生体に適合する生体親和性セラミックス材料

■ 健全な生活の維持向上に貢献する生体親和性材料

生体親和性材料技術は、生体の骨格となる骨、歯、軟骨、関節などについて、これに代わって生体内に埋め込まれ、生体になじみ適合する人工の骨格材やその技術である。

この生体親和性材料は、体内に埋め込まれたとき生体に対して有害な作用を及ぼさないで、かつ所要の強度や耐食性、安全性を有し、健全な生活の維持向上に貢献できる機能を有することが必要である。

■ 生体親和性材料はセラミックス材料が中心

生体に関わる分野で用いられる生体親和性材料には、金属材料、高分子材料、そしてセラミックス材料がある。金属系の材料は強度や靭性に優れ、高荷重が負荷されても十分に使用できる機械的特性を持つが耐腐食性などが不十分という欠点があり、また高分子系生体材料は、軽量で柔軟性に富み、変形や加工が容易という利点を有するものの、機械的強度や耐衝撃性は低い。一方、骨や歯は、ハイドロキシアパタイトなどの無機成分で構成されている。したがって、これと同様の成分のセラミックス材料が生体に最適な材料として多く利用されている。

■ 生体親和性セラミックス材料の骨と歯

生体親和性セラミックス材料が生体に適用される部位には、骨や歯、関節、ならびにセメントや充填材としての結合材類、軟組織、そして人工心臓などの装置類がある。1990 年から 2002 年８月までに出願され公開された特許、実用新案 1,446 件についてみると、結合材類に関するものが最も多く（31.3%）、次いで骨に関するもの（30.4%）、さらに歯に関するもの（25.3%）となっており、これら３つが全体の 87%を占めている。

生体に適合する生体親和性セラミックス材料

■ 機械的特性向上、固定性向上が開発の鍵

生体親和性セラミックス材料に関する技術開発課題としては、機械的特性向上、固定性向上、骨生成性向上、安全性向上、審美性向上、そして操作性向上がある。このうち機械的特性（引張・圧縮強度、靭性など）に関するものが最も多く、次いで固定性向上（生体組織との緩み防止など）、操作性向上となっている。

■ 開発を担うのはガラス・土石製品、精密機器、電気機器、非鉄金属の各メーカ

生体親和性セラミックス材料技術は、組成の開発、有機や金属との複合化、製品形状の改良、微細構造化、その他製法などにより行われる。このため、その中心的な役割を担っている企業としては、出願件数の多い日本電気硝子（ガラス・土石製品メーカ）、ペンタックス（精密機器メーカ）、京セラ（電気機器メーカ）、三菱マテリアル（非鉄金属メーカ）などである。

■ 関東地区、関西地区が技術開発の二大拠点

出願上位 20 社の開発拠点をみると、東京、千葉、埼玉、茨城の関東地区に 16 拠点と最も多く、次いで京都、滋賀、大阪、兵庫の関西地区に 8 拠点がある。この 2 地区で大半を占めている。

■ 再生医療の発展に貢献する生体親和性材料

生体親和性セラミックス材料技術は、人体を支え生活や活動を維持する骨や歯、関節などの骨格系にその多くが集中して適用されており、これからもこの分野を中心に技術開発が期待される。同時に最近再生医療に関連した軟組織に関する研究が注目されつつある。この再生医療は、これまでの先端医療である人工臓器や移植が限界に近づいてきている中、注目され研究が進められているが、生体親和性材料がこの再生医療の分野に発展することが期待されている。

生体の各分野で利用される生体親和性セラミックス

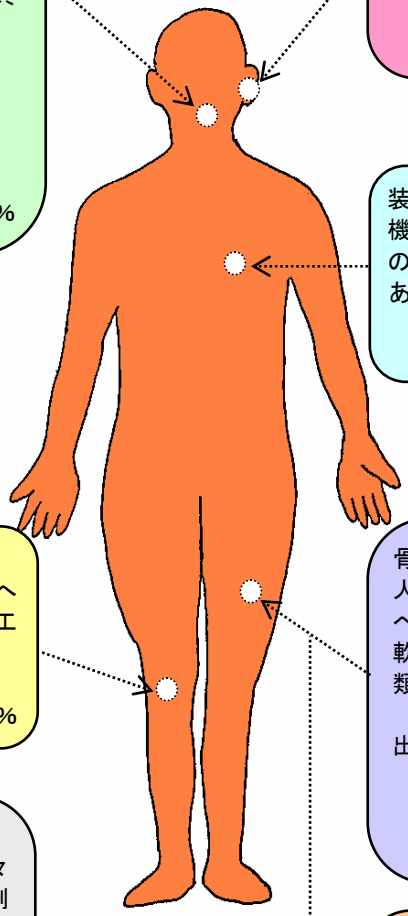
生体親和性セラミックス材料について、1990 年から 2002 年８月までに出願され公開された特許、実用新案は 1,446 件である。これらは、この技術が適用される７つの分野（技術要素）に分けられる。最も多いのは結合材類であり、次いで骨、歯、そして関節、軟組織、装置およびその他とつづいている。

歯：
食物を咀しゃくする主体をなすもので、この歯への適用分野は、さらに歯本体、歯根、歯のコート（コーティング）、歯の保持具に分けられる。

出願　歯本体　１５８件
　　歯根　　１０６件
　　コート　　７４件
　　保持具　　２８件
　　２５．３％

軟組織：
骨や歯などの硬組織以外の組織で、この技術が適用される分野としては人工血管、人工皮膚、さらには耳周辺組織などがある。

出願　４３件　３．０％



装置類：
機器を内蔵して生体機能を行うもので、人工心臓、人工肛門などがある。

出願　１５件　１．０％

関節：
骨と骨との接合部で、この関節への適用例としては人工関節、人工膝関節などがある。

出願　１１７件　８．１％

骨：
人体の骨格をなす要素で、この骨への適用分野は、さらに代替骨、軟骨、骨同士の固定を行う固定具類に分けられる。

出願　代替骨　３７３件
　　軟骨　　７件
　　固定具類　５９件
　　３０．４％

その他：
必要な薬剤を望みの部位に徐々に放出する機能を持たせた薬剤支持体としての材料や、血液の凝固を防ぐための抗凝固材を塗布した抗血栓性材である。

出願　薬剤徐放材　７件
　　抗血栓性材　６件
　　０．９％

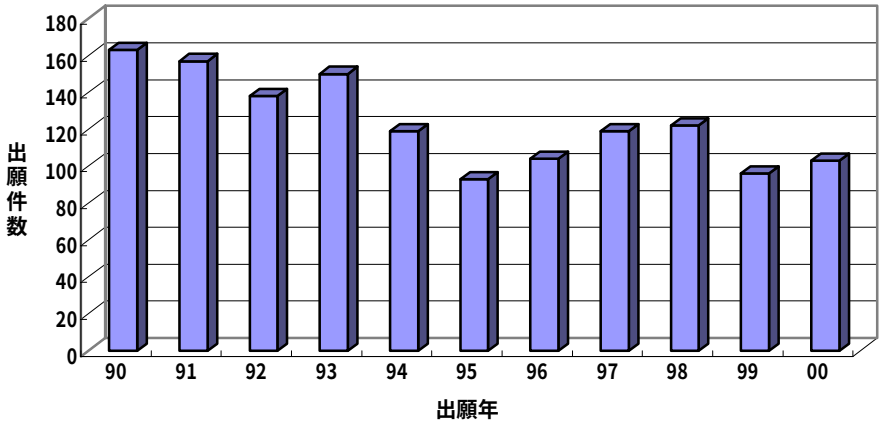
結合材類：
この結合材類への適用分野は大別するとセメントと充填材である。

出願　セメント　２０９件
　　充填材　２４４件
　　３１．３％

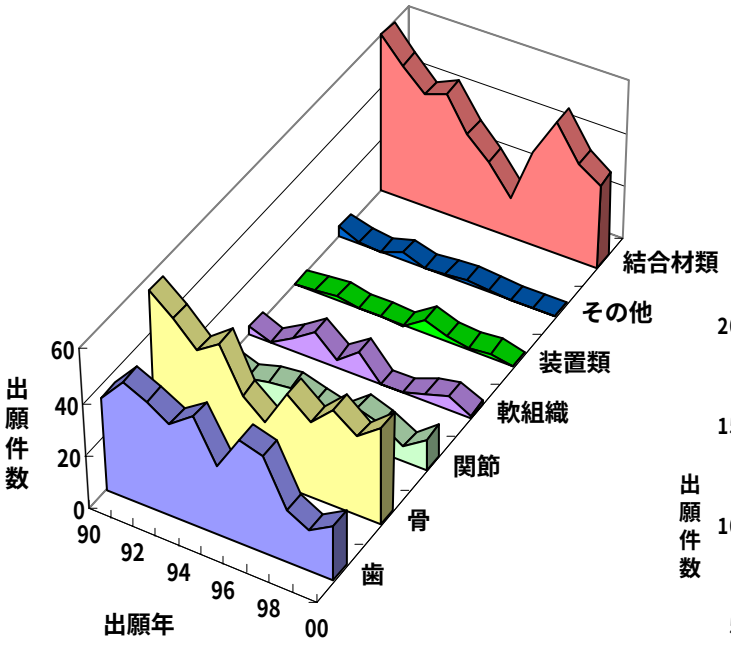
生体親和性セラミックス材料技術の出願状況

生体親和性セラミックス材料技術の出願件数は、1990 年代前半は若干多いものの、ほぼ安定している。この生体親和性セラミックス材料技術が適用される生体の各部位との関係でみても同様のことがいえる。出願人数も 50～100 人の範囲で安定している。

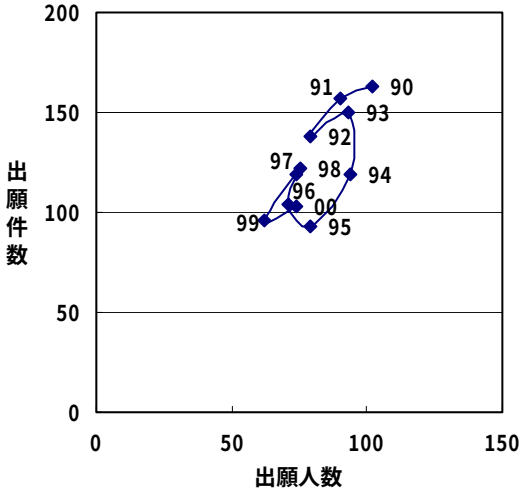
生体親和性セラミックス材料技術の出願件数推移



生体親和性セラミックス材料技術の技術要素別出願件数推移



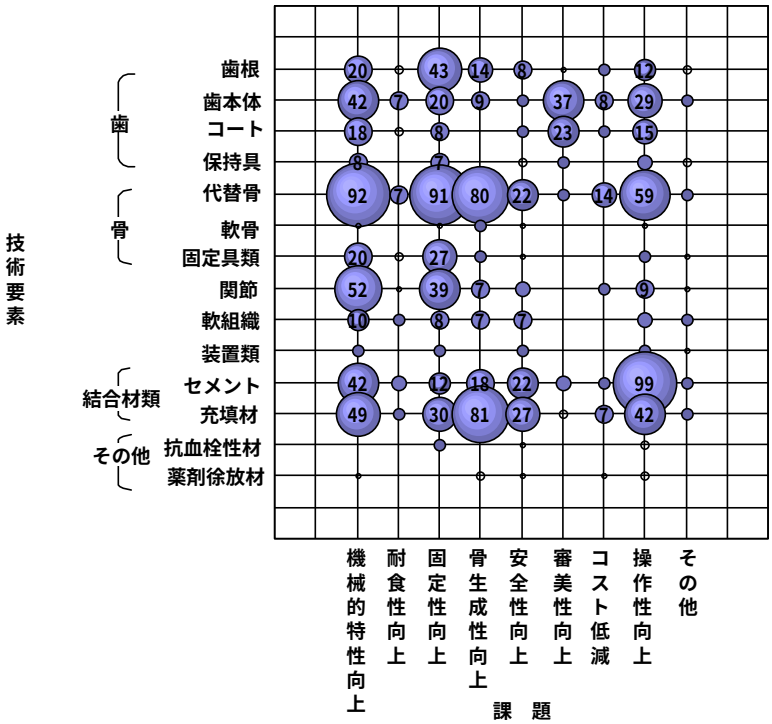
生体親和性セラミックス材料技術の出願人-出願件数推移

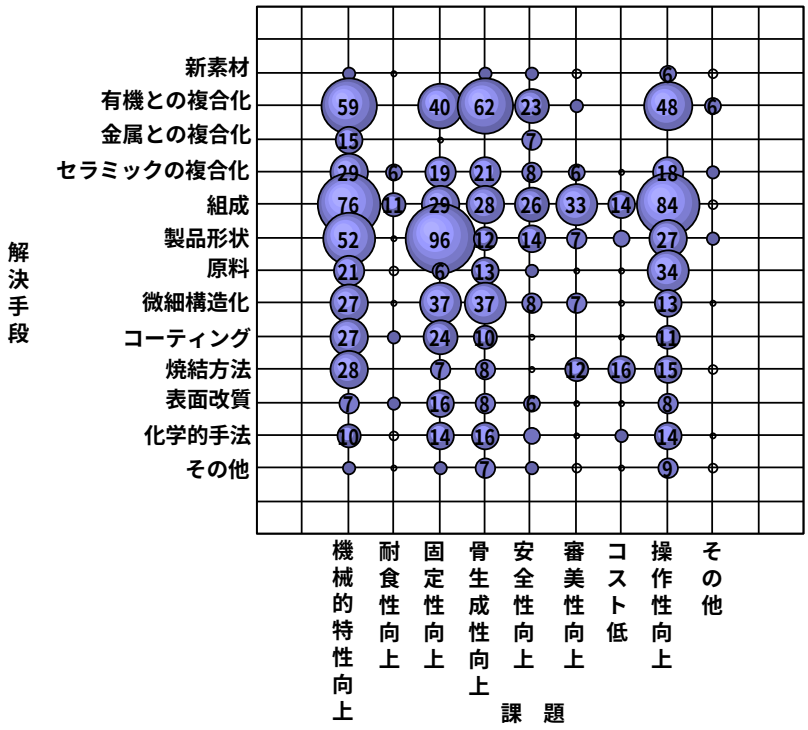


生体親和性セラミックス材料技術の課題は機械的特性向上

出願に示された技術開発の課題を技術要素別にみると、骨では機械的特性向上、固定性向上が多く、結合材類では操作性向上、骨生成性向上が多い。機械的特性向上には、組成、有機との複合化、製品形状で対応しているものが多く、固定性向上には製品形状、有機との複合化で対応しているものが多い。

技術要素と課題





課題と解決手段

1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

代替骨の課題は固定性向上

生体親和性セラミックス材料技術において出願が最も多く集中しているのは代替骨である。この代替骨については固定性向上を課題とし、その解決手段が製品形状で対応しているものに出願が集中している。この分野では日本電気硝子、日本特殊陶業を中心に、ペンタックス、京セラならびに三菱マテリアルなどの出願が多い。

解決手段＼課題		機械的特性向上				耐食性向上		固定性向上		骨生成性向上		安全性向上		審美性向上			コスト低減		操作性向上			その他
		引張・圧縮強度や靭性	耐疲労強度の向上	剛性強度の向上	耐磨耗性の向上	溶解の防止	腐食の防止	生体組織との緩み防止	接着性向上	溶解吸収形の骨生成向上	非溶解形の骨生成向上	毒性物質の抑制	感染の防止	色	形	透明	製造工程改善	製造時間短縮	精度向上による加工性向上	臨床時における取扱い容易	硬化の迅速化	X線造影性など
新素材	新規物質									1		1										
有機との複合化	天然高分子	3		3				2	1	11		3								1		2
	合成高分子	5	1	2				1	2	4			2							2		
	有機合成	1		1						3			1						2			
金属との複合化	ﾁﾀﾝ・ﾁﾀﾝ合金	2		1																		
	ｽﾃﾝﾚｽ	1																				
	その他		1		1							2	1									
ｾﾗﾐｯｸの複合化	生体活性	1				1			1	6			2						1	1		
	生体不活性	4							2	2	1					1				1		
組成	量	6	1					4	1	2			1						1	5		
	種類	10	1	1			1			5		1	1				4	1	1	5		
製品形状	粗面性							**4**	**3**		1											
	構造・形状	7	1	2				**22**		6			2	1	1			2	1	8		2
原料	粒径	1						1	2	2								1		5		
	形状	1								3									1			
微細構造化	多孔	1			1			1	1	14		1								5		
	積層・多層	2		1				3	10										1	1		
	傾斜	1						1		1												
	その他の複合化	1								1				1			1					
ｺｰﾃｨﾝｸﾞ	塗布	1				1			3	1										1		
	溶射	1							2	1									1			
	その他の手法	5	1		1			3	6	3		1					1			3		
焼結方法	手法	8																1				
	条件								1	1							2			1		
	前処理	3						1	1	1							1		1			
表面改質	CVD																					
	PVD																					
	ｲｵﾝﾌﾟﾗﾝﾃｰｼｮﾝ																					
	反応	1																				
化学的手法	ｿﾞﾙｰｹﾞﾙ																					
	溶液	1																				
その他	その他	1																				

生体親和性セラミックス材料の代替骨に関する課題と解決手段の出願件数

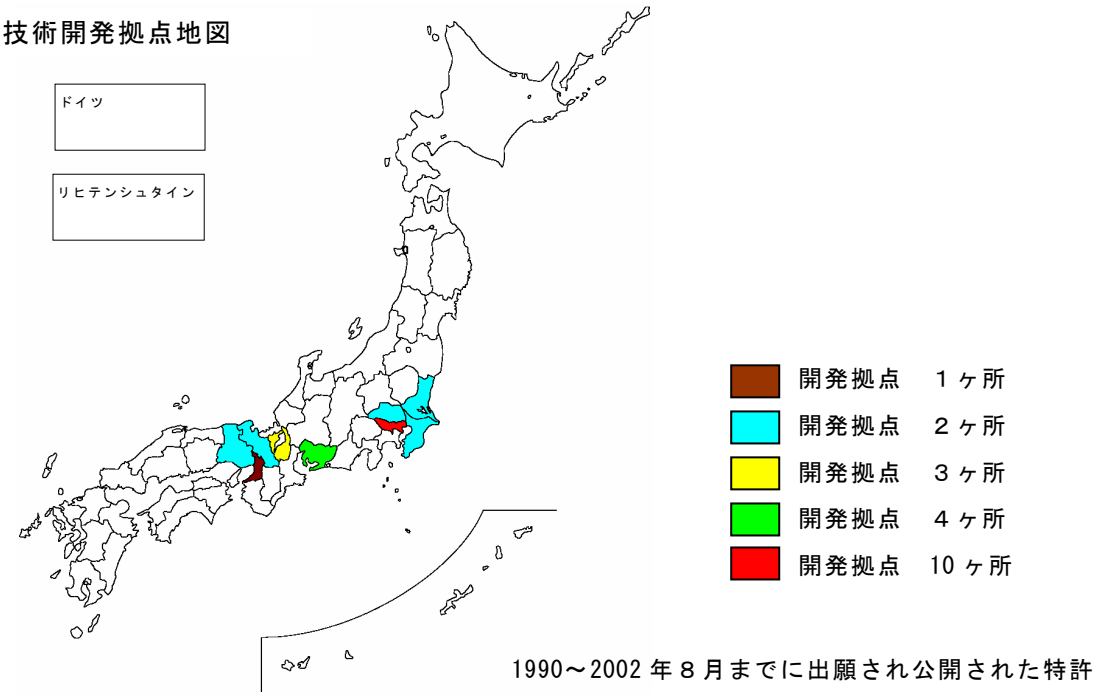
解決手段＼課題		固定性向上	
		生体組織との緩み防止	接着性向上
製品形状	粗面性	ﾆｺﾝ ﾌﾞﾚｰﾝﾍﾞｰｽ 京ｾﾗ 石福金属興業	ﾃﾞｭﾌﾟｲ(米国) ﾆｺﾝ 相和
	構造・形状	ｶﾙｼﾃｯｸ(米国) ｽﾞﾙﾂｴﾙ ｵｰｿﾋﾟｰﾃﾞｨｸｽ(ｽｲｽ) ﾃﾙﾓ ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ(2) 京ｾﾗ(2) 三菱ﾏﾃﾘｱﾙ(2) 神戸製鋼所 大畑 建治 日本電気硝子(5) 日本特殊陶業(3) 加藤 哲也 ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ 共願 ｴﾑ・ｴﾑ・ﾃｨｰ(2) 越智 隆弘(2) 吉川 秀樹(2) 共願	

生体親和性セラミックス材料の代替骨に関する課題と解決手段の出願人

関東地区、関西地区が二大拠点

生体親和性セラミックス材料技術の出願人は、ガラス・土石製品メーカ（日本電気硝子、日本特殊陶業）や精密機器メーカ（ペンタックス）、電気機器メーカ（京セラ）、非鉄金属メーカ（三菱マテリアル）が上位を占めている。また、その技術開発拠点は東京 10 ヶ所、茨城・千葉・埼玉がそれぞれ２ヶ所の関東と、滋賀が３ヶ所、京都および兵庫がともに２ヶ所、大阪１ヶ所の関西に集中している。

技術開発拠点地図



1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

生体親和性セラミックス材料上位出願人の出願件数

No.	出願人	年次別出願件数												
		89年以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	合計
1	日本電気硝子		11	12	9	1	11	3	12	9	15	10	8	101
2	ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ	8	13	5	3	12	5	5	2	11	14	12	2	92
3	京ｾﾗ	1	6	10	9	1	5	6	10	6	8	4	11	77
4	三菱ﾏﾃﾘｱﾙ	1	16	21	12	5	2	4		1	2	6	2	72
5	日本特殊陶業		2	4	2	8	2		9	9	8	5	2	51
6	ｵﾘﾝﾊﾟｽ光学工業	1	2	4	7	5	8		1			3	3	34
7	物質･材料研究機構		1	1		3	2	2	4	2	3	5	7	30
8	産業技術総合研究所	1	4	1	3	1	1		3	5	1	4	3	27
9	ﾆｺﾝ	1	2		4	10	6	1		1				25
10	ﾉﾘﾀｹｶﾝﾊﾟﾆｰﾘﾐﾃﾄﾞ	1	3	4	1	4	1	1	2	4		1	1	23
11	ﾀｷﾛﾝ			1	1	4	1	3	3	3	4		1	21
12	ﾄｸﾔﾏ			2	3	3	3		3	4	3			21
13	ﾗｲｵﾝ	1	1	1	6	6		5			1			21
14	三井化学	3	3		4	8		2						20
15	神戸製鋼所		5	7	2	2		1			2		1	20
16	住友大阪ｾﾒﾝﾄ	5	5	4	2	1	1	1						19
17	ﾒﾙｸ ﾊﾟﾃﾝﾄ(ﾄﾞｲﾂ)	1	2	1	1		3			1	6	1	2	18
18	ｱﾄﾞﾊﾞﾝｽ			4		1	1	4	1	1	1	1	1	15
19	ｲﾎﾞｸﾗｰﾙ ﾋﾞﾊﾞﾃﾞﾝﾄ(ﾘﾋﾃﾝｼｭﾀｲﾝ)						2	1	3	5	2		2	15
20	ﾃｨｰﾃﾞｨｰｹｲ	2	4	4	2	2	1							15

日本電気硝子株式会社

出願状況

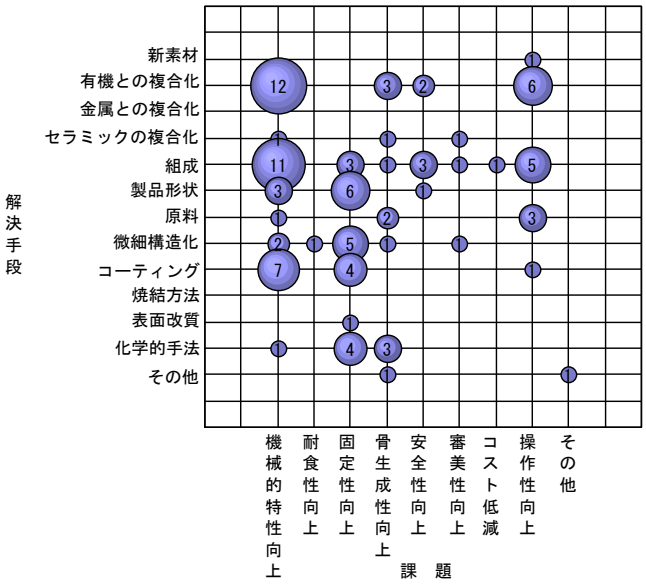
日本電気硝子(株)の出願は、101 件である。そのうち登録になった特許が８件ある。

結合材類としてのセメントと、代替骨に関する出願が多い。

技術課題としては、機械的特性向上、固定性向上、ならびに操作性向上が多い。

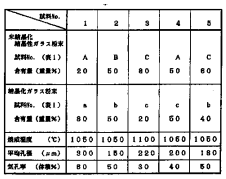
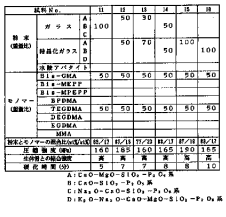
これらの課題に対して、有機との複合化、組成の開発、ならびに表面処理などのコーティングの開発で解決を図っているものが多い。

課題と解決手段の分布



1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

保有特許例

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	精度向上による加工性向上	量	特許3079583 90.12.28 C03C10/04	**結晶化ｶﾞﾗｽ多孔体の製造方法** 未結晶化結晶性ｶﾞﾗｽ粉末5～90wt%、結晶化ｶﾞﾗｽ粉末10～95wt%を混合し、所定形状に成形した後、熱処理して未結晶化ｶﾞﾗｽ粉末同士を結合させるとともに未結晶化結晶性ｶﾞﾗｽ粉末を結晶化させたもの。 
関節	接着性向上	種類	特許3015896 93.12.21 A61L24/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ** Al_2O_3を含有せず、重量比で$CeO_2$0～60%、$SiO_2$20～50%、$P_2O_5$0～30%、MgO0～20%、$CaF_2$0～50%、もしくは、CaO40～50%、$SiO_2$30～40%、$P_2O_5$10～20%、MgO0～10%、$CaF_2$0～2%の組成を有するCa含有ｶﾞﾗｽ粉末、親水性を有するｼﾞﾒﾀｸﾘﾚｰﾄを含むﾓﾉﾏｰ、重合開始剤、重合促進剤を用いた生体活性ｾﾒﾝﾄ 

ペンタックス株式会社

出願状況

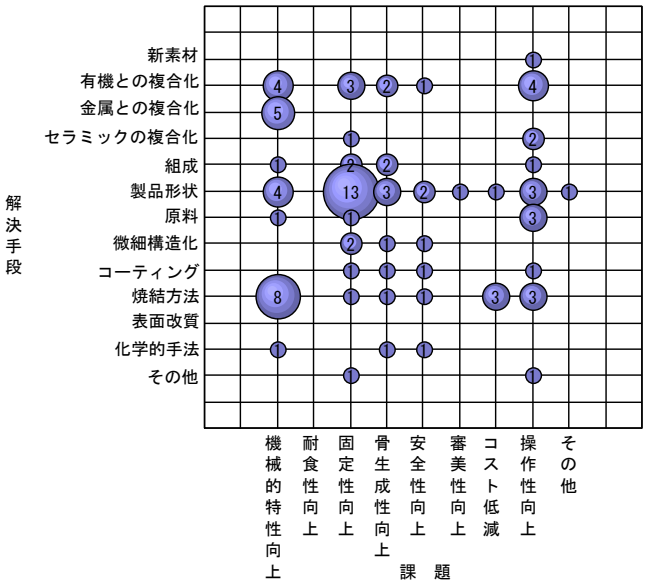
ペンタックス(株)の出願は、92件である。そのうち登録になった特許が26件ある。

代替骨と結合材類としての充填材に関する出願が多い。

技術課題としては、機械的特性向上、固定性向上、ならびに操作性向上が多い。

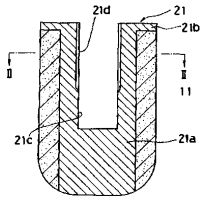
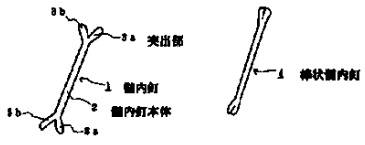
これらの課題に対して、製品形状の開発、焼結方法の改善、ならびに有機との複合化によって解決を図っているものが多い。

課題と解決手段の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

保有特許例

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
歯	引張・圧縮強度や靭性の向上	ﾁﾀﾝ・ﾁﾀﾝ合金	特許2828311 90.04.11 A61C8/00	**人工歯根** ｾﾗﾐｯｸｽ材料と金属基体との複合材からなり、両端面を開放された筒状に形成したもの。 
	臨床時における取扱い容易	生体活性	特許3045791 91.01.25 A61L27/00	**形状記憶性生体材料** 形状記憶樹脂中に1.0mm以下の粒径を有するﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽを分散させたもの。 

京セラ株式会社

出願状況

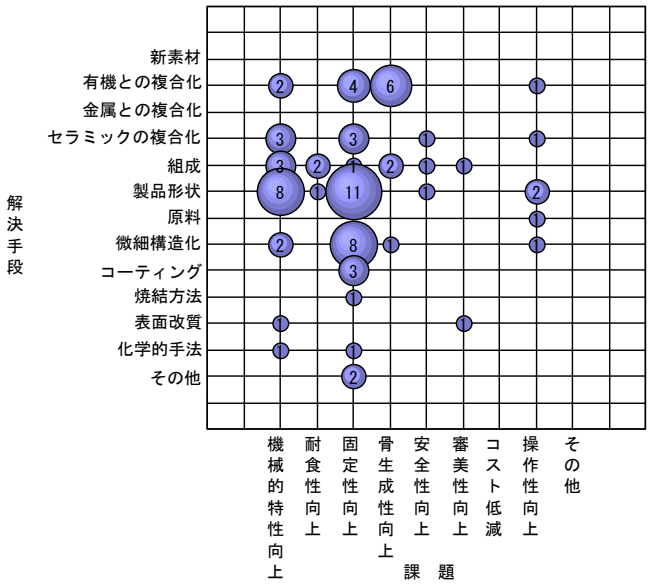
京セラ(株)の出願は、77件である。そのうち登録になった特許が23件ある。

代替骨と関節ならびに歯根に関する出願が多い。

技術課題としては、固定性向上、機械的特性向上、ならびに骨生成性向上が多い。

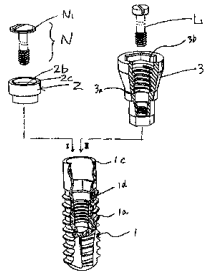
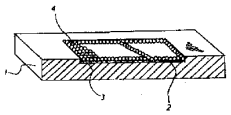
これらの課題に対して、製品形状の開発、有機との複合化、ならびに微細構造化によって解決を図っているものが多い。

課題と解決手段の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

保有特許例

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
歯	生体組織との緩み防止	構造･形状	特許 3292576 93.12.27 A61C8/00	**人工歯根** ﾌｨｸｽﾁｬｰをその上端面が歯槽骨と歯肉の境界より下方に位置する程度に短めにして、この上側に、該ﾌｨｸｽﾁｬｰとともに骨内に一定期間埋入される中間部材とこの中間部材に代わって歯槽骨から歯肉を貫通して口腔内に突出する支台部材を選択的に着脱自在に固定できる構造を持つもの。 
		その他	特許 3199462 92.06.30 A61L27/00	**生体補綴部材** ｱﾙﾐﾅよりなる下地の少なくとも骨と接触する部位に、ｱﾙﾐﾅよりなる接合層を介して､ﾎﾟｰﾗｽｱﾙﾐﾅあるいはｱﾙﾐﾅﾋﾞｰｽﾞを焼結一体化した多孔質部を具備してなり、焼成後の上記下地を構成するｱﾙﾐﾅ粒子の平均粒子径に対する上記接合層を構成するｱﾙﾐﾅ粒子の平均粒子径の比が1.3～2.5であるもの。 

三菱マテリアル株式会社

出願状況

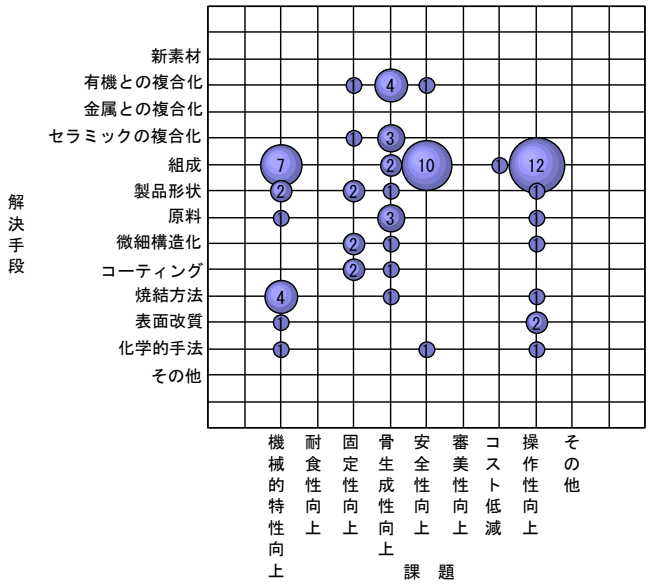
三菱マテリアル(株)の出願は、72件である。そのうち登録になった特許が29件ある。

結合材としてのセメントや充填材、および代替骨に関する出願が多い。

技術課題としては、操作性向上、骨生成性向上、機械的特性向上、そして安全性向上が多い。

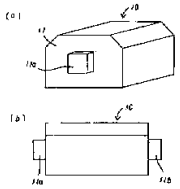
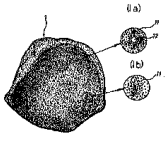
これらの課題に対して、組成の開発、有機との複合化、ならびに焼結方法の開発によって解決を図っているものが多い。

課題と解決手段の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

保有特許例

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	溶解吸収形の骨生成向上	構造･形状	実登2597305 92.11.10 A61F2/44	**人工骨ｽﾍﾟｰｻｰ** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽにて形成されるｽﾍﾟｰｻｰで、縦割された各推弓の略中央に存在する粗髭部に挿入される固定用凸部を推弓に接する面に設けたもの。 
結合材類	引張･圧縮強度や靭性の向上	条件(時間も含む)	特許2576404 94.04.22 A61L27/00	**骨欠損部、骨空隙部及び骨吸収部充填材の製造法** ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ微細粉末ｽﾗﾘｰに気泡を巻き込ませた直後に乾燥し、粉砕して顆粒とした後焼成する 

日本特殊陶業株式会社

出願状況

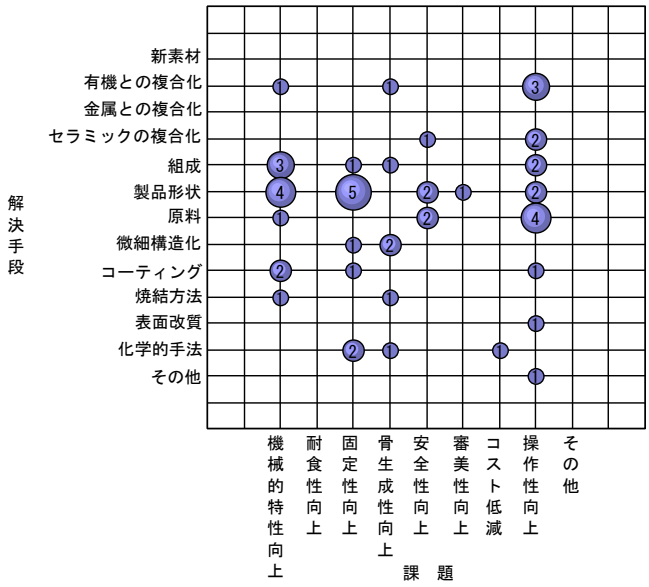
日本特殊陶業(株)の出願は、51件である。そのうち登録になった特許が９件ある。

代替骨や結合材類としてのセメント、充填材、歯根に関する出願が多い。

技術課題については、操作性向上、機械的特性向上、ならびに固定性向上が多い。

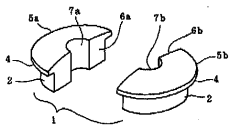
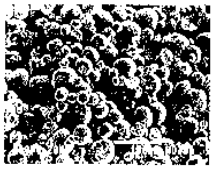
これらの課題に対して、製品形状、組成の開発などによって解決を図っているものが多い。

課題と解決手段の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

保有特許例

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	生体組織との緩み防止	構造･形状	実登 2527531 92.11.06 A61F2/28	**人工骨補填材** 脳神経外科手術等で頭蓋骨を開頭するために開けられた穴を外側から埋めるために使用される人工骨充填材で、少なくとも２以上の部材に分割して形成され、少なくとも１つの前記部材の分割面に体液排出用の管を保持するための溝を備えたもの。 
	溶解吸収形の骨生成向上	量	特許 3231135 93.04.16 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料及びその製造方法** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽよりなる大きさ 20～800μｍ の連結した粒子郡を備え、且つそれら粒子間に三次元的に連通した2～200μｍの気孔を存在させる。 

Contents

目次

生体親和性セラミックス材料

１．技術の概要

1.1 生体親和性セラミックス材料技術 3
1.1.1 生体親和性セラミックス材料技術 3
1.1.2 生体親和性セラミックス材料技術の技術要素 4
(1) 歯 5
(2) 骨 5
(3) 関節 7
(4) 軟組織 7
(5) 装置類 8
(6) 結合材類 8
(7) その他 8
1.2 生体親和性セラミックス材料技術の特許情報へのアクセス 9
1.2.1 特許情報へのアクセス 9
1.2.2 生体親和性セラミックス材料技術の
特許情報へのアクセス 11
1.3 技術開発活動の状況 13
1.3.1 生体親和性セラミックス材料 13
1.3.2 生体親和性セラミックス材料における「歯」 16
(1) 歯根についての出願人-出願件数推移 17
(2) 歯本体についての出願人-出願件数推移 17
(3) コートについての出願人-出願件数推移 18
(4) 保持具についての出願人-出願件数推移 18
1.3.3 生体親和性セラミックス材料における「骨」 19
(1) 代替骨についての出願人-出願件数推移 19
(2) 軟骨についての出願人-出願件数推移 20
(3) 固定具類についての出願人-出願件数推移 20
1.3.4 生体親和性セラミックス材料における「関節」 21
1.3.5 生体親和性セラミックス材料における「軟組織」 22
1.3.6 生体親和性セラミックス材料における「装置類」 23
1.3.7 生体親和性セラミックス材料における「結合材類」 24
(1) セメントについての出願人-出願件数推移 25
(2) 充填材についての出願人-出願件数推移 25

目　次

Contents

1.3.8 生体親和性セラミックス材料における「その他」 26
(1) 抗血栓性材についての出願人-出願件数推移.....27
(2) 薬剤徐放材についての出願人-出願件数推移.....27
1.4 技術開発の課題と解決手段.....28
1.4.1 技術開発の課題 28
(1) 機械的特性向上.....29
(2) 耐食性向上.....29
(3) 固定性向上.....29
(4) 骨生成性向上.....29
(5) 安全性向上.....30
(6) 審美性向上.....30
(7) コスト低減.....30
(8) 操作性向上.....30
(9) その他：X線造影性など.....30
1.4.2 技術開発の解決手段 31
(1) 新素材.....32
(2) 有機との複合化.....32
(3) 金属との複合化.....32
(4) セラミックの複合化.....32
(5) 組成.....32
(6) 製品形状.....32
(7) 原料.....32
(8) 微細構造化.....32
(9) コーティング.....32
(10) 焼結方法.....33
(11) 表面改質.....33
(12) 化学的手法.....33
1.4.3 技術要素と技術開発課題との関係における出願状況..33
1.4.4 技術開発課題と解決手段との関係における出願状況 ..34
1.4.5 歯の技術開発課題と解決手段 36
(1) 歯根についての課題と解決手段.....38
(2) 歯本体についての課題と解決手段.....41
(3) コートについての課題と解決手段.....44
(4) 保持具についての課題と解決手段.....46
1.4.6 骨の技術開発課題と解決手段 48
(1) 代替骨についての課題と解決手段.....50
(2) 軟骨についての課題と解決手段.....53

目　次

Contents

(3) 固定具類についての課題と解決手段.....55
1.4.7 関節の技術開発課題と解決手段 57
1.4.8 軟組織の技術開発課題と解決手段 60
1.4.9 装置の技術開発課題と解決手段 62
1.4.10 結合材類の技術開発課題と解決手段 64
(1) セメントについての課題と解決手段.....66
(2) 充填材についての課題と解決手段.....69
1.4.11 その他の技術開発課題と解決手段 72
(1) 抗血栓性材についての課題と解決手段.....72
(2) 薬剤徐放材についての課題と解決手段.....73
1.5 サイテーション分析 75
1.5.1 サイテーション分析.....75

２．主要企業等の特許活動

2.1 日本電気硝子.....82
2.1.1 企業の概要.....82
2.1.2 製品例.....82
2.1.3 技術開発拠点と研究者.....83
2.1.4 技術開発課題対応特許の概要.....83
2.2 ペンタックス.....98
2.2.1 企業の概要.....98
2.2.2 製品例.....98
2.2.3 技術開発拠点と研究者.....98
2.2.4 技術開発課題対応特許の概要.....99
2.3 京セラ.....113
2.3.1 企業の概要.....113
2.3.2 製品例.....113
2.3.3 技術開発拠点と研究者.....113
2.3.4 技術開発課題対応特許の概要.....114
2.4 三菱マテリアル.....128
2.4.1 企業の概要.....128
2.4.2 製品例.....128
2.4.3 技術開発拠点と研究者.....128
2.4.4 技術開発課題対応特許の概要.....129
2.5 日本特殊陶業.....139
2.5.1 企業の概要.....139
2.5.2 製品例.....139

目　次

Contents

2.5.3 技術開発拠点と研究者 140
2.5.4 技術開発課題対応特許の概要 140
2.6 オリンパス光学工業 150
2.6.1 企業の概要 150
2.6.2 製品例 150
2.6.3 技術開発拠点と研究者 151
2.6.4 技術開発課題対応特許の概要 151
2.7 独立行政法人 物質材料研究機構 158
2.7.1 企業の概要 158
2.7.2 研究例 158
2.7.3 技術開発拠点と研究者 158
2.7.4 技術開発課題対応特許の概要 159
2.8 独立行政法人 産業技術総合研究所 165
2.8.1 企業の概要 165
2.8.2 研究例 165
2.8.3 技術開発拠点と研究者 165
2.8.4 技術開発課題対応特許の概要 166
2.9 ニコン 172
2.9.1 企業の概要 172
2.9.2 製品例 172
2.9.3 技術開発拠点と研究者 172
2.9.4 技術開発課題対応特許の概要 173
2.10 ノリタケカンパニーリミテド 179
2.10.1 企業の概要 179
2.10.2 製品例 179
2.10.3 技術開発拠点と研究者 180
2.10.4 技術開発課題対応特許の概要 181
2.11 タキロン 187
2.11.1 企業の概要 187
2.11.2 製品例 187
2.11.3 技術開発拠点と研究者 187
2.11.4 技術開発課題対応特許の概要 188
2.12 トクヤマ 193
2.12.1 企業の概要 193
2.12.2 製品例 193
2.12.3 技術開発拠点と研究者 194
2.12.4 技術開発課題対応特許の概要 194

目　次

Contents

2.13 ライオン 199
2.13.1 企業の概要 199
2.13.2 製品例 199
2.13.3 技術開発拠点と研究者 199
2.13.4 技術開発課題対応特許の概要 200
2.14 神戸製鋼所 205
2.14.1 企業の概要 205
2.14.2 製品例 205
2.14.3 技術開発拠点と研究者 206
2.14.4 技術開発課題対応特許の概要 206
2.15 三井化学 212
2.15.1 企業の概要 212
2.15.2 製品例 212
2.15.3 技術開発拠点と研究者 212
2.15.4 技術開発課題対応特許の概要 213
2.16 住友大阪セメント 218
2.16.1 企業の概要 218
2.16.2 製品例 218
2.16.3 技術開発拠点と研究者 218
2.16.4 技術開発課題対応特許の概要 219
2.17 メルク パテント 224
2.17.1 企業の概要 224
2.17.2 製品例 224
2.17.3 技術開発拠点と研究者 224
2.17.4 技術開発課題対応特許の概要 225
2.18 アドバンス 230
2.18.1 企業の概要 230
2.18.2 製品例 230
2.18.3 技術開発拠点と研究者 230
2.18.4 技術開発課題対応特許の概要 231
2.19 イボクラール ビバデント 235
2.19.1 企業の概要 235
2.19.2 製品例 235
2.19.3 技術開発拠点と研究者 235
2.19.4 技術開発課題対応特許の概要 236
2.20 ＴＤＫ 240
2.20.1 企業の概要 240

目　次

Contents

2.20.2 製品例 240
2.20.3 技術開発拠点と研究者 240
2.19.4 技術開発課題対応特許の概要 241

３．主要企業の技術開発拠点

3.1 生体親和性セラミックス材料の技術開発拠点 249
3.1.1 生体親和性セラミックス材料の技術開発拠点 249
3.1.2 生体親和性セラミックス材料「歯」の技術開発拠点 .251
3.1.3 生体親和性セラミックス材料「骨」の技術開発拠点 .252
3.1.4 生体親和性セラミックス材料
「関節」の技術開発拠点 253
3.1.5 生体親和性セラミックス材料
「軟組織」の技術開発拠点 254
3.1.6 生体親和性セラミックス材料
「装置類」の技術開発拠点 255
3.1.7 生体親和性セラミックス材料
「結合材類」の技術開発拠点 256

資 料

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

１．技術の概要

1.1 生体親和性セラミックス材料技術
1.2 生体親和性セラミックス材料技術の
特許情報へのアクセス
1.3 技術開発活動の状況
1.4 技術開発の課題と解決手段
1.5 サイテーション分析

特許流通
支援チャート

１．技術の概要

高齢化社会の到来とともに、現在、生体親和性セラミックス
材料は代替骨や歯根などへの応用・開発が活発に行われている。

1.1 生体親和性セラミックス材料技術

生体親和性セラミックス材料技術とは、生体の骨格となる骨、歯、関節などについて、これに代わって生体内に埋め込まれ、生体になじみながら生体の組織として機能する材料およびその形成技術である。

この生体親和性セラミックス材料技術は骨、歯、関節のみならず、軟組織、人工心臓などの装置類、ならびにセメント、充填材などの結合材類、さらには薬剤を生体内に徐々に放出する徐放材などに適用される。

このような生体親和性材料は、体内に埋め込まれたとき、生体に対して有害な作用を及ぼさないで、かつ所要の強度や耐食性、安全性を有し、健全な生活の維持向上に貢献できる機能を有することが必要である。

1.1.1 生体親和性セラミックス材料技術

高齢化社会の到来にともなう骨そしょう症などの広がり、さらには各種スポーツの普及による事故での骨折の増大などから骨関係の疾病が広く一般に認識されるようになり、健全な生活を長期にわたって送る上でも股関節や膝関節などの代替関節や代替骨用材料の開発技術への期待が高まっている。また、食生活の変化などにより虫歯、歯周病の発生が多くなり、高齢化による歯の損傷も増えて、歯に対する意識が高まってきている。スポーツの普及による下肢関節の損傷、高齢化による関節機能低下も問題となっている。さらには骨や歯の術後の機能回復を促進することも重要視されてきている。このような社会的状況の中でこれら生体における骨や歯を補綴する生体親和性材料が、健全な生活の維持、向上に貢献する材料としてますますその重要性が高まってきている。したがって、この分野における材料技術の研究・開発も大きく進展し拡大してきている。

生体に関わる分野で用いられる生体親和性材料としては、大きく分けて、セラミックス材料、金属材料、高分子材料があり、それぞれの特徴を活かして、用途に応じてさまざまに利用されている。金属系生体材料は、歴史的に見ると金、銀さらに白金などの貴金属材

料が、歯や生体骨の固定などに使われた。金属自体は、強度や靭性に優れ、高荷重が負荷されても十分に使用できる機械的性質を持ち、さまざまな金属が利用されてきたが、耐腐食性などが不十分という欠点がある。また、高分子系生体材料は、軽量で柔軟性に富み、変形や加工が容易という利点を有するものの、高分子材料の機械的強度や耐衝撃性は、金属やセラミックスと比べると劣るために、骨などの補修材料よりも、医療材料、人工臓器、人工皮膚などの軟組織用材料としての応用が中心である。また、骨や歯は、ハイドロキシアパタイトなどの無機成分で構成されていることから、生体親和性のあるセラミックス材料は、生体材料として最も重要な材料として位置付けられている。今後、再生医療の分野が進展するにともない、骨に関連した材料群がその最初のターゲットとなると考えられており、生体親和性セラミックス材料の開発技術は今後ともますます重要な位置を占めることになると思われる。

また、生体親和性材料として利用される無機材料は、主に生体内および生体表面に固定して利用されるため通常の材料としての特性向上以外に勘案すべき点がある。すなわち、生体組織や体液などと直接接触する材料であり、生体親和性がきわめて重要な特性となり、生体に有害な作用を及ぼさないことが第一に優先されなければならない。さらに近年、このような生体親和性に加えて、生体親和性セラミックス材料がインプラントされた場合には天然骨部と直接結合するように骨形成されることが、手術などの術後の早期回復面からも重要視されつつある。

したがって、代替用の生体材料の骨伝導性や骨誘導性などの骨形成能が生体材料として極めて重要となりつつある。このような生体親和性セラミックス材料は、応用部位に応じて、概ね骨材料、関節材料、歯科関連材料、セメントなどによる結合（固定）関連材等に分類される。また、昨今の培養技術の発展にともない軟組織関連分野への生体親和性セラミックス材料の応用も増える傾向にある。

また、手術や治療に際して、さまざまな生体親和性の高い装置類が必要であり、人工心臓や人工肛門などの装置類に、生体親和性セラミックス材料の使用が期待される。

さらに、抗血栓性材や薬剤徐放材などにおいても生体親和性セラミックス材料が利用されてきている。

1.1.2 生体親和性セラミックス材料技術の技術要素

生体親和性セラミックス材料は、歯、骨、関節、軟組織、装置類、結合材類など、各応用部位においてさまざまにその利用が期待されている。そこで、これら「歯」、「骨」、「関節」、「軟組織」、「装置類」、「結合材類」、「その他」に区分し、生体親和性セラミックス材料技術をみることとする（表 1.1.2）。

表 1.1.2 生体親和性セラミックス材料技術の技術要素

大項目	小項目
歯	歯根
	歯本体
	コート
	保持具
骨	代替骨
	軟骨
	固定具類
関節	
軟組織	
装置類	（人工心臓、人工肛門）
結合材類	セメント
	充填材
その他	抗血栓性材
	薬剤徐放材

(1) 歯

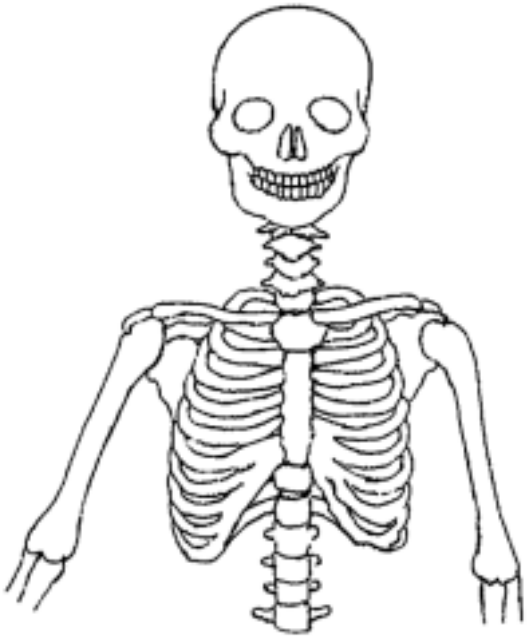
歯は物を咀しゃくするうえで唯一の組織であり、一度歯を失うと二度とそれを獲得できない重要な生体硬組織である。また、虫歯などにより歯冠部を損傷したり、あるいは高齢化にともない自身の歯の維持自体がはなはだ困難であり、実際には、義歯の装填や固定、さらに高齢化とともに入れ歯などの装填も必要となり、歯科領域は、今後ますます重要な分野となる。

このような機能を持った歯科領域への生体親和性セラミックス材料技術は、さらに歯根部、歯冠などの歯本体、歯表面のコート、歯の保持具などに分かれてそれぞれ特有の技術として適用される。すなわち、これまでは、ポーセリンや高分子材料の差し歯や義歯などが利用されてきたが、最近は特に人工歯根を埋入し、その上にセラミックスなどの義歯を装填する技術も普及している。また、物理的処理あるいは化学的処理などにより歯冠や歯根部を表面処理するコートも歯科治療においては重要である。歯冠や歯根などを補強するフレームやブリッジ、歯科矯正用のブラケットやさらには義歯を支持する支持材などの保持具についての技術も生体親和性が求められている。

(2) 骨

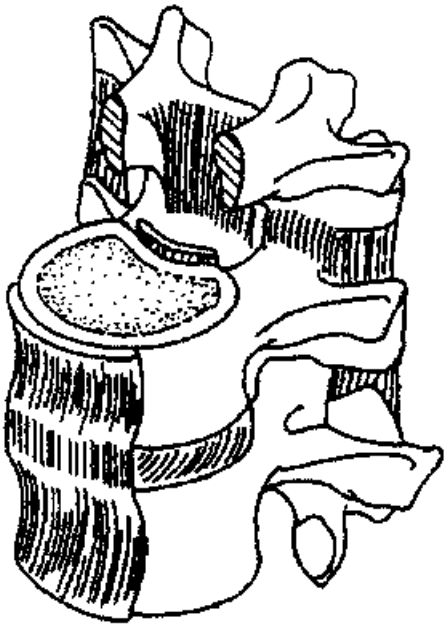
骨は、体重の保持、軟組織の保護、恒常性維持のための物質の貯蔵庫として機能するが、図 1.1.2-1 に示すように鎖骨、頭蓋骨、大腿骨など 206 種類ほどから構成されている。

図 1.1.2-1 人体（上半身）の骨構成図



206 種類の骨は、構造的には、図 1.1.2-2 に示すように骨内部のスポンジ状の海綿骨、長骨と呼ばれる大腿骨のような骨の外側の硬い緻密骨(皮質骨)から構成され、最終的には人工材料もこのような骨と類似した微細構造を目指す研究開発も行われている。骨は、上述のようにさまざまな機能を持った重要な材料であり、事故や骨そしょう症などの骨関連の疾病などでその機能が失われたり、骨そのものが欠損（複雑骨折など）すると生活に大きな支障が生じる。このようなことから骨への生体親和性セラミックス材料の利用技術が開発されてきた。

図 1.1.2-2 骨の断面図（出典：特公平 8-4607）



人工骨では、骨の無機成分の代替を果たすものとして代替骨は位置付けられ、主に機械的強さと生体親和性が高いことが求められる。また、近年、生体親和性が高いことに加えて、骨組織などと直接結合して一体化する骨形成能（骨伝導性や骨誘導性）を有する生体材料の開発、さらに骨がハイドロキシアパタイトとコラーゲンの構成物であるという点をまねて、高分子材料と無機材料から構成されるハイブリッド材料、さらに進んで、それらハイブリッド材料に BONE MORPHOGENETIC PROTEIN すなわち骨形成因子（BMP）や薬剤を添加した先端ハイブリッド材料の開発も進められている。

このような骨についての生体親和性セラミックス材料の技術は、さらには代替骨や軟骨および固定具類に分かれてそれぞれ独自の技術として適用されてきている。代替骨は天然骨の代替となる人工骨であり、軟骨はやわらかく弾性に富む骨で、骨格系を形成する支持組織である。またこれら代替骨や軟骨などのインプラントを必要な場所に接続固定し、あるいは代替骨同士を接続固定するネジ具、新生骨を組織内にて固定させる腔栓や多孔質体などの固定具類も重要になっている。

軟骨は人体において多数見られ、例えば関節部では関節軟骨の存在によりエネルギーが吸収され円滑な動きが実現される重要な役割を果たしているが、軟骨にはコラーゲンが網目状に配置されている。この軟骨はコラーゲンが 10%程度、水分が 65%～80%であるが、プロテオグリカンというタンパク質を含んでおり、スポンジ状のクッション構造を形成している。そのような構造を持つ軟骨は、人体のさまざまな部位で利用されるが、特に関節部では、エネルギー吸収能、関節部での摩擦低減などの機能を果たす。現在、高齢化が進むに連れ、変形性関節症など関節部での疾患が多いことから、代替軟骨の需要は今後も増加すると考えられる。

このように部位によりその構造・形態は異なるが、骨の形態としては上述のように骨内部は無機成分とコラーゲンなどで補強されていることから、生体親和性セラミックス材料とコラーゲンとの複合化に関する開発も多い。

(3) 関節

関節としては、人工股関節や人工膝関節が対象となる。例えば股関節には、体重の３～５倍の負荷がかかり、運動で更に大きな負荷や衝撃がかかる。また、体液環境（Na^{+}、K^{+}、Mg^{2+}、Ca^{2+}、HPO_4^{2-}、Cl^{-}などの各種イオンの共存下、通常の pH は 7.35 とやや塩基性であり、炎症時には酸性側 pH 5.5 程度）下の厳しい条件で使用される。一日に一万歩ほど歩くとすると、一年で約４$\times 10^6$回程度の繰り返し荷重が体液などの腐食環境下で負荷され、さらに磨耗粉が発生すると炎症を起こすため、極力磨耗粉の発生を抑制することが必要となる。特に、人工関節では磨耗粉の問題と、人工骨頭での破損などの問題解決が必要である。

(4) 軟組織

歯、骨や軟骨などの硬組織以外の生体組織は軟組織といわれ、上皮組織、結合組織、筋組織、神経組織などがある。これら軟組織での生体親和性セラミックス材料の応用として、人工血管や人工皮膚が挙げられるが、これらの生体親和性を高める研究が進められている。人工血管や人工皮膚以外に、耳周辺組織などにも応用され、最近は再生医療に関連した研

究も徐々に増えつつある。

(5) 装置類

装置類への生体親和性セラミックス材料の利用としては、手術や治療に際して、さまざまな生体親和性の高い装置類が必要である。例えば、人工心臓や人工肛門などの装置類において生体親和性セラミックス材料を利用することで生体親和性を高めたりすることが求められており、その分野での研究開発も活発である。

(6) 結合材類

結合材類としては、セメントと充填材を挙げることができる。

セメントは、インプラント材を硬化し望みの部位に固定する材料で、生体親和性セラミックス材料では、歯科分野や整形分野に多く利用されている。セメントは歯科セメントと骨セメントに分けられる。歯科用セメントには、リン酸亜鉛をベースにアルミナやシリカを加え、ポリアクリル酸で重合するものや、ガラスフィラーを含むポリカルボキシレートの重合で固化するグラスアイオノマーのような接着機能を持つセメント、さらにレジン系歯科セメントなどが開発されている。その他の歯科セメントとして、リン酸カルシウム系のセメントが良く研究されている。リン酸三カルシウム（TCP：$Ca_3(PO_4)_2$）は加水分解により硬化し、固定に利用されたり、荷重を負担しない部位には、骨折などの骨の欠損部での充填材料（骨フィラー）として利用される。

充填材は、生体内に埋入後、吸収されながら骨組織の生成を誘導する物質で、リン酸三カルシウム系充填材やハイドロキシアパタイト系充填材が利用されている。このように骨欠損部などにおける骨形成のための充填材として生体親和性セラミックス材料が応用されている。これは生体親和性が高いこと、生体内において吸収され骨置換すること、そして骨組織などと直接結合することなどによる。したがって、整形外科や歯科分野では骨形成能のより高い充填材などの開発研究が行われている。

(7) その他

その他の生体親和性セラミックス材料の応用として、必要な薬剤を望みの部位などで放出する DRUG DELIVERY SYSTEM すなわち薬物送達システム（DDS）用の材料である薬剤徐放材などが開発されている。この材料は、重篤な副作用を有する抗癌剤などの投与について適量を徐々に患部に投与する必要から開発され、具体的にはセラミックス系多孔質体に薬剤を吸着させた担体などで体内に埋設されて機能する。また、血液溶解能を有する抗血栓性材も開発されている。血栓症患者の血液の処理用医療機器には、血液の凝固を防ぐため抗凝固材を塗布（コーティング）した抗血栓性材が使用されるが、この基材として高分子材料や金属材料にセラミックスを添加した材料が開発されている。

1.2 生体親和性セラミックス材料技術の特許情報へのアクセス

1.2.1 特許情報へのアクセス

生体親和性セラミックス材料の技術について特許調査を行なう場合のアクセスツールを紹介する。

●国際特許分類（IPC）

国際特許分類（IPC）が多く付与されている分類として、以下の分類がある。

国際特許分類（IPC）では「手術用物品のための材料」とみなされ、IPC の分類が付与されている。ただし、これらの分類は生体内に埋め込まれる材料ではない材料を含んでおり、キーワードなどと組み合わせてアクセスする必要がある。

A61L15/00	包帯、被覆用品、吸収性パツドの化学的事項または材料の使用
A61L17/00	外科用縫合材料または血管を結紮する材料
A61L24/00	外科用接着剤またはセメント；人工肛門用具のための接着剤
A61L25/00	外科用接着剤またはセメント；液体包帯
A61L26/00	液体包帯の化学的事項または材料の使用
A61L27/00	補綴または人工皮膚のための材料
A61L28/00	人工肛門用具のための材料
A61L29/00	カテーテルのため、またはカテーテルのコーテイング用の材料
A61L31/00	他の手術用物品のための材料
A61L33/00	手術用物品、例．縫合、カテーテル、補綴の、または血液処理または血液調整用物品の、抗血栓処理；こうした処理用の材料

●ファイルインデックス（FI）

ファイルインデックス（FI）が多く付与されている分類として、以下の分類がある。

ファイルインデックス（FI）で直接アクセスできる。

A61B17/58	・・骨接合術用の用具
A61B17/58,310	・・・骨の板（棒）ねじ、釘
A61B17/58,315	・・・・骨髄内ロツド、ねじ、釘
A61C13/083	・・磁器または陶器材の人工歯
A61K6/027	義歯のための，歯の充填または被覆のための製剤の使用
	・・非金属元素またはそれらの化合物の使用，例．炭素
A61K6/06	・・無機セメントの使用
C01B25/32B	カルシウムのリン酸塩
C01B25/32C	・第１リン酸カルシウム
C01B25/32G	・第２リン酸カルシウム
C01B25/32M	・第３リン酸カルシウム
C01B25/32P	・水酸基を含むもの
C04B14/22	・・・ガラス

C04B14/28　　・・・カルシウム
C04B35/00S　　リン酸塩を基とするセラミックス
C04B35/10　　・アルミナを基とするもの
C04B35/14　　・シリカを基とするもの
C04B35/46　　・酸化チタンまたはチタン酸塩を基とする
C04B35/48Z　　・酸化ジルコニウム、ジルコニウム酸塩を基とするもののその他
C04B35/56　　・・炭化物を基とするもの

●Ｆターム（FT）

生体親和性セラミックス材料技術はＦターム（FT）によって直接アクセスできる。

4C059【歯科補綴】
AA00　歯科インプラント
AA01　・人工歯根
AA04　・床義歯固定用インプラント
AA05　・自然歯補強用インプラント
AA08　・インプラントの材質
AA10　・その他のインプラント
AA11　・顎骨、歯槽以外
GG00　陶磁器材の人工歯
GG04　・人工歯の材料，例．アパタイト
GG11　・人工歯以外のもの
SS00　歯冠の材質・材料
SS01　・セラミツクス
SS02　・結晶化ガラス

4C060【手術用機器】
LL00　骨または関節の手術
LL13　骨接合術用具

4C081【医療用材料】
AA00　被覆用
AA11　・被覆用適用部位
AB00　補綴
AC00　外科用
AC03　・・体内に留置する固定用材
AC04　・・接着剤又はセメント
BA00　生体親和性を目的とするもの
CF00　無機材料
CF01　・リン酸カルシウム
CF04　・CP－SiO_2系

CF11　・非ＣＰ系

4C097【補綴】

BB00　技術の対象

BB01　・身体内への植込み

DD00　構成材料の種類

DD06　・・天然高分子またはそれに類するもの

4G030【酸化物セラミックスの組成１】

BA00　機能、用途

BA35　・・生体適合性

4G031【酸化物セラミックスの組成１】

BA00　機能、用途

BA28　・・生体適合性

4G062【ガラス組成物】

MM00　分野、用途

MM18　・生体用

●キーワードの利用

ファイルインデックス（FI）やＦターム（FT）のみで生体親和性セラミックス材料技術の全てにアクセスできない場合もあり、すべての情報を収集するため、つぎのキーワードを特定し、アクセスした。このキーワードはすべての技術要素に関係するものである。

表 1.2.1 キーワード

材質の種類・系列	キーワード
アパタイト系	アパタイト、ハイドロキシアパタイト
リン酸カルシウム系	カルシウム、燐酸カルシウム、ウオラストナイト、α-TCP、TCP、燐酸水素カルシウム
ガラス系	バイオガラス、結晶ガラス、結晶化ガラス
珪酸カルシウム系	珪酸カルシウム
アルミナ系	アルミナ、酸化アルミニウム
炭素系	炭素
ジルコニア系	ジルコニア、ジルコニウム、２酸化ジルコニウム、酸化ジルコニウム
シリカ系	シリカ、２酸化珪素
酸化チタン系	酸化チタン、２酸化チタン
珪化物系	珪素、炭化珪素、窒化珪素

1.2.2 生体親和性セラミックス材料技術の特許情報へのアクセス

表 1.2.2 に生体親和性セラミックス材料技術の技術要素と検索分類の例を示す。例示している分類は、ファイルインデックス（FI）とＦターム（FT）である。

表 1.2.2 生体親和性セラミックス材料の技術要素と検索式

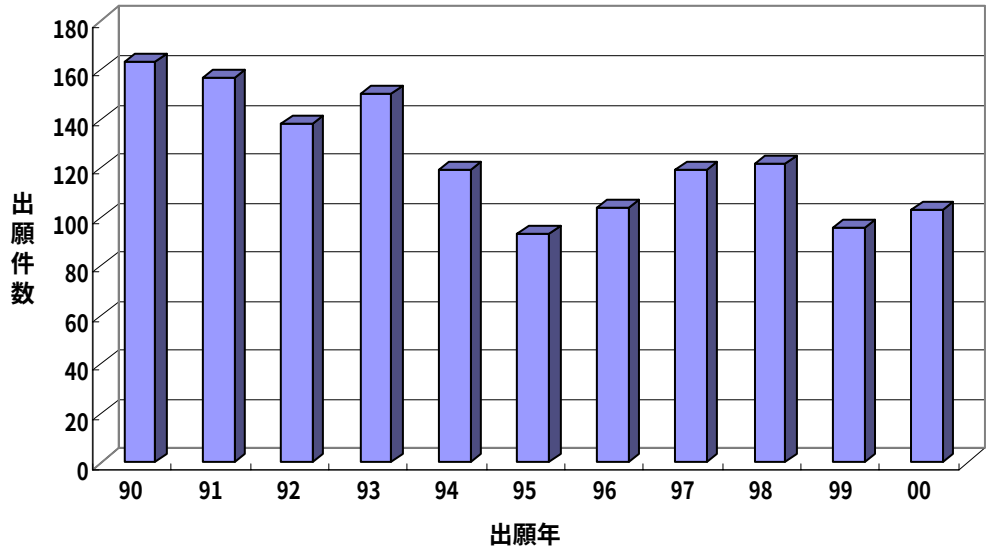
技術要素		共通部分	技術要素別検索分類
歯	歯根	FT=4C081CF01 FT=4C081CF04 FT=4C081CF11 FT=4C081AA11 FT=4C081AB? FT=4C081AC03 FT=4C081BA? FT=4C059GG11 FT=4C059SS01 FT=4C059SS02 FI=A61C13/083 FT=4C059AA04 FT=4C059AA05 FT=4C059AA08 FT=4C059AA10 FT=4C059AA11 FT=4G062MM18 FI=A61K6/027 FI=A61K6/06 FT=4G030BA35 FT=4G031BA28 FT=4C097BB01 FT=4C097DD06 FI=A61B17/58 FI=A61B17/58,310 FI=C01B25/32B FI=C01B25/32C FI=C01B25/32G FI=C01B25/32M FI=C01B25/32P FI=C04B14/22 FI=C04B14/28 FI=C04B35/00S FI=C04B35/10 FI=C04B35/14 FI=C04B35/48Z FI=C04B35/56 FI=C04B35/46	FT=4C059AA01
	歯本体		FT=4C059GG04
	コート		
	保持具		
骨	代替骨		
	軟骨		
	固定具類		FT=4C060LL13 FI=A61B17/58,315
関節			
軟組織			
装置類			
結合材類	セメント		FT=4C081AC04
	充填材		
その他	抗血栓性材		
	薬剤除放材		

1.3 技術開発活動の状況

1.3.1 生体親和性セラミックス材料

本書で取り上げる生体親和性セラミックス材料は、歯、骨、関節、軟組織、装置類、結合材類などの生体各部に応用される材料技術に関するものである。この生体親和性セラミックス材料に関する 1990 年から 2000 年８月までに出願され公開された特許、実用新案は約 2,200 件であるが、その中から抄録あるいは公報の読み込みにより関係の深い案件 1,446 件を抽出し、対象とした。この生体親和性セラミックス材料に関する出願件数、出願人数および各技術要素の出願件数推移を図 1.3.1-1、図 1.3.1-2、図 1.3.1-3 に示す。

図 1.3.1-1 生体親和性セラミックス材料の出願件数推移



全体の推移をみると、生体親和性セラミックス材料の出願件数は 1990 年代前半は若干多いものの、ほぼ安定している。この生体親和性セラミックス材料が適用されている生体の各部位との関係でみても同様のことがいえる。出願人数は 50～100 人の範囲で安定している。

図 1.3.1-2 は、技術要素別出願件数推移を示すが、出願件数が最も多いのは結合材類であり、次いで骨、さらには歯の順になっている。

図 1.3.1-3 に生体親和性セラミックス材料技術全体の出願人と出願件数の変化を示す。

1990 年代前半は出願件数、出願人とも多いが、90 年代後半は出願件数、出願人とも大きな変化はない状況である。

図 1.3.1-2 生体親和性セラミックス材料の技術要素別出願件数推移

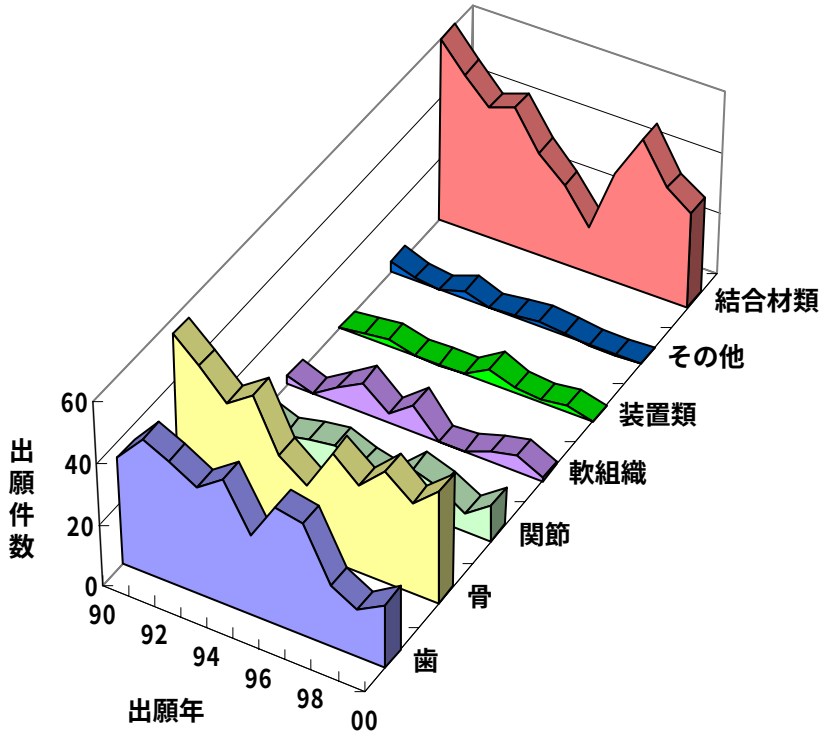


図 1.3.1-3 生体親和性セラミックス材料の出願人-出願件数推移

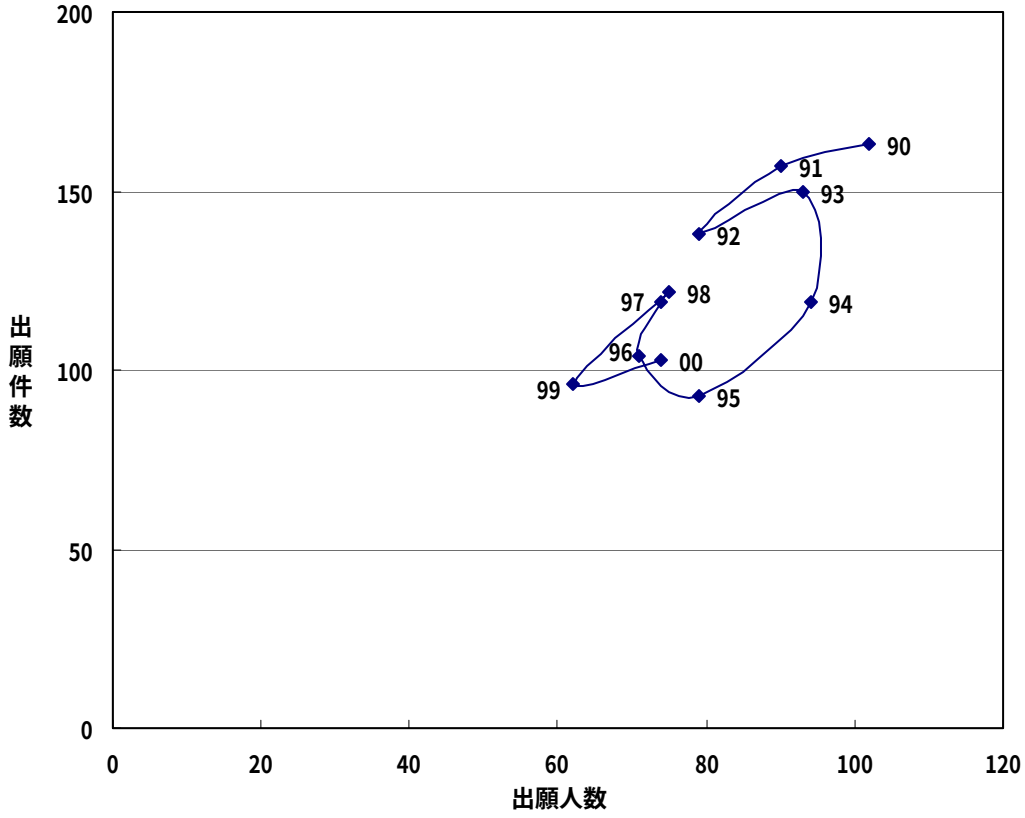


表 1.3.1 に生体親和性セラミックス材料全体の主な出願人の出願件数推移を示す。

上位 20 位までは企業や研究機関などが占め、しかもその出願件数は全体の約５割を占めている。

表 1.3.1 生体親和性セラミックス材料の主要出願人別出願件数

№	出願人	年次別出願件数												
		89年以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	合計
1	日本電気硝子		11	12	9	1	11	3	12	9	15	10	8	101
2	ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ	8	13	5	3	12	5	5	2	11	14	12	2	92
3	京ｾﾗ	1	6	10	9	1	5	6	10	6	8	4	11	77
4	三菱ﾏﾃﾘｱﾙ	1	16	21	12	5	2	4		1	2	6	2	72
5	日本特殊陶業		2	4	2	8	2		9	9	8	5	2	51
6	ｵﾘﾝﾊﾟｽ光学工業	1	2	4	7	5	8		1			3	3	34
7	物質･材料研究機構		1	1		3	2	2	4	2	3	5	7	30
8	産業技術総合研究所	1	4	1	3	1	1		3	5	1	4	3	27
9	ﾆｺﾝ	1	2		4	10	6	1		1				25
10	ﾉﾘﾀｹｶﾝﾊﾟﾆｰﾘﾐﾃﾄﾞ	1	3	4	1	4	1	1	2	4		1	1	23
11	ﾀｷﾛﾝ			1	1	4	1	3	3	3	4		1	21
12	ﾄｸﾔﾏ			2	3	3	3		3	4	3			21
13	ﾗｲｵﾝ	1	1	1	6	6		5			1			21
14	三井化学	3	3		4	8		2						20
15	神戸製鋼所		5	7	2	2		1			2		1	20
16	住友大阪ｾﾒﾝﾄ	5	5	4	2	1	1	1						19
17	ﾒﾙｸ ﾊﾟﾃﾝﾄ(ﾄﾞｲﾂ)	1	2	1	1		3			1	6	1	2	18
18	ｱﾄﾞﾊﾞﾝｽ			4		1	1	4	1	1	1	1	1	15
19	ｲﾎﾞｸﾗｰﾙ ﾋﾞﾊﾞﾃﾞﾝﾄ(ﾘﾋﾃﾝｼｭﾀｲﾝ)						2	1	3	5	2		2	15
20	ﾃｨｰﾃﾞｨｰｹｲ	2	4	4	2	2	1							15

１位は日本電気硝子（ガラス・土石製品メーカ：2003 年四季報による、以下同じ）であり、２位がペンタックス（精密機器メーカ）、３位が京セラ（電気機器メーカ）、４位が三菱マテリアル（非鉄金属メーカ）、そして５位が日本特殊陶業（ガラス・土石製品メーカ）となっており、上位５社の中にガラス・土石製品メーカが２社入っている。材料開発が中心となる分野であり、自社の得意とする材料開発力に力を入れている各社がこの分野に進出してきている。ニコン、トクヤマ、ライオンなどは最近の出願はなく、また三井化学、住友大阪セメント、ティーディーケーは 90 年代後半から出願がみられない。

1.3.2 生体親和性セラミックス材料における「歯」

図 1.3.2 に「歯」に関する出願人と出願件数の変化を示す。

歯に関する出願件数、出願人ともに 1990 年代前半から 90 年代後半にかけて減少傾向を示し、99 年で最少となっている。2000 年は出願件数、出願人ともに微増しているが、この 10 年間全体の状況はゆるやかな右下がり傾向を示している。

表 1.3.2-1 に歯に関する主な出願人の出願件数推移を示す。１位はトクヤマ（化学メーカ）であり、２位が京セラ（電気機器メーカ）、３位がオリンパス光学工業（精密機器メーカ）、４位がノリタケカンパニーリミテド（ガラス・土石製品メーカ）、そして５位がニコン（精密機器メーカ）となっている。トップに化学メーカが入り精密機器メーカが上位に２社入っている。オリンパス光学工業、ニコンは 1990 年代後半から出願がみられない。

図 1.3.2 生体親和性セラミックス材料の歯（大項目）の出願人-出願件数推移

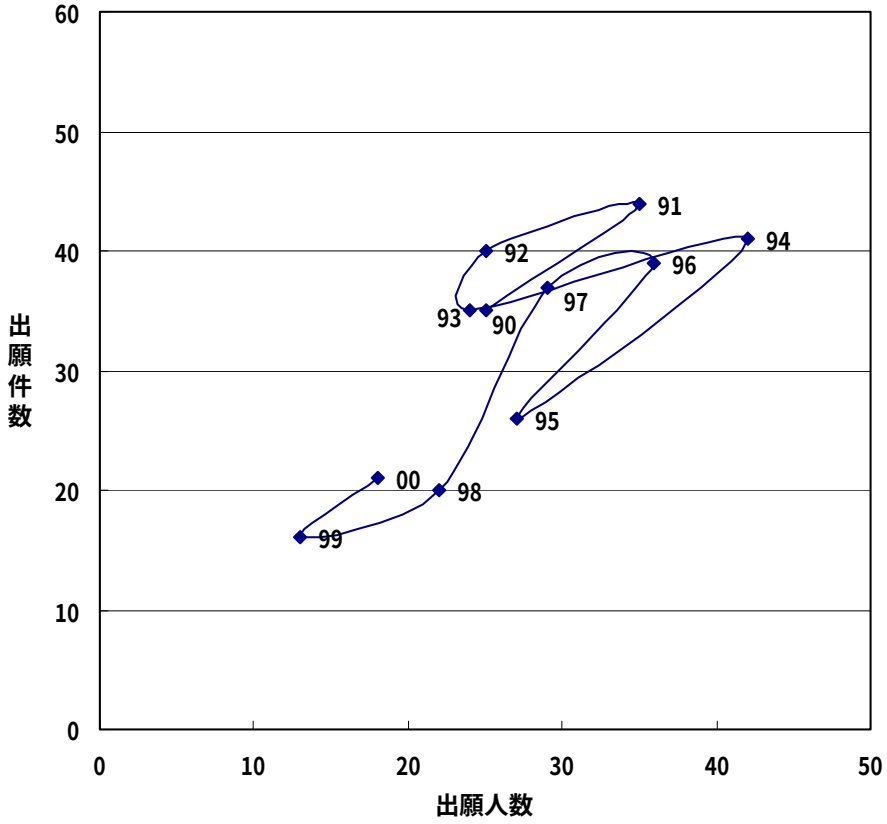


表 1.3.2-1 生体親和性セラミックス材料の歯（大項目）の主要出願人別出願件数

№	出願人	年次別出願人件数												
		89年以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	合計
1	ﾄｸﾔﾏ			2	3	3	2		3	3	3			19
2	京ｾﾗ		2	4	2	1	2	3	1				3	18
3	ｵﾘﾝﾊﾟｽ光学工業			2	6	4	5							17
4	ﾉﾘﾀｹｶﾝﾊﾟﾆｰﾘﾐﾃﾄﾞ			2	1	4	1	1	2	4		1	1	17
5	ﾆｺﾝ		1		3	8	3	1						16
6	ｲﾎﾞｸﾗｰﾙ ﾋﾞﾊﾞﾃﾞﾝﾄ(ﾘﾋﾃﾝｼｭﾀｲﾝ)						2	1	3	5	2		2	15
7	ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ		3	2		1	1			1	2	4	1	15
8	旭硝子	1	5	2				3	1					12
9	ﾄｸﾔﾏﾃﾞﾝﾀﾙ				1	2	1		2	2	3			11

歯の各小項目については主な出願人と出願件数のみを示す。

(1) 歯根についての出願人-出願件数推移

表 1.3.2-2 に歯における小項目「歯根」について主な出願人の出願件数推移を示す。

歯根については、出願件数の推移が横這い状態で変化が少ない。１位は京セラ（電気機器メーカ）であり、２位ペンタックス、３位ニコン（ともに精密機器メーカ）が入っている。

表 1.3.2-2 生体親和性セラミックス材料の歯根の主要出願人別出願件数

№	出願人	年次別出願人件数												
		89年以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	合計
1	京ｾﾗ		1	2	1	1	2	3	1				3	14
2	ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ		3	1			1			1	2	4	1	13
3	ﾆｺﾝ		1		1	4		1						7
4	日本特殊陶業						1		1	3				5
5	産業技術総合研究所									3		1		4
6	神戸製鋼所			1	1						1			3
7	石川島播磨重工業								2				1	3
8	日本電気硝子				1			1			1			3

(2) 歯本体についての出願人-出願件数推移

表 1.3.2-3 に歯における小項目「歯本体」について主な出願人の出願件数推移を示す。

出願件数は最近減少しており、技術が成熟域に至っている状況にある。最近２年間はノリタケカンパニーリミテドの出願のみである。１位はトクヤマ（化学メーカ）、２位にノリタケカンパニーリミテド（ガラス・土石製品メーカ）が入り、３位のトクヤマデンタルの出願は全件トクヤマとの共同出願である。

表 1.3.2-3 生体親和性セラミックス材料の歯本体の主要出願人別出願件数

№	出願人	年次別出願人件数												
		89年以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	合計
1	ﾄｸﾔﾏ			2	3	3	2		3	2	3			18
2	ﾉﾘﾀｹｶﾝﾊﾟﾆｰﾘﾐﾃﾄﾞ			2	1	4	1			3		1	1	13
3	ﾄｸﾔﾏﾃﾞﾝﾀﾙ				1	2	1		2	2	3			11
4	ｲﾎﾞｸﾗｰﾙ ﾋﾞﾊﾞﾃﾞﾝﾄ(ﾘﾋﾃﾝｼｭﾀｲﾝ)							1	2	5	1			9
5	旭硝子		5					2	1					8
6	ｵﾘﾝﾊﾟｽ光学工業				1	3	3							7
7	下沢 茂				3			1		1	1			6
8	ﾆｺﾝ				2	3								5
9	ﾗｲｵﾝ				1			2			1			4
10	日本電気硝子		3	1										4

(3) コートについての出願人-出願件数推移

表 1.3.2-4 に歯における小項目「コート」について主な出願人の出願件数推移を示す。このコートについては、この 10 年間の出願件数は少なく、動向を把握しにくい。

表 1.3.2-4 生体親和性セラミックス材料のコートの主要出願人別出願件数

№	出願人	年次別出願人件数												
		89年以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	合計
1	ｵﾘﾝﾊﾟｽ光学工業			1	4	1	2							8
2	ﾗｲｵﾝ	1		1	2			1						5
3	山本貴金属地金						1						3	4
4	ｲﾎﾞｸﾗｰﾙ ﾋﾞﾊﾞﾃﾞﾝﾄ(ﾘﾋﾃﾝｼｭﾀｲﾝ)						1						2	3
5	ﾃﾞｸﾞｯｻ(ﾄﾞｲﾂ)			1		1					1			3
6	ﾄﾞｳﾂｪﾗ ﾃﾞﾝﾀｰﾙ(ﾄﾞｲﾂ)		1	1							1			3
7	ﾎｰﾔ	1		1	1									3
8	旭硝子	1		1				1						3

(4) 保持具についての出願人-出願件数推移

表 1.3.2-5 に歯における小項目「保持具」について主な出願人の出願件数推移を示す。この保持具についても出願件数は少なく、動向を把握しにくい。

表 1.3.2-5 生体親和性セラミックス材料の保持具の主要出願人別出願件数

№	出願人	年次別出願人件数												
		89年以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	合計
1	ﾆｺﾝ					1	3							4
2	ﾎｰﾔ			1			2							3
3	ﾉｰﾍﾞﾙ ﾊﾞｲｵｹｱ(ｽｳｪｰﾃﾞﾝ)		1							1				2
4	ﾉﾘﾀｹｶﾝﾊﾟﾆｰﾘﾐﾃﾄﾞ							1	1					2
5	品川白煉瓦						2							2

1.3.3 生体親和性セラミックス材料における「骨」

図 1.3.3 に「骨」に関する出願人と出願件数の変化を示す。

出願人数、出願件数ともに 1990 年代前半は減少傾向にあり、95 年で最も少なくなっているが、96 年以降は出願人数、出願件数ともに増加の傾向にある。

表 1.3.3-1 に「骨」に関する主な出願人の出願件数推移を示す。精密機器メーカのペンタックスがトップの座にあり、ガラス・土石製品メーカの日本電気硝子と肩を並べている。京セラ（電気機器メーカ）は歯と同様上位に位置しセラミックス材料技術の開発でこの分野に参入してきている。

図 1.3.3 生体親和性セラミックス材料の骨（大項目）の出願人-出願件数推移

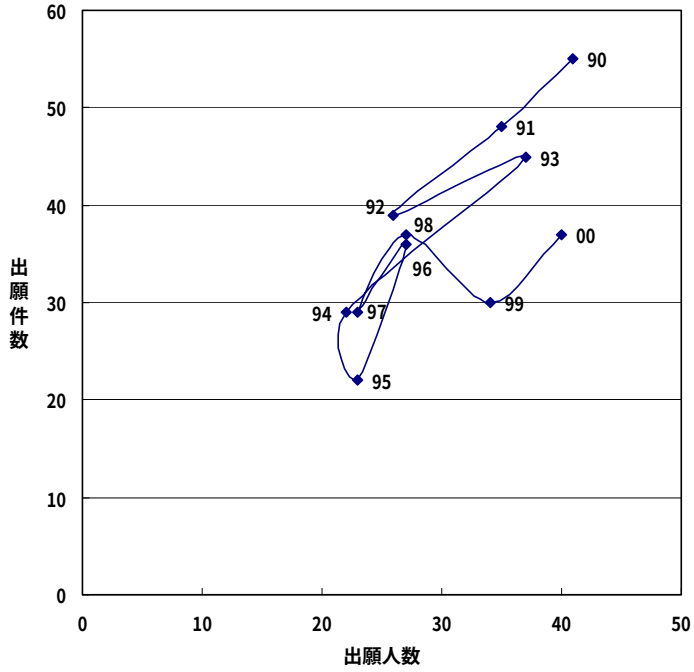


表 1.3.3-1 生体親和性セラミックス材料の骨（大項目）の主要出願人別出願件数

№	出願人	年次別出願人件数												
		89年以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	合計
1	ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ	2	6	2	1	7	1	2	2	6	7	4	1	41
2	日本電気硝子		2	4	7		9	1	6	5	4	1	1	40
3	京ｾﾗ		3	3	4		1	2	5	2	1	2	2	25
4	日本特殊陶業		2	3	2	6			4	1	1	1	1	21
5	ﾀｷﾛﾝ			1	1	3	1	2	3	1	2		1	15
6	物質 材料研究機構		1	1		2	1	1	2	1	1	2	3	15
7	産業技術総合研究所		4		2	1			1		1	1	3	13
8	三菱ﾏﾃﾘｱﾙ	1	2	2	5						1	2		13
9	ﾃｨｰﾃﾞｨｰｹｲ	2	3	3	1	1								10
10	ﾒﾙｸ ﾊﾟﾃﾝﾄ(ﾄﾞｲﾂ)	1	1	1			2				3	1	1	10

骨の各小項目については主な出願人と出願件数のみを示す。

(1) 代替骨についての出願人-出願件数推移

表 1.3.3-2 に骨における小項目「代替骨」について主な出願人の出願件数推移を示す。

代替骨については、1995 年を除くと安定した出願があり一貫した技術開発が行われて

いる。１位は日本電気硝子（ガラス・土石製品メーカ）、２位はペンタックス（精密機器メーカ）であり、３位に京セラ（電気機器メーカ）が入っている。

表 1.3.3-2 生体親和性セラミックス材料の代替骨の主要出願人別出願件数

№	出願人	年次別出願人件数												
		89年以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	合計
1	日本電気硝子		2	4	7		9		6	5	3	1	1	38
2	ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ	2	6	1		6	1	1	2	4	6	3	1	33
3	京ｾﾗ		3	3	2		1	2	5	1	1	2	2	22
4	日本特殊陶業		2	3	2	6			3	1	1	1	1	20
5	物質 材料研究機構		1	1		2	1	1	2	1	1	2	3	15
6	産業技術総合研究所		4		2	1			1		1	1	3	13
7	ﾃｨｰﾃﾞｨｰｹｲ	2	3	3	1	1								10
8	三菱ﾏﾃﾘｱﾙ		2	2	3						1	2		10
9	ﾒﾙｸ ﾊﾟﾃﾝﾄ(ﾄﾞｲﾂ)		1	1			2				2	1	1	8
10	ｵﾘﾝﾊﾟｽ光学工業			2	1		1					1	2	7
11	ﾀｷﾛﾝ					3		1	2		1			7
12	神戸製鋼所		2	3		1					1			7
13	住友大阪ｾﾒﾝﾄ	4	1	1			1							7

(2) 軟骨についての出願人-出願件数推移

表 1.3.3-3 に骨における小項目「軟骨」について全出願人の出願件数推移を示す。

軟骨については、出願件数は少なく、傾向は特定し難い。ただ、出願人の大半が外国からであり、日本国内におけるこの分野の取り組みが低い。

表 1.3.3-3 生体親和性セラミックス材料の軟骨の全出願人別出願件数

№	出願人	年次別出願人件数												
		89年以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	合計
1	ｽﾄﾗｲｶｰ(米国)	1	1											2
2	ｱｲｽﾞ ｲﾝﾀｰﾅｼｮﾅﾙ								1					1
3	ｼﾞｪﾈﾃｨｯｸｽ(米国)					1								1
4	ﾊｳﾒﾃﾞｨｶ(ﾊﾟﾅﾏ)									1				1
5	ﾒﾙｸ ﾊﾟﾃﾝﾄ(ﾄﾞｲﾂ)	1												1
6	山之内製薬								1					1
7	西原 克成								1					1

(3) 固定具類についての出願人-出願件数推移

表 1.3.3-4 に歯における小項目「保持具」について主な出願人の出願件数推移を示す。

この固定具類もいずれも出願件数が 10 件以下で動向把握はしにくい。出願人の状況をみるとペンタックスとタキロンが定常的に出願しているのみで、その他は散発的である。

表 1.3.3-4 生体親和性セラミックス材料の固定具類の主要出願人別出願件数

№	出願人	年次別出願人件数												
		89年以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	合計
1	ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ			1	1	1		1		2	1	1		8
2	ﾀｷﾛﾝ			1	1		1	1	1	1	1		1	8
3	三菱ﾏﾃﾘｱﾙ	1			2									3
4	ｴﾑ ｴﾑ ﾃｨｰ												3	3
5	越智 隆弘												3	3
6	京ｾﾗ				2					1				3

1.3.4 生体親和性セラミックス材料における「関節」

図 1.3.4 に「関節」に関する出願人と出願件数の変化を示す。

出願人数、出願件数ともに 1990 年代前半は増加傾向にあったが、95 年以後減少と増大を繰り返す形になっている。2000 年は出願人数、出願件数ともに増加している。

表 1.3.4 に「関節」に関する主な出願人の出願件数推移を示す。この関節については京セラ（電気機器メーカ）が群を抜いて最も多い。次いで神戸製鋼所（鉄鋼メーカ）が多いが、96 年以後は出願が激減している。

図 1.3.4 生体親和性セラミックス材料の関節の出願人-出願件数推移

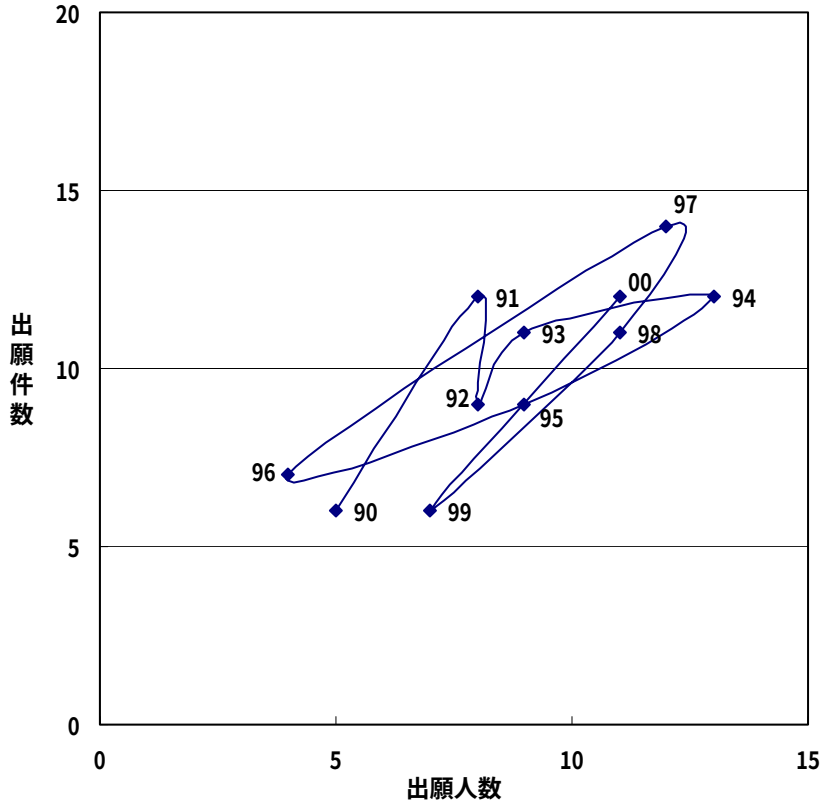


表 1.3.4 生体親和性セラミックス材料の関節の主要出願人別出願件数

№	出願人	年次別出願人件数												
		89年以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	合計
1	京ｾﾗ	1		2	1		2	1	4	2	2	2	4	21
2	神戸製鋼所		2	3	1	1		1					1	9
3	ｾﾗﾑﾃｯｸ ｲﾉｳﾞｴｲﾃｨｳﾞ ｾﾗﾐｯｸ(ﾄﾞｲﾂ)									4	2			6
4	ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ					1	2	2		1				6
5	三菱ﾏﾃﾘｱﾙ			1	2	2								5
6	日本電気硝子		2			1		1						4
7	日本特殊陶業					1			1		1	1		4
8	ｴﾑ ｴﾑ ﾃｨｰ												3	3
9	越智 隆弘												3	3

1.3.5 生体親和性セラミックス材料における「軟組織」

図 1.3.5 に「軟組織」に関する出願人と出願件数の変化を示す。

この軟組織に関する出願は少なく動向は把握しにくい。1992 年から 95 年までに出願が集中し、96 年以後は 99 年に４件出願されているのみである。

表 1.3.5 に「軟組織」に関する主な出願人と出願件数推移を示す。

図 1.3.5 生体親和性セラミックス材料の軟組織の出願人-出願件数推移

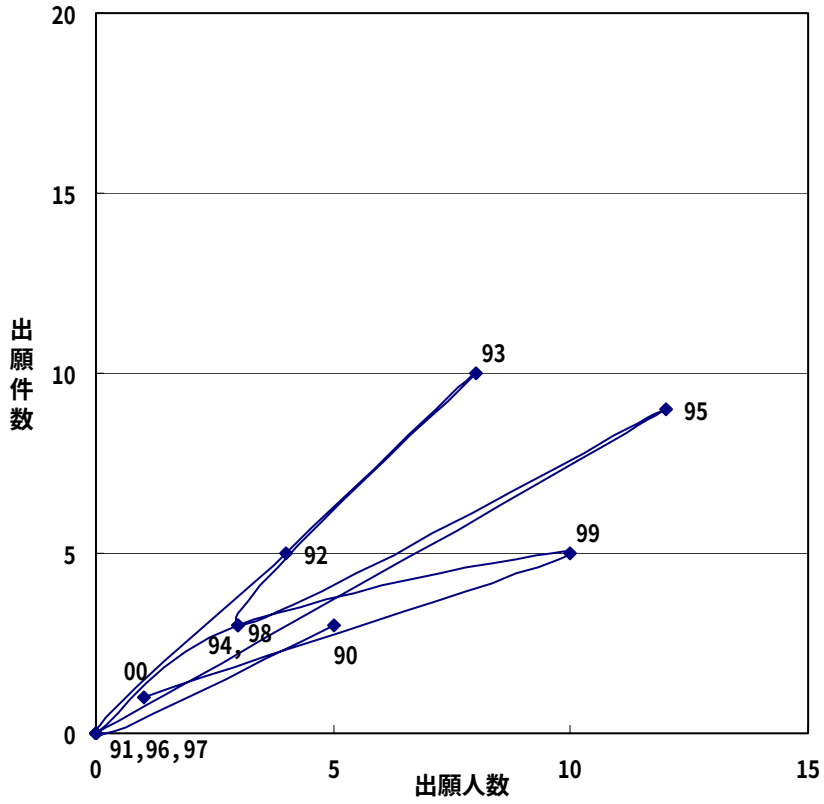


表 1.3.5 生体親和性セラミックス材料の軟組織の主要出願人別出願件数

№	出願人	年次別出願人件数												
		89年以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	合計
1	日本ｼｬｰｳｯﾄﾞ				2	2								4
2	ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ					1		2						3
3	物質 材料研究機構							1				2		3
4	ｻﾝｷﾞ					2								2
5	共立窯業原料							2						2
6	新日本製鉄					2								2
7	多木化学											2		2
8	土井 豊							2						2
9	味の素	1						1						2

1.3.6 生体親和性セラミックス材料における「装置類」

図 1.3.6 に「装置類」に関する出願人と出願件数の変化を示す。

この分野は出願件数、出願人ともに少なく大きな変化がなくて動向は把握しにくい。

表 1.3.6 に「装置類」に関する全出願人の出願件数推移を示す。

この装置類としては具体的には人工肛門などに代表されるものであり、骨や歯などに比べて需要は小さく出願は少ない。

図 1.3.6 生体親和性セラミックス材料の装置類の出願人-出願件数推移

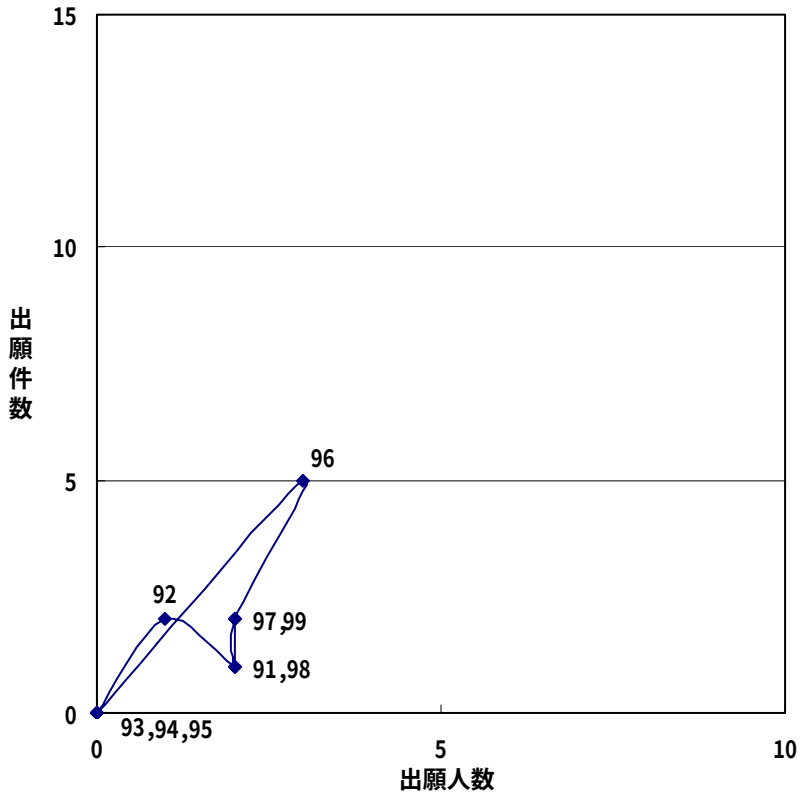


表 1.3.6 生体親和性セラミックス材料の装置類の全出願人別出願件数

№	出願人	年次別出願人件数												
		89年以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	合計
1	ﾃﾙﾓ										1	2		3
2	日本特殊陶業								3					3
3	ｽﾐｽ ｱﾝﾄﾞ ﾈﾌｭｰ ﾘﾁｬｰｽﾞ(米国)				2									2
4	島田 厚										1	1		2
5	日本電気硝子									1				1
6	ｻﾝﾒﾃﾞｨｶﾙ技術研究所									1				1
7	阿部 静子			1										1
8	鈴木 信勝			1										1
9	西原 克成								1					1
10	ｷﾞﾙﾃｯｸ(ｲｷﾞﾘｽ)	1												1
11	ﾗｲｶ(ﾄﾞｲﾂ)	1												1
12	ﾒﾃﾞﾄﾛﾆｯｸ(米国)								1					1

