

資源循環型社会の構築に向けて

アルミニウムはリサイクルの優等生

地球温暖化問題を始めとした地球環境保護の意識向上が進行している中で、資源枯渇、廃棄処分場残存容量等の観点から、資源循環型社会構築の必要性が高まり、国内では以下のリサイクル法が順次制定されてきた。

- ・ 容器包装リサイクル法（1995）
- ・ 家電リサイクル法（1998）
- ・ 自動車リサイクル法（2002）

アルミニウムは電気の缶詰と言われているが、スクラップからの再生エネルギー量は新しく地金を製造する場合の3%以下で済む。この点でアルミニウムはリサイクルの優等生といえる。

現在、主要用途の缶を中心にリサイクル活動が展開されている。

リサイクルへの取組みは6つの技術分野

最近では Recycle（再資源化）に加えて、Reduce（発生抑制）、Reuse（再利用）の3Rが国の基軸政策となっている。アルミニウムのリサイクル技術に関する出願特許から、アルミニウムのリサイクルは以下の6つの技術分野で取組まれている。

材料設計技術 商品設計技術
スクラップ収集・減容・解体・選別技術
加熱・溶解技術 不純物除去技術 不純物無害化技術

、 は3Rの考え方により、発生スクラップ量の最少化を図る設計段階の技術であり、 ~ はスクラップ発生以降の廃棄処分量の最少化を図る技術である。

スクラップ発生以降の4技術分野での出願が90%近い

1990年から2000年までのアルミニウムのリサイクルに関する出願特許は合計1166件で、このうちスクラップ発生以降の4つの技術分野で89%を占める。またこれら4つの技術分野の出願推移をみると、1992年から1996年の5年間に多くの出願がなされており、1993年がピークとなっている。この間の出願累計は約600件にのぼっている。

一方、商品製造までの2つの設計技術分野の出願割合は11%と少ないが、その中の商品設計技術については近年増加傾向にある。

資源循環型社会の構築に向けて

商品設計技術の主要な課題は解体・分別の容易化

アルミニウムのリサイクル技術の課題をみると、商品製造までの設計段階では、解体・分別の容易化、Product to Product 化（同じ商品の原料へ戻すこと）等のスクラップ発生量の最少化に関するものが多い。

一方それらの解決手段に関しては、釘留め構造から嵌め込み構造型に変更する等の接合法の最適化、分離を容易にするための分割構造等の構造最適化、さらには部品情報のデータベース化、設計支援システムの構築等、さまざまな視点での取組みが行われている。

リサイクル技術の出願は上位 20 社で約半分を占める

アルミニウムのリサイクル技術の出願件数上位 20 社としては、アルミ素材メーカー、家電メーカー、装置メーカー、および自動車メーカー等の大手メーカーが主要な出願人で、全出願件数の 48% を占める。

一方技術分野別の出願人をみると、商品設計技術、スクラップ収集・減容・解体・選別技術、および加熱・溶解技術の 3 分野では、出願は特定者に集中しておらず、比較的多数の人が出願している。

技術開発拠点は関東地方に多い

アルミニウムのリサイクル技術の主要出願人 20 社の技術開発拠点は、関東地方に約半数の 25 拠点がある。東海、中部、北陸に 14 拠点、大阪府、兵庫に 7 拠点、その他は西日本、九州、四国にも分布しているが、東北、北海道に拠点は無い。

今後も商品設計技術分野での取組みが重要

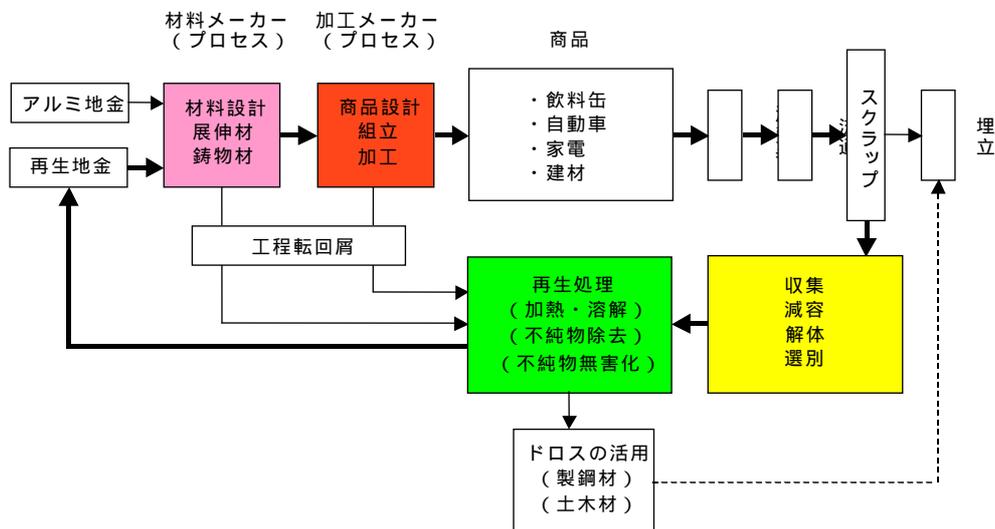
アルミ材料は、今後自動車用途を中心として板や押出材の需要が拡大すると予想されるが、これまでのアルミニウムスクラップの使用先である鋳物用途は、需要増が期待できないと予想されている。すなわち将来的にはアルミニウムスクラップの大幅な過剰が予測されている。

したがって今後は Product to Product 型の高度リサイクルシステムの構築が不可欠であり、ますます商品設計技術分野の取組みが重要になると思われる。

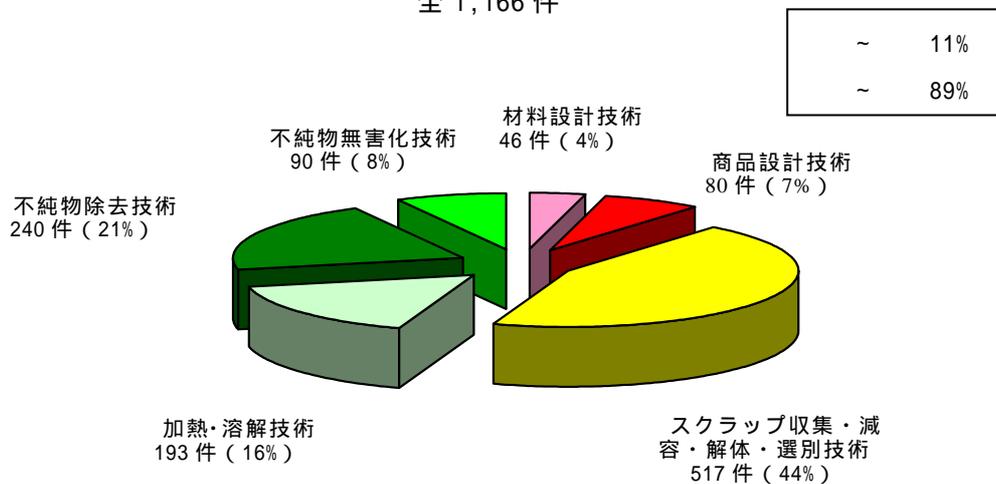
技術要素と特許分布

アルミニウムのリサイクルでは、6つの技術分野での取組みが行われている。
 商品製造までの設計段階で、スクラップ量の最少化を図る技術
 材料設計技術 商品設計技術
 スクラップ発生以降の段階で、廃棄処分量の最少化を図る技術
 スクラップ収集・減容・解体・選別技術
 加熱・溶解技術 不純物除去技術 不純物無害化技術
 スクラップ発生以降の段階の、 ~ で全出願 1,166 件の 89% を占めている。

アルミニウムのリサイクルフロー



アルミニウムのリサイクル技術の技術分野別出願件数 全 1,166 件

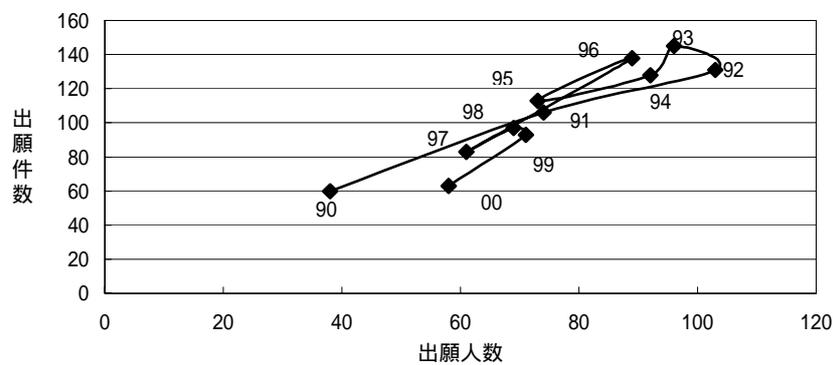


設計段階の取組みは増加傾向

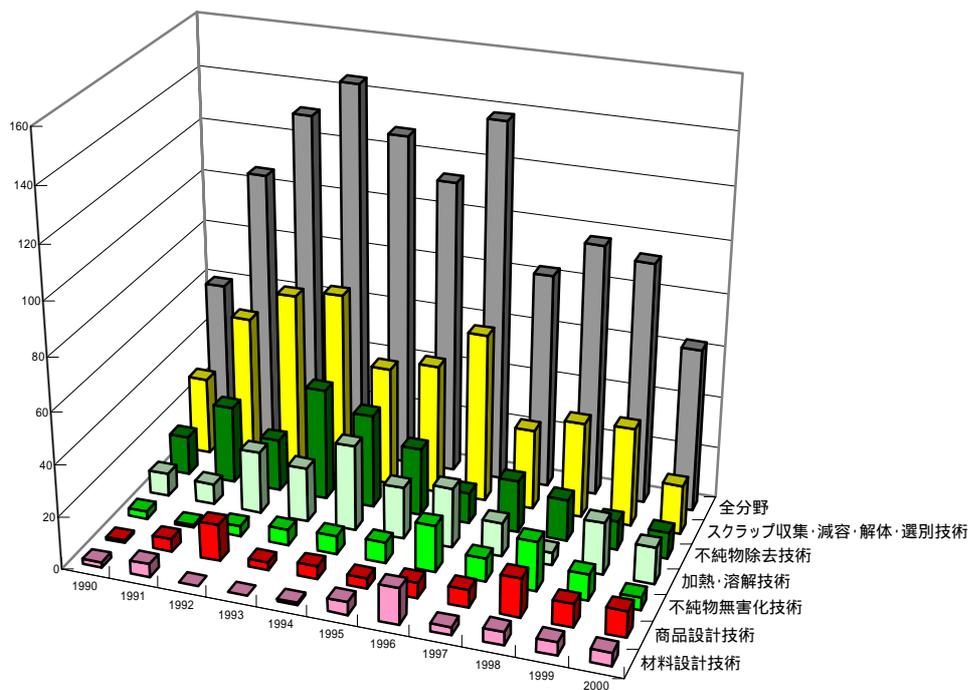
最近 10 年間ではスクラップ発生以降の 4 つの技術分野の出願が多数を占めており、特に 1992 年から 1996 年の 5 年間に多くの出願がなされている。1993 年をピークとして、この間の出願累計は約 600 件にのぼる。

一方商品製造までの 2 つの設計技術分野、特にその中の商品設計技術については、件数こそ少ないが近年増加傾向にある。

アルミニウムのリサイクルにおける出願人数と出願件数との関係



アルミニウムのリサイクルの特許出願件数推移

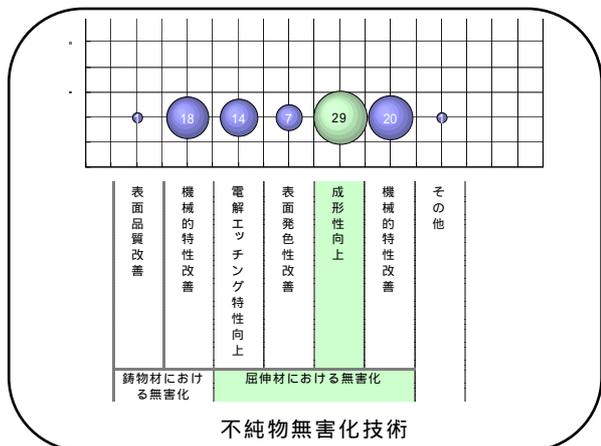
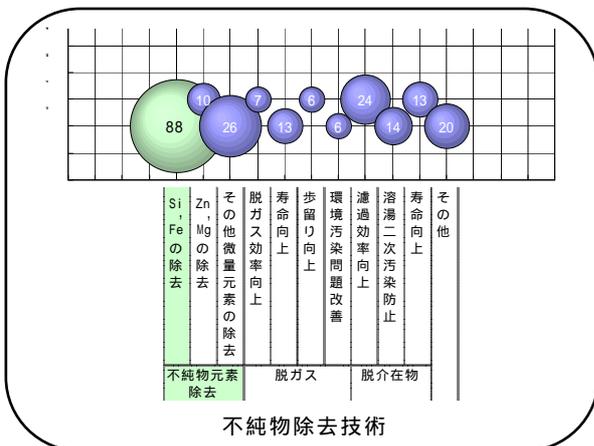
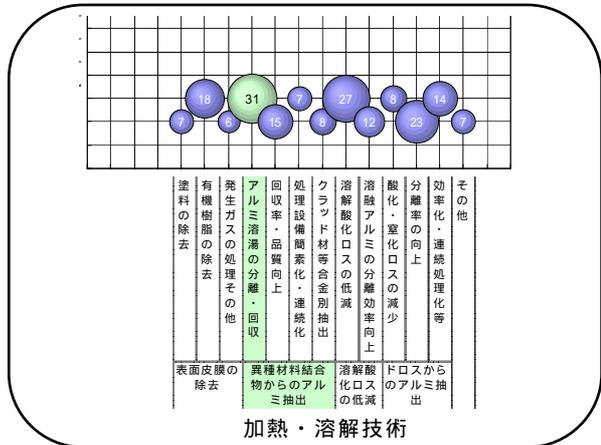
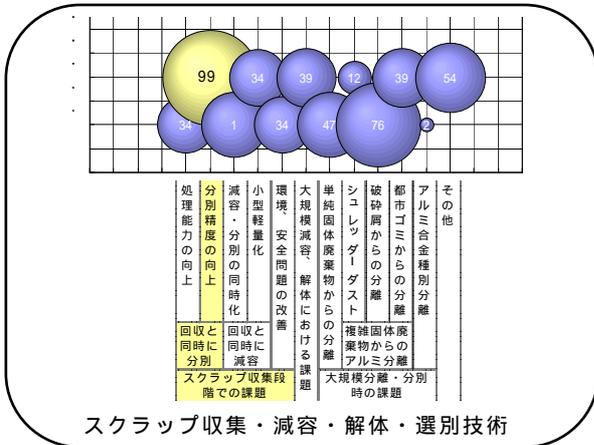
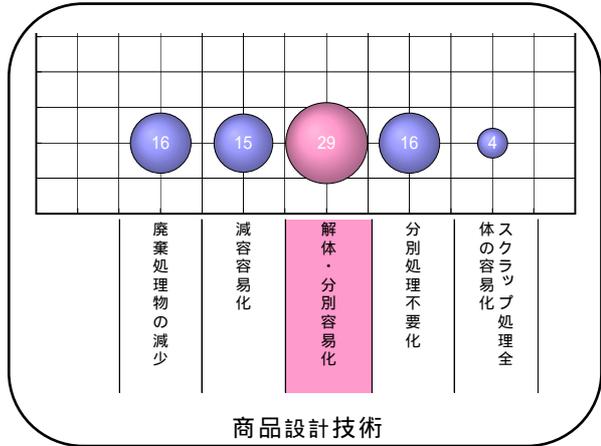
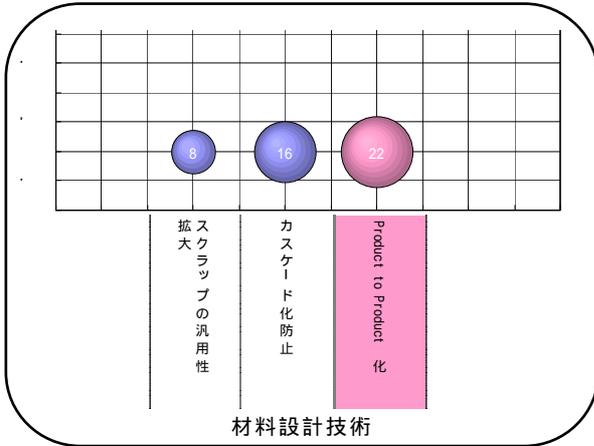


設計段階、スクラップ発生以降の段階の課題

アルミニウムのリサイクル技術の課題は、商品製造までの設計段階では、解体・分別の容易化、Product to Product化等のスクラップ発生量の最少化に関するものが多い。

スクラップ発生以降の段階では、スクラップ分別精度の向上、アルミ分離・回収率の向上、不純物除去効率の向上、不純物無害化による所要品質の向上等の廃棄処分量を最少化するための課題が多い。

技術要素別の課題

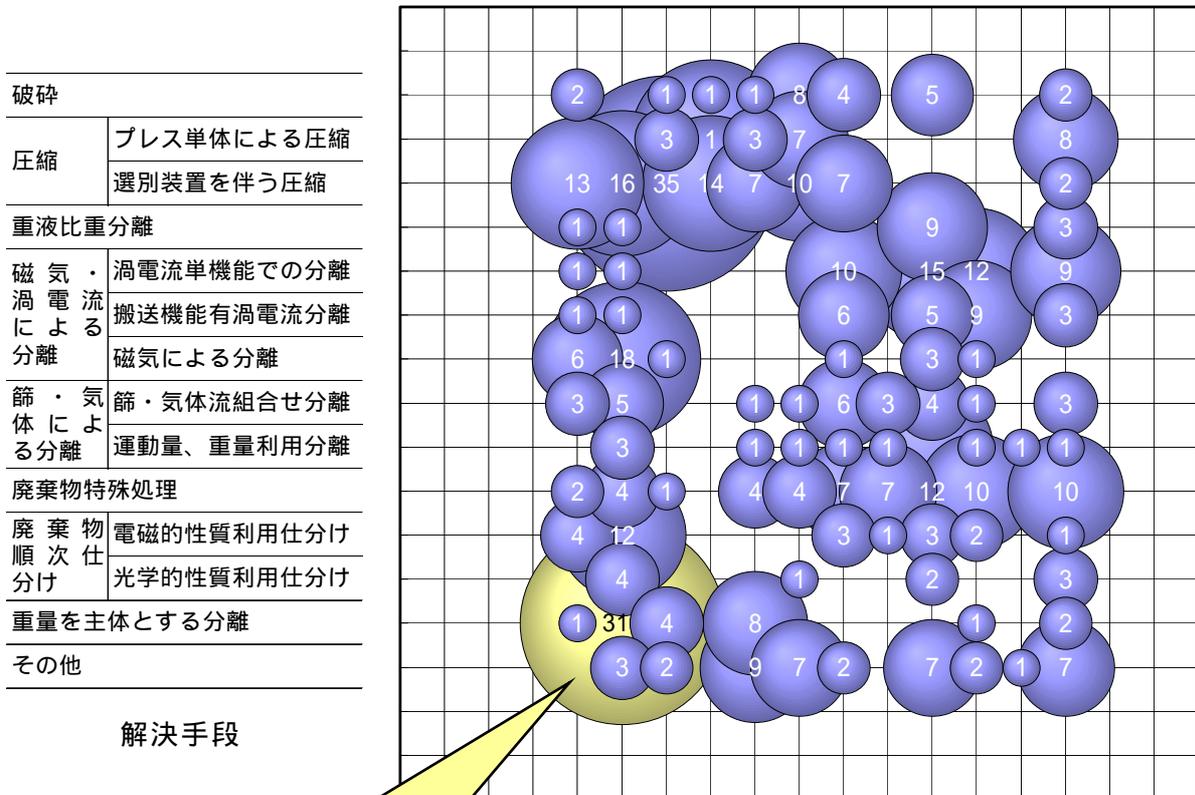


スクラップ収集・減容・解体・選別技術の特徴

出願件数の最も多い分野である、スクラップ収集・減容・解体・選別技術の主要な課題は「分別精度の向上」で、解決手段は「重量を主体とする分離」が多い。これは磁力や渦電流選別は使っても補助的で、自由落下や、運動エネルギー等を組合せた重量選別である。

