善</li> <li>加工装置の改善</li> </ul> <p>課題</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>精度向上</li> <li>強度・耐久性向上</li> <li>装置・設備の高機能化</li> <li>製作時間の短縮</li> <li>作業性容易</li> <li>工程の簡素化</li> <li>ばらつき・不良の低減</li> <li>装置・設備費の低減</li> <li>材料費の削減</li> <li>外観品質の向上</li> <li>用途の拡大</li> <li>環境・安全性向上</li> </ul>

保有特許例

要素技術	課題	解決手段	特許番号 出願日 主 IPC 共同出願人	発明の名称 概要
光造型法	強度・耐久性向上	材料の改善	特開2000-302964 99.04.19 C08L71/00 日本特殊コーティング	<p><b>立体造形用光硬化性樹脂組成物およびこれを硬化してなる造形物</b></p> <p>オキセタン化合物、エポキシ<sup>(1)</sup>び平均粒子径10nm~70<sup>(2)</sup>子を含むことを特徴とする樹脂組成物を用いることで、構<sup>(2)</sup>小さい立体造形物を得ること</p>
光造型法	精度向上	材料の改善	特許3173088 91.12.27	<p><b>光路的立体像形成方法および装置</b></p> <p>ワイパー移動方向に対して、ワイパー後面部とワイパー後方の液表面のなす角度を実質的にメニスカスを発生しない鈍角とし、ワイパー前面部を直角または鈍角とする</p>

# 3D システムズ INC

出願状況	課題・解決手段対応出願特許の概要																																			
<p>3D システムズの出願件数は、49 件である。そのうち登録になった特許が 6 件である。</p> <p>光造型に関する出願が約 7 割であるほか、データ処理に関する出願も 2 割を占めている。</p> <p>精度向上を目的としたものが多く、データの改善、加工装置の改善、加工方法の改善などの解決手段を用いるものが多い。</p>	<p>課題・解決手段対応出願特許の概要</p> <table border="1"> <caption>課題・解決手段対応出願特許の概要 (推定値)</caption> <thead> <tr> <th>解決手段</th> <th>課題</th> <th>出願数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="10">解決手段</td> <td>精度向上</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>強度・耐久性向上</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>装置・設備の高機能化</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>製作時間の短縮</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>作業性容易</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>工程の簡素化</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>ばらつき・不良の低減</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>装置・設備費の低減</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>材料費の削減</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>外観品質の向上</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">課題</td> <td>RPの応用</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>データの改善</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>光学系の改善</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>材料の改善</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>加工方法の改善</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	解決手段	課題	出願数	解決手段	精度向上	5	強度・耐久性向上	1	装置・設備の高機能化	1	製作時間の短縮	4	作業性容易	2	工程の簡素化	1	ばらつき・不良の低減	1	装置・設備費の低減	1	材料費の削減	3	外観品質の向上	4	課題	RPの応用	1	データの改善	9	光学系の改善	1	材料の改善	1	加工方法の改善	7
解決手段	課題	出願数																																		
解決手段	精度向上	5																																		
	強度・耐久性向上	1																																		
	装置・設備の高機能化	1																																		
	製作時間の短縮	4																																		
	作業性容易	2																																		
	工程の簡素化	1																																		
	ばらつき・不良の低減	1																																		
	装置・設備費の低減	1																																		
	材料費の削減	3																																		
	外観品質の向上	4																																		
課題	RPの応用	1																																		
	データの改善	9																																		
	光学系の改善	1																																		
	材料の改善	1																																		
	加工方法の改善	7																																		

保有特許例				
要素技術	課題	解決手段	特許番号 出願日 主 IPC	発明の名称 概要
光造型法	精度向上	加工装置の改善	特許3136161 96.04.24 B29C67/00	<p><b>ステレオリソグラフィを使用した物体を製造する装置および方法</b></p> <p>固化性材料を供給するための配量装置を備えた供給装置を有し供給装置が層厚の調整を行う</p>
光造型法	精度向上	加工方法の改善	特許3294833 99.12.28 B29C67/00	<p><b>立体造形方法及び装置</b></p> <p>硬化層上面とドクターブレードとのスキマを所望の液膜厚さよりも大きく維持して掻き取りを行なう</p>

トヨタ自動車株式会社

出願状況	課題・解決手段対応出願特許の概要
<p>トヨタ自動車の出願件数は、47件である。そのうち登録になった特許が9件ある。粉末焼結法、光造型法に関する出願が4割近くを占めているのが特徴である。</p> <p>これらの出願は強度・耐久性向上、精度向上、製作時間の短縮を目的としたものが多い。解決手段は特定のものに集中せず多岐にわたっている。</p>	

保有特許例

要素技術	課題	解決手段	特許番号 出願日 主 IPC	発明の名称 概要
光造型法	製作時間の短縮	加工装置の改善	特許2959281 92.05.15 B29C35/08	<p><b>光路的造形装置</b> 昇降テーブルを複数の可動テーブルに分割し、各可動テーブルの昇降量をモデルの製作情報に基づいて調節し、サポートの造形を不要とする</p>
データ処理技術	用途の拡大	RPの応用	特許3226162 98.04.30	<p><b>積層造形用のマスク作製方法</b> 一部の輪郭形状に対応する指定線を設定し、指定線の軌跡に沿って間隔を隔てて多数個のポイントを設定し、一つのポイントと他のポイントをつなぐブリッジ線に基づいてブリッジ腕を切り抜き、光造形用マスクを作成する</p>

# 目次

<b>1. 技術の概要</b>	
1.1 ラピッドプロトタイピング技術の概要	3
1.1.1 ラピッドプロトタイピング技術とは	3
1.1.2 ラピッドプロトタイピング技術の歴史	4
1.1.3 ラピッドプロトタイピング技術の技術要素	5
1.1.4 造型方法	6
(1) 光造型法	6
(2) 粉末焼結法	6
(3) インクジェット法	7
(4) シート積層法	8
(5) 押出し法	8
(6) その他の造型方法	9
1.1.5 ラピッドプロトタイピングの共通技術	9
(1) データ処理技術	9
(2) 造型の共通技術	10
1.2 ラピッドプロトタイピング技術の特許情報へのアクセス	11
1.3 技術開発活動の状況	14
1.3.1 ラピッドプロトタイピング技術全体	14
1.3.2 造型技術	16
(1) 光造型法	16
(2) 粉末焼結法	17
(3) インクジェット法	18
(4) シート積層法	18
(5) 押出し法	19
(6) その他の造型法	19
1.3.3 ラピッドプロトタイピングの共通技術	20
(1) データ処理技術	20
(2) 造型の共通技術	21
1.4 技術開発の課題と解決手段	22
1.4.1 技術要素と解決すべき課題	24
1.4.2 造型技術	26
(1) 光造型法	26

(2) 粉末焼結法 .....	31
(3) インクジェット法 .....	35
(4) シート積層法 .....	38
(5) 押出し法 .....	42
(6) その他の造型法 .....	45
1.4.3 ラピッドプロトタイピングの共通技術 .....	48
(1) データ処理技術 .....	48
(2) 造型の共通技術 .....	52
1.5 サイテーション分析 .....	55
1.5.1 被引用回数について .....	55
1.5.2 サイテーションについて .....	57
<b>2. 主要企業等の特許活動</b>	
2.1 帝人製機 .....	63
2.1.1 企業の概要 .....	63
2.1.2 製品例 .....	63
2.1.3 技術開発拠点と研究者 .....	63
2.1.4 製品開発課題対応特許の概要 .....	65
2.2 三洋電機 .....	81
2.2.1 企業の概要 .....	81
2.2.2 製品例 .....	81
2.2.3 技術開発拠点と研究者 .....	81
2.2.4 製品開発課題対応特許の概要 .....	82
2.3 JSR .....	90
2.3.1 企業の概要 .....	90
2.3.2 製品例 .....	90
2.3.3 技術開発拠点と研究者 .....	90
2.3.4 製品開発課題対応特許の概要 .....	91
2.4 3Dシステムズ .....	101
2.4.1 企業の概要 .....	101
2.4.2 製品例 .....	101
2.4.3 技術開発拠点と研究者 .....	101
2.4.4 製品開発課題対応特許の概要 .....	102
2.5 トヨタ自動車 .....	110
2.5.1 企業の概要 .....	110
2.5.2 製品例 .....	110
2.5.3 技術開発拠点と研究者 .....	110

2.5.4 課題と解決手段の分布	111
2.6 松下電工	120
2.6.1 企業の概要	120
2.6.2 製品例	120
2.6.3 技術開発拠点と研究者	120
2.6.4 製品開発課題対応特許の概要	121
2.7 オリンパス光学工業	133
2.7.1 企業の概要	133
2.7.2 製品例	133
2.7.3 技術開発拠点と研究者	133
2.7.4 製品開発課題対応特許の概要	134
2.8 2 日立製作所	141
2.8.1 企業の概要	141
2.8.2 製品例	141
2.8.3 技術開発拠点と研究者	141
2.8.4 製品開発課題対応特許の概要	142
2.9 ソニー	148
2.9.1 企業の概要	148
2.9.2 製品例	148
2.9.3 技術開発拠点と研究者	148
2.9.4 製品開発課題対応特許の概要	149
2.10 シーメット	159
2.10.1 企業の概要	159
2.10.2 製品例	159
2.10.3 技術開発拠点と研究者	159
2.10.4 製品開発課題対応特許の概要	160
2.11 ミノルタ	166
2.11.1 企業の概要	166
2.11.2 製品例	166
2.11.3 技術開発拠点と研究者	166
2.11.4 製品開発課題対応特許の概要	167
2.12 リコー	173
2.12.1 企業の概要	173
2.12.2 製品例	173
2.12.3 技術開発拠点と研究者	173
2.12.4 製品開発課題対応特許の概要	174
2.13 豊田工機	179

2.13.1 企業の概要	179
2.13.2 製品例	179
2.13.3 技術開発拠点と研究者	179
2.13.4 製品開発課題対応特許の概要	180
2.14 エーオーエス	185
2.14.1 企業の概要	185
2.14.2 製品例	185
2.14.3 技術開発拠点と研究者	185
2.14.4 製品開発課題対応特許の概要	186
2.15 松下電器産業	192
2.15.1 企業の概要	192
2.15.2 製品例	192
2.15.3 技術開発拠点と研究者	192
2.15.4 課題と解決手段の分布	193
2.16 竹本油脂	197
2.16.1 企業の概要	197
2.16.2 製品例	197
2.16.3 技術開発拠点と研究者	197
2.16.4 製品開発課題対応特許の概要	198
2.17 三菱重工業	202
2.17.1 企業の概要	202
2.17.2 製品例	202
2.17.3 技術開発拠点と研究者	202
2.17.4 製品開発課題対応特許の概要	203
2.18 三井造船	208
2.18.1 企業の概要	208
2.18.2 製品例	208
2.18.3 技術開発拠点と研究者	208
2.18.4 製品開発課題対応特許の概要	209
2.19 ストラタシス	212
2.19.1 企業の概要	212
2.19.2 製品例	212
2.19.3 技術開発拠点と研究者	212
2.19.4 製品開発課題対応特許の概要	213
2.20 キラ・コーポレーション	216
2.20.1 企業の概要	216
2.20.2 製品例	216



2.20.3 技術開発拠点と研究者 .....	216
2.20.4 製品開発課題対応特許の概要 .....	217
<b>3. 主要企業の技術開発拠点 .....</b>	<b>223</b>

**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 ラピッドプロトタイピング技術の概要
- 1.2 ラピッドプロトタイピング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

製造現場での設計では、設計の初期の段階から実物に近い3次元模型の要求があった。だが、従来の削りだしなどの手法で試作モデルの作成には熟練を要するものが多く、手間がかかった。

ラピッドプロトタイピング技術はこの課題を解決し、試作モデルが簡単に迅速に作成できるとして注目され、発達してきた。

また、最近では実用製品として多品種少量生産分野で注目されている。

### 1.1 ラピッドプロトタイピング技術の概要

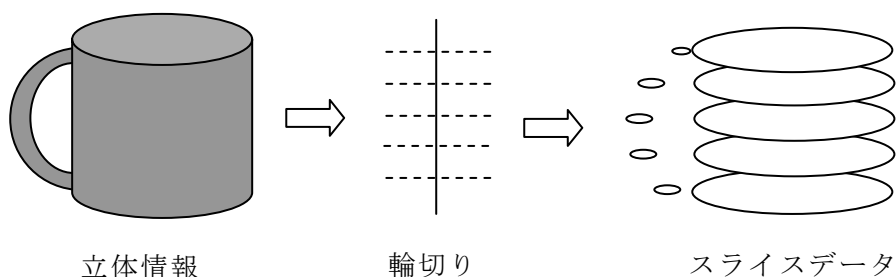
#### 1.1.1 ラピッドプロトタイピング技術とは

ラピッドプロトタイピング技術は、別名積層造型法とも呼ばれている。この技術は電子的な立体情報からスライスデータと呼ばれる3次元の立体を輪切りにした情報に分割し、この情報に基づいた形に実際の材料を形成し、これを順次積み重ねることで実際の立体を作る技術である。

この輪切りのピッチが小さければ小さいほど、よりもとの3次元立体情報に近い立体造型品ができる。

製品設計の現場では設計図は平面でしか確認できないため、手にとって確認できる試作模型は必要不可欠なものである。もともとは熟練の作業者が経験とカンをたよりに多大な時間と手間をかけて作っていた。しかし製品の寿命が短くなるにつれ、今までの設計→試作品→確認→見直しといったサイクルの間に次の世代の製品が必要になることが増えてきている。従来は、試作品の作成時間がこのサイクルの大半を占めていたため、作成時間が何十分の一にも短縮できるラピッドプロトタイピング技術は、設計現場では無くてはならないものになってきている。

図 1.1.1-1 スライスデータの作成



このスライスデータに基づいて造型する方法としては、液体光硬化性樹脂に紫外線をあてて固めながら造型する方法、粉末を敷き詰めてレーザーなどで焼き固めながら造型す

る方法、シート材をスライスデータの形に切ってから接着して造型する方法、液化した材料をインクジェットなどのノズルを応用して噴霧しながら重ねて造型する方法、熱などで溶かして流動性のある状態にし細い糸状に押し出して一筆書きの要領で造型する方法などが一般に知られている。

### 1.1.2 ラピッドプロトタイピング技術の歴史

ラピッドプロトタイピング技術は、半導体の生産技術・印刷技術・CAD 技術の3つの分野から統合されて生まれた技術である。この技術は 1980 年 4 月に名古屋の小玉秀男氏が「立体図形作成装置」として特許出願（特開昭 56-144478 号）したのが世界で最初であるといわれている。

表 1.1.2-1 にラピッドプロトタイピング技術の初期の歴史を簡単に示す。

表1.1.2-1 ラピッドプロトタイピング技術の歴史

日本	米国
1978年	Herbert氏：研究に着手
1980年 小玉氏：特許出願	Hull氏：研究に着手
1981年 小玉氏：論文発表	
1982年	Herbert氏：論文発表
1983年 丸谷氏：研究に着手	
1984年 丸谷氏：特許出願	Hull氏：特許出願（米国）
1985年	Hull氏：特許出願（日本）
1986年	Hull氏：3D Systems社設立
	:

小玉氏が当時勤務していた名古屋市工業研究所のホールでは中小企業向けの展示会がしばしば開催された。特に小玉氏の興味を引いたのが三次元 CAD でここからコンピュータの画面でなく、実際に手に取って見ることのできる実模型のアイデアが光造型の元となった。まずは特許出願がなされ、翌 1981 年 9 月には、なだらかさやオーバハング部がある模型の作り方などの基礎データや光のスキヤニング方法などをまとめた論文が米国の「Review of Scientific Instruments」に掲載された。しかし、画期的な発明であるにも係わらず企業からの反応が鈍く、実用化の話も無かった。そのため、小玉氏の中で半分忘れられたような状態のまま特許の審査請求期限が過ぎてしまい、権利化されなかった。

ほぼ同じ時期小玉氏より 2 年ほど早く 1987 年頃から、米国の 3 M 社に勤務していた Alan J. Herbert 氏も同じアイデアの元で、光造型技術の研究をしていたが他者の理解が得られず、特許出願も見送られた。

その後、1983 年に大阪工業技術研究所の丸谷洋二氏が樹脂メーカーの人との会話がきっかけで同じアイデアの研究を開始し、1984 年 5 月に特許出願（特開昭 60-247515 号）した。この特許は小玉氏の特許が 1 ビームなのに対し 2 ビームで光硬化性樹脂を硬化するアイデアであった。その後紫外線硬化樹脂の特性から 1 ビームに移行している。

特許出願後の 1984 年 11 月に学会発表したところ、既に名古屋の小玉氏が同じ研究をしているという情報を得た。しかし、実用化したいという強い意志を持っていた丸谷氏は予算が無かったが協力企業を公募し、研究を続けた。その後、米国の 3D Systems 社が製品化したという情報を得て三菱商事と共同という形で研究を再開し、商品化している。

世界で最初に製品化したのは 3D Systems 社の Cherihs W. Hulls 氏である。Hulls 氏は 1980 年に Ultra Violet Products (UVP) 社に入社してすぐ光造型のアイデアを得た。試行錯誤の後 1984 年 8 月に米国特許として出願し、日本には 1985 年に出願（特開昭 62-35966 号）している。しかし、UVP 社では事業化にならなかったため 1986 年に当時の UVP 社の取締役と手を組み、3D Systems 社を創立した。なお、光造型機の 1 号機の出荷は 1988 年であった。

このように、新しく出てきたアイデアの例に洩れず、ラピッドプロトタイピング技術も黎明期には周囲の理解が得られず、厳しい状況が続いた。それでも丸谷氏や Hulls 氏の努力があり、また一般的にもコンカレントエンジニアリングの考え方が浸透するに従って、ラピッドプロトタイピング技術の重要性が理解され、発達してきている。

最近では主に光造型で使用する紫外線レーザが、特に微細な加工が可能のため、マイクロマシンやナノマシンの実際の製造ツールとしても注目されてきている。

### 1.1.3 ラピッドプロトタイピング技術の技術要素

図 1.1.3-1 に、ラピッドプロトタイピング技術の技術要素を示す。

ラピッドプロトタイピング技術は、光造形法、粉末焼結法、インクジェット法、シート積層法、押し出し法などの造型方法、スライスデータの作成方法や CAD による設計技術などに係わるデータ処理技術、造型方法に係わる共通の技術を含むラピッドプロトタイピングの共通技術からなる。

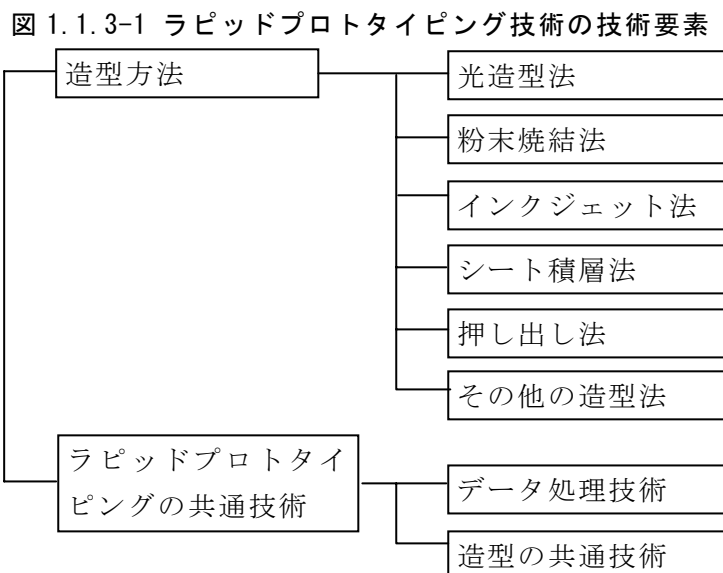


表 1.1.3-1 に、ラピッドプロトタイプング技術の技術要素の概要を示す。

表1.1.3-1 技術要素の概要

技術要素		概要
造型方法	光造型法	液体光造型樹脂に光を一層ずつ当てて造型する
	粉末焼結法	粉末を薄い層状に敷き詰めてレーザなどで焼き固めて造型する
	インクジェット法	液化した材料をノズルによって必要な所に必要分積層させて造型する
	シート積層法	シート状にした材料を必要な形にしてから接着、積層させて造型する
	押し出し法	流動性のある半固体状に材料を溶かしノズルにより細い糸状に押し出して一筆書きの要領で造型する
	その他の造型法	上記に当てはまらない造型方法
ラピッドプロトタイプングの共通技術	データ処理技術	CAD による設計・スライスデータの作成など
	造型の共通技術	接着剤や樹脂、レーザなどの造型方法によらない技術

## 1.1.4 造型方法

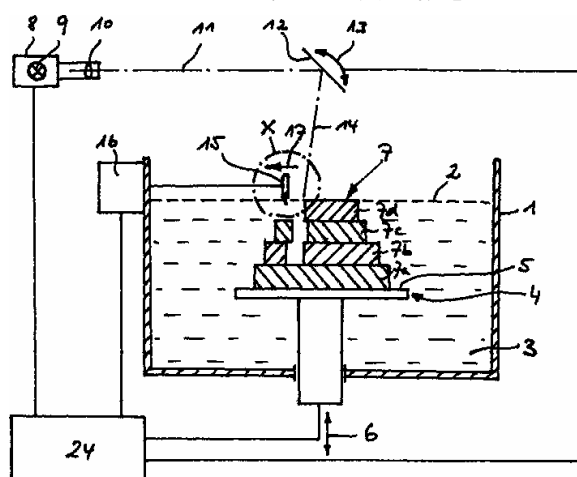
### (1) 光造型法

光造型法は、ラピッドプロトタイプング技術の中で最初に開発された技術である。

これは、液状の光硬化性樹脂に光を当てるとその面が固まるので、この固まった層を重ねることで立体物を作る技術である。

図 1.1.4-1 に、光造型法の概念図を示す。

図 1.1.4-1 光造型法の概念図



特許 03060179

### (2) 粉末焼結法

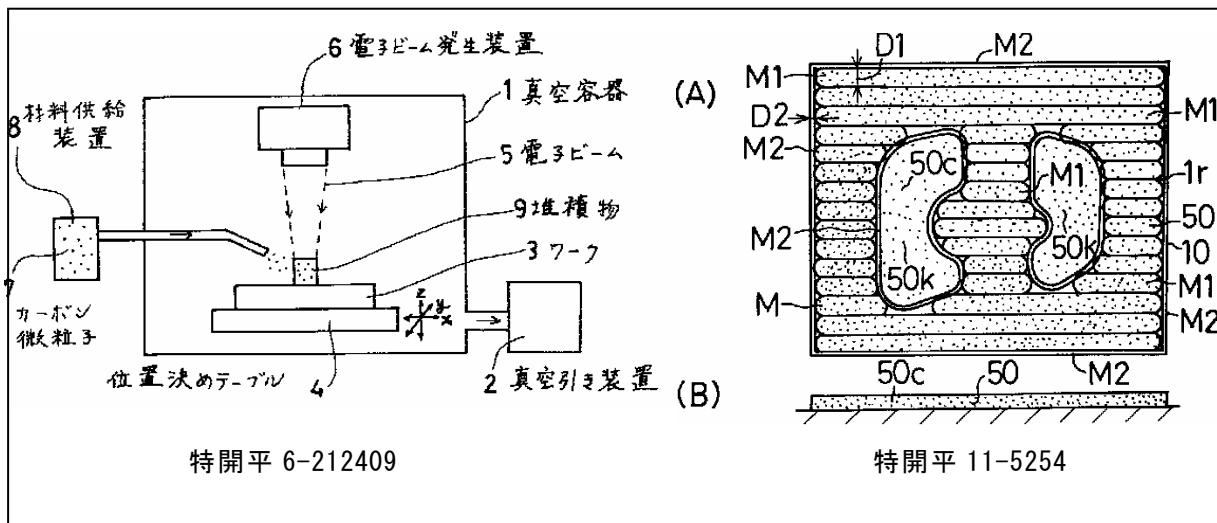
粉末焼結法は、セラミックや金属粉末などを敷き詰めて必要な箇所にレーザなどのビームを当てて熱で焼結させ、この硬化層を重ねることで立体物を造型する技術である。熱で焼結できる粉末材料ならどんな材料でも使用することができる。

この造型法では、硬化させなかった粉末材料がサポートの役割を果たし、最終的に回収することで材料の有効利用が図れる反面、装置が大がかりになる、材料の粉体が飛散

するためその処理などが課題となってくる。

図 1.1.4-2 に、粉末焼結法の概念図を示す。

図 1.1.4-2 粉末焼結法の概念図



### (3) インクジェット法

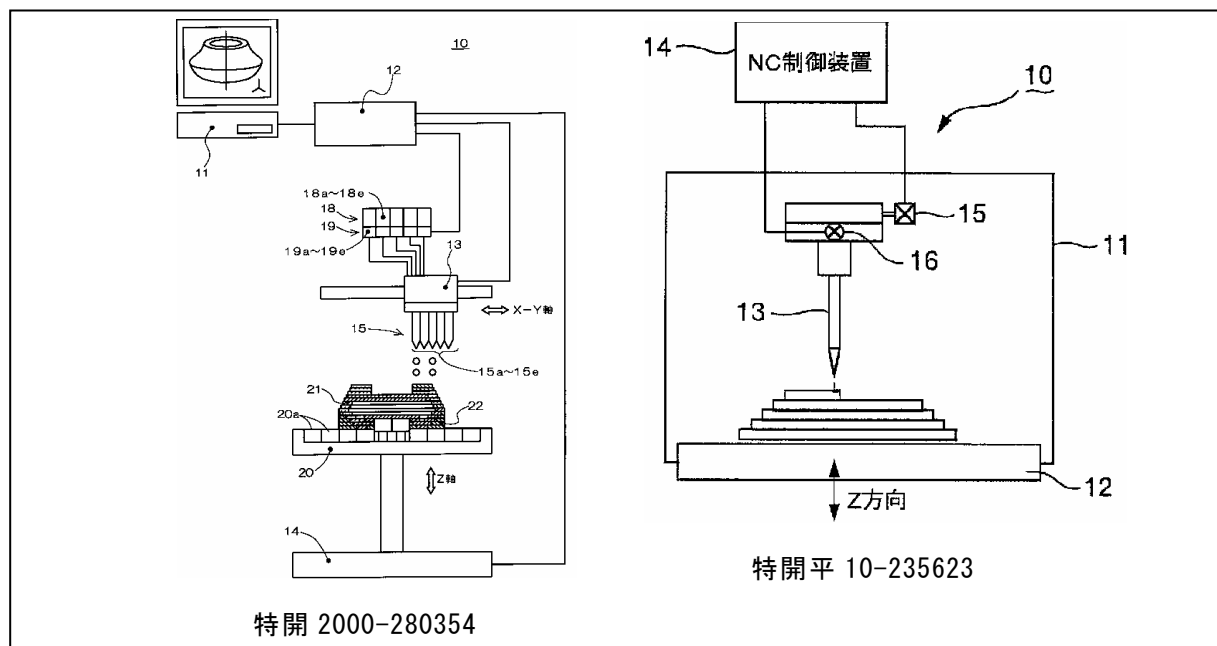
インクジェット法は熔融金属など液化させた材料を必要な箇所だけに噴射・堆積させて立体物を作る技術である。また、敷き詰めた粉末材料に結合用の液体を滴下することでも立体物を作成することができる。

当初は、プリンタ用のインクジェットヘッドを流用して使ったためこの名称が残っている。

噴霧するノズルの形状や流量制御と噴霧される液化した材料の滴の形状制御などが課題となる。

図 1.1.4-3 に、インクジェット法の概念図を示す。

図 1.1.4-3 インクジェット法の概念図



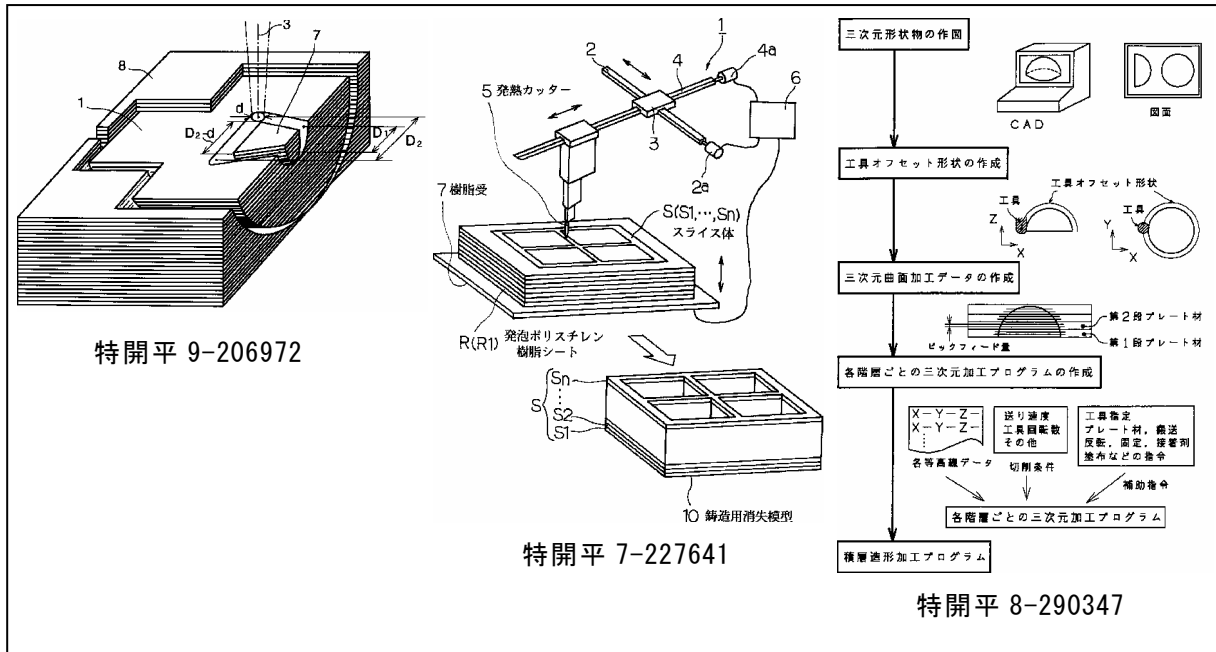
### (3) シート積層法

シート積層法は金属板や紙などシート状のものを必要な形状に切断し、これを積み重ねることで立体物を作る技術である。シート各層間は接着剤で接合する。

シートから切り離しする作業や切り離した余分の材料の処理などに課題がある。他方で紙でも金属でもシート状にさえできればどんな材料でも使用可となる。

図 1.1.4-4 に、シート積層法の概念図を示す。

図 1.1.4-4 シート積層法の概念図



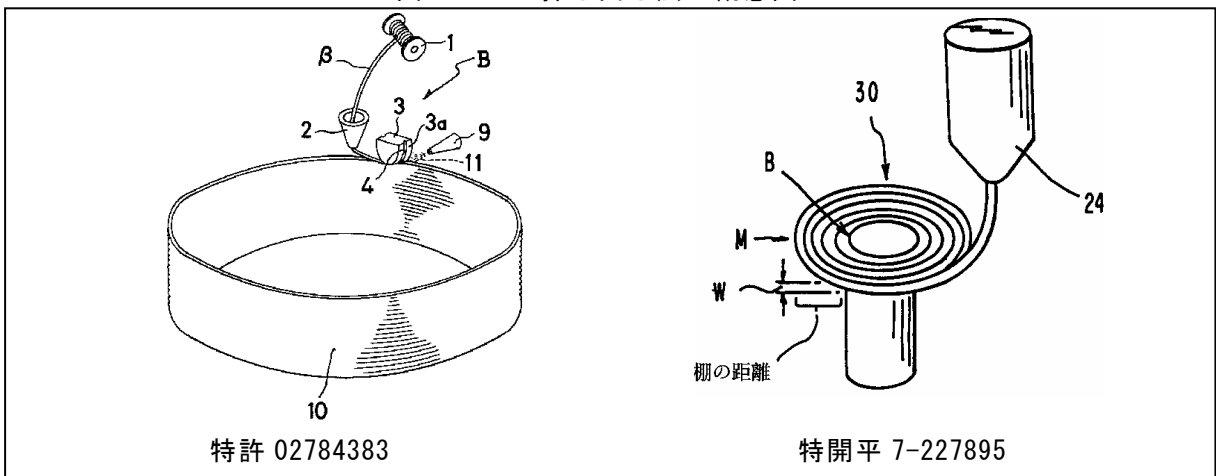
### (4) 押し出し法

押し出し法は熱で材料を溶かして流動性を持たせ、細い糸状に押し出し、一筆書きの要領で立体物を作る技術である。主に熱可塑性の樹脂や金属が使われる。

押し出すノズルの流量や移動量によって層の厚さなどが変わるため、折り返し点などでのノズル流量制御などが課題となる。

図 1.1.4-5 に、押し出し法の概念図を示す。

図 1.1.4-5 押し出し法の概念図



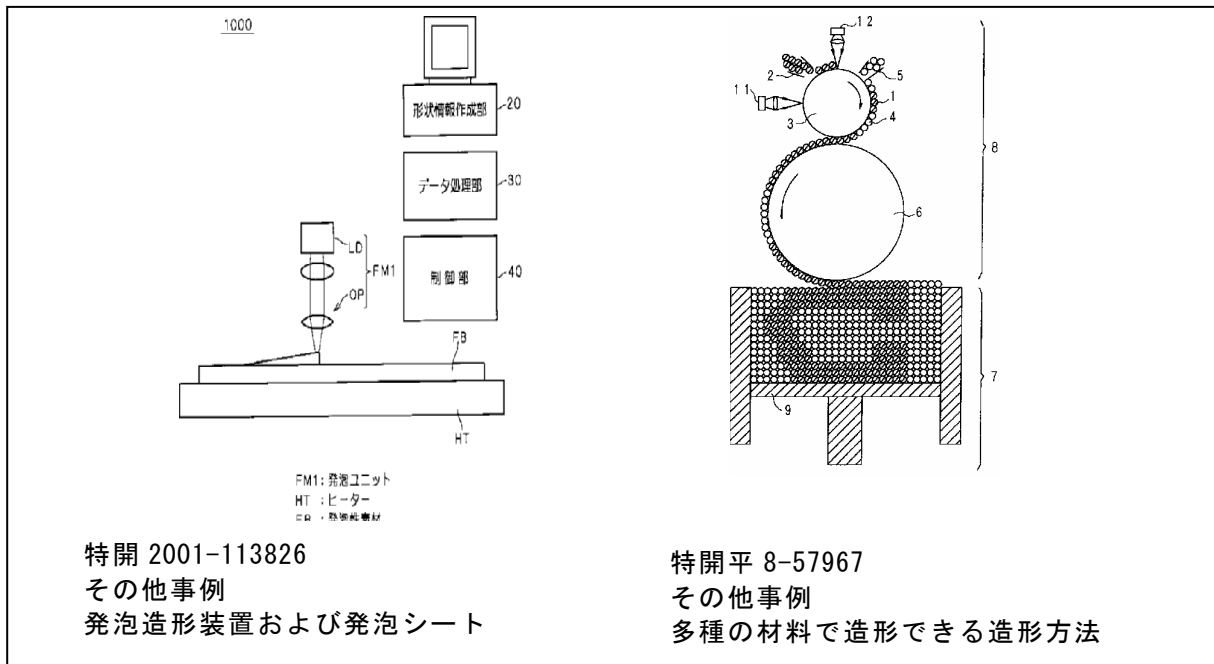


## (5) その他の造型法

ここでは上の5つ以外の造型方法について述べる。

例えば、発泡性の材料を順次発砲させながら造型する方法、転写ドラム上に種々の材料を並べてのせ、積層ステージに転写して積層することで異なる材料の混在する成型品を造型する方法、熔融した材料を盛りつけて造型する方法などがある。図 1.1.4-6 に、その他の造型の概念図を示す。

図 1.1.4-6 その他の造型の概念図



## 1.1.5 ラピッドプロトタイピングの共通技術

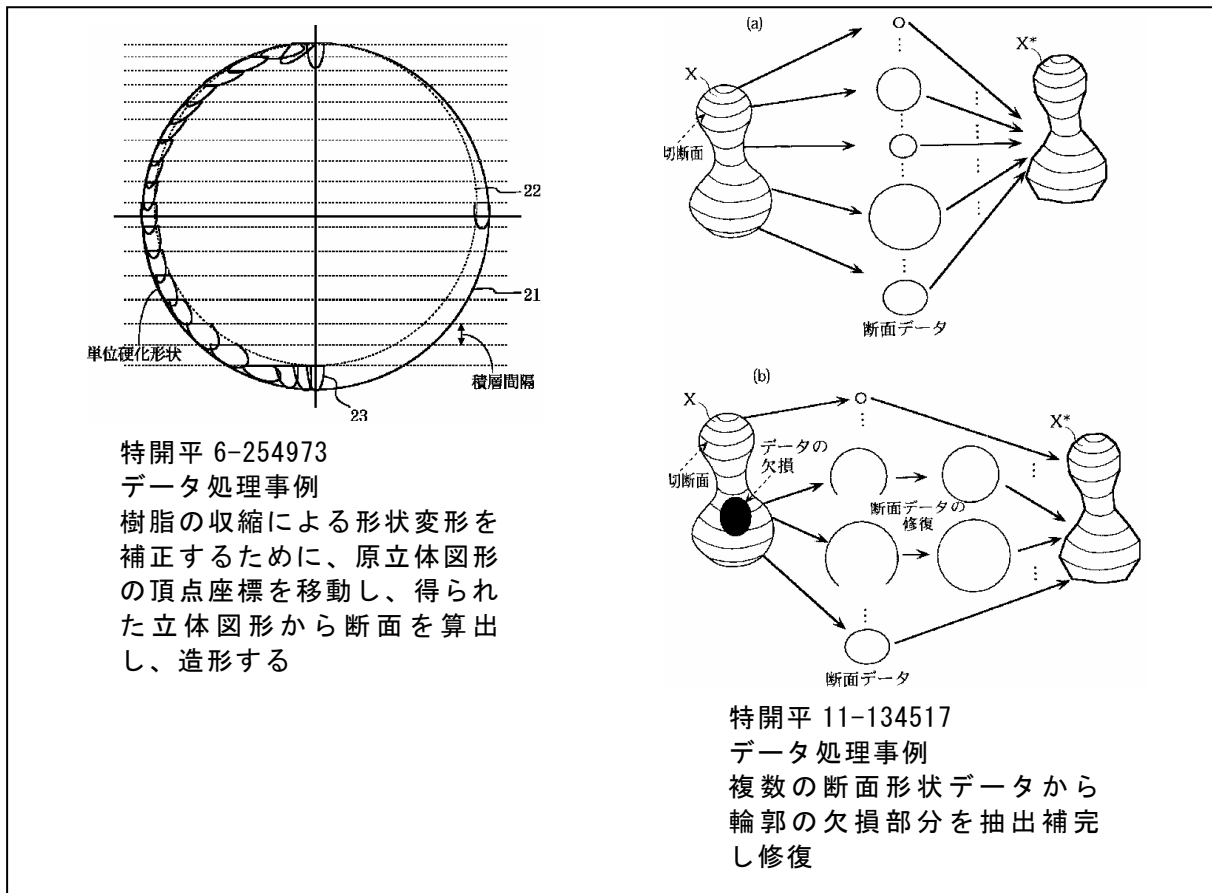
### (1) データ処理技術

データ処理技術では、ラピッドプロトタイピング技術に適した CAD 設計技術・データ変換・データ転送など実体の成型の前段階にある主に設計データの処理に係わる技術について述べる。

ラピッドプロトタイピング技術は、削り出しでは難しい複雑な形状のものでも 3 次元の立体情報があればそれを輪切りできるので簡単に作成することができる。一方で、3次元の曲面など立体情報としては持ちにくいものは実体とのずれが生じるという問題があり、これができあがりにも影響してしまうという課題がある。また、成型が層の積み重ねのためどうしても表面がざざざざしてしまう。これを設計段階でどこまで押さえ込めるかも課題の一つである。また、ビーム径の影響、硬化層厚さの影響をデータ処理でいかにして精度を向上させるかも課題の一つである。

図 1.1.5-1 に、データ処理技術の概念図を示す。

図 1.1.5-1 データ処理技術の概念図



(2) 造型の共通技術

ここでは、レーザの技術やエネルギー硬化性樹脂やオーバハング部を支えるサポートなどラピッドプロトタイピング技術の造型技術に依存しない共通事項について述べる。

## 1.2 ラピッドプロトタイピング技術の特許情報へのアクセス

ラピッドプロトタイピング技術は、国際特許分類（IPC）では明示的な分類が存在しない。ラピッドプロトタイピング技術は成型方法であってその他に分類されていることが多い。あるいは、型作成の技術の一部として分類が付与されている。

### 国際特許分類（IPC）

IPC ではラピッドプロトタイピング技術に直接アクセスすることはできない。従ってラピッドプロトタイピング技術へのアクセスはその他の成型法にかかわる分類からキーワードとしてラピッドプロトタイピングなどの言葉を加えてアクセスを行う必要がある。

IPC が多く付与されている分類として以下のものがある。

- B29C           プラスチックの成形または接合；可塑状態の物質の成形一般；成形品の後処理，例．補修（金属に使用されるような加工 B 2 3；研削，研磨 B 2 4；切断 B 2 6 D，F；予備成形品の製造 B 2 9 B 1 1 / 0 0）
- B29C67/00        ゲル - プ 3 9 / 0 0 から 6 5 / 0 0，7 0 / 0 0 あるいは 7 3 / 0 0 に展開されない成形技術
- B21D           本質的には材料の除去が行われない金属板，金属管，金属棒または金属プロフィルの加工または処理；押抜き（前記製品の製造に伴う種類の作業 B 2 1 B，C；線材の加工または処理 B 2 1 F；切削または切断装置または機械一般 B 2 6；プレス一般 B 3 0 B）
- B21D37/00        このサブクラスに包含される機械の部品としての工具（その作業のための適切なゲル - プ中における特殊な作業に独特に適用される工具の形状または構造）
- B21D37/20        ・単一の他のサブクラスによってカバーされない作業による工具の製造

### ファイル・インデックス（FI）

ラピッドプロトタイピング技術は、IPC 同様にファイル・インデックス（FI）にも直接アクセスすることはできない。従って、IPC の場合と同様に関連分類を選択した上でキーワードとしてラピッドプロトタイピングなどの言葉を加えてアクセスを行う必要がある。

FI が多く付与されている分類として以下のものがある。

- B29C           プラスチックの成形または接合；可塑状態の物質の成形一般；成形品の後処理，例．補修（金属に使用されるような加工 B 2 3；研削，研磨 B 2 4；切断 B 2 6 D，F；予備成形品の製造 B 2 9 B 1 1 / 0 0）
- B29C67/00        ゲル - プ 3 9 / 0 0 から 6 5 / 0 0 に展開されない成形技術
- B21D           本質的には材料の除去が行われない金属板，金属管，金属棒または金属

プロフィルの加工または処理；押抜き（前記製品の製造に伴う種類の作業 B 2 1 B , C ；線材の加工または処理 B 2 1 F ；切削または切断装置または機械一般 B 2 6 ；プレス一般 B 3 0 B ）

- B21D37/00 このサブクラスに包含される機械の部品としての工具（その作業のための適切なグループ中における特殊な作業に独特に適用される工具の形状または構造）
- B21D37/20 ・単一の他のサブクラスによってカバーされない作業による工具の製造
- B21D37/20A 積層型の製造

#### F ターム (FT)

ラピッドプロトタイピング技術は、F ターム (FT) によって直接下記のものにアクセスできる。

テーマ 4F203 プラスチック等の加熱、冷却、硬化一般

DL00 加熱、冷却装置

4F213 プラスチック等のその他の成形、複合成形

AA00 樹脂材料等（主成形材料）

AC00 材料の状態・形態

WA00 その他の成形、複合成形の区分（1）

WB00 その他の成形、複合成形の区分（2）

WF00 成型材料の供給

WL00 三次元成形技術

表 1.2-1 にラピッドプロトタイピング技術の F タームの例を示す。

表 1.2-1 ラピッドプロトタイピング技術の F ターム例

光造型法	4F213AA44; 4F213WL12; 4F213WL73
粉末焼結法	4F213AC04; 4F213WA22
インクジェット法	4F213WL15; 4F213WF25; 4F213WF01; 4F213WL67
シート積層法	4F213WL27; 4F213AC03
押し出し法	4F213WL15; 4F213WF01; 4F203DL19; 4F213WL67
その他の造型法	4F213WL10; 4F213WL15
データ処理技術	4F213WA97; 4F213WL95
造型の共通技術	4F213AA44; 4F213WA97; 4F213WL13; 4F213WL12; 4F213WL76
ラピッドプロトタイピング技術全体	4F213WA25; 4F213WB01

#### キーワードの利用

ラピッドプロトタイピング技術は特定の IPC や FI に分類されていないのでこれ以外にも「ラピッドプロトタイピング」、「ステレオリソグラフィ」、「積層成型」、「光成型」、「粉末焼結」、「シート積層」、「押出」などフリーキーワードを使っての検索が必要である。

### 1.2.1 ラピッドプロトタイピング技術の特許情報全般へのアクセス

ラピッドプロトタイピング技術全般へのアクセスを行うためには国際特許分類（IPC）、ファイル・インデックス（FI）、Fターム（FT）の特性を考慮し、またキーワードを使って絞り込むことも効果的である。

### 1.2.2 ラピッドプロトタイピング技術の技術要素へのアクセス

ラピッドプロトタイピング技術に関する分類が明示的に付与されていないため、関連する国際特許分類（IPC）、ファイル・インデックス（FI）、Fターム（FT）などの分類を母集団とした後は、個別の技術要素に関するキーワードを用いてアクセスする方法がある。

表 1.2.2-1 に本書で扱うラピッドプロトタイピング技術の特許分類、フリーキーワードの例を示す。

表 1.2.2-1 ラピッドプロトタイピング技術の特許分類、フリーキーワード例

内容	検索式（FI およびフリーキーワード）
樹脂による造型	B29C67/00
金型の造型	B21D37/20A
ラピッドプロトタイピング技術全体	ラピッド*プロト*タイピング (急速+高速+迅速+3次元)*(プロト*タイピング+プロトタイプ) (3次元+立体)*(形状+図形+モデル)*(堆積?+積層)
データ処理技術	(3次元+CAD)*(デ-タ+フォ-マット)*(STL+スライス+輪切り+IGES+STEP)
光造型法	ステレオ*リソグラフィ+光*造型
粉末焼結法	(シート+粉末+押出)*積層*造型
シート積層法	
押し出し法	

注) 先行技術調査を完全に漏れなく行うためには、調査目的に応じて上記以外の分類・フリーキーワードも調査しなければならないことも有るので、注意を要する。

## 1.3 技術開発活動の状況

### 1.3.1 ラピッドプロトタイピング技術全体

図 1.3.1-1 は、ラピッドプロトタイピングの技術分野全体について、出願人数と出願件数の関係を時系列的に示したものである。この図によれば、この技術分野における技術開発活動は、1989 年から 91 年にかけて盛んに行われ、その後出願人数は増加するものの出願件数はほぼ横這いとなった。しかしながら、97 年に出現人数・件数共に一度減少するが 98 年以降は持ち直し高い水準を維持している。

図1.3.1-1 ラピッドプロトタイピング技術における出願人数と出願件数との関係

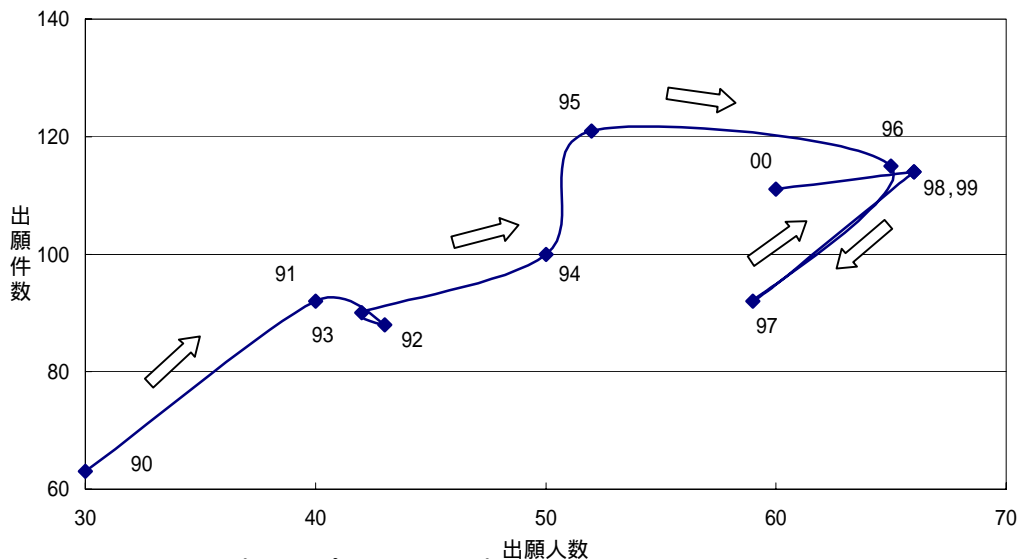


表 1.3.1-1 は、ラピッドプロトタイピング技術の技術分野の代表 20 社について、出願件数の年次推移を出願人別に示したものである。この表によれば、帝人製機が毎年コンスタントに多く出願し、トータルでも突出している。三洋電機は 98 年以降の出願が多く、JSR はコンスタントに出願している。1990 年半ばまでは、松下電工、ソニー、シーメット、三井造船の出願が多く、90 年代後半ではトヨタ自動車、日立製作所、ミノルタ、豊田工機の出願が多い。

表1.3.1-1 ラピッドプロトタイピング技術に関する主要出願人別出願件数推移 (1/2)

No.	出願年	89 以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	計
1	帝人製機	6	6	2	6	11	10	10	8	3	7	12	8	89
2	三洋電機	1	8	7	4	1	1				11	9	11	53
3	JSR		1	3	6	1	12	2	7	2	3	6	7	50
4	3D システムズ (米国)	25	2				1	6		2		8	5	49
5	トヨタ自動車				4			12	9	8	8	6		47
6	松下電工	4	3	7	8	2	1	4	2	1	3	4	4	43
7	オリンパス光学工業		1	2	3	7	6	8	6	3	1	1	1	39
8	日立製作所			1		4	4	4	8	3	3	6	4	37
9	ソニー		4	6	6	6	3	3	1	3	3	1		36
10	シーメット			3	6	8	1	4	1		2	3		28
11	ミノルタ									1	4	7	9	21
12	リコー				2	1	2	3	5	6		1		20
13	豊田工機								7	1	2	1	8	19

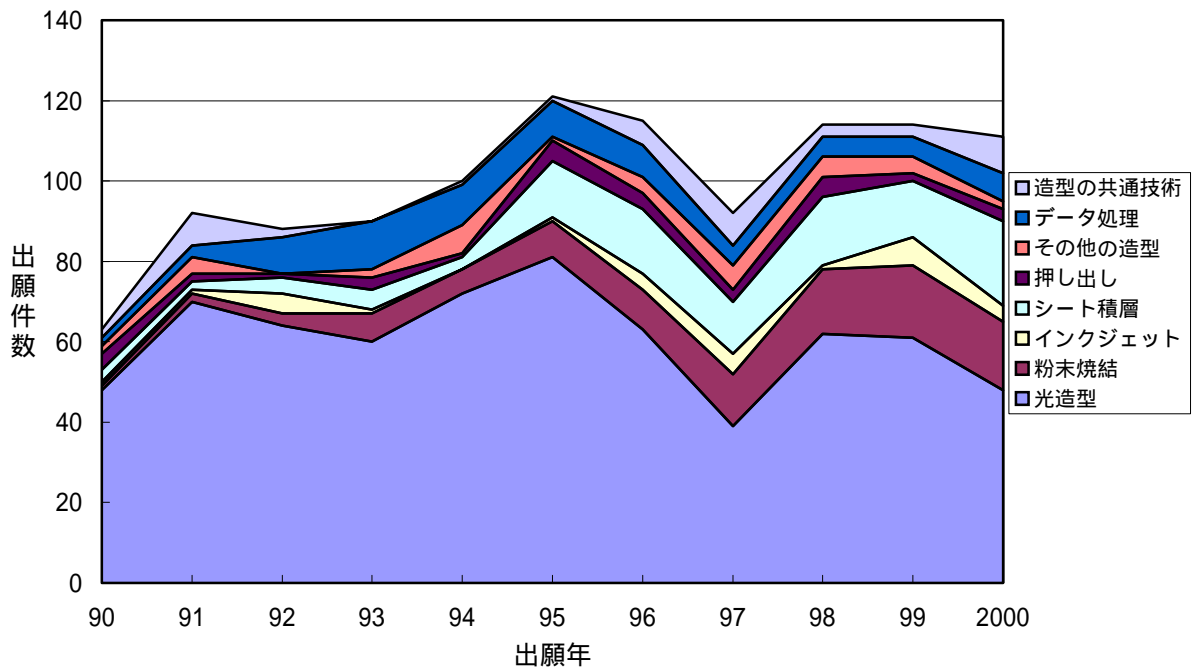
表 1.3.1-1 ラピッドプロトタイピング技術に関する主要出願人別出願件数推移 (2/2)

No.	出願年	89 以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	計
14	エーオーエス (ドイツ)		1	1	1	4	4	3	1		1	1		19
15	松下電器産業			2	5	3	3	1	1		2		1	18
16	竹本油脂						6	5	2	2	1			16
17	三菱重工業	1	1	1	1	1	1	2	1		2	2	2	15
18	三井造船			14	1									15
19	ストラタシス (米国)	1		1		1	2	3		1	2			11
20	キラ					3					3	1	1	8

図 1.3.1-2 は、ラピッドプロトタイピング技術の各技術要素について年別推移を示したものである。

造型方法毎の出願件数推移では光造型法が最も多く、出願が高い水準にある。1993 年以降は粉末焼結法が、95 年以降はシート積層法が増加している。粉末焼結法、シート積層法共に最近では光造型法の半分近くを占めつつある。

図1.3.1-2 ラピッドプロトタイピング技術の年別推移



### 1.3.2 造型技術

#### (1) 光造型法

図 1.3.2-1 は、光造型法について、出願人数と出願件数の関係を時系列的に示したものである。この図によればこの技術分野における技術開発活動は、1989年から91年にかけて盛んに行われ、93年以降は出願人数が増加するものの出願件数はほぼ横這いとなった。しかしながら、97年に「出願人数・件数共に一度減少したが98年は持ち直し、以降は高い水準を維持している。

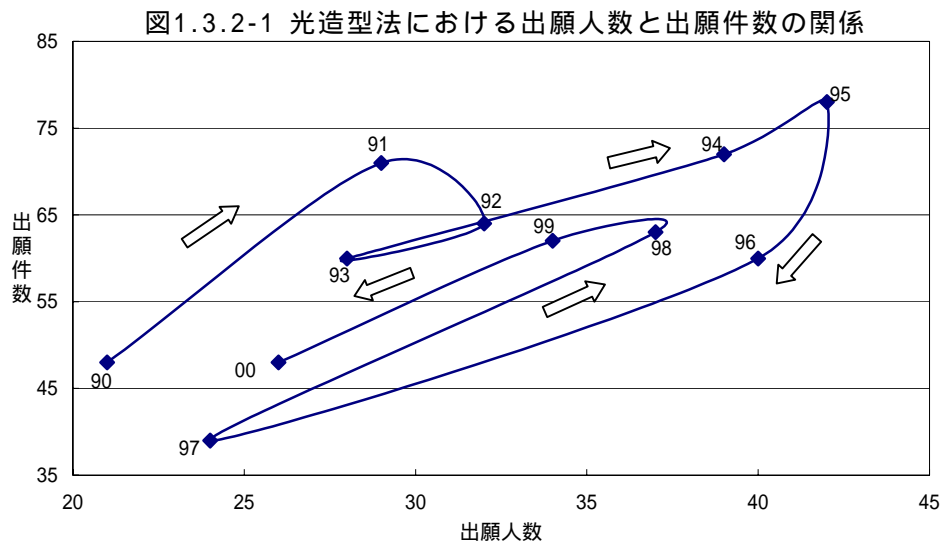


表 1.3.2-1 は、光造型法の主要 19 社について、出願件数の年次推移を出願人別に示したものである。この表によれば、帝人製機が毎年コンスタントに出願しており累積でも突出している。JSR は 1994 年に集中して出願している。三洋電機は 98 年以降出願が増えている。また、3D システムズは 90 年以前に多い。91 年は三井造船の出願が集中している。

表1.3.2-1 光造型法に関する上位出願人別出願件数推移

NO.	出願年	89 以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	計	
1	帝人製機		5	6	2	6	11	9	7	6	3	7	9	8	79
2	JSR			1	3	6		12	1	5	1	3	5	7	44
3	三洋電機		1	5	5	2	1	1				9	7	11	42
4	3D システムズ (米国)		19					1	4		2		6	3	35
5	オリンパス			1	2	2	7	5	6	6	2	1	1	1	34
6	松下電工		4	3	7	7	2	1	4	1		2			31
7	ソニー			4	6	6	3	1	3	1	3	1			28
8	シーメット				3	6	4	1	4	1		2	3		24
9	日立製作所						3	2	5	3	2	3	3	1	22
10	日本特殊コーティング					2		4		5		3	5	2	21
11	竹本油脂							6	5	2	2	1			16
12	三井造船				13	1									14
13	デンケン					4	5			2		2			13
14	トヨタ自動車					3			3	2	3	2			13
15	松下電器産業				2	1	2	3	1	1		1		1	12
16	旭電化工業			2						4		4	1		11
17	東洋インキ製造							1	5	1	2			1	10
18	イーアイ デュボン (米国)		7	2											9
19	エーオーエス (ドイツ)			1	1		2	2	1				1		8



## (2) 粉末焼結法

図 1.3.2-2 は、粉末焼結法について、出願人数と出願件数の関係を時系列的に示したものである。この図によれば、この技術分野における技術開発活動は、1993 年から 94 年にかけて一度出願人数と出願件数共に減少するものの、90 年から 99 年まで活発に研究開発がなされ出願人数と出願件数共に増加している。99 年以降も高い水準を維持している。

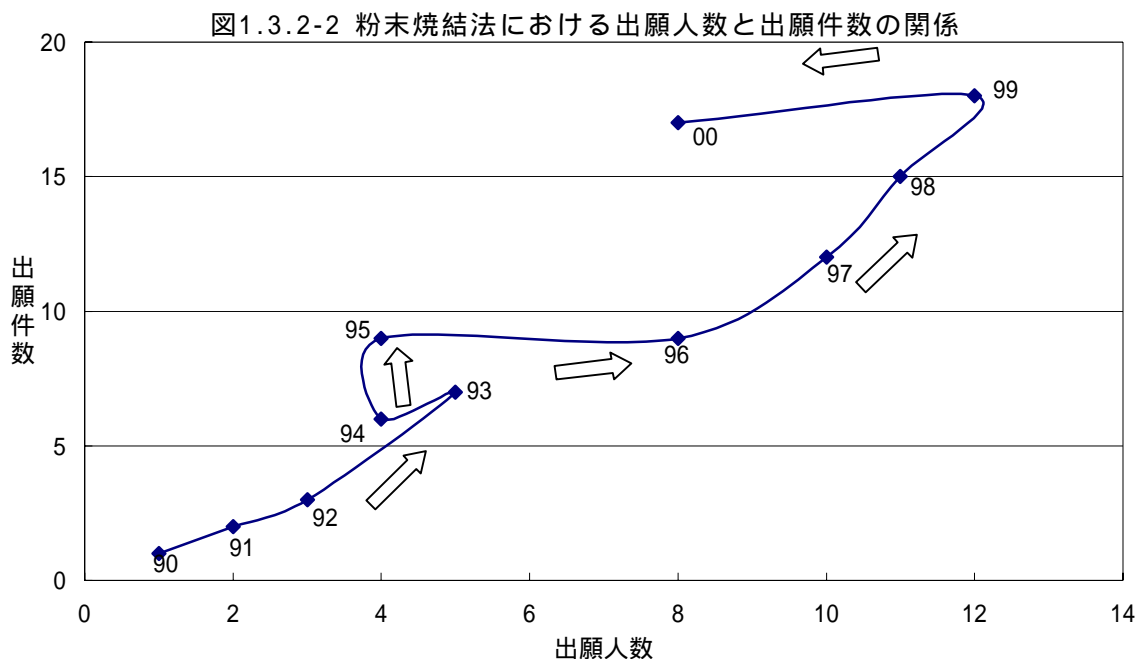


表 1.3.2-2 は、粉末焼結法の主要 15 社について、出願件数の年次推移を出願人別に示したものである。この表によれば、1995 年以降、トヨタ自動車の出願が多い。この技術では各社とも 3 ~ 4 年出願が続くが、その後途絶える傾向にある

表1.3.2-2 粉末焼結法に関する上位出願人別出願件数推移

NO.	出願年	89 以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	計
1	トヨタ自動車							3	3	3	4	5		18
2	エーオーエス (ドイツ)					2	2	3	1		1			9
3	松下電工										1	4	3	8
4	ミノルタ											1	5	6
5	日立製作所											2	2	4
6	コンネット											1	3	4
7	東芝セラミックス					1	2		1					4
8	オリンパス						1	2						3
9	アспект											2	1	3
10	金属技研										1		2	3
11	バイエル (ドイツ)										2			2
12	ユナイテッド テクノロジーズ (米国)					2								2
13	Univ. テキサス システム (米国)		1	1										2
14	沖電気工業											1	1	2
15	日本電信電話				1		1							2

### (3) インクジェット法

表 1.3.2-3 は、インクジェット法の主要 20 社について、出願件数の年次推移を出願人別に示したものである。コンスタントに出願している企業はない。

表1.3.2-3 インクジェット法に関する上位出願人別出願件数推移

NO.	出願年	89 以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	計
1	ミノルタ											4		4
2	キャノン											1	2	3
3	3D システムズ (米国)		1									1	1	3
4	TI (米国)			1	1									2
5	山口勝美									2				2
6	ゼッド (米国)								2					2
7	オリンパス				1									1
8	ギルド (米国)								1					1
9	ケーネット												1	1
10	サンダース (米国)					1								1
11	エス ジー創元社										1			1
12	ブラザー工業							1						1
13	大林組									1				1
14	マサチューセッツ (米国)				1									1
15	ヨルク パウアー (ドイツ)				1									1
16	リコー				1									1
17	レーベン											1		1
18	科学技術振興事業団									1				1
19	三洋電機		1											1
20	プス ミュラー (ドイツ)									1				1

### (4) シート積層法

図 1.3.2-3 は、シート積層法について出願人数と出願件数の関係を時系列的に示したものである。この図によれば、この技術分野における技術開発活動は、1994 年までは低い水準で推移していたが 95 年に出願件数、出願人数共に急激に増加した。97 年に一度減少するものの 98 年は出願件数、出願人数共に再び増加し、現在も高い水準を維持している。

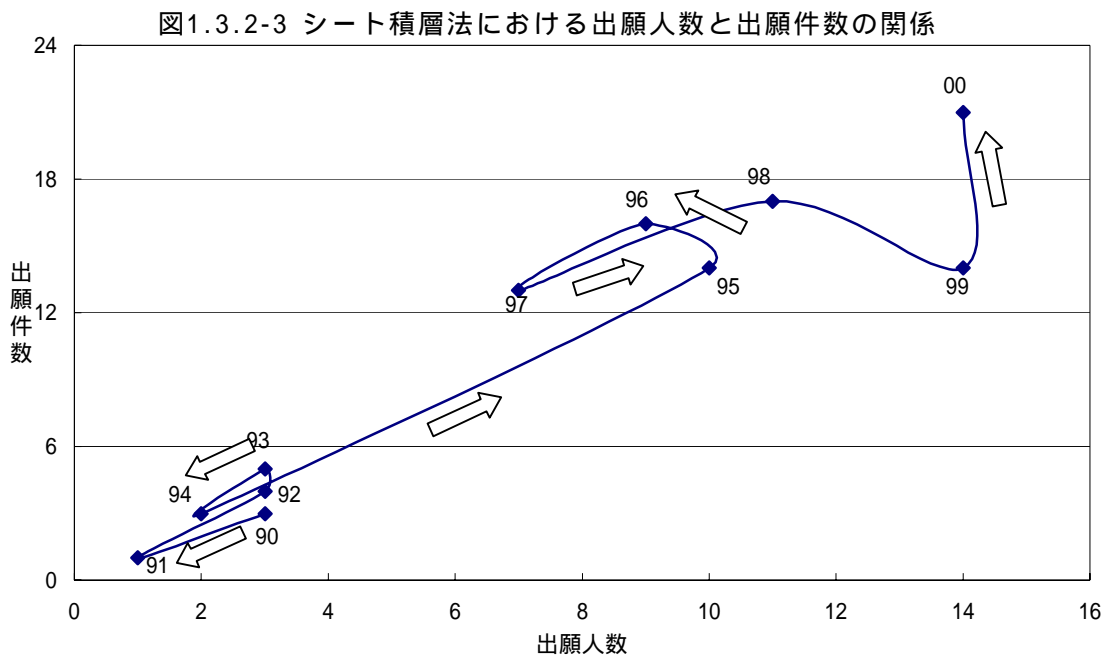


表 1.3.2-4 は、シート積層法の主要 20 社について、出願件数の年次推移を出願人別に示したものである。この図によれば、1996 年以降豊田工機の出願が多い。また、95 年にローランドディージー、97 年に富士ゼロックス、98 年にミノルタが集中的に出願を行っている。

表1.3.2-4 シート積層法に関する上位出願人別出願件数推移

NO.	出願年	92	93	94	95	96	97	98	99	00	計
1	豊田工機					7	1	2	1	8	19
2	キラ		3					3	1	1	8
3	富士ゼロックス						7				7
4	ミノルタ							4	1		5
5	日本製鋼所							2	1	2	5
6	トヨタ自動車				1	3	1				5
7	山崎久男									5	5
8	ローランドディージー				4						4
9	リコー				1	2	1				4
10	タムラ製作所				2	1					3
11	三菱電機					2		1			3
12	東芝ケミカル							3			3
13	中川威雄									3	3
14	特種製紙							1		1	2
15	理化学研究所				1		1				2
16	細川製作所				1					1	2
17	日産自動車			2							2
18	巴川製紙所					2					2
19	三洋機工	2									2
20	ケーネットシステムズ						1		1		2

#### (5) 押し出し法

表 1.3.2-5 は、押し出し法の主要 5 社について、出願件数の年次推移を出願人別に示したものである。ストラタシス、三菱重工業が比較的継続的に出願している。

表1.3.2-5 押し出し法に関する上位出願人別出願件数推移

NO.	出願年	89 以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	計
1	ストラタシス(米国)	1						3		1	2			7
2	三菱重工業		1					1					2	4
3	日産自動車				2									2
4	リコー							1		1				2
5	ローランドディージー								2					2

#### (6) その他の造型法

表 1.3.2-6 は、その他の造型法の主要 5 社について、出願件数の年次推移を出願人別に示したものである。リコーが継続的に出願している。1991 年に三菱瓦斯化学の出願が多い。参入が早いのは東レである。

表1.3.2-6 その他の造型法に関する上位出願人別出願件数推移

NO.	出願年	89 以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	計
1	リコー				1	2		2	1					6
2	三菱瓦斯化学			4										4
3	TI(米国)						2							2
4	日立製作所							1				1		2
5	東レ		2											2

### 1.3.3 ラビッドプロトタイピングの共通技術

#### (1) データ処理技術

図 1.3.3-1 は、データ処理技術について、出願人数と出願件数の関係を時系列的に示したものである。この図によれば、この技術分野における技術開発活動は、1993 年までは活発に研究開発がなされ出願件数、出願人数共に増加した。94 年から 96 年までは高い水準を維持していたが 98 年までは出願件数、出願人数共に一度減少した。しかし 99 年以降は出願件数、出願人数共に再び増加傾向にある。

図1.3.3-1 データ処理技術における出願人数と出願件数の関係

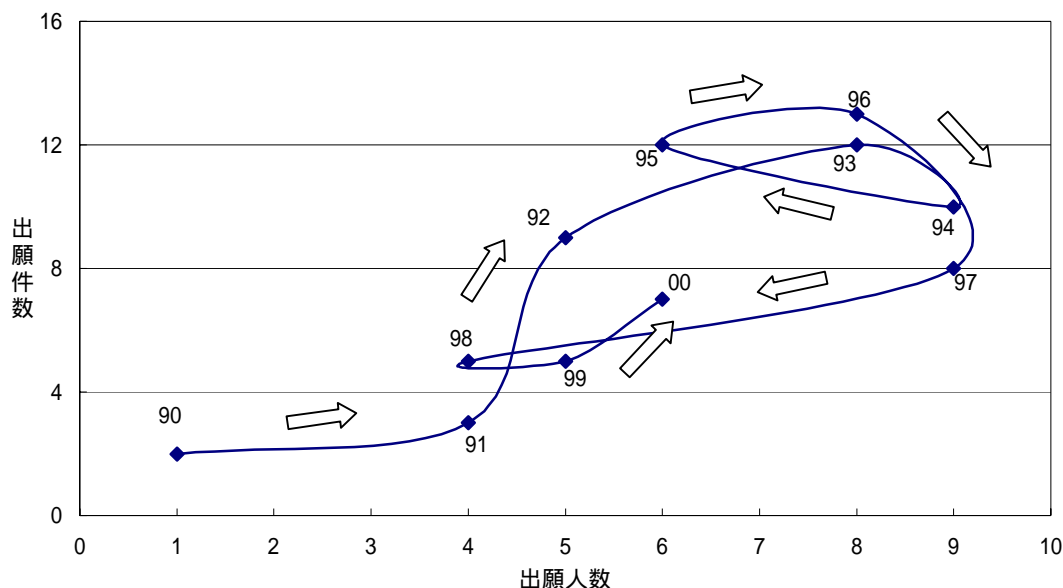


表 1.3.3-1 は、データ処理技術の主要 13 社について、出願件数の年次推移を出願人別に示したものである。この表によれば、トヨタ自動車が 1995 年に多く、その後 99 年まで一定の出願がある。日立製作所は 91 年から 2000 年まで断続的に出願がある。3D システムズの 80 年代の出願が多い。松下電器産業が 92 年に、シーメットが 93 年に集中して出願している。

表1.3.3-1 データ処理技術に関する上位出願人別出願件数推移

NO.	出願年	89 以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	計
1	トヨタ自動車				1			5	1	1	2	1		11
2	3D システムズ (米国)		4	2				2				1		9
3	日立製作所			1		1	2		2				1	7
4	帝人製機						1	3	1			1		6
5	ソニー					3	2				1			6
6	松下電器産業				4	1								5
7	松下電工				1				1	1			1	4
8	シーメット					4								4
9	ミノルタ									1			2	3
10	三洋電機				2							1		3
11	リコー								1			1		2
12	リオン							2						2
13	JSR					1								1

## (2) 造型の共通技術

表 1.3.3-2 は、造型の共通技術の主要 8 社について、出願件数の年次推移を出願人別に示したものである。継続的に出願している企業はみられないが、2000 年に富士写真フイルムが多く出願している。また、三洋電機は 98 年から出願を再開している。

表1.3.3-2 造型の共通技術に関する上位出願人別出願件数推移

NO.	出願年	89 以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	計
1	三洋電機		2	2							1	1		6
2	富士写真フイルム												3	3
3	JSR								2	1				3
4	東洋インキ製造								1				1	2
5	帝人製機		1						1					2
6	3D システムズ(米国)		1										1	2
7	日本特殊コ								2					2
8	エーオーエス(ドイツ)				1		1							2

注) 下記の会社等は略称を用いている。

名称	略称
イー アイ デュボン デ ニモアス アンド	イー アイ デュボン
オリンパス光学工業	オリンパス
テキサス インストルメンツ	TI
ジョンソン アンド ジョンソン プロフェッショナル	ジョンソン&ジョンソン
デンケンエンジニアリング	デンケン
ユニバーシティ オブ ノッティンガム	Univ. of ノッティンガム
ハイパー フォトン システム	ハイパー フォトン
アイ シー アイ ジャパン	アイ シー
マサチューセッツ INST オブ テクノロジー	マサチューセッツ
ユナイテッド テクノロジーズ CORP	ユナイテッド テクノ
インペリアル カレッジ オブ サイエンス テクノロジー	インペリアル カレッジ
ピレリ コオルディナメント プネウマティチ SPA	ピレリ
ボーシャット ジャン-マルク	ボーシャット
ギルド アソシエイツ INC	ギルド
キラ・コーポレーション	キラ
ケーネットシステムズ	ケーネット
ユニバーシティ オブ ユタ	Univ. of ユタ
アロ アロ インターナショナル	アロ アロ
エヌ テイ テイ ファネット システムズ	NTT ファネット
日本特殊コーティング	日本特殊コ
アイ エヌ アール 研究所	アイ エヌ アール
サンダース プロトタイプス INC	サンダース
ブス ミュラーテクノロジー GMBH	ブス ミュラー
ミツビシ・エレクトリック・インフォメーション・テクノロジー・センター・アメリカ INC	ミツビシ・エレクト