1.3.7 生体親和性セラミックス材料における「結合材類」

図 1.3.7 に「結合材類」に関する出願人と出願件数の変化を示す。

結合材類については 1990 年代前半は急減し 96 年が最低となっている。出願人数は 90 年の 1/5、出願件数は 90 年の 1/6 に激減している。97 年からは出願人数は増加に転じ、98 年は出願も多いが、出願人数、出願件数ともに最高時の 90 年に比べると約半分である。

表 1.3.7-1 に「結合材類」に関する主な出願人の出願件数推移を示す。１位は三菱マテリアル（非鉄金属メーカ）であり、２位は日本電気硝子（ガラス・土石製品メーカ）、そして３位はペンタックス（精密機器メーカ）が入っている。日本電気硝子、日本特殊陶業、物質 材料研究機構は、90 年代後半の出願が多い。

図 1.3.7 生体親和性セラミックス材料の結合材類（大項目）の出願人-出願件数推移

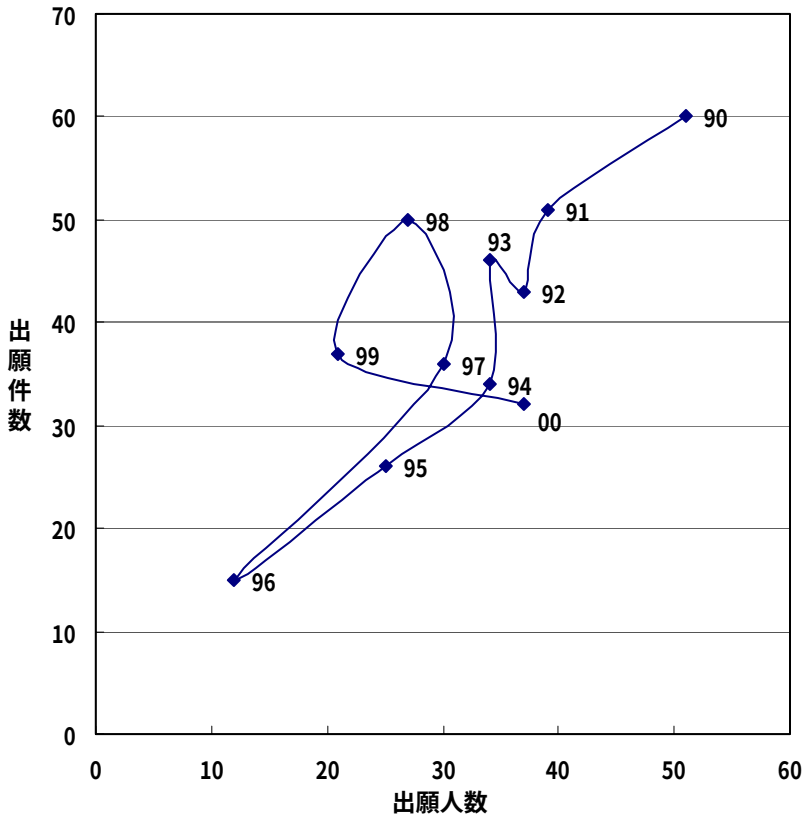


表 1.3.7-1 生体親和性セラミックス材料の結合材類（大項目）の主要出願人別出願件数

№	出願人	年次別出願人件数												
		89年以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	合計
1	三菱ﾏﾃﾘｱﾙ		13	18	4	3	2	4		1		4	2	51
2	日本電気硝子		4	5	1		2	1	5	3	10	9	7	47
3	ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ	6	4	1	2	2	1			3	5	3		27
4	日本特殊陶業			1		1	1			5	6	3	1	18
5	三井化学	1	1		4	8		2						16
6	京ｾﾗ		1	1	2					2	5		2	13
7	ﾗｲｵﾝ		1		3	6		2						12
8	新田ｾﾞﾗﾁﾝ	1		1		5	1	1			2			11
9	物質 材料研究機構						1			1	2	1	4	9
10	住友大阪ｾﾒﾝﾄ	1	4	1	1	1		1						9

結合材類の各小項目については主な出願人と出願件数のみを示す。

(1) セメントについての出願人-出願件数推移

表 1.3.7-2 に結合材類における小項目「セメント」について主な出願人の出願件数推移を示す。

セメントについては 1990 年代の半ばに減少したが回復してきており開発が進展の方向にある。１位は三菱マテリアル（非鉄金属メーカ）、２位が日本電気硝子（ガラス・土石製品メーカ）であり、両社が肩を並べて上位の座にある。３位に同じくガラス・土石製品メーカの日本特殊陶業が入っている。三菱マテリアルは 90 年代後半の出願が少なく、日本電気硝子、日本特殊陶業、中外製薬は 90 年代後半の出願が多い。

表 1.3.7-2 生体親和性セラミックス材料のセメントの主要出願人別出願件数

№	出願人	年次別出願人件数												
		89年以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	合計
1	三菱ﾏﾃﾘｱﾙ		8	14	4	2	1	2					2	33
2	日本電気硝子			2			2	1	5	3	5	6	7	31
3	日本特殊陶業									5	5	2	1	13
4	三井化学	1			3	5		2						11
5	ﾗｲｵﾝ				3	5		2						10
6	ｼﾞｰｼｰ				1		1			1	2	2	1	8
7	住友大阪ｾﾒﾝﾄ	1	4	1	1									7
8	中外製薬									1	4	1	1	7
9	総合歯科医療研究所		4	2										6

(2) 充填材についての出願人-出願件数推移

表 1.3.7-3 に結合材類における小項目「充填材」について主な出願人の出願件数推移を示す。

この充填材については 1990 年代の半ばに減少したが、97 年以降の出願は多い。上位 10 社は日本企業が占めている。出願人の上位３社中２社はセメントと同様、三菱マテリアル（２位）、日本電気硝子（３位）が入っている。１位はペンタックス（精密機器メーカ）が入っている。

表 1.3.7-3 生体親和性セラミックス材料の充填材の主要出願人別出願件数

№	出願人	年次別出願人件数												
		89年以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	合計
1	ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ	4	3	1	2	2				3	5	2		22
2	三菱ﾏﾃﾘｱﾙ		5	4		1	1	2		1		4		18
3	日本電気硝子		4	3	1						5	3		16
4	京ｾﾗ		1	1	1					2	5		1	11
5	物質 材料研究機構									1	2	1	4	8
6	大阪瓦斯										2	3	2	7
7	松本歯科大学				2	1				1	2	1		7
8	ｵﾘﾝﾊﾟｽ光学工業	1					2					2	1	6
9	新田ｾﾞﾗﾁﾝ					3	1				2			6

1.3.8 生体親和性セラミックス材料における「その他」

図 1.3.8 に「その他」に関する出願人と出願件数の変化を示す。

この「その他」の中には抗血栓性材と薬剤徐放材が含まれるが、これらはその出願状況からも明らかなようにこの 1990 年から 97 年で 13 件であり、それ以後最近まで出願が行われていない。しかし、今後本格的に開発が進められる状況にあり、再生医療材料とともに進展すると思われる。すなわち、これらの出願は再生医療材料に近いもの、その前段の技術に関するものとみることができ、１件１件が注視するに値する技術と思われる。

表 1.3.8-1 に「その他」に関する全出願人の出願件数推移を示す。

図 1.3.8 生体親和性セラミックス材料のその他（大項目）の出願人-出願件数推移

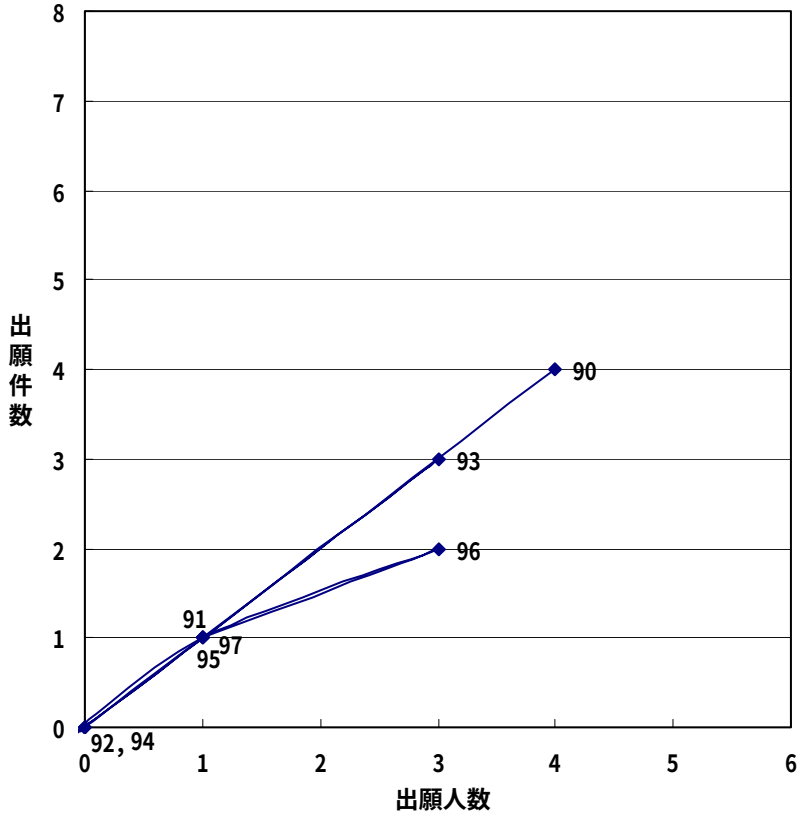


表 1.3.8-1 生体親和性セラミックス材料のその他（大項目）の全出願人別出願件数

№	出願人	年次別出願人件数												
		89年以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	合計
1	ｴｰｻﾞｲ		1			1								2
2	ｵﾘﾝﾊﾟｽ光学工業		1			1								2
3	ｱﾝｽﾁ．ﾊﾟｽﾂｰﾙ(ﾌﾗﾝｽ)					1								1
4	ﾕﾆﾁｶ									1				1
5	ｸﾗﾚ							1						1
6	第一鍛造								1					1
7	理化学研究所								1					1
8	ﾊﾞｸｽﾀｰ(米国)	1												1
9	産業技術総合研究所			1										1
10	ｿﾆｰ								1					1
11	ｵｳﾄｼﾞｪﾝ(米国)		1											1
12	ﾍﾞｰ ｶｰ ﾗｰﾃﾞﾝﾌﾞﾙｸ G ﾌｭｰﾙ ﾋｴﾐｯ(ﾄﾞｲﾂ)		1											1

その他の各小項目については全出願人と出願件数のみを示す。

(1) 抗血栓性材についての出願人-出願件数推移

表 1.3.8-2 にその他における小項目「抗血栓性材」について全出願人の出願件数推移を示す。

出願件数、出願人ともに少なく動向は把握できない。出願状況をみるとこの 10 年間で各出願人とも 1 件である。

表 1.3.8-2 生体親和性セラミックス材料の抗血栓性材の全出願人別出願件数

№	出願人	年次別出願人件数												
		89年以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	合計
1	ﾕﾆﾁｶ									1				1
2	ｸﾗﾚ							1						1
3	第一鍛造								1					1
4	理化学研究所								1					1
5	ﾊﾞｸｽﾀｰ(米国)										1			1
6	産業技術総合研究所			1										1
7	ｿﾆｰ								1					1

(2) 薬剤徐放材についての出願人-出願件数推移

表 1.3.8-3 にその他における小項目「薬剤徐放材」について全出願人の出願件数推移を示す。

薬剤徐放材関係も出願件数、出願人ともに少なく動向は把握しがたい。ただこの分野は再生医療材料とともに今後発展していくことが望まれる分野である。ただし、94 年以降全く出願がない。

表 1.3.8-3 生体親和性セラミックス材料の薬剤徐放材の全出願人別出願件数

№	出願人	年次別出願人件数												
		89年以前	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	合計
1	ｴｰｻﾞｲ		1			1								2
2	ｵﾘﾝﾊﾟｽ光学工業		1			1								2
3	ｱﾝｽﾁ．ﾊﾟｽﾂｰﾙ(ﾌﾗﾝｽ)					1								1
4	ｵｳﾄｼﾞｪﾝ(米国)		1											1
5	ﾍﾞｰ ｶｰ ﾗｰﾃﾞﾝﾌﾞﾙｸ G ﾌｭｰﾙ ﾋｴﾐﾂ(ﾄﾞｲﾂ)		1											1

1.4 技術開発の課題と解決手段

1.4.1 技術開発の課題

生体親和性セラミックス材料の技術開発は、この生体親和性材料分野のニーズを課題として捉えて進められている。表 1.4.1 にこの課題の概要を示す。

各課題は、大項目と小項目に分類した。

表 1.4.1 生体親和性セラミックス材料技術の課題表

大項目	小項目
機械的特性向上	引張・圧縮強度や靭性の向上
	耐疲労強度の向上
	剛性強度の向上
	耐磨耗性の向上
耐食性向上	溶解の防止
	腐食の防止
固定性向上	生体組織との緩み防止
	接着性向上
骨生成性向上	溶解吸収形の骨生成向上
	非溶解形の骨生成向上
安全性向上	毒性物質の抑制
	感染の防止
	汚れ付着の防止
審美性向上	色（天然の歯に近い色調化）
	形（天然の歯に近い形状化）
	透明（天然の歯に近い透明化）
コスト低減	製造工程改善
	製造時間短縮
操作性向上	精度向上による加工性向上
	臨床時における取扱い容易
	硬化の迅速化
その他	Ｘ線造影性など

(1) 機械的特性向上

強度は破壊にいたる臨界の応力、破壊靱性はクラックの進展に対する抵抗を意味し、不安定破壊する際の破壊抵抗の尺度である。疲労は材料に破壊強度より低い応力が継続的に加えられ破壊が生じる現象であり、腐食は材料の表面あるいは内部が化学的反応により侵食される現象として捉えられ、これらを総称して機械的特性向上という。これらの機械的特性向上を改善することが課題である。

- **引張・圧縮強度や靭性向上**

  破壊にいたる臨界の応力、クラックの進展に対する抵抗を改善する
- **耐疲労強度の向上**

  低応力・繰返し応力下での静的破壊を抑制する
- **剛性強度の向上**

  硬度や剛性を改善し、しなやかさを付与する
- **耐磨耗性の向上**

  生体材料が接触した部位と機械的な接触により、摩擦による磨耗や研削で削り取られる現象を防ぐ

(2) 耐食性向上

溶解や化学的反応により生体材料の表面部が腐食されないように保護する。

- **溶解の防止**

  体液環境など溶液下において生体材料の表面部での溶け出しを防ぐ
- **腐食の防止**

  体液環境など溶液下において生体材料の表面部などでの腐食反応を防ぐ

(3) 固定性向上

生体材料を特定の場所に配置、埋入する際のぐらつきをなくす。

- **生体組織との緩み防止**

  生体材料などを必要な部位や場所に固定した後、収縮や経年変化で生じる隙間を改善する
- **接着性向上**

  生体材料などを必要な部位や場所に接着する技術やプロセスを改善する

(4) 骨生成性向上

生体材料と生体組織（例えば生体骨など）との間で結合させる。

- **溶解吸収形の骨形成向上**

  溶解あるいは吸収作用を経て骨誘導あるいは骨伝導する生体活性を実現し、自家骨と結合するような生物化学的な応答を引き出す
- **非溶解形の骨形成向上**

  非溶解タイプの生体材料において、優れた骨形成向上を実現し、骨と一体化する性能を獲得する

(5) 安全性向上

生体にとって好ましくない組織反応を抑制し、毒性、発がん性などの為害性反応を抑え、生体の安全性を図る。

- **毒性物質の抑制**
  毒性、発がん性などの為害性をもつ反応を抑制する
- **感染の防止**
  細菌などによる感染や炎症を防ぐ
- **汚れ付着の防止**
  細菌などによって生じる生体材料表面へ汚れ・有機物の生成を抑制する

(6) 審美性向上

見た目の美しさ、すなわち美感を向上する。

- **色**
  天然の歯の色調を維持する
- **形**
  天然の歯と同様の形状などを維持する
- **透明**
  天然の歯の持つ透明性・透光性を付与する

(7) コスト低減

生産に関わるコストを削減する。

- **製造工程改善**
  製造のための工程の省略や順序、工程内容の変更や改善によりコストを削減する
- **製造時間短縮**
  製造時間を短くしてコストを削減する

(8) 操作性向上

生体材料に関わる作業性を改善する。

- **精度向上による加工性向上**
  作業・製造時に製品の精度を向上して加工を容易にする
- **臨床時における取扱い容易**
  手術やその他の操作性を容易にする
- **硬化の迅速化**
  セメントなどの硬化時間短縮による操作性を改良する

(9) その他：X線造影性など

X線取り扱いに関わる材料の改良、操作性などの改善。

1.4.2 技術開発の解決手段

解決手段とは、課題に対して自然法則を適用して課題を解決する手段である。32 の具体的な解決手段と、これらをまとめた 12 の大項目からなる。表 1.4.2 にこれらの解決手段を示す。

表 1.4.2 生体親和性セラミックス材料技術の解決手段表

大項目	小項目
新素材	新規物質
有機との複合化	天然高分子
	合成高分子
	有機合成
金属との複合化	チタン・チタン合金
	ステンレス
	その他（名称 Ti-Ni など）
セラミックの複合化	生体活性
	生体不活性
組成	量
	種類
製品形状	粗面性
	構造・形状
原料	粒径
	形状（ウィスカー・繊維）
微細構造化	多孔
	積層・多層
	傾斜
	その他の複合化
コーティング	塗布
	溶射
	その他の手法
焼結方法	手法
	条件（時間も含む）
	前処理（形成も含む）
表面改質	ＣＶＤ
	ＰＶＤ
	イオンプランテーション
	反応
化学的手法	ゾルーゲル
	ガラス
	溶液

(1) 新素材

新素材開発は、新たな物質の合成などにより新規な物質を開発することにより既存の特性を大幅に向上させたり、既存の問題点や限界を打破することを目指した解決手段であることから新規物質という項目を新素材の具体的な解決手段としている。

(2) 有機との複合化

天然高分子や合成高分子などの有機物質を生体用セラミックスに複合化して、コラーゲンとセラミックスの複合体である骨のようなハイブリッド材料を構築しようとする解決法である。この中には有機物質の中に少しの無機を入れて合成し、新たな有機物質をつくる方法（有機合成）によるものも含まれる。

(3) 金属との複合化

チタンやステンレスなどの金属の持つ高い破壊強度や靭性を付与したハイブリッド材料を構築しようとする解決法である。

(4) セラミックの複合化

単一の生体親和性セラミックスでは持ち得ない新たな特性の付与や特性の向上を目指す解決手段である。すなわち、生体活性化や生体不活性化などが具体的な解決手段である。

(5) 組成

生体活性や生体親和性の異なる物質を所望の組成で調合し、新規な機能を発現させる。

(6) 製品形状

セラミックス材料同士間で接合する場合の形状の整合性を高めるなどの目的から表面状態の粗面化や構造や形状を改良することである。

(7) 原料

生体親和性をより高めるための原料の改質・改良、例えば原料粉末の粒径制御、原料の形状を変え、あるいは生体親和性セラミックス材料の原料（粉末）を開発することである。

(8) 微細構造化

生体親和性セラミックス材料によって生体の成長とセラミックス材料の結合を良好ならしめるため、セラミックス材料の多孔化、積層や多層化、傾斜面の利用、さらに組成や機能を一様ではなく連続的に変化させ精緻な調整を試みるなど、生体親和性セラミックスの微細構造化を行う。

(9) コーティング

生体親和性セラミックス材料の表面部を塗布や溶射などのコーティングをすることにより改質して表面に新たな性状・機能を付与する。

(10) 焼結方法

各種の多孔質体や緻密質体からなる生体親和性セラミックス材料を形状の固定化、品質の改良向上を図るため焼結する。特に焼結条件の検討、前処理を行う。

(11) 表面改質

化学蒸着法 CHEMICAL VAPOR DEPOSITION（CVD）や物理蒸着法 PHYSICAL VAPOR DEPOSITION（PVD）さらにはイオンをインプランテーションすることにより生体親和性セラミックス材料の表面層を改質し、特性を改善する。

(12) 化学的手法

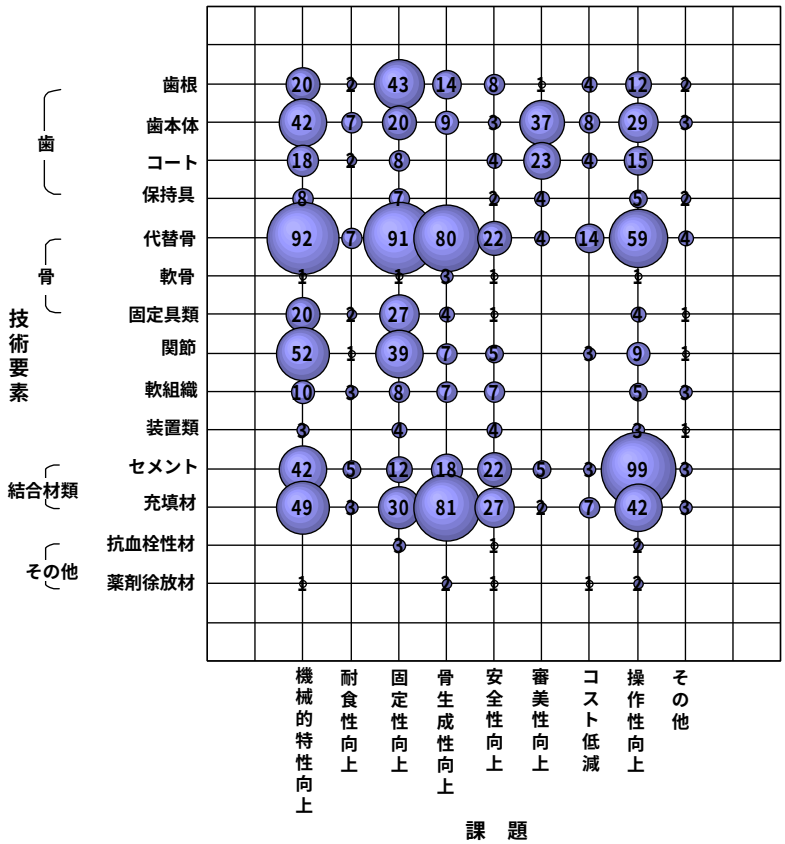
溶液反応やゾルーゲル法、ガラス作製などの化学的手法により生体親和性セラミックス材料の特性向上を図り、製品改良を行う。

1.4.3 技術要素と技術開発課題との関係における出願状況

図 1.4.3 に生体親和性セラミックス材料についての技術要素と課題の関係を示す。

技術要素からみると、骨については固定性向上と機械的特性向上の課題が多く、次いで歯については機械的特性向上と固定性向上の課題が多い。さらに結合材類については操作性向上と骨生成性向上の課題が多い。

図 1.4.3 生体親和性セラミックス材料全体の技術要素と課題の分布



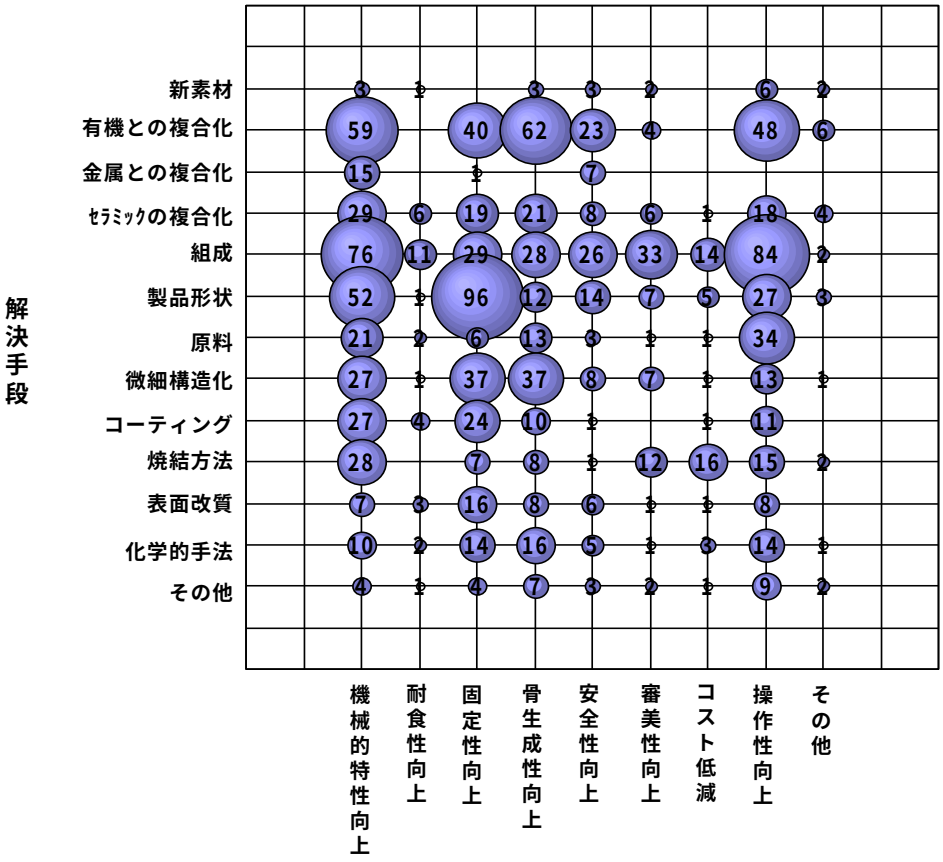
1990～2002 年 8 月までに出願され公開された特許

1.4.4 技術開発課題と解決手段との関係における出願状況

図 1.4.4 に生体親和性セラミックス材料についての課題と解決手段の関係を示す。

この生体親和性セラミックス材料における課題で最も多い機械的特性向上に対しては組成、有機との複合化ならびに製品形状により対応し、次いで固定性向上に対しては製品形状、有機との複合化ならびに微細構造化によって対応している。次に多い操作性向上については組成、有機との複合化ならびに原料の開発で対応している。

図 1.4.4 生体親和性セラミックス材料全体の課題と解決手段の分布



1990～2002 年 8 月までに出願され公開された特許

表 1.4.4 についてそれぞれ小項目別にみた課題と解決手段の出願件数を示す。この表 1.4.4 に示すように課題については引張・圧縮などの機械的特性向上に関するものが最も多く、次いで生体組織との緩み防止による固定性向上となっている。他方、解決手段では構造や形状の改良による製品形状が最も多く、次いで成分の種類の改良などによる組成改良となっている。また出願が最も多いものは生体組織との緩み防止を構造・形状の改良で行うものとなっている。

表 1.4.4 生体親和性セラミックス材料全体の課題と解決手段の出願件数

解決手段＼課題		機械的特性向上				耐食性向上		固定性向上		骨生成性向上		安全性向上			審美性向上			コスト低減		操作性向上			その他
		引張・圧縮強度や靭性の向上	耐疲労強度の向上	剛性強度の向上	耐磨耗性の向上	溶解の防止	腐食の防止	生体組織との緩み防止	接着性向上	溶解吸収形の骨生成向上	非溶解形の骨生成向上	毒性物質の抑制	感染の防止	汚れ付着の防止	色	形	透明	製造工程改善	製造時間短縮	精度向上による加工性向上	臨床時における取扱い容易	硬化の迅速化	X線造影性など
新素材	新規物質	3				1				3		2		1	2					1	3	2	2
有機との複合化	天然高分子	12		4				13	3	37		5	4								3	3	3
	合成高分子	18	5	7	3			4	10	14	1	6	4				3				13	11	2
	有機合成	7	1	1	1			3	7	10			4		1					2	3	13	1
金属との複合化	ﾁﾀﾝ・ﾁﾀﾝ合金	8	1	1																			
	ｽﾃﾝﾚｽ	1																					
	その他	2	1		1				1			3	3	1									
ｾﾗﾐｯｸの複合化	生体活性	9		1		2	1	7	4	14		1	4		1			1		2	7	3	1
	生体不活性	13		2	4	2	1	4	4	5	2	2	1		4		1			1	4	1	3
組成	量	28	5	1	1	4	1	10	8	9		8	3		7		10	2	2	5	20	11	1
	種類	35	4	2		4	2	4	7	19		8	7		10		6	7	3	4	25	19	1
製品形状	粗面性	2		1		1		11	6		1	1	4	1						1			
	構造･形状	25	5	4	15			75	4	9	2	2	5	1	6	1			5	1	25		3
原料	粒径	11		1			1	1	4	9			2		1				1	4	18	11	
	形状	6		3		1		1		4			1							1			
微細構造化	多孔	5		1	1			7	2	30		1	5								6	1	
	積層･多層	5		5				6	16	3	1		1		3		2			1	2	1	
	傾斜	1						3	2	1													
	その他の複合化	6			3	1			1	2			1		1		1	1		1		1	1
ｺｰﾃｨﾝｸﾞ	塗布	4	1			1			3	3											3		
	溶射	4			3	1			3	1										1	2		
	その他の手法	8	1		6	2		5	13	6		1						1			5		
焼結方法	手法	11			1				1	2					1		1	2	1		3		1
	条件	6		1				1	2	3					2		6	3	3		1		1
	前処理	8	1					2	1	3		1			1		1	6	1	8	3		
表面改質	CVD				1	2			2			1	1							1	1		
	PVD					1						1		1	1						1		
	ｲｵﾝﾌﾟﾗﾝﾃｰｼｮﾝ			1				2	4	2		1											
	反応	3			2			2	6	6				1					1	1		4	
化学的手法	ｿﾞﾙｰｹﾞﾙ			2		1			1	4		1						1		1	1	1	1
	ｶﾞﾗｽ			1						2					1								
	溶液	5		1	1	1		5	8	10		2		2				2		8	3		
その他	その他	4					1	4		7		2	1		1		1		1	1	6	2	2

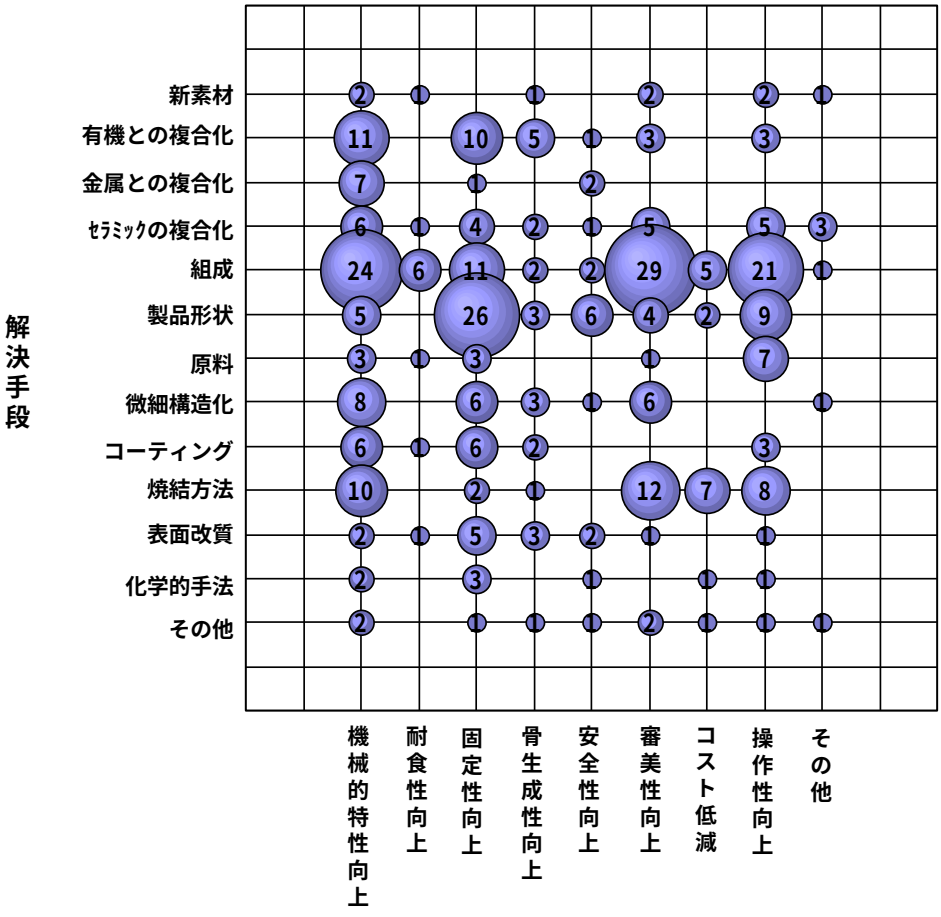
1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

1.4.5 歯の技術開発課題と解決手段

図 1.4.5-1 に歯に関する出願の課題と解決手段の関係を示す。

歯については、機械的特性向上を課題とする出願が最も多く、次いで固定性向上、そして審美性向上となっている。これらの課題に対して「組成」の改良や「製品形状」の改良により解決するものが多い。

図 1.4.5-1 生体親和性セラミックス材料の歯（大項目）の課題と解決手段の分布



1990～2002 年 8 月までに出願され公開された特許

表 1.4.5-1 に、この歯について、それぞれ小項目別にみた課題と解決手段の出願件数を示す。歯の課題として出願が最も集中している機械的特性向上の内容としては、引張・圧縮強度や靭性の向上に関するものが最も多い。これに対して異なる物質を所望の量調合したりする組成による解決を図るものが多い。固定性向上については生体組織との緩み防止を課題とするものが多く、これに対しては構造・形状の改良による製品形状により解決するものに出願が集中している。

表 1.4.5-1 生体親和性セラミックス材料の歯（大項目）の課題と解決手段の出願件数

課題 / 解決手段		機械的特性向上				耐食性向上		固定性向上		骨生成性向上		安全性向上			審美性向上		コスト低減		操作性向上			その他
		引張・圧縮強度や靭性の向上	耐疲労強度の向上	剛性強度の向上	耐磨耗性の向上	溶解の防止	腐食の防止	生体組織との緩み防止	接着性向上	溶解吸収形の骨生成向上	非溶解形の骨生成向上	毒性物質の抑制	感染の防止	汚れ付着の防止	色	透明	製造工程改善	製造時間短縮	精度向上による加工性向上	臨床時における取扱い容易	硬化の迅速化	X線造影性など
新素材	新規物質	2				1				1					2				1	1		1
有機との複合化	天然高分子	2						3		5												
	合成高分子	6	1					1	3			1				2				3		
	有機合成	2							3						1							
金属との複合化	ﾁﾀﾝ･ﾁﾀﾝ合金	6																				
	その他	1							1			1	1									
ｾﾗﾐｯｸの複合化	生体活性	1							1	1					1				1	1		1
	生体不活性	5				1		2	1		1		1		4				1	2		2
組成	量	14	1			4		2	4						6	10		2	2	5		1
	種類	8		1		2			5	2		1	1		9	4	3		1	12	1	
製品形状	粗面性	1						3	1				4	1					1			
	構造･形状	3		1				20	2	2	1			1	4			2		8		
原料	粒径	2					1		2						1				2	5		
	形状	1						1														
微細構造化	多孔	2							1	2												
	積層･多層	1		3				1	3	1					3	2						
	傾斜							1														
	その他の複合化	1			1								1			1						1
ｺｰﾃｨﾝｸﾞ	塗布	2	1							1										1		
	溶射	2				1														2		
	その他の手法	1							6	1												
焼結方法	手法	3			1										1	1	1			1		
	条件	3		1				1	1	1					2	6		3				
	前処理	2													1	1	3		5	2		
表面改質	CVD					1			1				1						1			
	PVD														1							
	ｲｵﾝﾌﾟﾗﾝﾃｰｼｮﾝ								1													
	反応	1			1			2	1	3				1								
化学的手法	ｶﾞﾗｽ			1																		
	溶液	1							3					1			1		1			
その他	その他	2						1		1		1			1	1		1		1		1

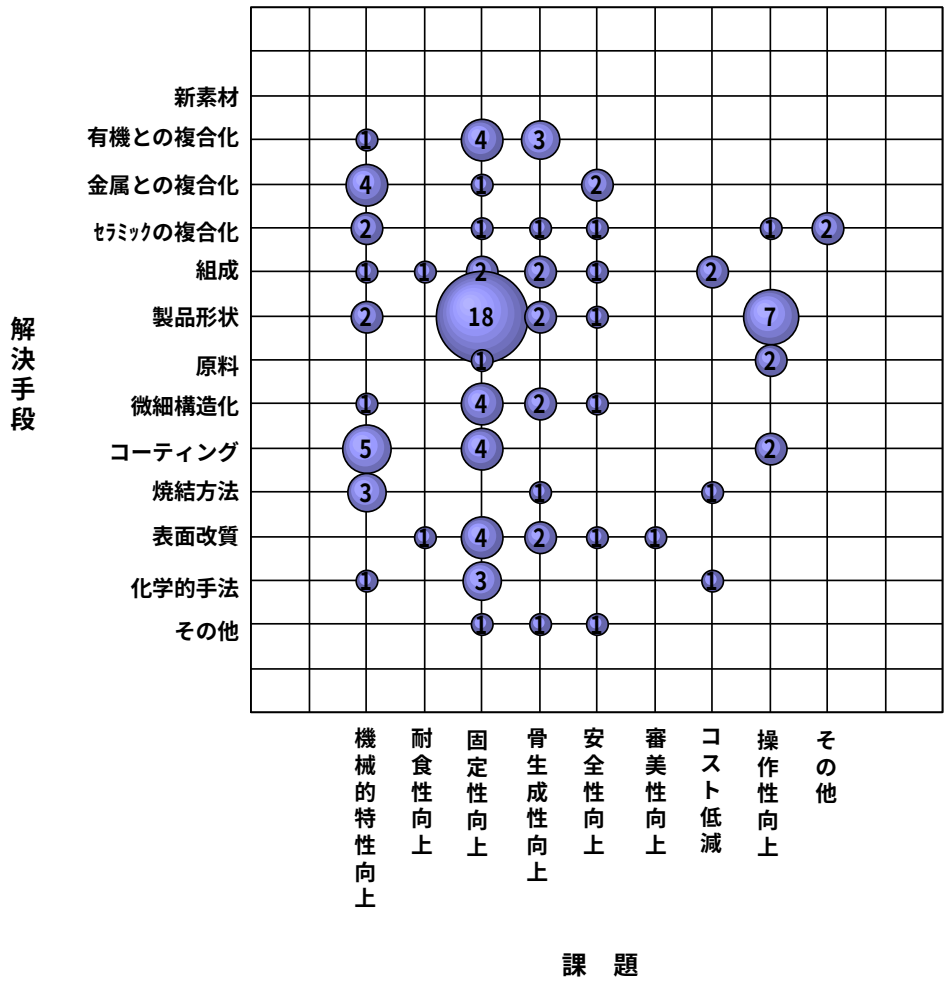
1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

(1) 歯根についての課題と解決手段

図 1.4.5-2 に歯根に関する出願の課題と解決手段の関係を示す。

歯根については固定性向上を課題とする出願が最も多い。次いで機械的特性向上、骨生成性向上、操作性向上に関するものが多い。固定性向上という課題については、製品形状の開発による対応に出願が集中している。また、操作性向上に対しても製品形状による解決が多い。

図 1.4.5-2 生体親和性セラミックス材料の歯根（小項目）の課題と解決手段の分布



1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

表 1.4.5-2 生体親和性セラミックス材料の歯根（小項目）の課題と解決手段の出願件数

解決手段 ＼ 課題		機械的特性向上		耐食性向上	固定性向上		骨生成性向上	安全性向上		審美性向上	コスト低減		操作性向上		その他
		引張・圧縮強度や靭性	耐疲労強度の向上	溶解の防止	生体組織との緩み防止	接着性向上	溶解吸収形の骨生成向上	毒性物質の抑制	感染の防止	色	製造工程改善	製造時間短縮	精度向上による加工性向上	臨床時における取扱い容易	X線造影性など
有機との複合化	天然高分子				1		3								
	合成高分子	1				2									
	有機合成					1									
金属との複合化	ﾁﾀﾝ・ﾁﾀﾝ合金	4													
	その他					1		1	1						
ｾﾗﾐｯｸの複合化	生体活性	1				1	1								1
	生体不活性	1							1					1	1
組成	量	1		1	1							1			
	種類					1	2	1			1				
製品形状	粗面性	1			3	1			1				1		
	構造･形状	1			12	2	2							6	
原料	粒径					1							1	1	
微細構造化	多孔					1	1								
	積層･多層	1				2	1								
	傾斜				1										
	その他の複合化								1						
ｺｰﾃｨﾝｸﾞ	塗布	2	1												
	溶射	1												2	
	その他の手法	1				4									
焼結方法	手法	2									1				
	条件	1					1								
	前処理														
表面改質	CVD			1		1			1						
	PVD									1					
	ｲｵﾝﾌﾟﾗﾝﾃｰｼｮﾝ					1									
	反応				1	1	2								
化学的手法	溶液	1				3					1				
その他	その他				1		1	1							

1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

表 1.4.5-2 に歯根について、それぞれ小項目別にみた課題と解決手段の出願件数を示す。この表 1.4.5-2 において網かけ部分は、出願が最も多い課題である固定性向上に関する課題とその具体的な解決手段を示すものである。表 1.4.5-3 はこの網かけ部分の出願人の状況を示している。京セラやペンタックスの出願が多く、数種の手段で解決を図っている。産業技術総合研究所や個人出願もみられる。

表 1.4.5-3 生体親和性セラミックス材料の歯根（小項目）の課題と解決手段の出願人

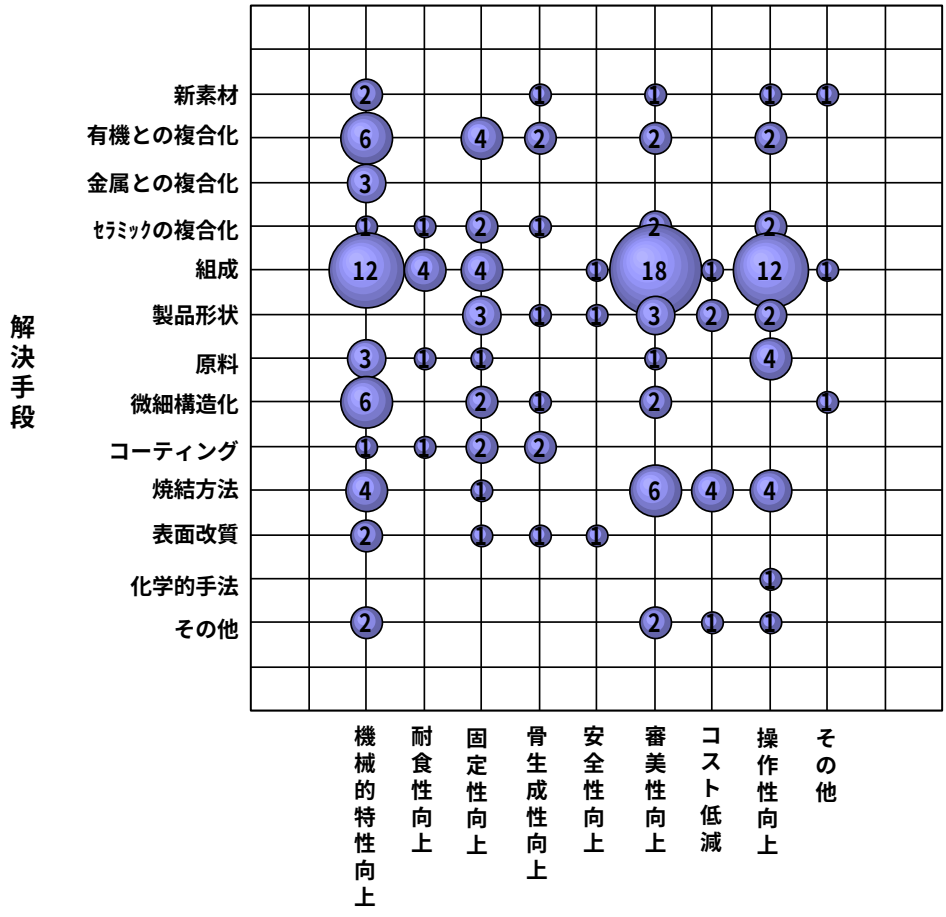
解決手段＼課題		固定性向上	
		生体組織との緩み防止	接着性向上
製品形状	粗面性	ﾌﾞﾚｰﾝﾍﾞｰｽ 神戸製鋼所 東 分吉	ﾆｺﾝ
	構造･形状	ｺｱｰﾍﾞﾝﾄ(米国) ｽﾀｯｷ ﾏｯｸｺﾙﾐｯｸ ｽｰｻﾞﾝ(米国) ﾃｨｰﾃﾞｨｰｹｲ ﾆｺﾝ ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ(2) 岸 民祐 京ｾﾗ(2) 清川 晋 大日本ｲﾝｷ化学工業 西原 克成 ┐共願 ﾄｰﾔﾏ貴金属 ┘	ﾎｰﾔ 京ｾﾗ
原料	粒径		ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ
微細構造化	多孔		京ｾﾗ
	積層･多層		岡崎 正之 旭硝子 ┐共願 神戸製鋼所 ┘
	傾斜	ﾆｺﾝ	
ｺｰﾃｨﾝｸﾞ	その他の手法		ｸｲｰﾝ ﾏﾘｰ ｱﾝﾄﾞ ｳｴｽﾄﾌｨｰﾙﾄﾞ ｶﾚｯｼﾞ(ｲｷﾞﾘｽ) ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ 京ｾﾗ 産業技術総合研究所

(2) 歯本体についての課題と解決手段

図 1.4.5-3 に歯本体に関する出願の課題と解決手段の関係を示す。

歯本体に関する出願の課題としては機械的特性向上が最も多く、次に審美性向上が多い。このような課題に対する解決手段は、機械的特性向上、審美性向上ともに組成の改良が多い。

図 1.4.5-3 生体親和性セラミックス材料の歯本体（小項目）の課題と解決手段の分布



1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

表 1.4.5-4 生体親和性セラミックス材料の歯本体（小項目）の課題と解決手段の出願件数

解決手段＼課題		機械的特性向上				耐食性向上		固定性向上		骨生成性向上		安全性向上		審美性向上		コスト低減		操作性向上			その他
		引張・圧縮強度や靭性	耐疲労強度の向上	剛性強度の向上	耐磨耗性の向上	溶解の防止	腐食の防止	生体組織との緩み防止	接着性向上	溶解吸収形の骨生成向上	非溶解形の骨生成向上	感染の防止	汚れ付着の防止	色	透明	製造工程改善	製造時間短縮	精度向上による加工性向上	臨床時における取扱い容易	硬化の迅速化	X線造影性など
新素材	新規物質	2								1				1					1		1
有機との複合化	天然高分子	1						2		2											
	合成高分子	3	1												2				2		
	有機合成	1							2												
金属との複合化	ﾁﾀﾝ･ﾁﾀﾝ合金	2																			
	その他	1																			
ｾﾗﾐｯｸの複合化	生体活性													1					1		
	生体不活性	1				1		2			1			1				1			
組成	量	9	1			2		1						4	8		1	2	5		1
	種類	2				2			3			1		4	2				4	1	
製品形状	粗面性											1									
	構造･形状							3			1			3			2		2		
原料	粒径	2					1		1					1					4		
	形状	1																			
微細構造化	多孔	2								1											
	積層･多層			3				1	1					1							
	その他の複合化	1													1						1
コーティング	塗布									1											
	溶射	1				1															
	その他の手法								2	1											
焼結方法	手法	1													1						
	条件	1		1					1						4		1				
	前処理	1													1	3		3	1		
表面改質	反応	1			1			1		1			1								
化学的手法	溶液																	1			
その他	その他	2												1	1		1		1		

1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

表 1.4.5-4 に歯本体について、それぞれ小項目別にみた課題と解決手段の出願件数を示す。この表 1.4.5-4 において網かけ部分は、出願が多い機械的特性向上と審美性向上に関する課題と材料面に関する解決手段を示す。表 1.4.5-5 にこの分野で出願を行っている出願人の状況を示す。この分野の出願には、たとえば審美性向上の課題に関する日本電気硝子の出願で、キャップ状のコア外表面にリン酸カルシウム系のガラス層を形成した「人工歯冠」（特開平 4-126141）などが含まれている。

表 1.4.5-5 生体親和性セラミックス材料の歯本体（小項目）の課題と解決手段の出願人

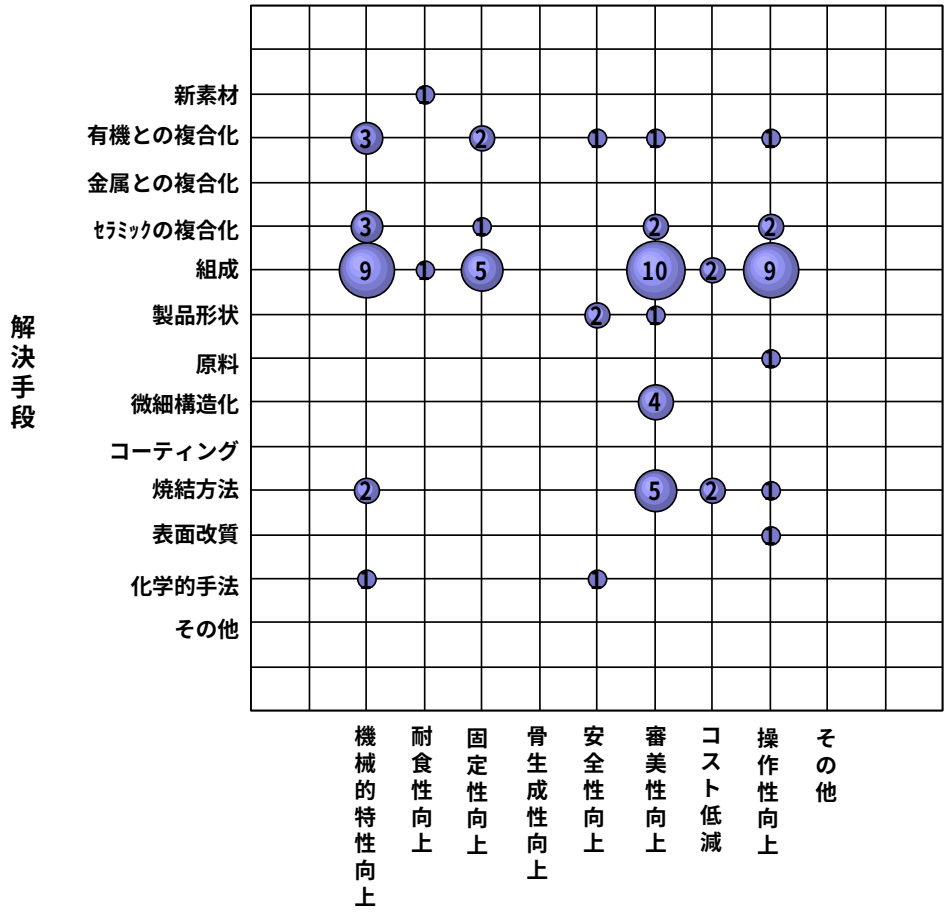
解決手段＼課題		機械的特性向上		審美性向上	
		引張･圧縮強度や靭性の向上	耐疲労強度の向上	色	透明
新素材	新規物質	ｹｲｵｳｴｽ ﾄｸﾔﾏ ﾄｸﾔﾏﾃﾞﾝﾀﾙ 共願		ｲﾎﾞｸﾗｰﾙ ﾋﾞﾊﾞﾃﾞﾝﾄ(ﾘﾋﾃﾝｼｭﾀｲﾝ)	
有機との複合化	天然高分子	ｴﾌ ﾍﾞｰ ｴﾌ ｾｰ(ﾍﾞﾙｷﾞｰ)			
	合成高分子	ﾃｨｽﾌﾞﾗ ﾐｼｪｰﾙ(ﾌﾗﾝｽ) ﾉﾘﾀｹｶﾝﾊﾟﾆｰﾘﾐﾃﾄﾞ ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ	ﾄｸﾔﾏ		ﾃｨｽﾌﾞﾗ ﾐｼｪｰﾙ ﾏﾘｯﾄﾞ ｻﾄﾞｳﾝ(ﾌﾗﾝｽ) ﾄｸﾔﾏ ﾄｸﾔﾏﾃﾞﾝﾀﾙ 共願
	有機合成	日本電気硝子			
金属との複合化	ﾁﾀﾝ･ﾁﾀﾝ合金	ﾃﾞﾗｴ ｱﾙﾉｰ(ﾌﾗﾝｽ) 尾坂 明義 ｵｵﾀ 共願			
	その他	旭硝子			
ｾﾗﾐｯｸの複合化	生体活性			日本電気硝子	
	生体不活性	ﾗｲｵﾝ		ﾉﾘﾀｹｶﾝﾊﾟﾆｰﾘﾐﾃﾄﾞ	
組成	量	ｴﾌ ﾍﾞｰ ｴﾌ ｾｰ(ﾍﾞﾙｷﾞｰ) ｵﾊｲｵ ｽﾃｰﾄ UNIV(米国) ｻﾝｴｽ石膏 ﾃｨｰﾃﾞｨｰｹｲ ﾉﾘﾀｹｶﾝﾊﾟﾆｰﾘﾐﾃﾄﾞ ﾎｰﾔ 旭硝子 大日本ｲﾝｷ化学工業 物質 材料研究機構 共願 ﾄｸﾔﾏ ﾄｸﾔﾏﾃﾞﾝﾀﾙ 共願	旭硝子	ﾄｸﾔﾏ ﾓﾘﾀ製作所 九州耐火煉瓦 ﾄｸﾔﾏ ﾄｸﾔﾏﾃﾞﾝﾀﾙ 共願	ｲﾎﾞｸﾗｰﾙ ﾋﾞﾊﾞﾃﾞﾝﾄ(ﾘﾋﾃﾝｼｭﾀｲﾝ)(3) ﾄｸﾔﾏ 旭硝子(2) 九州耐火煉瓦 住友金属鉱山
	種類	ｾﾗﾑｺ(米国) ﾄｸﾔﾏ ﾄｸﾔﾏﾃﾞﾝﾀﾙ 共願		旭硝子 丸友 京ｾﾗ ﾕﾆﾊﾞｰｼﾃｨ ｵﾌﾞ ﾒﾘｰﾗﾝﾄﾞ ｱｯﾄ ﾎﾞﾙﾃｨﾓｱ(米国) 共願 ﾕｰ ｴｽ ﾊﾞｲｵﾏﾃ ﾘｱﾙｽﾞ(米国)	ｵﾘﾝﾊﾟｽ光学工業 日本電気硝子

(3) コート技術についての課題と解決手段

図 1.4.5-4 にコート技術に関する出願の課題と解決手段の関係を示す。

コート技術の課題は審美性向上が最も多い。これは歯の表面コーティングに関わるという特殊性による。次いで機械的特性向上、操作性向上が多い。これらの課題に対しては、それらの殆どが組成の開発により対応している。

図 1.4.5-4 生体親和性セラミックス材料のコート（小項目）の課題と解決手段の分布



1990～2002 年 8 月までに出願され公開された特許

表 1.4.5-6 にコートについて、それぞれ小項目別にみた課題と解決手段の出願件数を示す。この表 1.4.5-6 において網かけ部分は、出願が多い機械的特性向上と審美性向上の課題で、かつ解決手段が最も多い「組成」に関する部分を示す。

表 1.4.5-7 は、この技術の出願人状況を示す。この出願の中には、ノリタケカンパニーの出願である人工歯用オパール色表面陶材に関する出願（特開平 11-171588）がある。この部分における出願人には外国の企業が比較的多く参入している。

表 1.4.5-6 生体親和性セラミックス材料のコート（小項目）の
課題と解決手段の出願件数

解決手段＼課題		機械的特性向上			耐食性向上	固定性向上		安全性向上		審美性向上		コスト低減		操作性向上	
		引張・圧縮強度や靭性	剛性強度の向上	耐磨耗性の向上	溶解の防止	生体組織との緩み防止	接着性向上	毒性物質の抑制	汚れ付着の防止	色	透明	製造工程改善	製造時間短縮	精度向上による加工性向上	臨床時における取扱い容易
新素材	新規物質				1										
有機との複合化	天然高分子	1													
	合成高分子	1				1	1	1							1
	有機合成	1								1					
ｾﾗﾐｯｸの複合化	生体活性													1	
	生体不活性	3					1			2					1
組成	量	**3**			**1**		4			**2**	**2**				
	種類	**5**	**1**				1			**5**	**1**	2		1	8
製品形状	粗面性								1						
	構造･形状								1	1					
原料	粒径													1	
微細構造化	積層･多層									2	2				
焼結方法	手法			1						1					
	条件	1								1	2		2		
	前処理									1				1	
表面改質	CVD													1	
	ｶﾞﾗｽ		1												
	溶液								1						

1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

表 1.4.5-7 生体親和性セラミックス材料のコート（小項目）の課題と解決手段の出願人

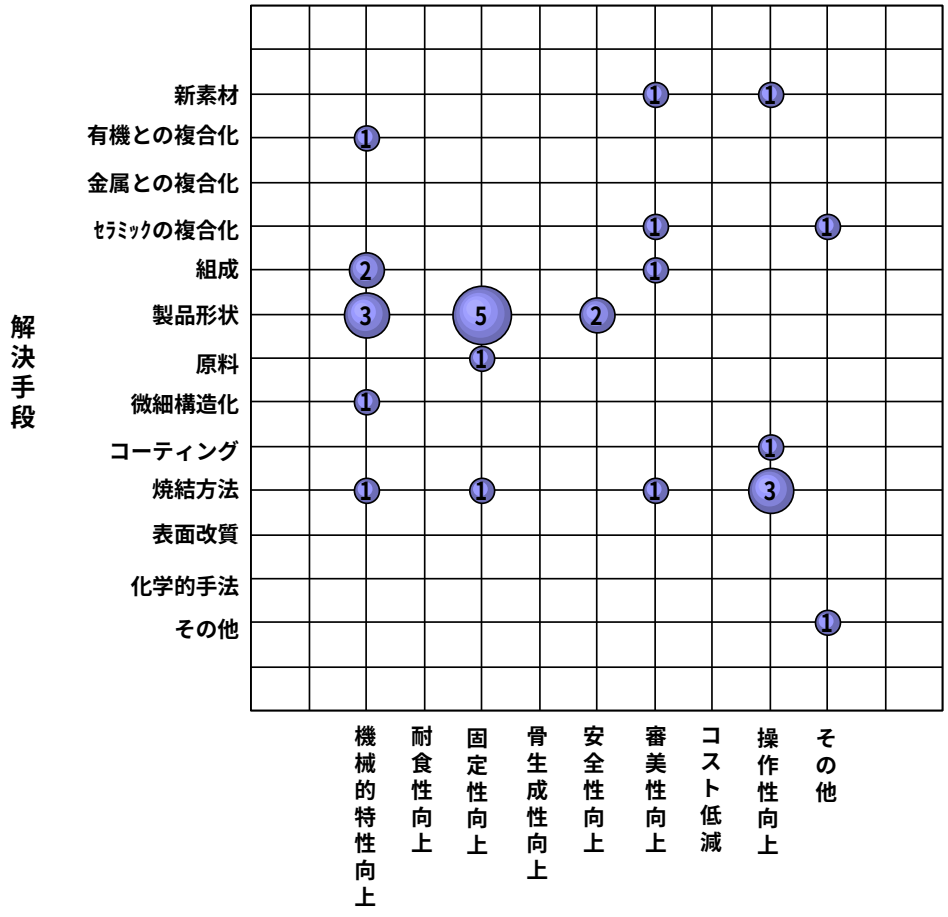
解決手段＼課題		機械的特性向上		審美性向上	
		引張･圧縮強度や靭性の向上	剛性強度の向上	色	透明
組成	量	ﾃﾞﾝﾂﾌﾟﾗｲ(ﾄﾞｲﾂ) 旭硝子 日本電気硝子		ｵﾘﾝﾊﾟｽ光学工業 ﾉﾘﾀｹｶﾝﾊﾟﾆｰﾘﾐﾃﾄﾞ	ｲﾎﾞｸﾗｰﾙ ﾋﾞﾊﾞﾃﾞﾝﾄ(ﾘﾋﾃﾝｼｭﾀｲﾝ) ﾐﾈｿﾀ ﾏｲﾆﾝｸﾞ(米国)
	種類	ｴﾚﾌｧﾝﾄ ｴﾃﾞﾙﾒﾀｰﾙ(ｵﾗﾝﾀﾞ) ｾﾗﾑｺ(米国) ﾋﾞｰ ﾃｨｰ ｼﾞｰ(ｲｷﾞﾘｽ) ﾎｰﾔ ﾗｲｵﾝ	山本貴金属地金	ｱｻﾐ ﾀﾅｶ ﾃﾞﾝﾀﾙ ｴﾝﾀｰﾌﾟﾗｲｾﾞｽ(米国) ｸﾗﾚ 山本貴金属地金 日本ｾﾞﾄｯｸ ﾗｲｵﾝ 旭硝子 ｝共願	ﾋﾞﾀ ﾂｧｰﾝﾌｧﾌﾞﾘｰｸ ﾊｰ ﾛｲﾃﾙ ｳﾝﾄ(ﾄﾞｲﾂ)

(4) 保持具についての課題と解決手段

図 1.4.5-5 に保持具に関する出願の課題と解決手段の関係を示す。

保持具に関する出願の課題としては機械的特性向上と固定性向上が多い。これらの課題を解決する手段としては製品形状の改良によるものが多く、次いで焼結方法によるものが多い。

図 1.4.5-5 生体親和性セラミックス材料の保持具（小項目）の課題と解決手段の分布



1990～2002 年 8 月までに出願され公開された特許

表 1.4.5-8 に保持具について、それぞれ小項目別にみた課題と解決手段に対応する出願件数を示す。表 1.4.5-8 において網かけ部分は、出願が多い機械的特性向上と固定性向上および安全性向上の課題で、かつ解決手段が製品形状に関する部分を示す。

表 1.4.5-9 にこの技術における出願人を示す。この技術には、ニコンの出願したインプラント（特許第 3129041 号）がある。これは表面に陽極酸化被膜層を形成した保持具としてのインプラントである。

表 1.4.5-8 生体親和性セラミックス材料の保持具（小項目）の
課題と解決手段の出願件数

解決手段 ＼ 課題		機械的特性向上			固定性向上	安全性向上	審美性向上		操作性向上		その他
		引張・圧縮強度や靭性の向上	剛性強度の向上	耐磨耗性の向上	生体組織との緩み防止	感染の防止	色	透明	精度向上による加工性向上	臨床時における取扱い容易	X線造影性など
新素材	新規物質						1		1		
有機との複合化	合成高分子	1									
ｾﾗﾐｯｸの複合化	生体不活性						1				1
組成	量	1									
	種類	1						1			
製品形状	粗面性					2					
	構造･形状	2	1		5						
原料	形状				1						
微細構造化	その他の複合化			1							
ｺｰﾃｨﾝｸﾞ	塗布									1	
焼結方法	手法									1	
	条件				1		1				
	前処理	1							1	1	
その他	その他										1

1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

表 1.4.5-9 生体親和性セラミックス材料の保持具（小項目）の
課題と解決手段の出願人

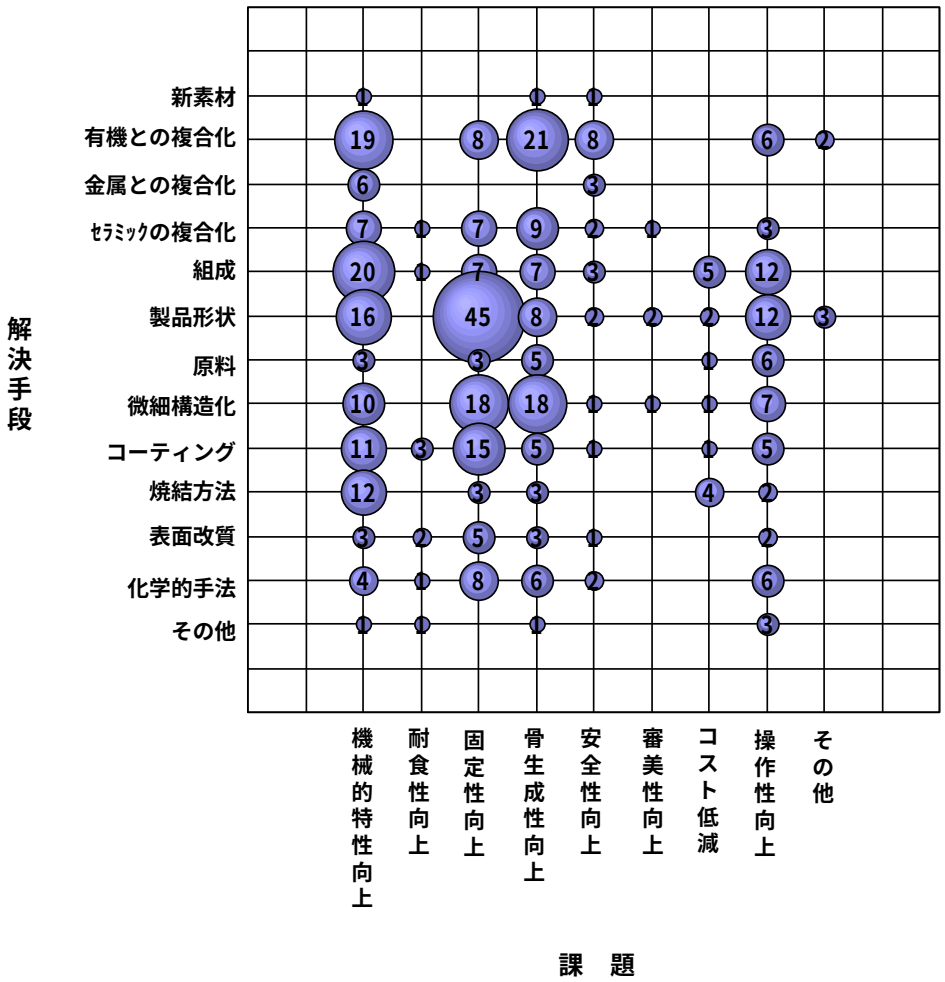
解決手段 ＼ 課題		機械的特性向上		固定性向上	安全性向上
		引張･圧縮強度や靭性の向上	剛性強度の向上	生体組織との緩み防止	感染の防止
製品形状	粗面性				ﾆｺﾝ(2)
	構造･形状	ﾎｰﾔ 品川白煉瓦 共願 ｼｾﾛ ﾃﾞﾝﾀﾙ ｼｽﾃﾑｽﾞ(ｵﾗﾝﾀﾞ)	ﾉｰﾍﾞﾙ ﾊﾞｲｵｹｱ(ｽｳｪｰﾃﾞﾝ)	ｵﾙﾑｺ(米国) ﾆｺﾝ(2) ﾌﾞﾚｰﾝﾍﾞｰｽ ｴﾑ･ｴﾑ･ﾃｨｰ 越智 隆弘 共願 吉川 秀樹	

1.4.6 骨の技術開発課題と解決手段

図 1.4.6-1 に骨に関する出願の課題と解決手段の関係を示す。

骨についての出願の課題は固定性向上が最も多く、次いで機械的特性向上を図るものが多い。以下、骨形成性向上、操作性向上の順である。固定性向上については製品形状による解決が最も多く、また機械的特性向上に対しては組成による解決を図るものが多い。骨生成性向上対しては有機との複合化によるものが多い。

図 1.4.6-1 生体親和性セラミックス材料の骨（大項目）の課題と解決手段の分布



1990～2002 年 8 月までに出願され公開された特許

表 1.4.6-1 はこの骨について、それぞれ小項目別にみた課題と解決手段の出願件数を示す。この表 1.4.6-1 に示すように課題で出願が多い固定性向上においては、構造・形状による改良などで解決するものが最も多い。また機械的特性向上に対して量や種類の改善に関わる組成で解決するものが多い。

表 1.4.6-1 生体親和性セラミックス材料の骨（大項目）の課題と解決手段の出願件数

解決手段＼課題		機械的特性向上				耐食性向上		固定性向上		骨生成性向上		安全性向上		審美性向上			コスト低減		操作性向上			その他
		引張・圧縮強度や靭性の向上	耐疲労強度の向上	剛性強度の向上	耐磨耗性の向上	溶解の防止	腐食の防止	生体組織との緩み防止	接着性向上	溶解吸収形の骨生成向上	非溶解形の骨生成向上	毒性物質の抑制	感染の防止	色	形	透明	製造工程改善	製造時間短縮	精度向上による加工性向上	臨床時における取扱い容易	硬化の迅速化	X線造影性など
新素材	新規物質	1								1		1										
有機との複合化	天然高分子	5		3				3	1	13		3	1							1		2
	合成高分子	5	1	3				1	3	5		1	2							3		
	有機合成	1		1						3			1						2			
金属との複合化	ﾁﾀﾝ・ﾁﾀﾝ合金	2		1																		
	ｽﾃﾝﾚｽ	1																				
	その他		1		1							2	1									
ｾﾗﾐｯｸの複合化	生体活性	3				1		2	1	6			2						1	1		
	生体不活性	4						2	2	2	1					1				1		
組成	量	6	1	1				5	1	2			1						1	5		
	種類	10	1	1			1		1	5		1	1				4	1	1	5		
製品形状	粗面性							5	3		1											
	構造･形状	12	1	2	1			36	1	6	1		2	1	1			2	1	11		3
原料	粒径	1						1	2	2								1		5		
	形状	2								3									1			
微細構造化	多孔	1		1	1			2	1	15		1								5		
	積層･多層	2		1				3	11	1									1	1		
	傾斜	1						1		1												
	その他の複合化	3								1				1			1					
ｺｰﾃｨﾝｸﾞ	塗布	1				1			3	1										1		
	溶射	1							2	1									1			
	その他の手法	6	1		2	2		4	6	3		1					1			3		
焼結方法	手法	8																1				
	条件	1							1	2							2			1		
	前処理	3						1	1	1							1		1			
表面改質	CVD					1														1		
	PVD					1						1								1		
	ｲｵﾝﾌﾟﾗﾝﾃｰｼｮﾝ			1				1	2	1												
	反応	1			1				2	2												
化学的手法	ｿﾞﾙｰｹﾞﾙ			2		1			1	2		1							1			
	溶液	1			1			3	4	4		1							5			
その他	その他	1					1			1									1	1	1	

1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

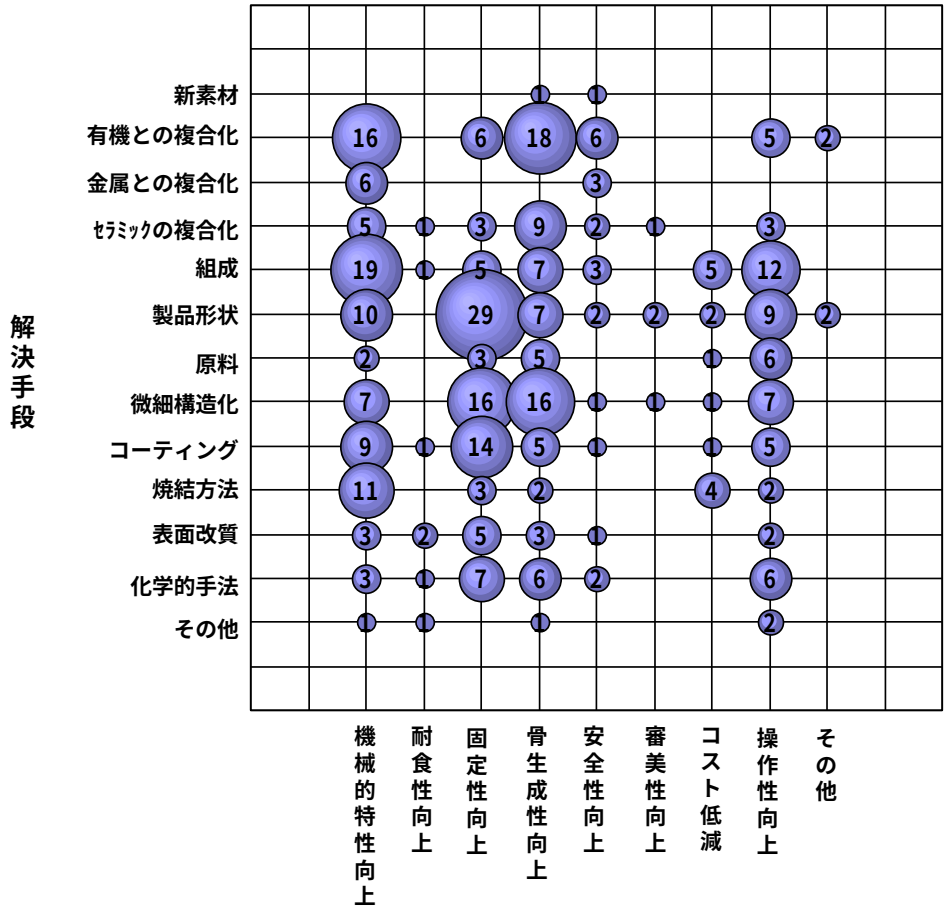
(1) 代替骨についての課題と解決手段

図 1.4.6-2 に代替骨に関する出願の課題と解決手段の関係を示す。

代替骨の課題は機械的特性向上が最も多く、次いで固定性向上が多い。このほか骨生成性向上および操作性向上に関するものが多い。このような課題に対して、製品形状による開発が最も多く行われている。つづいて有機との複合化、組成、さらには微細構造化が行われている。

骨生成性向上という課題に対して「有機との複合化」や「微細構造化」に対応する出願が多いことは注目される。再生医療材料技術に近い技術としてこれらの出願は注目されることになろう。

図 1.4.6-2 生体親和性セラミックス材料の代替骨（小項目）の課題と解決手段の分布



1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

表 1.4.6-2 生体親和性セラミックス材料の代替骨（小項目）の課題と解決手段の出願件数

解決手段＼課題		機械的特性向上				耐食性向上		固定性向上		骨生成性向上		安全性向上		審美性向上			コスト低減		操作性向上			その他
		引張・圧縮強度や靭性	耐疲労強度の向上	剛性強度の向上	耐磨耗性の向上	溶解の防止	腐食の防止	生体組織との緩み防止	接着性向上	溶解吸収形の骨生成向上	非溶解形の骨生成向上	毒性物質の抑制	感染の防止	色	形	透明	製造工程改善	製造時間短縮	精度向上による加工性向上	臨床時における取扱い容易	硬化の迅速化	X線造影性など
新素材	新規物質									1		1										
有機との複合化	天然高分子	3		3				2	1	11		3								1		2
	合成高分子	5	1	2				1	2	4			2							2		
	有機合成	1		1						3			1						2			
金属との複合化	ﾁﾀﾝ・ﾁﾀﾝ合金	2		1																		
	ｽﾃﾝﾚｽ	1																				
	その他		1		1							2	1									
ｾﾗﾐｯｸの複合化	生体活性	1				1			1	6			2						1	1		
	生体不活性	4							2	2	1					1				1		
組成	量	**6**	**1**					4	1	2			1						1	5		
	種類	**10**	**1**	**1**			1			5		1	1				4	1	1	5		
製品形状	粗面性							**4**	**3**		1											
	構造･形状	7	1	2				**22**		6			2	1	1			2	1	8		2
原料	粒径	1						1	2	2								1		5		
	形状	1								3									1			
微細構造化	多孔	1			1			1	1	14		1								5		
	積層･多層	2		1				3	10										1	1		
	傾斜	1						1		1												
	その他の複合化	1								1				1			1					
ｺｰﾃｨﾝｸﾞ	塗布	1				1			3	1										1		
	溶射	1							2	1									1			
	その他の手法	5	1		1			3	6	3		1					1			3		
焼結方法	手法	8																1				
	条件								1	1							2			1		
	前処理	3						1	1	1							1		1			
表面改質	CVD					1														1		
	PVD					1						1								1		
	ｲｵﾝﾌﾟﾗﾝﾃｰｼｮﾝ			1				1	2	1												
	反応	1			1				2	2												
化学的手法	ｿﾞﾙｰｹﾞﾙ			2		1			1	2		1							1			
	溶液	1						3	3	4		1							5			
その他	その他	1					1			1									1		1	

1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

表 1.4.6-2 に代替骨について、それぞれ小項目別にみた課題と解決手段の出願件数を示す。この表 1.4.6-2 において網かけ部分は、出願が多い課題である機械的特性向上と組成

による解決手段および固定性向上と製品形状による解決手段を示す。表 1.4.6-3 に、これらの分野の出願人の状況を示す。日本電気硝子（ガラス土石製品メーカ）、京セラの出願が多い。この中には日本電気硝子の出願でアパタイトを析出させた三次元網状構造を有する結晶化ガラス多孔体に骨生成促進物質を付着させたインプラント材の特許（特許第3063781 号）がある。

表 1.4.6-3 生体親和性セラミックス材料の代替骨（小項目）の課題と解決手段の出願人（1/2）

解決手段＼課題		機械的特性向上		
		引張･圧縮強度や靭性の向上	耐疲労強度の向上	剛性強度の向上
組成	量	ｺｰﾆﾝｸﾞ(米国) 京ｾﾗ(2) 産業技術総合研究所 東ｿｰ 日本電気硝子	ﾒﾙｸ ﾊﾟﾃﾝﾄ(ﾄﾞｲﾂ)	
	種類	ﾃｨｰﾃﾞｨｰｹｲ(3) ﾌﾗｳﾝﾎｰﾌｧｰ G(ﾄﾞｲﾂ) ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ ﾎｰﾔ 京ｾﾗ 日本電気硝子 日本特殊陶業 品川白煉瓦 ┐共願 ﾎｰﾔ ┘	ﾐﾚﾆｳﾑ ﾊﾞｲｵﾛｼﾞｸｽ(ｶﾅﾀﾞ)	ﾉﾘﾀｹｶﾝﾊﾟﾆｰﾘﾐﾃﾄﾞ

表 1.4.6-3 生体親和性セラミックス材料の代替骨（小項目）の課題と解決手段の出願人（2/2）

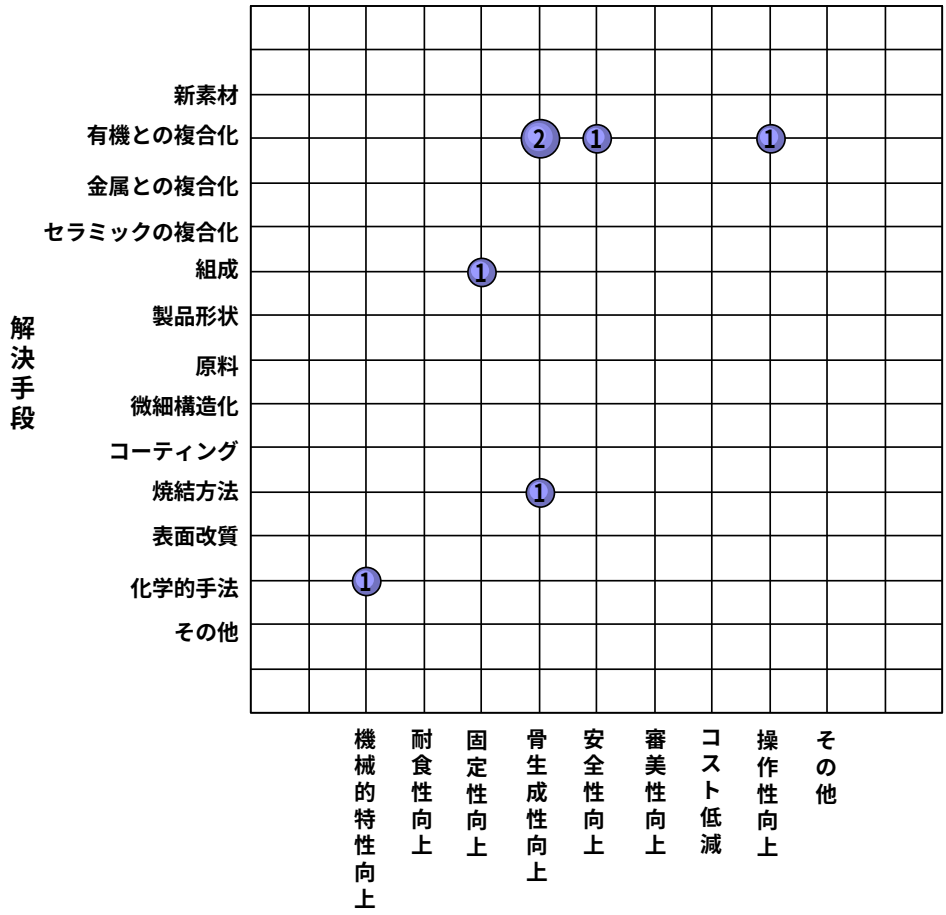
解決手段＼課題		固定性向上	
		生体組織との緩み防止	接着性向上
製品形状	粗面性	ﾆｺﾝ ﾌﾞﾚｰﾝﾍﾞｰｽ 京ｾﾗ 石福金属興業	ﾃﾞｭﾌﾟｲ(米国) ﾆｺﾝ 相和
	構造･形状	ｶﾙｼﾃｯｸ(米国) ｽﾞﾙﾂｴﾙ ｵｰｿﾋﾟｰﾃﾞｨｸｽ(ｽｲｽ) ﾃﾙﾓ ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ(2) 京ｾﾗ(2) 三菱ﾏﾃﾘｱﾙ(2) 神戸製鋼所 大畑 建治 日本電気硝子(5) 日本特殊陶業(3) 加藤 哲也 ┐共願 ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ ┘ ｴﾑ･ｴﾑ･ﾃｨｰ ┐ 越智 隆弘 ┤共願(2) 吉川 秀樹 ┘	

(2) 軟骨についての課題と解決手段

図 1.4.6-3 に軟骨に関する出願の課題と解決手段の関係を示す。

軟骨の課題は骨生成性向上が多い。この課題に対しては主として有機との複合化による解決が行われている。

図 1.4.6-3 生体親和性セラミックス材料の軟骨（小項目）の課題と解決手段の分布



1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

表 1.4.6-4 に軟骨について、それぞれ小項目別にみた課題と解決手段の出願件数を示す。表 1.4.6-5 にこの分野における全出願人の状況を示す。

表 1.4.6-4 生体親和性セラミックス材料の軟骨（小項目）の課題と解決手段の出願件数

解決手段 ＼ 課題		機械的特性向上	固定性向上	骨生成性向上	安全性向上	操作性向上
		耐磨耗性の向上	接着性向上	溶解吸収形の骨生成向上	感染の防止	臨床時における取扱い容易
有機との複合化	天然高分子			2	1	
	合成高分子					1
組成	種類		1			
焼結方法	条件			1		
化学的手法	溶液	1				

1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

表 1.4.6-5 生体親和性セラミックス材料の軟骨（小項目）の課題と解決手段の出願人

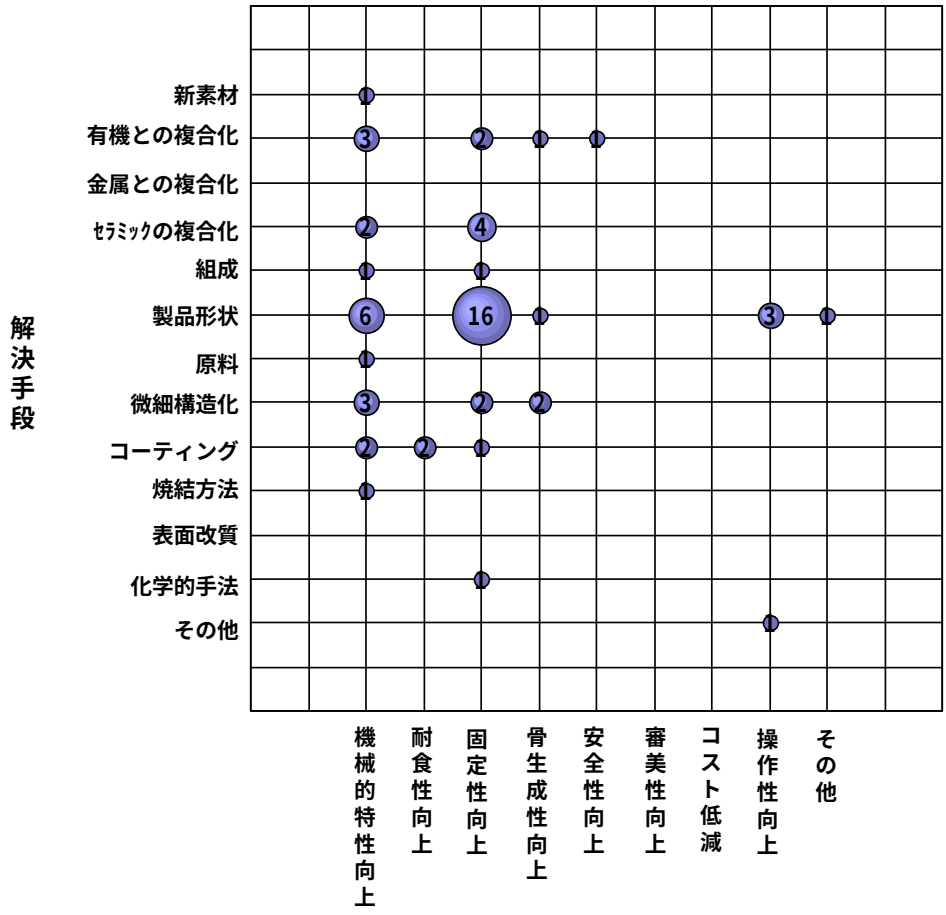
解決手段 ＼ 課題		機械的特性向上	固定性向上	骨生成性向上	安全性向上	操作性向上
		耐磨耗性の向上	接着性向上	溶解吸収形の骨生成向上	感染の防止	臨床時における取扱い容易
有機との複合化	天然高分子			ｽﾄﾗｲｶｰ（米国）(2)	ｼﾞｪﾈﾃｨｯｸｽ(米国)	
	合成高分子					山之内製薬
組成	種類		西原 克成 ｱｲｽﾞ ｲﾝﾀｰﾅｼｮﾅﾙ　共願			
焼結方法	条件			ﾒﾙｸ ﾊﾟﾃﾝﾄ(ﾄﾞｲﾂ)		
化学的手法	溶液	ﾊｳﾒﾃﾞｨｶ(ﾊﾟﾅﾏ)				

(3) 固定具類についての課題と解決手段

図 1.4.6-4 に固定具類に関する出願の課題と解決手段の関係を示す。

固定具類の課題は固定性向上が最も多く、次いで機械的特性向上となっている。これらの課題に対してはその多くが製品形状の開発で解決が進められている。

図 1.4.6-4 生体親和性セラミックス材料の固定具類（小項目）の課題と解決手段の分布



1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

表 1.4.6-6 に固定具類について、それぞれ小項目別にみた課題と解決手段の出願件数を示す。網かけ部分は、出願の多い課題の固定性向上と製品形状による解決手段を示す。さらに表 1.4.6-7 にこの分野における出願人の状況を示す。生体組織との緩み防止に関しては日本企業の出願が大半を占めているが共同出願が多い。

表 1.4.6-6 生体親和性セラミックス材料の固定具類(小項目)の課題と解決手段の出願件数

解決手段 ＼ 課題		機械的特性向上			耐食性向上	固定性向上		骨生成性向上		安全性向上	操作性向上	その他
		引張・圧縮強度や靭性の向上	剛性強度の向上	耐磨耗性の向上	溶解の防止	生体組織との緩み防止	接着性向上	溶解吸収形の骨生成向上	非溶解形の骨生成向上	毒性物質の抑制	臨床時における取扱い容易	X線造影性など
新素材	新規物質	1										
有機との複合化	天然高分子	2				1						
	合成高分子		1				1	1		1		
ｾﾗﾐｯｸの複合化	生体活性	2				2						
	生体不活性					2						
組成	量		1			1						
製品形状	粗面性					1						
	構造･形状	5		1		14	1		1		3	1
原料	形状	1										
微細構造化	多孔		1			1		1				
	積層･多層						1	1				
	その他の複合化	2										
ｺｰﾃｨﾝｸﾞ	その他の手法	1		1	2	1						
焼結方法	条件	1										
化学的手法	溶液						1					
その他	その他										1	

1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

表 1.4.6-7 生体親和性セラミックス材料の固定具類(小項目)の課題と解決手段の出願人

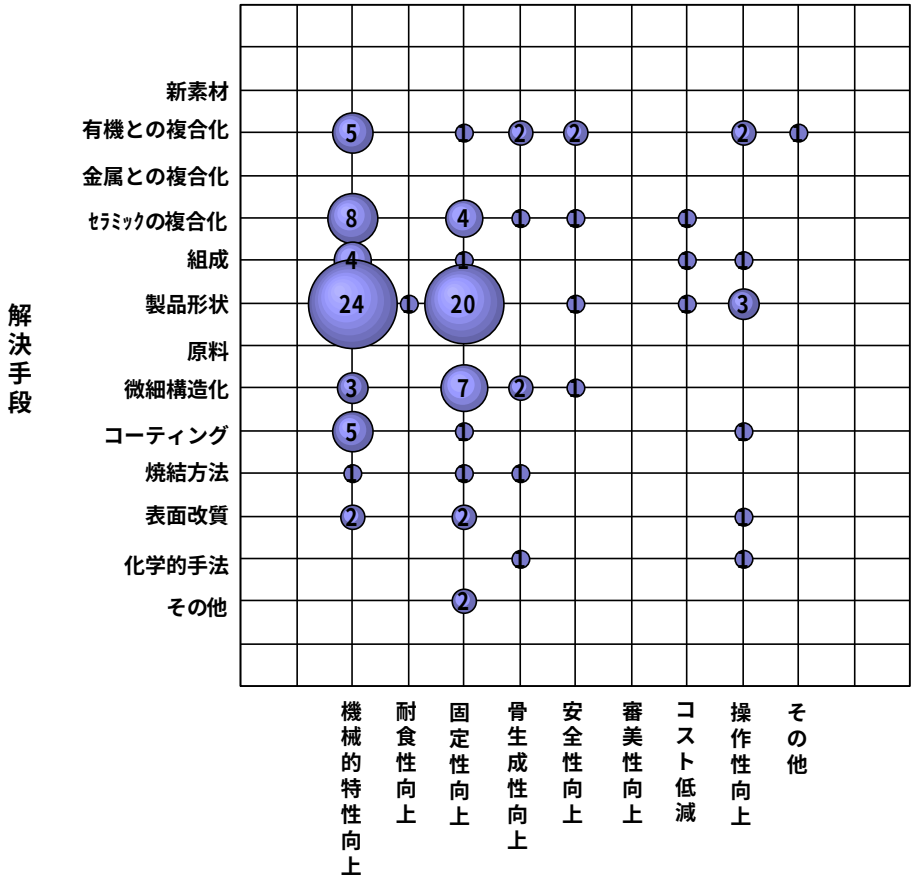
解決手段 ＼ 課題		固定性向上	
		生体組織との緩み防止	接着性向上
製品形状	粗面性	ﾆｺﾝ	
	構造･形状	ｱｸｾﾙ ｷﾙｼｭ(ﾄﾞｲﾂ) ﾀｷﾛﾝ ﾀﾞﾈｸ ﾒﾃﾞｨｶﾙ(米国) ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ(2) 京ｾﾗ 腰野 富久 住友大阪ｾﾒﾝﾄ 日本電気硝子 池田 清延 ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ 共願 高杉 晋輔 ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ 共願 ｴﾑ･ｴﾑ･ﾃｨｰ 越智 隆弘 吉川 秀樹 共願(2) ｴﾑ･ｴﾑ･ﾃｨｰ 越智 隆弘 米延 策雄 共願	ﾏﾘｰ ｺﾘｰﾇ ﾈｽﾑｰｺﾞｰﾁｴ(ﾌﾗﾝｽ)

1.4.7 関節の技術開発課題と解決手段

図 1.4.7 に関節の関する出願の課題と解決手段の関係を示す。

関節の課題は、機械的特性向上と固定性向上に関するものが多い。これらの課題に対して製品形状による解決が殆どであり、その他としては、セラミックスの複合化や有機との複合化、コーティングや表面改質、微細構造化などにより解決が行われている。

図 1.4.7 生体親和性セラミックス材料の関節の課題と解決手段の分布



1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

表 1.4.7-1 生体親和性セラミックス材料の関節の課題と解決手段の出願件数

解決手段＼課題		機械的特性向上				耐食性向上	固定性向上		骨生成性向上		安全性向上		コスト低減		操作性向上		その他
		引張・圧縮強度や靭性	耐疲労強度の向上	剛性強度の向上	耐磨耗性の向上	溶解の防止	生体組織との緩み防止	接着性向上	溶解吸収形の骨生成向上	非溶解形の骨生成向上	毒性物質の抑制	感染の防止	製造工程改善	製造時間短縮	精度向上による加工性向上	臨床時における取扱い容易	X線造影性など
有機との複合化	天然高分子								1								1
	合成高分子	2	1	1	1			1			1	1				2	
	有機合成								1								
ｾﾗﾐｯｸの複合化	生体活性	1					2	1	1		1		1				
	生体不活性	2		2	3			1									
組成	量				1								1				
	種類	2	1					1								1	
製品形状	粗面性			1		1	2	2									
	構造･形状	7	2	1	13		16					1		1		3	
微細構造化	多孔						3		2			1					
	積層･多層	1					1	1									
	傾斜							2									
	その他の複合化				2												
ｺｰﾃｨﾝｸﾞ	溶射	1			3			1									
	その他の手法				1											1	
焼結方法	手法							1	1								
	前処理	1															
表面改質	CVD				1												
	反応	1						2							1		
化学的手法	ｿﾞﾙｰｹﾞﾙ								1								
	溶液															1	
その他	その他						2										

1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

表 1.4.7-1 はこの関節について、それぞれ小項目別にみた課題と解決手段の出願件数を示す。この表 1.4.7-1 において網かけ部分は、出願が多い課題の機械的特性向上に対する材料面と製品形状による解決手段および固定性向上と製品形状による解決手段を示す。表 1.4.7-2 に、この分野の出願人の状況を示す。外国企業の出願が多い。

表 1.4.7-2 生体親和性セラミックス材料の関節の課題と解決手段の出願人（1/2）

課題 / 解決手段		機械的特性向上			
		引張･圧縮強度や靭性の向上	耐疲労強度の向上	剛性強度の向上	耐磨耗性の向上
有機との複合化	合成高分子	ﾊｳﾒﾃﾞｨｶ(米国) 東海ｺﾞﾑ工業 ┐共願 日本電気硝子 ┘	東海ｺﾞﾑ工業 ┐共願 日本電気硝子 ┘	神戸製鋼所	京ｾﾗ
ｾﾗﾐｯｸの複合化	生体活性	ﾉｰﾍﾞﾙ ﾊﾞｲｵｹｱ(ｽｳｪｰﾃﾞﾝ)			
	生体不活性	東レ(2)		ｱｲ ﾃｸ(ﾌﾗﾝｽ) 小野田ｾﾒﾝﾄ	ﾊﾞｲｵﾏｯﾄ (ｽｳｪｰﾃﾞﾝ) ﾕｰ ｴｽ ｼﾝｾﾃｨｯｸ(米国) 京ｾﾗ
組成	量				ｾﾗﾑﾃｯｸ ｲﾉｳﾞｴｲﾃｨｳﾞ ｾﾗﾐｯｸ(ﾄﾞｲﾂ)
	種類	ｽﾄﾗｲｶｰ(米国) UNIV ﾍﾟﾝｼﾙﾊﾞﾆｱ(米国)	ｴｽｶ ﾒﾃﾞｨｶﾙ ﾘｭｰﾍﾞｯｸ ﾒﾃﾞｨﾂｲﾝﾃﾋﾆｰｸ(ﾄﾞｲﾂ)		
製品形状	粗面性			ｼﾞｮﾝｿﾝ&ｼﾞｮﾝｿﾝ ﾌﾟﾛﾌｪｯｼｮﾅﾙ(米国)	
	構造･形状	ｾﾗﾑﾃｯｸ ｲﾉｳﾞｪｲﾃｨｳﾞ ｾﾗﾐｯｸ(ﾄﾞｲﾂ) ﾉｰﾄﾝ ﾃﾞﾏﾙｹｽﾄ ﾌｧｲﾝｾﾗﾐｸｽ(ﾌﾗﾝｽ) ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ 京ｾﾗ 神戸製鋼所 日本特殊陶業(2)	京ｾﾗ 神戸製鋼所	ﾃﾙﾓ	ｵｰｿ DEV(米国) ｽﾐｽ&ﾈﾌｭｰ ﾘﾁｬｰｽﾞ(米国) ｾﾗﾑﾃｯｸ ｲﾉｳﾞｪｲﾃｨｳﾞ ｾﾗﾐｯｸ(ﾄﾞｲﾂ) ﾗｲﾄ ﾒﾃﾞｨｶﾙ ﾃｸﾉﾛｼﾞｰ(米国) ﾘｻｰﾁ DEV(米国) 京ｾﾗ(6) 神戸製鋼所 日本特殊陶業

表 1.4.7-2 生体親和性セラミックス材料の関節の課題と解決手段の出願人（2/2）

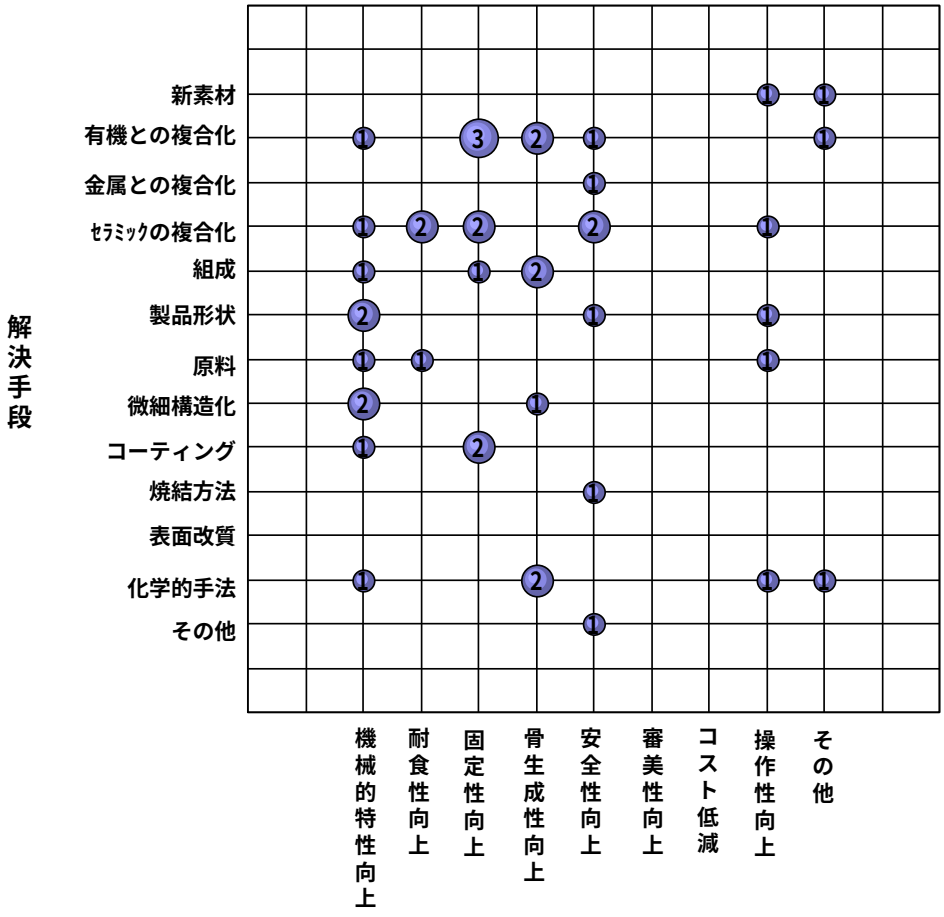
課題 / 解決手段		固定性向上	
		生体組織との緩み防止	接着性向上
製品形状	粗面性	ｴﾑ ﾃｨｰ ｼﾞｰ ﾀﾞｲﾅﾐｽﾃｨｯｸｽｱｰｽﾞ(米国) 熊沢 やすし ┐共願 京ｾﾗ ┘	ｷｬﾌﾟﾅｰ ｽﾀﾝﾚｲ ｴﾙ(米国) ｾﾗﾑﾃｯｸ ｲﾉｳﾞｴｲﾃｨｳﾞ ｾﾗﾐｯｸ(ﾄﾞｲﾂ)
	構造･形状	ｴﾝﾄﾞｶﾚ(ｽｲｽ) ｵｽｺﾊﾞｰﾙ(ｽｲｽ) ｼﾞｮﾝｿﾝ ｱﾝﾄﾞ ｼﾞｮﾝｿﾝ ﾒﾃﾞｨｶﾙ(ｲｷﾞﾘｽ) ｾﾗﾑﾃｯｸ ｲﾉｳﾞｴｲﾃｨｳﾞ ｾﾗﾐｯｸ(ﾄﾞｲﾂ) ﾌﾞﾘｽﾄﾙ ﾏｲﾔｰｽﾞ ｽｸｲﾌﾞ(米国)(2) ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ 京ｾﾗ(3) 住友大阪ｾﾒﾝﾄ 神戸製鋼所 日本特殊陶業 南 和文 ┐共願 ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ ┘ 吉野 槙一 ┐共願 ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ ┘ ｴﾑ･ｴﾑ･ﾃｨｰ ┐ 越智 隆弘 共願 吉川 秀樹 ┘	