このスクラップ収集・減容・解体・選別技術分野では、出願は特定者に集中しておらず、比較的多数の人が出願している。

スクラップ収集・減容・解体・選別技術の課題/解決手段の分布



- | | |
|---|---|
| エ-ス設計産業
カルソニック
サンデン
ジャパンコントロール
ナガバヤシ
ビー・エム工業
フアンカート
ムヤマ
伊藤裕昭
岡本鉄工
京葉瓦斯
玉城長二
五十嵐コヒ
向井満樹 | 三菱重工業
小田晴剛
青木史郎
積水化学工業
大同特殊鋼
電気工事西川組
渡辺修
島津製作所
東洋製罐
山陽コカ・ラボ・トリング
日本ヒータ・機器 (2)
富山隆 (3)
富士ビーン
富士電機 (2) |
|---|---|

課題	解決手段	出願数
分別精度の向上	重量を主体とする分離	31
減容・分別の同時化	重量選別	4
小型軽量化	重量選別	2
環境、安全問題の改善	重量選別	8
大規模減容、解体における課題	重量選別	7
単純固体廃棄物からの分離	重量選別	2
シユレットダグダスト	重量選別	7
破砕屑からの分離	重量選別	2
都市ゴミからの分離	重量選別	7
アルミ合金種別分離	重量選別	2
その他	重量選別	1
複雑固体廃棄物からのアルミ分離	重量選別	1
大規模分離・分別時の課題	重量選別	1

主要 20 社で 48%出願、拠点は関東中心

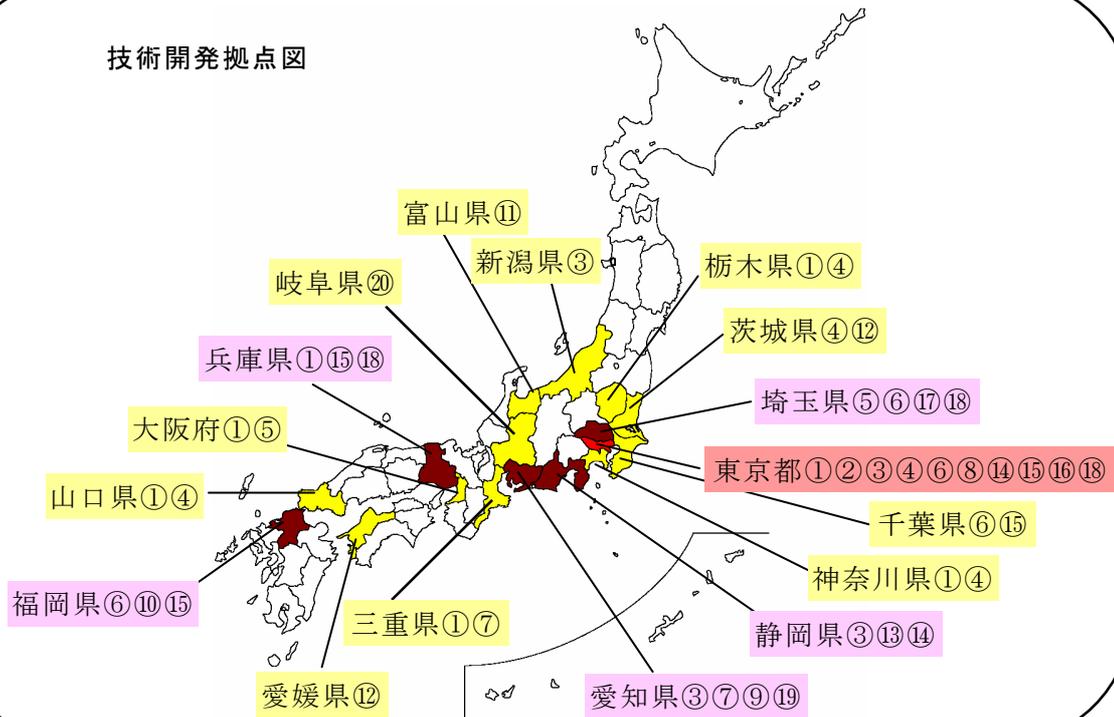
出願件数の多い 20 社の中の上位 3 社は神戸製鋼所、古河電気工業、日本軽金属のアルミ素材メーカーで、他にアルミ加工メーカー、アルミ製造設備メーカー、リサイクル処理設備メーカーで構成されている。

出願件数は上位 20 社で 48%を占めており、その技術開発拠点は関東地方に多い。

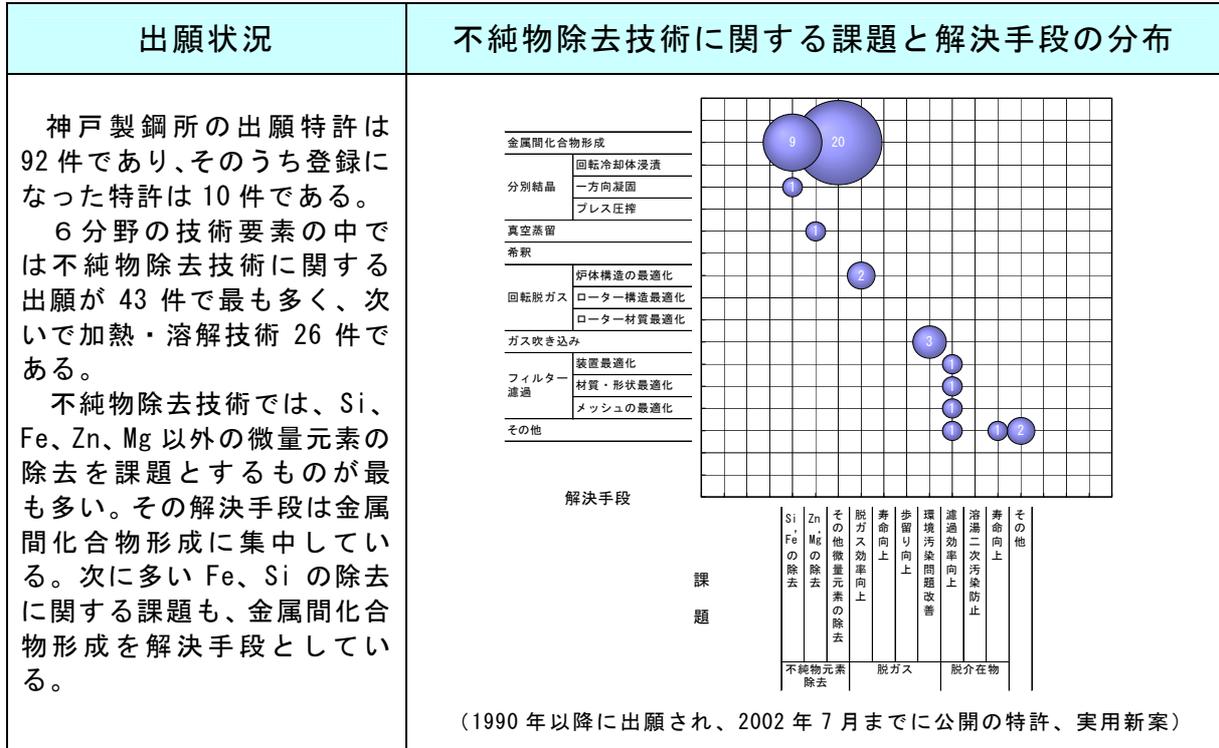
主要 20 社の出願状況

No.	出願人	年次別出願件数													合計
		90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00			
1	神戸製鋼所	4	3	3	5	31	14	7	4	7	5	9	9	92	
2	古河電気工業		6	2	12	2	7	20	3	7	6	4	69		
3	日本軽金属		1	9	14	7	9	4	3	4	9	6	67		
4	日立製作所		4	5	4	2	13	2	5	3	5		43		
5	昭和電工	1	3	4	1	2	4	5	5		3	2	30		
6	三井金属鉱業	2	2	3	9		1		7	3	1		28		
7	神鋼電機	9	5	3	8								25		
8	スカイアルミニウム	2	5	2		2	1	2	1	1	3	3	22		
9	日本碍子、エヌジーケイ・アドレック	11	6	1	1								19		
10	日本磁力選鉱		2		5	4	2	1			2	2	18		
11	ゼオンノース			1		5	3	2		1	4	1	18		
12	住友化学工業		3	1		1			1	5	2	4	17		
13	富士写真フイルム			1	1	2		5	1	2	1	2	16		
14	三菱アルミニウム	1	1	2		1				4	3	4	16		
15	新日本製鐵			1	1	4	1		5		1	2	15		
16	住友軽金属工業	1			1		2		1	2	5	3	15		
17	本田技研工業				1	1	1			7	5		15		
18	三菱マテリアル	1			2	7	3			1		1	15		
19	トヨタ自動車			1	4	4	1		1	1		1	13		
20	東京窯業		2			2	3		3	1		1	12		

技術開発拠点図



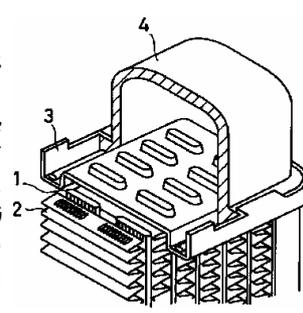
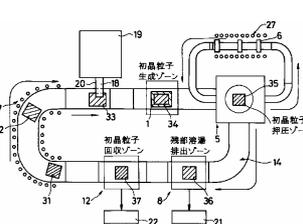
株式会社神戸製鋼所



保有特許例																			
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC	発明の名称・概要															
加熱・溶解技術	有機樹脂の除去	化学的処理方法の変更	特許 3207781 97/04/03 C22B 1/00	<p>アルミニウムスクラップ[®]のリサイクル方法</p> <p>使用済みのアルミ飲料缶の被膜を除去する方法で、裁断されたアルミ片をハロゲン系溶剤、低級アルコールおよび酸を主成分とする剥離液に浸漬しながら、回転させて機械的剥離力を付与し、被膜を除去する。</p>															
不純物除去技術	その他微量元素の除去	金属間化合物形成	特許 3346010 94/01/17 C22B 21/06	<p>Al または Al 合金の製造方法</p> <p>不純物の Pb を安価で生産性良好に除去する方法で、SiO₂ および/または Si 系複合酸化物を Al または Al 合金溶湯に添加し、不純物 Pb との間に Si-Pb-O 系複合酸化物を形成させてこれを分離する。</p> <table border="1"> <tr> <td>原料</td> <td colspan="2">Pb 1.0重量%含有純アルミニウム (JIS1100)</td> </tr> <tr> <td>溶解条件</td> <td colspan="2">溶解温度710℃:10トン重油吹き反射炉で大気溶解</td> </tr> <tr> <td>添加物</td> <td>SiO₂の粒子を溶湯中のPb重量の30%添加</td> <td>Mg-SiO₃の粒子を溶湯中のPb重量の50%添加</td> </tr> <tr> <td>複合酸化物の除去方法</td> <td>溶解後、溶湯を10分以上鎮静した後、溶湯表面に生成した滓を手工程で除去</td> <td>同左</td> </tr> <tr> <td>効果 (Pb%)</td> <td>1% → 100ppm以下 検査合格</td> <td>1% → 100ppm以下 検査合格</td> </tr> </table>	原料	Pb 1.0重量%含有純アルミニウム (JIS1100)		溶解条件	溶解温度710℃:10トン重油吹き反射炉で大気溶解		添加物	SiO ₂ の粒子を溶湯中のPb重量の30%添加	Mg-SiO ₃ の粒子を溶湯中のPb重量の50%添加	複合酸化物の除去方法	溶解後、溶湯を10分以上鎮静した後、溶湯表面に生成した滓を手工程で除去	同左	効果 (Pb%)	1% → 100ppm以下 検査合格	1% → 100ppm以下 検査合格
原料	Pb 1.0重量%含有純アルミニウム (JIS1100)																		
溶解条件	溶解温度710℃:10トン重油吹き反射炉で大気溶解																		
添加物	SiO ₂ の粒子を溶湯中のPb重量の30%添加	Mg-SiO ₃ の粒子を溶湯中のPb重量の50%添加																	
複合酸化物の除去方法	溶解後、溶湯を10分以上鎮静した後、溶湯表面に生成した滓を手工程で除去	同左																	
効果 (Pb%)	1% → 100ppm以下 検査合格	1% → 100ppm以下 検査合格																	

古河電気工業株式会社

出願状況	不純物除去技術に関する課題と解決手段の分布																																								
<p>古河電気工業の出願特許は 69 件であり、そのうち登録になった特許は 5 件である。</p> <p>6 分野の技術要素の中では不純物除去技術に関する出願が 27 件で最も多く、次いで不純物無害化技術 24 件である。</p> <p>不純物除去技術では、Si、Fe の除去を課題とするものが最も多く、その主要な解決手段はプレス圧搾である。次に多い Zn、Mg の除去に関しては、真空蒸留を用いている。</p>	<table border="1" style="margin-top: 10px;"> <caption>解決手段</caption> <tr> <td>金属間化合物形成</td> <td>回転冷却体浸漬</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>分別結晶</td> <td>一方向凝固</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>真空蒸留</td> <td>プレス圧搾</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>希釈</td> <td>炉体構造の最適化</td> <td></td> </tr> <tr> <td>回転脱ガス</td> <td>ローター構造最適化</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>ローター材質最適化</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ガス吹き込み</td> <td>装置最適化</td> <td></td> </tr> <tr> <td>フィルター</td> <td>材質・形状最適化</td> <td></td> </tr> <tr> <td>濾過</td> <td>メッシュの最適化</td> <td></td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">課題</p> <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <tr> <td>Si、Fe の除去</td> <td>Zn、Mg の除去</td> <td>その他微量元素の除去</td> <td>脱ガス</td> <td>脱介在物</td> </tr> <tr> <td>不純物元素除去</td> <td>脱ガス</td> <td>脱介在物</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>(1990 年以降に出願され、2002 年 7 月までに公開された特許、実用新案)</p>	金属間化合物形成	回転冷却体浸漬	10	分別結晶	一方向凝固	4	真空蒸留	プレス圧搾	10	希釈	炉体構造の最適化		回転脱ガス	ローター構造最適化			ローター材質最適化		ガス吹き込み	装置最適化		フィルター	材質・形状最適化		濾過	メッシュの最適化		その他			Si、Fe の除去	Zn、Mg の除去	その他微量元素の除去	脱ガス	脱介在物	不純物元素除去	脱ガス	脱介在物		
金属間化合物形成	回転冷却体浸漬	10																																							
分別結晶	一方向凝固	4																																							
真空蒸留	プレス圧搾	10																																							
希釈	炉体構造の最適化																																								
回転脱ガス	ローター構造最適化																																								
	ローター材質最適化																																								
ガス吹き込み	装置最適化																																								
フィルター	材質・形状最適化																																								
濾過	メッシュの最適化																																								
その他																																									
Si、Fe の除去	Zn、Mg の除去	その他微量元素の除去	脱ガス	脱介在物																																					
不純物元素除去	脱ガス	脱介在物																																							

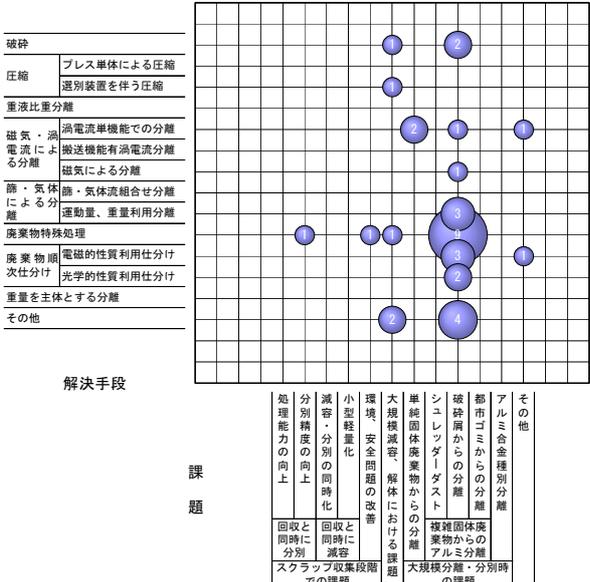
保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主 IPC	発明の名称・概要
材料設計技術	カスケード化防止	融点降下の利用	特許3316316 94/10/03 B23K 35/22, 310	アルミニウム合金ろう材およびアルミニウム合金製熱交換器の製造方法 Si、Fe、Cu、Mn、Zn を必須元素とした低温で叩付けできる新叩材。これは熱交換器の他の部材の主要合金元素に含まれており、スクラップを熱交換器の原料として再使用できる。 
不純物除去技術	Si、Fe の除去	プレス圧搾	特許2662178 93/12/28 C22B 21/06	アルミスクラップの精製装置 溶湯保持容器を複数個用意し、これを移送体に乗せて各々の器具間を移送して、初晶粒子の生成、プレス圧搾、初晶粒子の回収等を、同時に複数処理を行う装置。 

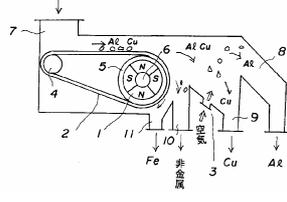
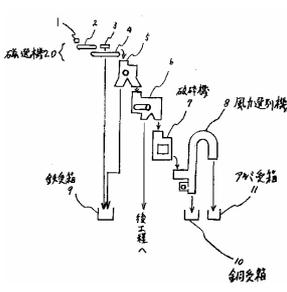
日本軽金属株式会社

出願状況	不純物除去技術に関する課題と解決手段の分布																																														
<p>日本軽金属の出願特許は67件であり、そのうち登録になった特許は17件である。</p> <p>6分野の技術要素の中では不純物除去技術に関する出願が38件で最も多く、次いで加熱・溶解技術22件である。</p> <p>不純物除去技術では、Si、Feの除去を課題とするものが最も多く、その主要な解決手段は一方向凝固である。同じ課題について、回転冷却体浸漬を用いているものも多い。</p>	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <table border="1" style="margin-right: 20px;"> <tr><td>金属間化合物形成</td><td>回転冷却体浸漬</td></tr> <tr><td>分別結晶</td><td>一方向凝固</td></tr> <tr><td>真空蒸留</td><td>プレス圧搾</td></tr> <tr><td>希釈</td><td></td></tr> <tr><td>炉体構造の最適化</td><td></td></tr> <tr><td>回転脱ガス</td><td>ローター構造最適化</td></tr> <tr><td></td><td>ローター材質最適化</td></tr> <tr><td>ガス吹き込み</td><td></td></tr> <tr><td>装置最適化</td><td></td></tr> <tr><td>フィルター</td><td>材質・形状最適化</td></tr> <tr><td>濾過</td><td>メッシュの最適化</td></tr> <tr><td>その他</td><td></td></tr> </table> <table border="1" style="margin-top: 20px;"> <tr> <th>課題</th> <th>解決手段</th> </tr> <tr> <td>Si, Feの除去</td> <td>不純物元素除去</td> </tr> <tr> <td>Zn, Mgの除去</td> <td>脱ガス</td> </tr> <tr> <td>その他微量元素の除去</td> <td>脱ガス</td> </tr> <tr> <td>脱ガス効率向上</td> <td>脱ガス</td> </tr> <tr> <td>寿命向上</td> <td>脱ガス</td> </tr> <tr> <td>歩留り向上</td> <td>脱ガス</td> </tr> <tr> <td>環境汚染問題改善</td> <td>脱ガス</td> </tr> <tr> <td>溶湯二次汚染防止</td> <td>脱ガス</td> </tr> <tr> <td>濾過効率向上</td> <td>脱ガス</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>脱ガス</td> </tr> </table> </div> <p style="text-align: center;">(1990年以降に出願され、2002年7月までに公開された特許、実用新案)</p>	金属間化合物形成	回転冷却体浸漬	分別結晶	一方向凝固	真空蒸留	プレス圧搾	希釈		炉体構造の最適化		回転脱ガス	ローター構造最適化		ローター材質最適化	ガス吹き込み		装置最適化		フィルター	材質・形状最適化	濾過	メッシュの最適化	その他		課題	解決手段	Si, Feの除去	不純物元素除去	Zn, Mgの除去	脱ガス	その他微量元素の除去	脱ガス	脱ガス効率向上	脱ガス	寿命向上	脱ガス	歩留り向上	脱ガス	環境汚染問題改善	脱ガス	溶湯二次汚染防止	脱ガス	濾過効率向上	脱ガス	その他	脱ガス
金属間化合物形成	回転冷却体浸漬																																														
分別結晶	一方向凝固																																														
真空蒸留	プレス圧搾																																														
希釈																																															
炉体構造の最適化																																															
回転脱ガス	ローター構造最適化																																														
	ローター材質最適化																																														
ガス吹き込み																																															
装置最適化																																															
フィルター	材質・形状最適化																																														
濾過	メッシュの最適化																																														
その他																																															
課題	解決手段																																														
Si, Feの除去	不純物元素除去																																														
Zn, Mgの除去	脱ガス																																														
その他微量元素の除去	脱ガス																																														
脱ガス効率向上	脱ガス																																														
寿命向上	脱ガス																																														
歩留り向上	脱ガス																																														
環境汚染問題改善	脱ガス																																														
溶湯二次汚染防止	脱ガス																																														
濾過効率向上	脱ガス																																														
その他	脱ガス																																														