## 1.4 技術開発の課題と解決手段

1991～2002年9月に公開された特許、実用新案出願に示された、技術開発の課題とその解決手段を体系化する。

明細書に記載された従来技術に基づいた技術開発の課題が小分類とされているものがあり、これを上位概念で体系化したのが大分類としているものとなっている。

すなわちラピッドプロトタイピング技術に関する出願は、(1)精度向上、(2)強度・耐久性向上、(3)装置・設備の高機能化、(4)製作時間の短縮、(5)作業性容易、(6)工程の簡素化、(7)ばらつき・不良の低減、(8)装置・設備費の低減、(9)材料費の削減、(10)外観品質の向上、(11)用途の拡大、(12)環境・安全性向上に関するあわせて12の課題に体系化することができる。

表1.4-1にラピッドプロトタイピング技術の課題を示す。

表 1.4-1 ラピッドプロトタイピング技術の課題一覧

整理された課題（大分類）		整理された課題（大分類）	
課題（小分類）		課題（小分類）	
精度向上	データ精度	工程の簡素化	積層工程
	積層厚さ方向精度（硬化厚さ精度）		段取り工程
	液（未硬化）面の精度		仕上げ工程
	積層時輪郭の精度	ばらつき・不良の低減	寸法・精度のばらつき
	硬化歪みの低減		材料の均質化
	仕上げ精度（後加工時のみ）		追加加工時・取外し時の破損防止
3次元表面の粗度向上（段差・粗さ）	装置・設備費の低減	装置の小型化	
強度・耐久性向上	熱的強度	材料費の削減	ランニングコスト低減
	機械的強度		装置の簡素化
装置・設備の高機能化	耐久性向上（摩耗・腐食・経時変化など）	再利用	再利用
	長寿命化		材料使用量の低減（無駄を省く）
製作時間の短縮	使用材料の拡大	材料の長寿命化	材料の長寿命化
	複合化		安価な材料
作業性容易	データ作成時間	外観品質の向上	色
	段取り時間		形
	液（未硬化）面の安定化時間		平滑性（サポートの除去痕等も含む）
	積層時間（照射時間・樹脂の固化時間を含む）	用途の拡大	質感
	仕上げ時間		微細化
サイクル時間	複雑構造化		
作業性容易	段取り（時間に依存しない場合も含む）	環境・安全性向上	任意形状の形成
	調整容易		高機能化
	習熟度不要（取り外し容易を含む）		任意の素材使用可
	自動化		実用製品への適用
材料の供給・除去	破損防止	対毒性・臭気・光	

一方このような課題に対応するためにも様々な手段が用いられている。

小分類で示す解決手段（具体的解決手段）を整理すると次の6つの上位概念の解決手段に分類され、(1)加工装置の改善によるもの、(2)加工方法の改善によるもの、(3)材料の改善によるもの、(4)光学系の改善によるもの、(5)データ関連技術の改善によるもの、(6)ラピッドプロトタイピングの様々な応用により対応するものとなる。

表 1.4-2 にラピッドプロトタイピング技術の解決手段一覧を示す。

表 1.4-2 ラピッドプロトタイピング技術の解決手段一覧

解決手段（大分類）		解決手段（大分類）		
解決手段（小分類）		解決手段（小分類）		
加工装置の改善	テーブル及び移動装置	材料の改善	樹脂材料（感光材料・重合開始材料を含む）	
	シート切断機		セラミックス	
	押出機（加熱含む）		金属	
	ノズル及び関連装置（移動及び移動制御）		シート（紙など）	
	液漕関連装置		その他（樹脂材料に補助材添加など）	
	材料供給装置（加熱を含む）		粉末材料	
	均し装置（ワイパー、スクイジー）		接着剤	
	後処理装置		光学系の改善	光源装置
	硬化層形成・積層装置			光学装置（マスク・シャッター・ミラー・レンズ・フィルター等）
造型品の保持及び移動方法（造型品のはがし方を含む）	照射条件（制御方法含む）			
加工方法の改善	シート切断方法	データ関連技術の改善	走査方法	
	ノズル関連制御方法		データ通信（ネットワーク・圧縮・回答）	
	液層形成方法		3次元データ生成（3次元立体情報）	
	材料供給方法（加熱を含む）	ラピッドプロトタイピングの応用	スライスデータ生成	
	均し（平滑化）方法		データ変換（上記以外の変換など）	
	後処理方法		光造形の応用	
	サポート形成方法		粉末焼結の応用	
	造型品の構造（形状・手順）		インクジェットの応用	
	硬化層形成・積層方法		シート積層の応用	
	押し出しの応用			

注）以下の図表では材料の改善は材料、光学系の改善は光、データ関連技術はデータ、ラピッドプロトタイピング技術の応用はRPの応用または応用と省略表記している。

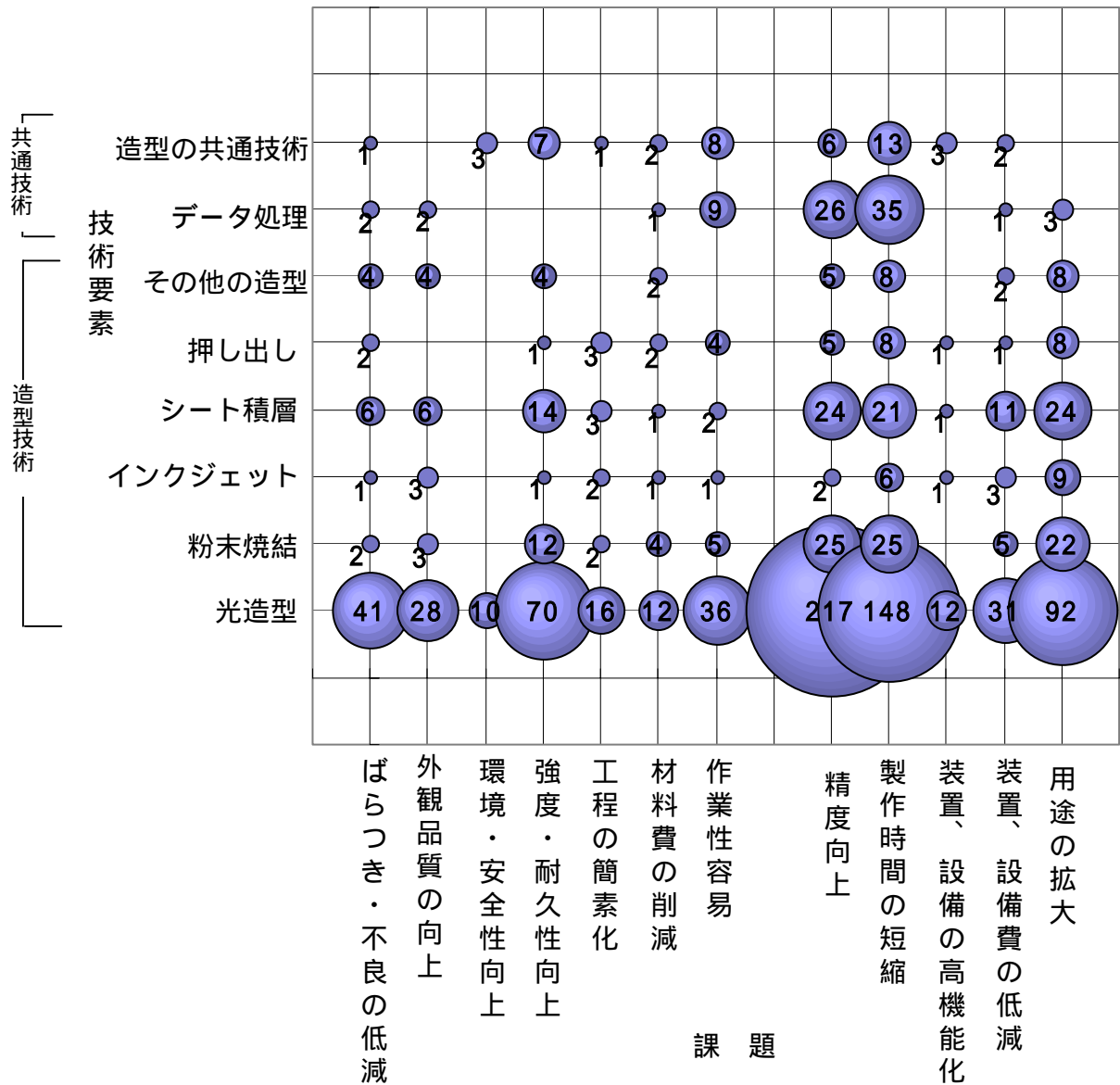
### 1.4.1 技術要素と解決すべき課題

図.1.4.1-1 にラピッドプロトタイピング技術の技術要素と技術開発課題に対応した出願の分布を示す。技術要素と課題（大分類）の交点の件数をバブルの大きさで表している。

課題としては、全体で見ると精度向上と製作時間の短縮が多い。これに次いで用途の拡大や強度・耐久性向上を図ろうとするものが多い。

一方技術要素と技術開発課題との関係を見ると、最も出願の多い光造型法では、精度向上と製作時間の短縮が大きな課題となっている。次に多いシート積層法については、精度向上と用途の拡大が大きな課題となっており、光造型法に比べて強度・耐久性向上に関するものの割合が高い。

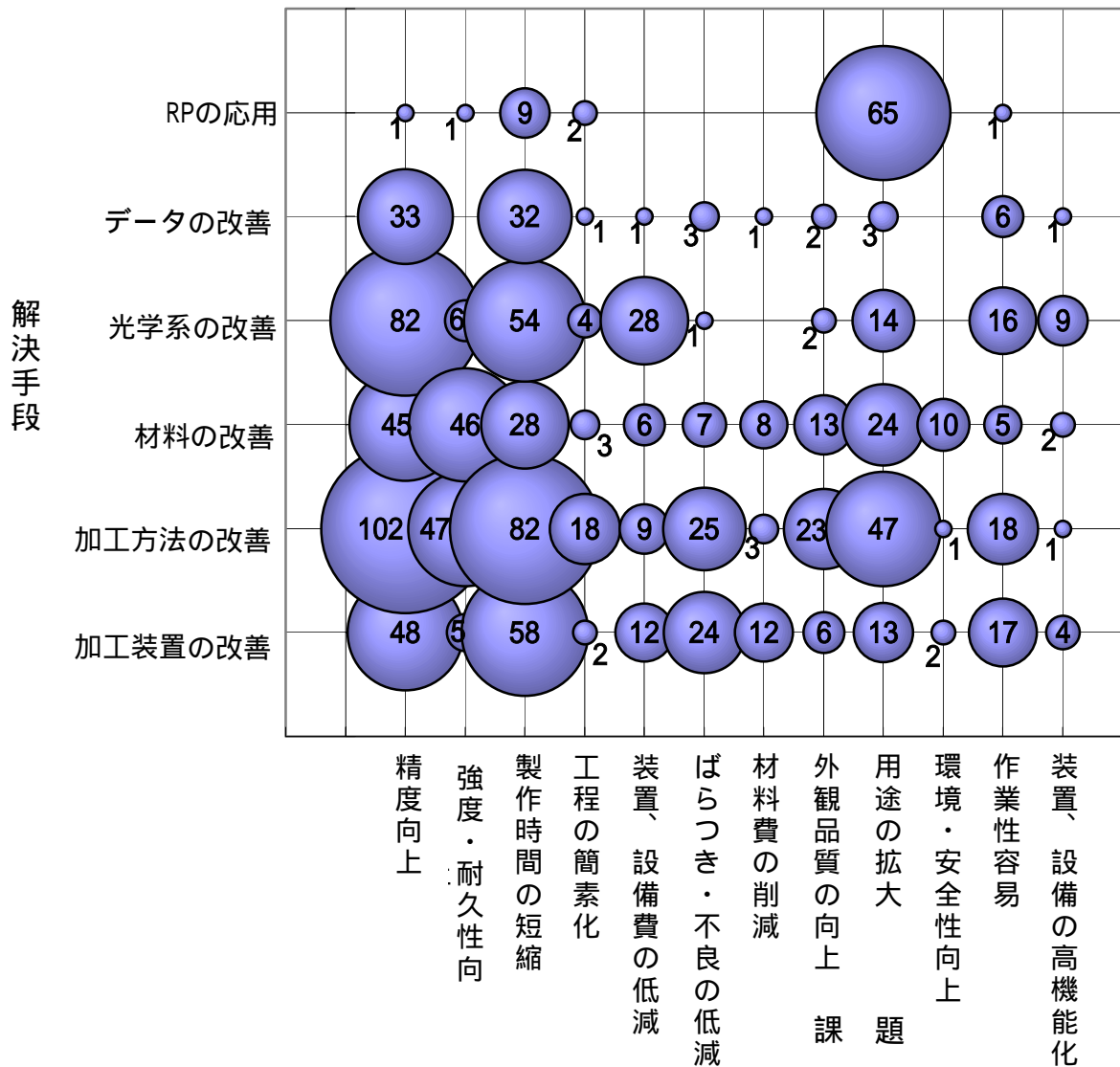
図1.4.1-1 ラピッドプロトタイピング技術の技術要素と技術開発課題の分布





次にラピッドプロトタイピング技術の技術開発課題と対応する解決手段の分布を図1.4.1-2に示す。図示されるように精度向上の課題に関しては、解決手段として加工方法の改善によるものが最も多い。ついで光学系の改善により行うものが出願されている。次いで多くの出願のある課題製作時間の短縮に関しては、解決手段として加工方法の改善、加工装置の改善によるものが多い。

図1.4.1-2 ラピッドプロトタイピング技術の課題と解決手段の分布



## 1.4.2 造型技術

### (1) 光造型法

図1.4.1-1で示したように光造型法において多くみられる技術開発の課題は精度向上、製作時間の短縮、用途の拡大、強度・耐久性向上である。

図1.4.2-1は光造型法に関する課題別出願件数推移で示すものである。光造型法において精度向上が1997年を除いて最も多く、開発すべき課題となっている。製作時間の短縮に関する出願は、95年をピークに減少し、その後安定した出願がなされている。用途の拡大は91年以降大きな変化はなく安定して出願されており、強度・耐久性向上に関するものは95年をピークに減少している。

図1.4.2-1 光造型法の課題別出願件数推移

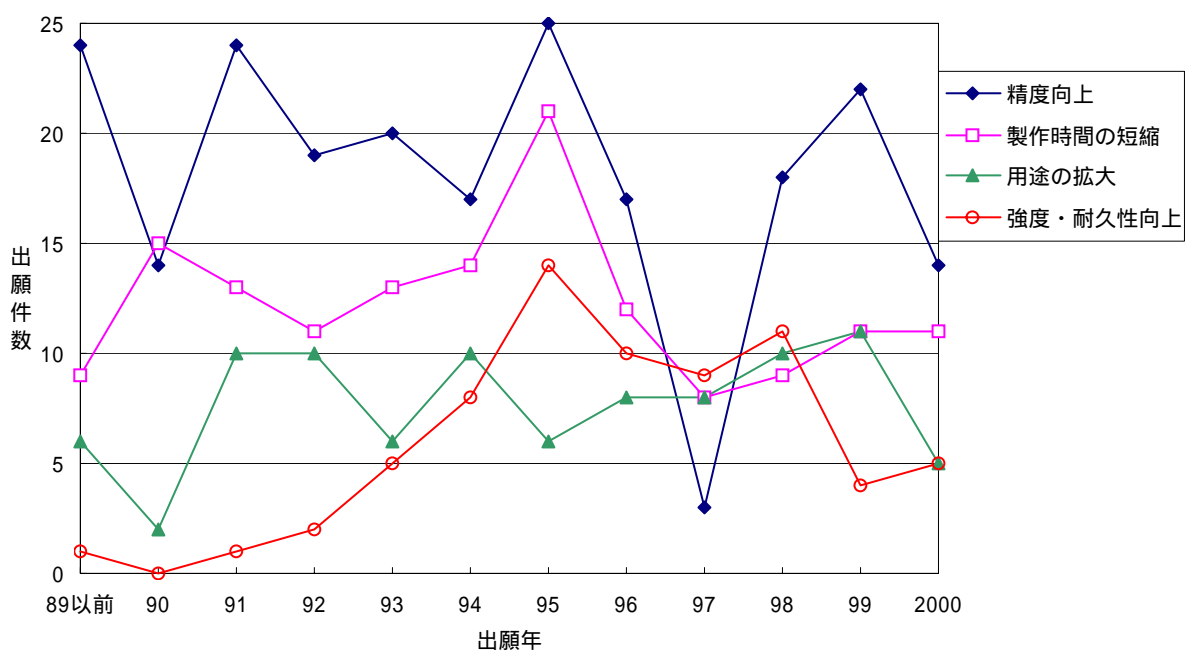


図1.4.2-2は、光造型法に関する技術開発課題と対応する解決手段に関する出願件数をバブルの大きさに表している。この図に示すように、課題で精度向上、製作時間の短縮、用途の拡大、強度・耐久性向上が多く、解決手段では加工方法の改善、光学系の改善、材料の改善が多い。

図1.4.2-2 光造型法の課題と対応する解決手段に関する分布

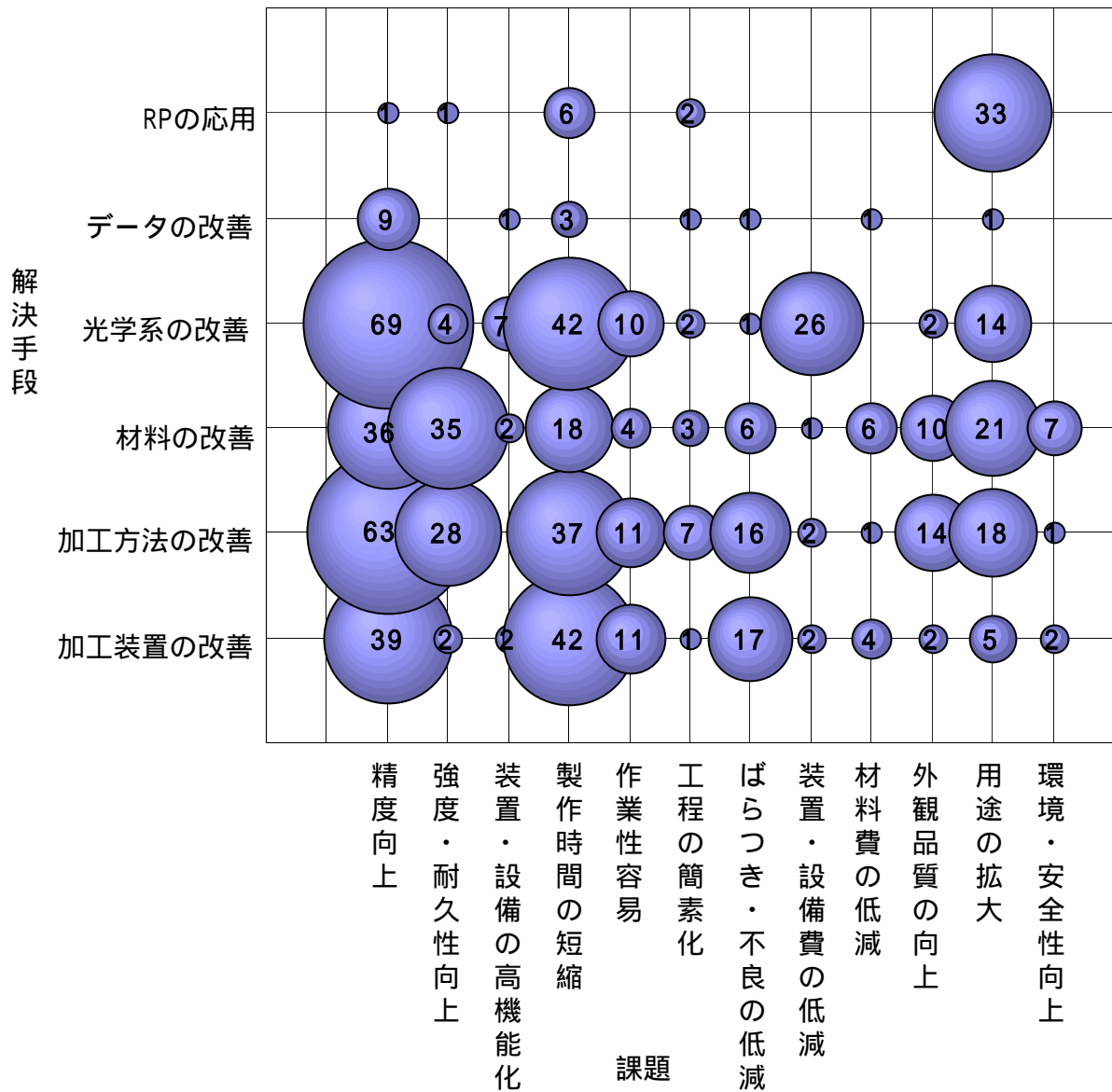


表1.4.2-1は、光造型法に関する出願について、技術開発の課題とその解決手段の観点から、出願件数をカウントしたものである。

この表によると課題では積層時間の短縮、硬化歪みの低減、機械的強度向上、積層厚さ方向精度向上が多く、解決手段では樹脂材料の改善、光学装置の改善、硬化層形成・積層方法の改善が多い。



表1.4.2-2 光造型法の出願人 (1/2)

解決手段 課題	加工装置の改善		材料	光		
	造型品の構造	硬化層形成・積層方法	樹脂材料	光学装置	照射条件	走査方法
精度向上	積層厚さ 方向精度	パント-化学 3D システム 帝人製機 アイシー 増子製作所 松下電工 JSR	イー アイ デュポ JSR 日本特殊コ アライシナル } 共願	切技研 } 共願 光システム研究所 } テック } 富士電機 } 3D システム } 三洋電機 }	ソニー } 三井造船 } アイエアル } 松下電工 } オリンパス } ウチ電機 } シメット } 共願 シグマ光機 } 東芝 } 三洋電機 }	ソニー
	積層時輪 郭の精度	東芝 日立製作所 メコー } 共願 山梨県 } 帝人製機 }	帝人製機 旭電化工業 JSR } 共願 日本特殊コ } 共願	トヨタ自動車 ソニー } 三井造船 } フジ-工業 } 科学技術振興事 業団 } テック } 共願 アウストラダ }	松下電工 三菱重工業 三洋電機 三菱商事	ソニー 松下電工 山梨県
	硬化歪み の低減	工業技術院長 シメット } 共願 三菱商事 } イニテ } 共願 イニテ-タ通信 }	3D システム トヨタ自動車 ソニー } 旭電化工業 } 共願 竹本油脂 } 帝人製機 } JSR } 共願 日本特殊コ } 共願 テ- イム } セネ } シメット } 共願 帝人製機 } 東亜合成 } 化学工業 }	シメット } 共願 ワイテイ } 共願 旭光学工業 JSR 日立工機 帝人製機	帝人製機 ソニー } 三井造船 } 松下電器産業	三井造船 松下電器産業 松下電工 シメット ソニー JSR 東芝
	機械的 強度	帝人製機 } 共願 帝人 } 共願 三菱重工業 } 共願 三井公之 } 共願 日本電気 } 荏原製作所 } Univ.of } ノッティンガム } オリンパス }	三洋機工 } 共願 東芝 } 共願 日立製作所 } 共願 JSR } 共願 日本特殊コ } 共願 三洋電機 } 三井造船 }	竹本油脂 } 共願 JSR } 共願 日本特殊コ } 共願 パント } 共願 帝人製機 } 共願 新中村化学工業 } 共願 オリンパス } 旭光学工業 } ダテル化学工業 }	生田幸士 JSR	日産自動車
製作時間 の短縮	積層時間	住友工業 帝人製機 3D システム トヨタ自動車 IAMステック 住友重機械工業 沖電気工業	東洋インテック } 共願 JSR } 共願 日本特殊コ } 共願 アウストラダ } 日立製作所 } ハ-アー イフ } ハ-ガイト } 三洋化成工業 } 竹本油脂 } 共願 帝人製機 } 共願 三菱 } 共願 帝人製機 } 共願	日立製作所 切技研 } ソニー } TI } エフイフ } 河合楽器製作所 } トヨタ自動車 } ニコン } アスマ機 } 旭光学工業 } JSR }	イーオーイフ } 共願 ハイパーフォトン } 大阪府 } オリンパス } 日本電信電話 } 共願 NTTファネット } 東芝 } 旭化成工業 } ソニー } 三井石油化学工 業 } 豊田合成 } 三菱商事 } 富士通 } 石川島播磨重工 業 } 日本電気 }	松下電工 ソニー } 工業技術院長 } 共願 テック } ミルタ }

表1.4.2-2光造型法の出願人（2/2）

解決手段		RPの応用
課題		光造形の応用
用途の拡大	実用製品への適用	日本電気 中川威雄 シーメット 荏原製作所 積水化学工業 日産自動車 新東工業 ソニー 信越化学工業 桜企画 メイコー 山梨県 新東工業 トヨタ自動車 松下電器産業 リコー 富士通 TI 科学技術振興事業団 甲府カシオ ジョンソン&ジョンソン 蛇の目ミシン工業 富士電機 オリンパス
		共願 共願

課題別で見ると大分類において精度向上全体では、帝人製機、ソニー、JSR、松下電工が多い。小分類で見ると硬化歪みの低減で帝人製機、旭電化工業、JSRが多く、積層時間短縮でJSR、東洋インキ製造が比較的多いがあまり目立つところはない。用途の拡大では、ほとんどのメーカーが実用製品への適用のために光造形の応用を行っている。

解決手段で見ると、光学系の改善全体ではソニーがまんべんなく出願している。また、ミノルタ、オリンパス光学工業、ニコンなどの光学機器メーカーが目立つ。加工装置の改善全体では3D システムズ、帝人製機が多い。小分類で見ると、樹脂材料の改善でJSR、竹本油脂などの化学工業系のメーカーの出願が多く、光学装置の改善でトヨタ自動車が比較的多い。

光造型法の課題では、精度向上、製作時間の短縮、強度・耐久性の向上、用途の拡大が多い。精度向上では硬化歪み低減のための樹脂材料の改善、光の照射条件の改善、走査方法の改善が多い。

製作時間の短縮では、積層時間短縮のための光の照射条件の改善、光学装置の改善、樹脂材料の改善が多く、強度・耐久性の向上では機械的強度向上のための樹脂材料の改善が多い。

## (2) 粉末焼結法

図 1.4.1-1 で示したように粉末焼結法において多くみられる技術開発の課題は製作時間の短縮、精度向上、用途の拡大である。

図 1.4.2-3 は粉末焼結法に関する課題別出願件数推移で示すものである。粉末焼結法において用途の拡大に関するものは 1995 年以降増加している。強度・耐久性向上に関するものは 96 年以降増加している。製作時間の短縮に関するものは 95 年をピークに減少しその後も安定した出願がなされている。精度向上に関するものは 96 年にピークがある。

図1.4.2-3 粉末焼結法の課題別出願件数推移

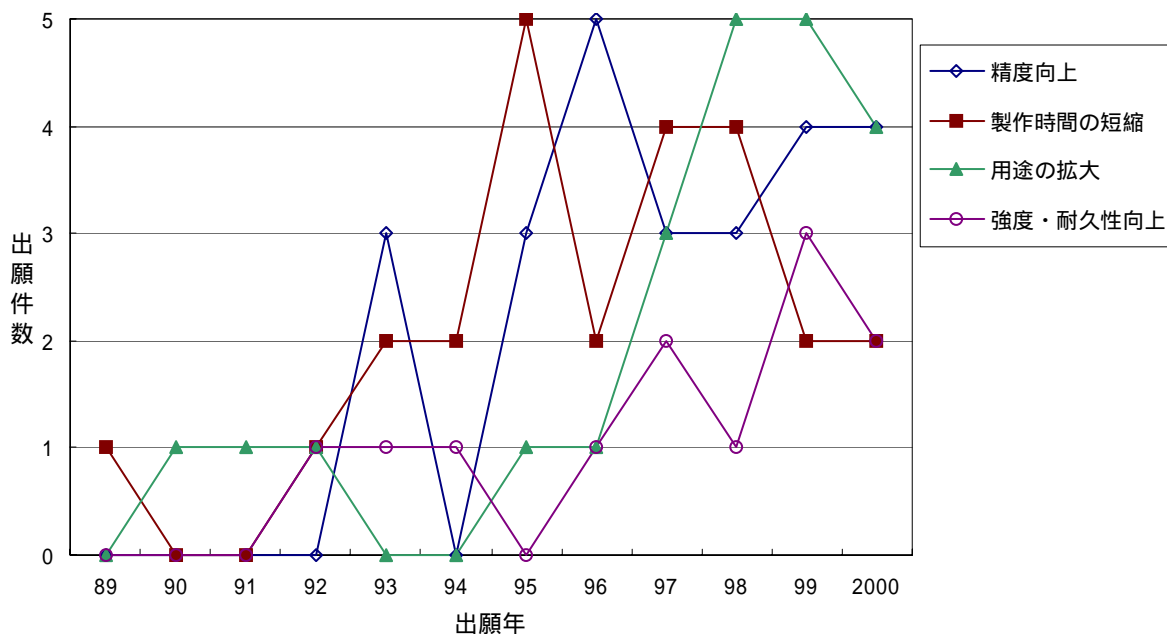


図 1.4.2-4 は、粉末焼結法に関する技術開発課題と対応する解決手段に関する出願件数をバブルの大きさで表したものである。この図に示すように、大分類で見ると課題では製作時間の短縮、精度向上、用途の拡大が多く、解決手段では加工方法の改善が多い。

図1.4.2-4 粉末焼結法の課題と対応する解決手段に関する分布

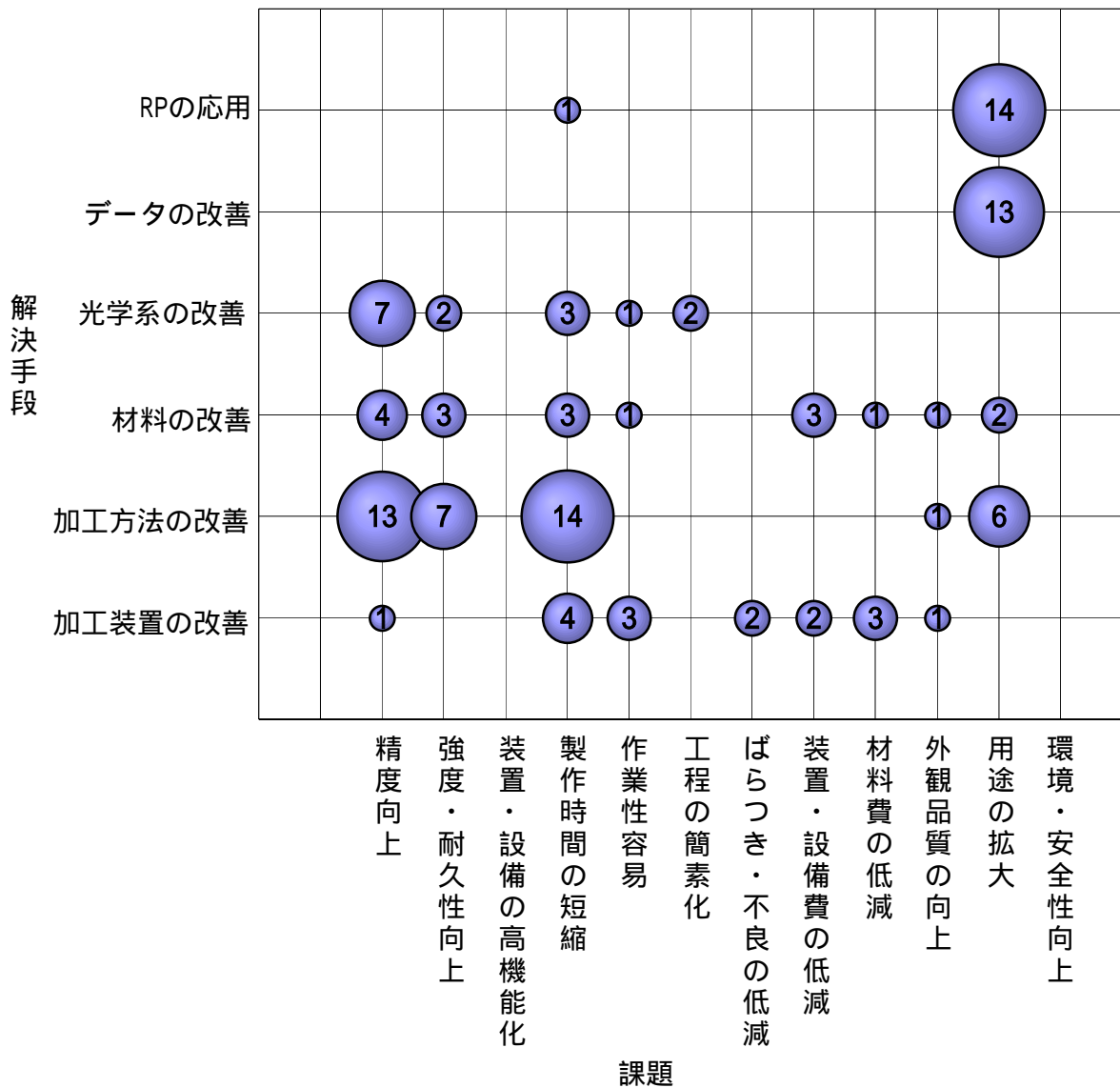


表 1.4.2-3 は、粉末焼結法に関する出願について、技術開発の課題とその解決手段の観点から、出願件数をカウントしたものである。

この表に示すように課題では積層時間の短縮、実用製品への適用、機械的強度向上が多く解決手段では、硬化層形成・積層方法の改善、粉末焼結の応用、造型品の構造が多い。





全体としてはトヨタ自動車、エーオーエス、松下電工などの出願が多い。

課題別で見ると大分類において製作時間の短縮全体及び精度向上全体では豊田自動車、エーオーエスが多く、小分類で見ると、強度・耐久性の向上で松下電工が多い。

解決手段別で見ると大分類において加工方法の改善全体ではトヨタ自動車、エーオーエス、松下電工が多く、小分類では特に目立つところはない。

総括すると粉末焼結法の課題で多いのは製作時間の短縮、精度向上、用途の拡大である。

製作時間の短縮では積層時間短縮のための硬化層形成・積層方法の改善が多い。精度向上では、硬化層形成・積層方法の改善、材料供給方法の改善が多く出願している。

用途の拡大では、ほとんどのメーカーが実用製品への適用のために粉末焼結の応用を行っている。

個別の企業では、約 20%の出願を占めるトヨタ自動車が出願、解決手段で広い範囲に出願している。

表1.4.2-4 粉末焼結法の出願人

課題	解決手段	加工方法の改善			光	RP の応用
		材料供給方法	造型品の構造	硬化層形成・積層方法	照射条件	粉末焼結の応用
精度向上	積層厚さ 方向精度	トヨタ自動車	物質 材料研究機構	ライテック研究所 松下電工		
	積層時輪 郭の精度	トヨタ自動車		中沢弘 三井精機工業 } 共願		
	硬化歪み の低減	エーオーエス		オリンパス光学工業 山口 勝美	日立造船 ロイヤル テクノ エーオーエス	
強度向上・ 耐久性	機械的強度		日東化学工業 } 共願 日立製作所 金属技研	松下電工 コネット フロンホーファー	松下電工 インベリアル	
製作時間の 短縮	段取り時間	松下電工 エーオーエス	エーオーエス			
	積層時間	トヨタ自動車	エーオーエス マサチューセッツ トヨタ自動車 富士電機 金属技研 ホーシャット		トヨタ自動車	積水化学工業
用途の 拡大	実用製品 への適用			筒井プラスチック		コネット 日立製作所 } 共願 アスカ トヨタ自動車 荻原製作所 ピレリ 沖電気工業 アリスエンジン ロジテック } 共願 成田テント

### (3) インクジェット法

図 1.4.1-1 で示したようにインクジェット法は、全体の件数が少なく傾向は捉えにくい。

図 1.4.2-5 は、インクジェット法に関する技術開発課題と対応する解決手段に関する出願件数をバブルの大きさで表している。この図に示すように、課題では用途の拡大、積層時間の短縮が多く、解決手段では加工方法の改善が最も多く、加工装置の改善が次に多い。

図1.4.2-5 インクジェット法の課題と対応する解決手段に関する分布

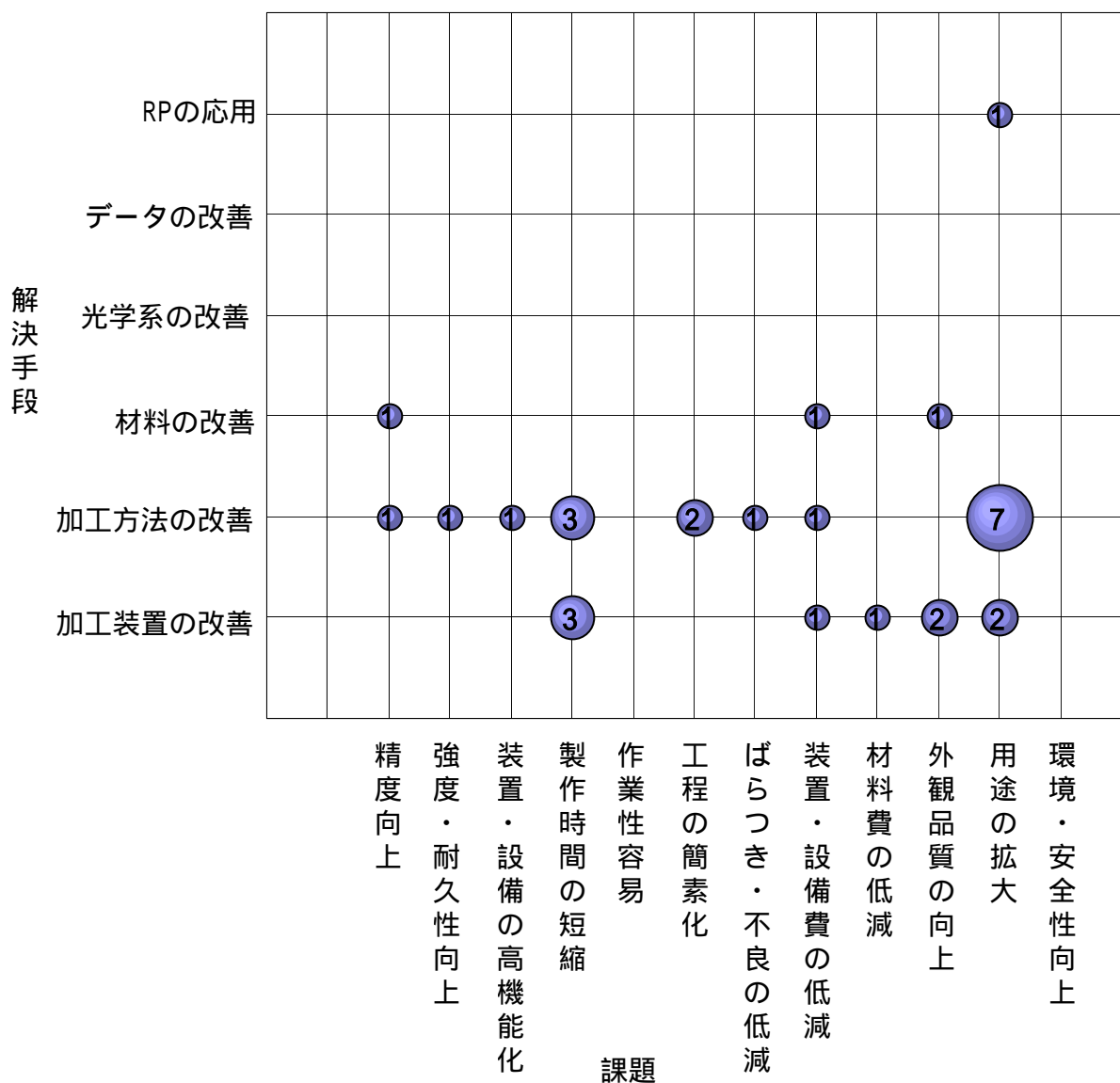


表 1.4.2-5 は、インクジェット法に関する出願について、技術開発の課題とその解決手段の観点から、出願件数をカウントしたものである。

小分類で見ると課題では積層時間の短縮、任意の素材使用可が多く、解決手段では硬化層形成・積層方法の改善が最も多く、ノズル及び関連装置の改善、ノズル関連制御方法の改善とノズルに関する出願が次に多い。



これらの出願のうち、表 1.4.2-5 に網掛けで示した件数の多い課題と解決手段の小分類について、出願人名とその出願件数を、表 1.4.2-6 に示す。

この表を見ると企業では、ミノルタ、キヤノンなどのプリンタ関連の企業の出願が多い。

表1.4.2-6 インクジェット法の出願人

解決手段 課題		加工装置の改善			加工方法の改善	
		テーブル及び 移動装置	ノズル及び関連装置	硬化層形成・ 積層装置	ノズル関連制御 方法	硬化層形成・積層方法
製作時間の短縮	積層時間	ミノルタ				キヤノン マサチューセッツ ゼッド
	仕上げ時間		ミノルタ			
外観品質の向上	色		ミノルタ	TI		
用途の拡大	任意形状の形成			キヤノン		3D システムズ ギルド
	任意の素材使用可				リコー 山口 勝美	TI 山口 勝美

#### (4) シート積層法

図 1.4.1-1 で示したようにシート積層法において多くみられる技術開発の課題は精度向上、用途の拡大、製作時間の短縮である。

図 1.4.2-6 はシート積層法に関する課題別出願件数推移で示すものである。シート積層法において精度向上に関するものは 1997 年をピークに減少している。製作時間の短縮に関するものは 94 年以降安定した出願がなされている。用途の拡大に関するものは 96 年をピークに減少したが、99 年以降再度に転じている。

図1.4.2-6 シート積層法の課題別出願件数推移

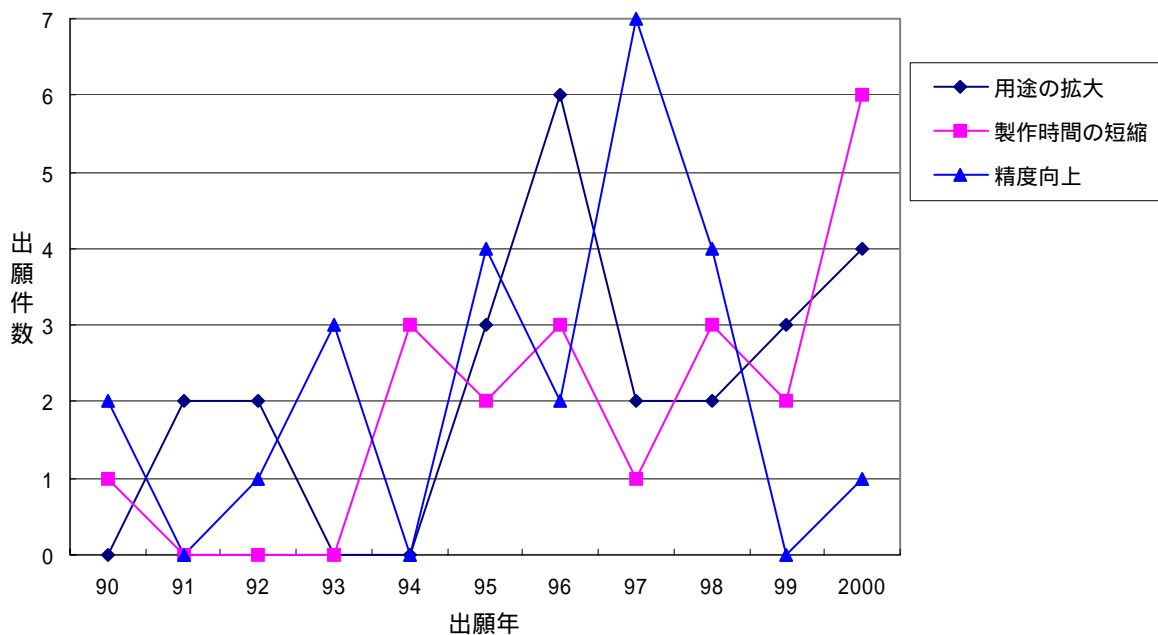


図 1.4.2-7 は、シート積層法に関する技術開発課題と対応する解決手段に関する出願件数をバブルの大きさに表している。この図に示すように、課題では精度向上、用途の拡大、製作時間の短縮が多く、解決手段では加工方法の改善に関するものが最も多く、加工装置の改善が次に多い。

図1.4.2-7 シート積層法の課題と対応する解決手段に関する分布

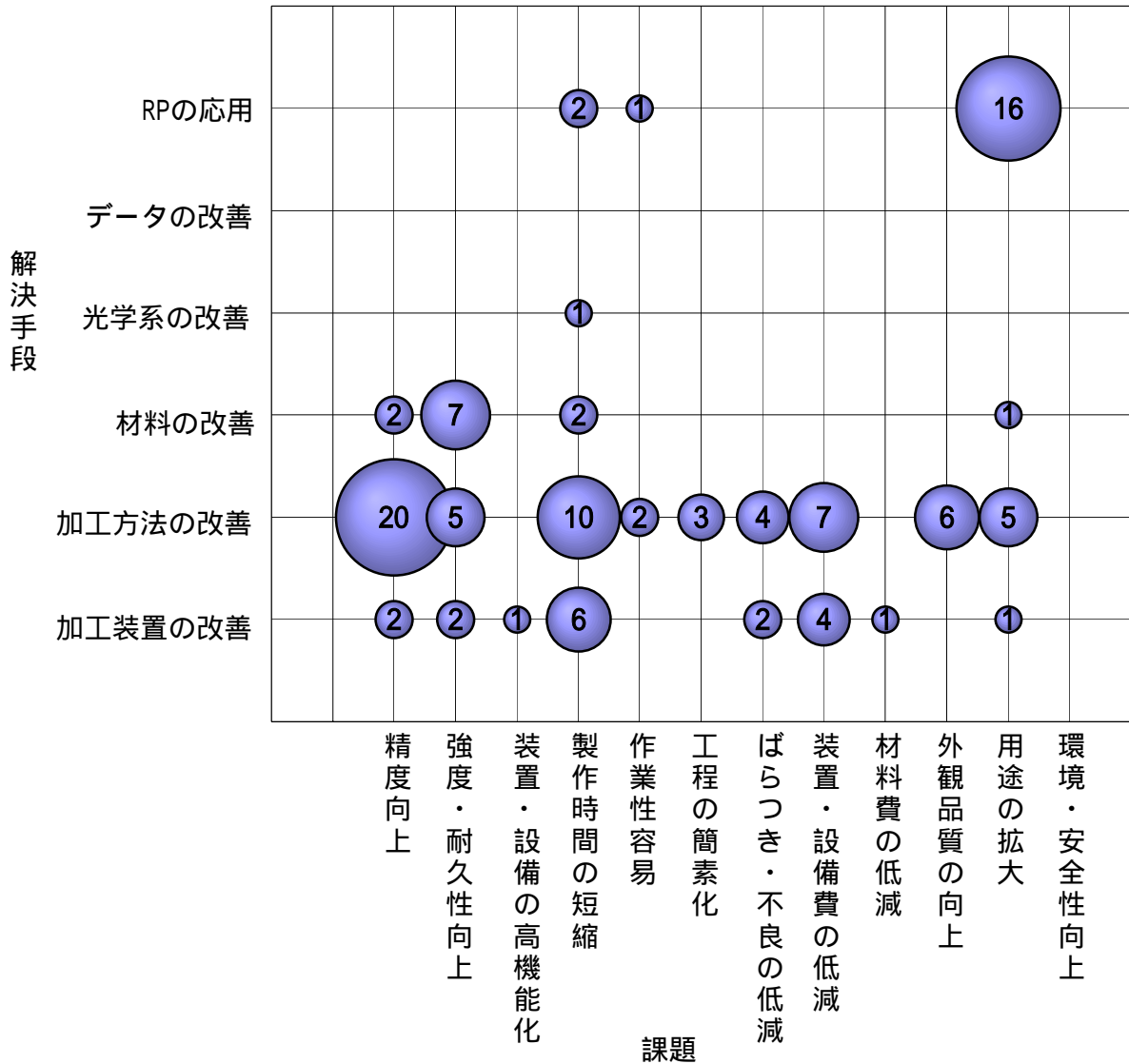


表 1.4.2-7 は、シート積層法に関する出願について、技術開発の課題とその解決手段の観点から、出願件数をカウントしたものである。

この表に示すように、課題では実用製品への適用が最も多く、積層時間の短縮、機械的強度向上、3次元表面の粗度向上、積層厚さ方向精度向上が続いている。解決手段では硬化層形成・積層方法の改善が最も多く、シート積層の応用、後処理方法の改善が次いでいる。

表1.4.2-7 シート積層法の技術開発課題と対応する解決手段別出願件数

解決手段 課題	加工装置の改善				加工方法の改善						材料			光			データ		応用	合計																	
	シート切 断機	押出機	ノズル及 び関連装 置	液漕関連 装置	材料供給 装置	均し装置	後処理装 置	硬化層形 成・積層 装置	造型品の 保持及び 移動方 法	シート切 断方法	ノズル関 連制御方 法	液層形成 方法	材料供給 方法	均し(平滑 化)方法	後処理方 法	サポート 形成方法	造型品の 構造	硬化層形 成・積層 方法	樹脂材料		セラミッ クス	金属	シート(紙 など)	粉末材 料	接着剤	光源装置	光学装 置	照射条 件	走査方法	データ通 信	3次元デ ータ生成	スライス データ生 成	シート変 換	シート積 層の応用			
精度向上	データ精度																																				
	積層厚さ方向精度	1					1				1						4		1																8		
	液面の精度																																				
	積層時輪郭の精度	1							1					1	1																				4		
	硬化歪みの低減																1				1														2		
	仕上げ精度														1																					1	
強度・耐久性向上	3次元表面の粗度向上								1					4		4																			9		
	熱的強度																																				
	機械的強度						2								1	1	2					1			3										10		
	耐久性向上														1																					4	
	製作時間の短縮																																				
	データ作成時間																																				
工程の簡素化	段取り時間																																				
	液面の安定化時間																																				
	積層時間	1	1			3											6				1														12		
	仕上げ時間	1								1				2												1									6		
	サイクル時間											1																							2	3	
	積層工程																	2																	2		
装置・設備費の低減	段取り工程																																				
	仕上げ工程																																			1	
	装置の小型化	1					1										1																			3	
ばらつき・不良の低減	ランニングコスト低減					1																														1	
	装置の簡素化								1								4																			6	
	寸法・精度のばらつき								1								3																			4	
材料費の削減	材料の均質化																																				
	追加工時・取外し時の破損防止	1				1										1																			3		
	再利用																																				
外観品質の向上	材料使用量の低減					1																														1	
	材料の長寿命化																																				
	安価な材料																																				
用途の拡大	色													1		1	2																		4		
	形															1	1																		2		
	平滑性																																				
環境・安全性向上	質感																																				
	微細化																						1													1	
	複雑構造化																	2																		2	
	任意形状の形成																1	1																		2	
	高機能化																																				
	任意の素材使用可									1								1																		2	
作業性容易	実用製品への適用																																			17	17
	破損防止																																				
	対毒性・臭気・光																																				
装置・設備の高機能化	段取り																																				
	調整容易																																				
	習熟度不要																	1																		1	
	自動化																	1																		1	
	材料の供給・除去																																				
小計	長寿命化																																				
	使用材料の拡大																																			1	
	複合化																																				
合計	4	3		8		1	4	1	4			2	12	2	5	35			9				3			1						19	113				
合計				20								61							12													19	113				

これらの出願のうち、表 1.4.2-7 に網掛けで示した件数の多い課題と解決手段の小分類について出願人名とその出願件数を、表 1.4.2-8 に示す。

この表に示すように全体では出願全体の約 17%を占める豊田工機が比較的広範囲に出願している。

総括すると、シート積層法の課題では精度向上、用途の拡大、製作時間の短縮が多く、解決手段では加工方法の改善、加工装置の改善が多い。



解決手段別では大分類において加工装置の改善全体で豊田工機が多く、小分類においては硬化層形成・積層方法の改善で富士ゼロックスが多く、シート材の改善では特種製紙や巴川製紙所といった製紙関連企業の出願が多い。

表1.4.2-8 シート積層法の主要課題と対応する解決手段に係わる出願人・出願件数

課題		加工装置の改善		加工方法の改善		材料	RPの応用	
		テーブル及び移動装置	材料供給装置	後処理方法	硬化層形成・積層方法	シート(紙など)	シート積層の応用	
精度向上	積層厚さ 方向精度	キヲ			キヲ JSR 富士ゼ`ロックス	特種製紙		
	3次元表面 の粗度向上			豊田工機 細川製作所 大阪機工 理化学研究所	トヨタ自動車 富士ゼ`ロックス 理化学研究所 ダ`ソール ア`イア`ション			
強度・ 向上 耐久性	機械的強度		三菱電機 豊田工機	リウ-	筒井フ`ラ`スチック 富士ゼ`ロックス	巴川製紙所		
	耐久性向上			東陶機器		豊田工機 ケ`ネット 特種製紙		
製作 時間 の短縮	積層時間	日本鋼管	日本製鋼所 豊田工機		三菱電機 ミルタ ジ`ョウ`オン キム ク`ウ`オー`リー チ`ョウ`ウ`パ`ク ト`ン`チュ`ル`ハン 富士ゼ`ロックス Univ. of ヲ キュービ`タル	巴川製紙所 豊田工機	共願	
	仕上げ時間	豊田工機		ローラント` ソリテ`イメン`ション		キヲ		
装置・ 設備 の 低減	装置の 簡素化				タムラ製作所 日本製鋼所			
用途 の 拡大	実用製品 への適用						豊田工機 山崎久男 中川威雄 大林組 トヨタ自動車 グ`リチ`ストン 栃木県 日立金属 セイウ`エフ`ソウ 中辻伸 小松山始子 太平洋工業 横浜製機 アマダ 日立工機	共願

### (5) 押し出し法

図 1.4.1-1 で示したように押し出し法は全体の件数が非常に少なく傾向を見ることはできない。

図 1.4.2-8 は、押し出しに法関する技術開発課題と対応する解決手段に関する出願件数をバブルの大きさで表している。

この図に示すように、大分類で見ると課題では用途の拡大、製作時間の短縮が比較的多く、解決手段では加工装置の改善、加工方法の改善が多い。

図1.4.2-8 押し出し法の課題と対応する解決手段に関する分布

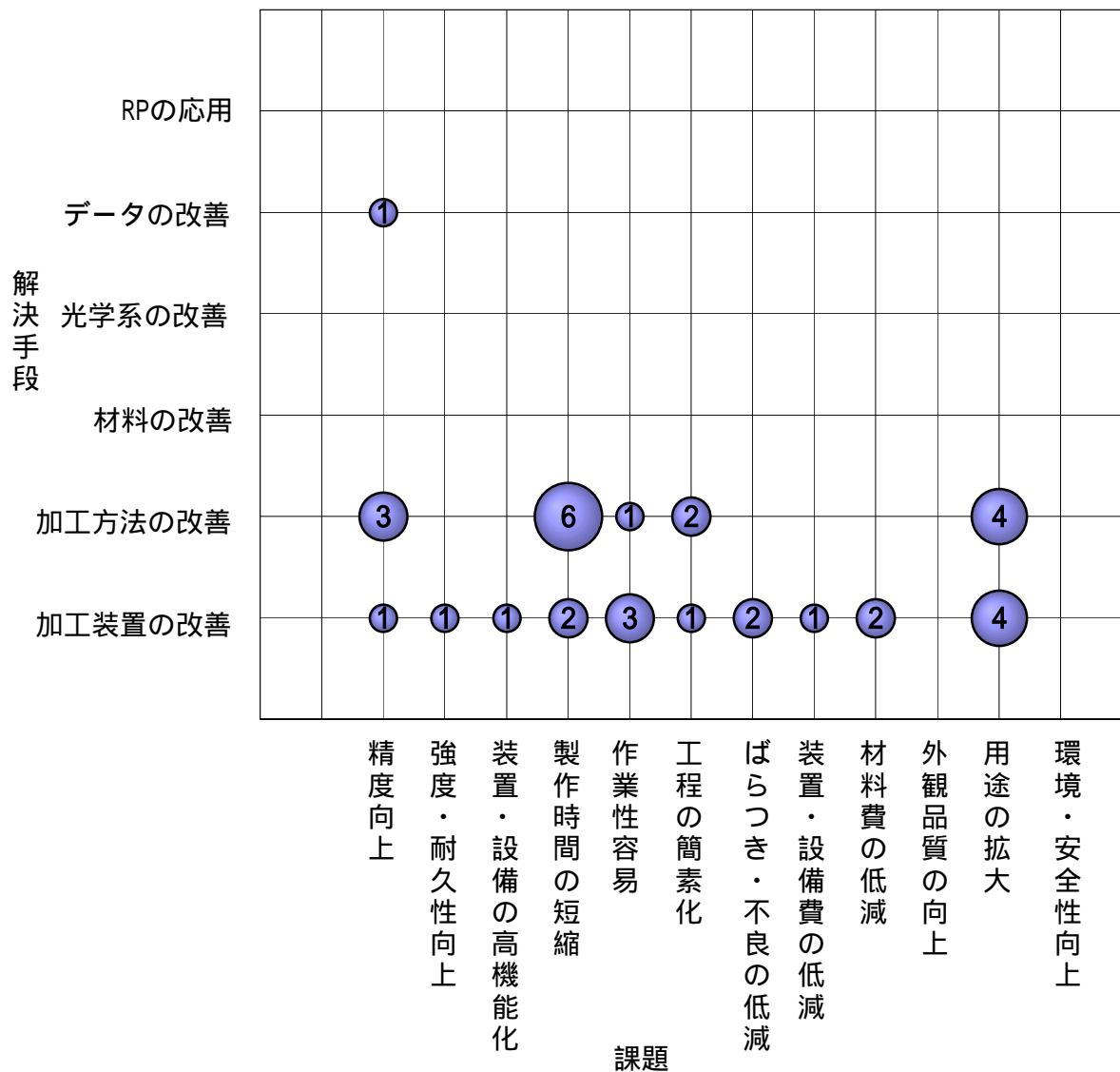


表 1.4.2-9 は、押し出し法に関する出願について、技術開発の課題とその解決手段の観点から、出願件数をカウントしたものである。

この表に示すように、課題では積層時間の短縮が最も多く高機能化が次に多い。解決手段では硬化層形成・積層方法の改善が最も多く、硬化層形成・積層装置の改善が次に多い。

表1.4.2-9 押し出し法の技術開発課題と対応する解決手段別出願件数

解決手段 課題	加工装置の改善					加工方法の改善					材料				光			データ		応用	合計	
	シート切断機 押し出し機 ノズル及び 液漕関連装置 材料供給装置 均し装置 後処理装置	押し出し機 ノズル及び 液漕関連装置 材料供給装置 均し装置 後処理装置	押し出し機 ノズル及び 液漕関連装置 材料供給装置 均し装置 後処理装置	押し出し機 ノズル及び 液漕関連装置 材料供給装置 均し装置 後処理装置	押し出し機 ノズル及び 液漕関連装置 材料供給装置 均し装置 後処理装置	押し出し機 ノズル及び 液漕関連装置 材料供給装置 均し装置 後処理装置	押し出し機 ノズル及び 液漕関連装置 材料供給装置 均し装置 後処理装置	押し出し機 ノズル及び 液漕関連装置 材料供給装置 均し装置 後処理装置	押し出し機 ノズル及び 液漕関連装置 材料供給装置 均し装置 後処理装置	押し出し機 ノズル及び 液漕関連装置 材料供給装置 均し装置 後処理装置	押し出し機 ノズル及び 液漕関連装置 材料供給装置 均し装置 後処理装置	押し出し機 ノズル及び 液漕関連装置 材料供給装置 均し装置 後処理装置	押し出し機 ノズル及び 液漕関連装置 材料供給装置 均し装置 後処理装置	押し出し機 ノズル及び 液漕関連装置 材料供給装置 均し装置 後処理装置	押し出し機 ノズル及び 液漕関連装置 材料供給装置 均し装置 後処理装置	押し出し機 ノズル及び 液漕関連装置 材料供給装置 均し装置 後処理装置	押し出し機 ノズル及び 液漕関連装置 材料供給装置 均し装置 後処理装置	押し出し機 ノズル及び 液漕関連装置 材料供給装置 均し装置 後処理装置	押し出し機 ノズル及び 液漕関連装置 材料供給装置 均し装置 後処理装置	押し出し機 ノズル及び 液漕関連装置 材料供給装置 均し装置 後処理装置		
精度向上	データ精度																					
	積層厚さ方向精度		1								1											2
	液面の精度																					
	積層時輪郭の精度																					
	硬化歪みの低減																					
	仕上げ精度																					
強度・耐久性向上	3次元表面の粗度向上																		1			3
	熱的強度																					
製作時間の短縮	機械的強度					1																1
	耐久性向上																					
工程の簡素化	データ作成時間																					
	段取り時間																					
	液面の安定化時間																					
	積層時間						2		1				4									7
	仕上げ時間											1										1
装置・設備費の低減	サイクル時間																					
	積層工程		1																			1
ばらつき・不良の低減	段取り工程								1													1
	仕上げ工程											1										1
材料費の削減	装置の小型化																					
	ランニングコスト低減																					
	装置の簡素化					1																1
	寸法・精度のばらつき		1																			1
用途の拡大	材料の均質化					1																1
	追加工時・取外し時の破損防止																					
環境・安全性向上	再利用		1																			1
	材料使用量の低減			1																		1
	材料の長寿命化																					
	安価な材料																					
作業性容易	微細化																					
	複雑構造化											1	1									2
	任意形状の形成			1				1														2
	高機能化		1										2									4
	任意の素材使用可																					
装置・設備の高機能化	実用製品への適用																					
	破損防止																					
小計	対毒性・臭気・光																					
	段取り																					
	調整容易																					
	習熟度不要																					3
合計	自動化												1									1
	材料の供給・除去																					
小計	長寿命化																					
	使用材料の拡大																					
合計	複合化																					1
	小計	1	2	4	3	1	7		2				1	13						1		35
合計	合計																					35

これらの出願のうち、表 1.4.2-9 に網掛けで示した件数の多い、課題と解決手段の小分類について出願人名とその出願件数を、表 1.4.2-10 に示す。

この表を見ると全体的では、出願の 20%を占めるストラタシスが比較的広範囲に出願している。

表1.4.2-10 押し出し法の出願人

課題		解決手段	加工装置の改善		加工方法の改善
			ノズル及び関連装置	硬化層形成・積層装置	硬化層形成・積層方法
精度向上	積層厚さ方向精度		三菱電機		ローランド
	3次元表面の粗度向上				インクレイル シー ストラタス
製作時間の短縮	積層時間		ストラタス 三菱重工業	リコー JSR 宮本欽生 松浦清隆 ストラタス パ-ア-イ イ	共 願
用途の拡大	任意形状の形成	日本原子力研究所		ハイパ- マイケル ピ-	
	高機能化				脇坂伸彦 ストラタス
作業性容易	習熟度不要		ストラタス パ-ペン		

### (6) その他の造型法

図 1.4.1-1 で示したようにその他の造型法は全体の件数が少なく傾向を見ることはできない。

この技術に関するものは、発泡材を使ったもの、溶接用などの盛りつけ材を使うもの、電磁誘導を利用するものなど種々の造型方法が出願されている。

図 1.4.2-9 は、その他の造型法に関する技術開発課題と対応する解決手段に関する出願件数をバブルの大きさと表している。

この図に示すように、課題では用途の拡大、製作時間の短縮が比較的多く、解決手段では加工方法の改善が多い。

図1.4.2-9 その他の造型法の課題と対応する解決手段に関する分布

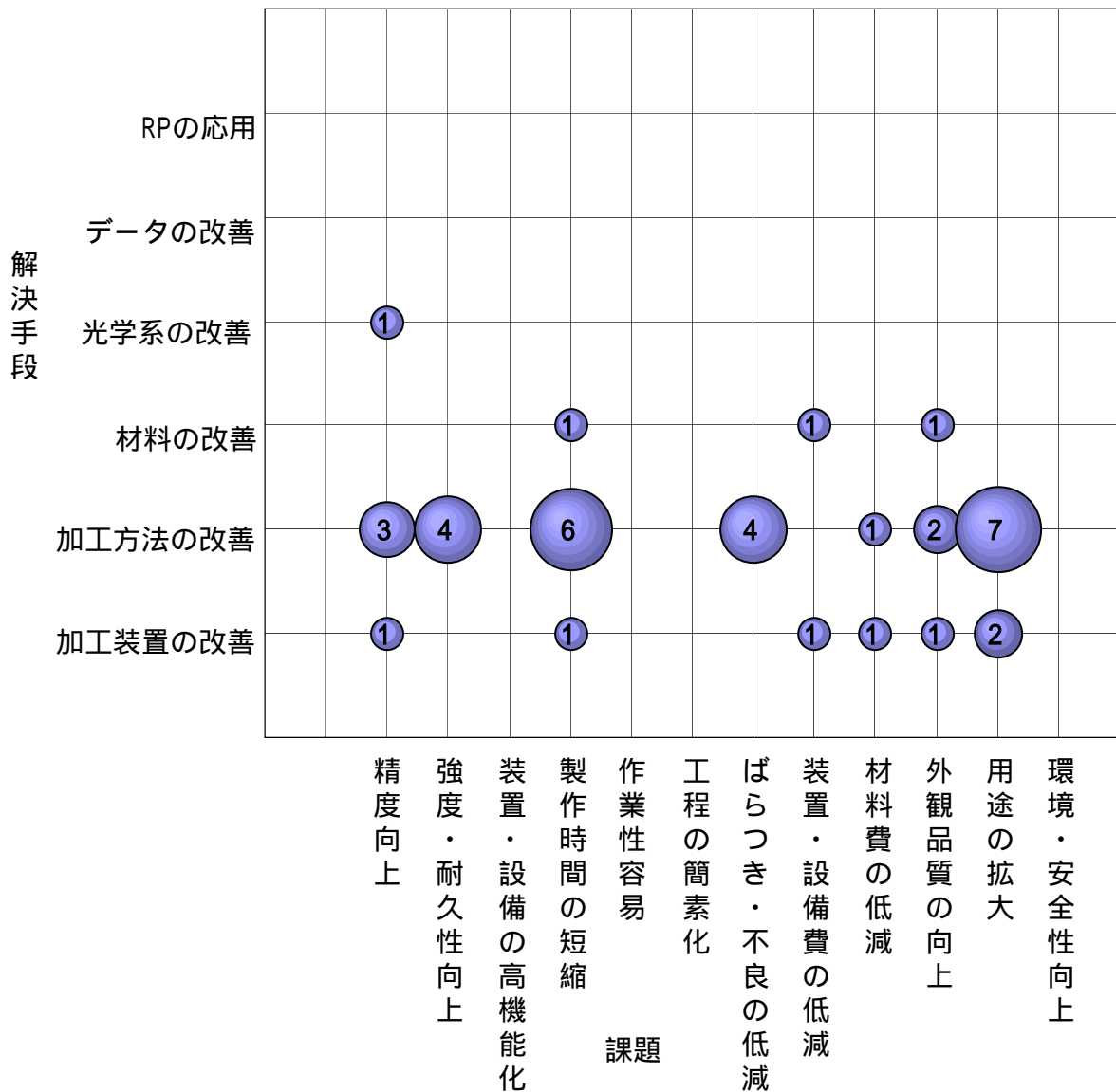


表 1.4.2-11 は、その他の造型法に関する出願について、技術開発の課題とその解決手段の観点から、出願件数をカウントしたものである。

この表に示すように、課題では積層時間の短縮が最も多く、機械的強度向上、任意の素材使用可、追加工時・取り外し時の破損防止が次に多い。解決手段では硬化層形成・積層方法の改善、造形品の構造改善が多く、硬化層形成・積層装置の改善が次に多い。

表1.4.2-11 その他の造型法の技術開発課題と対応する解決手段別出願件数

課題	解決手段	加工装置の改善						加工方法の改善						材料				光			データ			合計										
		シート切断機	押出機	ノズル及び関連装置	液槽関連装置	材料供給装置	均し装置	後処理装置	硬化層形成・積層装置	造形品の保持及び移動方法	シート切断方法	ノズル関連制御方法	液層形成方法	材料供給方法	均し(平滑化)方法	後処理方法	サポート形成方法	造形品の構造	硬化層形成・積層方法	樹脂材料	セラミックス	金属	シート(紙など)		その他	粉末材料	接着剤	光源装置	光学装置	照射条件	走査方法	データ通信	3次元データ生成	スライスデータ生成
精度向上	データ精度																																	
	積層厚さ方向精度															1																		1
	液面の精度																																	
	積層時輪郭の精度																																	
	硬化歪みの低減								1									1																2
	仕上げ精度																																	
強度・耐久性向上	3次元表面の粗度向上														1												1						2	
	熱的強度																																	
	機械的強度										1							1	2															4
	耐久性向上																																	
	製作時間の短縮																	2																2
	データ作成時間																	2																
工程の簡素化	段取り時間																																	
	液面の安定化時間																																	
	積層時間								1								2	2	1															6
	仕上げ時間																																	
	サイクル時間																																	
	積層工程																																	
装置・設備費の低減	装置の小型化																																	
	ランニングコスト低減																																	
	装置の簡素化							1																	1									2
ばらつき・不良の低減	寸法・精度のばらつき																																	
	材料の均質化																																	
	追加工時・取り外し時の破損防止																4																	4
材料費の削減	再利用																																	
	材料使用量の低減																	1																2
	材料の長寿命化																																	
	安価な材料																																	
外観品質の向上	色																																	
	形	1															2																	3
	平滑性																																	
用途の拡大	質感																		1															1
	微細化																	1																1
	複雑構造化																	1																1
	任意形状の形成																																	
	高機能化																		2															2
	任意の素材使用可								1							1	1	1																4
作業性容易	実用製品への適用																																	
	段取り																																	
	調整容易																																	
	習熟度不要																																	
	自動化																																	
装置・設備の高機能化	材料の供給・除去																																	
	長寿命化																																	
	使用材料の拡大																																	
小計	複合化																																	
	合計	1						5		1					1	2	11	12	2		3			1			1						37	
合計																																		37

これらの出願のうち、表 1.4.2-11 に網掛けで示した件数の多い課題と解決手段の小分類について、出願人名とその出願件数を、表 1.4.2-12 に示す。

この表を見ると特に際立った傾向は見られないが、追加工時・取り外し時の破損防止を目的とした造形品の構造改善に三菱瓦斯化学の出願が集中している。

表1.4.2-12 その他の造型法の出願人

課題		解決手段		加工装置の改善		加工方法の改善		材料	
				硬化層形成・積層装置		造形品の構造		硬化層形成・積層方法	
精度向上	硬化歪みの低減	三洋電機				旭化成工業			
強度・耐久性向上	機械的強度			カイ ネッケルマン		長崎県 河西工業			
製作時間の短縮	積層時間	グレンダ エドワード ピー		リコー 三菱レイヨン		リコー 日立製作所		凸版印刷	
不良の低減・ばらつき	追加工時・取り外し時の破損防止			三菱瓦斯化学					
材料費の削減	材料使用量の低減	ザ ポーイング		三菱重工業					
外觀品質の向上	形			シーシーエイ 帝人化成					
用途の拡大	高機能化					東レ			
	任意の素材使用可	ミノルタ		アロ アロ		リコー			

### 1.4.3 ラビッドプロトタイピングの共通技術

#### (1) データ処理技術

図 1.4.1-1 で示したようにデータ処理技術において多くみられる技術開発の課題は製作時間の短縮、精度向上、作業性容易である。

図 1.4.3-1 は、データ処理技術に関する課題別出願件数推移で示すものである。データ処理技術においては製作時間の短縮に関するものは 1992 年と 96 年をピークに減少したがその後も安定した出願がなされている。精度向上に関するものは 93 年をピークに減少するが 2000 年は増加した。作業性容易に関するものは 95 年をピークに 97 年、98 年は 0 件まで落ち込んだがその後 99、2000 年と 1 件ずつの出願がある。