1.4.8 軟組織の技術開発課題と解決手段

図 1.4.8 に軟組織に関する出願の課題と解決手段の関係を示す。

軟組織の課題は各課題全体が均等に分布している状況であるが、敢えてあげると機械的特性向上が最も多く、次いで固定性向上、以下骨生成性向上、安全性向上となっている。これらの課題に関しても多様な手段でそれぞれ対応している。

図 1.4.8 生体親和性セラミックス材料の軟組織の課題と解決手段の分布



1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

表 1.4.8-1 生体親和性セラミックス材料の軟組織の課題と解決手段の出願件数

解決手段＼課題		機械的特性向上			耐食性向上		固定性向上		骨生成性向上		安全性向上		操作性向上	その他
		引張・圧縮強度や靭性	耐疲労強度の向上	耐磨耗性の向上	溶解の防止	腐食の防止	生体組織との緩み防止	接着性向上	溶解吸収形の骨生成向上	非溶解形の骨生成向上	毒性物質の抑制	汚れ付着の防止	臨床時における取扱い容易	X線造影性など
新素材	新規物質												1	1
有機との複合化	天然高分子	1							2					
	合成高分子						1	2			1			1
金属との複合化	その他											1		
ｾﾗﾐｯｸの複合化	生体活性	1			1	1	2						1	
	生体不活性										2			
組成	量							1						
	種類	1							2					
製品形状	粗面性										1			
	構造･形状		1	1									1	
原料	粒径												1	
	形状	1			1									
微細構造化	多孔	1												
	積層･多層	1								1				
ｺｰﾃｨﾝｸﾞ	その他の手法			1			1	1						
焼結方法	前処理										1			
化学的手法	ｿﾞﾙｰｹﾞﾙ								1					1
	溶液	1							1				1	
その他	その他										1			

1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

表 1.4.8-1 にこの軟組織について、それぞれ小項目別にみた課題と解決手段の出願件数を示す。この表 1.4.8-1 において網かけ部分は、出願が多い固定性向上と骨生成性向上の課題で有機との複合化による解決手段を示す。表 1.4.8-2 にこの分野の出願人の状況を示す。

表 1.4.8-2 生体親和性セラミックス材料の軟組織の課題と解決手段の出願人

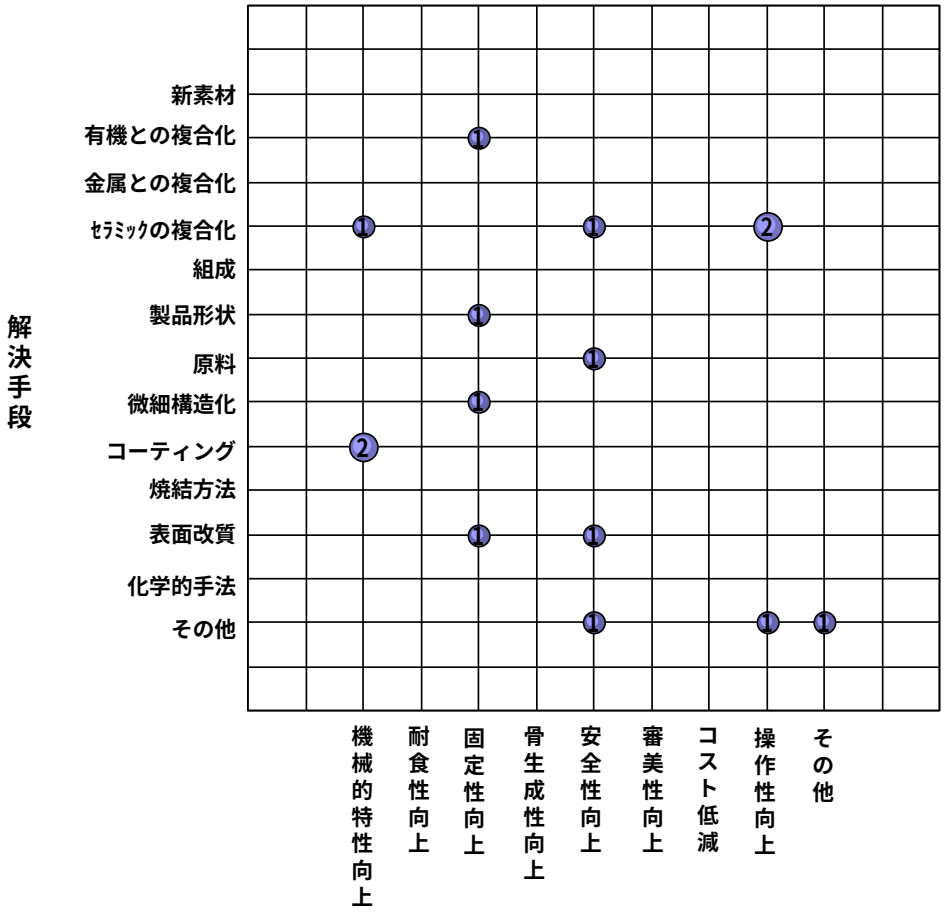
解決手段＼課題		固定性向上		骨生成性向上
		生体組織との緩み防止	接着性向上	溶解吸収形の骨生成向上
有機との複合化	天然高分子			物質 材料研究機構 物質 材料研究機構 川澄化学工業 多木化学 田中 順三 菊池 正紀 （共願）
	合成高分子	日華化学	ﾀｷﾛﾝ 住友化学工業	

1.4.9 装置類の技術開発課題と解決手段

図 1.4.9 に装置類に関する出願の課題と解決手段の関係を示す。

装置類の課題は固定性向上、安全性向上、機械的特性向上、操作性向上などにほぼ均等に分布しているが、敢えてあげれば固定性向上、安全性向上が多い。解決手段としてはセラミックスの複合化が多い。

図 1.4.9 生体親和性セラミックス材料の装置類の課題と解決手段の分布



1990～2002 年 8 月までに出願され公開された特許

表 1.4.9-1 にこの装置類について、それぞれ小項目別にみた課題と解決手段の出願件数を示す。表 1.4.9-2 はこの装置類に関する全出願人の状況を示す。

表 1.4.9-1 生体親和性セラミックス材料の装置類の課題と解決手段の出願件数

解決手段 ＼ 課題		機械的特性向上	固定性向上		安全性向上		操作性向上	その他
		耐磨耗性の向上	生体組織との緩み防止	接着性向上	毒性物質の抑制	感染の防止	臨床時における取扱い容易	X線造影性など
有機との複合化	合成高分子		1					
ｾﾗﾐｯｸの複合化	生体活性					1	2	
	生体不活性	1						
製品形状	構造･形状			1				
原料	形状					1		
微細構造化	積層･多層			1				
ｺｰﾃｨﾝｸﾞ	その他の手法	2						
表面改質	CVD			1				
	ｲｵﾝﾌﾟﾗﾝﾃｰｼｮﾝ				1			
その他	その他					1	1	1

1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

表 1.4.9-2 生体親和性セラミックス材料の装置類の課題と解決手段の出願人

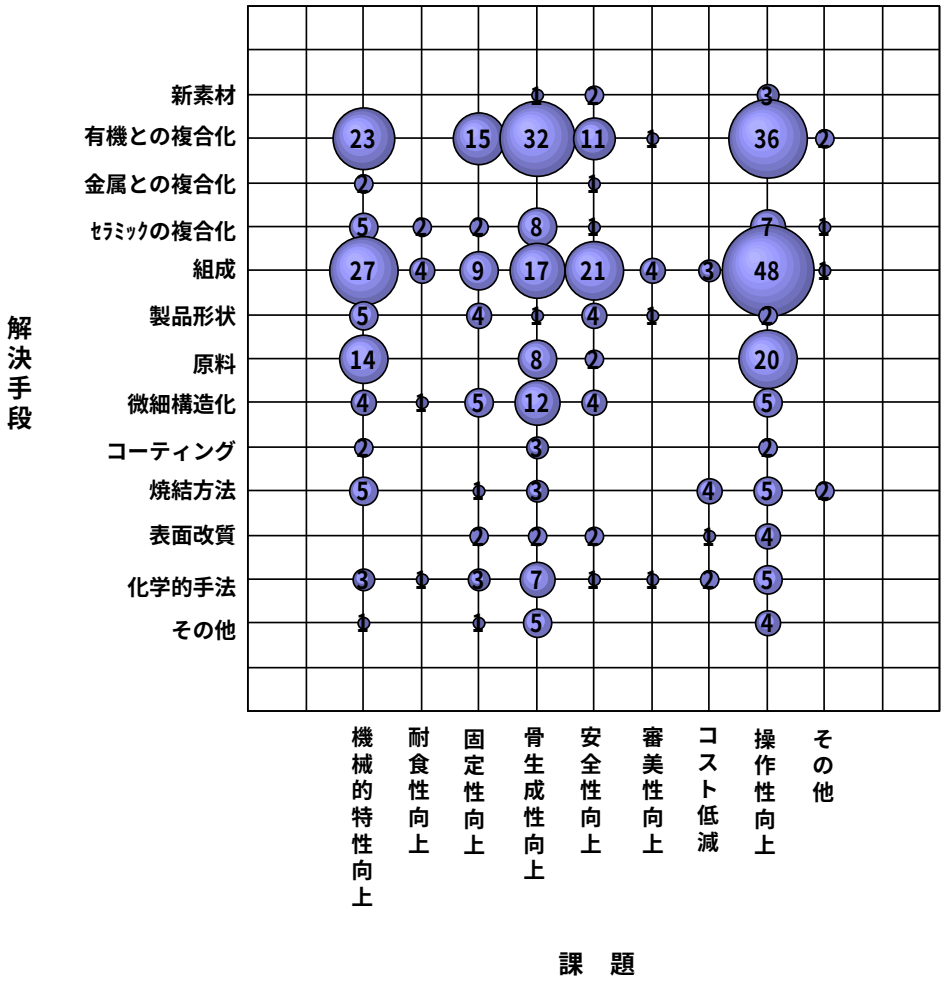
解決手段 ＼ 課題		機械的特性向上	固定性向上		安全性向上		操作性向上	その他
		耐磨耗性の向上	生体組織との緩み防止	接着性向上	毒性物質の抑制	感染の防止	臨床時における取扱い容易	X線造影性など
有機との複合化	合成高分子		阿部 静子 鈴木 信勝 共願					
ｾﾗﾐｯｸの複合化	生体活性					日本特殊陶業	日本特殊陶業(2)	
	生体不活性	ｽﾐｽ ｱﾝﾄﾞ ﾈﾌｭｰﾘﾁｬｰｽﾞ(米国)						
製品形状	構造･形状			ﾗｲｶ(ﾄﾞｲﾂ)				
原料	形状					ｷﾞﾙﾃｯｸ(ｲｷﾞﾘｽ)		
微細構造化	積層･多層			ﾃﾙﾓ 島田 厚 共願				
	その他の手法	ｽﾐｽ ｱﾝﾄﾞ ﾈﾌｭｰﾘﾁｬｰｽﾞ(米国) ﾃﾙﾓ						
表面改質	CVD			ｻﾝﾒﾃﾞｨｶﾙ技術研究所				
	ｲｵﾝﾌﾟﾗﾝﾃｰｼｮﾝ				ﾃﾙﾓ 島田 厚 共願			
その他	その他					ﾒﾃﾞﾄﾛﾆｯｸ(米国)	西原 克成	日本電気硝子

1.4.10 結合材類の技術開発課題と解決手段

図 1.4.10-1 に結合材類に関する出願の課題と解決手段の関係を示す。

結合材類に関する出願の課題は操作性向上が最も多く、次いで骨生成性向上が多い。このほか機械的特性向上に関するものも少なくない。課題に対する解決手段については、組成によるものが多い。特に操作性向上に対する課題についての組成による解決が最も多い状況にある。次いで有機との複合化により解決するものが多い。

図 1.4.10-1 生体親和性セラミックス材料の結合材類（大項目）の課題と解決手段の分布



1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

表 1.4.10-1 にこの結合材類について、それぞれ小項目別にみた課題と解決手段の出願件数を示す。最も多い課題の操作性向上に対しては、特に成分の種類の改良などによる組成の開発で解決が図られている。有機との複合化については有機合成により解決するものが多くなっている。

表 1.4.10-1 生体親和性セラミックス材料の結合材類（大項目）の課題と解決手段の出願件数

解決手段＼課題		機械的特性向上				耐食性向上		固定性向上		骨生成性向上		安全性向上			審美性向上		コスト低減		操作性向上			その他
		引張・圧縮強度や靭性の向上	耐疲労強度の向上	剛性強度の向上	耐磨耗性の向上	溶解の防止	腐食の防止	生体組織との緩み防止	接着性向上	溶解吸収形の骨生成向上	非溶解形の骨生成向上	毒性物質の抑制	感染の防止	汚れ付着の防止	色	透明	製造工程改善	製造時間短縮	精度向上による加工性向上	臨床時における取扱い容易	硬化の迅速化	X線造影性など
新素材	新規物質									1		1		1						1	2	
有機との複合化	天然高分子	4		1				7	1	16		2	3							2	3	
	合成高分子	5	2	3	2					9	1	2	1			1				4	11	1
	有機合成	4	1		1			3	4	6			3							3	13	1
金属との複合化	ﾁﾀﾝ・ﾁﾀﾝ合金		1																			
	その他	1											1									
ｾﾗﾐｯｸの複合化	生体活性	2		1				1	1	6			1							2	3	
	生体不活性	2				1	1			2										1	1	1
組成	量	8	3				1	3	2	7		8	2		1		1		2	9	11	
	種類	14	2			2	1	4		10		6	5		1	2		2	1	7	18	1
製品形状	粗面性	1						1														
	構造・形状	3	1					3		1		2	2		1					2		
原料	粒径	8		1						7			2						2	7	11	
	形状	2		3						1												
微細構造化	多孔	1						2		10			4								1	
	積層・多層			1				1		1										1	1	
	傾斜							1														
	その他の複合化	2				1			1	1									1		1	
ｺｰﾃｨﾝｸﾞ	塗布	1								1										1		
	その他の手法	1								2										1		
焼結方法	手法									1							1			2		1
	条件	2															1					1
	前処理	2	1					1		2							2		2	1		
表面改質	CVD											1										
	PVD													1								
	ｲｵﾝﾌﾟﾗﾝﾃｰｼｮﾝ								1	1												
	反応								1	1								1			4	
化学的手法	ｿﾞﾙｰｹﾞﾙ																1			1	1	
	ｶﾞﾗｽ									2					1							
	溶液	2		1		1		2	1	5				1			1		2	1		
その他	その他	1						1		5										3	1	

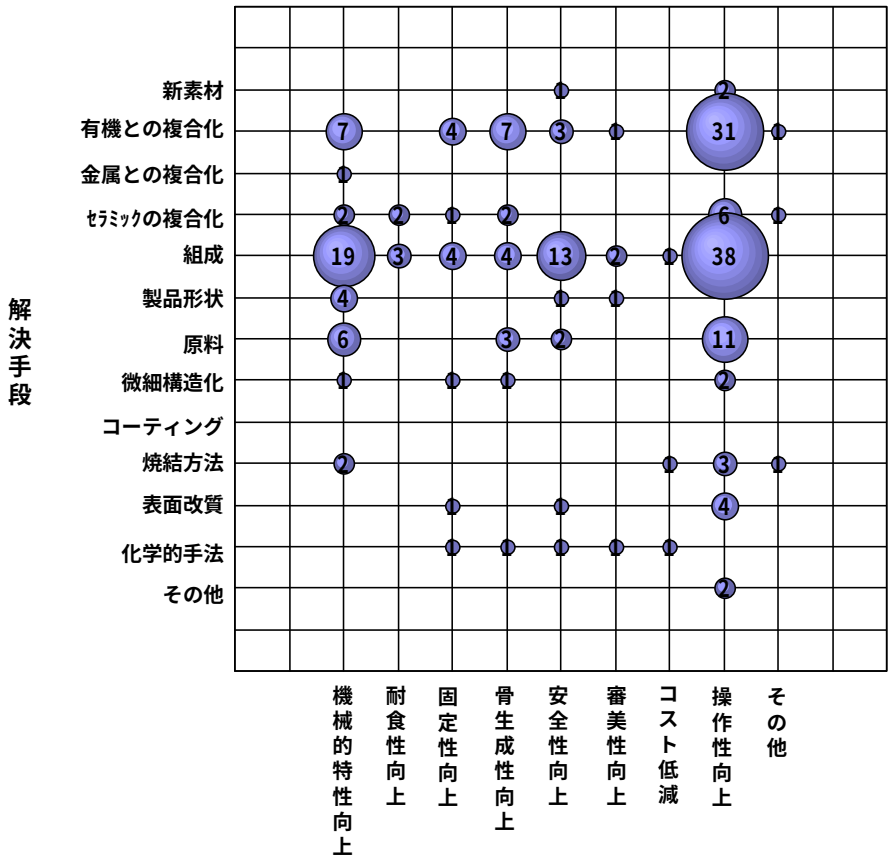
1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

(1) セメントについての課題と解決手段

図 1.4.10-2 にセメントに関する出願の課題と解決手段の関係を示す。

セメントに関する出願の課題は操作定性向上が最も多い。次いで機械的特性向上、さらに安全性向上となっている。この課題に対する解決手段は、組成による解決が最も多く、次いで有機との複合化によるものが多い。この 2 つの解決手段で 2/3 を占めている。特にセメントは粒状材料であり、その成分などについての組成による開発が最も多くなっていることがうかがえる。

図 1.4.10-2 生体親和性セラミックス材料のセメント（小項目）の課題と解決手段の分布



1990～2002 年 8 月までに出願され公開された特許

表 1.4.10-2 にセメントについて、それぞれ小項目別にみた課題と解決手段の出願件数を示す。網かけ部分は、出願が多い課題の操作性向上、機械的特性向上、安全性向上の組成による解決手段と操作性向上の有機との複合化による解決手段を示す。さらに表 1.4.10-3 に、この特定部分における出願人を示す。特に硬化の迅速化の課題に関する出願では外国企業 7 社から出願が行われている。

表 1.4.10-2 生体親和性セラミックス材料のセメント(小項目)の課題と解決手段の出願件数

解決手段＼課題		機械的特性向上				耐食性向上		固定性向上		骨生成性向上	安全性向上			審美性向上		コスト低減	操作性向上			その他
		引張・圧縮強度や靭性	耐疲労強度の向上	剛性強度の向上	耐磨耗性の向上	溶解の防止	腐食の防止	生体組織との緩み防止	接着性向上	溶解吸収形の骨生成向上	毒性物質の抑制	感染の防止	汚れ付着の防止	色	透明	製造工程改善	精度向上による加工性向上	臨床時における取扱い容易	硬化の迅速化	X線造影性など
新素材	新規物質												1						2	
有機との複合化	天然高分子	1								2	1							**1**	**1**	
	合成高分子	2	2							3	1	1			1			**4**	**9**	
	有機合成	1			1				4	2								**3**	**13**	1
金属との複合化	その他	1																		
ｾﾗﾐｯｸの複合化	生体活性	1		1					1	1								1	3	
	生体不活性					1	1			1								1	1	1
組成	量	**5**	**2**				1	1		2	**6**	**2**		1		1	**1**	**5**	**11**	
	種類	**11**	**1**			2		3		2	**2**	**3**		1			**1**	**4**	**16**	
製品形状	構造･形状	3	1								1			1						
原料	粒径	2		1						3		2						2	9	
	形状	1		2																
微細構造化	多孔									1										
	その他の複合化	1							1								1		1	
焼結方法	手法																	2		
	条件															1				1
	前処理	1	1														1			
表面改質	PVD												1							
	反応								1										4	
化学的手法	ｶﾞﾗｽ									1				1						
	溶液							1					1			1				
その他	その他																	1	1	

1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

表 1.4.10-3 生体親和性セラミックス材料のセメント(小項目)の課題と解決手段の出願人(1/2)

解決手段＼課題		機械的特性向上		安全性向上	
		引張･圧縮強度や靭性の向上	耐疲労強度の向上	毒性物質の防止	感染の防止
組成	量	共立ﾏﾃﾘｱﾙ 三菱ﾏﾃﾘｱﾙ(2) 大日本塗料 日本特殊陶業	三菱ﾏﾃﾘｱﾙ 日本電気硝子	三菱ﾏﾃﾘｱﾙ(6)	三菱ﾏﾃﾘｱﾙ 日本電気硝子
	種類	ｴｼｺﾝ(米国) ﾃｨｰﾃﾞｨｰｹｲ ﾊｳﾒﾃﾞｨｶ(米国) 三菱ﾏﾃﾘｱﾙ(3) 日本電気硝子(3) 大塚 誠 共立窯業原料 共願 小野田ｾﾒﾝﾄ 三金工業 共願	三菱ﾏﾃﾘｱﾙ	三菱ﾏﾃﾘｱﾙ(2)	井口 由利 曹 世鉉(韓国) 日本電気硝子

表 1.4.10-3 生体親和性セラミックス材料のセメント(小項目)の
課題と解決手段の出願人(2/2)

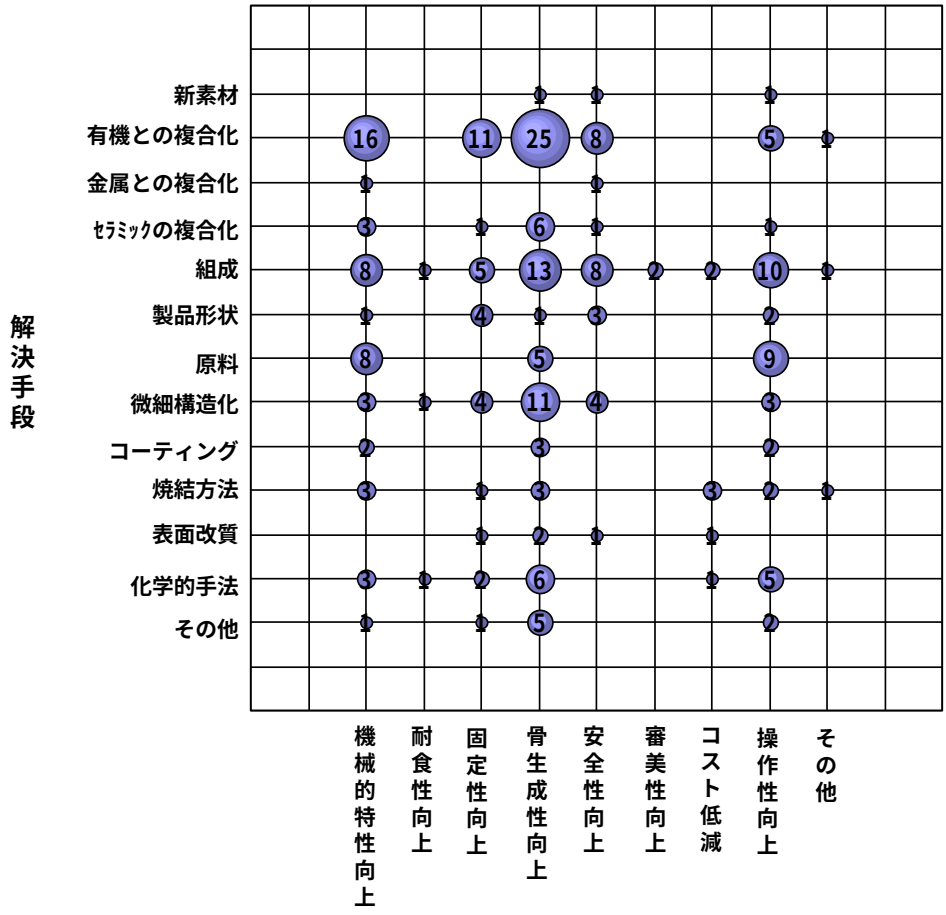
解決手段＼課題		操作性向上		
		精度向上による加工性向上	臨床時における取扱い容易	硬化の迅速化
有機との複合化	天然高分子		ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ	三井化学 ﾗｲｵﾝ 共願
	合成高分子		日本電気硝子(2) 三井化学 ﾗｲｵﾝ 共願 総合歯科医療研究所 ﾉﾘﾀｹｶﾝﾊﾟﾆｰﾘﾐﾃﾄﾞ 日本油脂 共願	ﾌﾞﾘﾃｨｯｼｭ ﾃｸﾉﾛｼﾞｰ ｸﾞﾙｰﾌﾟ(ｲｷﾞﾘｽ) 三金工業 住友大阪ｾﾒﾝﾄ 新田ｾﾞﾗﾁﾝ 日本電気硝子(4) 三井化学 ﾗｲｵﾝ 共願
	有機合成		ﾗｲｵﾝ 三井化学 共願 日本特殊陶業 中外製薬 共願 日本油脂 総合歯科医療研究所 ﾉﾘﾀｹｶﾝﾊﾟﾆｰﾘﾐﾃﾄﾞ 共願	ﾌﾞﾘﾃｨｯｼｭ ﾃｸﾉﾛｼﾞｰ ｸﾞﾙｰﾌﾟ(ｲｷﾞﾘｽ) ﾒﾙｸ ﾊﾟﾃﾝﾄ(ﾄﾞｲﾂ) 宇部興産 住友大阪ｾﾒﾝﾄ 新田ｾﾞﾗﾁﾝ(2) 日本特殊陶業 三井化学 ﾗｲｵﾝ 共願(2) ﾉﾘﾀｹｶﾝﾊﾟﾆｰﾘﾐﾃﾄﾞ 総合歯科医療研究所 共願(2) 日本特殊陶業 中外製薬 共願 日本油脂 総合歯科医療研究所 共願
組成	量	ﾌｼﾞﾗｲﾄ工業	ｸﾗﾚ ﾃﾗ G ﾌﾕｰﾙ ﾊﾟﾃﾝﾄﾌｪﾙﾍﾞﾙﾂﾝｸﾞ(ﾄﾞｲﾂ) 三菱ﾏﾃﾘｱﾙ(2) 日本油脂 総合歯科医療研究所 ﾉﾘﾀｹｶﾝﾊﾟﾆｰﾘﾐﾃﾄﾞ 共願	ｼﾞｰｼｰ ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ ﾎﾟｰﾗ化成工業 ﾐﾈｿﾀ ﾏｲﾆﾝｸﾞ(米国) 三菱ﾏﾃﾘｱﾙ(4) 石川 邦夫 日本特殊陶業 三井化学 ﾗｲｵﾝ 共願
	種類	住友大阪ｾﾒﾝﾄ	三菱ﾏﾃﾘｱﾙ 大日本塗料 昭和電工 ｻﾝｽﾀｰ 共願 三井化学 ﾗｲｵﾝ 共願	ｱﾒﾘｶﾝ ﾃﾞﾝﾀﾙ ｱｿｼｴｲｼｮﾝ ﾍﾙｽ ﾌｧｳﾝﾃﾞｨ(米国) ﾃﾗ G ﾌﾕｰﾙ ﾊﾟﾃﾝﾄﾌｪﾙﾍﾞﾙﾂﾝｸﾞ(ﾄﾞｲﾂ) ﾃﾞﾝ ﾏｰﾄ(米国) ﾒﾙｸ ﾊﾟﾃﾝﾄ(ﾄﾞｲﾂ) ﾗｲﾌｺｱ ﾊﾞｲｵﾒﾃﾞｨｶﾙ(米国) 宇部興産 近藤 光雄 三菱ﾏﾃﾘｱﾙ(3) 住友大阪ｾﾒﾝﾄ(2) 大日本塗料 電気化学工業 昭和電工 ｻﾝｽﾀｰ 共願 ﾗｲｵﾝ 三井化学 共願

(2) 充填材についての課題と解決手段

図 1.4.10-3 に充填材に関する出願の課題と解決手段の関係を示す。

充填材に関する出願の課題は骨生成性向上が最も多く、次いで機械的特性向上が多い。さらに操作性向上も多い。これらの課題に対する解決手段として、有機との複合化によるものが最も多く、次いで組成による解決や微細構造化によるものが多い。

図 1.4.10-3 生体親和性セラミックス材料の充填材（小項目）の課題と解決手段の分布



1990～2002 年 8 月までに出願され公開された特許

図 1.4.10-4 生体親和性セラミックス材料の充填材（小項目）の課題と解決手段の出願件数

解決手段＼課題		機械的特性向上				耐食性向上		固定性向上		骨生成性向上		安全性向上		審美性向上	コスト低減		操作性向上			その他
		引張・圧縮強度や靭性	耐疲労強度の向上	剛性強度の向上	耐磨耗性の向上	溶解の防止	腐食の防止	生体組織との緩み防止	接着性向上	溶解吸収形の骨生成向上	非溶解形の骨生成向上	毒性物質の抑制	感染の防止	透明	製造工程改善	製造時間短縮	精度向上による加工性向上	臨床時における取扱い容易	硬化の迅速化	X線造影性など
新素材	新規物質									1		1						1		
有機との複合化	天然高分子	3		1				7	1	14		1	3					1	2	
	合成高分子	3		3	2					6	1	1							2	1
	有機合成	3	1					3		4			3							
金属との複合化	ﾁﾀﾝ･ﾁﾀﾝ合金		1																	
	その他												1							
ｾﾗﾐｯｸの複合化	生体活性	1						1		5			1					1		
	生体不活性	2								1										
組成	量	3	1					2	2	5		2					1	4		
	種類	3	1				1	1		8		4	2	2		2		3	2	1
製品形状	粗面性	1						1												
	構造･形状							3		1		1	2					2		
原料	粒径	6								4							2	5	2	
	形状	1		1						1										
微細構造化	多孔	1						2		9			4						1	
	積層･多層			1				1		1								1	1	
	傾斜							1												
	その他の複合化	1				1				1										
ｺｰﾃｨﾝｸﾞ	塗布	1								1								1		
	その他の手法	1								2								1		
焼結方法	手法									1					1					1
	条件	2																		
	前処理	1						1		2					2		1	1		
表面改質	CVD											1								
	ｲｵﾝﾌﾟﾗﾝﾃｰｼｮﾝ								1	1										
	反応									1						1				
化学的手法	ｿﾞﾙｰｹﾞﾙ														1			1	1	
	ｶﾞﾗｽ									1										
	溶液	2		1		1		1	1	5							2	1		
その他	その他	1						1		5								2		

1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

表 1.4.10-4 に充填材について、それぞれ小項目別にみた課題と解決手段の出願件数を示す。網かけ部分は、出願が多い骨生成向上の課題と有機との複合化、組成、セラミックの複合化による解決手段を示す。表 1.4.10-5 は特定した分野における出願人を示す。溶解吸収形の骨生成向上の分野では、外国企業の出願が多い。

表 1.4.10-5 生体親和性セラミックス材料の充填材（小項目）の課題と解決手段の出願人

課題 / 解決手段		骨生成性向上	
		溶解吸収形の骨生成向上	非溶解吸収形の骨生成向上
有機との複合化	天然高分子	ｲｼｽ ｲﾉﾍﾞｲｼｮﾝ(ｲｷﾞﾘｽ) ｲﾉﾃﾌﾞ(ﾌﾗﾝｽ) ｺﾗｰｹﾞﾝ(米国) ｻﾝﾄﾙ ﾅｼｵﾅﾙ ﾄﾞ ﾗ ﾙｼｪﾙｼｭ ｼｱﾝﾃｨﾌｨｯｸ(ﾌﾗﾝｽ) ｼﾞｰｼｰﾃﾞﾝﾀﾙﾌﾟﾛﾀﾞｸﾂ ﾊﾞｲｵ ﾎｰﾙﾃﾞｨﾝｸﾞｽﾞ(ﾊﾞｰｼﾞﾝ諸島) ﾒﾙｸ ﾊﾟﾃﾝﾄ(ﾄﾞｲﾂ) 科学技術振興事業団 京ｾﾗ(2) 三菱ﾏﾃﾘｱﾙ 松本歯科大学 新田ｾﾞﾗﾁﾝ(2)	
	合成高分子	ﾆｯｼｮｰ ﾊｳﾒﾃﾞｨｶ ｵｽﾃｵﾆｸｽ(米国) ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ 京ｾﾗ 三菱ﾏﾃﾘｱﾙ 物質 材料研究機構 川澄化学工業 多木化学 田中 順三 菊池 正紀（物質 材料研究機構〜菊池 正紀：共願）	大日本ｲﾝｷ化学工業 物質 材料研究機構（共願）
	有機合成	ｵﾘﾝﾊﾟｽ光学工業 ﾌｨﾃﾞｨｰｱ SPA(ｲﾀﾘｱ) 三菱ﾏﾃﾘｱﾙ 新田ｾﾞﾗﾁﾝ	
ｾﾗﾐｯｸの複合化	生体活性	ｵｽﾃｵﾃｯｸ(米国) 三菱ﾏﾃﾘｱﾙ 山之内製薬 大阪瓦斯 ﾘｼﾞｪﾈﾚｰｼｮﾝ ﾃｸﾉﾛｼﾞｰｽﾞ(米国) ﾕﾆﾊﾞｰｼﾃｨ ｵﾌﾞ ﾌﾛﾘﾀﾞ ﾃｨｼｭｰ ﾊﾞﾝｸ(米国)（共願）	
	生体不活性	三菱ﾏﾃﾘｱﾙ	
組成	量	ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ ｲﾉﾍﾞｲｼｮﾝｽﾞ(米国) ｴｯｾ ｴ ｲ ﾋﾟ ｲ SOC ｴｽﾎﾟﾙﾀﾂｲｵｰﾈ ｲﾝﾎﾟ(ｲﾀﾘｱ) ﾆｺﾝ 京ｾﾗ 大阪瓦斯	
	種類	ﾌﾞﾘｽﾄﾙ ﾏｲﾔｰｽﾞ ｽｸｲﾌﾞ(米国) ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ ﾒﾙｸ ﾊﾟﾃﾝﾄ(ﾄﾞｲﾂ) 三菱ﾏﾃﾘｱﾙ(2) 松本歯科大学 日本製鋼所 鐘紡 太洋化学工業（鐘紡〜太洋化学工業：共願）	

1.4.11 その他の技術開発課題と解決手段

(1) 抗血栓性材についての課題と解決手段

表 1.4.11-1 に抗血栓性材に関する出願について、それぞれ小項目別にみた課題と解決手段の出願件数を示す。表 1.4.11-2 にこの分野の全出願人の状況を示す。

表 1.4.11-1 生体親和性セラミックス材料の抗血栓性材（小項目）の課題と解決手段の出願件数

解決手段＼課題		固定性向上		安全性向上	操作性向上
		生体組織との緩み防止	接着性向上	毒性物質の抑制	臨床時における取扱い容易
有機との複合化	天然高分子		1		
	合成高分子		1		1
組成	量				1
表面改質	ｲｵﾝﾌﾟﾗﾝﾃｰｼｮﾝ	1			
化学的手法	溶液			1	

1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

表 1.4.11-2 生体親和性セラミックス材料の抗血栓性材（小項目）の課題と解決手段の出願人

解決手段＼課題		固定性向上		安全性向上	操作性
		生体組織との緩み防止	接着性向上	毒性物質の防止	臨床時における取扱い容易
有機との複合化	天然高分子		第一鍛造		
	合成高分子		ﾊﾞｸｽﾀｰ(米国)		ｸﾗﾚ
組成	量				ﾕﾆﾁｶ
表面改質	ｲｵﾝﾌﾟﾗﾝﾃｰｼｮﾝ	理化学研究所			
化学的手法	溶液			産業技術総合研究所	

(2) 薬剤徐放材についての課題と解決手段

表 1.4.11-3 に薬剤徐放材に関する出願について、それぞれ小項目別にみた課題と解決手段の出願件数を示す。表 1.4.11-4 にこの分野の全出願人の状況を示す。

表 1.4.11-3 生体親和性セラミックス材料技術の薬剤徐放材（小項目）の課題と解決手段の出願件数

解決手段 ＼ 課題		機械的特性向上	骨生成性向上	安全性向上	コスト低減	操作性向上	
		引張・圧縮強度や靭性	溶解吸収形の骨生成向上	感染の防止	製造時間短縮	精度向上による加工性向上	臨床時における取扱い容易
ｾﾗﾐｯｸの複合化	生体活性	1					
	生体不活性		1				
組成	種類					1	
微細構造化	多孔		1				1
	積層･多層			1			
焼結方法	前処理				1		

1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

表 1.4.11-4 生体親和性セラミックス材料技術の薬剤徐放材（小項目）の課題と解決手段の出願人

解決手段 ＼ 課題		機械的特性向上	骨生成性向上	安全性向上	ｺｽﾄ低減	操作性向上	
		引張･圧縮強度や靭性の向上	溶解吸収形の骨生成向上	感染の防止	製造時間短縮	精度向上による加工性向上	臨床時における取扱い容易
ｾﾗﾐｯｸの複合化	生体活性	ｵｳﾄｼﾞｪﾝ(米国)					
	生体不活性		ｴｰｻﾞｲ				
組成	種類					ﾍﾞｰ ｶｰ ﾗｰ ﾃﾞﾝﾌﾞﾙｸ G ﾌｭｰﾙ ﾋｴﾐｯ(ﾄﾞｲﾂ)	
微細構造化	多孔		ｱﾝｽﾁ．ﾊﾟｽﾂｰﾙ(ﾌﾗﾝｽ)				ｵﾘﾝﾊﾟｽ光学工業
	積層･多層			ｵﾘﾝﾊﾟｽ光学工業			
焼結方法	前処理				ｴｰｻﾞｲ		

1.5 サイテーション分析

1.5.1 サイテーション分析

表 1.5.1 に生体親和性セラミックス材料に関する特許が引用した回数の多い特許を示す。また図 1.5.1-1 から図 1.5.1-3 は５回以上引用されている６件（ノリタケカンパニーリミテド、旭硝子、ディーディーケー）の案件についての引用関係を示す。

表 1.5.1 サイテーション分析上位

	被引用特許番号と発明の名称	発明の概要	出願人名	被引用回数	自社特許数	他社特許数
1	特許2645688 金属含有歯科用陶材ﾌﾚｰﾑ及びその製造方法	La_2O_3、Al_2O_3を含有するﾎｳｹｲ酸ｶﾞﾗｽをｱﾙﾐﾅを原料とした多孔質層に含浸	ﾉﾘﾀｹｶﾝﾊﾟﾆｰﾘﾐﾃﾄﾞ	9	9	
2	特開平05-058835 歯科用陶材ﾌﾚｰﾑおよびその製造方法	球状粒子の粉末原料の粒度を調整し、ｾﾗﾐｯｸ層の強度および気孔分布を形成したもの	ﾉﾘﾀｹｶﾝﾊﾟﾆｰﾘﾐﾃﾄﾞ	8	8	
3	特開平05-186310 歯科用陶材ﾌﾚｰﾑおよびその製造方法	球状粒子の粉末原料の粒度を調整し、ｾﾗﾐｯｸ層の強度および気孔分布を形成したものにおいて、この多孔質ｾﾗﾐｯｸ層にﾎｳｹｲ酸ｶﾞﾗｽを含浸させたもの	ﾉﾘﾀｹｶﾝﾊﾟﾆｰﾘﾐﾃﾄﾞ	8	8	
4	特開平07-016246 歯科用陶材ﾌﾚｰﾑ及びその製造方法	ｾﾗﾐｯｸ粉末に金属粉末及びｶﾞﾗｽ粉末を添加し多孔質層を形成後、多孔質層にｶﾞﾗｽを含浸	ﾉﾘﾀｹｶﾝﾊﾟﾆｰﾘﾐﾃﾄﾞ	8	8	
5	特許3005025 ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系結晶化ｶﾞﾗｽ	ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｶﾞﾗｽのｶﾙｼｳﾑ成分を特定量のｽﾄﾛﾝﾁｳﾑで置換した組成のｶﾞﾗｽを結晶化	旭硝子	5	4	1
6	特許2898331 生体活性ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料	CaO、SiO_2、MgOを必須成分とするｼﾞｵﾌﾟｻｲﾄﾞ組成を有する	ﾃｨｰﾃﾞｨｰｹｲ	5	5	
7	特開平04-279520 骨内部埋め込み用製剤	薬と高分子物質を圧縮成形し、骨内部に埋め込む材料	ｴｰｻﾞｲ	4	1	3
8	特開平06-023030 人工生体材料	基材表面にOH基などの親水基を有する被膜を形成したもの	日本電気硝子	4	2	2
9	特開平06-298639 薬物徐放製剤	一定量の薬物を長期間にわたって放出できる薬物徐放材で、多層形の球状をなす顆粒	ｵﾘﾝﾊﾟｽ光学工業	4		4
10	特許2661451 ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄとその製造方法	ﾁﾀﾝ合金の芯体の表面にCaとPを含むﾁﾀﾝ陽極酸化皮膜を形成したもの	ﾆｺﾝ	4	3	1

図 1.5.1-1 は引用回数が最も多い特許 2645688 号についての引用関係を図式化して示す。さらに図 1.5.1-2 は特許 3005025 号についての引用関係を示し、図 1.5.1-3 は特許 2898331 号についての引用関係を示す。

図 1.5.1-1 サイテーション分析　引用関係図（１）

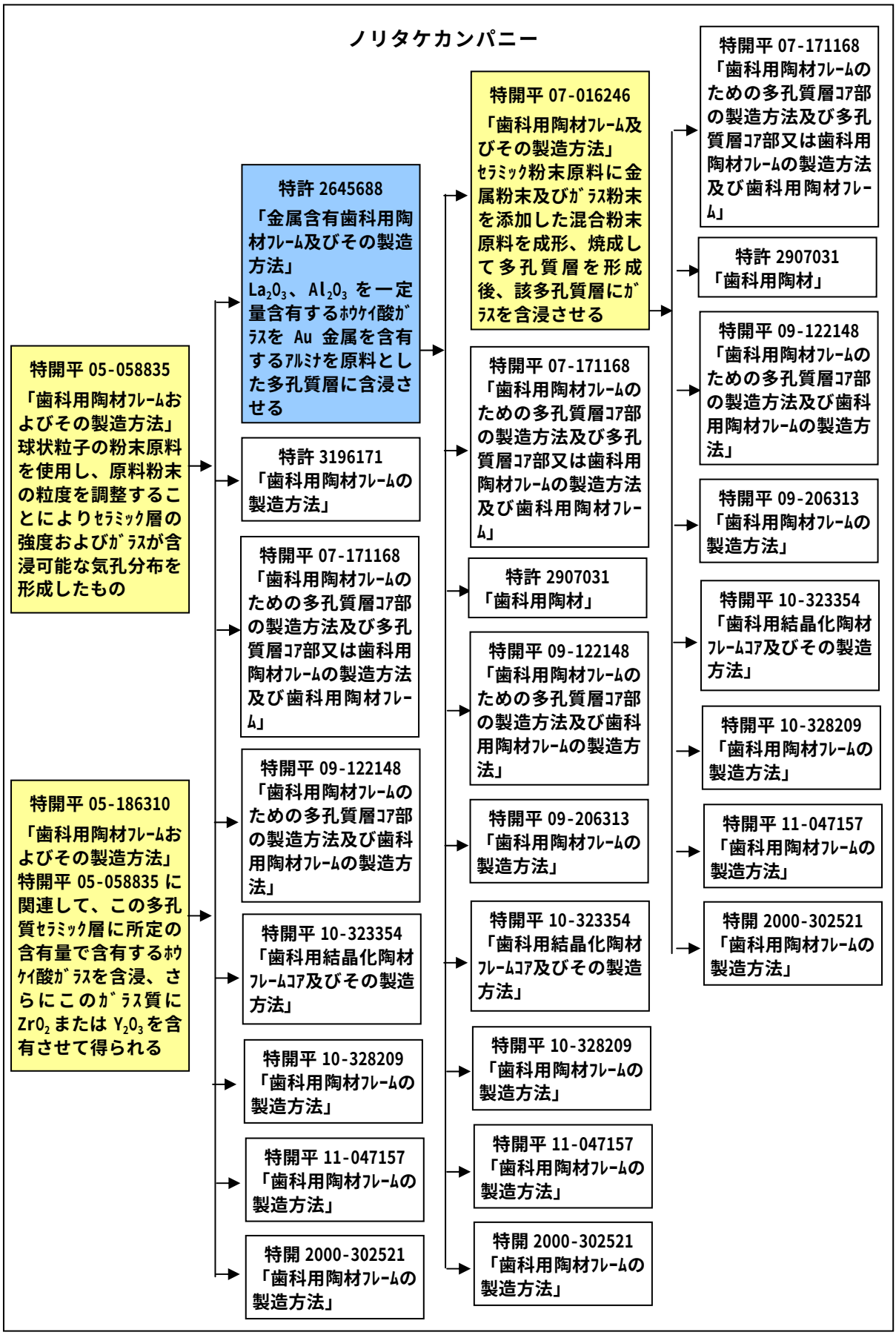


図 1.5.1-2 サイテーション分析　引用関係図（２）

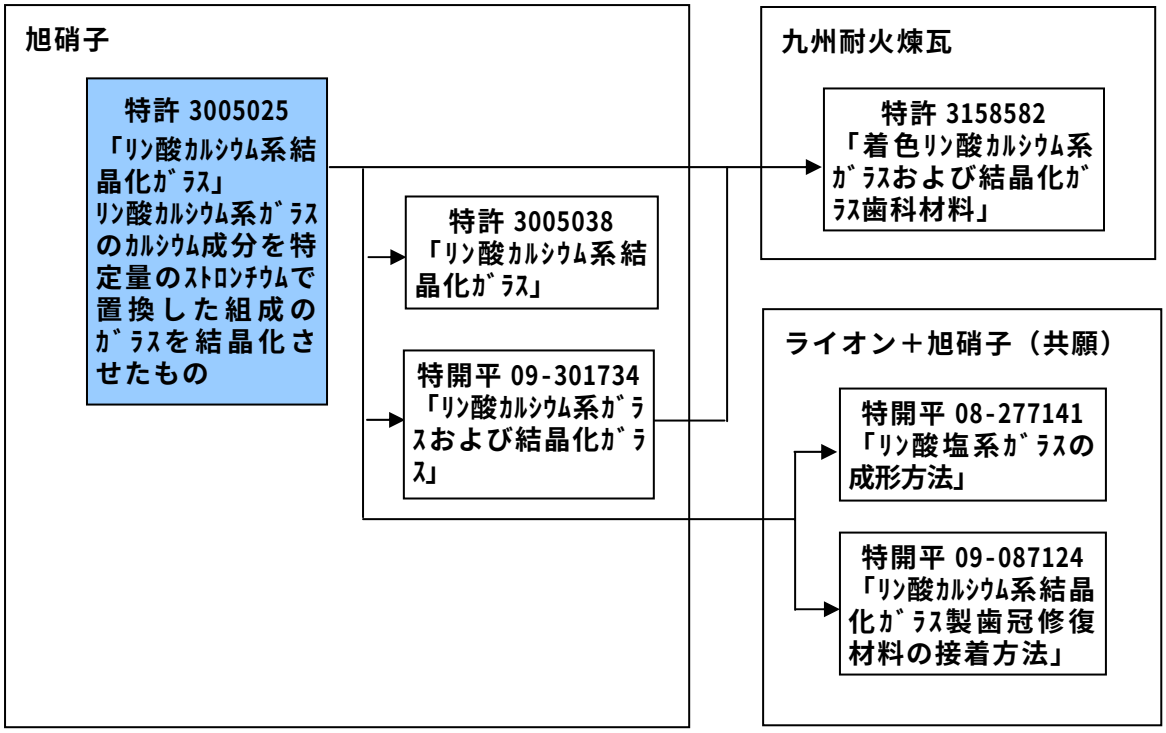
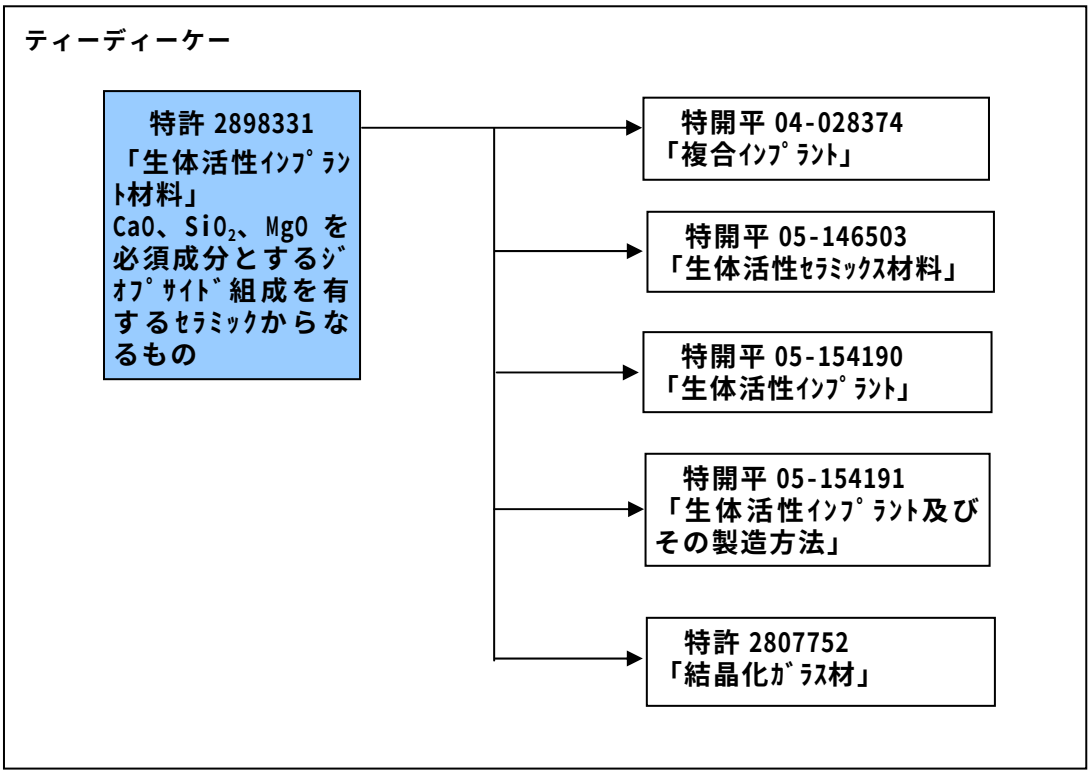


図1.5.1-3 サイテーション分析　引用関係図（３）



２．主要企業等の特許活動

2.1 日本電気硝子
2.2 ペンタックス
2.3 京セラ
2.4 三菱マテリアル
2.5 日本特殊陶業
2.6 オリンパス光学工業
2.7 独立行政法人 物質・材料研究機構
2.8 独立行政法人 産業技術総合研究所
2.9 ニコン
2.10 ノリタケカンパニーリミテド
2.11 タキロン
2.12 トクヤマ
2.13 ライオン
2.14 神戸製鋼所
2.15 三井化学
2.16 住友大阪セメント
2.17 メルク　パテント
2.18 アドバンス
2.19 イボクラール ビバデント
2.20 ＴＤＫ

特許流通
支援チャート

２．主要企業等の特許活動

出願件数 1,446 件のうち登録件数は 334 件、これらを中心に解析されている。

生体親和性セラミックス材料に対する出願件数が15件以上の企業20社を選出し、企業ごとに企業概要、主要製品・技術、及び特許の解析を行う。主要企業20社の出願件数は695件で、ほぼ全体の５割を占める。主要企業20社の出願件数695件には、登録されたもの180件を含む。

本書に掲載されている各企業の特許は、全てがライセンス可能な開放特許であるとは限らない。開放特許にするか、ライセンスの可能性のない非開放特許にするかは、各企業の特許戦略によって決められる。

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

2.1 日本電気硝子

2.1.1 企業の概要

商号	日本電気硝子　株式会社
本社所在地	〒520-0833　滋賀県大津市晴嵐2-7-1
設立年	1949年（昭和24年）
資本金	183億85百万円（2002年3月末）
従業員数	2,787名（2002年3月末）（連結：9,464名）
事業内容	特殊ガラス製品（ブラウン管用ガラス、ディスプレイ用ガラス、光・電子デバイス用ガラス等）の製造・販売およびガラス製造機械の製作・販売

1951年に初めてガラス管成形の自動化に成功して以来、ガラスの溶解、成形、加工の技術に取り組み、独自の技術を育て上げてきた。

1991年に人工骨事業に参入し、97、98年と京都大学と共同で結晶化ガラス製人工骨の研究を行う。2000年３月14日をもって結晶化ガラス製人工骨＜セラボーンＡ-W＞の販売に関する日本ワイスレダリー社との特約店契約を解消し、新たに「テクノメディック」を設立し、生販一体体制により生体材料事業の拡充、強化を図る（出典：日本電気硝子のホームページ（HP）、http://www.neg.co.jp）。

しかし2001年の３月期の売上高を７億円と見込んでいたが、薬価引き下げに伴い価格抑制が求められる一方、コスト圧縮が困難なことから今後の成長が見込めず、2000年12月末で生産を中止し撤退を決めた（出典：2000.02.29京都新聞）。

2.1.2 製品例

表2.1.2 日本電気硝子の製品例（出典：日本電気硝子のHP）

製品名	発売年	概要・特徴
セラボーンA-W	1991年	特殊組成のガラスを熱処理して自然骨の成分であるアパタイト結晶と繊維状で機械的強度を高めるウォラストナイト結晶を析出させた結晶化ガラス人工骨。 荷重部位にも適用できる強度を持ち、脊椎部を中心に整形外科領域で広く使用可能。

2.1.3 技術開発拠点と研究者

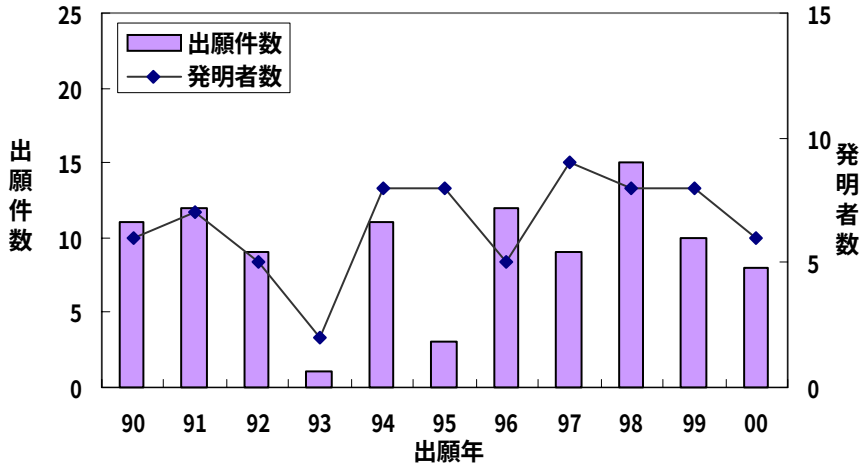
日本電気硝子における技術開発拠点を以下に示す。

日本電気硝子の開発拠点：大津市晴嵐二丁目７番１号　日本電気硝子（株）内
：滋賀県神崎郡能登川町今906
日本電気硝子（株）能登川事業場内

図2.1.3に生体親和性セラミックス材料の日本電気硝子の出願件数と発明者数の年次推移を示す。

出願件数推移においては1993年と95年を除くと８件～15件という状況である。他方発明者数推移は93年と96年に谷がある。減少している年度が異なり両者は相関していない。

図2.1.3 日本電気硝子の出願件数と発明者数



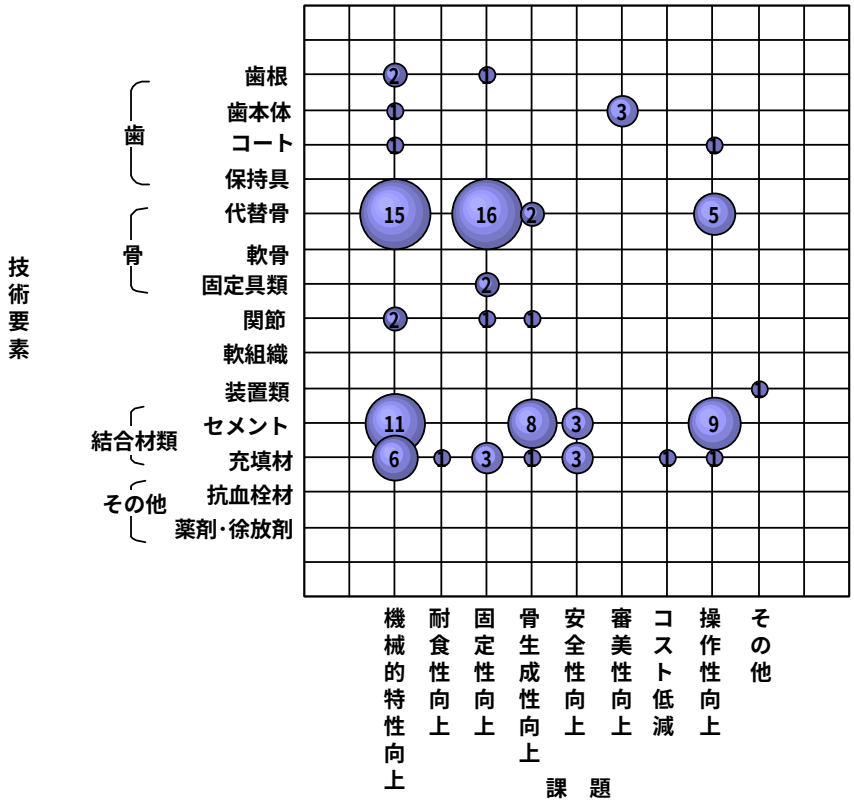
2.1.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.1.4-1に生体親和性セラミックス材料に関する日本電気硝子の技術要素と課題における出願分布を示す。出願が最も多い骨（代替骨）においては、固定性向上と機械的特性向上の課題が多い。また、つぎに出願が多い結合材類（セメント）においては、機械的特性向上の課題も多い。

図2.1.4-2に課題と解決手段の関係を示す。機械的特性向上についての課題に対しては、有機との複合化、組成の改変そしてコーティングなどの開発による解決が多い。

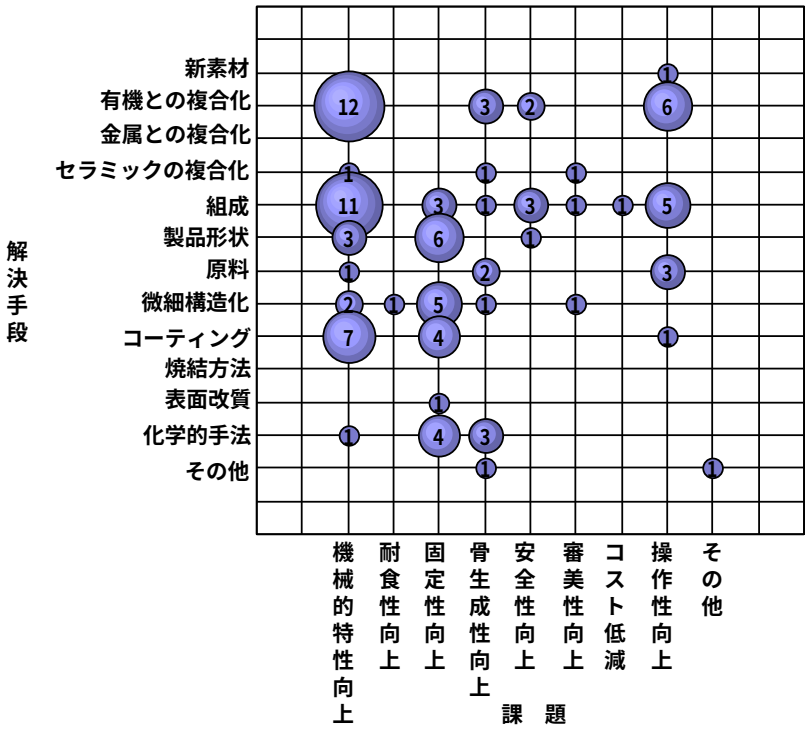
表2.1.4に日本電気硝子の生体親和性セラミックス材料の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数101件の内、登録になったものは８件である。26%の出願が取下げになっている。

図2.1.4-1 日本電気硝子の特許の技術要素と課題の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

図2.1.4-2 日本電気硝子の特許の課題と解決手段の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

表2.1.4 日本電気硝子の技術要素別課題対応特許（1/13）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
歯	引張・圧縮強度や靭性の向上	合成高分子	特開平06-165817 (取下げ) 92.11.30 A61L27/00	**生体活性複合ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材** 組成をCaOおよびSiO_2を主成分とするｶﾞﾗｽ又は結晶化ｶﾞﾗｽ粉末30～90wt%と、重合体10～70wt%とした複合ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材。
		有機合成	特開平04-126143 (取下げ) 90.09.17 A61C5/10	**人工歯冠の製造方法** ｺｱの外表面にﾜｯｸｽを築盛してｺｱとﾜｯｸｽが一体化した鋳造ﾊﾟﾀｰﾝを作成する工程、鋳造ﾊﾟﾀｰﾝのﾜｯｸｽにｽﾌﾟﾙｰ線を溶着する工程、鋳型材中に埋没させた後、ﾜｯｸｽおよびｽﾌﾟﾙｰ線を燃焼させてｺｱ付きの鋳型を作製する工程、鋳型にｶﾞﾗｽ融液を注入し鋳造する工程からなる製造方法。
		量	特開平05-009040 (取下げ) 91.06.28 C03C10/16	**歯科用結晶化ｶﾞﾗｽ** 組成を重量比で$SiO_2$45～70%、MgO5～34%、K_2O4～20%、BaO4.1～12.1%、F1.8～11%、$ZrO_2$0～9%、$Al_2O_3$0～2%を有し四珪化ﾌﾙｵﾛﾏｲｶ系結晶を析出させたもの。
		塗布	特開平09-122223 95.10.31 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材およびその製造方法** ﾁﾀﾝを主成分とする金属体の表面にSiを含む化合物を塗布し、熱処理後、生体活性無機材料の成分元素をｲｵﾝ注入したｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料。
	接着性向上	溶液	特開2000-116673 98.10.14 A61C8/00 神戸製鋼所 小久保正	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材** ﾁﾀﾝ系金属の基材に対し、表面にﾁﾀﾆｱ相、ｱﾙｶﾘﾁﾀﾈｰﾄ層を被膜し、また空洞部に生体活性材を有するｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材。
	色	生体活性	特開平04-126141 (取下げ) 90.09.17 A61C5/08	**人工歯冠** ｷｬｯﾌﾟ形状を有するｺｱの外表面に結晶化ｶﾞﾗｽ層が形成され、そのｶﾞﾗｽ層がﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系、あるいはﾏｲｶ系結晶ｶﾞﾗｽからなる人工歯冠。
		積層･多層	特開平04-126142 (取下げ) 90.09.17 A61C5/08	**人工歯冠** ｷｬｯﾌﾟ形状を有するｺｱの外表面にｶﾞﾗｽ融液を鋳造することによって成形された乳白ｶﾞﾗｽ層が形成された人工歯冠。
	透明	種類	特開平05-112420 (取下げ) 91.10.21 A61K6/027	**歯科用結晶化ｶﾞﾗｽ** 四珪化ﾌﾙｵﾛﾏｲｶ系結晶を析出するｶﾞﾗｽに着色剤CeO_2着色助剤V_2O_5を含有させたもの。
	臨床時における取扱い容易	種類	特開平05-009104 (取下げ) 91.06.28 A61K6/027	**歯科用結晶化ｶﾞﾗｽ** 組成を重量比で、$SiO_2$45～70%、MgO5～34%、K_2O4～20%、BaO4.1～12.1%、F1.8～11%、、$P_2O_5$0.1～15%、$ZrO_2$0～9%、$Al_2O_3$0～2%を含む結晶化ｶﾞﾗｽとし、四珪化ﾌﾙｵﾛﾏｲｶ系結晶とﾘﾝ酸ﾏｸﾞﾈｼｳﾑ系結晶を析出させる。

表2.1.4 日本電気硝子の技術要素別課題対応特許（2/13）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	引張・圧縮強度や靭性の向上	合成高分子	特開2000-116766 98.10.19 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材及び生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材作製用材料** ﾒﾀｸﾘﾚｰﾄﾎﾟﾘﾏｰのﾏﾄﾘｯｸｽ中に、Ca含有ｶﾞﾗｽとﾒﾀｸﾘﾚｰﾄﾎﾟﾘﾏｰ粉末が含有されたもの。
			特開平10-234842 97.02.26 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材及び生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材用複合材料** δ－Al_2O_3又はγ－Al_2O_3結晶又は非結晶性ｱﾙﾐﾅを含有したｱﾙﾐﾅ粉末と有機ﾎﾟﾘﾏｰ(2、2-ﾋﾞｽ[4－(3ﾒﾀｸﾘﾛｷｼ－2－ﾊｲﾄﾞﾛｷｼﾌﾟﾛﾎﾞｷｼ)ﾌｪﾆﾙ]ﾌﾟﾛﾊﾟﾝ)とﾄﾘｴﾁﾚﾝｸﾞﾘｺｰﾙｼﾞﾒﾀｸﾘﾚｰﾄの重合体を用いて複合化させたもの。
			特開平06-154305 (取下げ) 92.11.25 A61L27/00	**人工骨** CaOおよびSiO_2を主成分とするｶﾞﾗｽ又は結晶化ｶﾞﾗｽ粉末30～90wt%を用い、重合体10～70wt%を用いて複合化した人工骨。
		量	特開平08-131534 (取下げ) 94.11.07 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材及びその製造方法** ﾁﾀﾝを主成分とする金属粉末50～92.5容量%と生体活性物質粉末50～7.5容量%の割合で混合し、該粉末を真空中又は不活性ｶﾞｽ雰囲気で熱処理を行い、三次元的骨格構造を形成する。
		種類	特開平06-030984 (取下げ) 92.07.13 A61L27/00	**人工骨及びその製造方法** Caｲｵﾝを必要以上に溶出させないためにCaOおよびSiO_2を主成分とするｶﾞﾗｽ又は結晶化ｶﾞﾗｽの表面にｶｯﾌﾟﾘﾝｸﾞ剤を塗布し、表面を疎水化するようにした製法。
		構造･形状	特開平10-248914 97.03.14 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材及び生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材用被覆材料** ｱﾙﾐﾅ粉末と生体為害性のない有機ﾎﾟﾘﾏｰを主成分とする複合ﾍﾟｰｽﾄ剤を基材の表面に塗布したｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材。
		溶射	特開平10-248916 97.03.14 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材** ｱﾙﾐﾅ基材の表面の一部にδ-Al_2O_3又はγ-Al_2O_3結晶又は非結晶性ｱﾙﾐﾅを含有したｱﾙﾐﾅ被膜を形成した生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ。
		その他の手法	特開平09-262280 96.03.28 A61L27/00	**生体活性ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材及びその製造方法** TiO_2含有ｶﾞﾗｽ又は結晶化ｶﾞﾗｽを基材とし、該基材をｱﾙｶﾘ溶液中に浸漬させ、基材表面にｱﾙｶﾘﾁﾀﾈｰﾄを含む被膜を形成したｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料。
			特開平10-179717 96.12.25 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料及びその製造方法** ﾁﾀﾝ系金属からなる基材をｱﾙｶﾘ溶液中に浸漬後、Caｲｵﾝを含む溶液又は溶融塩中に浸漬させてﾁﾀﾆｱ相とｱﾙｶﾘﾁﾀﾈｰﾄｹﾞﾙ相を有する被膜を形成したもの。

表2.1.4 日本電気硝子の技術要素別課題対応特許（3/13）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	引張・圧縮強度や靭性の向上	その他の手法	特開平10-179718 96.12.25 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料及びその製造方法** 600℃で1時間焼成する工程を含み、ﾁﾀﾝ系金属からなる基材の表面にﾁﾀﾆｱ層とｱﾙｶﾘﾁﾀﾈｰﾄ相を有する被膜を形成したもの。
			特開平09-262281 96.03.28 A61L27/00	**生体活性ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材及びその製造方法** SiO_2含有ｶﾞﾗｽ又は結晶化ｶﾞﾗｽを基材とし、該基材をｱﾙｶﾘ溶液中に浸漬させ、基材表面にｱﾙｶﾘｼﾘｹｰﾄを含む被膜を形成したｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ。
			特開平10-179719 96.12.26 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料及びその製造方法** 金属又はｾﾗﾐｯｸｽからなる基材の表面に金属M(Ti、Ta、Nb)を主成分とする合金の中間層を形成させ、ｱﾙｶﾘ溶液中に浸漬させて金属M(Ti、Ta、Nb)の酸化物相とｱﾙｶﾘ酸塩の非晶質相を表面層として形成した生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ。
	剛性強度の向上	積層･多層	特開平05-277141 (拒絶) 92.03.30 A61F2/44 東海ｺﾞﾑ工業	**人工椎間板** 生体活性ｾﾗﾐｯｸｽ材料からなる２枚の略板状体が生体適合性高分子弾性材料からなる略板状体を挟持し、この板状体をﾔﾝｸﾞ率0.1～5MPa、ﾎﾟｱｿﾝ比0.05～0.45の内層とﾔﾝｸﾞ率7～20MPa、ﾎﾟｱｿﾝ比0.35～0.49の外層の2層構造としたもの。
		ｿﾞﾙｰｹﾞﾙ	特開平11-164880 97.12.05 A61L27/00	**ﾁﾀﾆｱ含有無機･有機混成生体活性材料の製造方法** ｵﾙｶﾞﾉｱﾙｺｷｼｼﾗﾝ$SiRn(OR)_{4-n}$と末端ｼﾗﾉｰﾙ型ｼﾞｱﾙｷﾙｼﾛｷｻﾝ$HO(SiR_2O)_nH$を含む水溶液に加水分解性のﾁﾀﾝ化合物(ﾃﾄﾗｲｿﾌﾟﾛﾋﾟﾙﾁﾀﾈｰﾄ)を混合し、さらに無機酸のｶﾙｼｳﾑ塩を加えて混合し加熱処理する方法。
	耐磨耗性の向上	多孔	特開平05-031166 (取下げ) 91.07.26 A61L27/00	**生体活性複合ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材** 緻密な構造を有する基体部の表面に生体活性結晶化ｶﾞﾗｽよりなる中間層を介して、多孔質の表層部を融着させた複合ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材.表層部は重量比で$SiO_2$40～60%、CaO30～45%、MgO1～17%の組成を有しｳｫﾗｽﾄﾅｲﾄおよびｼﾞｵﾌﾞｻｲﾄﾞを析出させた結晶化ｶﾞﾗｽからなる。
	生体組織との緩み防止	構造･形状	特開平09-075381 95.09.18 A61F2/44	**脊椎固定用ﾌﾞﾛｯｸ** $CaO-P_2O_5$系の結晶化ｶﾞﾗｽ、ｱﾊﾟﾀｲﾄ、ｱﾙﾐﾅ、ｼﾞﾙｺﾆｱ等のｾﾗﾐｯｸｽもしくはﾁﾀﾝ、ﾁﾀﾝ合金の金属から作製し、棘突起と嵌合する嵌合溝を上面また下面に設けた脊椎固定用ﾌﾞﾛｯｸ。

表2.1.4 日本電気硝子の技術要素別課題対応特許（4/13）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	生体組織との緩み防止	構造･形状	特開平08-010275 94.06.28 A61F2/44	**椎間ｽﾍﾟｰｻｰ** 側面に螺子部を有する円柱体からなるとともに円柱体の上面に突起部又は凹部を設け、螺子部に軸方向の溝を形成した椎間ｽﾍﾟｰｻｰ。
			特開平08-010276 94.06.28 A61F2/44	**脊椎補綴部材** 上下の椎体と接する溝および突起を形成した上面および下面を設け、これらの面のなす角を1～13°とした脊椎補綴部材。
			特開平08-052167 (取下げ) 94.08.16 A61F2/44	**脊椎固定用ﾌﾞﾛｯｸ** 脊椎固定用ﾌﾞﾛｯｸに締結固定用の孔を設け、椎体と接触する部分を椎体の棘突起部側方から椎弓部にかけての形状と適合するような円弧面を設けたもの。
			特開2002-095685 00.09.26 A61F2/44	**人工椎間ｽﾍﾟｰｻｰ** 上下の椎体と接する錐体状の突起物を設けた上面および下面を有し、上面と下面の厚みが挿入先端側面の方より薄い人工椎間ｽﾍﾟｰｻｰ。
			特開2001-149392 99.11.25 A61F2/44	**脊柱管拡大術用椎弓ｽﾍﾟｰｻｰ** 分割された各々の椎弓と接する側面と両側面に開口した縫合糸挿通用の貫通孔と格子状の溝を、縫合糸が締結される締結面を設けた椎弓ｽﾍﾟｰｻｰ。
		積層･多層	特開平04-261653 91.02.15 A61F2/28	**生体活性複合ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材** 緻密な構造を有する基体部の表面に、生体活性結晶化ｶﾞﾗｽよりなる中間層を介して、平均孔径が20～2000μｍ、気孔率が40～90容量%有する多孔質の表層部を融着させた円筒状構造を有する複合ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材。
			特開平07-255833 (取下げ) 94.03.24 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材及びその製造方法** ﾁﾀﾝを主成分とする金属体の表面にけい化ﾁﾀﾝ、もしくはSiO_2含有ｶﾞﾗｽ又はｼﾘｶｹﾞﾙを主成分とする厚さ50μｍの被覆層を形成させた生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ。
		その他の手法	特開2000-093500 98.09.18 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材及び生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材用被覆材料** 重量比で、CaO40～50%、$SiO_2$30～40%、P_2O_5 10～20%、MgO0～10%、$CaF_2$0～2%の組成のCa含有ｶﾞﾗｽ又は結晶化ｶﾞﾗｽ粉末と、ﾒﾀｸﾘﾚｰﾄﾎﾟﾘﾏｰ粉末とﾒﾀｸﾘﾚｰﾄﾓﾉﾏｰの複合体を作製し、ﾁﾀﾝ金属、ﾁﾀﾝ合金等の基材に塗布し被覆層を形成したもの。

表2.1.4 日本電気硝子の技術要素別課題対応特許 (5/13)

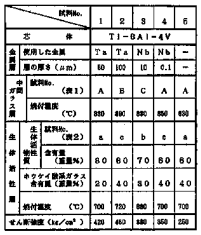
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	接着性向上	ｲｵﾝﾌﾟﾗﾝﾃｰｼｮﾝ	特開平10-243997 97.03.03 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料の製造方法** ﾁﾀﾝ系金属からなる基材の表面に、ｲｵﾝ注入によりCaｲｵﾝを拡散させた後、ｱﾙｶﾘ溶液中に浸漬させたｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材。
		ｿﾞﾙｰｹﾞﾙ	特開平06-070974 (取下げ) 92.08.27 A61L27/00	**生体活性複合ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材の製造方法** 芯材(ﾁﾀﾝおよびﾁﾀﾝ合金)の表面に予め芯材に含まれる金属成分と被覆層(生体活性ｶﾞﾗｽ)に含まれる金属成分を有する金属化合物層を形成させ、該金属化合物層上に被覆層を形成させたｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材。
		溶液	特開2000-060957 98.08.19 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料及びその製造方法** ﾁﾀﾝ系金属からなる基材をｱﾙｶﾘ溶液中に浸漬、焼成後、二酸化炭素雰囲気下で水酸化ｶﾙｼｳﾑ溶液中に浸漬させ、予め形成させたﾁﾀﾆｱ相ｱﾙｶﾘﾁﾀﾈｰﾄ相を有する被膜上に炭酸ｶﾙｼｳﾑ結晶を付着させたｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料。
			特開2000-060958 98.08.19 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料の製造方法** ﾁﾀﾝ系金属の基材をｱﾙｶﾘ溶液に浸し焼成した後、水酸化ｶﾙｼｳﾑ溶液中に浸して作成するｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料
		積層･多層	特許2953066 90.12.27 A61L27/00	**生体活性複合ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材** ﾁﾀﾝ又はﾁﾀﾝ合金よりなる芯体と、芯体上に形成され、Nb又はTaよりなる金属層と金属層上に形成され、ﾎｳ珪酸系ｶﾞﾗｽよりなる生体活性層を形成させた複合ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材。 
			特開平05-317407 (取下げ) 92.05.27 A61L27/00	**人工椎間板** 一対の略板状のﾁﾀﾝ、ﾁﾀﾝ合金からなる基板を、医療高分子からなる略板状の弾性部材の上面および下面にそれぞれ接着させた人工椎間板。また、基板の表面部に生体活性を有するｶﾞﾗｽ層、結晶化ｶﾞﾗｽ層を融着する。
		塗布	特開平08-150199 (取下げ) 94.11.28 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材** ﾁﾀﾝを主成分とする金属基体に凹部を形成し、該凹部内に生体活性ｶﾞﾗｽを付着させた生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ。

表2.1.4 日本電気硝子の技術要素別課題対応特許 (6/13)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	接着性向上	溶射	特開平08-131535 (取下げ) 94.11.07 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材及びその製造方法** ﾁﾀﾝを主成分とする金属体の表面に、ﾁﾀﾝを主成分とする金属粉末と生体活性物質粉末を溶射することにより三次元的な骨格構造を有するとともに、生体活性物質が固定された被覆層を形成させた生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ。
			特開平08-117324 (取下げ) 94.10.24 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材の製造方法** ﾁﾀﾝあるいはﾁﾀﾝ合金からなる金属基体の表面に金属粉末(ﾁﾀﾝあるいはﾁﾀﾝ合金)と生体活性物質粉末(ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物生体活性ｶﾞﾗｽ)の混合ﾍﾟｰｽﾄを塗布し、真空又は不活性ｶﾞｽ雰囲気中で熱処理を行う。
	溶解吸収形の骨生成向上	多孔	特許3063781 (取下げ) 91.01.24 A61L27/00	**結晶化ｶﾞﾗｽ製多孔質ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材** ｱﾊﾟﾀｲﾄ、ｳｫﾗｽﾄﾅｲﾄ、およびｼﾞｵﾌﾞｻｲﾄﾞの少なくとも一種を析出した三次元網状構造を有する結晶化ｶﾞﾗｽ多孔体に骨形成促進物質を付着又は含浸させた多孔質ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材。 試料No. / 1 / 2 / 3 / 4 平均孔径 (μm) / 200 / 500 / 120 / − 気孔率 (体積%) / 70 / 80 / 85 / − 引き剥がし強度 (kg) 2週間後 / 5.0 / 4.5 / 4.2 / 2.6 4週間後 / 8.2 / 7.9 / 7.5 / 7.4 8週間後 / 11.4 / 11.0 / 10.9 / 9.0 12週間後 / 11.7 / 11.5 / 11.4 / 9.8 24週間後 / 11.9 / 11.8 / 11.8 / 11.7
		ｿﾞﾙｰｹﾞﾙ	特開平06-023030 92.07.03 A61L27/00	**人工生体材料** ﾁﾀﾝ、ﾁﾀﾝ合金、ｺﾊﾞﾙﾄ - ｸﾛﾑ合金、ｽﾃﾝﾚｽ、ｱﾙﾐﾅ、ｼﾞﾙｺﾆｱ、ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳ系結晶(又はｶﾞﾗｽ)を用いた基材表面に親水基を有する被覆層(ｼﾘｶｹﾞﾙまたはﾁﾀﾆｱｹﾞﾙ)を形成したもの。
	精度向上による加工性向上	量	特許3079583 90.12.28 C03C10/04	**結晶化ｶﾞﾗｽ多孔体の製造方法** 未結晶化結晶性ｶﾞﾗｽ粉末5～90wt%、結晶化ｶﾞﾗｽ粉末10～95wt%を混合し、所定形状に成形した後、熱処理して未結晶化ｶﾞﾗｽ粉末同士を結合させるとともに未結晶化結晶性ｶﾞﾗｽ粉末を結晶化させたもの。 試料No. / 1 / 2 / 3 / 4 / 5 未結晶化結晶性ｶﾞﾗｽ粉末 試料No.(質1) / A / B / C / A / C 未結晶化結晶性ｶﾞﾗｽ粉末 含有量(重量%) / 20 / 50 / 80 / 50 / 60 結晶化ｶﾞﾗｽ粉末 試料No.(質1) / a / b / c / c / b 結晶化ｶﾞﾗｽ粉末 含有量(重量%) / 80 / 50 / 20 / 50 / 40 焼成温度 (℃) / 1050 / 1050 / 1100 / 1050 / 1050 平均孔径 (μm) / 300 / 150 / 220 / 200 / 180 気孔率 (体積%) / 60 / 50 / 30 / 40 / 50
	臨床時における取扱い容易	量	特開平04-332562 (取下げ) 91.05.07 A61L27/00	**生体活性複合ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材及びその製造方法** 重量比でCaO25～41%、$SiO_2$35～55%、$P_2O_5$5～15%、MgO1～20%、$B_2O_3$0～10%の組成を有する結晶性ｶﾞﾗｽ粉末を含んだｽﾗﾘｰをTi金属又はTi合金表面にﾃﾞｨｯﾌﾟｺｰﾄ後、真空又は非酸化性ｶﾞｽ雰囲気中で熱処理し、ｱﾊﾟﾀｲﾄ、およびｼﾞｵﾌﾞｻｲﾄを析出させたもの。

表2.1.4 日本電気硝子の技術要素別課題対応特許（7/13）

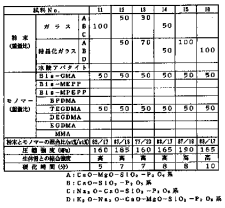
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	臨床時における取扱い容易	種類	特開平06-063114 （取下げ） 92.08.14 A61L25/00	**接合用ﾍﾟｰｽﾄ及びこれを用い人工製造方法** SiO_2-P_2O_5-CaO-MgO系結晶性ｶﾞﾗｽからなる矩形状ｶﾞﾗｽ焼結体と半円柱状ｶﾞﾗｽ焼結体とSiO_2-P_2O_5-CaO-MgO系結晶性ｶﾞﾗｽ粉末とｴﾀﾉｰﾙ、ﾌﾟﾛﾊﾟﾉｰﾙ、ﾎﾟﾘﾋﾞﾆﾙﾌﾞﾁﾗｰﾙからなる接合用ﾍﾟｰｽﾄを作製し、半円柱状ｶﾞﾗｽ焼結体の下面に該ﾍﾟｰｽﾄを塗布後、上面､下面に接触させ乾燥後熱処理を行い人工骨を作製する製法。
			特開平10-052483 96.08.12 A61L27/00	**人工生体材料** ｱﾙﾐﾅ、ｼﾞﾙｺﾆｱ、ｽﾃﾝﾚｽ合金、Ni-Cr合金、Co-Cr合金、ﾁﾀﾝ又はﾁﾀﾝ合金から作製した基材表面にCaｲｵﾝを担持させたｼﾘｶｹﾞﾙ又はﾁﾀﾆｱｹﾞﾙ層を形成させたもの。
		塗布	特開平08-150200 （取下げ） 94.11.28 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材** ﾁﾀﾝを主成分とする金属基体にｹｲ化ﾁﾀﾝを主成分とする被膜を形成し、被膜の表面に部分的に生体活性ｶﾞﾗｽを付着させたもの。
関節	引張・圧縮強度や靭性の向上	合成高分子	特許2105721 （権利消滅） 90.03.23 A61F2/44 東海ｺﾞﾑ工業	**人工椎間板** 生体活性ｶﾞﾗｽ又は生体活性結晶化ｶﾞﾗｽからなるｾﾗﾐｯｸｽ粉末を分散含有させたｳﾚﾀﾝｺﾞﾑもしくはｼﾘｺｰﾝｺﾞﾑから作製した生体適合性高分子材料を､上部領域と下部領域に用い、中央領域には該生体適合性高分子材料のみを用いた略円状の人工椎間板。
	耐疲労強度の向上	合成高分子	特許2105720 （権利消滅） 90.03.23 A61F2/44 東海ｺﾞﾑ工業	**人工椎間板** 生体活性ｶﾞﾗｽ又は生体活性結晶化ｶﾞﾗｽで作製した２枚の略板状体でｳﾚﾀﾝｺﾞﾑもしくはｼﾘｺｰﾝｺﾞﾑから作製した生体適合性高分子材料の略板状体を挟持し一体的にした人工椎間板。
	接着性向上	種類	特許3015896 93.12.21 A61L24/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ** Al_2O_3を含有せず、重量比でCeO20～60%、$SiO_2$20～50%、$P_2O_5$0～30%、MgO0～20%、$CaF_2$0～50%、もしくは、CaO40～50%、$SiO_2$30～40%、$P_2O_5$10～20%、MgO0～10%、$CaF_2$0～2%の組成を有するCa含有ｶﾞﾗｽ粉末、親水性を有するｼﾞﾒﾀｸﾘﾚｰﾄを含むﾓﾉﾏｰ、重合開始剤、重合促進剤を用いた生体活性ｾﾒﾝﾄ。 

表2.1.4 日本電気硝子の技術要素別課題対応特許（8/13）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
関節	溶解吸収形の骨生成向上	ｿﾞﾙｰｹﾞﾙ	特開平10-052484 96.08.12 A61L27/00	**人工生体材料及びその製造方法** 基材上にｼﾘｶｹﾞﾙ又はｼﾘｶからなる被覆層を作製し、被覆層表面にR-O-Si系化合物(R;ｱﾙｶﾘ金属又はｱﾙｶﾘ土類金属)を形成した人工生体材料。
装置類	X線造影性など	その他	特開平10-337335 97.06.06 A61N1/40	**温熱治療用ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材** 強磁性粉末とﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾎﾟﾘﾏｰの重合体からなるｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材。
結合材類	引張・圧縮強度や靭性の向上	合成高分子	特開2001-104469 99.10.13 A61L27/00	**骨形成因子担体材料** 生体活性を有するｱﾙﾐﾅ粉末と、ﾎﾟﾘﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系粉末と、ﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾓﾉﾏｰと骨形成因子とからなるもの。
			特開平08-280789 (取下げ) 95.04.13 A61L25/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ組成物及び2ﾍﾟｰｽﾄ系生体活性ｾﾒﾝﾄ** Ca含有ｶﾞﾗｽ/結晶化ｶﾞﾗｽ粉末、平均粒径1～10μm溶融ｼﾘｶ粉末、ｼﾞﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾓﾉﾏｰ、重合開始剤(過酸化ﾍﾞﾝｿﾞｲﾙ)、重合促進剤(ｼﾞﾒﾁﾙ-p-ﾄﾙｲｼﾞﾝ)を用いて複合化した生体活性ｾﾒﾝﾄであり、ｶﾞﾗｽ粉末とｼﾘｶ粉末の混合比は重量比で25:75～95:5である。
		有機合成	特開平08-071142 (取下げ) 94.09.06 A61L25/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ** 組成をCa含有ｶﾞﾗｽ粉末又は結晶化ｶﾞﾗｽ粉末とｼﾞﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾓﾉﾏｰと重合開始剤と重合促進剤および薬剤からなるもの。
		生体活性	特開2001-046491 00.08.30 A61L27/00	**生体活性複合ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材** ｶﾞﾗｽの組成中のF_2が0～2wt%であること、およびｶﾞﾗｽの気孔率が40～95%であること、該ｶﾞﾗｽを緻密な基体の表層部として用いた複合ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材。
		量	特開平04-193741 (拒絶) 90.11.27 C03C10/04	**多孔質結晶化ｶﾞﾗｽ** 組成が重量比で、SiO_2 22～50%、P_2O_5 8～30%、CaO 20～53%、MgO 1～16%、F_2 0.1～2%、Al_2O_3 0～9%、B_2O_3 0～5%の組成を有し、ｱﾊﾟﾀｲﾄとｳｫﾗｽﾄﾅｲﾄおよびｼﾞｵﾌﾞｻｲﾄﾞの少なくとも一種以上を析出する多孔質結晶化ｶﾞﾗｽにおいて、平均孔径20～2000μm、気孔率が66～95容量%であり、三次元網状構造を有する結晶化ｶﾞﾗｽ。
		種類	特開平10-137332 96.11.08 A61L25/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ組成物** ｱﾙﾐﾅ粉末とCa含有無機粉末とｼﾞﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾓﾉﾏｰと重合開始剤と重合促進剤と重合抑制剤とからなり、ｱﾙﾐﾅ粉末は少なくともδ-Al_2O_3結晶、γ-Al_2O_3結晶又は非結晶性ｱﾙﾐﾅを含むことを特徴し球状のｱﾙﾐﾅ粉末をさらに添加した生体活性ｾﾒﾝﾄ。

表2.1.4 日本電気硝子の技術要素別課題対応特許（9/13）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
結合材類	引張・圧縮強度や靭性の向上	種類	特開平05-095994 (拒絶) 91.10.11 A61L27/00	**多孔質結晶化ｶﾞﾗｽの製造方法** 組成が重量比で$SiO_2$22～50%、$P_2O_5$8～30%、CaO20～53%、MgO1～16%、$F_2$0.1～2%、$Al_2O_3$0～9%、$B_2O_3$0～5%のｶﾞﾗｽ粉末を用い、そのｶﾞﾗｽ粉末に対して重量比でｴﾀﾉｰﾙ30%、ﾎﾟﾘﾋﾞﾆﾙﾌﾞﾁﾗｰﾙ3%を混合してｽﾗﾘｰにする。次いでｽﾗﾘｰをｳﾚﾀﾝﾌｫｰﾑに含浸させ、乾燥後、熱処理する方法。
			特開平10-118175 96.11.08 A61L25/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ組成物** ｱﾙﾐﾅ粉末とｼﾞﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾓﾉﾏｰなどの重合体からなり、ｱﾙﾐﾅ粉末をCa含有ｶﾞﾗｽ粉末は、非結晶性ｱﾙﾐﾅを含むことを特徴とする生体活性ｾﾒﾝﾄ。
			特開平04-193742 (拒絶) 90.11.27 C03C10/04	**多孔質結晶化ｶﾞﾗｽの製造方法** 組成が重量比で、$SiO_2$22～50%、$P_2O_5$8～30%、$CaO_2$0～53%、、MgO1～16%、$F_2$0.1～2%、$Al_2O_3$0～9%、$B_2O_3$0～5%の組成を有し、ｱﾊﾟﾀｲﾄとｳｫﾗｽﾄﾅｲﾄおよびｼﾞｵﾌﾞｻｲﾄﾞの少なくとも一種以上を析出する多孔質結晶化ｶﾞﾗｽの粉末をｽﾗﾘｰにし、有機多孔体に含浸、乾燥後、熱処理する方法。
			特開平10-137331 96.11.08 A61L25/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ組成物** ｱﾙﾐﾅ粉末と溶融ｼﾘｶ粉末とｼﾞﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾓﾉﾏｰと重合開始剤と重合促進剤と重合抑制剤とからなり、ｱﾙﾐﾅ粉末は少なくともδ-Al_2O_3結晶、γ-Al_2O_3結晶又は非結晶性ｱﾙﾐﾅを含むことを特徴し、球状のｱﾙﾐﾅ粉末をさらに添加した生体活性ｾﾒﾝﾄ。
		構造･形状	特開平10-234841 97.02.27 A61L25/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ組成物** ﾎﾟﾘﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系粉末を用い、ﾓﾉﾏｰがﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾓﾉﾏｰであることを特徴とする生体活性ｾﾒﾝﾄ。
			特開平10-179714 96.12.26 A61L25/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ組成物** ｱﾙﾐﾅ粉末とｼﾞﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾓﾉﾏｰと重合開始剤と重合促進剤および薬剤を含む生体活性ｾﾒﾝﾄ。
		粒径	特開2000-254220 99.03.08 A61L25/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ組成物** Ca含有ｶﾞﾗｽ又は結晶化ｶﾞﾗｽ粉末は球状のものを、ﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾎﾟﾘﾏｰ粉末の形状が球状でかつ重量平均分子量が15万以上であるものを用いることを特徴とする生体活性ｾﾒﾝﾄ。

表2.1.4 日本電気硝子の技術要素別課題対応特許（10/13）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
結合材類	耐疲労強度の向上	合成高分子	特開2001-231848 00.02.21 A61L24/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ組成物** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系結晶粉末とﾎﾟﾘﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系粉末とﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾓﾉﾏｰと、重合開始剤、重合促進剤、さらに、補強材(ｱﾙﾐﾅ、ｼﾞﾙｺﾆｱ、ﾁﾀﾆｱ、ｼﾘｶの1種以上)からなるもの。
			特開2002-085546 00.09.19 A61L27/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ組成物** Ca含有ｶﾞﾗｽ又は結晶化ｶﾞﾗｽを0.01～0.1wt%のｼﾗﾝｶｯﾌﾟﾘﾝｸﾞ剤で処理したもの。
		量	特開2001-146437 99.11.18 C03C10/04	**生体活性結晶化ｶﾞﾗｽﾋﾞｰｽﾞ** 組成としてCaを含有しｳｫﾗｽﾄﾅｲﾄとﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄを所定の割合で混合されたｶﾞﾗｽﾋﾞｰｽﾞ。
			特開2002-085548 00.09.13 A61L27/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ組成物** ﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾎﾟﾘﾏｰ粉末が平均分子量が11万未満の粉末と平均分子量が55万以上の粉末の混合物である生体活性ｾﾒﾝﾄ。
	溶解の防止	その他の複合化	特開2000-037451 98.07.23 A61L27/00	**生体活性材料** δ-Al_2O_3又はγ-Al_2O_3又はε‐Al_2O_3結晶、非結晶性ｱﾙﾐﾅから一種以上選んだｱﾙﾐﾅとα-Al_2O_3結晶の含有量が50%以下のｱﾙﾐﾅを用いて作製したもの。
	生体組織との緩み防止	多孔	特開2001-046489 99.08.09 A61L27/00	**骨補填材** ｱﾊﾟﾀｲﾄ、ｳｫﾗｽﾄﾅｲﾄ、ｼﾞｵﾌﾞｻｲﾄの内一種を析出させたSiO_2-P_2O_5-CaO-MgO系結晶化ｶﾞﾗｽで作製し、緻密な基体部と直径100μm以上の球状気孔そして直径100μm以下の連続気孔を形成させた多孔質な表層部の構造を有したもの。
	接着性向上	量	特許2808340 (権利消滅) 90.03.20 A61L27/00	**骨修復材** 組成中にNa_2Oが含まれていないことを特徴とする。
			特許2808339 (権利消滅) 90.03.20 A61L27/00	**骨修復材** 組成が重量比で、CaO30～70%、$SiO_2$30～70%、$P_2O_5$0～60%、$CaF_2$0～5%、MgO0～20%、Na_2O0～20%の組成のｶﾞﾗｽ粉末および結晶化ｶﾞﾗｽ粉末と、ﾘﾝ酸塩を主成分とする水溶液を用いて得られる骨修復材。
	溶解吸収形の骨生成向上	合成高分子	特開2000-014762 98.06.26 A61L25/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ組成物** 平均分子量20万未満の低分子量粉末と平均分子量20万以上の高分子量粉末からなるﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾎﾟﾘﾏｰ粉末を用いた生体活性ｾﾒﾝﾄ。

表2.1.4 日本電気硝子の技術要素別課題対応特許（11/13）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
結合材類	溶解吸収形の骨生成向上	合成高分子	特開2000-279506 99.03.30 A61L24/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ組成物** Ca含有の結晶化ｶﾞﾗｽ粉末や、ﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾎﾟﾘﾏｰ粉末、重合開始剤等からなり、さらに親水性ﾓﾉﾏｰとして重合禁止剤を含んだ生体活性ｾﾒﾝﾄ。
		その他	特開2000-102600 98.09.28 A61L27/00	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材及びその製造方法** $CaO-SiO_2$系結晶化ｶﾞﾗｽの基材に未分化細胞を付着させ、培養させて骨牙細胞に分化させるようにしたｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材とその製法。
		ｶﾞﾗｽ	特開2001-130927 99.10.28 C03C10/04	**生体活性結晶化ｶﾞﾗｽﾋﾞｰｽﾞ** Caを含有し示差熱分析におけるｶﾞﾗｽ転移点と第１番目の結晶が析出し始める温度の差が120℃以内であるｶﾞﾗｽﾋﾞｰｽﾞを結晶化させ、ｳｫﾗｽﾄﾅｲﾄ、ｼﾞｵﾌﾟｻｲﾄﾞ、ｱﾊﾟﾀｲﾄ結晶を表面に析出させたもの。
		合成高分子	特開2000-271205 99.03.29 A61L25/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ組成物** ﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾎﾟﾘﾏｰ粉末とﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾓﾉﾏｰ(疎水性ﾓﾉﾏｰと親水性ﾓﾉﾏｰ)の混合物を用いた生体活性ｾﾒﾝﾄ。
		生体活性	特開2000-245821 99.03.02 A61L25/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ組成物** 球状と粉砕物の混合粉末でありその比が重量比で1:9～9:1であるﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾎﾟﾘﾏｰ粉末を用いた生体活性ｾﾒﾝﾄ。
		量	特開2001-299900 00.04.18 A61L24/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ組成物** 0.03～0.98wt%のｼﾗﾝｶｯﾌﾟﾘﾝｸﾞ剤で表面を塗布したCa含有ｶﾞﾗｽ又は結晶化ｶﾞﾗｽﾋﾞｰｽﾞとﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾎﾟﾘﾏｰ粉末とﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾓﾉﾏｰと重合開始剤、重合促進剤を用いた生体活性ｾﾒﾝﾄ。
		粒径	特開2001-293080 00.04.11 A61L24/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ組成物** 生体活性ﾌｨﾗｰ粉末として平均粒径3μmのﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物、ﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾎﾟﾘﾏｰ粉末、さらに補強剤(ｱﾙﾐﾅ、ｼﾞﾙｺﾆｱ、ﾁﾀﾆｱおよびｼﾘｶの内一種以上)を添加した生体活性ｾﾒﾝﾄ。
			特開2001-340443 00.09.13 A61L24/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ組成物** 生体活性ﾌｨﾗｰ粉末として用いるﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物の含有量が20wt%以下とすることを特徴とする生体活性ｾﾒﾝﾄ。
	毒性物質の抑制	合成高分子	特開平11-309207 98.04.28 A61L27/00	**骨形成因子担体材料** Ca含有ｶﾞﾗｽおよび結晶化ｶﾞﾗｽ粉末、ﾎﾟﾘﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ粉末、ﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾓﾉﾏｰと骨形成因子を用いて作製した骨形成因子担体材料。
		構造･形状	特開平10-179713 96.12.24 A61L25/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ組成物** Ca含有ｶﾞﾗｽ/結晶化ｶﾞﾗｽ、ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ、炭酸ｶﾙｼｳﾑを骨形成因子として用いた生体活性ｾﾒﾝﾄ。

表2.1.4 日本電気硝子の技術要素別課題対応特許（12/13）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
結合材類	感染の防止	有機合成	特開平11-310540 98.04.28 A61K47/32	**薬物徐放材料** CaO40～50%、$SiO_2$30～40%、$P_2O_5$10～20%、MgO0～10%、$CaF_2$0～2%(重量比)の組成のCa含有ｶﾞﾗｽ又は結晶化ｶﾞﾗｽ粉末、ﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ粉末、ﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾓﾉﾏｰそして薬剤を用いた薬物徐放材料。
		量	特開平05-064659 (取下げ) 91.09.09 A61L27/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ及びその製造方法** 水溶液を有機酸水溶液とすることを特徴とする生体活性ｾﾒﾝﾄ。
		種類	特開平05-064658 (取下げ) 91.09.09 A61L27/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ及びその製造方法** ﾘﾝ酸ｱﾝﾓﾆｳﾑｶﾙｼｳﾑ水和物を含むｶﾞﾗｽ粉末/結晶化ｶﾞﾗｽ粉末とﾘﾝ酸塩を主成分とする水溶液からなる生体活性ｾﾒﾝﾄ。
			特開平05-253286 (拒絶) 92.03.12 A61L27/00 大塚誠	**骨修復材料** Ca含有ｶﾞﾗｽ粉末/又は結晶化ｶﾞﾗｽ粉末と、ﾘﾝ酸塩を主成分とする水溶液と、塊状でかつ耐ｱﾙｶﾘ性物質に覆われた薬物を用いて作製したもの。
	製造時間短縮	種類	特開平05-105463 (拒絶) 91.10.22 C03B19/06	**結晶化ｶﾞﾗｽの製造方法** ｱﾊﾟﾀｲﾄ、ｳｫﾗｽﾄﾅｲﾄ、およびｼﾞｵﾌﾞｻｲﾄﾞの少なくとも１種を析出する結晶性ｶﾞﾗｽ粉末と有機溶剤のﾊﾞｲﾝﾀﾞｰからｽﾘｯﾌﾟを作製し鋳込み成形後、焼成することにより、ﾊﾞｲﾝﾀﾞｰを焼失させるとともにｶﾞﾗｽ粉末を結晶化したもの。
	臨床時における取扱い容易	合成高分子	特開平10-328314 97.06.02 A61N1/40	**温熱治療用ｾﾒﾝﾄ材料及び温熱治療用ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材** δ-Al_2O_3又はγ-Al_2O_3結晶又は非結晶性ｱﾙﾐﾅを含有したｱﾙﾐﾅ粉末と、強磁性体粉末(ﾏｸﾞﾈﾀｲﾄ)をﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾓﾉﾏｰを用いて複合化したもの。
			特開2001-164073 99.12.08 C08L33/10	**生体活性ｾﾒﾝﾄ組成物** 平均粒子径が20μm以下であるCaを含有するｶﾞﾗｽ又は結晶化ｶﾞﾗｽと質量平均分子量が15万以上であるﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾎﾟﾘﾏｰ粉末を用いる生体活性ｾﾒﾝﾄ。
		粒径	特開2002-085545 00.09.13 A61L24/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ組成物** 生体活性ﾌｨﾗｰ粉末として平均粒子径が3μm以下のﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物を用い、ﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾎﾟﾘﾏｰ粉末は球状物と粉砕物の混合物を用いる生体活性ｾﾒﾝﾄ。