保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC	発明の名称・概要
不純物除去技術	Si, Feの除去	回転冷却体浸漬	特許3237438 95/01/26 C22B 21/06	<p>アルミニウムスクラップ^oの精製方法</p> <p>Fe量の多いアルミニウム合金スクラップ^oの、初晶として晶出する金属間化合物を炉底に沈降分離させた後、溶湯に浸漬した回転冷却体を冷媒で冷却することにより、その表面に初晶を晶出成長させる精製方法。</p>
不純物除去技術	Si, Feの除去	一方向凝固	特許3250256 92/04/17 C22B 21/06	<p>アルミニウム精製方法及び装置</p> <p>精製容器の上方で初晶Alを凝固成長させて引き上げる一方向凝固装置。</p> <p>Feの混入が多いスクラップ^oの場合は、晶出する金属間化合物の比重がアルミニウム溶湯よりも重いので、Fe化合物として炉底に沈降分離する。</p>

株式会社日立製作所

出願状況	スクラップ収集・減容・解体・選別技術に関する課題と解決手段の分布
<p>日立製作所の出願特許は43件であり、そのうち登録になった特許は12件である。</p> <p>6分野の技術要素の中ではスクラップ収集・減容・解体・選別技術に関する出願が36件で最も多く、次いで商品設計技術7件である。</p> <p>スクラップ収集・減容・解体・選別技術では、破碎屑からの分離を課題とするものが最も多く、その主要な解決手段は廃棄物特殊処理によるものである。</p> <p>同じ課題について、破碎・運動量・重量利用分離、電磁的性質を利用した仕分け等を用いる出願もされている。</p>	 <p>解決手段</p> <p>課題</p> <p>(1990年以降に出願され、2002年7月までに公開された特許、実用新案)</p>

保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主IPC	発明の名称・概要
スクラップ収集・減容・解体・選別技術	単純固体廃棄物からのアルミ分離	渦電流単機能での分離	特許3226948 91/11/30 B03C 1/23	<p>アルミ・銅分離装置</p> <p>形状がばらばらであっても、容易にアルミと銅を分離することができる渦電流式非鉄金属分離、特にアルミ・銅分離装置。空気を吹きかけて、空中にあるアルミニウムと銅のうち比重の軽いアルミニウムを空気で吹き飛ばして、銅と分離する。</p> 
スクラップ収集・減容・解体・選別技術	破碎屑からの分離 精度向上	廃棄物特殊処理	特許3276801 95/03/03 B09B 5/00	<p>金属破碎分別方法及びシステム</p> <p>家電品等の金属を含む被処理物から渦電流選別機で非鉄金属を分別し、破碎機で粒の大きさをそろえ、風力選別機で重量物と軽量物に分別回収する。従来は再利用が困難であった非鉄金属の再資源化が容易となる。</p> 

昭和電工株式会社

出願状況	不純物除去技術に関する課題と解決手段の分布																																									
<p>昭和電工の出願特許は 30 件であり、そのうち登録になった特許は 6 件である。</p> <p>6 分野の技術要素の中では不純物除去技術に関する出願が 20 件で最も多く、次いで商品設計技術 5 件である。</p> <p>不純物除去技術では、Si、Fe の除去を課題とするものが最も多く、その主要な解決は回転冷却体浸漬により行われている。</p> <p>その他微量元素の除去にも回転冷却体浸漬で解決する出願が行われている。</p>	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <table border="1" style="margin-right: 20px;"> <tr><td>金属間化合物形成</td><td>回転冷却体浸漬</td></tr> <tr><td rowspan="2">分別結晶</td><td>一方凝固</td></tr> <tr><td>プレス圧搾</td></tr> <tr><td>真空蒸留</td><td></td></tr> <tr><td>希釈</td><td></td></tr> <tr><td rowspan="2">回転脱ガス</td><td>炉体構造の最適化</td></tr> <tr><td>ローター構造最適化</td></tr> <tr><td rowspan="2">ガス吹き込み</td><td>ローター材質最適化</td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td rowspan="2">フィルター通過</td><td>装置最適化</td></tr> <tr><td>材質・形状最適化</td></tr> <tr><td rowspan="2">その他</td><td>メッシュの最適化</td></tr> <tr><td></td></tr> </table> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Si, Fe の除去</td> <td>Zn, Mg の除去</td> <td>その他微量元素の除去</td> <td>脱ガス効率向上</td> <td>歩留り向上</td> <td>環境汚染問題改善</td> <td>溶通効率向上</td> <td>溶通二次汚染防止</td> <td>寿命向上</td> <td>その他</td> </tr> <tr> <td>不純物元素除去</td> <td></td> <td></td> <td>脱ガス</td> <td></td> <td></td> <td>脱介在物</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> </div> <p style="text-align: center;">解決手段</p> <p style="text-align: center;">課題</p> <p>(1990 年以降に出願され、2002 年 7 月までに公開された特許、実用新案)</p>	金属間化合物形成	回転冷却体浸漬	分別結晶	一方凝固	プレス圧搾	真空蒸留		希釈		回転脱ガス	炉体構造の最適化	ローター構造最適化	ガス吹き込み	ローター材質最適化		フィルター通過	装置最適化	材質・形状最適化	その他	メッシュの最適化		Si, Fe の除去	Zn, Mg の除去	その他微量元素の除去	脱ガス効率向上	歩留り向上	環境汚染問題改善	溶通効率向上	溶通二次汚染防止	寿命向上	その他	不純物元素除去			脱ガス			脱介在物			
金属間化合物形成	回転冷却体浸漬																																									
分別結晶	一方凝固																																									
	プレス圧搾																																									
真空蒸留																																										
希釈																																										
回転脱ガス	炉体構造の最適化																																									
	ローター構造最適化																																									
ガス吹き込み	ローター材質最適化																																									
フィルター通過	装置最適化																																									
	材質・形状最適化																																									
その他	メッシュの最適化																																									
Si, Fe の除去	Zn, Mg の除去	その他微量元素の除去	脱ガス効率向上	歩留り向上	環境汚染問題改善	溶通効率向上	溶通二次汚染防止	寿命向上	その他																																	
不純物元素除去			脱ガス			脱介在物																																				

保有特許例				
技術要素	課題	解決手段	特許番号 出願日 主 IPC	発明の名称・概要
不純物除去技術	Si, Fe の除去	回転冷却体浸漬	特許2764194 92/06/24 C22B 21/06	<p>高純度アルミニウムの製造方法</p> <p>上端から下方に向かって徐々に細くなったテーパー状回転冷却体の周面に、全周にわたる環状溝を設けることで、高速回転しても一方向凝固した精製物が剥離せず、歩留まりが向上する。</p>
不純物除去技術	歩留り向上	炉体構造の最適化	特許2714756 94/03/31 C22B 9/05	<p>熔融金属の処理装置</p> <p>熔融金属のフィルタリング処理槽内の、隣り合う処理室間に設けられている連通路の左右方向の幅を、処理室の左右方向の幅よりも小さくして、熔融金属の処理終了時に連通路に残る熔融金属の量を少なくする装置。</p>

目次

1. 技術の概要	3
1.1 アルミニウムのリサイクル技術	3
1.1.1 アルミニウムの歴史	3
1.1.2 アルミニウムの分類	4
1.1.3 アルミニウムのリサイクルに関連する法規制	4
1.1.4 アルミニウムスクラップリサイクルの現状と課題	5
(1) アルミ缶のリサイクルの現状	6
(2) 自動車のリサイクルの現状	7
1.1.5 本書で扱うアルミニウムのリサイクル技術	7
1.1.6 設計技術	8
(1) 材料設計技術	8
(2) 商品設計技術	9
1.1.7 スクラップ収集・減容・解体・選別技術	9
1.1.8 再生処理技術	11
(1) 加熱・溶解技術	11
(2) 不純物除去技術	12
(3) 不純物無害化技術	13
1.2 アルミニウムのリサイクル技術の特許情報へのアクセス	14
1.3 技術開発活動状況	20
1.3.1 アルミニウムのリサイクル技術全体	22
1.3.2 設計技術	23
(1) 材料設計技術	23
(2) 商品設計技術	24
1.3.3 スクラップ収集・減容・解体・選別技術	25
1.3.4 再生処理技術	27
(1) 加熱・溶解技術	27
(2) 不純物除去技術	28
(3) 不純物無害化技術	29
1.4 アルミニウムのリサイクル技術開発の課題と解決手段	30
1.4.1 設計技術	32
(1) 材料設計技術	32
(2) 商品設計技術	34

1.4.2 スクラップ収集・減容・解体・選別技術	37
1.4.3 再生処理技術	44
(1) 加熱・溶解技術	44
(2) 不純物除去技術	51
(3) 不純物無害化技術	57
1.5 サイテーション分析	60
2. 主要企業等の特許活動	65
2.1 神戸製鋼所	66
2.1.1 企業の概要	66
2.1.2 製品・技術の例	66
2.1.3 技術開発拠点と研究者	67
2.1.4 技術開発課題対応出願特許の概要	67
2.2 古河電気工業	80
2.2.1 企業の概要	80
2.2.2 製品・技術の例	80
2.2.3 技術開発拠点と研究者	80
2.2.4 技術開発課題対応出願特許の概要	81
2.3 日本軽金属	91
2.3.1 企業の概要	91
2.3.2 製品・技術の例	91
2.3.3 技術開発拠点と研究者	91
2.3.4 技術開発課題出願保有特許の概要	92
2.4 日立製作所	106
2.4.1 企業の概要	106
2.4.2 製品・技術の例	106
2.4.3 技術開発拠点と研究者	106
2.4.4 技術開発課題対応出願特許の概要	107
2.5 昭和電工	118
2.5.1 企業の概要	118
2.5.2 製品・技術の例	118
2.5.3 技術開発拠点と研究者	118
2.5.4 技術開発課題対応出願特許の概要	119

2.6 三井金属鉱業	125
2.6.1 企業の概要	125
2.6.2 製品・技術の例	125
2.6.3 技術開発拠点と研究者	125
2.6.4 技術開発課題対応出願特許の概要	126
2.7 神鋼電機	132
2.7.1 企業の概要	132
2.7.2 製品・技術の例	132
2.7.3 技術開発拠点と研究者	132
2.7.4 技術開発課題対応出願特許の概要	133
2.8 スカイアルミニウム	140
2.8.1 企業の概要	140
2.8.2 製品・技術の例	140
2.8.3 技術開発拠点と研究者	140
2.8.4 技術開発課題対応出願特許の概要	140
2.9 日本碍子、エヌジーケイ・アドレック	148
2.9.1 企業の概要	148
2.9.2 製品・技術の例	148
2.9.3 技術開発拠点と研究者	148
2.9.4 技術開発課題対応出願特許の概要	149
2.10 日本磁力選鉱	154
2.10.1 企業の概要	154
2.10.2 製品・技術の例	154
2.10.3 技術開発拠点と研究者	154
2.10.4 技術開発課題対応出願特許の概要	155
2.11 ゼオンノース	162
2.11.1 企業の概要	162
2.11.2 製品・技術の例	162
2.11.3 技術開発拠点と研究者	162
2.11.4 技術開発課題対応出願特許の概要	163
2.12 住友化学工業	169
2.12.1 企業の概要	169
2.12.2 製品・技術の例	169
2.12.3 技術開発拠点と研究者	169
2.12.4 技術開発課題対応出願特許の概要	170

2.13 富士写真フイルム	173
2.13.1 企業の概要	173
2.13.2 製品・技術の例	173
2.13.3 技術開発拠点と研究者	173
2.13.4 技術開発課題対応出願特許の概要	173
2.14 三菱アルミニウム	177
2.14.1 企業の概要	177
2.14.2 製品・技術の例	177
2.14.3 技術開発拠点と研究者	177
2.14.4 技術開発課題対応出願特許の概要	178
2.15 新日本製鐵	181
2.15.1 企業の概要	181
2.15.2 製品・技術の例	181
2.15.3 技術開発拠点と研究者	181
2.15.4 技術開発課題対応出願特許の概要	182
2.16 住友軽金属工業	186
2.16.1 企業の概要	186
2.16.2 製品・技術の例	186
2.16.3 技術開発拠点と研究者	186
2.16.4 技術開発課題対応出願特許の概要	187
2.17 本田技研工業	190
2.17.1 企業の概要	190
2.17.2 製品・技術の例	190
2.17.3 技術開発拠点と研究者	190
2.17.4 技術開発課題対応出願特許の概要	191
2.18 三菱マテリアル	195
2.18.1 企業の概要	195
2.18.2 製品・技術の例	195
2.18.3 技術開発拠点と研究者	195
2.18.4 技術開発課題対応出願特許の概要	196
2.19 トヨタ自動車	200
2.19.1 企業の概要	200
2.19.2 製品・技術の例	200
2.19.3 技術開発拠点と研究者	200
2.19.4 技術開発課題対応出願特許の概要	201

2.20 東京窯業	206
2.20.1 企業の概要	206
2.20.2 製品・技術の例	206
2.20.3 技術開発拠点と研究者	206
2.20.4 技術開発課題対応出願特許の概要	207
3. 主要企業の技術開発拠点	211
3.1 アルミニウムのリサイクル技術全体	211
3.2 設計技術	213
3.2.1 材料設計技術	213
3.2.2 商品設計技術	214
3.3 スクラップ収集・減容・解体・選別技術	215
3.4 再生処理技術	216
3.4.1 加熱・溶解技術	216
3.4.2 不純物除去技術	217
3.4.3 不純物無害化技術	218
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一覧	
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 アルミニウムのリサイクル技術
- 1.2 アルミニウムのリサイクル技術の特許情報へのアクセス
- 1.3 技術開発活動状況
- 1.4 アルミニウムのリサイクル技術開発の課題と解決手段
- 1.5 サイトーション分析

1. 技術の概要

環境保全が社会全体の大きな課題となる中で、
アルミニウムリサイクルの技術の展開が活発におこなわれている。

1.1 アルミニウムのリサイクル技術

1.1.1 アルミニウムの歴史

アルミニウムは地球上において珪素、酸素について多い元素であり、金属資源として鉄について多量に生産されている金属である。アルミニウムは酸素との結合力が非常に強い金属であり、このため、通常の還元方法ではアルミナ (Al_2O_3) からアルミニウムを工業的には製造できなかった。アルミニウムが工業的に利用されるようになったのは、ボーキサイトからバイヤー法で作られたアルミナを、氷晶石やふっ化アルミニウムとともに電気分解するホールエルー法が1886年に発明されてからであり、アルミニウムはその歴史がまだ120年弱しかない新しい金属である。それ以来今日まで、その軽量性、耐食性、熱および電気伝導性、加工性などの優れた特性を生かして、アルミニウムの需要は著しく増加してきた。国内のアルミニウム生産量は1999年には約420万トン/年であり、その2/3を板・押出製品等の圧延品が、また1/3 (約120万トン) を鋳物・ダイカスト製品が占めている。

「アルミニウムは電気の缶詰」とも言われるように、ボーキサイトからアルミニウム新地金を製造するには約5,090万kcal/トンと多大なエネルギーを要する。このため、アルミニウム製錬は電気代の安価な海外諸国で行われ、日本ではアルミニウム資源のほとんどすべてを海外に依存しているのが現状である。ホールエルー法で電気分解されたアルミニウムを鋳造した種々の形状の塊 (インゴット、スラブ、ビレット) は新地金と呼ばれ、一般的に原料として流通している新地金は、99.0%~99.9%純度の普通純度地金である。これに対し、アルミニウムスクラップを再溶解した二次地金 (あるいは再生地金) を製造する際に必要なエネルギーは約131万kcal/トンであり、新地金をボーキサイトから製造する場合に比べ約3%以下のエネルギーですむことから、アルミニウムスクラップをリサイクルすることは、省エネルギーになるとともに、地球温暖化に対する寄与 (CO_2 排出量の抑制) が非常に大きく、「アルミニウムはリサイクルの優等生」とも言われている。

1.1.2 アルミニウムの分類

通常、アルミニウムと一言で称されているが、成分的には、純度99.0%以上の純アルミニウムと、各種元素を添加したアルミニウム合金とに大別され、さらにアルミニウム合金は、最終製品として要求されるいろいろな特性や用途によって、板、棒、線、管、鍛造品などに加工される展伸用合金と、鋳物やダイカスト製品などの鋳造用合金とに大別される。表1.1.2-1に、代表的なアルミニウム合金の成分と特徴とを示す。展伸用合金と鋳造用合金とを比較すると、鋳造用合金では、鋳造性を良好とするためにSi量が多い。また不純物許容限が広いために、スクラップや二次地金を原料として多量に使用できることが特徴である。

アルミニウム製品の用途はハイテク分野から日用品まで幅広い。例えばアルミニウム展伸用合金は、アルミ缶、アルミ箔、鍋、アルミサッシ、野球用金属バットなどの商品に加え、メモリーディスク基板、LNG船やLNGタンク、エアコン、自動車用ラジエータ、新幹線の車体や航空機などに使用されている。一方、鋳造用合金は、主に自動車用の各種エンジン部品やホイール、電気機器部品などに用いられている。

このように、アルミニウム合金製品として種々の成分の合金が使用される結果として、アルミニウム製品スクラップにも種々の成分のアルミニウム合金が混在することになる。このため、分別が不十分な場合には、特に展伸用合金スクラップに鋳造用合金スクラップが混在した場合には、リサイクル時における各種不純物元素の混入が問題となる。

表1.1.2-1 アルミニウムの代表的合金の成分例

区分	種類	代表的合金	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn
展伸材	1000系 (純アルミニウム)	1100	Fe+Si < 1.0		0.05~ 0.20	< 0.05		< 0.10
	2000系 (Al-Cu系)	2117、2036	< 0.8	< 0.7	2.2~3.0	< 0.20	0.20~ 0.50	< 0.25
	3000系 (Al-Mn系)	3003、3004、 3005	< 0.6	< 0.7	0.05~ 0.20	1.0~1.5		< 0.10
	4000系 (Al-Si系)	4004、4104	9.0~ 10.5	< 0.8	< 0.25	< 0.10	1.0~2.0	< 0.20
	5000系 (Al-Mg系)	5005、5052、 5082、5182	< 0.20	< 0.40	< 0.10	0.20~ 0.50	4.0~5.0	< 0.25
	6000系 (Al-Mg-Si系)	6061、6063	0.2~0.6	< 0.35	< 0.10	< 0.10	0.45~ 0.90	< 0.10
	7000系 (Al-Zn-Mg系)	7N01、7003、 7016、7046	< 0.30	< 0.35	< 0.20	0.20~ 0.7	1.0~2.0	4.0~5.0
鋳造材	砂型・金型鋳物 (Al-Si-Mg系など)	AC2A、AC4A、 AC4C、AC5A、 AC8A、AC8B、 AC8C	6.5~7.5	< 0.55	< 0.25	< 0.35	0.20~ 0.45	< 0.35
	ダイカスト (Al-Si-Cu系)	ADC10、ADC12	9.6~ 12.0	< 1.3	1.5~3.5	< 0.5	< 0.3	< 1.0

1.1.3 アルミニウムのリサイクルに関連する法規制

ここ数年における地球環境保護に対する意識向上に加え、産業廃棄物の最終処分場の残余年数は3.1年（2001年時点）という現状から、社会全体として、リサイクルによる資源の有効利用の必然性が高まっている。これに伴い、1995年には容器包装リサイクル法が、1998年には家電リサイクル法が、2000年には関連法案の改正を含む「循環型社会形成推進基本法」が制定され、さらに2002年には自動車リサイクル法の制定

などさらなる法規制の強化が進められており、循環型経済システムへの転換が進むと予想されている。循環型経済社会システムのご概念は、スクラップのリデュース（発生抑制）、リユース（再使用）、リサイクル（再資源化）からなる静脈型システムであり、最近ではリサイクルに加えてリデュース、リユースの促進が政府の基軸政策となっている。