図1.4.3-1 データ処理技術の課題別出願件数推移

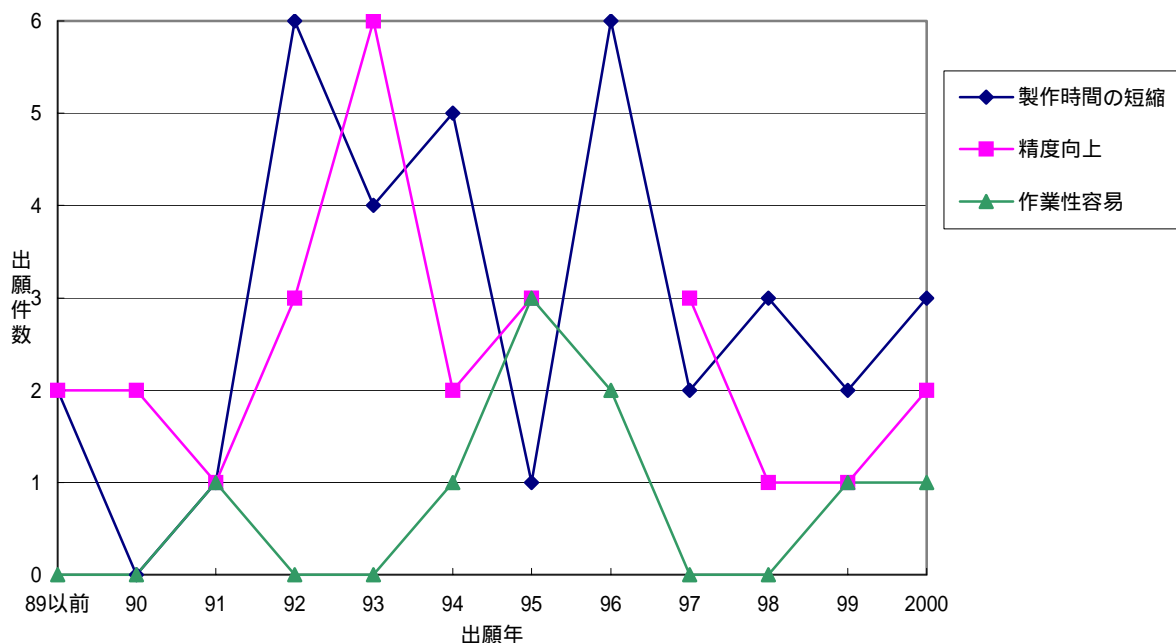


図 1.4.3-2 は、データ処理技術に関する技術開発課題と対応する解決手段に関する出願件数をバブルの大きさに表している。この図に示すように、大分類で見ると課題では製作時間の短縮が最も多く、精度向上、作業性容易が次に多い。解決手段ではデータ関連技術の改善が非常に多い。



図1.4.3-2 データ処理技術の課題と解決手段の分布

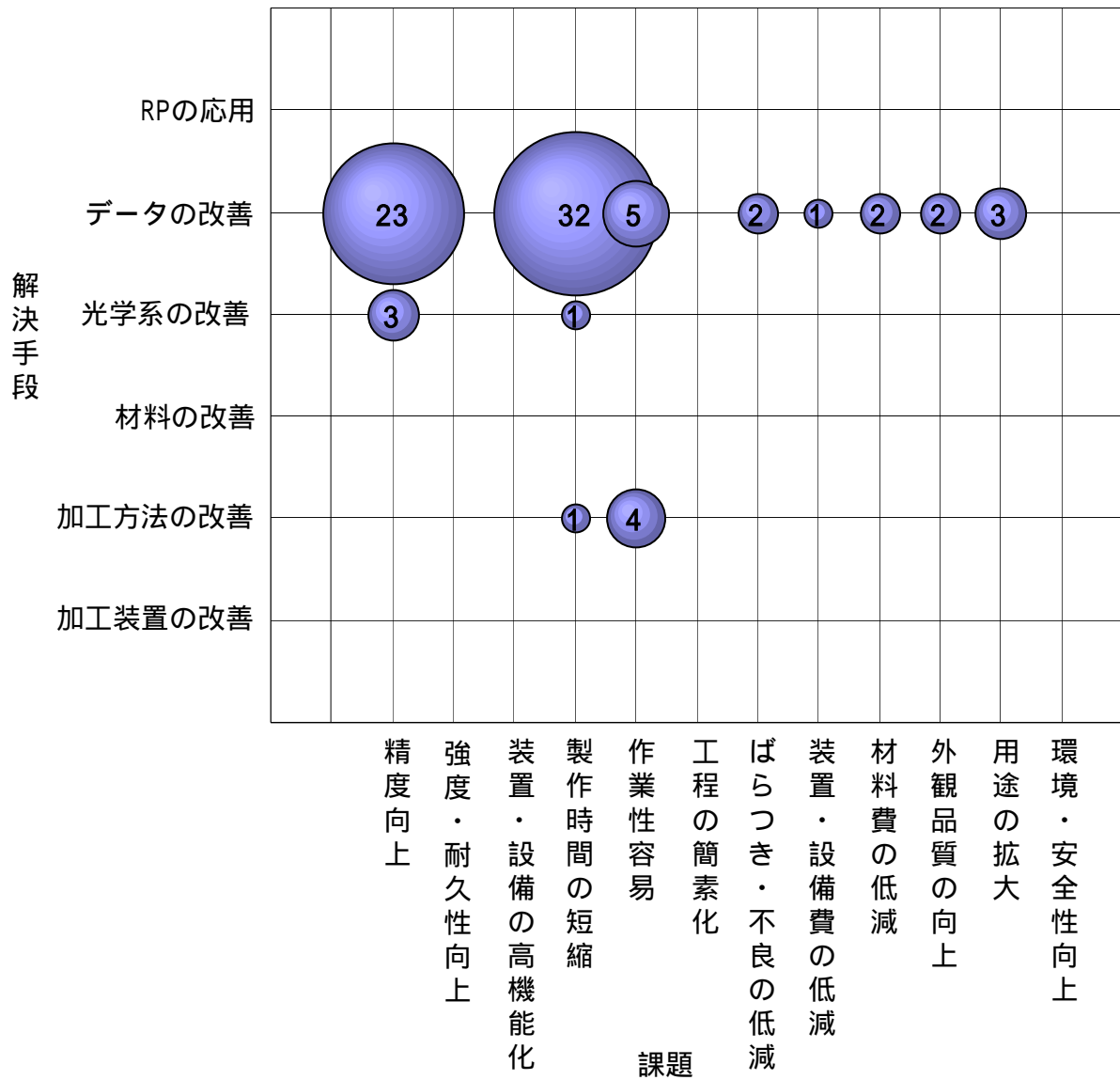


表 1.4.3-1 は、データ処理技術に関する出願について、技術開発の課題とその解決手段の観点から出願件数をカウントしたものである。

この表に示すように、課題ではデータ作成時間の短縮が最も多く、データ精度の向上、積層時間の短縮が続いで多い。解決手段では3次元データ生成方法の改善、スライスデータ生成方法の改善が非常に多く、データ変換の改善が続いで多い。

表 1.4.3-1 データ処理技術の課題と解決手段別出願件数

課題	解決手段	加工装置の改善										加工方法の改善										材料										光										データ			合計
		テーパー及び移動装置	シート切断機	押し機	ノズル及び関連装置	液漕関連装置	材料供給装置	均し装置	後処理装置	硬化層形成・積層装置	造型品の保持及び移動方法	シート切断方法	ノズル関連制御方法	液層形成方法	材料供給方法	均し(平滑化)方法	サボット形成方法	造型品の構造	硬化層形成・積層方法	樹脂材料	セラミックス	金属	シート(紙など)	その他	粉末材料	接着剤	光源装置	光学装置	照射条件	走査方法	データ通信	3次元データ生成	スライスデータ生成	データ変換											
精度向上	データ精度																																	7	4	11									
	積層厚さ方向精度																																	2	1	4									
	液面の精度																																												
	積層時輪郭の精度																																	5		6									
	硬化歪みの低減																																		1		2								
	仕上げ精度																																												
	3次元表面の粗度向上																																1	1	1	3									
強度・耐久性向上	熱的強度																																												
	機械的強度																																												
	耐久性向上																																												
製作時間の短縮	データ作成時間																																	2	9	7	3	21							
	段取り時間																																												
	液面の安定化時間																																												
	積層時間																																		1	1	1								
	仕上げ時間																																			1	1	2							
	サイクル時間																																		1		1								
工程の簡素化	積層工程																																												
	段取り工程																																												
	仕上げ工程																																												
装置・設備費の低減	装置の小型化																																												
	ランニングコスト低減																																												
	装置の簡素化																																			1	1								
ばらつき・不良の低減	寸法・精度のばらつき																																		1	1	2								
	材料の均質化																																												
	追加工時・取外し時の破損防止																																												
材料費の削減	再利用																																												
	材料使用量の低減																																			1	1								
	材料の長寿命化																																												
	安価な材料																																												
外観品質の向上	色																																												
	形																																												
	平滑性																																			1	1								
用途の拡大	質感																																			1	1								
	微細化																																												
	複雑構造化																																												
	任意形状の形成																																												
	高機能化																																			1	1	2							
	任意の素材使用可																																												
環境・安全性向上	実用製品への適用																																			1	1								
	破損防止																																												
作業性容易	対毒性・臭気・光																																												
	段取り調整容易																																												
	習熟度不要																																			1	2	3							
	自動化																																			2		5							
装置・設備の高機能化	材料の供給・除去																																			1									
	長寿命化																																												
	使用材料の拡大																																												
小計	複合化																																												
	合計																																		3	1	2	28	30	10	79				
合計	合計																																			4		70		79					

これらの出願のうち、表 1.4.3-1 に網掛けで示した件数の多い課題と解決手段の小分類について、出願人名とその出願件数を、表 1.4.3-2 に示す。

この表を見ると全体的に、3D システムズ、トヨタ自動車、松下電器産業などが多い。

課題別で見ると大分類において精度向上では 3D システムズ、松下電器産業が多く、制作時間の短縮では 3D システムズ、トヨタ自動車の他、ソニー、リコー、松下電工、三洋電機などの電機関連企業が目立つ。

解決手段別で見ると大分類においてデータ関連技術の改善では、3D システムズが比較的満遍なく出願している。他にトヨタ自動車、松下電器産業、日立製作所、ソニーが比較的多い。

表 1.4.3-2 データ処理技術の出願人

解決手段 課題	加工方法の改善		データ		
	サポート 形成方法	硬化層形成・ 積層方法	3次元データ生成	スライスデータ 生成	データ変換
精度向上	データ 精度		3D システムズ リオン トヨタ自動車 ミルタ 積水化学工業 山本健二	松下電器産業 ミルタ トヨタ自動車	
	積層厚 さ方向 精度		日立製作所	立命館 デソケン } 共願	
	積層時 輪郭の 精度			ソニー 松下電器産業 山梨県 3D システムズ	
製作時間の 短縮	データ 作成時 間		三洋電機 ストラタス リコー ソニー ロランド 日立情報システムズ モリサガ 日本電気	松下電工 富士通 トヨタ自動車 松下電器産業 JSR ソニー	ワールドモック リコー ミツビシ・エレク
	積層時 間	日立製作所	喜務良工業	シメット ワイエイ 旭化成工業 トヨタ自動車 3D システムズ メイコー	共願 3D システムズ
作業性 容易	習熟度 不要			セコ	3D システムズ 日立製作所
	自動化	トヨタ自動車 帝人製機 } 共願 三洋電機	日立製作所 松下電工		

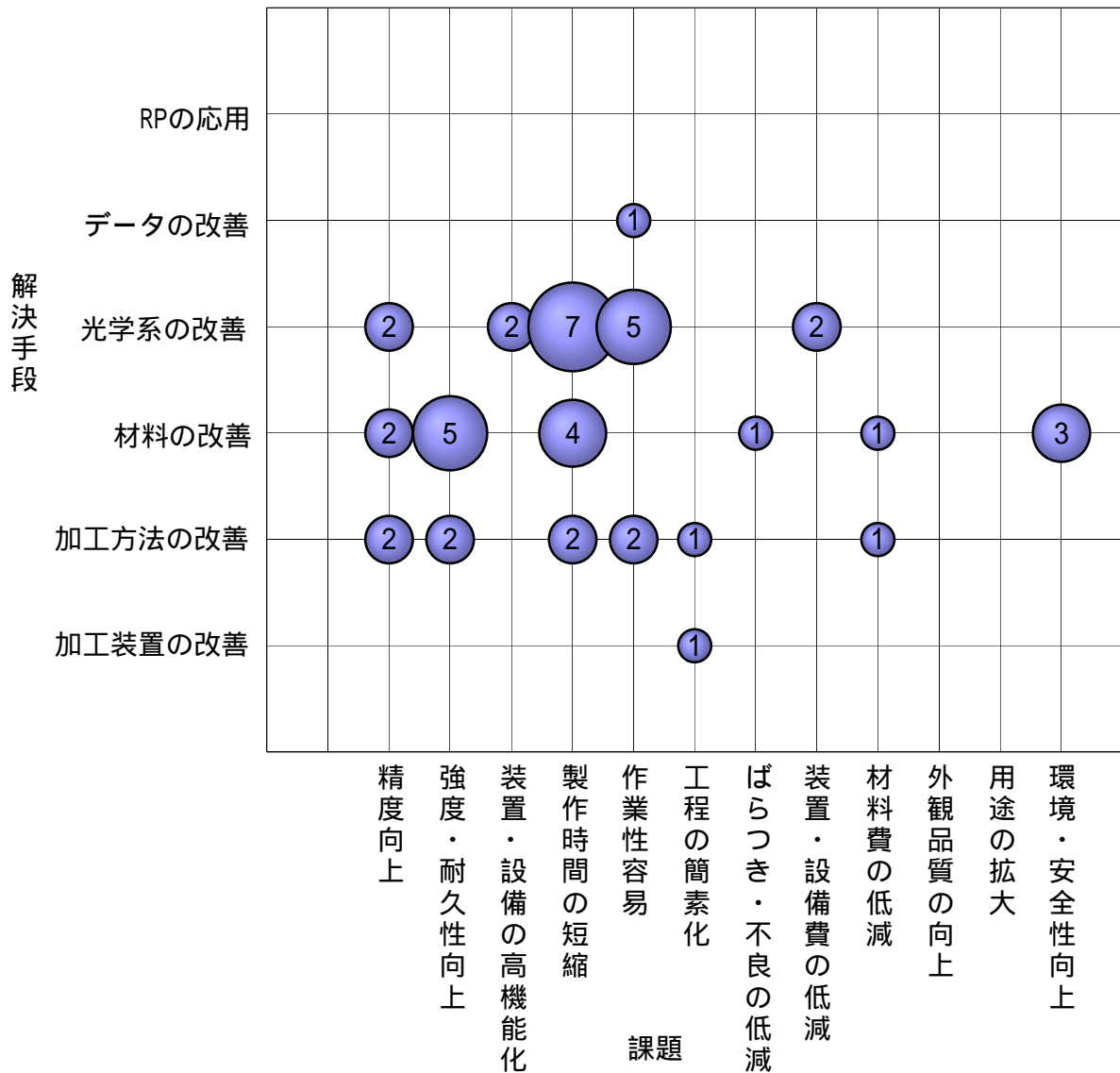
## (2) 造形の共通技術

図 1.4.1-1 で示したように造形の共通技術において多くみられる技術開発の課題は製作時間の短縮、作業性容易である。

図 1.4.3-3 は、造形の共通技術に関する技術開発課題と対応する解決手段に関する出願件数をバブルの大きさで表している。

この図に示すように、大分類で見ると課題では製作時間の短縮が最も多く、作業性容易、強度耐久性向上が次に多い。解決手段では光学系の改善、材料の改善が多い。

図1.4.3-3 造形の共通技術の課題と対応する解決手段に関する分布





これらの出願のうち、表 1.4.3-3 に網掛けで示した件数の多い、課題と解決手段の小分類について、出願人名とその出願件数を、表 1.4.3-4 に示す。

この表を見ると積層時間の短縮を目的とした光学装置の改善が最も多く、積層時間の短縮を目的とした樹脂材料の改善、対毒性・臭気・光の対策を目的とした樹脂材料の改善が次に多い。

全体的には三洋電機が最も多く、富士写真フィルム、JSR が次に多い。

また、解決手段別の小分類では樹脂材料の改善で JSR、富士写真フィルム、東洋インキ製造などの材料メーカーの出願が目立つ他は特に傾向は見られない。

表 1.4.3-4 共通技術の出願人

課題	解決手段	加工方法の改善		光		
		後処理方法	樹脂材料	光源装置	光学装置	照射条件
精度向上	硬化歪みの低減		JSR 日本特殊コーティング	共願		
	3次元表面の粗度向上	三洋電機				日本電信電話
強度・耐久性向上	機械的強度		科学技術振興事業団 三菱レイヨン			
	耐久性向上	オリンパス	JSR 沖データ			
製作時間の短縮	積層時間		富士写真フィルム 旭電化工業 日本化薬		三洋電機 石川島播磨重工業 セイコーエプソン キヤノン	三洋電機
装置・設備費の低減	ランニングコスト低減			島津製作所 富士写真フィルム		
安全性向上	対毒性・臭気・光		日本触媒化学工業 東洋インキ製造			
作業性容易	習熟度不要			データ・アイ・エム		エー・オー・エス 山梨県

## 1.5 サイテーション分析

### 1.5.1 被引用回数について

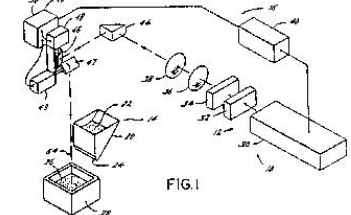
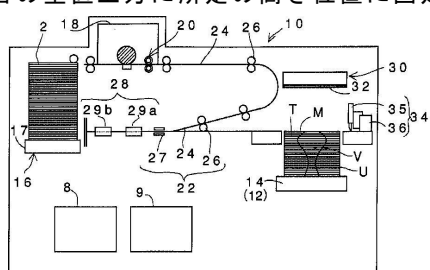
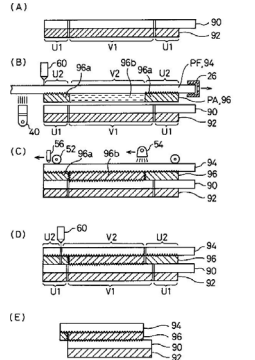
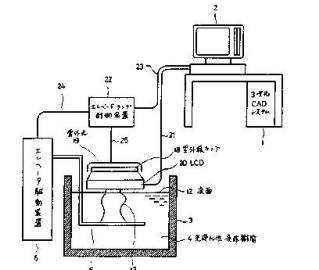
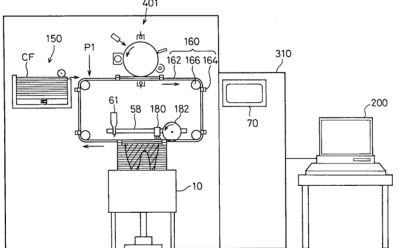
表 1.5.1-1 は、ラピッドプロトタイピング技術に関する被引用回数の多い特許のリストを示す。

表1.5.1-1 ラピッドプロトタイピング技術の被引用回数の多い特許

No.	特許番号 出願人名	被引用 回数	自社 引用数	他社 引用数	発明の名称
1	特開平 3-183530 Univ. of テキサス システム	13	0	13	部品を製造する装置および方法
2	特許 2749504 キラ・コーポレーション	13	0	13	シート積層造形装置
3	特許 2051145 三洋機工	12	0	12	シート積層造形方法および装置
4	特開平 3-227222 三洋電機	11	0	11	3次元模型作製装置
5	特開平 6-278214 三洋機工	11	0	11	シート積層造形方法および装置
6	特許 3176430 JSR 日本特殊コーティング	10	0	10	光学的立体造形用樹脂組成物
7	特許 2140734 イー アイ デュボン	10	0	10	光硬化性多相組成物を使用する立体像形成方法
8	特許 2128160 イー アイ デュボン	8	0	8	熱的に凝集しうる材料からなる組成物を利用する立体像形成方法
9	特開平 11-198235 豊田工機	7	7	0	3次元造形装置
10	特開平 9-136139 トヨタ自動車	6	5	1	砂鑄型の積層造形方法及びこれを用いた鑄物の製造方法
11	特許 3248006 バンティコ	6	0	6	三次元物体の製造方法
12	特許 2662934 帝人製機	6	3	3	光造形簡易型及びその製造方法
13	特許 2905077 キラ・コーポレーション	6	1	5	シート積層造形法
14	特許 2905078 キラ・コーポレーション	6	0	6	シート積層造形法

なお、被引用回数の多い上位 5 件の特許の概要を表 1.5.1-2 に示す。

表1.5.1-2 被引用回数の多い特許上位5件の概要

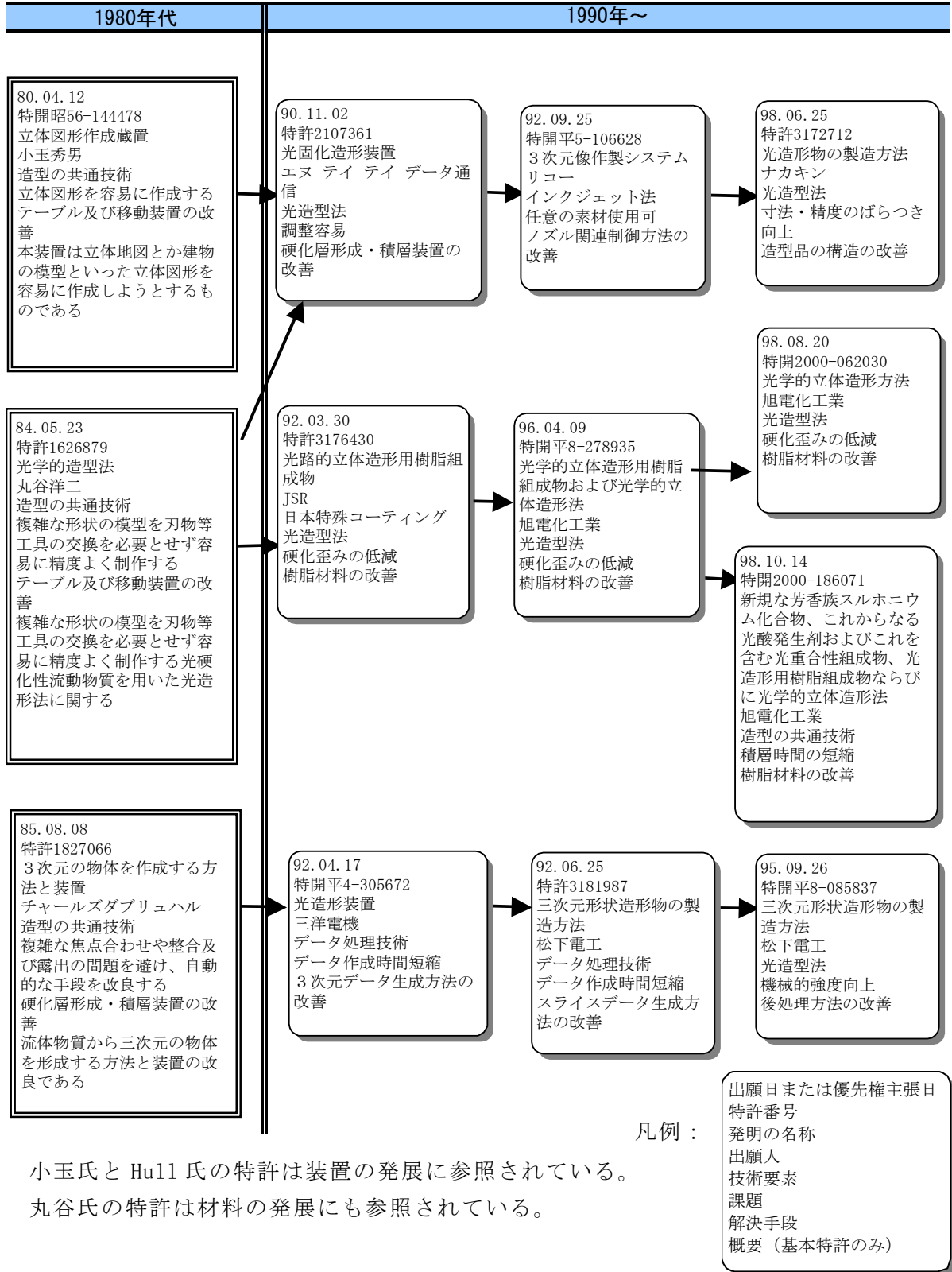
<p>公報番号 出願人</p>	<p>発明の名称 概要</p>
<p>特開平 3-183530 ユニバーシティ オブテキサス システム</p>	<p><b>部品を製造する装置および方法</b> CADを含むコンピュータによって制御されるレーザなどの指向性エネルギービームにより、あらゆる粉末材料を焼結し、造型することが可能な装置</p> 
<p>特開平 7-195533 キラ・コーポレーシ ョン</p>	<p><b>シート積層造形装置</b> 接着剤が付与されたシートを積層して3次元物体を造形する装置において、上下動可能で接着剤付のシートを順次供給して積層される載置台と、下面側がシート全面を押圧できる押圧面で、載置台の垂直上方に所定の高さ位置に固定され、シートを載置台の上動によってこの押圧面に対して押しつけ接着剤を介してシートを相互に接着させる接着手段と、所定の高さ位置に刃先が固定され、載置台上の最表面のシートを有効領域と不要領域とに切断する切断手段、とを備えることを特徴とするシート積層造形装置</p> 
<p>特開平 6-190929 三洋機工</p>	<p><b>シート積層造形方法および装置</b> 3次元物体を構成する有効領域と3次元物体を構成しない不要領域とに切断された第1の透光性シートを準備する工程と第1の透光性シートの上方に第2の透光性シートを供給し、第1と第2の透光性シートの間に両方のシートの有効領域のいずれにも含まれる領域内の少なくとも一部に形成された未硬化の光硬化型接着剤層を介装する工程と光硬化型接着剤層に所定の光を照射して硬化させ、これによって第1と第2の透光性シートを互いに接着する工程と第2の透光性シートを有効領域と不要領域とに切断する工程を含む</p> 
<p>特開平 3-227222 三洋電機</p>	<p><b>3次元模型作製装置</b> 断面形状の映像信号で光透過パターンを形成する光透過制御素子を配設することにより、簡単かつ安価な構成で高品質な3次元模型を高速に作製できる装置</p> 
<p>特開平 6-278214 三洋機工</p>	<p><b>シート積層造形方法および装置</b> 3次元物体を構成する有効領域と3次元物体を構成しない不要領域とに切断された第1の紙シート材を準備する工程と第1の紙シート材の上方に第2の紙シート材を供給するとともに第1と第2の紙シート材の間に第1と第2の紙シート材の有効領域のいずれにも含まれる領域内の一部に形成された接着剤層を介装する工程と接着剤層を介して第1と第2の紙シート材を互いに接着する工程と第2の紙シート材を有効領域と不要領域とに切断する工程とを備えるシート積層造形方法</p> 



### 1.5.2 サイテーションについて

図 1.5.2-1 に、ラピッドプロトタイプング技術の特許の引用状況で、小玉氏、丸谷氏、Hulls 氏の特許を基本特許としてこれを引用しているものについて、特に階層のあるものを示した。

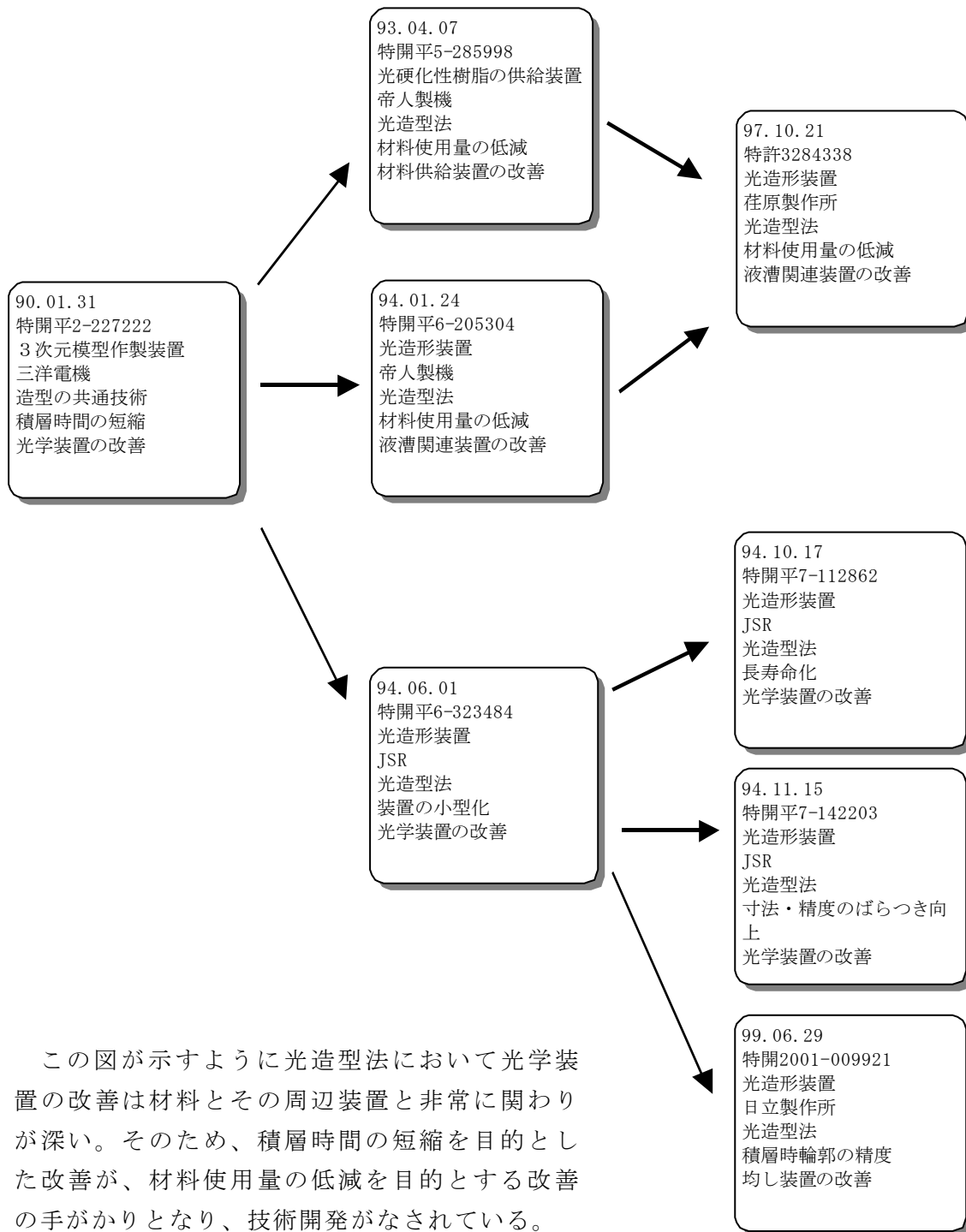
図1.5.2-1 ラピッドプロトタイプング技術の基本特許の引用状況



小玉氏と Hull 氏の特許は装置の発展に参照されている。  
丸谷氏の特許は材料の発展にも参照されている。

図 1.5.2-2 に上記以外で階層のある引用状況の内、3階層以上の主なものを示す。

図1.5.2-2 ラピッドプロトタイプング技術の引用状況 (1/3)



この図が示すように光造型法において光学装置の改善は材料とその周辺装置と非常に関わりが深い。そのため、積層時間の短縮を目的とした改善が、材料使用量の低減を目的とする改善の手がかりとなり、技術開発がなされている。

また一方では、装置の小型化を目的とする改善をふまえて、長寿命化、ばらつき、精度といった製品の性能に関わる改善へと技術開発がなされている。

図 1.5.2-2 ラピッドプロトタイプング技術の引用状況 (2/3)

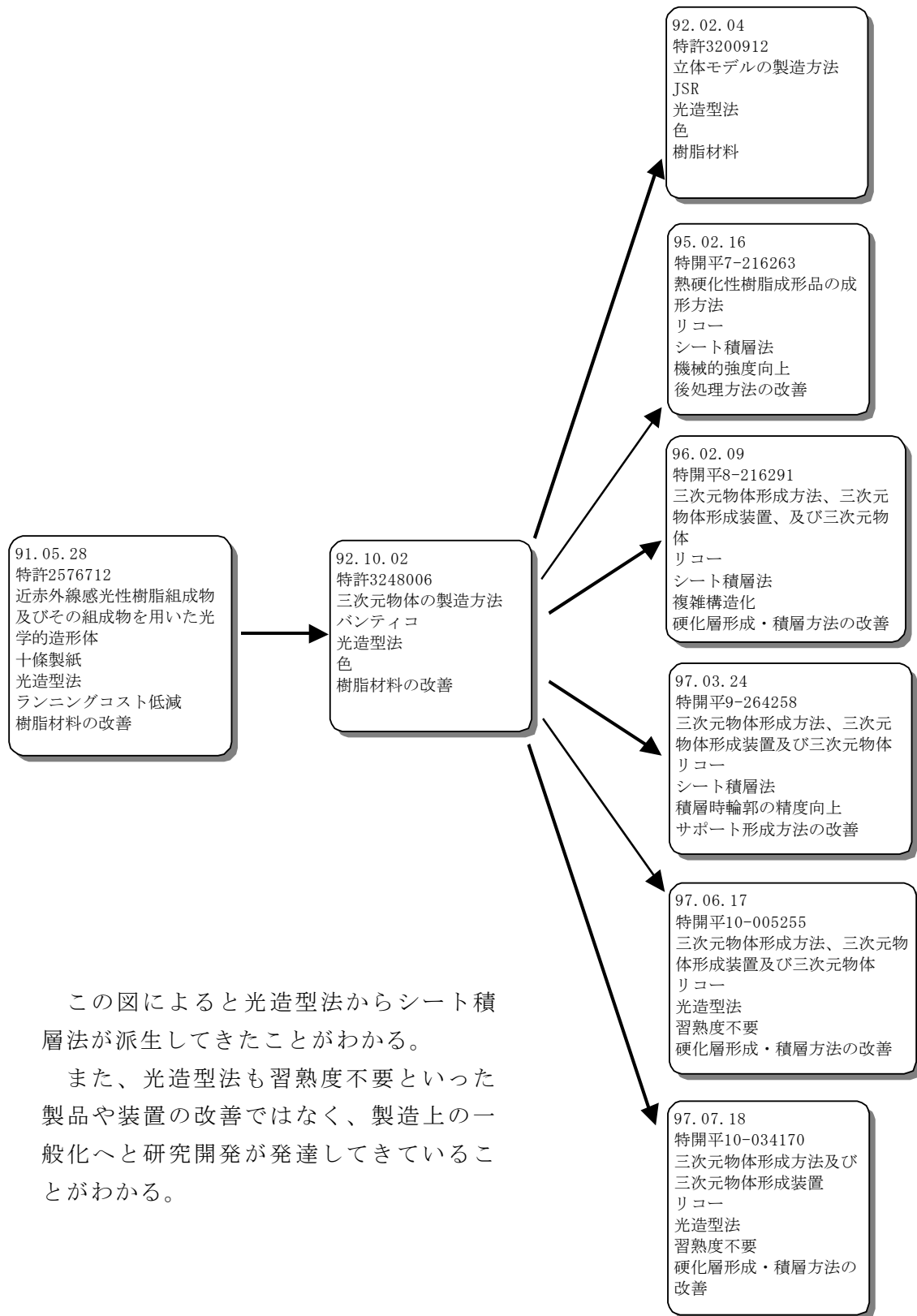
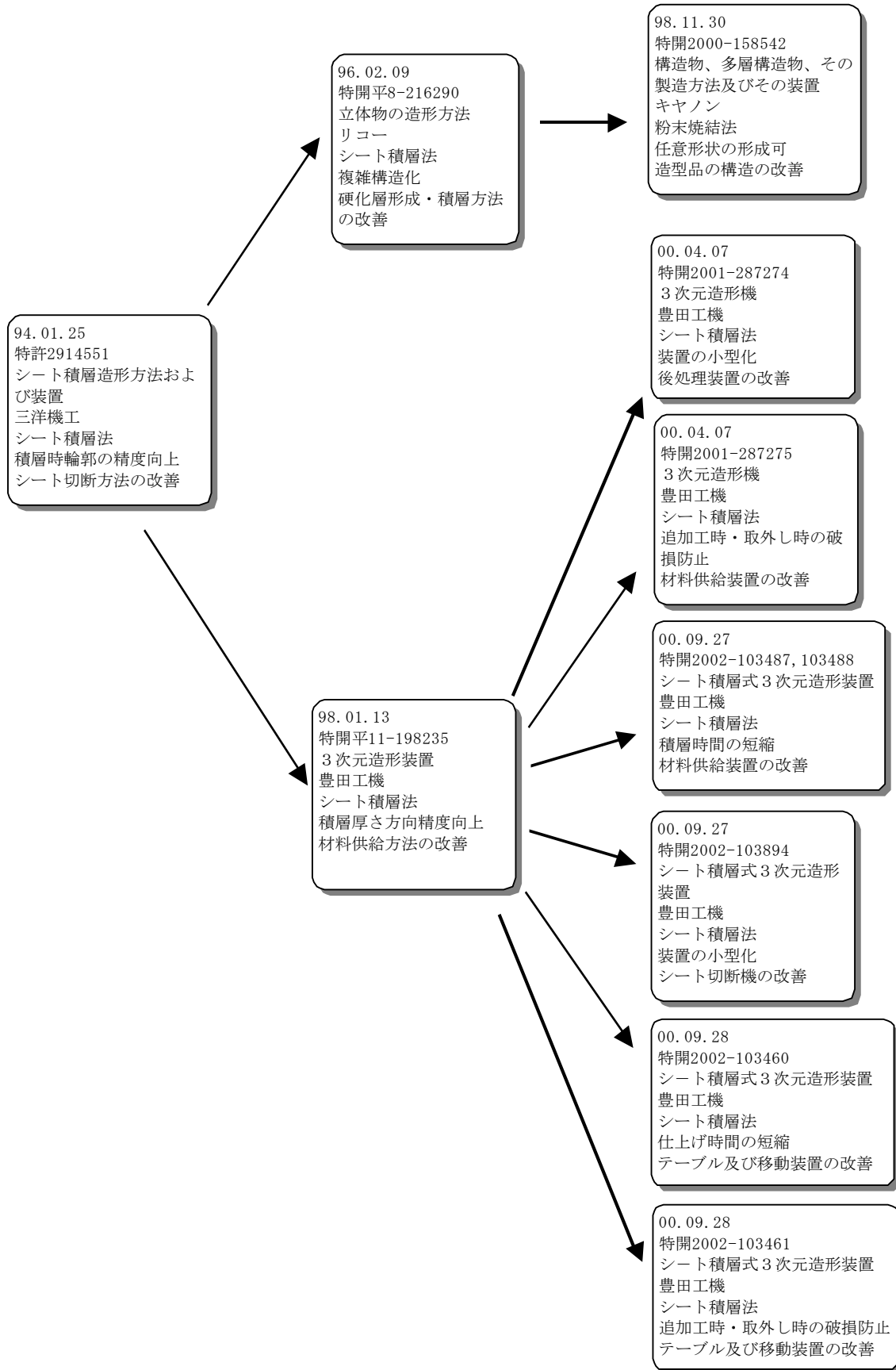


図 1.5.2-2 ラピッドプロトタイピング技術の引用状況 (3/3)



## 2. 主要企業等の特許活動

- 2.1 帝人製機
- 2.2 三洋電機
- 2.3 JSR
- 2.4 3D システムズ
- 2.5 トヨタ自動車
- 2.6 松下電工
- 2.7 オリンパス光学工業
- 2.8 日立製作所
- 2.9 ソニー
- 2.10 シーメット
- 2.11 ミノルタ
- 2.12 リコー
- 2.13 豊田工機
- 2.14 エーオーエス
- 2.15 松下電器産業
- 2.16 竹本油脂
- 2.17 三菱重工業
- 2.18 三井造船
- 2.19 ストラタシス
- 2.20 キラ・コーポレーション

## 2. 主要企業等の特許活動

ラピッドプロトタイピング技術は主に設計支援の手法である。  
 大手製造業からの出願が目立つ。  
 その一方で特定の技術に特化した中小企業も個別の技術要素の  
 中では健闘している。  
 中小企業の中には欧米からの出願も散見される。

この章では、このチャートの対象特許で出願が多かった企業を 20 社選んで取り上げる。  
 20 社の選定方法は全体で出願件数の多いものから 12 社および各技術要素ごとに上位 3  
 社とした。

これらの企業を表 2-1 に示す。

表 2-1 主要企業 20 社リスト

No.	出願人名	No.	出願人名
1	帝人製機	11	ミノルタ
2	三洋電機	12	リコー
3	日本合成ゴム	13	豊田工機
4	3D システムズ(米国)	14	エー オー エス(ドイツ)
5	トヨタ自動車	15	松下電器産業
6	松下電工	16	竹本油脂
7	オリンパス光学工業	17	三菱重工業
8	日立製作所	18	三井造船
9	ソニー	19	ストラタシス(米国)
10	シーメット	20	キラ・コーポレーション

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、主要各社の特許戦略による。権利が係属外となっているものについては経過情報を入  
 れた。

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 帝人製機

### 2.1.1 企業の概要

商号	帝人製機 株式会社
本社所在地	〒105-8628 東京都港区西新橋 3-3-1 西新橋TSビル
設立年	1944年（昭和19年）
資本金	66億23百万円（2002年3月末）
従業員数	945名（2002年3月末）（連結：2,339名）
事業内容	精密機器（サーボモータ用減速機等）、航空・油圧機器（油圧アクチュエータ等）、繊維・産業機械（合成繊維生産システム等）の製造・販売

帝人製機は1944年に現在の帝人株式会社から分離独立した。以来、帝人グループの機械関連を扱うメーカーとして発展してきている。ラピッドプロトタイピング技術については1992年に光造型事業を開始し、“SOLIFORM”という商品名で発売を開始した。2002年にこの事業はシーメット株式会社と事業統合している。

### 2.1.2 製品例

該当製品無し

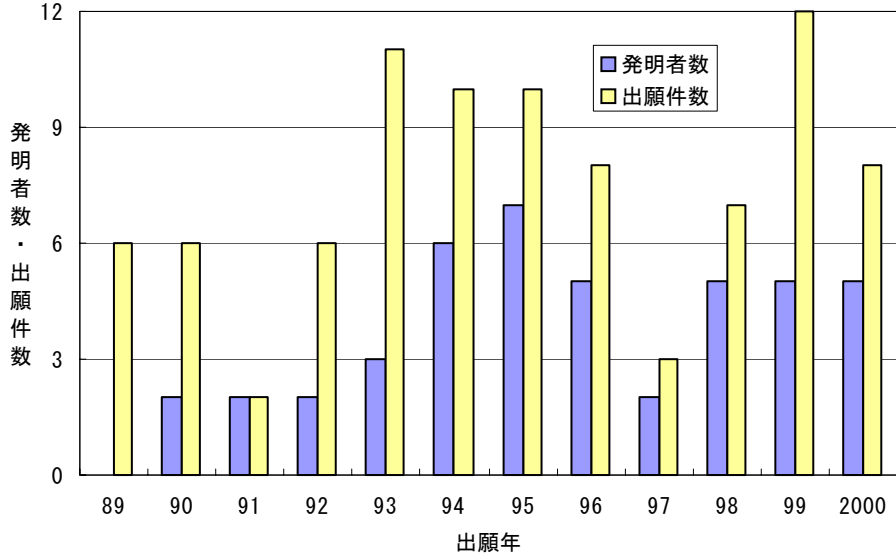
帝人製機のラピッドプロトタイピング関連装置は全て関連会社のシーメット（本誌第2章10節）が取り扱っている。

### 2.1.3 技術開発拠点と研究者

開発拠点：東京都港区西新橋 3-1-1 西新橋TSビル 本社  
東京都新宿区西新宿 2-4-1 NSビル 東京本社  
神奈川県川崎市高津区坂戸 3-2-1 KSP内 東京リサーチセンター  
米国 デラウェア州

図2.1.3-1は、ラピッドプロトタイピング技術に関する帝人製機の出願について、発明者数と出願件数の年次推移を示したものである。この図によれば、帝人製機は1992年までは2人によって2-6件の出願を行った。その後、発明者数は5人前後に、出願件数も最近では10件を越えて増加の傾向にある。

図2.1.3-1 帝人製機の発明者数・出願件数推移



### 2.1.4 製品開発課題対応特許の概要

図2.1.4-1に帝人製機のラピッドプロトタイピング技術に関する技術要素と課題の分布、図2.1.4-2に課題と解決手段の分布を示す。精度向上および製作時間の短縮、ばらつき・不良の低減を目的とした研究開発が多くなされている。これらについての解決手段は加工装置の改善がどちらも多い。また、精度向上を目的とした解決手段では材料の改善、光学系の改善も多い。

図2.1.4-1 帝人製機のラピッドプロトタイピング技術の技術要素と課題の分布

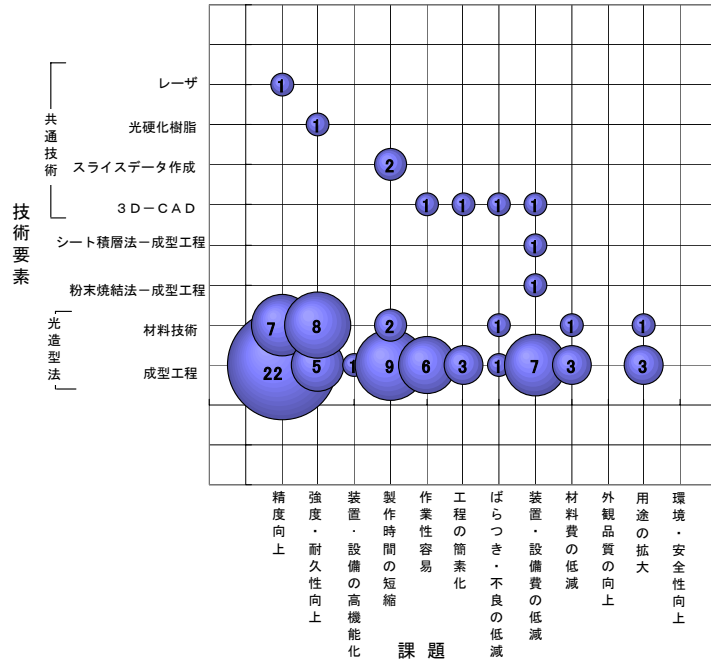




図2.1.4-2 帝人製機のラピッドプロトタイプング技術の課題と解決手段の分布

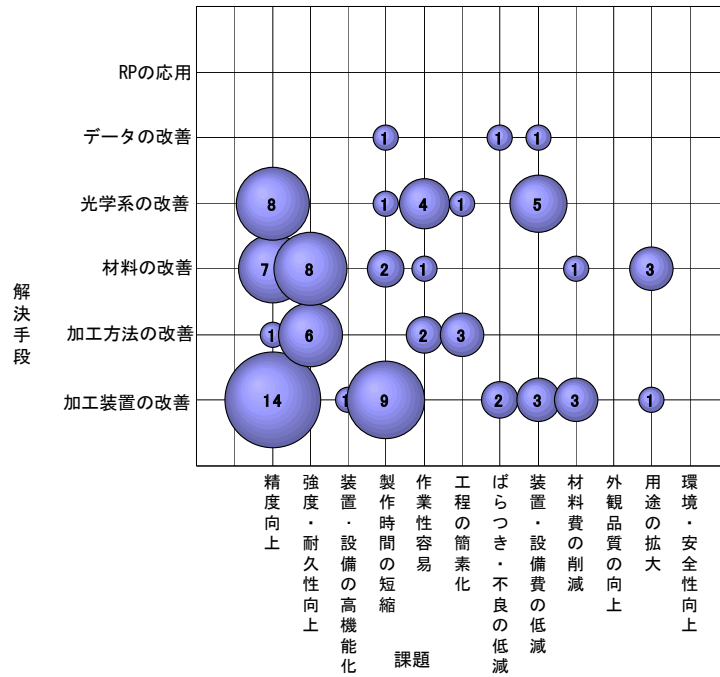


表 2.1.4 に帝人製機の技術要素別課題対応特許を示す。

表 2.1.4 帝人製機の技術要素別課題対応特許 (1/15)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造形法	ばらつき・不良の低減	加工装置の改善	特開平8-290476 (放棄) 95.04.25 B29C 67/00	光造形装置
			特開平9-201875 96.01.29 B29C 67/00	光造形装置
	強度・耐久性向上	加工方法の改善	特開平7-276507 94.04.04 [被引用6回] 94.04.04 B29C 67/00	光造形簡易型及びその製造方法

表 2.1.4 帝人製機の技術要素別課題対応特許 (2/15)

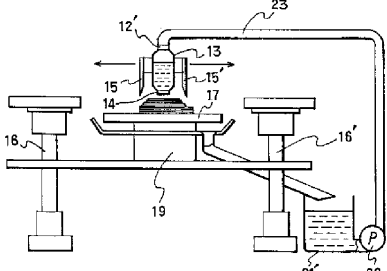
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	強度・耐久性向上	加工方法の改善	特開平9-131800 95.11.13 B29C 67/00	<b>光造型方法及び光造型装置</b> 硬化層形成に必要なだけの液状組成物を供給して液状組成物層の平滑化を行い、次に光をその液状組成物層に照射して硬化層を生成し、以後順次硬化層を積層することで、材料を劣化させずに三次元物体を作る 
			特開平9-174563 95.12.26 [被引用2回] B29C 33/38	<b>光造型型およびその製造方法</b>
			特開平10-006404 96.06.19 B29C 67/00 竹本油脂	<b>光学的立体造形物の製造方法</b>
			特開2000-094453 98.09.22 B29C 33/40 帝人	<b>樹脂成型型およびその製造方法</b>
			特開2001-079855 99.09.10 B29C 33/40 帝人	<b>光造型型</b>
			材料の改善	特許2554443 93.07.15 C08K 9/06, KCQ [被引用4回]

表 2.1.4 帝人製機の技術要素別課題対応特許 (3/15)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	強度・耐久性向上	材料の改善	特許2662934 94.01.26 B29C 33/40 [被引用9回]	<p><b>光造形簡易型及びその製造方法</b></p> <p>液状光硬化性樹脂に所定寸法、所定形状、所定材質の無機材料強化粒子およびウイスキーを所定容量%配合する</p> <p>1: モデル 3: 異切り器具 7: キャピティ型 8: コア型 11: パーティング面 31: パーティング面</p>
			特開平6-128342 (取り下げ) C08F299/02, MRT	<b>光路的立体造形用樹脂組成物</b>
			特開平8-027236 94.07.15 C08F290/06, MRX 新中村化学工業	<p><b>立体造形用光硬化性樹脂組成物及び光路的立体造形物の製造方法</b></p> <p>所定重量%の (A) ウレタンアクリレート化合物、(B) ビニール系化合物、(C) 重合開始剤を含む液状樹脂組成物</p> <p>一般式 (I)</p> $A-CO-NH-R-NHCO-Y-CO-NH-R-NHCO-A$ <p>一般式 (IV)</p> $A-CO-NH-R-NHCO(O(CH_2)_nOCO)_m-CH_2-\text{[Cyclohexane ring]}^*$ <p>* <math>CH_2(OCC(CH_2)_nO)_m-CO-NH-R-NHCO-A</math></p>
			特開平10-279819 97.02.05 C08L101/00	<b>光学的立体造形用樹脂組成物</b>
			特開平10-330626 97.06.03 C08L101/00 竹本油脂	<b>光造形用樹脂組成物</b>
			特開平10-330627 97.06.03 C08L101/00 竹本油脂	<b>ダイラタンシー性を有する光硬化性樹脂組成物</b>

表 2.1.4 帝人製機の技術要素別課題対応特許 (4/15)

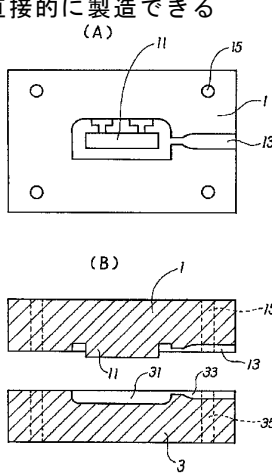
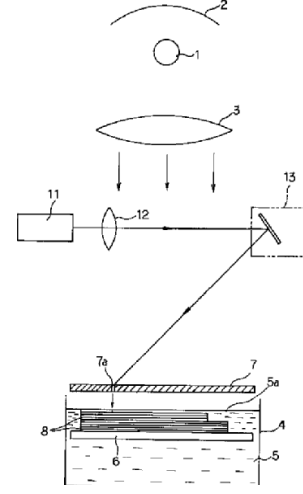
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	工程の簡素化	加工方法の改善	特開平8-072153 94.09.02 B29C 67/00	<b>光造形装置</b>
			特許3267888 94.01.26 B29C 33/40	<b>光造形簡易型及びその製造方法</b> 光学的積層造形簡易型は、CAD/CAMシステムと連携した光造形プロセスでモデルなしに直接的に製造できる  <p>1: 上型                    13, 33: ゲート 3: 下型                    15, 35: 位置決めピン穴 11: コア脚                31: キャビティ部</p>
		光学系の改善	特許3167821 93.02.26	<b>光造形装置</b> 全域を露光させる赤外照射方法において、加熱走査手段によって加熱された部分のみで光を透過させる液晶光路素子を用いる装置 
材料費の削減	加工装置の改善		特開平6-285998 93.04.07 [被引用 1 回]	<b>光硬化性樹脂の供給装置</b>
		特開平6-305031 93.04.21 [被引用 1 回]	<b>光硬化性樹脂の供給装置</b>	
		特開平7-205304 94.01.24 [被引用 1 回]	<b>光造形装置</b>	

表 2.1.4 帝人製機の技術要素別課題対応特許 (5/15)

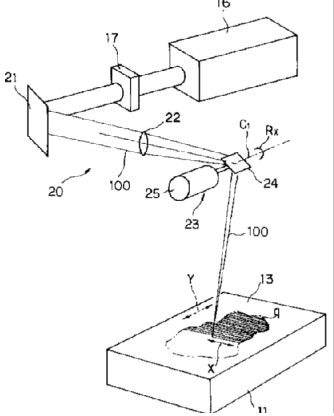
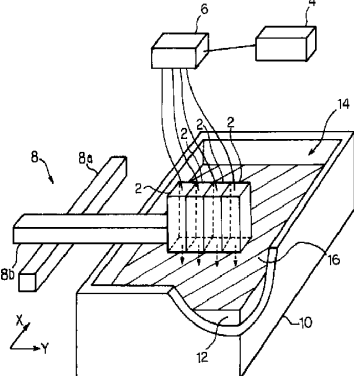
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	材料費の削減	材料の改善	特開平6-246837 (拒絶)	<b>光造形方法および光造形装置</b>
	作業性容易	加工方法の改善	特開平9-131799 95.11.09	<b>光造形装置</b>
		光学系の改善	特許3171478 92.02.28 B29C35/08	<b>光造形装置の反射光路系</b> 第1の方向に走査する反射鏡ユニットの支持部に、第1の方向と直交する第2の方向に走査させる回転軸を設け、走査エラーを単純なものとして、補正を容易にする 
作業性容易	光学系の改善	特開平5-293897 (拒絶) 92.04.17 B29C 67/00	特開平5-293897 (拒絶) 92.04.17 B29C 67/00	<b>露光走査装置を有する光造形装置</b>
		特開平11-254543 98.03.06 B29C 67/00	特開平11-254543 98.03.06 B29C 67/00	<b>光造形装置</b> 樹脂液面から等距離を隔てる複数の発光点を有し、発光点から射出した光を光硬化性樹脂の表面に照射する照射手段と、発光点を光硬化性樹脂の表面に対し相対移動させて発光点から射出光を走査する手段とを備えたことで、紫外線レーザを不要とし、位置決め精度が向上し、複雑な調整が不要な安価なかつ高速な光造形装置を得る 
			特開2001-062926 99.08.26 B29C 67/00	<b>光造形装置および光造形方法</b>

表 2.1.4 帝人製機の技術要素別課題対応特許 (6/15)

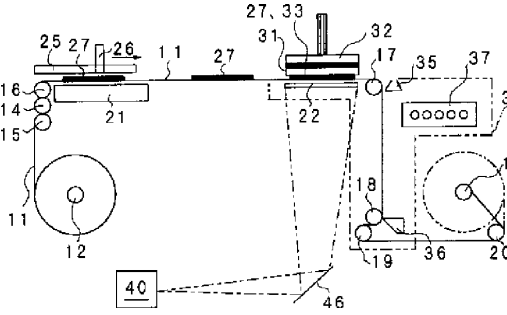
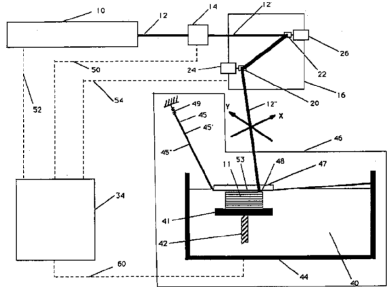
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	作業性容易	材料の改善	特開2001-026609 99.07.13 C08F 2/48	<b>光造形用樹脂組成物</b>
	精度向上	加工装置の改善	特許1949728 90.07.05 B29C 67/00	<b>差をもつ引張力を受けたエラストメリックフィルムを使用した固体像形成システム</b> 第1の引張り力を与えた透明で非接着性のフィルムを介して硬化像を形成し、前記フィルムに第2の引張り力を与えて硬化像からフィルムを剥離させ成形物の層を形成する
			特許2706611 93.10.14 [被引用2回] B29C 67/00	<b>光造形方法および光造形装置</b> 流動性の低い未硬化樹脂層を透明シートベルト上に形成し、既硬化層上に位置決め後露光して硬化層を形成する 
			特許2941064 89.12.22 B29C 67/00	<b>固体像形成システム</b> 透明膜と透明板とを備え、液面に接した透明膜を透明板により平坦化して、一層の平坦な液層を形成する 

表 2.1.4 帝人製機の技術要素別課題対応特許 (7/15)

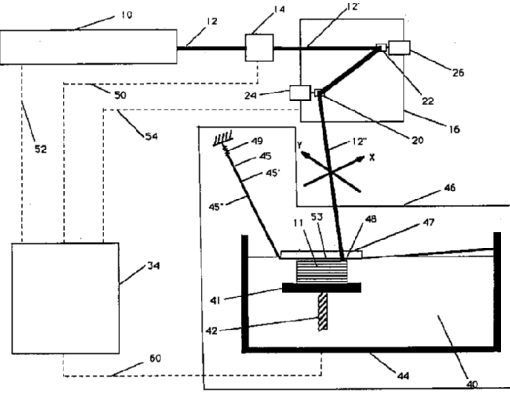
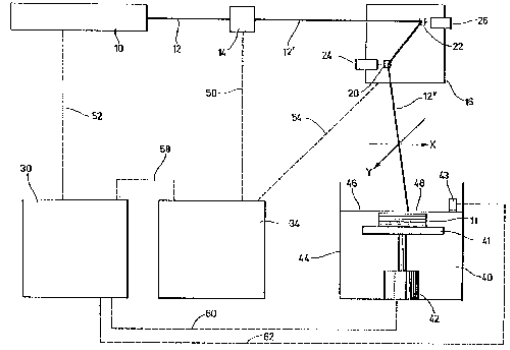
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	精度向上	加工装置の改善	特許2948893 90.09.28 B29C 67/00	<p><b>光硬化樹脂立体造形装置</b> 造形槽に未硬化樹脂液を常にオーバーフローさせながら循環する手段と樹脂槽に流入する樹脂液を冷却する手段を設け造形層部に安定した樹脂液を供給する</p> 
			特許3167601 89.04.21 B29C 67/00	<p><b>立体像形成装置</b> コンピュータ制御により放射ビームの強さとビームの速度を比例させるとともに、テーブル高さを制御し、ドクタナイフにより液層厚さを制御する</p> 

表 2.1.4 帝人製機の技術要素別課題対応特許 (8/15)

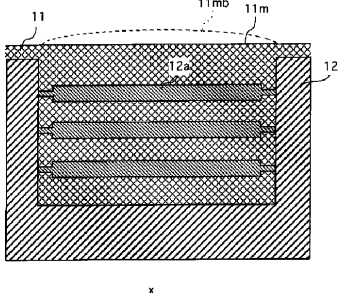
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	精度向上	加工装置の改善	特開平9-201876 96.01.29 B29C 67/00	<b>立体造形装置</b> 追加の硬化層を形成することにより未硬化材料がスクレーパから逃げ去る量を少なくする効果が得られ、確実に未硬化材料を平坦化した自由液面とすることができるので、自由液面の盛り上りによる造形不良を防止し、造形精度の高い立体造形物が得られる 
			特開平9-267398 96.04.01 B29C 67/00	光造形装置及び光造形方法
			特開2000-025118 98.07.08 B29C 67/00	立体造形装置、立体造形方法及び立体造形制御プログラムを記録した媒体
			特開2000-153556 98.11.19 B29C 67/00	光学的立体造形方法
			特開2000-263651 99.03.19 B29C 67/00	光学的立体造形方法
			特開2001-047521 99.08.12 B29C 67/00	光学的立体造形方法および装置
			特開2001-205708 00.01.27 B29C 67/00	光学的立体造形方法および装置
			特開2001-315213 00.05.12 B29C 67/00	光学的立体造形方法および装置
			特開2001-315215 00.05.12 B29C 67/00	光学的立体造形方法および装置
			加工方法の改善	特開平9-076354 95.09.18 B29C 67/00
		光学系の改善	特許2106832 90.12.28 B29C 67/00	<b>固体像形成方法および装置</b> 第1露光により軟質ゲル化組成物の領域を生じさせ、第2露光によりゲル化組成物の内部領域に所望形状の光硬化領域を描画する造形方法と造形装置



表 2.1.4 帝人製機の技術要素別課題対応特許 (9/15)

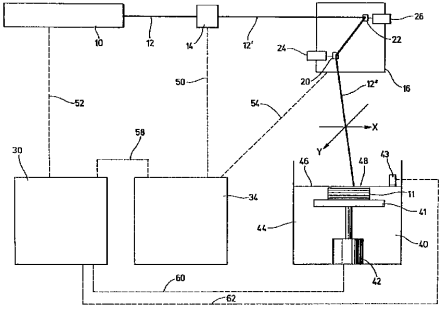
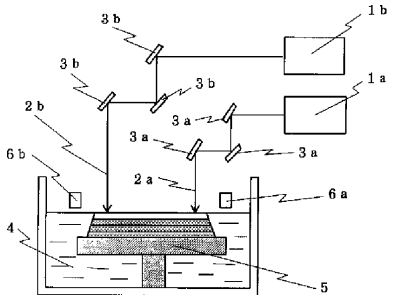
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	精度向上	光学系の改善	特許2128960 90.04.20 B29C 67/00	<b>立体像形成システム</b> 高出力のレーザを制御しながら使用することで比較的高い速度と精度で直接造形を行なう
			特許3294240 89.04.21 B29C 67/00	<b>立体像形成装置</b> 放射ビームの走査速度に応じて、放射パルスの間隔または各パルスの幅を制御する 
			特開平6-297585 93.04.12 B29C 67/00	<b>三次元物体製造方法</b>
			特開2000-313067 99.04.30 B29C67/00	<b>光学的立体造形方法および装置</b> X-Y方向又はX-Y-Z方向に移動可能な照射範囲が少なくとも一部で重複する複数の光ビームを使用し、その際に好ましくは複数の照射位置センサーによって各光ビーム間の位置ずれを抑制又は低減することで、歪みや反り等がなくて寸法精度に優れた立体造形物を成形する 
			特開2001-347573 00.06.06 B29C 67/00	<b>光造形装置および光造形方法</b>
特開2002-144437 00.11.16 B29C 67/00	<b>光学的立体造形装置及び造形方法</b>			

表 2.1.4 帝人製機の技術要素別課題対応特許 (10/15)

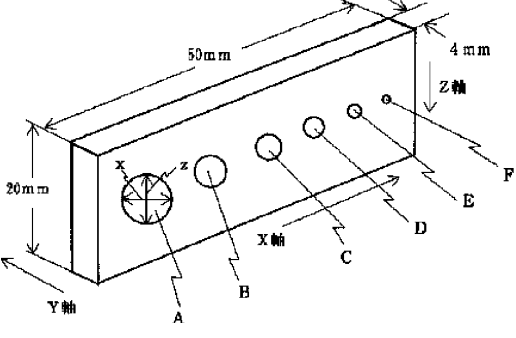
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	精度向上	材料の改善	特許2687082 93.07.15 C08K 7/18 [被引用1回]	<b>光路的立体造形用樹脂組成物</b> 所定液状光硬化性樹脂に所定寸法、所定形状、所定材質の無機固体微粒子を5～70容量%配合する(耐熱性、形状精度も向上) $R-OCH_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-CH_2 \cdot O-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-CH_2CH_2CH_2CH_2\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-CH_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-CH_2 \cdot O)_n-R$
			特許3117394 94.11.29 C08F 2/50 [被引用1回]	<b>光路的立体造形用樹脂組成物</b> 照射光が樹脂液内で散乱するのを防止するため、樹脂液に特定特性を有する光エネルギー吸収剤を特定重量%添加する 
			特開平8-183825 94.12.28 C08F290/06, MRW 竹本油脂	<b>形状精度の優れた立体造形物の光路的形成方法及び該光路的形成方法によつて得られる立体造形物</b>
			特開平10-034679 96.05.23 B29C 39/26	<b>真空注型用型</b>
			特開平11-199647 98.01.13 C08G 59/18	<b>光学的造形用樹脂組成物</b>
			特開2000-143740 98.11.10 C08F220/34 東亜合成化学工業	<b>光硬化性樹脂組成物</b> イミド化アクリル化合物の少なくとも1種、イミド化アクリル化合物以外のラジカル重合性化合物及び/又はカチオン重合性化合物、並びに光重合開始剤を含有し、ラジカル重合性化合物及び/又はカチオン重合性化合物の含有割合が80:20～10:90とすることにより、体積収縮率が小さく寸法精度に優れた光硬化性樹脂組成物を提供できる $\left( R^1-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{N}-R^2-O-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\overset{\text{R}^3}{\text{C}}=\text{CH}_2 \right)_n \quad (1)$
			特開2001-181313 99.12.24 C08F 2/48	<b>光学的立体造形用樹脂組成物</b>

表 2.1.4 帝人製機の技術要素別課題対応特許 (11/15)

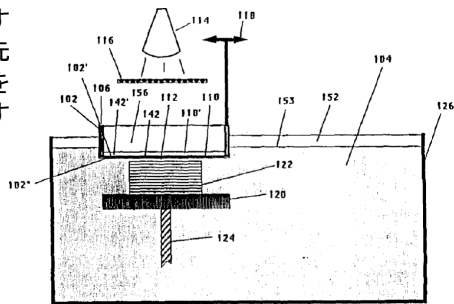
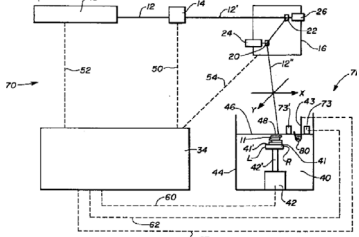
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造形法	製作時間の短縮	加工装置の改善	特許2056968 (権利消滅) 90.06.26 B29C 67/00	<b>固体像形成システム</b>
			特許2056969 90.06.26 B29C 67/00	<b>増殖的光成形を使用する固体像形成システム</b> 透明バリヤを介して、像様硬化層を形成し、バリヤを移動させて接着した硬化層を剝離させ成形物の層を形成する
			特許2667053 90.10.29 B29C 67/00	<b>固体像半透過性フィルムコーティング</b> 光成形可能組成物の連続的な層により総体をなす3次元物体を製造する 
			特許1977962 90.03.01 B29C 67/00	<b>被覆ステーションを持つ立体的イメージング装置および方法</b> 組成液表面に対して上下し、硬化物上に組成液の一部を移送する給液器と、ドクターブレードからなる3次元物体の作成装置 
			特開平6-246838 (拒絶) 93.02.26 B29C 67/00	<b>光造形装置</b>
			特開平7-164534 93.12.14 B29C 67/00	<b>光造形方法および光造形装置</b>
			特開平7-171899 (拒絶) 93.12.21 B29C 67/00	<b>光造形装置</b>
特開平9-019967 (取り下げ) 95.07.07 B29C 67/00	<b>光造形におけるモデル支持手段の除去方法</b>			

表 2.1.4 帝人製機の技術要素別課題対応特許 (12/15)

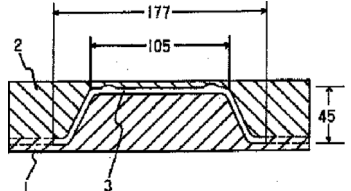
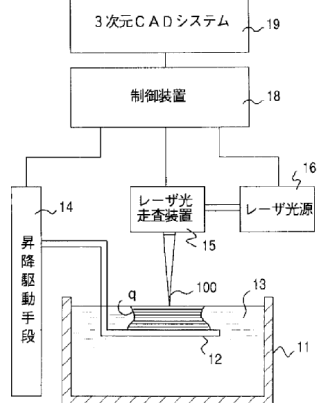
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	製作時間の短縮	加工装置の改善	特開平10-000690 (拒絶) 96.06.13 B29C 67/00	光造型方法およびその装置
		材料の改善	特開平9-071707 95.06.29 C08L 33/24, LJV 竹本油脂	プラスチック成型用光硬化性組成物及びプラスチック成型 成型用光硬化性組成物を光重合開始剤存在下でエネルギー線を用いて光学的立体物を短時間で造形をする 
			特開2001-310918 00.04.26 C08F290/06 三菱レイヨン	光造型用硬化性組成物および成形品
装置・設備の高機能化	加工装置の改善	特開平4-371828 (取り下げ) 91.06B29C 67/00.21	特開平4-371828 (取り下げ) 91.06B29C 67/00.21	三次元立体形状を造形する光造型装置
		特許2056980 92.02.20 B29C 67/00 [被引用1回]	特許2056980 92.02.20 B29C 67/00 [被引用1回]	光造型装置および光造型方法 剥離用ベースフィルムで樹脂層を支持する構成の積層シートをロール化し、造形物上に連続的に供給して照射、造形する装置
装置・設備費の低減	光学系の改善	特許3207484 92.02.20 B29C 67/00	特許3207484 92.02.20 B29C 67/00	光造型装置および光造型方法 第1の反射鏡の走査方向に対し直交方向に走査する第2の反射鏡の反射光を反射する、第3および第4の固定反射鏡を設ける 
		特開平5-237944 拒絶 92.02.28 B29C 67/00	特開平5-237944 拒絶 92.02.28 B29C 67/00	露光走査装置を有する光造型装置

表 2.1.4 帝人製機の技術要素別課題対応特許 (13/15)

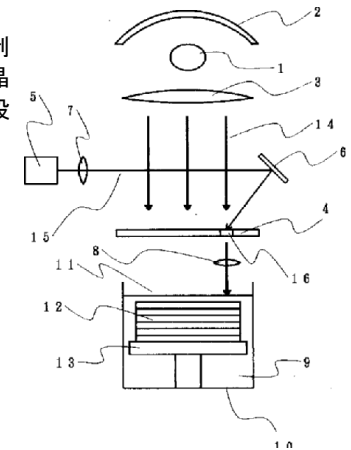
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	装置・設備費の低減	光学系の改善	特開平7-223268 94.02.14 B29C 67/00	<b>立体像形成装置</b> 活性放射線の照射光路に、外部信号により活性放射線の透過率を制御できる液晶光路素子を設置する 
			特開2001-239591 99.12.24 B29C 67/00	<b>光造型装置および光造型方法</b>
			特開平4-371829 (取り下げ) 91.06.21 B29C 67/00 [被引用2回]	<b>三次元立体形状を造形する方法及び造形装置</b>
			特開2000-158545 98.11.24 B29C 67/00	<b>光造型装置</b>
用途の拡大	加工装置の改善	特開2000-309057 99.04.27 B29C 67/00	特開2001-201500 00.01.20 G01N 33/18, 106 日立製作所	<b>光学的立体造形方法および装置</b>
用途の拡大	材料の改善			<b>光硬化性樹脂及び立体流路部材</b>