表2.1.4 日本電気硝子の技術要素別課題対応特許（13/13）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
結合材類	硬化の迅速化	新規物質	特開平08-155024 (取下げ) 94.12.02 A61L25/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ** 組成を生体活性物質粉末とｼﾞﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾓﾉﾏｰと重合開始剤と重合促進剤およびﾌｪﾉﾁｱｼﾞﾝ又はその誘導体とした生体活性ｾﾒﾝﾄ。
		合成高分子	特開2000-014763 98.06.26 A61L25/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ組成物** ﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾎﾟﾘﾏｰ粉末やﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾓﾉﾏｰを含有し、さらに球状のα-ｱﾙﾐﾅ粉末を添加した重合開始剤および重合促進剤からなる生体活性ｾﾒﾝﾄ。
			特開2000-086419 98.09.09 A61K6/033	**生体活性ｾﾒﾝﾄ組成物** Caを含有するｶﾞﾗｽからなる生体活性ﾌｨﾗｰ粉末と、ﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾎﾟﾘﾏｰ粉末とﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾓﾉﾏｰとを含みﾌｨﾗｰ粉末は比表面積が5㎡/gを有するﾋﾞｰｽﾞ状のｶﾞﾗｽ粉末を用いた生体活性ｾﾒﾝﾄ。
			特開平11-164879 97.12.08 A61L25/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ組成物** ﾎﾟﾘﾒﾁﾙﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系粉末とﾓﾉﾏｰとしてﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾓﾉﾏｰ(ﾒﾁﾙﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ)を含む生体活性ｾﾒﾝﾄ。
			特開2000-005297 98.06.26 A61L25/00	**生体活性ｾﾒﾝﾄ組成物** Caを含有するｶﾞﾗｽ粉末等やﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系粉末等からなり、このﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾎﾟﾘﾏｰ粉末の平均分子量が10万～130万であるもの。
		粒径	特開2000-086420 98.09.09 A61K6/033	**生体活性ｾﾒﾝﾄ組成物** 結晶化ｶﾞﾗｽ等からなる生体活性ﾌｨﾗｰ粉末とｼﾞﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系ﾓﾉﾏｰである生体活性ｾﾒﾝﾄ。
			特開2000-093501 98.09.18 A61L27/00	**生体活性材料** ﾋﾞｰｽﾞ状でかつ比表面積が5㎡/g以下であるｶﾞﾗｽ又は結晶化ｶﾞﾗｽ粉末を用いた生体活性材料。

2.2 ペンタックス

2.2.1 企業の概要

商号	ペンタックス　株式会社（旧名：旭光学工業株式会社）
本社所在地	〒174-8639　東京都板橋区前野町2-36-9
設立年	1938年（昭和13年）
資本金	61億29百万円（2002年3月末）
従業員数	1,738名（2002年3月末）（連結：5,406名）
事業内容	カメラ、測量機器、医療用具、ファインセラミックスを材料とする製品、眼鏡レンズ等の製造・販売

1974年に東京医科歯科大学とハイドロキシアパタイトの研究を開始。83年にニューセラミックス分野に参入し人工歯根「アパセラム」を発売。その後も「アパセラム耳小骨」「アパセラム骨補填材料」等を開発、販売。85年に日本初の「アパタイト骨補填材」を発売。88年は成形自在の「人工骨材料」を開発。さらに91年には、ハイドロキシアパタイトを民生品に応用したウィルス花粉マスク「ウィルスガード」を発売するなど、今日まで20年以上に渡ってハイドロキシアパタイトの開発と工業化に携わる。

2000年11月「ハイドロキシアパタイトセラミックスの開発と実用化」の業績により、日本バイオマテリアル学会“学会賞”を東京医科歯科大学と共同で受賞した（出典：ペンタックスのホームページ（HP）、http://www.pentax.co.jp）。

2.2.2 製品例

取扱い事業部門は医用器機部門ライフケア事業本部ニューセラミックス事業部で、販売元はペンタックス販売株式会社　ニューセラミックス販売部（出典：ペンタックスのHP）。

表 2.2.2 ペンタックスの製品例（出典：ペンタックスの HP）

製品名	発売年	概要・特徴
アパセラム	1983年	人間の骨の主成分とほぼ同じ化学成分のアパセラム（ハイドロキシアパタイト）は、骨性癒着、上皮付着などの特徴を持つ生体適合材料。

2.2.3 技術開発拠点と研究者

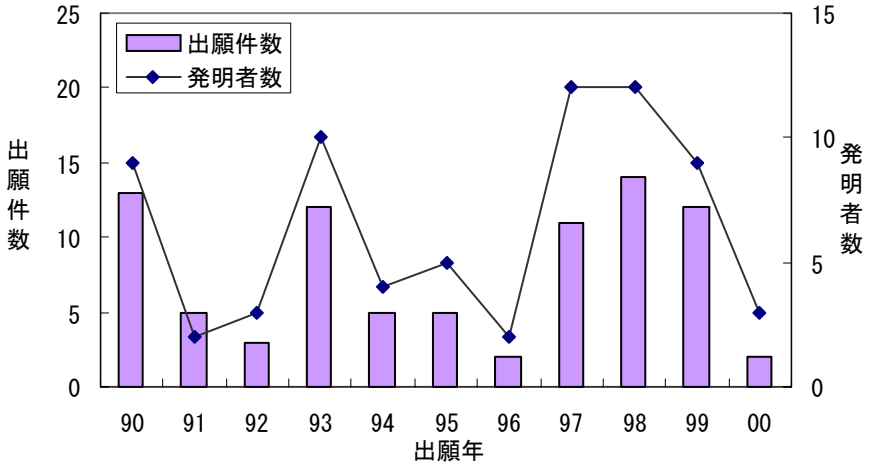
ペンタックスにおける技術開発拠点を以下に示す。

ペンタックスの開発拠点：東京都板橋区前野町２丁目36番９号　ペンタックス（株）内
：東京都千代田区永田町１丁目11番１号
ペンタックス（株）ニューセラミック事業部内

図2.2.3に生体親和性セラミックス材料のペンタックスの出願件数と発明者数の年次推移を示す。

この10年間において出願件数推移をみると３つの山ができている。これに相応して発明者数推移も３つの山ができており、両者は相関している。

図 2.2.3 ペンタックスの出願件数と発明者数



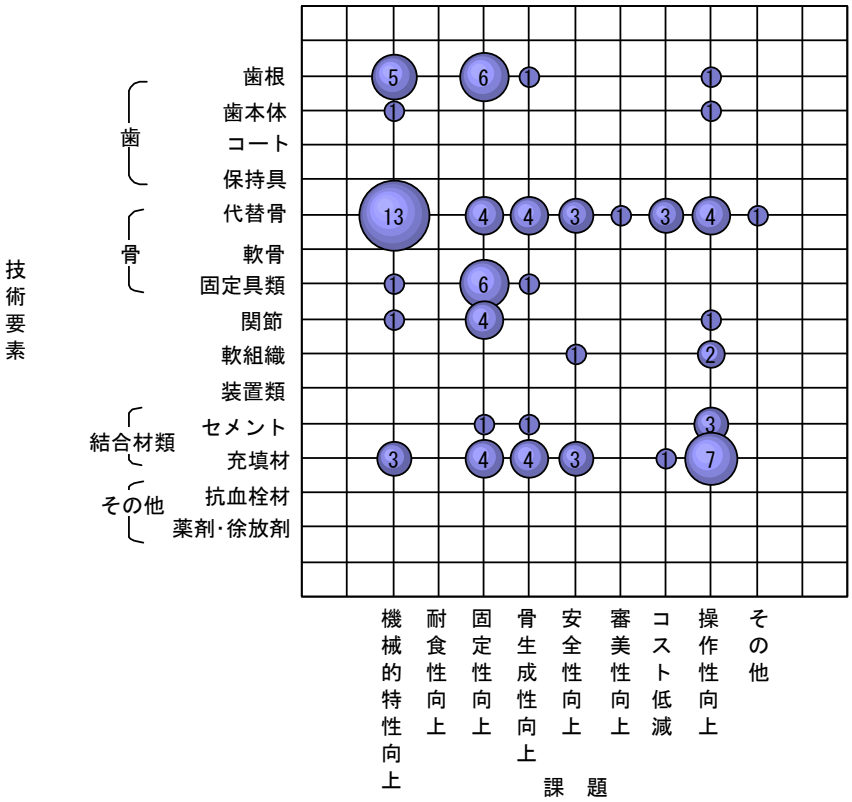
2.2.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.2.4-1に生体新親和性セラミックス材料に関するペンタックスの技術要素と課題における出願分布を示す。出願が最も多い骨（代替骨）においては、機械的特性向上の課題が多い。つぎに出願が多い結合材類（充填材）においては、操作性向上の課題が多い。

図2.2.4-2に課題と解決手段の関係を示す。機械的特性向上についての課題に対しては、焼結方法、金属との複合などの開発による解決が多く、固定性向上についての課題に対しては、製品形状や有機との複合化などの解決が多い。

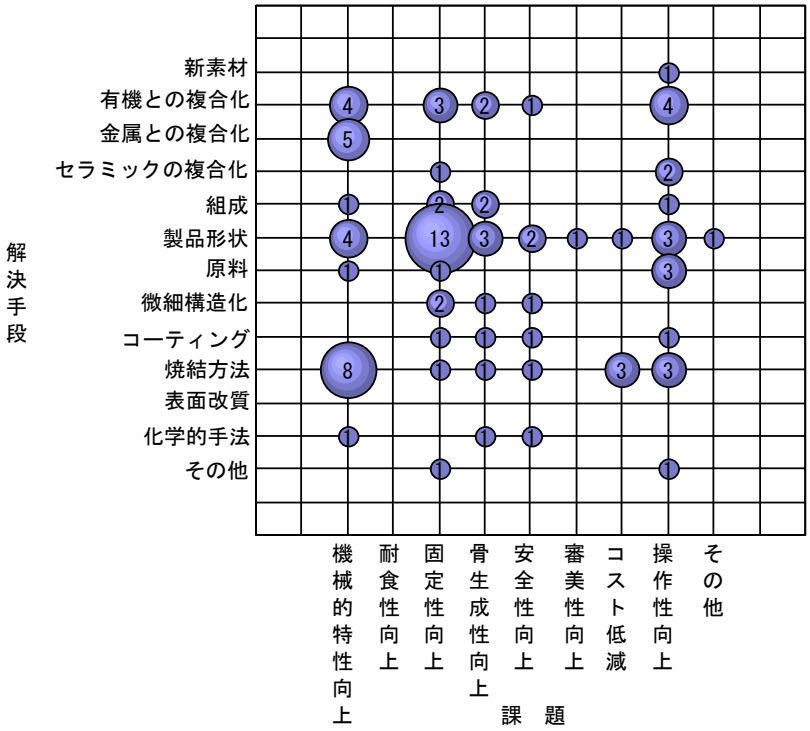
表2.2.4にペンタックスの生体親和性セラミックス材料の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数92件の内、登録になったものは、26件である。13%の出願が取下げになっている。

図 2.2.4-1 ペンタックスの特許の技術要素と課題の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

図 2.2.4-2 ペンタックスの特許の課題と解決手段の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

表 2.2.4 ペンタックスの技術要素別課題対応特許 (1/12)

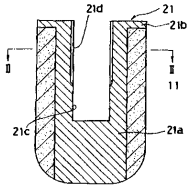
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
歯	引張・圧縮強度や靭性の向上	合成高分子	特開平07-116175 93.10.27 A61C8/00	**人工歯根の製造方法** ｾﾗﾐｯｸｽ焼結体からなる人工歯根本体の凹部に接着剤の重合収縮により生じた空隙内に重合可能な不飽和化合物および重合開始剤を含有する補償液を注入する。
		ﾁﾀﾝ･ﾁﾀﾝ合金	特許2828311 90.04.11 A61C8/00	**人工歯根** ｾﾗﾐｯｸｽ材料と金属基体との複合材からなり、両端面を開放された筒状に形成したもの。 
			特開2000-128651 98.10.27 C04B35/74	**ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄとﾁﾀﾝとの複合体およびﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄとﾁﾀﾝとの複合体の製造方法** 外層がﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄとﾁﾀﾝまたはﾁﾀﾝ系合金との混合層、内層がﾁﾀﾝまたはﾁﾀﾝ系合金からなるﾁﾀﾝ層で構成される複合体。
			特開2001-011509 99.07.01 B22F7/00	**多孔質ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物/金属複合焼結体及びその製造方法** 表面に多孔質ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物粒子が露出していることを特徴とするﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ/金属複合焼結体。
			特開2001-019569 99.07.01 C04B38/00,303Z	**多孔質ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物/金属複合焼結体及びその製造方法** 表面から多孔質ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物粒子が突出していることを特徴とするﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ/金属複合体で加圧焼結する。
		手法	特開平11-222637 98.01.27 C22C1/05	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽと金属の複合体の製造方法および複合体** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽ材料と金属材料とを含む混合粉体を放電ﾌﾟﾗｽﾞﾏ焼結法により焼結する。
	生体組織との緩み防止	構造･形状	特開平03-292948 (取下げ) 90.04.11 A61C8/00	**人工歯根** ｾﾗﾐｯｸｽ材料を両端面が開放され、周方向に複数に分割された筒状ｾﾗﾐｯｸｽ分割体から構成したもの。

表 2.2.4 ペンタックスの技術要素別課題対応特許 (2/12)

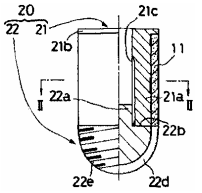
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
歯	生体組織との緩み防止	構造･形状	特許2880755 90.04.11 A61C8/00	**人工歯根** ｾﾗﾐｯｸｽ材料を両端面の開放された筒状に形成し､金属基体を､この筒状ｾﾗﾐｯｸｽ材料の軸方向に分割し､筒状ｾﾗﾐｯｸｽ材料を挟んで互いに結合される一対の分割基体から構成し､筒状ｾﾗﾐｯｸｽ材料と金属基体の分割体との間に､回り止め手段を設けたもの。 
	接着性向上	合成高分子	特開平08-071089 94.09.06 A61C8/00	**人工歯根の製造方法及び製造装置** 補償液の効果を遅延させるとともに、接着剤は補償液の供給部から最も離れた部分より徐々に硬化することができるため接着剤の重合収縮を完全に補償し剥離部のない接着層を形成でき、強度が著しく向上させた人工歯根とその製造法。
		生体活性	特開平04-348748 (取下げ) 91.05.09 A61C8/00	**人工歯根の製造方法** ｾﾗﾐｯｸｽ焼結体からなる人工歯根本体の凹部に歯科用接着剤を入れ、接着したｺｱより大きい容量を有し前記接着剤で接着されない擬似ｺｱを入れ、接着剤が完全に硬化する前に前記擬似ｺｱを抜き取り接着剤の補充と金属ｺｱの挿入を行い、接着剤を完全に重合させ､高い接着強度を有する。
		粒径	特開2001-089227 99.09.24 C04B35/447	**多孔質ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物/金属複合焼結体及びその製造方法** 表面に大粒径および小粒径のﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物粒子が露出している焼結体で放電ﾌﾟﾗｽﾞﾏにより焼結する。
		その他の手法	特開2001-098308 99.09.24 B22F7/00	**多孔質ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物/金属複合焼結体及びその製造方法** 表面の少なくとも一部に大粒径､小粒径の多孔質ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物粒子を含有する表面層を有するもの。
	溶解吸収形の骨生成向上	多孔	特開2002-179478 00.12.07 C04B38/10	**多孔質ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽ焼結体及びその製造方法** ｾﾗﾐｯｸｽ粉体と水溶性高分子化合物との粘調なｽﾗﾘｰに非ｲｵﾝ系界面活性剤を添加するとともに、ｽﾗﾘｰを著しく強く撹拌し微細で均一な気泡を有する高気孔率の多孔質ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽ焼結体。

表 2.2.4 ペンタックスの技術要素別課題対応特許 (3/12)

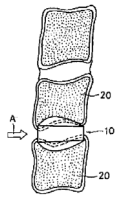
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
歯	精度向上による加工性向上	粒径	特開2000-169251 98.11.30 C04B37/00	**ｾﾗﾐｯｸｽ複合体の製造方法およびｾﾗﾐｯｸｽ複合体** 複数のｾﾗﾐｯｸｽ成形体の接合面に接合用ｾﾗﾐｯｸｽの一次粒子が分散したｽﾗﾘｰを介在させて焼結する。
	臨床時における取扱い容易	生体活性	特許3045791 91.01.25 A61L27/00	**形状記憶性生体材料** 形状記憶樹脂中に1.0mm以下の粒径を有するﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽを分散させたもの。
骨	引張・圧縮強度や靭性の向上	ﾁﾀﾝ・ﾁﾀﾝ合金	特開2001-276208 00.04.04 A61L27/00	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系多孔体と金属との複合焼結体及びその製造方法** 少なくとも表面の一部にﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系多孔体の一部が露出している複合焼結体でﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系多孔体を焼結開始温度以上で予備焼結する。
		種類	特許3012275 90.04.09 C04B35/447	**高密度ｱﾊﾟﾀｲﾄｾﾗﾐｯｸｽの製造方法** ｱﾊﾟﾀｲﾄの粉末に有機酸の水溶性ｶﾙｼｳﾑ塩の水溶液を含浸させ、乾燥後成形し焼成する。
		構造・形状	特開平08-322850 95.05.30 A61B17/58,315	**骨へのｽｸﾘｭｰ固定用素子及び骨へのｽｸﾘｭｰ固定方法** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物の焼結体で、骨の孔に挿入中は強度を有し、挿入後ｽｸﾘｭｰのねじ込みによって壊れて形を失う脆性を有するもの。
			実開平04-126513 (取下げ) 91.05.08 A61B17/56	**腓骨ｽﾍﾟｰｻ** ｽﾍﾟｰｻ本体の両端部に接続すべき腓骨端部を挿入する腓骨挿入孔を形成し、少なくともこの腓骨挿入孔の表面を生体活性ｾﾗﾐｯｸｽから構成したもの。
			実登2599962 93.07.07 A61F2/44	**ｾﾗﾐｯｸｽ椎体補綴物** 椎体の椎間板との接触面は、外側に凸の曲面を有し、所定の曲率を有するものであるｾﾗﾐｯｸｽ椎体補綴物。 

表 2.2.4 ペンタックスの技術要素別課題対応特許 (4/12)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	引張・圧縮強度や靭性の向上	手法	特開2000-086333 98.09.11 C04B35/10	**高強度ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽの製造方法および高強度ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽ** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽと酸化物系ｾﾗﾐｯｸｽを含む混合物を放電ﾌﾟﾗｽﾞﾏ焼結法により焼結する。
			特開2000-095577 98.09.24 C04B35/71	**ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ-金属複合体の製造方法およびﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ-金属複合体** ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄと金属材料とを放電ﾌﾟﾗｽﾞﾏ焼結法で複合化する際、予めﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄを700～1300℃で仮焼結を行い、焼結温度600℃以下で放電ﾌﾟﾗｽﾞﾏにより焼結する。
			特開2000-128630 98.10.27 C04B35/447	**ｾﾗﾐｯｸｽ複合体およびｾﾗﾐｯｸｽ複合体の製造方法** ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄとﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄと異なる第２のｾﾗﾐｯｸｽ材料とを含む混合層の外部に第３のｾﾗﾐｯｸｽ材料からなる強化層が位置する同心円状に配置される２重構造を有し、放電ﾌﾟﾗｽﾞﾏ焼結法により焼結する。
			特開2000-128653 98.10.27 C04B35/80	**ｾﾗﾐｯｸｽ複合体およびｾﾗﾐｯｸｽ複合体の製造方法** ｾﾗﾐｯｸｽ複合体において､混合層の内部に強化層を位置させて２重構造としたもの。
			特開2000-129314 98.10.27 B22F7/02	**ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄとﾁﾀﾝとの複合体およびﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄとﾁﾀﾝとの複合体の製造方法** ﾁﾀﾝとﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄの複合体において､混合層の内部に強化層を位置させて２重構造としたもの。
			特開2000-335962 99.05.26 C04B35/447	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽ焼結体及びその製造方法** 焼結開始温度以上で予備焼成したﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽ粉体と予備焼成していないﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽ粉体を均一に混合し放電ﾌﾟﾗｽﾞﾏ焼結法により焼結する。
		前処理(形成も含む)	特許3012265 90.01.29 C04B35/447	**ｱﾊﾟﾀｲﾄ焼結体の製造方法** ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄの成形体をその成形体の焼結温度より50℃以上高温で熱処理し不活性化したｾﾗﾐｯｸｽ粉末中に埋め込んで焼結させる。表面にCaOが存在しにくいﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ焼結体を製造する。
		溶液	特開平03-279204 (取下げ) 90.03.28 C01B25/32	**ｱﾊﾟﾀｲﾄの製造方法** ｶﾙｼｳﾑ化合物の水溶液又は懸濁液中にﾘﾝ酸化合物の水溶液を滴下する方法でCa/P比が1.67を超え、1.76以下の範囲になるようにする。

表 2.2.4 ペンタックスの技術要素別課題対応特許 (5/12)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	剛性強度の向上	合成高分子	特開2001-079080 99.09.16 A61L27/00 小久保正	**生体活性無機･有機ﾊｲﾌﾞﾘｯﾄﾞ材料及びその製造方法** ｱﾙｺｷｼﾗﾝ末端ﾎﾟﾘｱﾙｷﾚﾝｵｷｼﾄﾞの加水分解物とそれと結合しているｵﾙｶﾞﾉｱﾙｺｷｼｼﾗﾝの加水分解物。
	生体組織との緩み防止	量	特開平10-286272 97.04.15 A61F2/44 金彪	**人工棘突起** 切断除去した一対の分割棘突起の外端部に沿う一対の当接面を両端部に有する中間部分と水平断面における幅を脊柱管側に向けて徐々に狭めた内側部分と分割棘突起の外に位置する外側部分を有しその表面が生体親和性ｾﾗﾐｯｸｽ材料からなるもの。
		構造･形状	特開平07-047092 93.08.04 A61F2/34 加藤哲也	**臼蓋形成術用ｽﾍﾟｰｻ** 臼蓋部分を腸骨壁から骨切りし離間させて得られる骨間隙に挿入され、腸骨壁の切断面に接触する上面と臼蓋部分の切断面に接触する下面とを備え少なくとも表面が生体親和材料で形成されたｽﾍﾟｰｻ本体とが骨間隙に挿入されたもの。
			特開平11-004840 97.06.16 A61F2/44 高杉晋輔	**脊柱管拡大術用ｽﾍﾟｰｻ** 切離椎弓の側面と脊柱管外側塊との間に位置する平面部とこの脊柱管内端側にあって切離椎弓の中心側に突出する内側部と平面部の脊柱管外端側にあって切離椎弓から離れる方向に突出しする外側部を有する。
			特開2000-152951 98.11.19 A61F2/44	**椎弓ｽﾍﾟｰｻ** 椎弓の切断により形成された切断部に介挿され椎弓を拡張する拡張部と切断部と係合する係合部と切離された棘突起を取付ける棘突起取付け部とを備え、棘突起取付け部は棘突起の断面と当接する取付け面を有し、取付け面はﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物からなり、係合部の基端を結ぶ線より後方に突出させたもの。
			特開2000-152952 98.11.20 A61F2/44	**人工椎弓** 切除された椎弓を補填するにあたり、脊柱管の少なくとも一部を形成する脊柱管形成部と人工椎弓と椎骨とを結合する結合部と棘突起を固定する固定部を備え、結合部は結合部材を挿通可能なｽﾘｯﾄを有し、結合部材としてｽｸﾘｭｰを用いるもの。
			特開2001-054528 99.08.19 A61F2/44	**骨補填ｽﾍﾟｰｻｰ** ﾌﾞﾛｯｸ状をなし、骨補填ｽﾍﾟｰｻの主要部をなす本体の一方の面に複数の溝が格子状に形成されているもの。

表 2.2.4 ペンタックスの技術要素別課題対応特許 (6/12)

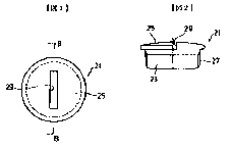
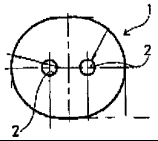
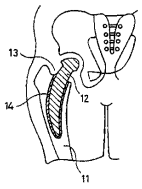
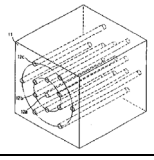
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	生体組織との緩み防止	構造･形状	特開2001-112797 99.10.20 A61F2/28	**ｷｰﾎｰﾙﾎﾞﾀﾝ** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物からなり、ﾂﾊﾞ部が湾曲状でｼｬﾌﾄ部が円柱形状に形成したｷｰﾎｰﾙﾎﾞﾀﾝ。
			実登2551552 92.04.20 A61B17/56 池田清延	**ねじ式ﾊﾞｰﾎｰﾙﾎﾞﾀﾝ** ﾊﾞｰﾎｰﾙﾎﾞﾀﾝを骨窓部に対応した大きさの直径で形成された軸部とこの軸部の端部に形成された頭部とで構成し軸部の外周に雄ねじを形成したねじもの。 
		多孔	実開平04-088929 (拒絶) 91.03.22 A61F2/44	**椎体ｽﾍﾟｰｻ** 緻密質の生体活性ｾﾗﾐｯｸｽの少なくともその中心部の椎体の骨組織と接触する部分を多孔質とし、骨組織の進入を許容する孔がこの多孔質層を通って形成されたもの。
			実登2601258 93.11.25 A61F2/28	**ﾄﾙｺ鞍底補綴物** Ca/P比が1.5～2.0のﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物の多孔質焼結体から蝶形骨洞側に凸の曲面を有する板状体を構成し少なくとも2個の貫通孔を有したことで軽度の湾曲を有するとともにﾋﾟﾝｾｯﾄで把持できるもの。 
	溶解吸収形の骨生成向上	合成高分子	特許2751939 90.10.19 A61L27/00 中林宣男 三井化学	**移植用材料およびその製造方法** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ、ﾎﾟﾘｱﾙｷﾙﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ、4-ﾄﾘﾒﾘｯﾄ酸と重合開始剤からなるもので金属表面の少なくとも一部を被覆し硬化させたもの。 
		構造･形状	特許3061732 94.09.12 A61L27/00	**骨誘導と骨形成の場を提供するｾﾗﾐｯｸｽ機能材料及びその製造方法** 直径が10～450μmの真球状空間から骨形成の認識の場と骨形成細胞の活性化と産生機能とを共存させる場を提供し、0.01～0.5μmの微細空間からはﾌｨﾙﾀｰの作用を有し、骨形成に係わる細胞の活性化を促進する。 

表 2.2.4 ペンタックスの技術要素別課題対応特許 (7/12)

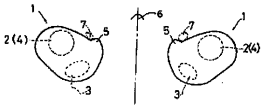
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	溶解吸収形の骨生成向上	条件(時間も含む)	特許3017511 90.02.16 C04B35/447	**ｱﾊﾟﾀｲﾄ焼結体の親水性の改善方法及び該方法により得られたｱﾊﾟﾀｲﾄ焼結体の保存方法** ｱﾊﾟﾀｲﾄ焼結体を500～900℃で熱処理し親水性を改善する。またｱﾊﾟﾀｲﾄ焼結体を真空包装する。
		溶液	特許3076598 90.11.13 C04B41/91	**表面が多孔質のｱﾊﾟﾀｲﾄ焼結体及びその製造方法** 表面が単層からなる緻密質ｱﾊﾟﾀｲﾄ焼結質を酸性の緩衛液に接触させる。
	非溶解形の骨生成向上	構造･形状	特許2133812 91.10.16 A61B19/00,510 高杉晋輔	**頭蓋骨弁固定用ﾊﾞｰﾎｰﾙﾎﾞﾀﾝ** ﾊﾞｰﾎｰﾙﾎﾞﾀﾝの周辺を天面にかけて径が大きくなるﾃｰﾊﾟ面で形成し円錐台状としたもの。
	毒性物質の抑制	ｿﾞﾙｰｹﾞﾙ	特開平11-012069 97.06.19 C04B41/90	**ｾﾗﾐｯｸｽの金属化方法** ｿﾞﾙｹﾞﾙ溶液をｾﾗﾐｯｸｽの表面に塗布した後熱処理して酸化ﾁﾀﾝと酸化亜鉛との複合膜を形成し､塩化ﾊﾟﾗｼﾞｳﾑ溶液中に浸漬する方法。
		その他の手法	特開平07-144985 93.11.18 C04B41/90 藤島昭 橋本和仁	**ｾﾗﾐｯｸｽの金属化方法** 下地層として酸化ﾁﾀﾝと酸化亜鉛の複合膜を用い、直接無電解ﾒｯｷによって金属層を形成する。
	感染の防止	構造･形状	特開平10-033578 97.04.07 A61F2/28 野手洋治	**骨補填材** 頭蓋骨の外側部分は薄肉でほぼ三角形状の外側薄肉片で形成され、その一方の面より頭蓋骨の外面が構成され内側部分は外側薄肉片の他方の面から延出された内側薄肉片とこれに膨出されたﾘﾌﾞ部からなりﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物で形成される。
	形	構造･形状	実登2601259 93.11.30 A61F2/28	**眼窩底補填材** 眼球側に凹の曲面からなる眼球保持部とこの眼球保持部より鼻骨側曲面を有することから複合曲面を有するもの。 
	製造工程改善	前処理(形成も含む)	特開平11-180776 97.12.18 C04B35/622	**焼結体の製造方法** 焼結体を構成する粉末材料と光硬化性樹脂とを含む組成物を成形型に入れ光を照射し、光硬化性樹脂を硬化させ所定形状の成形体を成形した後、焼結する。

表 2.2.4 ペンタックスの技術要素別課題対応特許 (8/12)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	製造時間短縮	構造・形状	特開平09-154865 95.12.11 A61F2/28	**骨欠損部補填材の形状決定用治具および形状決定方法** 骨欠損部補填材の形状決定用治具を骨体または骨体を覆う人体表面に沿う形状に透明材、半透明材により形成されるもの。
		手法	特開平10-251057 97.11.12 C04B35/447 住友石炭鉱業	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽの焼結方法** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽの粉体と導電性材料で構成された成形型に装填し導電性材料で構成された押圧子により圧縮して圧粉体にﾊﾟﾙｽ状電圧を印可加熱する。
	精度向上による加工性向上	生体活性	特開平03-242364 (取下げ) 90.02.16 C04B35/00	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系生体材料の製造方法** ｱﾊﾟﾀｲﾄ成形体にｶﾙｼｳﾑ化合物、ﾘﾝ酸化合物の水溶液を含浸後、焼成する。
		前処理(形成も含む)	特開平07-231933 94.12.19 A61L27/00	**曲面を有するｾﾗﾐｯｸｽﾌﾟﾚｰﾄの製造方法** 曲面形状を有するひな型で焼成ｾﾗﾐｯｸｽ顆粒又はﾊﾞﾙｸ状ｾﾗﾐｯｸｽ繊維を押し固めて雌型を作製し、雌型上に焼成収縮を考慮した寸法に成形したｾﾗﾐｯｸｽ成形体をのせた後、焼成する。
	臨床時における取扱い容易	構造・形状	特開平08-000638 94.06.27 A61B17/56 平林茂 熊野潔	**棘突起ｽﾍﾟｰｻ** 脊柱管側の幅が広い略台形状をなし分割棘突起間に渡る縦方向の前額断面において頭部側の幅が広い略台形状をなすﾌﾞﾛｯｸ形状を有し、生体親和性ｾﾗﾐｯｸｽ材料からなるもの。
			特開平11-019104 97.06.30 A61F2/28 糸数万正	**膝脛骨顆部陥没骨折用の人工骨補填材料** ﾌﾞﾛｯｸ状の生体親和性ｾﾗﾐｯｸｽからなり、予想される最大の骨欠陥部に対応する大きさに成形し､割断のためのｶﾞｲﾄﾞ溝を形成したもの。
	X線造影性など	構造・形状	特開平10-043221 97.04.08 A61F2/42 中野哲雄	**ｺｰﾚｽ骨折用ｽﾍﾟｰｻ** 挿入先端部側から後部にかけて徐々に幅を広げるﾌﾞﾛｯｸ形状をなしその表面の肩側と手指側に位置すべき一方の外表面端部に骨折部骨片に係止すべき切欠を有するもの。
関節	引張・圧縮強度や靭性の向上	構造・形状	特開平08-308866 (取下げ) 95.05.16 A61F2/28	**骨髄栓** Ca/P比が1.5～2.0であるﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物の焼結体又は硬化体で形成されるもの。
	生体組織との緩み防止	構造・形状	特開平07-275342 94.04.05 A61L27/00 南和文	**人工股関節用骨補填材** 調整加工用円板部と半球部とからなり、頂点から等距離で互いに等間隔で設けられた複数個の固定用ねじ穴を有し少なくとも外表面部が生体親和性の多孔質ｾﾗﾐｯｸｽ。

表 2.2.4 ペンタックスの技術要素別課題対応特許 (9/12)

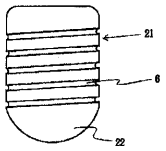
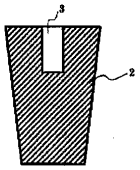
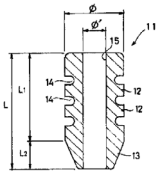
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
関節	生体組織との緩み防止	構造･形状	特許2818127 95.03.03 A61L27/00 吉野槙一	**人工関節置換術用の骨補強材** 中心部が金属材料又は緻密質ｾﾗﾐｯｸｽからなり少なくとも表面が緻密質又は多孔質の生体親和性材料からなる柱状部とその挿入側端部に挿入方向に向かって細くなっている先細部と有するもの。 
			実登2599954 93.03.30 A61F2/28	**骨髄栓** Ca/P比が1.5～2.0であるﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物の緻密質焼結体又は硬化体からなり、円錐台形状を有しその先細の挿入端とは反対側の端面の中央部に孔を設けたもの。 
		その他	特開平09-051907 (取下げ) 95.08.11 A61F2/30	**人工関節のｽﾃﾑｱｯｾﾝﾌﾞﾘ** ｽﾃﾑﾊﾟｰﾂが化学的な安定性と低い溶解性を有するﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物の焼結体、硬化体からなり、表面に露出する態様でｽﾃﾑの収容固定部に固定されるもの。
	臨床時における取扱い容易	合成高分子	特開平10-192312 97.01.06 A61F2/34 武井経憲 山田一	**人工臼蓋､人工臼蓋固定用ねじ､及び人工股関節** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物と生体内吸収性高分子とを含む複合体から人工臼蓋およびその固定用ねじを構成したもの。
軟組織	毒性物質の抑制	前処理(形成も含む)	特開平06-339489 (取下げ) 94.02.02 A61F2/18 細田泰男	**人工耳小骨** 鼓膜上に軟骨片を介在させる鼓室形成術に用いる人工耳小骨において、鼓膜上に重ねる軟骨片に沿う平板状頭部と該平板状頭部に対して直角方向に延びる柄部とこの円板状頭部から柄部と反対方向に延び、突起を備えたもの。
	臨床時における取扱い容易	新規物質	特許3108707 95.06.28 A61F2/08 武井経憲 山田一	**靭帯固定用栓体** ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ粉末を用いた靭帯固定用栓体。骨に穿設した孔に通した人工靭帯を孔の内周に押し付け､挿入する靭帯固定用であって貫通孔を有する筒状のもの。 

表 2.2.4 ペンタックスの技術要素別課題対応特許（10/12）

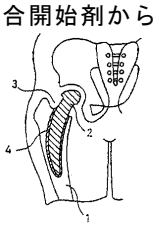
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
軟組織	臨床時における取扱い容易	構造･形状	特開2000-325371 99.05.17 A61F2/18	**人工耳小骨** 主要部をなす軸部と軸部の外耳側端部に軸部と一体的に設けられたﾌﾗﾝｼﾞ部と軸部の内耳側端部に形成されｱﾌﾞﾐ骨頭に対応した湾曲面を有する凹部とﾌﾗﾝｼﾞ部近傍の軸部に設けられ軸とほぼ垂直で横断面が円形の貫通孔を有しているもの。
結合材類	引張･圧縮強度や靭性の向上	合成高分子	特許3315761 93.06.29 A61L27/00 三井化学	**生体吸収性高分子含有焼結型骨補填材** 生体吸収高分子物質の分解吸収に伴って焼結体内部に骨侵入が可能な連通気孔を形成したもの。
		粒径	特開平11-322458 98.05.11 C04B38/00,303Z	**ｾﾗﾐｯｸｽ多孔体及びその製造方法** 略球状粒子からなるｾﾗﾐｯｸｽ粉体をその平均粒径の4/5以下の粒径を有する粒子が粒子全体の4%以下となるように分級し、得られた粒子を成形後、焼成する。
	剛性強度の向上	合成高分子	特開平11-290447 98.04.14 A61L27/00	**骨補填材及びその製造方法** 粒子同士が高分子物質によって互いに結合された生体材料用ｾﾗﾐｯｸｽ粒子。
	生体組織との緩み防止	天然高分子	特許2880781 90.09.19 A61L27/00	**骨補填材の製造方法** 高温高圧条件下でﾌﾟﾙﾗﾝをｾﾗﾐｯｸ顆粒とともに処理する。
		量	特許2652764 94.04.25 A61L27/00	**固着可能な歯科用及び医科用顆粒状骨補填材及びその製造方法** Ca/P比が1.5を超え、1.8以下であるﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを減圧熱分解して得られるα-ﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑとﾘﾝ酸四ｶﾙｼｳﾑとの混合物からなるもの。
		構造･形状	実開平04-047422 （取下げ） 90.08.27 A61F2/28	**連鎖状骨補填材** 非吸収性のﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物を主成分とし、貫通孔を少なくとも１個有するﾋﾞｰｽﾞの複数個をその貫通孔に外科用縫合糸又はﾜｲﾔｰである糸状体を通すことによって連鎖状とされたもの。
		前処理(形成も含む)	特開2000-084062 98.09.14 A61L27/00	**骨補填材の成形方法** 粒径100μm以上のﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物顆粒を所望形状の成形型に充填した後、粒径1～40μmの微小ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物粒子を水又は分散剤および結合剤の水溶液中に分散して添加し、乾燥後、焼成する。
	接着性向上	有機合成	特許2751938 90.10.19 A61L25/00 中林宣男 三井化学	**骨ｾﾒﾝﾄ組成物および硬化体** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ、ﾎﾟﾘｱﾙｷﾙﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ、4-ﾄﾘﾒﾘｯﾄ酸と重合開始剤からなるもの。 

表 2.2.4 ペンタックスの技術要素別課題対応特許（11/12）

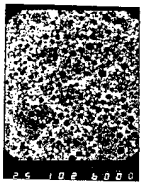
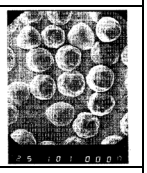
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
結合材類	溶解吸収形の骨生成向上	合成高分子	特許1871247 91.01.04 A61L27/00	**骨補填材の製造方法** 平均粒径0.01～10μmの有機可燃物粒子と平均粒径0.05～1μmのﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系粉末を混合して造粒し焼成する。 
		種類	特開平04-307067 （取下げ） 91.04.03 A61L25/00	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系硬化体の製造用複合組成物及び硬化体の製造方法** ﾘﾝ酸四ｶﾙｼｳﾑを含む粉剤と硬化用水と酸性固体粒子とからなる組成物とのその製法。
			特開平07-277790 94.04.11 C04B12/02 物質材料研究機構	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系硬化体用粉剤** α-ﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑ、ﾘﾝ酸四ｶﾙｼｳﾑおよびﾘﾝ酸水素ｶﾙｼｳﾑを含有し、Ca/P比が1.40～1.80であるもの。
		構造･形状	特許2921918 90.05.07 A61L27/00	**多相構造の生体材料及びその製造方法** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽ製の連通気孔を有する多孔体ﾏﾄﾘｯｸｽと、その気孔内に充填されている骨置換性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物とからなる多相構造とする。
		その他の手法	特開2000-126280 98.10.13 A61L27/00 ｸﾞﾝｾﾞ	**骨補填用ｼｰﾄの製造方法および骨補填用ｼｰﾄ** 生体吸収性高分子物質からなる基材ｼｰﾄの片面にﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物の粒子を付着させﾌﾟﾚｽする。
	毒性物質の抑制	天然高分子	特許2902452 90.06.29 A61L25/00	**医科･歯科用顆粒固着用糊剤及び該糊剤で固着された顆粒状骨補填材** ｸﾞﾘｺｰﾙｷﾁﾝなどを水に溶解し室温で1000CPS以上の粘度を有する水溶液からなるもので、顆粒相互間の固着性に優れた骨充填材。
	感染の防止	構造･形状	特開2000-060959 98.08.18 A61L27/00	**ﾄﾙｺ鞍ﾌﾟﾚｰﾄ** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物の緻密質焼結体からなる板状体で構成し、最小厚さ0.5～1.0mmに形成したもの。
		多孔	特開2001-072577 99.09.08 A61K9/16	**薬物徐放用担体および薬物徐放用担体の製造方法** 気孔率が相異なり気孔が細孔を備える３次元連通孔である複数のｾﾗﾐｯｸｽ成形体が接合されてなるｾﾗﾐｯｸｽ複合体に薬剤を担持させる。
	製造工程改善	手法	特開平11-035379 97.07.15 C04B35/66	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽ多孔体の作製方法** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽの圧粉体にﾊﾟﾙｽ状電圧を印可して650以上900℃以下で加熱する。

表 2.2.4 ペンタックスの技術要素別課題対応特許（12/12）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
結合材類	精度向上による加工性向上	前処理(形成も含む)	特許1827021 90.01.12 A61L27/00	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系生体材料の製造方法** ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ粉末を用いて粉末およびｶﾙｼｳﾑ化合物、ﾘﾝ酸化合物を含むｽﾗﾘｰを作製し、湿式成形した後焼成する。
			特開2001-099834 99.09.28 G01N33/38	**合成確認方法** 反応焼結体の検出面に存在する物質を解析。合成中の物から検出面を３個有する形状の物を成形し、この各面をX線回析方により解析する確認法。
	臨床時における取扱い容易	天然高分子	特開平04-208163 （取下げ） 90.12.26 A61L27/00	**硬組織補填材形成ｷｯﾄ** 補填しようとする硬組織の欠損部を伸縮ｼｰﾄで覆い練和物からの酸の作用から保護した状態で欠損部に適合した形状とし、完全に硬化のなくなった状態で取り外し、生体外で完全に硬化させ、欠損部を忠実に再現できるもの。
			特開平04-322656 （拒絶） 91.02.06 A61L25/00	**顆粒状骨補填材組成物の調製用ｷｯﾄ及び顆粒状骨補填材の固定方法** ｹﾞﾙ化材を用い任意の組成の顆粒状骨補填材と組み合わせる。
	臨床時における取扱い容易	粒径	特許3255444 92.03.12 B01J2/12	**中空顆粒の製造方法** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ粉末の微細な非球形の二次粒子を用い、これを回転対称軸を有する造粒容器の中で該容器を回転させる。 
			特開平10-314295 97.10.13 A61L27/00	**骨補填材及びその製造方法** 粒径100μm以上のﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物顆粒と粒径1～40μmの微小ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物粒子を混合し、800～1200℃で焼成する。
		その他の手法	特開平10-279471 97.04.07 A61K9/00	**多孔質ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系焼結体ﾌﾞﾛｯｸへの薬剤の含浸法** 多孔質ﾌﾞﾛｯｸを薬剤溶液中に浸漬し、減圧状態で所有時間を含浸させる。
		その他	特開平06-090997 （取下げ） 92.09.11 A61L27/00	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系硬化体用粉剤の反応緩和法及びﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系硬化体の製造方法** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系硬化体用粉剤を高温高圧水蒸気で処理する。
	硬化の迅速化	天然高分子	特開平07-031673 93.07.19 A61L27/00 三井化学	**生体吸収性高分子含有硬化型骨補填材** 生体を接する表面に乳酸-ｸﾞﾘｺｰﾙ酸共重合体等の生体吸収性高分子物質を含有するもの。
		量	特開2001-095913 99.09.28 A61L27/00	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄおよびﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ粉体** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑの粉体と硬化用の液剤を練和してなるものであり、ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑとしてはﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑ又はﾘﾝ酸四ｶﾙｼｳﾑの少なくとも一方とﾘﾝ酸水素ｶﾙｼｳﾑを含み、液剤には酸のような反応促進剤が含まれているﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ。

2.3 京セラ

2.3.1 企業の概要

商号	京セラ　株式会社
本社所在地	〒612-8501　京都市伏見区竹田鳥羽殿町6
設立年	1959年（昭和34年）
資本金	1,157億33百万円（2002年3月末）
従業員数	14,568名（2002年3月末）（連結：44,235名）
事業内容	ファインセラミック関連製品（ファインセラミック部品、半導体部品等）、電子デバイス、機器（通信・情報・光学精密機器）等の製造・販売

京セラは1975年、日本で初めてアルミナ・セラミックスを使った人工歯根「バイオセラム」の開発に成功し、臨床応用をスタートさせた。

その後、アルミナ・セラミックスやジルコニア・セラミックスの耐磨耗特性を活かした人工股関節や人工膝関節を開発し、さらに、金属にセラミックスをコーティングする技術を応用した多くの生体材料も実用化してきた（出典：Bioceram Netのホームページ（HP）、http://www.bioceram.ne.jp）。

高齢化社会が進む21世紀、失われた体の機能回復を目的としたさまざまな医療材料の研究・開発を通して、人々のクオリティー・オブ・ライフの向上に貢献している（出典：京セラのホームページ（HP）、http://www.kyocera.co.jp）。

2.3.2 製品例

取扱い事業部門は、バイオセラム事業部である。

ファインセラミックスは、硬くて熱にも強く、体の中で変化しにくいという生体材料に適した特性を持っている。（出典：京セラのHP）

表 2.3.2 京セラの製品例（出典：京セラの HP）

製品名	発売年	概要・特徴
バイオセラム	1975年	生体内でも劣化しないというファインセラミックスの安全性を活かし、世界で初めてサファイア人工歯根を開発。その後、人工骨、人工関節へと応用範囲を広げるとともに、チタン合金等の金属材料へのセラミック・コーティング技術を開発。生体との親和性を高めている。

2.3.3 技術開発拠点と研究者

京セラにおける技術開発拠点を以下に示す。

京セラの開発拠点

：京都市伏見区竹田鳥羽殿町６　京セラ（株）本社内

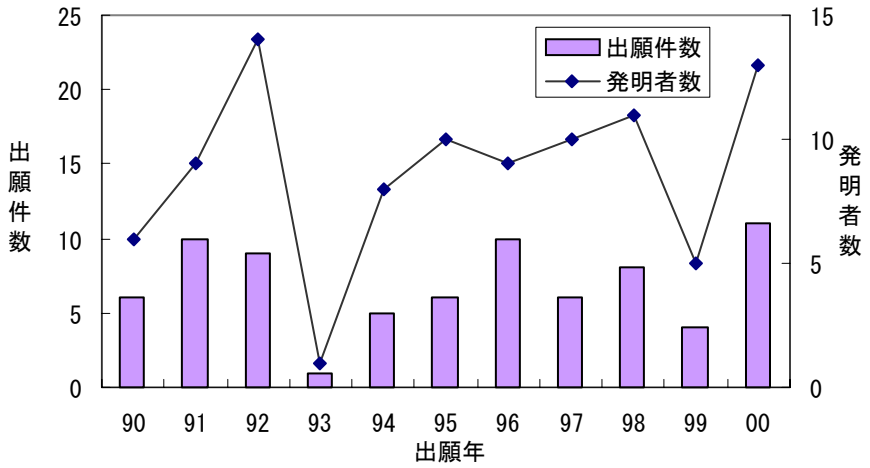
：京都府相楽郡精華町光台３丁目5-3　京セラ（株）中央研究所内

：滋賀県蒲生郡蒲生町川合10-1　京セラ（株）滋賀蒲生工場内

図2.3.3に生体親和性セラミックスの京セラの出願件数と発明者数の年次推移を示す。

この10年間において出願件数推移と発明者数推移でともに1993年と99年に谷があり、両者はほぼ相関している。

図 2.3.3 京セラの出願件数と発明者数



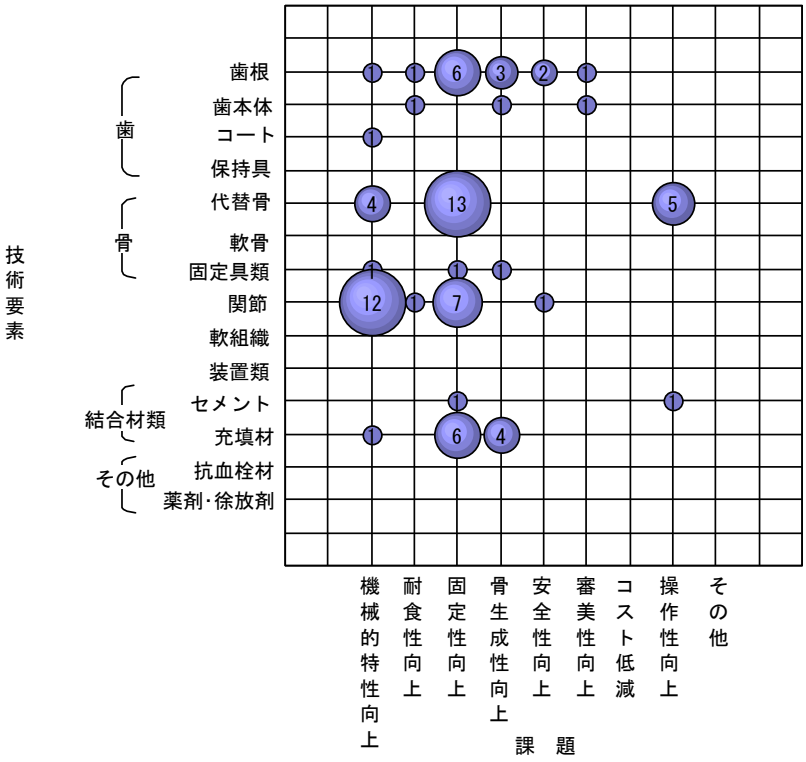
2.3.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.3.4-1に生体親和性セラミックス材料に関する京セラの技術要素と課題における出願分布を示す。出願が最も多い骨（代替骨）においては、固定性向上の課題が多く、つぎに出願が多い関節においては、機械的特性向上の課題が多い。

図2.3.4-2に課題と解決手段の関係を示す。固定性向上、機械的特性向上についての課題に対しては、製品形状などの開発による解決が多い。

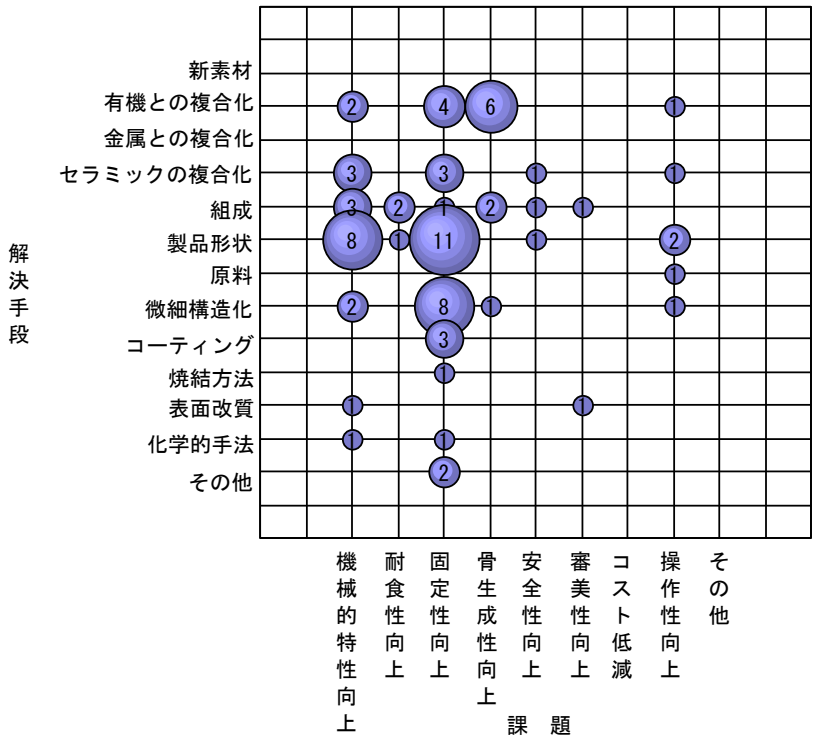
表2.3.4に京セラの生体親和性セラミックス材料の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数77件の内、登録になったものは、23件である。

図 2.3.4-1 京セラの特許の技術要素と課題の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

図 2.3.4-2 京セラの特許の課題と解決手段の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

表 2.3.4 京セラの技術要素別課題対応特許（1/12）

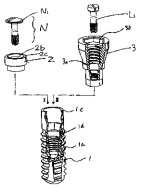
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
歯	引張・圧縮強度や靭性の向上	積層・多層	特開平09-173436 95.12.25 A61L27/00	**生体補綴部材とその製造方法** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ材料と、生体為害性のないｾﾗﾐｯｸｽ材料とからなり、骨固着面から離れるに従ってﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ材料の含有割合が段階的に減少するようにこれら２種の材料の配合比を違えた多層状に構成する。
	剛性強度の向上	ｶﾞﾗｽ	特開平05-139926 （取下げ） 91.11.22 A61K6/06	**ｷｬｽﾀﾌﾞﾙｾﾗﾐｯｸ品の修復方法** 修復を要するｷｬｽﾀﾌﾞﾙｾﾗﾐｯｸ品と同じ組成を持ち、平均粒径0.1～10μmの粉末を含む修復材を上記ｷｬｽﾀﾌﾞﾙｾﾗﾐｯｸ品の欠損部に充填した後、ｶﾞﾗｽ転移温度以上に加熱して結晶化する。
	溶解の防止	量	特開平04-300809 （取下げ） 91.03.27 A61K6/033	**人工歯** CaOが30～50wt%、P_2O_5が5～20wt%、SiO_2が30～50wt%、MgOが1～10wt%、Al_2O_3が1～10wt%、TiO_2が0.1～5wt%、F_2が0.1～2wt%からなるｶﾞﾗｽ中にMnO_2、CeO_2、Fe_2O_3、B_2O_3、Li_2O、Na_2O、K_2Oの中から一種類以上0.1～2wt%を含む結晶化ｶﾞﾗｽからなるもの。
		種類	特開平03-224554 （取下げ） 90.01.31 A61C5/08	**人工歯根** CaとPを主成分とするｶﾞﾗｽ材料を鋳造成形後、ｶﾞﾗｽ化温度近傍温度でﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑの結晶を鋳造体表面から内部へC軸配向させる工程を経ることによって、その表層部分の配向度を30%以上としたもの。
	生体組織との緩み防止	構造・形状	特許3292576 93.12.27 A61C8/00	**人工歯根** ﾌｨｸｽﾁｬｰをその上端面が歯槽骨と歯肉の境界より下方に位置する程度に短めにして、この上側に、該ﾌｨｸｽﾁｬｰとともに骨内に一定期間埋入される中間部材とこの中間部材に代わって歯槽骨から歯肉を貫通して口腔内に突出する支台部材を選択的に着脱自在に固定できる構造を持つもの。 
			特開平09-066065 95.08.31 A61C8/00	**人工歯根** ﾌｨｸｽﾁｬｰに、両部材を固着するｱﾊﾞｯﾄﾒﾝﾄｽｸﾘｭｰを螺合すべく上端面より軸方向に延設する中空有底穴の下部位に内ﾈｼﾞを穿設し、またｱﾊﾞｯﾄﾒﾝﾄには、ｱﾊﾞｯﾄﾒﾝﾄｽｸﾘｭｰの頭部と係合させるべく上端面より軸方向に延設する中空貫通孔の下端部位に内ﾈｼﾞを穿設し、さらに上記ｱﾊﾞｯﾄﾒﾝﾄｽｸﾘｭｰは、その頭部下面を10～45°の傾きを有するﾃｰﾊﾟｰ面としたもの。

表 2.3.4 京セラの技術要素別課題対応特許（2/12）

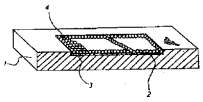
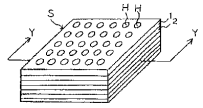
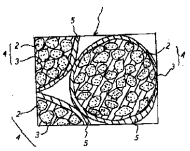
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
歯	生体組織との緩み防止	その他	特許3199462 92.06.30 A61L27/00	**生体補綴部材** ｱﾙﾐﾅよりなる下地の少なくとも骨と接触する部位に、ｱﾙﾐﾅよりなる接合層を介して、ﾎﾟｰﾗｽｱﾙﾐﾅあるいはｱﾙﾐﾅﾋﾞｰｽﾞを焼結一体化した多孔質部を具備してなり、焼成後の上記下地を構成するｱﾙﾐﾅ粒子の平均粒子径に対する上記接合層を構成するｱﾙﾐﾅ粒子の平均粒子径の比が1.3～2.5であるもの。 
	接着性向上	構造･形状	特開平09-313505 96.05.31 A61C8/00	**人工歯根** 人工歯根を構成し、ﾌｨｸｽﾁｬｰの上部に固定される支台部材を該ﾌｨｸｽﾁｬｰとの当接面からの高さを1～13.5mmの範囲の背の低いものとするとともに、支台部材の肩部に垂直方向の曲率半径R=1.0～10.0mmのR面を形成したもの。
		多孔	特許3261030 95.12.27 A61L27/00	**生体補綴部材** 複数のﾁﾀﾝあるいはﾁﾀﾝ合金からなる多数の貫通孔を具備した薄膜を積層し、貫通孔の垂直断面が台形状または逆台形状の細孔が深さ方向に連なることにより段状の隅部を形成し、この段状の隅部にﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを担持させた生体補綴部材。 
		その他の手法	特開2001-269357 00.03.27 A61C8/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材とその製法** ｾﾗﾐｯｸ材で構成された生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄの基体表面に低熱衝撃性のｺｰﾃｨﾝｸﾞ法により形成された第一のｺｰﾃｨﾝｸﾞ層、第一のｺｰﾃｨﾝｸﾞ層上に溶射法によって形成された金属層を介して第二のｺｰﾃｨﾝｸﾞ層を形成したもの。
	溶解吸収形の骨生成向上	天然高分子	特許3064116 92.09.28 A61L27/00	**生体移植材とその製造方法** 架橋状態のｷﾁﾝ、ｷﾄｻﾝおよびそれらの誘導体から選ばれる少なくとも一種にﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物の粒子を担持させた複合体の表面に、未架橋のｷﾁﾝ、ｷﾄｻﾝおよびそれらの誘導体の少なくとも一種からなる被膜を形成したもの。 
			特開2002-159513 00.11.24 A61C8/00	**歯根膜形成能を有する人工歯根** 骨内埋入部分の表面にﾋﾄﾞﾛｷｼﾌﾟﾛﾘﾝ残基含有ﾀﾝﾊﾟｸ質を含むﾀﾝﾊﾟｸ質成分を易水溶性で担持したもの。

表 2.3.4 京セラの技術要素別課題対応特許（3/12）

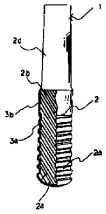
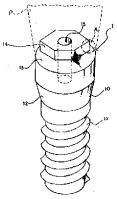
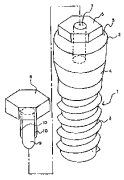
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
歯	溶解吸収形の骨生成向上	天然高分子	実登2553396 91.12.25 A61C8/00	**人工歯根** 顎骨との当接部にｷﾁﾝ、ｷﾁﾝ誘導体、ｺﾗｰｹﾞﾝおよびｺﾗｰｹﾞﾝ誘導体のうち少なくともいずれかを含む生体分解性基材よりなる硬組織接合層を被着し、歯肉との当接部には上記の生体分解性基材を架橋してなる軟組織接合層を被着したもの。 
		種類	特許3287952 94.05.31 A61C8/00	**人工歯根** 主としてｱﾙﾐﾅ、ｼﾞﾙｺﾆｱ等の高強度ｾﾗﾐｯｸで構成するﾌｨｸｽﾁｬｰが、埋入時に器具で保持されかつﾎﾟｽﾄと係合する上端部の外表面が平均面粗さ0.03μm以下の鏡面とされ、さらにﾎﾟｽﾄ取り付け穴の内壁面を平均面粗さが0.5～2.0μmの粗面の盲穴としたもの。 
	毒性物質の抑制	種類	特開平04-230612 （拒絶） 90.12.28 A61K6/06	**根管充填用硬化型糊材** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物を主成分に、酸化ﾏｸﾞﾈｼｳﾑ、酸化亜鉛、およびX線造影材を配合してなる第一材と、ｷﾄｻﾝ、ｸﾞｱﾔｺｰﾙを主成分に、ﾛｼﾞﾝ、ﾕｰｶﾘﾌﾟﾄﾙおよび乳酸、ﾎﾟﾘｱｸﾘﾙ酸等の有機酸溶媒を配合してなる第二材からなる２材型のもの。
	感染の防止	粗面性	特許3287956 94.07.29 A61C8/00	**人工歯根** ﾌｨｸｽﾁｬｰを主としてｱﾙﾐﾅ、ｼﾞﾙｺﾆｱ等の高強度ｾﾗﾐｯｸで構成するとともに、ﾎﾟｽﾄ取り付け穴を内壁面の平均粗さがRa=0.5～1.0μmの粗面の盲孔とし、他方ﾋｰﾘﾝｸﾞｷｬｯﾌﾟを弾性率0.9～1.2GPaの高分子ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝで構成するとともに上記ﾎﾟｽﾄ取り付け穴に挿入する挿入部に高さ0.5～1.0mmの複数のﾘﾌﾞまたは小突起を形成したもの。 

表 2.3.4 京セラの技術要素別課題対応特許（4/12）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
歯	色	種類	特開平05-123341 （取下げ） 91.10.31 A61C5/08	**人工歯冠** CaOが30～50wt%、P_2O_5が5～20wt%、SiO_2が30～50wt%、MgOが1～10wt%、Al_2O_3が1～10wt%、TiO_2が0.1～5wt%、F_2が0.1～2wt%よりなる第一成分が97～99.9wt%およびMn_2O_3が65～95wt%、CeO_2が1～15wt%、Fe_2O_3が0～10wt%、TiO_2が1～15wt%からなる第二成分が0.1～3.0wt%の組成からなる人工歯冠。
		PVD	特開2001-287987 00.04.05 C04B35/48	**生体埋入用黒色化ｼﾞﾙｺﾆｱｾﾗﾐｯｸｽおよびその製造方法** 少なくとも脱酸素率が10ppmより大きく、ｺﾊﾞﾙﾄ60線源にて照射ﾚｰﾄ約1Mrad/hrで照射線量約2.5Mradのｶﾞﾝﾏ線照射滅菌の前後で、色調の変化がないようにしたもの。
骨	引張・圧縮強度や靭性の向上	生体活性	特開平11-178912 97.12.22 A61L27/00	**生体補綴部材** 基体の静荷重強度を900MPa以上、かつその疲労強度が静荷重強度の半分以上となるようにし、また、被復層がﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物とﾁﾀﾝの複合体からなるもの。
		生体不活性	特開2001-087374 99.09.24 A61L27/00	**ｾﾗﾐｯｸ生体部材** ｱﾙﾐﾅ質ｾﾗﾐｯｸｽからなり、少なくともその表層部に多数の空隙を形成するとともに、該空隙内に骨置換性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物を充填したもの。
		量	特開平09-268055 96.03.29 C04B35/48	**生体用ｾﾗﾐｯｸｽとその製造方法** 単斜晶が5%未満存在するｼﾞﾙｺﾆｱ結晶粒子の連続相中にｱﾙﾐﾅ結晶粒子が分散し、0.115～0.442のﾓﾙ比に混合したもの。
			特開平09-290018 96.04.26 A61L27/00	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系生体補綴部材** ﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑとﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄから構成された焼放し面を有する焼結体からなり、焼放し面でのﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑの含有率、および平均粒径が、それぞれ1～10wt%、0.05μm～5.0μmであるとともに焼放し面から50μmの深さにおけるﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑの含有率および平均結晶粒径がともに焼放し面に比して50%～100%としたもの。
		種類	特開平08-119730 （取下げ） 94.10.28 C04B35/48	**ｼﾞﾙｺﾆｱ質焼結体** 少なくとも正方晶ｼﾞﾙｺﾆｱ結晶を含有するもの。

表 2.3.4 京セラの技術要素別課題対応特許 (5/12)

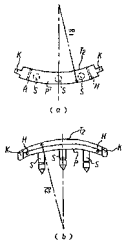
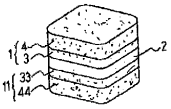
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	生体組織との緩み防止	量	特開平11-128335 97.10.29 A61L27/00	**生体補綴部材** ﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑとﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄの混合層であり、平均膜厚の上限が20μmであるｺｰﾄ層をｼﾞﾙｺﾆｱｾﾗﾐｯｸ体表面に被膜したもの。
		粗面性	特開2000-237296 99.02.25 A61L27/00	**生体補綴部材** 生体為害性のないｾﾗﾐｯｸよりなり、所望箇所に多数の孔を互いに連通するように規則的に配してなり骨と接する開口表面に高さh=100～300μm、最大径d=500～1000μmかつd>2hの複数個の小突起を付与したもの。
		構造･形状	特開平05-208029 92.01.31 A61F2/44	**人工椎体ｽﾍﾟｰｻ** 脊椎彎曲変形を矯正するため任意の付椎体間の装填する上、下の椎体に当接する少なくとも上面、下面を備える多面体であり、上、下面が互いに14°～40°の角度で形成されたもの。
			特開平09-122160 95.10.31 A61F2/28	**人工椎間ｽﾍﾟｰｻ** 形状を平面視で略弧形とするとともに上下の椎体に接する上下面間を連通する貫通孔を設けたもの。
			実登2596611 90.12.28 A61F2/28	**腸骨稜補綴部材** 腸骨稜補綴部材をなす棒状体を、正面方向の曲率半径R1=10～500、上面方向の曲率半径R2=10～500の三次元にほぼ一定幅で湾曲する形状をなし、棒状体の両端に設けた係合部に加えて棒状体の下面にｽﾊﾟｲｸ状の突起を設けた腸骨稜補綴部材。 
		積層･多層	特許3007903 91.03.29 A61F2/44 ﾊﾞｲｵﾏﾃﾘｱﾙﾕﾆﾊﾞｰｽ	**人工椎間板** 金属製、あるいはｾﾗﾐｯｸ製の多孔体の間にﾎﾟﾘﾋﾞﾆﾙｱﾙｺｰﾙﾊｲﾄﾞﾛｹﾞﾙからなるﾌﾞﾛｯｸ体が介在している構造を有するもの。 
		その他の手法	特開平10-155894 96.11.29 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄとその製造方法** 金属材料のｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ部材の表面にﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ材のｺｰﾃｨﾝｸﾞ膜を形成し、ｺｰﾃｨﾝｸﾞ膜上にその平均膜厚より径の大きなﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸ粒子を分布させる。

表 2.3.4 京セラの技術要素別課題対応特許 (6/12)

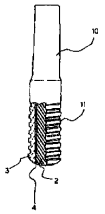
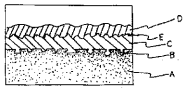
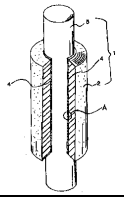
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	生体組織との緩み防止	溶液	特許2958126 90.12.28 A61L27/00	**生体移植材** ﾘﾝ酸ｲｵﾝを含んだ溶媒中にｷﾄｻﾝを溶解し、ｷﾄｻﾝ塩を作製し、その溶液中にｶﾙｼｳﾑｲｵﾝを含んだ溶液を滴下し、ｷﾄｻﾝ中にﾘﾝ酸ｲｵﾝ、ｶﾙｼｳﾑｲｵﾝを含んだ沈殿物をつくるｶﾙｼｳﾑ原子-ﾘﾝ酸基-ｷﾄｻﾝの複合材料である。
	接着性向上	生体不活性	特許3064077 91.12.25 A61L27/00	**複合ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ部材** ﾁﾀﾝ材とｼﾞﾙｺﾆｱを主成分とするｼﾞﾙｺﾆｱｾﾗﾐｯｸｽとをSiO_2を60～80wt%、BaOを5～15wt%、K_2Oを5～12wt%などを含むｶﾞﾗｽで接合し一体化したもの。 
			特開平05-208043 (取下げ) 92.01.31 A61L27/00	**複合ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ** ｱﾙﾐﾅを主成分とするｱﾙﾐﾅｾﾗﾐｯｸｽとｼﾞﾙｺﾆｳﾑ部材とを、SiO_2を57～75wt%、B_2O_3を14～32wt%、K_2Oを13wt%、Na_2Oを2～9wt%、Al_2O_3を1～5wt%、NaFを0～2wt%を含むｶﾞﾗｽ層で接合したもの。
		積層･多層	特許2883214 90.12.28 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材とその製法** ｾﾗﾐｯｸ基体とｱﾊﾟﾀｲﾄ層の中間ﾎﾞﾝﾃﾞｨﾝｸﾞ層としてﾁﾀﾝ溶射層を設けて構成されたもの。 
			特許3012094 92.09.29 A61L27/00	**複合ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ部材とその製造方法** 一方がﾁﾀﾝ合金よりなり他方がﾁﾀﾝ合金またはﾎﾟｰﾗｽｾﾗﾐｯｸよりなる２つの母材の間に純ﾁﾀﾝよりなる結合層を介在させてなる複合ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ部材および、母材の間に純ﾁﾀﾝの粉末又は該粉末を含むｽﾗﾘｰを介在させ、熱処理する。 
			特開2002-165874 00.11.30 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材** ｾﾗﾐｯｸ製基体上に生体為害性の少ない金属材からなる中間層を介して、孔壁面に生体為害性の少ない金属材が被着された構造をもつｾﾗﾐｯｸ製多孔質部材を接合したもの。

表 2.3.4 京セラの技術要素別課題対応特許（7/12）

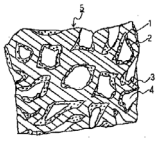
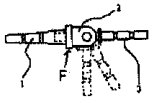
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	接着性向上	その他の手法	特開平10-179716 96.12.25 A61L27/00	**生体補綴部材** ｱﾙﾐﾅ、ｼﾞﾙｺﾆｱなどのｾﾗﾐｯｸ基体に中間膜としてｱﾊﾟﾀｲﾄ･ｳｫﾗｽﾄﾅｲﾄ結晶化ｶﾞﾗｽ膜を構成し、かつその平均膜厚を10～30μmに制御し、またｱﾊﾟﾀｲﾄ･ｳｫﾗｽﾄﾅｲﾄ結晶化ｶﾞﾗｽを介してﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄなどのﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ材料よりなる膜を被着したもの。
	溶解吸収形の骨生成向上	積層･多層	特開平06-007388 93.04.19 A61F2/28	**人工補綴部材とその製造方法** 生体為害性のない金属材料からなり、多数の孔が穿設されてなる厚み150μm以下の薄膜を積層した多孔質体からなるもの。
	精度向上による加工性向上	形状（ｳｨｽｶｰ･繊維）	特開2001-276209 00.03.29 A61L27/00	**複合生体材料** ｱﾊﾟﾀｲﾄを主体とする水和硬化性ﾏﾄﾘｯｸｽ中に、ｱﾙﾐﾅ、ﾑﾗｲﾄ、窒化ｹｲ素、ｼﾞﾙｺﾆｱ、炭化ｹｲ素の群から選ばれる少なくとも１種を含む無機ﾌｨﾗｰと、無機質繊維とを含有したもの。
	臨床時における取扱い容易	天然高分子	特許2922667 91.04.26 A61K9/00	**徐放性薬剤含有ｾﾗﾐｯｸｽ多孔体** ｷﾁﾝおよびその誘導体もしくはｺﾗｰｹﾞﾝから選ばれる少なくとも一種を含む生体分解性基材をｾﾗﾐｯｸｽ多孔体の孔内壁面および外側表面に付着させたもの。 
		生体不活性	特許3261009 95.05.31 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ** 平均粒径が3～100μmの範囲のｲｯﾄﾘｱ、ｱﾙﾐﾆｳﾑ、ｶﾞｰﾈｯﾄの結晶を主体とするｾﾗﾐｯｸｽにより構成した部材を具備したもの。 
		構造･形状	特開平10-014956 96.06.27 A61F2/28	**腸骨稜補綴部材** 湾曲棒状をした本体部の両端に突起状をした骨との係合部を一体的に形成し、かつ本体部の中央部位に可曲部を設け、また、係合部にｱﾊﾟﾀｲﾄをｺｰﾃｨﾝｸﾞしたもの。
			特開2000-135230 98.10.30 A61F2/28	**人工頭蓋骨部材** 生体為害性が無くあるいは生体親和性を有した材質で構成した略半球殻状をなす人工頭蓋骨部材を簡単な工具で所望の形に織ったり、切り込み可能な強度の肉薄にし、または凸面側に多数の溝を形成したもの。

表 2.3.4 京セラの技術要素別課題対応特許（8/12）

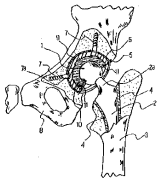
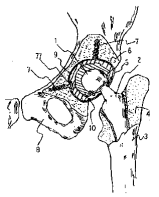
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
関節	引張・圧縮強度や靭性の向上	構造・形状	特開平05-228167 92.02.26 A61F2/32	**人工関節** ｾﾗﾐｯｸ製の骨頭球の頭頂部を貫通して形成したﾃｰﾊﾟｰ孔中にｽﾃﾑ先端部を挿入固定してなり、ﾎﾟﾘﾋﾞﾆﾙｱﾙｺｰﾙのﾊｲﾄﾞﾛｹﾞﾙを骨頭球のﾃｰﾊﾟｰ孔内の頭頂部側開口に嵌入したもの。
		反応	特開平10-036534 96.07.30 C08J7/00,302	**ﾎﾟﾘﾋﾞﾆﾙｱﾙｺｰﾙﾊｲﾄﾞﾛｹﾞﾙの耐摩耗特性向上方法** 脱酸素水中で、ﾎﾟﾘﾋﾞﾆﾙｱﾙｺｰﾙﾊｲﾄﾞﾛｹﾞﾙにγ線を50kGy以上照射する。
	耐疲労強度の向上	構造・形状	特開平10-179620 96.12.27 A61F2/36	**人工股関節** ｾﾗﾐｯｸ製の骨頭球に、奥細状のﾃｰﾊﾟｰおよびﾃｰﾊﾟｰ孔より奥部に空所を設け、ﾃｰﾊﾟｰ孔の中心軸に対しほぼ平行に形成したもの。
	耐磨耗性の向上	合成高分子	実登2566279 91.09.09 A61F2/32	**人工股関節** 骨頭球を受座する臼骸側ｿｹｯﾄにおけるｾﾗﾐｯｸからなる摺動部材の外側にﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ等の樹脂層が配設してあり、さらにその周縁部にﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ等の樹脂よりなる樹脂ﾘﾝｸﾞを固定したもの。 
		生体不活性	特開2001-089224 99.09.24 C04B35/10	**ｾﾗﾐｯｸ生体部材** 少なくともTiO_2を0.5～10wt%またはMgOを5wt%以下含有するとともに、TiまたはMgの一部または全部がｱﾙﾐﾅ結晶内に固溶し、さらにｱﾙﾐﾅ結晶の粒界にZr、Hf、3a族元素のうち少なくとも一種を含有する酸化物結晶が分散したもの。
		構造・形状	特許2997330 91.03.29 A61F2/34	**人工股関節** 摺動部を構成する大腿骨の骨頭球と、これを受座する臼骸側ｿｹｯﾄにおける摺動部材の材質がｾﾗﾐｯｸからなり、かつ上記臼骸側ｿｹｯﾄの骨と接する外殻を金属材で形成するとともにｾﾗﾐｯｸ製の摺動部材と金属製の外殻との間にﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ等の樹脂層が介在したもの。 

表 2.3.4 京セラの技術要素別課題対応特許（9/12）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
関節	耐磨耗性の向上	構造･形状	特開平08-038525 （取下げ） 94.07.29 A61F2/32	**人工股関節** 人体に埋設された際に、金属あるいはｾﾗﾐｯｸよりなる骨頭球の中心を通り人体の前額面における垂直線に対し約10°の角度で人体の中心軸の方向に傾いた直線が通過する部分の摺動面を有するﾌﾟﾗｽﾁｯｸ製のｿｹｯﾄの厚みをその他の部分より大きくしたもの。
			特開平11-056884 97.08.28 A61F2/34	**人工股関節** 人工股関節を構成する臼骸ｿｹｯﾄにおける摺動部がｾﾗﾐｯｸからなるとともに該摺動部を略円柱状部とﾄﾞｰﾑ状部とより構成し、ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ等の樹脂材料からなるﾗｲﾅｰの内部空間内に圧入したもの。
			特開2000-014685 98.06.30 A61F2/34	**人工股関節** ｾﾗﾐｯｸからなる摺動部を略円柱状部とﾄﾞｰﾑ状部とより構成し、ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ等の樹脂材料からなるﾗｲﾅｰの内部空間内に圧入し、下面側外周に外方に突出する複数の回転防止用ﾂﾒを設け、他方、ﾗｲﾅｰの内周に上記回転防止用ﾂﾒを嵌合する回転防止溝を形成し、両者が嵌合するようにしたもの。
			特開2001-218777 00.02.08 A61F2/34	**人工股関節ﾕﾆｯﾄ並びにその臼蓋ｿｹｯﾄ部及び骨頭部** 生理食塩水を潤滑液として450Nの荷重を10分間付与した後の臼骸ｿｹｯﾄ部の骨頭部の磨耗係数が0.04以下としたもの。
			特開2002-035019 00.07.27 A61F2/30	**人工関節** 抜け防止ﾘﾝｸﾞに、それぞれ内周側と外周側の半径方向厚みを減じ、かつ相互に分割された相隣接する外周肉薄部と内周肉薄部を備え、これら外周肉薄部と内周肉薄部の先端部位が周方向に重なり合う構成としたもの。
		その他の複合化	特開2000-016863 98.06.30 C04B35/10 田島俊造	**ｱﾙﾐﾅｾﾗﾐｯｸｽ生体部材** 酸化ｱﾙﾐﾆｳﾑの含有量が99.95wt%以上であり、かつ平均結晶粒径が1μm以上であることを特徴とするもの。
	溶解の防止	粗面性	特開平10-155822 96.11.28 A61F2/36	**人工股関節** ｽﾃﾑ本体の転子間部位表面に肌荒面を形成し、ｽﾃﾑ本体前面にﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系材料のｺｰﾃｨﾝｸﾞ層を形成したもの。
	生体組織との緩み防止	生体活性	特開平11-047173 97.07.31 A61F2/36	**人工股関節** 骨の転子間部に対応するｽﾃﾑ本体における転子間部位の表面にﾁﾀﾝ溶射を行って荒肌面を形成し、さらにｽﾃﾑ本体の外側部におけるｽﾃﾑ下端より100mm上方位置以外の表面にﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ材料を被着したもの。

表 2.3.4 京セラの技術要素別課題対応特許（10/12）

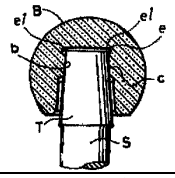
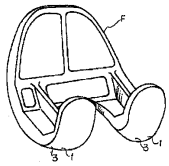
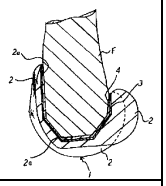
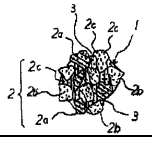
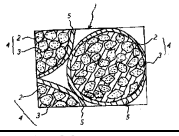
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
関節	生体組織との緩み防止	粗面性	特開2001-037792 99.07.30 A61F2/36 熊沢やすし	**人工股関節** ｽﾃﾑの大腿骨の脛部近位領域の外周面で大腿骨の前側および横側方向に隆起部、前方隆起部と外方隆起部を設けるとともにｽﾃﾑの遠位端側の正面幅を側面幅より小さくしたもの。
		構造･形状	特許2912879 96.09.02 A61F2/36	**人工股関節** ｾﾗﾐｯｸ製の骨頭球に、奥細状のﾃｰﾊﾟｰ孔および該ﾃｰﾊﾟｰ孔より奥部に空所を設け、該空所の隅部を湾曲状とするとともに、ﾃｰﾊﾟｰ孔の奥方にてｽﾃﾑの先端を当接させたもの。 
			特開平10-155824 96.11.29 A61F2/38	**人工膝関節** 摺動面を高強度ｾﾗﾐｯｸ材で構成し、伸展時も屈曲時も球面状をした凸、凹摺動面が嵌合し、回転するように、大腿骨部材の裏底側左右と後部中央摺動部にそれぞれ主凸状摺動面と副凸状摺動面を設け、他方の脛骨部材の左右側と後部中央摺動部にそれぞれ主凹状摺動面と副凹状摺動面を設け、それぞれ球状の摺動面とすることを特徴とするもの。
			特開2002-102262 00.09.27 A61F2/30	**人工関節** 抜け防止ﾘﾝｸﾞは、外周面にｱｳﾀｰﾍｯﾄﾞとの係合段部を内周面にｲﾝﾅｰﾍｯﾄﾞの外形状に対応した球状切欠部を備え、上記係合段部を上記球状切欠部の最小径稜線よりも上記ｱｳﾀｰﾍｯﾄﾞの開口縁の側に位置させたもの。
	接着性向上	積層･多層	特許3236768 95.12.27 A61L27/00	**生体補綴部材** ﾁﾀﾝあるいはﾁﾀﾝ合金よりなる基体の表面に、ﾀﾞｲｱﾓﾝﾄﾞと炭化ｹｲ素と炭化ﾁﾀﾝとからなる中間層を介してﾀﾞｲｱﾓﾝﾄﾞを被着した生体補綴部材。 
		手法	特開2001-340365 00.05.31 A61F2/02	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材とその製造方法** ｾﾗﾐｯｸ体の表面に接合する金属体と同じ金属材からなる中間層を配置した後、この中間層上に金属体を載置して加熱して接合する。

表 2.3.4 京セラの技術要素別課題対応特許（11/12）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
関節	毒性物質の抑制	生体活性	特開平08-173463 94.12.26 A61F2/28	**生体補綴部材の製造方法** 構成する多孔質部を生体為害性のないｾﾗﾐｯｸ製とし、かつ規則正しく多数の孔を配置した表面層を具備してなり、上記ｾﾗﾐｯｸ材料のｸﾞﾘｰﾝｼｰﾄに多数の孔を穿設し、任意に積層して孔を連通させ焼成して得られる生体補綴部材。
結合材類	引張・圧縮強度や靭性の向上	天然高分子	特開2002-011090 00.06.30 A61L27/00	**吸収性生体材料とその製造方法** ｶﾙｼｳﾑを含み、かつｴﾎﾟｷｼ化合物により架橋されたｷﾁﾝ誘導体からなる。
	生体組織との緩み防止		特許2883213 90.12.28 A61L27/00	**生体移植材とその製造方法** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物体にｷﾄｻﾝ･ｺﾗｰｹﾞﾝ複合体被膜を包囲させる。
		天然高分子	特開平11-244373 98.02.27 A61L27/00	**骨修復材およびその製造方法** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ材料の顆粒を混和したｶﾙﾎﾞｷｼﾙﾒﾁﾙｷﾁﾝ水溶液を液体窒素中に滴下して凍結した粒体を粉砕して微粉末とし、成形、凍結乾燥した後、真空熱処理を施す。
		有機合成	特開平11-128336 97.10.28 A61L27/00	**骨修復材** ｶﾙﾎﾞｷｼﾙﾒﾁﾙｷﾁﾝのｽﾎﾟﾝｼﾞ体中にﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系材料の顆粒を担持し、凹状箇所や内部欠損の大きな箇所を補綴するために蒸留水に浸漬し、吸水容量膨張率を変化させたもの。
		多孔	特開2000-189510 98.12.25 A61L27/00	**骨修復材** CMｷﾁﾝとﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系材料顆粒とを混合した多孔性ﾌﾞﾛｯｸ体からなり、表面の平均孔径を3～50μmとするとともに、その平均短径と平均長径の差を200μm以下としたもの。
		積層･多層	特開平11-178913 97.12.22 A61L27/00	**生体補綴部材** 開孔表面を平面視した場合における見かけの孔径が150～500μmの小径孔と500μm～1.5mmの大径孔を互いに連通するように規則的に配設したもの。
		その他	特開平11-276573 98.03.31 A61L27/00	**生体補綴部材とその製造方法** 超高圧水流を奔流するｳｫｰﾀｰｼﾞｪｯﾄなどにより、ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物の顆粒を高圧で生体為害性のない金属からなる基材表面に衝突させ、その一部を埋着させ平均面粗さRa=1～10μmとしたもの。

表 2.3.4 京セラの技術要素別課題対応特許（12/12）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
結合材類	接着性向上	有機合成	特許3260817 92.05.08 A61L27/00	**補綴具とその製造方法** 蒸留水又は純水と酢酸溶液を溶媒とし、ｼﾗﾝｶｯﾌﾟﾘﾝｸﾞ剤を含む混合液にｴﾀﾉｰﾙを添加したpH2.5～5.5のｱﾙｺｰﾙ添加液を撹拌してなるｼﾗﾝｶｯﾌﾟﾘﾝｸﾞ剤溶液を、骨ｾﾒﾝﾄによって骨と接する部位の金属またはｾﾗﾐｯｸに被着した後、風乾させてｼﾗﾝｶｯﾌﾟﾘﾝｸﾞ剤の表面層を形成する。 
	溶解吸収形の骨生成向上	天然高分子	特許2984112 91.10.31 A61L27/00	**骨充填材** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系粉末粒子とｶﾙﾎﾞｷｼﾙﾒﾁﾙｷﾁﾝ並びｺﾗｰｹﾞﾝおよびｾﾞﾗﾁﾝを含む複合体からなるもの。 
			特開平11-276510 98.03.31 A61F2/28	**表面修飾骨補綴部材およびその製造方法** 線材ﾒｯｼｭやﾋﾞｰｽﾞ結合体など生体用非吸収性材料からなる三次元多孔体の空隙内にCMｷﾁﾝとﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑの顆粒との混合材を充填して得られる表面修飾骨補綴部材、およびCMｷﾁﾝ水溶液内に上記三次元多孔体を表面の所望部位に具備した骨補綴材を浸漬した後、これを引き上げて急冷する。
		合成高分子	特許3170339 92.03.31 A61L27/00	**生体移植材** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物の粉末を混入したｾﾞﾗﾁﾝ溶液に真空熱乾燥などを施し、架橋状態のｾﾞﾗﾁﾝがﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物の粒子を担持する複合体を形成し、表面を未架橋のｾﾞﾗﾁﾝによって被膜したもの。 
		量	特開平11-332974 98.05.29 A61L27/00	**生体補綴部材** 基体表面の所望部位に純ﾁﾀﾝとﾁﾀﾝ合金とを配し、純ﾁﾀﾝからなる表面にはﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄを主体としたｺｰﾃｨﾝｸﾞ層が形成され、ﾁﾀﾝ合金からなる表面には、ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄおよびﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑを主成分とした混合ｺｰﾃｨﾝｸﾞ層がそれぞれ形成されてなるもの。
	精度向上による加工性向上	その他の複合化	特開2001-309970 00.04.28 A61L27/00	**複合生体材料** ｱﾊﾟﾀｲﾄを主体とする水和硬化性ﾏﾄﾘｯｸｽ中に、ｱﾙﾐﾅ、ﾑﾗｲﾄ、窒化ｹｲ素、ｼﾞﾙｺﾆｱ、炭化ｹｲ素の群から選ばれる少なくとも1種を含む無機ﾌｨﾗｰと、不織布または織布状の無機質繊維を充填してなるもの。

2.4 三菱マテリアル

2.4.1 企業の概要

表 2.4.1 三菱マテリアルの企業概要

商号	三菱マテリアル　株式会社
本社所在地	〒100-0004　東京都千代田区大手町1-5-1
設立年	1950年（昭和25年）
資本金	993億96百万円（2002年3月末）
従業員数	5,885名（2002年3月末）（連結：22,381名）
事業内容	金属（金・銀・銅等）の精錬・販売、セメント製造、金属加工製品（超硬工具、アルミ缶等）・電子材料（セラミックス製品等）の製造・販売、他

1999年カンパニー制導入により電子デバイス、電子材料、化成品、アミューズメント、サイバースペース、RF-ID、生体材材料を取り扱う先端製品カンパニーを発足（出典：三菱マテリアルのホームページ（HP）、http://www.mmc.co.jp）。

2.4.2 製品例

取扱い事業部門は先端製品カンパニー生体材料事業センターである。

販売は三菱ウェルファーマ株式会社、学術宣伝は三菱ウェルファーマ株式会社と大正製薬株式会社が共同で行い、粉剤の製造は三菱マテリアルが行っている（出典：三菱マテリアルのHP）。

表2.4.2 三菱マテリアルの製品例（出典：三菱マテリアルのHP）

製品名	発売年	概要・特徴
バイオペックス （整形外科、脳外科、 形成外科向）	2000年	リン酸カルシウム化合物を主成分とするペーストタイプのセラミックス製人口骨。 高齢者に多い骨粗鬆性の骨折等に適用が可能で手術侵襲が比較的少ない材料。
ボーンタイト （歯科向） ボーンフィル （整形外科、脳外科向）	2000年	アパタイトを成分とするセラミックス製人工骨。 外傷や骨疾患等によって失われた骨欠損部の補填材料。

2.4.3 技術開発拠点と研究者

三菱マテリアルにおける技術開発拠点を以下に示す。

三菱マテリアルの開発拠点

：東京都千代田区大手町１丁目5番1号

三菱マテリアル（株）先端製品戦略カンパニー生体材料事業センター内

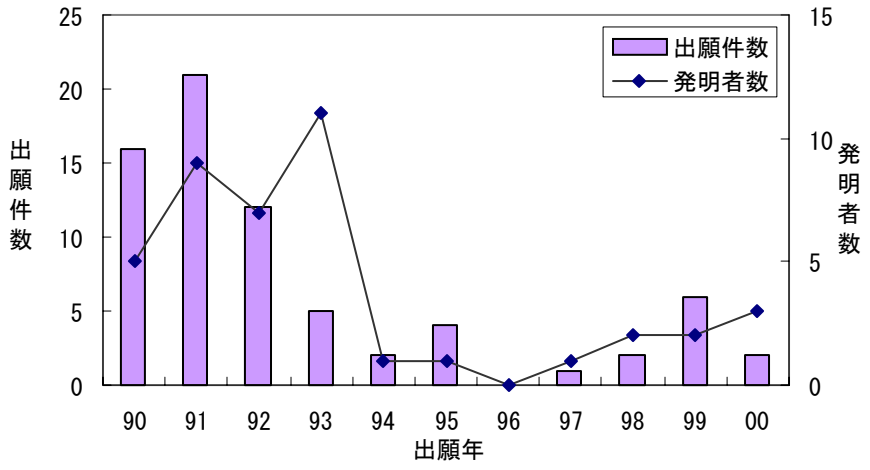
：埼玉県秩父郡横瀬町大字横瀬2270番地

三菱マテリアル（株）先端製品戦略カンパニー横瀬分室内

図2.4.3に生体親和性セラミックスの三菱マテリアルの出願件数と発明者数の年次推移を示す。

この10年間をみると出願件数推移と発明者数推移でともに1996年に谷があり、両者はほぼ相関している。

図 2.4.3 三菱マテリアルの出願件数と発明者数



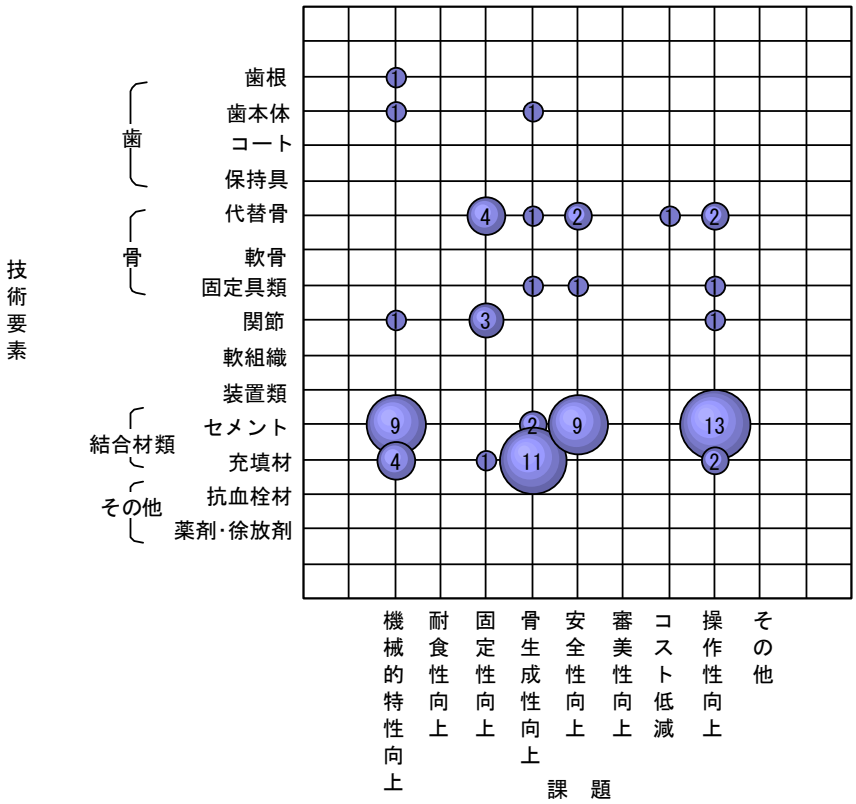
2.4.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.4.4-1に生体親和性セラミックス材料に関する三菱マテリアルの技術要素と課題における出願分布を示す。出願が最も多い結合材類（セメント、充填材）においては、操作性向上、機械的特性向上や骨生成性向上、安全性向上の課題が多い。つぎに出願が多い骨（代替骨）においては、固定性向上の課題が多い。

図2.4.4-2に課題と解決手段の関係を示す。操作性向上、機械的特性向上、安全性向上についての課題に対しては、組成の開発による解決が多い。また骨生成性向上についての課題に対しては、有機との複合化、セラミックの複合化ならびに原料など材料の開発による解決が多い。

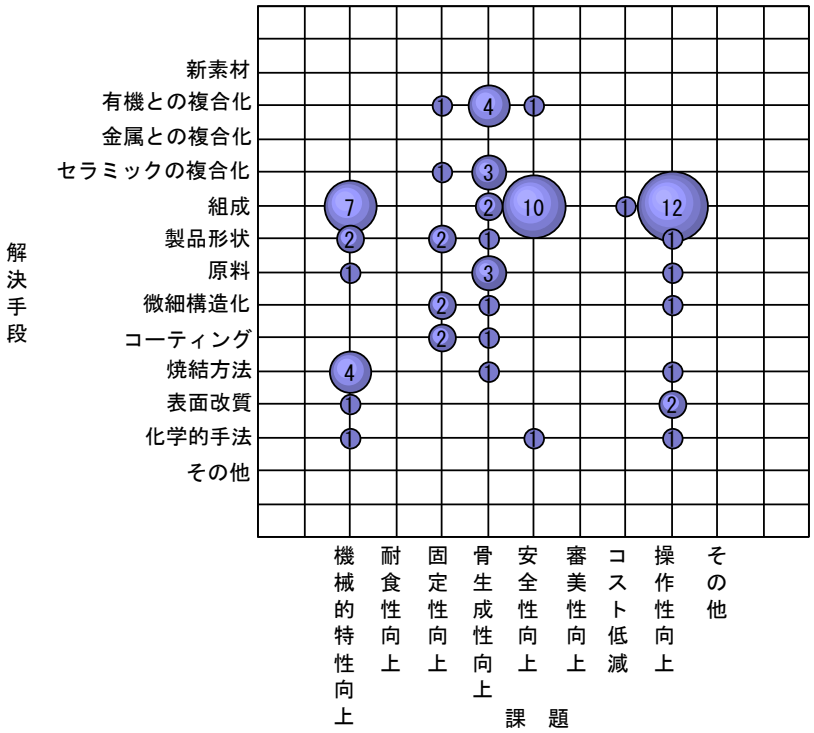
表2.4.4に三菱マテリアルの生体親和性セラミックス材料の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数72件の内、登録になったものは、29件である。32%に近い出願が取下げになっている。

図 2.4.4-1 三菱マテリアルの特許の技術要素と課題の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

図 2.4.4-2 三菱マテリアルの特許の課題と解決手段の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

表 2.4.4 三菱マテリアルの技術要素別課題対応特許（1/9）

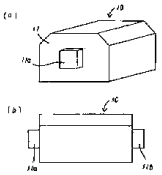
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
歯	引張・圧縮強度や靭性の向上	手法	特許1986244 （権利消滅） 90.03.09 C04B38/00、304Z	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ質ｾﾗﾐｯｸｽ多孔体** 化学反応により気体が発生するｶﾙｼｳﾑ化合物およびﾘﾝ酸化合物を反応させ、水熱ﾎｯﾄﾌﾟﾚｽ法により加圧成形した後、焼成する。
		溶液	特開平11-323570 98.05.15 C23C22/22	**ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ皮膜の形成方法** 80～300℃に加熱された金属基材を尿素、ｶﾙｼｳﾑｲｵﾝおよびﾘﾝ酸ｲｵﾝを含む水溶液に浸漬後、ｶﾙｼｳﾑｲｵﾝおよびﾘﾝ酸ｲｵﾝを含む溶液に浸漬する。
	非溶解形の骨生成向上	生体不活性	特開平05-220177 （拒絶） 92.02.17 A61C8/00	**生体親和性のすぐれたTi基焼結合金製ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ** 表面にﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄが0.5～5wt%分散した組織を有するもの。
骨	生体組織との緩み防止	構造･形状	実開平03-116824 90.03.13 A61F2/28	**人工骨ｽﾍﾟｰｻｰ** 直方体形状、又は直方体の相対する１対の面が湾曲した形状を有し、かつ固定用孔を複数備なえた連結気孔を有するもの。
			実開平03-126113 （拒絶） 90.03.30 A61F2/28	**骨欠損部及び骨空隙部充填用人工骨** 形状を所定の寸法に調節し、かつ複数の固定用穴を設けたもの。
	接着性向上	積層･多層	特開平06-105900 （取下げ） 92.09.22 A61L27/00	**生体活性ｾﾗﾐｯｸｽ被覆ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ** 金属基材表面に被覆する生体活性ｾﾗﾐｯｸｽ層が、容量比50%以上ｶﾞﾗｽ化している内層と多孔質な外層からなるもの。
		その他の手法	特開平05-057013 （取下げ） 91.09.05 A61L27/00	**TiまたTi合金製複合ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄおよびその製造法** ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ本体表面に、ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽ粗粉末または顆粒が一部露出するように埋め込まれ、これを基体としているもの。
	溶解吸収形の骨生成向上	構造･形状	実登2597305 92.11.10 A61F2/44	**人工骨ｽﾍﾟｰｻｰ** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽにて形成されるｽﾍﾟｰｻで、縦割された各推弓の略中央に存在する粗鬚部に挿入される固定用凸部を推弓に接する面に設けたもの。 
		多孔	特開平06-142186 （取下げ） 92.11.10 A61L27/00	**多孔質骨髄腔栓** 少なくとも表面が多孔質に形成されているﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物からなるもの。

表 2.4.4 三菱マテリアルの技術要素別課題対応特許（2/9）

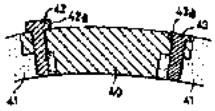
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	毒性物質の抑制	合成高分子	実登2055309 （権利消滅） 92.12.15 A61B17/58、310 増原英一	**骨及び硬組織代替材の固定用ねじ** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと有機重合体からなり、表面にねじ山を形成したもの。 
		溶液	特開2000-245822 99.03.03 A61L27/00	**複合強化型ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ人工骨及びその製造方法** 内部にﾍﾟｰｽﾄ状ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを有する多孔体状で、かつﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ、炭酸含有ｱﾊﾟﾀｲﾄなどの混合物よりなるもの。
	感染の防止	量	特開2000-001412 98.06.11 A01N59/26	**抗菌性ｱﾊﾟﾀｲﾄ及びその製造方法** 水酸化ｶﾙｼｳﾑとﾘﾝ酸とをCa/Pのﾓﾙ比が1.8～5.0になるように反応させて得られるｶﾙｼｳﾑ過剰型ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄを700～1200℃で焼成する。
	製造工程改善	種類	特開2000-245823 99.03.03 A61L27/00	**複合型ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ人工骨** 中心にﾌﾞﾛｯｸ状ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ人工骨を有し、周辺にﾍﾟｰｽﾄ状ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを配置したもの。
	精度向上による加工性向上	溶液	特開平04-342500 91.05.21 C30B29/62	**ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄｳｨｽｶｰ** 炭酸基を含むﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄｳｨｽｶｰを水蒸気の存在下にて加熱処理する。
	臨床時における取扱い容易	構造･形状	特開平06-054898 （取下げ） 92.08.07 A61L25/00	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ充填剤用骨髄腔栓** 骨髄腔内に挿設させるための器具との嵌合部を備えた充填剤用骨髄腔栓。
		粒径	特開平06-172005 （取下げ） 92.12.07 C04B28/34	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系表面多孔質人工骨の製造方法** 顆粒ｾﾒﾝﾄと微粒ｾﾒﾝﾄを組み合わせ、特定のpH水溶液中で24時間以上熟成させる。
関節	耐磨耗性の向上	CVD	特開平07-178127 （取下げ） 93.12.22 A61F2/36	**人工骨** 金属、合金またはｾﾗﾐｯｸｽからなる人工骨の少なくとも摺動部の外表面に、１層以上のｾﾗﾐｯｸｽ膜を形成したもの。
	生体組織との緩み防止	積層･多層	特開平06-335487 （取下げ） 93.05.28 A61F2/28	**複合ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄおよびその製造法** 生体不活性な金属製ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ基体と、混合層と、緻密な生体活性ｾﾗﾐｯｸｽ層、と多孔質生体活性ｾﾗﾐｯｸｽ層からなるもの。

表 2.4.4 三菱マテリアル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	発明の名称 概要
関節	接着性向上	生体不活性	特許2956318 91.10.07 A61L27/00	**燐酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽ層被覆TiまたはTi合金製ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄおよびその製造法** 表面に被覆された燐酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽ被覆層の一部がTiまたはTi合金製ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ本体に埋め込まれているもの。
		溶射	特許3000784 92.02.25 A61L27/00	**表面被覆Ti基焼結合金製ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ** 表面にﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄが0.5～5wt%分散した組織を有し、更に表面をﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄの溶射層で被覆して得られたもの。
	臨床時における取扱い容易	種類	特開平05-319812 92.05.19 C01B25/32	**球状第4ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ及び水硬性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ組成物** α型第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑの代わりに粒径150μm以下、平均円形度0.8以上、かつ中空でない球状第4ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと、第2ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑおよび/又は第1ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑとを含む組成物。
結合材類	引張・圧縮強度や靭性の向上	量	特許2956249 91.04.15 A61L25/00	**生体用ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ** ｱﾊﾟﾀｲﾄｳｨｽｶｰを0.1～5wt%含んだ粉剤を用いたﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ。
			特許2956250 91.04.15 A61L25/00	**生体用ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ** α型第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑおよび第1ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを用い、更にｱﾊﾟﾀｲﾄｳｨｽｶｰを0.1～5wt%含んだ粉剤を混合したもの。
		種類	特許3024405 92.12.08 C04B28/34	**速硬性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄを硬化させた後、粉砕して得られる再粉砕粉0.3～10wt%をﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ粉剤中に混合したもの。
			特開2002-000718 00.06.26 A61L27/00	**高強度硬化体の形成が可能な生体骨補強治療用ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ** 第2ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑとα型第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑの水和反応物:2～10%、第4ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ:10～25%、第2ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ:3～10%、α型第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑおよび残り不可避不純物からなる組成物。
			特開2002-035106 00.07.19 A61L27/00	**高強度硬化体の形成が可能な生体骨補強治療用ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ** 第2ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑとα型第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを水和反応させ、この生成物にﾘﾝ酸ﾏｸﾞﾈｼｳﾑ:0.03～0.5%を含んだ組成物。
		粗面性	特開平07-023994 （取下げ） 93.07.05 A61F2/28	**多孔体骨補填材** 多孔体の気孔が一定の方向性を有し、かつその方向に沿って連通させたもの。