アルミニウム製容器包装にはアルミ箔、キャップやアルミ缶などがあり、アルミ箔は焼却あるいは埋め立て処理されているが、アルミ缶はスクラップでも市場で取引される、いわゆる有価物との解釈がなされており、容器包装リサイクル法の対象にはなっていない。しかし、容器包装リサイクル法の施行に伴い分別回収が徹底されたため、アルミ缶のリサイクル率は急激に向上している。アルミ缶についてのリサイクルガイドラインとして、産業構造審議会廃棄物処理・再資源化部会は平成14年度（2002年度）までに、リサイクル率を80%、さらに缶材への使用率（can to can率）を80%とする目標を定めている。

多くのアルミニウム部品が採用されている自動車に関しては、自動車工業会での使用済み自動車リサイクル重要方針として、2002年以降にはリサイクル率85%以上、2015年以降にはリサイクル率95%以上を目標として掲げている。現在、自動車に用いられているアルミニウム部品のほとんどは鋳造用合金であり、その大半は鋳造用合金にリサイクルされているが、今後ボディやパネルなどに展伸用合金が大量に使用されるようになると、アルミニウム合金の分別回収の重要性が高まると考えられている。

1.1.4 アルミニウムスクラップリサイクルの現状と課題

日本経団連の環境自主行動計画をみると、廃棄物対策として、アルミスクラップの使用比率向上（1990年18%→2010年30%以上）、アルミドロス残灰の再資源化（1995年35%→2010年90%以上）、産業廃棄物の再資源化（1995年24%→2010年50%以上）等の数値目標が掲げられている。

前述したように、アルミニウム合金スクラップはリサイクル性に優れた有価物との認識が高く、アルミニウムスクラップからアルミニウム素材へのリサイクル（マテリアルリサイクル）は引き続き促進されると予想される。回収されたアルミニウムスクラップの再利用状況に関しては十分な統計資料が見当たらないが、各種調査結果からみると、国内で排出されるアルミニウムスクラップ量は166万トン/年、そのうち回収されているスクラップは約90万トンであり、回収率は54%といわれている。この回収率は、表1.1.4-1に示すように、製品分野により大きく異なる。自動車等の輸送用機械器具、サッシ等の土木建築、アルミ缶、印刷版などは70%以上と高い回収率である。

表1.1.4-1 主なアルミニウム製品のリサイクルの状況

需要分野	主要製品	需要実績 (1999年度) 千トン	ライフサイクル	リサイクルの 現状
輸送	自動車	1,233	5～10年	80～90%
土木建築	サッシ	796	18年	90～100%
金属製品	印刷版、イパ [※] 外容器	316	1年以内	30～40%
箔	各種箔	166	1ヶ月～数年	若干量
食料品	飲料缶	423	約1ヶ月	約79%

しかし、表1.1.2-1に示すような種々のアルミニウム合金が製品として使用されていること、また通常アルミ部品はボルト・ナットなどの鉄（スチール）部品で接合されて使用されていることから、アルミニウムスクラップのリサイクルの際には、油や塗料、酸化皮膜などの付着に加えて、金属不純物元素（特に鉄や珪素）の混入が大きな問題となる。

JIS規格では、板材や押出材といった展伸材での不純物上限値よりも鋳物・ダイカスト用合金の不純物上限値の方が一般に高いことから、年間約90～100万トン発生するアルミニウム合金スクラップの大半は鋳物やダイカスト用などの二次合金用途に回り、展伸材のスクラップ系原料消費原単位は134kg/トン、すなわちスクラップ使用比率は13%程度にすぎないとされている。しかし、各種法規制の強化に伴うスクラップ発生量の増加、長寿命製品であるサッシスクラップの発生量増加、さらに自動車材料へのアルミ需要増にともなうスクラップ発生量の増加など、アルミニウムスクラップ発生量の増加予測に対し、鋳物・ダイカスト用材料の大幅な需要増は期待できず、将来的にはアルミニウムスクラップの大幅な過剰が予測されている。この余剰スクラップをアルミニウム業界で解消するためには、展伸材におけるスクラップ使用比率を40%弱（原単位：371kg/トン）まで高め、従来のカスケード・リサイクルに代わる新しいリサイクルシステム、すなわちcan to canに代表されるような「製品から製品（Product to Product）」型の高度リサイクルシステムの構築が不可欠である。

ここではアルミニウムリサイクルの代表として、アルミ缶および自動車のリサイクルに関する最近の動向と課題について述べる。

(1) アルミ缶のリサイクルの現状

アルミ缶はその軽量性、加工性やリサイクル性などの特徴を生かして、主にビール瓶の代替として生産量が増加し、そのリサイクル率も向上している。容器包装リサイクル法制定後には分別回収が進んだこともあり、can to can率が飛躍的に向上した。アルミ缶100mlあたりのエネルギー消費量はリサイクル率70%で約430kJと、3ピーススチール缶の約65%であり、さらに100%リサイクルされると約240kJまで低減されるとの試算も有り、今後も着実にアルミ缶のリサイクルが促進されると期待できる。

アルミ缶の回収は、自治体ルート、町内会や学校等の集団回収ルート、アルミ企業やスーパーなどの拠点回収ルートで回収業者に至るルートと、ボトラーや清掃業者ルートで廃棄物処理業者を経由して回収業者に至るルートに大別される。回収業者からは二次合金メーカーで再生地金として、アルミ缶、鋳物・ダイカストあるいは鉄鋼脱酸剤にリサイクルされる。こうした啓蒙活動や回収活動により、アルミ缶の回収率は57.8%（1993年）から82.8%（2001年）に増加し、can to can率は45.6%（1995年）から71.2%（1996年）に、そして79%（1998年）と着実に増加してきたが、最近では67.8%（2001年）と低調である。

今後の課題としては、①分別回収のさらなる徹底、②回収拠点の整備などの啓蒙活動や回収活動に加え、③集めた使用済み缶のリサイクルを促進するために、アルミニウム合金の添加元素を共通化し、缶材の仕様の標準化を図ることが上げられる。

(2) 自動車のリサイクルの現状

現在、廃車は、解体事業者を経由して金属、プラスチックなどを分別回収した後、さらにボディなどをシュレッダー業者によって破碎粉碎して金属素材（シュレッダーチップ）と残渣（シュレッダーダスト）とに分別されており、廃車のリサイクル率は80～90%である。当面の課題はシュレッダーチップからの金属やプラスチック素材の回収・リサイクル率向上と、シュレッダーダストそのものの減量化とされている。しかし、リサイクル率85%の達成の見通しはあるものの、2015年でのリサイクル率95%以上の目標を達成するにはかなりの困難が予想される。

廃車からのアルミニウムは二次合金地金として、二次合金メーカーを経由して、主に鋳物・ダイカスト用製品にリサイクルされており、現状では廃車からのアルミニウムスクラップの需給バランスはとれている。しかし、シュレッダーチップからのアルミニウムと鉄との分別はまだ不十分であり、アルミニウムへの鉄の混入を防止することは困難である。このため、廃車から回収されたアルミニウムスクラップはより低品位の鋳造用合金へリサイクルされる「カスケード・リサイクル」により成り立っているのが現状である。

今後は、さらなる軽量化のために自動車用パネルやフレームなどへのアルミニウム展伸合金の採用率が高まる、またマグネシウム部材の使用率が高まるとの予測もある。アルミニウム部品のリサイクル促進としては、①純度が低くても問題のない鋳造用合金への二次合金としてのリサイクルでなく、「板材から板材」「押出材から押出材」のような同じ品位のアルミニウム合金へのリサイクルを進めることが可能な、回収・再生システムの整備、②リサイクルしやすい自動車の設計（適用アルミニウム材質の区分明示、解体しやすい接合・構造設計の開発、効率的な解体装置・方法の開発）、③回収したアルミニウムスクラップの引き取り価格の安定化などが課題とされている。

1.1.5 本書で扱うアルミニウムのリサイクル技術

アルミニウムを製造してから、製品スクラップを回収し、アルミニウム合金としてリサイクルするまでの工程を図1.1.5-1に示す。

本書ではこれらのうち、特にリサイクルの循環で重要なハッチング部の技術要素を扱う。すなわち以下の①～⑥の6分野の技術要素である。

○商品製造までの設計段階で、スクラップ量の最少化を図る技術群

(1)設計技術

①材料設計技術 ②商品設計技術

○スクラップ発生以降の段階で、廃棄処分量の最少化を図る技術群

(2)スクラップ収集・減容・解体・選別技術 (③)

(3)再生処理技術

④加熱・溶解技術 ⑤不純物除去技術 ⑥不純物無害化技術

表1.1.5-1にこれら技術要素の大分類、中分類、その内容を示す。

1.1.6～1.1.8項に各技術要素について記述する。

図1.1.5-1 アルミニウムのリサイクルフロー

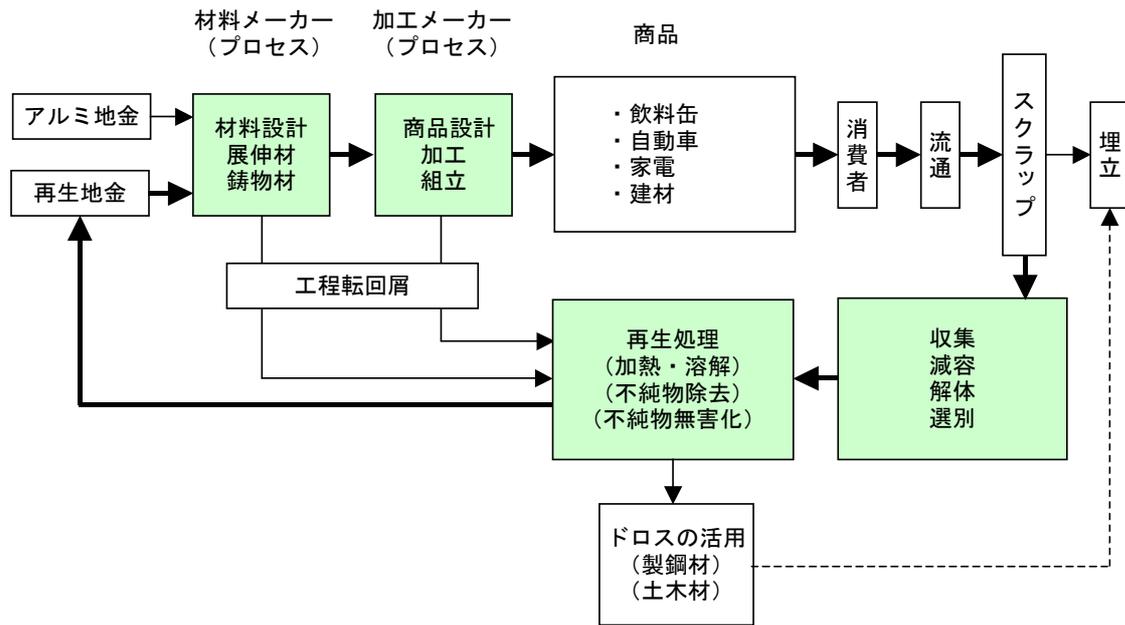


表1.1.5-1 アルミニウムのリサイクル技術：技術要素

(大分類)	(中分類)	(内容)
設計技術	材料設計技術	スクラップの汎用性拡大、カスケード化防止、同一製品へのリサイクル等のための材料設計・製造プロセス設計
	商品設計技術	廃棄量の減少、解体・減溶・選別処理の効率化等のための商品形態・構造設計
スクラップ収集・減溶・解体・選別技術		廃棄商品の回収段階から溶解再生工程に送るまでの途中段階における各種処理
再生処理技術	加熱・溶解技術	再生処理工場における前処理および溶解炉操業技術
	不純物除去技術	ガス成分、非金属介在物、金属不純物元素の除去
	不純物無害化技術	過剰な不純物を許容するための、強制固溶、組織制御等、無害化技術

1.1.6 設計技術

(1) 材料設計技術

商品を市場に出すまでの段階で、使用後に廃棄処分される量をできるだけ少なくする、資源循環型社会を構築する工夫をすることが、ますます重要になってきている。材料設計の段階においても、市場で使用後に同じ製品の素材へリターンされることが大きな課題となる。一つの製品あるいは部品の中で異なった合金を使用しているために、スクラップリターンが困難な製品について、製造法の工夫で同一成分とする、あるいは同じ合金系とする検討がこの課題への一つの動きである。同じ製品へのリターンにならないまでも、展伸材のスクラップが低品位の鋳造用合金へリサイクルされるカスケードリサイクルではなく、板材から板材、押出材から押出材のような、同じ品位の材料へリサイクルされることも重要な課題である。有害元素（例えば鉛）を用いないことは当然として、希少価値元素や汎用性のない元素を使用しない材料設計、さ

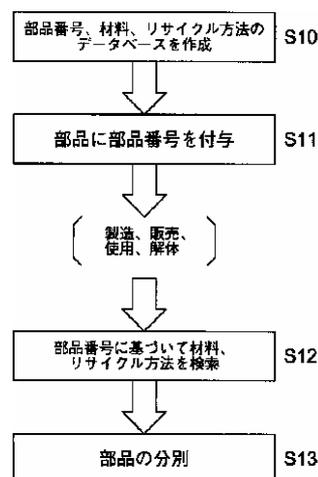
らには新材料開発にあたり、これから多く発生するであろうスクラップを想定した合金設計などがこれらに対応した検討である。

(2) 商品設計技術

商品設計は、製品から製品へのリターンを実現させる理想的な社会造りに対して、一層重要な役割を担うことになる。さらに、①廃棄処理をされるような素材の組合せ、部品の組合せや結合の方法を採用しないこと、②再生処理のための使用済品の輸送時に、容積ができるだけ少なくなる減容の工夫がなされていること、③製品の解体、分別が容易な構造となっていること、さらには④従来分別処理が必要であった部品、製品について分別処理を不要とすること、等も円滑なリサイクル促進に欠かせない領域である。

これらの実現のために、製品形状、寸法について全体構造からの取組み、表面、端面等の部分構造からの取組み、使用素材の全面的あるいは部分的な見直し、さらには接合方法の工夫、リサイクルシステムからの取組み等、さまざまな分野、視点での検討が進められている。図1.1.6-1にはリサイクルシステムの基本となる考え方の一例を示す。

図1.1.6-1 リサイクルシステム構築の基本的考え方（特開2002-059149）



1.1.7 スクラップ収集・減容・解体・選別技術

車などの耐久消費財に比べ、商品寿命が短い飲料缶のような消費財のリサイクルは重要である。アルミニウムが最も大量に使われている消費財商品は飲料缶である。しかも、この分野でのアルミニウムの使用量が急速に拡大したので、リサイクルやスクラップの処理という点で大きな課題を生じている。

従来の飲料缶はスチール製であり、今でもスチール缶とアルミ缶が混在して使用されているため、使用後リサイクルする為にはスチール缶とアルミ缶とを分けて回収することが資源の有効利用にとって欠かせない。また、自動販売機の普及に伴いペットボトルのような樹脂容器やガラス瓶もアルミ缶と混入する機会は多くなっている。また、缶全体がアルミ製の場合ばかりでなく、胴体はスチールで蓋とタブのみがアルミ

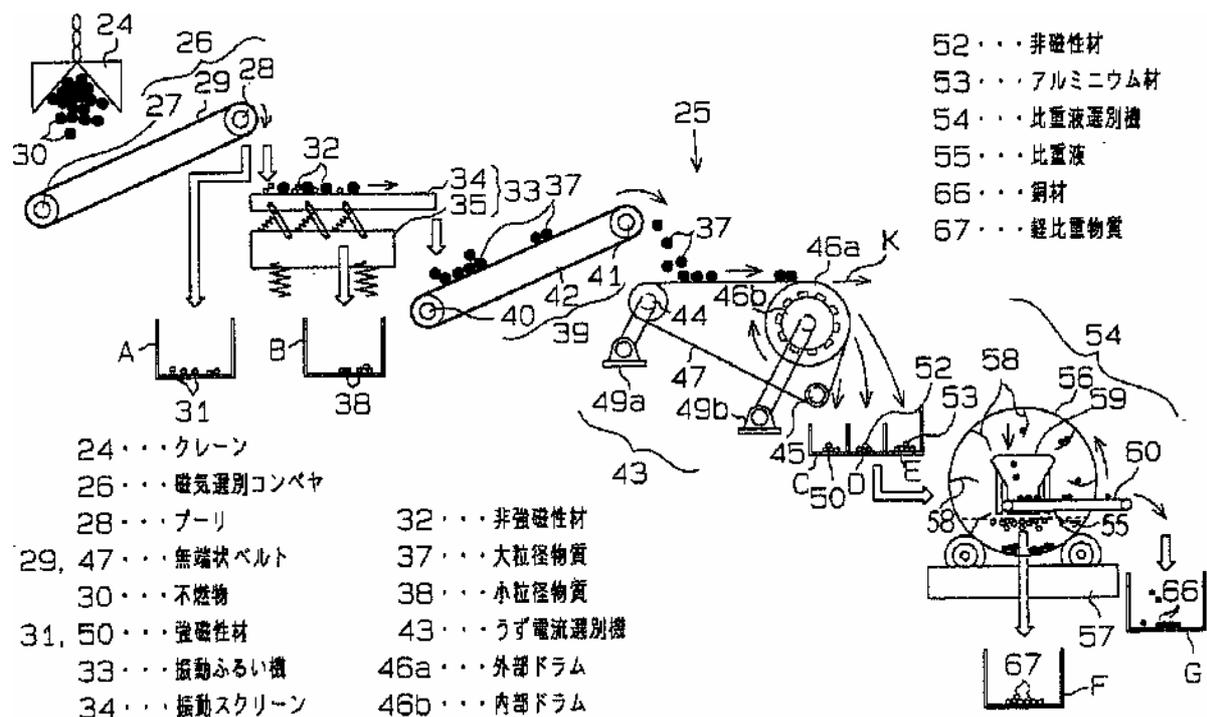
ニウムであるものも少なくない。これらをどう分けるかが一つの課題になっている。

もう一方では缶のような容器がスクラップになった際の貯蔵・運搬効率も問題である。従って、使用後にはなるべく早い段階で減容する事が望ましい。容器リサイクル法が制定されたこともトリガーになり、この分野では磁石や重量差を利用した簡易選別がいろいろな形で出願されている。しかし、この分野は素材も大きさもそう多くの種類があるわけではなく、どちらかと言えば扱いやすいスクラップと言えよう。実際アルミの缶スクラップは70%程度が回収再利用されている。

一方自動車へのアルミニウム利用も車体重量の10%近くにまで達しており、しかも軽量化が自動車にとって大きな課題であることから、従来鋳物を中心としたアルミニウムの自動車への利用が板材や押出材等の展伸材にも及ぶようになりつつある。将来的なリサイクルを考える上で、自動車も缶と同じように大きなインパクトを与えると予想される。廃車は一般に利用できる部品を取り外し、その後プレスで減容の上シュレッター設備のある場所に運搬していき、ここでシュレッタースクラップにされる。廃車は、飲料缶のスクラップに比べはるかに複雑なスクラップである。素材の種類もずっと多い上、繋がっていて離れにくく、しかも形状や大きさなども飲料缶とは比較にならないほど複雑である。

自動車に代表されるシュレッタースクラップからアルミニウムを回収することは、一般に容易とは言えず、シュレッター工程の前に前処理とも言うような工夫がなされる。シュレッター屑から有価物を回収するには一般に大がかりな設備を必要とする。図1.1.7-1は破碎屑から金属を回収する装置の例を示している（設備にはシュレッターダストを分離する風力選別装置等を持つ前処理装置も必要であるが、この図には前処理工程は含まれていない）。これらには鉄系材料を分離する磁力選別装置、比重

図1.1.7-1 破碎金属選別回収装置の例（特許第3189413号）



の重いものと軽いものを分離する重液（比重）選別装置、絶縁体と良導体を分離するための渦電流装置等が利用される。それらを効率よく組み合わせて分離精度を高め経済性を満足させるためにはいろいろな工夫が必要とされる。

自動車と同様、家電4品目（テレビ、冷蔵庫、洗濯機、エアコン）にもリサイクル法が制定されている。処理の方法は一般には破碎して処理するので自動車の場合ほど大がかりにはならないが、飲料容器のようには簡単でない。

アルミニウムは鉄や銅などの他の材料からの分離に留まらず、鋳物材と展伸材をも分別することが要請されている事は前出の通りであるが、現状では特許を見ても出願は非常に少ない。従来カスケードリサイクルとの競争力が無かった為であるが、今後は重要な課題になるであろう。

1.1.8 再生処理技術

(1) 加熱・溶解技術

再生処理技術の中の加熱・溶解技術には、ラミネート樹脂フィルム、塗料などの加熱・焙焼による分離・除去技術、アルミニウムの溶解・分離・回収に関する技術、溶解時のアルミニウムの酸化防止に関する技術、ドロスからのアルミニウムの分離・回収に関する技術等が含まれる。