表 2.1.4 帝人製機の技術要素別課題対応特許 (14/15)

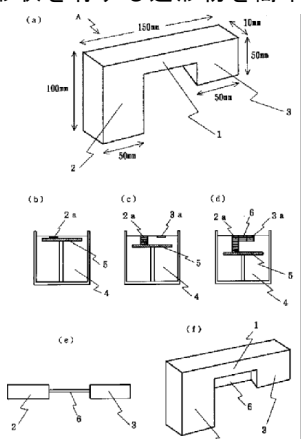
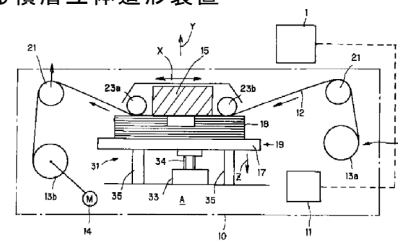
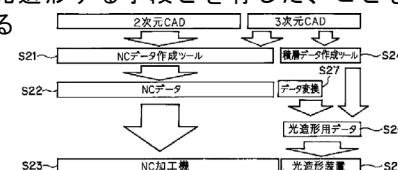
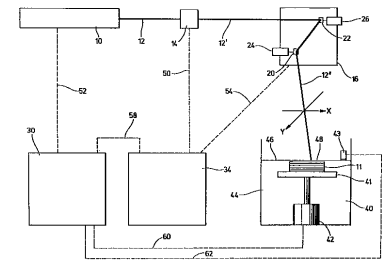
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	用途の拡大	材料の改善	特開2001-342204 00.06.02 C08F 2/50	<p><b>光学的立体造形用の光硬化性樹脂</b></p> <p>組成物ラジカル重合性化合物およびカチオン重合性化合物の少なくとも1種からなる重合性化合物、並びに光重合開始剤を含有し、融解温度が20～90℃の範囲内にあることを特徴とする光硬化性樹脂組成物を用いることで、サポート部なしでオーバーハング部やその他の複雑な形状を有する造形物を簡単に造形する</p> 
粉末焼結法	装置・設備費の低減	加工装置の改善	特開2001-018299 99.07.07 B29C 67/00	<p><b>積層立体造形装置及び積層立体造形方法</b></p>
シート積層法	装置・設備費の低減	加工装置の改善	特開2001-018296 99.07.07 B29C67/00	<p><b>積層立体造形装置及び積層立体造形方法</b></p> <p>立体造形に関するデータを入力する制御装置と、熱溶解性樹脂が塗布されたフィルムを造形ステージに供給する供給装置と、この造形ステージでフィルムに重ねられるサーマルヘッドと、前記制御装置から出力される1層分のデータに従って、前記サーマルヘッドを加熱し、前記フィルムの熱溶解性樹脂を溶解させ、この1層分の熱溶解性樹脂を熱転写させて、造形テーブル上に造形物を順次立体的に積層する積層装置と、を備えたことを特徴とする積層立体造形装置</p> 
データ処理技術	ばらつき・不良の低減	データの改善	特開平9-091332 95.09.28 G06F 17/50 トヨタ自動車	<p><b>断面データの作成および修正方法とその装置</b></p>

表 2.1.4 帝人製機の技術要素別課題対応特許 (15/15)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
データ処理 技術	工程の簡素化	加工方法の改善	特開平9-001675 95.06.23 G06F 17/50 トヨタ自動車	光造形におけるサポート自動生成方法
	作業性容易	加工方法の改善	特開平9-011341 (拒絶) 95.06.29 B29C 67/00	光造形におけるモデル支持手段によるモデル支持方法および構造
	製作時間の短縮	データの改善	特開平8-025487 94.07.19 B29C 67/00	光造形法におけるサポート形成方法
		光学系の改善	特開平10-156951 96.12.03 B29C 67/00	光造形方法
装置・設備費の低減	データの改善	特開2001-179840 99.12.24 B29C67/00	<b>立体像形成装置及び立体像形成方法</b> 所定のデータに従って工具を移動させてワークを加工する加工手段と、前記データを光造形用データに変換するデータ変換手段と、この変換された光造形用データに従って立体像を光造形する手段とを有した、ことを特徴とする 	
造型の共通 技術	強度・耐久性向上	材料の改善	特開平10-120739 96.10.17 C08F290/06 新中村化学工業	<b>耐熱性に優れた光硬化性樹脂組成物</b> ウレタン化アクリル化合物に芳香族環とスピロ環の両方を分子構造を持たせることで、光硬化時の収縮が小さく100℃以上の熱変形温度を有する光硬化樹脂を得た $\left( \text{CH}_2 = \overset{\text{R}^1}{\text{C}} = \overset{\text{O}}{\parallel} \text{CH}_2 \right)_n - \text{C} - \text{O} - \text{C} - \overset{\text{H}_3-\text{C}}{\parallel} \text{N} - \overset{\text{H}}{\parallel} \text{A} - \overset{\text{H}}{\parallel} \text{N} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{O} - \text{D} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{R}^2 - \text{C} - \text{O} - \text{R}^3 - \overset{\text{OCH}_2}{\underset{\text{OCH}_2}{\text{C}}} \quad (1)$
	精度向上	光学系の改善	特許3344420 01.09.28 B29C67/00	<b>立体像形成装置</b> ビームの移動速度が遅くなると露光レベルが上がり光硬化深度が増加して精度が落ちるため、放射ビームをパルス状ビームとし走査速度に合わせてビームのパルス間隔とパルス幅を制御する 

## 2.2 三洋電機

### 2.2.1 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

### 2.2.2 製品例

該当製品無し

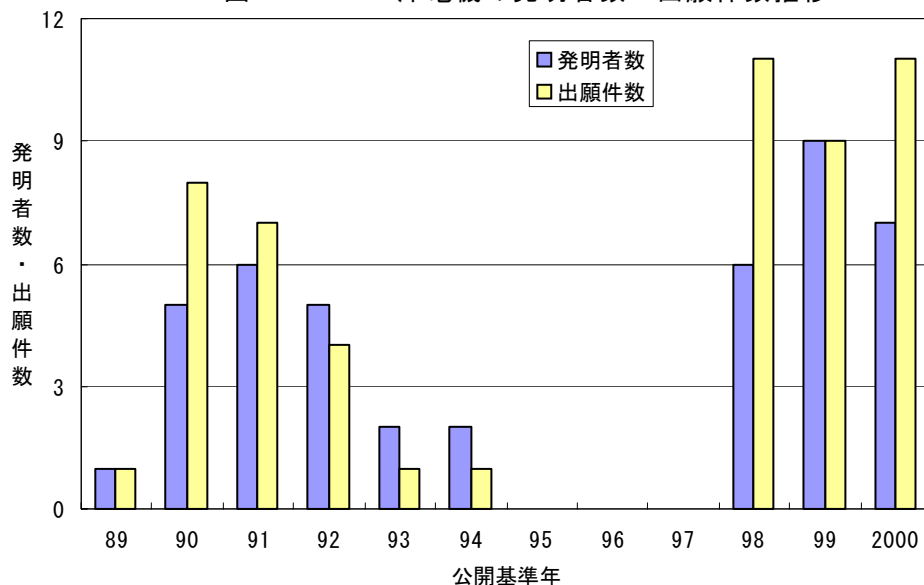
### 2.2.3 技術開発拠点と研究者

開発拠点：大阪府守口市京阪本通り 2-5-5 本社

大阪府守口市京阪本通り 2-18

図 2.2.3-1 は、ラピッドプロトタイピング技術に関する三洋電機の出願について、発明者数と出願件数の年次推移を示したものである。この図によれば、三洋電機は 1990 年に 5 人によって 8 件の出願を行った。その後、95 年には人数・件数とも 0 に減少したが、98 年以降は 7 人前後で 10 件程度の出願と活発な研究開発を行っている。

図 2.2.3-1 三洋電機の発明者数・出願件数推移





## 2.2.4 製品開発課題対応特許の概要

図 2.2.4-1 に三洋電機のラピッドプロトタイピング技術に関する技術要素と課題の分布、図 2.2.4-2 に課題と解決手段の分布を示す。製作時間の短縮および精度向上を目的とした研究開発が多くなされている。これらの解決手段については、加工装置の改善および光学系の改善が多い。作業性容易、ばらつき・不良の低減、強度耐久性向上を目的とした解決手段は加工装置の改善が多い。

図2.2.4-1 三洋電機のラピッドプロトタイピング技術の技術要素と課題の分布

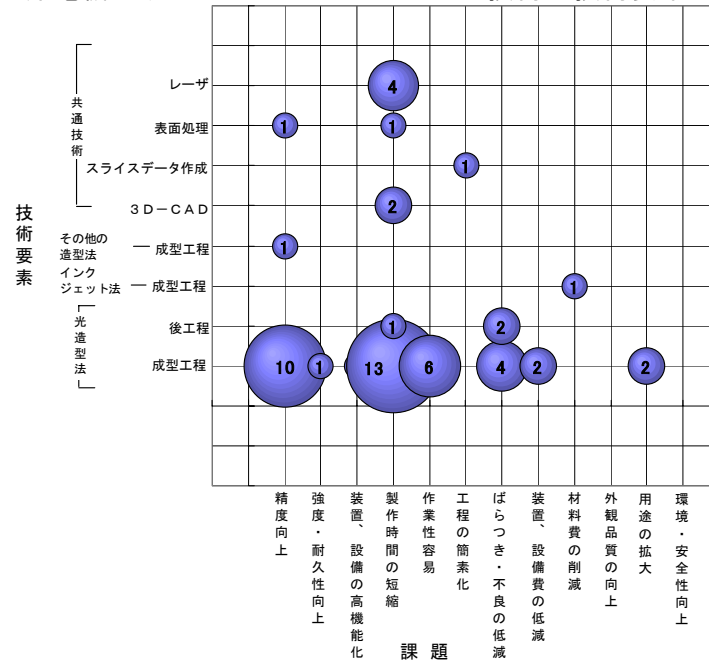


図2.2.4-2 三洋電機のラピッドプロトタイピング技術の課題と解決手段の分布

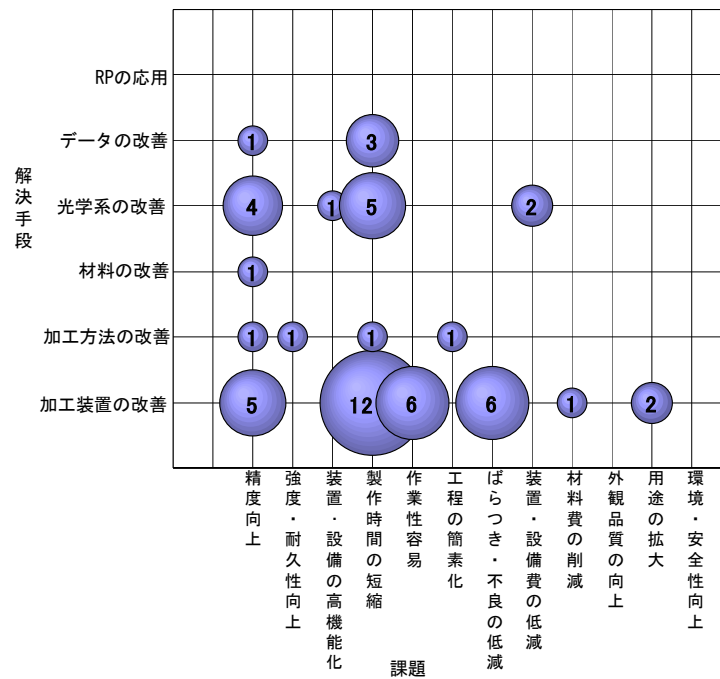


表 2.2.4 に、三洋電機の技術要素別課題対応特許を示す。

表 2.2.4 三洋電機の技術要素別課題対応特許 (1/7)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	ばらつき・不良の低減	加工装置の改善	特開平4-168036 (取り下げ) 90.10.31 B29C 67/00 [被引用2回]	自動造型装置
			特開平5-038761 (取り下げ) 91.08.06 B29C 67/00	光造型装置
			特開平5-082530 (取り下げ)	光造型装置
			特開平6-134873 (取り下げ) 92.10.28 B29C 67/00	光造型装置
			特開2001-096629 99.09.29 B29C 67/00	光造型装置 光造型装置樹脂槽内面及びもしくは外面に設置した発熱体により、樹脂槽内の光硬化樹脂に対流を発生させることにより、容易に光硬化樹脂の攪拌することができるため、樹脂槽の底部への添加物の沈降固化を防止することができる
			特開2002-036373 00.07.25 B29C 67/00	光造型装置
強度・耐久性向上	加工方法の改善	特開2000-085017 98.09.10 B29C 67/00	光造型物装置	
作業性容易	加工装置の改善	特開平4-261831 (取り下げ) 90.11.07 B29C 67/00	光学的立体造型方法	
		特開平4-329118 (取り下げ) 91.04.30 B29C 67/00	光造型装置	
		特開平4-329119 (取り下げ) 91.04.30 B29C 67/00	光造型装置	

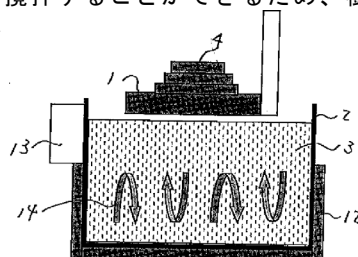


表 2.2.4 三洋電機の技術要素別課題対応特許 (2/7)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造形法	作業性容易	加工装置の改善	特開平4-341826 (取り下げ) 91.05.20 B29C 67/00 [被引用2回]	光造形装置
			特開平11-268139 98.03.19 B29C 67/00	光造形装置
			特開2002-178412 00.12.14 B29C 67/00	光造形装置及び光造形品の制作方法 造形された光造形完了品を自動的にテーブルからはぎ取り、造形層外に設けられた保管ステージに上に搬出し、順次保管することで全自動となる光造形装置および方法
	精度向上	データの改善	特開平11-254542 98.03.11 B29C 67/00	光造形装置のモニタリングシステム
		加工装置の改善	特開2000-094528 98.09.21 B29C 67/00	光造形装置のスキージ装置
			特開2000-202915 99.01.08 B29C 67/00	光造形装置のスキージ装置及びその方法
特開2002-103456 00.09.29 B29C 67/00			光造形装置	
光学系の改善	光学系の改善	特開2002-103458 00.09.29 B29C 67/00	光造形装置のスキージ装置	
		特開平3-275337 (取り下げ) 90.03.26 B29C 67/00	光学的立体造形方法	

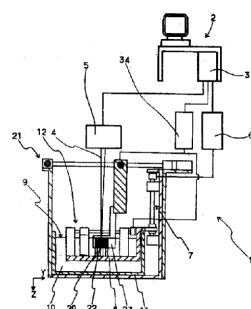


表 2.2.4 三洋電機の技術要素別課題対応特許 (3/7)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造形法	精度向上	光学系の改善	特開2000-190393 98.12.25 B29C 67/00	<b>光造形装置</b> 造形物の積層高さがレーザービームが光硬化性樹脂を透過する深さの1/5以下となるように積層高さを設定、または積層高さの5倍以上のレーザービームの透過深さを有する特性の光硬化性樹脂を使用することで、造形の際、その発生を防ぎ、寸法精度を高めることができる 
			特開2000-218706 99.01.28 B29C 67/00	<b>光造形装置</b>
			特開2002-103459 00.09.29 B29C 67/00	<b>光造形装置及び光造形品の制作方法</b>
			材料の改善	特開2000-230126 99.02.12 C08L101/12
	製作時間の短縮	データの改善	特開2001-219695 00.02.09 B44B 1/02	<b>立体物造形装置及びその方法</b>
		加工装置の改善	特開平5-024117 (取り下げ) 91.07.22 B29C 67/00	<b>立体造形方法</b>
			特開平8-150661 (取り下げ) 94.11.28 B29C 67/00	<b>光路的造形方法</b>
特開平11-254544 98.03.16 B29C 67/00			<b>光造形装置</b>	
特開2000-318049 99.05.11 B29C 67/00			<b>光造形方法</b>	
		特開平11-342541 98.06.01 B29C 67/00	<b>光造形装置</b>	

表 2.2.4 三洋電機の技術要素別課題対応特許 (4/7)

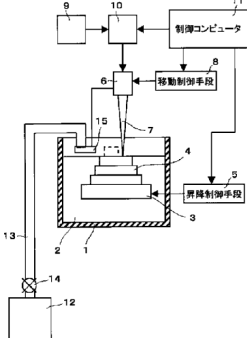
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	製作時間の短縮	加工装置の改善	特開2000-318050 99.05.11 B29C 67/00	<p><b>光造形装置及び光造形方法</b></p> <p>光造形装置に不活性ガス発生手段と、該不活性ガス発生手段で発生した不活性ガスをレーザーの照射部分に吹き付ける不活性ガス吹き付け手段とを備えることにより、特に周囲の酸素が樹脂の重合を阻害するよう作用することなく、硬化時間の短縮が図れる</p> 
			特開2000-085018 98.09.14 B29C 67/00	<b>光造形方法</b>
			特開2001-277367 00.03.30 B29C 67/00	<b>光造形装置及び光造形品の制作方法</b>
			特開2001-347572 00.06.06 B29C 67/00	<b>光造形装置</b>
			特開2002-036372 00.07.19 B29C 67/00	<b>光造形装置</b>
			特開2002-103457 00.09.29 B29C 67/00	<b>光造形装置及び光造形品の制作方法</b>



表 2.2.4 三洋電機の技術要素別課題対応特許 (6/7)

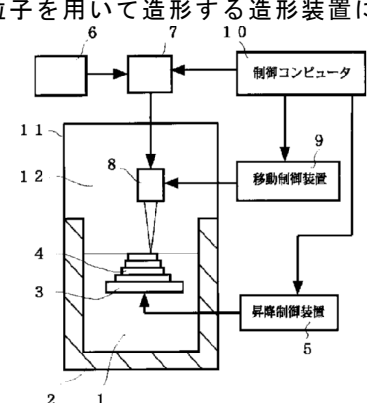
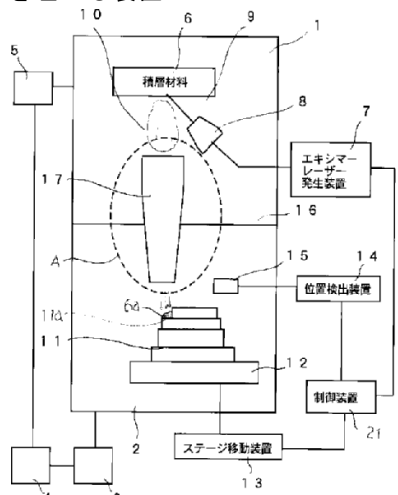
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造形法	用途の拡大	加工装置の改善	特開2000-052436 98.08.07 B29C 67/00	光造形装置の造形液面調整方法及びそれを使用した造形液面調整装置
			特開2001-162687 99.12.13 B29C 67/00	光造形方法
インクジェット法	材料費の削減	加工装置の改善	特開平4-059231 (取り下げ) 90.06.28 B29C 67/00	噴射型立体造形装置
その他の造形法	精度向上	加工装置の改善	特開2000-104101 98.09.28 B22F 3/02	<b>造形装置</b> 金属超微粒子を用いて造形する造形装置に関する 
データ処理技術	工程の簡素化	加工方法の改善	特開2001-009920 99.06.25 B29C 67/00	光造形法におけるサポート形成方法およびその設計装置
	製作時間の短縮	データの改善	特開平5-305672 (取り下げ) 92.04.17 B29C 67/00 [被引用3回]	光造形装置
			特開平6-064048 (取り下げ) 92.08.17 B29C 67/00	光造形装置

表 2.2.4 三洋電機の技術要素別課題対応特許 (7/7)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
造形の共通技術	造形の共通技術	加工方法の改善	特開2000-085019 98.09.09 B29C 67/00	<b>造形物の段差処理装置および方法</b> 設計データに基づきレーザーにより段差の出っ張り部分を削り、その材料を持ってくぼみ部位分を埋める装置 
製作時間の短縮	加工方法の改善	加工方法の改善	特開2001-171009 99.02.24 B29C 67/00	<b>モデル表面処理剤</b>
	光学系の改善	光学系の改善	特開平3-227221 90.01.31 B29C 67/00	<b>3次元模型作製装置</b>
	光学系の改善	光学系の改善	特開平3-227222 (拒絶) 90.01.31 B29C 67/00 [被引用11回]	<b>3次元模型作製装置</b>
	光学系の改善	光学系の改善	特開平4-284227 (拒絶) 91.03.13 B29C 67/00 [被引用2回]	<b>光学的立体造形方法</b>
光学系の改善	光学系の改善	特開平4-305438 (拒絶) 91.04.02 B29C 67/00 [被引用5回]	<b>光学的立体造形方法</b>	



## 2.3 JSR

### 2.3.1 企業の概要

商号	JSR 株式会社（1997年、日本合成ゴム株式会社から改称）
本社所在地	〒104-8410 東京都中央区築地 2-11-24
設立年	1957年（昭和32年）
資本金	233億20百万円（2002年3月末）
従業員数	1,944名（2002年3月末）（連結：4,357名）
事業内容	合成ゴム製品、エマルジョン製品、合成樹脂製品の製造・販売光・電子材料（半導体材料、ディスプレイ材料等）の製造・販売、他

### 2.3.2 製品例

表 2.3.2-1 に、JSR のラピッドプロトタイプング技術に関する製品例を示す。

表 2.3.2-1 JSR の製品例

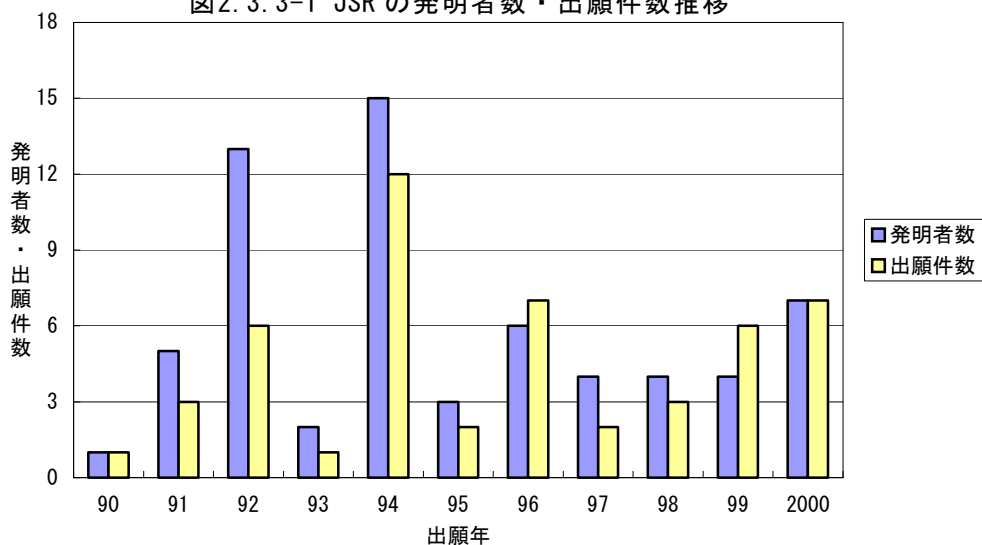
技術要素	製品	製品名	出典
光造型	光硬化性樹脂	オキセタン系樹脂	
		デソライト (DeSolite) 3次元立体造形用紫外線 (UV) 硬化型樹脂	<a href="http://www.jsr.co.jp/pd/index04.html">http://www.jsr.co.jp/pd/index04.html</a>

### 2.3.3 技術開発拠点と研究者

開発拠点：東京都中央区築地 2-11-24 本社

図 2.3.3-1 は、ラピッドプロトタイプング技術に関する JSR の出願について、発明者数と出願件数の年次推移を示したものである。この図によれば、JSR は 1990 年に 1 人によって 1 件の出願を行った。その後、人数・件数とも増加し、94 年には 12 人で 15 件の出願を行った。95 年には人数・件数とも減少したが、最近は両方とも増加の傾向にある。

図 2.3.3-1 JSR の発明者数・出願件数推移



### 2.3.4 製品開発課題対応特許の概要

図 2.3.4-1 に JSR のラピッドプロトタイピング技術に関する技術要素と課題の分布、図 2.3.4-2 に課題と解決手段の分布を示す。強度・耐久性向上および精度向上を目的とした研究開発が多くなされている。これらについての解決手段は材料の改善がどちらも多い。

図2.3.4-1 JSR のラピッドプロトタイピング技術に関する技術要素と課題の分布

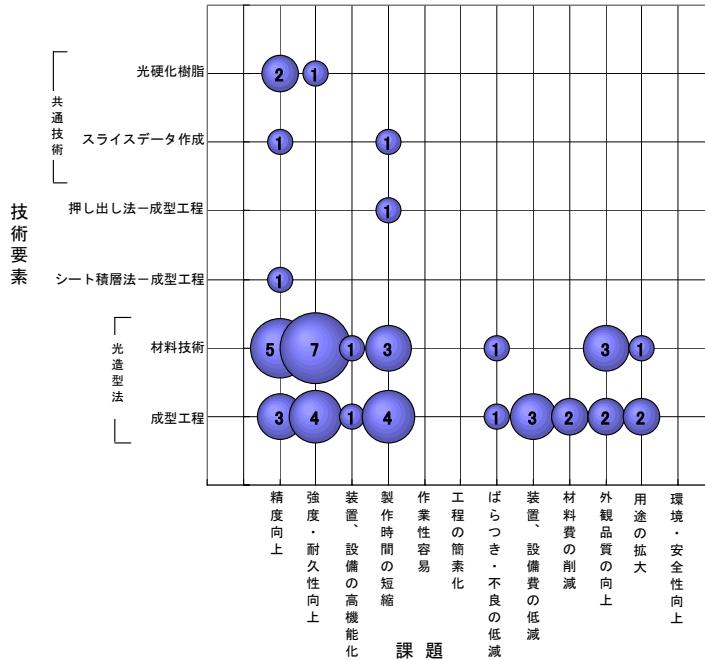


図2.3.4-2 JSR のラピッドプロトタイピング技術に関する課題と解決手段の分布

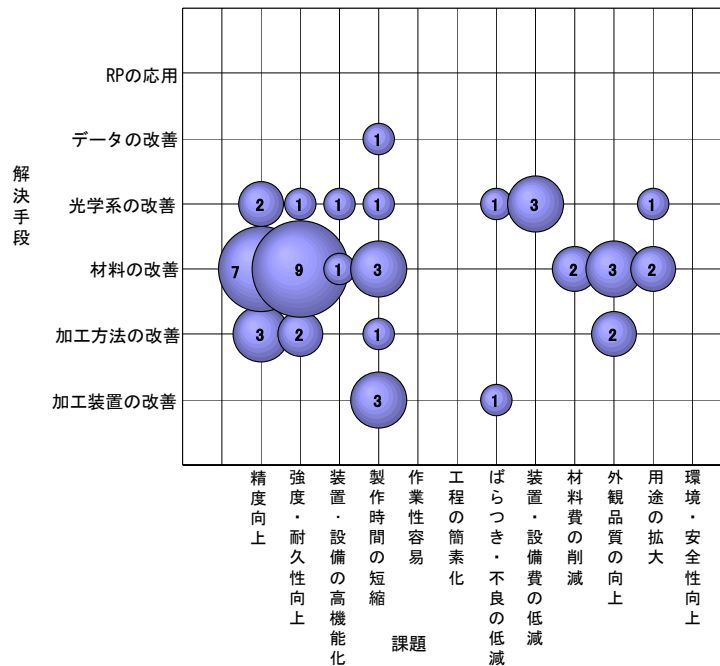


表 2.3.4 に JSR の技術要素別課題対応特許を示す。

表 2.3.4 JSR の技術要素別課題対応特許 (1/9)

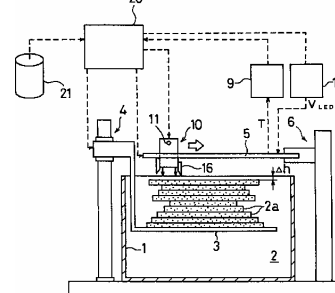
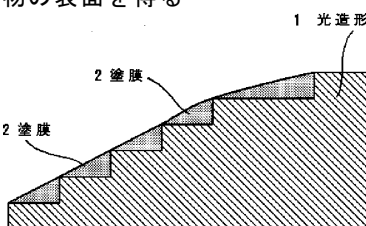
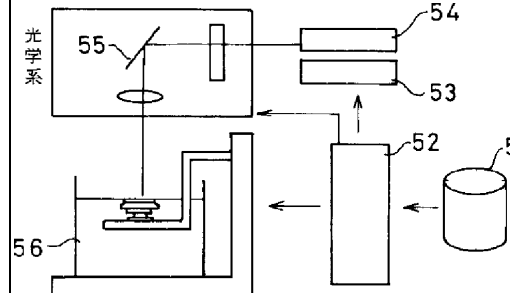
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	ばらつき・不良の低減	加工装置の改善	特開平9-314679 96.05.29 B29C 67/00 日本特殊コーティング	<b>立体形状物の光造型装置</b>
		光学系の改善	特開平8-142203 94.11.15 B29C 67/00	<b>光造型装置</b> 液晶シャッターの温度に応じて液晶シャッターの印加電圧を制御し、コントラスト変動を抑制する 
外観品質の向上		加工方法の改善	特開2000-318048 99.05.10 B29C 67/00 日本特殊コーティング	<b>光造型物の後処理法および成型</b> 表面の段差を光硬化性樹脂もしくは熱硬化樹脂で埋めることにより表面の段差のない円滑な造型物の表面を得る 
		材料の改善	特許3200912 92.02.04 B29C 67/00	<b>光造型方法</b> <b>立体モデルの製造方法</b> 二つ以上の吸収波長を有する一種の光重合開始剤と光重合開始材ではない着色剤を含む光硬化性樹脂組成物に、光の波長と照射する領域とを選択して照射し、選択的に着色する 

表 2.3.4 JSR の技術要素別課題対応特許 (2/9)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	外観品質の向上	材料の改善	特開平11-240939 98.02.24 C08G 59/40 日本特殊コーティング	光硬化性液状樹脂組成物
			特開2001-354996 00.06.09 C11D 7/26 日本特殊コーティング	光造形物の洗浄剤および洗浄方法
強度・耐久性向上	加工方法の改善	特開平11-300838 98.04.16 B29C 67/00 日本特殊コーティング	特開2002-067172 00.08.29 B29C 67/00	立体形状物、樹脂製型および立体形状物の製造方法
		特開2002-086574 00.09.19 B29C 67/00	立体形状物の製造方法および成形型	
	光学系の改善	特開平8-059760 94.08.18 C08F 290/06, MRX 日本特殊コーティング	特開平9-278811 96.04.09 C08F 2/48, MDN 日本特殊コーティング [被引用2回]	光路的立体造形用樹脂組成物
		特開平9-316111 96.05.30 C08F 2/48, MDH 日本特殊コーティング [被引用2回]	光硬化性樹脂組成物および樹脂製型の製造方法 環状構造を有する多官能不飽和成分と、ホモポリマーのガラス転移温度が70℃以上である多官能不飽和成分と、光重合開始剤及び無機充填剤とを含有した光硬化性樹脂組成物を用いることで、強(1)度の高い造形物が得られる	
	材料の改善	 <p>(I)</p>		
		 <p>(II)</p>		

表 2.3.4 JSR の技術要素別課題対応特許 (3/9)

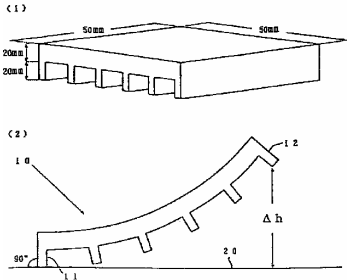
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	強度・耐久性向上	材料の改善	特開平9-316113 96.05.30 C08F 2/48, MDJ 日本特殊コーティング [被引用3回]	光硬化性樹脂組成物および樹脂製の製造方法
			特開平10-259219 97.03.19 C08F290/06	感光性樹脂組成物
			特開平11-310626 98.02.24 C08G 59/40 日本特殊コーティング	光硬化性液状樹脂組成物
			特開2000-302964 99.04.19 C08L 71/00 日本特殊コーティング	<p>立体造形用光硬化性樹脂組成物およびこれを硬化してなる造形物</p> <p>オキセタン化合物、エポキシ化合物、光酸発生剤および平均粒子径10nm~700nmのエラストマー粒子を含有することを特徴とする立体造形用光硬化性樹脂組成物を用いることで、機械的強度が高く、反りの小さい立体造形物を得ることができる</p> <p style="text-align: right;">1×1.1</p> 

表 2.3.4 JSR の技術要素別課題対応特許 (4/9)

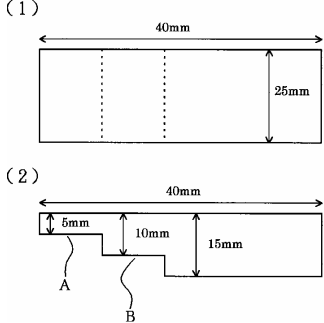
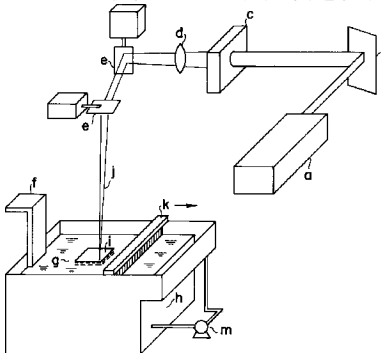
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	強度・耐久性向上	材料の改善	特開2002-060463 00.08.17 C08G 59/46 日本特殊コーティング	<p><b>光硬化性樹脂組成物および立体形状物</b>                      オキセタン化合物、エポキシ化合物、光酸発生剤を含有する立体造形用の光硬化性樹脂組成物であって、調製時における水分量が0.3~1.5重量%である光硬化性樹脂組成物を用いることにより、長期間にわたり造形特性が実質的に変化せず、所期の性能を有する立体形状物を造形することができる</p> 
			特開2001-261977 00.03.16 C08L 101/00 宮本欽生	<b>三次元周期構造体およびその製造方法</b>
			特開2001-277103 00.03.30 B24B 37/00C	<b>研磨パッド</b>
	精度向上	加工方法の改善	特許3173088 91.12.27 B29C 67/00	<p><b>光路的立体像形成方法および装置</b>                      ワイパー移動方向に対して、ワイパー後面部とワイパー後方の液表面のなす角度を実質的にメニスカスを発生しない鈍角とし、ワイパー前面部を直角または鈍角とする</p> 
			特開平9-070897 96.07.06 B29C 67/00	<b>光造型法</b>
		光学系の改善	特開平5-329940 (取り下げ) 92.05.29 B29C 67/00 [被引用1回]	<b>立体モデル造形方法</b>

表 2.3.4 JSR の技術要素別課題対応特許 (5/9)

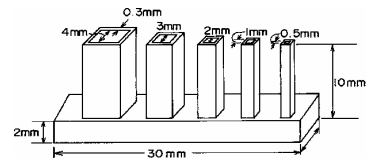
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	精度向上	光学系の改善	特開平5-169551 (拒絶) 91.12.20 B29C 67/00	<b>立体像形成方法</b>
		材料の改善	特許3176430 92.03.30 C08F 299/06 日本特殊コーティング [被引用10回]	<b>光路的立体造形用樹脂組成物</b> 所定量のエポキシ(メタ)アクリレートオリゴマー、ウレタン(メタ)アクリレートオリゴマー、エチレン系不飽和モノマー、および光開始材を含む樹脂組成物  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{R}^1)-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{O}-(\text{R}^2\text{O})_r-\text{C}_6\text{H}_4-\text{R}^3$ 
			特開平8-022122 94.07.08 G03F 7/027, 511	<b>光造形用感光性樹脂組成物</b>
			特開平8-041147 94.07.27 C08F 290/06, MRX	<b>光路的立体造形用樹脂組成物</b>
			特開平8-059759 94.08.18 C08F 290/06, MRX 日本特殊コーティング	<b>光路的立体造形用樹脂組成物</b> 所定重量%、数平均分子量のウレタン(メタ)アクリレートオリゴマー、窒素含有ビニル化合物、所定化学式の化合物を含む樹脂組成物  
			特開2000-239309 99.02.19 C08F 2/50 日本特殊コーティング	<b>光硬化性液状樹脂組成物及び光造形硬化物</b>
製作時間の短縮	加工装置の改善		特開平5-278122 (拒絶) 92.03.31 B29C 67/00	<b>立体モデル造形装置および造形方法</b>
			特開平7-227909 94.02.21 B29C 67/00	<b>光造形装置</b>

表 2.3.4 JSR の技術要素別課題対応特許 (6/9)

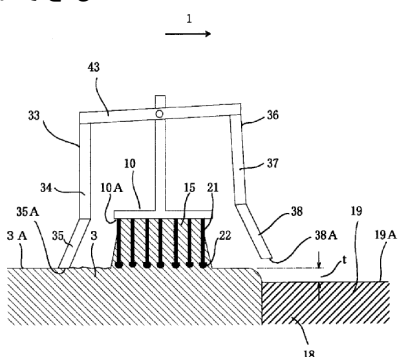
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造形法	製作時間の短縮	加工装置の改善	特開2001-293788 00.04.13 B29C 67/00	<b>光造形装置および光造形方法</b> 光造形装置において、形成された樹脂硬化層の上方を水平方向に移動して樹脂硬化層の表面に光硬化性樹脂液を塗布するリコーターを備えてなり、リコーターの下面の少なくとも一部に植針処理が施されていることにより、光硬化性樹脂液の液面を短時間で平坦化することができる 
		光学系の改善	特開平4-301431 (取り下げ) 91.03.29 B29C 67/00	<b>光学的造形物成形装置</b>
		材料の改善	特開平6-228217 (取り下げ) 92.11.12 C08F 2/48, MDH	<b>光硬化性組成物</b>
			特開平7-238106 94.03.02 C08F 2/48, MDH 日本特殊コーティング	<b>立体造形用光硬化性組成物及び光硬化促進方法</b>
			特開平10-168165 96.12.13 C08G 59/68 日本特殊コーティング	<b>光学的立体造形用光硬化性樹脂組成物</b> オキセタン環を有する化合物、エポキシ基含有化合物およびカチオン性光重合開始剤を含有する光学的立体造形用光硬化性樹脂組成物を用いることで、短時間で立体造形物を製作することができる $  \begin{array}{c}  R^1 - C - CH_2 - Z - R^2 \\  \diagdown \quad \diagup \\  H_2C \quad CH_2 \\  \diagup \quad \diagdown \\  O  \end{array}  \quad (2)  $
装置・設備の高機能化	光学系の改善	特開平8-112862 94.10.17 B29C 67/00	<b>光造形装置</b>	



表 2.3.4 JSR の技術要素別課題対応特許 (7/9)

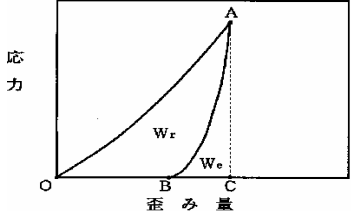
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	装置・設備 の高機能化	材料の改善	特開2000-290328 99.04.05 C08F 290/06 日本特殊コーティング	樹脂組成物および立体形状物
	装置・設備 費の低減	光学系の改善	特開平7-290578 94.04.26 B29C 67/00	光造形装置
			特開平7-323484 94.06.01 B29C 67/00 [被引用3回]	光造形装置
用途の拡大	光学系の改善	特開平8-112863 94.10.17 B29C 67/007	特開平8-112863 94.10.17 B29C 67/007	光造形装置
		特開平5-329941 (取り下げ) 92.05.29 B29C 67/00	特開平5-329941 (取り下げ) 92.05.29 B29C 67/00	立体モデル造形装置
	用途の拡大	材料の改善	特開2000-351907 99.06.11 C08L 101/16 日本特殊コーティング	樹脂組成物および立体形状物 光硬化性樹脂および光開始剤を含む液状成分中に充填剤が分散含有されてなり、活性エネルギー線を照射して得られる硬化物がガラス転移点が10°C以下であり、また弾性変形の仕事の割合が50%以上であること条件を満足する樹脂組成物により、ゴム弾性を有する硬化物から構成される立体形状物を得ることができる
			特許2811358 90.07.26 C08F 290/06 デーエスエムNV	光学的立体造形用樹脂組成物 シリコンウレタン(メタ)アクリレート、多官能のエチレン性不飽和結合を有し、重合開始材を含有することを特徴とする樹脂  $\text{H}(\text{OR}_2)_y - (\text{OR}_3)_x \left[ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{O}-\text{Si} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_l \left[ \begin{array}{c} \text{R}_1 \\   \\ \text{O}-\text{Si} \\   \\ \text{R}_1 \end{array} \right]_m$ $-(\text{OR}_3)_x - (\text{OR}_2)_y - \text{OH} \quad (1)$

表 2.3.4 JSR の技術要素別課題対応特許 (8/9)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
シート積層法	精度向上	加工方法の改善	特開平9-085835 95.09.21 B29C 67/00	<b>立体形状物の製造方法および製造装置</b> 板状材料を固定し、固定された板状材料を切削加工して成形加工板を形成し、形成された成形加工板の上面に、新たな板状材料を積み重ねて振動摩擦溶着させて固定し、固定された板状材料を切削加工して成形加工板を形成する工程を繰り返すことにより、成形加工板の積層体よりなる立体形状物を得ることを特徴とする。
押し出し法	製作時間の短縮	加工方法の改善	特開2001-064738 99.08.27 C22C 1/00Q 宮本 欽生；松浦 清隆	<b>三次元自由造形方法および三次元自由造形装置</b> 燃焼合成反応による反応生成物から構成される三次元形状物を造形する方法
データ処理技術	製作時間の短縮	データの改善	特開平6-226862 93.02.03 B29C 67/00	<b>光造形装置及び等高線データのラスタデータ変換方法</b>
造型の共通技術	強度・耐久性向上	材料の改善	特開平10-212327 97.01.31 C08F 283/01 デーエスエムNV	<b>液状硬化性樹脂組成物</b>

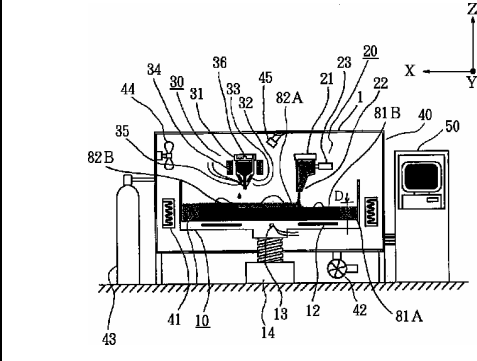
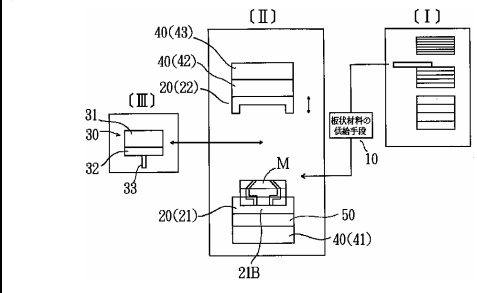
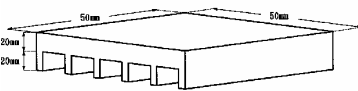
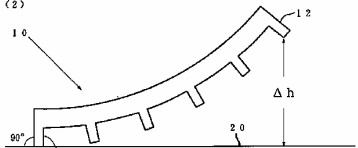


表 2.3.4 JSR の技術要素別課題対応特許 (9/9)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
造型の共通 技術	精度向上	材料の改善	特開平10-168106 96.12.10 C08F 2/50 日本特殊コーテ ィング [被引用 1 回]	<b>光硬化性樹脂組成物</b> シクロヘキセンオキサイド構造を持つ化合物や1分子中に3個以上の水酸基を有するポリオールなどの特定の構造を持つ化合物とカチオン性やラジカル性の光重合開始剤などを含有する光硬化樹脂により硬化収縮を小さくした  
			特開平10-168107 96.12.10 C08F 2/50 日本特殊コーテ ィング [被引用 2 回]	<b>光硬化性樹脂組成物</b>

## 2.4 3D システムズ

### 2.4.1 企業の概要

商号	3D Systems
本社所在地	26081 Avenue Hall, Valencia, CA 91355
設立年	1986年
資本金	—
従業員数	420人（2002年8月末現在）
事業内容	ラピッドプロトタイピングシステム、関連ソフトウェアの製造・販売および試作品の製造

### 2.4.2 製品例

表 2.4.2-1 に、3D システムズのラピッドプロトタイピング技術に関する製品例を示す。

表2.4.2-1 3D システムズの製品例

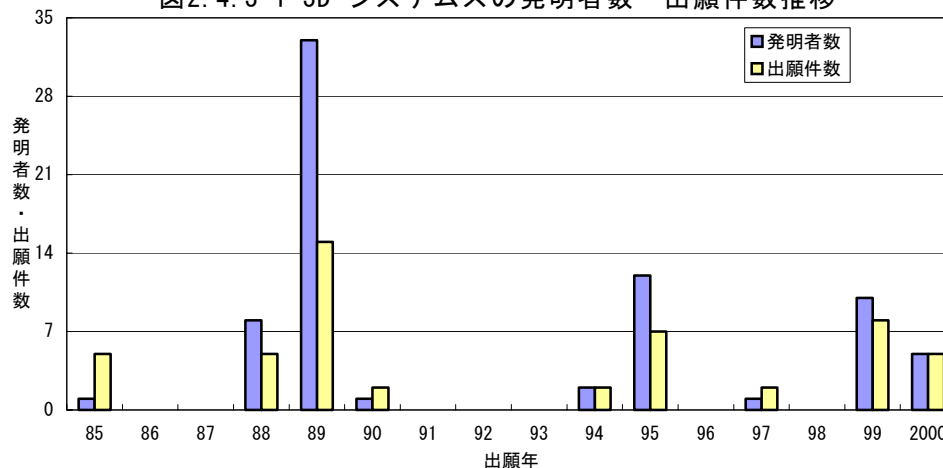
技術要素	製品	製品名	出典
光造型	SLA	Viper si2 System	<a href="http://www.3dsystems.com/products/sla/index.asp">http://www.3dsystems.com/products/sla/index.asp</a>
		SLA 7000 System	
		SLA 5000 System	
粉末焼結	SLS	Vanguard Systems	<a href="http://www.3dsystems.com/products/sls/index.asp">http://www.3dsystems.com/products/sls/index.asp</a>
		Step-by-Step Process	
	MULTI-JET MODELING	Therjojet Printer	<a href="http://www.3dsystems.com/products/multijet/thermojet/index.asp">http://www.3dsystems.com/products/multijet/thermojet/index.asp</a>

### 2.4.3 技術開発拠点と研究者

開発拠点：米国 カリフォルニア州 バレンシア 本社

図 2.4.3-1 は、ラピッドプロトタイピング技術に関する 3D システムズの出願について、発明者数と出願件数の年次推移を示したものである。この図によれば、3D システムズは 1988 年に 33 人によって 15 件の出願を行った。その後、人数・件数とも一度 0 に減少したが、最近、研究開発を再開した。

図2.4.3-1 3D システムズの発明者数・出願件数推移



## 2.4.4 製品開発課題対応特許の概要

図 2.4.4-1 に 3D システムズのラピッドプロトタイピング技術に関する技術要素と課題の分布、図 2.4.4-2 に課題と解決手段の分布を示す。精度向上および製作時間短縮を目的とした研究開発が多くなされている。精度向上を目的とした解決手段ではデータの改善が最も多く、加工方法の改善、加工装置の改善が次に多い。製作時間短縮を目的とした解決手段では加工装置の改善、データの改善が多い。

図2.4.4-1 3D システムズのラピッドプロトタイピング技術の技術要素と課題の分布

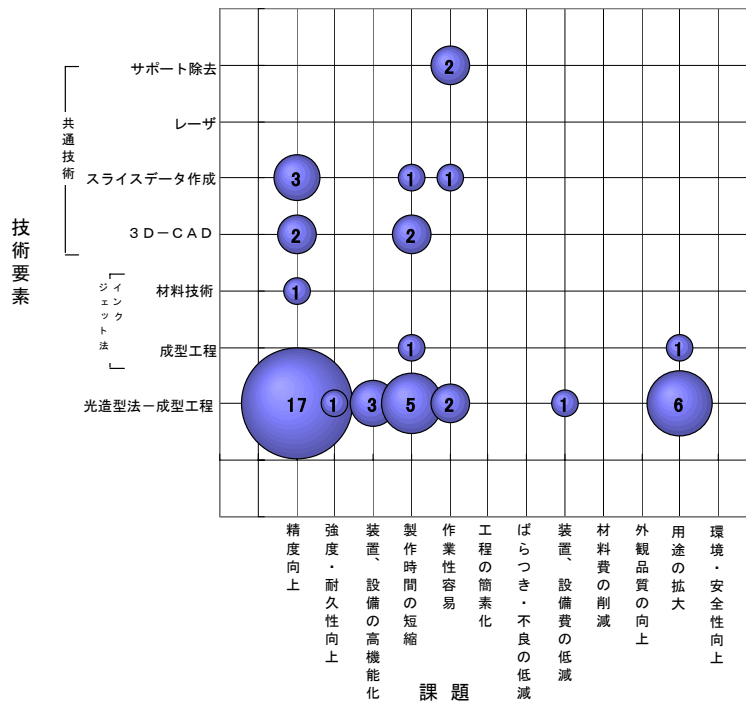


図2.4.4-2 3D システムズのラピッドプロトタイピング技術の課題と解決手段の分布

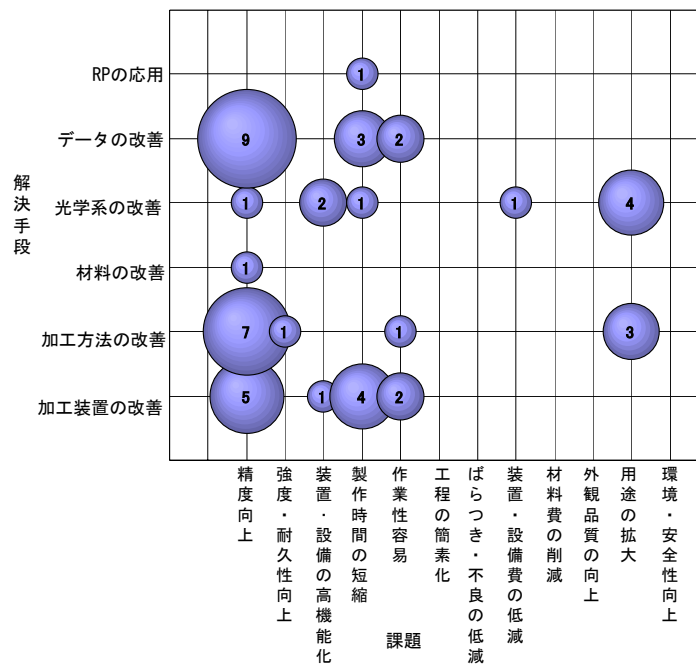


表 2.4.4 に、3D システムズの技術要素別課題対応特許を示す。

表 2.4.4 3D システムズの技術要素別課題対応特許 (1/7)

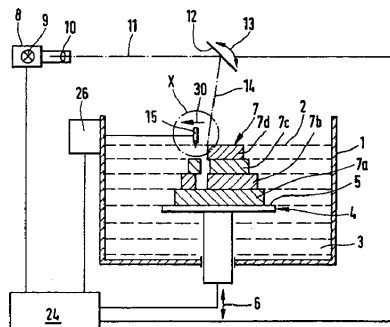
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	強度・耐久性向上	加工方法の改善	特開2002-001827 00.05.05 B29C 67/00	ステレオリソグラフィ用造形スタイルの構成による機械的特性の選択的な制御方法
	作業性容易	加工装置の改善	特開平11-333937 95.04.25 B29C 67/00	ステレオリソグラフィを使用した物体を製造する装置および方法
			特表2001-524900 98.05.12 B29C 67/00	立体造形法により形成される三次元物体の選択された薄層に関する表面特徴を特定する方法および装置
	精度向上	データの改善	特表平9-512220 95.04.25 B29C 67/00	ステレオリソグラフィーにおける高度な構成技術
			特開2000-272015 99.01.19 B29C 67/00	小さな特徴を維持するライン幅補正を用いた三次元物体を形成する方法および装置
			特開2000-280359 00.02.08 B29C 67/00	歪みの少ない三次元物体をステレオリソグラフィーで形成する方法および装置
			特開2002-067175 00.07.07 B29C 67/00	マイクロスライス生成による輪郭平滑化方法
		加工装置の改善	特許3136161 95.04.25 B29C 67/00	ステレオリソグラフィを使用した物体を製造する装置および方法 固化性材料を供給するための配量装置を備えた供給装置を有し供給装置が層厚の調整を行う 
			特開2000-141494 (拒絶) 89.09.26 B29C 67/00	立体造形方法及び装置
			特開2001-105503 95.04.25 B29C 67/00	ステレオリソグラフィを使用した物体を製造する装置および方法
			特開2001-287273 (拒絶) 89.09.26 B29C 67/00	立体造形方法及び装置
			[被引用 1 回]	

表 2.4.4 3D システムズの技術要素別課題対応特許 (2/7)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	精度向上	加工装置の改善	特表平10-513130 95.02.01 B29C 67/00	<b>3次元物体の高速断面積層方法</b>
		加工方法の改善	特許3294833 89.09.26 B29C 67/00	<b>立体造形方法及び装置</b> 硬化層上面とドクターブレードとのスキマを所望の液膜厚さよりも大きく維持して掻き取りを行なう 
		特表平5-501229 (拒絶) 89.10.30 B29C 67/00	<b>改良型ステレオリソグラフィー構成技法</b>	
		特開2000-280360 99.02.08 B29C 67/00	<b>層群に対する再塗層パラメータを用いた3次元物体造形のためのステレオリソグラフィ方法および装置</b> 一次層および二次層に対する塗層膜形成について異なった制御を適用するために、一次層および二次層の群に対して再塗層パラメータが与えられる。二次層の塗層制御は、一次層と比較した個々の二次層あるいは二次層の組の相対位置に基づいて、行われ得ることで、連続する層の各組において、より高精度の層が形成される 	
特開2002-086575 89.10.30 B29C 67/00	<b>三次元物体を形成する方法および装置</b>			

表 2.4.4 3D システムズの技術要素別課題対応特許 (3/7)

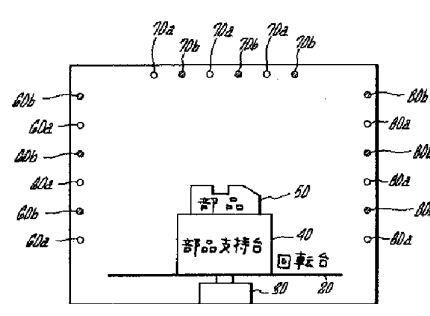
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	
光造型法	精度向上	加工方法の改善	特許3117452 89.09.29 B29C 67/00	<b>立体造形後硬化方法および装置</b> 後硬化照射を改善するスペクトルの、空間的に最適化された化学作用の強い蛍光灯源を利用 正面図 改良された立体造形後硬化装置の図 	
			特開2002-127260 00.08.11 B29C 67/00	<b>三次元物体を形成する方法</b>	
			特開平3-211040 (取り下げ) 89.10.27 B29C 67/00 [被引用2回]	<b>種々の透過深さとビームプロファイルを使用する立体平板技術によつて三次元物体を複製するシステム</b>	
	製作時間の短縮	加工装置の改善	光学系の改善	特表2001-524040 97.04.28 B29C 67/00	<b>立体造形法を用いた三次元物体の構築においてパルス放射線源を用いた硬化可能な媒体の露出を制御する装置および方法</b>
				特開平3-244528 (取り下げ) 89.09.28 B29C 67/00	<b>実質的に平坦な立体平板加工面の形成装置および方法</b>
				特許2134664 85.08.08 B29C 67/00	<b>三次元の物体を作成する方法と装置</b> 三次元の物体を迅速、確実、正確に形成するため、リトグラフィーを応用
				特開2000-141496 88.09.26 B29C 67/00	<b>立体造形方法及び装置</b>



表 2.4.4 3D システムズの技術要素別課題対応特許 (4/7)

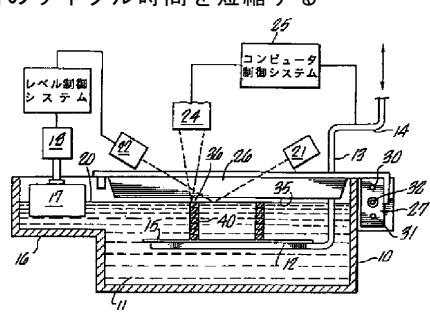
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	製作時間の短縮	加工装置の改善	特開2001-287272 88.09.26 B29C 67/00	<b>立体造形方法及び装置</b> 先に形成された層の上の過剰の重合性液体を平滑化部材で掃引することにより除去した後、所望の層厚に掃引された重合性液体の一部を硬化させるために、重合性液体の層に硬化手段を選択的に施すことにより、次の層を先に形成された層の上に形成する。これを複数回繰り返すことにより、重合性液体が硬化した層が連続的に形成され、三次元物体の製造に際し、形成される各層のサイクル時間を短縮する 
		光学系の改善	特開2000-272016 99.02.08 B29C 67/00	径の異なる複数のビームを使用して三次元物体をステレオリソグラフィーで形成する方法および装置
	装置・設備の高機能化	加工装置の改善	特表平4-506044 (取り下げ) 89.06.12 B29C 67/00	統合型ステレオリソグラフィー
		光学系の改善	特開2000-296560 99.02.08 B29C 67/00 特開2000-309058 99.02.08 B29C 67/00	硬化刺激の改良されたステレオリソグラフィー方法および装置 硬化刺激の改良されたステレオリソグラフィー方法および装置
	装置・設備費の低減	光学系の改善	特開平3-218816 (拒絶) 89.10.27 B29C 67/00 [被引用 1 回]	立体リトグラフ装置
	用途の拡大	加工方法の改善	特開平11-314276 (拒絶) 85.08.08 B29C 67/00	三次元物体を作成する装置および方法
			特開2001-353785 (拒絶) 85.08.08 B29C 67/00	三次元物体を作成する装置および方法

表 2.4.4 3D システムズの技術要素別課題対応特許 (5/7)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	用途の拡大	光学系の改善	特開2001-187424 (拒絶) 89.10.27 B29C 67/00	<b>立体造形装置および方法</b>
			特開2001-212881 89.10.27 B29C 67/00	<b>立体造形装置および方法</b> レーザービームの光路上に配置された制御可能なシャッタにより、レーザービームの光路を選択的に遮断し、材料の望ましくない硬化を防止し、さらに、適当なサーボ制御フィードバックループを設けることにより、典型的な速度よりも速い速度で、ダイナミックミラーを正確に方向付けることを可能とする。加えて、複数のプロセッサにタスクを適当に分配することによりデータの流れを減少させたり、スプレッドシートの利用によりユーザーとのインタラクション性を改善することで、造形速度を高速化させ、大型あるいは複雑な部品の造形を行うことができる
			特開2001-225390 89.10.27 B29C 67/00	<b>立体造形装置および方法</b>
			特開平4-091929 (拒絶) 89.10.27 B29C 67/00	<b>立体造型システムおよび方法</b>
インクジェット法	精度向上	材料の改善	特開2000-309703 99.02.25 C08L 77/06	<b>選択的積層成形のための組成物および方法</b>
	製作時間の短縮	RPの応用	特許2139883 (権利消滅) 85.08.08 B29C 67/00	<b>三次元の物体を作成する方法と装置</b>

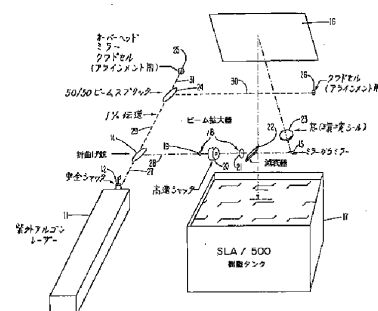


表 2.4.4 3D システムズの技術要素別課題対応特許 (6/7)

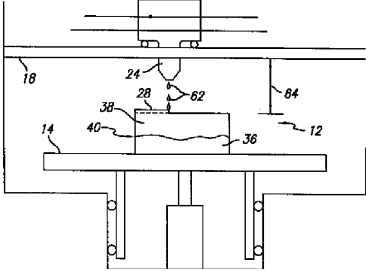
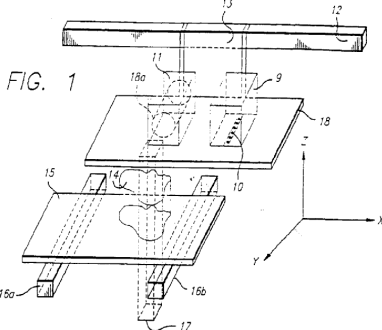
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
インク ジェット法	用途の拡大	加工方法の 改善	特開2002-178413 01.10.26 B29C 67/00	<p><b>固体自由形状製造方法</b> 成型すべき造型品とサポートは同じ材料を使って分離区域に沿って切断可能に成型することで材料供給装置を簡略にした</p> 
データ処理 技術	作業性容易	データの改 善	特表平11-512662 95.09.27 B29C 67/00	<p><b>選択積層造形システムにおけるデータ操作およびシステム制御の方法および装置</b> 3次元物体データからスライスデータを作成する方法とサポート設計に関する方法でラビッドプロトタイピングのどの造形法でも利用可能である。</p> 
	精度向上	データの改 善	<p>特開2000-015706 (拒絶) 88.04.18 B29C 67/00</p> <p>特開2000-141499 90.10.30 B29C 67/00</p>	<p><b>3次元物体の形成方法および装置</b>  <b>三次元物体を形成するための層データを作成する方法および3次元物体の形成装置</b></p>

表 2.4.4 3D システムズの技術要素別課題対応特許 (7/7)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
データ処理 技術	精度向上	データの改善	特開2001-353786 88.04.18 B29C 67/00	<b>3次元物体の形成方法および装置</b> 所定の刺激の選択されたパターンに各層を露出させて転移可能な流動性媒体の多数の層を選択的に硬化させることで三次元物体を形成する装置で、刺激が、所定の幅を有するビームの形態で流動性媒体に照射され、それにより転移した薄層が連続して重ね合わされて物体が構成され、かつ各層の選択されたパターンが物体の所望の形状を定義する記憶データを処理することにより物体を精度よく形成する 
			特許3325267 91.10.30	<b>ステレオリソグラフィにおける層比較法</b> スライスする寸法の方に複数の間隙を空けたスライスする面を有する物体表現を重ねる
			特表平11-513328 95.09.27 B29C 67/00	<b>選択積層造形システムにおけるデータ操作およびシステム制御の方法および装置</b>
	製作時間の短縮	データの改善	特開2000-000893 (拒絶) 88.04.18 B29C 67/00	<b>三次元物体を形成する方法および装置</b>
			特開2001-058357 99.02.25 B29C 67/00	<b>選択的積層成形システム中の制御系に関する方法、装置および製品</b>
			特開平10-000689 (拒絶) 85.08.08 B29C 67/00	<b>三次元物体を作成する装置および方法</b>
造型の共通 技術	作業性容易	データの改善	特開2000-218708 (拒絶) 89.04.17 B29C 67/00	<b>立体造形装置および方法</b>
		加工方法の改善	特開2001-232690 00.01.28 B29C 67/00	<b>ステレオリソグラフィによる改良された造形方法および改良されたステレオリソグラフィ用支持部</b>

## 2.5 トヨタ自動車

### 2.5.1 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

### 2.5.2 製品例

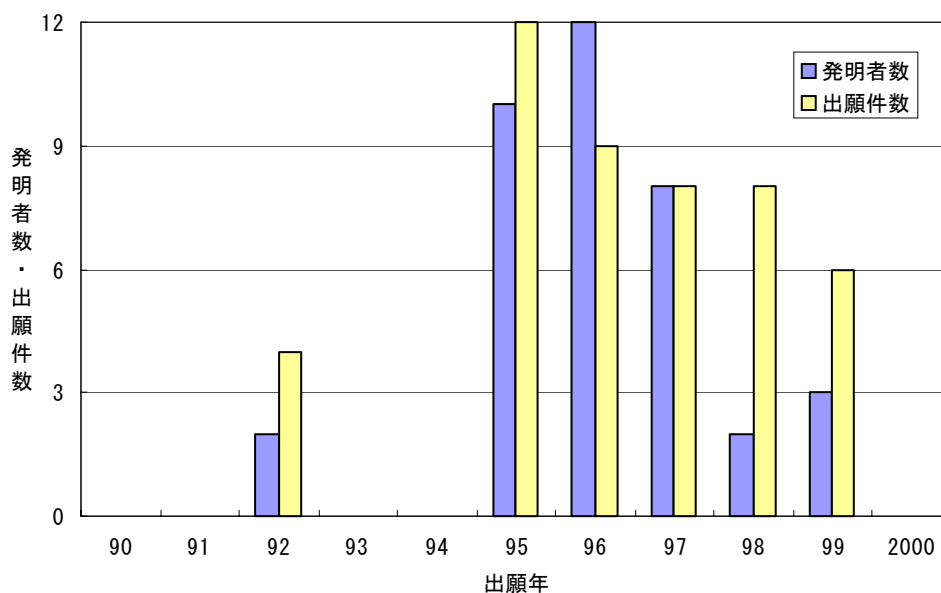
該当製品無し

### 2.5.3 技術開発拠点と研究者

開発拠点：愛知県豊田市トヨタ町1 本社

図 2.5.3-1 は、ラピッドプロトタイピング技術に関するトヨタ自動車の出願について、発明者数と出願件数の年次推移を示したものである。この図によれば、トヨタ自動車は1995年に10人によって12件の出願を行った。その後、人数・件数とも98年に減少するが、最近、発明者数は増加の傾向にある。

図2.5.3-1 トヨタ自動車の発明者数・出願件数推移



## 2.5.4 課題と解決手段の分布

図 2.5.4-1 にトヨタ自動車のラピッドプロトタイピング技術に関する技術要素と課題の分布、図 2.5.4-2 課題と解決手段の分布を示す。精度向上および製作時間短縮を目的とした研究開発が多くなされている。精度向上を目的とした解決手段では光学系の改善が最も多く、材料の改善、加工方法の改善なども多い。製作時間短縮を目的とした解決手段では加工装置の改善、光学系の改善が多い。用途の拡大を目的としたラピッドプロトタイピングの応用も多い。

図2.5.4-1 トヨタ自動車のラピッドプロトタイピング技術の技術要素と課題の分布

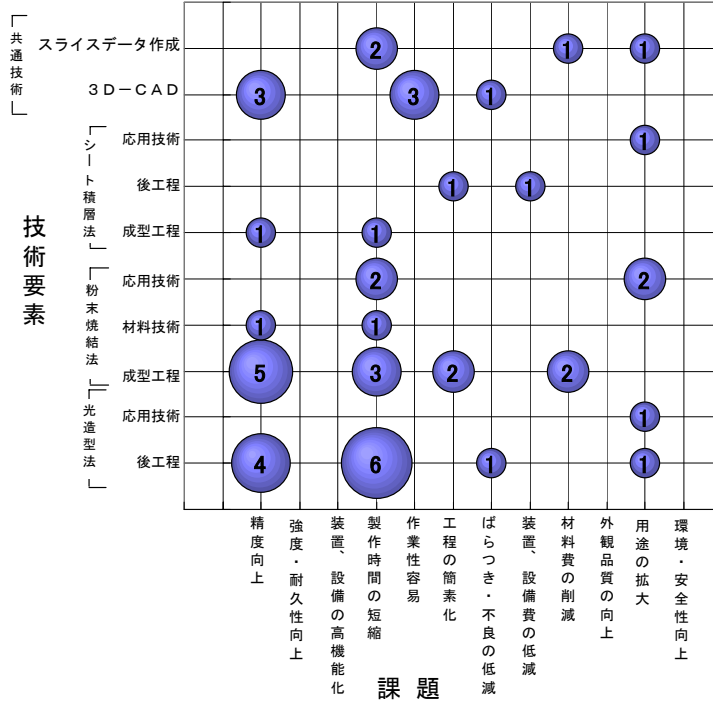


図2.5.4-2 トヨタ自動車のラピッドプロトタイピング技術の課題と解決手段の分布

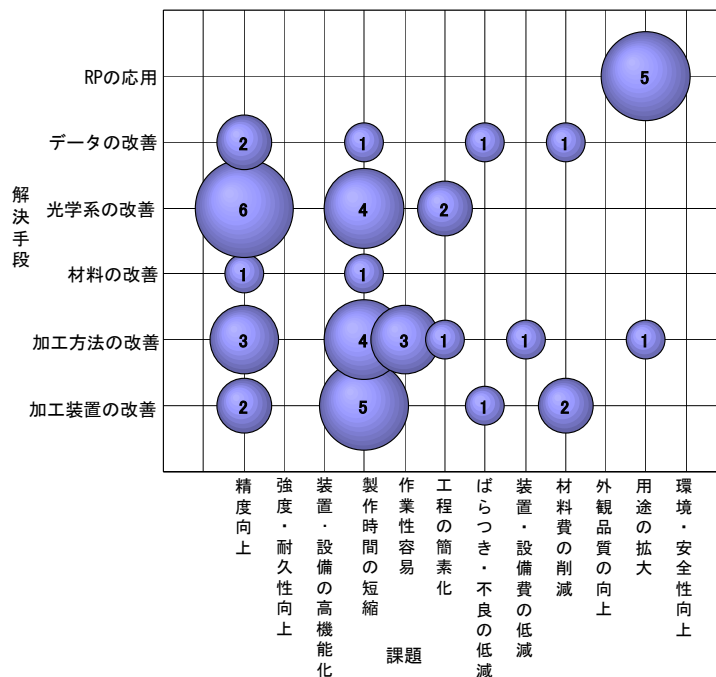


表 2.5.4 にトヨタ自動車の技術要素別課題対応特許を示す。

表 2.5.4 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (1/8)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造形法	ばらつき・不良の低減	加工装置の改善	特開平8-290476 (放棄) 95.04.25 B29C 67/00	光造形装置
		精度向上	加工装置の改善	特開平5-305673 (取り下げ) 92.04.28 B29C 67/00
			特許3314608 96.02.27 B29C 67/00	光造形方法 積層の上下方向に未硬化のスリットを有するモデルを造形し、モデル造形後スリット部を2次硬化させる
		光学系の改善	特開平11-245307 98.02.27 B29C 67/00	積層造形用マスク基板
			特開2000-117838 (放棄) 98.10.19 B29C 67/00	光源装置及びそれを用いる積層造形方法
製作時間の短縮	加工装置の改善		特許2959281 92.05.15 B29C 67/00	光路的造形装置 昇降テーブルを複数の可動テーブルに分割し、各可動テーブルの昇降量をモデルの製作情報に基づいて調節し、サポートの造形を不要とする
			特開平5-309749 (取り下げ) 92.05.14 B29C 67/00 [被引用1回]	光路的造形装置
			特開平10-000690 (拒絶) 96.06.13 B29C 67/00	光造形方法およびその装置

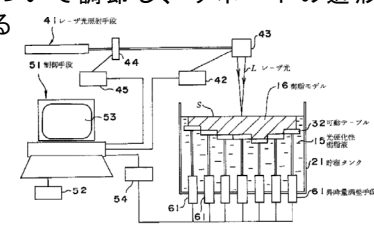
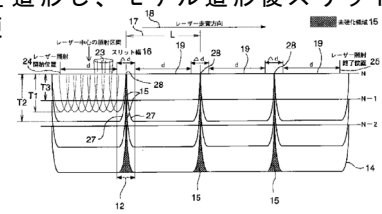


表 2.5.4 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (2/8)