表 2.4.4 三菱マテリアルの技術要素別課題対応特許（4/9）

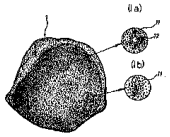
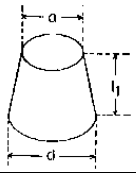
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
結合材類	引張・圧縮強度や靭性の向上	粒径	特開2001-009021 99.06.30 A61L24/00	**骨の欠損部又は空隙部への充填材** ｻｲｽﾞが50μm以上1mm以下のｶﾙｼｳﾑ化合物またはｶﾙｼｳﾑとﾘﾝの化合物のいずれか/または双方をﾍﾟｰｽﾄ状生体用ｾﾒﾝﾄ容量比100%に対して容量比5～900%分散させたもの。
		条件(時間も含む)	特許2576404 94.04.22 A61L27/00	**骨欠損部、骨空隙部及び骨吸収部充填材の製造法** ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ微細粉末ｽﾗﾘｰに気泡を巻き込ませた直後に乾燥し、粉砕して顆粒とした後焼成する。 
			特開平07-315815 （取下げ） 94.05.24 C01B25/32	**ﾋﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄの焼成方法** ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄを10℃/分以上の昇温速度にて、1100～1250℃で焼結し、同時に焼成温度における保持時間を30分以内として焼成する。
	耐疲労強度の向上	量	特許2621622 90.09.27 A61L25/00	**水硬性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ** α型第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑに、β型を3～50wt%混合した第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを用いた水硬化性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ。
		種類	特許2956251 91.04.15 A61L25/00	**生体用ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ** α型とβ型を混合した第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを用い、更にｱﾊﾟﾀｲﾄｳｨｽｶｰを0.1～5wt%含んだ粉剤との混合物との混合物であるもの。
		構造･形状	特許2917544 91.01.31 A61L27/00	**頭蓋骨穿孔部充填材** 多孔質ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物からなり、かつ円錐台形状に形成されたもの。 
		前処理 （形成も含む）	特許2776049 91.04.23 C01B25/32	**第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑの製造方法及び水硬性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ** ｶﾙｼｳﾑおよび、ﾘﾝ酸供給原料としてﾘﾝ酸とを含む原料成分を湿式合成したｽﾗﾘｰを乾燥後、700℃で焼成する。
	生体組織との緩み防止	天然高分子	特開2000-262609 99.03.12 A61L25/00	**ﾍﾟｰｽﾄ型骨充填材** 中心部にﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑﾍﾟｰｽﾄを有し、ﾍﾟｰｽﾄ周辺部の少なくとも一部に生体吸収性材料を配したもの。

表 2.4.4 三菱マテリアル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	発明の名称 概要
結合材類	溶解吸収形の骨生成向上	天然高分子	特開2000-262608 99.03.12 A61L25/00	**複合型骨充填材** 生体吸収性有機材料およびﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物の組み合わせからなるもの。
		合成高分子	特開平08-229114 （取下げ） 95.02.27 A61L27/00	**高性能骨補填剤** ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄにｺﾝﾄﾞﾛｲﾁﾝ硫酸ｲｵﾝを固定化したもの。
		有機合成	特開平04-069310 （取下げ） 90.07.10 A61K6/033	**歯科用ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物および消石灰を含む粉剤と、有機不飽和高級脂肪酸を含む液剤からなるもの。
			特開平08-229113 （取下げ） 95.02.27 A61L27/00	**高性能骨補填剤** β型ﾘﾝ酸3ｶﾙｼｳﾑにｺﾝﾄﾞﾛｲﾁﾝ硫酸ｲｵﾝを固定化したもの。
		生体活性	特開2001-054565 99.08.20 A61L27/00	**骨の欠損部等への充填材** ﾋﾟﾛﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ等からなる無機化合物容量比100%に対してﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ等からなる無機化合物容量比1～10000%を混合したもの。
		生体不活性	特開平03-221068 （取下げ） 90.01.29 A61L27/00	**骨欠損部及び骨空隙部充填材** 外周部に700～1000℃の範囲で焼成されたｱﾊﾟﾀｲﾄを備え、かつ中心部に1000℃以上で焼成されたｱﾊﾟﾀｲﾄを備えたもの。
		種類	特許2626358 91.10.29 C04B12/02	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ顆粒ｾﾒﾝﾄ及びその製造方法** α型第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと第1ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑとをCa/Pﾓﾙ比1.35～1.49の割合で混合した混合物を200kgf/cm^{2}以上のﾌﾟﾚｽ圧で加圧した後砕粉砕して顆粒状に成形したもの。
			特許2626359 91.10.29 C04B12/02	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ顆粒ｾﾒﾝﾄ及びその製造方法** 第4ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと第1ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑとをCa/Pﾓﾙ比1.30～1.90の割合で混合したもの。
		粒径	特開平04-040961 （拒絶） 90.06.06 A61L27/00	**骨欠損部及び骨空隙部ならびに骨吸収部充填材** 粒子の最短径が0.1～3.0mmであり、かつ表面に孔径が1～500μmの複数の窪みを具備しているもの。
			特開平04-061864 （取下げ） 90.07.02 A61L27/00	**骨欠損部及び骨空隙部充填材** それぞれの粒径の異なるﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄを重量比で5:95～95:5に混合したもの。
		形状（ｳｨｽｶｰ・繊維）	特許1896611 （権利消滅） 90.05.10 A61L27/00	**骨欠損部及び骨空隙部充填材** ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄからなる緻密質顆粒と多孔質顆粒との混合物であり、その混合比が50:50～99:1であるもの。

表 2.4.4 三菱マテリアルの技術要素別課題対応特許（6/9）

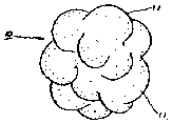
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
結合材類	溶解吸収形の骨生成向上	塗布	特許2507953 90.03.23 A61L27/00	**骨空隙部及び骨吸収部充填用造粒物** 表面がﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽと同一組成の粉末によりｺｰﾃｨﾝｸﾞされ、複数の突出部を具備するもの。 
		前処理 （形成も含む）	特許2626357 91.10.29 C04B12/02	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ顆粒ｾﾒﾝﾄ及びその製造方法** α型第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと第2ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑとをCa/Pﾓﾙ比1.35～1.49の割合で混合した混合物を200kgf/cm^{2}以上のﾌﾟﾚｽ圧で加圧した後、砕粉砕して顆粒状に成形したもの。
	毒性物質の抑制	量	特許2141399 90.04.26 C04B28/34	**水硬性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ組成物** Ca/Pﾓﾙ比を1.470～1.498に調整し、硬化溶液中に水酸化ﾅﾄﾘｳﾑ塩を含有させる水硬化性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄからなる。
			特開平04-099705 （拒絶） 90.08.18 A61K6/06	**歯科用ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物および酸化ﾏｸﾞﾈｼｳﾑを含む粉剤と、有機不飽和高級脂肪酸を含む液剤からなるもの。
			特許2927007 91.01.31 A61K9/00	**薬物徐放性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑの主成分がCa/Pﾓﾙ比が1.400～1.498に調整したα型第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと第2ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑとの混合物。
			特許2830487 91.01.31 A61K9/00	**薬物徐放性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑの主成分がCa/Pﾓﾙ比が1.400～1.498に調整したα型第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと第1ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを加えた混合物からなるもの。
			特開平05-023386 （取下げ） 91.07.23 A61L25/00	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ** α型第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと第1ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを用いた粉剤と、NaF、KF、NH_4Fなどのﾌｯ化物を含有する液剤からなるﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ。
			特開平05-023388 （取下げ） 91.07.18 A61L27/00	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑﾎﾟｰﾗｽｾﾒﾝﾄ** α型第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと第1ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを用い、更にﾎﾟﾘ乳酸粉粒体を含む粉剤を混合したもの。
		種類	特開平04-187608 （取下げ） 90.11.20 A61K6/06	**歯科用及び整形外科用ｾﾒﾝﾄ** 主成分としてα型第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑおよびnCaO･Al_2O_3(0.5≦n≦3.0)で表されるｶﾙｼｳﾑｱﾙﾐﾈｰﾄを含む粉剤とからなるもの。
			特開平04-352706 （取下げ） 91.05.28 A61K6/06	**歯科用ﾕｰｼﾞﾉｰﾙｾﾒﾝﾄ** $Ca_3Mg_3(PO_4)_4$で表されるﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを主成分とする粉剤と、ﾕｰｼﾞﾉｰﾙを主成分とする液剤からなるもの。

表 2.4.4 三菱マテリアル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	発明の名称 概要
結合材類	感染の防止	量	特許3000718 91.05.28 A61L27/00	**薬物徐放性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ** Ca/Pﾓﾙ比1.40～1.498となるように混合した第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと第2ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑの混合物からなるもの。
	臨床時における取扱い容易	量	特開平08-208305 （取下げ） 95.01.27 C04B28/34	**高流動性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ** 第4ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと酸化ｶﾙｼｳﾑを必須成分とし、第1、第2、第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを混合した粉材とｺﾝﾄﾞﾛｲﾁﾝ硫酸ﾅﾄﾘｳﾑを含む水溶液で構成したもの。
			特開平08-217428 （取下げ） 95.02.15 C01B25/32	**高流動性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ組成物** 0.1～3.0wt%の水酸化ｶﾙｼｳﾑを含む粉材と、0.1～10wt%のｺﾝﾄﾞﾛｲﾁﾝ硫酸ﾅﾄﾘｳﾑを含む液剤とで構成されるもの。
			特開平10-236806 97.02.27 C01B25/32	**ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄおよびその製造方法** 添加剤を含み、Ca/Pﾓﾙ比を3.0以上に調整したﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ質ｽﾗﾘｰを水熱処理する。
		種類	特開平05-319891 （拒絶） 92.05.19 C04B28/34	**球状α型第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ及び水硬性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ組成物** 粒径150μm以下、平均円形度0.8以上、かつ中空でないα型第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを20～100wt%含有するα型第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと、第2ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑおよび/又は第1ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑとを含む組成物。
		手法	特許3111711 92.12.07 A61L27/00	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄの硬化時間の制御方法** 第2ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと第4ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑおよび/又はα型第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑとを磨砕混合する。
	硬化の迅速化	量	特許2134547 90.05.09 C04B28/34	**水硬性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ組成物** α型第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑおよび第2ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑをCa/Pﾓﾙ比が1.400～1.498になるよう調整したｾﾒﾝﾄ組成物と硬化液とを有し、かつ組成物および/又は硬化液中に、第1ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを有する水硬性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄからなるもの。
			特許2135069 90.05.09 C04B28/34	**水硬性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ組成物** 第1ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを用い、水酸化ﾅﾄﾘｳﾑ塩類を含有させてなる水硬性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄからなる。
			特許2776179 92.12.08 C04B28/34	**高強度ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ** α型第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ90～70wt%と、第4ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ5～25wt%と、第2ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ5～10wt%とからなるもの。
			特開平07-315814 94.05.24 C01B25/32	**第4ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑの大量湿式製造方法** 原料のCa/Pﾓﾙ比が2.00～2.10になるよう湿式合成したｽﾗﾘｰを脱水、乾燥後、焼成する。

表 2.4.4 三菱マテリアル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	発明の名称 概要
結合材類	硬化の迅速化	種類	特許3000719 91.05.28 A61L27/00	**水硬性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ** 第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと第1ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを粉剤として用いた水硬性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑであってα型とβ型を混合したもの。
			特開平05-023385 （取下げ） 91.07.23 A61L25/00	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ** α型第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと第2ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑの混合物を主成分とする粉材と液剤とからなり、この液剤がNaF、KF、NH_4Fなどのﾌｯ化物を含有する液剤を用いたﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ。
			特開平05-023387 （取下げ） 91.07.18 A61L27/00	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑﾎﾟｰﾗｽｾﾒﾝﾄ** α型第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと第2ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑの混合物を主成分とする粉材にﾎﾟﾘ乳酸粉粒体を混合した粉剤によるもの。
		多孔	特開平05-042168 （取下げ） 91.08.15 A61B17/58 柳沢定勝	**骨窩洞用蓋** ﾘﾝ酸化合物からなり、少なくとも体液が流通する細孔を有するもの。
		反応	特許3166019 93.07.19 C04B12/02	**超速硬性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄの製造方法** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄを硬化させた後、粉砕して得られる再粉砕粉をﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ粉剤中に混合させたもの。
			特許3166020 93.07.20 C04B12/02	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄの硬化時間の制御方法** 第4ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑおよび/又はα型第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを高速気流中衝撃法にて表面改質を行わせる。

2.5 日本特殊陶業

2.5.1 企業の概要

商号	日本特殊陶業　株式会社
本社所在地	〒467-8525　愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14-18
設立年	1936年（昭和11年）
資本金	478億69百万円（2002年3月末）
従業員数	5,132名（2002年3月末）（連結：9,417名）
事業内容	セラミック関連製品（スパークプラグをはじめとした自動車用部品、半導体・電子部品、各種応用製品）の製造・販売

セラミックスを核とした技術の応用によって来たるべき超高齢化社会への対応に向けた医療分野、さらには環境分野などについても意欲的な取り組みを行っている。

ニューセラミックの強度・生体親和性を活用して作られる、人間の骨とほぼ同様な成分構成をもつ人工骨は、高齢化社会でのニーズを捉えた製品として開発され、厚生省の認可も取得している（出典：日本特殊陶業のホームページ（HP）、http://www.ngkntk.co.jp）。

2.5.2 製品例

取扱い事業部門は応用セラミック事業部である。（出典：日本特殊陶業のHP）

人工骨「セラタイト」は、生体アパタイトと同質の水酸アパタイトと、リン酸三カルシウムの複合セラミックにより作られ、人間の骨となじみがよく、病気や怪我の治療の際に骨の欠損部に補填すると、新しい骨と直接結合してその機能や形態を早期に治すことができる（出典：日本特殊陶業のHP）、（出典：協豊会タイムのホームページ（HP）、http://www.kyohokai.gr.jp/time/knn/010119nittoku.htm）。

表 2.5.2 日本特殊陶業の製品例（出典：日本特殊の HP）

製品名	発売年	概要・特徴
セラタイト	記載無し	用途：骨折や骨腫瘍などの疾患やその治療により骨に欠損部や空隙部ができた場合に補填して修復・治癒させる人工骨。 材料：水酸アパタイトとリン酸三カルシウムの複合セラミックス。 特徴：補填部に合わせた各種の構造、形状、サイズの製品を準備しており、滅菌済包装品なので、必要なときにすぐに使用できる。また患者の骨欠損部の形状に合わせて作成する受注生産品も生産している。
人工骨頭	記載無し	用途：人工股関節の大腿骨用ステムと組み合わせて使用する人工大腿骨骨頭。 材料：ジルコニア製 特徴：高強度・高精度で、良好な表面粗度に仕上げてあるため、従来の金属製人工骨頭に比較してポリエチレンソケットの摩耗量が少なく、人工関節の長寿命化が期待できる。

2.5.3 技術開発拠点と研究者

日本特殊陶業における技術開発拠点を以下に示す。

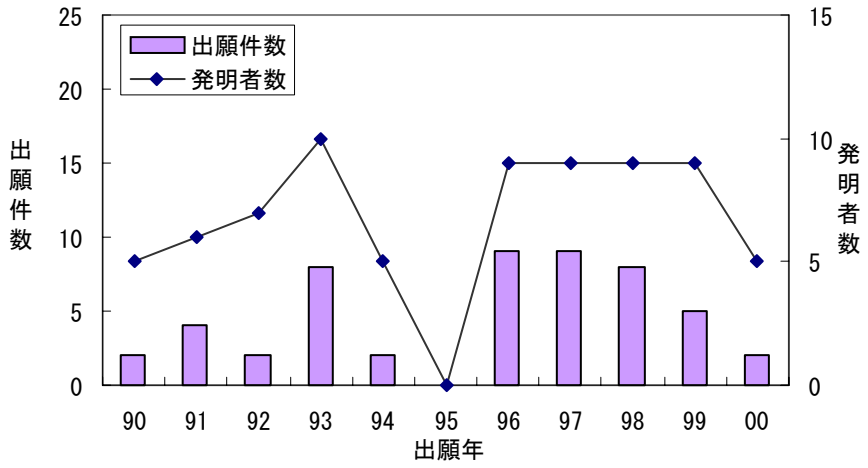
日本特殊陶業の開発拠点

：愛知県小牧市大字岩崎2808　日本特殊陶業（株）小牧工場内

図2.5.3に生体親和性セラミックス材料の日本特殊陶業の出願件数と発明者数の年次推移を示す。

この10年間において出願件数推移と発明者数推移ともに1995年に谷があり、両者は相関している。

図 2.5.3 日本特殊陶業の出願件数と発明者数



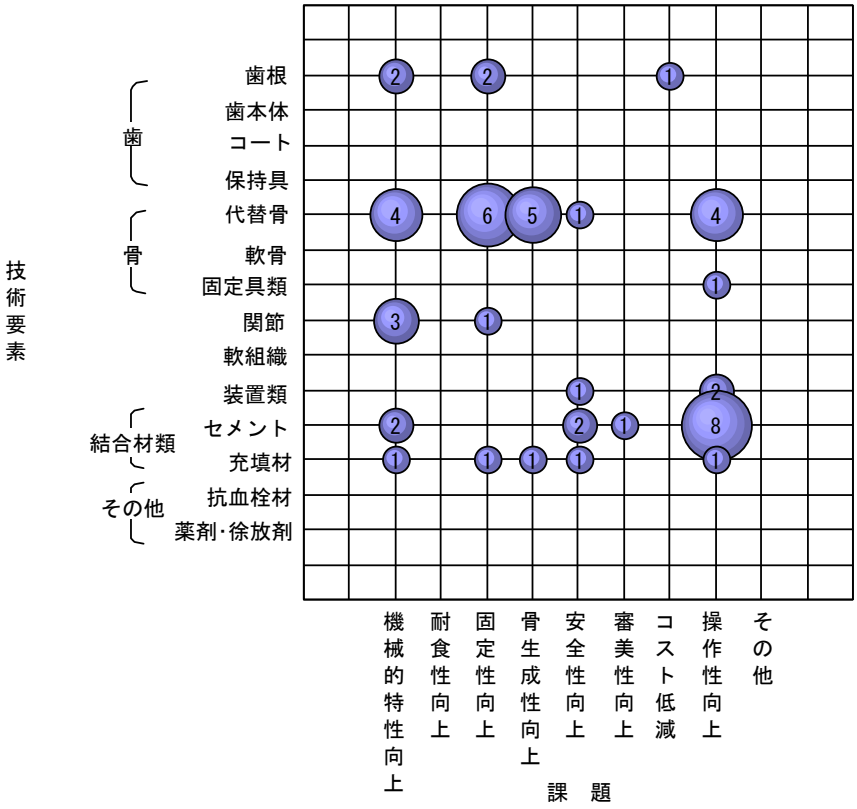
2.5.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.5.4.-1に生体親和性セラミックス材料に関する日本特殊陶業の技術要素と課題における出願分布を示す。最も出願が多い骨（代替骨）においては、固定性向上、骨生成性向上、機械的特性向上そして操作性向上の課題が多い。つぎに出願が多い結合材類（セメント、充填材）においては、操作性向上の課題が多い。

図2.5.4-2に課題と解決手段の関係を示す。操作性向上についての課題に対しては原料、有機との複合化などの解決が多く、機械的特性向上、固定性向上についての課題に対しては、製品形状の開発による解決が多い。

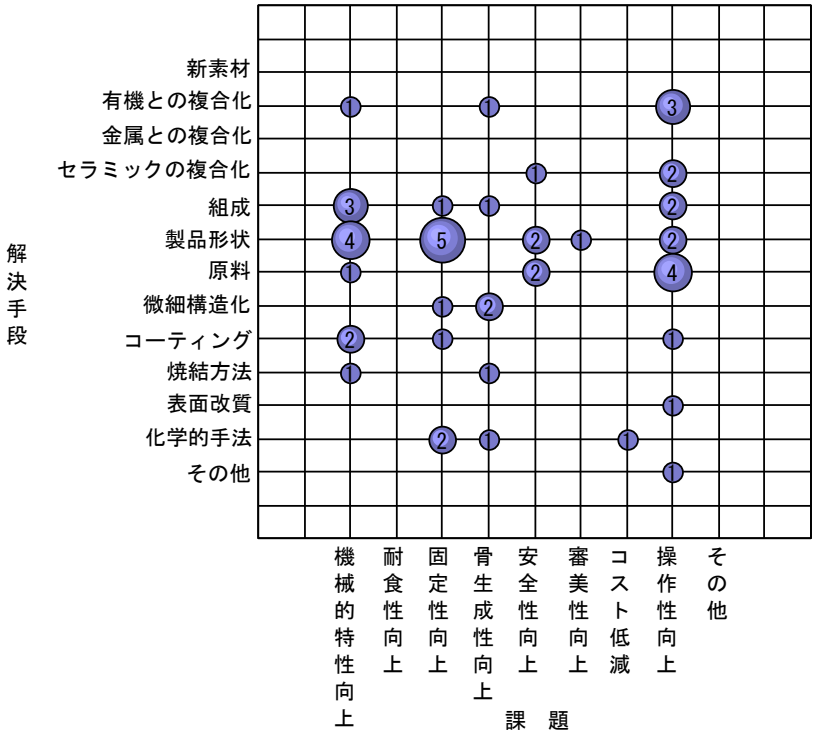
表2.5.4に日本特殊陶業の生体親和性セラミックス材料の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数51件の内、登録になったものは、9件である。

図 2.5.4-1 日本特殊陶業の特許の技術要素と課題の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

図 2.5.4-2 日本特殊陶業の特許の課題と解決手段の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

表 2.5.4 日本特殊陶業の技術要素別課題対応特許（1/8）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
歯	引張・圧縮強度や靭性の向上	量	特開平11-116328 97.10.08 C04B35/48	**ｼﾞﾙｺﾆｱ質焼結体** 4.4～5.4wt%のY_2O_3を含み、かつ0.1～0.5wt%のAl_2O_3を含みかつ0.03～0.5wt%のTiO_2を含むもので、SiO_2を含まず正方晶で構成されたもの。
	耐疲労強度の向上	塗布	特開平09-255317 96.03.21 C01B25/32	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系皮膜の形成方法** ﾘﾝおよびｶﾙｼｳﾑを含む塩およびｷﾚｰﾄ化剤を溶媒に溶かして溶液を調整した後、10倍程度に濃縮する。この濃縮溶液を、ﾁﾀﾝ、ﾁﾀﾝ合金等の金属基材に塗布し、その後500℃で熱処理し溶媒を除去する。さらに800℃程度の温度で焼成し基材表面にﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系皮膜を形成する。
	接着性向上	溶液	特開平11-171515 97.12.08 C01B25/32 産業技術総合研究所	**水酸ｱﾊﾟﾀｲﾄ皮膜の製造方法** 金属、ｾﾗﾐｯｸｽあるいは有機高分子からなる基板を、酸性水溶液に浸漬し、取り出して乾燥した後、塩基性の水溶液に浸漬する。
			特開平11-171516 97.12.08 C01B25/32 産業技術総合研究所	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系皮膜の製造方法** 金属、ｾﾗﾐｯｸｽあるいは有機高分子からなる基板を、ﾘﾝを含む水溶液に浸漬し、取り出して乾燥した後、ｶﾙｼｳﾑを含む水溶液に浸漬する。
	製造工程改善	溶液	特開平08-091814 94.09.21 C01B25/32	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系皮膜の形成方法及びﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系皮膜の形成された生体内硬組織代替材料の製造方法** ﾘﾝとｶﾙｼｳﾑをそれぞれ含む塩ならびに少なくともいずれかの金属ｲｵﾝに配置可能なｷﾚｰﾄ化剤を含む塩を溶媒に溶かして溶液をつくる工程とこの溶液を基材にｺｰﾃｨﾝｸﾞする工程等からなる。
骨	引張・圧縮強度や靭性の向上	天然高分子	特開平05-269193 （放棄） 92.03.23 A61L27/00	**生体適合性複合材料** ｷﾄｻﾝ、ｺﾗｰｹﾞﾝまたはﾎﾟﾘ乳酸とｴﾄｷｼｼﾗﾝとを含む混合液により得られるもの。
		種類	特開2000-191372 98.12.25 C04B35/48	**医療材料用ｼﾞﾙｺﾆｱ焼結体及びその製造方法** Y_2O_3により安定化された正方晶系ｼﾞﾙｺﾆｱを主成分としSiO_2とTiO_2を含有させたもの。
		塗布	特開平09-255418 96.03.21 C04B35/447	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽの製造方法** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを含む塩およびｷﾚｰﾄ化剤を溶媒に溶かして溶液を調整した後、10倍程度に濃縮する。この濃縮溶液を、ﾁﾀﾝ、ﾁﾀﾝ合金等の金属基材に塗布し、その後500℃で熱処理し溶媒を除去する。このとき焼成温度を800～1300℃にする。

表 2.5.4 日本特殊陶業の技術要素別課題対応特許（2/8）

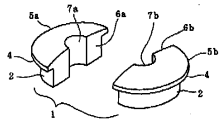
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	引張・圧縮強度や靭性の向上	手法	特開平11-029311 97.07.08 C01B25/32	**ｺｰﾃｨﾝｸﾞ被膜の製造方法及びﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系被膜の製造方法** ﾘﾝおよびｶﾙｼｳﾑを含む塩およびｷﾚｰﾄ化剤を溶媒に溶かして溶液を調整した後、10倍程度に濃縮する。この濃縮溶液を、ﾁﾀﾝ、ﾁﾀﾝ合金等の金属基材に塗布し、その後500℃で熱処理し溶媒を除去する。そして溶剤の除去の際、ｵｿﾞﾝの存在下、50～500℃で熱処理する。
	生体組織との緩み防止	量	特開平05-097551 （拒絶） 91.10.03 C04B41/87	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾗﾐｯｸｽ及びその製造方法** ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄを主成分とするｾﾗﾐｯｸ成形体あるいは焼結体の表面にﾒﾀﾘﾝ酸塩を被覆した後、1000～1300℃で焼成する。
		構造・形状	特開平07-023982 93.07.09 A61C8/00	**組織誘導再生法及びこれに用いる支柱** 歯周疾患により骨欠損を生じた歯槽骨の穴に棒状のｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄを嵌合して植立し、次に、歯槽骨に少なくとも一本の棒状ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ製の支柱をその先端に埋め込んで形成したもの。
			特開2001-190579 00.01.13 A61F2/44	**椎体間ｽﾍﾟｰｻ** ｾﾗﾐｯｸｽ製の軸部の外周面にﾃｰﾊﾟねじを設けたもの。
			実登2527531 92.11.06 A61F2/28	**人工骨補填材** 脳神経外科手術等で頭蓋骨を開頭するためにあけられた穴を外側から埋めるために使用される人工骨充填材で、少なくとも２以上の部材に分割して形成され、少なくとも１つの前記部材の分割面に体液排出用の管を保持するための溝を備えたもの。 
	接着性向上	積層・多層	特開平10-001375 96.06.13 C04B38/00,303Z	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系多孔質複合体及びその製造方法** 細孔を有する金属、ｾﾗﾐｯｸｽ等からなる基材の表面および細孔の内表面において、Si、Ti、Al等の元素、またはそれらの酸化物、窒化物などからなる中間層を設ける。そして、この中間層の表面にﾘﾝ酸およびｶﾙｼｳﾑを含有するｿﾞﾙを調整し、基材と中間層とﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽ層からなる多孔質複合体を作製する。

表 2.5.4 日本特殊陶業の技術要素別課題対応特許（3/8）

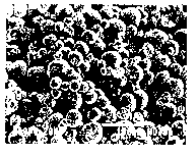
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	接着性向上	塗布	特許2978203 90.04.20 A61L27/00	**生体活性な表面層を有するｾﾗﾐｯｸｽ体の製造方法** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物の成形体もしくは焼結体の表面に、ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄと該ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄと反応してﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑを生成するﾘﾝ酸塩あるいはﾘﾝ酸塩含有ｶﾞﾗｽとを含有するﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｺｰﾃｨﾝｸﾞ層を形成させ、700～1350℃で焼結しﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑとする。
	溶解吸収形の骨生成向上	合成高分子	特開2001-046490 99.08.10 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材の製造方法** ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ粉末と球状ｲｿﾌﾞﾁﾙﾒﾀｸﾘﾚｰﾄを湿式混合し、その混合粉末をﾌﾟﾚｽ成形により成形体を作製する。得られた成形体を170℃、3hで加熱後、1250℃で焼結する。
		量	特許3231135 93.04.16 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料及びその製造方法** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽよりなる大きさ20～800μmの連結した粒子郡を備え、かつそれら粒子間に三次元的に連通した2～200μmの気孔を存在させる。 
		多孔	特開平09-299472 96.05.10 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料及びその製造方法** ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄと5wt%のﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｶﾞﾗｽﾌﾘｯﾄおよびﾊﾞｲﾝﾀﾞｰからなる水系ｽﾗﾘｰをｽﾌﾟﾚｰﾄﾞﾗｲにより造粒し、これを金型ﾌﾟﾚｽ法により緻密質部用成形体を得る。一方、得られた粉末を分級し10～800μmの原料顆粒とした後、粒径2～1600μmのｱｸﾘﾙ系可燃性物質を所定量混合し、前記緻密質部用成形体の周囲を覆うようにﾌﾟﾚｽ成形した後、焼成する。
		傾斜	特開平06-237984 （拒絶） 93.02.12 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料及びその製造方法** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ焼結体よりなり、全体のCa/P原子比が1.4～1.75で、内部層と外部層とでCa/P原子比が異なるもの。
		ｿﾞﾙｰｹﾞﾙ	特許3269589 93.07.19 D01F9/08	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系長繊維の製造方法** ﾘﾝおよびｶﾙｼｳﾑを含む塩およびｷﾚｰﾄ化剤を溶媒に溶かし沈殿のない溶液を調整した後、この溶液を室温で透明ｹﾞﾙ状固体となるまで濃縮する。得られた透明ｹﾞﾙ状固体を400～300℃で曳糸性を示すまで加熱する。

表 2.5.4 日本特殊陶業の技術要素別課題対応特許（4/8）

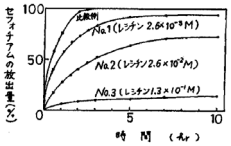
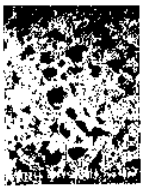
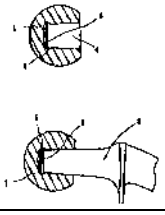
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	感染の防止	構造･形状	特許2767152 90.04.10 A61K9/00	**持続型薬物含有ｾﾗﾐｯｸ体** 緻密質ﾊﾞｲｵｾﾗﾐｯｸ体に穴部を形成し、この穴部に脂質および薬物を保持し使用時に脂質が薬物を含有させ薬物含有ﾘﾎﾟｿｰﾑを形成するもの。 
	臨床時における取扱い容易	種類	特許3170385 93.04.16 A61L27/00	**人工骨材料の製造方法** ﾘﾝおよびｶﾙｼｳﾑを含む有機物の非晶質体を700～1300℃で焼成することにより、発泡させるとともに有機物の非晶質体からﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑの結晶質体へ変化させる。 
		構造･形状	特開平09-327469 96.06.10 A61B17/58	**骨補填材用接合具及び骨補填材用固定部材** 基板の一主面に2つの凸部を設立。凸部は骨充填剤間をまたぎその一方の面から貫通孔に挿入可能としたもの。
		粒径	特許3096930 91.10.28 C04B38/06	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ多孔質ｾﾗﾐｯｸｽの製造方法** ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄを主成分とするﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを成形型に充填し、ﾒﾀﾘﾝ酸塩、有機ﾊﾞｲﾝﾀﾞｰおよび溶剤を混合してなる泥しょうを該成形型に流し込むことにより成形体を作製し、焼成する。
			特開平07-194688 93.12.29 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料及びその製造方法** ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄと5wt%のﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｶﾞﾗｽﾌﾘｯﾄおよびﾊﾞｲﾝﾀﾞｰとからなる水系ｽﾗﾘｰをｽﾌﾟﾚｰﾄﾞﾗｲにより造粒し、得られた粉末と粒径2～1600μmのｱｸﾘﾙ系可燃性物質を所定量混合。この混合粉末をﾌﾟﾚｽ成形後、焼成する。
		その他の手法	実登2521038 91.08.13 A61F2/30	**ｾﾗﾐｯｸ製人工骨頭** ｽﾃﾑを挿入する凹部を備えたｾﾗﾐｯｸｽ製人工頭蓋の該凹部の底部に記号を記入したｼｰﾄを挿入させたもの。 

表 2.5.4 日本特殊陶業の技術要素別課題対応特許（5/8）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
関節	引張・圧縮強度や靭性の向上	構造・形状	特開平10-165429 96.12.06 A61F2/36	**人工関節のｾﾗﾐｯｸ骨頭球及び骨頭球ｼｽﾃﾑ** ｾﾗﾐｯｸ骨頭球が、摺動面が球面状に形成されるとともに、外面がﾃｰﾊﾟ面とされたｽﾃﾑを嵌合するためのﾃｰﾊﾟ孔を有し、そのﾃｰﾊﾟ孔の開口部周縁に沿って外側に突出するように環状の補強突出部が形成されているもの。
			特開2000-325372 99.05.21 A61F2/36	**ｾﾗﾐｯｸ製骨頭球及びこれを用いた人工骨頭** 骨頭球のﾃｰﾊﾟ孔の中心軸に沿う深さを7mm以上とし、かつﾃｰﾊﾟ孔の内周面の面積が90mm^{2}以上になるようにしたもの。
	耐磨耗性の向上	構造・形状	特開平11-267144 98.03.23 A61F2/34	**人工股関節用ｶｯﾌﾟ及び人工股関節** 人工骨頭球が摺動可能の凹部球面を有するｾﾗﾐｯｸｽ系ｶｯﾌﾟの外周面に樹脂製ｶｯﾌﾟを取着してなる人工股関節用ｶｯﾌﾟで、樹脂製ｶｯﾌﾟの開口端部を被覆するように金属製保護部材を取着しているもの。
	生体組織との緩み防止	構造・形状	特開平07-163606 93.12.15 A61F2/32	**人工骨補填材** 凹球面と凸球面を互いに接合させた関節部の人工骨補填材において、凹球面の球芯と凸面の球芯位置とを異ならせたもの。
装置類	感染の防止	生体活性	特開平10-192319 96.12.29 A61F5/445	**膜部材付き生体用貫通部材、開閉部材係合部付き生体用貫通部材及び着脱部材付き生体用貫通部材** 貫通孔を有して腹壁に埋設、固定させるﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ等で構成された貫通部材に腸管を取り付け、該貫通部材を介して腸管から便が排出されることを特徴とする人口肛門で、貫通孔の内周面を覆うようにし柔軟性を有する膜部材が取り付けられ、腸管の出口部分が貫通孔に対し内側開口部側から挿入され、膜部材に固定されたもの。
	臨床時における取扱い容易	生体活性	特開平10-192320 96.12.29 A61F5/445	**回収袋付き生体用貫通部材、ﾊﾞﾙﾌﾞ機構部付き生体用貫通部材、及び生体用排出物回収袋** 貫通孔を有して腹壁に埋設、固定されるﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ等で構成された貫通部材に腸管を取り付け、該貫通部材を介して腸管から便が排出されることを特徴とする人工肛門。
			特開平10-192321 96.12.29 A61F5/445	**生体用貫通部材** 貫通孔を有して腹壁に埋設、固定されるﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ等で構成された貫通部材に腸管を取り付け、該貫通部材を介して腸管から便が排出されることを特徴とする人口肛門で、貫通部材においてﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄと生体親和性高分子との複合材料を使用。

表 2.5.4 日本特殊陶業の技術要素別課題対応特許 (6/8)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
結合材類	引張・圧縮強度や靭性の向上	量	特開平11-290446 98.04.13 A61L25/00	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ粉体** 第1ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ水和物を100～220℃で加熱、乾燥することにより得られる無水物を含有するもの。
		構造･形状	特開平11-009680 97.06.20 A61L27/00	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄの保存方法及び混練方法** ﾘﾝ酸四ｶﾙｼｳﾑ粉末およびﾘﾝ酸水素ｶﾙｼｳﾑ粉末等からなるﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄをｶﾞﾗｽﾊﾞｲｱﾙ瓶等の容器に入れ、この容器を数mmHgから100mmHg程度の減圧状態を保ったまま保存する。
		粒径	特許2934090 91.12.11 A61L27/00	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物の焼結体の曲げ強度が40MPa以上である(平均結晶粒径1μm以下、平均気孔径1μm以下、気孔率5～55%)もの。
	生体組織との緩み防止	構造･形状	特開平07-163652 93.12.15 A61L27/00	**人工骨補填材** 芯材に側部材を外嵌めした際、側部材が芯材に対して同心材の横線の周りに空回りしないように、側部材を、中空部を横断面で略正方形をなす筒状とし、芯材をその横断面が中空部よりやや小さめの同断面形状とし、側部材の中空部に内挿する形で嵌合させたもの。
	溶解吸収形の骨生成向上	前処理(形成も含む)	特開平07-291759 94.04.27 C04B38/06	**多孔質ｾﾗﾐｯｸｽの製造方法** 50～300μmの平均粒子径の可燃性球状粒子の表面をﾊﾞｲﾝﾀﾞｰで被覆し、同粒子の集合物を成形型内に収納して加圧成形する。粒子間に存在する隙間部にﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ粉末を懸濁させたｽﾗﾘｰを充填し、これを乾燥、固化した後、300～700℃の温度で加熱し、可燃性粒子およびﾊﾞｲﾝﾀﾞｰを除去した後、900～1300℃で焼成してﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系粉末を焼結する。
	毒性物質の抑制	構造･形状	特開2000-245756 99.03.03 A61F2/28	**人工骨補填材** 生体親和性のあるｾﾗﾐｯｸｽまたは高分子化合物を素材としてなる人工骨充填材で皮質骨を貫通するように穴に挿入されて皮質骨内の髄腔内と皮質骨外に連結するように環状に形成された環状部を有し、その端部に大径部を設けたもの。
	感染の防止	粒径	特開2000-169199 98.12.07 C04B12/02 中外製薬	**速硬性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ** ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄを含むﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄであって、このｾﾒﾝﾄの比表面積が0.5～10m^2/gであり、ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄの比表面積が40～100m^2/gであるようにされたもの。

表 2.5.4 日本特殊陶業の技術要素別課題対応特許（7/8）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
結合材類	感染の防止	粒径	特開2000-169200 98.12.07 C04B12/02 中外製薬	**速硬性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ** ﾘﾝ酸水素ｶﾙｼｳﾑ水和物およびﾘﾝ酸水素無水物のうち少なくとも一方を含むﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄであって、これらの比表面積が1～50m²/gであるようにされたもの。
	色	構造･形状	特開2001-218774 00.02.10 A61C5/04 中外製薬	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾒﾝﾄ用混練器具及びそれを用いたﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾒﾝﾄの調製方法** ｼﾘﾝﾀﾞと底部にﾉｽﾞﾙ部を有する円筒基部と、この円筒基部に上下動する仕切部と、この仕切部を貫通し上下動するｼｬﾌﾄと、このｼｬﾌﾄには硬化液が収容されかつ先端にｼﾘﾝﾀﾞ内での材料を混練する混練部を有するもの。
	臨床時における取扱い容易	有機合成	特開2000-256115 99.03.08 A61K6/06 中外製薬	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ粉体及びﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ組成物** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ粉末と尿素を所定量含むﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ。
		構造･形状	特開2000-135220 98.10.31 A61B17/58,310	**骨弁固定具** 鉤部と反対側の基板を骨弁の貫通孔に内面側から通して固定用孔のある部を外面側に突出させ、折り返し部を貫通孔に入り込ませ、突出する基板を折り曲げた際に固定用のある部分が頭蓋骨の外面に当接可能に形成したもの。
		その他	特開2000-237208 99.10.07 A61C5/04 中外製薬	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾒﾝﾄ用混練器具及びﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾒﾝﾄ混練物の調製方法** 円筒体の先端にﾉｽﾞﾙを有するｼﾘﾝﾀﾞの開口側に仕切部を脱着自在に取付け、かつこの仕切部にねじ孔にねじ杆が挿入されている。このねじ杆の挿入端にはｾﾒﾝﾄ用の混練部が付設されている。ねじ杆を外方端のﾊﾝﾄﾞﾙで回すことにより混練部を上下動させｾﾒﾝﾄの混練を行い、仕切部を外すことで混練部がﾋﾟｽﾄﾝとして機能する。ﾉｽﾞﾙから混練されたｾﾒﾝﾄを射出する。
	硬化の迅速化	有機合成	特開平11-335155 99.01.27 C04B28/34 中外製薬	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ及びﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ組成物** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ粉末とN-ｱﾙｷﾙ-D-ｸﾞﾙｶﾐﾝあるいはｱﾙｶﾉｰﾙｱﾐﾝのどちらか一方を所定量含むもの。
			特開2000-290122 99.04.06 A61K6/033	**水硬性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ組成物** 第1ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ無水物、第1ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ水和物、あるいはﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑと、ｸﾞﾙｺﾝ酸、ｱｽｺﾙﾋﾞﾝ酸、ｴﾁﾚﾝｼﾞｱﾐﾝ四酢酸、あるいはこれらの塩から選ばれる少なくとも１種の反応遅延剤とを含むもの。

表 2.5.4 日本特殊陶業の技術要素別課題対応特許（8/8）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
結合材類	硬化の迅速化	量	特開平10-248915 97.03.13 A61L27/00	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ硬化液及びﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ硬化体用組成物** ﾍﾟｸﾁﾝ質を0.5～10wt%含有する水溶液からなるﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ。
		粒径	特開平11-011997 97.06.20 C04B12/02	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ及びﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ硬化体の製造方法** ﾍﾟｸﾁﾝ質を0.5～10wt%含有する水溶液からなるﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄであって、ﾘﾝ酸四ｶﾙｼｳﾑ粉末およびﾘﾝ酸水素ｶﾙｼｳﾑ粉末のうちで少なくとも一方を主成分としたもの。
			特開平11-130491 98.08.20 C04B12/02 中外製薬	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ及びﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ組成物** ﾘﾝ酸四ｶﾙｼｳﾑ粉末およびﾘﾝ酸水素ｶﾙｼｳﾑ粉末のうちで少なくとも一方が主成分であるﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄであって、ﾃﾞｷｽﾄﾗﾝ硫酸塩を含有する。
		反応	特開平11-011998 97.06.20 C04B12/02	**速硬性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ及びその製造方法** 加熱、乾燥したﾘﾝ酸一水素ｶﾙｼｳﾑ二水和物をﾎﾞｰﾙﾐﾙによってｼﾞﾙｺﾆｱ製の球石とともに撹拌し、非晶質化の処理を施した後、このﾘﾝ酸一水素ｶﾙｼｳﾑと等ﾓﾙ量のﾘﾝ酸四ｶﾙｼｳﾑを混合して得られる。

2.6 オリンパス光学工業

2.6.1 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・医療製品等の製造・販売（カメラ、デジタルカメラ、医療用内視鏡等）

オリンパス光学工業は、1999年４月人工骨事業に参入し、骨腫瘍や骨折による骨欠損部を治療する人工骨補填材ビジネスを拡大している。骨欠損部を治療する骨移植に使われる患者の骨（自家骨）や他の人工骨の代替需要が拡大していることから、製品グレードの拡充など販売戦略を強化する一方、骨髄細胞や骨形成因子との融合による再生骨の研究開発を本格化する（出典：化学工業日報のホームページ（HP）、http://www.chemicaldaily.co.jp/news/200204/03/02803_0000.html#page_top）。

2.6.2 製品例

取扱い事業部門は医療システムカンパニーである。

1999年4月に「骨補填材オスフェリオン」（Osferion）を導入して以来、高純度のβ-TCP(β-リン酸三カルシウム)を主成分とし、「生体に移植補填後に吸収され自家骨に置換される」全く新しい人工骨として好評を得ている。さらに従来のブロック体に加えて、ドクターから要望の強かった充填箇所の隙間を補うことができる「骨補填材オスフェリオン」顆粒タイプを新発売し、適用拡大を図る（出典：オリンパス光学工業（HP）、http://www.olympus.co.jp）。

表 2.6.2 オリンパス光学工業の製品例（出典：オリンパス光学工業の HP）

製品名	発売年	概要・特徴
オスフェリオン ・顆粒タイプ	2000年 ５月１日	骨腫瘍摘出や骨折等の外傷によって生じる骨欠損部への補填として使われ、移植後に自分の骨として吸収され置き換わるリモデリングの機能を最大の特徴としている。 従来症例に於いては、生体への残留を避ける等の理由により人工骨を用いず、患者本人から採骨した自家骨を移植、あるいは自家骨と人工骨の混合物を移植するケースもあったが、顆粒タイプは、従来のブロック体とさまざまな症例で混合して充填できるため、自家骨移植の必要をなくす、あるいは最小限にすることができる。

2.6.3 技術開発拠点と研究者

オリンパス光学工業における技術開発拠点を以下に示す。

オリンパス光学工業の開発拠点

：東京都新宿区西新宿2-3-1　新宿モノリス　オリンパス光学工業（株）内

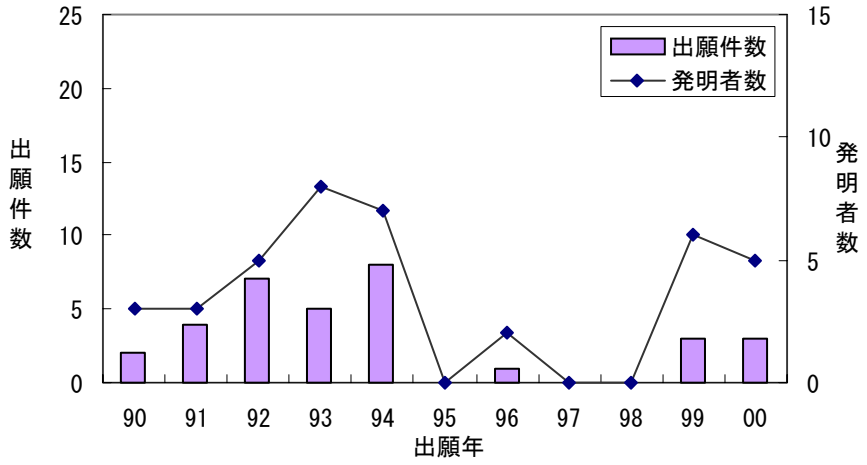
：東京都八王子市石川町2951　オリンパス光学工業（株）石川技術研究センター内

：東京都八王子市久保山町2-3 オリンパス光学工業（株）宇津木技術研究センター内

図2.6.3に生体親和性セラミックス材料のオリンパス光学工業の出願件数と発明者数の年次推移を示す。

この10年間において、出願件数推移と発明者数推移でともに1995から98年の４年間にわたる長い谷（発明者数では中間に小さい山がある）があり、両者は相関している。

図 2.6.3 オリンパス光学工業の出願件数と発明者数



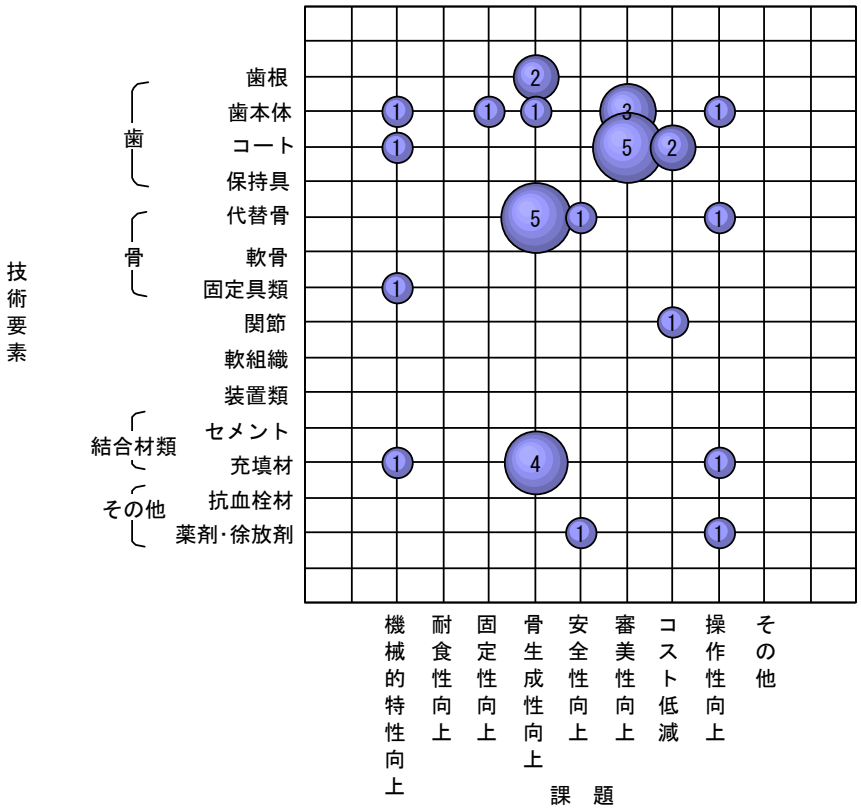
2.6.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.6.4-1に生体親和性セラミックス材料に関するオリンパス光学工業の技術要素と課題における出願分布を示す。出願が最も多い歯（コート、歯本体）においては、審美性向上の課題が多い。つぎに出願が多い骨（代替骨）においては、骨生成性向上の課題が多い。

図2.6.4-2に課題と解決手段を示す。骨生成性向上についての課題に対しては、微細構造化などの開発による解決が多く、審美性向上についての課題に対しては、焼結方法による解決が多い。

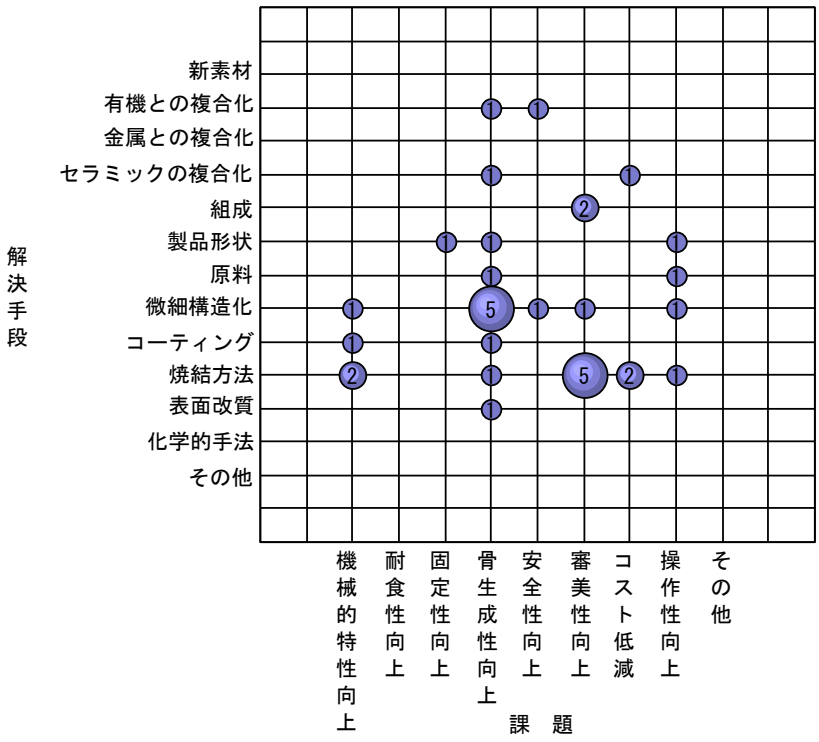
表2.6.4にオリンパス光学工業の生体親和性セラミックス材料の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数34件の内、登録になったものは、３件である。半数以上（56%）の出願が取下げになっている。

図 2.6.4-1 オリンパス光学工業の特許の技術要素と課題の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

図 2.6.4-2 オリンパス光学工業の特許の課題と解決手段の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

表 2.6.4 オリンパス光学工業の技術要素別課題対応特許（1/5）

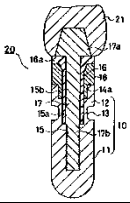
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
歯	引張・圧縮強度や靭性の向上	条件(時間も含む)	特開平05-192354 （取下げ） 92.01.20 A61C13/20	**歯科補綴物の製造方法** ﾜｯｸｽﾊﾟﾀｰﾝを用いて作製された鋳型に、ｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸｽを鋳込み、ﾜｯｸｽﾊﾟﾀｰﾝとｽﾌﾟﾙｰ線に対応した形状の鋳造物を得、ﾜｯｸｽﾊﾟﾀｰﾝ部の表面領域を覆うように、ｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸｽと熱膨張係数が略等しいﾎﾟｰｾﾚﾝを焼き付けたもの。
			特開平08-150151 （取下げ） 94.11.30 A61C5/10	**結晶化ｶﾞﾗｽ製歯科補綴物の製造方法** ｶﾞﾗｽ混合物を遠心鋳造機のﾙﾂﾎﾞに投入し1450℃に加熱溶融し、550℃に予熱された鋳型に注湯し、冷却後鋳造体を900℃で加熱する。
	生体組織との緩み防止	構造･形状	特開平06-133987 （取下げ） 92.10.27 A61C8/00	**歯科用ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ** 開口部の直径が最大内径よりも小さい第一取付穴が内部に形成されたｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ本体と、それに対応した形状を記憶した形状記憶合金からなる挿入部および挿入部の内部に形成された第二取付穴を有する歯肉貫通材と、第二取付穴に挿入し固定する固定部材を有するﾎﾟｽﾄｺｱ部材を具備する。
	溶解吸収形の骨生成向上	生体活性	特開平05-305132 （取下げ） 92.05.01 A61L27/00	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材** ﾁﾀﾝからなる基材と、生体活性を有する生体活性部からなり、基材の少なくとも一部が生体活性部で覆われるように機械的に保持させたもの。
		構造･形状	特許3244282 91.05.17 A61C8/00	**歯科用ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ** 顎骨の海綿骨部に挿入される円柱状の海綿埋入部と、この埋入部の一端に埋入部の外径より小さい外径を有し、外部からの応力に応じて弾力変形する接続部を介して接続された皮質骨部埋入部を有するもの。 
		塗布	特開平08-131533 （取下げ） 94.11.08 A61L27/00	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ表面へのﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ被膜形成方法** $CaO-Na_2O-P_2O_5-Al_2O_3$系ﾊﾞｲﾝﾀﾞｰｶﾞﾗｽ粉末とβ-TCP粉末とを重量比1:1～1.3で混合してｽﾗﾘｰを調整し、基材に塗布して加熱処理を行う。又は、β-TCP粉末を予備焼成した後、ﾊﾞｲﾝﾀﾞｰｶﾞﾗｽと混合してｽﾗﾘｰを調整し、基材に塗布して焼き付ける。
	色	量	特開平07-315868 （取下げ） 94.05.19 C03C10/12	**結晶化ｶﾞﾗｽ材料** Li_2CO_3、MgO、Al_2O_3、SiO_2、Na_2SiF_6、ZnO、ZrO_2、およびY_2O_3からなる結晶化ｶﾞﾗｽに、着色材料としてCeO_2とTiO_2とを添加してなるもの。

表 2.6.4 オリンパス光学工業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	発明の名称 概要
歯	色	手法	特開平07-328043 （取下げ） 94.06.02 A61C13/083	**部分的に結晶化度の異なる歯科補綴物およびその製造方法** 結晶化ｶﾞﾗｽからなる成形体の全体に対して第１温度で熱処理を施して結晶化後、成形体の一部に対してより高い温度の第２温度で熱処理し、所定の結晶化度からなる基本色部と異なる結晶化度を有する部分色部を具備する。
		条件(時間も含む)	特開平06-078935 92.09.04 A61C5/08	**歯科補綴物** 主成分としてSiO_2、MgO、Na_2SiF_6、Al_2O_3、Li_2CO_3、ZrO_2およびZnO、着色酸化物としてTiO_2などからなる混合物を、13℃/分の昇温速度で750℃まで加熱し、２時間係留後、昇温速度を下げて780～890℃の範囲で熱処理する。
	透明	種類	特開平07-126039 （取下げ） 93.10.29 C03C10/12	**ｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸｽの透明感制御方法** 結晶化度、Al_2O_3含有量および熱処理温度の相関から所望の結晶化度を有するｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸｽを調整することが可能なAl_2O_3含有量と熱処理温度の組み合わせを得、組み合わせとAl_2O_3含有量、熱処理温度および透明感との該組み合わせの各々より得られる透明感を求め、Al_2O_3の含有量と熱処理温度を決定する。
		積層･多層	特開平06-269466 （取下げ） 93.03.22 A61C5/08	**歯科補綴物** 支台歯の色を遮蔽し得る程度に低い透明度を有するｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸｽからなる内層部と、それより外側に内層部よりも高い透明度を有するｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸｽからなる外部層を具備するもの。
		条件(時間も含む)	特開平05-049650 （取下げ） 91.08.27 A61C5/08	**歯科用補綴物の製造方法** ｷｬｽﾀﾌﾞﾙｾﾗﾐｯｸｽを鋳造成形後、加熱して結晶化処理を施したｺｱ材料を支台歯模型の上に配置し、ｺｱ材料の上に陶材混合物を築盛する。次に、600℃で5分乾燥後、減圧下で毎分50℃の昇温速度で905℃まで昇温し、30分間の保持後、大気中で徐冷する。
			特開平06-279054 （取下げ） 93.03.26 C03C10/12	**ｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸ人工歯の透明度制御方法** ｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸｽを昇温し、ﾏｲｶ結晶析出温度の範囲内で保持し、更に昇温し、β-ｽﾎﾟｼﾞｳﾒﾝ結晶析出温度以上で一定時間保持させる。
			特開平07-126038 （取下げ） 93.10.28 C03C10/12	**ｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸｽの透明感制御方法** 最高熱処理温度とそれよりも低い550～800℃の範囲における途中保持温度において所定時間保持させる。

表 2.6.4 オリンパス光学工業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	発明の名称 概要
歯	製造時間短縮	条件(時間も含む)	特開平05-228161 92.02.19 A61C5/08	**歯科補綴物** 純ﾁﾀﾝからなるﾎﾟｽﾄの他端部の表面にﾜｯｸｽﾊﾟﾀｰﾝを築盛し、ﾜｯｸｽﾊﾟﾀｰﾝを使用して作製した鋳型に溶融ｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸｽを鋳込み、得られた鋳造品を熱処理する。
			特開平06-121800 （取下げ） 92.10.08 A61C5/10	**歯科補綴物の製造方法** 鋳造物を750℃まで約１時間で昇温し、750℃で係留することなく、900℃まで昇温して得る。
	臨床時における取扱い容易	構造･形状	特開平08-133770 （取下げ） 94.11.14 C03B19/04	**鋳造機および結晶化ｶﾞﾗｽ人工歯の鋳造方法** 溶融ﾙﾂﾎﾞと溶融炉と、一端部に鋳型が他端部にﾊﾞﾗﾝｻが取り付けられる回転ｱｰﾑと、ﾓｰﾀｰと、溶融物を鋳型に流し込むときに溶融物の流れの液滴化を検出する検出器と、鋳型への溶融物の流れを遮断するｼｬｯﾀと、ﾓｰﾀｰ駆動制御部とを具備し、この鋳造機にて鋳造する。
骨	引張･圧縮強度や靭性の向上	その他の複合化	特開平10-033656 96.07.23 A61L27/00	**椎体固定部材** 骨伝導能を有する生体吸収材料で構成された、多孔体と緻密体とを複合させたもの。
	溶解吸収形の骨生成向上	多孔	特開2001-017454 99.07.09 A61F2/28	**骨補綴用ｽﾍﾟｰｻ** β-ﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑを原料とし、100μm以上の気孔を少なくとも１つ以上有し、気孔が連結した気孔率60～75%の多孔質柱体からなるもの。
			特開2002-058688 00.08.18 A61F2/28	**骨補填材成形品** ｾﾗﾐｯｸｽ原料ｽﾗﾘｰを含浸させた有機質多孔体を焼成し、有機質多孔体を分解焼失させたもの。
			特開2002-058735 00.08.18 A61L27/00	**顆粒状骨補填材** 70～80%の気孔率および3MPa以下の圧縮強度を有するﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ多孔体を粉砕し、0.1～10mmの粒径を有するもの。
		その他の複合化	特開平05-237178 （取下げ） 91.04.08 A61L25/00	**骨補填材及びその製造方法** β-TCPの微粉末とﾊﾟﾗﾌｨﾝﾜｯｸｽを加熱練和し冷却して得た顆粒予成体を粉砕し、緻密質の顆粒成形体を得る。一方、β-TCPの発泡ｽﾗﾘｰを調整し、顆粒状成形体を加え乾燥後、焼成する。
		前処理 （形成も含む）	特開平05-306108 （取下げ） 92.05.01 C01B25/32	**β-ﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑ-ﾁﾀﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ複合体の製造方法** ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ粉末と酸化ﾁﾀﾝ粉末をﾓﾙ比が2:1になるように調整し、さらに、10wt%ﾎﾟﾘｱｸﾘﾙ酸ｱﾝﾓﾆｳﾑ塩水溶液を加え回転混合する。

表 2.6.4 オリンパス光学工業の技術要素別課題対応特許（4/5）

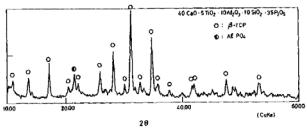
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	毒性物質の抑制	天然高分子	特開平07-289628 94.04.26 A61L27/00	**生体硬組織代替部材およびその製造方法** 生体活性なｾﾗﾐｯｸｽもしくはｶﾞﾗｽと、生分解性有機材料との複合体からなる基体と、それに埋設された生体用金属材料または構造材料からなる支持体とを具備するもの。
	臨床時における取扱い容易	条件(時間も含む)	特開平04-343842 （取下げ） 91.05.22 A61C13/20	**ｶﾞﾗｽ製補綴物の鋳造方法** ﾜｯｸｽﾊﾟﾀｰﾝを用いて鋳型を形成後、ｶﾞﾗｽ材料を注入、固化後、水の入った加圧釜に入れ、水蒸気で加熱加圧し、鋳型を軟化させた後、鋳型より取り出す。
関節	製造工程改善	生体活性	特許2989852 90.06.05 A61L27/00	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ被覆材** ﾁﾀﾝ金属からなる基材上に熱処理によりｳｨﾛｶｲﾄ型β-ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ層を析出させたもの。 
結合材類	引張・圧縮強度や靭性の向上	塗布	特開平08-157319 （取下げ） 94.11.30 A61K6/027	**歯科用ｸﾞﾚｰｽﾞ材原料組成物** 結晶化ｶﾞﾗｽからなる歯科補綴物母体の表面に塗布した後焼成したもの。
	溶解吸収形の骨生成向上	有機合成	特開平08-141067 94.11.16 A61L27/00	**生体埋入部材** β-TCPからなる断面弧状の本体の外側表層部分に、骨吸収抑制物質として1-ﾋﾄﾞﾛｷｼｴﾁﾘﾃﾞﾝ-1,1-ｼﾞﾎｽﾎﾝ酸が吸着された複合部分を形成するもの。
		粒径	特開2001-129073 99.11.02 A61L27/00	**骨補填材および骨補填材注入具** 粒径が100～1000μmのﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ顆粒と、流動性物質とを含む骨補填材である。
		多孔	特開2001-137328 99.11.11 A61L27/00	**骨補填材** 連結気孔を有し、気孔率が60～80%、気孔径50～1000μmの全気孔容量が30～70%、気孔径5μm以下の容積率が10～40%である多孔質β-ﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑと骨誘導因子とを含有する骨補填材。
		ｲｵﾝﾌﾟﾗﾝﾃｰｼｮﾝ	特開2001-259016 00.03.17 A61L27/00	***β*-ﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑ骨補填材** β-ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑのCaの一部をLi、Na、K、Mgからなる群から選ばれた少なくとも１種の金属ｲｵﾝMによりﾓﾙ比が0<M<2で置換、固溶されたもの。

表 2.6.4 オリンパス光学工業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	発明の名称 概要
結合材類	精度向上による加工性向上	粒径	特許3262233 90.11.09 C01B25/32 産業技術総合研究所	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑの製造方法** 炭酸ｶﾙｼｳﾑとﾘﾝ酸水素ｶﾙｼｳﾑまたはその二水和物の粉末とをﾒｶﾉｹﾐｶﾙ的に反応させて焼成する。
その他	感染の防止	積層･多層	特開平06-298639 93.04.15 A61K9/28	**薬物徐放製剤** 薬物と生分解性有機物質との複合体およびｾﾗﾐｯｸｽを包含する複数の層を有し、最外層を除く全ての層が当該層の１つ外側の層に被覆されているもの。
	臨床時における取扱い容易	多孔	特開平04-224511 (取下げ) 90.12.26 A61K9/00	**徐放剤用担体およびその製造方法** 薬剤溶液を透過し得るｾﾗﾐｯｸｽ多孔体からなる担体本体の内部に化学的発泡により形成された薬剤保持孔を形成したもの。

2.7 独立行政法人　物質・材料研究機構

2.7.1 企業の概要

名称	独立行政法人 物質・材料研究機構
本部所在地	〒305-0047　茨城県つくば市千現1-2-1
設立年	1999年（平成11年）
資本金	760億96百万円
職員数	554名
事業内容	物質・材料科学技術に関する基礎研究および基盤的研究開発、その成果の普及、研究者・技術者の養成

独立行政法人　物質・材料研究機構は、文部科学省所管の物質・材料系の研究機関である金属材料技術研究所および無機材質研究所の統合により平成13年4月1日に発足した。

重点研究プロジェクトの一つ生体材料推進事業として健康で明るい超高齢社会のためのバイオマテリアル研究を行っている（出典：NIMSのホームページ（HP）、http://www.nims.go.jp）。

2.7.2 研究例

研究は生体材料研究センターにて生体材料グループが、生物が体内で骨や歯、貝殻や真珠等の無機物をつくるバイオミネラリゼーション(有機・無機複合化）の仕組みをプロセスに分解し、工学的に活用して自然に骨に変わる「人工骨・組織再建材料」の開発を進めている。また、新田ゼラチン、東京医科歯科大学の生体材料工学研究所と整形外科、日本大学、旭光学（ペンタックス）と共同で研究を行っている（出典：NIMS（HP）、http://www.nims.go.jp）。

2.7.3 技術開発拠点と研究者

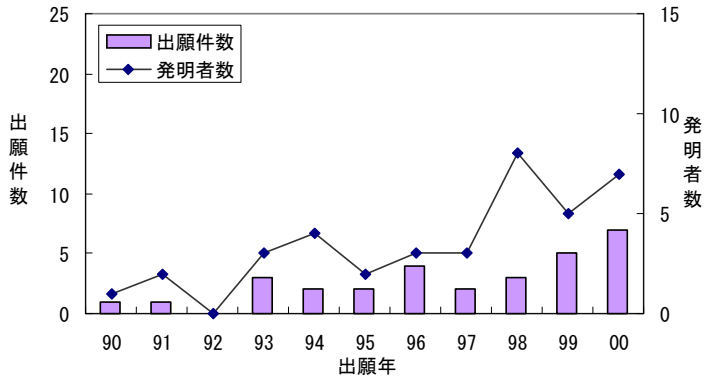
物質・材料研究機構における技術開発拠点を以下に示す。

物質・材料研究機構の開発拠点：茨城県つくば市千現1-2-1　生体材料研究センター内

図2.7.3に生体親和性セラミックス材料の独立行政法人 物質・材料研究機構の出願件数と発明者数の年次推移を示す。

1993年からの出願件数は２回の減少傾向が発生しているが、発明者数は２回の山ができ、両者は相関していない。複数発明者出願が増えている。

図 2.7.3 独立行政法人 物質・材料研究機構の出願件数と発明者数



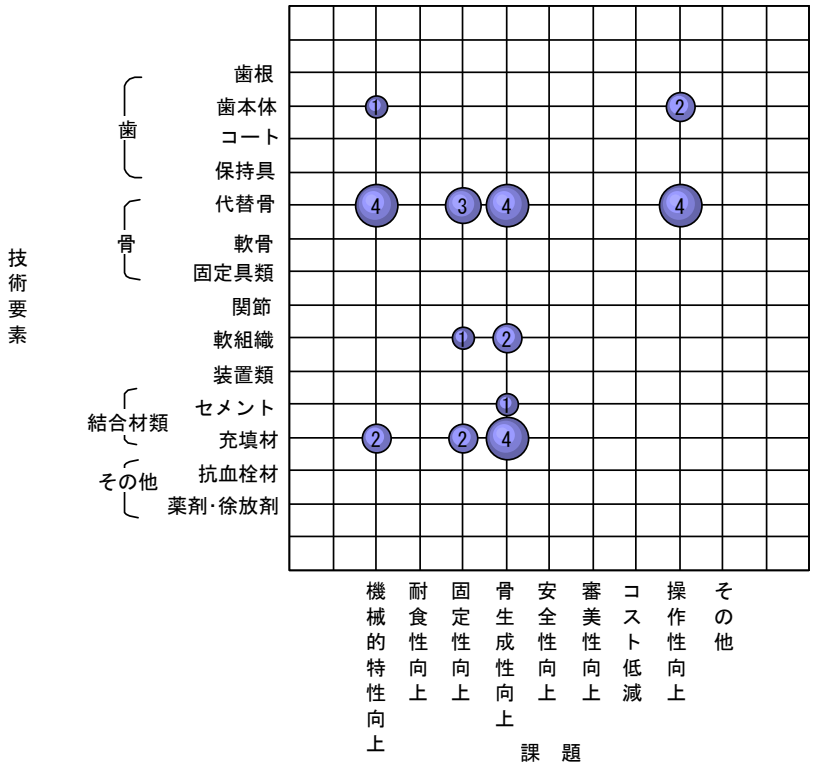
2.7.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.7.4-1に生体親和性セラミックス材料に関する独立行政法人 物質・材料研究機構の技術要素と課題における出願分布を示す。出願が最も多い骨（代替骨）においては骨生成性向上、機械的特性向上、操作性向上の課題が多い。つぎに出願が多い結合材類（充填材）においては、骨生成性向上の課題が多い。

図2.7.4-2に課題と解決手段の関係を示す。骨生成性向上、機械的特性向上についての課題に対しては、有機との複合化による解決が多く、操作性向上についての課題に対しては、組成などの開発による解決が多い。

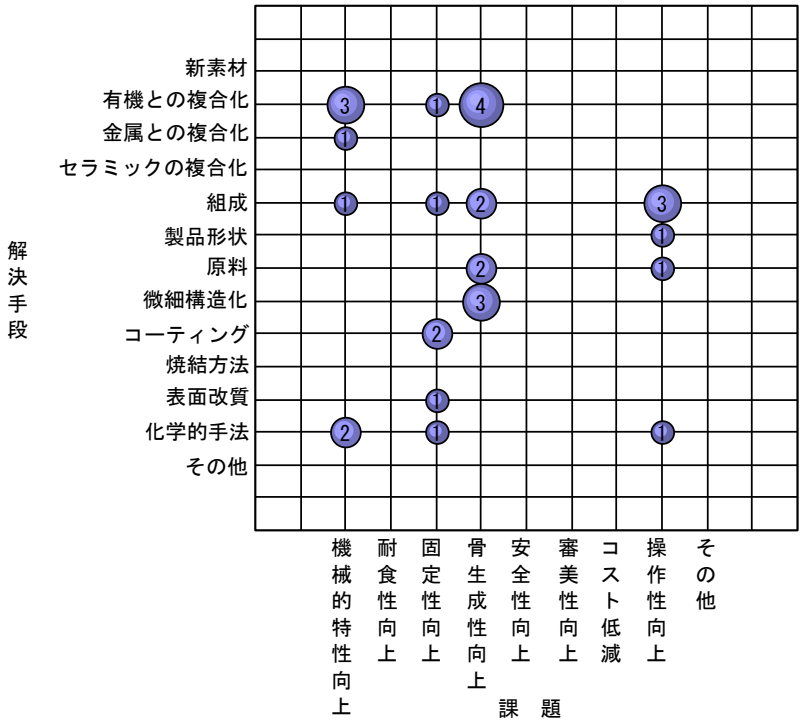
表2.7.4に独立行政法人物質・材料研究機構の生体親和性セラミックス材料の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数30件の内、登録になったものは、５件である。

図 2.7.4-1 独立行政法人 物質・材料研究機構の特許の技術要素と課題の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

図 2.7.4-2 独立行政法人 物質・材料研究機構の特許の課題と解決手段の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

表 2.7.4 独立行政法人 物質・材料研究機構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	発明の名称 概要
歯	引張・圧縮強度や靭性の向上	量	特開平10-127751 96.10.30 A61L27/00 大日本ｲﾝｷ化学工業	**乳酸系複合体及びその製造方法** ｷﾚｰﾄ剤あるいは酸性ﾘﾝ酸ｴｽﾃﾙを用いて、重合触媒を失活処理し、乳酸とｶﾙﾎﾞﾝ酸との重合体を作製し、この重合体とﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを混合する。
	精度向上による加工性向上	溶液	特開平07-187624 (取下げ) 93.12.27 C01B25/32	**ｱﾊﾟﾀｲﾄ粉末の製造法** 水溶性でかつ遊離ﾘﾝ酸ｲｵﾝに対して不活性なｶﾙｼｳﾑ錯体と水溶性ﾘﾝ酸塩との混合液を30℃以上に加熱してｱﾊﾟﾀｲﾄを析出させる。
	臨床時における取扱い容易	量	特開平10-000229 96.07.23 A61L27/00 大日本ｲﾝｷ化学工業	**骨誘導能ないしは伝導能を有する薬剤徐放可能な生体活性生体吸収型有機無機複合体** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと乳酸系ﾎﾟﾘｴｽﾃﾙとを混合することにより複合体を形成したもの。
骨	引張・圧縮強度や靭性の向上	天然高分子	特開2001-276207 00.03.29 A61L27/00 科学技術振興事業団 新田ｾﾞﾗﾁﾝ	**生体材料用複合体およびその製造方法** ｺﾗｰｹﾞﾝ/ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ複合体を得る際、架橋剤を作用させて、得られる複合体を架橋させる。
	耐疲労強度の向上	その他 (名称Ti-Ni等)	特許1966629 90.06.01 C04B37/02	**ｱﾊﾟﾀｲﾄと金、銀又はそれらの合金とからなる複合体の製造法** 金･銀、あるいはそれらの合金とｱﾊﾟﾀｲﾄが接触した状態で、熱間等方加圧処理を行う。
	剛性強度の向上	天然高分子	特許2775386 93.10.04 C01B25/32	**ｱﾊﾟﾀｲﾄ･有機物複合体とその製造法** 0.5μm以下のｱﾊﾟﾀｲﾄ微粒子と有機物とを含有する混合粉末に水分を含浸させ、200℃以下の温度範囲で加圧焼結する。
			特開2001-026408 99.07.15 C01B25/32 田中順三 菊池正紀 多木化学	**ｷﾄｻﾝｰりん酸ｶﾙｼｳﾑ複合体及びその製造方法** ｷﾄｻﾝ液にﾘﾝ酸水溶液あるいはﾘﾝ酸塩を加え、これをｶﾙｼｳﾑ塩を含む水溶液に添加させる。
	生体組織との緩み防止	量	特許2644685 94.09.26 C22C5/02	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ用材料** 金-ｶﾙｼｳﾑ合金の表面にｱﾊﾟﾀｲﾄをｺｰﾃｨﾝｸﾞする。

表 2.7.4 独立行政法人 物質・材料研究機構の技術要素別課題対応特許 (2/4)

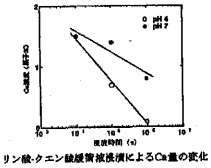
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	生体組織との緩み防止	その他の手法	特許3020156 98.09.28 A61L27/00	**骨適合性ﾁﾀﾝ材料** ﾁﾀﾝ酸ｶﾙｼｳﾑをﾀｰｹﾞｯﾄとし、不活性ｶﾞｽをｱｼｽﾄ照射して、ﾁﾀﾝまたはﾁﾀﾝ合金の表面に、ﾁﾀﾝおよびｶﾙｼｳﾑを含有する非平衡酸化層を気相蒸着させたもの。  リン酸-クエン酸緩衝液浸漬によるCa量の変化
	接着性向上	合成高分子	特開2001-172511 99.12.15 C08L101/02 日本油脂	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ-高分子複合体、製造方法及び用途** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑとｱﾐﾉ基を有する高分子とからなる複合体で、これらを化学反応させる。
	溶解吸収形の骨生成向上	種類	特許1956714 91.06.12 C01B25/32	**生体親和性の高い水酸ｱﾊﾟﾀｲﾄ** 新規な化学組成のｱﾊﾟﾀｲﾄでつぎの組成からなる。 $Ca_{10-X}(Na,H)_X(PO_4)_6(OH)_{2-X}\cdot nH_2O$ $(0.05<X<0.4, n=2X)$ 生体組織に近い組織である。
		粒径	特開平07-101709 (拒絶) 93.10.04 C01B25/32	**微細な結晶粒からなるｱﾊﾟﾀｲﾄ多結晶体** 結晶粒径が300nm以下からなるｱﾊﾟﾀｲﾄ多結晶体である。
		多孔	特開平08-336584 (拒絶) 95.06.12 A61L27/00	**人工骨髄用ｱﾊﾟﾀｲﾄ多孔体** 粒径2nm～0.2μmのｱﾊﾟﾀｲﾄ結晶を30wt%以上含む成型体であり、気孔径10μm～2mmの貫通孔が存在しているもの。
			特開2002-121088 00.10.13 C04B38/10 東芝ｾﾗﾐｯｸｽ 東芝電興	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系多孔質焼結体およびその製造方法** 気孔率50～90%、気孔径80～150μmでその気孔は全体にわたって連通している焼結体で、その焼結体の三点曲げ強度が5MPaであるもの。
	臨床時における取扱い容易	量	特開平10-130952 96.10.30 D01F6/62,305Z 大日本ｲﾝｷ化学工業	**乳酸系繊維** 重量平均分子量が2万～40万の乳酸系ﾎﾟﾘｴｽﾃﾙと粒径が0.1～300μmのﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑとからなるもので糸径が10～1000μmである。
			特開平10-179715 97.08.05 A61L27/00 大日本ｲﾝｷ化学工業	**生体適合性複合体** 10～1000μmの気孔を有するﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと乳酸系ﾎﾟﾘｴｽﾃﾙの複合体からなるもの。

表 2.7.4 独立行政法人 物質・材料研究機構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	発明の名称 概要
骨	臨床時における取扱い容易	構造･形状	特開2001-231797 00.02.23 A61F2/28 科学技術振興事業団 ﾀﾏﾁ工業 ｴｽｺﾑ	**ﾓｼﾞｭｰﾙ化人工骨** 複数の棒状ﾓｼﾞｭｰﾙを束ね、一体化したもので、各ﾓｼﾞｭｰﾙは、周囲に１つ以上の環状溝を有し、軸方向に対し直交方向の管状空間が形成されている。
		粒径	特開平10-298108 97.04.24 A61K47/00 大日本ｲﾝｷ化学工業	**生体吸収性複合成形物、生体吸収性材料およびそれらの製造方法** 生分解性ﾎﾟﾘﾏｰAと、ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物Bとの複合体中に水溶性ﾎﾟﾘﾏｰ繊維Cが含まれ、このCの１本以上がAとBの２面間以上を貫通しているもの。
軟組織	接着性向上	その他の手法	特開2001-137329 99.11.15 A61L27/00 多木化学 日本油脂	**腱又は靭帯用生体組織及びその製造法** 腱または靭帯用組織基体を、ｶﾙｼｳﾑ溶液とﾘﾝ酸溶液を交互に浸漬させることにより、基体の表面や内部に生体親和性に優れるﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを生成する。
	溶解吸収形の骨生成向上	天然高分子	特開平08-336549 (拒絶) 95.06.12 A61F2/00	**ｱﾊﾟﾀｲﾄを使用した人工臓器用容器** 臓器の組織を収容する容器で、容器内壁がｱﾊﾟﾀｲﾄ/ｺﾗｰｹﾞﾝ複合材料で構成されたもの。
			特開2001-054564 99.08.17 A61L27/00 川澄化学工業 多木化学 田中順三 菊池正紀	**生体材料** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと乳酸/ｸﾞﾘｺｰﾙ酸/ε-ｶﾌﾟﾛﾀｸﾄﾝ共重合体とを複合させたもの。
結合材類	引張・圧縮強度や靭性の向上	溶液	特開2000-302567 99.04.13 C04B38/10 東芝ｾﾗﾐｯｸｽ 東芝電興	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系多孔質焼結体およびその製造方法** 気孔率55～90%で、50μm程度の連結孔を有する焼結体で、その焼結体の三点曲げ強度が5MPaであるﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ多孔質体。
	剛性強度の向上	溶液	特開平11-199209 98.01.19 C01B25/32 新田ｾﾞﾗﾁﾝ	**有機無機配向性複合材料の製造方法** pH=7～11の範囲内で、ｺﾗｰｹﾞﾝを含有するﾘﾝ酸水溶液と、ｶﾙｼｳﾑ塩を含有する水溶液とを反応容器に同時に滴下して共沈させた後、得られた沈殿物を加圧成型する。

表 2.7.4 独立行政法人 物質・材料研究機構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	発明の名称 概要
結合材類	接着性向上	ｲｵﾝﾌﾟﾗﾝﾃｰｼｮﾝ	特開2001-198208 00.01.19 A61L27/00 東芝ｾﾗﾐｯｸｽ 東芝電興 田中順三 菊池正紀	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系生体用ｾﾗﾐｯｸ焼結体およびその製造方法** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを湿式混合する際、金属ｲｵﾝを含む塩を同時に加えることで、ｶﾙｼｳﾑの一部が金属ｲｵﾝに置換したﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ沈殿物を得る。この沈殿物の焼結体を骨の再生成長を促す高分子を焼結体の表面にｺｰﾃｨﾝｸﾞする。
		溶液	特開2000-005298 98.06.17 A61L27/00 新田ｾﾞﾗﾁﾝ	**ｱﾊﾟﾀｲﾄｺｰﾃｨﾝｸﾞ有機材料の製造方法** ﾘﾝ酸ｲｵﾝ、ｶﾙｼｳﾑｲｵﾝおよび有機酸を含む水溶液に水酸基を有する有機材料、例えばｺﾗｰｹﾞﾝやｾﾙﾛｰｽを浸漬することで有機材料表面にｱﾊﾟﾀｲﾄを析出させる。
	溶解吸収形の骨生成向上	合成高分子	特開2002-000717 00.06.21 A61L27/00 川澄化学工業 多木化学 田中順三 菊池正紀	**骨再生誘導材料** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと乳酸/ｸﾞﾘｺｰﾙ酸/ε-ｶﾌﾟﾛﾀｸﾄﾝ共重合体との複合生体材料に骨膜を装着させる。
		種類	特開平07-277790 94.04.11 C04B12/02 ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系硬化体用粉剤** α-ﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑ、ﾘﾝ酸四ｶﾙｼｳﾑおよびﾘﾝ酸水素ｶﾙｼｳﾑを含有し、Ca/P比が1.40～1.80であるもの。
		粒径	特開2002-137910 00.10.31 C01B25/32 科学技術振興事業団 国立循環器病ｾﾝﾀｰ総長	**ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄﾅﾉ粒子およびその製造方法** W/Oｴﾏﾙｼﾞｮﾝ系で、ｶﾙｼｳﾑ溶液とﾘﾝ酸溶液を反応させることによりﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ微粒子を作製する。
		多孔	特開2001-206787 00.01.19 C04B38/10 田中順三 菊池正紀 東芝ｾﾗﾐｯｸｽ 東芝電興	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系多孔質焼結体とその製造方法** 気孔率が5～85%まで連続して傾斜的に分布している多孔質体の作製法で、ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ粉末と架橋重合により硬化する有機物質を溶媒に分散させたｽﾗﾘｰをつくる工程と、このｽﾗﾘｰに起泡材を添加させる工程を有し、撹拌起泡させる。
		合成高分子	特開平10-324641 98.01.14 A61K47/00 大日本ｲﾝｷ化学工業	**吸収性遮断膜** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと乳酸系ﾎﾟﾘｴｽﾃﾙとを混合することにより作製された複合体を、吸収性遮断用として利用するもの。

2.8 独立行政法人　産業技術総合研究所

2.8.1 企業の概要

名称	独立行政法人 産業技術総合研究所
本部所在地	〒100－8921　東京都千代田区霞ヶ関1-3-1
設立年	2001年（平成13年）
資本金	2,285億98百万円
職員・研究者数	3,194名（2002年4月）（内、研究職員2,447名）
事業内容	先端的研究、長期的政策推進のための研究、科学基盤研究の推進

独立行政法人　産業技術総合研究所は通産省工業技術院の独立行政法人化に伴い2001年4月発足。基礎から応用に至る連続的な研究フェーズを有する「本格研究」の確立を目指しながら、攻めの姿勢による産学官連携と、基礎研究の成果を産業技術へ橋渡しする「第二種の基礎研究」の推進、そしてマネージメントの経験を有する研究者によるベンチャー(大人のベンチャー)への挑戦を通した社会の更なる活性化を主要活動目標とする（出典：AISTのホームページ（HP）、http://www.aist.go.jp）。

2.8.2 研究例

セラミックス研究部門、生体機能性セラミックス研究グループにおいて、生体の骨が形成されるバイオミネラリゼーションプロセスに学び、セラミックスと有機物および生体細胞との融合化をはかる手法の確立、生体組織と機械的特性が調和し、かつ新生骨の誘導に優れた人工骨、バイオリアクター、医療用フィルター等の材料開発、さらに生体機能ならびに生体構造を模倣した機能性材料の開発を行っている（出典：AIST（HP）、http://www.aist.go.jp）。

2.8.3 技術開発拠点と研究者

産業技術総合研究所における技術開発拠点を以下に示す。

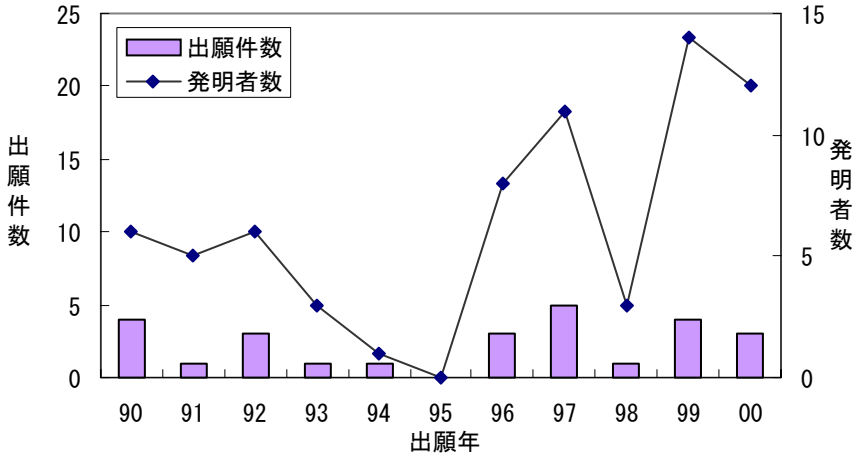
産業技術総合研究所の開発拠点

：名古屋市守山区下志段味穴ケ洞2266　産総研中部センター内

図2.8.3に生体親和性セラミックス材料の独立行政法人 産業技術総合研究所の出願件数と発明者数の年次推移を示す。

出願件数推移と発明者数推移は別々になっており両者は相関しない。出願件数に対して発明者数が多く、複数発明者出願が多い。

図2.8.3 独立行政法人 産業技術総合研究所の出願件数と発明者数



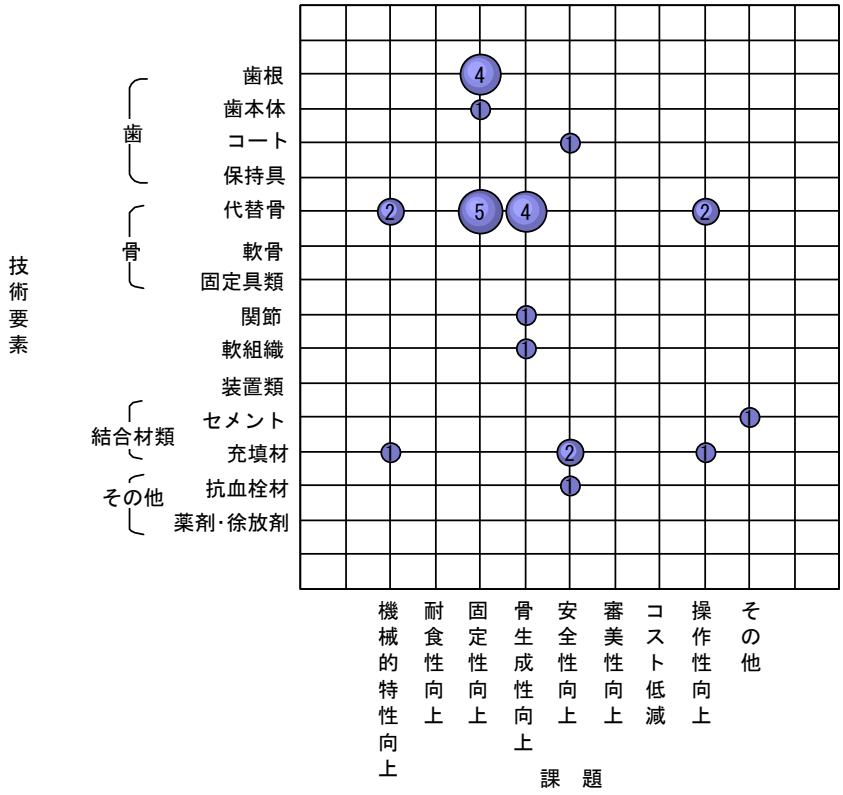
2.8.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.8.4-1に生体親和性セラミックス材料に関する独立行政法人 産業技術総合研究所の技術要素と課題における出願分布を示す。出願が最も多い骨（代替骨）においては、固定性向上、骨生成性向上の課題が多い。

図2.8.4-2に課題と解決手段の関係を示す。固定性向上についての課題に対しては、コーティング、焼結方法ならびに化学的手法による解決が多い。また骨生成性向上についての課題に対しては、セラミックの複合化による解決が多い。

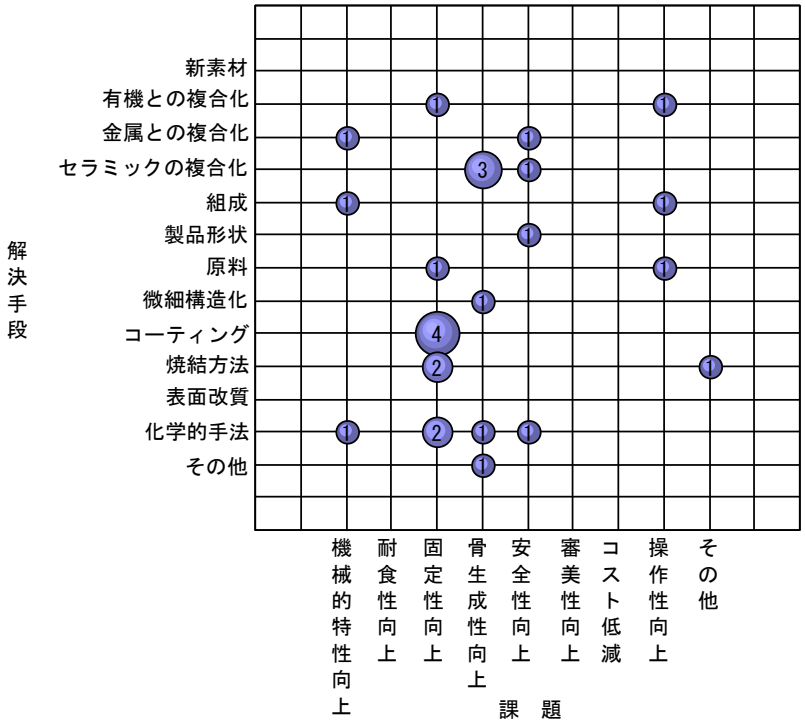
表2.8.4に独立行政法人 産業技術総合研究所の生体親和性セラミックス材料の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数27件の内、登録になったものは18件である。

図2.8.4-1 独立行政法人 産業技術総合研究所の特許の技術要素と課題の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

図2.8.4-2 独立行政法人 産業技術総合研究所の特許の課題と解決手段の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

表2.8.4 独立行政法人 産業技術総合研究所の技術要素別課題対応特許（1/4）

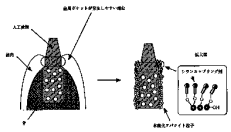
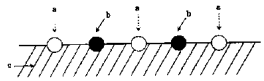
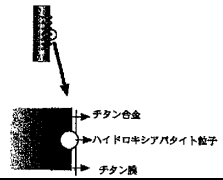
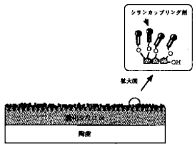
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
歯	接着性向上	有機合成	特許3072373 99.07.05 A61C8/00	**汚濁物質、雑菌付着抑制機能および耐酸性を有する人工歯根ならびに製造方法** 基材表面に生体親和性を有するﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽ皮膜を有してなり、特定の部位に選択的にｼﾗﾝｶｯﾌﾟﾘﾝｸﾞ剤が固定化されている。 
		その他の手法	特許2920204 96.10.31 A01N59/16	**雑菌繁殖防止複合材料** 基板に酸化ﾁﾀﾝ球状体を圧入したもの。 
			特許3084397 97.11.10 A61L27/00	**複合生体材料** ﾁﾀﾝあるいはﾁﾀﾝ酸化物を被覆した基板に、ｾﾗﾐｯｸｽの球体を圧入したもの。 
		溶液	特開平11-171515 97.12.08 C01B25/32 日本特殊陶業	**水酸ｱﾊﾟﾀｲﾄ皮膜の製造方法** 金属、ｾﾗﾐｯｸｽあるいは有機高分子からなる基板を、酸性水溶液に浸漬し、取り出して乾燥した後、塩基性の水溶液に浸漬する。
			特開平11-171516 97.12.08 C01B25/32 日本特殊陶業	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系皮膜の製造方法** 金属、ｾﾗﾐｯｸｽあるいは有機高分子からなる基板を、ﾘﾝを含む水溶液に浸漬し、取り出して乾燥した後、ｶﾙｼｳﾑを含む水溶液に浸漬する。
	汚れ付着の防止	粗面性	特許3060016 99.06.04 A61C5/08	**汚濁物質付着抑制材およびその製造方法** 粗面化した基材表面に、長鎖ｱﾙｷﾙ鎖を有するｼﾗﾝｶｯﾌﾟﾘﾝｸﾞ剤を固定化して汚濁物質付着制御膜を形成して、基材表面の汚濁物質付着性を制御する。 

表2.8.4 独立行政法人 産業技術総合研究所の技術要素別課題対応特許 (2/4)

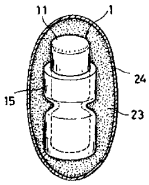
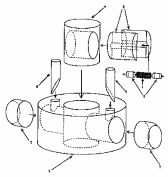
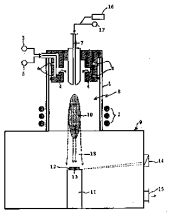
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	引張・圧縮強度や靭性の向上	ﾁﾀﾝ･ﾁﾀﾝ合金	特許3146239 90.06.05 B32B18/00 ﾃｨｰﾃﾞｨｰｹｲ	**複合成形体の製造方法および生体硬組織代替体** 超塑性ｾﾗﾐｯｸｽと異種材料を、超塑性加工により接合して複合成形体を得る際、熱間静水圧ﾌﾟﾚｽ法を用いて接合する。 
		量	特許1909319 90.02.09 C04B41/89	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物のｺｰﾃｨﾝｸﾞ複合材料及びその製造法** ｾﾗﾐｯｸｽ表面に、ﾒﾀﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑあるいはﾒﾀﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑとﾋﾟﾛﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑとの混合物を塗布し、加熱して中間相を形成し、さらにﾒﾀﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑとﾘﾝ酸第四ｶﾙｼｳﾑを混合して調整したｽﾗﾘｰを塗布し、1100～1350℃で焼成する。
	生体組織との緩み防止	前処理 (形成も含む)	特許3289140 99.06.17 A61C8/00	**高生体親和性ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ及びその作製法** ｱﾊﾟﾀｲﾄ等の生体活性ｾﾗﾐｯｸｽの粒子を被加工材の側面全体に均等に圧入して得られるもの。 
	接着性向上	粒径	特許3051852 93.10.01 A61L27/00 日新製鋼	**生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ用材料の製造法** 高周波ﾌﾟﾗｽﾞﾏﾄｰﾁの熱ﾌﾟﾗｽﾞﾏ反応部にｱﾊﾟﾀｲﾄ粉末を供給し、それにより発生するﾌﾚｰﾑを芯材表面に溶射する。 
		塗布	特開平06-092760 (拒絶) 90.12.12 C04B41/87	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｺｰﾃｨﾝｸﾞｱﾙﾐﾅ系複合材料及びその製造法** ｱﾙﾐﾅおよびｱﾙﾐﾅ/ｼﾞﾙｺﾆｱ複合材料表面に、ﾒﾀﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑおよびﾘﾝ酸第四ｶﾙｼｳﾑの混合ｽﾗﾘｰを塗布し、熱処理する。
		その他の手法	特許2805047 96.09.27 C08J7/06	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物-ｷﾁﾝ及びｷﾄｻﾝ複合材料及びその製造法** ｷﾁﾝおよびｷﾄｻﾝ表面をﾘﾝ酸ｴｽﾃﾙ化し、ｶﾙｼｳﾑｲｵﾝを含む水溶液にﾘﾝ酸ｴｽﾃﾙ化したｷﾁﾝおよびｷﾄｻﾝを浸漬し、次にﾘﾝ酸ｲｵﾝを含む溶液に浸漬する。

表2.8.4 独立行政法人 産業技術総合研究所の技術要素別課題対応特許 (3/4)

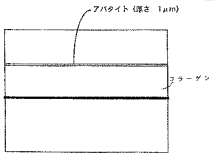
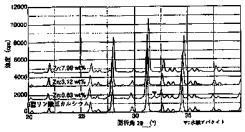
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	接着性向上	前処理 (形成も含む)	特開2000-072572 98.08.27 C04B41/80	**塑性ｾﾗﾐｯｸｽ及びその製造方法** ｱﾊﾟﾀｲﾄを900℃以下で焼成し、得られたｱﾊﾟﾀｲﾄ焼結体を所定の金型に充填した後、300～780℃で塑性加工する。
	溶解吸収形の骨生成向上	その他	特開2001-333974 00.05.25 A61L27/00	**表面研摩処理による生体材料表面の生体適合性制御と培養骨芽細胞付着を組み合わせる新しい人工骨移植法** 骨芽細胞の培養液中にﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾗﾐｯｸｽ材料を含浸させ、骨芽細胞を材料表面に付着させる。
		生体活性	特許1917924 90.10.03 C04B41/87	**ｱﾊﾟﾀｲﾄｺｰﾃｨﾝｸﾞ複合材料及びその製造法** ｾﾗﾐｯｸｽ表面に、ﾒﾀﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑおよびﾘﾝ酸第四ｶﾙｼｳﾑの混合ｽﾗﾘｰを塗布し、水蒸気下において焼結する。
			特開2001-252347 00.03.09 A61L27/00	**人工骨** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと金属粉末を混合したｽﾗﾘｰを射出成形し、得られた成型体を焼結することで形状付与された金属製のもの。
		多孔	特開2002-143291 00.11.16 A61L27/00	**複合多孔質構造体及びその製造方法** 多孔質高分子構造体の細孔表面にｱﾊﾟﾀｲﾄ層を設ける。
	臨床時における取扱い容易	合成高分子	特許2062381 92.06.01 C04B38/06	**ｶﾙｼｳﾑｱﾊﾟﾀｲﾄ多孔質焼結体の製造方法** ｱﾊﾟﾀｲﾄ組成にTPCと炭酸ｶﾙｼｳﾑを組み合わせた出発原料に添加材と水を加えｽﾗﾘｰを調整し、ｽﾘｯﾌﾟｷｬｽﾃｨﾝｸﾞを行い加熱焼成する。
		種類	特許1976369 92.06.01 C04B35447	**ｶﾙｼｳﾑｱﾊﾟﾀｲﾄ焼結体の製造方法** ﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑおよび炭酸ｶﾙｼｳﾑの混合ｽﾗﾘｰを作製し、これを石膏型に入れて成型し、その成型体を加熱する。
関節	溶解吸収形の骨生成向上	生体活性	特開2001-030037 99.07.26 B21J5/02	**被加工物側面を均等にﾌﾟﾚｽするための型、及びﾁﾀﾝ又はﾁﾀﾝ合金製高生体親和性人工骨** 被加工物に必要な形状を付与すると同時に、表面にﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ等の生体活性ｾﾗﾐｯｸｽ粒子を圧入して得られるもの。
軟組織	溶解吸収形の骨生成向上	溶液	特許2590439 94.07.27 C01B25/32	**水酸ｱﾊﾟﾀｲﾄの被膜の形成法** 密閉容器内のﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ懸濁液中に高圧炭酸ｶﾞｽを導入し、溶解炭酸ｶﾞｽによりﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを溶解させた後、炭酸ｶﾞｽを制御放出してﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄを析出させる。 