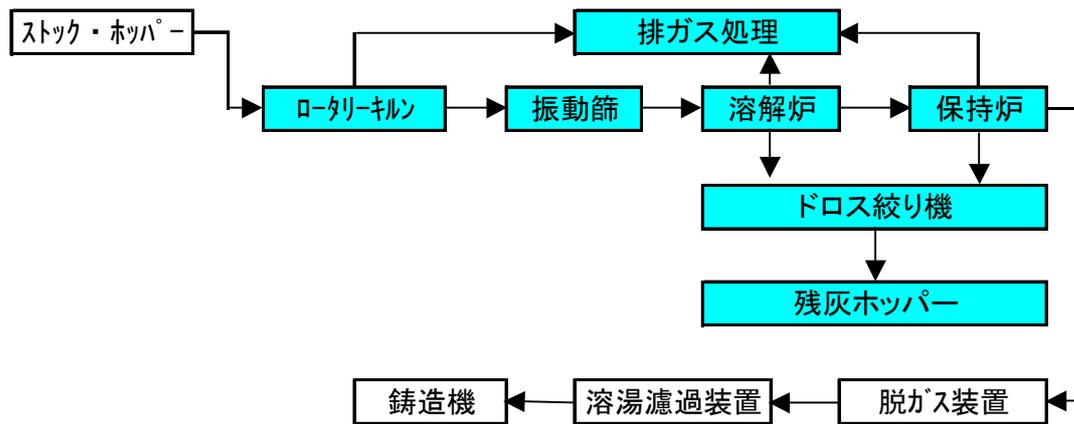
アルミニウムの融点未満の温度域における加熱・焙焼により、アルミニウムスクラップ表面の塗料やラミネート樹脂フィルムを分解し、発生するガスを回収して燃焼ガスとして再利用する技術や、この発生ガスを無害化する技術が提案されている。この加熱・焙焼時に加熱炉の雰囲気をコントロールして、アルミニウムの酸化による回収率の低下を防ぐ方法も提案されている。

鉄、セラミック等の高融点材が混じっているスクラップからの熔融温度の差異を利用した熔融アルミニウムの回収においては、未溶解の鉄等と熔融アルミニウムとを効率よく分離するために溶解炉の分離・回収部の構造に関する改良や変更が提案されている。このような異種材料が混合しているスクラップからのアルミニウムの回収とは異なるが、同じ熔融温度の差異を利用した技術で、アルミニウム合金同士のクラッド材から融点の異なるアルミニウム合金を合金別に分離・回収する方法も提案されている。

アルミニウムは加熱・溶解時に表面が酸化しやすいために、アルミニウム箔や切削屑からの回収については、加熱・溶解炉の雰囲気のコントロールや加熱・溶解炉への装入方法を改良して、表面積が大きいために生じる酸化によるロスを防ぐ方法が提案されている。

加熱・溶解炉から取り出した熔融アルミニウムを含むドロスからのアルミニウムの回収については、熔融アルミニウムを効率よく絞り取るために、加圧圧搾等の機械的処理方法とその設備の改良に関する提案がなされている。その他としては、回収されたアルミニウム溶湯を実際に再利用するための合金成分の調整方法や加熱・溶解炉の熱効率の向上の提案がなされている。図1.1.8-1に加熱・溶解技術のフローを示す。

図1.1.8-1 加熱・溶解技術のフロー（アルミ缶のリサイクルの例）



(2) 不純物除去技術

アルミニウムスクラップとして回収する際に、異種材料締結部品（鉄部品、亜鉛ダイカスト部品、銅線など）、アルミニウム材料の表面被覆材（塗料、コーティング材など）、異材質アルミニウム製品（缶のボディと蓋、シュレッドチップでの各種鋳物材と展伸材、切粉など）や各重油などが不可避免的に混入することから、アルミニウムスクラップには不純物の混入が避けられない。この不純物としてはFeやSi、Zn、Mg、Ti、Pbなどの金属不純物元素に加え、各重油や塗料などに起因するガスや非金属介在物が混入する。

これらの金属不純物元素の混入度合は、回収される製品の種類によって異なり、例えば自動車スクラップではFe、SiやCuなどの混入が、サッシスクラップではZnやFeなどの混入が、缶ではTiの混入が重要な問題となる。鋳物用合金では不純物の許容範囲が広いために、スクラップの使用率が展伸用合金よりも高いが、その鋳物用合金でも過剰のFeの混入はAlSiFeMn系の金属間化合物を生じて、伸びや靱性を劣化させる。展伸用合金においてはプレス、絞りや曲げなどの成形・加工条件が厳しいために、JISの合金成分上限よりもさらに厳しい不純物元素許容限を設定して製造している。このため、スクラップを多用するためには、不純物元素の精製除去が課題となる。高純度アルミニウムを製造するための三層電解法では、コストが高すぎてスクラップの精製には適さない。このため、混入する合金元素に応じた各種精製除去技術の開発が進められている。従来は過剰の不純物元素をスクラップあるいは地金で希釈する方法を用いてアルミニウム製品を製造していたが、最近では、金属間化合物法、分別結晶法、真空蒸留法、フラックス法などの技術を用いて、より積極的に不純物元素を精製してスクラップ使用率を向上させる試みがなされている。図1.1.8-2に、分別結晶法の一例として回転冷却体浸漬法の設備概略図を示す。内部を冷却しているため、回転冷却体の周囲に晶出した初晶がある程度の量に達した時点で、溶湯から引き上げ、初晶部を回収する方法である。

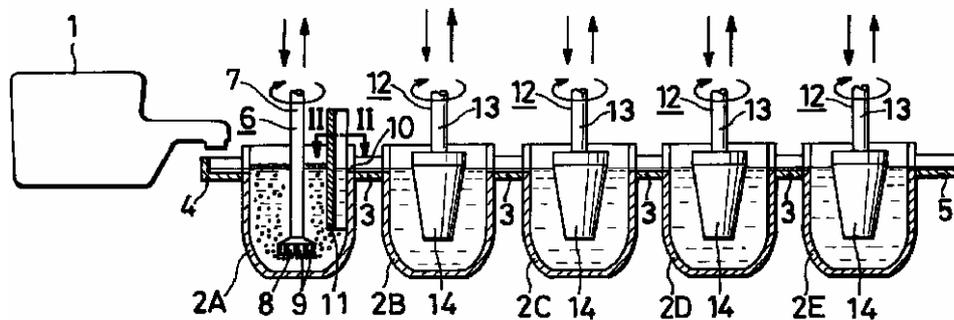
一方、油や塗料などが付着したスクラップや、切粉などのように比表面積の大きなスクラップを溶解するとガスや非金属介在物が大幅に増加して製品特性を満足しないことから、溶解前にそれらの油や塗料を完全に除去することが好ましい。しかし、そ

のための設備を保有していない業者もあり、脱ガスあるいは介在物除去のための装置を効率良く使用することもスクラップのリサイクルには重要である。

脱ガス方法としては、回転するノズル内部からアルゴンガスや窒素ガスなどの不活性ガスを導入し、ノズル先端に設けたローターで不活性ガス気泡の微細分散化をはかる回転脱ガス技術に関する出願が大半であり、装置構造の最適化、ローター構造やローター材質に関する出願がなされている。

非金属介在物除去方法としてはセラミックフィルターによるろ過技術に関する出願が大半であり、装置構造、フィルター材質や形状、フィルターメッシュに関する出願が多い。

図1.1.8-2 回転冷却体浸漬法の概略図（特許3331490号）



(3) 不純物無害化技術

スクラップから混入する不純物元素が問題視される理由は、要求されている製品特性（例えば機械的特性、成形性、耐食性、色調など）や製品品質（表面および内部欠陥など）を満足しないことにある。従って、若干過剰の不純物元素を含んだ材料でもアルミニウム製品の要求特性を満足させるように製造プロセスを改善するための技術開発も必要である。このようなプロセスとしては、①急速冷却凝固による不純物元素の強制固溶と②組織制御技術があり、結晶粒微細化や晶出物や析出物の微細化、さらには添加元素による晶出物の性質や形状を変更する手法などがある。

1.2 アルミニウムのリサイクル技術の特許情報へのアクセス

特許情報へのアクセスは、通常国際特許分類（IPC）、ファイル・インデックス（FI）、Fターム等の特許分類を利用することにより行うが、アルミニウムリサイクル技術の特許情報については直接的にこれを明示する特許分類がなく、特許分類を単独に用いるだけではアルミニウムリサイクル技術についての網羅的な検索、調査を行うことは困難である。

効果的な検索を行うためには、アルミニウムリサイクルに関連するキーワードと調査目的とする個々の技術要素に対応する特許分類を組み合わせる必要がある。

国際特許分類（IPC）

IPC分類ではアルミニウムのリサイクル技術に直接アクセスすることは出来ない。以下に列挙するアルミニウム関連及びリサイクル関連のIPC分類と後述するキーワードを組み合わせる必要がある。

アルミニウム関連のIPC分類としては以下のものがある。

C22B21/00	アルミニウムの採取
C22C1/02, 503	溶融による非鉄合金の製造
C22C21/00	アルミニウム基合金
C22C21/02	アルミニウム - シリコン系
C22C21/06	アルミニウム - マグネシウム系
C22C21/10	アルミニウム - 亜鉛系
C22C21/12	アルミニウム - 銅系
C22F1/04	アルミニウム又はアルミニウム合金の熱処理、熱間・冷間加工
C22F1/043	アルミニウム - シリコン系
C22F1/047	アルミニウム - マグネシウム系
C22F1/05	アルミニウム - シリコン - マグネシウム系
C22F1/053	アルミニウム - 亜鉛系
C22F1/057	アルミニウム - 銅系

また、リサイクル関連のIPC分類としては以下のものがある。

B09B3/00	固体廃棄物の処理（破壊、有用物化、無害化）
B09B5/00	固体廃棄物の処理（その他）
B30B9/32	スクラップ金属用プレス
B02C23/08	破碎と原料分離
B07B	ふるい分け
B03B4/00	風力を利用した分離
B03B5/28	浮沈分離
B03C1/00	磁気分離
B07C5/00	特色ある分離
B07C5/342	光学的性質による分離
B07C5/344	電気・電磁的性質による分離

さらに、特定商品のリサイクルに関する特許情報にアクセスするためには、その製品に関連するIPC分類とリサイクル関連のキーワードを組み合わせる必要がある。

ファイル・インデックス (FI)

FI分類によってもアルミニウムのリサイクル技術に直接アクセスすることは出来ない。以下に列挙するアルミニウム関連及びリサイクル関連のFI分類と後述するキーワードを組み合わせてアクセスを行う必要がある。

アルミニウム関連のFI分類としては以下のものがある。

C22B21/00	アルミニウムの採取
C22C1/02, 503J	溶融によるアルミニウム基合金の製造
C22C21/00	アルミニウム基合金
C22C21/02	アルミニウム - シリコン系
C22C21/06	アルミニウム - マグネシウム系
C22C21/10	アルミニウム - 亜鉛系
C22C21/12	アルミニウム - 銅系
C22C21/00L	アルミニウム - マンガン系
C22C21/00E	複合材用
C22F1/04	アルミニウム又はアルミニウム合金の熱処理、熱間・冷間加工
C22F1/043	アルミニウム - シリコン系
C22F1/047	アルミニウム - マグネシウム系
C22F1/05	アルミニウム - シリコン - マグネシウム系
C22F1/053	アルミニウム - 亜鉛系
C22F1/057	アルミニウム - 銅系
C22F1/04B	アルミニウム - マンガン系

また、リサイクル関連のFI分類としては以下のものがある。

B09B3/00	固体廃棄物の処理（破壊、有用物化、無害化）
B09B5/00	固体廃棄物の処理（その他）
B09B5/00C	缶
B09B5/00L	建材
B30B9/32	スクラップ金属用プレス
B02C23/08	破碎と原料分離
B07B	ふるい分け
B03B4/00	風力を利用した分離
B03B5/28	浮沈分離
B03C1/00	磁気分離
B07C5/00	特色ある分離
B07C5/342	光学的性質による分離
B07C5/344	電気・電磁的性質による分離

さらに、特定商品のリサイクルに関する特許情報にアクセスするためには、その製品に関連するFI分類とリサイクル関連のキーワードを組み合わせる必要がある。

F ターム (FT)

FTによってもアルミニウムのリサイクル技術に直接アクセスすることは出来ないが、比較的範囲を限定したアクセスに利用できるFTとして、以下のようなものがある。

4D004	固体廃棄物の処理
AA00	処理対象物
AA22	電気製品
AA26	自動車
AA27	空き缶
AA46	都市ごみ、一般廃棄物
BA00	再利用の用途
BA05	金属原料
CA00	処理手段、方法
CA02	解体
CA03	圧縮
CA04	破碎、粉碎
CA07	選別

キーワードの利用

IPCやFIを用いてアルミニウムのリサイクル技術にアクセスするためには、対象分野ごとに適切な、アルミニウム、リサイクル、対象製品に関連するキーワードを組み合わせる必要がある。代表的なキーワードを表1.2-1に示す。

表1.2-1 アルミニウムのリサイクル技術に関連するキーワード

分野		キーワード
1	アルミニウム	アルミニウム
2	リサイクル	リサイクル、再生、回収、再利用、再資源化、屑、スクラップ、廃棄、解体等
3	対象製品	自動車、ラジエータ、熱交換、冷蔵庫、テレビ、洗濯機、印刷版、複写機、電線、ケーブル、箔、缶、クロージヤ、キャンエンド材、缶蓋、缶体、建材、サッシ、コンテナ等

表1.2-2に材料設計技術、商品設計技術、スクラップ収集・減容・解体・選別技術、加熱・溶解技術、不純物除去技術、不純物無害化技術の各技術要素と検索分類を例示する。

表1.2-2 6つの技術要素の特許分類一覧表(1/3)

(1) 材料設計技術

国際特許分類(IPC)		ファイル・インデックス(FI)		Fターム(FT)	
C22C21/00	Al合金	C22C21/00E	複合材用Al合金	4F100AB01	金属積層体
C22C21/02	Al-Si系合金	C22C21/00L	Al-Mn系合金	4F100AK01	高分子積層体
C22C21/06	Al-Mg系合金	C22C21/02	Al-Si系合金	4F100BA00	層構造積層体
C22C21/12	Al-Cu系合金	C22C21/06	Al-Mg系合金	4F100GB00	積層体の用途
C22F1/00	熱処理条件	C22C21/12	Al-Cu系合金	4K019AB11	Al合金の製造
B23K1/00,330	口ウ付けの特定物品への適用	C22F1/00	熱処理条件		
		B23K1/00,330L	口ウ材成分と関連のもの		

(2) 商品設計技術

国際特許分類(IPC)		ファイル・インデックス(FI)		Fターム(FT)	
B60K5/10	取外し容易なエンジン	B60K5/10	取外し容易なエンジン	2E030AB01	取外し容易な蝶番構造
B62D21/12	取外し容易な車台フレーム	B62D21/12	取外し容易な車台フレーム	2E031AA01	取外し容易な特殊構造蝶番
B62D25/24	取外し容易な車体上部構造	B65D8/04G	容器構造に特徴のある金属缶	3D003AA18	車両装備品の取り付け容易化
B65D8/04	容器構造に特徴のあるもの	B65D8/04L	罐蓋に特徴のあるもの	3D003CA72	着脱容易なフェンダ部
B65D17/34	キャンエンドブルタブの構造	B65D17/34	キャンエンドブルタブの構造	3E061BA01	缶の構造
F16B	締付け部分	F16B	締付け部分	3E061BB00	缶の構造
F28F1/00	熱交換器パイプの組立	F28F1/00	熱交換器パイプの組立	3E093AA02	部分開口容器
B32B15/08	金属-合成樹脂積層体	B32B15/08	金属-合成樹脂積層体	3E093BB01	部分開口容器端板が金属
				3E093BB02	部分開口容器端板がアルミ
				3J001KA19	分解容易な板接続構造

表 1.2-2 6つの技術要素の特許分類一覧表(2/3)

(3) スクラップ収集・減容・解体・選別技術

国際特許分類(IPC)		ファイル・インデックス(FI)		Fターム(FT)	
B02C23/08	破砕と原料分離	B02C23/08	破砕と原料分離	3E023AA14	特殊機能を有するゴミ容器
B03B5/28	浮沈分離	B03B5/28	浮沈分離	3E025CA01	ゴミの選別
B03C1/00	磁気分離	B03C1/00	磁気分離	3E025CA05	ゴミの圧縮
B07B9/00	ふるい分け	B07B9/00	ふるい分け	3F079AD13	缶の選別
B07C5/00	特色ある選別	B07C5/00	特色ある選別	3F079CA29	重量選別
B09B3/00	固体廃棄物の有用化	B09B3/00	固体廃棄物の有用化	3F079CA36	磁気による選別
B09B5/00	固体廃棄物の処理	B09B5/00C	固体廃棄物の処理(空缶)	3F079CB04	磁力選別
B30B9/32	スクラップ金属のプレス	B30B9/32	スクラップ金属のプレス	3F079DA01	選別物の搬送手段
B65F1/10	ゴミ容器(詰める手段)	B65F1/10	ゴミ容器(詰める手段)	4D004AA21	固体廃棄物(スクラップ)の処理
B65F1/14	ゴミ容器の構造的特徴	B65F1/14	ゴミ容器の構造的特徴	4D004AA22	固体廃棄物(電器製品)の処理
				4D004AA26	固体廃棄物(自動車)の処理
				4D004AA27	固体廃棄物(空き缶)の処理
				4D004CA01	固体廃棄物の処理手段(機械的、磁氣的)
				4D004CB01	固体廃棄物の処理炉
				4D004CB11	固体廃棄物の切断、破砕装置
				4D004CB15	固体廃棄物のプレス装置
				4D004DA00	固体廃棄物の処理(検知、制御)
				4D021GB03	プラント(多数の選別手段を含む)
				4D065EB02	金属(廃車)の破砕

(4) 加熱・溶解技術

国際特許分類(IPC)		ファイル・インデックス(FI)		Fターム(FT)	
B22D1/00	鋳造前の処理	B22D1/00	鋳造前の処理	4D004CA29	廃棄物の溶融
B22D21/04	アルミニウムの鋳造	B22D21/04	アルミニウムの鋳造	4K001FA02	アルミニウムの溶解
B22D27/02	溶湯の磁気処理	B22D27/02	溶湯の磁気処理	4K001GA00	金属合金の溶解炉
B22D45/00	鋳造装置	B22D45/00	鋳造装置	4K001GB02	溶湯排出装置
C22B7/00	スクラップからの抽出処理	C22B7/00F	スクラップ溶融による抽出処理	4K001GB05	溶湯攪拌装置
C22B9/16	金属の再溶融	C22B9/16	金属の再溶融	4K001GB12	溶解用その他付属装置
F27B3/04	反射炉の構造	F27B3/04	反射炉の構造	4K045BA03	非鉄金属溶解炉

表 1.2-2 6つの技術要素の特許分類一覧表(3/3)

(5) 不純物除去技術

国際特許分類(IPC)		ファイル・インデックス(FI)		Fターム(FT)	
B01D9/02	溶湯からの晶析	B01D9/02	溶湯からの晶析	4D019AA03	固体と液体の分離
B22D1/00	鋳造前の処理	B22D1/00B	ガス吹込みによる攪拌	4D019BA05	セラミックフィルタ
B01D39/20	無機物製る過材	B01D39/20D	セラミック製る過材	4D019BB06	粒子焼結体フィルタ
B22D43/00	スラグ除去	B22D43/00	スラグ除去	4D019CB04	特定機器に取付けたフィルタ
C22B1/00	スクラップの予備処理	C22B1/00,601	不要物除去	4E014NA08	フィルタを用いたスラグ除去
C22B7/00	スクラップからの抽出処理	C22B7/00A	スクラップからの抽出処理	4K001EA02	真空或いは減圧下での処理
C22B9/02	溶融、ろ過等による金属の精製	C22B7/00F	スクラップ溶融による抽出処理	4K001EA03	ガス吹き込みによる処理
C22B9/04	真空蒸留	C22B9/02	溶融、ろ過等による金属の精製	4K001EA04	精製剤を用いた処理
C22B9/05	ガスフラッシュによる精製	C22B9/04	真空蒸留	4K001EA05	融点差利用した分離
C22B9/10	精製剤を用いる精製	C22B9/05	ガスフラッシュによる精製	4K001EA06	ろ過による介在物除去
C22B21/06	アルミニウムの精製	C22B9/10	精製剤を用いる精製	4K001GB05	溶湯攪拌装置
		C22B21/06	アルミニウムの精製	4K001GB06	電磁攪拌装置