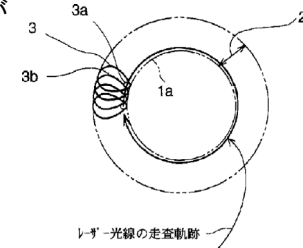
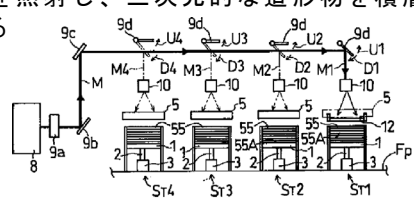
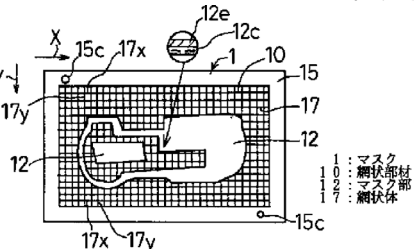
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造形法	製作時間の短縮	加工装置の改善	特開平9-019967 (取り下げ) 95.07.07 B29C 67/00	<b>光造形におけるモデル支持手段の除去方法</b>
			特開平9-057858 95.08.24 B29C 67/00	<b>光造形方法</b> レーザー光の光軸と直角の断面形状を小円形部と伸長部とから構成することで、レーザー光による塗り潰し範囲が大きくとれ光造形に要する時間が短縮された 
		光学系の改善	特許3233339 97.01.29 B29C 67/00	<b>積層造形装置</b> レーザーを照射すると固化する物質に照射エネルギーを照射し、三次元的な造形物を積層造形する装置 
	用途の拡大	RPの応用	特許3233350 97.04.25 B29C 67/00	<b>積層造形に用いられるマスク、マスクの製造方法及びマスクの使用法</b> 網状部材に保持され、所定形状に切り抜かれた下地シートに耐熱性の蒸着膜を具備した造形マスクを製造する 
		加工方法の改善	特開平10-211659 97.01.31 B29C 67/00 [被引用1回]	<b>積層造形方法</b>
粉末焼結法	工程の簡素化	光学系の改善	特開2000-117839 98.10.19 B29C 67/00	<b>積層造形方法</b>
			特開2001-047519 99.08.04 B29C 67/00	<b>積層造形用マスクの作製方法</b>



表 2.5.4 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (3/8)

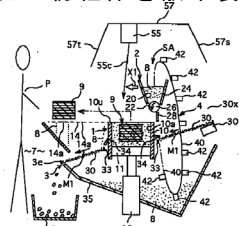
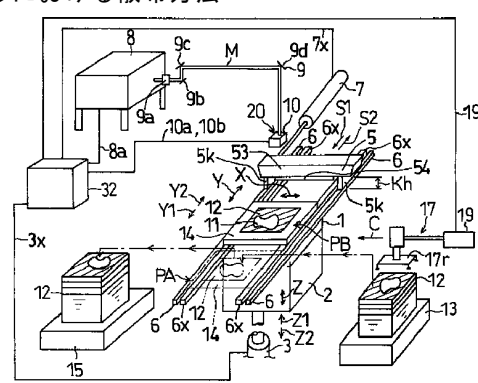
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
粉末焼結法	材料費の削減	加工装置の改善	特開平10-166461 96.12.17 B29C 67/00  特開2001-038812 99.08.03 B29C 67/00	<p><b>レーザ光照射式積層造形装置</b></p> <p><b>粉粒体積層造形法における粉粒体循環装置</b></p> <p>粉粒体を散布して形成した散布層に光または熱を与えて硬化層を形成し、この硬化層を積層して三次元的な積層造形物を形成する粉粒体積層造形方法に用いられるもので、積層造形物を形成するための造形装置と、造形装置に対して相対移動して粉粒体を散布して散布層を造形装置に形成する散布装置と、散布の際に余剰物として造形装置から除かれた粉粒体を受ける受け部と、受け部に受けた未硬化の粉粒体を散布装置に戻し、再使用に供する戻し装置とを具備していることを特徴とする粉粒体積層造形法における粉粒体循環装置</p> 
	精度向上	加工方法の改善	特許3235781 97.02.06 B29C 67/00	<p><b>積層造形における散布方法及びその装置</b></p> <p>吐出口とをもち固化可能物質を収容する収容容器と、収容容器の吐出口に回転可能に保持され回転に伴い収容容器内の固化可能物質を切り出して吐出可能な切り出しローラとを備え固化可能物質を散布する散布層形成手段を用い散布層形成手段を移動させつつ切り出しローラを回転させて、収容容器内の固化可能物質を散布して散布層を形成し、散布の際に散布層と散布層形成手段とを非接触にすることを特徴とする積層造形における散布方法</p> 



表 2.5.4 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (5/8)

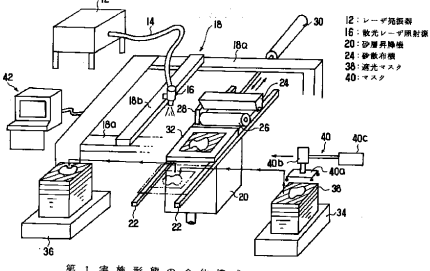
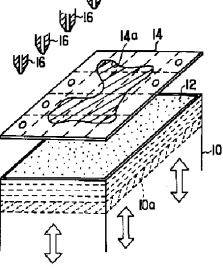
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
粉末焼結法	製作時間の短縮	加工方法の改善	特許3147744 95.11.09 B22C 9/02Z [被引用6回]	<p><b>砂鑄型の積層造形方法及びこれを用いた鑄物の製造方法</b></p> <p>熱硬化性レジンを含む被覆した砂を薄く積層する積層工程と、予め作成された所定形状の遮光マスクを積層された砂上方に配置するマスク配置工程と、レーザ発振器から供給されるレーザを所定の広域照射型の散光レーザに拡散し、この散光レーザを遮光マスクを介し薄く積層された砂に照射して加熱する加熱工程と、を含み、これによって砂鑄型の1層を形成すると共に、これら工程を順次繰り返して、砂の3次元造形物である砂鑄型を造形することを特徴とする砂鑄型の積層造形方法</p>  <p>第1実施形態の全体構成</p>
			特開平9-141386 95.11.15 B22C 9/02Z	<p><b>砂鑄型の積層造形方法及びこれを用いた鑄物製造方法</b></p> <p>砂層昇降機に1層分の砂をセットした後、この上方にマスクを位置させ、複数のノズルから液体または粉末のバインダを散布する。これによって、マスクの下の砂についての所定形状部分にバインダが供給され、必要に応じて加熱することによって、この部分が硬化する。このような操作を所定数の砂層に対し行い硬化部分を積層することによって、3次元の砂型を直接造形する。特に、マスクを介しバインダを散布することで、広範囲の砂を一度に硬化させる</p>  <p>第1実施形態の形成</p>
			特開平11-245308 98.02.27 B29C 67/00	<b>積層造形に用いられる散布方法及び散布装置</b>
		光学系の改善	特開平10-166462 96.12.06 B29C 67/00	<b>積層造形に用いられるマスク及びマスクの製造方法</b>

表 2.5.4 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (6/8)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
粉末焼結法	製作時間の短縮	加工方法の改善	特開平11-005254 (拒絶) 97.04.25 B29C 67/00	積層造形方法
		材料の改善	特開2001-047188 99.08.03 B22C 9/02A	積層造形用レジン被覆粉粒体
用途の拡大	RPの応用	RPの応用	特開平9-168840 95.12.19 B22C 9/02Z	積層法による砂鑄型の造形方法
			特許3332215 98.07.13 B29C67/00	積層造形鑄型、積層造形鑄型を用いた鑄造方法 粉粒体を散布して形成した散布層に照射エネルギーを照射して固化層を形成し、固化層を積層することにより造形された鑄造キャビティをもつ鑄型であって、前記鑄造キャビティに連通する未固化の粉粒体を排出する排出通路または開口部をもち、前記排出通路または開口部に、前記鑄造キャビティに對面するように冷やし金が配置されていることを特徴とする積層造形鑄型
シート積層法	工程の簡素化	加工方法の改善	特許3144317 96.09.12 B21D 37/20A	積層製造方法 各素材毎に接合工程と切断工程とがそれらの順に行われ、これにより、各素材に対して接合後に切断が行われ、切断が、接合のために素材の位置決めがなされた後であって接合によって素材が保持されている状態で行われる
	精度向上	加工方法の改善	特開平10-235439 97.02.25 B21D 37/20A	成形型の製造方法および成形型

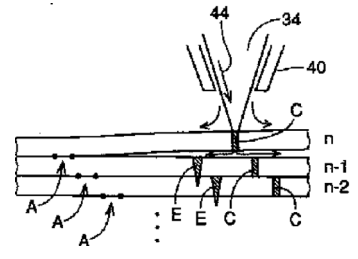
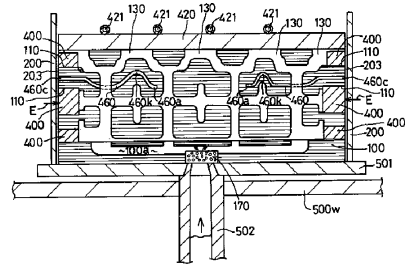
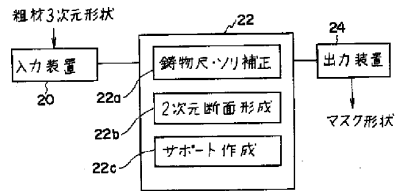
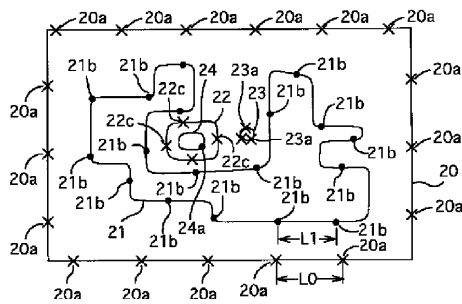


表 2.5.4 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (7/8)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
シート積層法	製作時間の短縮	光学系の改善	特開平9-206972 96.01.31 B23K 26/00E 豊田工機	<b>立体モデルの造型方法</b> シート状部材を積層する毎にシート状部材をレーザービームで造型すべき立体モデルの断面形状に切断し、ついで不要部であるバリ部を除去する立体モデルの造型方法において、レーザービームのスポット径を、少なくともバリ部の逆テーパ部で、バリ部のテーパ部の先端部の大きさを立体モデルのテーパ部の開口端部の大きさより小さくする径としてシート状部材を切断することを特徴とする立体モデルの造型方法 
	装置・設備費の低減	加工方法の改善	特開平9-085479 95.09.28 B23K 26/00Z	<b>紙のレーザーによる切断方法および立体モデルの作成方法</b> 酸素を実質的に排除した雰囲気中で紙の切断すべき部位をレーザーで紙分子分解温度以上に加熱し切断する紙のレーザーによる切断方法およびこれを用いた立体モデルの作成方法 
	用途の拡大	RPの応用	特開平9-220639 96.02.15 B22C 9/06F	<b>積層金型の製造方法</b>
データ処理技術	ばらつき・不良の低減	データの改善	特開平9-091332 95.09.28 G06F 17/50 帝人製機	<b>断面データの作成および修正方法とその装置</b>
	材料費の削減	データの改善	特開平9-122821 95.10.26 B22C 7/00, 113	<b>層厚・層形状決定方法</b>
	作業性容易	加工方法の改善	特開平9-001675 95.06.23 B29C 67/00 帝人製機	<b>光造形におけるサポート自動生成方法</b>
特開平9-011341 (拒絶) 95.06.29 B29C 67/00			<b>光造形におけるモデル支持手段によるモデル支持方法および構造</b>	

表 2.5.4 トヨタ自動車の技術要素別課題対応特許 (8/8)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
データ処理 技術	作業性容易	加工方法の 改善	特開平9-308942 96.05.17 B22C 7/00 113	<b>鑄型積層形成用マスクの製作方法</b> 積層して形成される鑄造用鑄型の各層を形成する際に利用する鑄型積層形成用マスクの製法 
	精度向上	データの改善	特開平11-161818 97.11.26 G06T 17/00	<b>曲面要素データ修正方法およびパッチデータ修正方法</b>
			特開2000-024754 98.07.13 B22C 7/00, 113	<b>積層造形による鑄型造形方法</b>
		光学系の改善	特開2001-113605 99.10.18 B29C 67/00	<b>三次元積層造形物の設計方法</b>
	製作時間の 短縮	データの改善	特開平5-329943 (取り下げ) 92.06.03 B29C 67/00	<b>光路的造形方法</b>
		加工方法の 改善	特開平9-076352 (拒絶) 95.09.13 B29C 67/00	<b>層厚・層形状決定方法および層厚・層形状決定装置</b>
用途の拡大	RPの応用	特許3226162 98.04.30 B29C 67/00	<b>積層造形用のマスク作製方法</b> 一部の輪郭形状に対応する指定線を設定し、指定線の軌跡に沿って間隔を隔てて多数個のポイントを設定し、一つのポイントと他のポイントとをつなぐブリッジ線に基づいてブリッジ腕を切り抜き、光造形用マスクを作成する 	

## 2.6 松下電工

### 2.6.1 企業の概要

商号	松下電工 株式会社
本社所在地	〒571-8686 大阪府門真市大字門真 1048
設立年	1935年（昭和10年）
資本金	1,383億49百万円（2002年5月末）
従業員数	16,160名（2002年5月末）（連結：49,494名）
事業内容	照明器具、情報機器（配線器具等）、電器（美容・健康家電等）、住設建材、電子材料（プリント配線材料等）、制御機器の製造・販売、他

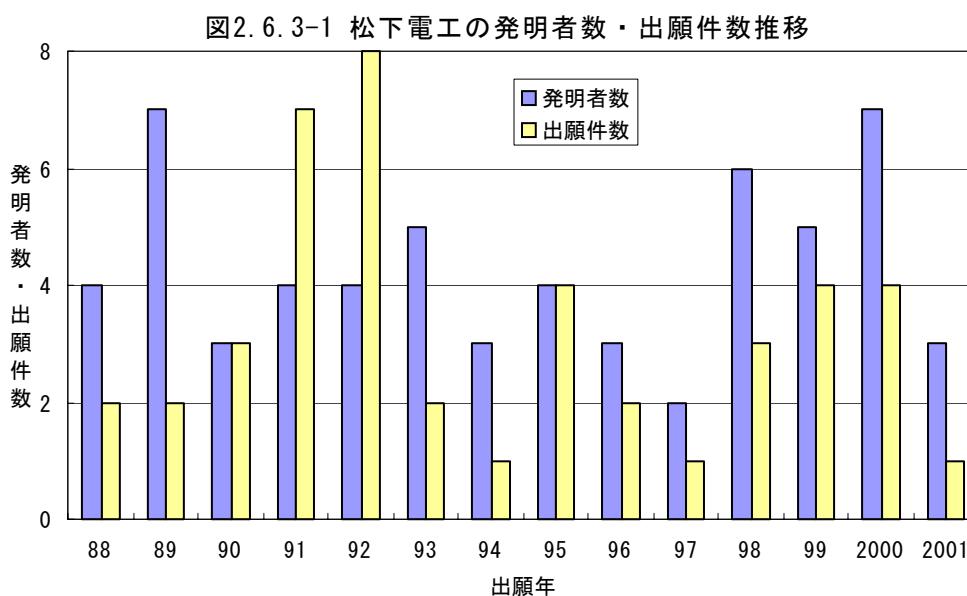
### 2.6.2 製品例

該当製品無し

### 2.6.3 技術開発拠点と研究者

開発拠点：大阪府門真市大字門真 1048 本社

図 2.6.4-1 は、ラピッドプロトタイプング技術に関する松下電工の出願について、発明者数と出願件数の年次推移を示したものである。この図によれば、松下電工は 1992 年に 4 人によって 8 件の出願を行った。94 年以降人数・件数ともに減少したが、98 年以降は、両方とも増加の傾向にある。



## 2.6.4 製品開発課題対応特許の概要

図 2.1.4-1 に松下電工のラピッドプロトタイピング技術に関する技術要素と課題の分布、図 2.1.4-2 に課題と解決手段の分布を示す。精度向上および製作時間の短縮を目的とした研究開発が多くなされている。精度向上を目的とした解決手段では加工方法の改善、加工装置の改善、光学系の改善が多い。製作時間の短縮目的とした解決手段では加工方法の改善が最も多く、データの改善が次に多い。

図2.6.4-1 松下電工のラピッドプロトタイピング技術の技術要素と課題の分布

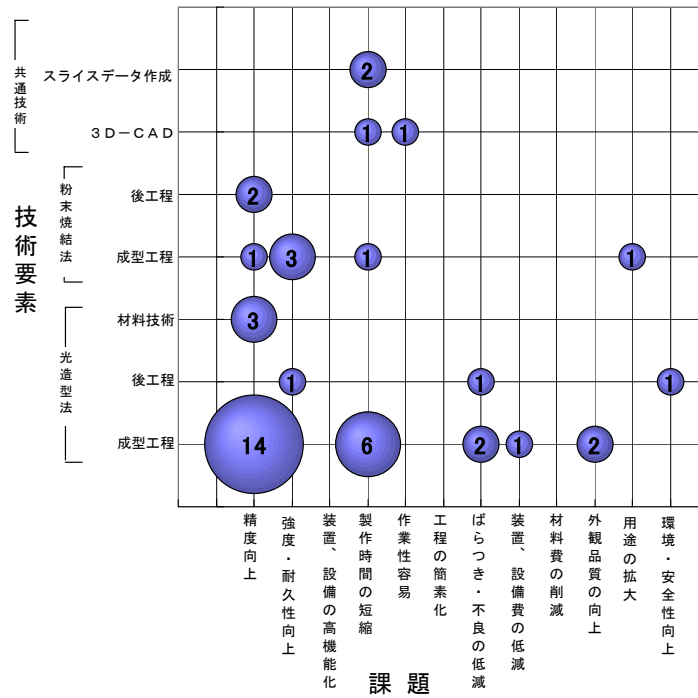


図2.6.4-2 松下電工のラピッドプロトタイピング技術の課題と解決手段の分布

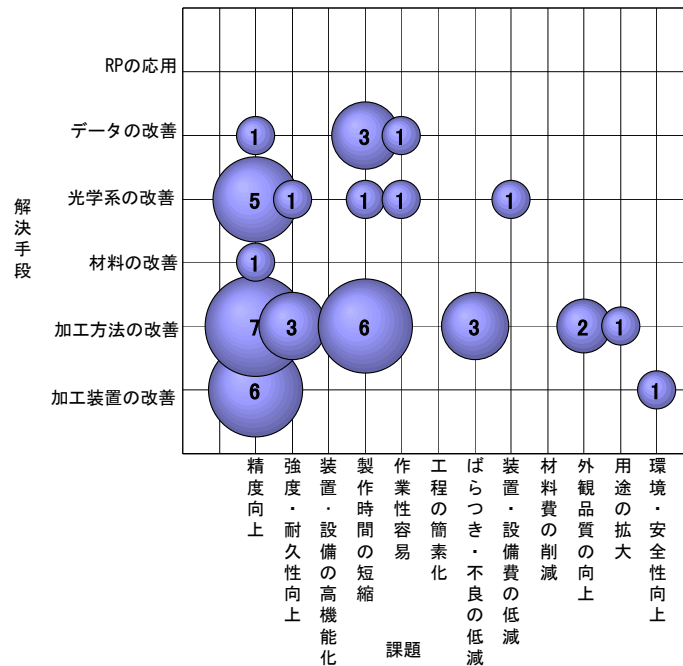




表 2.6.4 に松下電工の技術要素別課題対応特許を示す。

表 2.6.4 松下電工の技術要素別課題対応特許 (1/11)

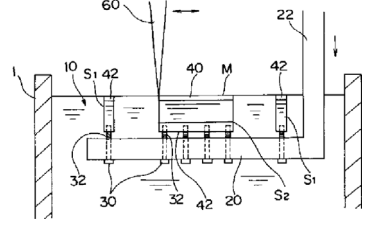
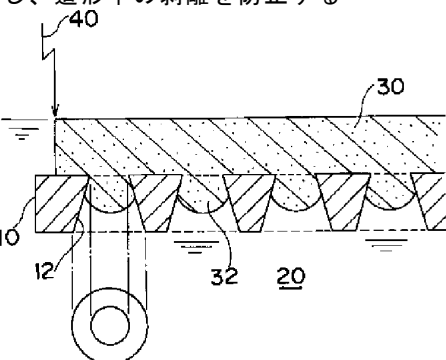
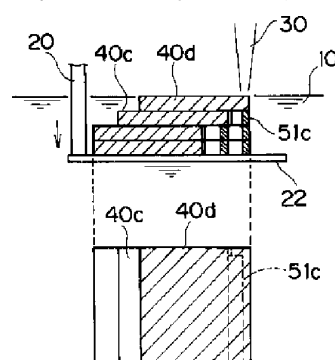
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	ばらつき・不良の低減	加工方法の改善	特許2920008 91.09.25 B29C 67/00	<b>三次元形状の形成方法</b> プラットホームに、取り外し容易な本体用基部とともに、取り外し容易なサポート基部を設置して取り外し時の破損を防止する 
			特許3095302 92.11.24 B29C 67/00	<b>三次元形状造形物の成形方法</b> 基台上に、水平方向および垂直方向いずれにも造形物を固定可能な凹凸構造を成形し、造形中の剥離を防止する 
			特開平11-216731 98.01.30 B29C 39/26	<b>注成型及び注型方法</b>
外観品質の向上		加工方法の改善	特許3155185 95.12.20 B29C 67/00	<b>三次元形状造形物の製造方法</b> 造形物から支持部材を切り離した際に痕が目立たないように支持部材のうちの連結部分を線状又は波線状に造形物と同じ光造型法で形成 

表 2.6.4 松下電工の技術要素別課題対応特許 (2/11)

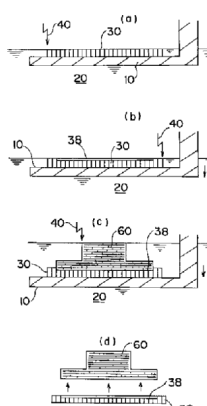
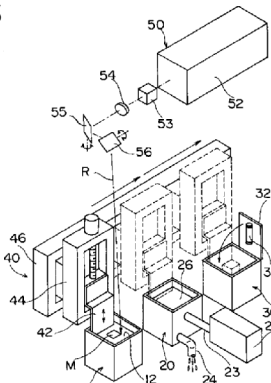
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	外観品質の向上	加工方法の改善	特許3320703 00.06.19	<p><b>三次元形状造形物の成形方法</b></p> <p>支持部材の上に造形物を成形する方法において、支持部材の上面に凹部を形成し、造形物の一部が支持部材の凹部に埋め込まれ、造形物の底面全体から側面にわたって連続して支持部材と接合されるように成形することにより、造形物の反りや変形を阻止して、その形状精度や品質を向上させることができる</p> 
環境・安全性向上	加工装置の改善	特許3088044 92.05.26 B29C 67/00	特許3088044 92.05.26 B29C 67/00	<p><b>三次元形状の形成方法および形成装置</b></p> <p>光造形部、樹脂液除去部、一括硬化部を順次移動する載置部材移動手段を備え破損を防止する</p> 
強度・耐久性向上	加工方法の改善	特開平9-085837 (拒絶) 95.09.26 B29C 67/00	特開平9-085837 (拒絶) 95.09.26 B29C 67/00	<p><b>三次元形状造形物の製造方法</b></p>
精度向上	データの改善	特開2000-167938 98.12.04 B29C 67/00	特開2000-167938 98.12.04 B29C 67/00	<p><b>三次元形状物の形成方法</b></p>
	加工装置の改善	特許1824458 89.12.25 B29C 67/00 [被引用1回]	特許1824458 89.12.25 B29C 67/00 [被引用1回]	<p><b>三次元形状の形成方法およびその装置</b></p> <p>曲面の積み重なりが起きず、ダレ変形が生じないように三次元形状の形成位置を囲む位置に光硬化層の形成に合わせて段階的に高くなる周壁を設ける</p>

表 2.6.4 松下電工の技術要素別課題対応特許 (3/11)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	精度向上	加工装置の改善	特許2665330 88.10.26 B29C 67/00	<b>三次元形状の形成方法</b> 収縮防止用充填材が混入された光硬化性樹脂液を攪拌混合しながら光照射し硬化層を形成する
			特許2930455 91.05.28 B29C 67/00	<b>三次元形状の形成方法</b> 光硬化層の表面を液面よりも沈め、次いで液面よりも高くし、水平移動するドクタブレードで樹脂液薄層を形成させた後、薄層表面が液面と同一高さとなる位置に沈める
			特許3140741 90.07.20 B29C 67/00	<b>三次元形状の形成方法</b> 樹脂液排出手段による排出を停止した状態で光硬化層の表面を液面よりも沈め、次いで目的とする光硬化層の厚みに対応する深さに戻した後、樹脂液の排出を行なう
			特許3155110 92.02.15 B29C 67/00 [被引用 2 回]	<b>三次元形状の形成方法</b> 各層の光硬化層を形成するごとに、光硬化性樹脂に対し、光硬化性樹脂と実質的に同じ密度を有する固体の微粉末を供給して混合する

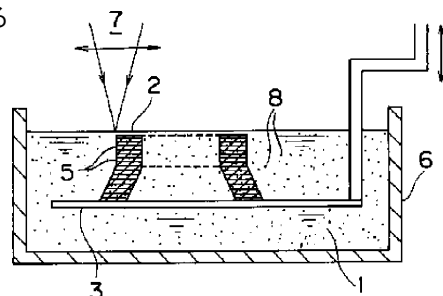
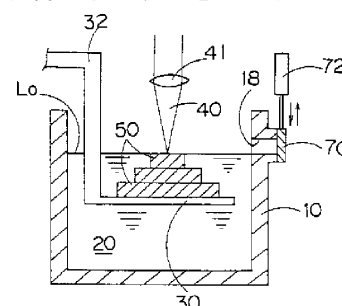
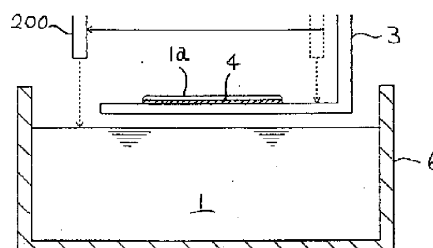


表 2.6.4 松下電工の技術要素別課題対応特許 (4/11)

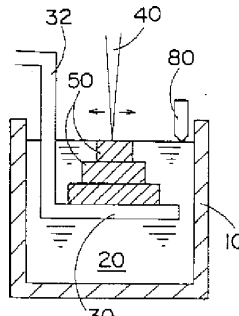
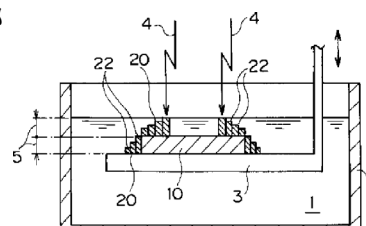
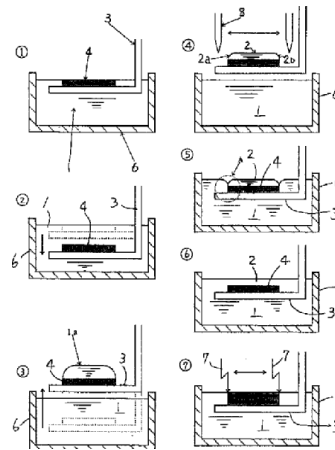
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	精度向上	加工装置の改善	特許3215853 90.07.20 B29C 67/00	<p><b>三次元形状の形成方法</b></p> <p>光硬化層の上に樹脂液を供給した後、液面付近の樹脂液のみを液面の外から加温する</p> 
		加工方法の改善	特開平9-286058 96.04.23 B29C 67/00	<p><b>三次元形状の形成方法</b></p> <p>三次元形状の輪郭に沿う外側方部分を複数の分割光硬化層で構成し、各分割光硬化層の外周の一端が三次元形状の輪郭上に配置され、形状の異なる分割光硬化層が含まれるように分割光硬化層の形状を設定し、それぞれの形状に照射することで、形状精度の高い輪郭が得られる</p> 
			特許3330094 98.11.25	<p><b>三次元形状の形成方法</b></p> <p>成形台または先に形成された光硬化層の表面を次層の光硬化層の形成に必要な樹脂層の厚みに相当する深さまで沈めた後、液面付近で光硬化層の周囲から上方にかけて均し部材により液面を均すことで、三次元形状の形状精度を向上させる</p> 

表 2.6.4 松下電工の技術要素別課題対応特許 (5/11)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	精度向上	加工方法の改善	特開平11-221864 (拒絶) 91.05.28 B29C 67/00  特許2901320 90.07.20 B29C 67/00	<p><b>三次元形状の形成方法</b></p> <p>液面位置検出手段を備えると共のその検出信号に基づいて照射光の焦点位置を制御する</p>
		光学系の改善	特許2919982 91.01.22 B29C 67/00	<p><b>三次元形状の形成方法</b></p> <p>外周縁を除く内側部分は断面楕円形状のビームを用いて走査し、外周縁は断面円径のビームを用いて輪郭形状に沿って走査する</p>
			特許3088046 92.06.25 B29C 67/00	<p><b>三次元形状造形物の成形方法</b></p> <p>ひさし部領域のうち輪郭を含む骨組部分を光硬化させた後、輪郭の内側全面を光硬化させる</p>

表 2.6.4 松下電工の技術要素別課題対応特許 (6/11)

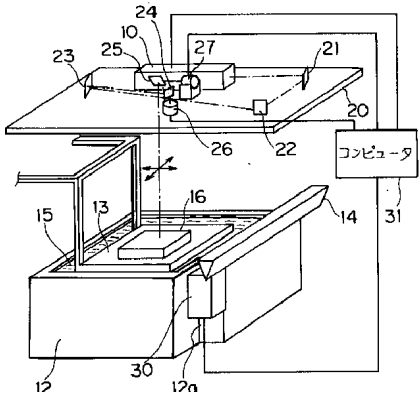
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要												
光造型法	精度向上	光学系の改善	特許3155168 95.05.26 B29C 67/00 [被引用1回]	<b>三次元形状の形成方法</b> 樹脂層の端部間を移動する1個または複数個のセンサを用い、光ビームの位置ずれを検出して、光ビーム位置の変動を補正する 												
			特開平6-071761 (拒絶) 92.08.26 B29C 67/00	<b>三次元形状の形成方法</b>												
			特開平7-171898 (拒絶) 93.12.20. B29C 67/00	<b>三次元形状の形成方法</b>												
		材料の改善	特許2730867 88.10.26 B29C 67/00	<b>三次元形状の形成方法</b> 液状光硬化性樹脂に所定の液状光発泡剤を分散させ、紫外線などの照射により発泡樹脂化して硬化させる <table border="1" data-bbox="1002 1377 1316 1792"> <thead> <tr> <th>R</th> <th>m. p. (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>(CH_3)_2C-CN</math></td> <td>103 ~104</td> </tr> <tr> <td><math>CH_3CH_2C-CN</math></td> <td>49~51</td> </tr> <tr> <td><math>\text{C}_6\text{H}_5C-CN</math></td> <td>72</td> </tr> <tr> <td><math>\text{C}_5\text{H}_9C-CN</math></td> <td>114 ~115</td> </tr> <tr> <td><math>\text{C}_6\text{H}_5N=N-C-CN</math></td> <td>110 ~112</td> </tr> <tr> <td><math>\text{C}_6\text{H}_5N=N-C(CH_3)_2-CN</math></td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>	R	m. p. (°C)	$(CH_3)_2C-CN$	103 ~104	$CH_3CH_2C-CN$	49~51	$\text{C}_6\text{H}_5C-CN$	72	$\text{C}_5\text{H}_9C-CN$	114 ~115	$\text{C}_6\text{H}_5N=N-C-CN$	110 ~112
R	m. p. (°C)															
$(CH_3)_2C-CN$	103 ~104															
$CH_3CH_2C-CN$	49~51															
$\text{C}_6\text{H}_5C-CN$	72															
$\text{C}_5\text{H}_9C-CN$	114 ~115															
$\text{C}_6\text{H}_5N=N-C-CN$	110 ~112															
$\text{C}_6\text{H}_5N=N-C(CH_3)_2-CN$	10															



表 2.6.4 松下電工の技術要素別課題対応特許 (8/11)

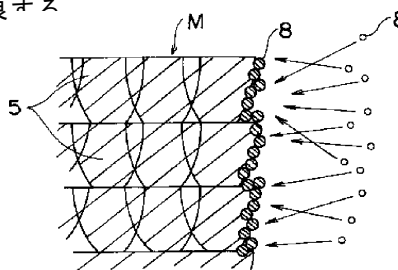
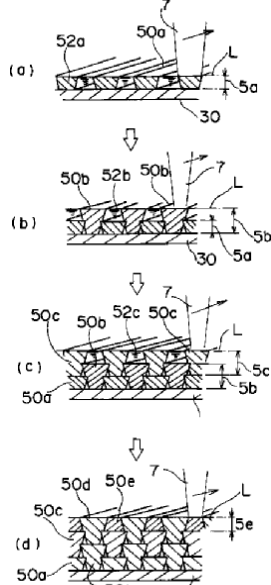
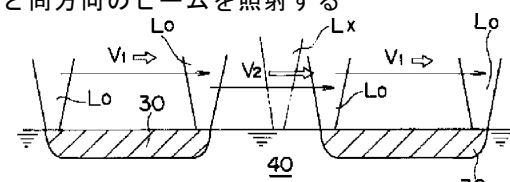
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	製作時間の短縮	加工方法の改善	特許3091316 92.05.26 B29C 67/00	<b>三次元形状の形成方法</b> 樹脂成型品の表面に微細な固体粒子を噴付け固体粒子の層を表面に形成しながら残留樹脂を除去し、併せて樹脂成型品の表面特性を改良する 
			特開平7-088966 (拒絶) 93.09.22 B29C 67/00	<b>三次元形状の形成方法</b>
		光学系の改善	特許3155156 94.10.26 B29C 67/00	<b>三次元形状の形成方法</b> 硬化層を形成する段階ごとに、硬化(照射)領域と非硬化領域を生じさせ、硬化領域の照射光により1層下に形成した非硬化領域を硬化させる走査パターンとする 
装置・設備費の低減	光学系の改善	特許2920012 91.12.24 B29C 67/00	<b>三次元形状の形成方法</b> 従来の光偏向素子で用いられた第1次回折光に代えて、回折(偏向)させない入射光と同方向のビームを照射する 	
粉末焼結法	強度・耐久性向上	加工方法の改善	特開2000-272018 99.03.25 B29C 67/00	<b>三次元形状物製造法</b>



表 2.6.4 松下電工の技術要素別課題対応特許 (9/11)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
粉末焼結法	強度・耐久性向上	加工方法の改善	特開2000-328106 99.05.21 B22F 3/10	立体造形物製造法
		光学系の改善	特開2001-277368 00.03.28 B29C 67/00	立体形状物体の造形方法
	精度向上	加工方法の改善	特開2000-336403 99.05.26 B22F 3/105	三次元形状造形物の製造方法
			特開2002-038201 00.07.24 B22F 3/105	三次元形状造形物の製造方法および装置
			特開2002-115004 00.10.05 B22F 3/105	三次元形状造形物の製造方法及びその装置
			焼結層の上に粉末材料の新たな層を被覆して所定箇所に光ビームを照射して該当箇所の粉末を焼結することで下層の焼結層と一体になった新たな焼結層を形成することを繰り返して、複数の焼結層が積層一体化された粉末焼結部品を作成するにあたり、焼結層の形成後にそれまでに作成した造形物の表面部及びまたは不要部分の除去を行う工程を複数回の焼結層の作成工程中に挿入することに特徴を有している	
製作時間の短縮	加工方法の改善	特開2001-150557 99.11.25 B29C 67/00	三次元形状造形物の製造方法	
用途の拡大	加工方法の改善	特開2000-190086 98.12.22 B23K 26/00A	三次元形状造形物の製造方法および金型	
データ処理技術	作業性容易	データの改善	特開2001-277369 00.03.28 B29C 67/00	光造形機用データ作成方法及びその装置

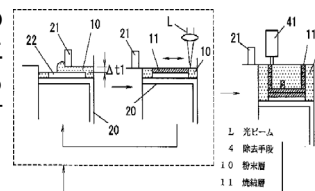


表 2.6.4 松下電工の技術要素別課題対応特許 (10/11)

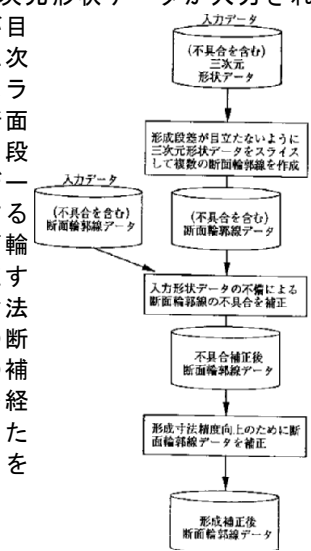
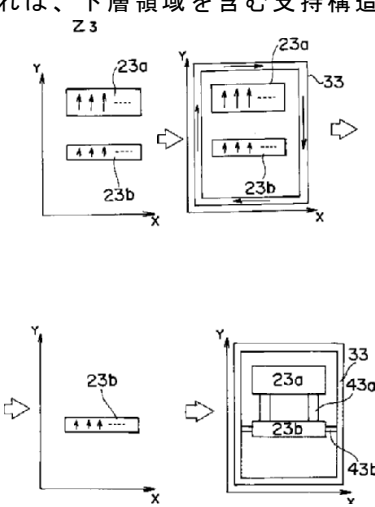
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
データ処理技術	製作時間の短縮	データの改善	特開平10-202756 97.01.28 B29C 67/00 [被引用1回]	<p><b>三次元光造形用データ作成方法</b></p> <p>不具合を含む三次元形状データが入力されると、形成段差が目立たないように三次元形状データをスライスして複数の断面輪郭線を作成する段階と、入力形状データの不備に起因する不具合を含む断面輪郭線データを補正する段階と、形成寸法精度向上のための断面輪郭線データの補正を行う段階とを経て、適切に補正した断面輪郭線データを作成する。</p> 
			特許3181987 92.06.25 B29C 67/00 [被引用1回]	<p><b>三次元形状造形物の製造方法</b></p> <p>上層の平面形状データから下層の平面形状データと重なる領域のデータを除いた時に孤立部があれば、下層領域を含む支持構造と孤立部とを水平方向につなぐ補強支持部を設ける</p> 
			特開平10-000627 96.06.14 B29C 33/38	<b>製品の生産方法</b>

表 2.6.4 松下電工の技術要素別課題対応特許 (11/11)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
造型の共通 技術	作業性容易	光学系の改善	特開2002-210835 01.01.24 B29C 67/00	<p><b>光ビームの偏向制御方法及び光造形装置</b></p> <p>基準パターン画像と描画された照射パターン画像とを比較するステップと、比較結果に基づいて光ビームの変更補正データ算出ステップから走査経路の補正量を求める</p>

## 2.7 オリンパス光学工業

### 2.7.1 企業の概要

商号	オリンパス光学工業 株式会社
本社所在地	〒151-0072 東京都渋谷区幡ヶ谷 2-43-2
設立年	1919年（大正8年）
資本金	408億32百万円（2002年3月末）
従業員数	4,345名（2002年3月末）（連結：20,705名）
事業内容	映像機器（カメラ、デジタルカメラ等）、医療機器（医療用内視鏡等）、産業機器（工業顕微鏡、バーコードスキャナー等）の製造・販売、他

### 2.7.2 製品例

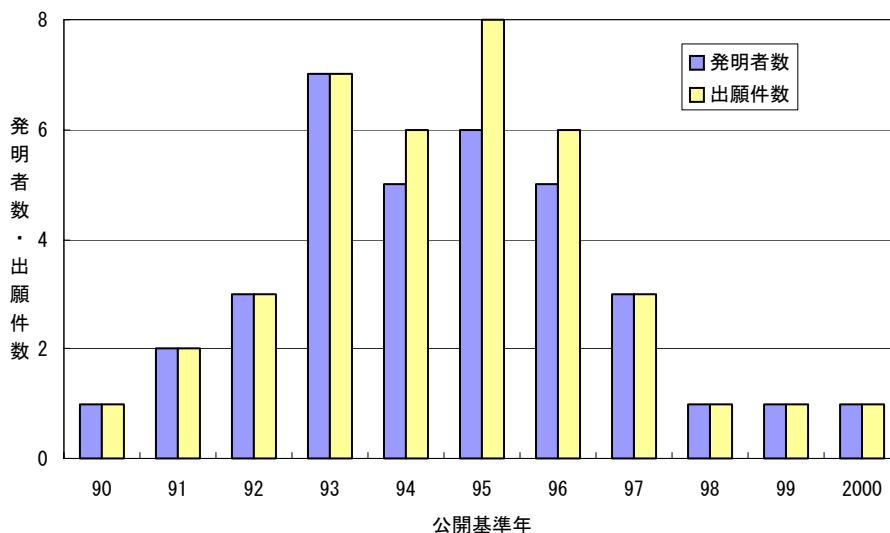
該当製品無し

### 2.7.3 技術開発拠点と研究者

開発拠点：東京都渋谷区幡ヶ谷 2-43-2 幡ヶ谷事業場

図 2.7.3-1 は、ラピッドプロトタイピング技術に関するオリンパス光学工業の出願について、発明者数と出願件数の年次推移を示したものである。この図によれば、オリンパス光学工業は 1995 年に 6 人によって 8 件の出願を行った。その後、人数・件数ともに減少したが、一定の水準で研究開発を行っている。

図2.7.3-1 オリンパス光学工業の発明者数・出願件数推移



## 2.7.4 製品開発課題対応特許の概要

図 2.7.4-1 にオリンパス光学工業のラピッドプロトタイピング技術に関する技術要素と課題の分布、図 2.7.4-2 に課題と解決手段の分布を示す。製作時間の短縮および精度向上、強度・耐久性向上を目的とした研究開発が多くなされている。製作時間の短縮を目的とした解決手段では加工装置の改善が比較的多く、精度向上を目的とした解決手段では加工装置の改善が多い。ばらつき・不良の低減を目的とした解決手段では加工装置の改善が多い。

図2.7.4-1 オリンパス光学工業のラピッドプロトタイピング技術に関する  
技術要素と課題の分布

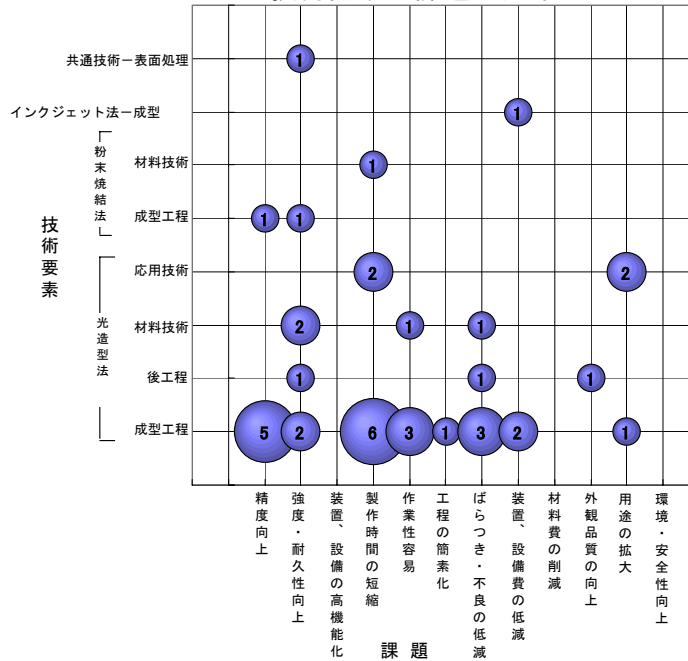


図2.7.4-2 オリンパス光学工業のラピッドプロトタイピング技術に関する  
課題と解決手段の分布

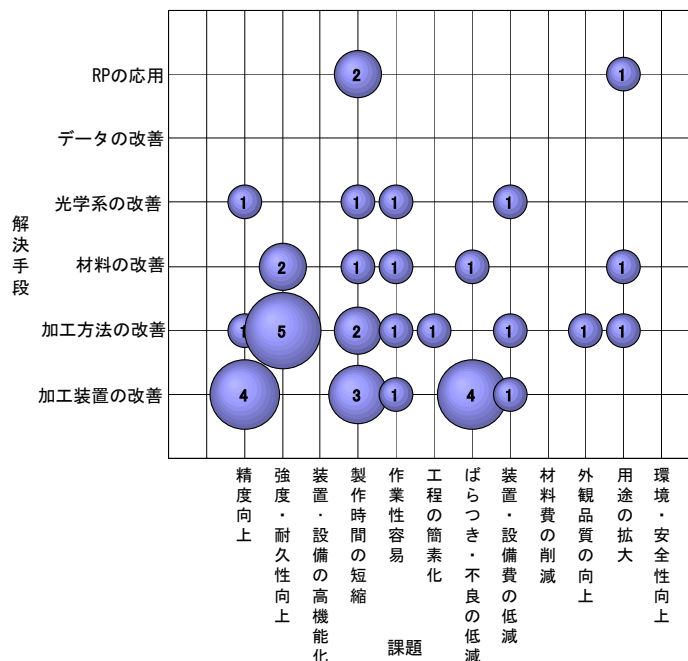


表 2.7.4 にオリンパス光学工業の技術要素別課題対応特許を示す。

表 2.7.4 オリンパス光学工業の技術要素別課題対応特許 (1/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	ばらつき・不良の低減	加工装置の改善	特開平7-125080 (取り下げ) 93.10.28 B29C 67/00	光路的造形装置
			特開平7-125081 (取り下げ) 93.10.28 B29C 67/00	光路的造形装置
			特開平9-323362 96.06.05 B29C 67/00	光学的造形装置 補強剤が混入された樹脂タンクの低部は半固形状態として堆積する。これを攪拌手段によって攪拌、分散した後、樹脂タンクに再供給し、使用する
		材料の改善	特開2002-067173 00.09.04 B29C 67/00	光造形装置
		材料の改善	特開平10-156950 96.11.28 B29C 67/00	光学的造形装置
外観品質の向上	加工方法の改善	特開平5-337951 (拒絶) 92.06.05 B29C 33/38  [被引用1回]	簡易型の製作方法	
強度・耐久性向上	加工方法の改善	特開平7-195530 (取り下げ) 93.12.29 B29C 67/00	複合弾性部を有する三次元構造体	

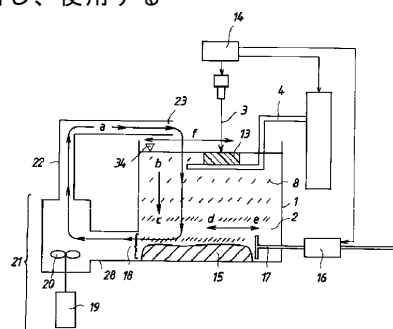


表 2.7.4 オリンパス光学工業の技術要素別課題対応特許 (2/6)

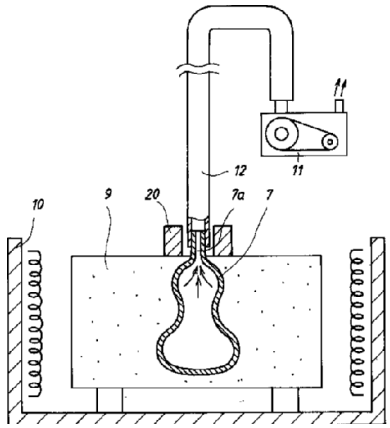
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	強度・耐久性向上	加工方法の改善	特開平9-066344 95.08.31 B22C 9/04B	<b>光造形樹脂をマスターとした金属铸造品の铸造方法</b> 
			特開2000-176968 98.12.14 B29C 45/26	<b>簡易型及びその製作方法</b>
		材料の改善	特開平6-170954 (取り下げ) 92.12.04 B29C 67/00 [被引用4回]	<b>光路的造形法</b>
			特開平10-030002 96.07.16 C08F 2/48, MDH	<b>光硬化性流動樹脂組成物</b>
工程の簡素化	加工方法の改善	特開平11-170375 97.12.15 B29C 67/00	<b>光造形簡易型及びその製作方法</b>	
作業性容易	加工装置の改善	特開平7-304105 (取り下げ) 94.05.13 B29C 67/00	<b>光路的造形装置</b>	
	加工方法の改善	特開平9-300475 96.05.08 B29C 67/00	<b>光造形品の形成方法および装置</b>	
	光学系の改善	特開平7-266428 (取り下げ) 94.03.29 B29C 67/00	<b>機能性ゲル構造体の製造方法および該方法により製造される機能性ゲル構造体</b>	
	材料の改善	特開平9-241311 96.03.13 C08F 2/48, MDH	<b>粉末混合光硬化性流動樹脂組成物</b>	

表 2.7.4 オリンパス光学工業の技術要素別課題対応特許 (3/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	精度向上	加工装置の改善	特開平8-244118 (取り下げ) 95.03.13 B29C 67/00	光造形品の形成方法および装置
			特開平8-258159 95.03.20 B29C 67/00	光路的造形装置 ブレードの隔離的位置に2箇所以上の毛管現象を生じさせるスリットを設け、液面とブレードとの平行度を調整する
			特開平8-290475 (取り下げ) 95.04.20 B29C 67/00	光路的造形装置
			特開平9-131734 95.11.10 B29C 33/38	光造形法によるゴム型作製方法
		光学系の改善	特開平7-304104 (取り下げ) 94.05.11 B29C 67/00	光造形品の形成方法および装置
製作時間の短縮	RPの応用		特開平7-256763 94.03.24 (取り下げ) 94.03.24 B29C 67/00	構造体の製造方法および製造装置並びに該方法によって製造される構造体
			特開平10-193464 97.01.17 B29C 67/00	光学的立体造形方法
		加工装置の改善	特開平6-315985 (取り下げ) 93.04.30 B29C 67/00	光造形装置

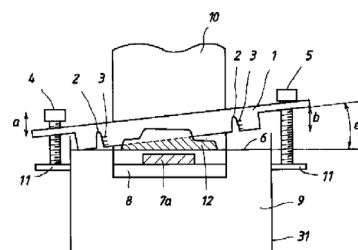




表 2.7.4 オリンパス光学工業の技術要素別課題対応特許 (4/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造形法	製作時間の短縮	加工方法の改善	特開平6-315986 (取り下げ) 93.04.30 B29C 67/00	光路的造形装置
			特開平7-304103 (取り下げ) 94.05.11 B29C 67/00	光路的造形装置
			特開平7-060844 93.08.27 B29C 67/00	<b>三次元構造体の製造方法</b> 光硬化性樹脂により形状体を形成する樹脂成形工程と、犠牲層成分となる光硬化性樹脂により犠牲層を形成する犠牲層硬化手段と、犠牲層除去工程を具備する
			特開2001-030267 99.07.16 B29C33/40	<b>成型型の製造方法</b> 三次元積層造形法を用いて型表面からの厚みが2~10mmで且つ空洞部を有する成型型を製作する工程と、成型型の空洞部に熱伝導性の高い粒状物質を充填し接着する工程とを備えることにより、樹脂シートの圧空成形や真空成形に用いる成型型を短時間で成形する

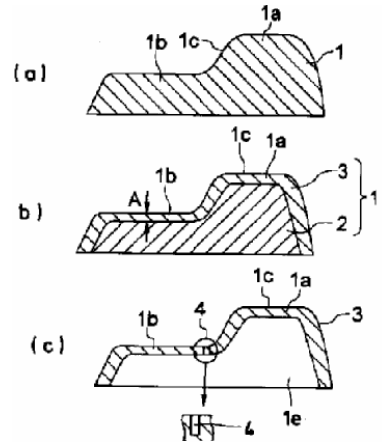
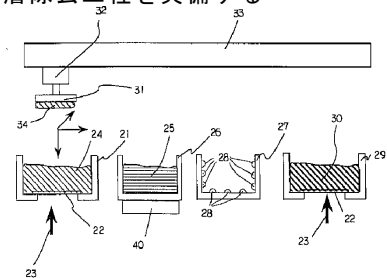


表 2.7.4 オリパス光学工業の技術要素別課題対応特許 (5/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	製作時間の短縮	光学系の改善	特開平5-008309 (取り下げ) 91.07.05 B29C 67/00	<b>3次元物体の成形方法および装置</b>
	装置・設備費の低減	加工方法の改善	特開平4-261501 (取り下げ) 90.12.27 G02B 3/00Z	<b>微小光学素子の製造方法</b>
		光学系の改善	特開平5-162213 (取り下げ) 91.12.13 B29C 67/00	<b>三次元構造物の製造装置</b>
	用途の拡大	RPの応用	特開平9-029848 95.07.20 B29C 67/00	<b>アウトサート成形体およびその製作方法</b>
		加工方法の改善	特開平7-060843 (拒絶) 93.08.26 B29C 67/00	<b>三次元構造体の製造方法</b>
		材料	特開平9-277384 96.04.16 B29C 67/00	<b>三次元構造体の製造装置と製造方法</b>
粉末焼結法	強度・耐久性向上	加工方法の改善	特開平8-150662 (取り下げ) 94.11.30 B29C 67/00	<b>粉末混合光硬化性樹脂を用いた光造形装置及び光造形方法</b>
	精度向上	加工方法の改善	特開平8-252867 (取り下げ) 95.03.17 B29C 69/00 [被引用2回]	<b>粉末混合光硬化性樹脂造形体の焼結体製造方法</b>

表 2.7.4 オリンパス光学工業の技術要素別課題対応特許 (6/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
粉末焼結法	製作時間の短縮	材料の改善	特開平9-085839 95.09.27 B29C 67/00	<p><b>焼結構造体の製造方法</b></p> <p>光硬化性樹脂と粉末材料を混合・混練工程において混合し、粉末混合光硬化樹脂を得る。粉末材料にソフト系ジルコンチタン酸鉛系化合物を用い、光硬化性樹脂には可視光で分解する光重合開始剤を含有させる。次いで、粉末混合光硬化性樹脂に光照射を行い、所望の粉末混合樹脂成形体を作製する。次に、作製した粉末樹脂成形体を樹脂除去工程と焼結工程で処理することにより焼結構造体を得る。</p> <pre> graph TD     A[光硬化性樹脂] --&gt; S1[S1 混合・混練]     B[粉末材料 101] --&gt; S1     C[光源] --&gt; S1     S1 --&gt; D[4 粉末混合硬化性樹脂]     D --&gt; S2[S2 光造形工程]     S2 --&gt; E[2 粉末混合樹脂成形体]     E --&gt; S3[S3 樹脂除去工程]     S3 --&gt; S4[S4 焼結工程]     S4 --&gt; F[焼結構造体]     </pre>
インクジェット法	装置・設備費の低減	加工装置の改善	特開平6-198746 92.12.28 (取り下げ) B29C 67/00	<b>立体モデル作成装置</b>
造型の共通技術	強度・耐久性向上	加工方法の改善	特開平10-329145 97.05.30 B29C 33/40	<b>光造形簡易型</b>

## 2.8 日立製作所

### 2.8.1 企業の概要

商号	株式会社 日立製作所
本社所在地	〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台 4-6
設立年	1920年（大正9年）
資本金	2,820億32百万円（2002年3月末）
従業員数	48,590名（2002年3月末）（連結：306,989名）
事業内容	総合電機（情報・通信システム、電子デバイス、電力・産業システム、デジタルメディア、民生機器等の製造・販売・サービス）

### 2.8.2 製品例

該当製品無し

### 2.8.3 技術開発拠点と研究者

開発拠点：東京都千代田区神田駿河台 4-6 本社

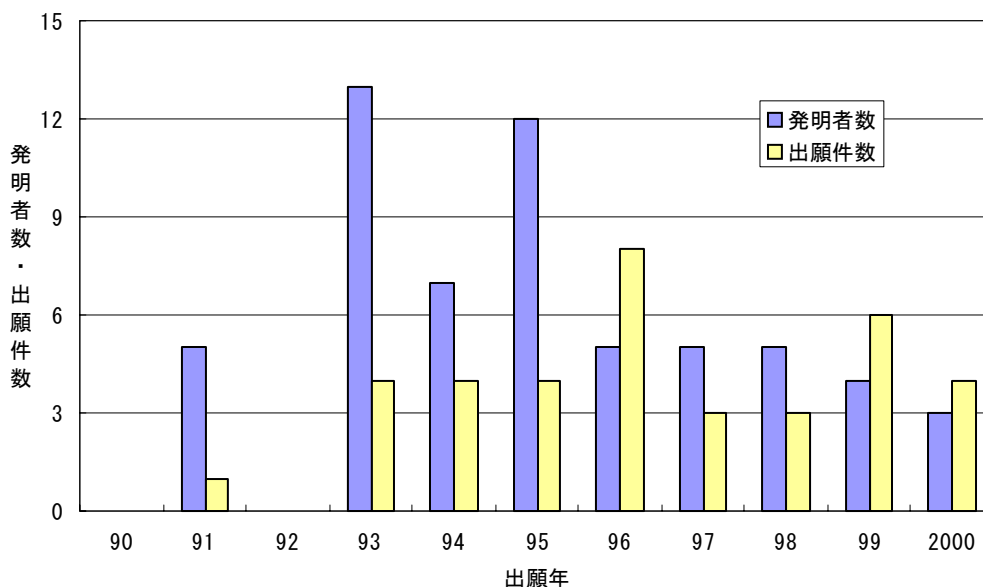
神奈川県横浜市戸塚区吉田町 292 デジタルメディア開発本部、映像メディア研究所、情報映像事業部、生産技術研究所

神奈川県横浜市戸塚区吉田町 216 戸塚工場

茨城県日立市大みか町 7-1-1 日立研究所

図 2.8.3-1 は、ラピッドプロトタイプング技術に関する日立製作所の出願について、発明者数と出願件数の年次推移を示したものである。この図によれば、日立製作所は1993年に4人によって13件の出願を行った。その後も、4人前後で4件程度の出願を行っている。98年以降は出願が増加傾向にある。

図2.8.3-1 日立製作所の発明者数・出願件数推移



## 2.8.4 製品開発課題対応特許の概要

図 2.8.4-1 に日立製作所のラピッドプロトタイピング技術に関する技術要素と課題の分布、図 2.8.4-2 に課題と解決手段の分布を示す。精度向上および製作時間の短縮を目的とした研究開発が多くなされている。精度向上を目的とした解決手段では加工装置の改善が最も多く、データの改善が次に多い。製作時間の短縮を目的とした解決手段では加工方法の改善、光学系の改善が多い。

図2.8.4-1 日立製作所のラピッドプロトタイピング技術に関する技術要素と課題の分布

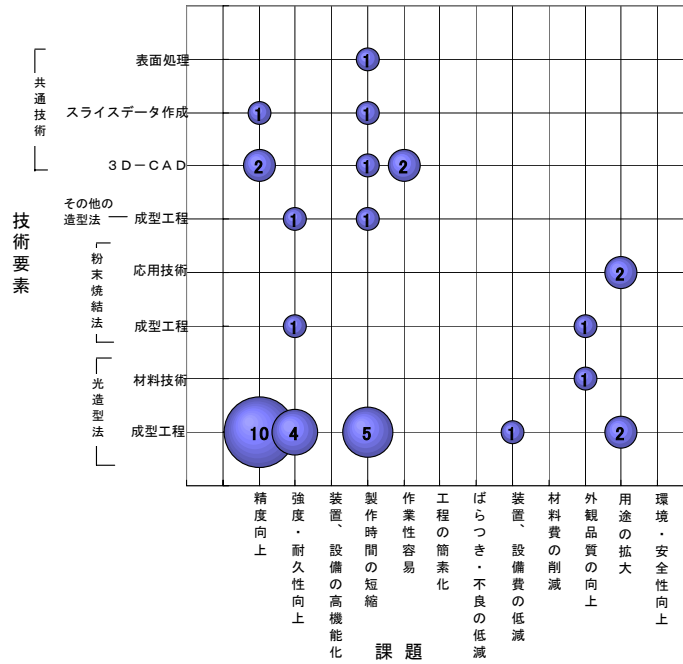


図2.8.4-2 日立製作所のラピッドプロトタイピング技術に関する課題と解決手段の分布

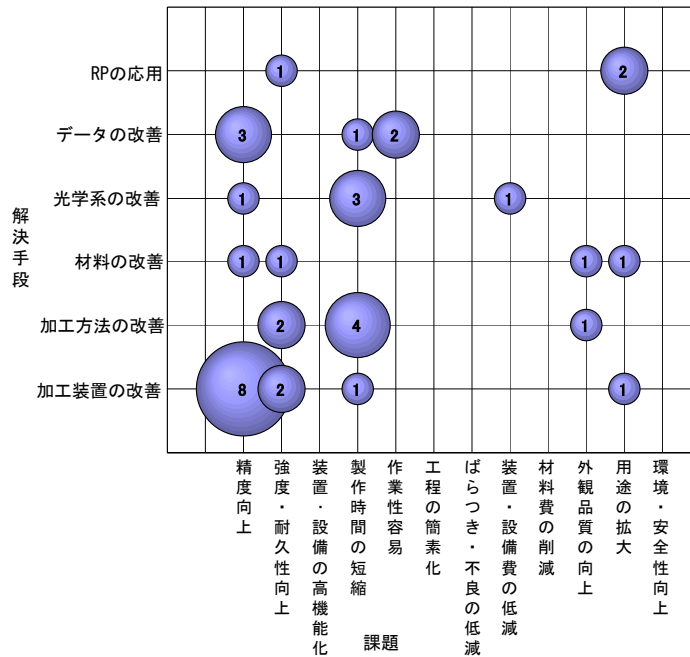


表 2.8.4 に、日立製作所の技術要素別課題対応特許を示す。

表 2.8.4 日立製作所の技術要素別課題対応特許 (1/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造形法	外観品質の向上	材料の改善	特開2000-033652 98.07.17 B29C 67/00	光造形方法、光硬化樹脂及び光造形装置
	強度・耐久性向上	RPの応用	特開平9-277326 96.04.15 B29C 45/46	射出成形方法およびその装置
		加工装置の改善	特開平10-249943 97.03.10 B29C 67/00	光造形装置
			特開平10-244595 97.03.04 B29C 67/00	光造形成形型
		材料の改善	特開平9-201878 96.01.30 B29C 67/00	光造形物とその作製方法
	精度向上	加工装置の改善	特開平9-010967 (取り下げ) 95.06.22 B23K 26/00C	光造形装置
			特開平9-011340 (取り下げ) 95.06.29 B29C 67/00	光造形装置、光造形方法および光造形物
			特開平9-201877 96.01.29 B29C 67/00	光造形装置
			特開平10-016067 96.06.27 B29C 67/00	光造形装置
			特開平10-249944 97.03.10 B29C 67/00	光造形装置 未硬化樹脂を供給する機能を有するピペット部品と所定高さを検出する高さセンサを設け、液溜まり位置の自動算出、ピペット位置、液面高さを制御する手段を光造形装置に設けることにより、高精度の光造形モデルを作成することができる 図1

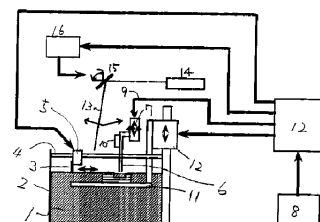


表 2.8.4 日立製作所の技術要素別課題対応特許 (2/5)

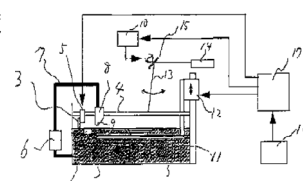
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	精度向上	加工装置の改善	特開2000-218705 99.02.04 B29C 67/00	<b>光造形装置</b> モデルの造形面をスキージが通過するように、該スキージの待機位置からスキージの動作移動方向に所定距離離れた位置に上面の高さが大略液面高さに等しい平面部構成部材で、スキージ後端部にまとわりついた樹脂を該平面部に  付着、除去することにより、高精度に光造形することができる
			特開2001-009921 99.06.29 B29C 67/00	<b>光造形装置</b>
			特開2001-187425 93.11.02 B29C 67/00	<b>光造形用形状データ処理方法、光造形方法及び光造形装置</b>
			特開2000-263650 99.03.16 B29C 67/00	<b>光造形装置</b>
			特開2000-015613 98.06.29 B28B 1/00D アスペクト	<b>立体造形装置および立体造形方法</b>
	製作時間の短縮	加工方法の改善	特開平9-174561 95.12.27 B29C 33/38	<b>発泡成型型製造方法</b>
			特開平10-128855 96.10.29 B29C 67/00	<b>光造形装置</b>
			特開平6-226863 93.02.04 B29C 67/00	<b>光造形装置</b>
		光学系の改善	特開平7-266429 (取り下げ) 94.03.29 B29C 67/00	<b>光造形装置</b>

表 2.8.4 日立製作所の技術要素別課題対応特許 (3/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	製作時間の短縮	光学系の改善	特開平8-085155 94.09.20 B29C 67/00	<b>光造形装置及び方法</b> フォーカス制御手段とレーザパワー制御手段とを有し、積層ピッチの大小に応じて、フォーカス位置とレーザパワーとを制御する 
	装置・設備費の低減	光学系の改善	特開平7-001593 (取り下げ) 93.06.22 B29C 67/00	<b>光造形装置</b>
	用途の拡大	加工装置の改善	特開平11-245306 98.03.04 B29C 67/00	<b>光造形装置</b>
		材料の改善	特開2001-201500 00.01.20 G01N 33/18, 106 帝人製機	<b>光硬化性樹脂及び立体流路部材</b>
粉末焼結法	強度・耐久性向上	加工方法の改善	特開2002-012901 00.06.29 B22F 3/26A 金属技研	<b>立体品及び立体品製作方法並びに立体品造形システム</b>
	外観品質の向上	加工方法の改善	特開2001-239592 00.02.28 B29C 67/00	<b>立体造形装置立体造形法及び立体造形物</b> 第1の手段により、材料を部分的に硬化させることを繰り返して、立体データによって記述された立体形状を持つ立体造形物を製造する立体造形装置において上記立体造形物を着色又は改質する第2の手段及び制御手段を有し、該制御手段は、上記立体造形物の少なくとも表面の一部と、該表面の外側部分に位置する材料を着色又は改質するように上記第2の手段を制御することを特徴とする立体造形装置 



表 2.8.4 日立製作所の技術要素別課題対応特許 (4/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
粉末焼結法	用途の拡大	RPの応用	特開2000-326052 99.05.19 B22C 9/22Z アスペクト	立体品製造方法および立体品製造装置
			特開2000-330468 99.05.18 G09B 23/08 アスペクト	模型製作方法および装置
その他の造 型法	強度・耐久 性向上	加工方法の 改善	特開平8-192468 (取り下げ) 95.01.19 B29C 67/00	立体モデルの製造方法及び装置
	製作時間の 短縮	加工方法の 改善	特開2001-062928 99.08.30 B29C 67/00	立体造形装置、方法および材料 高速・低コストで、 立体物の内部に既成 の部材を埋め込むこ とも可能な立体造形 装置
データ処理 技術	作業性容易	データの改 善	特開平8-016823 (取り下げ) 94.06.29 G06T 17/00	データ処理方法
			特開平4-352073 (取り下げ) 91.05.29 G06F 15/60, 310	図形処理システム
	精度向上	データの改 善	特許3146805 93.11.05 B29C 67/00 [被引用2回]	光造形方法及び光造形装置 透過光によるオーバハング部底面の余剰 厚さ $\alpha$ を予め所定の計算式で求め、モデル 設計時に $\alpha$ を削除して、等高線データに変 換する  図 6 
データ処理 技術	精度向上	データの改 善	特開平7-276506 94.04.06 B29C 67/00	データ処理方法及び光造形装置

表 2.8.4 日立製作所の技術要素別課題対応特許 (5/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
データ処理 技術	精度向上	データの改善	特開平10-128856 96.10.29 B29C 67/00	光造形データ処理法およびその装置
	製作時間の 短縮	データの改善	特開2002-086576 00.07.13 B29C 67/00	三次元造形物の提供方法
		加工装置の 改善	特開平10-024494 96.07.10 B29C 67/00	光造形装置
造型の共通 技術	製作時間の 短縮	加工方法の 改善	特開平10-012995 96.06.24 H05K 3/18Z 日立電線	立体構造を有する回路部品の製造方法

## 2.9 ソニー

### 2.9.1 企業の概要

商号	ソニー 株式会社
本社所在地	〒141-0001 東京都品川区北品川 6-7-35
設立年	1946年（昭和21年）
資本金	4,761億5百万円（2002年3月末）
従業員数	17,090名（2002年3月末）（連結：168,000名）
事業内容	音響・映像・情報・通信関係の各種電子・電気機械器具・部品の製造・販売、他

### 2.9.2 製品例

表 2.9.2-1 に、ソニーのラピッドプロトタイピング技術に関する製品例を示す。製品は、ソニーと共同開発したディーメック社が取り扱っているため同社の HP (<http://www.d-mec.co.jp/index.html>) から検索した。

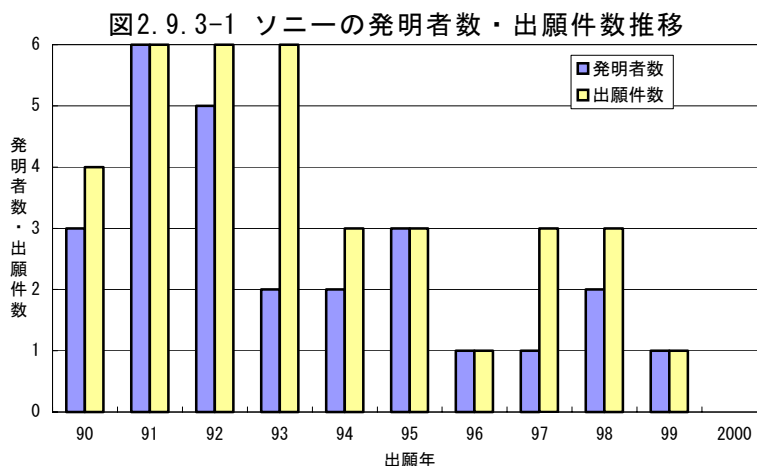
表2.9.2-1 ソニーの製品例

技術要素	製品	製品名
光造型	高精細モデル造形機	SCR1000HD
	超高速造形機	SCS8000
	超高速造形機	SCS8000 Duet Scan
	大型モデル造形機	SCS3000
	汎用造形機	SCS2000
	小型モデル造形機	SCS300P
樹脂	光硬化性樹脂	デソライト

### 2.9.3 技術開発拠点と研究者

開発拠点：東京都品川区北品川 6-7-35 本社

図 2.9.3-1 は、ラピッドプロトタイピング技術に関するソニーの出願について、発明者数と出願件数の年次推移を示したものである。この図によれば、ソニーは 1991 年に 6 人によって 6 件の出願を行った。その後、人数・件数ともに減少したものの一定の水準を保って研究開発がなされている。



## 2.9.4 製品開発課題対応特許の概要

図 2.9.4-1 にソニーのラピッドプロトタイピング技術に関する技術要素と課題の分布、図 2.9.4-2 に課題と解決手段の分布を示す。精度向上および製作時間の短縮を目的とした研究開発が多くなされている。精度向上を目的とした解決手段では光学系の改善が非常に多く、加工装置の改善、データの改善が次に多い。製作時間の短縮を目的とした加工装置の改善解決手段では光学系の改善、加工装置の改善が比較的多い。

図2.9.4-1 ソニーのラピッドプロトタイピング技術に関する技術要素と課題の分布

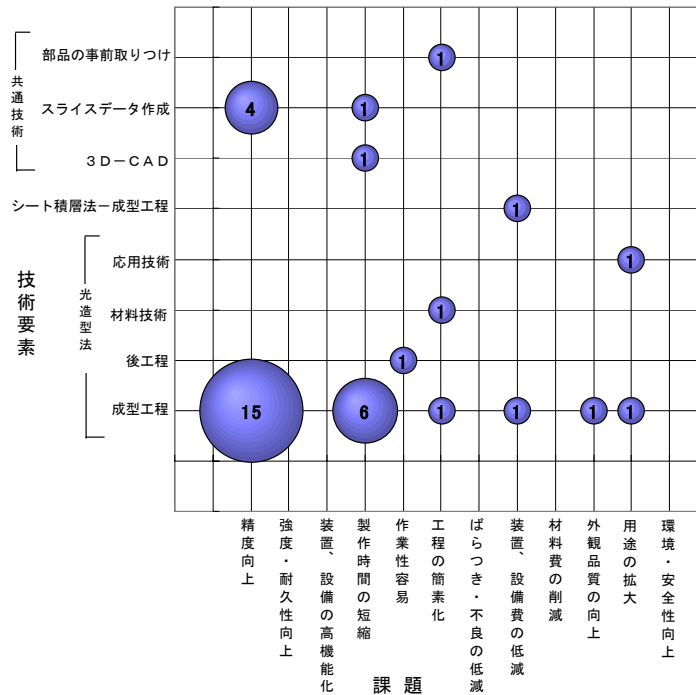


図2.9.4-2 ソニーのラピッドプロトタイピング技術に関する課題と解決手段の分布

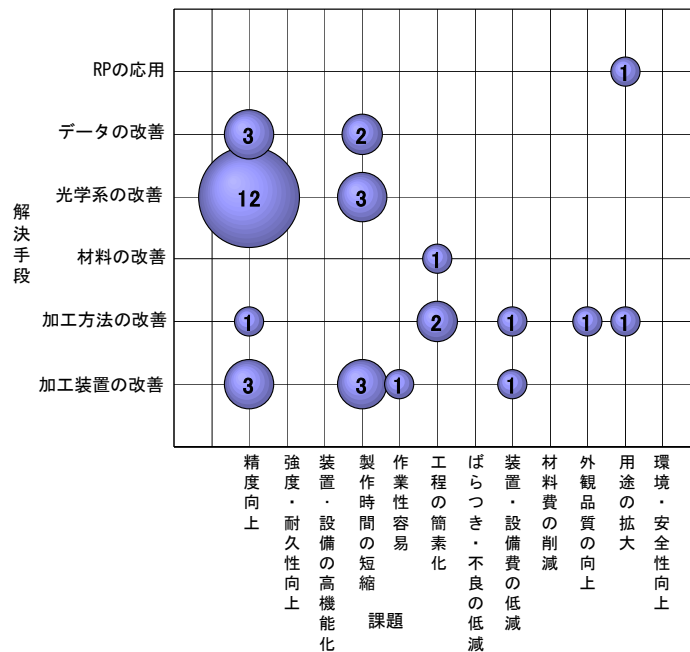


表 2.9.4 に、ソニーの技術要素別課題対応特許を示す。

表 2.9.4 ソニーの技術要素別課題対応特許 (1/9)