表2.8.4 独立行政法人 産業技術総合研究所の技術要素別課題対応特許（4/4）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
結合材類	引張・圧縮強度や靭性の向上	溶液	特許2869528 96.10.28 A61L27/00	**ｺﾗｰｹﾞﾝ繊維-ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物複合材料及びその製造法** ｺﾗｰｹﾞﾝを酸性溶液中で溶解し、得られた溶液を細長い容器に移し、低温に保持しながらその溶液を中和し、その後温度を上昇させることでｺﾗｰｹﾞﾝ繊維を析出させる。
	感染の防止	その他 （名称Ti-Ni等）	特開2000-335963 00.04.28 C04B35/447 伊藤敦夫	**亜鉛含有ﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑからなる亜鉛徐放性生体用ｾﾗﾐｯｸｽ** 特定量の亜鉛を固容したﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑにﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄを合成したもの。
		生体活性	特許3143660 97.11.27 C04B35/447 伊藤敦夫	**亜鉛含有ﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑからなるｾﾗﾐｯｸｽ及び亜鉛徐放性生体用ｾﾗﾐｯｸｽ** 0.0126～8.00wt%の亜鉛を固溶したﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑに、ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄが添加され全体の亜鉛量が0.012～1.26wt%であるもの。 
	精度向上による加工性向上	粒径	特許3262233 90.11.09 C01B25/32 ｵﾘﾝﾊﾟｽ光学工業	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑの製造方法** 炭酸ｶﾙｼｳﾑとﾘﾝ酸水素ｶﾙｼｳﾑまたはその二水和物の粉末とをﾒｶﾉｹﾐｶﾙ的に反応させて焼成する。
	X線造影性など	条件(時間も含む)	特許2053838 92.05.12 C01B25/32	**ﾘﾝ酸四ｶﾙｼｳﾑの製造法** ﾘﾝ酸二水素ｶﾙｼｳﾑ一水和物あるいはﾘﾝ酸二水素ｶﾙｼｳﾑと水酸化ｶﾙｼｳﾑとを混合後、焼成する。
その他	毒性物質の抑制	溶液	特許2500330 91.03.26 A61K38/46,ACB	**血栓溶解能を有する生体適合性材料** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑとﾁﾀﾝを主成分とする多孔質結晶化ｶﾞﾗｽに、線溶酵素を共有結合したもの。

2.9 ニコン

2.9.1 企業の概要

商号	株式会社　ニコン
本社所在地	〒100-8331　東京都千代田区丸の内3-2-3（富士ビル）
設立年	1917年（大正6年）
資本金	366億60百万円（2002年3月末）
従業員数	4,818名（2002年3月末）（連結：14,328名）
事業内容	精密機器（特に光学機器）の製造・販売（半導体露光装置、カメラ、顕微鏡、メガネ、測量機等）

1980年に生体活性ガラスを使用した人工歯根の開発を発表（出典：ニコンのホームページ（HP）、http://www.nikon.co.jp）。

2.9.2 製品例

調査した範囲で生体親和性セラミックス材料に関する製品情報は得られなかった。

2.9.3 技術開発拠点と研究者

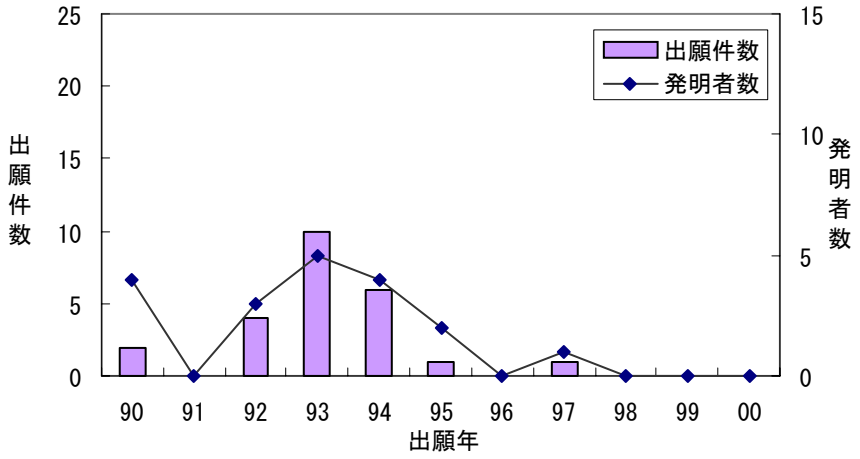
ニコンにおける技術開発拠点を以下に示す。

ニコンの開発拠点：東京都千代田区丸の内3-2-3富士ビル　（株）ニコン本社内

図2.9.3に生体親和性セラミックス材料のニコンの出願件数と発明者数の年次推移を示す。

出願件数推移と発明者数推移においては、同時期に出願増加を示す山が３つあり、両者は相関している。発明者数は少なく単独発明者出願が多い。

図 2.9.3 ニコンの出願件数と発明者数



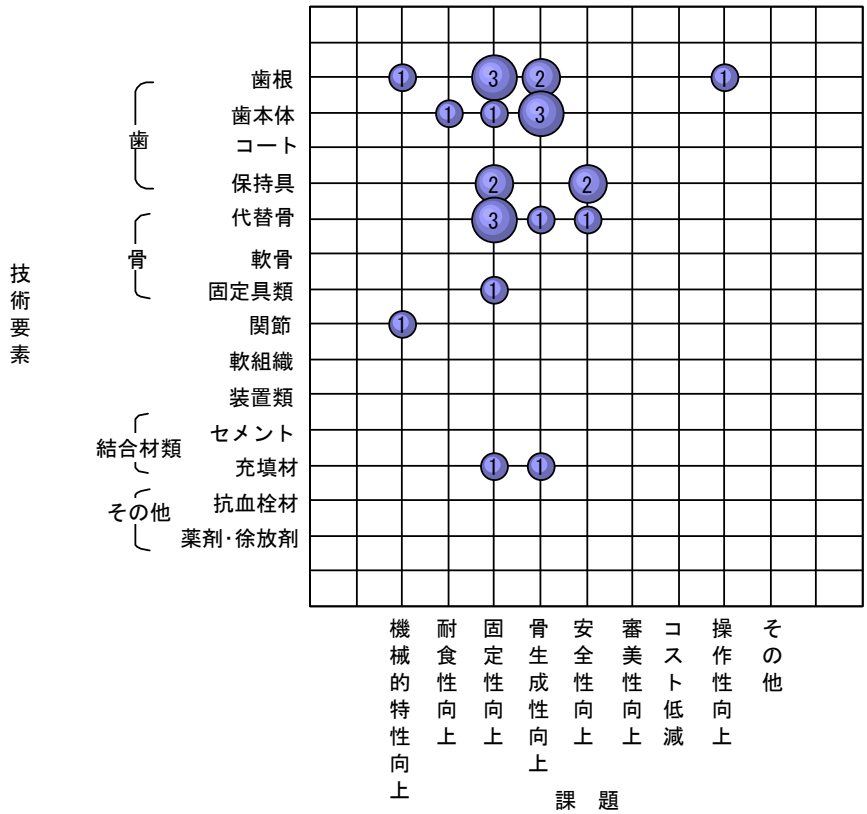
2.9.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.9.4-1に生体親和性セラミックス材料に関するニコンの技術要素と課題における出願分布を示す。出願が最も多い歯（歯根、歯本体）においては、骨生成性向上と固定性向上の課題が多い。つぎに出願が多い骨（代替骨）においては、固定性向上の課題が多い。

図2.9.4-2に課題と解決手段の関係を示す。固定性向上についての課題に対しては、製品形状の開発による解決が多い。

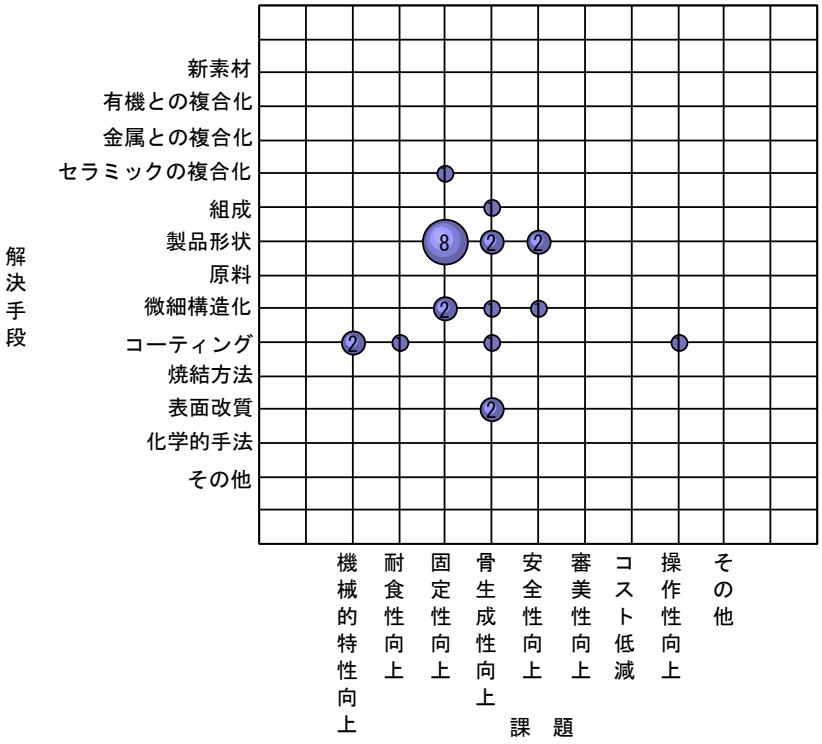
表2.9.4にニコンの生体親和性セラミックス材料の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数25件の内、登録になったものは２件である。出願の多くが出願取り下げとなっている。84%の出願が取下げになっている。

図 2.9.4-1 ニコンの特許の技術要素と課題の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

図 2.9.4-2 ニコンの特許の課題と解決手段の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

表 2.9.4 ニコンの技術要素別課題対応特許（1/4）

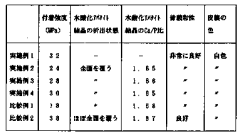
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
歯	引張・圧縮強度や靭性の向上	その他の手法	特開平08-289927 （取下げ） 95.04.21 A61L27/00	**骨内ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ及びその製造方法** ﾁﾀﾝ製のｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄであって、その表面をｼｮｯﾄﾋﾞｰﾆﾝｸﾞ加工する。
	溶解の防止	溶射	特開平06-133992 （取下げ） 92.10.29 A61F2/00	**生体用ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ** ﾁﾀﾝまたはﾁﾀﾝ合金からなる本体の軟組織接触部表面に、Al、Ti、Zr、Siの各酸化物の内、一種類以上の酸化物からなる被膜層を形成したもの。
	生体組織との緩み防止	構造･形状	特開平04-231042 （取下げ） 91.05.23 A61C8/00	**歯科用ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ** 顎骨に埋植した時に皮質骨に接触する皮質骨接触部と海綿骨に接触する海綿骨接触部に凹凸を設け、かつ海綿骨接触部に生体活性な表面を設けたもの。
			特開平06-304186 （取下げ） 93.04.21 A61C8/00	**骨内ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ** ﾈｼﾞ部の谷底表面だけに微細な凹凸を設けたもの。
			特開平07-112000 （取下げ） 93.10.20 A61F2/28	**骨内ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ** つば部とその下方の、ﾈｼﾞを設けた本体部からなるｼﾘﾝﾀﾞｰﾀｲﾌﾟの骨内ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄにおいて、前記ﾈｼﾞ山の高さを0.2～0.4mm、ﾈｼﾞ山のﾋﾟｯﾁを0.8～1.7mm、ﾈｼﾞ山の頂点または頂辺の最下点とﾈｼﾞ山の底辺の最下点を結ぶ直線がﾈｼﾞ山の底辺となす角度を50度以上90度未満としたもの。
			特開平07-328036 （取下げ） 94.06.15 A61C8/00	**骨内ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄおよびその製造方法** つば部と、表面にﾁﾀﾝ、ﾁﾀﾝ酸化物および生体活性材料の溶射法などによる被膜層を形成した凹凸状本体部の境界面の段差を±20μm以下にし、芯体をﾁﾀﾝ、ﾁﾀﾝ合金、ｺﾊﾞﾙﾄｰｸﾛﾑ系合金などの金属や酸化ｱﾙﾐﾆｳﾑ、酸化ｼﾞﾙｺﾆｳﾑなどのｾﾗﾐｯｸｽから構成したもの。
		傾斜	特許3129041 93.08.05 A61L27/00	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ及びその製造方法** 埋め込もうとする骨の形態に合わせて形状調整したﾁﾀﾝおよびﾁﾀﾝ合金からなるｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ基材を陽極分解することにより表面にCaとPを含む陽極酸化被膜層を形成する場合、CaおよびPについて、陽極酸化被膜の厚さ方向に濃度勾配をつける。 

表 2.9.4 ニコンの技術要素別課題対応特許（2/4）

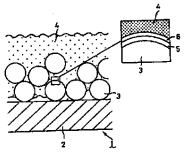
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
歯	接着性向上	粗面性	特開平07-080014 （取下げ） 93.09.14 A61F2/28	**骨内ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ** 芯体を最大表面粗さ20～40μmに粗面化した後、芯体外周にﾁﾀﾝまたはﾁﾀﾝ酸化物ﾊﾟｳﾀﾞｰが溶射されて第一被膜層が形成され、さらにその外周に生体活性材料ﾊﾟｳﾀﾞｰが溶射されて最大表面粗さ30～50μmの第二被膜層が形成されたもの。
	溶解吸収形の骨生成向上	反応	特許2661451 92.02.14 A61L27/00	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄとその製造方法** 埋め込もうとする骨の形態に合わせて形状調整したﾁﾀﾝおよびﾁﾀﾝ合金からなるｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ基材を陽極分解することにより表面にCaとPを含む陽極酸化被膜層を形成する。そして、得られた陽極酸化被膜を水熱処理し、ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物を析出させる。 
			特開平07-047116 （取下げ） 93.08.05 A61L27/00	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄの製造方法** 埋め込もうとする骨の形態に合わせて形状調整したﾁﾀﾝおよびﾁﾀﾝ合金からなるｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ基材を陽極分解することにより表面にCaとPを含む陽極酸化被膜層を形成する。そして、陽極酸化被膜上に被膜全てを覆わないようにﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物を析出させたｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ。
		多孔	特開平07-047115 （取下げ） 93.08.05 A61L27/00	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ及びその製造方法** 埋め込もうとする骨の形態に合わせて形状調整したﾁﾀﾝおよびﾁﾀﾝ合金からなるｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ基材を陽極分解することにより表面にCaとPを含む陽極酸化被膜層を形成する場合、芯体が多孔質構造体を有し、陽極酸化被膜が前記多孔質構造体の表面の前面に均一または略均一に形成される。
		その他の手法	特開平06-154255 （取下げ） 92.11.18 A61F2/00	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄの製造方法** 埋め込もうとする骨の形態に合わせて形状調整したﾁﾀﾝおよびﾁﾀﾝ合金からなるｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ基材を陽極分解することにより表面にCaとPを含む陽極酸化被膜層を形成する。
	非溶解形の骨生成向上	構造･形状	特開平06-327702 （取下げ） 93.05.27 A61C8/00	**骨内ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ** 少なくとも１箇所以上の円周方向の溝を設けたつば部と、表面に凹凸あるいは生体活性層を設けた本体部からなり、つば部の少なくとも１箇所以上に、幅が0.1～1mm、深さが50～300μmのくぼみを設けた骨内ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ。

表 2.9.4 ニコン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	発明の名称 概要
歯	感染の防止	粗面性	特開平07-328037 （取下げ） 94.06.15 A61C8/00	**骨内ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ** 骨と接触するｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄの表面粗さが歯肉と接触する側の上部から顎骨内に埋植される下部にかけて、連続的にあるいは段階的に増加する形にしたもの。
			特開平07-328038 （取下げ） 94.06.15 A61C8/00	**骨内ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ** 端部つば部とその下方の本体部よりなり、つば部の最大表面粗さが3～10μmであるもの。
	臨床時における取扱い容易	溶射	特開平06-233782 （取下げ） 93.02.10 A61C8/00	**骨内ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ** 表面が粗面化された芯体に溶射法により設けたTiまたはTi酸化物からなる第一被膜層と該第一被膜層上に設けた生体活性材料からなる厚さが1～15μmの第二被膜層とからなるもの。
骨	生体組織との緩み防止	粗面性	特開平07-275268 （取下げ） 94.04.07 A61C8/00	**骨内ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ** つば部と、端部表面に１または２以上の平滑面にした切り欠き形状部分を設けた雄ﾈｼﾞを有する表面を粗面化された本体部からなるもの。
			特開平08-140997 （取下げ） 94.11.17 A61C8/00	**骨内ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄとその製造方法** 少なくとも最大表面粗さが10～80μmに表面が粗面化されたTiあるいはTi合金の芯体に厚さ0.1～15μmの生体活性な被膜層を形成したもの。
	接着性向上	粗面性	特開平06-315489 （取下げ） 93.05.10 A61C8/00	**骨内ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ** 表面が粗面化された芯体と、溶射法により該芯体上に設けたTiまたはTi酸化物からなる被膜層とからなり、前記芯体の最大表面粗さを20～40μmとし、かつ前記被膜層の最大表面粗さを30～50μmとしたもの。
		積層･多層	特開平11-009679 97.06.20 A61L27/00	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄの製造方法** 埋め込もうとする骨の形態に合わせて形状調整したﾁﾀﾝおよびﾁﾀﾝ合金からなるｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ基材を陽極分解することにより表面のCaとPを含む陽極酸化被膜層を形成する場合、まずﾘﾝ化合物を含有する電解溶液で陽極酸化し、その表面に少なくともﾘﾝを含む陽極酸化被膜を形成させ、次にｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ芯体をｶﾙｼｳﾑ化合物の溶液中で加熱処理する製造方法。
	溶解吸収形の骨生成向上	構造･形状	特開平06-304185 （取下げ） 93.04.21 A61C8/00	**骨内ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ** 少なくとも１箇所以上の円周方向の溝を設けたつば部と、表面に凹凸あるいは生体活性層を設けた本体部からなり、ｼﾘﾝﾀﾞｰ形状のもの。

表 2.9.4 ニコン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	発明の名称 概要
骨	毒性物質の抑制	多孔	特開平03-094746 （取下げ） 90.04.06 A61C8/00	**歯科用ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄの製造方法** SiO_2を35～60mol%、B_2O_3を5～15mol%、Na_2Oを10～30mol%、CaOを5～40mol%、TiO_2を0.5～10mol%、P_2O_5を0～15mol%、K_2Oを0～20mol%、Li_2Oを0～10mol%、MgOを0～5mol%、$Al_2O_3+ZrO_2+Nb_2O_3$を0～8mol%、$La_2O_3+Ta_2O_3+Y_2O_3$を0～8mol%、F_2を0～15mol%からなる組成の溶解ｶﾞﾗｽに金属芯体を浸漬した後、冷却し、ｶﾞﾗｽ転移温度でしばらく保持した後徐冷する。
関節	引張・圧縮強度や靭性の向上	溶射	特開平08-173523 （取下げ） 94.12.20 A61L27/00	**骨内ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ及びその製造方法** ﾁﾀﾝ芯体よりも強度が大きい金属芯体の表面に設けたﾁﾀﾝ層を形成したもの。
結合材類	生体組織との緩み防止	生体活性	特開平04-158858 （取下げ） 90.10.23 A61C8/00	**骨親和性に優れた骨内ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ** Ti系合金からなり、表面が粗面化された金属芯体上に、溶射法により形成されたTiまたはTiの酸化物からなる第一層と、溶射法により該第一層上に形成された生体親和性ｾﾗﾐｯｸｽとTiまたはTiの酸化物との混合物からなる第二層と、溶射法により該第二層上に形成され、生体親和性ｾﾗﾐｯｸｽからなる第三層とを備え、前記第二層の組成量が傾斜的に増加するように形成されたもの。
	溶解吸収形の骨生成向上	量	特開平06-116114 92.10.09 A61K6/027	**骨充填材** SiO_2を40～62wt%、Na_2Oを10～32wt%、CaOを10～32wt%、P_2O_5を0～12wt%、CaFを20～12wt%、B_2O_3を0～20wt%含むｶﾞﾗｽの短繊維で、平均太さが100μm以下であることを特徴とする骨充填材。

2.10 ノリタケカンパニーリミテド

2.10.1 企業の概要

商号	株式会社　ノリタケカンパニーリミテド
本社所在地	〒451-8501　名古屋市西区則武新町3-1-36
設立年	1917年（大正6年）
資本金	156億32百万円（2002年3月末）
従業員数	883名（2002年3月末）（連結：6,538名）
事業内容	工業機材（研削砥石等）、食器、セラミック・マテリアル、電子部品（蛍光表示管等）の製造・販売および環境エンジニアリング（濾過装置等）

高級陶磁器食器製造により長年培ったセラミックの諸技術により新素材の研究開発を行っている。

1939年日本で最初に歯科用石こうの工業化に成功し、87年には焼付用ポーセレンを開発。98年株式会社ノリタケデンタルサプライを設立。従来の素材に対して抱かれていた不満を一挙に解消し、あらゆる臨床に適応可能な陶材であるとのご好評を得る。

また、近年発展の著しいオールセラミッククラウンへも展開し、さらなる審美性を追求している（出典：ノリタケカンパニーリミテドのホームページ（HP）、http://www.noritake.co.jp/ceramic/nds/index.html）。

2.10.2 製品例

取扱い事業部門はセラミック・マテリアル事業本部、株式会社ノリタケデンタルサプライ（1998年３月設立）である。

天然歯の持つ色調、透明感、質感をセラミックスで再現するための人工歯用陶材をはじめ、歯科用石こう、埋没材、歯科用セメント等を揃え、歯科医療の最先端技術をリードする（出典：ノリタケカンパニーリミテドのHP）。

表 2.10.2 ノリタケカンパニーリミテド（出典：ノリタケカンパニーリミテドデトの HP）(1/2)

製品名	発売年	概要・特徴
Super Porcelain AAA	1987年	人工歯用陶材 ・クラックフリー ・黄変防止 ・自然感にあふれた色調
セラビアン	2000年	歯科用陶材 セラミックフレーム（酸化アルミニウム）に焼成するための歯冠色ポーセレン。金属アレルギー等の心配もなく生体安全性に優れたオールセラミッククラウンが製作できる。
ノリタケセラミックリボン　AV	2002年１月	セラミックリボン アルミナベスト専用セラミックリボン 通気性を向上させ、燃え抜けを効率よく行えます。

表 2.10.2 ノリタケカンパニーリミテド（出典：ノリタケカンパニーリミテドデトの HP）(2/2)

製品名	発売年	概要・特徴
ノリタケデンタルプラスター	1989年	普通石こう 高純度の天然石こうを高度な粉砕、焼成技術によって製造した歯科用普通石こう。
ノリタケストン	1989年	硬石こう 作業時間も長いので、一度に数多くの印象に注入できる。各種の印象材に対し、なめらかな鏡面の模型が得られ、凝固時の膨張率も小さい事から、高精度の模型を制作することが可能。
ノリタケスーパーロック	記載無し	超硬石こう 従来の製品に比べ、流動性に優れ、しかも適度なチキソトロピーにより盛り付け性が抜群。
ノリタケ　クリストバライト　F.F.	1991年	金合金、パラジウム合金などの鋳造に使用する石こう系埋没材。埋没30分後の急速加熱による短時間鋳造法にも、埋没60分後の一般的加熱法にも利用できる幅広いクリストバライト系埋没材。
ノリタケ　クリストバライト　F.F.20	1997年	金合金、金銀パラジウム合金などの鋳造を目的とした埋没材。短時間鋳造を行う際には、埋没20分後での急速加熱も可能。また、埋没１時間後の一般加熱法にも利用出来る。
アイレックスC	2001年６月	歯科用グラスアイオノマーセメント 優れた生体親和性、歯質接着性、長期耐久性に加え、操作性の向上を重視して開発された合着用グラスアイオノマーセメント。

2.10.3 技術開発拠点と研究者

ノリタケカンパニーリミテドにおける技術開発拠点を以下に示す。

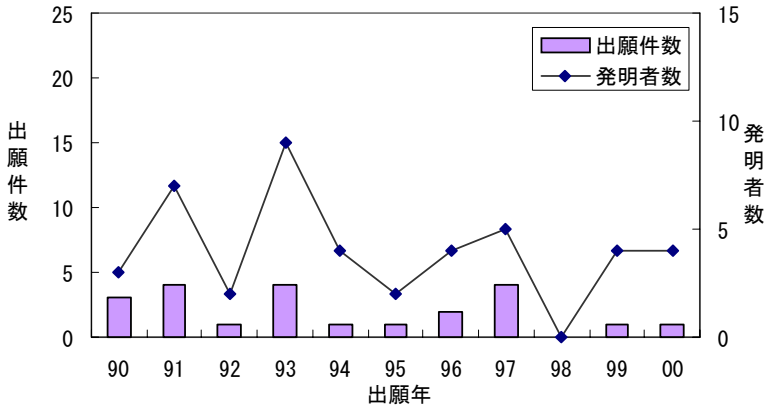
ノリタケカンパニーリミテドの開発拠点

：名古屋市西区則武新町三丁目1番36号　（株）ノリタケカンパニーリミテド本社内

：愛知県西加茂郡三好町大字三好字東山320-3　（株）ノリタケデンタルサプライ内

図2.10.3に生体親和性セラミックス材料のの出願件数と発明者数の年次推移を示す。この10年間における出願件数推移においては増（山）と減（谷）がそれぞれ３回起きており、また、発明者数推移も同様の時期に計３回発生しており両者は相関している。複数発明者出願が多い。

図 2.10.3 ノリタケカンパニーリミテドの出願件数と発明者数



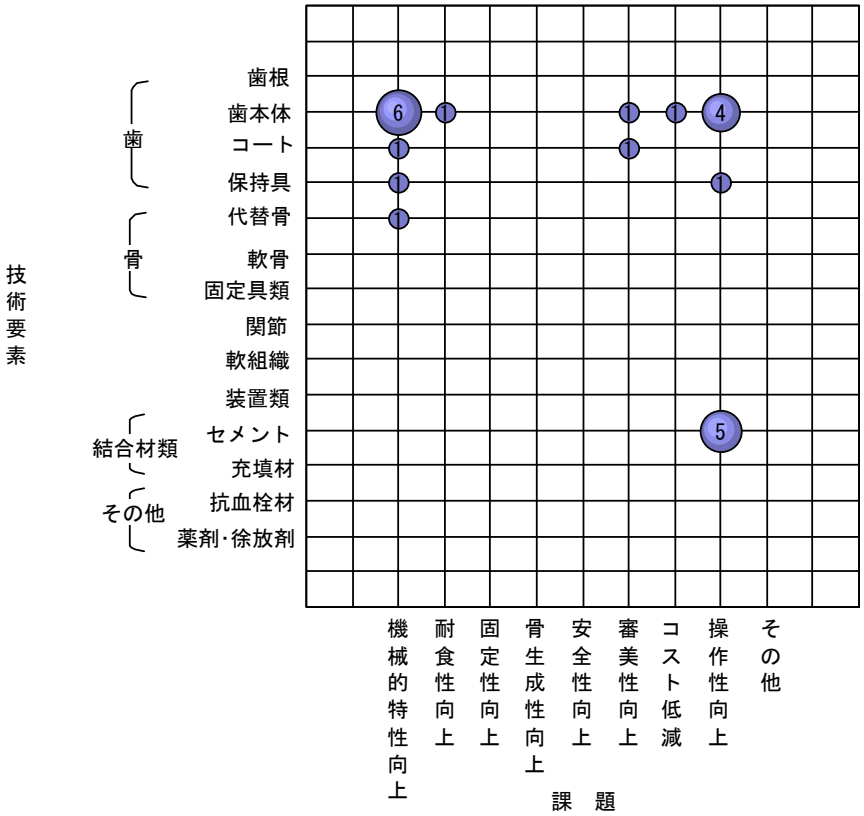
2.10.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.10.4-1に生体親和性セラミックス材料に関するノリタケカンパニーリミテドの技術要素と課題における出願分布を示す。出願が最も多い歯（歯本体）においては、機械的特性向上の課題が多い。つぎに出願が多い結合材類（セメント）においては、操作性向上の課題が多い。

図2.10.4-2に課題と解決手段の関係を示す。機械的特性向上についての課題に対しては、微細構造化や有機との複合化、組成などの開発による解決が多く、操作性向上についての課題に対しては、有機との複合化による解決が多い。

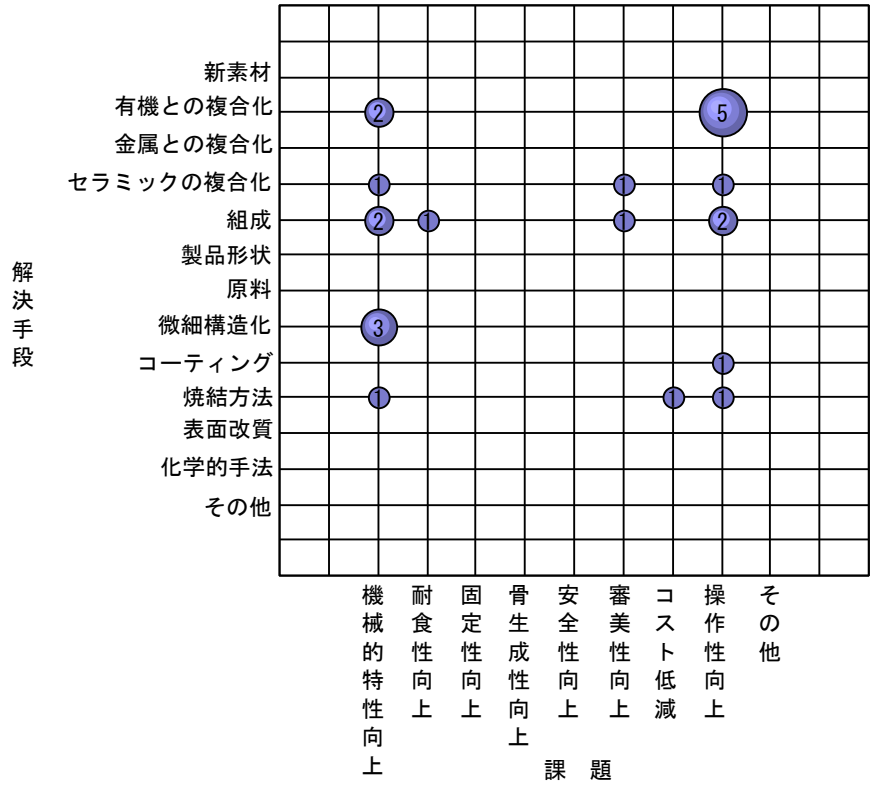
表2.10.4にノリタケカンパニーリミテドの生体親和性セラミックス材料の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数23件の内、登録になったものは６件である。なお総合歯科医療研究所との共同出願が多く約22％占めている。30％をこえる出願が取下げになっている。

図 2.10.4-1 ノリタケカンパニーリミテドの特許の技術要素と課題の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

図 2.10.4-2 ノリタケカンパニーリミテドの特許の課題と解決手段の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

表 2.10.4 ノリタケカンパニーリミテドの技術要素別課題対応特許 (1/4)

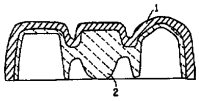
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
歯	引張・圧縮強度や靭性の向上	合成高分子	特開平09-122148 95.11.06 A61C5/08	**歯科用陶材ﾌﾚｰﾑのための多孔質層ｺｱ部の製造方法及び歯科用陶材ﾌﾚｰﾑの製造方法** ｾﾗﾐｯｸ成形体の表面にﾎﾟﾘﾋﾞﾆﾙｱﾙｺｰﾙ被膜層を形成して得られたｾﾗﾐｯｸｺｱ部を焼成して多孔質層ｺｱ部を得て、このｺｱ部にｶﾞﾗｽを含浸させる。
			特開平10-328209 97.05.30 A61C5/08	**歯科用陶材ﾌﾚｰﾑの製造方法** ｾﾗﾐｯｸ多孔質層ｺｱ部に濃度5～15wt%のﾎﾟﾘﾋﾞﾆﾙｱﾙｺｰﾙ水溶液を含浸させ、乾燥して得られたﾎﾟﾘﾋﾞﾆﾙｱﾙｺｰﾙ含浸ｾﾗﾐｯｸ多孔質層ｺｱ部を研削加工して形態を調整する。
		生体不活性	特開平10-323354 97.05.23 A61C5/08	**歯科用結晶化陶材ﾌﾚｰﾑｺｱ及びその製造方法** 多孔質ｾﾗﾐｯｸ材に含浸させた含浸ｶﾞﾗｽに結晶を析出させることにより、多孔質ｾﾗﾐｯｸ材と、前記多孔質ｾﾗﾐｯｸ材に含浸するとともに結晶化ｶﾞﾗｽを含有する結晶化ｶﾞﾗｽ含浸部を有する歯科用陶材ﾌﾚｰﾑｺｱの製造方法。
		量	特許2907031 94.10.24 C03C8/00	**歯科用陶材** SiO_2:67～80wt%、Al_2O_3:3～14wt%、但しSiO_2とAl_2O_3の合計が83%以上、B_2O_3:0.5～2.5wt%、ｱﾙｶﾘ金属酸化物であるNa_2O、K_2O、およびLi_2Oの一種以上が6～15wt%の原料組成を有するもの。 
		多孔	特開平05-058835 (取下げ) 91.08.30 A61K6/027	**歯科用陶材ﾌﾚｰﾑおよびその製造方法** 球状粒子の粉末原料を使用し、原料粉末の粒度を調整することによりｾﾗﾐｯｸ層の強度およびｶﾞﾗｽが含浸可能な気孔分布を形成したもの。
			特開平05-186310 (取下げ) 91.12.28 A61K6/02	**歯科用陶材ﾌﾚｰﾑおよびその製造方法** 多孔質ｾﾗﾐｯｸ層に所定の含有量でﾎｳｹｲ酸系ｶﾞﾗｽを含浸、さらにこのｶﾞﾗｽ質にZrO_2またはY_2O_3を含有させて得られる。
		その他の複合化	特許2645688 (権利抹消) 93.04.02 A61C13/083	**金属含有歯科用陶材ﾌﾚｰﾑ及びその製造方法** La_2O_3、Al_2O_3を一定量含有するﾎｳｹｲ酸ｶﾞﾗｽを、金(Au)を含有するｱﾙﾐﾅを原料とした多孔質層に含浸させる。

表 2.10.4 ノリタケカンパニーリミテドの技術要素別課題対応特許 (2/4)

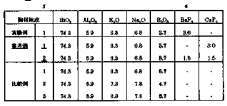
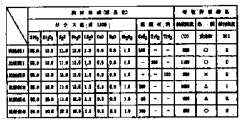
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
歯	引張・圧縮強度や靭性の向上	前処理 (形成も含む)	特開平07-171168 (取下げ) 93.12.20 A61C13/09	**歯科用陶材ﾌﾚｰﾑのための多孔質層ｺｱ部の製造方法及び多孔質層ｺｱ部又は歯科用陶材ﾌﾚｰﾑの製造方法及び歯科用陶材ﾌﾚｰﾑ** ｾﾗﾐｯｸの粉末原料を耐火模型に築盛し成形し、その表面の少なくとも一部に熱硬化性樹脂を被膜したｾﾗﾐｯｸｺｱ部、もしくはｾﾗﾐｯｸの粉末原料および熱硬化性樹脂からなる混合物を耐火模型に築盛し成形して形成したｾﾗﾐｯｸｺｱ部を焼成し、前記耐火模型を分離除去する。
	溶解の防止	種類	特許3154576 92.12.25 A61K6/027	**ﾁﾀﾝ材焼付用陶材組成物** SiO_2:71～78wt%、Al_2O_3:12～17wt%、K_2O:5～8wt%、Na_2O:5～8wt%、B_2O_3:2～5wt%およびBaF_2:1.5～5wt%を含有するもの。 
	色	生体不活性	特開平11-171588 97.12.05 C03C8/00	**人工歯用のｵﾊﾟｰﾙ色表面陶材及びその製造方法** 陶材ｶﾞﾗｽと0.7～7.0wt%のAl_2O_3微粉末からなり、該Al_2O_3微粉末は平均粒径0.5μm以下であり、かつ上記Al_2O_3微粉末が前記陶材ｶﾞﾗｽのﾏﾄﾘｯｸｽ中に分散しているもの。
		量	特許3258242 96.09.20 A61C13/08	**歯科用ｵﾍﾟｰｸ陶材** 焼き付け時に歯科用金属基材の金属色を遮蔽するための歯科用金属遮蔽材料としてCeO_2を15～50wt%、およびｱﾙﾐﾉｹｲ酸ｶﾞﾗｽを40～50wt%含有するもの。 
	製造時間短縮	条件(時間も含む)	特開平07-016246 (取下げ) 93.06.30 A61C13/083	**歯科用陶材ﾌﾚｰﾑ及びその製造方法** ｾﾗﾐｯｸ粉末原料に金属粉末およびｶﾞﾗｽ粉末を添加した混合粉末原料を成形、焼成して多孔質層を形成後、該多孔質層にｶﾞﾗｽを含浸させる。
	精度向上による加工性向上	生体不活性	特開平11-047157 97.07.30 A61C5/10	**歯科用陶材ﾌﾚｰﾑの製造方法** 50wt%の溶解ｼﾘｶと、1.0wt%の白色ｾﾒﾝﾄと残り半水石膏を凝結させて耐火石膏を作成し、この頂部に外周をｺｰﾃｨﾝｸﾞしたｾﾗﾐｯｸｽ粉末からなる冠状部を形成したもの。

表 2.10.4 ノリタケカンパニーリミテドの技術要素別課題対応特許 (3/4)

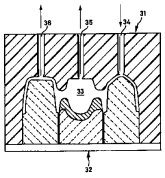
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
歯	臨床時における取扱い容易	合成高分子	特開2001-276206 00.03.30 A61L27/00	**医科歯科用ｾﾗﾐｯｸｽの製造方法、成形用組成物及び練和剤** 水分散性のｱｸﾘﾙ系重合体またはｱｸﾘﾙ系共重合体を水または親水性溶媒中に含有させた練和剤とｾﾗﾐｯｸｽ材とを練和させる。
		種類	特開2000-302521 99.04.19 C04B28/10	**歯科用陶材ﾌﾚｰﾑの製造方法** 5wt%のｼﾘｶ系ｶﾞﾗｽ繊維と95wt%の半水石膏を含有し、ｾﾗﾐｯｸ多孔体製造用の耐火石膏模型を製造するための石膏組成物。
		塗布	特開平09-206313 96.02.01 A61C5/10	**歯科用陶材ﾌﾚｰﾑの製造方法** ｾﾗﾐｯｸ多孔質層ｺｱ部の内面を六方晶窒化ﾎｳ素粒子によって被膜し、多孔質層ｺｱ部の頂上から当該ｺｱ部の側面にかけて含浸用ｶﾞﾗｽを固定し、含浸用のｶﾞﾗｽを融解させて多孔質層ｺｱに融解ｶﾞﾗｽを含浸させる。
		前処理 (形成も含む)	特許3196171 93.12.17 A61C13/083	**歯科用陶材ﾌﾚｰﾑの製造方法** 所定の形状を有する歯科用陶材ﾌﾚｰﾑに対応する空隙を有する型の内部の空隙に鋳込泥漿を充填して鋳込成形する工程を有し、前記型として、凹所を有する主型と、これに対応する突起部を有する副型とからなるもの。 
骨	剛性強度の向上	種類	特開平06-219831 (拒絶) 93.04.05 C04B35/48	**高靭性ｼﾞﾙｺﾆｱ質焼結体** ｲｯﾄﾘｱ添加部分安定化ｼﾞﾙｺﾆｱに0.5～60内部wt%の範囲でﾑﾗｲﾄまたはﾑﾗｲﾄおよびAl_2O_3を含む焼結体で、平均結晶粒子径が3μm以下であることを特徴とするもの。
結合材類	臨床時における取扱い容易	合成高分子	特開平04-173713 (取下げ) 90.11.07 A61K6/06 総合歯科医療研究所 日本油脂	**歯科用ｸﾞﾗｽｱｲｵﾉﾏｰｾﾒﾝﾄ用ﾍﾟｰｽﾄ** ｶﾞﾗｽ粉末、水溶性ﾎﾟﾘﾏｰおよび水を含有したﾍﾟｰｽﾄとﾎﾟﾘｶﾙﾎﾞﾝ酸水溶液を組み合わせて得られるﾍﾟｰｽﾄ。
		有機合成	特開平04-221303 (取下げ) 90.12.21 A61K6/06 日本油脂 総合歯科医療研究所	**歯科用ｾﾒﾝﾄ硬化液** ｶﾙﾎﾞﾝ酸を有し、かつ部分的に架橋された星型共重合体と、多塩基酸とを含有するｾﾒﾝﾄ硬化液。

表 2.10.4 ノリタケカンパニーリミテドの技術要素別課題対応特許（4/4）

<table>
<tr><th>技術要素</th><th>課題</th><th>解決手段</th><th>特許番号
（経過情報）
出願日
主IPC
共同出願人</th><th>発明の名称
概要</th></tr>
<tr><td rowspan="3">結合材類</td><td>臨床時における取扱い容易</td><td>量</td><td>特開平04-221304
（取下げ）
90.12.21
A61K6/06
日本油脂
総合歯科医療研究所</td><td>歯科用ｾﾒﾝﾄ硬化液
ｶﾙﾎﾞﾝ酸基を含有するｸﾞﾗﾌﾄ共重合体を含有したｾﾒﾝﾄ硬化液。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">硬化の迅速化</td><td rowspan="2">有機合成</td><td>特開平05-097622
91.10.07
A61K6/06
総合歯科医療研究所</td><td>ｸﾞﾗｽｱｲｵﾉﾏｰｾﾒﾝﾄ用ｶﾞﾗｽ粉末の製造方法
ｱﾙﾐﾉｼﾘｹｰﾄｶﾞﾗｽ粉末をｶﾙﾎﾞﾝ酸を混在させて加熱処理。特にｶﾙﾎﾞｷｼﾙ基を1～4個含むｶﾙﾎﾞﾝ酸を0.1～10wt%で添加し、100～400℃の温度で加熱処理し、この熱処理ｶﾞﾗｽ粉末をﾎﾟﾘｱﾙｹﾝ酸と練和する。</td></tr>
<tr><td>特許2796461
91.10.07
A61K6/06
総合歯科医療研究所</td><td>ｸﾞﾗｽｱｲｵﾉﾏｰｾﾒﾝﾄ用ｶﾞﾗｽ粉末及びその製造方法
粉末成分としてのｶﾞﾗｽ粉末に水の存在下で0.01～5.0wt%のｶﾙﾎﾞﾝ酸を混在させて熱処理する。
ガラス粉末の平均粒径の効果<table>
<tr><th>試料No.</th><th>酒石酸量（部）</th><th>平均粒径（μm）</th><th>操作時間（分、秒）</th><th>凝固時間（分、秒）</th></tr>
<tr><td>40</td><td>1.0</td><td>3.0</td><td>1'30"</td><td>4'00"</td></tr>
<tr><td>41</td><td>1.0</td><td>3.4</td><td>1'50"</td><td>4'50"</td></tr>
<tr><td>42</td><td>1.0</td><td>4.4</td><td>2'10"</td><td>6'10"</td></tr>
<tr><td>43</td><td>1.0</td><td>6.2</td><td>3'30"</td><td>7'30"</td></tr>
<tr><td>比較例1</td><td>0</td><td>3.0</td><td><1'00"</td><td>2'00"</td></tr>
<tr><td>〃 2</td><td>0</td><td>3.4</td><td>1'00"</td><td>3'10"</td></tr>
<tr><td>〃 3</td><td>0</td><td>4.4</td><td>1'20"</td><td>3'30"</td></tr>
<tr><td>〃 4</td><td>0</td><td>6.2</td><td>2'10"</td><td>5'00"</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

2.11 タキロン

2.11.1 企業の概要

商号	タキロン　株式会社
本社所在地	〒541-0052　大阪市中央区安土町2-3-13　大阪国際ビル
設立年	1935年（昭和10年）
資本金	151億89百万円（2002年3月末）
従業員数	1,059名（2002年3月末）（連結：1,530名）
事業内容	各種樹脂製品（塩化ビニル等）、樹脂と鉄線等の複合製品の製造・加工・販売

タキロンは1919年（大正8年）セルロイド製造工場として産声を上げ、その日から現在に至るまで、産業社会の発展とともに広がるニーズに応えるべく、時代を先取りしたプラスチック技術を集結し、数々の高品質な製品を世に送り出してきた。

1984年メディカル開発事業を開始する（出典：タキロンのホームページ（HP）、http://www.takiron.co.jp）。

2.11.2 製品例

取扱い事業部門はメディカル事業部である。

独自の高分子加工技術を駆使してメディカル分野の製品を開発、販売している。代表的な製品に、フィクソーブ、フィクソーブ-ＭＸ、ゲルロード、ソナゲルがあり、フィクソーブ、フィクソーブ-ＭＸは、世界から注目を集めている生体内で分解・吸収される性質をもった骨接合材である。高強度ポリ－Ｌ－乳酸でつくられており、生体適合性・安全性に優れている。そのため、従来必要だった抜去のための再手術が不要。フィクソーブ、フィクソーブ-ＭＸは、厚生省が医療用具として承認しており、整形外科、口腔外科、形成外科、脳外科等の幅広い分野で使用されている（出典：タキロンのHP）。

表 2.11.2 タキロンの製品例（出典：タキロンの HP）

製品名	発売年	概要・特徴
フィクソーブ（FIXSORB）	記載無し	体内で分解する吸収性骨接合材。（整形外科領域用）
フィクソーブ－MX（FIXSORB-MX）	記載無し	体内で分化する吸収性骨接合材。（頭蓋、顎顔面領域）

2.11.3 技術開発拠点と研究者

タキロンにおける技術開発拠点を以下に示す。

タキロンの開発拠点

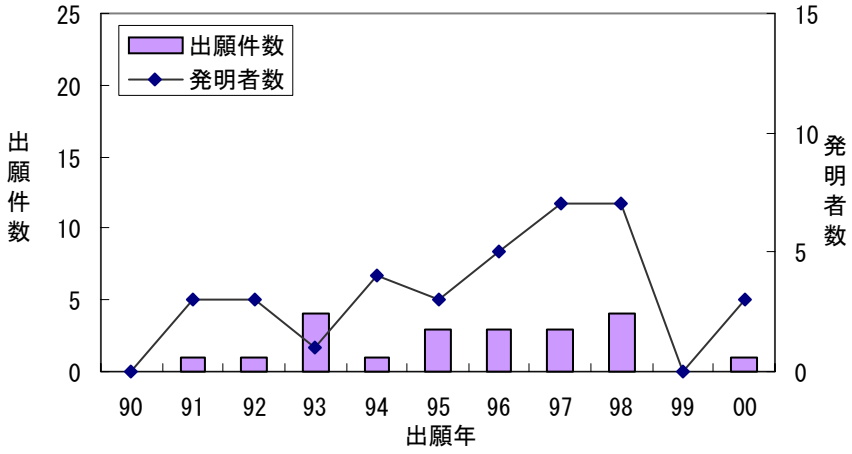
：兵庫県宍粟郡安富町長野字当田口405　タキロン（株）安富工場内

：大阪市中央区安土町2-3-13　タキロン（株）本社内

図2.11.3に生体親和性セラミックス材料のタキロンの出願件数と発明者数の年次推移を示す。

この10年間において出願件数推移は1993年若干突出しているものの全体的にリニアに右上がりの傾向を示しているが、発明者数推移は２つの大きな山ができていて両者は相関関係にあるとは言えない。複数発明者出願が多い。

図 2.11.3 タキロンの出願件数と発明者数



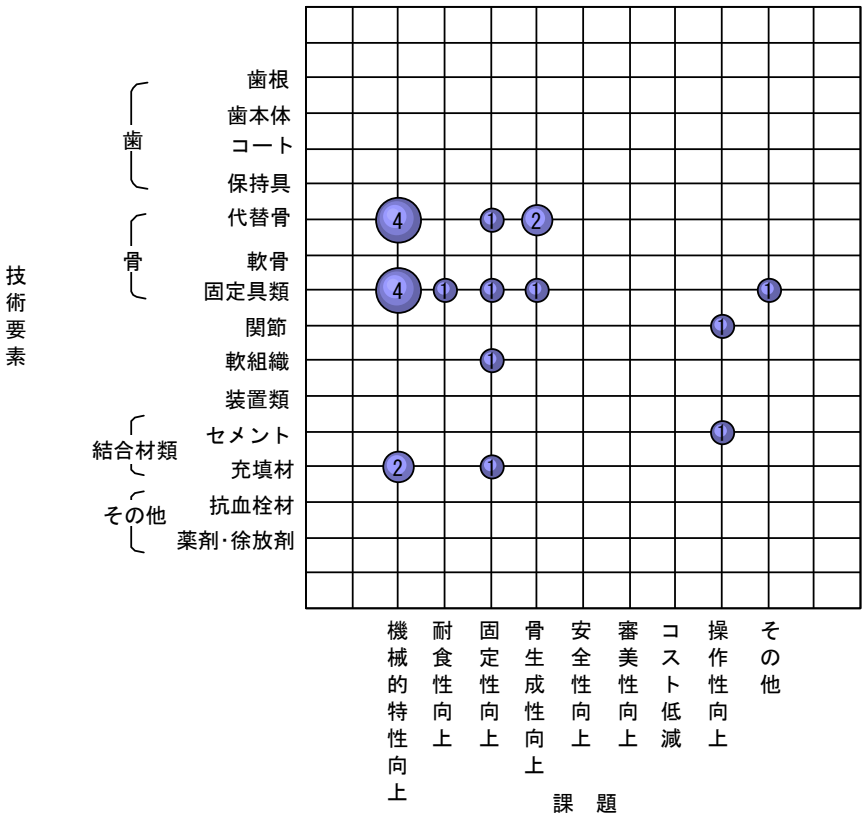
2.11.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.11.4-1に生体親和性セラミックス材料に関するタキロンの技術要素と課題における出願分布を示す。出願が最も多い骨（固定具類、代替骨）においては、機械的特性向上、骨生成性向上の課題が多い。

図2.11.4-2に課題と解決手段の関係を示す。機械的特性向上についての課題に対しては、原料や微細構造化などの解決が多く、固定性向上、骨生成性向上についての課題に対しては、有機との複合化による解決が多い。

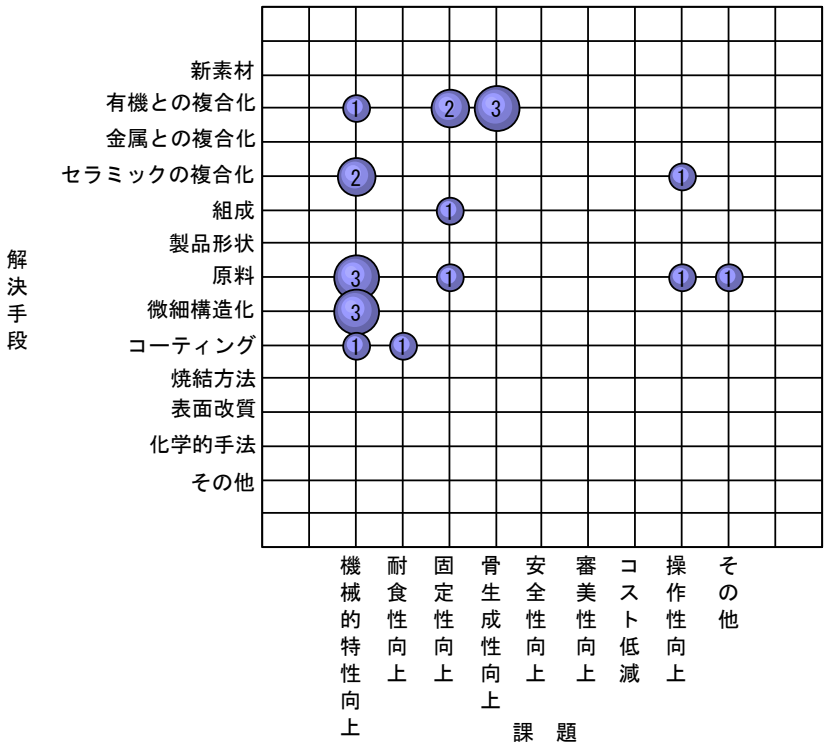
表2.11.4にタキロンの生体親和性セラミックス材料の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数21件の内、登録になったものは８件である。

図 2.11.4-1 タキロンの特許の技術要素と課題の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

図 2.11.4-2 タキロンの特許の課題と解決手段の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

表 2.11.4 タキロンの技術要素別課題対応特許（1/3）

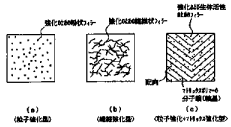
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	引張・圧縮強度や靭性の向上	生体活性	特開平10-286262 97.04.11 A61B17/56	**骨関節固定用ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料** 結合ｹｰｼﾞは生体内分解吸収性ﾎﾟﾘﾏｰ中にﾊﾞｲｵｾﾗﾐｯｸｽ粉体を含有し、結合ｹｰｼﾞの中心軸又はこれと平行な軸に向かって周囲から斜めに配向しているもの。
			特開平11-226111 98.10.27 A61L27/00	**複合化された高強度ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料及びその製造方法** ﾎﾟﾘﾏｰとﾊﾞｲｵｾﾗﾐｯｸｽ粉体とが均一に分散した混合物を作製し、溶融成形して予備成形体をつくり、二次成形して塑性変形させて配向成形体とする製法。
		構造・形状	特許3239127 96.07.31 A61L27/00	**複合化された高強度ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料及びその製造方法** ﾏﾄﾘｯｸｽﾎﾟﾘﾏｰの結晶が圧入充填による加圧成形により結晶化して配向し、加圧配向成形体をつくる。 
			特開2002-017760 00.07.04 A61F2/44	**脛・椎骨癒合用ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料** 生体内分解吸収性ﾎﾟﾘﾏｰからなる筒体に多数の小孔を均一に配置し、平行に複数の無孔帯域を筒体の周方向に等間隔に設けたもの。
		傾斜	特開2000-157626 98.11.27 A61L27/00	**濃度傾斜材料** ﾊﾞｲｵｾﾗﾐｯｸｽ粉体を含有した熱可塑性の生体分解吸収性ﾎﾟﾘﾏｰからなり、一方から他方の外表面に向かってﾊﾞｲｵｾﾗﾐｯｸｽ粉体の含有濃度が一方向に漸増していることを特徴とするﾊﾞｲｵｾﾗﾐｯｸｽ粉体含有ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料。
		その他の手法	特許3010279 92.02.28 A61L27/00	**骨接合用ﾃﾞﾊﾞｲｽ** ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄおよびﾄﾘｶﾙｼｳﾑﾎｽﾌｪｲﾄおよび結晶化ｶﾞﾗｽの単独物又はそれらの混合物を75～95wt%含む生分解性ﾎﾟﾘﾏｰの成形体を芯材とし、これをﾎﾟﾘ乳酸で被膜したもの。
	剛性強度の向上	合成高分子	特許3054903 93.06.01 A61L27/00	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料** 低密度ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝの被膜層表面にﾊﾞｲｵｾﾗﾐｯｸｽの粉体の少なくとも一部が露出状態で存在しているもの。
	耐磨耗性の向上	構造・形状	特開2000-070278 98.08.31 A61B17/58,310	**人工関節固定並びに骨接合用ｽｸﾘｭｰ** 生体内分解吸収性ﾎﾟﾘﾏｰからなるｽｸﾘｭｰ頭部の上面が凹球面で略半球殻体の内面の半径と実質的に同一の半径を有するもの。

表 2.11.4 タキロンの技術要素別課題対応特許（2/3）

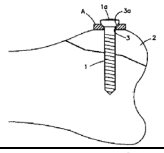
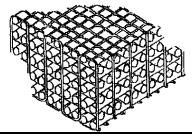
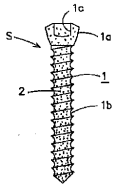
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	溶解の防止	その他の手法	特許3074410 91.11.29 A61L24/00	**骨接合用ﾃﾞﾊﾞｲｽ** 酸化物ｾﾗﾐｯｸｽまたはﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｾﾗﾐｯｸｽの成形体を芯材とし、これを一軸延伸されたﾎﾟﾘ乳酸で被膜したもの。
	生体組織との緩み防止	構造･形状	特許3223346 96.09.19 A61B17/58,310	**骨接合ｽｸﾘｭｰ用ﾜｯｼｬ** 中央に骨接合ｽｸﾘｭｰの軸部を挿通する挿通孔が形成され、生体内分解吸収性ﾎﾟﾘﾏｰの分子鎖又は結晶がﾜｯｼｬの中心軸線又は面又はこれと平行な軸線又は面に向かって周囲から斜めに配向しているもの。 
	接着性向上	天然高分子	特開平06-335520 （取下げ） 93.05.28 A61L27/00 筏義人	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料** 有機ﾘﾝ酸ﾓﾉﾏｰをｸﾞﾗﾌﾄ重合させた表面を有することを特徴とする高分子のｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料。
	溶解吸収形の骨生成向上	天然高分子	特許3243679 94.09.24 A61L27/00	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料** 生体不活性な有機繊維またはﾎﾟﾘﾏｰで表面被覆した有機繊維を３軸以上の多軸-三次元織組織もしくは編組織、またはこれらを組み合わせた複合組織としてなる生体適合性を備えたﾊﾞﾙｸ状の構造体を基材としているもの。 
		合成高分子	特許3243685 95.12.27 A61L27/00	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料及びその製造方法** 表層部を熱軟化させて生体親和性および生体活性のあるﾊﾞｲｵｾﾗﾐｯｸｽ粉体を吹き付けにより埋入し、かつ表面に露出させる。 
			特開平10-052485 96.08.12 A61L27/00	**ﾊﾞｲｵｾﾗﾐｯｸｽ含有ｾﾙ構造体とその製造方法** 連続気孔を有するｾﾙ構造体内部に生体活性なﾊﾞｲｵｾﾗﾐｯｸｽの粉体が含有されており、片面側から反対面側に近づくにつれ漸増させる。

表 2.11.4 タキロン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	発明の名称 概要
骨	X線造影性など	構造･形状	特開平07-328109 （拒絶） 94.06.08 A61L31/00	**骨接合用ﾃﾞﾊﾞｲｽ** ﾎﾟﾘ乳酸よりなるﾃﾞﾊﾞｲｽがﾋﾟﾝ又はｽｸﾘｭｰであって、その軸線方向の少なくとも一端部にX線造影能を有する生体活性物質を埋入したもの。
関節	臨床時における取扱い容易	構造･形状	特開平10-309297 97.05.12 A61F2/46	**人工関節用ﾌﾟﾗｸﾞ** ﾌﾟﾗｸﾞ本体を生体内分解吸収性ﾎﾟﾘﾏｰより形成し、ﾌﾟﾗｸﾞ本体の上面周縁部から複数の花弁状突起を外方斜め上向きに突設させたもの。
軟組織	接着性向上	合成高分子	特許3094263 93.06.01 A61L27/00	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料** ﾊﾞｲｵｾﾗﾐｯｸｽ粉末を含む低密度ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝで超高分子量ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ繊維を被膜し、その表面のﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ薄層を除いてﾊﾞｲｵｾﾗﾐｯｸｽ粉末の一部を露出させた糸を用いて得られたもの。
結合材類	引張･圧縮強度や靭性の向上	その他の複合化	特開2000-210377 98.12.08 A61L27/00	**ｱﾓﾙﾌｧｽの生体内分解吸収性ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材** 結晶化度が5%未満のｱﾓﾙﾌｧｽ成形体であって、成形前より高い密度を有する緻密な成形体からなるｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料。
	剛性強度の向上	積層･多層	特開2001-316967 01.03.16 D04H3/00	**長繊維層状体とその製造方法** 粘度平均分子量が5～60万の生体分解吸収性ﾎﾟﾘﾏｰの長繊維を絡み合わせて溶着して積み重ね得られる長繊維層状体の製法。
	生体組織との緩み防止	量	特開2000-084064 98.09.14 A61L27/00	**生体内分解吸収性ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材とその形状調整方法** 生体内分解吸収性ﾎﾟﾘﾏｰの分子鎖、分子鎖集合のﾄﾞﾒｲﾝ、もしくは結晶が軸方向の異なる多数の基準軸に沿って配向しているか又はこれらの異なる配向の基準軸をもったｸﾗｽﾀｰが多数集合しているもの。
	臨床時における取扱い容易	生体活性	特開平11-192299 97.12.29 A61L27/00	**生体内分解吸収性可塑性粘着物** 生体内分解吸収性の２種以上の単量体からなる共重合体であって自在に形状を付与することができる粘着物。

2.12 トクヤマ

2.12.1 企業の概要

商号	株式会社　トクヤマ
本社所在地	〒150-8383　東京都渋谷区渋谷3-3-1　渋谷金王ビル
設立年	1918年（大正7年）
資本金	192億73百万円（2002年3月末）
従業員数	2,276名（2002年3月末）（連結：4,685名）
事業内容	無機・有機化学品、セメント、建材、合成樹脂、ファインセラミックス、医農薬原体および中間体、電子機器・部品・材料等の製造・販売、他

1978年３月徳山曹達株式会社と和田精密歯研株式会社により、歯科医療材料機器製造販売の合弁会社「トーワ技研（株）」を設立。80年10月徳山曹達が藤沢研究所を開設し歯科材料の研究を本格的に開始。85年４月鹿島工場を新設し歯科材料の製造を開始。89年５月つくば研究所を開設、歯科材料の研究をつくば研究所へ移転。98年４月歯科製造部門IS09001取得。99年１月鹿島工場ISO14001取得。2001年10月株式会社トクヤマデンタル発足。トーワ技研を承続会社として、トクヤマの歯科事業を吸収分割（出典：（株）トクヤマデンタルのホームページ（HP）、http://www.tokuyama-dental.co.jp/）。

2.12.2 製品例

取扱い事業部門は株式会社トクヤマデンタルである（出典：トクヤマデンタルのHP）。

表 2.12.2 トクヤマデンタルの製品例（出典：トクヤマデンタルの HP）

製品名	発売年	概要・特徴
トクソーリベース トクソーライトリベース	記載無し	低刺激性床裏装材 入れ歯と顎との適合性の改善
トクソーアイオノマー合着用	記載無し	合着用グラスアイオノマーセメント 歯と補綴物、補綴物同士の合着
トクヤマ クリストバライト ニューF-1	記載無し	歯科用埋没材 他金属冠等を作る際の鋳造用鋳型材料

2.12.3 技術開発拠点と研究者

トクヤマにおける技術開発拠点を以下に示す。

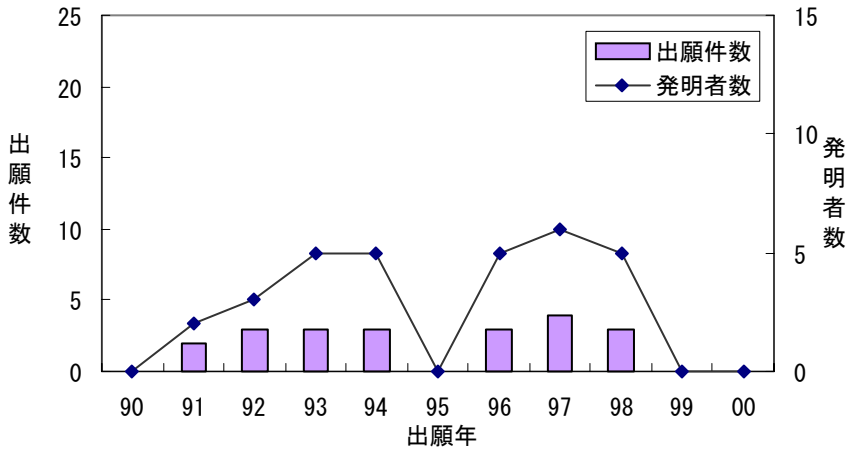
トクヤマの開発拠点

：茨城県つくば市和台40　（株）トクヤマデンタルつくば研究所内

図2.12.3に生体親和性セラミックス材料のトクヤマの出願件数と発明者数の年次推移を示す。

この10年間において出願件推移と発明者数推移はともに中間の1995年に谷があり、両者は相関している。また、発明者数が上まっており複数発明者出願が多い。

図 2.12.3 トクヤマの出願件数と発明者数



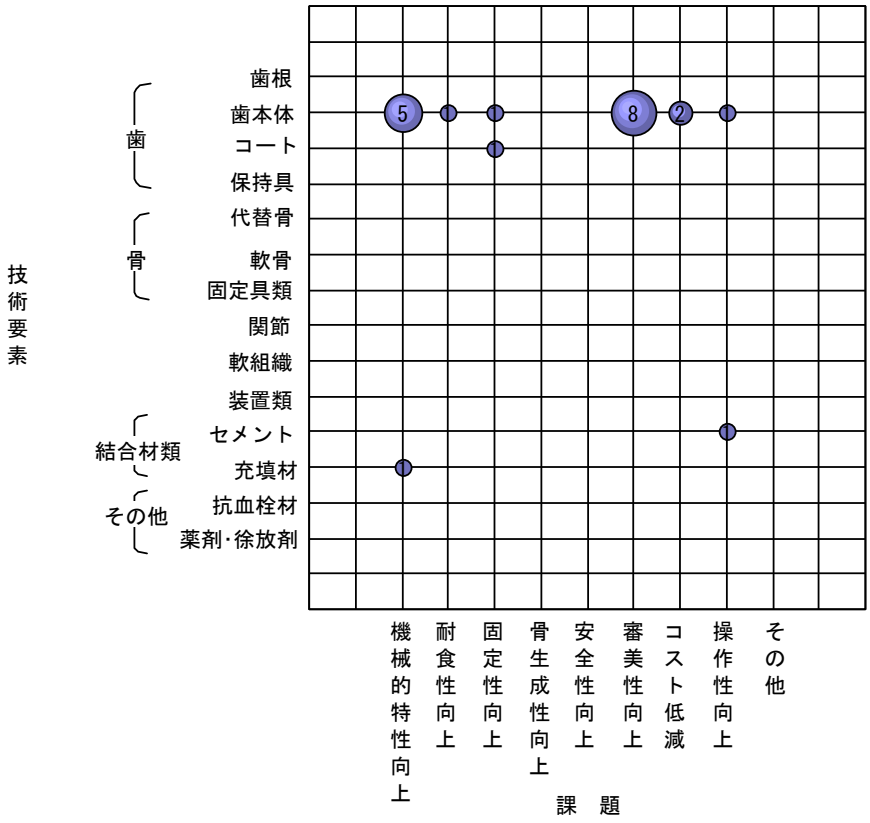
2.12.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.12.4-1に生体親和性セラミックス材料に関するトクヤマの技術要素と課題における出願分布を示す。出願が最も多い歯（歯本体）においては、審美性向上、機械的特性向上の課題が多い。

図2.12.4-2に課題と解決手段の関係を示す。審美性向上についての課題に対しては、組成、焼結方法などの開発による解決が多い。また、機械的特性向上についての課題に対しては、組成や原料の開発による解決が多い。

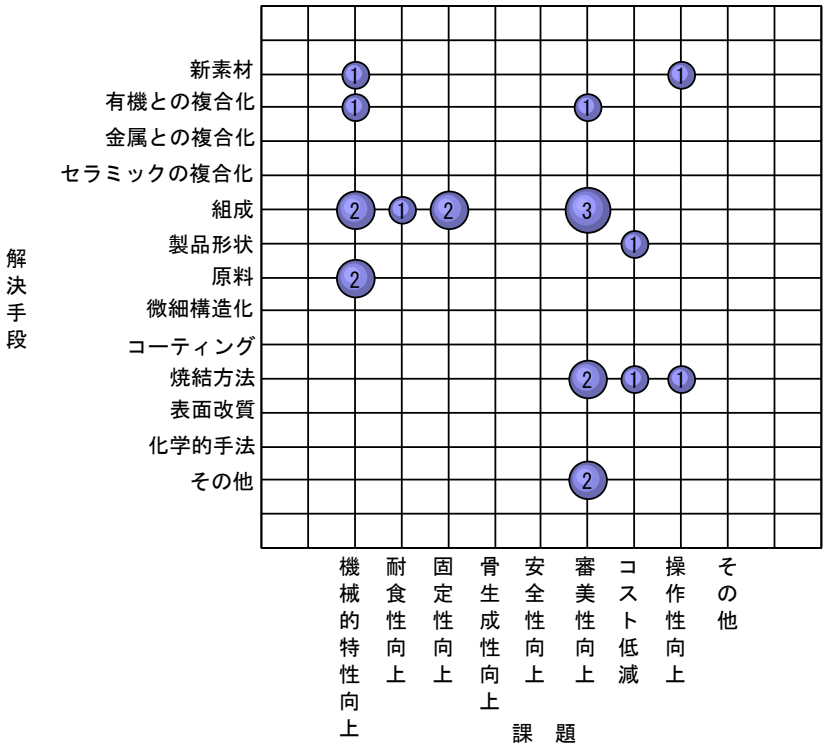
表2.12.4にトクヤマの生体親和性セラミックス材料の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数21件の内、登録になったものは５件である。

図 2.12.4-1 トクヤマの特許の技術要素と課題の分布



1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

図 2.12.4-2 トクヤマの特許の課題と解決手段の分布



1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

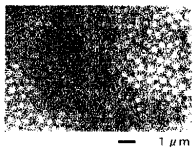
表 2.12.4 トクヤマの技術要素別課題対応特許（1/3）

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	発明の名称 概要
歯	引張・圧縮強度や靭性の向上	新規物質	特開平07-250847 94.02.17 A61C5/10 ﾄｸﾔﾏﾃﾞﾝﾀﾙ	**ｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸｽ歯冠の製造方法** 20～100nmの微細な結晶核を容量比1～50%有した結晶性ｶﾞﾗｽ粉末、錬和液からなるﾍﾟｰｽﾄを支台歯とともに築盛し、焼結を行う。
		量	特開平10-036136 96.07.26 C03C10/04 ﾄｸﾔﾏﾃﾞﾝﾀﾙ	**歯科用ｾﾗﾐｯｸｽ** SiO_2:40～50wt%、MgO:12～26wt%、Al_2O_3:6～19wt%、TiO_2:10～14wt%、CaO:7～16wt%、M_2O_5:0.05～0.1wt%からなるもの。
		種類	特開平10-182187 96.12.25 C03C10/04 ﾄｸﾔﾏﾃﾞﾝﾀﾙ	**結晶化ｶﾞﾗｽ** 酸化ﾁﾀﾝを含有する特定組成のｶﾞﾗｽに更にﾌｯ素を含有するｶﾞﾗｽからｴﾝｽﾀﾀｲﾄ結晶を析出させてなるもの。
		形状（ｳｨｽｶｰ・繊維）	特開平05-345657 （拒絶） 92.06.12 C04B35/00	**ﾎﾟｰｾﾚﾝの製造方法** 粘度特性3～70μm、分布定数0.5以上の球状ﾎﾟｰｾﾚﾝ粉末を20wt%以上含むﾎﾟｰｾﾚﾝ粉末を用いるﾎﾟｰｾﾚﾝの製法。
	耐疲労強度の向上	合成高分子	特開平05-339119 （取下げ） 92.06.11 A61K6/06	**ﾎﾟｰｾﾚﾝの製造方法** ｼﾗﾝｶｯﾌﾟﾘﾝｸﾞ剤で表面処理されたﾎﾟｰｾﾚﾝ粉末、ﾌﾀﾙ酸ｴｽﾃﾙ、ｱｸﾘﾙﾓﾉﾏｰ、ｱﾙｺｰﾙからなる錬和液を混合し、焼成する。
	溶解の防止	量	特開平10-338540 97.06.03 C03C3/089 ﾄｸﾔﾏﾃﾞﾝﾀﾙ	**ｶﾞﾗｽおよび歯科用陶材** 熱膨張係数4.0～7.5×10^{-6}/℃、ｶﾞﾗｽ転移温度420～520℃、酸溶解量1.0wt%以下、かつｵﾊﾟｰﾙ性を有するもの。
	接着性向上	量	特開平10-338541 （取下げ） 97.06.02 C03C3/091	**ｶﾞﾗｽおよび歯科用陶材** SiO_2:61～75wt%、Al_2O_3:3～20wt%、B_2O_3:9～25wt%、LiO_2+NaO_2:5～15wt%からなるｶﾞﾗｽ。
		種類	特開2000-139959 99.05.18 A61C13/083 ﾄｸﾔﾏﾃﾞﾝﾀﾙ	**歯科用陶材** SiO_2:57～65wt%、Al_2O_3:8～18wt%、B_2O_3:15～25wt%、ZnO:0.1～2wt%、Na_2O:3～7wt%、Li_2O:2～8wt%からなる陶材。
	色	量	特開平05-025016 （拒絶） 91.07.19 A61K6/06	**ﾎﾟｰｾﾚﾝ用練和液** 分子内に３個以上の（ﾒﾀ）ｱｸﾘﾙ基を有する多官能性ﾓﾉﾏｰ:3～30wt%、粘度20cp以下および屈折率1.45以上の有機溶媒:70～97wt%、光重合開始剤を含んだ錬和液。

表 2.12.4 トクヤマ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	発明の名称 概要
歯	色	量	特許3287043 93.01.26 A61K6/027 ﾄｸﾔﾏﾃﾞﾝﾀﾙ	**ﾎﾟｰｾﾚﾝ用練和液および複層構造ｾﾗﾐｯｸｽ歯冠の製造方法** 分子内に３個以上の(ﾒﾀ)ｱｸﾘﾙ基を有する多官能性ﾓﾉﾏｰ:3～30wt%、粘度20cp以下および屈折率1.45以上の有機溶媒:70～97wt%、光重合開始剤中に更に親水性有機溶媒を含むもの。
		その他	特許3165787 96.07.29 C09C3/12	**無機粒子の表面処理方法** 平均粒径0.005～5μmの無機粒子を分散させた液と加水分解助剤の存在下、ｼﾗﾝｶｯﾌﾟﾘﾝｸﾞ剤を加水分解させた溶液を混合後、噴霧乾燥させる方法。
	透明	合成高分子	特開平07-101818 93.10.01 A61K6/06 ﾄｸﾔﾏﾃﾞﾝﾀﾙ	**ｾﾗﾐｯｸｽ用練和液及びｾﾗﾐｯｸｽ成形用組成物** 分子内に３個以上の(ﾒﾀ)ｱｸﾘﾙ基を有する多官能性重合性単量体、有機溶媒、解重合性重合体、光重合開始剤を含んだｾﾗﾐｯｸ用錬和液とｾﾗﾐｯｸ粉末からなるもの。
		量	特許3126558 93.08.19 C03C10/04	**結晶化ｶﾞﾗｽ** SiO_2:40～60wt%、MgO:20～35wt%、ZrO_2:5～15wt%、Na_2O:1～4.5wt%、K_2O:1～4.5wt%、並びにLa_2O_3およびY_2O_3から選ばれた１種の金属酸化物7～25wt%からなるｶﾞﾗｽ。
		条件 (時間も含む)	特開平11-005711 97.06.16 A61K6/027 ﾄｸﾔﾏﾃﾞﾝﾀﾙ	**ｾﾗﾐｯｸｽ歯冠用陶材組成物** 20～100℃の焼成温度差を有する２種以上のｶﾞﾗｽ粉末を用い、焼成温度を650～800℃とした組成物。
		前処理 (形成も含む)	特開平05-132356 (拒絶) 91.11.07 C04B35/18	**ﾎﾟｰｾﾚﾝ焼成体の製造方法** ﾎﾟｰｾﾚﾝ粉末、有機物からなる練和体を一面以上触媒燃焼用触媒層で構成された容器内で300～600℃で加熱前処理後、焼成する。
		その他	特許3193555 94.02.17 A61C5/10	**ｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸｽ歯冠の製造方法** 最大径が15～100nmの結晶核を容量比1～50%含有する結晶性ｶﾞﾗｽを加熱後、鋳型に注入し結晶化させる。
	製造工程改善	前処理 (形成も含む)	特開平11-285506 98.10.23 A61C5/10 ﾄｸﾔﾏﾃﾞﾝﾀﾙ	**ｾﾗﾐｯｸｽ歯冠の製造方法** ﾌﾟﾗﾝｼﾞｬｰの表面に融点が1400℃以上であるｼﾘｶ粉末からなる分離材を予め付着させる。
	製造時間短縮	構造･形状	特開平11-285505 98.10.22 A61C5/10 ﾄｸﾔﾏﾃﾞﾝﾀﾙ	**ｾﾗﾐｯｸｽ歯冠の製造方法** ﾌﾟﾗﾝｼﾞｬｰの原料としてﾁﾀﾝ酸ｱﾙﾐ、炭化ｹｲ素のｾﾗﾐｯｸｽを用いる製法。

表 2.12.4 トクヤマ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	発明の名称 概要
歯	臨床時における取扱い容易	新規物質	特開平06-169932 92.12.01 A61C5/10 ﾄｸﾔﾏﾃﾞﾝﾀﾙ	**ｾﾗﾐｯｸｽ歯冠の製造方法** 支台歯又は窩洞の印象を採得後、模型を作製し、模型上に硬化性ｾﾗﾐｯｸｽﾍﾟｰｽﾄを築盛後、離型し焼成する。
結合材類	引張・圧縮強度や靭性の向上	粒径	特許3214982 94.07.04 C01B13/14	**無機組成物** 平均粒子径0.1～1μmの球形無機酸化物粒子(A)と平均粒子径が0.1μm以下の無機酸化物微粒子(B)を混合した無機組成物(C)において0.08μm以上の細孔径を有する強凝集細孔の容積が(C)に対して0.1cc/g以下であるもの。 
	臨床時における取扱い容易	手法	特開平11-130465 97.10.22 C03C12/00 ﾄｸﾔﾏﾃﾞﾝﾀﾙ	**多価金属ｲｵﾝ溶出性ﾌｨﾗｰ及びその製造方法** ﾌﾙｵﾛｱﾙﾐﾉｼﾘｹｰﾄｶﾞﾗｽ粉末を酸の非存在下で加熱処理させるか、有機ｽﾙﾎﾝ酸で処理する。

2.13 ライオン

2.13.1 企業の概要

表 2.13.1 ライオンの企業概要

商号	ライオン　株式会社
本社所在地	〒130-8644　東京都墨田区本所1-3-7
設立年	1891年（明治24年）
資本金	344億34百万円（2001年12月末）
従業員数	3,074名（2001年12月末）（連結：5,620名）
事業内容	家庭品（歯磨き、歯ブラシ、石けん、洗剤、ヘアケア・スキンケア製品、クッキング用品等）、薬品、食品、化学品等の製造・販売

2.13.2 製品例

本テーマ関連の記載は、ホームページには見当たらなかった。

2.13.3 技術開発拠点と研究者

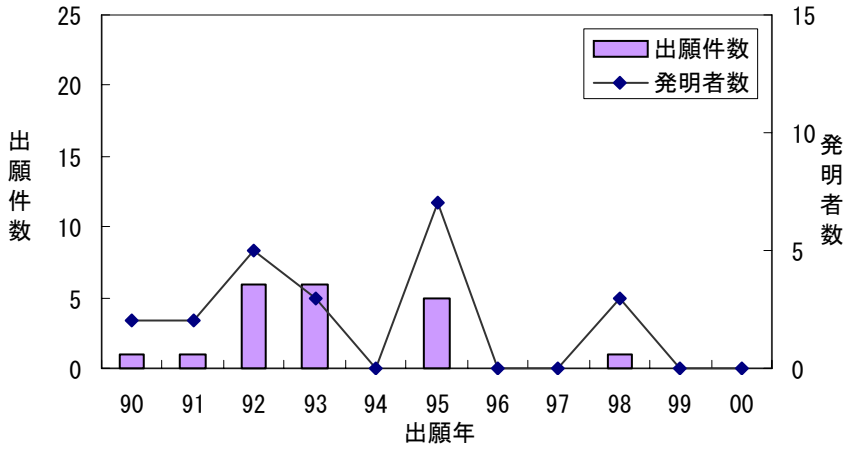
ライオンにおける技術開発拠点を以下に示す。

ライオンの開発拠点：東京都墨田区本所1-3-7　ライオン（株）本社内

図2.13.3に生体親和性セラミックス材料のライオンの出願件数と発明者数の年次推移を示す。

出願件数と発明者数はほぼ相関しているが、発明者数が出願件数を上回り複数発明者出願が多い。

図 2.13.3 ライオンの出願件数と発明者数



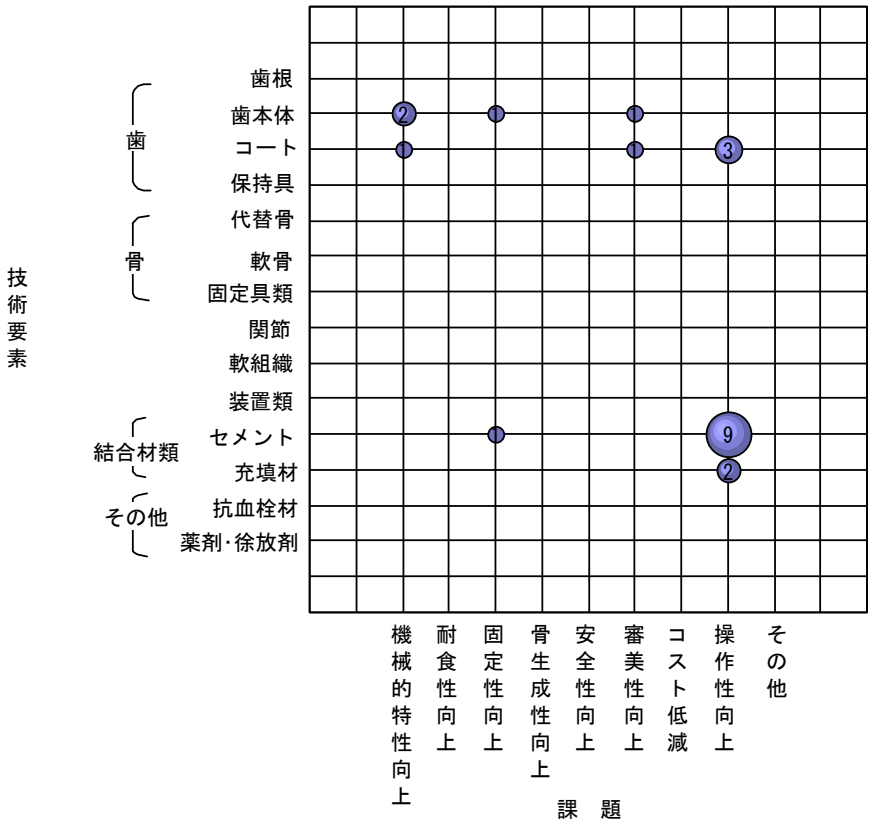
2.13.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.13.4-1に生体親和性セラミックス材料に関するライオンの技術要素と課題における出願分布を示す。出願が最も多い結合材類（セメント）においては、操作性向上の課題が多い。

図2.13.4-2に課題と課題手段の関係を示す。操作性向上についての課題に対しては、有機との複合化および組成などの開発による解決が多い。

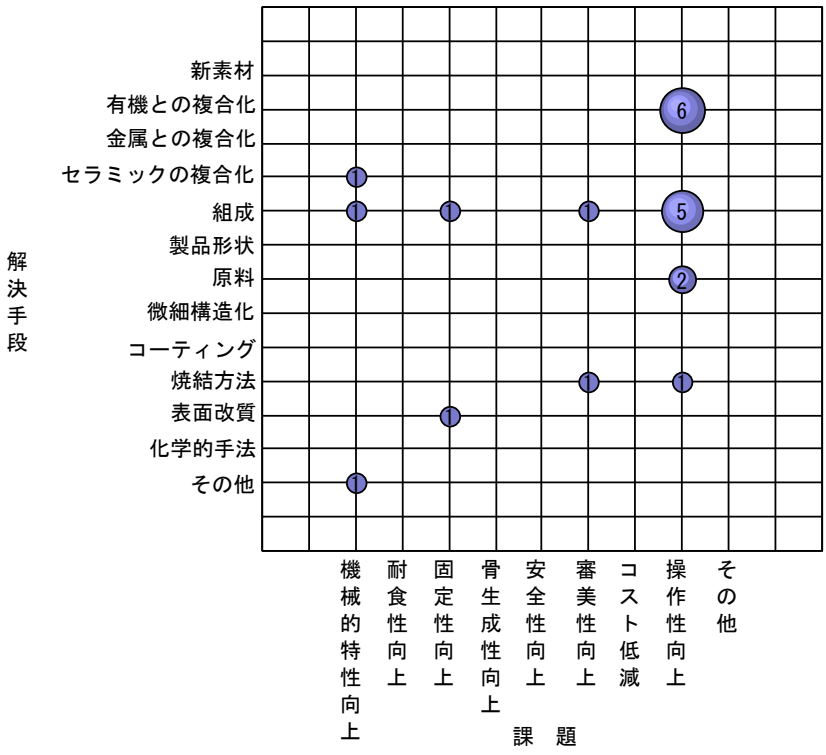
表2.13.4にライオンの生体親和性セラミックス材料の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数21件の内、登録になったものは２件である。なお、出願件数21件中三井化学との共同出願が12件、旭硝子との共同出願が１件あり、62%が共同出願となっている。三井化学との共同出願のものは、歯科用硬化材関係のものが多い。80%以上の出願が取下げとなっている。

図 2.13.4-1 ライオンの特許の技術要素と課題の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

図 2.13.4-2 ライオンの特許の課題と解決手段の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

表 2.13.4 ライオンの技術要素別課題対応特許（1/3）

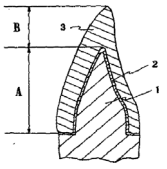
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
歯	引張・圧縮強度や靭性の向上	生体不活性	特開平06-040840 （取下げ） 92.07.22 A61K6/027	**歯科用ｾﾗﾐｯｸｽ材料及び歯科用ｾﾗﾐｯｸｽ成形体** ｾﾗﾐｯｸｽ粉末とｱﾙｶﾘ金属含有量が15wt%以下のｶﾞﾗｽ粉末を所定の割合で混合されたもの。
		種類	特開平05-301809 （取下げ） 92.07.22 A61K6/06	**歯科用ｾﾗﾐｯｸｽ材料及び歯科用ｾﾗﾐｯｸｽ成形体** ｱﾙﾐﾉｹｲ酸塩ｶﾞﾗｽ粉末が$SiO_2$45～65wt%、B_2O_3 5～15wt%、$Al_2O_3$5～25wt%、CaO11～30wt%、MgO0.1～5wt%、Na_2O+K_2O0～5wt%の組成を有するもの。
		その他	特開平09-087124 95.09.27 A61K6/00 旭硝子	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系結晶化ｶﾞﾗｽ製歯冠修復材料の接着方法** ｶﾙｼｳﾑとﾘﾝの原子比Ca/Pが0.1～1.7であるﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系結晶化ｶﾞﾗｽを用いた歯冠修復材の接着をﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ系重合性単量体を含有する接着剤にて行う。
	生体組織との緩み防止	反応	特開平11-217239 98.01.28 C03C10/02	**表面処理結晶化ｶﾞﾗｽ** 数多くの平行した溝を有し、隣接する不定形状帯域における平行した溝の方向が異なっている処理表面を有するもの。
	色	種類	特許3057740 90.09.21 A61C5/08 旭硝子	**歯科用修復材料** 外被体と合着もしくは接着用材料又は充填用材料との複合色調が7YR～7.5Yの色相、4.5～8.5の明度、1～6の彩度であるもの。 
	透明	手法	特開平08-215215 （取下げ） 95.02.10 A61C5/10 旭硝子	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系結晶化ｶﾞﾗｽ歯科材料の製造方法** 炉の底面より下方に位置するﾋｰﾀｰより上方に位置するﾋｰﾀｰの発熱量が小さい、又はﾋｰﾀｰ容量が5kW/m^2以上の電気炉を使用し鋳型の湯口を上面にして加熱結晶化する。
	精度向上による加工性向上	粒径	特開平05-117014 （取下げ） 92.03.30 C04B35/00	**ｾﾗﾐｯｸｽ用原料組成物及びｾﾗﾐｯｸｽ** 結晶性粉末とｶﾞﾗｽ粉末との混合物からなり、横軸に粒径、縦軸に混合物の分布量の累積値の両対数をﾌﾟﾛｯﾄした際、分布量の累積値50%を通る接線の傾きが0.2～1の範囲にあるもの。

表 2.13.4 ライオン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	発明の名称 概要
歯	精度向上による加工性向上	前処理 （形成も含む）	特開平08-277141 （取下げ） 95.04.05 C03C3/16 旭硝子	**ﾘﾝ酸塩系ｶﾞﾗｽの成形方法** ﾘﾝの酸化物を40～90wt%、ｶﾙｼｳﾑおよびｽﾄﾛﾝﾁｳﾑの酸化物を合計10～60wt%含有するﾘﾝ酸塩系ｶﾞﾗｽを1×10^{4}～$1\times10^{14.5}$ﾎﾟｱｽﾞの粘度領域において成形する。
	臨床時における取扱い容易	種類	特開平05-279224 （取下げ） 92.04.01 A61K6/06	**歯科用ｾﾗﾐｯｸｽ焼成体の製造方法** ｾﾗﾐｯｸｽ用粉末とｹｲ酸塩ｶﾞﾗｽ粉末を所定量で混合し、熱硬化性ｴﾏﾙｼﾞｮﾝとを含むｽﾗﾘｰを鋳込み、加熱硬化して得られた成形体を1300℃未満の温度で焼成する。
結合材類	生体組織との緩み防止	種類	特開平08-217613 （取下げ） 95.02.08 A61K6/033 三井化学	**歯科用硬化性組成物** 水和自己硬化性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物を主成分とし、ﾌｯ素化合物中のﾌｯ素原子とﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物中のｶﾙｼｳﾑ原子とのﾓﾙ比および酸とｶﾙｼｳﾑ原子とのﾓﾙ比がそれぞれ0.01～0.4となるように、高分子を担持させたX線造影剤、ﾌｯ素化合物、酸および水を配合したもの。
	臨床時における取扱い容易	合成高分子	特開平06-199623 （取下げ） 92.12.29 A61K6/033 三井化学	**硬化性材料用粉材** 自己硬化形ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ粉末を基材とし、所定量のｱｸﾘﾙ酸系高分子を含有させたもの。
		有機合成	特開平06-219918 （取下げ） 93.01.27 A61K6/06 三井化学	**歯科用硬化性組成物** X線造影剤、ﾌｯ素化合物、更に、水中に不飽和ｶﾙﾎﾞﾝ又はｽﾙﾎﾝ酸重合体を0.01～8wt%の濃度で溶解させた溶液100重量部に対してα-ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを50～800重量部の割合で混合するもの。
		種類	特開平07-082114 （取下げ） 93.09.10 A61K6/033 三井化学	**歯科用硬化性組成物** 粒径0.5～20μmのｼﾘｶ粒子を含有するもの。
		粒径	特開平07-076507 （取下げ） 93.09.07 A61K6/033 三井化学	**歯科用硬化性組成物** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑとﾌｯ素化合物を含有し、さらに粒径0.1～20μmのｱﾊﾟﾀｲﾄ粒子を含有させたもの。

表 2.13.4 ライオンの技術要素別課題対応特許（3/3）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
結合材類	硬化の迅速化	天然高分子	特開平06-199622 （取下げ） 92.12.29 A61K6/033 三井化学	**硬化性材料用粉材** 自己硬化型ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ紛体を基材として所定量の多糖類および/又は糖ｱﾙｺｰﾙを含有したもの。
		合成高分子	特開平06-279225 （取下げ） 93.12.24 A61K6/033 三井化学	**硬化性材料** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを基材としてﾋﾞﾆﾙ系高分子を0.1～30wt%含有させたもの。
		有機合成	特開平06-219917 （取下げ） 93.01.27 A61K6/033 三井化学	**歯科用硬化性組成物** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ、X線造影剤、ﾌｯ素化合物、および縮合ﾘﾝ酸もしくはその塩を含有するもの。
			特開平07-101817 （取下げ） 94.06.07 A61K6/033 三井化学	**歯科用硬化組成物** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑとﾌｯ素化合物を含有し、さらに重合体微粒子を含有するもの。
		量	特開平07-008548 （取下げ） 93.06.24 A61L27/00 三井化学	**硬化性生体用粉材** 自己硬化型ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑに対してﾏｸﾞﾈｼｳﾑ化合物0.5～15wt%を混合。又は、自己硬化型ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと難溶性ﾌｯ化化合物を含むものに、さらにﾏｸﾞﾈｼｳﾑ化合物0.5～15wt%を含有させたもの。
		種類	特許3125016 91.05.31 C04B28/34 三井化学	**硬化性材料** ｶﾙｼｳﾑとﾘﾝをCa/P原子比=1.3～2.0の割合で含有する水和自己硬化型ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと、水に難溶性のﾌｯ化物と、可溶性のﾌｯ化物と、中和剤と、水とを含有させてなるもの。
			特開平08-217614 （取下げ） 95.02.08 A61K6/033 三井化学	**歯科用硬化性組成物** 水和自己硬化性ﾘﾝ酸化合物、特にα-ﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑ、X線造影剤、水溶性ﾌｯ素化合物、酸および水からなり、X線造影剤として次炭酸ﾋﾞｽﾏｽ/硫酸ﾊﾞﾘｳﾑの重量比(A)が1<A≦7の割合で併用するもの。

2.14 神戸製鋼所

2.14.1 企業の概要

商号	株式会社　神戸製鋼所
本社所在地	〒651-8585　兵庫県神戸市中央区脇浜町2-10-26　神鋼ビル
設立年	1911年（明治44年）
資本金	2,151億67百万円（2002年3月末）
従業員数	9,674名（2002年3月末）（連結：26,978名）
事業内容	鉄鋼、アルミ・銅、機械（各種プラント、化学機器等）、建設機械、不動産

神戸製鋼は、チタンのトップメーカーとして航空機、化学、建材、民生品など多方面にわたって用途開発を進めてきた。その一環として医療分野への適用を検討し、1995年には医療材料室（現医療材料部）を発足させ、本格的に参入し、日本で一番早く金属チタンの研究開発を実施し、実用化に努力してきた。神戸製鋼が開発したK-MAX人工股関節シリーズは、永年に亘り蓄積されたチタンおよびチタン合金の材料技術、加工技術を活用し、生体工学に基づく設計・製造技術により完成した。この他、人工膝関節、およびヒップスクリュー等の関連製品を開発・製造しており、来るべき高齢化社会において予想される社会的ニーズに対応すべく、活動を続けている（出典：神戸製鋼所のホームページ（HP）、http://www.kobelco.co.jp）。

2.14.2 製品例

取扱い事業部門は材料事業部門である。

人工股関節には、骨との固定性を高めるセメントタイプとセメントレスタイプの両方があるが、需要が急増している製品は、セメントレスタイプの“K-MAX ABC HIP”と“K-MAX Q HIP”シリーズ。独自に開発したバナジウムを含まないTi（チタン）－6Al（アルミ）－2Nb（ニオブ）－1Ta（タンタル）のチタン合金を用い、骨と固着させるためのポーラス部に特殊な工夫を加えた純国産製人工関節である。また、セメントレスタイプの欠点であった、骨と固定化するまでの期間がこれまでの術後８週間程度から６週間程度に短縮されることが期待される（出典：神戸製鋼所のHP）。

表 2.14.2 神戸製鋼所の製品例（出典：神戸製鋼所の HP）

製品名	発売年	概要・特徴
K-MAX ABC HIP K-MAX Q HIP	1997年	・新チタン合金（KOMLLOY-5）の採用。 ・プラズマ溶射のポーラスとＡＷガラスセラミックスのボトムコーティング。 ・ジルコニア骨頭の採用 ・ステムデザイン

2.14.3 技術開発拠点と研究者

神戸製鋼所における技術開発拠点を以下に示す。

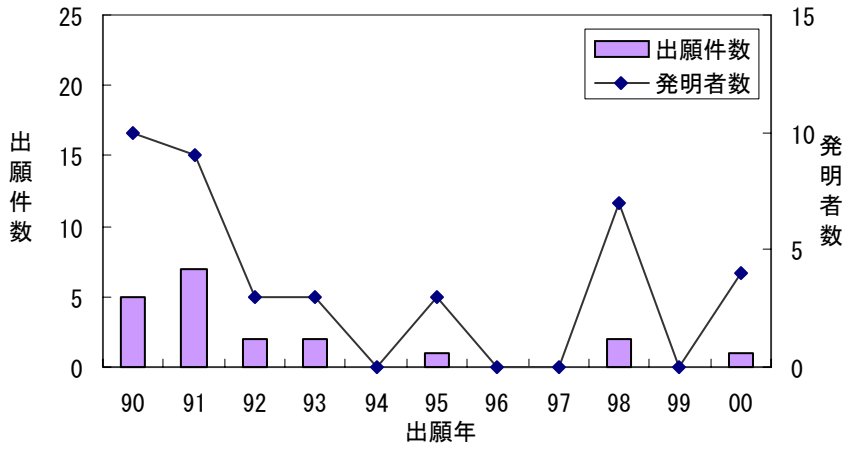
神戸製鋼所の開発拠点：兵庫県神戸市西区高塚台１丁目5-5

（株）神戸製鋼所　神戸総合技術研究所内

図2.14.3に生体親和性セラミックス材料の神戸製鋼所の出願件数と発明者数年次推移を示す。

出願件数推移と発明者数推移はほぼ相関している。発明者数が多く、複数発明者出願が多い。

図 2.14.3 神戸製鋼所の出願件数と発明者数



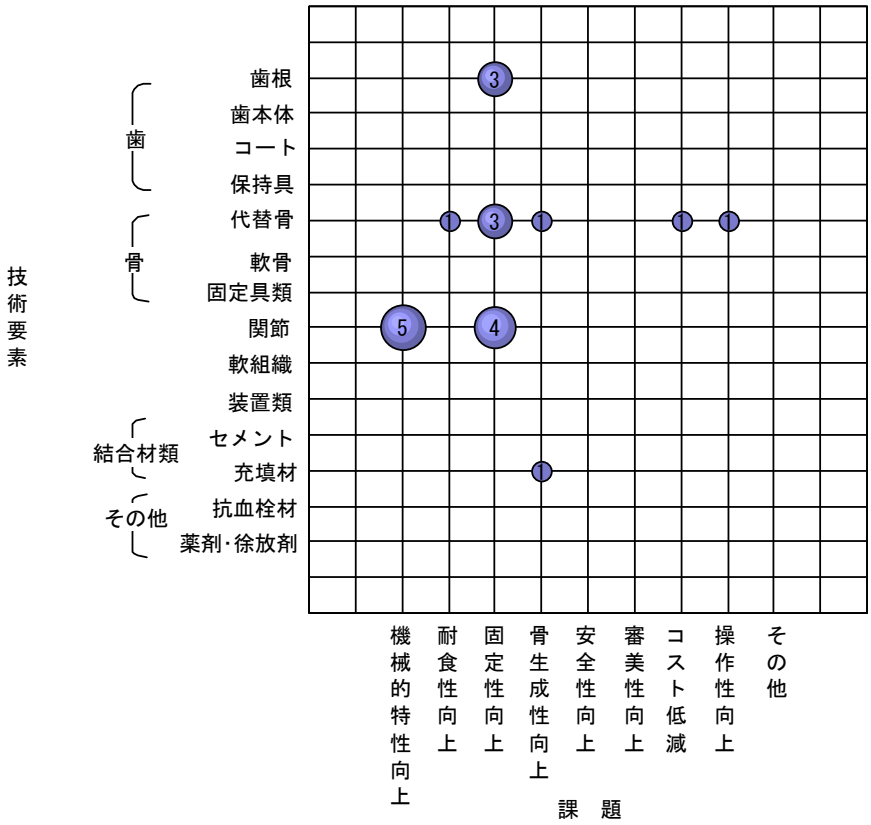
2.14.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.14.4-1に生体親和性セラミックス材料に関する神戸製鋼所の技術要素と課題における出願分布を示す。出願が最も多い関節においては、機械的特性向上、固定性向上の課題が多い。つぎに出願が多い骨（代替骨）においては、固定性向上の課題が多い。

図2.14.4-2に課題と解決手段の関係を示す。固定性向上についての課題に対しては、微細構造化、製品形状などの開発による解決が多い。機械的特性向上についての課題に対しても製品形状による解決が多い。

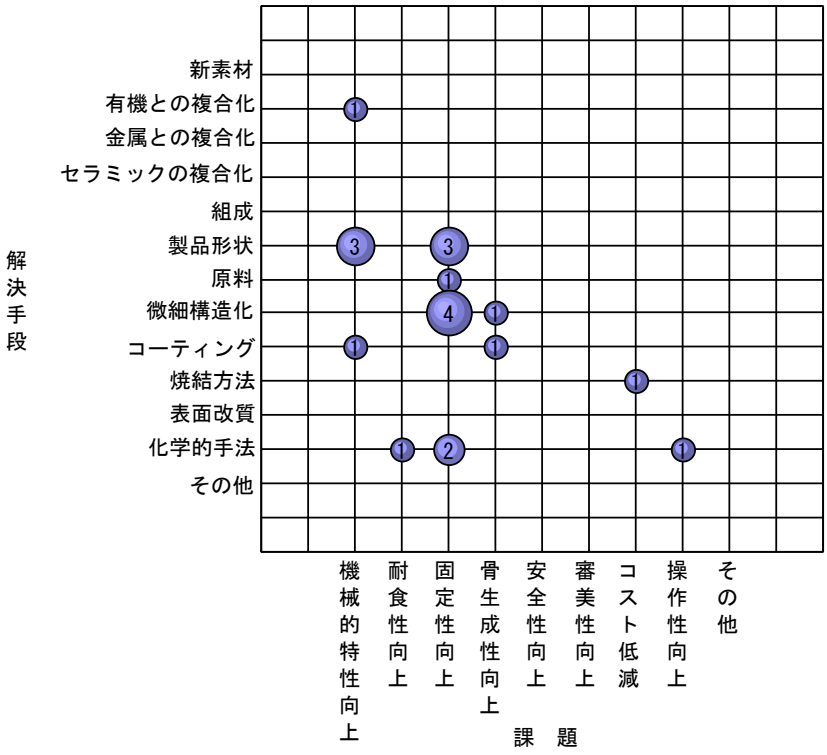
表2.14.4に神戸製鋼所の生体親和性セラミックス材料の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数20件の内、登録になったものは10件である。日本電気硝子、旭硝子など硝子、土石製品メーカとの共同出願が多い。30%の出願が取下げになっている。

図 2.14.4-1 神戸製鋼所の特許の技術要素と課題の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

図 2.14.4-2 神戸製鋼所の特許の課題と解決手段の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