(6) 不純物無害化技術

国際特許分類(IPC)		ファイル・インデックス(FI)		Fターム(FT)	
B22D11/00	連続鋳造	B22D11/00E	アルミニウムの連続鋳造	4E004NC08	アルミニウムの連続鋳造
B22D11/06	連続鋳造	B22D11/06	連続鋳造	4E004SD03	アルミニウムの連続鋳造
B22D11/12	連続鋳造圧延	B22D11/12	連続鋳造圧延	4E004DA12	単口・ル式連続鋳造
C22C1/02,501	半溶融攪伴法等による合金製造	C22C1/02,501B	半溶融攪伴法による合金の製造	4E004DA13	双口・ル式連続鋳造
C22C1/02,503	溶融によるAl合金等の製造	C22C1/02,503J	溶融によるAl合金の製造	4E004DA22	ベルト式連続鋳造
				4E004KA00	連続鋳造鋳片の冷却
				4E004SE01	連続鋳造の特徴ある工程
				4K018AA14	アルミニウムの粉末冶金
				4K018BA08	粉末冶金用Al粉

1.3 技術開発活動状況

アルミニウムのリサイクル技術に関して、1990年以降に出願され、2002年7月までに公開された特許・実用新案は1,166件である。これを技術要素別にみると、図1.3-1に示すように、スクラップ収集・減容・解体・選別技術分野が44%で最も多い。以下不純物除去技術（21%）、加熱・溶解技術（16%）と続き、不純物無害化技術（8%）、商品設計技術（7%）、材料設計技術（4%）の3分野の出願件数は比較的少なかった。従って設計段階の2分野で11%、スクラップ発生以降の段階4分野で89%となり、後者が圧倒的に多い結果となっている。

図1.3-2に全体および技術要素ごとの、1990～2000年における年次別出願件数の推移を示す。図1.3-3は出願件数の少ない3分野を折れ線グラフで示した。全体、およびスクラップ発生以降の4つの技術分野については、1992年から1996年の5年間に多くの出願がなされており、1993年にピークがある。この間の出願累計は約600件にのぼっている。材料設計、商品設計の2分野については、データ数が少ない点から明確には言えないが、傾向的には1990～2000年の間は増加傾向である。特に商品設計技術は伸びてきているものとみられる。

以下の1.3.1～1.3.4項では全体および技術要素ごとに、特許出願人数を横軸に、出願件数を縦軸としたグラフ上で、出願年（1990～2000年）ごとの推移を示す。さらに主要出願人について出願年ごとの出願件数を一覧表でまとめる。本表での合計出願数は出願年1990～2001年の集計であるが、表示は年間の出願数が確定している2000年までとした。

図1.3-1 アルミニウムのリサイクル技術の技術要素別の出願件数

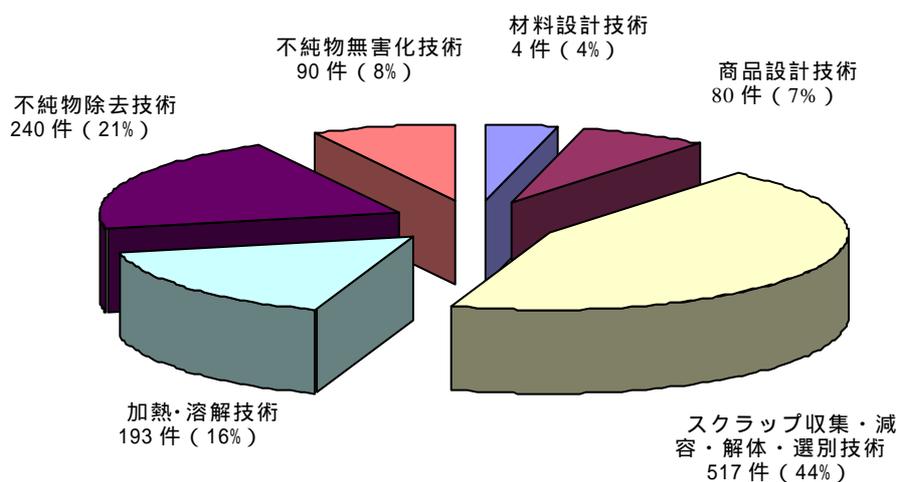


図1.3-2 技術要素分野別の年次別出願件数

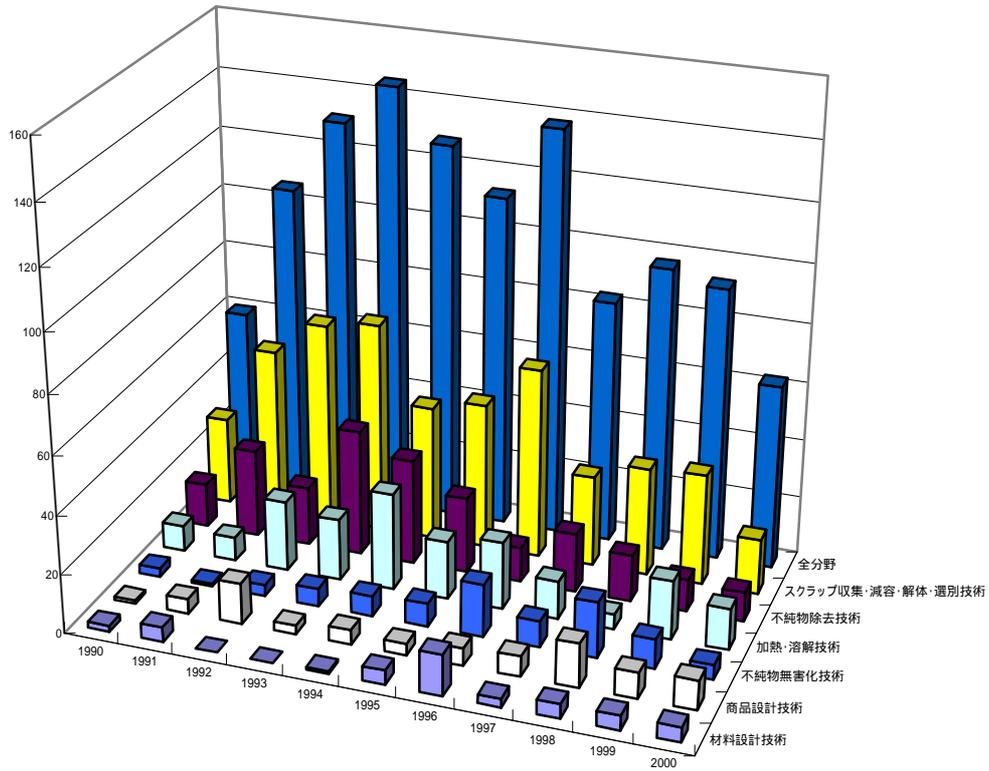
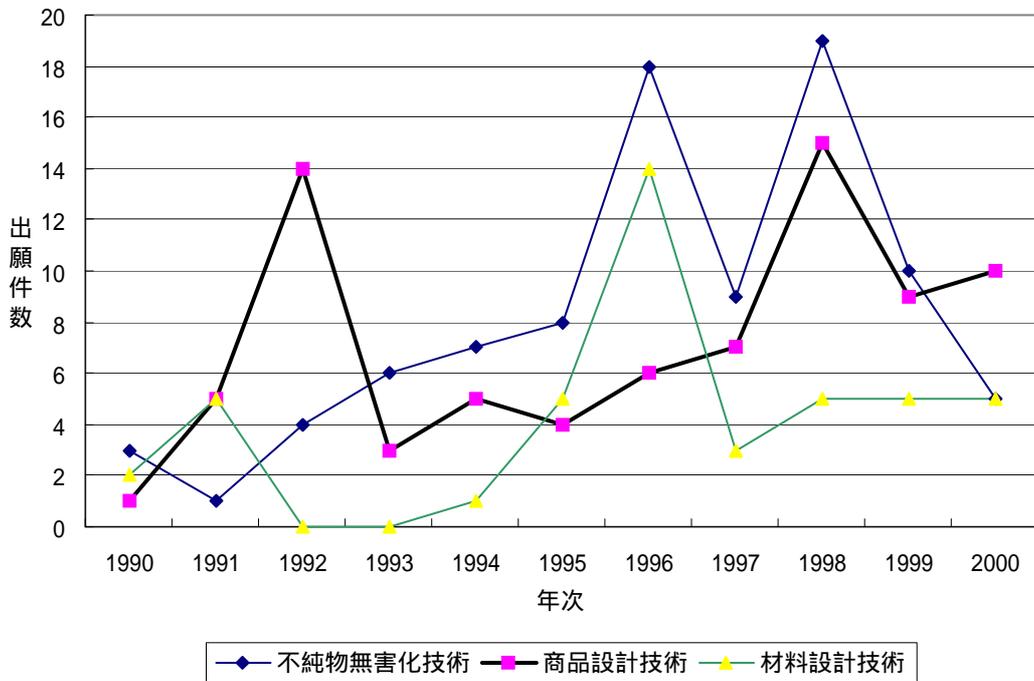


図1.3-3 技術要素分野ごとの年次別出願件数



1.3.1 アルミニウムのリサイクル技術全体

図1.3.1-1にアルミニウムのリサイクル技術全体の出願人数と出願件数の推移を示す。11年間での出願人数の平均は約75、出願件数は約106件である。出願人、出願件数のいずれも1990年代の前半に多い傾向が認められる。リサイクル法との連動も推測されるが、設計段階の出願数が総体的に少ないので、設計段階を中心とした今後の取組みが期待される。

図 1.3.1-1 アルミニウムのリサイクル技術全体の出願人数 - 出願件数の推移

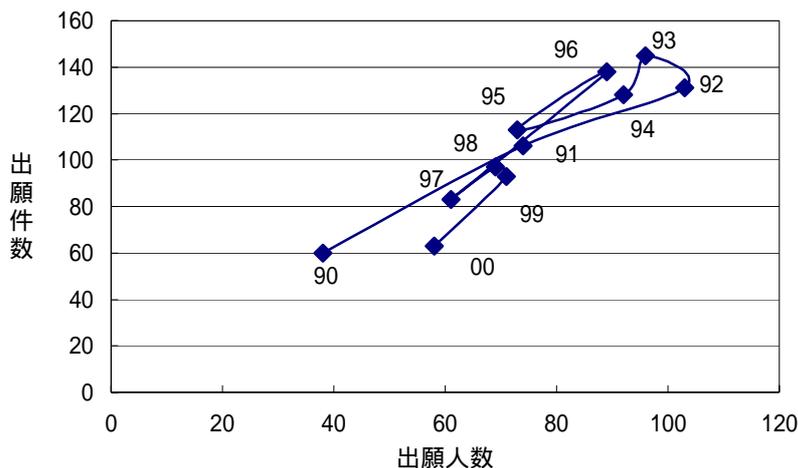


表1.3.1-1にアルミニウムのリサイクル技術全体について、主要出願人の出願状況を示す。上位3社の神戸製鋼所、古河電気工業、日本軽金属に代表されるアルミ素材メーカーが主力を占めており、他にアルミ加工メーカー（家電、印刷版、自動車メーカー）、アルミ製造設備メーカー、リサイクル処理設備メーカー等で構成されている。

表 1.3.1-1 アルミニウムのリサイクル技術全体の主要 20 社の出願状況

No.	出願人	年次別出願件数											
		90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	合計
1	神戸製鋼所	4	3	3	5	31	14	7	4	7	5	9	92
2	古河電気工業		6	2	12	2	7	20	3	7	6	4	69
3	日本軽金属		1	9	14	7	9	4	3	4	9	6	67
4	日立製作所		4	5	4	2	13	2	5	3	5		43
5	昭和電工	1	3	4	1	2	4	5	5		3	2	30
6	三井金属鉱業	2	2	3	9		1		7	3	1		28
7	神鋼電機	9	5	3	8								25
8	スカイアルミニウム	2	5	2		2	1	2	1	1	3	3	22
9	日本碍子, エヌジーケイ・アドレック	11	6	1	1								19
10	日本磁力選鉱		2		5	4	2	1			2	2	18
11	ゼオンノース			1		5	3	2		1	4	1	18
12	住友化学工業		3	1		1			1	5	2	4	17
13	富士写真フイルム			1	1	2		5	1	2	1	2	16
14	三菱アルミニウム	1	1	2		1				4	3	4	16
15	新日本製鐵			1	1	4	1		5		1	2	15
16	住友軽金属工業	1			1		2		1	2	5	3	15
17	本田技研工業				1	1	1			7	5		15
18	三菱マテリアル	1			2	7	3			1		1	15
19	トヨタ自動車			1	4	4	1		1	1		1	13
20	東京窯業		2			2	3		3	1		1	12

1.3.2 設計技術

(1)材料設計技術

図1.3.2-1に材料設計技術の出願人数と出願件数の推移を示す。出願件数が少ないので明確には判断できないが、1990年台前半に比較して後半は出願人数、出願件数のいずれも増加したと思われる。

図 1.3.2-1 材料設計技術の出願人数 - 出願件数の推移

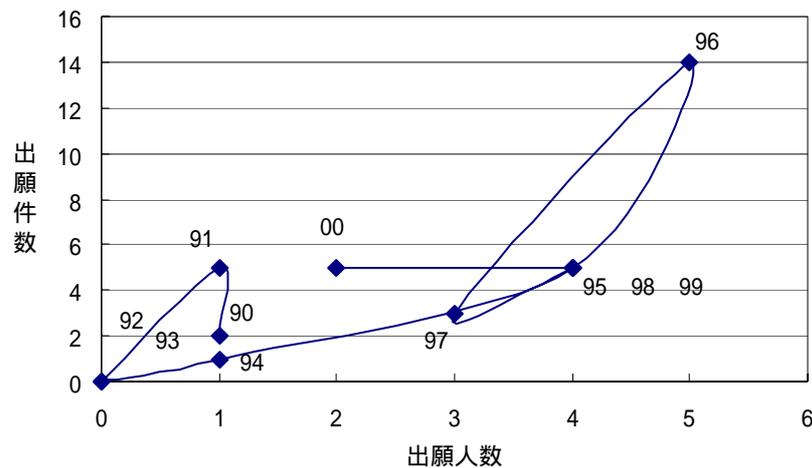


表1.3.2-1に材料設計技術の出願人の出願状況を示す。主要な出願人は、古河電気工業、スカイアルミニウム、神戸製鋼所である。自動車熱交換器材料、2ピースアルミ缶等で製品から製品、展伸材から展伸材へのスクラップリターンの研究開発を行っている。

表 1.3.2-1 材料設計技術の主要出願人の出願状況

No.	出願人	年次別出願件数											合計	
		90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00		
1	古河電気工業					1	3	9	1				1	15
2	スカイアルミニウム	2	5				1	1						9
3	神戸製鋼所							2		1			4	7
4	三菱アルミニウム									3	1			4
5	住友軽金属工業									1	2			3
6	アルキャン							2						2
7	矢崎総業											1		1
8	豊栄工業													1
9	デンソー								1					1
10	日産自動車						1							1
11	銅金										1			1
12	昭和電工											1		1
13	レイノルズメタルス						1							1
14	トヨタ自動車									1				1
15	アルコア									1				1

(2)商品設計技術

図1.3.2-2に商品設計技術の出願人数と出願件数の推移を示す。1992年には高い値を示しているが、出願人数、出願件数のいずれも最近の方が増加する傾向にあるものと思われる。

図 1.3.2-2 商品設計技術の出願人数 - 出願件数の推移

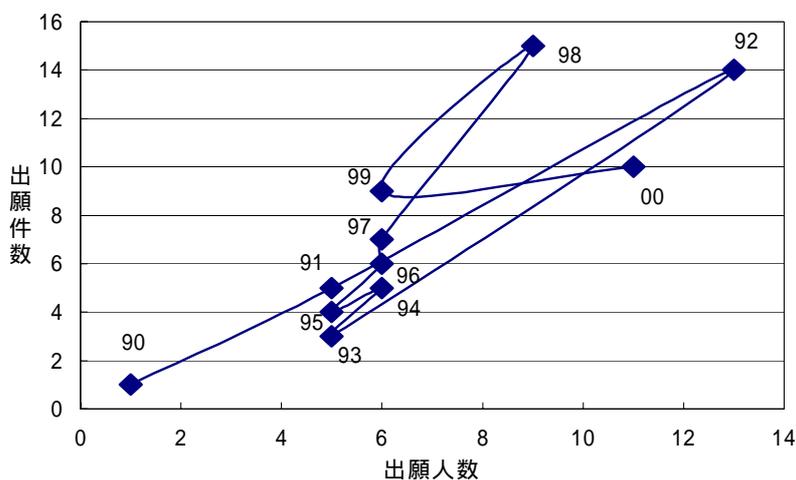


表1.3.2-2に商品設計技術の出願人の出願状況を示す。主要な出願人は、大日本印刷、日立製作所、三菱電機である。トップの件数は他分野に比較して少ない。

表 1.3.2-2 商品設計技術の主要出願人の出願状況

(合計出願数 2 件以上)

No.	出願人	年次別出願件数											合計
		90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	
1	大日本印刷									7			7
2	日立製作所			5			1		1				7
3	三菱電機									1	4		5
4	昭和電工			1				1	2				4
5	ゼクセル*								2	2			4
6	東洋ラジエーター								2	1			3
7	ソニー										2	1	3
8	三菱アルミニウム					1						1	2
9	住友電装									1		1	2
10	神戸製鋼所						1	1					2
11	東芝					1			1				2
12	日産自動車						1			1			2
13	北海製罐			1		1							2
14	日本建鉄										2		2

* ゼクセルヴァレオクライメートコントロール

1.3.3 スクラップ収集・減容・解体・選別技術

図1.3.3-1にスクラップ収集・減容・解体・選別技術の出願人数と出願件数の推移を示す。1990年から1992年にかけて出願数も出願人数も急激に増加したが、その後1996年迄は目立つ傾向はなく、平均的には65件前後の出願数と50前後の出願人で推移した。その後の1997年からは出願数、出願人共に減少し出願人の数も出願件数もピーク時の約半分になっている。

図 1.3.3-1 スクラップ収集・減容・解体・選別技術の出願人数 - 出願件数の推移

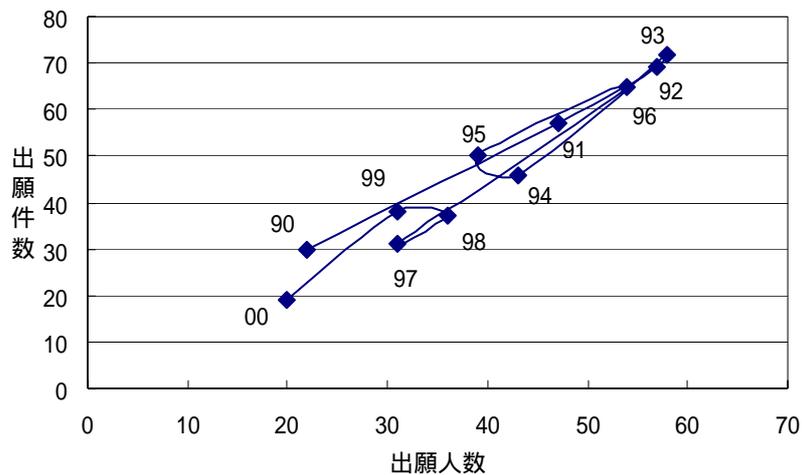


表1.3.3-1には、「収集・減容・解体・選別技術」に関わる主要16社の出願状況を示した。これによるとやはり1997年以降は出願数は少ない。

主要メーカーには設備メーカーが多いが、狙いはそれぞれ違っている。日立製作所は家電廃棄物処理設備を主要テーマにしている。派生的に、その後工程の金属分類回収に関し出願している。神鋼電機は非磁性金属分離設備が主要テーマである。日本磁力選鉱は非鉄金属選別機、重液設備など、三菱マテリアルはキャンストックの供給メーカーでもあるので「空き缶のプレス装置」、東邦シートフレームはゴミ処理装置、自販機のトップメーカーでもある富士電機は缶の回収装置、同様にサンデン、芝浦製作所も空き缶回収機を主要なテーマとして開発活動を行ってきた。最近では日立製作所、富士電機以外あまり出願はされていない。