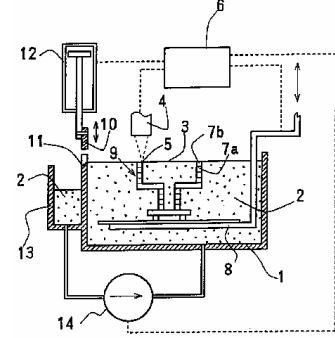
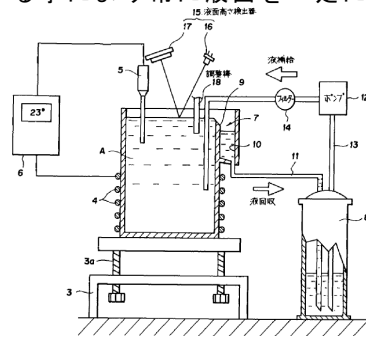
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造形法	外観品質の向上	加工方法の改善	特開平11-170262 97.12.16 B29C 33/38	成形型およびその仕上げ方法
	工程の簡素化	加工方法の改善	特開平11-170263 97.12.16 B29C 33/38	成形型、その製造方法、および成形装置
		材料の改善	特開平8-118480 94.10.24 B29C 67/00	三次元物体光造形方法及び造形装置
作業性容易		加工装置の改善	特開平4-255327 (取り下げ) 91.02.07 B29C 67/00	ソリッドクリエーション用台座とそれを用いたシステム
精度向上		加工装置の改善	特許2805674 93.03.22 B29C 67/00	<b>光路的造形方法および光路的造形装置</b> 一層の造形終了後、エレベータの下降とともに液のオーバーフローを堰手段によって阻止し、所定時間経過後オーバーフローの阻止を解除する 
			特許2715636 90.07.27 B29C67/00	<b>立体形状形成装置における樹脂貯留槽の液面制御機構</b> 補充樹脂槽から常に樹脂を補充すると共にオーバーフロー部から補充樹脂槽に回収される機構とする事により常に液面を一定に保つ 

表 2.9.4 ソニーの技術要素別課題対応特許 (2/9)

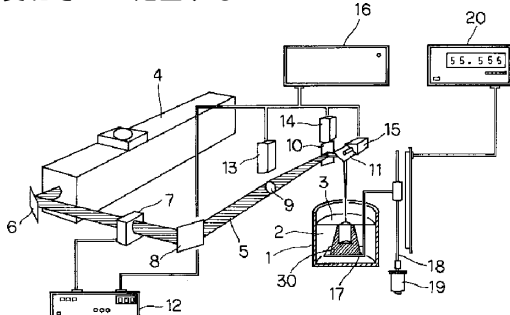
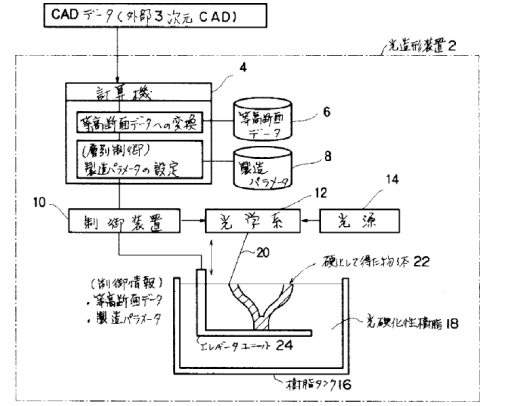
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	精度向上	加工方法の改善	特開平11-170264 97.12.16 B29C 33/38	<b>成型型の機械加工方法</b>
		光学系の改善	特許3166130 92.04.14 B29C 67/00 [被引用1回]	<b>光硬化性樹脂立体形状物の製造方法</b>
		光学系の改善	特許3166130 92.04.14 B29C 67/00 [被引用1回]	<b>光路的造形装置及び造形方法</b> 変調信号発生手段により光強度を連続的に変化させて走査する 
			特許3166133 92.05.19 B29C 67/00	<b>光路的造形方法および装置</b> 走査面積が大きいときは走査ピッチを大きくし、面積が小さいときはピッチを小さくする製造パラメータにより走査し、1つの層にパラメータが設定されていないときは前の層のパラメータを適用する 

表 2.9.4 ソニーの技術要素別課題対応特許 (3/9)

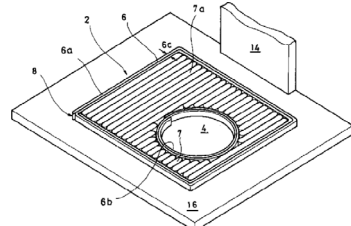
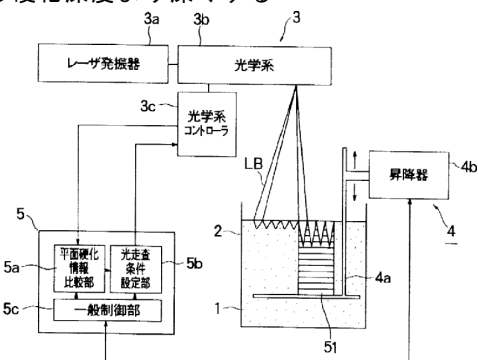
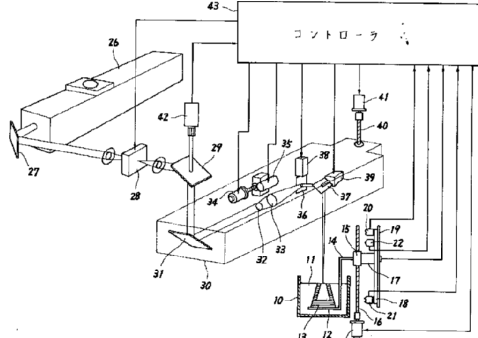
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	精度向上	光学系の改善	特許3170832 91.12.26 B29C 67/00	<p><b>光路的造形方法</b> 輪郭部を高密度にビーム照射して剛性を高め、内部を疎な密度で走査し収縮力を弱くする</p>  <p>本発明による光路的造形方法により形成された硬化部を示す図</p>
			特許3173196 92.11.18 B29C 67/00 [被引用1回]	<p><b>光路的造形方法および光路的造形装置</b> 前回の走査で硬化させた領域上に新たに堆積させる領域の硬化深度を、前回の走査で硬化させていない領域上に設ける硬化領域の硬化深度より深くする</p> 
			特許3252859 91.09.19 B29C 67/00	<p><b>立体形状成形装置および立体形状成形方法</b> 反射光に応じてフォーカス制御するとともに造形物の大きさに応じてミラーと液面との距離を制御する</p> 

表 2.9.4 ソニーの技術要素別課題対応特許 (4/9)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造形法	精度向上	光学系の改善	特開平5-038763 (拒絶) 91.08.06 B29C 67/00	光路的造形方法
			特開平6-270265 (拒絶) 93.03.19 B29C 67/00	光路的造形方法および光路的造形装置
			特開平9-099490 95.10.06 B29C 67/00 モノポール	立体形状造形方法並びにその装置
			特開平10-193465 (拒絶) 93.01.12 B29C 67/00	光学的造形方法
			特開2001-225391 92.11.18 B29C 67/00	光学的造形方法および光学的造形装置
			特許2715648 90.09.29 B29C 67/00	<b>立体形状形成装置</b> ビーム強度、またはビーム径方向の強度分布を検出する検出装置を設け、硬化線幅を予め求め走査制御する
製作時間の短縮	加工装置の改善	特開平5-024120 (取り下げ) 91.07.19 B29C 67/00	三次元物体作成装置	



表 2.9.4 ソニーの技術要素別課題対応特許 (5/9)

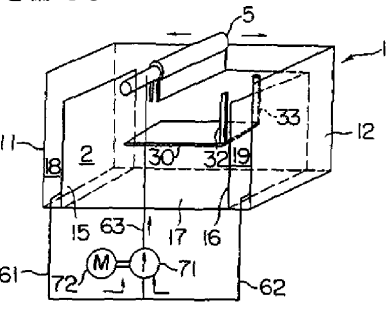
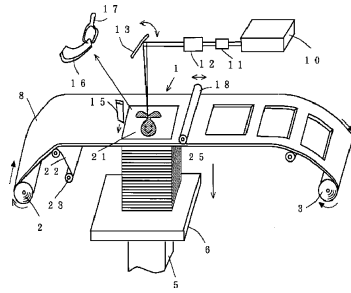
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造形法	製作時間の短縮	加工装置の改善	特許2715649 90.10.05 B29C 67/00 [被引用2回]	<b>樹脂立体形状形成装置と形成方法</b> 樹脂液面溶液の液面に沿って移動させられワーク上面に樹脂溶液を被着させるノズルを備える  <p>1: 樹脂収容器 2: 樹脂溶液 5: ノズル 15,16: 歯</p>
			特開平4-185425 (取り下げ) 90.11.20 B29C 67/00 [被引用1回]	<b>樹脂立体形状形成装置</b>
		光学系の改善	特開平5-269864 (取り下げ) 92.03.30 B29C 67/00	<b>三次元光造形装置</b>
		特開平8-276500 (取り下げ) 95.04.06 B29C 67/00	<b>光路的造形方法および描画データ作成方法および光路的造形装置</b>	
		特開平10-080954 96.09.10 B29C 67/00	<b>ドライフィルム化した光硬化性樹脂または光分離性樹脂を用いた光造形装置と方法</b> ロール式光造形装置において、ドライフィルム化した光硬化性樹脂または光分離性樹脂にUV照射部で樹脂の必要部分のみに光を照射することで、光を照射したドライフィルムを順次積層して該ドライフィルム積層物から未硬化部分または未分離部分を効率良く除去する 	

表 2.9.4 ソニーの技術要素別課題対応特許 (6/9)

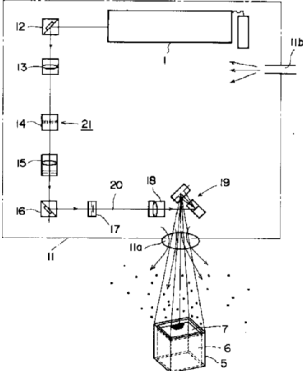
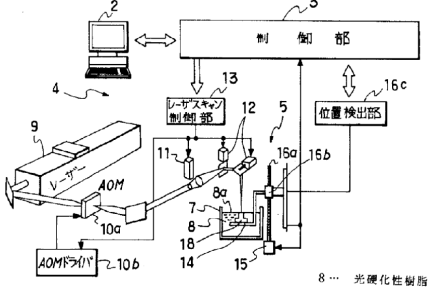
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	装置・設備 費の低減	加工装置の 改善	特許3144503 92.03.30 B29C 67/00	<p><b>三次元光造形装置</b></p> <p>光造形装置の光源および光路系の収納手段に送給される空気中の水分を分離する分離膜を有する乾燥空気発生手段を備える</p> 
	用途の拡大	RPの応用	特許2870445 95.02.20 D21J 3/00	<p><b>積層造形法により生成される成形型及びその形成方法</b></p> <p>繊維質材料の成形に用いる多孔質の型を、X軸方向と、Y軸方向とに形成された筋状樹脂部をZ軸方向に積層して多孔質の型を造形する</p>  <p>8... 光硬化性樹脂</p>
		加工方法の 改善	特開2000-094529 98.09.22 B29C 67/00	<b>成形方法</b>

表 2.9.4 ソニーの技術要素別課題対応特許 (7/9)

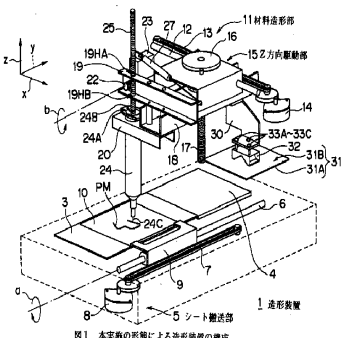
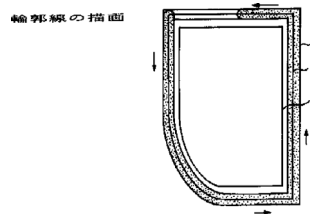
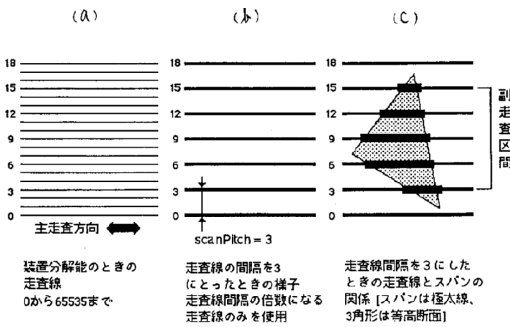
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
シート積層法	装置・設備費の低減	加工方法の改善	特開2001-030696 99.07.21 B44C 3/02Z	<p><b>造形装置及び造形方法</b></p> <p>CADで設計された3次元形状に基づき所定の材料を用いて対応するデータを描画し、描画された材料を焼成しながら押圧する事で順次積層し造形する装置と方法</p>  <p>図1 本発明の形態による造形装置の構成</p>
データ処理技術	精度向上	データの改善	特許2853497 93.01.12 B29C 67/00	<p><b>光路的造形装置</b></p> <p>輪郭線から予め定められた距離だけ内側を軌跡情報としてベクトル走査した後、閉領域の内部をラスタ走査する</p>  <p>輪郭線の描画</p>
			特許3218769 93.02.01 B29C 67/00	<p><b>光路的造形方法</b></p> <p>隣接しない走査線を順次走査して硬化させた後、未硬化であって隣接しない走査線を順次走査して全断面を走査するデータ作成方法</p>  <p>(a) (b) (c)</p> <p>18 15 12 9 6 3 0</p> <p>主走査方向</p> <p>副走査区間</p> <p>scanPitch = 3</p> <p>装置分解時の走査線 0から65535まで</p> <p>走査線の間隔を3にとったときの様子 走査線間隔の倍数になる走査線のみを使用</p> <p>走査線間隔を3にしたときの走査線とスパンの関係 [スパンは極大線、3角形は等高断面]</p>

表 2.9.4 ソニーの技術要素別課題対応特許 (8/9)

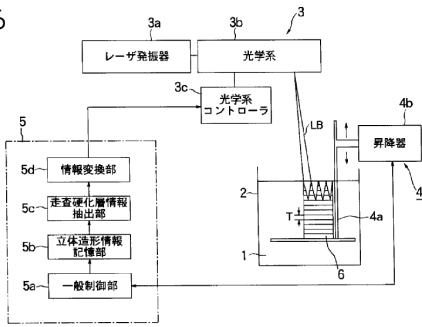
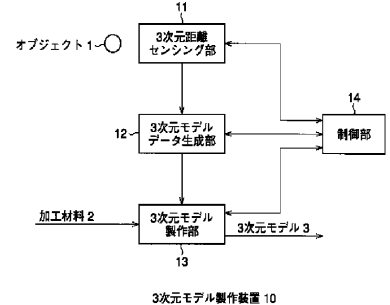
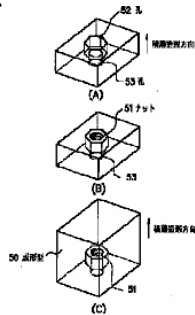
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
データ処理 技術	精度向上	データの改善	特許3173212 93.03.19 B29C 67/00	<p><b>光路的造形方法および光路的造形装置</b> 複数のモデルを一度に制作する場合、走査硬化層情報を回転変換する際、光硬化樹脂の収縮率に応じて設定された造形パラメータにもとづいて変換し、形状のバラツキを補正する</p> 
		光学系の改善	特開平8-034064 94.07.25 B29C 67/00	<b>光路的造形装置およびその方法</b>
製作時間の短縮		データの改善	特開2000-020723 98.07.06 G06T 7/00	<p><b>モデル製作装置および方法</b> モデル製作装置は、立体対象物の距離データを算出する算出手段と、算出手段により算出された立体対象物の距離データに基づいて、立体モデルの距離データを生成する生成手段と、生成手段により生成された立体モデルの距離データに基づいて、立体モデルを製作する製作手段とを備えることを特徴とする</p> 
			特開平7-223267 94.02.14 B29C 67/00	<b>光路的造形方法および光路的造形装置</b>

表 2.9.4 ソニーの技術要素別課題対応特許 (9/9)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
造型の共通 技術	工程の簡素 化	加工方法の 改善	特開2000-127252 98.10.23 B29C 67/00	<p><b>成型型及びその製造方法</b></p> <p>他の型構成部品を予め取り付けて造型することで積層造型後に型構成部品の取り付け工程が不要となる</p> 

## 2.10 シーメット

### 2.10.1 企業の概要

商号	シーメット 株式会社
本社所在地	〒144-0052 東京都大田区蒲田 5-15-8 蒲田月村ビル 7F
設立年	1990年（平成2年）
資本金	4億円
従業員数	33名
事業内容	光造形システムの製造・販売、樹脂の販売

### 2.10.2 製品例

表 2.10.2-1 に、シーメットのラピッドプロトタイプング技術に関する製品例を示す。

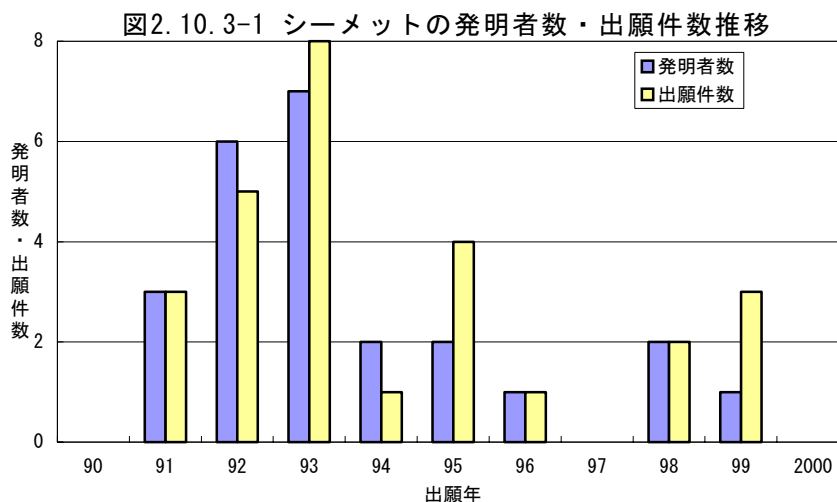
表 2.10.2-1 シーメットの製品例

技術要素	製品	製品名	説明
光造形	光造形装置	Rapid Meister 6000	次世代高速、精密光造形装置
		Rapid Meister 2500F	超微細光造形装置
		Rapid Meister Multi シリーズ	次世代高速、大型光造形装置
		SOUP II 600GS	高速、高精度光造形装置
		SOLIFORM 250 シリーズ	小型普及機
		SOLIFORM-Multi シリーズ	大型用
光硬化性樹脂	エポキシ系樹脂	HS-680、HS-680S、TSR-820、TSR-821 TSR-2081、HS-665	—
		ウレタンアクリレート系樹脂	TSR-920、TSR-1920/B、TSR-1938N TSR-1971、TSR-754、TSR-2090X

### 2.10.3 技術開発拠点と研究者

開発拠点：東京都大田区蒲田 5-15-8 本社

図 2.10.3-1 は、ラピッドプロトタイプング技術に関するシーメットの出願について、発明者数と出願件数の年次推移を示したものである。この図によれば、シーメットは 1991 年に 7 人によって 8 件の出願を行った。その後、人数・件数ともに減少したが、最近も一定の水準で研究開発がなされている。



## 2.10.4 製品開発課題対応特許の概要

図 2.10.4-1 にシーメットのラピッドプロトタイピング技術に関する技術要素と課題の分布、図 2.10.4-2 に課題と解決手段の分布を示す。精度向上および製作時間の短縮を目的とした研究開発が多くなされている。また、精度向上を目的とした解決手段では加工装置の改善、光学系の改善が多い。製作時間の短縮を目的とした解決手段では加工装置の改善が多い。

図2.10.4-1 シーメットのラピッドプロトタイピング技術の技術要素と課題の分布

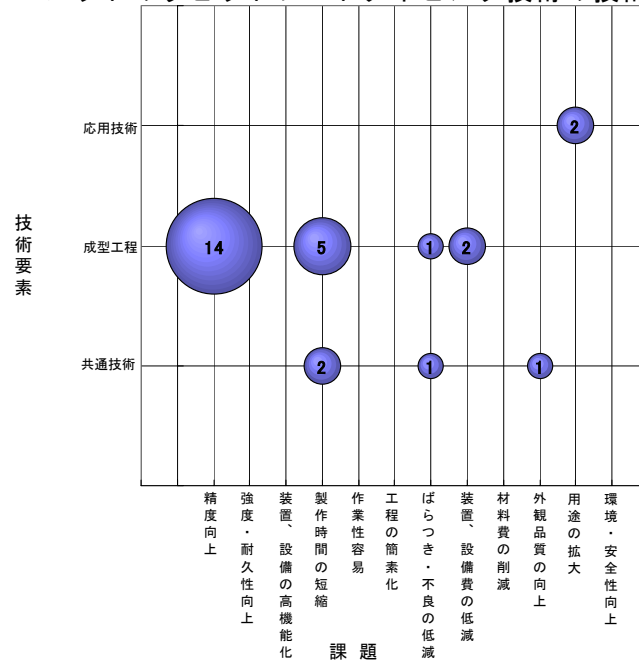


図2.10.4-2 シーメットのラピッドプロトタイピング技術の課題と解決手段の分布

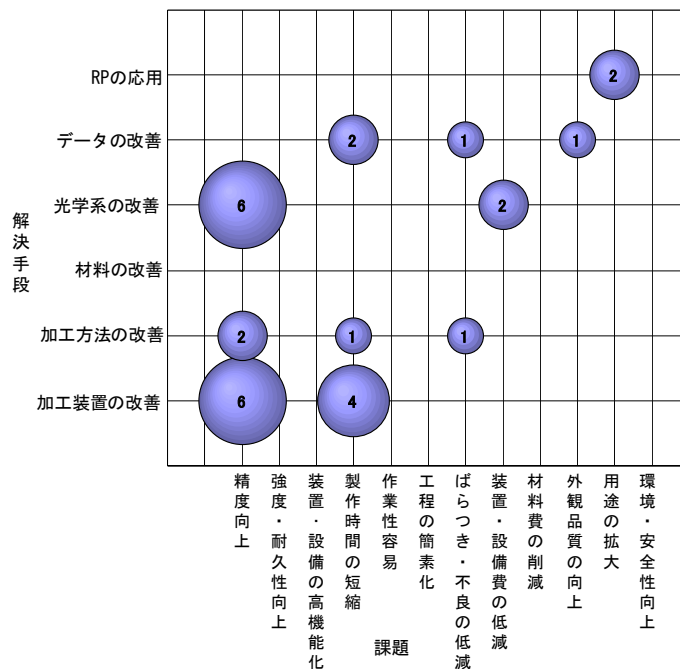


表 2.10.4 に、シーメットの技術要素別課題対応特許を示す。

表 2.10.4 シーメットの技術要素別課題対応特許 (1/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	ばらつき・不良の低減	加工方法の改善	特開2000-263652 99.03.18 B29C 67/00	光造型法及びその装置
		加工装置の改善	特開2000-211031 99.01.26 B29C 67/00	光造型装置の支持テーブル
	精度向上	加工装置の改善	特開平6-155589 (取り下げ) 92.11.20 B29C 67/00 東洋電機製造	光固化造型装置
			特開平6-226864 (取り下げ) 93.02.04 B29C 67/00 ワイエイシイ [被引用1回]	インフロースタビライザー付光硬化造型装置
			特開平8-156105 94.12.09 B29C 67/00 東洋電機製造	液面高さ制御装置付き光硬化造型装置
			特開平8-338753 95.06.12 G01F 23/30D シグマ光機	光硬化性液の液面高さ測定装置
			特開平7-100938 (取り下げ) 93.10.04 B29C 67/00 ワイエイシイ	面粗度が向上する光硬化造型法
			加工方法の改善	特開平11-314275 98.05.08 B29C 67/00 エヌテイテイデー タ

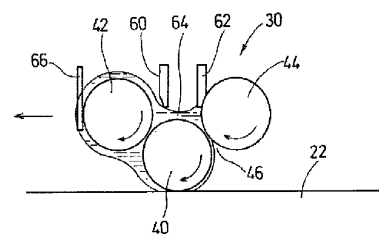




表 2.10.4 シーメットの技術要素別課題対応特許 (2/5)

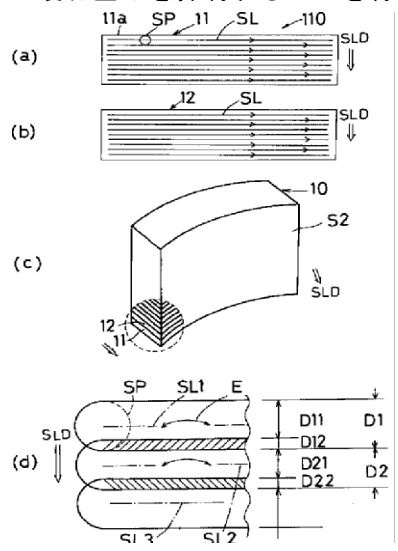
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造形法	精度向上	加工方法の改善	特開2000-211033 99.01.26 B29C 67/00	光造形法
		光学系の改善	特公平7-094149 (拒絶) 91.12.	光硬化造形法における積層平板造形法
			特許3306125 92.10.01 B29C 67/00	<p><b>歪抑制能力が改善された光硬化造形法</b> 光造形法で造型するさい最後に走査される面を内側にして湾曲しやすいため光ビームの走査方向を1層ないし複数総毎に反転させることで硬化歪みを抑制することを特長とした</p> 
			特開平7-137141 (拒絶) 93.11.16 B29C 67/00 ワイエイシイ	ミラー式光硬化造形装置
			特開平9-001674 95.06.22 B29C 67/00 シグマ光機	光硬化造形方法

表 2.10.4 シーメットの技術要素別課題対応特許 (3/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	精度向上	光学系の改善	特開平9-141747 95.11.21 B29C 67/00 理化学研究所 [被引用2回]	均一化された面露光式光硬化造形装置
			特開2000-043148 98.07.27 B29C 67/00	光造形方法及びその装置
製作時間の短縮	加工装置の改善		特許2130748 (権利消滅) 92.05.28 B29C 67/00 ワイエイシイ [被引用1回]	リコートプロセスが改良された光硬化造形装置と光硬化造形法
			特開平8-336901 95.06.12 B29C 67/00	改良されたリコータを有する光硬化造形装置および改良されたリコートプロセスを有する光硬化造形方法
			特開平9-216292 96.02.14 B29C 67/00 理化学研究所 [被引用1回]	リコートと同時に光走査する光硬化造形装置
			特開平7-100939 (取り下げ) 93.10.06 B29C 67/00	補助サポートが取外し易い光硬化造形法
			特開平6-114948 92.10.01 [被引用1回]	未硬化液排出口付光硬化造形物とその造形法
装置・設備費の低減	光学系の改善		特開平6-114950 (取り下げ) 92.10.01 B29C 67/00	光硬化造形装置

表 2.10.4 シーメットの技術要素別課題対応特許 (4/5)

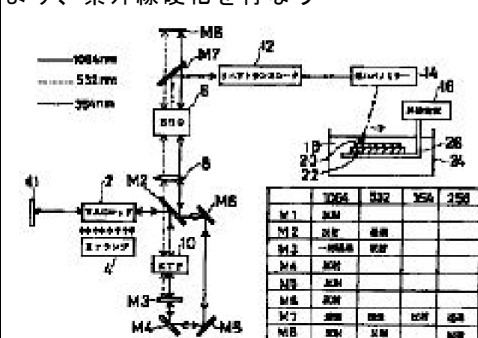
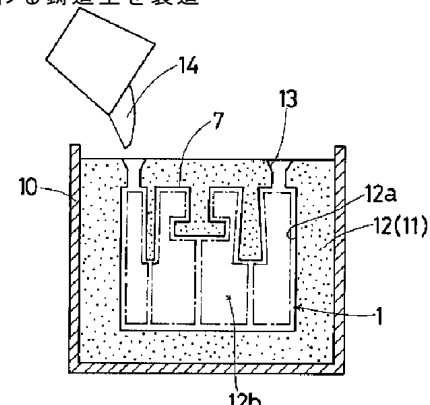
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要																																													
光造型法	装置・設備費の低減	光学系の改善	特開平6-143437 92.11.10 B29C 67/00	<b>紫外線硬化造形装置</b> YAGレーザーと、第3高調波に変換する装置により、紫外線硬化を行なう  <table border="1" data-bbox="1117 739 1340 896"> <thead> <tr> <th></th> <th>YAG</th> <th>第3</th> <th>YSO</th> <th>YSO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M1</td> <td>反射</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>M2</td> <td>反射</td> <td>透射</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>M3</td> <td>透射</td> <td>透射</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>M4</td> <td>反射</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>M5</td> <td>反射</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>M6</td> <td>透射</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>M7</td> <td>透射</td> <td>透射</td> <td>透射</td> <td>透射</td> </tr> <tr> <td>M8</td> <td>反射</td> <td>反射</td> <td></td> <td>反射</td> </tr> </tbody> </table>		YAG	第3	YSO	YSO	M1	反射				M2	反射	透射			M3	透射	透射			M4	反射				M5	反射				M6	透射				M7	透射	透射	透射	透射	M8	反射	反射		反射
		YAG	第3	YSO	YSO																																												
M1	反射																																																
M2	反射	透射																																															
M3	透射	透射																																															
M4	反射																																																
M5	反射																																																
M6	透射																																																
M7	透射	透射	透射	透射																																													
M8	反射	反射		反射																																													
用途の拡大	RPの応用		特許2585492 (権利消滅) 91.11.08 B28B 7/16C  特許2821518 91.11.08 B22C7/02 103 中川威雄 [被引用3回]	<b>外皮樹脂成形型を用いる焼結品製造方法</b>  <b>外皮樹脂原型を用いる casting 方法</b> 成形する鋳物の外表面に一致する外皮型を光硬化造形法により作成してワックスモデルに代わる鋳造型を製造 																																													
データ処理技術	ばらつき・不良の低減	データの改善	特開平7-100936 93.10.01 B29C 67/00	<b>閉じた外皮を提供する光硬化造形法</b>																																													
	外観品質の向上	データの改善	特開平7-100940 93.10.06 B29C 67/00	<b>ハニカムモデルの面粗度を向上させる光硬化造形法</b>																																													
	製作時間の短縮	データの改善	特開平7-100937 (取り下げ) 93.10.01 B29C 67/00	<b>内部応力を低減する光硬化造形法</b>																																													

表 2.10.4 シーメットの技術要素別課題対応特許 (5/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
データ処理 技術	製作時間の 短縮	データの改 善	特許3342125 93.10.06 G03B27/42Z	<p><b>光硬化造形法における内部領域照射法</b> 輪郭部分は全層について照射し、輪郭内部は複数層毎に1回照射する</p>

## 2.11 ミノルタ

### 2.11.1 企業の概要

商号	ミノルタ 株式会社
本社所在地	〒541-8556 大阪市中央区安土町 2-3-13 大阪国際ビル
設立年	1928年（昭和3年）
資本金	258億32百万円（2002年3月末）
従業員数	4,089名（2002年3月末）（連結：21,932名）
事業内容	情報機器（複写機、プリンタ、ファクシミリ等）および光学機器（カメラ、計測機器等）の製造・販売

### 2.11.2 製品例

表 2.11.2-1 に、ミノルタのラピッドプロトタイプング技術に関する製品例を示す。

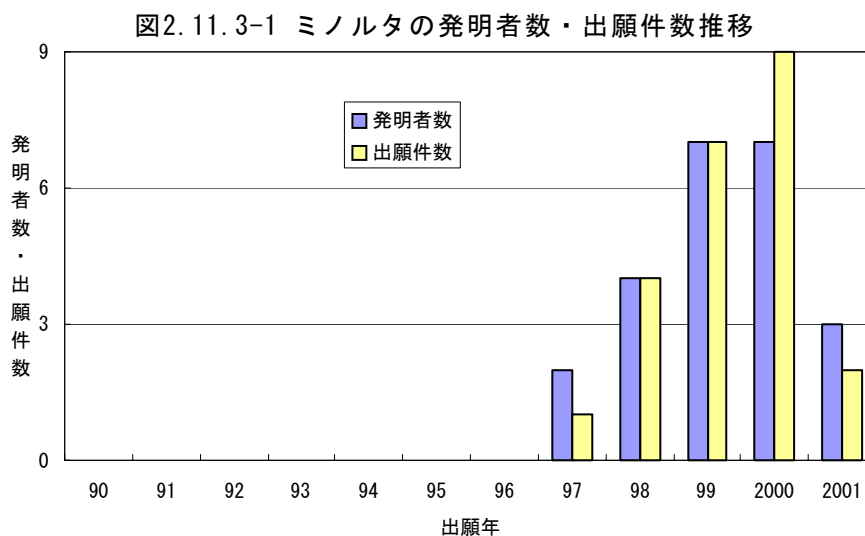
表2.11.2-1 ミノルタの製品例

技術要素	製品	製品名
データ処理	デジタイザ	TS-1000
		VIVID910
		VIVID700
		VIVID300

### 2.11.3 技術開発拠点と研究者

開発拠点：大阪府大阪市中央区安土町 2-3-13 本社

図 2.11.3-1 は、ラピッドプロトタイプング技術に関するミノルタの出願について、発明者数と出願件数の年次推移を示したものである。この図によれば、ミノルタは 1996 年までは人数・件数ともに 0 件で推移した。97 年以降は、人数・件数とも増加の傾向にある。



## 2.11.4 製品開発課題対応特許の概要

図 2.11.4-1 にミノルタのラピッドプロトタイピング技術に関する技術要素と課題の分布、図 2.11.4-2 に課題と解決手段の分布を示す。外観品質の向上および製作時間の短縮を目的とした研究開発が多くなされている。外観品質を目的とした解決手段では加工方法の改善が最も多い。精度向上を目的とした解決手段では加工装置の改善が多い。

図2.11.4-1 ミノルタのラピッドプロトタイピング技術の技術要素と課題の分布

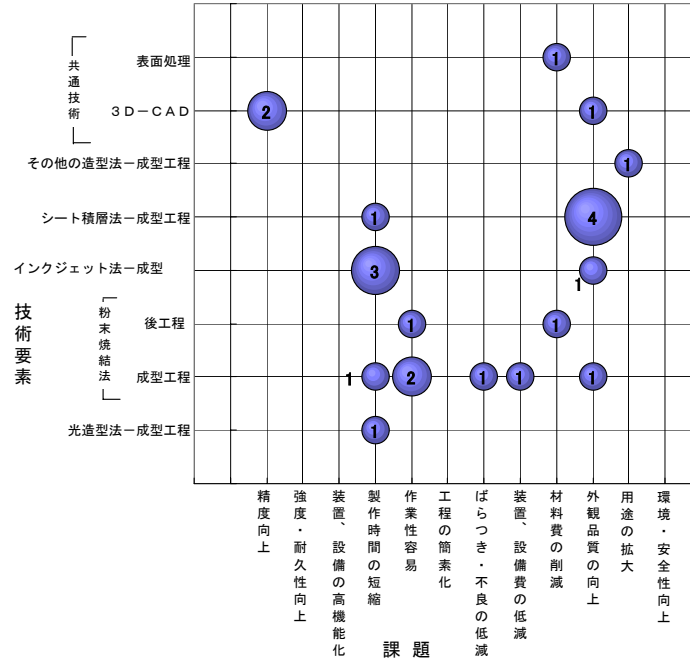


図2.11.4-2 ミノルタのラピッドプロトタイピング技術に関する課題と解決手段の分布

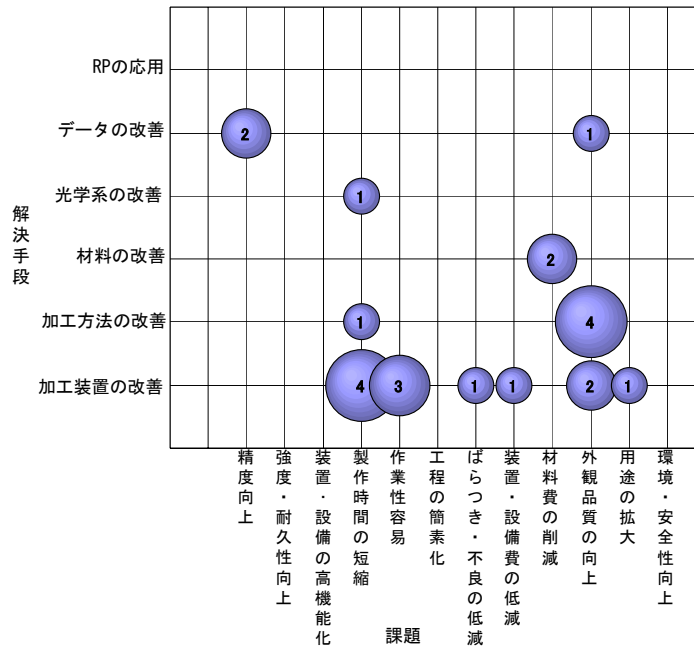


表 2.11.4 に、ミノルタの技術要素別課題対応特許を示す。

表 2.11.4 ミノルタの技術要素別課題対応特許 (1/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造形法	製作時間の短縮	光学系の改善	特開2001-322177 00.05.17 B29C 67/00	立体造形方法および立体造形装置
粉末焼結法	ばらつき・不良の低減	加工装置の改善	特開2001-334582 00.05.24 B29C 67/00	三次元造形装置および三次元造形方法
	外観品質の向上	加工装置の改善	特開2001-150556 99.09.14 B29C 67/00	三次元造形装置および三次元造形方法
	材料費の削減	材料の改善	特開2001-353787 00.06.16 B29C 67/00	接着液および三次元造形方法
	作業性容易	加工装置の改善	特開2001-334583 00.05.25 B29C 67/00	三次元造形装置
			特開2002-205338 01.01.11 B29C 67/00	粉末材料除去装置、および三次元造形システム
特開2002-205339 01.01.11 B29C 67/00	粉末材料除去装置			
製作時間の短縮	加工装置の改善	特開2001-334580 00.05.24 B29C67/00	三次元造形装置および三次元造形方法 層形成領域の大きさを必要に応じ変更可能とする	
装置・設備費の低減	加工装置の改善	特開2001-334581 00.05.24 B29C 67/00	三次元造形装置	
インクジェット法	外観品質の向上	加工装置の改善	特開2000-280357 99.03.29 B29C 67/00	三次元造形装置および三次元造形方法

表 2.11.4 ミノルタの技術要素別課題対応特許 (2/5)

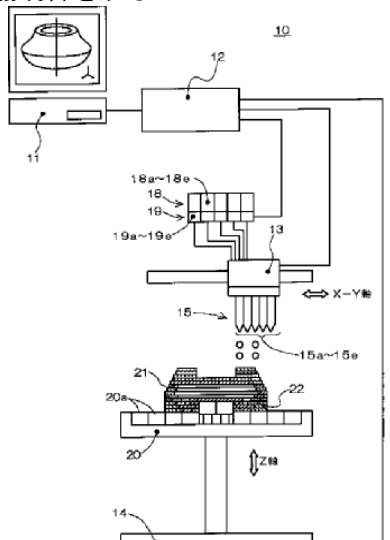
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
インクジェット法	製作時間の短縮	加工装置の改善	特開2000-280354 99.03.29 B29C 67/00	<b>三次元造形装置および三次元造形方法</b> 内部造形時と外部造形時、サポート造形時それぞれに材料、色を使い分け可能とするノズル噴霧制御をする 
			特開2000-280355 99.03.29 B29C 67/00	<b>三次元造形装置および三次元造形方法</b>
			特開2000-280356 99.03.29 B29C 67/00	<b>三次元造形装置および三次元造形方法</b>
シート積層法	外観品質の向上	加工方法の改善	特開2000-177016 98.12.17 B29C 67/00	<b>3次元造形物の製造方法</b>
			特開2000-177017 98.12.17 B29C 67/00	<b>3次元造形物の製造方法</b>



表 2.11.4 ミノルタの技術要素別課題対応特許 (3/5)

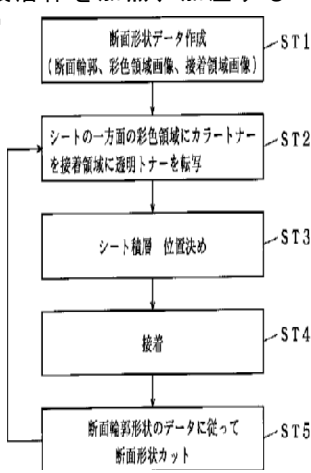
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
シート積層法	外観品質の向上	加工方法の改善	特開2000-177019 98.12.17 B29C 67/00	<p><b>3次元造形物の製造方法</b></p> <p>断面の輪郭形状を規定するデータ、彩色領域の画像データ、接着領域の画像データを作成し、各画像データに従ってシート1上の一方の彩色領域にカラートナーを、接着領域に接着剤として透明トナーを転写し、シート3上に位置決め、積層する。次に、シート3の積層体を加熱、加圧することで接着し、積層接着後のシート1を断面の輪郭形状に合わせてカットする</p>  <pre> graph TD     ST1[断面形状データ作成 (断面輪郭、彩色領域画像、接着領域画像)] --&gt; ST2[シートの一方の彩色領域にカラートナー を接着領域に透明トナーを転写]     ST2 --&gt; ST3[シート積層 位置決め]     ST3 --&gt; ST4[接着]     ST4 --&gt; ST5[断面輪郭形状のデータに従って 断面形状カット]     </pre>
			特開2000-246804 99.03.01 B29C 67/00	<b>3次元造形物の製造方法および製造装置 ならびに3次元造形物</b>
	製作時間の短縮	加工方法の改善	特開2000-177018 98.12.17 B29C 67/00	<b>3次元造形物の製造方法</b>

表 2.11.4 ミノルタの技術要素別課題対応特許 (4/5)

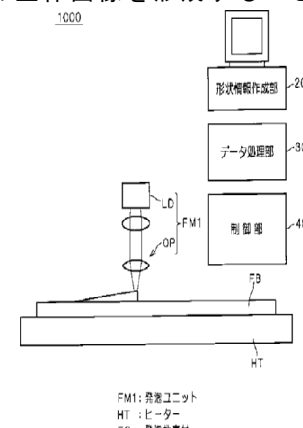
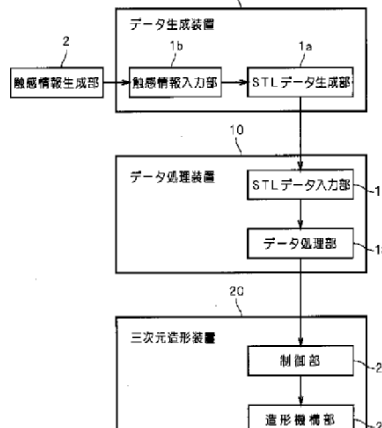
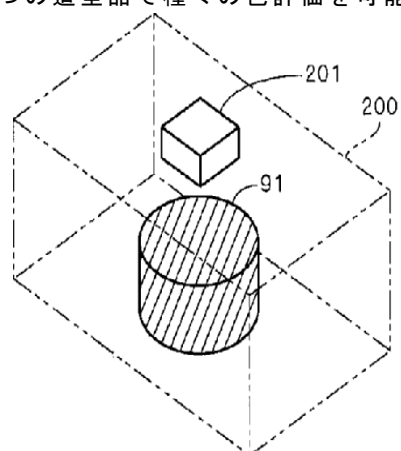
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
その他の造 型法	用途の拡大	加工装置の 改善	特開2001-113826 99.10.15 B41M 5/26	<p><b>発泡造形装置および発泡シート</b></p> <p>第1および第2の加熱ユニットのうち、例えば、一方が発泡ユニットである場合は他方が補助的に発泡性素材を加熱して発泡を補助することで発泡量を大きくすることができ、また両方が発泡ユニットである場合は、発泡性素材を両主面において発泡させることで立体物の立体画像を形成することができる</p>  <p>FM1: 発泡ユニット HT: ヒーター FR: 発泡性素材</p>
データ処理 技術	外観品質の 向上	データの改 善	特開2002-067174 00.08.30 B29C 67/00	<p><b>データ処理装置及び方法、並びに三次元造形装置及び方法</b></p> <p>三次元造形用となる造形用データを生成するデータ処理装置であって、対象物の形状に関する形状データを入力する形状データ入力手段と、前記対象物の触感に関する触感情報を入力する触感情報入力手段と、前記形状データと前記触感情報とに基づいて、前記対象物の形状及び触感を再現するための前記造形用データを生成するデータ生成手段とを備えることを特徴とするデータ処理装置</p> 

表 2.11.4 ミノルタの技術要素別課題対応特許 (5/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
データ処理 技術	精度向上	データの改善	特開平11-134517 97.11.04 G06T 17/00	<b>3次元形状データ処理装置</b>
			特開2001-352562 00.06.07 H04N 13/04	<b>立体データ処理システム</b>
造型の共通 技術	材料費の削減	材料の改善	特開2002-001828 00.06.16 B29C 67/00	<b>接着液、着色材料および着色方法</b> 消色、または変色可能な色剤にて着色することで1つの造型品で種々の色評価を可能とする



## 2.12 リコー

### 2.12.1 企業の概要

商号	株式会社 リコー
本社所在地	〒107-8544 東京都港区南青山 1-15-5 リコービル
設立年	1936年（昭和11年）
資本金	1,204億61百万円（2002年3月末）
従業員数	12,161名（2002年3月末）（連結：74,209名）
事業内容	事務機器（複写機、ファクシミリ、プリンタ等）、光学機器（カメラ、光学レンズ等）の製造・販売、他

### 2.12.2 製品例

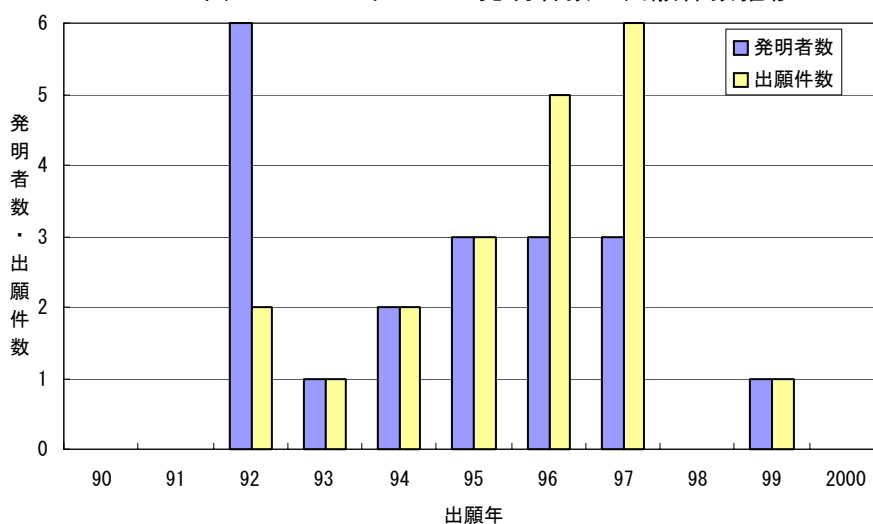
該当製品無し

### 2.12.3 技術開発拠点と研究者

開発拠点：東京都大田区中馬駒 1-3-6 大森事業所

図 2.12.3-1 は、ラピッドプロトタイピング技術に関するリコーの出願について、発明者数と出願件数の年次推移を示したものである。この図によれば、リコーは 1992 年に 6 人によって 2 件の出願を行った。その後、人数・件数とも 1 に減少したが、97 年までは、両方とも増加している。

図2.12.3-1 リコーの発明者数・出願件数推移



## 2.12.4 製品開発課題対応特許の概要

図 2.12.4-1 にリコーのラピッドプロトタイピング技術に関する技術要素と課題の分布、図 2.12.4-2 に課題と解決手段の分布を示す。用途の拡大および製作時間の短縮を目的とした研究開発が多くなされている。これらについての解決手段は加工方法の改善がどちらも多い。また、製作時間の短縮を目的とした解決手段ではデータの改善も多い。

図2.12.4-1 リコーのラピッドプロトタイピング技術の技術要素と課題の分布

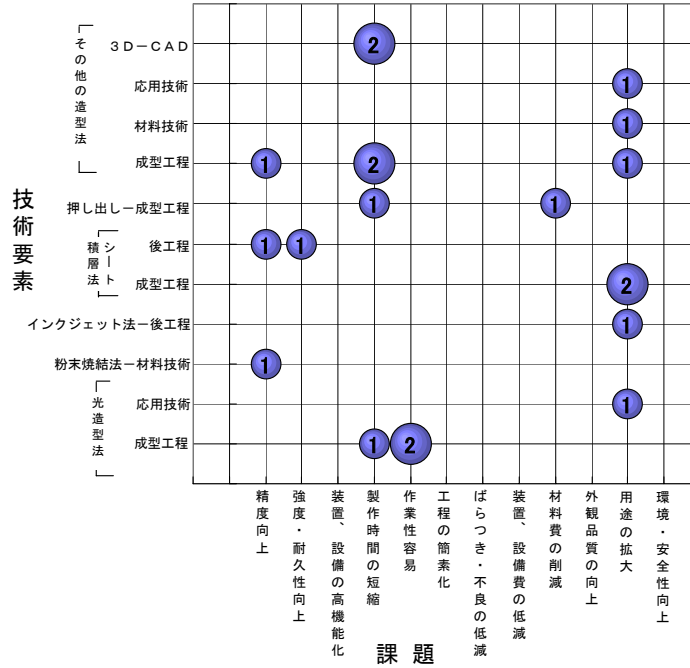


図2.12.4-2 リコーのラピッドプロトタイピング技術の課題と解決手段の分布

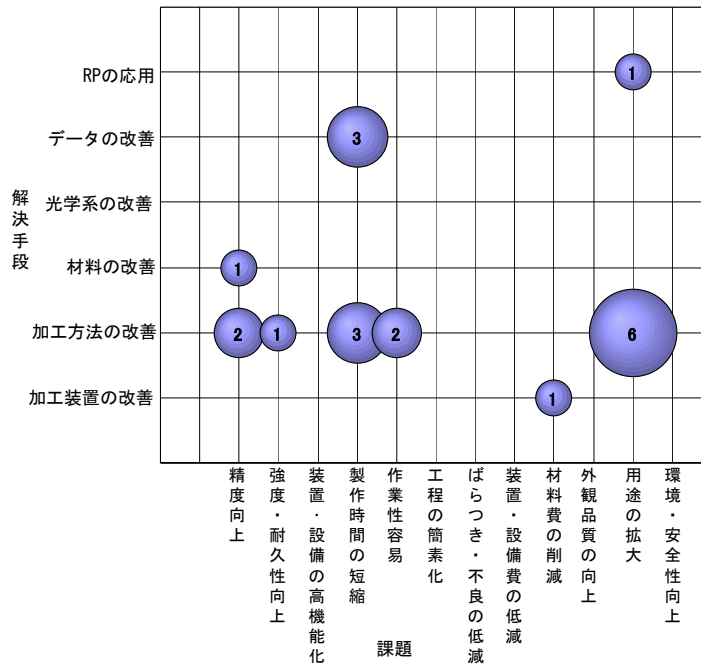




表 2.12.4 リコーの技術要素別課題対応特許 (2/4)

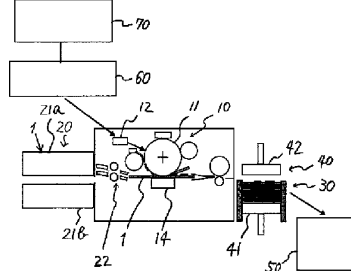
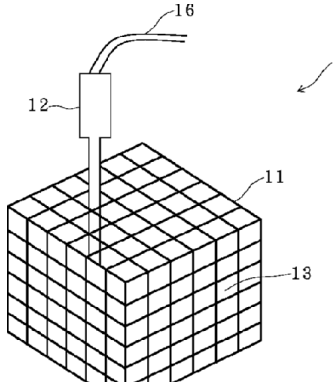
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
シート積層法	用途の拡大	加工方法の改善	特開平9-216290 96.02.09 B29C 67/00 [被引用1回]	<b>立体物の造形方法</b>
			特開平9-216291 96.02.09 B29C 67/00	<b>三次元物体形成方法、三次元物体形成装置、及び三次元物体</b> 断面データ作成装置で形成された形成を所望する三次元物体断面形状データに基づいて配置ユニットがシート材に材料を配置し、この材料が配置されたシート材をシート材積層ユニットが位置合わせしつつ積層する。そして、積層されたシート材を熱プレスユニットが加圧・加熱して、各シート材に配置された材料を該シート材を介して互いに接合させ、さらにシート材の三次元物体の形成に用いられない部分を除去ユニットが除去して三次元物体を形成する 
押し出し法	材料費の削減	加工装置の改善	特開平8-230048 (取り下げ) 95.02.24 B29C 67/00	<b>3次元造形装置</b>
	製作時間の短縮	加工方法の改善	特開平10-309753 97.05.09 B29C 67/00	<b>3次元物体形成装置</b> 3次元データをブロック単位で持ち、これに基づいて造型することでスライスデータの生成が不要となり、断面形状に合わせる処理も不要となる 

表 2.12.4 リコーの技術要素別課題対応特許 (3/4)

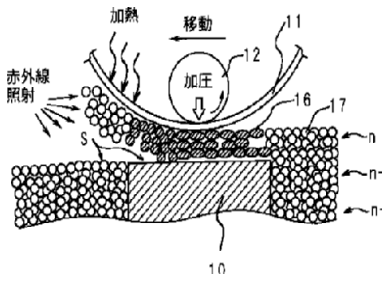
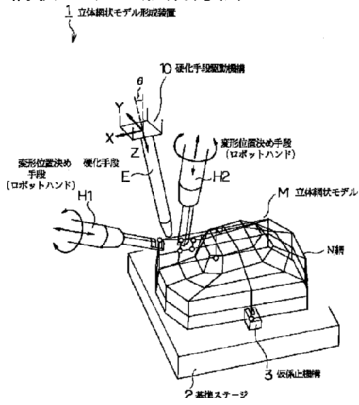
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
その他の造 型法	精度向上	加工方法の 改善	特開平10-086224 96.09.11 B29C 67/00	<b>立体物の造形方法</b> 電子写真プロセスにより造形用粒子と共にサポート用粒子を積層する事で造形物とサポートとの間の段差を無くし、造型後にサポート用粒子のみを取り除く除去工程を備えた 
	製作時間の 短縮	加工方法の 改善	特開平8-020073 (取り下げ) 94.07.05 B29C 67/00  特開平10-296896 97.04.30 B32B 7/02	<b>三次元形状創製方法及び同装置</b>  <b>形状記憶シートおよび複合シート</b>
	用途の拡大	加工方法の 改善	特開平7-137143 (取り下げ) 93.11.19 B29C 67/00  特開平8-057967 (取り下げ) 94.08.29 B29C 67/00  特開平9-272153 96.02.07 B29C 67/00	<b>3次元物体成形方法及び装置</b>  <b>3次元造形方法</b>  <b>立体形状物の製造方法</b>



表 2.12.4 リコーの技術要素別課題対応特許 (4/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
データ処理 技術	製作時間の 短縮	データの改 善	特開平10-128857 96.11.02 B29C 67/00	<p><b>立体網状モデル形成方法および形成装置</b></p> <p>ワイヤフレームによって構成される立体網状モデルを形成する方法であって、立体網状モデルの表面形状データに基づいて、変形可能な網を変形させることにより所望の形状を形成する工程と、所望の形状に変形した網を硬化させる工程を備えたことを特徴とする立体網状モデル形成方法</p> 
			特開2000-207434 99.01.12 G06F 17/50	<b>形状処理方法</b>

## 2.13 豊田工機

### 2.13.1 企業の概要

商号	豊田工機 株式会社
本社所在地	〒448-0032 愛知県刈谷市朝日町 1-1
設立年	1941年（昭和16年）
資本金	248億5百万円（2002年3月末）
従業員数	4,238名（2002年3月末）（連結：6,520名）
事業内容	自動車部品（ステアリング、駆動等）、工作機械（研削盤等）、メカトロニクス製品等の製造・販売

### 2.13.2 製品例

表 2.13.2-1 に、豊田工機のラピッドプロトタイプング技術に関する製品例を示す。なお、平成14年4月よりキラ・コーポレーション（2章20節）と共に豊田通商に事業統合されたため、製品取り扱いには豊田通商が行っている。

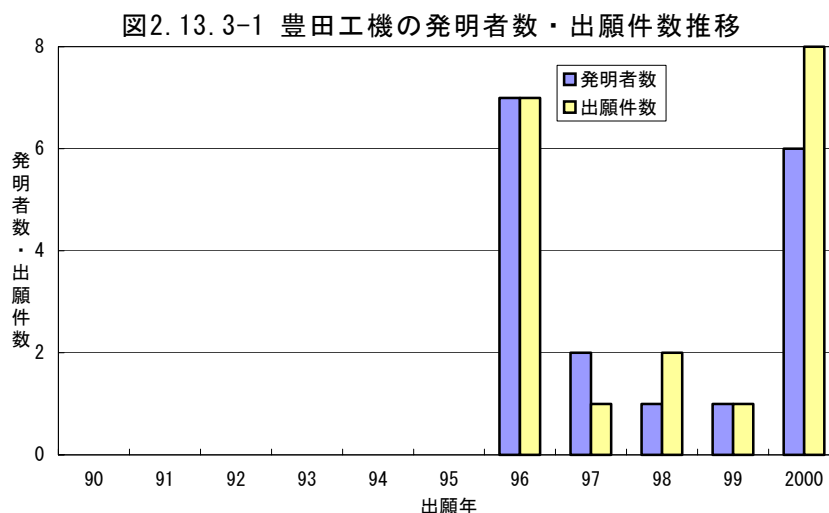
表2.13.2-1 豊田工機の製品例

技術要素	製品	製品名
シート積層法	小型	SC400
	大型	SC800
インクジェット法		MM-II
		LOM

### 2.13.3 技術開発拠点と研究者

開発拠点：愛知県刈谷市朝日町 1-1 本社

図 2.13.3-1 は、ラピッドプロトタイプング技術に関する豊田工機の出願について、発明者数と出願件数の年次推移を示したものである。この図によれば、豊田工機は1996年に7人によって7件の出願を行った。その後、人数・件数ともに減少したが、2000年に6人によって8件の出願を行っている。



### 2.13.4 製品開発課題対応特許の概要

図 2.13.4-1 に豊田工機のラピッドプロトタイピング技術に関する技術要素と課題の分布、図 2.13.4-2 に課題と解決手段の分布を示す。製作時間の短縮および精度向上を目的とした研究開発が多くなされている。製作時間の短縮を目的とした解決手段では加工装置の改善が多い。精度向上を目的とした解決手段では加工方法の改善が多い。また、用途の拡大を目的とした解決手段ではラピッドプロトタイピング技術の応用が多い。

図2.13.4-1 豊田工機のラピッドプロトタイピング技術の技術要素と課題の分布

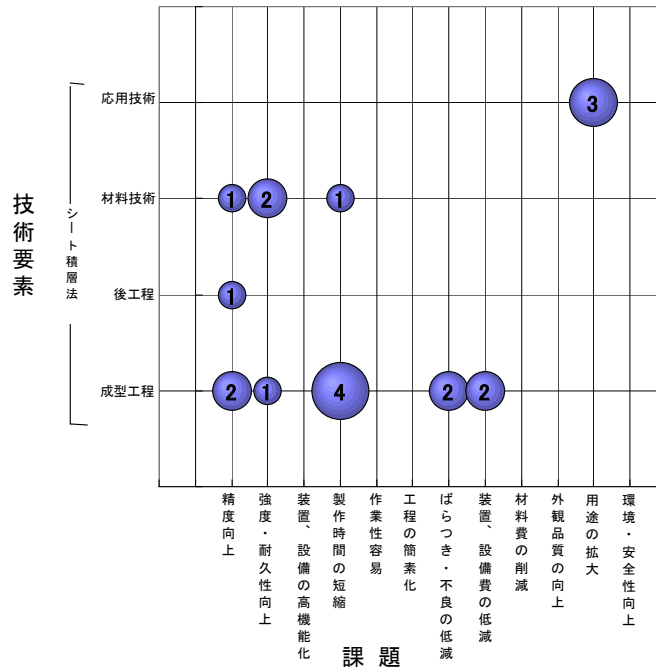


図2.13.4-2 豊田工機のラピッドプロトタイピング技術の課題と解決手段の分布

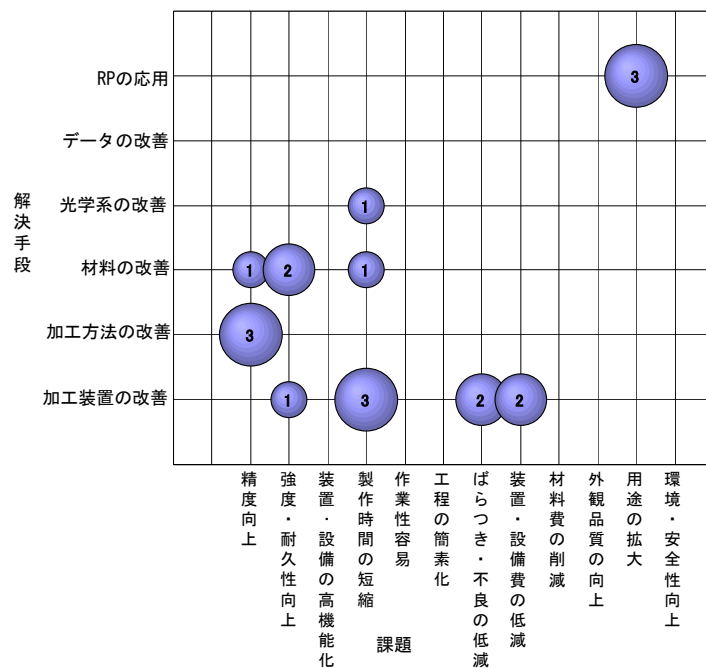


表 2.13.4 に、豊田工機の技術要素別課題対応特許を示す。

表 2.13.4 豊田工機の技術要素別課題対応特許 (1/4)

要素工程	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
シート積層法	ばらつき・不良の低減	加工装置の改善	特開2001-287275 00.04.07 B29C 67/00	<b>3次元造形機</b>
			特開2002-103461 00.09.28 B29C 67/00	<b>シート積層式3次元造形装置</b>
	強度・耐久性向上	加工装置の改善	特開2000-334846 99.05.27 B29C 67/00	<b>3次元造形機</b>
			材料の改善	特許3159651 96.07.04 B31B 5/00 巴川製紙所
			特開平9-234798 96.02.29 B29C 67/00	<b>薄膜積層体およびその製造方法</b>

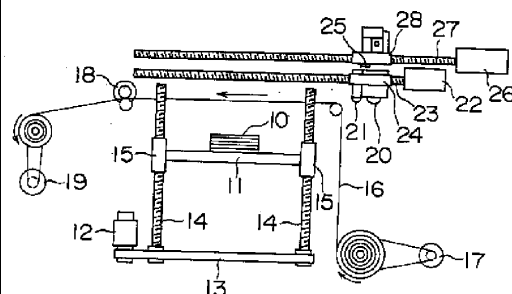
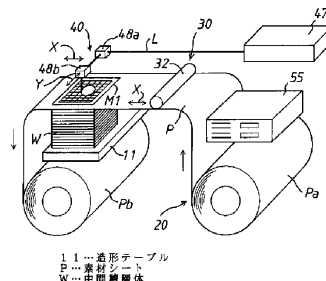


表 2.13.4 豊田工機の技術要素別課題対応特許 (2/4)

要素工程	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	
シート積層法	精度向上	材料の改善	特開平11-227053 98.02.17 B29C 67/00 [被引用5回]	<b>3次元造形方法</b> 加熱することにより溶融して接着力を生じる接着剤を裏面に塗布した素材シートをそれまでに積層された造形テーブル上の中間積層体の上面に送り込む素材シート供給工程と、前記素材シートを加熱し前記中間積層体の上面に押圧して接着する加熱押圧工程と、前記素材シートを所定の形状に切断する切断工程により3次元立体形状を積層造形する3次元造形方法において、前記素材シートは多数の空孔を形成させたポリマーフィルムよりなることを特徴とする3次元造形方法	
			加工方法の改善	特開平11-138388 97.11.14 B23Q 15/00A	<b>3次元造形装置</b>
				特開平10-216627 96.12.03 B05D 7/00K 中村テクニカル	<b>塗膜付き積層模型</b>
				特開平11-198235 98.01.13 B29C 67/00 [被引用7回]	<b>3次元造形装置</b>
	製作時間の短縮	加工装置の改善	特開2002-103460 00.09.28 B29C 67/00	<b>シート積層式3次元造形装置</b>	
			特開2002-103487 00.09.27 B31D 5/02	<b>シート積層式3次元造形装置</b>	
			特開2002-103488 00.09.27 B31D 5/02	<b>シート積層式3次元造形装置</b>	



11...造形テーブル  
P...素材シート  
W...中間積層体

表 2.13.4 豊田工機の技術要素別課題対応特許 (3/4)

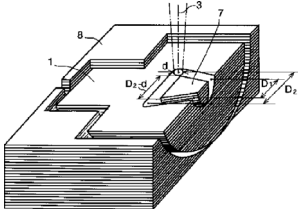
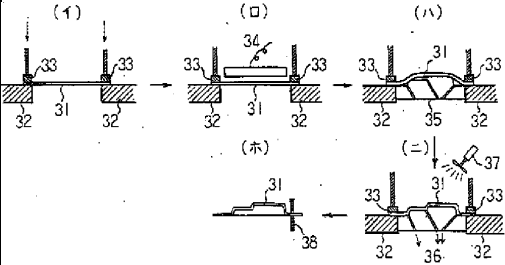
要素工程	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
シート積層法	製作時間の短縮	光学系の改善	特開平9-206972 96.01.31 B23K 26/00E トヨタ自動車	<b>立体モデルの造型方法</b> シート状部材を積層する毎にシート状部材をレーザービームで造型すべき立体モデルの断面形状に切断し、ついで不要部であるバリ部を除去する立体モデルの造型方法において、レーザービームのスポット径を、少なくともバリ部の逆テーパ部で、バリ部のテーパ部の先端部の大きさを立体モデルのテーパ部の開口端部の大きさより小さくする径としてシート状部材を切断することを特徴とする立体モデルの造型方法 
		材料の改善	特許3079052 96.11.29 D21H 13/48 巴川製紙所	<b>積層式立体モデル造形用原紙および積層式立体モデル造形方法</b> 原紙を積層接着する毎に得るべき立体モデルの断面形状に切断することを繰り返して立体モデルを造形する積層式立体モデル造形用原紙において、該原紙は高熱伝導性繊維を混抄した基紙の少なくとも片面に接着層を設けた構成を有することを特徴とする積層式立体モデル造形用原紙 
	装置・設備費の低減	加工装置の改善	特開2001-287274 00.04.07 B29C 67/00	<b>3次元造形機</b>
			特開2002-103894 00.09.27 B44C 3/02Z	<b>シート積層式3次元造形装置</b>
用途の拡大	RPの応用	特開平9-253936 96.03.15 B23H 1/04Z	<b>放電加工用電極の製造方法</b>	
		特開平9-314280 96.05.31 B22C 7/02, 103	<b>発泡モデルの製造方法</b>	

表 2.13.4 豊田工機の技術要素別課題対応特許 (3/4)

要素工程	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
シート積層 法	用途の拡大	RPの応用	特開2002-52540 00.08.10	<b>積層金型の生産方法</b>

## 2.14 エーオーエス

### 2.14.1 企業の概要

商号	Eos GmbH Electro Optical Systems
本社所在地	Pasinger Strasse 2, 8 2 1 5 2 Planegg, Germany
設立年	1989 年
資本金	—
従業員数	—
事業内容	ラピッドプロトタイピング装置（粉末焼結システム）の製造・販売

### 2.14.2 製品例

表 2.14.2-1 に、エーオーエスのラピッドプロトタイピング技術に関する製品を示す。

表 2.14.2-1 エーオーエスの製品例

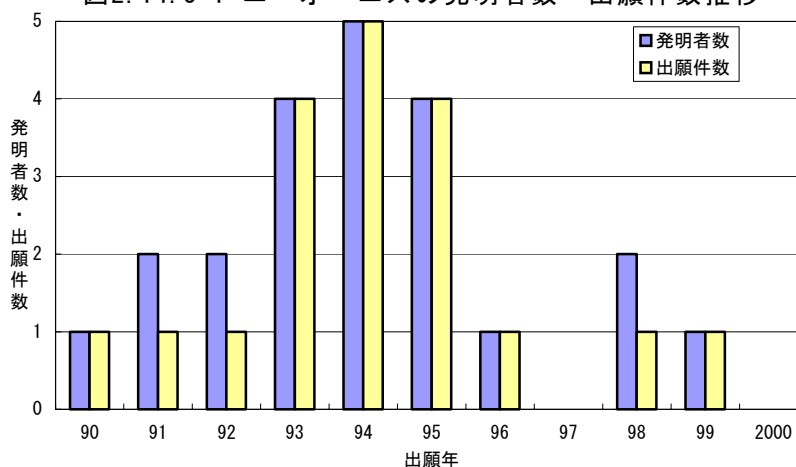
技術要素	製品名	出典
粉末焼結	EOS INT P380	<a href="http://www.eos-gmbh.de/default.htm">http://www.eos-gmbh.de/default.htm</a>
	EOS INT P700	
	EOS INT M250	
	EOS INT S750	

### 2.14.3 技術開発拠点と研究者

開発拠点：ドイツ ディー ウンターシュライスハイム

図 2.14.3-1 は、ラピッドプロトタイピング技術に関するエーオーエスの出願について、発明者数と出願件数の年次推移を示したものである。この図によれば、エーオーエスは 1990 年 1 人で 1 件の出願を行った。その後、人数・件数とも増加し、94 年には 5 人で 4 件の出願を行った。その後、人数・件数とも 1 程度に減少している。

図 2.14.3-1 エーオーエスの発明者数・出願件数推移





## 2.14.4 製品開発課題対応特許の概要

図 2.14.4-1 にエーオーエスのラピッドプロトタイプング技術に関する技術要素と課題の分布、図 2.14.4-2 に課題と解決手段の分布を示す。精度向上および製作時間の短縮を目的とした研究開発が多くなされている。これらについての解決手段は加工方法の改善がどちらも多い。また、製作時間の短縮を目的とした解決手段では光学系の改善が比較的多い。