表 2.14.4 神戸製鋼所の技術要素別課題対応特許（1/4）

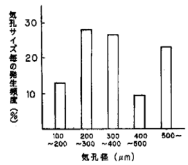
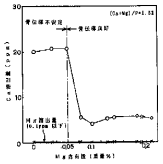
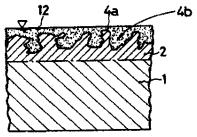
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
歯	生体組織との緩み防止	粗面性	特許3166352 92.11.25 A61F2/28	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ部材** 基材層表面に気孔径が150～350μmのものが多数占める開口した気孔部を有する凹凸被膜が形成され、かつ該気孔内面を生体活性物質によって被膜したもの。 
	接着性向上	溶液	特開2000-116673 98.10.14 A61C8/00 日本電気硝子、 小久保正	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材** ﾁﾀﾝ系金属の基材に対し、表面にﾁﾀﾆｱ相、ｱﾙｶﾘﾁﾀﾈｰﾄ層を被膜し、また空洞部に生体活性材を有するｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材。
		積層･多層	特開平04-244161 （取下げ） 91.01.30 A61L27/00 旭硝子	**生体用材料及びその製造方法** ﾁﾀﾝ合金などの金属製基材の上に、ｱﾊﾟﾀｲﾄ結晶を含有するﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系結晶化ｶﾞﾗｽをﾌﾟﾗｽﾞﾏ溶射などによりｺｰﾃｨﾝｸﾞしたもの。
骨	溶解の防止	ｿﾞﾙｰｹﾞﾙ	特許3082503 93.02.26 A61L27/00	**人工骨製造用前駆体および人工骨の製法** 構成元素としてCa、MgおよびPを含有するﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄおよび炭酸ｱﾊﾟﾀｲﾄを主成分とし、Mg含有量が0.1～0.5wt%のもの。 
	生体組織との緩み防止	構造･形状	特許1995815 90.04.20 A61F2/28	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ部材及びその製造方法** 微細凹凸を形成したｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ部材の表面に、生体活性材料の粉末を分散させたｽﾗﾘｰ液を塗布した後、該ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ部材の凸部に付着しているｽﾗﾘｰ液を除去し、さらに乾燥して生体活性材料を焼成する。 
		粒径	特許2582949 91.03.05 A61F2/28 ﾄｰｶﾛ	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ部材の製造方法** 基材表面に粒径10～100μmの微粒子を別々の容器から溶射し、該微粒子の表面の一部又は全部が溶解することによって前記粉粒体が相互に付着し合った状態の凹凸被膜を形成する。

表 2.14.4 神戸製鋼所の技術要素別課題対応特許 (2/4)

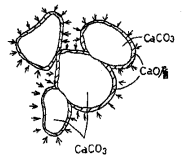
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	接着性向上	溶液	特開2000-093498 98.09.22 A61L27/00	**骨代替材料及びその製造方法** ﾁﾀﾝ又はﾁﾀﾝ合金よりなる基体の表面に形成されたｶﾙｼｳﾑを含有し、三次元網目構造を有する非晶質のｱﾙｶﾘﾁﾀﾝ酸塩層を形成する。
	溶解吸収形の骨生成向上	その他の手法	特開平04-367665 (取下げ) 91.06.13 A61L27/00	**生体活性物質のｺｰﾃｨﾝｸﾞ法** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系の結晶化ｶﾞﾗｽ粉末とこれに近いﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系非結晶質ｶﾞﾗｽ粉末を含む混合物ｽﾗﾘｰに基材を浸漬してｺｰﾃｨﾝｸﾞした後乾燥させる。
	製造工程改善	条件(時間も含む)	特許2834341 91.05.10 C04B35/622 日章	**炭酸ｶﾙｼｳﾑ焼結体の製造方法および炭酸ｶﾙｼｳﾑ焼結体** 炭酸ｶﾙｼｳﾑを主成分とする粉末原料を冷間で圧粉成形して成形体を作製し、この成形体を高圧ｶﾞｽ雰囲気下で焼成し、この際、焼成温度t℃を900≦t<1200とし、焼成時の高圧ｶﾞｽ圧力Pkgf/cm^{2}をP>$(t-600^{3.5})/4.7\times10^8$とする。 
	精度向上による加工性向上	ｿﾞﾙｰｹﾞﾙ	特開平05-176985 (取下げ) 91.12.27 A61L27/00	**ﾋﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ被膜の形成方法** ﾘﾝ酸基を有する無機質層を基材表面に形成しておき、ｶﾙｼｳﾑｲｵﾝおよびﾘﾝ酸ｲｵﾝを溶解した溶液に前記基材を浸漬し、該基材表面にﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ被膜を形成する。
関節	引張・圧縮強度や靭性の向上	構造・形状	特開平04-341259 (取下げ) 91.05.18 A61F2/36	**人工股関節** ｾﾗﾐｯｸｽ骨頭に形成された凹部のﾃｰﾊﾟを、合金製ｽﾃﾑの有する凸部のﾃｰﾊﾟよりも小さくするかまたは同じにしたもの。
	耐疲労強度の向上	構造・形状	特開2002-000630 00.06.26 A61F2/34	**人工股関節** 臼骸ｿｹｯﾄにおけるｾﾗﾐｯｸｽ製摺動部の半球上内面の一部に形成された凹部を含む断面において半球状内面の中心から測定した先端角が5～90度の範囲であるとともに、元の半球状内面から最大深さが0.1～100μmであって、さらに半球状内面と凹部の境界部から凹部の最深部までの深さの変化量が深さの変化量/半球状内面方向の単位長さ:1μm/10μm以下であるもの。

表 2.14.4 神戸製鋼所の技術要素別課題対応特許 (3/4)

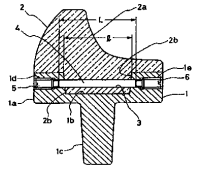
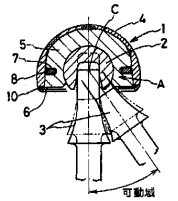
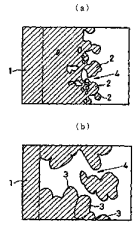
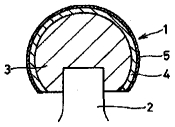
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
関節	剛性強度の向上	合成高分子	特開平06-169945 (取下げ) 92.12.09 A61F2/30	**人工膝関節** 有機高分子またはｱﾊﾟﾀｲﾄ類素材によって形成された人工関節本体の関節係合部側に、より硬質の素材からなる被膜が形成するとともに、本体にも硬質な素材からなるｽﾃﾑ部材が埋設されてなる人工膝関節。
	耐磨耗性の向上	構造･形状	実登2000743 90.01.31 A61F2/30	**人工関節** 金属またはｾﾗﾐｯｸｽ等からなる人工骨が、関節側面上に取着された高密度樹脂等の軟質材からなる人工軟骨との当接面に凹部を有する一方、人工軟骨が人工骨との当接面に該凹部に嵌入する凸部を有し、さらに該凹部の両側壁部と該凸部とを貫通して設けられた締結孔内に配設され、該締結孔の人工軟骨凸部の貫通長さよりその長さが長い圧縮力負荷ﾛｯﾄﾞを介して、人工軟骨と人工骨が連結されるもの。 
		溶射	特開平04-295354 (取下げ) 91.03.25 A61F2/30	**人工関節** 摺動部を構成する一方側基材は金属材料によって形成されるとともに、該基材の摺動部側表面にはｾﾗﾐｯｸｺｰﾃｨﾝｸﾞ層が形成され、該ｾﾗﾐｯｸｺｰﾃｨﾝｸﾞ層が鏡面仕上げされているもの。
	生体組織との緩み防止	構造･形状	特許2994569 95.04.26 A61F2/30	**人工関節** 金属製あるいはｾﾗﾐｯｸｽ製のｱｳﾀｰｶｯﾌﾟとﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ製のｲﾝﾅｰｶｯﾌﾟと金属製の止めﾘﾝｸﾞとからなるﾊﾞｲﾎﾟｰﾗ型ｶｯﾌﾟのﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ製のｲﾝﾅｰｶｯﾌﾟの凹部において人工骨の骨頭が圧入した後縁部外周壁に設けられている溝にﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ製の補助ﾘﾝｸﾞを嵌合させたもの。 

表 2.14.4 神戸製鋼所の技術要素別課題対応特許 (4/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
関節	生体組織との緩み防止	多孔	特許2710849 90.01.24 A61L27/00	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ部材** 基材表面の多孔表面層の形成にﾁﾀﾝまたはﾁﾀﾝ合金を用い、この多孔表面層に生体活性材料を被膜したもの。 
	接着性向上	傾斜	特許2895295 91.12.26 A61L27/00	**人工関節** ｽﾃﾑ先端の金属製骨頭の表面にｱﾙﾐﾅｾﾗﾐｯｸｽ層が形成されて、この層のｽﾃﾑ側がｸﾞﾚｲｱﾙﾐﾅであり、上側に向けて徐々にﾎﾜｲﾄｱﾙﾐﾅ含有量が増加し、最上表ではﾎﾜｲﾄｱﾙﾐﾅであるもの。 
			特開平06-285098 (拒絶) 93.04.06 A61F2/34	**人工関節** 先端に骨頭を備えたｽﾃﾑと臼骸とから構成され、臼骸のﾁﾀﾝ合金製のｱｳﾀｰｶｯﾌﾟの表面に、下層被膜と上層被膜の傾斜機能ｾﾗﾐｯｸｽを被膜したもの。
結合材類	溶解吸収形の骨生成向上	多孔	特許2892092 90.03.28 A61L27/00	**燐酸ｶﾙｼｳﾑ化合物成形体およびその製造方法** 内包する30～500μmの開口径を有する骨芽細胞進入孔を除いた基質部における気孔率が30%以下であるﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑであり、基質部における気孔に前記ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを同一または異なる燐酸ｶﾙｼｳﾑ化合物微粒子を浸入させる。

2.15 三井化学

2.15.1 企業の概要

商号	三井化学　株式会社
本社所在地	〒100-6070　東京都千代田区霞が関3-2-5
設立年	1955年（昭和30年）
資本金	1,032億26百万円（2002年3月末）
従業員数	4,909名（2002年3月末）（連結：13,212名）
事業内容	石油化学製品（石化原料、ポリエチレン等）、基礎化学品（フェノール等）、機能樹脂（エラストマー等）、機能化学品の製造・販売

1981年２月三井化学は、（株）ニッシンとの合弁により歯材材料などの製品を製造・販売するサンメディカル（株）を創立。92年には三井化学の研究所内に設置していた研究グループも統合（出典：サンメディカルのホームページ、http://www.sunmedical.co.jp）。

2.15.2 製品例

調査した範囲で生体親和性セラミックス材料に関する製品情報は得られなかった。

2.15.3 技術開発拠点と研究者

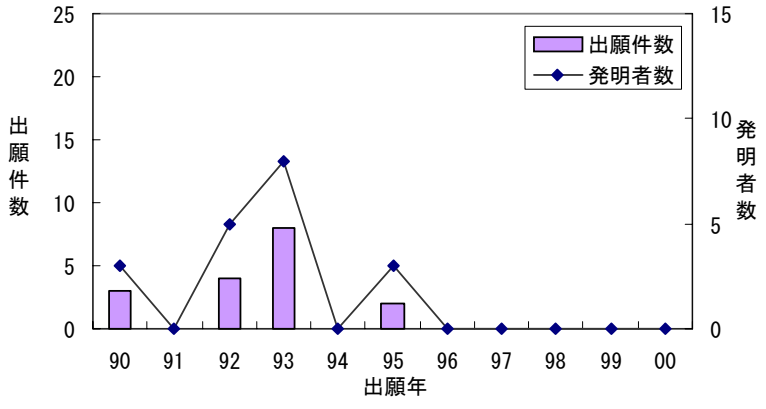
三井化学における技術開発拠点を以下に示す。

三井化学の開発拠点：千葉県袖ヶ浦市長浦580-32　三井化学（株）袖ヶ浦センター内

図2.15.3に生体親和性セラミックス材料の三井化学の出願件数と発明者数の年次推移を示す。

出願件数推移と発明者数推移ともに、1990年から95年まで件数は少ないがこの期間に２つの谷ができており、両者は相関している。また、複数発明者出願が多い。

図 2.15.3 三井化学の出願件数と発明者数



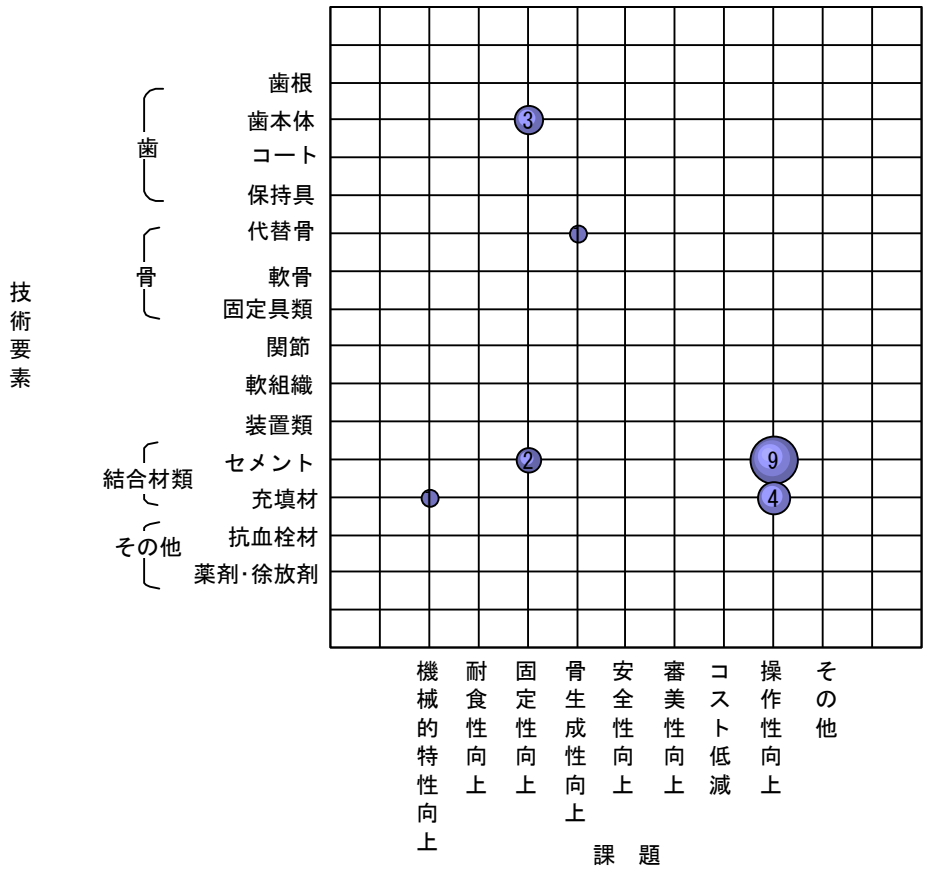
2.15.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.15.4-1に生体親和性セラミックス材料に関する三井化学の技術要素と課題における出願分布を示す。出願が最も多い結合材類（セメント）においては、操作性向上の課題が多い。

図2.15.4-2に課題と解決手段の関係を示す。操作性向上についての課題に対しては、有機との複合化および組成の開発による解決が多い。

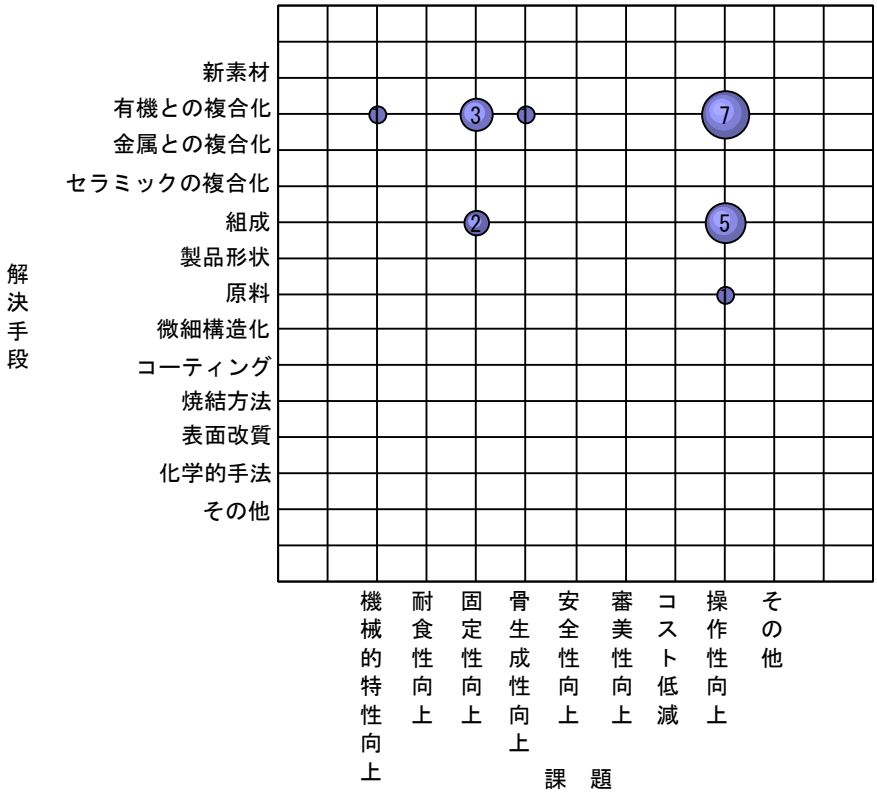
表2.15.4に三井化学の生体親和性セラミックス材料の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数20件の内、登録になったものは４件である。なお、20件の出願のうち18件が共同出願であり、技術の交流ないしトランスファーによる発明が多い。70%の出願が取下げになっている。

図 2.15.4-1 三井化学の特許の技術要素と課題の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

図 2.15.4-2 三井化学の特許の課題と解決手段の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

表 2.15.4 三井化学の技術要素別課題対応特許（1/3）

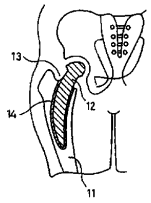
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
歯	接着性向上	有機合成	特開平04-053551 （取下げ） 90.06.21 A61C5/10 中林宣男	**ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ構造物に対して接着性を有する硬化構造体** ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ構造体表面に形成された、ｶﾙｼｳﾑに反応性を示す置換基を有する重合体成分の硬化体層と、硬化体層上に、硬化体層に対して親和性を有する樹脂形成成分または充填剤を主成分とする樹脂組成物の硬化体からなるもの。
			特開平04-053552 （取下げ） 90.06.21 A61C5/10 中林宣男	**金属被覆樹脂硬化構造体** ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ構造体の表面におけるｶﾙｼｳﾑに対して反応する重合体成分の硬化体層と、この硬化体層に形成された樹脂組成物の硬化体と金属層からなるもの。
		種類	特開平09-137129 （拒絶） 95.08.28 C09J4/00	**ｾﾗﾐｯｸｽ用接着剤の使用方法** ｼﾗﾝｶｯﾌﾟﾘﾝｸﾞ剤と、酸性化合物とを含有した塗布液と、ｹｲ素原子を有しない重合性ﾓﾉﾏｰからなる塗布材と、重合触媒からなり、ｼﾗﾝｶｯﾌﾟﾘﾝｸﾞ剤の塗布量が合計塗布量に対して5～15wt%になるよう調整した接着剤を使用する。
骨	溶解吸収形の骨生成向上	合成高分子	特許2751939 90.10.19 A61L27/00 中林宣男、ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ	**移植用材料およびその製造方法** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ、ﾎﾟﾘｱﾙｷﾙﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ、4-ﾄﾘﾒﾘｯﾄ酸と重合開始剤からなるもので金属表面の少なくとも一部を被覆し硬化させたもの。 
結合材類	引張・圧縮強度や靭性の向上	合成高分子	特許3315761 93.06.29 A61L27/00 ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ	**生体吸収性高分子含有焼結型骨補填材** 生体吸収高分子物質の分解吸収に伴って焼結体内部に骨侵入が可能な連通気孔を形成したもの。
	生体組織との緩み防止	種類	特開平08-217613 （取下げ） 95.02.08 A61K6/033 ﾗｲｵﾝ	**歯科用硬化性組成物** 水和自己硬化性ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物を主成分とし、ﾌｯ素化合物中のﾌｯ素原子とﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物中のｶﾙｼｳﾑ原子とのﾓﾙ比および酸とｶﾙｼｳﾑ原子とのﾓﾙ比がそれぞれ0.01～0.4となるように、高分子を担持させたX線造影剤、ﾌｯ素化合物、酸および水を配合したもの。

表 2.15.4 三井化学の技術要素別課題対応特許（2/3）

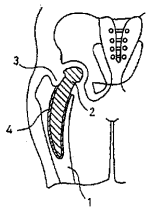
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
結合材類	接着性向上	有機合成	特許2751938 90.10.19 A61L25/00 中林宣男、ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ	**骨ｾﾒﾝﾄ組成物および硬化体** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ、ﾎﾟﾘｱﾙｷﾙﾒﾀｸﾘﾚｰﾄ、4-ﾄﾘﾒﾘｯﾄ酸と重合開始剤からなるもの。 
	精度向上による加工性向上	量	特開平06-134030 （取下げ） 92.10.27 A61L27/00	**α型第三ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑの製造方法** α型ﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑ中に含まれるﾏｸﾞﾈｼｳﾑおよびｱﾙﾐﾆｳﾑの含有量が各々0.15wt%以下になるように、γ型ﾋﾟﾛﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと炭酸ｶﾙｼｳﾑを原料として用いて製造する。
	臨床時における取扱い容易	合成高分子	特開平06-199623 （取下げ） 92.12.29 A61K6/033 ﾗｲｵﾝ	**硬化性材料用粉材** 自己硬化形ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ粉末を基材とし、所定量のｱｸﾘﾙ酸系高分子を含有させたもの。
		有機合成	特開平06-219918 （取下げ） 93.01.27 A61K6/06 ﾗｲｵﾝ	**歯科用硬化性組成物** X線造影剤、ﾌｯ素化合物、更に、水中に不飽和ｶﾙﾎﾞﾝ又はｽﾙﾎﾝ酸重合体を0.01～8wt%の濃度で溶解させた溶液100重量部に対してα-ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを50～800重量部の割合で混合するもの。
		種類	特開平07-082114 （取下げ） 93.09.10 A61K6/033 ﾗｲｵﾝ	**歯科用硬化性組成物** 粒径0.5～20μmのｼﾘｶ粒子を含有するもの。
		粒径	特開平07-076507 （取下げ） 93.09.07 A61K6/033 ﾗｲｵﾝ	**歯科用硬化性組成物** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑとﾌｯ素化合物を含有し、さらに粒径0.1～20μmのｱﾊﾟﾀｲﾄ粒子を含有させたもの。
	硬化の迅速化	天然高分子	特開平06-199622 （取下げ） 92.12.29 A61K6/033 ﾗｲｵﾝ	**硬化性材料用粉材** 自己硬化型ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ紛体を基材として所定量の多糖類および/又は糖ｱﾙｺｰﾙを含有したもの。

表 2.15.4 三井化学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	発明の名称 概要
結合材類	硬化の迅速化	天然高分子	特開平07-031673 93.07.19 A61L27/00 ﾍﾟﾝﾀｯｸｽ	**生体吸収性高分子含有硬化型骨補填材** 生体を接する表面に乳酸-ｸﾞﾘｺｰﾙ酸共重合体等の生体吸収性高分子物質を含有するもの。
		合成高分子	特開平06-279225 (取下げ) 93.12.24 A61K6/033 ﾗｲｵﾝ	**硬化性材料** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを基材としてﾋﾞﾆﾙ系高分子を0.1～30wt%含有させたもの。
		有機合成	特開平06-219917 (取下げ) 93.01.27 A61K6/033 ﾗｲｵﾝ	**歯科用硬化性組成物** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ、X線造影剤、ﾌｯ素化合物、および縮合ﾘﾝ酸もしくはその塩を含有するもの。
			特開平07-101817 (取下げ) 94.06.07 A61K6/033 ﾗｲｵﾝ	**歯科用硬化組成物** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑとﾌｯ素化合物を含有し、さらに重合体微粒子を含有するもの。
		量	特開平07-008548 (取下げ) 93.06.24 A61L27/00 ﾗｲｵﾝ	**硬化性生体用粉材** 自己硬化型ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑに対してﾏｸﾞﾈｼｳﾑ化合物0.5～15wt%を混合。又は、自己硬化型ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと難溶性ﾌｯ化化合物を含むものに、さらにﾏｸﾞﾈｼｳﾑ化合物0.5～15wt%を含有させたもの。
		種類	特許3125016 91.05.31 C04B28/34 ﾗｲｵﾝ	**硬化性材料** ｶﾙｼｳﾑとﾘﾝをCa/P原子比=1.3～2.0の割合で含有する水和自己硬化型ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑと、水に難溶性のﾌｯ化物と、可溶性のﾌｯ化物と、中和剤と、水とを含有させてなるもの。
			特開平08-217614 (取下げ) 95.02.08 A61K6/033 ﾗｲｵﾝ	**歯科用硬化性組成物** 水和自己硬化性ﾘﾝ酸化合物、特にα-ﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑ、X線造影剤、水溶性ﾌｯ素化合物、酸および水からなり、X線造影剤として次炭酸ﾋﾞｽﾏｽ/硫酸ﾊﾞﾘｳﾑの重量比(A)が1<A≦7の割合で併用するもの。

2.16 住友大阪セメント

2.16.1 企業の概要

商号	住友大阪セメント　株式会社
本社所在地	〒102-8465　東京都千代田区六番町6-28
設立年	1907年（明治40年）
資本金	416億54百万円（2002年3月末）
従業員数	1,492名（2002年3月末）（連結：3,139名）
事業内容	セメント、鉱産品（石灰石等の生産・販売）、建材、光電子・新材料（光通信用の部品、各種セラミックス製品等の製造・販売）、他

ナノテクノロジーを駆使してさまざまな分野の製品開発を進めている。1984年バイオマテリアルの研究を開始。85年には人工骨の研究を開始し、翌年人工骨補填材「ボーンセラム」の製造所認可を得、88年住友製薬社との共同事業として販売を開始した（出典：住友大阪セメントのホームページ（HP）、http://www.socnb.com）。

2.16.2 製品例

取扱い事業部門は新材料事業部である。

販売元は住友製薬（株）。開発したバイオセラミックスは生体親和性に優れた水酸アパタイト骨補填材料である。この材料は、加工性に富み、適応部位に合わせた複雑な形状に加工することが可能（出典：住友大阪セメントのHP）。

表 2.16.2 住友大阪セメントの製品例（出典：住友大阪セメントの HP）

製品名	発売年	概要・特徴
ボーセラムＰ	記載無し	水酸アパタイト骨補填材料。 バイオファンクショナルな機能設計に基づいて製造された多孔性ハイドロキシアパタイト。
ボーセラムＫ	記載無し	水酸アパタイト骨補填材料。 生体適合性に優れているボーセラムＰと同成分を有する緻密質ハイドロキシアパタイト。

2.16.3 技術開発拠点と研究者

住友大阪セメントにおける技術開発拠点を以下に示す。

住友大阪セメントの開発拠点

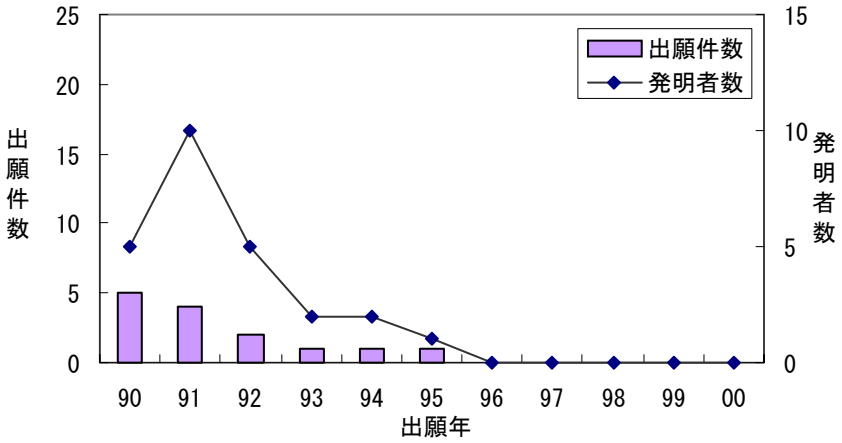
：東京都千代田区六番町6番地28　住友大阪セメント（株）本社内

：千葉県船橋市豊富町585　住友大阪セメント（株）新規技術研究所内

図2.16.3に生体親和性セラミックス材料の住友大阪セメントの出願件数と発明者数の年次推移を示す。

1990年から95年までの５年間に出願しているが、96年からの出願はみられない。発明者数推移は91年に大きな山を有しており、出願件数と完全には相関しない。発明者数が多く複数発明者出願が多い。

図 2.16.3 住友大阪セメントの出願件数と発明者数



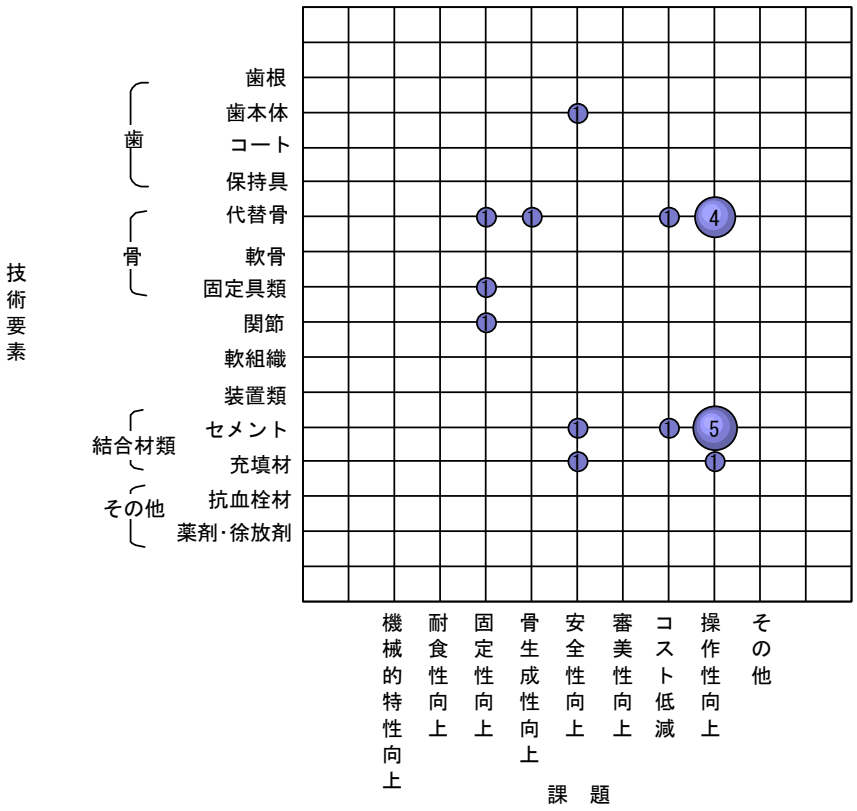
2.16.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.16.4-1に生体親和性セラミックス材料に関する住友大阪セメントの技術要素と課題における出願分布を示す。出願が最も多い骨（代替骨)、結合材類（セメント）においては、操作性向上の課題が多い。

図2.16.4-2に課題と解決手段の関係を示す。操作性向上についての課題に対しては、微細構造化、組成、有機との複合化などの開発による解決が多い。

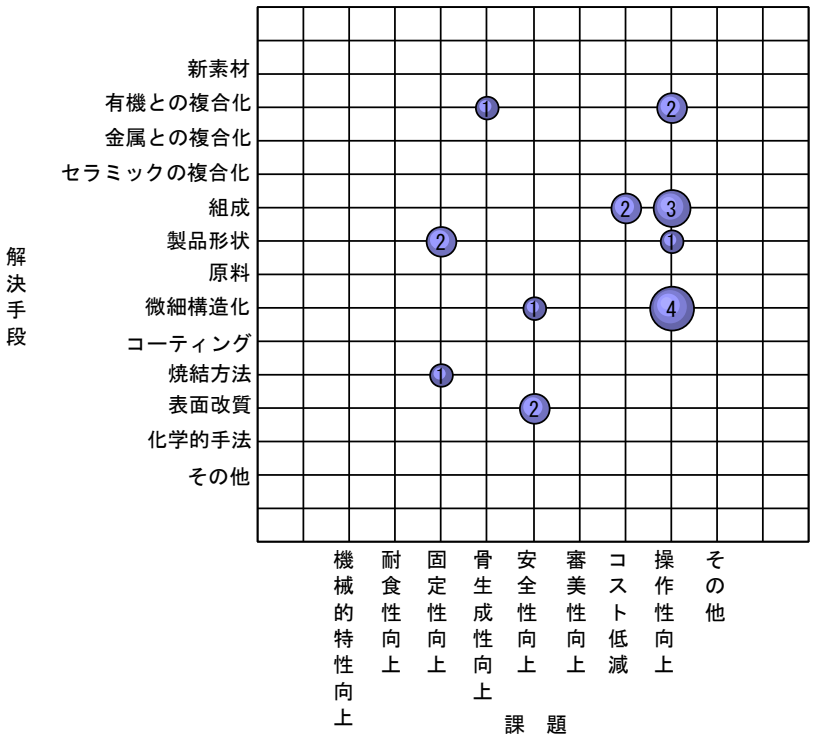
表2.16.4に住友大阪セメントの生体親和性セラミックス材料の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数19件の内、登録になったものは10件である。なお、個人との共同出願が3件ある。

図 2.16.4-1 住友大阪セメントの技術要素と課題の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

図 2.16.4-2 住友大阪セメントの課題と解決手段の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

表 2.16.4 住友大阪セメントの技術要素別課題対応特許（1/3）

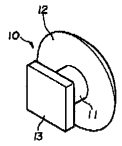
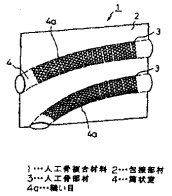
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
歯	汚れ付着の防止	反応	特開平06-016521 （拒絶） 92.07.03 A61K6/027	**抗菌性歯科用陶材組成物** 抗菌成分として銀を担持させたﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物を含むもの。
骨	生体組織との緩み防止	構造･形状	実登2562290 91.08.30 A61F2/28	**ﾊﾞｰﾎｰﾙﾎﾞﾀﾝ** 開頭手術において使用されるﾊﾞｰﾎｰﾙﾎﾞﾀﾝであり、挿通部および上下係止部からなるもの。 
	接着性向上	条件(時間も含む)	特開平08-038589 （拒絶） 95.06.21 A61L25/00	**人工関節固定材料** ｶﾙｼｳﾑとﾘﾝとのﾓﾙ比が1.60～1.70の範囲にあるﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物を1350℃以上の高温で熱分解させ粉砕したものである粉体と生理食塩水、血液、ﾘﾝｹﾞﾙ液、人工血漿またはこれらを水で薄めた液、あるいはｺﾗｰｹﾞﾝ繊維を水に分散させた液を少なくとも１種含んでいるもの。
	溶解吸収形の骨生成向上	天然高分子	特開平05-003913 （拒絶） 91.06.26 A61L27/00	**人工生体複合材料** ﾎﾟﾘｸﾞﾘｺｰﾙ酸を主成分として形成された包接膜体で人工骨部を包接したもの。
	製造工程改善	種類	特開平07-206411 （取下げ） 94.01.19 C01B25/32	**ｵｸﾀｶﾙｼｳﾑﾎｽﾌｪｰﾄの製造方法** ﾘﾝ酸四ｶﾙｼｳﾑおよび/またはﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑとﾘﾝ酸、第1ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑおよび第2ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑの少なくとも１種とをCa/Pﾓﾙ比1.30～1.40で混合し、水の存在下に摩砕処理して反応させﾘﾝ酸八ｶﾙｼｳﾑを得るようにする。
	臨床時における取扱い容易	構造･形状	特許2635436 90.10.22 A61F2/28	**胸壁再建用人工骨複合材料** 多数の多孔質ｾﾗﾐｯｸｽ粒状体よりなるもの。 

表 2.16.4 住友大阪セメントの技術要素別課題対応特許 (2/3)

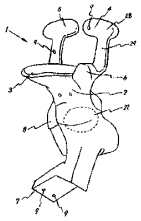
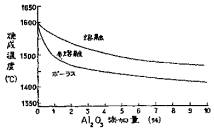
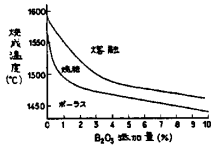
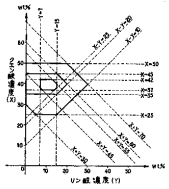
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	臨床時における取扱い容易	多孔	特許2069690 91.09.21 C04B38/06 山内繁	**多孔質ｾﾗﾐｯｸ材料の製造方法** 30～600μmの粒径を有する昇華性固体物質球状粒子とﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物とを混合、成型後、200～800℃で昇華性物質を除去し、酸素含有雰囲気において800～1350℃で焼結する。
			特許2082516 91.09.21 C04B38/06 山内繁	**多孔質ｾﾗﾐｯｸ材料の製造方法** 30～600μmの粒径を有する有機合成樹脂球状粒子と30～600μmの粒径を有する昇華性固体物質球状粒子とﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物とを混合、成型後、200～800℃で球状粒子を除去し、酸素含有雰囲気において800～1350℃で焼結する。
			特許2082515 91.09.21 C04B38/10 山内繁	**多孔質ｾﾗﾐｯｸ材料の製造方法** 卵白を泡立てて、孔径30～600μmの多数の球形気泡を形成し、この卵白気泡体とﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを混合し、鋳込み成型する。その後120～150℃で卵白を硬化させ、次に500～700℃の温度に加熱して卵白を炭化し、酸素含有雰囲気で800～1350℃の温度でﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを焼結する。
関節	生体組織との緩み防止	構造･形状	特許3097061 91.07.25 A61F2/44	**人工骨盤** 高硬度の成形体からなり、その成形体の上部に腸骨翼を挟んで保持する３つの羽部を有するもの。 
結合材類	感染の防止	多孔	特開平09-030988 (拒絶) 95.07.21 A61K47/02	**薬剤徐放性多孔質ｾﾗﾐｯｸｽ成形体及びその製造方法** 連続気孔を有する多孔質ｾﾗﾐｯｸ成形基体において、この連続気孔内に薬液含有液を含浸させ乾燥させて形成する。
	汚れ付着の防止	PVD	特開平06-016522 (拒絶) 92.07.03 A61K6/06	**抗菌性歯科用ｾﾒﾝﾄ組成物** 長石と石英とを主成分とする陶材組成物であって抗菌成分として銀を担持させたﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物を含むもの。
	製造工程改善	量	特許2108916 90.10.01 C04B28/34	**ﾘﾝ酸四ｶﾙｼｳﾑ硬化体およびその製造方法** ﾘﾝ酸四ｶﾙｼｳﾑとｼﾘｶ-ｱﾙﾐﾅ系非晶質ｶﾞﾗｽ粉末の混合粉末に体内酸あるいはﾎﾟﾘｱｸﾘﾙ酸を練和する。 

表 2.16.4 住友大阪セメント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	発明の名称 概要
結合材類	精度向上による加工性向上	種類	特許2057397 90.06.27 C01B25/32	**ﾘﾝ酸四ｶﾙｼｳﾑおよびﾘﾝ酸四ｶﾙｼｳﾑ硬化体** Ca/P=2(ﾓﾙ比)となるようにﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ源材料粉末とﾘﾝ源材料を配合し、さらにﾘﾝ酸四ｶﾙｼｳﾑの理論生成量100部に対しﾎｳ素化合物またはｱﾙﾐﾆｳﾑ化合物とﾎｳ素化合物との混合物を0.005～5部添加し1400℃以上の温度で焼結することによりﾘﾝ酸四ｶﾙｼｳﾑを得る。 
	硬化の迅速化	合成高分子	特許2046996 90.07.27 C01B25/32	**ｱﾊﾟﾀｲﾄ被膜を有するﾘﾝ酸四ｶﾙｼｳﾑ粉末、その製造方法、ﾘﾝ酸四ｶﾙｼｳﾑ系硬化性組成物** ﾘﾝ酸四ｶﾙｼｳﾑ粉末を水和処理することによりその表面にｱﾊﾟﾀｲﾄを被覆する。
		有機合成	特開平03-284605 (拒絶) 90.03.30 A61K6/033	**根管充填用硬化型糊材** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系粉末35～95%および酸化ﾏｸﾞﾈｼｳﾑ5～65%の粉材と高級脂肪酸と植物性樹脂からなる液材とを混合させたもの。
	硬化の迅速化	種類	特許2108915 90.09.28 C04B28/34	**高強度硬化体形成用組成物** 生体に対し無害かつ親和性を有する被覆層を有するﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを主成分とする粉末100部とｸｴﾝ酸およびﾘﾝ酸を主成分とする酸性水溶液5～80部(酸として)とからなるもの。 
			特開平05-085914 (拒絶) 91.09.27 A61K6/06	**硬化型糊材** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系粉末10～80%、酸化ﾏｸﾞﾈｼｳﾑ5～75%、X線造影材5～30%並びに高級脂肪酸および/または植物性樹脂10～80%からなるもの。
		積層･多層	特開平06-321515 (取下げ) 93.05.18 C01B25/32	**高強度硬化性材料** 表面被覆層を有し、ﾘﾝ酸四ｶﾙｼｳﾑを主成分とする粉末を含む硬化性材料に、無機系硬化調整剤および/又は有機系硬化調整材を0.01～10wt%添加配合させたもの。

2.17 メルク　パテント

2.17.1 企業の概要

商号	メルク　パテント　ゲゼルシャフト　ミット　ベシュレンクテル　ハフトング
本社所在地	ドイツ連邦共和国　デー-64293　ダルムシュタット　フランクフルター　シュトラーセ　250
設立年	1668年
資本金	
従業員数	
事業内容	医薬品、化成品

メルクは化成品、医薬品を取り扱う会社としては、最古の企業の一つ。日本においては、1968年メルク・ジャパンを設立（出典：メルク株式会社のホームページ（HP）；http://www.merck.co.jp/japan/）。

2.17.2 製品例

調査した範囲で生体親和性セラミックス材料に関する製品情報は得られなかった。

2.17.3 技術開発拠点と研究者

メルク　パテントにおける技術開発拠点を以下に示す。

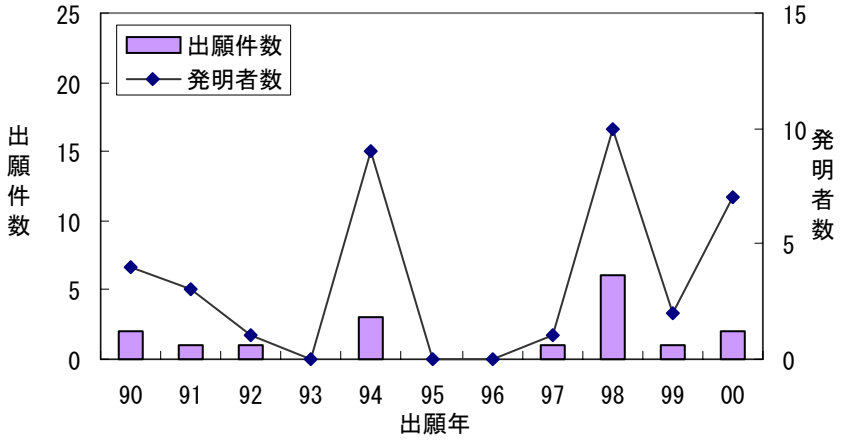
メルク　パテントの開発拠点

：ドイツ連邦共和国　デー-64293　ダルムシュタット　フランクフルター　シュトラーセ　25　メルク　パテント　ゲゼルシャフト　ミット　ベシュレンクテル　ハフトング内

図2.17.3に生体親和性セラミックス材料のメルク　パテントの出願件数と発明者数の年次推移を示す。

10年間において出願件数推移と発明者数推移がほぼ同じであり、両者は相関している。また、複数発明者出願が多い。

図 2.17.3 メルク　パテントの出願件数と発明者数



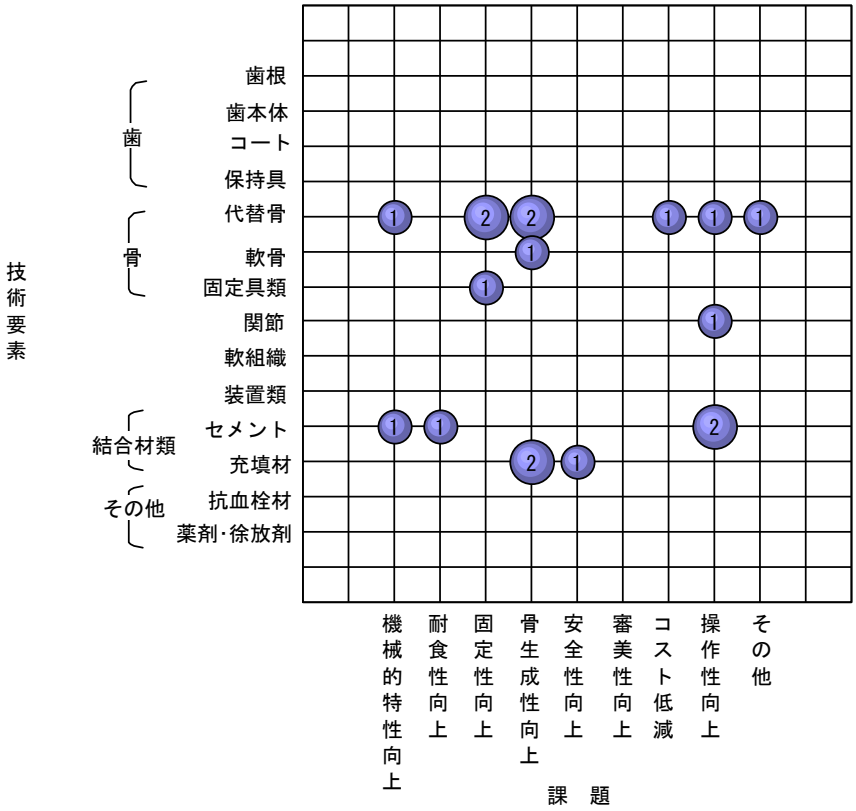
2.17.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.17.4-1に生体親和性セラミックス材料に関するメルク　パテントの技術要素と課題における出願分布を示す。出願が最も多い骨（代替骨）においては、固定性向上、骨生成性向上の課題が多い。

図2.17.4-2に課題と解決手段の関係を示す。骨生成性向上についての課題に対しては、有機との複合化による解決が多い。

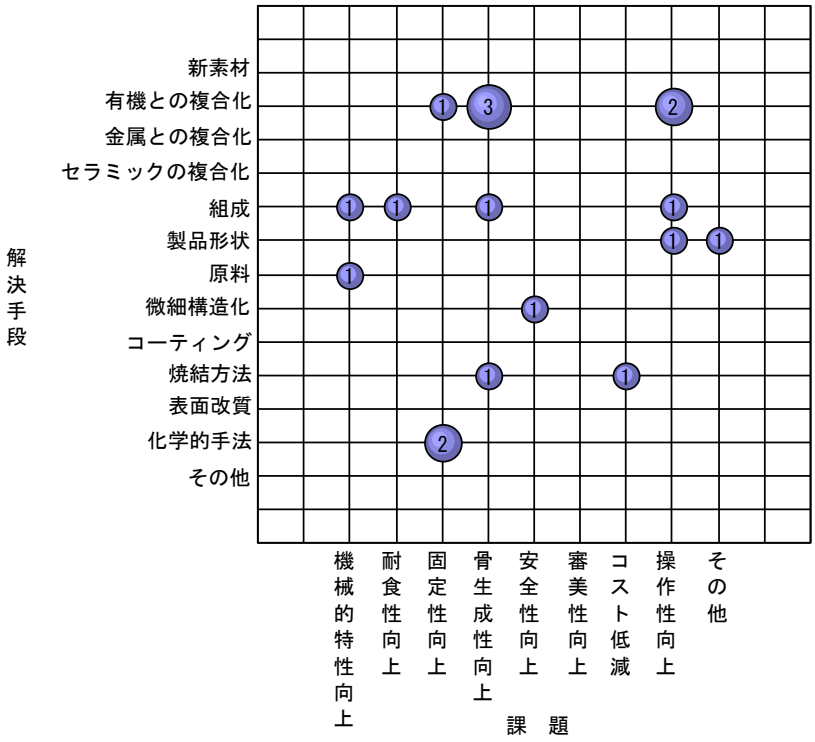
表2.17.4にメルク　パテントの生体親和性セラミックス材料の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数18件の内、登録になったものは１件である。

図 2.17.4-1 メルク　パテントの特許の技術要素と課題の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

図 2.17.4-2 メルク　パテントの特許の課題と解決手段の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

表 2.17.4 メルク　パテント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	発明の名称 概要
骨	耐疲労強度の向上	量	特開平08-117322 95.10.02 A61L25/00	**多孔性骨代替材料** ｱｸﾘﾗｰﾄ/ﾒﾀｸﾘﾗｰﾄを基礎とする固形成分および液体成分と、0.5～10mmの最大直径を有する生物適合性の粗粒子顆粒からなるもの。
	生体組織との緩み防止	溶液	特開平11-313882 99.03.23 A61L27/00	**鉱化ｺﾗｰｹﾞﾝ原線維の製造方法および骨代替材料としてのその使用** 原繊維形成と硬化を一工程で行う。特定の重量比でﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ中に硬化ｺﾗｰｹﾞﾝ原繊維を包埋する。
		天然高分子	特開平07-171211 92.06.23 A61L27/00	**線維芽細胞成長因子を装入した骨代替材料** 多孔質基質に繊維芽細胞成長因子の生物化学的作用を有するﾎﾟﾘﾍﾟﾌﾟﾁﾄﾞを含むもの。
	接着性向上	溶液	特開平11-313883 99.03.23 A61L27/00	**鉱化ｺﾗｰｹﾞﾝ原線維の製造方法および骨代替材料としてのその使用** 組替えｺﾗｰｹﾞﾝではなく天然ｺﾗｰｹﾞﾝを用いて原繊維をつくる。
	溶解吸収形の骨生成向上	天然高分子	特開2002-035107 01.06.19 A61L27/00	**金属性移植用ｺｰﾃｨﾝｸﾞ** 実質的にﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑで硬化されたｺﾗｰｹﾞﾝﾏﾄﾘｯｸｽでｺｰﾃｨﾝｸﾞを行う。
		有機合成	特許3224833 91.09.09 A61L27/00	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料** 全ての有機成分を除去した骨材料を有機酸の水溶液で処理し、焼結したもの。
		条件(時間も含む)	特開平02-239868 (取下げ) 90.02.07 A61L27/00	**燐酸三ｶﾙｼｳﾑを基礎とした吸収性骨ｾﾗﾐｯｸ** 軟組織を除去して、骨材料を150℃以下で乾燥させ、減圧下、または空気の少ない雰囲気下で温度を550℃にし、過剰の空気の存在下で骨材料を550～800℃に加熱後、冷却し、次いでそれをﾘﾝ酸塩担体で処理後、1125～1670℃で焼結したもの。
	製造工程改善	条件(時間も含む)	特表平10-508572 95.11.02 C04B38/00,304Z	**酸化ｶﾙｼｳﾑ含有量の低い海綿骨ｾﾗﾐｯｸｽの製造法** 骨材の無機化工程と焼結ｾﾗﾐｯｸｽ化工程の間で、脱ｲｵﾝ水を用いて抽出洗浄する。

表 2.17.4 メルク　パテントの技術要素別課題対応特許（2/3）

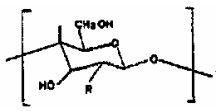
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	精度向上による加工性向上	構造･形状	特開2001-058309 00.06.09 B28B7/00	**骨代替ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ生産成形型** 支持ﾌﾟﾚｰﾄと移植される代替骨を受け入れる中央くぼみを有する成形型枠とその上を覆って相互に接続させるｶﾊﾞｰﾌﾟﾚｰﾄを備えたもの。
	X線造影性など	構造･形状	特開平11-313815 99.01.21 A61B6/00,390A	**骨、骨置換材料および骨ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄの半定量的密度決定のためのﾓｰﾙﾃﾞｨﾝｸﾞならびに方法** 少なくとも二つの平行面を有し、密度の異なる三つまたは四つの異なる材料からなるもの。
関節	臨床時における取扱い容易	合成高分子	特開平08-168502 95.07.14 A61F2/36	**大腿骨ﾌﾟﾛﾃｰｾﾞ** 茎部の周囲が生体適合性ﾎﾟﾘﾏｰ材料からなる弾性鞘に覆われたもの。
結合材類	引張･圧縮強度や靭性の向上	粒径	特開2002-012468 01.05.11 C04B28/34	**向上した圧縮強さを有するﾊﾞｲｵｾﾒﾝﾄ** ﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑ、沈殿したｶﾁｵﾝ-欠損ﾊｲﾄﾞﾛｷｼﾙｱﾊﾟﾀｲﾄ、および少なくとも１つの他のﾘﾝ酸塩-含有無機化合物を含む吸収可能なﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ。
	溶解の防止	種類	特表2002-509766 99.03.17 A61L24/00	**特性の改善されたﾊﾞｲｵｾﾒﾝﾄ** ﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑに、別の含ﾘﾝ酸無機化合物を加えることによってﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑ粒子の30～90%が0.1～40μm、10～70%が40～300μm以上という粒径分布を有する粉末混合物。
	溶解吸収形の骨生成向上	天然高分子	特開平06-225894 93.12.17 A61F2/28	**骨の成長を促進する充填剤を有する中空の体内ﾌﾟﾛﾃｰｾﾞ** 骨床に移植でき開口部を備えた中空構造を有し、多孔ﾏﾄﾘｯｸｽを形成する材料からなり、この中空構造に充填剤を含ませたもの。
		種類	特表平05-503733 （取下げ） 91.11.18 C08B37/08	**ﾒﾁﾙﾋﾟﾛﾘｼﾞﾉﾝｷﾄｰｻﾝ、その生産方法および使用**  上記式の反復単位を有する修飾されたｷﾁﾝおよびｷﾄｻﾝ。

表 2.17.4 メルク　パテント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	発明の名称 概要
結合材類	感染の防止	多孔	特開平11-033105 98.06.18 A61L27/00	**賦形剤/活性化合物組み合わせ物を含んでなるｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料** ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料に多孔質材料を用い、活性生物を賦形剤と組み合わせて多孔質ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料に付加したもの。
	硬化の迅速化	有機合成	特開2000-159564 99.11.22 C04B28/34	**ﾎﾟﾘｱﾙｹﾝ酸を含む燐酸ｶﾙｼｳﾑｾﾒﾝﾄ** ﾎﾟﾘｱﾙｹﾝ酸またはその塩の水溶液、またはﾎﾟﾘｱﾙｹﾝ酸と他のｺﾎﾟﾘﾏｰの水溶液をｾﾒﾝﾄﾍﾟｰｽﾄに混合する。
		種類	特開2000-000295 99.04.16 A61L25/00	**凝集促進剤を含むﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑ含有ﾊﾞｲｵｾﾒﾝﾄﾍﾟｰｽﾄ** ﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑと少なくとも一種の他のﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ含有化合物を含むｾﾒﾝﾄ紛体を凝集促進剤と硬化加速剤の水溶液と混合する。

2.18 アドバンス

2.18.1 企業の概要

商号	株式会社　アドバンス
本社所在地	〒103-8354　東京都中央区日本橋小舟町5-7
設立年	1973年（昭和48年）
資本金	17億20百万円（2002年9月末）
従業員数	150名
事業内容	医療機械器具、デンタル医療材料、医薬品、腸内細菌関連食品、美容器具、化粧品、情報セキュリティ機器等の開発・製造・販売等

従業員数についてはTSR企業情報（㈱東京商工リサーチ）による。

1973年（株）アドバンスとして設立。83年バイオマテリアル研究のためアパタイト科学研究所（後の新素材科学研究所）を設置。

新素材科学研究所では、バイオマテリアルを中心とした研究開発を行っている。特にバイオセラミックスの一つであるアパタイトを中心に、広範な基礎、応用研究を行っている。現在、いくつかの大学、研究機関、医療機関などと連携しながら、日々研究開発に意欲的に取り組んでいる（出典：アドバンスのホームページ（HP）、http://www.advance.jp）。

2.18.2 製品例

取扱い事業部門はデンタル事業本部。

アパタイトを直接コーティングするのではなく、化学組成がアパタイトに近く、高温で分解しにくい材料を一度コーティングしたのち、水熱処理を行いアパタイトに変換させる「再結晶化法」という独自の製法を開発。こうして得られる「再結晶化アパタイト」コーティング層は、きわめて結晶性が高く、しかも生体との親和性が高いことが分かってきた（出典：アドバンスのHP）。

表 2.18.2 アドバンスの製品例（出典：アドバンスの HP）

製品名	発売年	概要・特徴
AQBインプラント	1994年	純チタンの芯材に「再結晶化アパタイト」の薄膜コーティングを有した、生体内での固定しやすい骨癒合タイプの１回法型人工歯根。

2.18.3 技術開発拠点と研究者

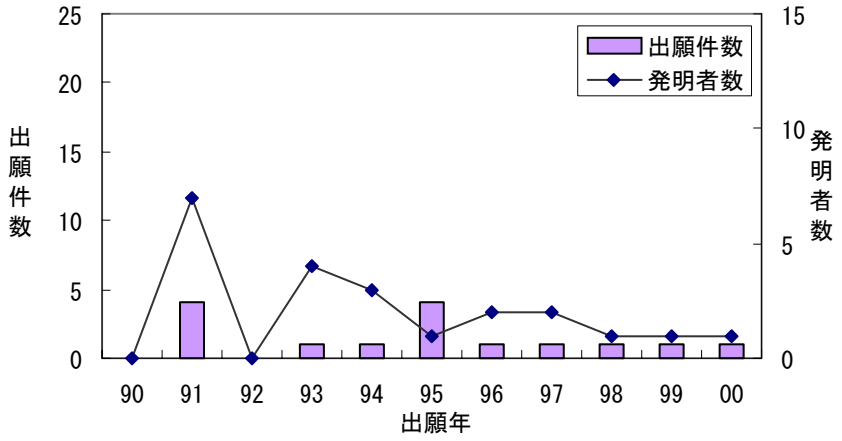
アドバンスにおける技術開発拠点を以下に示す。

アドバンスの開発拠点：埼玉県所沢市北原町（株）アドバンス　新素材科学研究所内

図2.18.3に生体親和性セラミックス材料のアドバンスの出願件数と発明者数の年次推移を示す。

この10年間において、出願件数推移と発明者数推移のパターンは一致しておらず両者は相関していない。発明者数が出願件数に比して多く、複数発明者出願が多い。

図 2.18.3 アドバンスの出願件数と発明者数



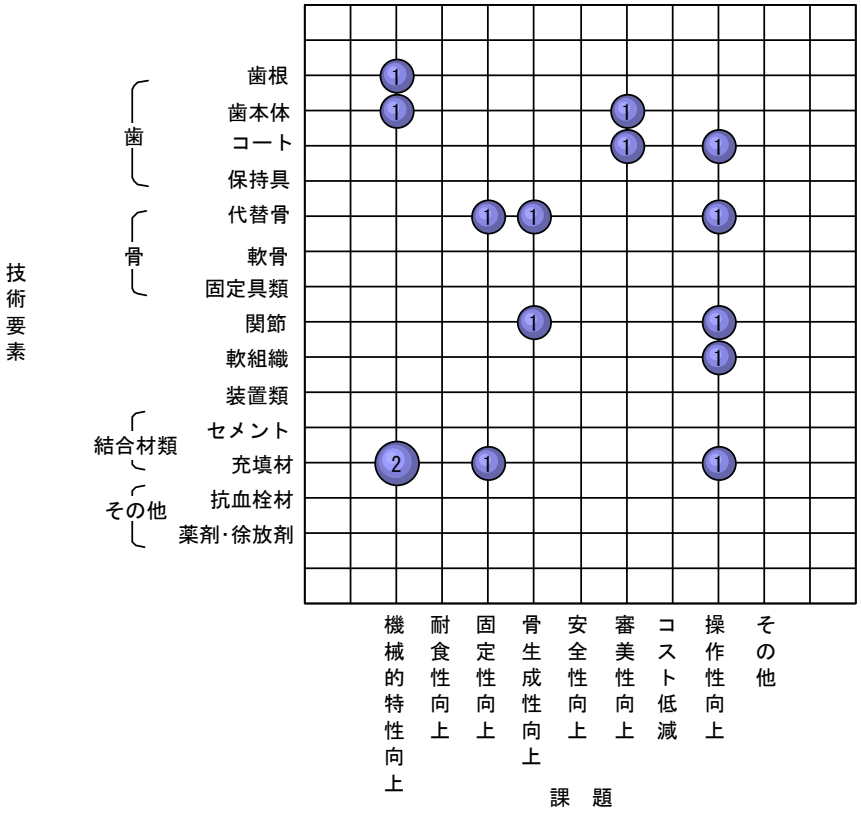
2.18.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.18.4-1に生体親和性セラミックス材料に関するアドバンスの技術要素と課題における出願分布を示す。出願が最も多い歯（歯本体、コート、歯根）においては、機械的特性向上そして審美性向上の課題が多い。つぎに出願が多い結合材類（充填材）においても機械的特性向上の課題が多い。

図2.18.4-2に課題と解決手段の関係を示す。機械的特性向上についての課題に対しては、有機との複合化、セラミックの複合化、原料開発そしてコーティングにより解決を図っている。

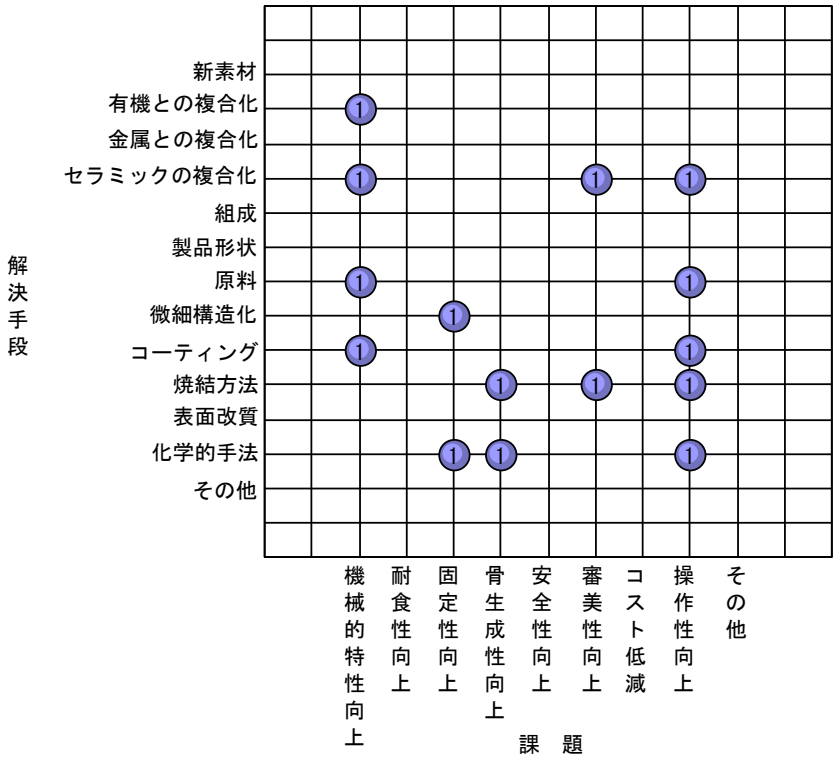
表2.18.4にアドバンスの生体親和性セラミックス材料の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数15件の内、登録になったものは３件である。

図 2.18.4-1 アドバンスの特許の技術要素と課題の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

図 2.18.4-2 アドバンスの特許の課題と解決手段の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

表 2.18.4 アドバンスの技術要素別課題対応特許 (1/2)

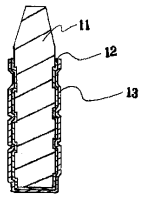
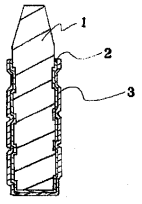
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
歯	引張・圧縮強度や靭性の向上	粒径	特開平08-301716 95.05.10 A61K6/033	**代用歯冠及びその製法** ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄとﾚｼﾞﾝとを混合させる。
		溶射	特開平08-299368 (取下げ) 95.05.10 A61C8/00	**口腔用ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ構造体** 顎骨内埋植部においてﾌｪﾗｲﾄ系ｽﾃﾝﾚｽ鋼を用いたもの。
	色	生体不活性	特開2001-019539 99.07.01 C04B35/14	**加工用ﾌﾞﾛｯｸ** ｼﾘｶ系、ｱﾙﾐﾅ系、ﾘﾝ酸系、ｼﾞﾙｺﾆｱ系のいずれか１種又は２種以上の複合材料および着色剤からなるもの。
	透明	条件(時間も含む)	特開平05-057012 (却下) 91.09.04 A61L27/00	**複合ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ** 芯材外周にﾁﾀﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ層を被覆し、さらにその外側にﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ層を被覆したもの。
	精度向上による加工性向上	生体活性	特開2001-233664 00.02.22 C04B35/14	**緻密なｾﾗﾐｯｸｽ** 陶磁器原料にﾘﾝ酸塩を含有させて得られたもの。
骨	接着性向上	積層･多層	特許3076636 91.09.04 A61L27/00	**複合ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ** 芯材外周にﾘﾝ化ﾁﾀﾝ層を被覆し、さらにその外側にﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ層を被覆したもの。 
	溶解吸収形の骨生成向上	溶液	特許3076637 91.09.04 A61L27/00	**複合ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ** 芯材外周にﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ層を被覆し、水熱処理によってｱﾊﾟﾀｲﾄｾﾗﾐｯｸｽ層を生成し、さらにその外側にﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ層を被覆したもの。 

表 2.18.4 アドバン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	発明の名称 概要
骨	精度向上による加工性向上	溶射	特許3198125 91.06.18 A61C8/00	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄの製造方法** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物をﾌﾟﾗｽﾞﾏ溶射法を用いて被覆し、ｶﾙｼｳﾑｲｵﾝおよびﾘﾝ酸ｲｵﾝの存在する溶液に浸漬し、水熱処理によりﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物をｱﾊﾟﾀｲﾄ系ｾﾗﾐｯｸｽ層に変換する。
関節	溶解吸収形の骨生成向上	手法	特開2000-143219 98.11.02 C01B25/32	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ材の製造方法** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｺｰﾃｨﾝｸﾞ層に微量金属を含むﾘﾝ酸水溶液を塗布し、真空中又は不活性ｶﾞｽ雰囲気中で焼成する。
	臨床時における取扱い容易	溶液	特開平09-099053 96.07.05 A61L27/00	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ表面改質方法** 芯材表面に対し鏡面研磨した後、ﾘﾝ酸ｲｵﾝとｶﾙｼｳﾑｲｵﾝを含む水溶液で水処理する。
軟組織	臨床時における取扱い容易	粒径	特開平08-299430 (取下げ) 95.05.10 A61L27/00	**代用血管及びその製法** ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ超微粒子とｴﾗｽﾄﾏｰとを混合させる。
結合材類	引張・圧縮強度や靭性の向上	生体不活性	特開平07-291723 95.03.02 C04B35/447	**α-ﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑｾﾗﾐｯｸ及びその製造方法** 湿式法により合成された原料粉末を成形後、焼結させ、さらに所定の速度で冷却する。
	剛性強度の向上	合成高分子	特開平07-178158 93.12.10 A61L27/00	**生体埋め込み材料の製造方法** ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄの超微粉末とﾎﾟﾘﾏｰを混合させる。
	生体組織との緩み防止	溶液	特開平11-029374 97.07.11 C04B41/50	**複合球状ｾﾗﾐｯｸｽ** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑｾﾗﾐｯｸｽ表面に加水分解反応によりﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ結晶を析出させ、表面に生成した結晶による起伏にｾﾗﾐｯｸｹﾞﾙを含浸させた後、凍結乾燥させる。
	臨床時における取扱い容易	前処理(形成も含む)	特開平10-158075 96.11.25 C04B38/00,304B	**ｾﾗﾐｯｸｽの製造方法** 芯材表面に対し鏡面研磨した後、ﾘﾝ酸ｲｵﾝとｶﾙｼｳﾑｲｵﾝを含む溶液で水熱処理する。

2.19 イボクラール　ビバデント

2.19.1 企業の概要

商号	イボクラール　ビバデント　アクチェンゲゼルシャフト
本社所在地	リヒテンシュタイン公国シャーアン　エフエル　–9494　ベンデレルストラッセ２
設立年	1933年（昭和８年）
資本金	
従業員数	
事業内容	人工歯製造業

イボクラールビバデント社はリヒテンシュタインをベースとし、国際的に歯科業界をリードし、歯科診療用および技工用の総合的なシステムを開発、生産、供給している（出典：白水貿易株式会社のホームページ（HP）；http://www.hakusui-boeki.co.jp）。

2.19.2 製品例

表 2.19.2 イボクラール　ビバデントの製品例（出典：白水貿易の HP）

製品名	発売年	概要・特徴
IPSエンプレス IPSエンプレス2	記載無し	新開発の二ケイ酸リチウムガラスセラミックスとアパタイトレアリング用セラミックスにより強度が大幅にアップ。 審美性、機能性、耐久性、生体親和性のすべてにわたってより天然歯に近づき、さまざまな臨床へと、より安心して適用可能。
陶材 IPSクラシックＶポーセレン	記載無し	ピンク系を加えて日本人の歯牙色により近くなりました。操作性に優れ、収縮も最小です。

2.19.3 技術開発拠点と研究者

イボクラール　ビバデントにおける技術開発拠点を以下に示す。

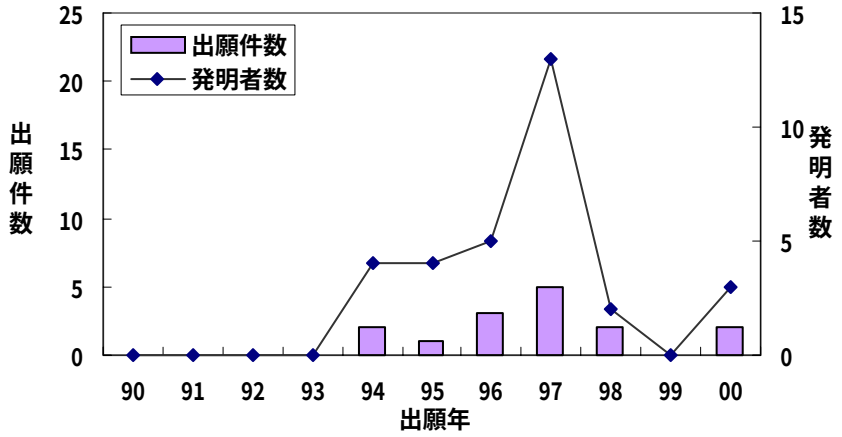
イボクラール　ビバデントの開発拠点

：リヒテンシュタイン公国シャーアン　エフエル　‐9494　ベンデレルストラッセ２　イボクラール　ビバデント　アクチェンゲゼルシャフト内

図2.19.3に生体親和性セラミックス材料のイボクラール　ビバデントの出願件数と発明者数の年次推移を示す。

1994年から2000年までの出願件数推移は、横這状態にある。他方発明者数推移は97年に突出しており、両者は相関していない。発明者数が非常に多く、複数発明者数出願が多い。

図 2.19.3 イボクラール　ビバデントの出願件数と発明者数



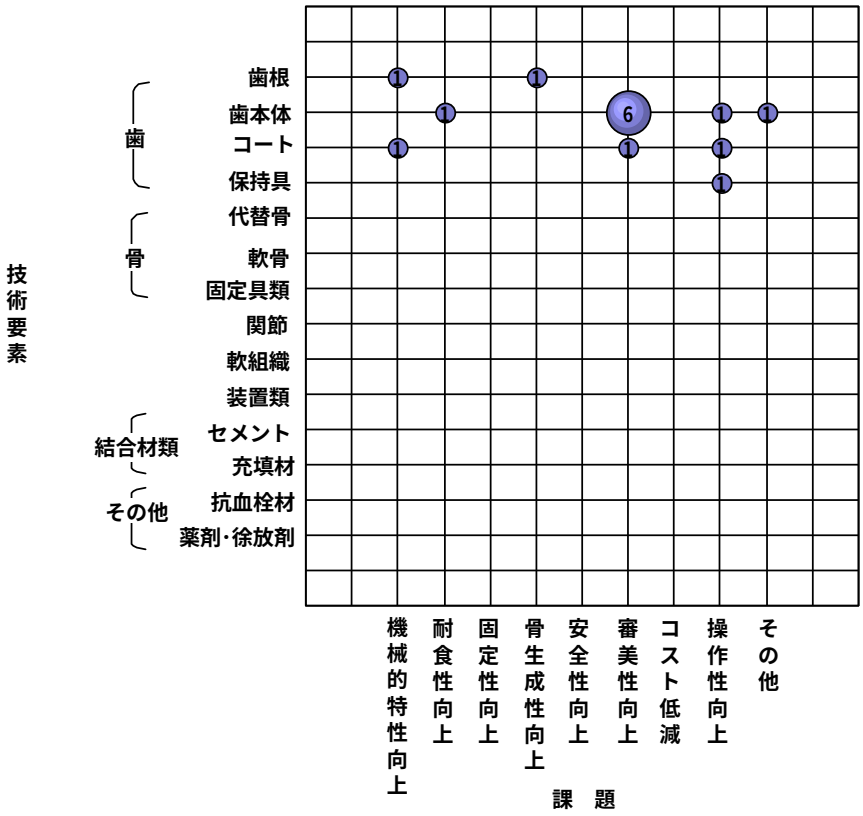
2.19.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.19.4-1に生体親和性セラミックス材料に関するイボクラール　ビバデントの技術要素と課題における出願分布を示す。出願が最も多い歯（歯本体）においては、審美性向上の課題が多い。

図2.19.4-2に課題と解決手段の関係を示す。審美性向上についての課題に対しては、組成による解決が多い。

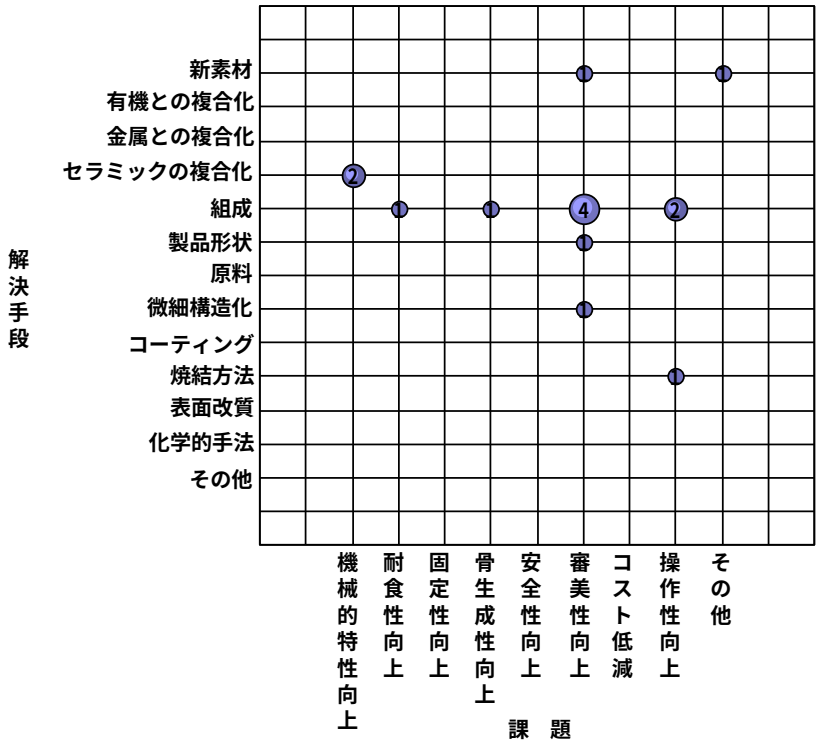
表2.19.4にイボクラール　ビバデントの生体親和性セラミックス材料の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数15件の内、登録になったものは10件である。

図 2.19.4-1 イボクラール　ビバデントの特許の技術要素と課題の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

図 2.19.4-2 イボクラール　ビバデントの特許の課題と解決手段の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

表 2.19.4 イボクラール　ビバデント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	発明の名称 概要
歯	引張・圧縮強度や靭性の向上	生体不活性	特許2742521 95.06.30 C03C3/093	**酸化ｼﾞﾙｺﾆｳﾑ含有ｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸ** SiO_2、Al_2O_3、La_2O_3、Li_2O、Na_2O、K_2O、P_2O_5、Fなどの成分を含有し、かつ、ﾘｭｳｻｲﾄ結晶相、少なくとも一つの他の結晶相、および１以上のｶﾞﾗｽ相を有するﾘｭｳｻｲﾄ含有ﾘﾝ珪酸塩ｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸ。
			特開2001-286489 01.03.19 A61C13/083	**ｾﾗﾐｯｸ性歯構造体の作成方法** ZrO_2-ｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸが未加工品の形態で存在するとともにﾋﾟﾝの融点よりも低い融点を有するもの。
	溶解の防止	量	特許3026966 98.12.15 C03C8/16	**重合可能な複合材料** 少なくとも１つの重合可能なﾓﾉﾏｰ、およびｶﾙｼｳﾑｲｵﾝおよびﾌｯ素ｲｵﾝの高度放出を有する少なくとも１つの透明ｶﾞﾗｽを含むもの。
	溶解吸収形の骨生成向上	種類	特許2703520 95.06.30 C03C10/10	**ﾘｭｳｻｲﾄ含有ﾘﾝｹｲ酸塩ｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸ** SiO_2、Al_2O_3、La_2O_3、Li_2O、Na_2O、K_2O、P_2O_5、Fなどの成分を含むﾘｭｳｻｲﾄ含有のﾘﾝｹｲ酸塩ｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸであって、ﾘｭｳｻｲﾄ結晶と他の結晶相を有するもの。
	色	新規物質	特許3218207 97.07.25 A61C13/083	**全ｾﾗﾐｯｸ性歯構造体の作成方法** ZrO_2ﾋﾟﾝとZrO_2ｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸｽからなり、ﾋﾟﾝとｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸの熱膨張係数を等しくした、あるいは誤差を2.0μm/m･Kまでとしたもの。
		構造･形状	特開2000-139957 99.11.02 A61C13/08	**義歯製造方法** ｾﾗﾐｯｸｽﾍﾟｰｽﾄ材を介して予め燃焼されたｾﾗﾐｯｸ型材を基盤または歯根ﾓﾃﾞﾙ上に装着する方法。
	透明	量	特許3113230 98.06.12 C03C10/02	**化学安定性半透明ｱﾊﾟﾀｲﾄｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸ** ｱﾊﾟﾀｲﾄｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸｽがCaO、P_2O_5、およびFを含み、それぞれ、$CaO:P_2O_5:F=1:0.02$～$1.5:0.03$～4.2のﾓﾙ比でかつ、主結晶相として針状ｱﾊﾟﾀｲﾄ結晶を含むもの。
			特許2983962 98.06.12 C03C10/06	**半透明ｱﾊﾟﾀｲﾄｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸ** 主要な結晶相が針状ｱﾊﾟﾀｲﾄでかつ、組成中にSiO_2、Al_2O_3、P_2O_5、K_2O、Na_2O、CaO、Fを含む半透明ｱﾊﾟﾀｲﾄｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸｽを含むもの。

表 2.19.4 イボクラール　ビバデント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	発明の名称 概要
歯	透明	量	特許3088708 98.11.10 C03C10/04	**成形半透明ﾘﾁｳﾑｼﾞｼﾘｹｰﾄｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸ製品の調製ﾌﾟﾛｾｽ** SiO_2、Al_2O_3、P_2O_5、La_2O_3、Li_2O、ZnO、MgOを含み、$Al_2O_3+La_2O_3$が0.1～7wt%を占め、MgO+ZnOが0.1～9wt%を占める組成のもの。
			特開2002-053343 01.06.25 C03C10/16	**低温焼結ｱﾊﾟﾀｲﾄｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸ** SiO_2、LiO_2、K_2O、ZnO、CaO、P_2O_5、Fの成分を含有し、そして主結晶相がｱﾊﾟﾀｲﾄであるもの。
		その他の複合化	特許2983961 98.06.12 C03C3/118	**ｱﾙｶﾘｼﾘｹｰﾄｶﾞﾗｽ** SiO_2、Al_2O_3、B_2O_3、K_2O、Na_2O、Fからなり、CaO、P_2O_5、Li_2O、BaO、ZnO、TiO_2+ZrO_2、CeO_2の成分のうち、少なくとも１つをさらに含んでいるもの。
	精度向上による加工性向上	種類	特開2002-053339 01.06.25 C03C3/078	**低温焼結ｶﾘｳﾑ-亜鉛-ｹｲ酸塩ｶﾞﾗｽ** $SiO_2$60～72wt%、Li_2O1～5wt%、K_2O10～23wt%、ZnO8.5～20wt%を含むもの。
	臨床時における取扱い容易	量	特許3093691 97.09.05 C03C10/04	**焼結可能な二ｹｲ酸ﾘﾁｳﾑｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸ** SiO_2、Al_2O_3、La_2O_3、MgO、ZnO、K_2O、Li_2O、P_2O_5、着色成分、追加成分からなり、$Al_2O_3+La_2O_3$の量が0.1～7wt%でありかつ、MgO+ZnOの量が0.1～9wt%である組成のもの。
		手法	特開2000-157560 99.11.22 A61C13/083	**ｾﾗﾐｯｸ歯科補綴材** 互いに隣接する２つの歯冠又はﾌﾞﾘｯｼﾞ要素の窪み内に挿入し得る接続部材を備えるｾﾗﾐｯｸ歯科補綴材。接続部材はｶﾞﾗｽ粉末ﾍﾟｰｽﾄ又はｶﾞﾗｽ粉末ｽﾗﾘを介して800℃未満の温度で焼結させたもの。
	X線造影性など	新規物質	特許2744780 96.05.21 A61K6/06	**ﾌｫﾄｸﾛﾐｯｸ歯科材料** ﾌｫﾄｸﾛﾐｯｸ染料とﾌｫﾄｸﾛﾐｯｸｶﾞﾗｽとﾌｫﾄｸﾛﾐｯｸｾﾗﾐｯｸを含有するもの。

2.20 ＴＤＫ

2.20.1 企業の概要

商号	ＴＤＫ　株式会社
本社所在地	〒103-8272　東京都中央区日本橋1-13-1
設立年	1935年（昭和10年）
資本金	326億42百万円（2002年3月末）
従業員数	6,455名（2002年3月末）（連結：32,249名）
事業内容	電子素材部品（電子材料、電子ﾃﾞﾊﾞｲｽ、記録ﾃﾞﾊﾞｲｽ、ＩＣ関連製品）、記録メディア（オーディオテープ等）の製造・販売

2.20.2 製品例

「アクトセラムＫ」は製造がＴＤＫ株式会社、販売元がライオンとなっている（出典：河田歯科医院のホームページ（HP）、http://www.kkdental.com）。

なお、調査した範囲で生体親和性セラミックス材料に関する取扱い部門等の情報は得られなかった。

表 2.20.2 ＴＤＫの製品例（出典：河田歯科医院の HP）

製品名	発売年	概要・特徴
アクトセラム	1987年	骨補填材

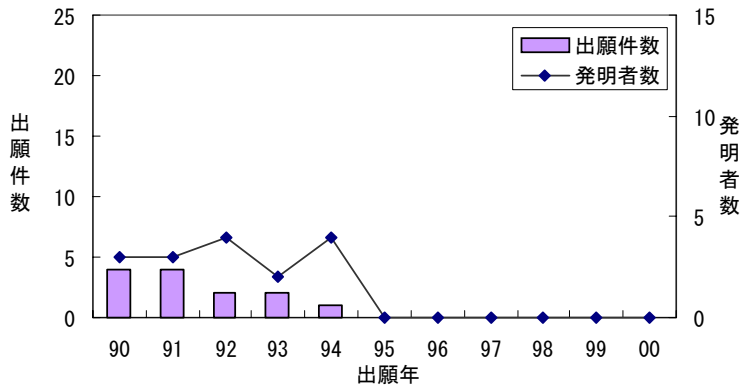
2.20.3 技術開発拠点と研究者

ＴＤＫにおける技術開発拠点を以下に示す。

ＴＤＫの開発拠点：東京都中央区日本橋1-13-1　ＴＤＫ　株式会社本社内

図2.20.3に生体親和性セラミックス材料のＴＤＫの出願件数と発明者数の年次推移を示す。出願件数推移と発明者数推移は同じであり両者はほぼ相関している。

図 2.20.3 ＴＤＫの出願件数と発明者数



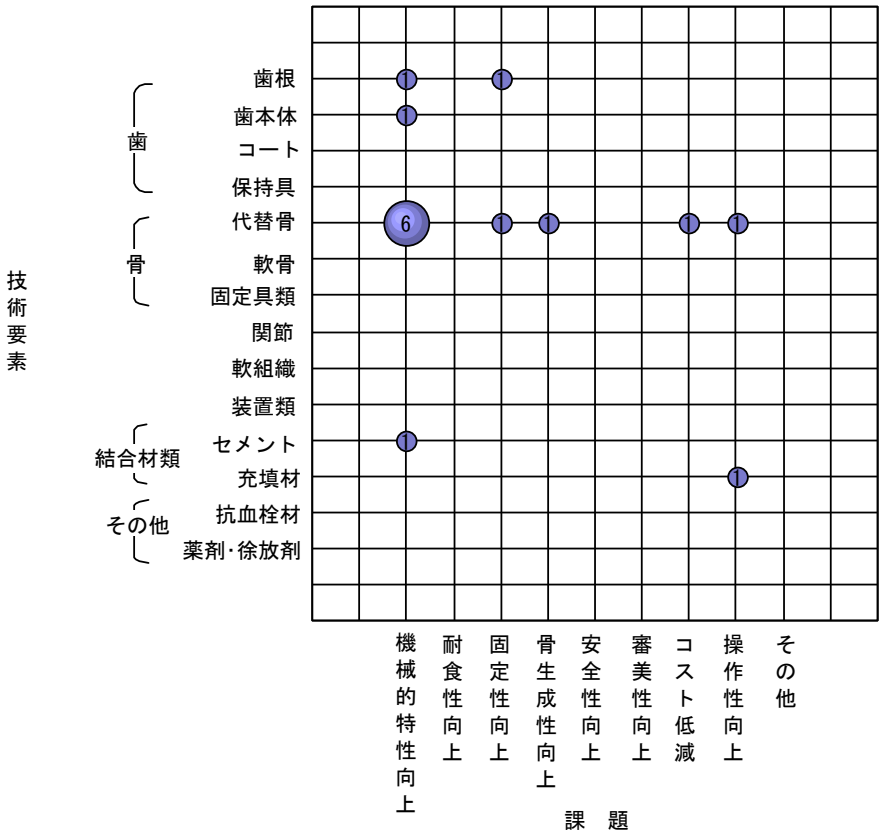
2.20.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.20.4-1に生体親和性セラミックス材料に関するＴＤＫの技術要素と課題における出願分布を示す。出願が最も多い骨（代替骨）においては、機械的特性向上の課題が多い。

図2.8.4-2に課題と解決手段の関係を示す。機械的特性向上についての課題に対しては、組成の改良などによる解決が多い。

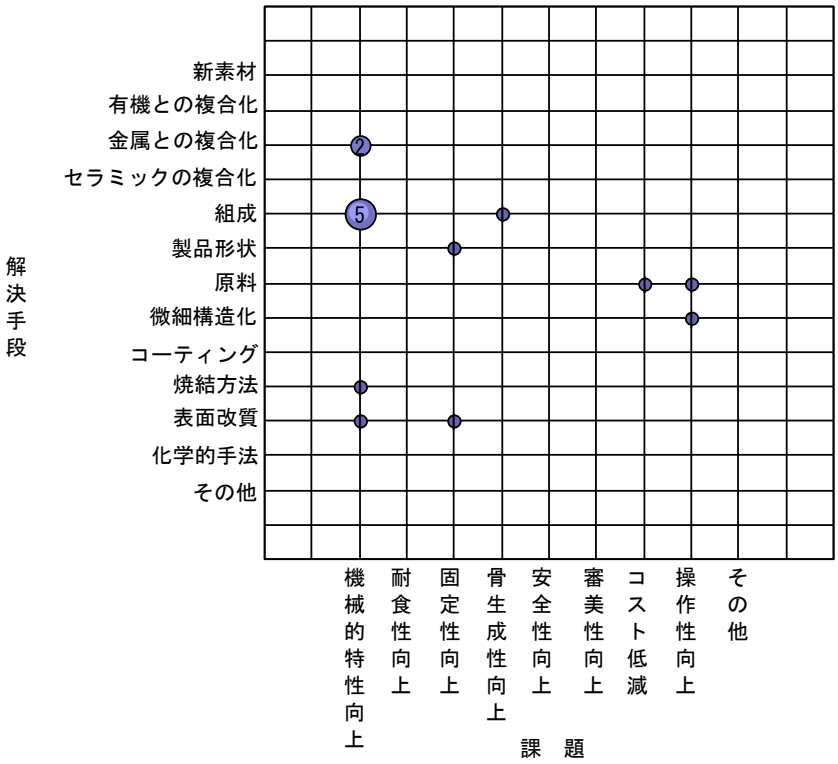
表2.8.4にＴＤＫの生体親和性セラミックス材料の技術要素別課題対応特許を示す。出願件数15件の内、登録になったものは４件である。60%の出願が取下げとなっている。

図 2.20.4-1 ＴＤＫの特許の技術要素と課題の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

図 2.20.4-2 ＴＤＫの特許の課題と解決手段の分布



1990～2002年８月までに出願され公開された特許

表 2.20.4 ＴＤＫの技術要素別課題対応特許 (1/3)

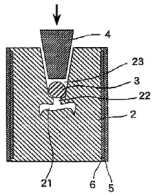
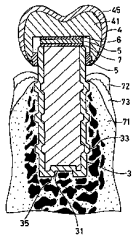
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
歯	引張・圧縮強度や靭性の向上	量	特許2807752 94.03.28 C03C3/00	**結晶化ｶﾞﾗｽ材** 軟化点が結晶化温度よりも低く、結晶化ｶﾞﾗｽ材の結晶の融点未満の温度で粘性流動が可能であって、SiO_2を40～70wt%、CaOを20～50wt%、MgOを8～30wt%で全体の70wt%を占め、さらにTiO_2を7～20%含む生体組織代替材の製造に用いられる。 
		条件(時間も含む)	特開平10-211271 98.02.06 A61L27/00	**生体組織代替材の製造方法、生体組織代替材および生体組織代替材成形装置** 軟化点が結晶化温度よりも低く、融点未満の温度で粘性流動が可能なｶﾞﾗｽ材を、ｶﾞﾗｽ転移点以上の温度まで加熱して加圧することにより歯冠等の形状に成形して得られたもの。
	生体組織との緩み防止	構造・形状	特開平04-096745 (取下げ) 90.08.11 A61C8/00	**人工歯根** ｾﾗﾐｯｸにより構成される歯根本体の中心に、少なくとも一部を多角形または楕円形とした芯材取り付け穴を設け、その部分に金属製芯材の外周の少なくとも一部に形成した多角形または楕円形をなす部分を嵌着して回り止めし、芯材の上端部を歯根本体の上面より突出させ、該突出部の外周を多角形または楕円形に形成して上部構造体の多角形または楕円形穴に嵌着した構造を有する。
骨	引張・圧縮強度や靭性の向上	ﾁﾀﾝ・ﾁﾀﾝ合金	特許3146239 90.06.05 B32B18/00 産業技術総合研究所	**複合成形体の製造方法および生体硬組織代替体** 超塑性ｾﾗﾐｯｸｽと異種材料を,超塑性加工により接合して複合成形体を得る際,熱間静水圧ﾌﾟﾚｽ法を用いて接合する。 
		ｽﾃﾝﾚｽ	特開平04-028374 (取下げ) 90.05.23 A61L27/00	**複合ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ** ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ基材表面に、CaO、SiO_2および所望に応じMgOを必須成分とする非ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系組成を有し、かつﾘﾝ含有水溶液との接触によりﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物を生成しうるｾﾗﾐｯｸｽからなる被覆層を設けたもの。

表2.20.4 ＴＤＫの技術要素別課題対応特許（2/3）

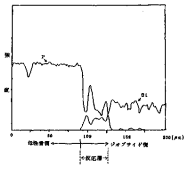
技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 共同出願人	発明の名称 概要
骨	引張・圧縮強度や靭性の向上	種類	特許2898331 90.03.08 A61L27/00	**生体活性ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料** CaO、SiO_2および所望に応じMgOを必須成分とするｼﾞｵﾌﾟｻｲﾄﾞ組成を有するｾﾗﾐｯｸｽからなるもの。 
			特開平04-049972 （取下げ） 90.06.14 A61L27/00	**生体硬組織代替体および複合成形体の製造方法** CaOおよびSiO_2を必須成分として含有し、ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを含有せず、ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系化合物を生成しうるｾﾗﾐｯｸｽに超組成加工を施したもの。
			特開平05-154190 （取下げ） 91.12.09 A61L27/00	**生体活性ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ** ｱﾙｶﾘ土類金属酸化物およびｱﾙｶﾘ金属酸化物から選ばれる金属酸化物と、SiO_2を必須成分とする非ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系組成を有する生体活性ｾﾗﾐｯｸｽ材料を金属基体上に中間層を設けて組成を傾斜的に増加するように積層したもの。
	耐磨耗性の向上	反応	特開平06-205794 （取下げ） 93.01.11 A61C8/00	**複合生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄおよびその製造方法** 金属基体の表面に、ｾﾗﾐｯｸｽ粒子が埋め込まれている埋め込み層が形成される。
	接着性向上	反応	特開平06-197947 （取下げ） 93.11.02 A61L27/00	**複合生体ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄおよびその製造方法** ｾﾗﾐｯｸｽ粉末を溶解、冷却した後、粉砕してｶﾞﾗｽ粉末を製造し、このｶﾞﾗｽ粉末を金属基体表面に塗布して1000℃以下で焼き付け、ﾃﾞｨｵﾌﾟｻｲﾄﾞ相を含む結晶化ｶﾞﾗｽからなる気孔を有するｾﾗﾐｯｸｽ被膜層を形成したもの。
	溶解吸収形の骨生成向上	種類	特開平05-146503 （取下げ） 91.11.29 A61L27/00	**生体活性ｾﾗﾐｯｸｽ材料** CaOを除くｱﾙｶﾘ土類金属酸化物およびｱﾙｶﾘ金属酸化物より選ばれる金属酸化物と、SiO_2を必須成分をする非ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系組成を有し、Pｲｵﾝ、Caｲｵﾝを含有する水溶液中で表面上にﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄを析出させたもの。

表 2.20.4 ＴＤＫ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	発明の名称 概要
骨	製造時間短縮	粒径	特開平05-154191 （取下げ） 91.12.03 A61L27/00	**生体活性ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ及びその製造方法** ｾﾗﾐｯｸｽ材料をBET値が10m²/g以上に微粉砕する。
	臨床時における取扱い容易	多孔	特許2080679 91.04.26 A61L27/00	**人工骨材料の製造方法** 所定のﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ粉末に所定の熱分解物質の所定量を加え、成形後所定温度で焼成する。
結合材類	引張・圧縮強度や靭性の向上	種類	特開平06-065021 （取下げ） 92.08.11 A61K6/027	**歯科用ｾﾒﾝﾄ材料および歯科用ｾﾒﾝﾄ** 酸化ｶﾙｼｳﾑ、酸化ﾏｸﾞﾈｼｳﾑおよび酸化ｹｲ素を含有し、またﾌｯ化ｶﾙｼｳﾑを含有し、ｶﾞﾗｽ化したもの。
	硬化の迅速化	粒径	特開平05-131005 （取下げ） 91.11.14 A61F2/00	**硬化性硬組織充填材及びα-ﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑ粉粒体の製造方法** 比表面積10m²/g以上、平均粒径10μm以下の中空状α-ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ粉粒体、又はこの粉粒体と平均粒径0.05～5mm、気孔径5～2000μm、気孔率10～80%の多孔質ｱﾊﾟﾀｲﾄ顆粒との混合物からなるもの。

３．主要企業の技術開発拠点

3.1 生体親和性セラミックス材料の技術開発拠点

特許流通
支援チャート

3．主要企業の技術開発拠点

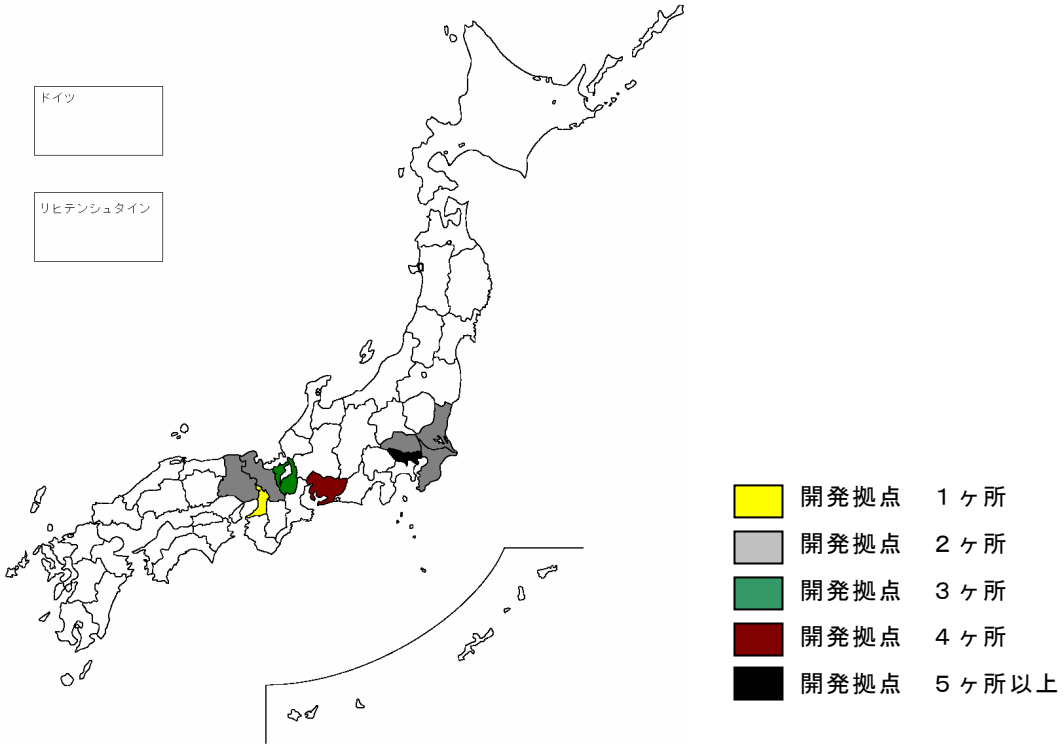
関東地方と関西地方に技術開発の拠点が集中している。

3.1 生体親和性セラミックス材料の技術開発拠点

3.1.1 生体親和性セラミックス材料の技術開発拠点

図 3.1.1 に生体親和性セラミックス材料の主な技術開発拠点を示す。表 3.1.1 には生体親和性セラミックス材料の主な技術開発拠点一覧を示す。東京、千葉など関東に 16 拠点、滋賀､京都など関西に８拠点と大都市近辺に拠点が集中している。日本電気硝子（滋賀県）、ペンタックス（東京都）、京セラ（京都府）、三菱マテリアル（東京都）、日本特殊陶業（愛知県）、オリンパス光学工業（東京都）が主な開発拠点である。

図 3.1.1 生体親和性セラミックス材料の主な技術開発拠点



1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

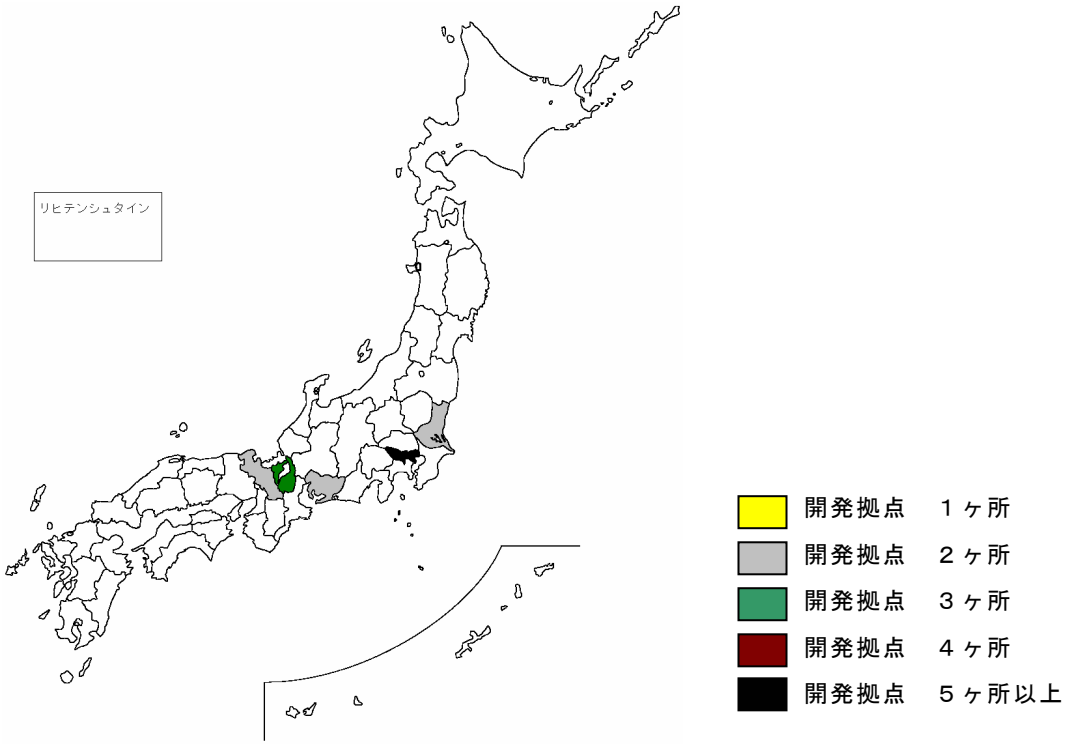
表 3.1 1 生体親和性セラミックス材料の技術開発拠点一覧

No.	企業名	拠　　点
1	日本電気硝子	本社（滋賀県大津市） 能登川事業場（滋賀県神崎郡）
2	ペンタックス	本社（東京都板橋区） ニューセラミック事業部（東京都千代田区）
3	京セラ	本社（京都府京都市） 中央研究所（京都府相楽郡） 滋賀蒲生工場（滋賀県蒲生郡）
4	三菱マテリアル	先端製品カンパニー（東京都千代田区） 先端製品カンパニー横瀬分室（埼玉県秩父郡）
5	日本特殊陶業	小牧工場（愛知県小牧市）
6	オリンパス光学工業	本社（東京都新宿区） 石川技術研究センター（東京都八王子市） 宇津木技術研究センター（東京都八王子市）
7	物質・材料研究機構	生体材料グループ（茨城県つくば市）
8	産業技術総合研究所	産業技術総合研究所中部センター（愛知県名古屋市）
9	ニコン	本社（東京都千代田区）
10	ノリタケカンパニーリミテド	本社（愛知県名古屋市） ノリタケデンタルサプライ（愛知県西加茂郡）
11	タキロン	安富工場（兵庫県宍粟郡） 本社（大阪府大阪市）
12	ライオン	本社（東京都墨田区）
13	トクヤマ	トクヤマデンタルつくば研究所（茨城県つくば市）
14	三井化学	袖ヶ浦センター（千葉県袖ヶ浦市）
15	神戸製鋼所	神戸総合技術研究所（兵庫県神戸市）
16	住友大阪セメント	本社（東京都千代田区） 新規技術研究所（千葉県船橋市）
17	メルクパテント	ドイツ
18	アドバンス	新素材科学研究所（埼玉県所沢市）
19	イボクラール　ビバデント	リヒテンシュタイン
20	ティーディーケイ	本社（東京都中央区）