表 1.3.3-1 スクラップ収集・減容・解体・選別技術の主要出願人の出願状況

No.	出願人	年次別出願件数											合計
		90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	
1	日立製作所		4		4	2	12	2	4	3	5		36
2	神鋼電機	9	5	3	8								25
3	日本磁力選鉱		2		5	2	2	1			2	2	16
4	三菱マテリアル				1	7	2			1			11
5	芝浦製作所		1	4	2	1							8
6	東邦シ-トフレ-ム		6	2									8
7	サンデン			6	1								7
8	富士電機				3			1	1	1	1		7
9	クボタ			1	3		1				1		6
10	新明和工業				1		3	1	1				6
11	中井銘鉄									5	1		6
12	日本鋼管						1	2	3				6
13	日立機材						1	4					5
14	富士車両	2		1	1				1				5
15	御池鉄工所						3	2					5
16	日工					1		1			2	1	5

1.3.4 再生処理技術

(1) 加熱・溶解技術

図1.3.4-1に加熱・溶解技術の出願人数と出願件数の推移を示す。出願人数および出願件数とも1992年から増加しており、1994年が最も多くなっている。

図 1.3.4-1 加熱・溶解技術の出願人数 - 出願件数の推移

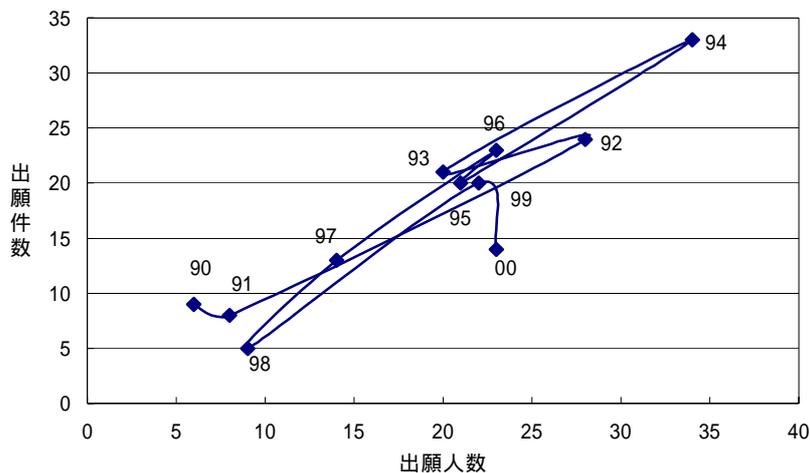


表1.3.4-1に加熱・溶解技術の主要出願人の出願状況を示す。主要な出願人は神戸製鋼所と日本軽金属であり、出願数が他を引き離して多い。両社はアルミニウムのリサイクルに関する研究開発を継続して行っている企業である。神戸製鋼所は1994年の出願が最も多く、日本軽金属はゼオンノースおよび岡谷鋼機との共同出願が多い。

表 1.3.4-1 加熱・溶解技術の主要出願人の出願状況

No.	出願人	年次別出願件数											合計
		90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	
1	神戸製鋼所	4	2	3	3	6	2		3	1	1	1	26
2	日本軽金属			2		5	4	2	1	1	5	1	22
3	ゼオンノース			1		5	3	2		1	4	1	18
4	岡谷鋼機					5	3	2					11
5	日本坩堝							2	2		1	1	6
6	スカイアルミニウム			1		1		1	1		2		6
7	荏原製作所							4		1	1		6
8	宮本工業所	1			2				2				5
9	アイコ-					2		2	1				5
10	三菱マテリアル	1			1		1					1	4
11	昭和電工			1				2				1	4
12	ベルントコス					2			1	1			4
13	トヨタ自動車				3	1							4
14	三建産業			1		1					1	1	4
15	協同組合*			4									4
16	新日本製鐵					1	1		1		1		4
17	日青鋼業					1		1				1	3
18	斉藤エンジン			1	2								3
19	クボタ			1	2								3
20	中外炉工業							2		1			3
21	山一金属			1		1			1				3
22	日本鑄造				1	1		1					3

* 協同組合アルミ酸化灰回収システム研究会

(2) 不純物除去技術

図1.3.4-2に不純物除去技術の出願人数と出願件数の推移を示す。1990年代前半に多く、1993年に出願人および出願件数のピークをむかえたが、その後は出願人数および出願件数ともに減少し、ここ5年の出願件数は10～20件とほぼ一定の傾向が認められる。

図 1.3.4-2 不純物除去技術の出願人数 - 出願件数の推移

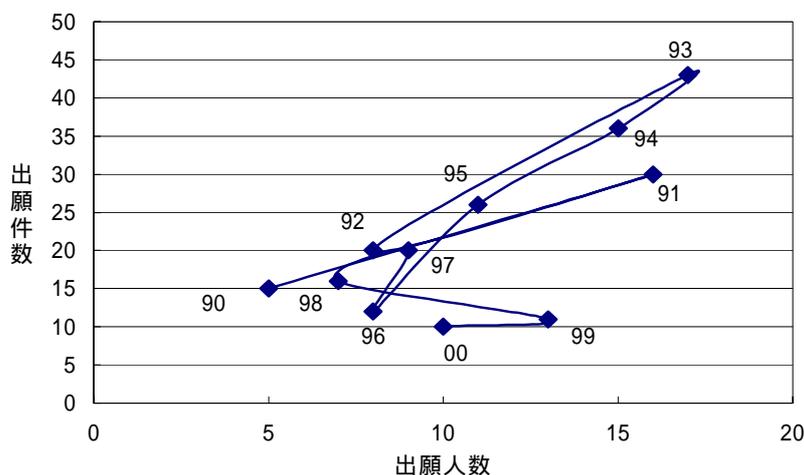


表1.3.4-2に不純物除去技術の主要出願人の出願状況を示す。アルミ素材メーカーの神戸製鋼所、日本軽金属、古河電気工業が1993年から1994年にかけて数多くの出願を行っている。また金属溶湯のろ過設備メーカーの三井金属鉱業はほぼコンスタントに出願しているが、日本碍子とエヌジーケー・アドレック(すべて共願)は1990年と1991年に集中した出願を行っている。

表 1.3.4-2 不純物除去技術の主要出願人の出願状況

No.	出願人	年次別出願件数											
		90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	合計
1	神戸製鋼所		1		2	22	8	3		2	3	2	43
2	日本軽金属		1	7	13	1	4	1	2	2	3	4	38
3	三井金属鉱業	2	2	3	9		1		7	3	1		28
4	古河電気工業		5		9	1	4	2	1	3	1	1	27
5	昭和電工	1	3	1	1	2	2	4	3		2	1	20
6	日本碍子, エヌジーケー・アドレック	11	6	1	1								19
7	住友化学工業		3	1		1			1	5	2	4	17
8	東京窯業		2			2	3		3	1			11
9	三菱アルミニウム	1	1	2							1	1	6
10	大同特殊鋼			5									5
11	シャープ						2	1			1		4
12	日本金属化学		2		1								3
13	日立金属				2	1							3
14	スカイアルミニウム										1	1	2
15	ロザイ工業				2								2
16	産業技術総合研究所					1			1				2
17	本田技研工業									2			2
18	アルコア		1				1						2
19	富士写真フイルム					1			1				2
20	住友軽金属工業										1	1	2

(3) 不純物無害化技術

図1.3.4-3に不純物無害化技術の出願人数と出願件数の推移を示す。2000年を除けば、1990年代前半から出願人および出願件数ともに増加基調にある。

図 1.3.4-3 不純物無害化技術の出願人数 - 出願件数の推移

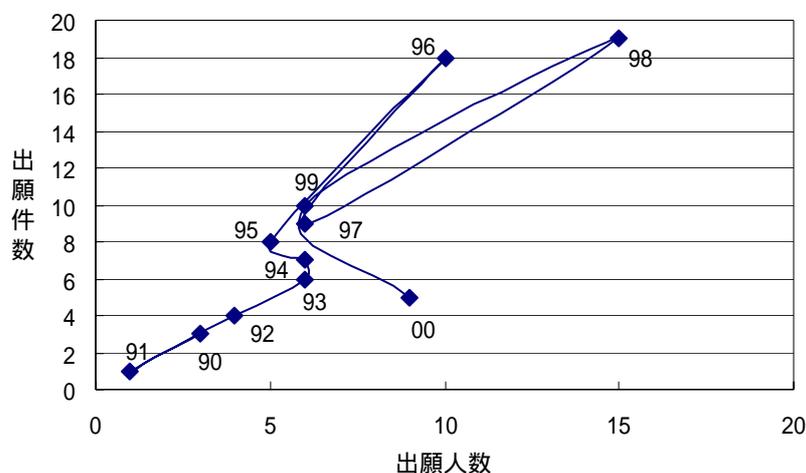


表1.3.4-3に不純物無害化技術の主要出願人の出願状況を示す。アルミ素材メーカー関連の古河電気工業、神戸製鋼所、印刷版メーカーの富士写真フィルム、自動車メーカーの本田技研工業が主要な出願人である。

表 1.3.4-3 不純物無害化技術の主要出願人の出願状況

(合計出願数 2 件以上)

No.	出願人	年次別出願件数											合計
		90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	
1	古河電気工業			2	2			9	1	4	5	1	24
2	富士写真フィルム			1	1	1		5		2		2	12
3	本田技研工業				1					5	5		11
4	神戸製鋼所					2	3	1		2		2	10
5	新日本製鐵				1	3			4				8
6	住友軽金属工業				1			1		1	2	2	8
7	川崎製鉄			1	1			5					7
8	日本軽金属					1	1	1		1	1	1	6
9	スカイアルミニウム			1		1				1		2	5
10	宇部興産						2	2					4
11	住友電気工業							1	1	2			4
12	日本ピストンリング									3			3
13	三菱アルミニウム									1	1	1	3
14	トヨタ自動車					1				1		1	3
15	日立金属							1	1				2
16	科学技術振興事業団							1		1			2
17	アルキャン									1	1		2

1.4 アルミニウムのリサイクル技術開発の課題と解決手段

アルミニウムのリサイクル技術の各技術要素における、技術開発の課題と解決手段を出願特許から読み取り、これらを横軸、縦軸とした表の中で、出願件数および出願人の動向を示す。

技術要素ごとの詳細は 1.4.1~1.4.3 項で説明するが、各技術要素分野で出願件数が最も多い課題と、その課題の出願件数中で最も多い解決手段をまとめて表 1.4-1 に示す。

(1) 材料設計技術

材料設計技術では資源循環型社会構築へ向けて、同じ製品へのスクラップリターンを目指す「Product to Product化」に関する課題の出願が多い。その主要な解決手段はスカイアルミニウムを筆頭に「合金系の統一」である。これはアルミ 2 ピース缶（缶体と缶蓋で構成）に代表されるように、一つの製品あるいは部品の中で異なった合金が使われていたものを、同一合金あるいは同一合金系として再生を容易化するものである。

(2) 商品設計技術

商品設計技術では、構造的問題あるいは接合上の問題から解体・分別が困難であったものを、「解体・分別容易化」する課題の出願が多い。その主要な解決手段は釘留めから嵌め込み型に変更する等の「接合法の最適化」、分離を容易にするための分割構造化等の「全体形状・寸法の変更」である。出願人は一企業には集中しておらず、多数で構成されている。

以上の材料、商品設計技術に関しては出願件数は少ないが、主要な課題、解決手段はいずれも知られているものである。

(3) スクラップ収集・減容・解体・選別技術

スクラップ収集・減容・解体・選別技術では、「分別精度の向上」に関する課題の出願件数が多い。これは自販機周り等の小規模での分離・分別を対象としたもので、アルミ缶と、スチール缶あるいは金属以外の容器（ビン、紙）との分離・分別を正確に行う上での課題を扱ったものである。その主要な解決手段は「重量を主体とする分離」である。これは磁力や渦電流による斥力選別は使っても補助的で、自由落下や、運動エネルギー等を組合せた重量選別を工夫したものである。

本技術要素では、アルミ缶で、自販機周りあるいは運搬車等の小規模での問題を扱った特許が多いことは知られている。上記課題、解決手段の組合せもその範疇に入るものである。本組合せの出願人も特定の企業には集中しておらず、多数で構成されている。

(4) 加熱・溶解技術

加熱・溶解技術では、アルミ溶湯を鉄、セラミックス等の高融点材から効率よく分離回収する「異種材料とアルミ溶湯の分離・回収」に関する課題の出願が多い。その主要な解決手段は「坩堝炉その他の加熱・溶解炉構造の変更」である。これは坩堝炉その他の炉で、例えばメッシュ状のバスケットにスクラップを入れて溶解しこれを引き上げる構造等、加熱・溶解炉の構造の改良に関するものである。

本課題はアルミ再生のための初期段階に欠かせないものとして一般的に認識されている。解決手段は燃焼条件等の加熱・溶解条件に留まらず、構造上の工夫にまで及んでいること

が分った。本組合せの出願人も特定の企業には集中しておらず、多数で構成されている。

(5) 不純物除去技術

不純物除去技術では、「Si、Feの除去」に関する課題の出願が多い。Siはその添加量が多いアルミ鋳物材から混入する。Feはボルト、リベット等の鉄締結部材から混入する。その主要な解決手段は「回転冷却体浸漬」および「一方向凝固」である。これらはいずれも分別結晶に属するもので、溶融したアルミニウムを凝固・冷却する過程で、初晶アルミニウムと濃化液相とを分別して初晶アルミニウムのみを回収する。Si、Feの除去分は濃化液層に含まれる。回転冷却体浸漬では内部を冷却した回転円筒を溶湯中に浸漬して、その面上に初晶を出させる。一方向凝固は、例えば内部を冷却した円板を溶湯表面に浸漬させた後、円板下部から一方向に凝固させつつ上方に引き上げる。

本組合せの出願人は日本軽金属を筆頭に、特定の出願人に集中している。

(6) 不純物無害化技術

不純物無害化技術では、缶、自動車部品等を加工する際の「成形性向上」に関する課題が多い。その主要な解決手段は「晶出物や析出物の微細化」である。これは急冷凝固、加工条件および熱処理条件を組合せて晶出物や析出物の微細化を図ることで、不純物量が多くても使用可能な材料を得るものである。

本組合せの出願人はアルミ素材メーカーが主体となっている。

表1.4-1 技術要素各分野の、出願件数が最も多い課題と、その解決手段

技術要素	課題		解決手段	
	名称	割合* (%)	名称	割合* (%)
材料設計技術	Product to Product化	48	合金系の統一化	82
商品設計技術	解体・分別容易化	36	接合法の最適化	34
			全体形状・寸法の変更	31
スクラップ収集・減容・解体・選別技術	分別精度の向上	19	重量を主体とする分離	31
加熱・溶解技術	異種材料とアルミ溶湯の分離・回収	16	坩堝炉その他の加熱溶解炉構造の変更	32
不純物除去技術	珪素・鉄の除去	37	回転冷却体浸漬	31
			一方向凝固	30
不純物無害化技術	成形性向上	32	晶出物や析出物の微細化	55

注*：課題の割合は各分野出願件数中の比率、解決手段は左記課題中の比率

1.4.1 設計技術

(1) 材料設計技術

材料設計技術について、表1.4.1-1に課題とその内容を、表1.4.1-2に解決手段とその具体例を示す。

表 1.4.1-1 材料設計技術に関する課題とその内容

(大分類)	(中分類)	(内容)
スクラップの汎用性拡大		有害元素、特殊な合金元素、セラミック分散粒子等の使用を制限して、スクラップに汎用性を持たせる
カスケード化防止		展伸材屑の鋳物へのカスケードリサイクルを防止し、展伸材屑を展伸材に戻す
Product to Product化		同じ製品へのスクラップリターンを実現して、理想的なスクラップ展開をする

表1.4.1-2 材料設計技術に関する解決手段とその具体例

(大分類)	(中分類)	(具体例)
材料の変更	合金系の統一	異合金で構成される2ピース・ホイールのリム&ディスク材、2ピース缶のボディ&エンド材等を同一合金系に統一する
	汎用元素の採用	汎用元素の範囲内で、成分調整や組織制御により、所定の切削性、耐食性、耐摩耗性に調整する
	融点降下の利用	従来規格範囲外の多種元素を含む合金を使用可能とするため、融点が低温になることに着目して低温ろう材に応用する
	クラッド化	不純物量の多い材料を使用可能とするため、表面に高純度材をクラッドする
製造法の変更		析出反応が促進する熱間圧延を利用して固溶度を下げ、低純度材でも高純度材相当の導電性を与える
二次加工法の変更		穴あけ加工を切削から打抜きに変更することにより、回収を容易にするとともに、再溶解時のロスを低減する
リサイクルルートの変更		溶解・鋳造から鍛造、熱処理までを含む一貫製造ライン化により、鍛造工程で発生するバリ屑を溶解工程に戻し、カスケード化を防止する

図1.4.1-1に材料設計技術に関する技術開発の課題と、その解決手段に対応した特許、実用新案の件数の分布を、表1.4.1-3には同内容の出願人、出願件数の一覧表を示す。

材料設計技術に関する出願件数は46件であり、その中ではProduct to Product化に関する課題の出願が多く、合金系の統一化を解決手段にするものが、スカイアルミニウムを筆頭に18件である。次いでカスケード化防止に関する課題で、融点が低温になることに着目して低温ろう材を開発した例のように、融点降下の利用を解決手段にするものが古河電気工業を中心として12件である。さらにスクラップの汎用性拡大に関する課題で、特殊元素を使わないで所要の特性を満足させる、汎用元素の採用を解決手段にするものが7件と続いている。

図1.4.1-1 材料設計技術に関する課題と解決手段の分布

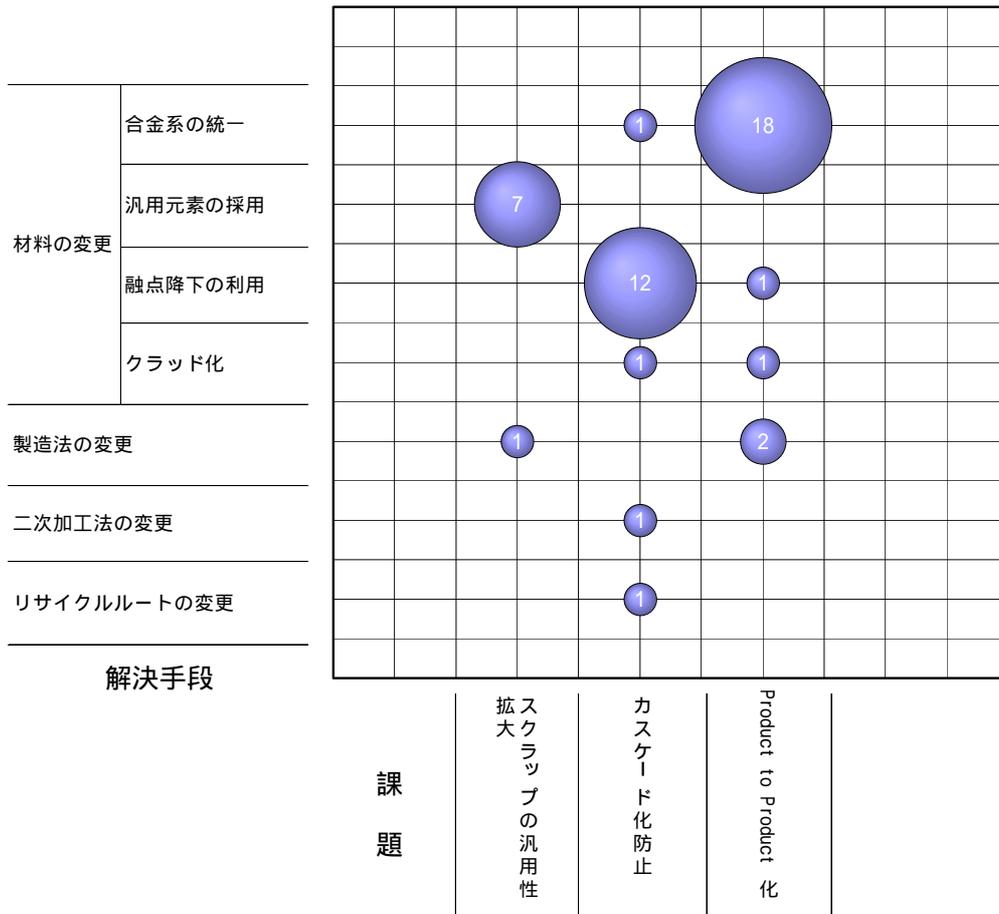


表1.4.1-3 材料設計技術に関する課題と解決手段の出願人

解決手段	課題	スクラップの汎用性拡大	カスケード化防止	Product to Product化	合計	
材料の変更	合金系の統一		神戸製鋼所	スカイアルミニウム (9) 古河電気工業 アルキヤン 三菱アルミニウム (4) 住友軽金属工業 (2) 1神戸製鋼所	18	19
	汎用元素の採用	アルキヤン アルコア レイノルズ 昭和電工 住友軽金属工業 神戸製鋼所 (2)			7	7
	融点降下の利用		古河電気工業 (10) 古河電気工業、 日産自動車 } 古河電気工業、 日本電装 }	銅金, 神戸製鋼所	12	13
	クラッド化		古河電気工業	古河電気工業	1	2
製造法の変更		トヨタ自動車		神戸製鋼所 矢崎総業	1	3
二次加工法の変更			神戸製鋼所		1	1
リサイクルルートの変更			豊栄工業		1	1
合計		8	16	22	46	