図2.14.4-1 エーオーエスのラピッドプロトタイプング技術の技術要素と課題の分布

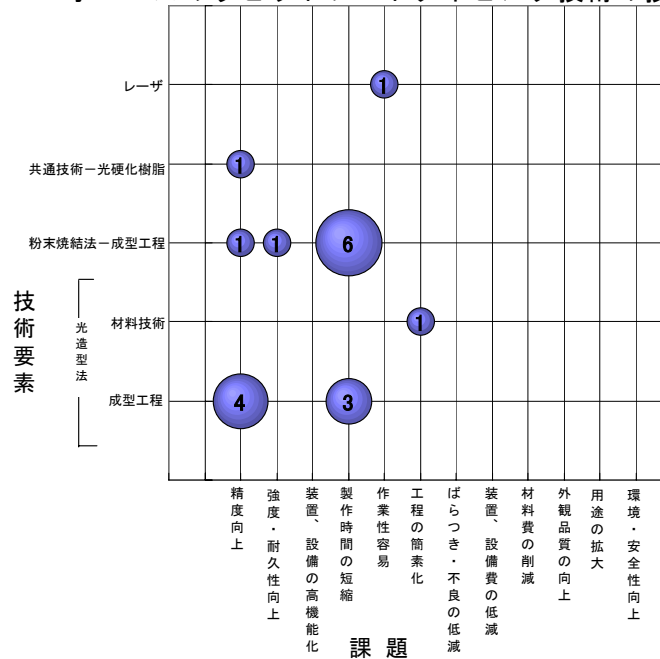


図2.14.4-2 エーオーエスのラピッドプロトタイプング技術の課題と解決手段の分布

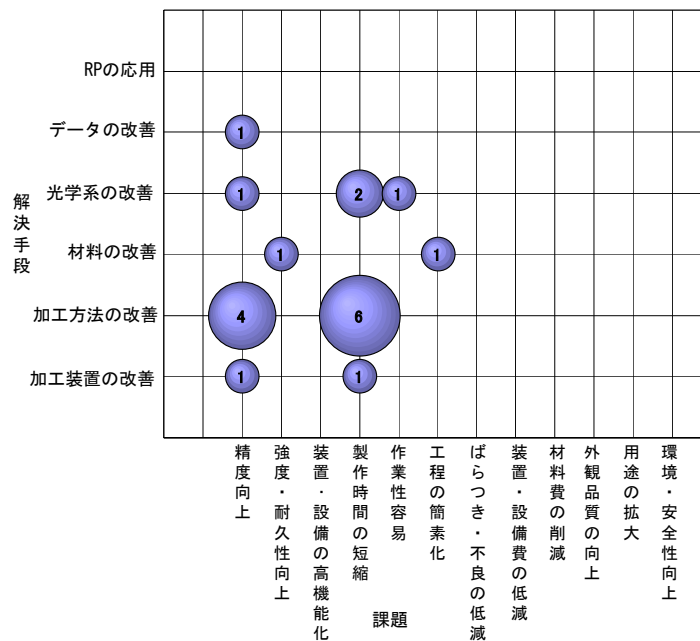


表 2.14.4 に、エーオーエスの技術要素別課題対応特許を示す。

表 2.14.4 エーオーエスの技術要素別課題対応特許 (1/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	工程の簡素化	材料の改善	特表平9-511703 (拒絶) 94.09.16 B29C 67/00	<b>3次元物体の製造方法</b>
	精度向上	加工装置の改善	特開平8-309864 95.04.25 B29C 67/00	<b>ステレオリソグラフィーを用いた物体の製造装置</b>
		加工方法の改善	特表平6-503764 (取り下げ) 90.12.21 B29C 67/00	<b>3次元物体の製造方法及び装置</b>
			特表平8-504139 (拒絶) 93.03.24 B29C 67/00 [被引用1回]	<b>三次元物体作製方法</b>
	データの改善	特開2000-326416 99.04.23 B29C 67/00	<b>3次元物体を製造する装置を校正する方法、校正装置、及び3次元物体を製造する装置および方法</b>	
	製作時間の短縮	加工装置の改善	特許3060179 91.10.16 B29C 67/00	<b>物体製造装置</b> 物体の製造時間を短縮し、精度と品質を向上させるために浴の表面を横切るようにして移動可能なワイパーを備えている
光学系の改善			特表平7-501998 (拒絶) 93.01.28 B29C 67/00	<b>3次元物体の製造方法及び装置</b>

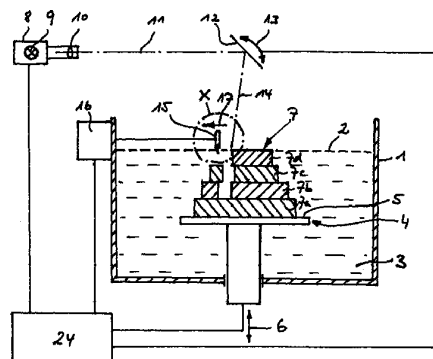


表 2.14.4 エーオーエスの技術要素別課題対応特許 (2/5)

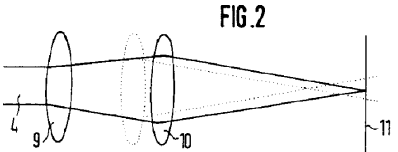
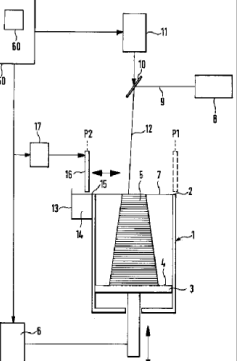
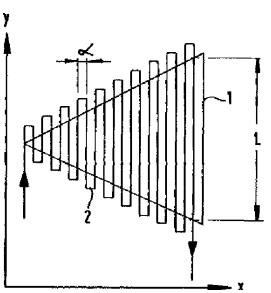
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造形法	製作時間の短縮	光学系の改善	特表平10-505799 95.05.09 B29C67/00	<b>3次元物体の製造方法及び装置</b> 光ビーム中に可変焦点装置を設け光ビームの焦点を層の固化中に変更できるようにした 
粉末焼結法	強度・耐久性向上	材料の改善	特表平7-503680 (拒絶) 93.02.19 B29C 67/00	<b>3次元物体の製造方法</b>
	精度向上	加工方法の改善	特許3265497 95.04.21 B23K 26/00G	<b>3次元物体の製造方法および装置</b> 物体の横断面に相当する複数のポイントで材料粉末からなる複数の層を材料粉末を固化する放射を用いて順次連続して固化することにより製造され、物体を支持する実質的に平坦な上面を有する支持手段と、材料の層を上面上に形成された別の層上に供給する材料供給装置と、放射を用いて材料の層を固化する固化装置とを有し、材料供給装置は塗工装置および該塗工装置を支持手段の上面に平行な方向に移動させる移動装置とを有する3次元物体を製造する装置 
		光学系の改善	特許2920568 96.02.20 B29C 67/00	<b>3次元物体の製造装置および方法</b> 異なる長さの線からなる線パターンを用いて走査を行なう場合でも線の長さの増加に伴ってビームを通過させる速度は減少するので均一な密度分布も保証される 

表 2.14.4 エーオーエスの技術要素別課題対応特許 (3/5)

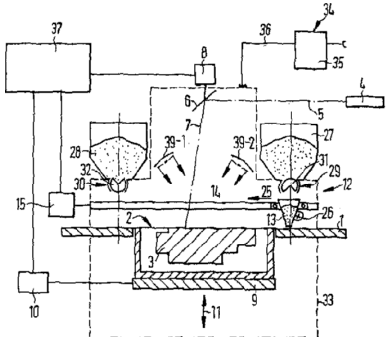
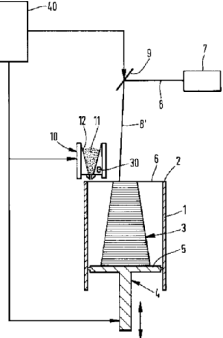
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
粉末焼結法	製作時間の短縮	加工方法の改善	特許3010312 94.01.11 B29C 67/00 [被引用1回]	<p><b>三次元物体の作製方法および装置</b></p> <p>材料を塗布する過程と塗布された材料の厚さの調整過程を加速、改善するためワイパを有するコンテナ中に粉末状固形材料を充填し、コンテナを掻取り方向に動かし振動させる</p> 
			特許3138815 98.03.27 B29C 67/00	<p><b>3次元物体製造装置及び3次元物体製造方法</b></p> <p>粉末粒子からなり電磁放射を照射することにより固化可能な前記粉末材料から、3次元物体を製造するための3次元物体製造装置であって、3次元物体を支持するための実質的に平坦な支持面を有する支持手段と、支持面に粉末材料の層を供給するための供給手段と、粉末材料の3次元物体に対応する部分に電磁放射を選択的に照射するための放射手段と、粉末粒子上の帯電電荷差を減少させるために電界を発生させる電界発生手段とを備えることを特徴とする3次元物体製造装置</p> 
			特開平8-281807 (拒絶) 95.03.30 B29C 67/00	<p><b>3次元物体の製造方法および装置</b></p>

表 2.14.4 エーオーエスの技術要素別課題対応特許 (4/5)

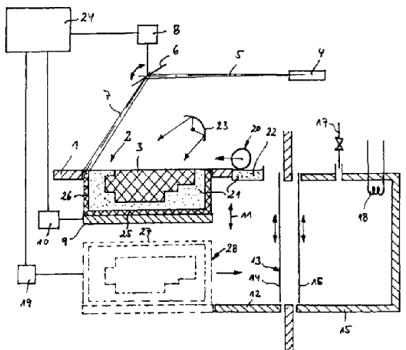
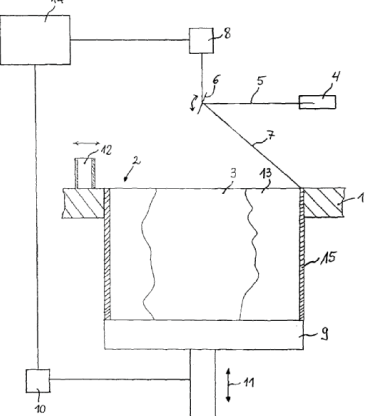
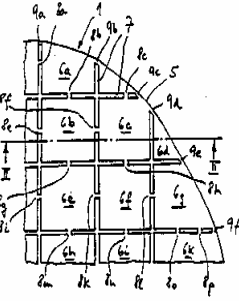
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
粉末焼結法	製作時間の短縮	加工方法の改善	特許2906188 93.01.11 B29C 67/00	<p><b>3次元対象物の製造方法および装置</b> 組立て調整および分解に長時間を要するため、シリンダーに相当する容器壁は対象物と同時に製造されるので組立て調整時間が省略される</p> 
			特許3066606 94.11.02 B29C 67/00	<p><b>3次元物体の製造方法及び装置</b> 安定したコンテナ壁を物体とともに短時間で製造するため、加熱装置によって内壁に隣接する材料領域を加熱して固化しコンテナ壁を形成する</p> 
			特表平9-506553 (拒絶) 95.03.20 B22C 9/12Z	<p><b>レーザー焼結による3次元物体の製造装置および方法</b></p>

表 2.14.4 エーオーエスの技術要素別課題対応特許 (5/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
造型の共通技術	精度向上	加工方法の改善	特表平7-503915	<p><b>3次元物体の製造方法及び装置</b></p> <p>最初に各層の部分領域を固化させると同時に前もって固化された下地層の部分領域と接合させ、部分領域間に設けられた狭いw接合領域を接合ウェブの形状に固化させることにより同じ層の互いに隣接する部分領域を接合し、最後に部分領域間の中間領域を固化することを特徴とする製造方法</p> 
	作業性容易	光学系の改善	特表平9-511705 (拒絶) 94.10.13 B29C 67/00	<p><b>3次元物体の製造方法</b></p>

## 2.15 松下電器産業

### 2.15.1 企業の概要

商号	松下電器産業 株式会社
本社所在地	〒571-8501 大阪府門真市大字門真 1006
設立年	1935年（昭和10年）
資本金	2,587億37百万円（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）

### 2.15.2 製品例

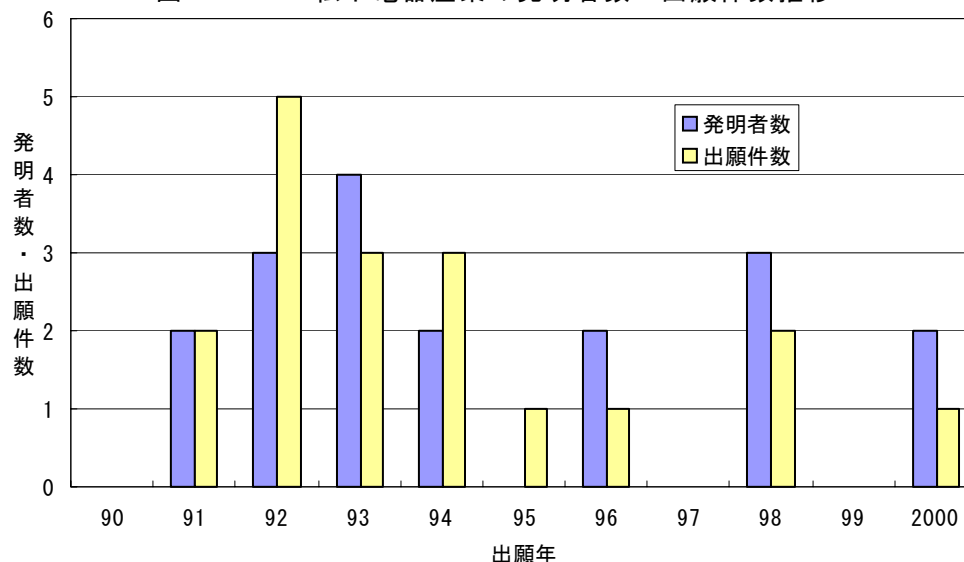
該当製品無し

### 2.15.3 技術開発拠点と研究者

開発拠点：大阪府門真市大字門真 1006 本社

図 2.15.3-1 は、ラピッドプロトタイピング技術に関する松下電器産業の出願について、発明者数と出願件数の年次推移を示したものである。この図によれば、松下電器産業は1991年に2人によって2件の出願を行った。その後、人数・件数ともに増加し、92年には出願件数が5件、93年には発明者が4人となった。最近も一定の水準で研究開発を行っている。

図2.15.3-1 松下電器産業の発明者数・出願件数推移



## 2.15.4 課題と解決手段の分布

図 2.15.4-1 に松下電器産業のラピッドプロトタイピング技術に関する技術要素と課題の分布、図 2.15.4-2 に課題と解決手段の分布を示す。精度向上および製作時間の短縮を目的とした研究開発が多くなされている。精度向上を目的とした解決手段ではデータの改善、光学系の改善が多い。製作時間の短縮を目的とした解決手段では加工装置の改善、データの改善が比較的多い。

図2.15.4-1 松下電器産業のラピッドプロトタイピング技術の技術要素と課題の分布

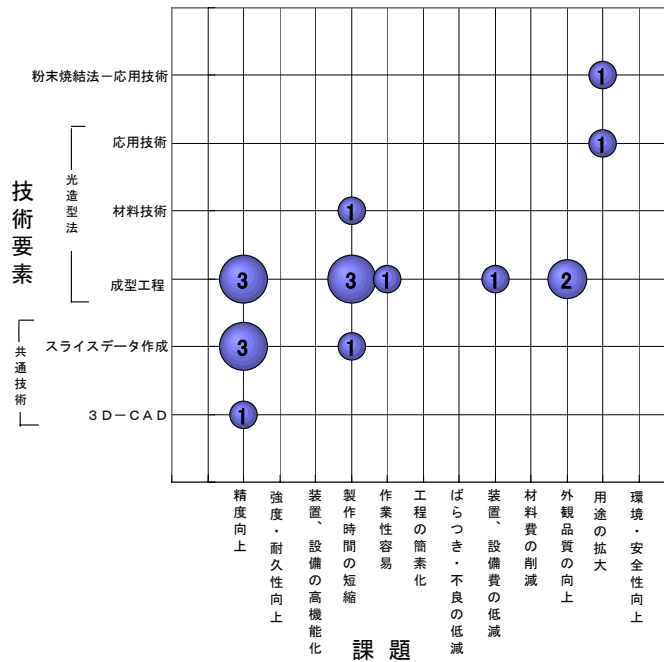


図2.15.4-2 松下電器産業のラピッドプロトタイピング技術の課題と解決手段の分布

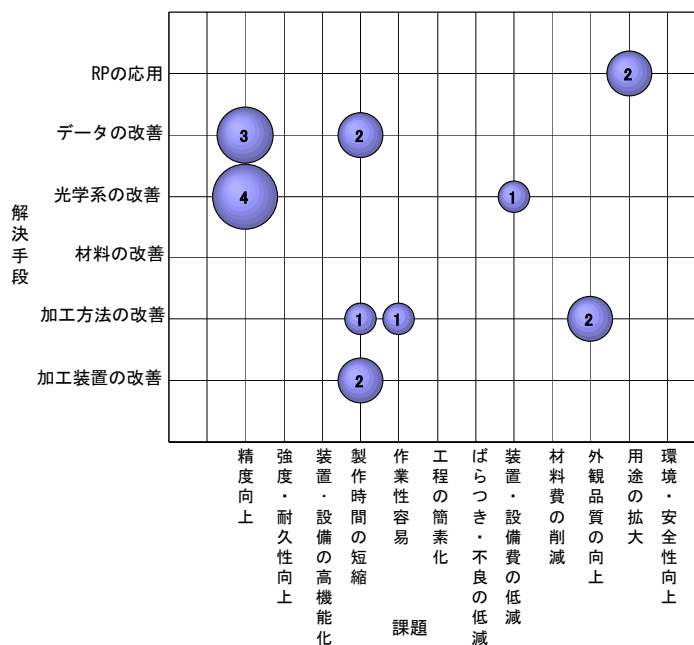




表 2.15.4 に、松下電器産業の技術要素別課題対応特許を示す。

表 2.15.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許 (1/3)

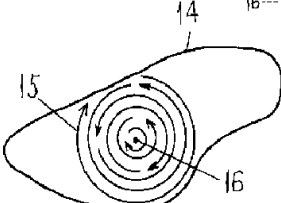
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	装置・設備費の低減	光学系の改善	特開平6-126843 (取り下げ) 92.10.16 B29C 67/00	レーザービームのスキヤン方法
	外観品質の向上	加工方法の改善	特開平8-156108 (拒絶) 94.12.07 B29C 67/00	可変積層ピッチ造形方法
			特開平7-214675 (拒絶) 94.02.07 B29C 67/00	樹脂造形体の形成方法および形成装置
	作業性容易	加工方法の改善	特開平4-276429 (取り下げ) 91.03.04 B29C 67/00	積層造形方法および装置
	精度向上	光学系の改善	特許2970300 93.04.14 B29C 67/00	三次元造形方法 レーザー光を断面形状の重心付近から外側に向けてリング状、同心多角形状、ないしはスパイラルに走査する  14…断面形状 15…レーザー走査パス 16…略重心
			特開平6-297587 (拒絶) 93.04.15 B29C 67/00	三次元造形方法
			特開平9-1673 (拒絶) 95.06.20 B29C 67/00	光ビーム走査造形法およびその装置
製作時間の短縮	データの改善	特開平11-235624 98.02.19 B23P 13/00	付加加工と除去加工を併用した物品とその製造方法	

表 2.15.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許 (2/3)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造形法	製作時間の短縮	加工装置の改善	特開平8-156107 (拒絶) 94.12.07 B29C 67/00	二層式樹脂槽
		加工方法の改善	特開平9-254162 (拒絶)  特開2001-219245 00.02.08 B22C7/02 103	<b>合成樹脂の成形用金型及びその製造方法</b>  <b>金属部品の製作方法</b> 金属部品の樹脂型を高温で焼失または融出する樹脂素材を用いて3次元CADデータに基づき光造形により形成し、この樹脂型を原型としてロストワックス法によって鑄型を製作し、この鑄型に熔融金属を流し込んで金属部品を製作することにより、製作期間短縮を図ることができる
用途の拡大	RPの応用	RPの応用	特開平5-24118 (取り下げ)	金型加工用電極の製造方法

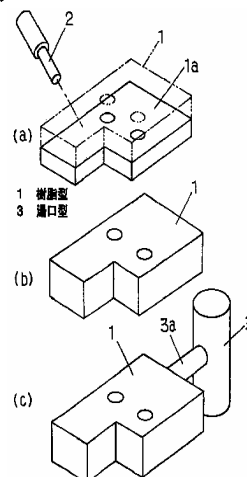
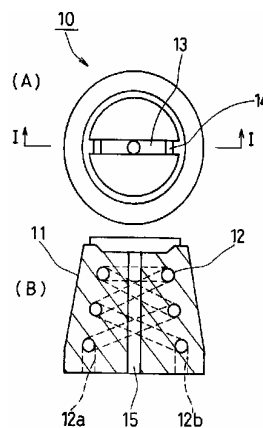


表 2.15.4 松下電器産業の技術要素別課題対応特許 (3/3)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
粉末焼結法	用途の拡大	RPの応用	特開平11-348045 98.06.10 B29C 33/38	<b>金属金型</b> レーザ光を用いて金属粉末を焼結することにより造形された金属金型であつて、前記金属金型の内部に、前記造形の際に同時に造形された温調回路を有することを特徴とする金属金型
データ処理技術	精度向上	データの改善	特開平5-278124 (取り下げ) 92.04.01 B29C 67/00	光造形データ作成方法
			特開平5-193008 (拒絶) 92.01.20 B29C 67/00	光造形レーザー走査方法
			特開平5-278123 (取り下げ) 92.04.01 B29C 67/00	光造形レーザー走査方法
	製作時間の短縮	データの改善	光学系の改善	特開平7-137142 (取り下げ) 93.11.17 B29C 67/00
データの改善			特開平6-126842 (取り下げ) 92.10.16 B29C 67/00	光造形モデル作成時の条件設定システム



## 2.16 竹本油脂

### 2.16.1 企業の概要

商号	竹本油脂 株式会社
本社所在地	〒443-8611 愛知県蒲郡市港町 2-5
設立年	1945年（昭和20年）
資本金	1億17百万円
従業員数	430名
事業内容	食用胡麻油の製造・販売、化成品（繊維用油剤、コンクリート混和剤等）の製造・販売

### 2.16.2 製品例

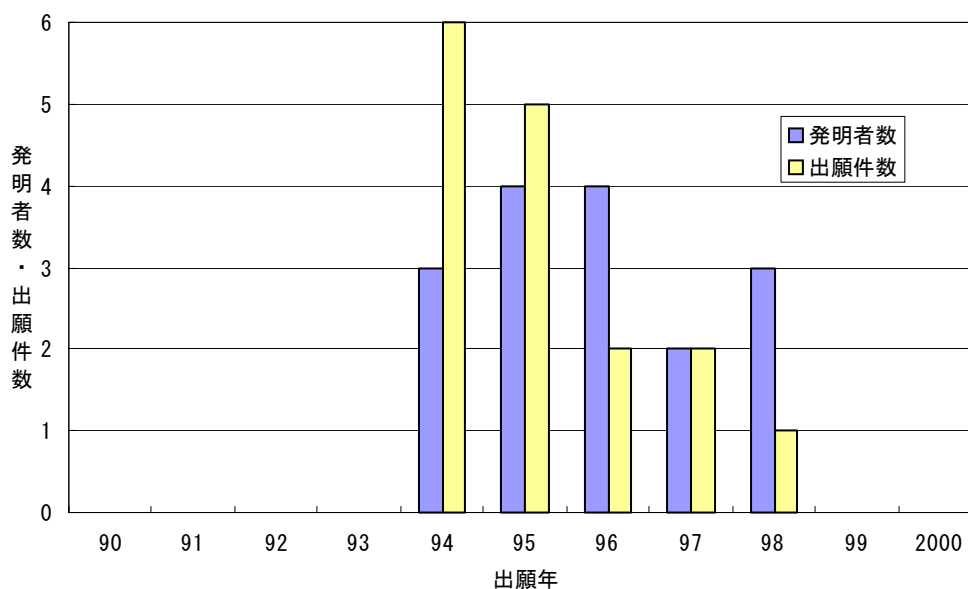
該当製品無し

### 2.16.3 技術開発拠点と研究者

開発拠点：愛知県蒲郡市港町 2-5 本社

図 2.16.3-1 は、ラピッドプロトタイピング技術に関する竹本油脂の出願について、発明者数と出願件数の年次推移を示したものである。この図によれば、竹本油脂は 1994 年に 3 人によって 6 件の出願を行った。その後、人数・件数とも 1～3 に減少した。

図2.16.3-1 竹本油脂の発明者数・出願件数推移



## 2.16.4 製品開発課題対応特許の概要

図 2.16.4-1 に竹本油脂のラピッドプロトタイプング技術に関する技術要素と課題の分布、図 2.16.4-2 に課題と解決手段の分布を示す。強度・耐久性向上および精度向上を目的とした研究開発が多くなされている。これらについての解決手段は材料の改善がどちらも多い。

図2.16.4-1 竹本油脂のラピッドプロトタイプング技術の技術要素と課題の分布

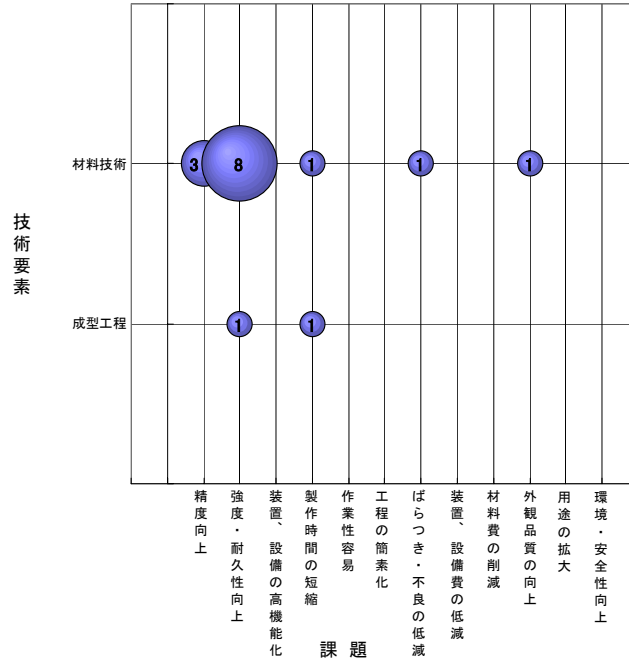


図2.16.4-2 竹本油脂のラピッドプロトタイプング技術の課題と解決手段の分布

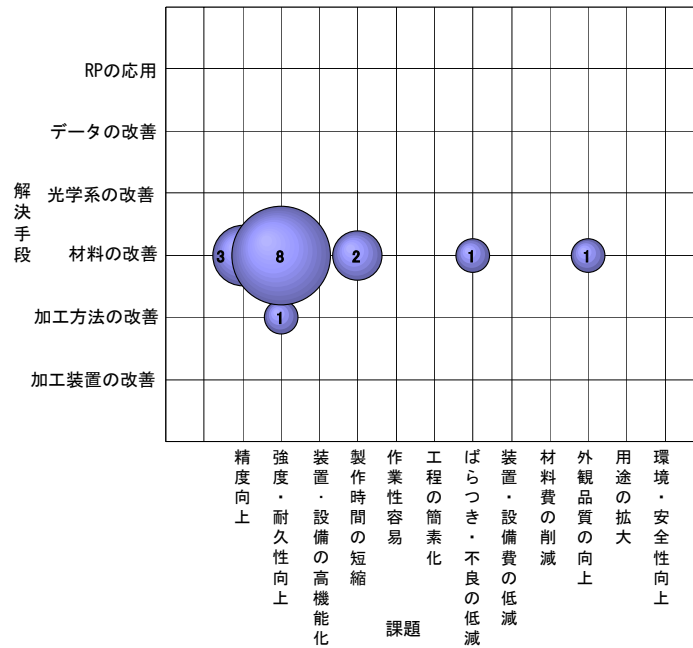


表 2.16.4 に、竹本油脂の技術要素別課題対応特許を示す。

表 2.16.4 竹本油脂の技術要素別課題対応特許 (1/3)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要																																		
光造型法	ばらつき・不良の低減	材料の改善	特開2000-7641 98.06.17 C07C269/00	光学的立体造形用樹脂及び光学的立体造形用樹脂組成物																																		
	外観品質の向上	材料の改善	特開平9-141748 95.11.22 B29C 67/00	透明の光学的立体造形物の形成方法																																		
	強度・耐久性向上	加工方法の改善	特開平10-6404 96.06.19 B29C 67/00 帝人製機	光学的立体造形物の製造方法																																		
		材料の改善	特開平9-217004 96.02.09 C08L 75/14, NGA	光学的立体造形用光硬化性組成物 重合性基としてメタクリロイル基とアクリロイル基とを所定割合で有する特定の不飽和ウレタンと、アクリルロイルモルホリンと、重合性基としてメタクリロイル基とアクリロイル基とを所定割合で有する特定のアクリル酸エステルとをそれぞれ所定割合で用いることで、熱的物性、耐衝撃性及び透明性を同時に充足する光硬化性組成物が得られる																																		
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>アイソット衝撃強度 (kg·cm/cm)</th> <th>荷重たわみ温度 (℃)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8">実施例 1</td> <td>2.0</td> <td>137</td> </tr> <tr> <td>1.8</td> <td>146</td> </tr> <tr> <td>1.6</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>1.9</td> <td>131</td> </tr> <tr> <td>1.7</td> <td>142</td> </tr> <tr> <td>1.4</td> <td>133</td> </tr> <tr> <td>1.8</td> <td>149</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>154</td> </tr> <tr> <td rowspan="7">比較例 1</td> <td>1.2</td> <td>87</td> </tr> <tr> <td>1.1</td> <td>106</td> </tr> <tr> <td>0.7</td> <td>112</td> </tr> <tr> <td>0.9</td> <td>88</td> </tr> <tr> <td>0.7</td> <td>129</td> </tr> <tr> <td>1.3</td> <td>64</td> </tr> <tr> <td>1.0</td> <td>78</td> </tr> </tbody> </table>	区分	アイソット衝撃強度 (kg·cm/cm)	荷重たわみ温度 (℃)	実施例 1	2.0	137	1.8	146	1.6	150	1.9	131	1.7	142	1.4	133	1.8	149	1.5	154	比較例 1	1.2	87	1.1	106	0.7	112	0.9	88	0.7	129	1.3	64	1.0
	区分	アイソット衝撃強度 (kg·cm/cm)	荷重たわみ温度 (℃)																																			
	実施例 1	2.0	137																																			
		1.8	146																																			
		1.6	150																																			
		1.9	131																																			
1.7		142																																				
1.4		133																																				
1.8		149																																				
1.5		154																																				
比較例 1	1.2	87																																				
	1.1	106																																				
	0.7	112																																				
	0.9	88																																				
	0.7	129																																				
	1.3	64																																				
	1.0	78																																				
		特開平8-183820 (取り下げ) 94.12.28 C08F290/06, MRW	光路的立体造形用樹脂及び光路的立体造形用樹脂組成物																																			
		特開平8-183823 (取り下げ) 94.12.28 C08F290/06, MRW	光路的立体造形用樹脂及び光路的立体造形用樹脂組成物																																			
		特開平8-183824 (取り下げ) 94.12.28 C08F290/06, MRW	光路的立体造形用樹脂及び光路的立体造形用樹脂組成物																																			

表 2. 16. 4 竹本油脂の技術要素別課題対応特許 (2/3)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	
光造型法	強度・耐久性向上	材料の改善	特開平8-290477 (取り下げ) 95.04.24 B29C 67/00	光路的立体造形用組成物	
			特開平8-323866 (取り下げ) 95.06.05 B29C 67/00	光路的立体造形用光硬化性液体及びこれを含有する光路的立体造形用光硬化性組成物	
			特開平10-330626 97.06.03 C08L101/00 帝人製機	光造形用樹脂組成物	
			特開平10-330627 97.06.03 C08L101/00 帝人製機	ダイラタンシー性を有する光硬化性樹脂組成物	
精度向上	材料の改善	特許2871500 94.12.28 C08F290/06	光路的立体造形用樹脂及び光路的立体造形用樹脂組成物 特定構造の不飽和ウレタンと(メタ)アクリル酸モルホリドを含有する特定のビニル単量体とをそれぞれ特定の割合で用いる		
				特開平8-183822 (取り下げ) 94.12.28 C08F290/06, MRW	光路的立体造形用樹脂
				特開平8-183825 94.12.28 C08F290/06, MRW 帝人製機	形状精度の優れた立体造形物の光路的形成方法及び該光路的形成方法によつて得られる立体造形物
製作時間の短縮	材料の改善	特開平8-323867 95.03.25 B29C 67/00	光路的立体造形物の形成工程における光硬化性液状組成物層へのレベリング性付与方法		

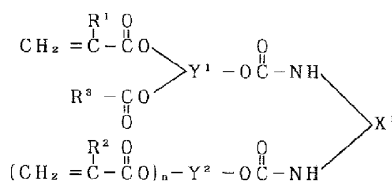
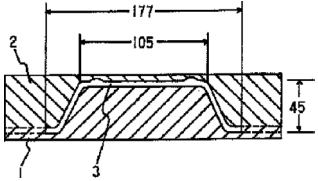


表 2.16.4 竹本油脂の技術要素別課題対応特許 (3/3)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	製作時間の短縮	材料の改善	特開平9-071707 95.06.29 C08L 33/24, LJV 帝人製機	<p><b>プラスチック成型用光硬化性組成物及びプラスチック成型型</b></p> <p>成型用光硬化性組成物を光重合開始剤存在下でエネルギー線を用いて光学的立体物を短時間で造形をする</p> 



## 2.17 三菱重工業

### 2.17.1 企業の概要

商号	三菱重工業 株式会社
本社所在地	〒100-0005 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

### 2.17.2 製品例

該当製品無し

### 2.17.3 技術開発拠点と研究者

開発拠点：神奈川県横浜市金沢区幸浦 1-8-1 基盤技術研究所

兵庫県高砂市荒井町新浜 2-1-1 高砂研究所

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町 1-1-1 神戸造船所

広島県三原市糸崎町 5007 三原製作所

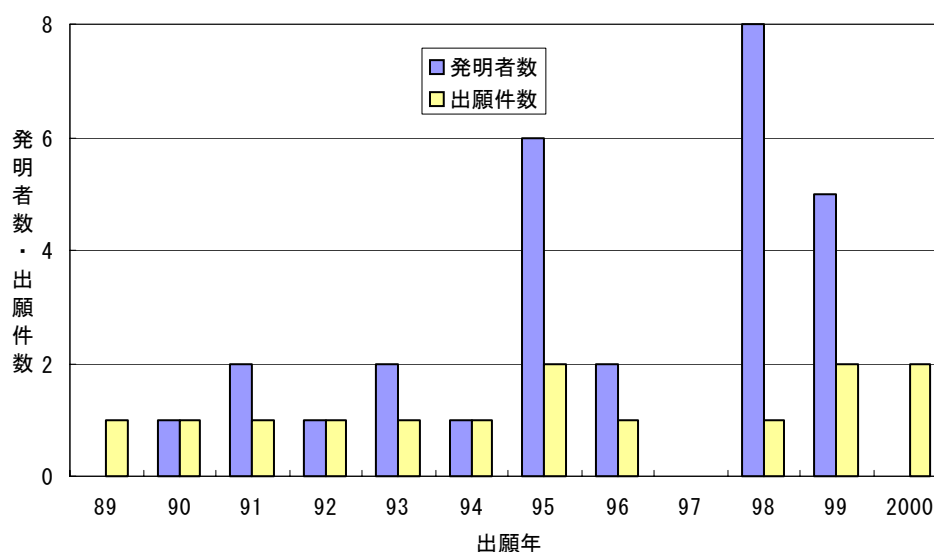
愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道 1 名古屋研究所

愛知県名古屋市港区大江 10 名古屋航空宇宙システム製作所

愛知県小牧市大字東田中 1200 名古屋誘導推進システム製作所

図 2.17.3-1 は、ラピッドプロトタイピング技術に関する三菱重工業の出願について、発明者数と出願件数の年次推移を示したものである。この図によれば、三菱重工業は1994年までは、1～2人によってあわせて年に1件の出願を行い、95年以降は6人前後で2件程度の出願がある。90年代を通してほぼ一定の水準で研究開発を行っている。

図2.17.3-1 三菱重工業の発明者数・出願件数推移



## 2.17.4 製品開発課題対応特許の概要

図 2.17.4-1 に三菱重工業のラピッドプロトタイピング技術に関する技術要素と課題の分布、図 2.17.4-2 に課題と解決手段の分布を示す。強度・耐久性向上および製作時間の短縮を目的とした研究開発が多くなされている。強度・耐久性向上を目的とした解決手段では加工方法の改善が多い。製作時間の短縮を目的とした解決手段では加工装置の改善が多い。

図2.17.4-1 三菱重工業のラピッドプロトタイピング技術の技術要素と課題の分布

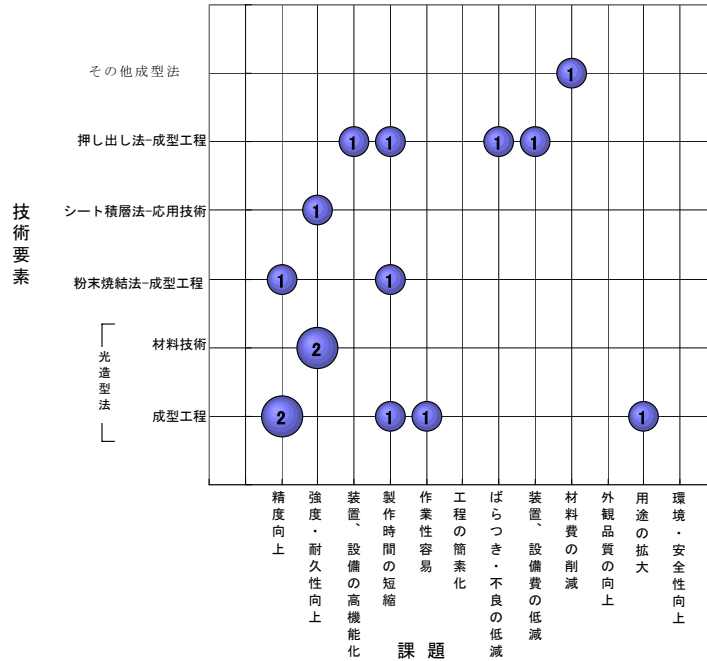


図2.17.4-2 三菱重工業のラピッドプロトタイピング技術の課題と解決手段の分布

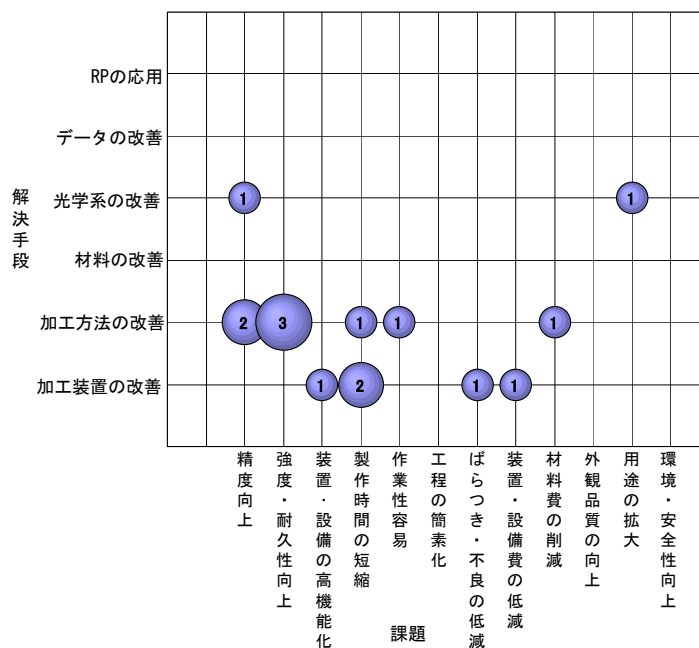


表 2.17.4 に、三菱重工の技術要素別課題対応特許を示す。

表 2.17.4 三菱重工の技術要素別課題対応特許 (1/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造形法	強度・耐久性向上	加工方法の改善	特開平 9-141665 95.11.27 B29C 33/38	樹脂模型
			特開 2000-043150 98.07.31 B29C 67/00 三井公之	光造形方法及び光造形装置並びに複合機械部品 光硬化性樹脂と異なる材料により回転軸の中心軸部材を形成すると共に、中心軸部材の外周側に光硬化性樹脂の積層を繰り返すことにより、回転部材を回転軸と一体に造形することで、機械部品の強度を向上させる
	作業性容易	加工方法の改善	特開平 4-351245 (拒絶) 91.05.24 B22C 7/00, 113	鋳造用模型の製作方法
	製作時間の短縮	加工方法の改善	特開 2000-227384 99.02.08 G01M 9/08	風洞試験用模型
用途の拡大	光学系の改善	特開平 7-205303 (取り下げ) 94.01.14 B29C 67/00	微細加工装置用の光路系	

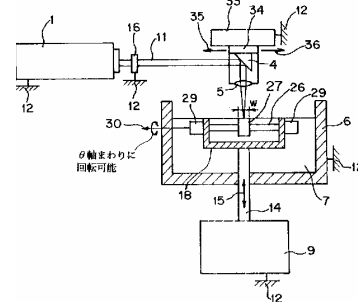


表 2.17.4 三菱重工業の技術要素別課題対応特許 (2/4)

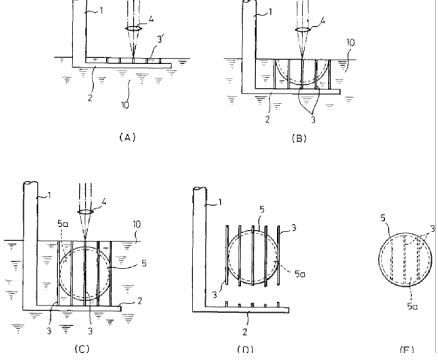
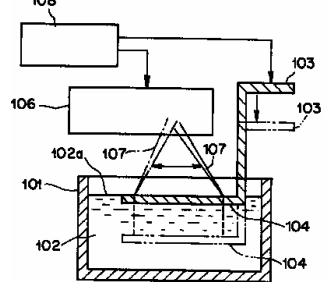
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	精度向上	加工方法の改善	特許 2930354 89.09.11 B22C 7/02, 101 エヌ ティ ティ データ通信 [被引用 4 回]	<p><b>光硬化性樹脂原型を用いた鋳造法</b></p> <p>ピンホールなどの欠陥が生じやすい等の問題を解決し低コスト高品質の鋳造品を得るために所定の方法で製作した中空形状の消失模型を使用して鋳造を行なう</p> 
		光学系の改善	特開 2000-238137 99.02.17 B29C 67/00	<p><b>光造形装置及び光造形方法</b></p> <p>所望の立体形状を造形する光造形装置において、光束のパワーの変動を抑制する光束パワー制御手段と、光束の焦点位置を検出する焦点位置検出手段と、光束の焦点を所定位置に移動させる焦点位置制御手段と、走査速度の変動を抑制する光束走査速度制御手段とをそなえ、それぞれの制御手段が個別に制御を行なうように構成することで、三次元立体を高精度に造形することができる</p> 
粉末焼結法	精度向上	加工方法の改善	特開平 11-347761 98.06.12 B23K 26/00Z	<b>レーザによる3次元造形装置</b>
	製作時間の短縮	加工装置の改善	特開平 6-121945 (取り下げ) 92.06.12	<b>三次元造形物の成形装置</b>

表 2.17.4 三菱重工業の技術要素別課題対応特許 (3/4)

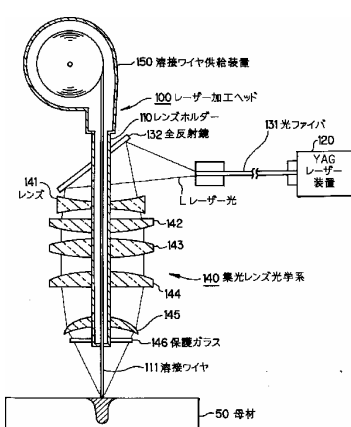
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
シート積層法	強度・耐久性向上	加工方法の改善	特開平 6-294303 (取り下げ) 93.04.12 F01D 5/14	三次元繊維強化金属製品の製造方法
押し出し法	ばらつき・不良の低減	加工装置の改善	特開 2002-144061 00.11.02 B23K 26/00B	加工装置
	製作時間の短縮	加工装置の改善	特開平 4-62037 (取り下げ) 90.06.26	立体簡易模型作製装置
	装置・設備の高機能化	加工装置の改善	特開 2002-144062 00.11.02 B23K 26/00B	レーザ加工ヘッド
押し出し法	装置・設備費の低減	加工装置の改善	特許 3040720 95.12.05 B23K 26/06A	<p>レーザ加工ヘッド及びレーザ加工方法</p> <p>変化する進行方向に合わせて材料供給方向もかえる手法からレーザの光学系内部に材料供給手段を持たせる手法にかえることで装置を簡略化した</p> 

表 2.17.4 三菱重工業の技術要素別課題対応特許 (4/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
その他の造 型法	材料費の削 減	加工方法の 改善	特開平 9-295350 96.05.01 B29C67/00	<p><b>立体造形方法およびその装置</b>            対称体を熔融させながら、熔融した盛り付            け材を吹き付け、立体的造形物を形成</p>

## 2.18 三井造船

### 2.18.1 企業の概要

商号	三井造船 株式会社
本社所在地	〒104-0045 東京都中央区築地 5-6-4
設立年	1937年（昭和12年）
資本金	443億85百万円（2002年3月末）
従業員数	3,767名（2002年3月末）（連結：10,737名）
事業内容	船舶、鉄構造物、機械、各種プラント、物流システム等の設計、製造・販売、エンジニアリング、建設・据付、修理・保全

### 2.18.2 製品例

該当製品無し

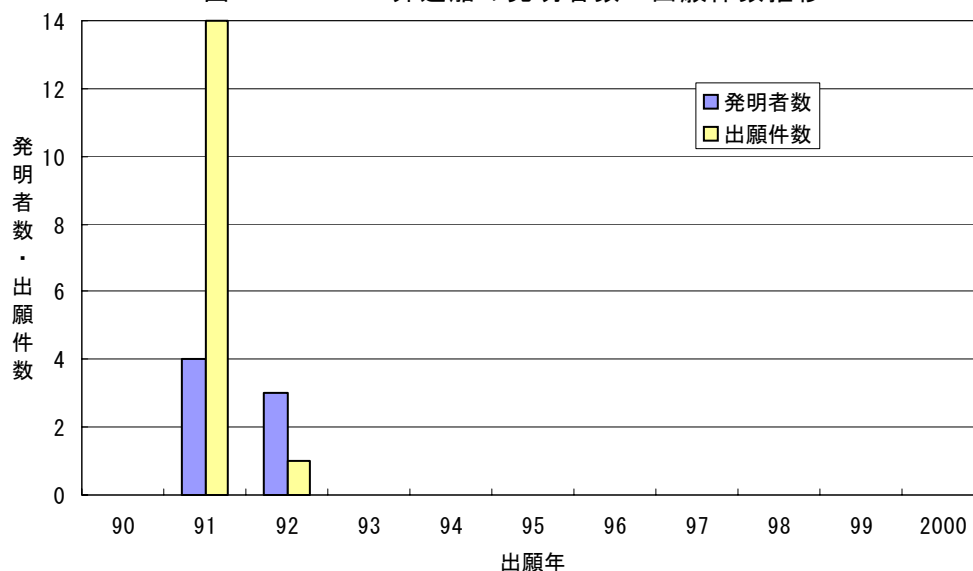
### 2.18.3 技術開発拠点と研究者

開発拠点：千葉県市原市八幡海岸通1 千葉事業所

岡山県玉野市 3-1-1 玉野事業所

図 2.18.3-1 は、ラピッドプロトタイプング技術に関する三井造船の出願について、発明者数と出願件数の年次推移を示したものである。この図によれば、三井造船は 1991 年、92 年に 4 人によってあわせて 15 件の出願を行い、活発な研究開発を行っていた。その後、人数・件数ともに減少した。

図2.18.3-1 三井造船の発明者数・出願件数推移



## 2.18.4 製品開発課題対応特許の概要

図 2.18.4-1 に三井造船のラピッドプロトタイピング技術に関する技術要素と課題の分布、図 2.18.4-2 に課題と解決手段の分布を示す。精度向上を目的とした研究開発が多くなされている。解決手段では光学系の改善が最も多く、加工装置の改善が次に多い。

図2.18.4-1 三井造船のラピッドプロトタイピング技術の技術要素と課題の分布

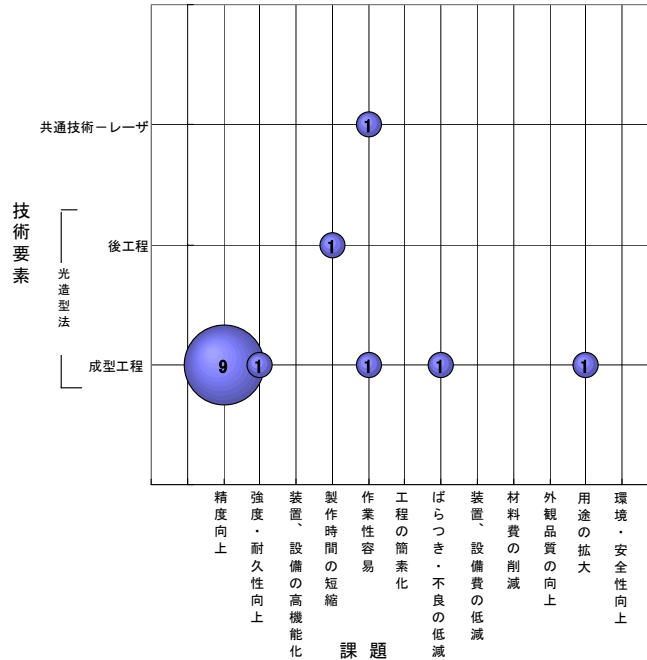


図2.18.4-2 三井造船のラピッドプロトタイピング技術の課題と解決手段の分布

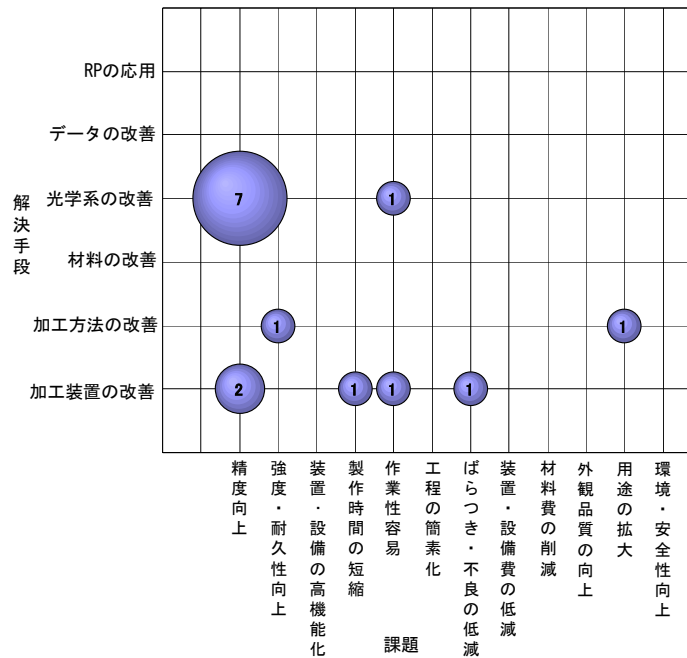




表 2.18.4 に、三井造船の技術要素別課題対応特許を示す。

表 2.18.4 三井造船の技術要素別課題対応特許 (1/2)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	ばらつき・不良の低減	加工装置の改善	特開平4-137829 (取り下げ) 91.06.13 B29C 67/00	光学的造形装置
	強度・耐久性向上	加工方法の改善	特開平4-366617 (取り下げ) 91.06.13 B29C 67/00	光学的造形法
	作業性容易	加工装置の改善	特開平5-006457 (取り下げ)	光強度の調節装置
	精度向上	加工装置の改善	特開平4-366618 (取り下げ) 91.06.13 B29C 67/00	光学的造形装置
			特開平4-366619 (拒絶) 91.06.13 B29C 67/00	光学的造形法
		光学系の改善	特開平5-008306 (拒絶) 91.07.08 B29C 67/00	光路的造形法
			特開平5-008307 (取り下げ) 91.07.08 B29C 67/00	光路的造形法
			特開平5-008308 (取り下げ) 91.07.08 B29C 67/00	光路的造形法
			特開平5-011455 (取り下げ) 91.07.08 G03F 7/20, 505	光強度の調節方法
	特開平5-016247 (取り下げ) 91.07.08 B29C 67/00	光路的造形法		

表 2.18.4 三井造船の技術要素別課題対応特許(2/2)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	精度向上	光学系の改善	特開平5-050514 (取り下げ)	光路的造形法
			特開平5-261830 (取り下げ)	光路的造形法
	製作時間の短縮	加工装置の改善	特開平5-008305 (拒絶) 91.07.03 B29C 67/00	光路的造形装置の可動ベース装置
	用途の拡大	加工方法の改善	特開平4-366620 (拒絶) 91.06.13 B29C 67/00	光学的造形法
造型の共通技術	作業性容易	光学系の改善	特開平4-368190 (取り下げ) 91.06.17 H01S 3/104	レーザ発振器の出力調節方法

## 2.19 ストラタシス

### 2.19.1 企業の概要

商号	Stratasys, Inc.
本社所在地	米国 55344 ミネソタ州、エデン・プレーリー、マーティン・ドライヴ 14950
設立年	—
資本金	—
従業員数	—
事業内容	ラピッドプロトタイピング装置の製造・販売

### 2.19.2 製品例

表 2.1.2-1 に、ストラタシスのラピッドプロトタイピング技術に関する製品例を示す。

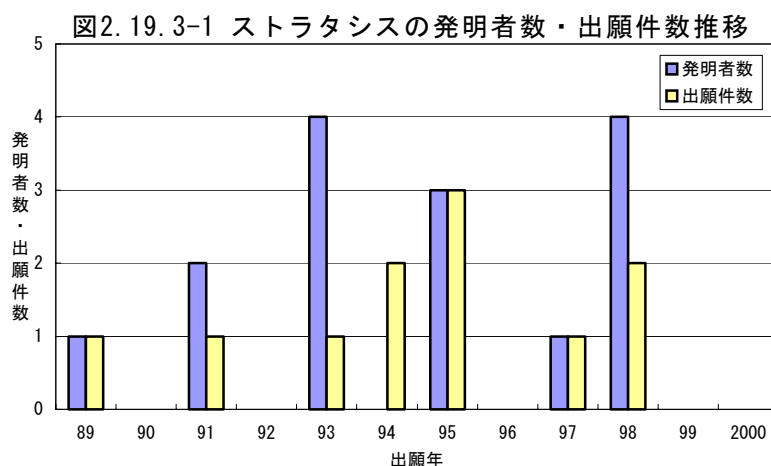
表2.19.2-1 ストラタシスの製品例

技術要素	製品	製品名	出典
押し出し	fused deposition modeling (FDM) process	FDM 3000	<a href="http://www.stratasys.com/">http://www.stratasys.com/</a>
		The FDM Maxum	
		Titan	
		Vacuum Casting	
		3D printer	
		Genisys	<a href="http://www.rpjp.or.jp/member03.html#sony">http://www.rpjp.or.jp/member03.html#sony</a>
		FDM2000	
		FDM8000	
		FDM Quantum	

### 2.19.3 技術開発拠点と研究者

開発拠点：米国 ミネソタ州 エデン プレーリー

図 2.19.3-1 は、ラピッドプロトタイピング技術に関するストラタシスの出願について、発明者数と出願件数の年次推移を示したものである。この図によれば、ストラタシスは1999年に1人によって1件の出願を行った。その後、人数・件数とも断続的に増加し、93年と98年には発明者が4名に増え、95年には3件の出願を行った。



## 2.19.4 製品開発課題対応特許の概要

図 2.19.4-1 にストラタシスのラピッドプロトタイピング技術に関する技術要素と課題の分布、図 2.19.4-2 に課題と解決手段の分布を示す。精度向上および製作時間の短縮、ばらつき・不良の低減を目的とした研究開発が多くなされている。これらについての解決手段は加工装置の改善がどちらも多い。また、精度向上を目的とした解決手段では材料の改善、光学系の改善も比較的多い。

図2.19.4-1 ストラタシスのラピッドプロトタイピング技術の技術要素と課題の分布

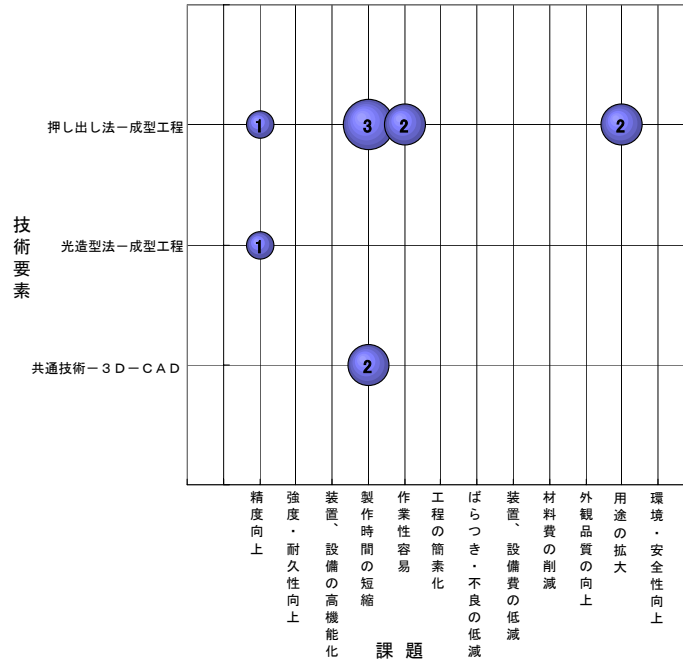


図2.19.4-2 ストラタシスのラピッドプロトタイピング技術の課題と解決手段の分布

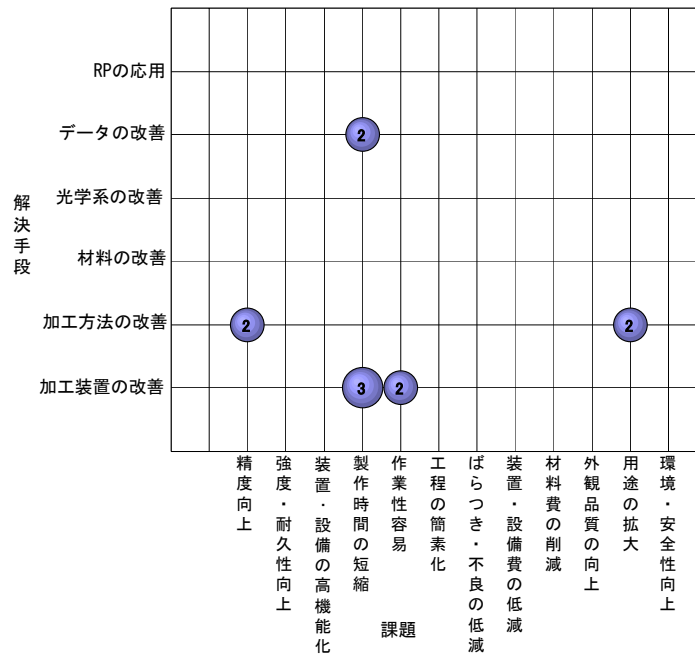


表 2.19.4 に、ストラタシスの技術要素別課題対応特許を示す。

表 2.19.4 ストラタシスの技術要素別課題対応特許 (1/2)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造形法	精度向上	加工方法の改善	特許2597778 (権利消滅) 91.01.03 B29C 67/00	三次元対象物組み立てシステム及び組み立て方法
押し出し法	作業性容易	加工装置の改善	特表2002-500965 98.01.26 B29C 67/00	薄壁管液化器
			特表2002-500966 98.01.26 B29C 67/00	フィラメント供給スプールモニタリングを備えたラピッドプロトタイプシステム キャビネット内に含まれるラピッドプロトタイプピングシステム
	精度向上	加工方法の改善	特表2002-500584 97.05.29 B29C 67/00	固体モデルのラピッドプロトタイプピング方法
製作時間の短縮	加工装置の改善	特許2088100 89.10.30 B29C 67/00 [被引用8回]	特許2088100 89.10.30 B29C 67/00 [被引用8回]	三次元物体を創作する装置及び方法 時間及びコストの有効な様態で小出しヘッドの下にある材料が追加の材料が層を形成する前に凝固されるように制御
		特開平7-227895 (拒絶) 94.02.04 B29C 47/00	特開平7-227895 (拒絶) 94.02.04 B29C 47/00	部品製造方法
		特表2000-500709 95.11.13 B29C 67/00	特表2000-500709 95.11.13 B29C 67/00	ソリッドプロトタイプピング方法及びその装置 1個以上の押出機を有し、加圧を増大させる2つ以上のステージを含む装置にすることで迅速に途切れることなく材料が供給される

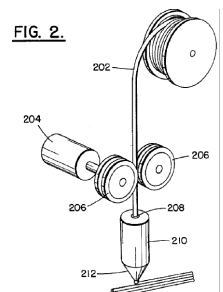
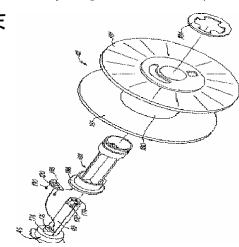
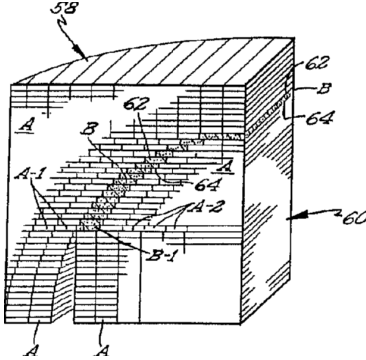
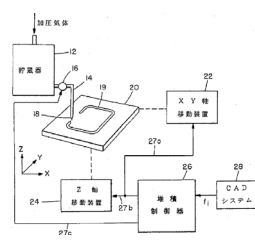


表 2.19.4 ストラタシスの技術要素別課題対応特許 (2/2)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
押し出し法	用途の拡大	加工方法の改善	特許3333909 95.07.06 B29K83:001	<b>三次元物体の製造方法</b> オーバハング部を有する所定の形状の三次元物体を製造する方法 
			特表2000-500404 95.09.26 B29C 67/00	<b>制御された有孔度を有する三次元的な原型の製造方法</b>
データ処理法	製作時間の短縮	データの改善	特許2558431 93.01.15 G06F 17/50	<b>3次元構造体を製造するシステムを作動する方法及び3次元構造体製造装置</b> 最終部品を生成するのに要する総計時間を減少するように計画フェーズ及び製造フェーズをスライス毎にインターリーブするラピッド・プロトタイピング・システム 
			特開平7-227898 (拒絶) 94.02.04 B29C 47/92	<b>ブリッジング技術を含む部品作成方法</b>

## 2.20 キラ・コーポレーション

### 2.20.1 企業の概要

商号	株式会社 キラ・コーポレーション
本社所在地	〒444-0592 愛知県幡豆郡吉良町大字富好新田字中川並39-1
設立年	1944年（昭和19年）
資本金	75百万円（2002年3月末）
従業員数	120名（2002年3月末）
事業内容	各種NC工作機械、RPシステムの製造販売および自転車の輸入販売

### 2.20.2 製品例

表 2.1.2-1 に、キラ・コーポレーションのラピッドプロトタイピング技術に関する製品例を示す。

表2.20.2-1 キラ・コーポレーションの製品例

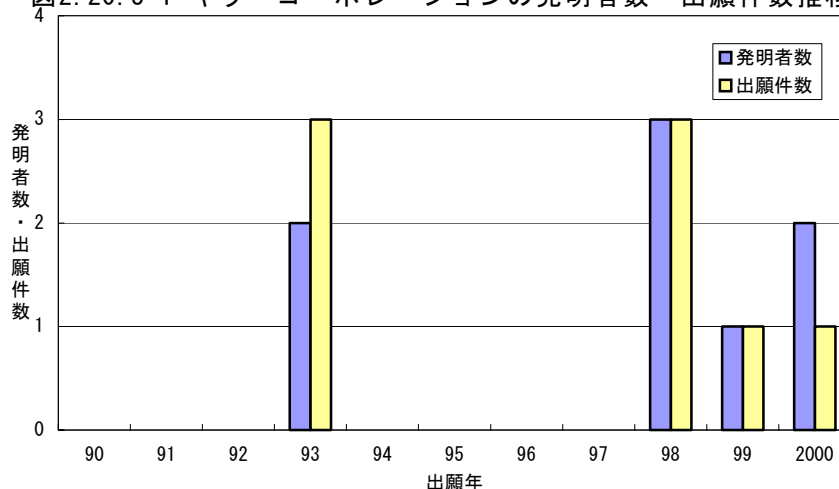
技術要素	製品	製品名	出典
シート積層	P L T (Paper Laminate Technology)	P L T - A 3	<a href="http://www.kiracorp.co.jp/index(1).html">http://www.kiracorp.co.jp/index(1).html</a>
		P L T - A 4	

### 2.20.3 技術開発拠点と研究者

開発拠点：愛知県幡豆郡吉良町大字富好新田字中川並 39-1 本社

図 2.20.3-1 は、ラピッドプロトタイピング技術に関するキラ・コーポレーションの出願について、発明者数と出願件数の年次推移を示したものである。この図によれば、キラ・コーポレーションは 1993 年に 2 人によって 3 件の出願を行った。その後、人数・件数とも 0 に減少したが、98 年以降、人数・件数とも一定の水準で研究開発を行っている。

図2.20.3-1 キラ・コーポレーションの発明者数・出願件数推移



## 2. 20. 4 製品開発課題対応特許の概要

図 2. 20. 4-1 にキラ・コーポレーションのラピッドプロトタイピング技術に関する技術要素と課題の分布、図 2. 20. 4-2 に課題と解決手段の分布を示す。精度向上および強度・耐久性向上を目的とした研究開発が多くなされている。精度向上を目的とした解決手段では加工装置の改善が比較的多い。強度・耐久性向上を目的とした解決手段では材料の改善が比較的多い。

図2. 20. 4-1 キラ・コーポレーションのラピッドプロトタイピング技術の技術要素と課題の分布

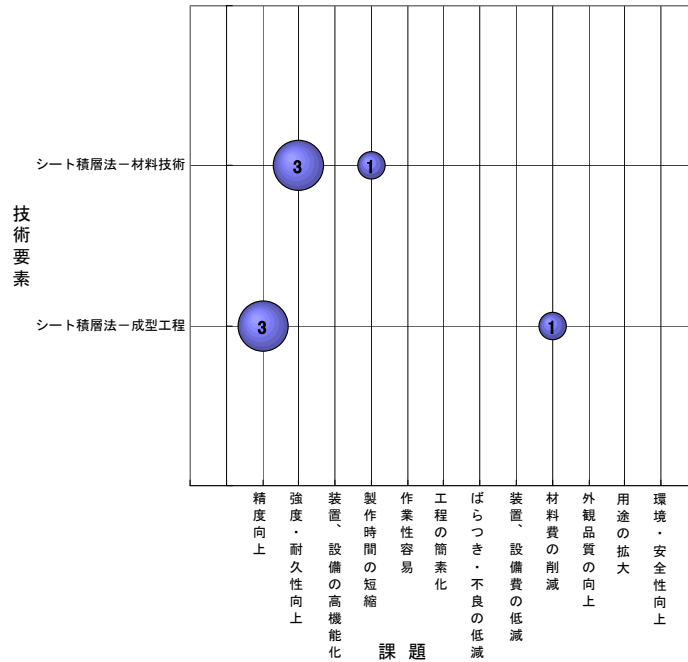


図2. 20. 4-2 キラ・コーポレーションのラピッドプロトタイピング技術の課題と解決手段の分布

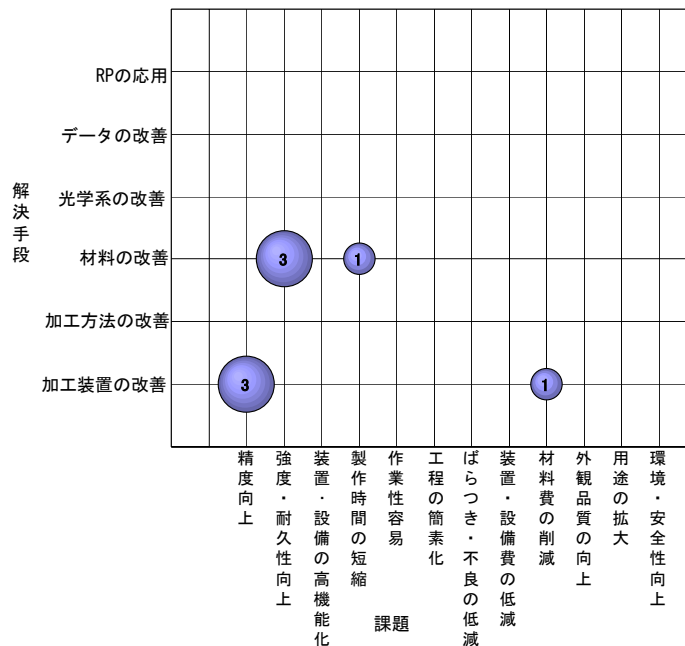


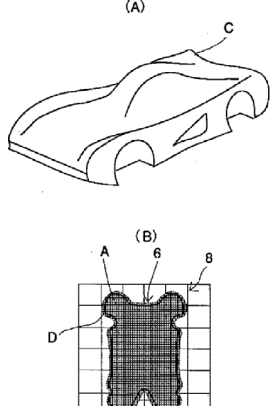
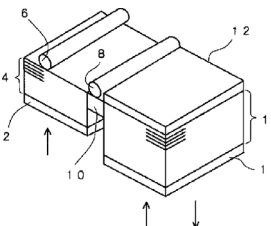


表 2.20.4 に、キラコーポレーションの技術要素別課題対応特許を示す。

表 2.20.4 キラコーポレーションの技術要素別課題対応特許(1/2)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
シート積層法	精度向上	加工装置の改善	特許2749504 93.12.29 B29C 67/00 [被引用13回]	<p><b>シート積層造形装置</b></p> <p>接着剤が付与されたシートを積層して3次元物体を造形する装置において、上下動可能で接着剤付のシートを順次供給して積層される載置台と、下面側がシート全面を押圧できる押圧面で、載置台の垂直上方に所定の高さ位置に固定され、シートを載置台の上動によってこの押圧面に対して押しつけ接着剤を介してシートを相互に接着させる接着手段と、所定の高さ位置に刃先が固定され、載置台上の最表面のシートを有効領域と不要領域とに切断する切断手段、とを備えることを特徴とするシート積層造形装置</p>
			特許2905077 93.12.29 B29C 67/00 [被引用6回]	<p><b>シート積層造形法</b></p> <p>シートを接着積層することにより3次元物体を造形する方法において、3次元物体を構成する有効領域と3次元物体を構成しない不要領域とに切断された下層のシートと、その上方に供給する上層のシートの間には、この上層のシートにおいて3次元物体を構成する有効領域と下層のシートの有効領域とのいずれにも含まれる領域及びこの領域の輪郭から所定の幅外側に膨出した領域に接着剤を供給して有効接着剤層を形成し、下層シートと上層シートとを接着して上層のシートを有効領域と不要領域とに切断することを特徴とするシート積層造形法</p>

表 2.20.4 キラコーポレーションの技術要素別課題対応特許(2/2)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
シート積層法	精度向上	加工装置の改善	特許2905078 93.12.29 B29C 67/00	<p><b>シート積層造形法</b> シートを接着積層して3次元物体を造形する方法において、3次元物体を構成する有効領域と3次元物体を構成しない不要領域とに切断された下層のシートと、その上方に供給する上層のシートの間に接着剤を供給して接着剤層を形成する工程と、下層のシートと上層のシートとを加圧する工程と、上層のシートを有効領域と不要領域とに切断する工程とを有し、加圧工程において、接着剤を含浸させた上層のシートと下層のシートとを密着させて接着剤層の厚みが排除された接合層を形成することを特徴とするシート積層造形法</p> 
	強度・耐久性向上	材料の改善	特開平11-235762 98.02.23 B29C 67/00 東芝ケミカル	<b>シート積層造形法</b>
			特開平11-236541 98.02.23 C09J 11/00 東芝ケミカル	<b>シート積層造形用接着剤</b>
製作時間の短縮	材料の改善	特開2001-062927 99.08.30 B29C67/00	特開平11-323277 98.05.12 C09J 11/04 東芝ケミカル	<b>シート積層造形用接着剤</b>
			特開2001-062927 99.08.30 B29C67/00	<p><b>可溶性シートを使用する造形方法と装置</b> 立体の断面形状を持つシートを積層した立体物を造形する方法であり、断面内領域に非溶解性材料が塗布された可溶性シートをすでに積層されている積層体に積層し、全シートの積層後に積層体の断面外領域を溶剤で溶解することで立体物を造形する方法</p> 
材料費の削減	加工装置の改善	特開2001-301060 00.04.21 B31B 5/02	<b>シート積層式造形装置</b>	