3.1.2 生体親和性セラミックス材料「歯」の技術開発拠点

図 3.1.2 に生体親和性セラミックス材料技術の歯に関する主な技術開発拠点を示す。表 3.1.2 には生体親和性セラミックス材料の主な技術開発拠点一覧を示す。東京、茨城の関東に９拠点、滋賀、京都の関西に５拠点と大都市近辺に拠点が集中している。オリンパス光学工業、ニコン、ペンタックス（東京都）およびトクヤマ、トクヤマデンタル（茨城県）などの関東地区が最も大きい開発拠点であり、次いで京セラ（京都府）、日本電気硝子（滋賀県）の関西地区が２番目の拠点となっている。

図 3.1.2 生体親和性セラミックス材料の歯の主な技術開発拠点



1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

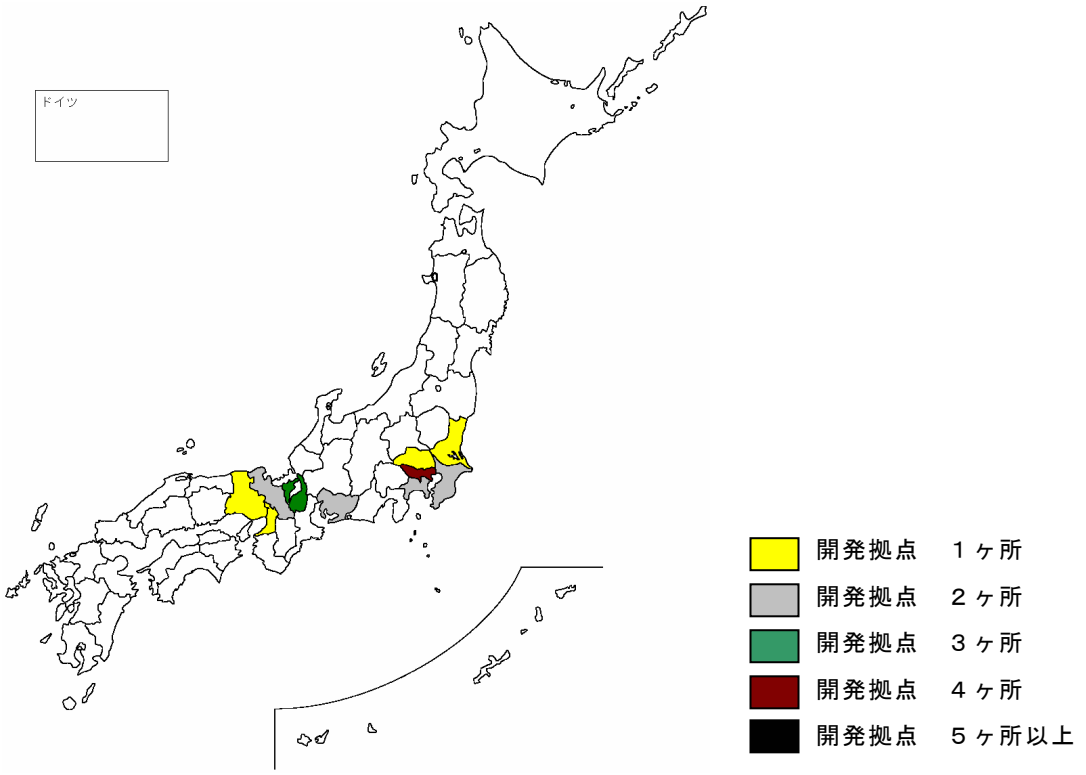
表 3.1.2 生体親和性セラミックス材料技術の歯（大項目）の技術開発拠点一覧

No.	企業名	拠　　点
1	トクヤマ	トクヤマデンタルつくば研究所（茨城県つくば市）
2	京セラ	本社（京都府京都市） 中央研究所（京都府相楽郡） 滋賀蒲生工場（滋賀県蒲生郡）
3	オリンパス光学工業	本社（東京都新宿区） 石川技術研究センター（東京都八王子市） 宇津木技術研究センター（東京都八王子市）
4	ノリタケカンパニーリミテド	本社（愛知県名古屋市） ノリタケデンタルサプライ（愛知県西加茂郡）
5	ニコン	本社（東京都千代田区）
6	イボクラール　ビバデント	リヒテンシュタイン
7	ペンタックス	本社（東京都板橋区） ニューセラミック事業部（東京都千代田区）
8	旭硝子	旭硝子セラミックス㈱（東京都港区）
9	トクヤマデンタル	トクヤマデンタルつくば研究所（茨城県つくば市）
10	日本電気硝子	本社（滋賀県大津市） 能登川事業場（滋賀県神崎郡）

3.1.3 生体親和性セラミックス材料「骨」の技術開発拠点

図 3.1.3 に生体親和性セラミックス材料技術の骨に関する主な技術開発拠点を示す。表 3.1.3 には生体親和性セラミックス材料の主な技術開発拠点一覧を示す。東京、埼玉など関東に６拠点、滋賀、京都など関西に７拠点と大都市近辺に拠点が集中している。ペンタックス、三菱マテリアル、ＴＤＫ（東京都）の関東地区が最も大きい開発拠点であり、日本電気硝子（滋賀県）、京セラ（京都府）の関西地区が次に大きい拠点となっている。

図 3.1.3 生体親和性セラミックス材料の骨の主な技術開発拠点



1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

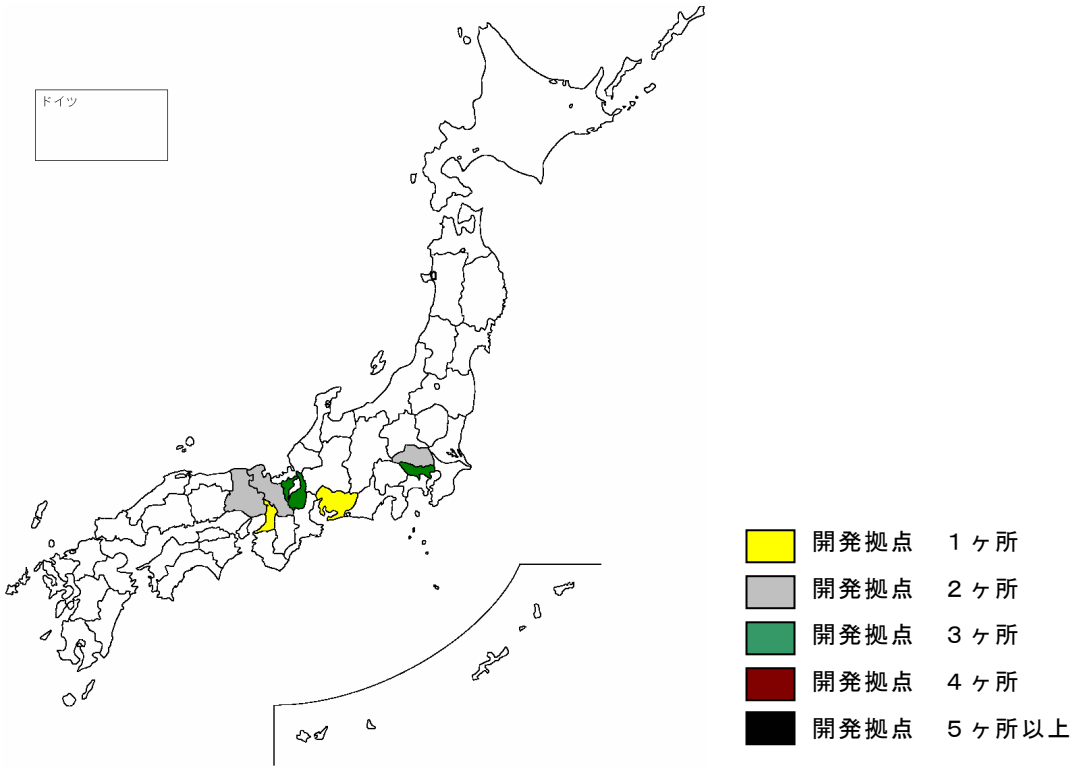
表 3.1.3 生体親和性セラミックス材料技術の骨（大項目）の技術開発拠点一覧

No.	企業名	拠　　点
1	ペンタックス	本社（東京都板橋区） ニューセラミック事業部（東京都千代田区）
2	日本電気硝子	本社（滋賀県大津市） 能登川事業場（滋賀県神崎郡）
3	京セラ	本社（京都府京都市） 中央研究所（京都府相楽郡） 滋賀蒲生工場（滋賀県蒲生郡）
4	日本特殊陶業	小牧工場（愛知県小牧市）
5	タキロン	安富工場（兵庫県宍粟郡） 本社（大阪府大阪市）
6	物質　材料研究機構	生体材料グループ（茨城県つくば市）
7	産業技術総合研究所	産業技術総合研究所中部センター（愛知県名古屋市）
8	三菱マテリアル	先端製品カンパニー（東京都千代田区） 先端製品カンパニー横瀬分室（埼玉県秩父郡）
9	ティーディーケイ	本社（東京都中央区）
10	メルク　パテント	ドイツ

3.1.4 生体親和性セラミックス材料「関節」の技術開発拠点

図 3.1.4 に生体親和性セラミックス材料技術の関節に関する主な技術開発拠点を示す。表 3.1.4 には生体親和性セラミックス材料の主な技術開発拠点一覧を示す。東京、埼玉の関東に５拠点、滋賀、京都など関西に８拠点と大都市近辺に拠点が集中している。京セラ（京都府）、神戸製鋼所（兵庫県）、日本電気硝子（滋賀県）など関西地区が最大の拠点となっている。

図 3.1.4 生体親和性セラミックス材料の関節の主な技術開発拠点



1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

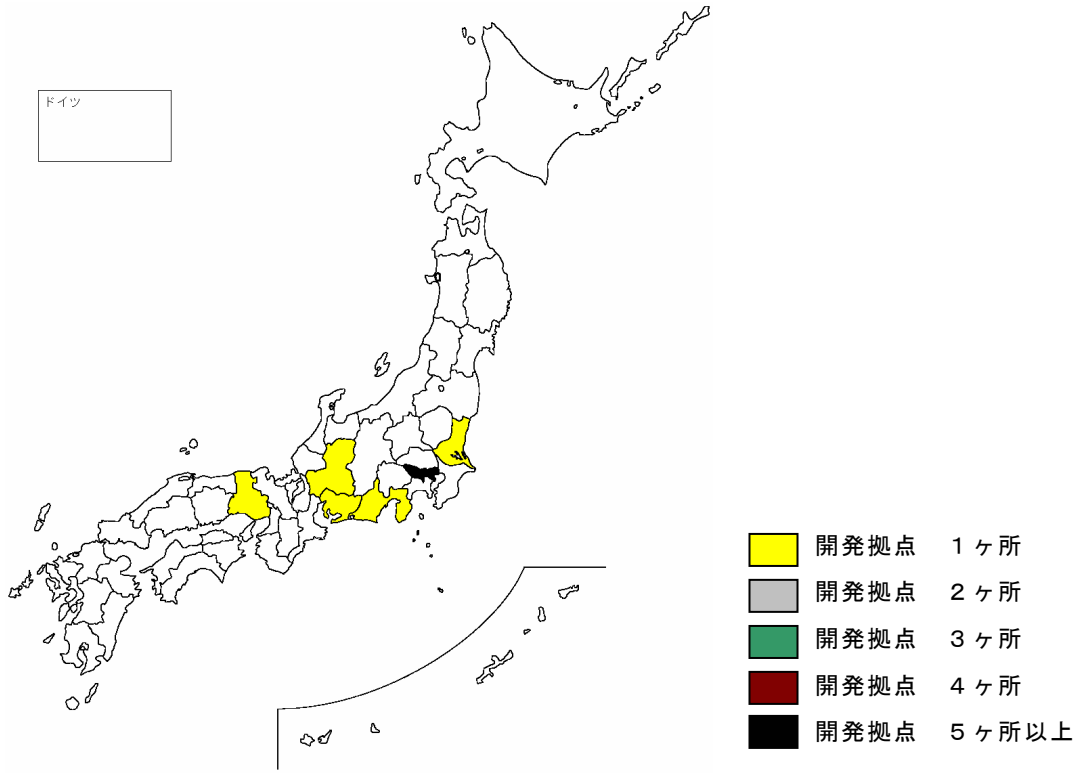
表 3.1.4 生体親和性セラミックス材料技術の関節の技術開発拠点一覧

No.	企業名	拠　　点
1	京セラ	本社（京都府京都市） 中央研究所（京都府相楽郡） 滋賀蒲生工場（滋賀県蒲生郡）
2	神戸製鋼所	神戸総合技術研究所（兵庫県神戸市）
3	セラムテック　イノヴエイティヴ　セラミック	ドイツ
4	ペンタックス	本社（東京都板橋区） ニューセラミック事業部（東京都千代田区）
5	三菱マテリアル	先端製品カンパニー（東京都千代田区） 先端製品カンパニー横瀬分室（埼玉県秩父郡）
6	日本電気硝子	本社（滋賀県大津市） 能登川事業場（滋賀県神崎郡）
7	日本特殊陶業	小牧工場（愛知県小牧市）
8	エム　エム　ティー	本社（大阪府大阪市）
9	越智　隆弘	兵庫県神戸市
10	アドバンス	新素材科学研究所（埼玉県所沢市）

3.1.5 生体親和性セラミックス材料「軟組織」の技術開発拠点

図 3.1.5 に生体親和性セラミックス材料技術の軟組織に関する主な技術開発拠点を示す。表 3.1.5 には生体親和性セラミックス材料の主な技術開発拠点一覧を示す。東京、茨城の関東に６拠点、愛知、静岡、岐阜の中部に３拠点と兵庫に１拠点となっている。ペンタックス、サンギ、味の素、新日本製鉄（東京都）や物質材料研究機構（茨城県）など関東地区が最大の開発拠点となっている。

図 3.1.5 生体親和性セラミックス材料の軟組織の主な技術開発拠点



1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

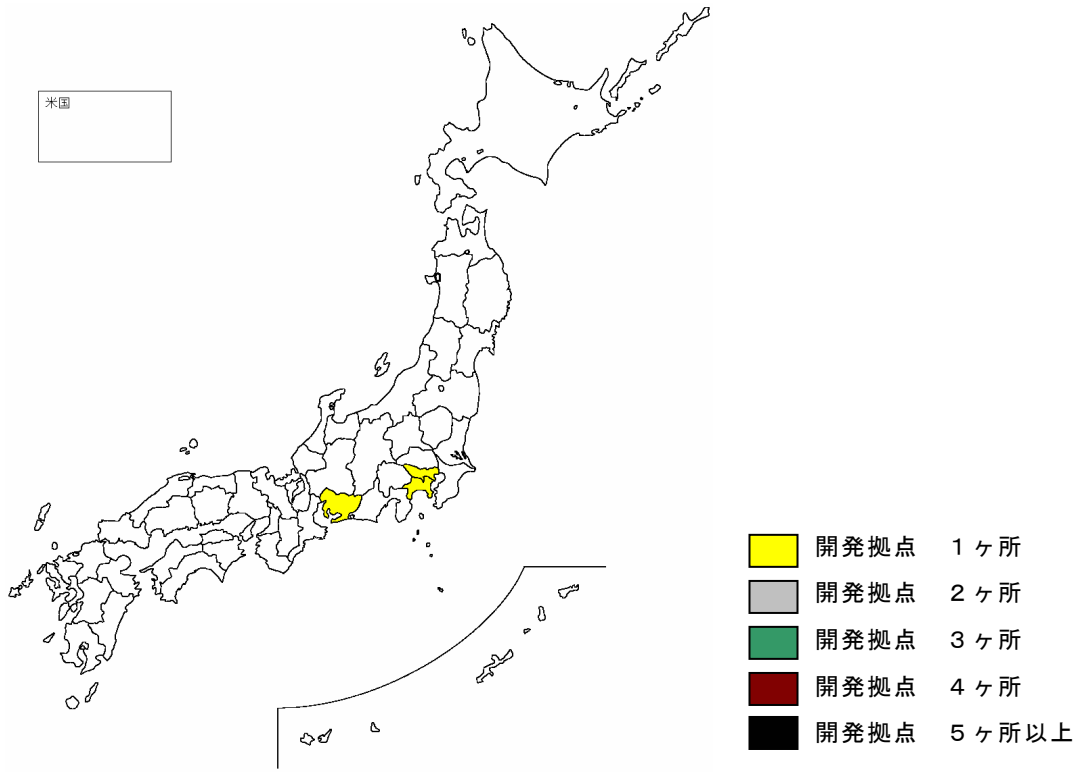
表 3.1.5 生体親和性セラミックス材料技術の軟組織の技術開発拠点一覧

No.	企業名	拠　　点
1	日本シャーウッド	袋井工場（静岡県袋井市）
2	ペンタックス	本社（東京都板橋区） ニューセラミック事業部（東京都千代田区）
3	物質　材料研究機構	生体材料グループ（茨城県つくば市）
4	サンギ	㈱ヘルシーネット（東京都港区）
5	共立窯業原料	共立マテリアル㈱（愛知県名古屋市）
6	新日本製鉄	新日鐵化学（東京都品川区）
7	多木化学	研究所（兵庫県加古川市）
8	土井　豊	岐阜県本巣郡
9	味の素	医薬カンパニー（東京都中央区）

3.1.6 生体親和性セラミックス材料「装置類」の技術開発拠点

図 3.1.6 に生体親和性セラミックス材料技術の装置類に関する主な技術開発拠点を示す。表 3.1.6 には生体親和性セラミックス材料の主な技術開発拠点一覧を示す。東京、神奈川の関東に２拠点、愛知に１拠点、外国１拠点となっている。日本ではテルモ（神奈川県）と日本特殊陶業（愛知県）が開発拠点となっている。

図 3.1.6 生体親和性セラミックス材料の装置類の主な技術開発拠点



1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

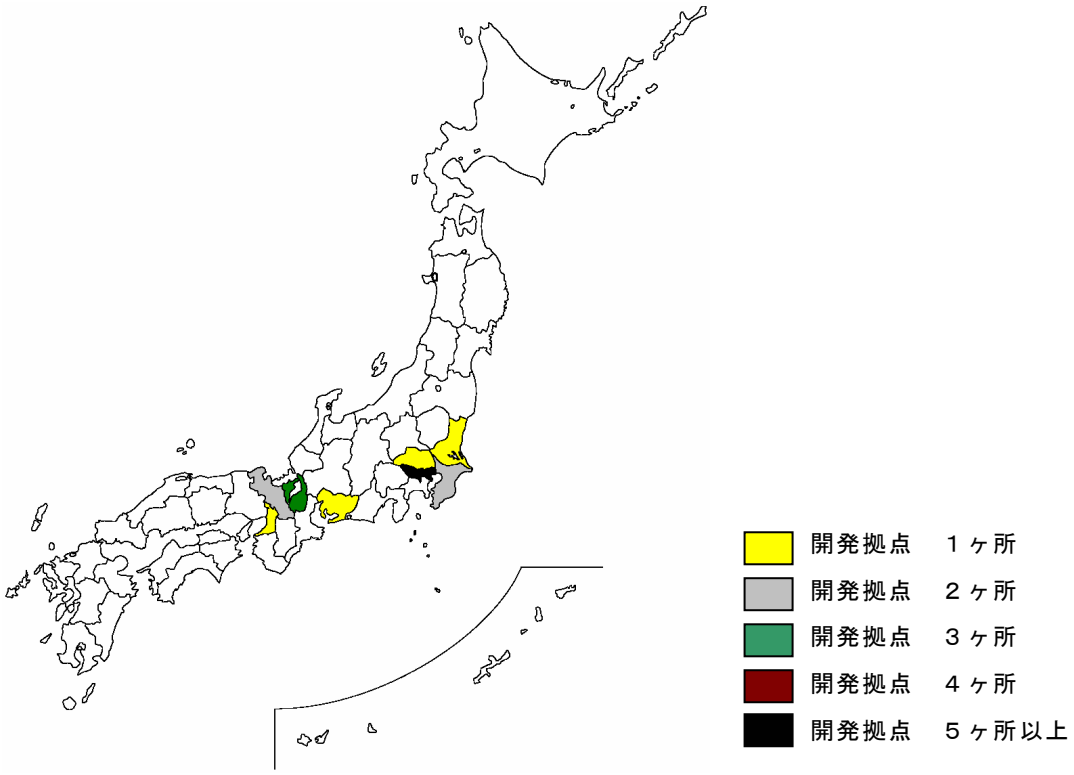
表 3.1.6 生体親和性セラミックス材料技術の装置類の技術開発拠点一覧

No.	企業名	拠　　点
1	テルモ	研究開発センター（神奈川県足柄上郡）
2	日本特殊陶業	小牧工場（愛知県小牧市）
3	スミス　アンド　ネフユー　リチャーズ	米国
4	島田　厚	東京都世田谷区

3.1.7 生体親和性セラミックス材料「結合材類」の技術開発拠点

図 3.1.7 に生体親和性セラミックス材料技術の結合材類に関する主な技術開発拠点を示す。表 3.1.7 には生体親和性セラミックス材料の主な技術開発拠点一覧を示す。東京、千葉など関東に９拠点、滋賀、京都など関西に６拠点と大都市近辺に拠点が集中している。三菱マテリアル、ペンタックス、ライオン（東京都）や三井化学、住友大阪セメント（千葉県）や物質材料研究機構（茨城県）など関東地区が最大の開発拠点となっている。

図 3.1.7 生体親和性セラミックス材料の結合材類の主な技術開発拠点



1990～2002 年８月までに出願され公開された特許

表 3.1.7 生体親和性セラミックス材料技術の結合材類（大項目）の技術開発拠点一覧

No.	企業名	拠　　点
1	三菱マテリアル	先端製品カンパニー（東京都千代田区） 先端製品カンパニー横瀬分室（埼玉県秩父郡）
2	日本電気硝子	本社（滋賀県大津市） 能登川事業場（滋賀県神崎郡）
3	ペンタックス	本社（東京都板橋区） ニューセラミック事業部（東京都千代田区）
4	日本特殊陶業	小牧工場（愛知県小牧市）
5	三井化学	袖ヶ浦センター（千葉県袖ヶ浦市）
6	京セラ	本社（京都府京都市） 中央研究所（京都府相楽郡） 滋賀蒲生工場（滋賀県蒲生郡）
7	ライオン	本社（東京都墨田区）
8	新田ゼラチン	大阪工場（大阪府八尾市）
9	物質　材料研究機構	生体材料グループ（茨城県つくば市）
10	住友大阪セメント	本社（東京都千代田区） 新規技術研究所（千葉県船橋市）

資料

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

資料１．特許流通促進事業

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

（1）特許流通アドバイザーの派遣

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

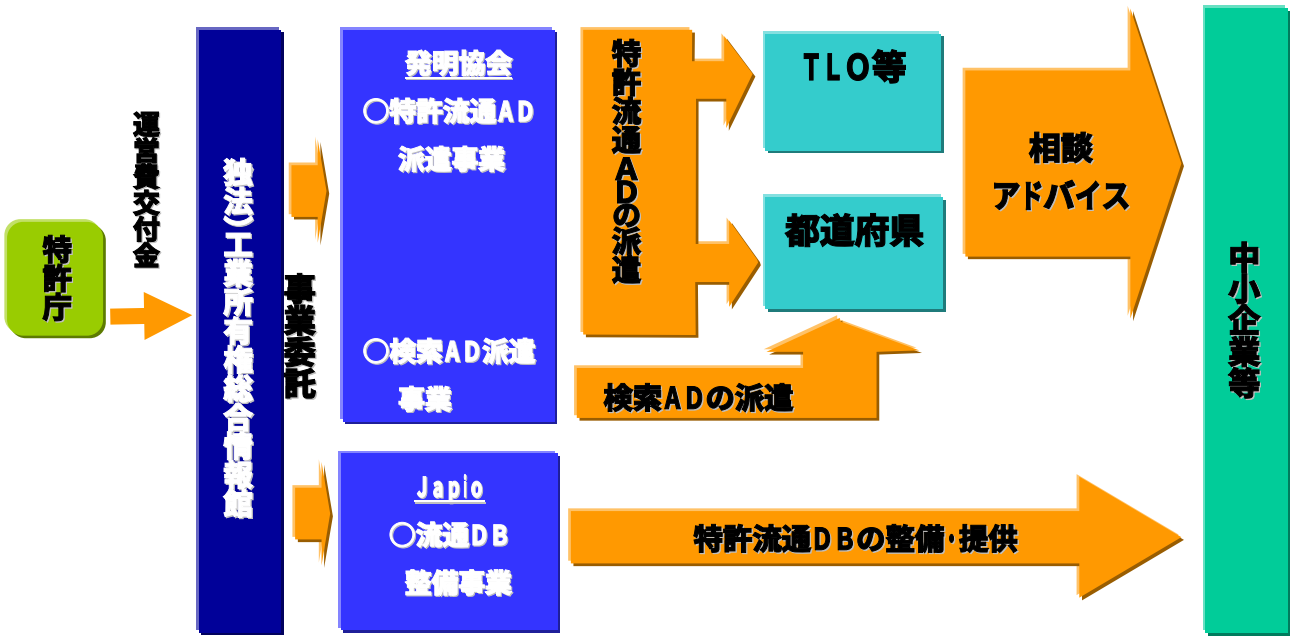
（2）特許電子図書館情報検索指導アドバイザーの派遣

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

（3）特許流通データベースの整備

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

特許流通促進事業の実施体制



資料２．特許流通・特許検索アドバイザー一覧（平成１５年３月１日現在）

○各都道府県等への派遣（１/３）

都道府県	派遣先	氏名	所在地	電話
北海道経済産業局	(財)北海道科学技術総合振興センター	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 宮本　剛汎 特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 白幡　克臣 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 内藤　規雄 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 小野　賢悟 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 石川　順三 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 冨樫　富雄 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 相澤　正彬 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 齋藤　幸一 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 坂本　武 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 三田　隆志 特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 金井　澄雄 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 野口　満 特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 稲谷　稔宏 特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 阿草　一男 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 小森　幹雄 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 小林　靖幸 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 廣川　幸生 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 徳永　正明 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	㈳発明協会静岡県支部	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 神長　邦雄 特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 山田　修寧 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 小坂　郁雄 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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
	㈳発明協会石川県支部	検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 松永　孝義 特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 木下　裕雄 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 森　孝和 特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 三浦　元久 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 馬渡　建一 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 上坂　旭 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 田辺　宣之	〒910-0102 福井市川合鷲塚町６１字北稲田１０	0776-55-2100
滋賀県	滋賀県工業技術総合センター	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 新屋　正男 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 森　久子	〒520-3004 栗東市上砥山２３２	077-558-4040
京都府	㈳発明協会京都支部	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 衣川　清彦 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 中野　剛	〒600-8813 京都市下京区中堂寺南町１３４番地 京都ﾘｻｰﾁﾊﾟ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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 梶原　淳治 特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 小林　正男 特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 板倉　正 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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
	㈳発明協会大阪支部	検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 園田　憲一 特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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
	㈳発明協会兵庫県支部	検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 北田　友彦	〒630-8031 奈良市柏木町１２９－１	0742-33-0863
和歌山県	㈳発明協会和歌山県支部	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 北澤　宏造 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	㈳中国地域ニュービジネス協議会	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	㈶ひろしま産業振興機構	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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
	㈳発明協会広島県支部	検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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
	㈳発明協会広島県支部備後支会	検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	㈳発明協会鳥取県支部	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 五十嵐　善司 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	㈳発明協会島根県支部	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 佐野　馨 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	㈳発明協会岡山県支部	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 横田　悦造 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 佐藤　新吾	〒701-1221 岡山市芳賀５３０１ テクノサポート岡山内	086-286-9102
山口県	㈶やまぐち産業振興財団	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 滝川　尚久 特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 徳勢　允宏	〒753-0077 山口市熊野町１－１０ NPYビル１０階	083-922-9927
	㈳発明協会山口県支部	検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	㈳発明協会香川県支部	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 谷田　吉成 特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 福家　康矩 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 武岡　明夫	〒770-8021 徳島市雑賀町西開１１－２	088-669-0117
	㈳発明協会徳島県支部	検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	㈳発明協会愛媛県支部	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 成松　貞治 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	㈶高知県産業振興センター	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 簗田　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	㈳発明協会福岡県支部	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 道津　毅 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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
	㈶北九州産業学術推進機構	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 沖　宏治 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 光武　章二 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	㈶長崎県産業振興財団	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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
	㈳発明協会長崎県支部	検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 深見　毅	〒862-0901 熊本市東町３－１１－３８	096-331-7023
	㈳発明協会熊本県支部	検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 古崎　宣 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 鎌田　正道	〒870-1117 大分市高江西１－４３６１－１０	097-596-7121
宮崎県	㈳発明協会宮崎県支部	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 久保田　英世 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 橋口　暎一 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 木村　薫 検索指導ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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㈱	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 山田　邦重 特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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
㈱東北テクノアーチ	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 井硲　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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 関　淳次 特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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
㈶日本産業技術振興協会 産総研イノベーションズ	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 斎藤　光史 特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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)	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 菅野　淳 特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 風間　孝彦	〒169-8555 東京都新宿区大久保3-4-1	03-5286-9867
㈶理工学振興会	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 鷹巣　征行 特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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㈱	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 道井　敏 特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 鈴木　泰	〒108-0073 港区三田２－１１－１５ 三田川崎ビル3階	03-5427-1678
学校法人東京電機大学産官学交流センター	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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㈱	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 竹田　幹男	〒101-8301 千代田区神田駿河台１－１	03-3296-4327
㈱山梨ティー･エル･オー	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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) (㈶浜松科学技術研究振興会)	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 小野　義光	〒432-8561 浜松市城北３－５－１	053-412-6703
㈱新潟ティーエルオー	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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㈱	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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
㈶名古屋産業科学研究所	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 杉本　勝 特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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
㈱三重ティーエルオー	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 黒渕　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㈱	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 山田　富義 斎田　雄一	〒600-8813 京都市下京区中堂寺南町１３４番地 京都ﾘｻｰﾁﾊﾟｰｸｻｲｴﾝｽｾﾝﾀｰﾋﾞﾙ1号館2階	075-315-8250
(財)新産業創造研究機構	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 井上　勝彦 特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 松本　孝三 特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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
㈱テクノネットワーク四国	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 佐藤　博正	〒760-0033 香川県高松市丸の内２－５ ﾖﾝﾃﾞﾝﾋﾞﾙ別館４階	087-811-5039
㈶北九州産業学術推進機構	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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
㈱産学連携機構九州	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 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
㈶くまもとテクノ産業財団	特許流通ｱﾄﾞﾊﾞｲｻﾞｰ 桂　真郎	〒861-2202 熊本県上益城郡益城町田原２０８１－１０	096-214-5311

資料３．平成 14 年度 21 技術テーマの特許流通の概要

3.1 アンケート送付先と回収率

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

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

表 3.1-1 アンケートの回収状況

送付件数	回収件数	未回収件数	回収率
372	175	197	47.0%

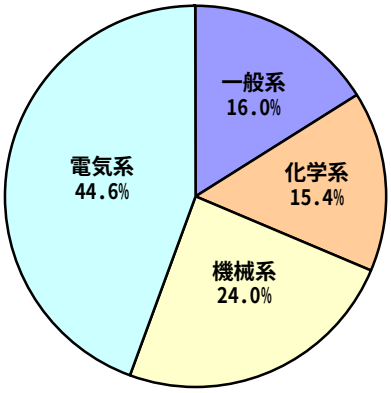
表 3.1-2 に、業種別の回収状況を示す。各業種を一般系、化学系、機械系、電気系と大きく４つに分類した。以下、「○○系」と表現する場合は、各企業の業種別に基づく分類を示す。それぞれの回収率は、一般系 49.1%、化学系 43.5%、機械系 60.0%、電気系 42.6%であった。

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、「○○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・ｼｽﾃﾑｽﾞ） 技術	20	9	45.0%
	ラピッドプロトタイピング技術	20	11	55.0%
電気分野	CRM･知的財産管理システム	11	5	45.5%
	高速シリアルバス技術	16	8	50.0%
	電子透かし技術	19	8	42.1%
	ブロードバンドルータ技術	17	7	41.2%
	モバイル機器の節電技術	19	5	26.3%
	プラズマディスプレイ（PDP）の駆動技術	16	9	56.3%
	高効率太陽電池	19	9	47.4%

3.2 アンケート結果

3.2.1 開放特許に関して

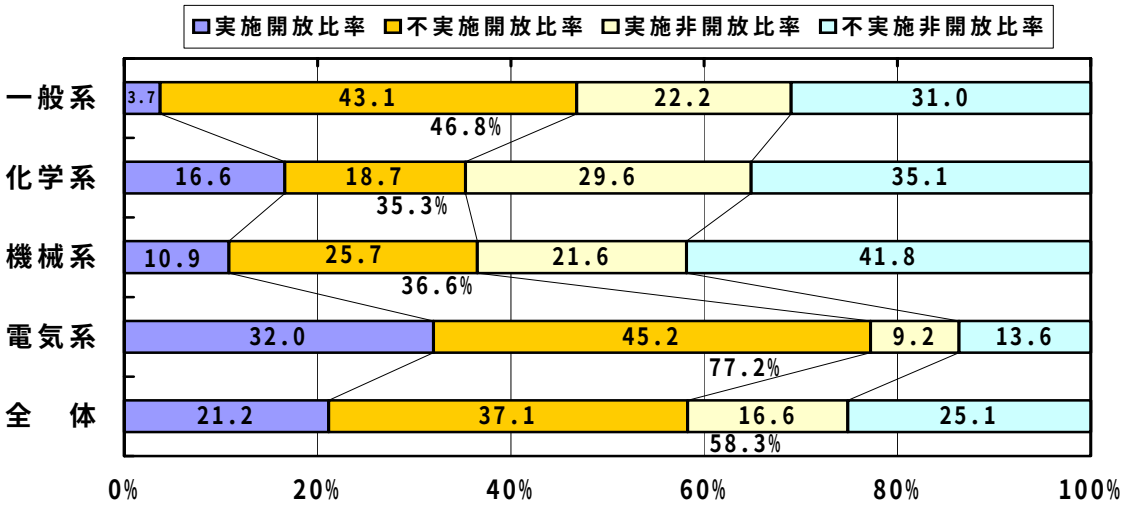
(1) 開放特許と非開放特許

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

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

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

図 3.2.1-1 業種別の開放比率と非開放比率

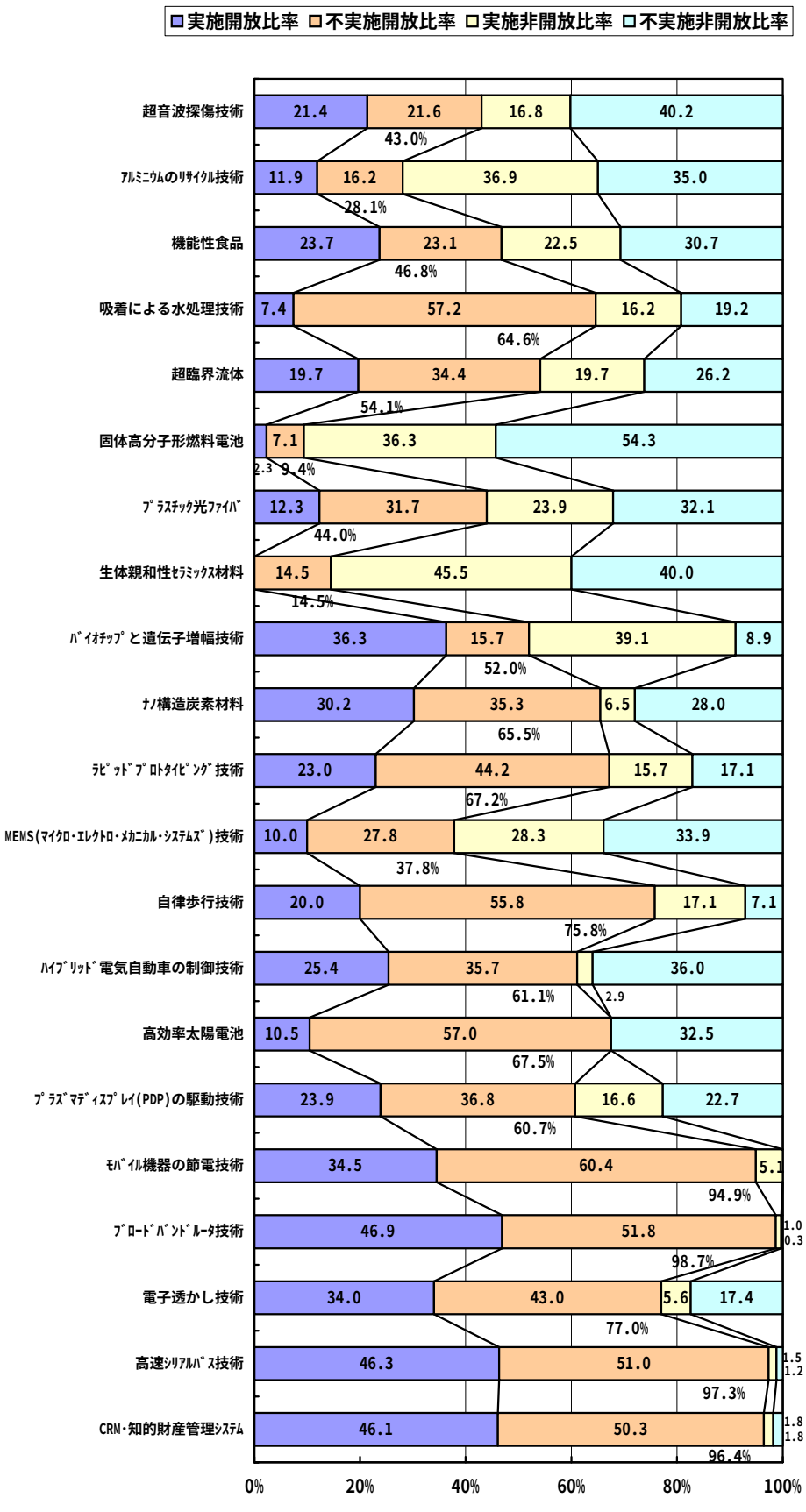


業種分類	開放特許		非開放特許		特許の合計
	実施	不実施	実施	不実施	
一般系	55	638	328	459	1,480
化学系	224	252	399	474	1,349
機械系	217	514	432	837	2,000
電気系	1,548	2,186	443	660	4,837
全　体	2,044	3,590	1,602	2,430	9,666

図 3.2.1-2 に、技術テーマ別の開放比率と非開放比率を示す。

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

図 3.2.1-2 技術テーマ別の開放比率と非開放比率



	開放特許		非開放特許		特許件数
	実施	不実施	実施	不実施	
超音波探傷技術	218	220	171	408	1,017
ｱﾙﾐﾆｳﾑのﾘｻｲｸﾙ技術	31	42	96	91	260
機能性食品	119	116	113	155	503
吸着による水処理技術	78	604	171	203	1,056
超臨界流体	64	112	64	85	325
固体高分子形燃料電池	15	46	235	351	647
ﾌﾟﾗｽﾁｯｸ光ﾌｧｲﾊﾞ	79	203	153	206	641
生体親和性ｾﾗﾐｯｸｽ材料	0	32	100	88	220
ﾊﾞｲｵﾁｯﾌﾟと遺伝子増幅技術	102	44	110	25	281
ﾅﾉ構造炭素材料	83	97	18	77	275
ﾗﾋﾞｯﾄﾞﾌﾟﾛﾄﾀｲﾋﾟﾝｸﾞ技術	82	157	56	61	356
MEMS(ﾏｲｸﾛ・ｴﾚｸﾄﾛ・ﾒｶﾆｶﾙ・ｼｽﾃﾑｽﾞ)技術	18	50	51	61	180
自律歩行技術	34	95	29	12	170
ﾊｲﾌﾞﾘｯﾄﾞ電気自動車の制御技術	104	146	12	147	409
高効率太陽電池	57	310	0	177	544
ﾌﾟﾗｽﾞﾏﾃﾞｨｽﾌﾟﾚｲ(PDP)の駆動技術	230	354	160	219	963
ﾓﾊﾞｲﾙ機器の節電技術	216	378	32	0	626
ﾌﾞﾛｰﾄﾞﾊﾞﾝﾄﾞﾙｰﾀ技術	150	166	4	0	320
電子透かし技術	109	138	18	56	321
高速ｼﾘｱﾙﾊﾞｽ技術	155	171	5	4	335
CRM・知的財産管理ｼｽﾃﾑ	100	109	4	4	217
	2,044	3,590	1,602	2,430	9,666

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

図 3.2.1-3 特許の開放比率の構成

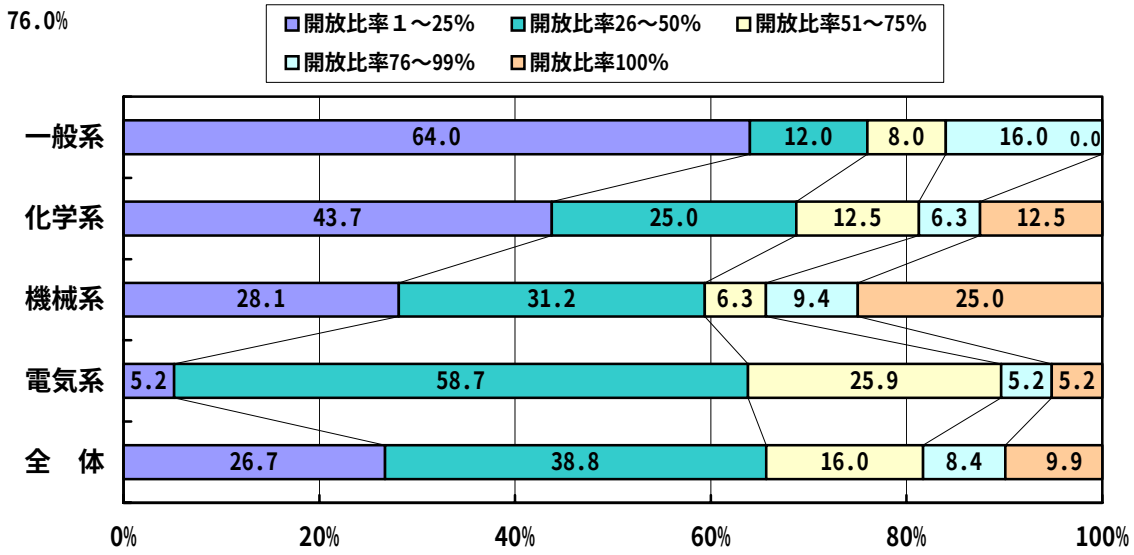
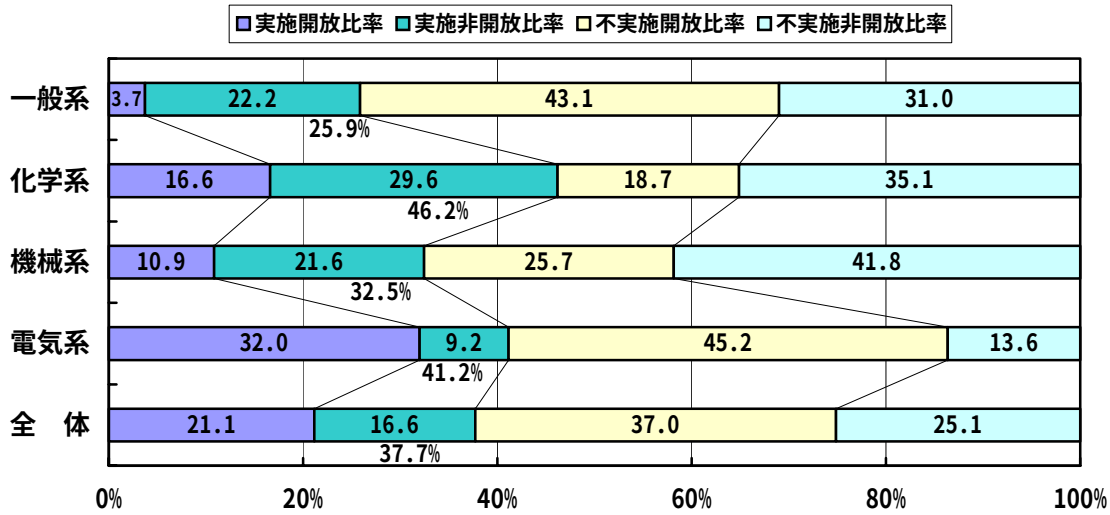


図 3.2.1-4 に、業種別の自社実施比率と不実施比率を示す。全体の自社実施比率は 37.7%で、業種別では化学系 46.2%、機械系 32.5%、一般系 25.9%、電気系 41.2%である。一般系企業の自社実施比率が低い。

図 3.2.1-4 自社実施比率と不実施比率



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

(2) 非開放特許の理由

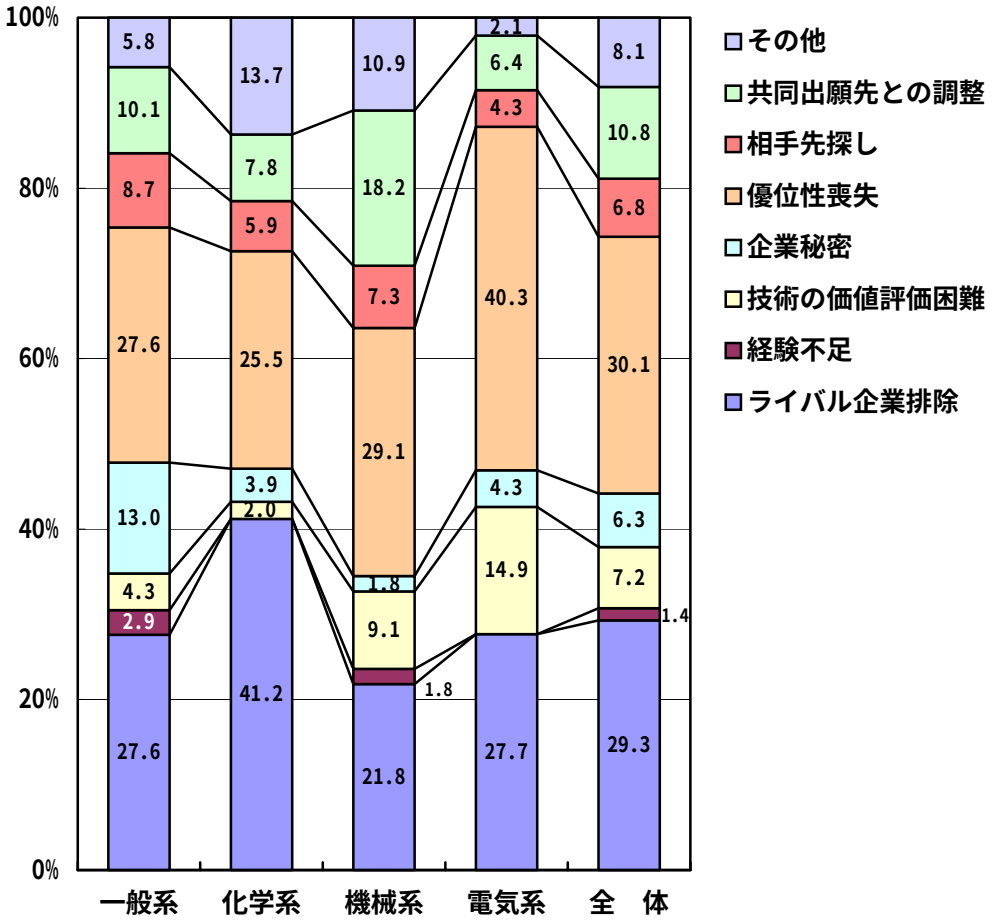
開放可能性のない特許の理由について質問を行った（複数回答）。

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

図 3.2.1-5 は非開放特許の理由の内容を示す。

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

図 3.2.1-5 非開放特許の理由



3.2.2 ライセンス供与に関して

(1) ライセンス活動

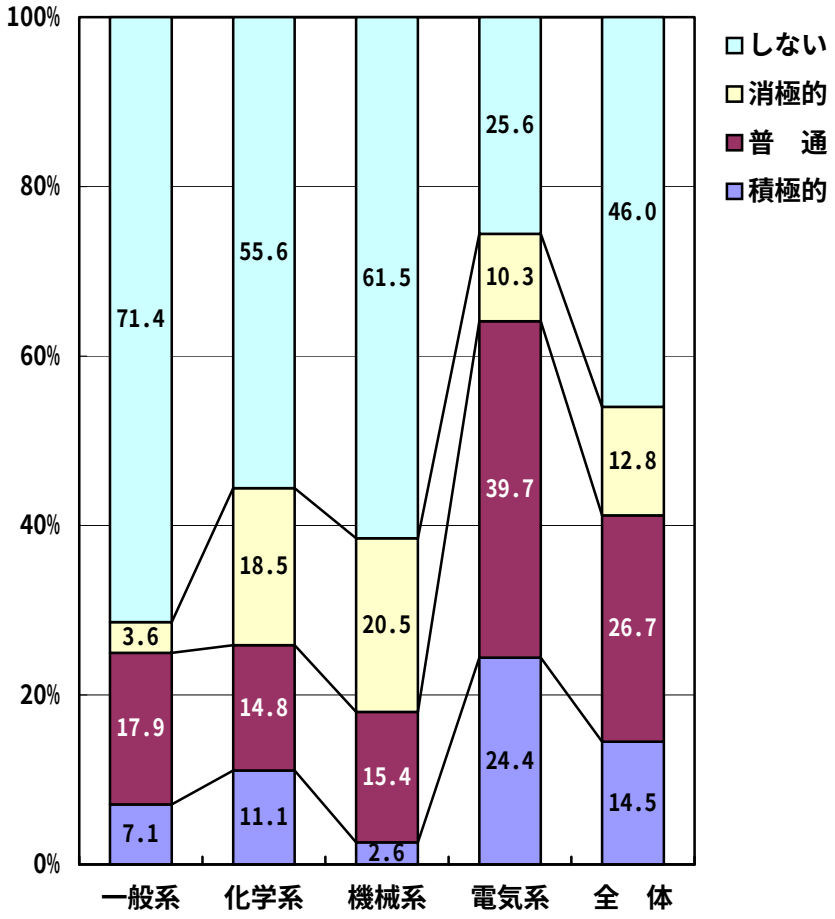
ライセンス供与の活動姿勢について質問を行った。

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

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

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

図 3.2.2-1 ライセンス活動



(2) ライセンス実績

ライセンス供与の実績について質問を行った。

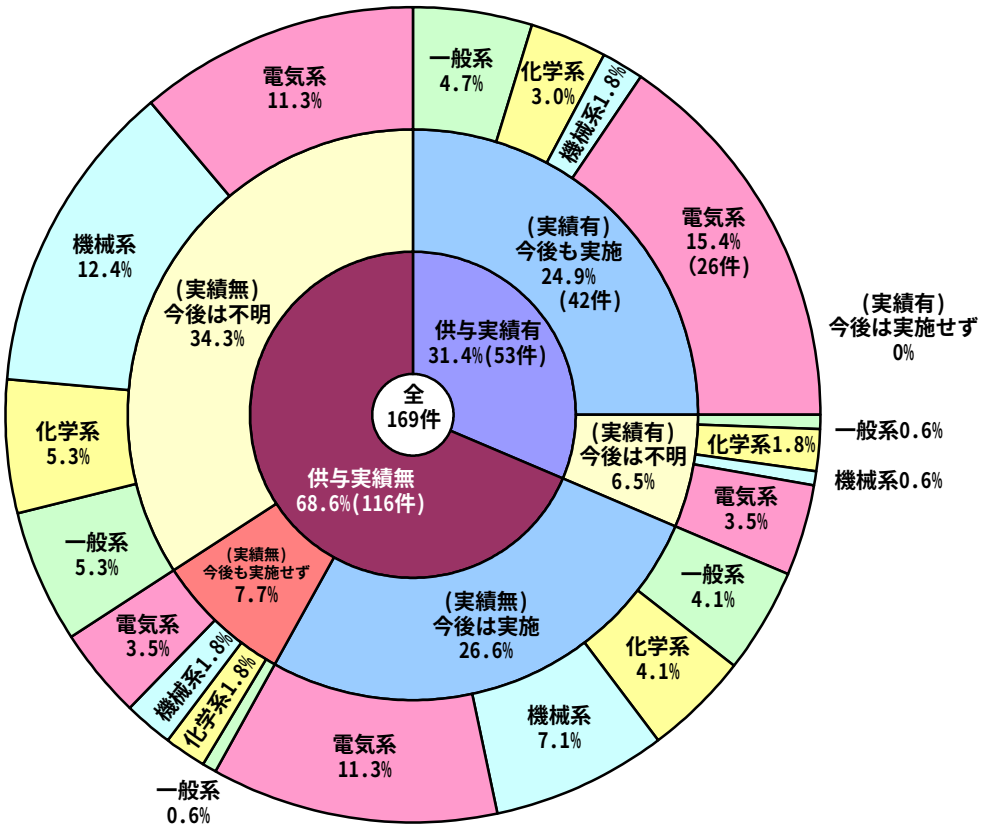
	一般系	化学系	機械系	電気系	全　体
①供与実績があり、今後も、行う方針	4.7%	3.0%	1.8%	15.4%	24.9%
②供与実績はあるが、今後は、行わない方針	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
③供与実績はあるが、今後は不明	0.6%	1.8%	0.6%	3.5%	6.5%
④供与実績はないが、今後は、行う方針	4.1%	4.1%	7.1%	11.3%	26.6%
⑤供与実績はなく、今後も、行わない方針	0.6%	1.8%	1.8%	3.5%	7.7%
⑥供与実績はなく、今後は、不明	5.3%	5.3%	12.4%	11.3%	34.3%

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

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

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

図 3.2.2-2 ライセンス実績



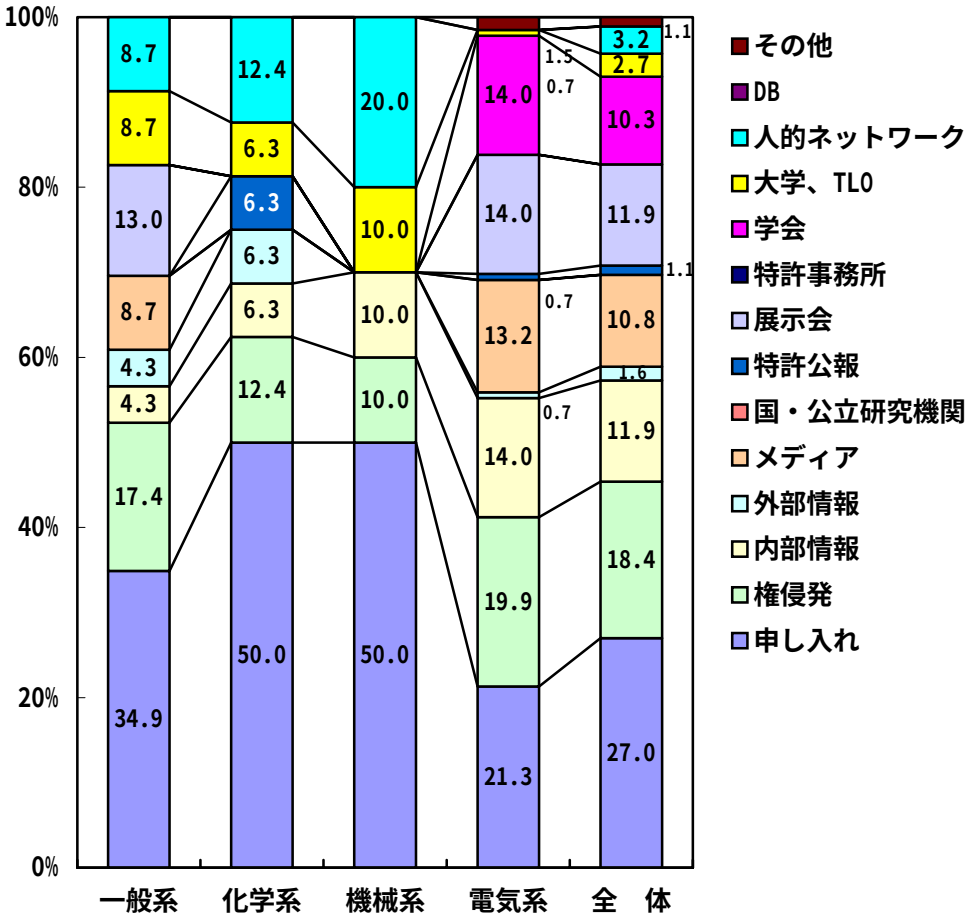
(3) ライセンス先の見つけ方

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

	一般系	化学系	機械系	電気系	全　体
先方からの申し入れ（申入れ）	34.9%	50.0%	50.0%	21.3%	27.0%
権利侵害調査の結果（権侵発）	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、「申入れ」が 27.0%と最も多く、次いで侵害警告を発した「権侵発」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



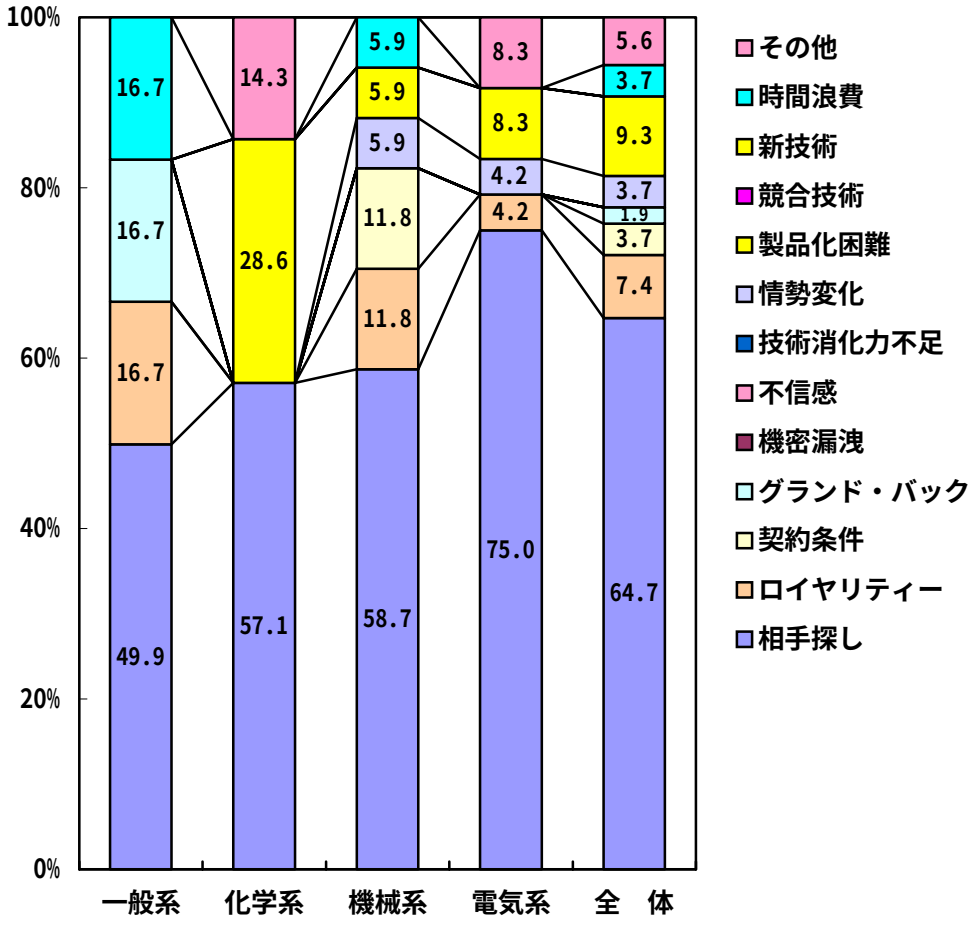
(4) ライセンス供与の不成功理由

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

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

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

図 3.2.2-4 ライセンス供与の不成功理由



3.2.3 技術移転の対応

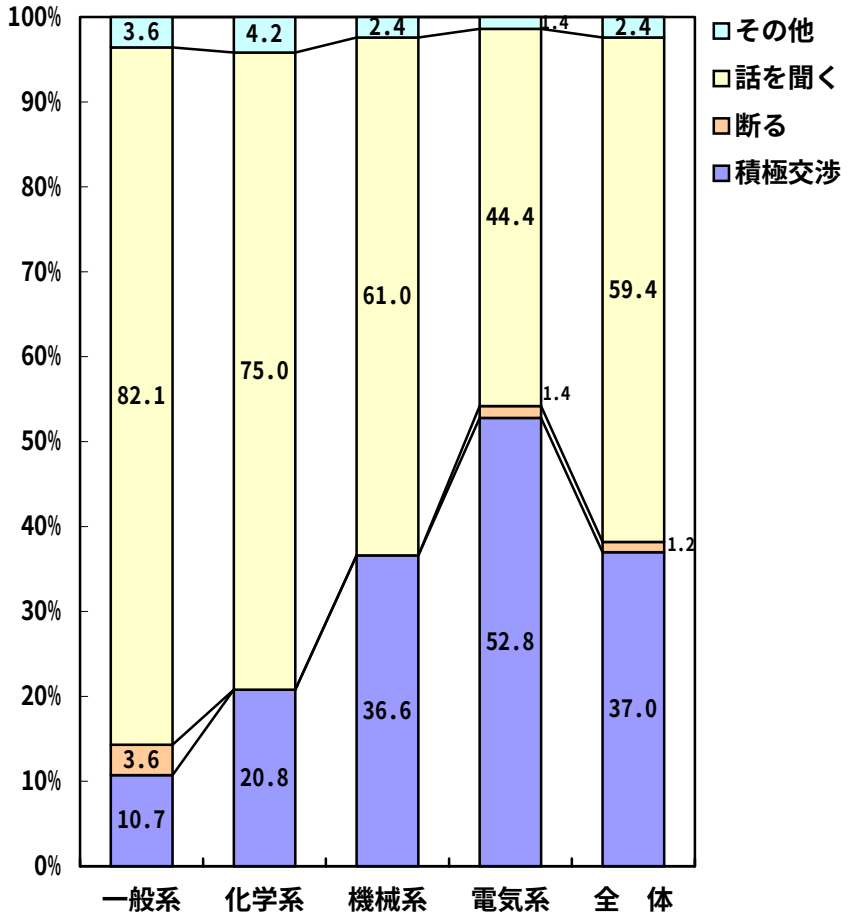
(1) 申し入れ対応

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

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

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

図 3.2.3-1 ライセンス申入れの対応



(2) 仲介の必要性

ライセンスの仲介の必要性があるかについて質問を行った。

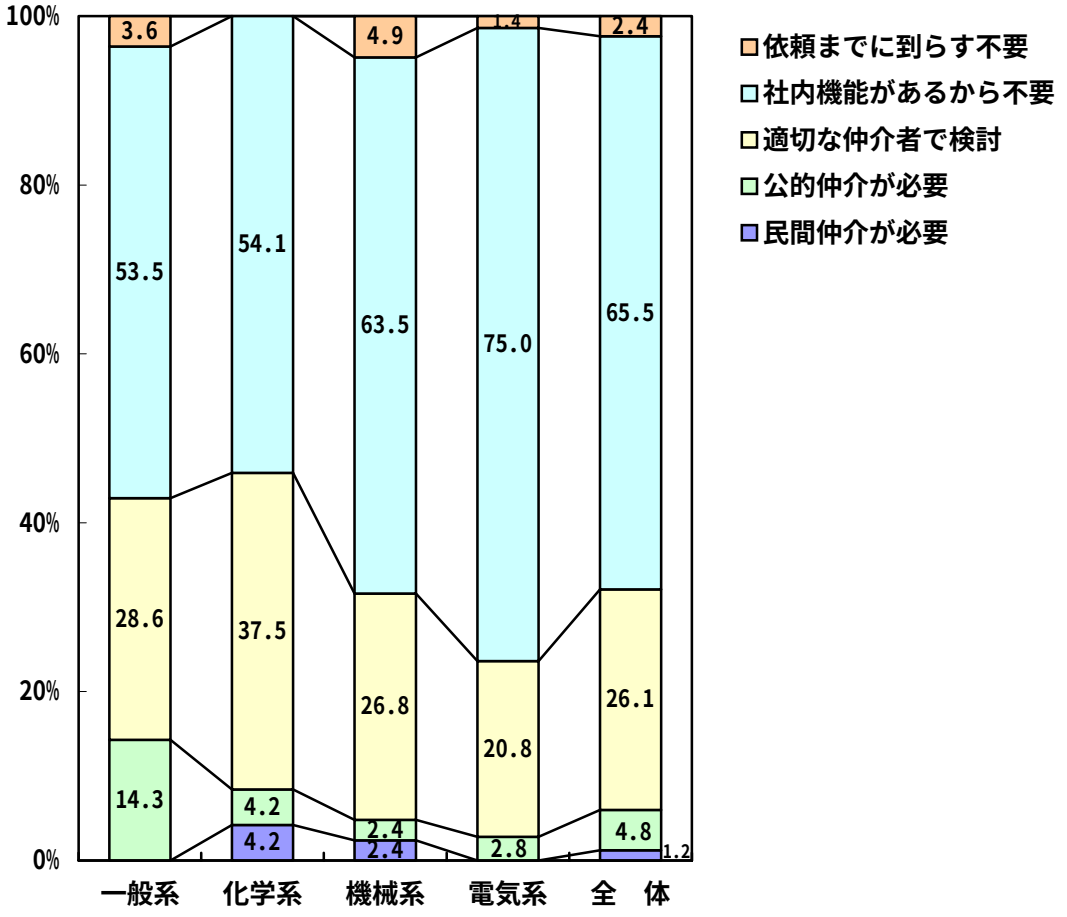
	一般系	化学系	機械系	電気系	全　体
民間仲介業者に仲介等を依頼することが好ましい	0.0%	4.2%	2.4%	0.0%	1.2%
公的支援機関に仲介等を依頼することが好ましい	14.3%	4.2%	2.4%	2.8%	4.8%
適切な仲介者がいれば、仲介等を依頼することが好ましい	28.6%	37.5%	26.8%	20.8%	26.1%
自社内にそれに相当する機能があるから不要である	53.5%	54.1%	63.5%	75.0%	65.5%
技術が仲介等を依頼するまでに到っていないので不要である	3.6%	0.0%	4.9%	1.4%	2.4%

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

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

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

図 3.2.3-2 仲介の必要性



3.2.4 具体的事例

(1) テーマ特許の供与実績

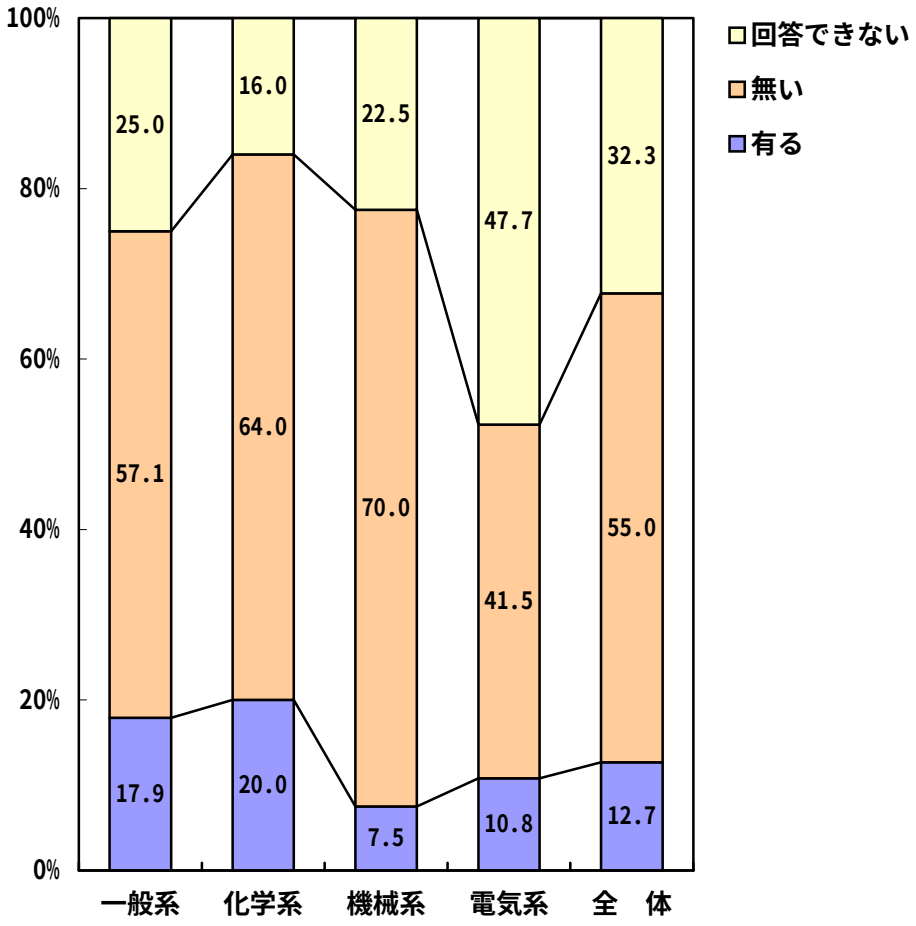
技術テーマの分析の対象となった特許一覧表を掲載し(テーマ特許)、具体的にどの特許の供与実績があるかについて質問を行った。

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

図 3.2.4-1 に、テーマ特許の供与実績を示す。

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

図 3.2.4-1 テーマ特許の供与実績



(2) テーマ特許を適用した製品

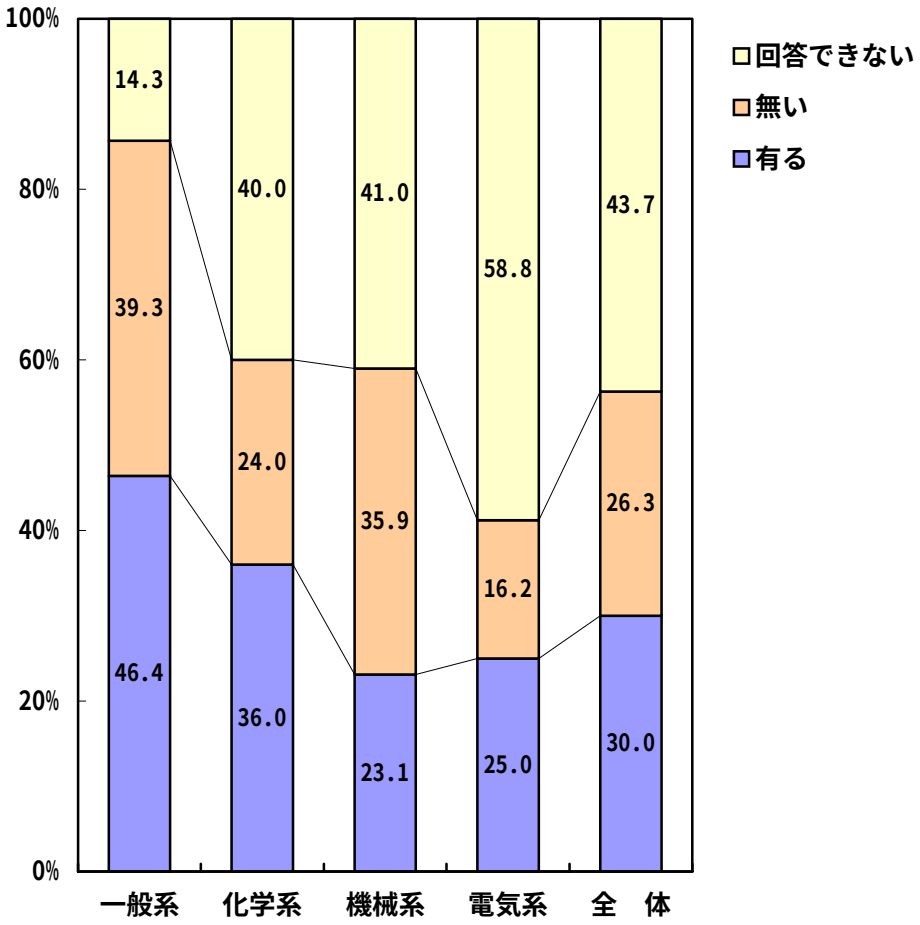
「特許流通支援チャート」に収蔵した特許（出願）を適用した製品の有無について質問を行った。

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

図 3.2.4-2 に、テーマ特許を適用した製品の有無について結果を示す。

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

図 3.2.4-2 テーマ特許を適用した製品



3.3 ヒアリング調査

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

3.3.1 ヒアリング結果

(1) ヒアリング対象

ヒアリングに応じた出願人（権利者）はすべて大企業であった。

(2) ライセンシー

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

(3) 技術移転のきっかけ

技術移転のきっかけは、権利者側からライセンスを「申し出」ての成約が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った。

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ったため、ロイヤリティー収入の無いものがあった。

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った。

資料4． 特許番号一覧

21位から50位の技術要素別課題対応特許一覧（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 出願人	発明の名称 概要
歯	引張・圧縮強度や靭性の向上	その他 (名称Ti-Ni等)	特許3039787 90.05.11 C03C3/16 旭硝子	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｶﾞﾗｽおよび結晶化ｶﾞﾗｽ** Ni、Fe、Rh、Ru、Pdの金属単体もしくは化合物から選ばれた一種以上の金属元素として合計0.001～1.0mol%、およびDy、Pr、Tb、Euの金属単体もしくは化合物から選ばれた一種以上を金属元素として合計0.001～5mol%含有するもの。
		種類	特許2074895 (権利消滅) 90.07.20 C03C10/16 ﾎｰﾔ	**ｶﾞﾗｽｾﾗﾐｯｸｽ及びその製造方法** CaO、K_2O、MgO、SiO_2、Al_2O_3およびﾌｯ素を特定範囲で含むｶﾞﾗｽから、ｶﾙｼｳﾑ-ｶﾘｳﾑ雲母結晶と、ｴﾝｽﾀﾀｲﾄ結晶、ｵｹﾙﾏﾅｲﾄ結晶及びｼﾞｵﾌﾟｻｲﾄﾞ結晶からなる群から選択される少なくとも1種の結晶とを析出させてなるもの。
			特許2571646 91.03.06 C04B35/48 ﾎｰﾔ 第一稀元素化学工業	**象牙色ｼﾞﾙｺﾆｱ焼結体及びその用途** 安定化剤を含むZrO_2を主成分とし、この安定化剤含有ZrO_2に対し、Ee_2O_3を0.05～1.0molmol%、Pr_6O_{11}を0.0001～0.05mol%、FeO_3を0.0001～0.3mol%、ZnOを0.05～0.3mol%含有させたもの。
		反応	特許3165981 92.12.28 C23C26/00 松本歯科大学	**複合ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材及びその製造方法** ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材と、該ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材の表面にﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物が分解もしくは非晶質状態になるような雰囲気でｺｰﾃｨﾝｸﾞされたｺｰﾃｨﾝｸﾞ層とを有し、該ｺｰﾃｨﾝｸﾞ層はﾚｰｻﾞｰの照射によって上記分解もしくは上記非晶化されているもの。
	耐疲労強度の向上	量	特許3005025 90.08.21 C03C10/02 旭硝子	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系結晶化ｶﾞﾗｽ** ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系ｶﾞﾗｽのｶﾙｼｳﾑ成分を、特定量のｽﾄﾛﾝﾁｳﾑで置換した組成のｶﾞﾗｽを結晶化するもの。
	生体組織との緩み防止	構造･形状	特許2547953 94.02.07 A61C8/00 西原克成 ﾄｰﾔﾏ貴金属	**人工歯根** 一端に歯冠部、反対端に根尖部を有する円柱状である人工歯根において、外筒と内部歯根の二重構造を有し、軸方向に沿って外筒及び内部歯根の側面部に膨出部と陥凹部が交互に形成され、外筒と内部歯根は緩衝材によって固着され、根尖端部は前歯、小臼歯、犬歯型では丸く、大臼歯型のみ分岐して中心に陥凹を有するもの。

21位から50位の技術要素別課題対応特許一覧（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 出願人	発明の名称 概要
歯	接着性向上	種類	特許2975290 95.09.20 C23C24/08 新田ｾﾞﾗﾁﾝ 大同学園	**ｱﾊﾟﾀｲﾄ-ﾁﾀﾝ系複合材料、その製造方法およびその複合材料用組成物** ﾁﾀﾝ基体と前記ﾁﾀﾝ基体表面に設けられた被膜層とを備えており、前記被膜層が、ﾁﾀﾝになじみ易い金属元素を合金元素の１つとしﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄの分解温度よりも低い融点を有する合金と、ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ粒子とを含むもの。
	溶解吸収形の骨生成向上	新規物質	特許3081316 91.11.19 A61L27/00 石福金属興業	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材の表面処理方法** 有機もしくは無機の燐酸塩その他のﾘﾝ化合物と、ｶﾙｼｳﾑ有機錯塩もしくはｶﾙｼｳﾑ無機塩その他のｶﾙｼｳﾑ化合物との混合水溶液にﾘﾝ酸を添加濃度0.1～5%加えた溶液を用い、この液中に予め形状加工した金属製の被処理基材を挿入してこの基材を陰極として通電(放電を含む)を行って上記陰極の被処理基材の表面にﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄもしくはｱﾊﾟﾀｲﾄ等のﾘﾝｶﾙｼｳﾑ系物質を析出させる。
	毒性物質の抑制	その他 (名称Ti-Ni等)	特許2859181 95.09.22 A61L27/00 ｻﾝｷﾞ	**抗菌性第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ及びその製造法** 第3ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑに、銀、銅及び亜鉛から選ばれた少なくとも1つの抗菌性金属ｲｵﾝを担持させたもの。
	色	量	特許3287043 93.01.26 A61K6/027 ﾄｸﾔﾏ ﾄｸﾔﾏﾃﾞﾝﾀﾙ	**ﾎﾟｰｾﾚﾝ用練和液および複層構造ｾﾗﾐｯｸｽ歯冠の製造方法** ﾏｼﾅﾌﾞﾙｾﾗﾐｯｸｽまたはｷｬｽﾀﾌﾞﾙｾﾗﾐｯｸｽによるｺｱ上に、特定組成のﾎﾟｰｾﾚﾝ用練和液とﾎﾟｰｾﾚﾝ粉末よりなる硬化性ｾﾗﾐｯｸｽﾍﾟｰｽﾄを築盛する。
		種類	特許3057740 90.09.21 A61C5/08 ﾗｲｵﾝ 旭硝子	**歯科用修復材料** 外被体と、該外被体を支台に装着させる合着もしくは接着用材料又は充填用材料とからなり、上記外被体が着色剤を配合して着色した半透明着色ｾﾗﾐｯｸから形成され、上記合着もしくは接着用材料又は充填用材料が着色剤及び隠蔽剤が配合されて上記支台色を隠蔽した不透明の着色合着もしくは接着用材料又は充填用材料からなるもの。
	透明	量	特許3005038 90.11.20 C03C10/02 旭硝子	**ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系結晶化ｶﾞﾗｽ** ﾘﾝをP_2O_5換算で50～80重量%、ｶﾙｼｳﾑをCaO換算で5～30wt%、ｽﾄﾛﾝﾁｳﾑをSrO換算で3～30wt%含有し、ﾌｯ素をF原子に換算して0.01～5wt%含有するもの。
	X線造影性など	その他の複合化	特許2510408 94.11.24 A61K6/027 ﾐﾈｿﾀ ﾏｲﾆﾝｸﾞ(米国)	**非ｶﾞﾗｽ質ﾐｸﾛ粒子** 口腔環境での使用に適する重合性樹脂と、非ｶﾞﾗｽ質ﾐｸﾛ粒子との混合物からなり、該ﾐｸﾛ粒子が視覚不透明化用包含物を実質的に含有していない、放射線不透過性歯科用複合材料。

21位から50位の技術要素別課題対応特許一覧（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 出願人	発明の名称 概要
骨	引張・圧縮強度や靭性の向上	前処理(形成も含む)	実登2086493 (権利消滅) 90.03.22 A61L31/00 日本製鋼所	**水酸ｱﾊﾟﾀｲﾄ部材の中間体** 水酸ｱﾊﾟﾀｲﾄ製の円柱状の圧粉体と、突起部及び保持用部材本体が形成され、機械加工に際して該保持用部材が保持部によって保持される金属製の保持用部材とからなり、該圧粉体の一端部に相対回動を拘束して該突起部を埋め込んで、静水圧成形されている。
	耐磨耗性の向上	その他の手法	特許2998761 90.07.25 A61F2/30 ｽﾐｽ ｱﾝﾄﾞ ﾈﾌｭｰ ﾘﾁｬｰｽﾞ(米国)	**補てつ器具** ｼﾞﾙｺﾆｳﾑもしくはｼﾞﾙｺﾆｳﾑ合金からなる補てつ器具本体を備え、その本体がｼﾞﾙｺﾆｳﾑの酸化物もしくは窒化物からなる表面領域を有し、その表面領域の酸素もしくは窒素の濃度が、その領域の外表面における最大値から、その領域の内部における最小値まで減少しているもの。
	溶解の防止	生体活性	特許3140452 90.07.05 A61L27/00 石福金属興業	**生体内埋込材の表面処理方法** ﾘﾝ酸ｲｵﾝとｶﾙｼｳﾑｲｵﾝとを含む溶液中で金属からなる被処理基材を陰極として通電し、被処理基材の表面に電解ｶﾞｽ層を発生させ、被処理基材表面温度を1000℃以上、2000℃以下に保持して、被処理基材の表面に緻密なｱﾊﾟﾀｲﾄ被覆層を形成する。
	生体組織との緩み防止	天然高分子	特許3208586 92.02.10 A61L27/00 松本歯科大学	**ｼｰﾄ状骨補填剤の製造方法** ｱﾊﾟﾀｲﾄと、酸によって溶解したｷﾄｻﾝｿﾞﾙとを混合して混合体を作る混合工程と、該混合体をｼｰﾄ状に形成しｼｰﾄを作るｼｰﾄ形成工程と、塩化ﾅﾄﾘｳﾑ、重炭酸ﾅﾄﾘｳﾑ、ﾎﾟﾘﾘﾝ酸ﾅﾄﾘｳﾑ、酸化ｶﾙｼｳﾑから選択された少なくとも一つの化合物の溶液によって前記ｼｰﾄを中和する中和工程とを含むもの。
	接着性向上	その他の手法	特許3038395 91.05.23 A61L27/00 石川島播磨重工業	**生体用ﾁﾀﾝ合金およびｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材** ﾁﾀﾝにｶﾙｼｳﾑ、ﾘﾝ、酸素を含有する生体用ﾁﾀﾝ合金であって、ｶﾙｼｳﾑを10原子％以下、ﾘﾝを0.005～6.0原子％、酸素を24原子％以下添加してなるもの。
	溶解吸収形の骨生成向上	新規物質	特許3140527 92.01.29 A61L27/00 石福金属興業	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材の表面処理方法** 所要の成形加工したｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材を始めにﾌｯ化物水溶液で洗浄し、表面の不純物を除去するとともに、洗浄液に含まれるﾌｯ化物をｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材の表面に付着させる処理を施し、次いでﾘﾝ酸塩とｶﾙｼｳﾑ化合物の混合水溶液中で、ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材を陰極として上記混合水溶液との間に通電(放電)を行って、ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材の表面にﾌｯ素を取り込んだﾌｯ素化ｱﾊﾟﾀｲﾄを析出させる。

21位から50位の技術要素別課題対応特許一覧（4/8）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 （経過情報） 出願日 主IPC 出願人	発明の名称 概要
骨	溶解吸収形の骨生成向上	天然高分子	特許2854137 91.12.30 C07K14/78 ﾉﾘｱﾝ(米国)	**鉱物化ｺﾗｰｹﾞﾝ** 塩基性pHの媒質内で、分散されたまたは可溶化されたｺﾗｰｹﾞﾝを使用することによって、そしてその場でﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを調整することによって作り上げられる。そこで得られる製品は、そのｺﾗｰｹﾞﾝのﾌｨﾌﾞﾘﾙと、秩序立った方法により結合している安定的に分散されたﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを持っている。
		有機合成	特許1998883 92.06.01 A61L27/00 新田ｾﾞﾗﾁﾝ	**医科用および歯科用硬化性材料および多孔性材料** 少なくともα-ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑおよび炭酸塩からなる粉成分と生体内の有機酸からなる液成分との組み合わせからなり、粉成分と液成分とが練和されることにより発泡して多孔性の硬化物を生成したもの。
		種類	特許3235847 91.06.19 A61L27/00 ﾃﾗ G ﾌｭｰﾙ ﾊﾟﾃﾝﾄﾌｪﾙﾍﾞﾙﾂﾝｸﾞ(ﾄﾞｲﾂ)	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ可能な骨代替材料** 40ないし90wt%の水、10ないし60wt%のﾎﾟﾘ酸ならびに0ないし20wt%のｷﾚｰﾄ形成剤を含む液体部分、及び80ないし99.89wt%のﾌﾙｵﾛ珪酸ｱﾙﾐﾆｳﾑｶﾞﾗｽ、0.01ないし3wt%の一種以上の化学療法剤及び必要に応じて使用される0.1ないし20wt%の量の炭酸塩及び炭酸水素塩を含む固体部分から成る。
		塗布	特許1902567 91.08.01 A61L27/00 丸野重雄	**生体適合性複合体の製法** 金属上にｺｰﾃｨﾝｸﾞによって中間ｶﾞﾗｽ層を形成させ、次にｶﾞﾗｽ粉末とﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを主成分とするｱﾊﾟﾀｲﾄの粉末を混合分散し、この分散混合物を前記中間ｶﾞﾗｽ層上にｺｰﾃｨﾝｸﾞし、焼成後、表面のｶﾞﾗｽを酸で溶解ｴｯﾁﾝｸﾞし、無数の空孔を有するとともにﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを主成分とするｱﾊﾟﾀｲﾄが露出した複合体を得る。
	臨床時における取扱い容易	積層･多層	特許3069921 91.03.04 A61L27/00 丸野重雄	**ｲﾝﾌﾟﾗﾝﾄ材料の製法** ﾍﾞｰｽ素材として、金属基材上に、ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑを分散したｶﾞﾗｽ層を有し、ｶﾞﾗｽ層の表層が無数の空孔を有するとともにﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑが露出している生体適合性複合体を用い、該ﾍﾞｰｽ素材を細胞外液の無機塩濃度と近似した人工体液中に浸浸し、ﾍﾞｰｽ素材の表面にﾋﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄを析出生成せしめる。
		その他の手法	特許3062969 91.10.14 A61L27/00 科学技術振興事業団	**生体活性層のｺｰﾃｨﾝｸﾞ方法** 各種の形状の金属又はｾﾗﾐｯｸｽの基材に液状のｼﾘｶﾋﾄﾞﾛｿﾞﾙ又はｹﾞﾙをｺｰﾃｨﾝｸﾞし、乾燥後、加熱処理してｼﾘｶｹﾞﾙを基材に結合させ、その後、ｱﾊﾟﾀｲﾄに対して過飽和となる量のｶﾙｼｳﾑとﾘﾝ酸ｲｵﾝを含む10～60℃の水溶液に浸浸することにより、基材表面に生体活性なｱﾊﾟﾀｲﾄ層をｺｰﾃｨﾝｸﾞする。

21位から50位の技術要素別課題対応特許一覧（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 出願人	発明の名称 概要
軟組織	接着性向上	合成高分子	特許2830262 90.01.08 A61L27/00 住友化学工業	**ﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄ皮膜の形成方法** 沈降体積27ml/g以上のﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄの沈降凝集体泥しょうを基体表面に付与した後に乾燥する。
	溶解吸収形の骨生成向上	種類	特許1995838 90.10.05 A61L27/00 村田製作所 小久保正	**生体活性水酸ｱﾊﾟﾀｲﾄ膜の製造方法** 基材と少なくともCaOとSiO_2を主成分とする粉体ｶﾞﾗｽとを共存せしめ、水、または少なくともﾘﾝｲｵﾝを含む水溶液に浸漬することにより、基材表面に水酸ｱﾊﾟﾀｲﾄの核を形成させる。
結合材類	引張・圧縮強度や靭性の向上	粒径	特許3054041 94.10.21 C01B25/32 新田ｾﾞﾗﾁﾝ	**ｶﾙｼｳﾑ顆粒の製造方法** α-ﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑ粒の2次粒子からなる多孔性顆粒を含み、前記多孔性顆粒の粒径は、50～2000μmの範囲であるもの。
	生体組織との緩み防止	種類	特許3064470 91.04.19 A61L27/00 大谷杉郎 柳沢定勝 新島邦雄 科学技術振興事業団 三菱化成	**人工補填補綴材料** 基材表面にﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物を、生分解性ﾊﾞｲﾝﾀﾞｰﾎﾟﾘﾏｰとともに添着させ、短時間で生体と強固に接着できるもの。
	溶解吸収形の骨生成向上	天然高分子	特許2984176 93.12.30 C12N5/06 新田ｾﾞﾗﾁﾝ	**骨髄細胞の培養方法、培養用混合物および硬組織欠損部への移植用材料** ｺﾗｰｹﾞﾝｹﾞﾙ中に化学活性を有するﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ粒子が分散された複合体を骨髄細胞の支持体として用い、動物細胞培養用液体培地中で前記骨髄細胞を所望とする骨系細胞に分化させる。
			特許3048289 93.04.27 A61L27/00 新田ｾﾞﾗﾁﾝ	**ｺﾗｰｹﾞﾝ-ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ複合材料およびその用途** ｺﾗｰｹﾞﾝを含む複合材料であって、化学活性を有するﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物とﾘﾝ酸ｲｵﾝ源が配合されてなる。
		有機合成	特許2544075 93.04.12 A61L27/00 新田ｾﾞﾗﾁﾝ	**医科歯科用硬化体の製造方法** 化学活性を有するﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物粉末とｶﾙﾎﾞｷｼﾙ基を有する有機酸とを水の存在下で練和して練和物を得る練和工程と、前記練和物を初期硬化させて初期硬化物を得る初期硬化工程と、前記初期硬化物をｵｰﾄｸﾚｰﾌﾞ処理でさらに硬化させるｵｰﾄｸﾚｰﾌﾞ処理工程とを含む製法。

21位から50位の技術要素別課題対応特許一覧（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 出願人	発明の名称 概要
結合材類	溶解吸収形の骨生成向上	その他の複合化	特許3008586 91.08.21 A61L27/00 大谷杉郎 柳沢定勝 新島邦雄 科学技術振興事業団 三菱化成	**人工補填補綴材料の製造方法** 表面に炭素質多孔層を有する基材に、ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物及び該化合物と基材を接着させ得るﾊﾞｲﾝﾀﾞｰを含むｽﾗﾘｰを塗布し、乾燥し、焼成して該ﾊﾞｲﾝﾀﾞｰを炭化する。
		ｶﾞﾗｽ	特許2535662 90.10.01 A61L27/00 村田製作所 小久保正	**生体活性水酸ｱﾊﾟﾀｲﾄ膜の製造方法** 基材とｶﾞﾗｽを間隔をおいて対峙せしめた状態で水溶液に浸漬し、ｶﾞﾗｽ成分を水溶液に溶出させて基材表面に骨類似の水酸ｱﾊﾟﾀｲﾄの膜を形成させる生体活性ｱﾊﾟﾀｲﾄ膜の製造方法であって、前記ｶﾞﾗｽは少なくともCaO、SiO_2を主成分とするｶﾞﾗｽからなり、前記水溶液は基材上に形成される水酸ｱﾊﾟﾀｲﾄに含まれるｶﾙｼｳﾑおよびﾘﾝの濃度に対して不飽和なもの。
		溶液	特許2773752 90.08.13 C01B25/32 ﾉﾘｱﾝ(米国)	**現場調製されたﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ鉱物のための貯蔵安定配合物** 天然に存在するﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ鉱物、特に炭酸塩化されたﾌﾙｵﾛｰ及びﾋﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄに類似する構造物を含んで成る骨様材料を製造するための方法及び組成物が提供するもの。
	毒性物質の抑制	新規物質	特許3208585 92.02.10 A61L27/00 松本歯科大学	**硬化型中性骨形成物の製造方法** 動物骨を焼成し無機質のみとする工程と、該動物骨を粉砕して動物骨粉を作る工程と、酸化亜鉛、酸化ｶﾙｼｳﾑのうちの少なくとも一つの酸化物、及び前記動物骨粉を所定の混合比で混合して混合粉を作る工程と、該混合粉を酸で溶解したｷﾄｻﾝｿﾞﾙで練和する練和工程とを含むもの。
		天然高分子	特許2529613 90.03.09 C04B28/34 松本歯科大学	**硬化性組成物** ｷﾄｻﾝ酸性水溶液、β型ﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑならびに酸化亜鉛および/または酸化ﾏｸﾞﾈｼｳﾑを混合してなるもの。
	感染の防止	合成高分子	特許2808410 94.04.26 A61L27/00 石川邦夫	**硬化性組成物およびその処理剤** 粉末部及び練和液のいずれか、あるいはその両方にﾘﾝ酸成分及びｶﾙｼｳﾑ成分を含有する硬化性組成物において、粉末部及び練和液のいずれか、あるいはその両方にｱﾙｷﾞﾝ酸化合物を含有し、かつ、練和液に溶解している水溶性ﾘﾝ酸塩のﾘﾝ酸ｲｵﾝ濃度が30ﾐﾘﾓﾙ濃度以上であるか、粉末部に水溶性ﾘﾝ酸塩を混合しており、その全量が練和液に溶解した場合に練和液のﾘﾝ酸ｲｵﾝ濃度が30ﾐﾘﾓﾙ濃度以上であるもの。

21位から50位の技術要素別課題対応特許一覧（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 出願人	発明の名称 概要
結合材類	透明	合成高分子	特許2955344 90.10.26 A61K6/06 ﾌﾞﾘﾃｨｯｼｭ ﾃｸﾉﾛｼﾞｰ ｸﾞﾙｰﾌﾟ(ｲｷﾞﾘｽ)	**ｾﾒﾝﾄ組成物** ﾎﾟﾘﾏｰ酸(1-x):ｶﾞﾗｽ(1-5):液体x(xは0.3-0.7を表す)の質量比でなる、均質にﾌﾞﾚﾝﾄﾞされた混合物からなるｾﾒﾝﾄ組成物において、ｶﾞﾗｽが、37より大きい原子番号の多価金属であるLa、Ba又はSrを少なくとも10wt%(酸化物または塩として)含むもの。
	製造工程改善	条件(時間も含む)	特許2788553 95.10.31 C01B25/32 ﾉﾘｱﾝ(米国)	**反応性りん酸三ｶﾙｼｳﾑ組成物および使用** ﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑを実質的に純粋な相のα-C_3Pに変換するのに十分な温度に、ﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑ源を加熱する。生成した純粋な相のα-C_3Pを急冷して、室温において安定である純粋な相のα-C_3P生成物を得る。
	臨床時における取扱い容易	量	特許2960462 90.03.08 A61L27/00 ﾃﾗ G ﾌｭｰﾙ ﾊﾟﾃﾝﾄﾌｪﾙﾍﾞﾙﾂﾝｸﾞ(ﾄﾞｲﾂ)	**骨の代替物及びその製造方法** 20～60wt%のSiO_2、10～50wt%のAl_2O_3、0～40wt%のCaO、0～40wt%のSrO、1～40wt%のF、0～10wt%のNa_2O及び0～10wt%のP_2O_5を含有し、そして最小限1wt%のCaO及び/又はSrO有する、ﾌｯ化ｹｲ素酸ｱﾙﾐﾆｳﾑｶﾙｼｳﾑ及び/又はﾌｯ化ｹｲ素ｱﾙﾐﾆｳﾑｽﾄﾛﾝﾁｳﾑｶﾞﾗｽ粉末と、5～50wt%の濃度の、平均分子量1.000～20.000のﾎﾟﾘｶﾙﾎﾞﾝ酸と、水およびｷﾚｰﾄ形成剤としての酒石酸の成分を含むもの。
	硬化の迅速化	合成高分子	特許2132257 92.06.11 A61L27/00 新田ｾﾞﾗﾁﾝ	**医科用および歯科用硬化性材料** 少なくともﾘﾝ酸四ｶﾙｼｳﾑおよびﾘﾝ酸水素ｶﾙｼｳﾑからなる粒成分と、第二ﾘﾝ酸根および有機酸根を含む液成分との組み合わせからなるもの。
		有機合成	特許2644082 90.11.17 A61L25/00 新田ｾﾞﾗﾁﾝ	**医科用および歯科用硬化性材料** 4CPおよびα-TPCのうち少なくとも4CPを必須成分とするﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ粉末と、有機酸を含む硬化溶液との組み合わせからなるもの。
			特許2029426 90.02.15 A61K6/06 日本油脂 総合歯科医療研究所	**歯科用ｾﾒﾝﾄ硬化液** ｶﾙﾎﾞﾝ酸基を有し、かつ部分的に架橋された水可溶性の星型重合体を含有するもの。
			特許2988961 90.04.27 C08F30/02 ﾌﾞﾘﾃｨｯｼｭ ﾃｸﾉﾛｼﾞｰ ｸﾞﾙｰﾌﾟ(ｲｷﾞﾘｽ)	**指示硬化可能な組成物** ﾎｽﾎﾝ酸基:ﾋﾄﾞﾛｷｼﾙ基が0.2～2.0:1のﾓﾙ比の不飽和ﾎｽﾎﾝ酸と多価ｱﾙｺｰﾙとの反応生成物に相当するﾎｽﾎﾝ酸ｴｽﾃﾙ及び開始剤を含むもの。
			特許2029426 90.02.15 A61K6/06 日本油脂 総合歯科医療研究所	**歯科用ｾﾒﾝﾄ硬化液** ｶﾙﾎﾞﾝ酸基を有し、かつ部分的に架橋された水可溶性の星型重合体を含有するもの。

21位から50位の技術要素別課題対応特許一覧（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 出願人	発明の名称 概要
結合材類	硬化の迅速化	有機合成	特許2796461 91.10.07 A61K6/06 ﾉﾘﾀｹｶﾝﾊﾟﾆｰﾘﾐﾃﾄﾞ 総合歯科医療研究所	**ｸﾞﾗｽｱｲｵﾉﾏｰｾﾒﾝﾄ用ｶﾞﾗｽ粉末及びその製造方法** ｸﾞﾗｽｱｲｵﾉﾏｰｾﾒﾝﾄの粉末成分としてのｶﾞﾗｽ粉末に水の存在下でｶﾙﾎﾞﾝ酸を混在させて熱処理することにより、その後のｾﾒﾝﾄ液成分(ﾎﾟﾘｱﾙｹﾝ酸)との練和･硬化反応における操作性を向上させる方法。
		量	特許3288698 92.05.19 A61K6/06 ﾐﾈｿﾀ ﾏｲﾆﾝｸﾞ(米国)	**水をﾍﾞｰｽとする万能な医療用及び歯科用ｾﾒﾝﾄ** ３通りの硬化態様を有するｾﾒﾝﾄで酸-充填材のｲｵﾝ反応を介する第１ﾒｶﾆｽﾞﾑを通じて硬化し、ｴﾁﾚﾝ系不飽和型成分の光開始化ﾌﾘｰﾗｼﾞｶﾙ架橋を介する第２ﾒｶﾆｽﾞﾑを通じて硬化し、最後に、ｴﾁﾚﾝ系不飽和型成分の酸化還元開始化ﾌﾘｰﾗｼﾞｶﾙ架橋を介する第３ﾒｶﾆｽﾞﾑを通じて硬化する。
		ｿﾞﾙｰｹﾞﾙ	特許3063013 91.10.04 A61L27/00 三金工業	**室温凝結能を有する水和反応型ﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ系生体材料** 生体親和性を有する硬組織代替材料として有用な生体材料で、水和活性を有するﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物としてα型ﾘﾝ酸三ｶﾙｼｳﾑ単味からなる粉剤と、水を主分散媒として使用して水に金属酸化物の微粒子をｺﾛｲﾄﾞ状に分散させた溶液とからなり、かつ室温凝結能を有する。
	X線造影性など	有機合成	特許2544073 93.04.02 A61L25/00 新田ｾﾞﾗﾁﾝ	**医科歯科用硬化型ｾﾒﾝﾄ** 少なくとも化学活性を有するﾘﾝ酸ｶﾙｼｳﾑ化合物を含みﾊｲﾄﾞﾛｷｼｱﾊﾟﾀｲﾄへ転化し得る粉成分と、少なくとも水を含む液成分とを含み、ｱｽｺﾙﾋﾞﾝ酸をも必須成分として含むもの。

（注）本リストは上位第21から50社までの出願特許一覧であるが、第50位の出願人は出願件数６件で、６件の出願人が９社ありこのリストにはこの９社も含めた50位までのリストとなっている。

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、生体親和性セラミックス材料に関する特許でライセンス提供の用意のある特許を下記に示す。

生体親和性セラミックス材料のライセンス提供の用意のある特許

No.	特許番号	出願人	発明の名称
1	特許 3289140	産業技術総合研究所	高生体親和性インプラント及びその作成法
2	特許 3084397	産業技術総合研究所	複合生体材料