## 3 . 主要企業の技術開発拠点

### 3.1 ラピッドプロトタイピング技術の開発拠点

### 3. 主要企業の技術開発拠点

企業の本社は首都圏と大阪や愛知に集中しており、発明者の住所も本社扱いになっているところが少なからずあるため技術開発拠点もそれに引きずられる格好で関東や中部、関西への集中が目立つ。

ここで取り上げる出願人の技術開発拠点は、特許情報から吸い上げたものである。

目に付くのは、全ての発明者の所属が本社扱いになっている企業が少なからずあることである。特に電気機器大手や中小企業にこの傾向が強い。また、それらに次いで、本社周辺にある事業本部などの特定の事業所扱いになっているものもあった。取り上げた20社は上場している大手が大半であり、これらの企業は本社が東京や大阪に集中している。また、技術に関連した拠点も東京・大阪周辺の府県と愛知県に集中していることから、関東や関西、中部に技術開発拠点が集中している。ついで、愛知県にも技術開発拠点が集中が見られる。

他方で、幅広く企業内部に分散して研究開発がなされている企業もあり、これらを詳しく見てみると事業所からの出願が多いことから各事業部門に直結した技術開発がなされている。

これらのことから、関東や関西及び中部への集中は見られる。

### 3.1 ラピッドプロトタイピング技術の開発拠点

図3.1.1-1にラピッドプロトタイピング技術に関する主要企業の開発拠点を示すので参考にされたい。

図3.1.1-1 ラピッドプロトタイピング技術の開発拠点一覧

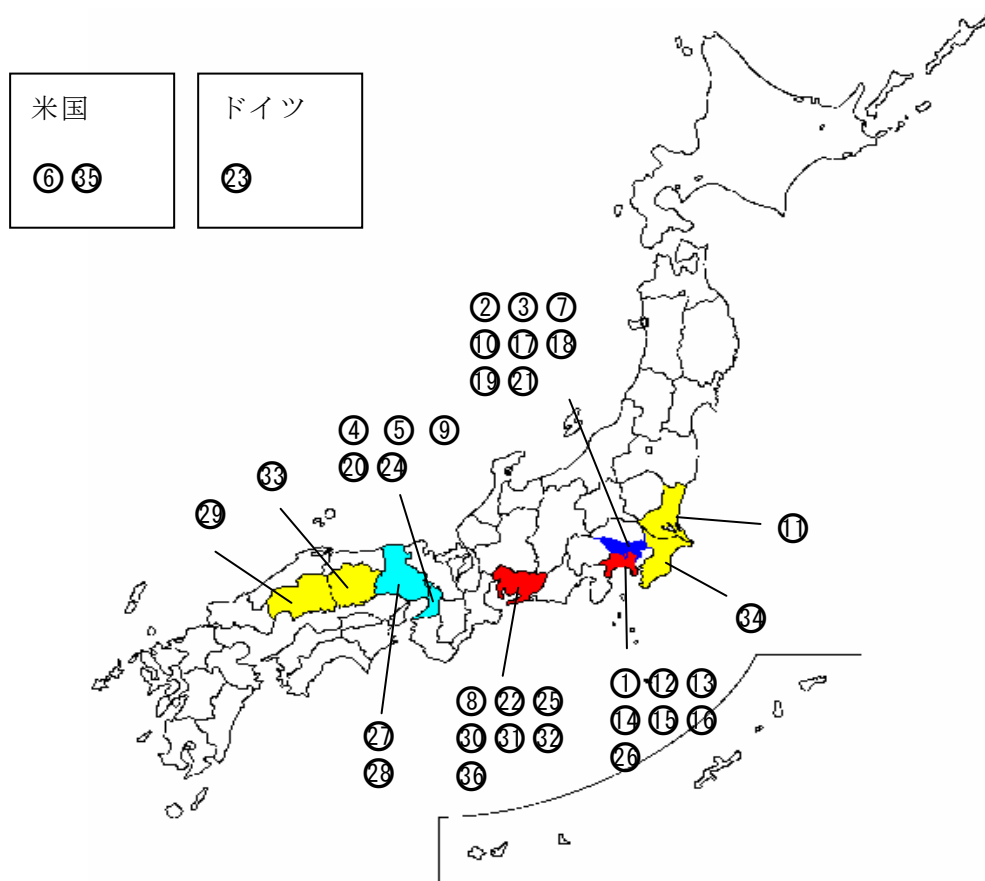


表3.1.1に、ラピッドプロトタイピング技術に関する主要出願人の開発拠点を示す。

表 3.1.1 ラピッドプロトタイピング技術に関する主要企業の開発拠点一覧 (1/2)

No.	企業名	都道府県	住所
①	帝人製機	神奈川県	川崎市高津区坂戸 3-2-1 KSP 内 東京リサーチセンター内
②		東京都	港区西新橋 3-1-1 西新橋 TS ビル 帝人製機本社内
③			新宿区西新宿 2-4-1 NS ビル 東京本社内
④	三洋電機	大阪府	守口市京阪本通 2-5-5 三洋電機本社内
⑤			守口市京阪本道通り 2-18
⑥	3D システムズ	米国	カリフォルニア州 バレンシア 3D システムズ本社内
⑦	JSR	東京都	中央区築地 2-11-24 JSR 本社内
⑧	トヨタ自動車	愛知県	豊田市豊田 1 トヨタ自動車本社内
⑨	松下電工	大阪府	門真市大字門真 1048 松下電工本社内
⑩	オリンパス	東京都	渋谷区幡ヶ谷 2-43-2 幡ヶ谷事業場内

表 3.1.1 ラピッドプロトタイピング技術に関する主要企業の開発拠点一覧 (2/2)

No.	企業名	都道府県	住所
⑪	日立製作所	茨城県	日立市大みか町 7-1-1 日立研究所内
⑫		神奈川県	横浜市戸塚区吉田町 216 戸塚工場内
⑬			横浜市戸塚区吉田町 292 デジタルメディア開発本部内
⑭			横浜市戸塚区吉田町 292 映像メディア研究所内
⑮			横浜市戸塚区吉田町 292 情報映像事業部内
⑯			横浜市戸塚区吉田町 292 生産技術研究所内
⑰		東京都	千代田区神田駿河台 4-6 日立製作所本社内
⑱	ソニー	東京都	品川区北品川 6-7-35 ソニー本社内
⑲	シーメット	東京都	大田区蒲田 5-15-8 シーメット本社内
⑳	ミノルタ	大阪府	大阪府中央区安土町 2-3-13 ミノルタ本社内
㉑	リコー	東京都	大田区中馬駒 1-3-6 大森事業所内
㉒	豊田工機	愛知県	刈谷市朝日町 1-1 豊田工機本社内
㉓	エー オー エス	ドイツ	ディー ウンターシュライスハイム
㉔	松下電器産業	大阪府	門真市大字門真 1006 松下電器産業 本社内
㉕	竹本油脂	愛知県	蒲郡市港町 2-5 竹本油脂本社内
㉖	三菱重工業	神奈川県	横浜市金沢区幸浦 1-8-1 基盤技術研究所内
㉗		兵庫県	高砂市荒井町新浜 2-1-1 高砂研究所内
㉘			神戸市兵庫区和田崎町 1-1-1 神戸造船所内
㉙		広島県	三原市糸崎町 5007 三原製作所内
㉚		愛知県	名古屋市中村区岩塚町字高道 1 名古屋研究所内
㉛			名古屋市中村区岩塚町字高道 1 名古屋研究所内
㉜			小牧市大字東田中 1200 名古屋誘導推進システム製作所内
㉝	三井造船	岡山県	玉野市 3-1-1 玉野事業所内
㉞		千葉県	市原市八幡海岸通 1 千葉事業所内
㉟	ストラタシイス	米国	ミネソタ州 エデン プレーリー ストラタシイス本社内
㊱	キラ・コーポレーション	愛知県	幡豆郡吉良町大字富好新田字中川並 39-1 キラ・コーポレーション本社内

## 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

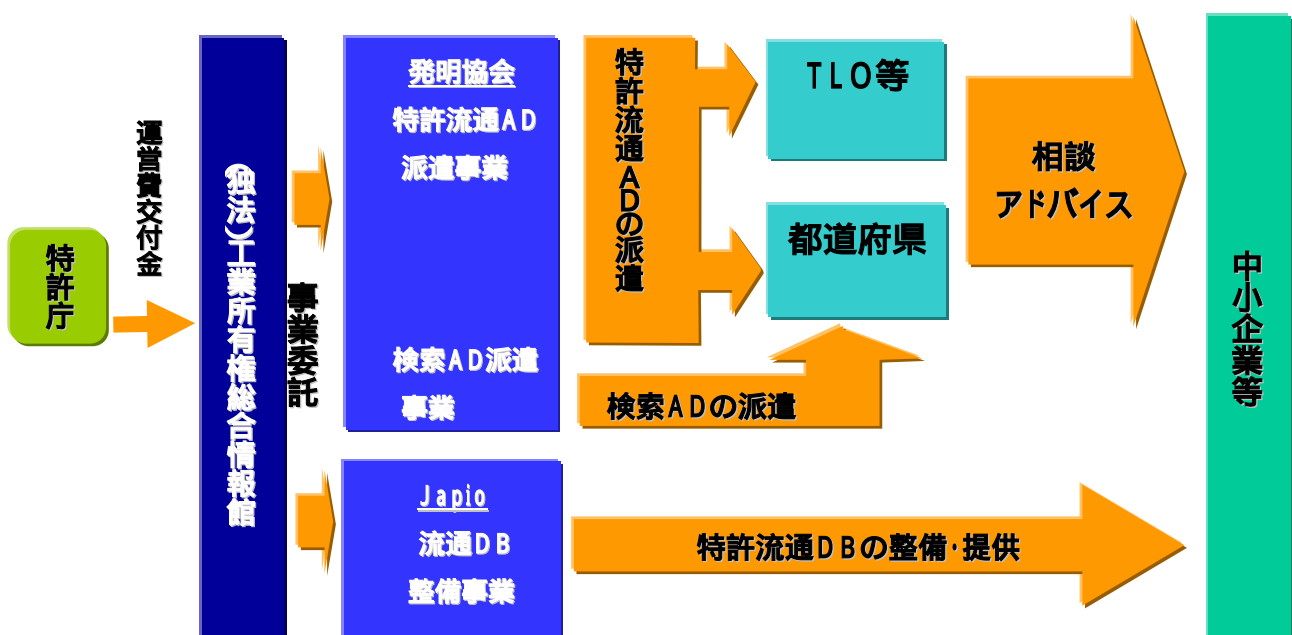
中小企業による特許情報の有効な活用を支援するため、特許電子図書館情報検索指導アドバイザーを全国の都道府県に派遣し、特許情報の検索方法や活用方法についての相談、企業等への出張相談や講習会を無料で実施しています。(資料.2参照)

### (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 青森市第二問屋町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 - 鷲澤 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 井碓 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 鷹巢 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学官交流センター	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原田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%

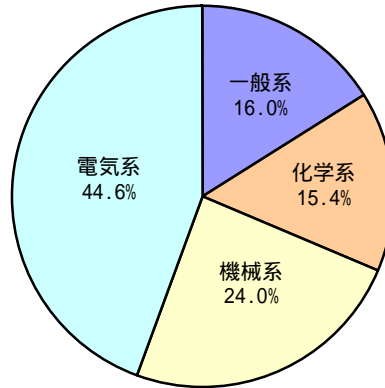
表 3.1-2 に、業種別の回収状況を示す。各業種を一般系、化学系、機械系、電気系と大きく 4 つに分類した。以下、「系」と表現する場合は、各企業の業種別に基づく分類を示す。それぞれの回収率は、一般系 49.1%、化学系 43.5%、機械系 60.0%、電気系 42.6%であった。

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、「一般分野」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) 技術	20	9	45.0%
	ラピッドプロトタイプング技術	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

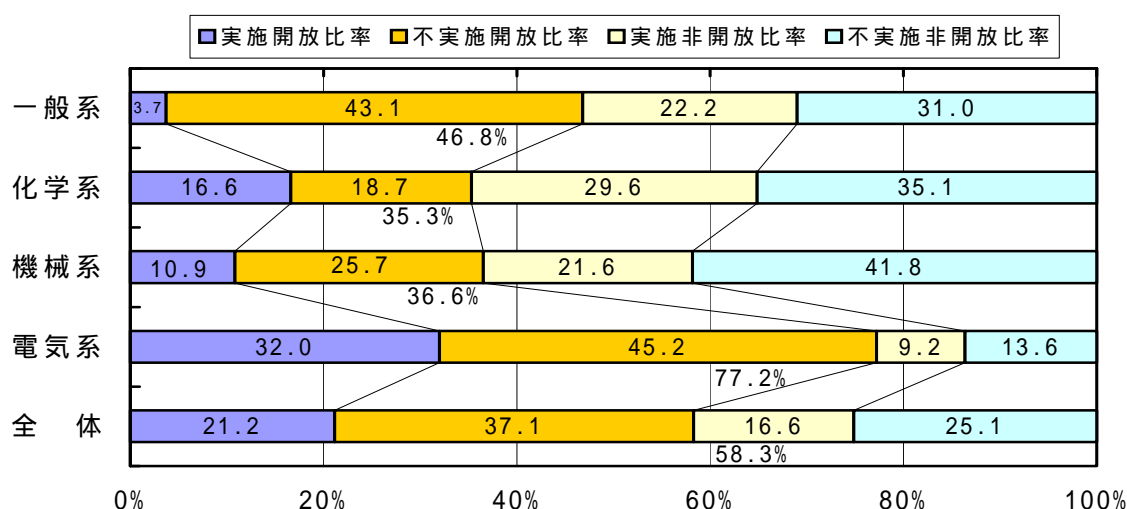
#### (1) 開放特許と非開放特許

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

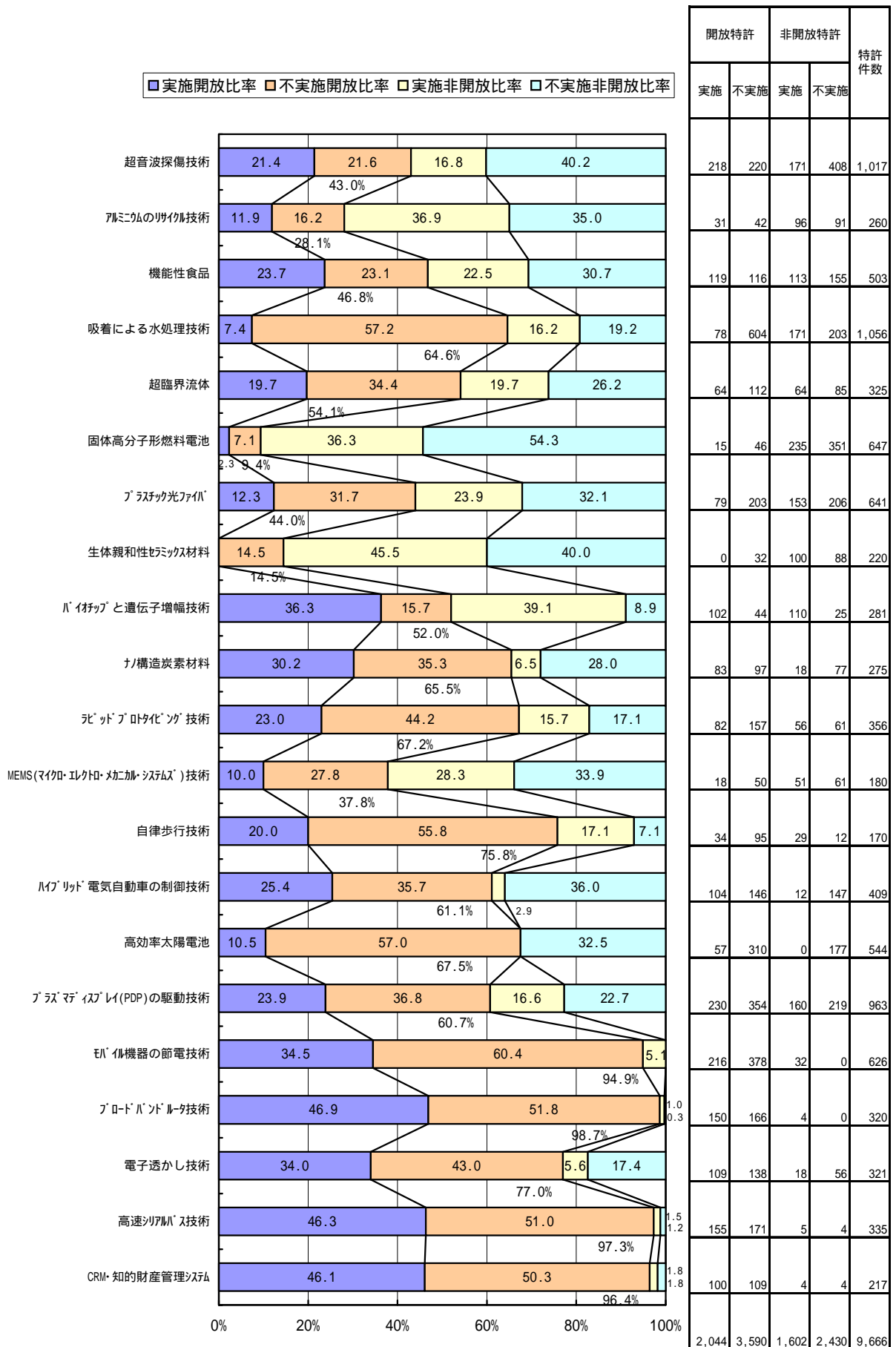




図 3.2.1-3 は、業種別に、各企業の特許開放比率の構成を示したものである。開放比率は、一般系で最も低く、機械系で最も高い。電気系と化学系はその中間に位置する。

図 3.2.1-3 特許の開放比率の構成

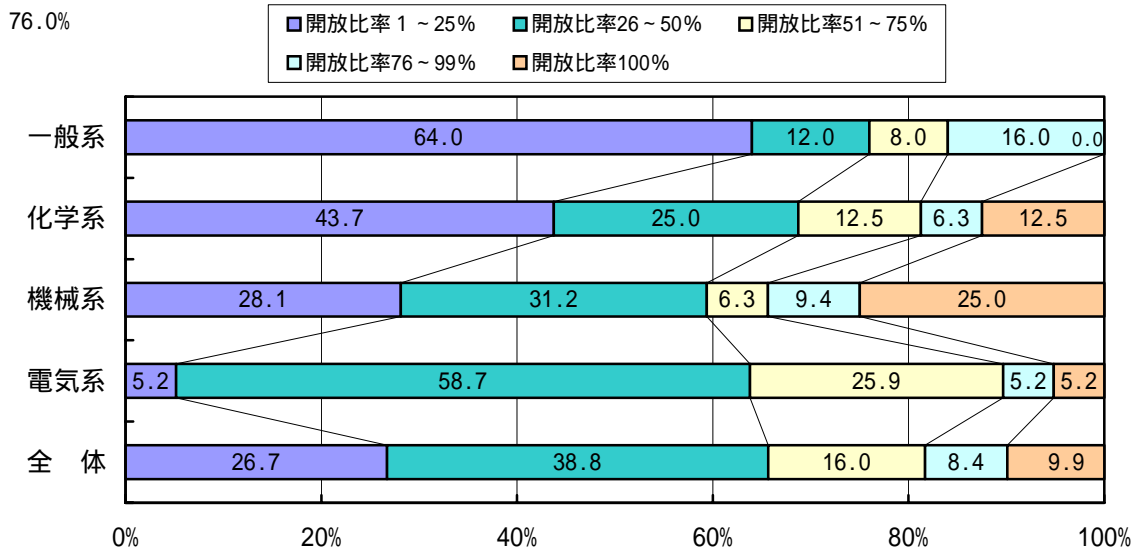
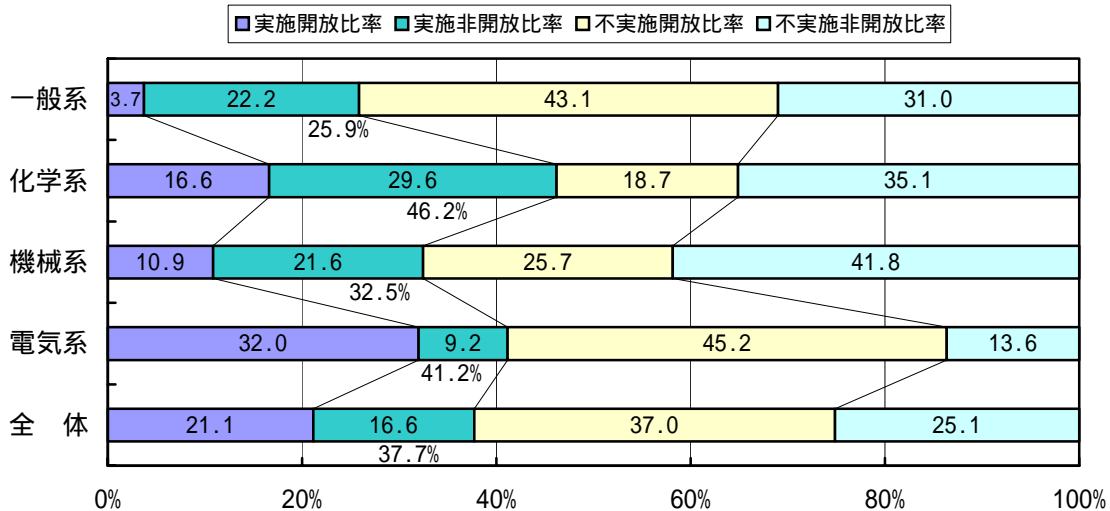


図 3.2.1-4 に、業種別の自社実施比率と不実施比率を示す。全体の自社実施比率は 37.7% で、業種別では化学系 46.2%、機械系 32.5%、一般系 25.9%、電気系 41.2%である。一般系企業の自社実施比率が低い。

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

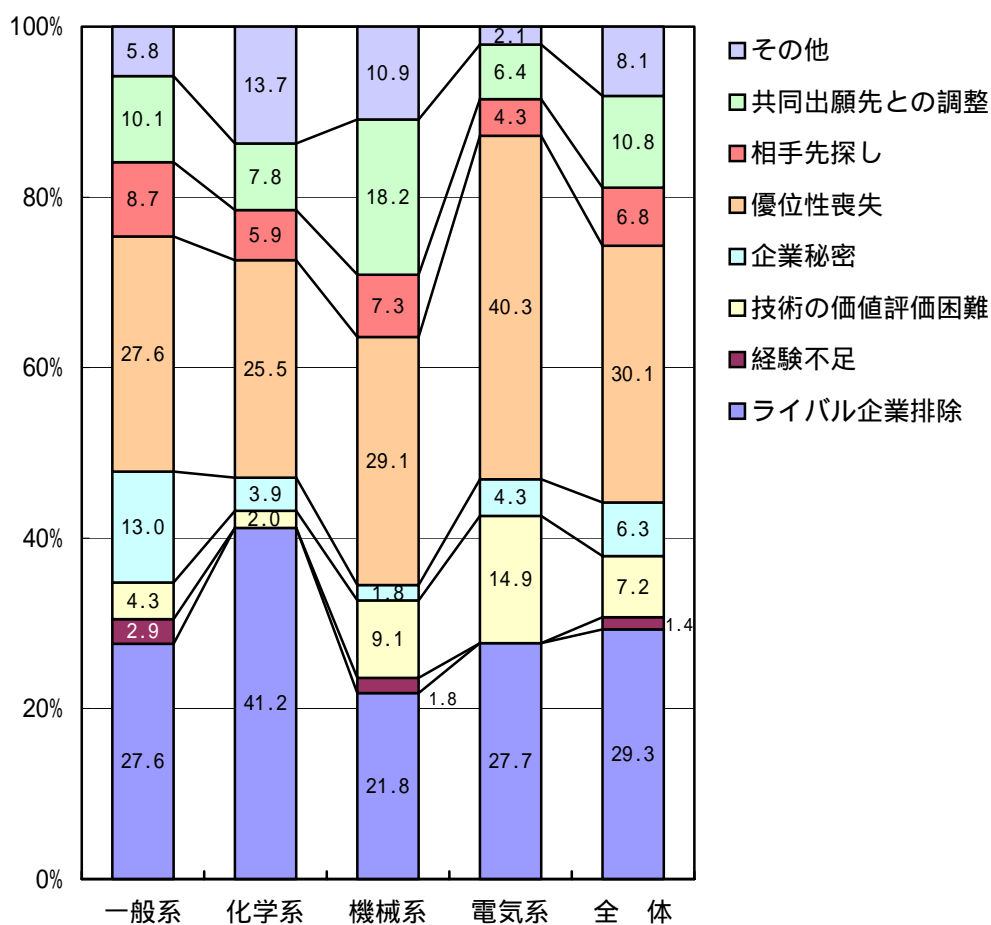
開放可能性のない特許の理由について質問を行った（複数回答）。

	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） （企業秘密）	4.3%	2.0%	9.1%	14.9%	7.2%
他社に対する技術の優位性が失われるから（優位性喪失）	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

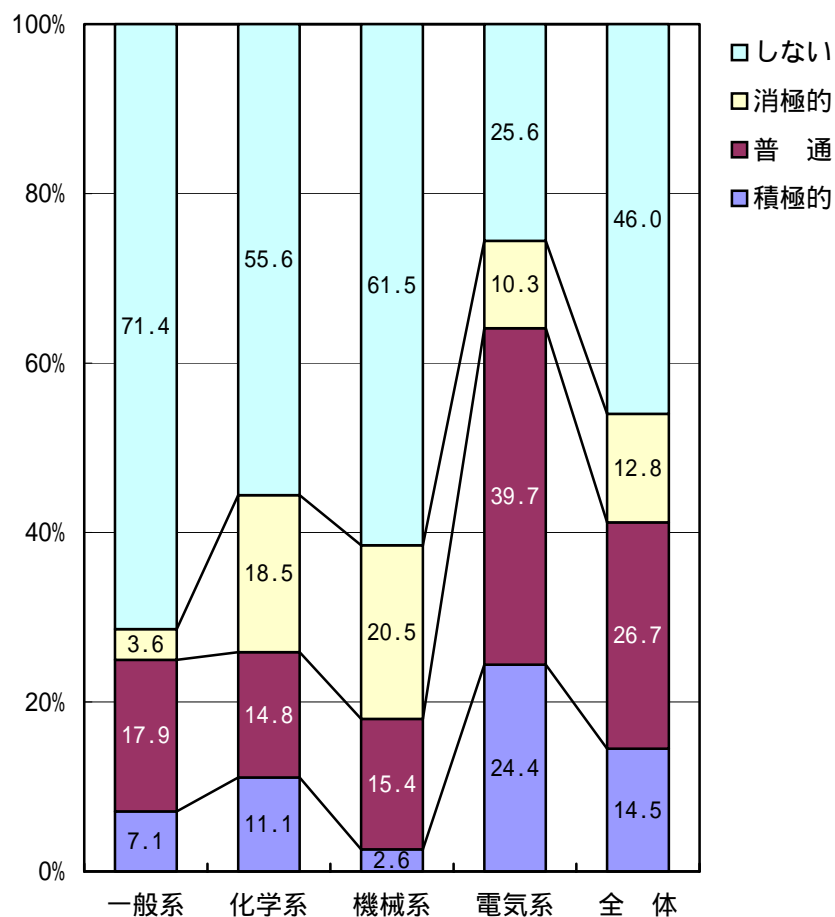
ライセンス供与の活動姿勢について質問を行った。

	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。

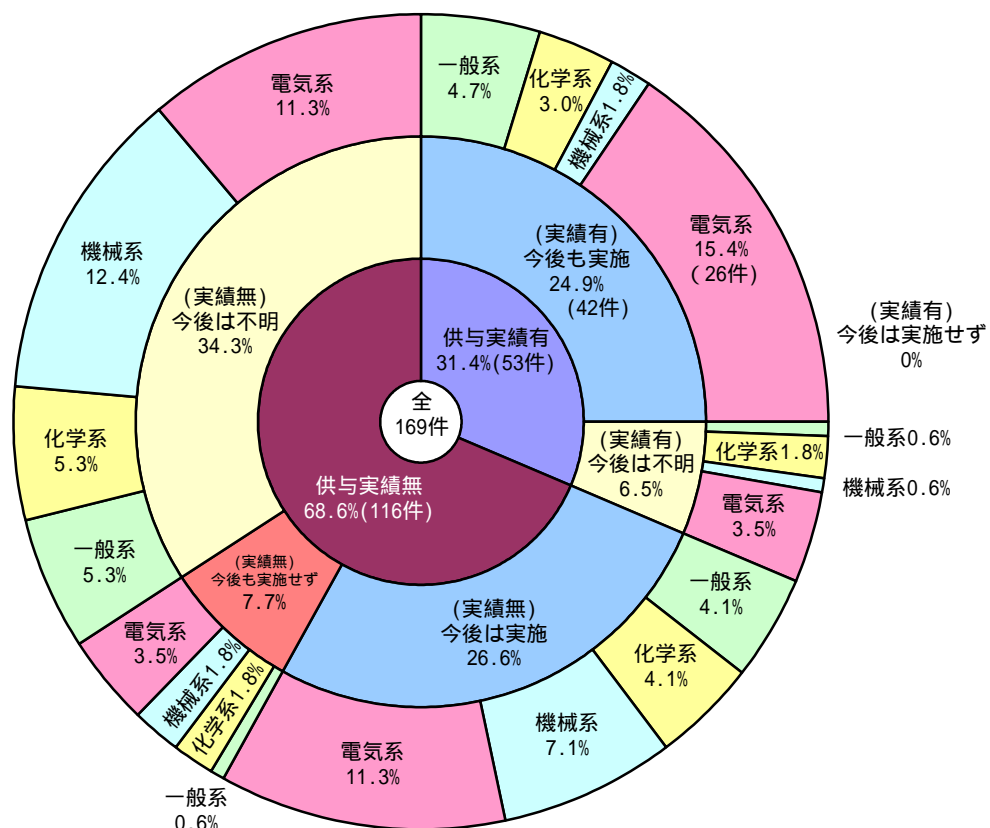
	一般系	化学系	機械系	電気系	全体
供与実績があり、今後も、行う方針	4.7%	3.0%	1.8%	15.4%	24.9%
供与実績はあるが、今後は、行わない方針	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
供与実績はあるが、今後は不明	0.6%	1.8%	0.6%	3.5%	6.5%
供与実績はないが、今後は、行う方針	4.1%	4.1%	7.1%	11.3%	26.6%
供与実績はなく、今後も、行わない方針	0.6%	1.8%	1.8%	3.5%	7.7%
供与実績はなく、今後は、不明	5.3%	5.3%	12.4%	11.3%	34.3%

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( + + )」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



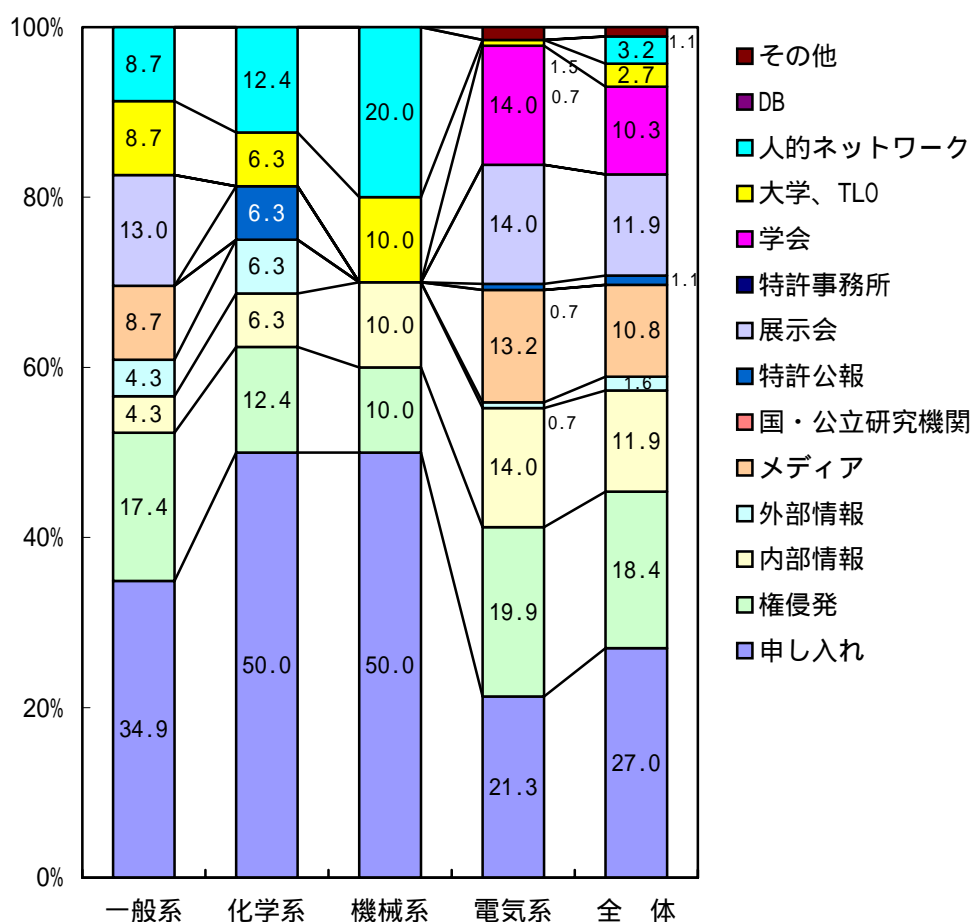
### (3) ライセンス先の見つけ方

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、次いで侵害警告を發した「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



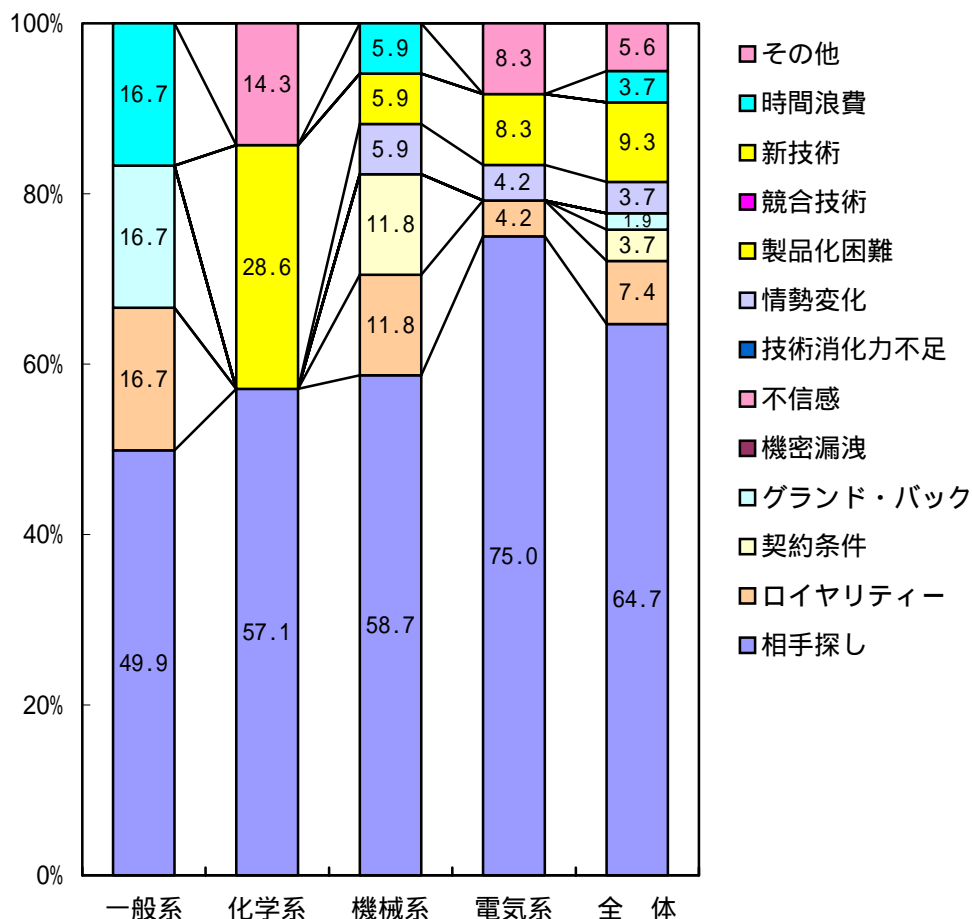
#### (4) ライセンス供与の不成功理由

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

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

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

図 3.2.2-4 ライセンス供与の不成功理由



### 3.2.3 技術移転の対応

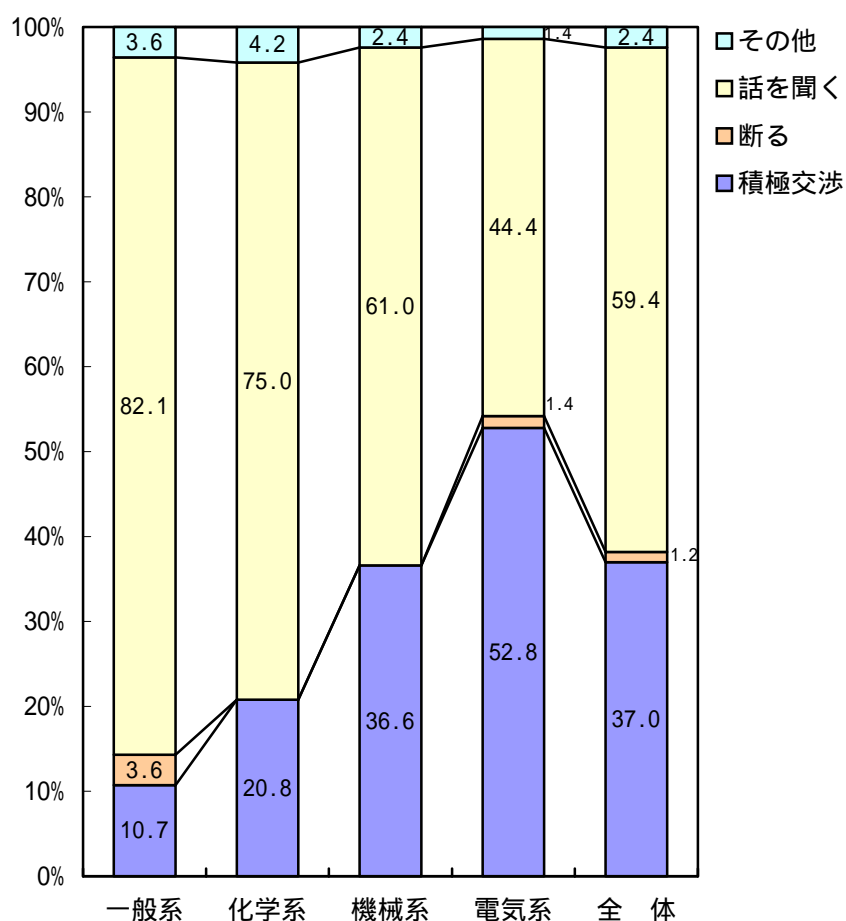
#### (1) 申し入れ対応

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

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

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

図 3.2.3-1 ライセンス申し入れの対応



## (2) 仲介の必要性

ライセンスの仲介の必要性があるかについて質問を行った。

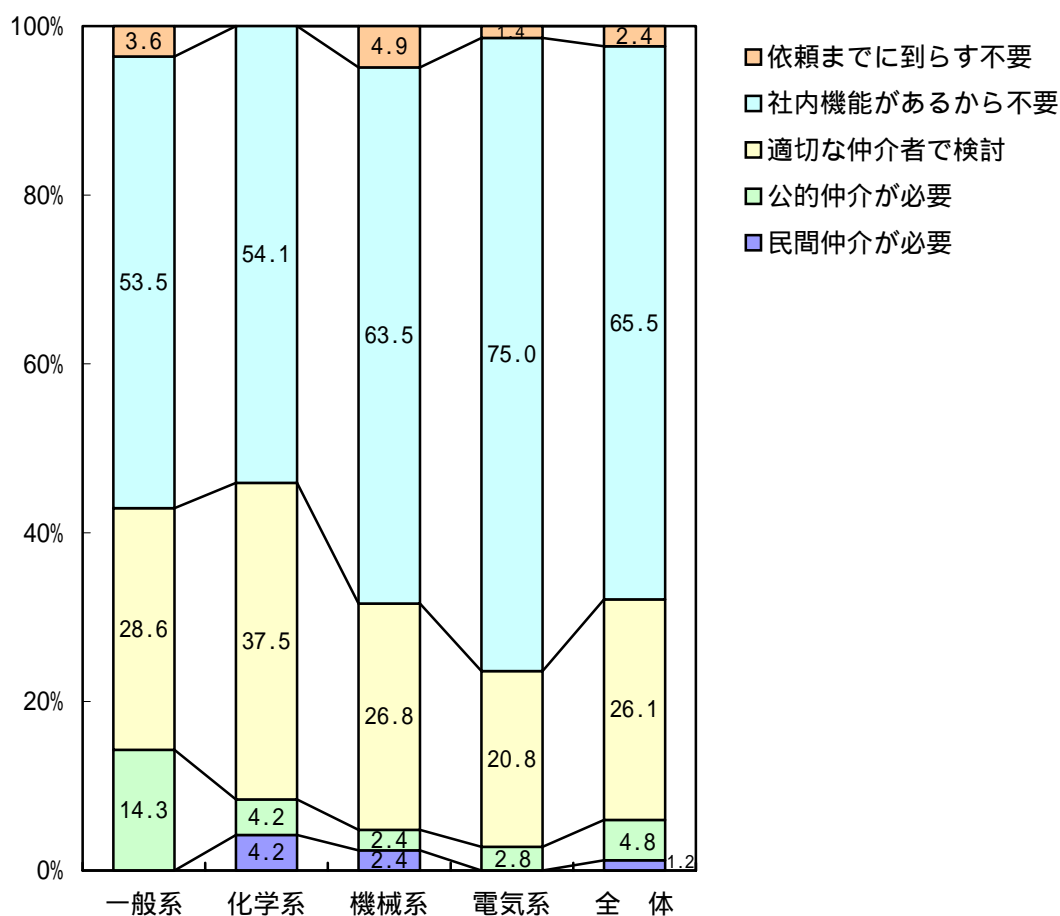
	一般系	化学系	機械系	電気系	全体
民間仲介業者に仲介等を依頼することが好ましい	0.0%	4.2%	2.4%	0.0%	1.2%
公的支援機関に仲介等を依頼することが好ましい	14.3%	4.2%	2.4%	2.8%	4.8%
適切な仲介者がいれば、仲介等を依頼することが好ましい	28.6%	37.5%	26.8%	20.8%	26.1%
自社内にそれに相当する機能があるから不要である	53.5%	54.1%	63.5%	75.0%	65.5%
技術が仲介等を依頼するまでに到っていないので不要である	3.6%	0.0%	4.9%	1.4%	2.4%

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

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

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

図 3.2.3-2 仲介の必要性





### 3.2.4 具体的事例

#### (1) テーマ特許の供与実績

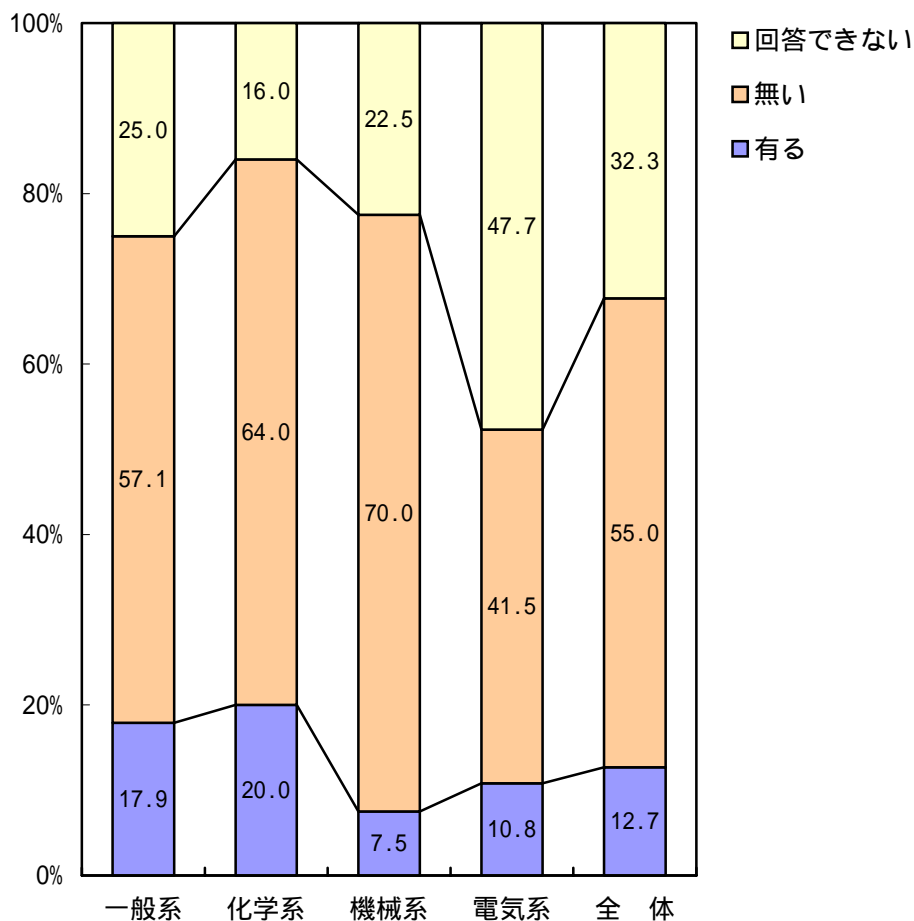
技術テーマの分析の対象となった特許一覧表を掲載し(テーマ特許)、具体的にどの特許の供与実績があるかについて質問を行った。

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

図 3.2.4-1 に、テーマ特許の供与実績を示す。

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

図 3.2.4-1 テーマ特許の供与実績



## (2) テーマ特許を適用した製品

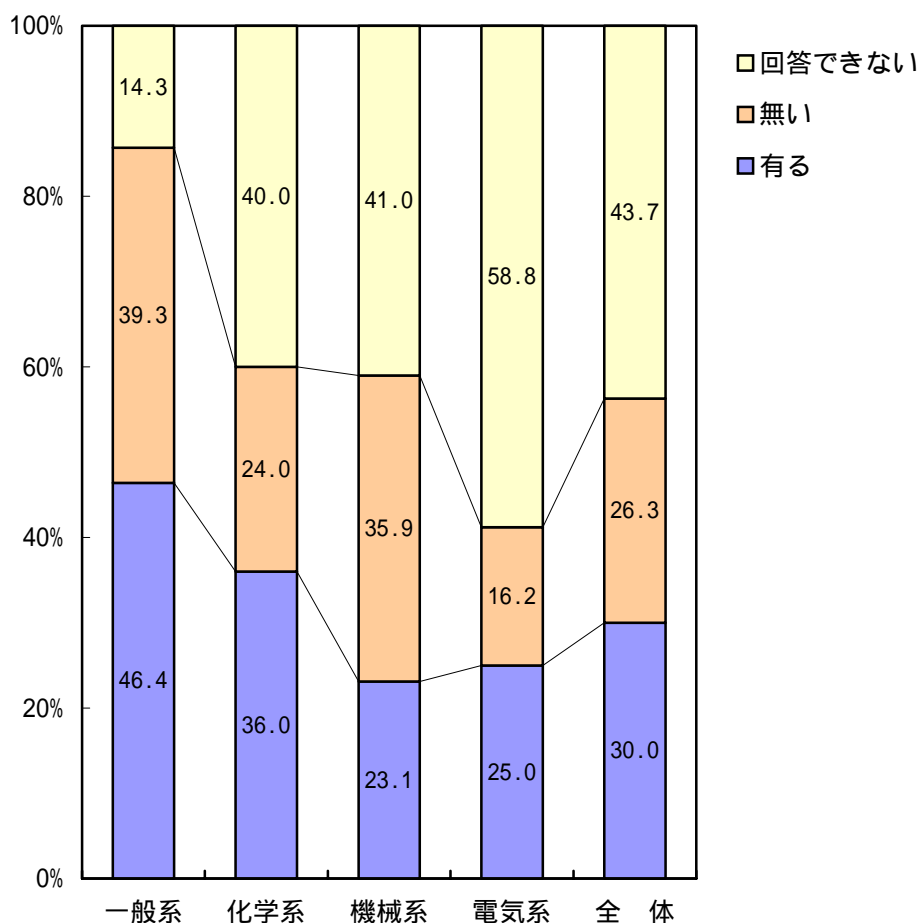
「特許流通支援チャート」に収録した特許（出願）を適用した製品の有無について質問を行った。

	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

主要 20 社以外の技術要素別課題対応特許について下記に紹介する。

これらの特許についてライセンスできるかどうかは各企業の状況により異なる。

主要 20 社以外の技術要素別課題対応特許一覧 (1/7)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	ばらつき・不良の低減	加工方法の改善	特許2140971 B29C35/08 大阪府 エヌティティデータ	<b>光路的造形法</b> 基板面にわずかな面積で接触する球体などに、小さい面積を有するサポートを一ないし複数同時に造形する
		加工方法の改善	特許2838663 B23K26/08B デンケンエンジニアリング	<b>光造形法</b> 規制液面法に於いて、樹脂液層を形成する際、気泡除去のため樹脂液中に既設硬化層を傾斜させて配置した後、水平状態に戻す
		加工方法の改善	特許3172712 B29C67/00 ナカキン	<b>光造形物の製造方法</b> 容器状物の内底面に内外を連通する液流通口を形成し、上方に開放した容器状物体の型くずれを防止する
		加工方法の改善	特許3306470 B29K105:241 大阪府 エヌティティデータ	<b>光路的造形法</b> 柱状体支持部により所望造形物全体を支持して型くずれを防止する
		材料	特許3170486 B29K105:241 三洋機工	<b>積層造形方法</b> 光硬化物体の周囲を固める凝固剤を、光硬化性樹脂と熱膨張係数がほぼ等しい特定の混合物として硬化時の破損を防止する
		加工方法の改善	特許2140971 B29C35/08 大阪府 エヌティティデータ	<b>光路的造形法</b> 基板面にわずかな面積で接触する球体などに、小さい面積を有するサポートを一ないし複数同時に造形する
		加工方法の改善	特許2059855 B29C35/08 イーアイデュボン 権利消滅	<b>光硬化障害を利用した固体像形成システム</b> 障害層を光硬化可能な組成物内において界面と接触して創成する
	外観品質の向上	材料	特許 3248006 B29C35/08 バンティコ A G [被引用 6 回]	<b>三次元物体の製造方法</b> 複数の光応答性物質を含む光硬化性樹脂を選択的に活性化し、選択的に着色する
	強度・耐久性向上	加工方法の改善	特許 2128160 G03F7/26 イーアイデュボン [被引用 12 回]	<b>熱的に凝集しうる材料からなる組成物を利用する立体像形成方法</b> 熱的に凝集し得る物質からなる光成形性液体の連続的な層により 3 次元物体を作製する
		加工方法の改善	特許 2889797 B29C35/08 三洋機工	<b>積層造形方法および装置</b> 凝固材の層を凝固させた後、所望領域の凝固材を除去した領域に、下層の硬化層表面を切削することなく、光硬化性樹脂を充填し硬化させる
		加工方法の改善	特許 2737679 B29K105:241 日本電気	<b>光硬化樹脂型</b> 光硬化樹脂型において、板金部品を組み合わせる構成され、製品の輪郭形状を有する補強構造体を挿入する
		加工装置の改善	特許 2891138 G03F7/20505 日本電気	<b>光硬化造形装置</b> 光ビームが照射される部分の光ビームプロジェクタの移動方向部分に強化剤の散布装置を備える
		加工方法の改善	特許 2746235 (権利消滅) G03F7/004501 日本電気	<b>光硬化造形物の造形方法と造形装置</b> タンク上方の網目状ホッパを振動させて補強剤を混入

主要 20 社以外の技術要素別課題対応特許一覧 ( 2 / 7 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	強度・耐久性向上	材料	特許 2731363 B29K105:241 中小企業事業団	<b>光路的立体造形用樹脂組成物</b> 所定の化学構造で示される樹脂組成物
	工程の簡素化	加工装置の改善	特許 2942081 B29C35/08 三洋機工	<b>3次元物体造形装置</b> 光硬化性接着剤を滴下しながら、光硬化層を造形し、また、所定の溶媒によって溶解可能な凝固可能材によりサポート部材を同時に造形する
		光	特許 2959374 B41M5/26A カシオ電子工業 カシオ計算機 [被引用 1 回]	<b>光造形システム</b> 熱転写インクシートを用いて造形マスクを作成する
	材料費の削減	加工方法の改善	特許 2943997 B29C35/08 日本電信電話	<b>三次元物体の形成方法</b> 照射位置が制御された光ビームを当て、所望の部分を硬化させて三次元物体を形成する
		加工装置の改善	特許 3284338 B29K105:24 荏原製作所	<b>光造形装置</b> 昇降台の周囲に伸縮自在なベローズを設けて容量の小さい樹脂槽を形成する
	作業性容易	加工方法の改善	特許 3152326 B29L9:001 ケーネットシステムズ [被引用 2 回]	<b>積層造形方法および積層造形装置</b> 硬化積層体を離型剤に沿って分離することで所望形状の積層体を得る積層造形方法
		加工装置の改善	特許 2107361 B29C67/00 エヌティティデータ 通信 [被引用 1 回]	<b>光固化造形装置</b> あらかじめ規則的に保形リブを配置した空間中に造形物を形成する
		光	特許 3174548 G02F1/37 中小企業総合事業団	<b>波長変換素子用カートリッジ</b> 波長変換素子固定部を凹部および凸部からなる係合機構で構成する
	精度向上	材料	特許 3083307 G03F7/004 旭電化工業 [被引用 2 回]	<b>光学的造形用樹脂組成物</b> 活性エネルギー線硬化型の光学的造形用樹脂組成物に関する
		加工方法の改善	特許 2921950 B29C67/00 富士通 [被引用 1 回]	<b>立体形状形成装置</b> 液面の高さを一定にたもつため常にオーバーフローさせながら光照射すると手段を備える
		加工方法の改善	特許 2141444 B29C35/08 デーエスエム N V	<b>粘度低下性組成物を利用して立体物を形成するための方法</b> 粘度を低下させた光硬化性の粘度復元性組成物質を塗布する
		加工方法の改善	特許 2140676 B29C67/00 大阪府 エヌティティデータ [被引用 5 回]	<b>立体構造物及びその製造方法</b> 光効果性流動物質を用いて所望形状の固体に形成された立体構造物に関する
		加工方法の改善	特許 2615429 C23C14/58Z 工業技術院長	<b>3次元立体形状の創成法</b> 堆積膜形成操作を繰り返して立体物を形成し、エッチングで形状を創成
		材料	特許 2139867 (権利消滅) G03F7/26 イーアイデュボン	<b>厚みを自己規制する光硬化性材料を使用する立体像形成方法</b> 活性放射線に露光して一部を光硬化させ光硬化性液体の新たな層を導入し再び露光する

主要 20 社以外の技術要素別課題対応特許一覧 ( 3 / 7 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	精度向上	加工方法の改善	特許 2131255 G03F7/26 イーアイデュボン	<b>分離した相により厚みを自己規制する光硬化性組成物を利用する立体像形成方法</b> 光硬化による三次元物体の製造に関する
		加工方法の改善	特許 2648222 G03F7/004501 イーアイデュボン [被引用 5 回]	<b>中空球を含有する光硬化性組成物を用いる立体像形成法</b> 光硬化による三次元物体の製造に関する
		加工方法の改善	特許 2610692 G03F7/004501 イーアイデュボン	<b>光硬化性組成物への収縮の減少を付与する添加剤</b> 収縮が減少されより弱い内部応力を特徴とする造形方法と組成物に関する
		加工方法の改善	特許 2912721 B29C35/081 日本電信電話 [被引用 1 回]	<b>三次元物体の形成方法</b> 制御された光ビームを当て、所望の部分を変化させて三次元物体を形成する方法と装置
		加工装置の改善	特許 2074704 B29C35/08 デンケンエンジニアリング	<b>光造形装置</b> 底面照射方式において、膜厚に相当する量の樹脂を供給する装置とスキマーを設け、アンダーカット生成部への液層の付着を防止する
		加工方法の改善	特許 2074705 B29C35/08 デンケンエンジニアリング	<b>光造形法</b> 底面照射方式において、膜厚に相当するよりも多い量の樹脂の供給し、スキマーを用い膜厚に相当する高さで液面を平坦化し、アンダーカット生成部への液層の付着を防止する
		材料	特許 2140734 G03F7/033 イーアイデュボン [被引用 15 回]	<b>光硬化性多相組成物を使用する立体像形成方法</b> 光硬化による三次元物体の製造に関する
		材料	特許 2043870 (権利消滅) G03F7/033 イーアイデュボン [被引用 8 回]	<b>コア-シエルポリマーを含有する組成物を用いる立体像形成法</b> 光硬化性組成物はエチレン系不飽和モノマー、光開始剤及び放射線偏向物質からなる
		光	特許 2133371 B29C35/08 三菱商事 [被引用 2 回]	<b>高精度光固化造形装置</b> 光照射により固化する領域の 3 次元境界面が造形希望形状の 3 次元輪郭面に接するだけ光照射領域を内側にオフセットする量を演算する手段を持つ
		光	特許 2586953 (権利消滅) G03B27/32Z デンケンエンジニアリング アウストラダ	<b>光造形装置</b> 底面が透明プレートからなる樹脂造形槽の下方に、光硬化性樹脂を硬化するための水平及び垂直方向に対して移動可能な半導体レーザーによる光照射装置を備え、かつ造形ベースプレートに半導体レーザー光を吸収するための吸光面を備えていることで、プレートによる光の反射及び屈折による造形暴走等の造形阻害現象を確実に防止できる
	製作時間の短縮	光	特許 1961405 (権利消滅) B29C35/08 大阪府	<b>光路的造形法</b> 導光体を半球形状とし、液中に挿入して造形することにより液表面の平坦化を待たない
		加工方法の改善	特許 2600047 (権利消滅) B29C35/08 大阪府 エヌティティデータ	<b>光路的造形法</b> 除去可能な小面積のサポートを成形する
		光	特許 2086532 (権利消滅) B29C67/00 三菱商事 [被引用 1 回]	<b>立体モデル製造法</b> 光硬化性流動物質を用いて所望形状の固体を形成する立体モデル製造法

主要 20 社以外の技術要素別課題対応特許一覧 ( 4 / 7 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
光造型法	製作時間の短縮	光	特許 2861321 (権利消滅) B29C67/00 富士通	<b>立体形状物の形成方法</b> 樹脂を硬化させる紫外線と加熱して硬化を促進する赤外線とを重畳照射
		加工装置の改善	特許 1947126 G09B25/02 三菱商事 [被引用 1 回]	<b>光固化造形装置</b> リコート面を刷毛で掃引
		加工方法の改善	特許 2035636 (権利消滅) B01J19/12B 大宝工業	<b>レーザー利用による水ガラスの積層成形方法</b> Z 軸と X - Y 軸テーブルで層毎にレーザーを照射
		加工方法の改善	特許 2059510 (権利消滅) B29C33/38 住友ゴム工業 [被引用 1 回]	<b>タイヤ金型用マスターモデル</b> 内部に空洞と骨格を有する固化像を形成する
		光	特許 1962622 (権利消滅) B29C35/08 大阪府 [被引用 1 回]	<b>光路的造形法</b> 光束の太いレーザー光と周辺光遮蔽版を備える
		材料	特許 2085606 B29C35/08 アウストラダ	<b>光造形法</b> 所定の樹脂に可視光レーザを照射して硬化、半硬化、非硬化を調整可能とする
		材料	特許 3148611 B29C67/00 三洋化成工業	<b>立体造形用光硬化型組成物</b> 2 個のプロピニルエーテル末端基を有する化合物および光重合開始剤からなる立体造形用光硬化型組成物
		加工装置の改善	特許 2619545 B29C67/00 三菱商事	<b>立体モデル製造方法</b> 光硬化性流動物質を使用してデザイン評価模型等の立体モデルを製造する方法
	装置、設備費の低減	光	特許 2130287 B29C35/08 三菱商事 [被引用 4 回]	<b>光固化造形装置</b> 輪郭面位置を演算し、光照射領域を規定する手段と内側領域にたいし、全域を照射、離隔的に照射、照射しない状態から選択するようにした
		材料	特許 2576712 B29C67/00 十條製紙 [被引用 1 回]	<b>近赤外線感光性樹脂組成物及びその組成物を用いた光学的造形体</b> 所定の近赤外線感光性樹脂組成物に半導体レーザー光を照射して硬化せしめてなる光学的造形体
	用途の拡大	材料	特許 3250072 C08F2/481 チバスベシャルティ C H E M ホールディ ン グ I N C	<b>ーアミノアセトフェノンからの光によるアミンの発生</b> エポキシドの潜在性塩基触媒として特定の化学式で示される物質を用いる
		RP の応用	特許 2087368 (権利消滅) B21D37/20Z 日本電気	<b>金型製造方法</b> 放電マスターを製造するためのメス型を光造形により製造し、放電マスターの製造時間を短縮する
		RP の応用	特許 3127230 B22C7/02101 メイコー 山梨県	<b>貴金属製品の鑄造方法</b> 特定の低分子量の光硬化性樹脂を用いて、消失が確実な型を造形し、高精度に貴金属製品を鑄造する
		RP の応用	特許 2972105 B29K105:241 信越化学工業	<b>熱可塑性樹脂の射出成形方法</b> 液状光硬化性シリコンゴム組成物を光硬化して、離型性の良い射出成型用型を作成する
		RP の応用	特許 3173706 B29K105:241 新東工業	<b>バルブモールド成形用型</b> 網目構造体を造形しメタライジングを施して、目詰まりし難い型を製作



主要 20 社以外の技術要素別課題対応特許一覧 ( 5 / 7 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	
光造型法	用途の拡大	RP の応用	特許3108634 B41M3/06D 桜企画	<b>点字標示シートとその製造方法</b> 点字表示シートの基材と点字用突起とを一体的に成形する	
		RP の応用	特許3227097 B22D18/06509F 荏原製作所 [被引用 2 回]	<b>複合体の鋳造方法</b> 光造形による 3 次元形状体にスラリー状の砂を塗布してシェルを形成し、減圧状態でシェル内部に熔融金属を含浸・硬化させる	
		RP の応用	特許3313316 B22D19/00P 荏原製作所	<b>鋳造方法</b> 鋳物の内部または一部を迅速造形法で作成し、鋳型材料を付着させ、組合せ鋳型の所定位置に配置する	
		材料	特許2889767 B29C35/08 三洋機工	<b>3 次元物体形成方法および 3 次元物体形成システム</b> 所望の領域を凝固させた凝固層を積層して 3 次元物体を形成	
粉末焼結法	強度・耐久性向上	加工方法の改善	特許2571181 C03B20/00E 日東化学工業	<b>石英ガラス多孔質成形体およびその製造方法</b> シリカの球状成形体を型枠に充填して焼成し、ついで溶融処理する	
	用途の拡大	RP の応用	特許2559194 F01D5/18 アリスンエンジン C O I N C	<b>ガスタービン羽根及びその製造用のコア / 模型組合せ体の製造方法</b> 所定のパターンに成型されたセラミック粉末の層を溶融してコアの一部を形成し、その上にワックス又はプラスチック粉末の層を所定パターンに成型して溶融することにより模型の一部を形成し、同様の工程を繰り返してコア / 模型組合せを形成することである	
		加工方法の改善	特許3212581 B22C9/10E 筒井プラスチック	<b>含浸液体の化学結合により補強された粉体造形品の製造方法</b> 層状の粉体原料に凝固液をインクジェット方式で塗布し凝固させる	
インクジェット法	製作時間の短縮	外観品質の向上	加工装置の改善	特許3179547 B22C7/02103 テキサスインストルメンツ I N C	<b>コンピュータデータから三次元形状の目的物をコンピュータ制御によつて製造する装置及び方法</b> 迅速に試作品を製造する技術
		加工方法の改善	特許2729110 B22F7/04D マサチューセッツ I N S T オブテクノロジー [被引用 1 回]	<b>三次元プリント技術</b> 粉末材料の各層を沈積させたあとインクジェットプリント技術を用いて粉末材料の層に液状結合剤材料を選択的に供給する	
		加工方法の改善	特許2862674 B28B1/00 マサチューセッツ I N S T オブテクノロジー [被引用 1 回]	<b>三次元印刷技法</b> 粉状材料を堆積した後インクジェット印刷技法を使用してセラミック部品等を短期間でできる	
シート積層法	強度・耐久性向上	加工装置の改善	特許2943697 B31D5/00 三菱電機	<b>シート積層造形装置</b> 第 1 のシート加熱手段を停止した後、第 2 のシート加熱手段によりシート載置手段上に載置されたシート積層体を所定の温度で所定の時間加熱した後、第 2 のシート加熱手段を停止させる第 2 のシート加熱手段停止手段を設けることを特徴とするものである	

主要 20 社以外の技術要素別課題対応特許一覧 ( 6/7 )

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
シート積層法	強度・耐久性向上	加工方法の改善	特許2887234 B29K311:12I 筒井プラスチック	<b>樹脂の含浸により補強された紙積層立体形状造形品の製造方法</b> 成形した紙積層立体形状造形品を真空下で接着剤の軟化温度以下の温度で乾燥した上、真空状態のまま熱硬化性樹脂を主成分とする樹脂含浸液中に浸漬し、紙積層立体形状造形品を常圧下または常圧以上に加圧して紙積層立体形状造形品内に樹脂を含浸させた後、これを樹脂含浸液から取り出し、この紙積層立体形状造形品を接着剤の軟化温度以下の温度に加熱して熱硬化性樹脂を熱硬化させることを特徴とする紙積層立体形状造形品の製造方法
	精度向上	加工装置の改善	特許3101806 B21D37/20A 広島県	<b>積層金属材の製造装置、製造方法及び積層金型の製造方法並びに積層金属薄板材</b> ガス圧接による積層金属材の製造に関し、圧縮機の可動面と固定面にそれぞれ設けた加圧治具間に接合防止材を介し前記被接合部材を積層して加圧保持し、リングバーナからのガス炎により燃焼加熱し、かつ、加圧力又は接合圧力を調整しながら、設定温度で一定時間保持することにより前記被接合部材を一体的に固相拡散接合した積層金属材を得ることを特徴とするものである
		加工方法の改善	特許3161362 B29C67/00 富士ゼロックス	<b>微小構造体、その製造方法、その製造装置、基板および成形型</b> 薄膜を微小構造体の断面形状にパターンニングし、積層する
		加工方法の改善	特許2914551 B29C65/48 三洋機工 [被引用11回]	<b>シート積層造形方法および装置</b> 3次元物体を構成する有効領域に切断された第1の紙シート材の上方に第2の紙シート材を供給し第1と第2の紙シート材の有効領域のいずれにも含まれる領域内の一部に形成された接着剤層を介して第1と第2の紙シート材を互いに接着する工程と第2の紙シート材を有効領域と不要領域とに切断する工程とを備えるシート積層造形方法
		加工方法の改善	特許3068072 B29K105:04I アフィット	<b>光造形方法および光造形装置</b> インクドナーフィルムとサーマルプリントヘッドでインク像を形成する熱転写方式
		加工方法の改善	特許3101271 B21D37/20A 細川製作所	<b>厚板金属板を用いた積層金型の製造方法</b> 積層された金属板を接合する工程を繰り返し行うことにより雌型を製作し、しかる後に積層により得られた雄型及び雌型の積層段差部分にすみ肉溶接を行い、次いでこのすみ肉溶接が施された積層段差部分を切削・研磨して段差を解消することを特徴とする厚板金属板を用いた積層金型の製造方法
		製作時間の短縮	加工方法の改善	特許2768355 B31F7/00 三菱電機
	用途の拡大		加工方法の改善	特許2051145 B29C67/00 三洋機工 [被引用12回]

主要 20 社以外の技術要素別課題対応特許一覧 (7/7)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 主 IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
押し出し法	精度向上	データ	特許1923652 (権利消滅) B21D37/20Z 寺田	<b>自動樹脂型製造方法</b> プログラムされたモデルデータに基づき樹脂を分注し樹脂モデル作成
		加工方法の改善	特許3024948 G01B7/02B インクレエルエルシー	<b>溶融金属の堆積による自由形成製造方法</b> 材料が押し出されている時間を精密に測定できるように改善
	作業性容易	加工方法の改善	特許2784383 B21F45/00Z 日本電信電話	<b>三次元立体図形の形成方法および装置</b> CAD で形成した図形の具現化による認識程度の向上、あるいは三次元 FAX の出力側で実像モデル造形に供される三次元図形の形成方法
その他の造型法	強度・耐久性向上	加工方法の改善	特許3317659 B29L9:001 河西工業	<b>積層成形体の末端処理方法並びに末端処理装置</b> 所要形状に成形された芯材の表面に表皮材を貼着して積層成形体を構成する
	ばらつき・不良の低減	加工方法の改善	特許3252860 B29C45/14 三菱瓦斯化学	<b>立体積層成形品の製造法</b> 模様を印刷したシートを金型で固定し、樹脂成形材料を射出して一次成形し、次に可動コアを最終位置に前進
		加工方法の改善	特許3255177 B29C45/14 三菱瓦斯化学	<b>立体積層成形品の製造法</b> 模様を印刷したシートを金型で挟んで固定し、金型を閉鎖する動作で一次成形し、次に樹脂を射出する
		加工方法の改善	特許3235140 B29C45/14 三菱瓦斯化学	<b>立体積層成形品の製造法</b> 光透過性模様を印刷したシートを金型で一次成形し樹脂成形材料を射出して一体化する
	用途の拡大	加工方法の改善	特許3150066 B29C67/00 アロアロインターナショナル	<b>造形装置および方法</b> 三次元空間要素(6面体)を積上げ立体模型を作成
		加工方法の改善	特許3244683 C25D1/10 林清彬 康尚文 許錫綱 顧軍夫	<b>3次元方向から幾何学的に微細化された微細構造物の製造方法</b> 親水性ポリマーから成る層と硬化した疎水性樹脂を交互に積層し複合ラミネートを形成
データ処理技術	精度向上	データ	特許2837642 H04R25/00G リオン 特許2837649 H04R25/02C リオン	<b>補聴器用シエル等の製造方法</b> 印象材で採取した耳型の数値情報により造形 <b>挿耳形補聴器用シエルの製造方法</b> 耳型と内部部品の形状情報から形状を演算処理
		用途の拡大	データ	特許2811430 G06F15/60606B 花王
造型の共通技術	精度向上	光	特許2944000 B29C35/08 日本電信電話	<b>三次元物体の形成装置</b> 制御された光ビームを当て、所望の部分を硬化させて三次元物体を形成する方法と装置
	作業性容易	光	特許2920329 B29C35/08 山梨県	<b>レーザーリソグラフィを用いた模型の造形装置</b> 自由液面の凹凸を考慮することなくレーザー光を照射できる模型の造形装置

## 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、技術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。

ラピッドプロトタイピング技術の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 2003年2月27日現在)

No	公報番号	出願人	発明の名称
1	特許 1969100	松下電器産業	光学的造形装置
2	特許 1969101	松下電器産業	光学的造形装置
3	特許 2697136	ブラザー工業	三次元成形装置
4	特許 2697138	ブラザー工業	3次元成形装置
5	特許 2140676	大阪府、 三菱商事	立体構造物及びその製造方法
6	特許 2901320	松下電工	三次元形状の形成方法
7	特許 2140971	大阪府、 三菱商事	光学的造形法
8	特許 2615429	工業技術院長	3次元立体形状の創成法
9	特開平 9-150228	理化学研究所	金属板積層金型の製作方法
10	特開平 9-324203	理化学研究所	粉末積層法による三次元形状創生方法
11	特許 3015869	工業技術院長	微細造形方法及び装置
12	特許 3268442	産業技術総合 研究所	光学ファントム及びその作製法
13	特開平 11-263754	和光純薬工業	新規なモノマー及びこれを用いて得られるポリマー
14	特許 3306470	大阪府、 エヌ・ティ・ ティ・データ	光学的造形法