注： } は共願を示す。

(2) 商品設計技術

商品設計技術について、表1.4.1-4に課題とその内容を、表1.4.1-5に解決手段とその具体例を示す。

表1.4.1-4 商品設計技術に関する課題とその内容

(大分類)	(中分類)	(内容)
廃棄処理物の減少		分離困難なため従来廃棄されていたものを、リサイクル可能な構成に変更する
減容容易化		圧壊、引裂き、捻じ曲げ等による減容が困難であったものを、構造等の工夫により、容易に減容できるようにする
解体・分別容易化		取付け、接合法等の理由で解体・分別が困難であったものを、容易に解体・分別できるようにする
分別処理不要化		材料の組合せと接合法の理由等により分別処理が困難であったものを、分別処理を必要としない材料の組合せ、構造とする
スクラップ処理全体の容易化		経験に依存したリサイクル設計から脱却し、最適なりサイクル設計を合理的に行う

表1.4.1-5 商品設計技術に関する解決手段とその具体例

(大分類)	(中分類)	(具体例)
形状・寸法の変更	全体形状・寸法の変更	圧壊しやすい形状、分離を容易にするための分割構造化や、蒸着から二層パネル構造への変更など
	表面、端面の形状・寸法の変更	表面に切り欠きを入れて解体しやすくする、配管を嵌め込み式にして分離しやすくするなど
材料の一部変更		多層材を構成する樹脂層を剥離しやすい材料に変更する、鉄ビスで結合していたものをアルミビスに変更するなど
接合法の最適化		溶接からネジ、かしめからビス、釘から嵌め込み型への変更や、水性樹脂接着により分離しやすくする
情報伝達方法の改善		解体仕様書を洗濯機本体に内蔵、配線切断位置の指示など
設計支援システム構築		費用評価や変更推奨情報の提供など、リサイクルのための商品設計を支援するシステムの構築

図1.4.1-2に商品設計技術に関する技術開発の課題と、その解決手段に対応した特許、実用新案の出願件数の分布を、表1.4.1-6に同内容の出願人、出願件数の一覧表を示す。

商品設計技術に関する出願件数は80件であり、課題の中では解体・分別容易化に関する出願が多く29件を数える。その解決手段の主なものは接合法の最適化10件、全体形状・寸法の変更9件である。組合せとして多いのは、減容容易化に関する課題で、表面、端面の形状・寸法の変更を解決手段にするものの12件である。

分別処理不要化に関する課題で、材料の一部変更を解決手段とする8件も含めて、本技術分野では出願人が特定者に集中していないことが特徴である。ただし廃棄物処理の減少に関する課題で、材料の一部変更を解決手段にするものは、大日本印刷の出願が多い。

スクラップ処理全体の容易化に関する課題で、費用評価や変更推奨情報の提供などリサイクルのための商品設計を支援するシステムの構築を目指す、設計支援システム構築を解決手段とするものは4件と少ないが、資源循環型社会構築の基軸になるものであり、今後のポイントになるものと考えている。

図1.4.1-2 商品設計技術に関する課題と解決手段の分布

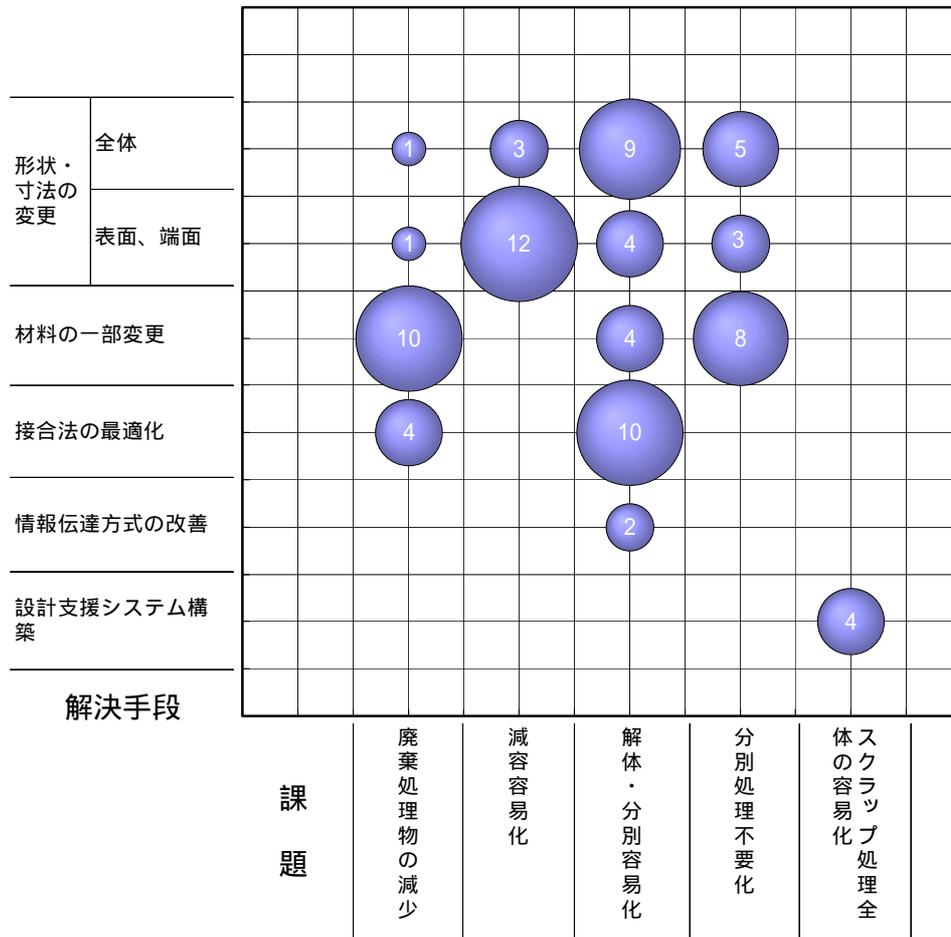


表1.4.1-6 商品設計技術に関する課題と解決手段の出願人

課題 解決手段		廃棄処理物の減少	減容容易化	解体・分別 容易化	分別処理不要化	スクラップ [®] 処理全体の 容易化	合計
形状・ 寸法 の変更	全体形 状・寸法 の変更	ソニ 1	ケイム化学工業 三國金属工業 武内プラスチック工業 3	いすゞ自動車 ソニ ソニ、 古河電気工業 元旦ビュティ工業 朝倉運輸 東芝 日立製作所 (3) 9	セキセル セキセル、 東洋ラジエター (2) 昭和電工 (2) 5		18
	表面、 端面の 形状・寸 法の変更	マテックマツギ 1	サノ- 建築店 磯勇二 河原信、 小森昇、 河原敏之、 高橋清喜 金沢昌夫 原田睦巳 江口昭人 国田治 青木薫 筒井聖人 宝栄工業 北海製罐 和田親幸 12	三菱電機 日本ヒター機器 日立製作所 (2) 4	三菱アルミニウム (2) 北海製罐、 雪印乳業 3		20
材料の一部変更		神戸製鋼所 (2) 大日本印刷 (7) 日本テトラック 10		トヨサック 三菱電機 (2) 住友電装 4	アトウ製作所、 日本軽金属 セキセル、 東洋ラジエター 昭和アルミニウム 昭和電工 (2) 松下電器産業 積水ハウス 日産自動車 8		22
接合法の最適化		マツウ 吉田工業 千田孝志 姫野雄二 4		ルソルックAG 三共 住友電装 小糸製作所 凸版印刷 内山商事、 富士不燃ハネツク 日産自動車、 ジェネラルエレクトリック 日東工業 日本電装 豊田自動織機製作所 10			14
情報伝達方法の 改善				日本建鉄、 三菱電機 (2) 2			2
設計支援システム構 築						エニカ 東芝 日立製作所 (2) 4	4
合計		16	15	29	16	4	80

注： } は共願を示す。

1.4.2 スクラップ収集・減容・解体・選別技術

スクラップ収集・減容・解体・選別技術について、表1.4.2-1にその課題と内容を、また表1.4.2-2にその解決手段と具体例を示す。

表1.4.2-1 スクラップ収集・減容・解体・選別技術に関する課題とその内容

(大分類)	(中分類)	(小分類)	(内容)
スクラップ収集段階での課題	回収と同時に分離・分別	処理能力の向上	有効に廃棄物を集める課題の中、家庭用工具、自販機周り、運搬車組込み等での分離分別を主体にしたもので、単純な空缶回収箱から一歩進め、自動化等に工夫をし処理能力の向上を計ったもの
		分別精度の向上	家庭用工具、自販機周り、運搬車組込み等での分離分別を主体にしたもので、アルミ缶、スチール缶、さらに瓶や紙容器を含む容器を正確に分離分別する上で生じる課題を扱っているもの
	回収と同時に減容	減容、分別の同時化	家庭用工具、自販機周り、運搬車組込み等で、スペース効率を高める減容を主体にしたもので、減容と同時にアルミ缶、スチール缶、瓶等を分別する機能を持つもの
		小型軽量化	家庭や自治体および自動販売機近くでの使用に便利のように、小型軽量化を課題としているもの
	環境、安全問題の改善	家庭用工具、自販機周り、運搬車組込み等で、飲料残物に因る臭気等の衛生環境、安全および回収システム等の課題	
大規模減容、解体における課題			上記回収現場設備よりも大規模な設備での分離・分別に先立ち行われる、工場規模の減容（プレス、破碎）、部品解体に関わる課題
大規模分離・分別時の課題	単純固体廃棄物からのアルミ分離		対象材料の種類（鉄、アルミ、樹脂、ガラス）、サイズ範囲が限られる、主に飲料容器に関わる工場規模での分離・分別の課題
	複雑固体廃棄物からのアルミ分離	シュレッダーダストからの分離	同様に工場規模での分離・分別で、シュレッダースクラップから分離されたシュレッダーダストに混入している非鉄金属の分離を課題としているもの
		破碎屑からの分離精度向上	対象材料およびサイズが多様な自動車、家電、一般廃棄物に関する破碎処理後の工場規模での分離分別で、シュレッダースクラップを含む破碎屑からの分離精度の向上を課題としたもの
		都市ゴミからの分離	同様に工場規模での分離・分別で、家庭、自治体あるいは催事場からの多様な一般ゴミからの分離を課題にしているもの
	アルミ合金種別分離		上記各種の分離・分別で得られたアルミスクラップについて、さらに形態（展伸材、鋳物）、合金系（1000～7000系）別に分別する
その他			原形のままの処理、熱膨張その他の特性差を利用したものなど、上述の範疇に入らない分離・分別

表1.4.2-2 スクラップ収集・減容・解体・選別技術に関する解決手段とその具体例

(大分類)	(中分類)	(具体例)
破砕		シュレッダー、破砕機あるいは対象を刃で切り刻むなどの技術を応用、および家電や熱交換器を分別回収する前に実施する処理などで、液体窒素などの冷媒によりぜい性状態として容易に破砕し、しかる後に材料別に分別する
圧縮	プレス単体による圧縮	ほとんどすべて空缶減容のプレス設備と技術に関するもの。捨てられた缶は運搬にも、貯蔵スペース確保にも減容が必要だが、方法・規模はさまざまで、自販機に併設してあるものから工場設置されるものまで含む
	選別装置を伴う圧縮	空き缶回収の際、減容と磁石による分別が同時に行われることが多いが、プレスだけでなく選別装置、機能を合わせ持つもので、発明の主目的が分別であるものを分類
重液比重分離		比重の大きい懸濁液を利用し浮沈分離で比重の異なる材料、例えば樹脂とアルミおよび銅を分ける技術を扱っているもの
磁気・渦電流による分離	渦電流単機能での分離	非鉄金属分離装置とその手段。磁石を回転させコンベヤ上の導電性スクラップに渦電流を発生させ、磁斥力によりアルミや銅を非導電性の樹脂セラミックから分離する設備・技術
	搬送機能を有する渦電流での分離	磁気力・渦電流による分離技術と材料の搬送技術などが付加されたもの。具体例では振動コンベヤ等により搬送される装置等が付加されている装置・技術
	磁気による分離	この分類では磁石を利用したスチール缶とアルミ缶の分別に関するものが多い。磁気力による選別を補強するため、材料の自由落下や運動エネルギー等を組み合わせた装置・手段も含む。
篩・気体流による分離	篩、気体流の組み合わせによる分離	篩とファンを組み合わせで分離分別。ブローからの空気流によって廃棄物は最も軽量のものは上方に吹き上げられてメッシュ・コンベアのメッシュ状ベルトに張りつき、空気流の圏外まで搬送される一方、ガラス等の重い廃棄物は落下分離される。
	運動量効果、重量利用による分離	運動エネルギーや位置のエネルギーを利用し分離する方法で、廃棄混合物の落下中に螺旋型選別機を通したり、重さと回転ドラムにより分離する
廃棄物特殊処理		加熱分離、造粒機、形状認識、色選別、キルン利用等の技術の利用
廃棄物の順次仕分け	電磁的性質を利用した仕分け	磁気や磁気斥力を利用する際、処理対象のスクラップに動きがあるのが特徴的な動的分別。缶の選別で、傾斜する滑落面や振分式回転機構を備え磁力による選別をより有効にする。
	光学的性質等を利用した仕分け	色選別や撮像管を利用して、通常行われる分別手段に加え、形状認識、色選別などの手段を併用
重量を主体とする分離		飲料缶やそれに類する廃棄物の選別に関する技術などが主体であり、磁力や渦電流による選別は使っても補助的で、重量が主体の分別のもの
その他		上記に分類出来ない手段

図1.4.2-1にスクラップ収集・減容・解体・選別技術に関する技術開発課題とその解決手段に対応した特許・実用新案の出願件数の分布を、表1.4.2-3には同内容の一覧表を示す。

スクラップ収集・減容・解体・選別技術で最も多い課題は、大分類で見ると「スクラップ収集段階での課題」に関するもの248件で全体の48%を占める。この課題で扱われている対象は缶に関するものが大部分を占める。アルミニウムのリサイクルで最も処理量が多いのが飲料缶であるが、これをどのように収集するかが大きな課題である。この課題に対応する主要な手段は「圧縮」である。廃棄された缶は嵩張るため保管・運搬を経済的に、

又効率的に行う必要がある。そのためにプレスなどによる減容に関するものが数多く出願されている。アルミ飲料缶の回収には自動販売機周辺に注目が集まっている。自動販売機ではスチール缶、瓶、ペットボトル等も併せて販売することがあるので、回収の最初の段階で材料が混入しがちである。圧縮と同時にアルミとスチール等を分別する手段を提案する出願も多い。表1.4.2-3の左上方のハッチング部にこのことが表現されている。変わったところでは、スクラップ収集がうまく行かない場合、環境・衛生の問題を引き起こす、利用者の心理面に着眼し回収を促進するような出願も出されている。

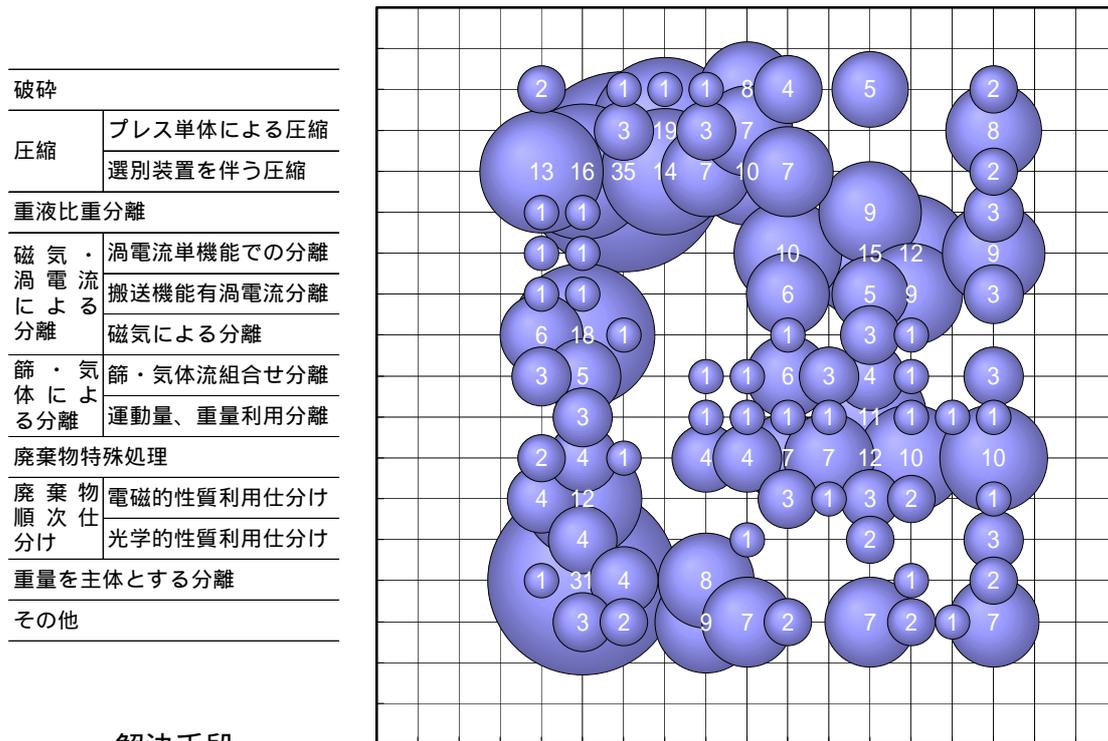
小分類の課題で最も出願数の多いものは、この「スクラップ収集段階での課題」の中の「分別精度の向上」99件で、その解決手段の最も多いものは「重量を主体とする分離」31件である。

収集されたスクラップは工場規模の設備で最終的には処理分別されるが、その前に中間的に手を加えられることもある。大分類の「大規模減容、解体における課題」で39件（8%）出願されている。ここでの手段の中心も「圧縮」であるが、その他の例を挙げると、廃自動車の場合、通常は流通し得る部品、車輪・タイヤの取り外しが行われる。また、自動車のスクラップは最終的には製鉄所の原料になるが、原料に銅成分が混入することは品質確保の上で問題となるので、プレスで平板状に潰してシュレッダー工場に搬送するが、その前にワイヤーハーネスや銅製のラジエータは取り外されることが多い。

大分類の課題の3番目は「大規模分類・分別時の課題」で、176件（34%）出願されている。スクラップは最終的には比較的規模の大きな設備により、分別し再利用出来るように処理される。飲料缶のように、混在している材料がアルミ、スチール、ペットボトル、紙容器に限られ、大きさも極端な差のない「単純固体廃棄物」に対し、自動車、家電、一般ゴミのような「複雑固体廃棄物」では処理の仕方が複雑になるために分別方法はかなり異なる。後者の場合対応する手段は、いろいろな材料が混ざり結合しているので、シュレッダーや破砕機で破砕後、多工程をかけ分別される。一般的に風選で樹脂等の軽い屑を分離し、次ぎに磁石で鉄屑を除き、さらに重液の比重分離でマグネ、銅、亜鉛を除き、その後非磁性金属分離器でアルミを取り出す順次仕分けを行い、さらにアルミ合金種を分離分別するという基礎的な考え方がある。それぞれの工程の組み合わせを変えたり、単独工程の細部の改良を課題にしたものが多く出願されている。

表1.4.2-4、表1.4.2-5には表1.4.2-3の主要範囲について、どのような企業（あるいは個人）が出願人になっているかを示す。

図1.4.2-1 スクラップ収集・減容・解体・選別技術に関する課題と解決手段の分布



破碎	
圧縮	プレス単体による圧縮
	選別装置を伴う圧縮
重液比重分離	
磁気・渦電流による分離	渦電流単機能での分離
	搬送機能有渦電流分離
	磁気による分離
篩・気体による分離	篩・気体流組合せ分離
	運動量、重量利用分離
廃棄物特殊処理	
廃棄物順次仕分け	電磁的性質利用仕分け
	光学的性質利用仕分け
重量を主体とする分離	
その他	

解決手段

課題

処理能力の向上	分別精度の向上	減容・分別の同時化	小型軽量化	環境、安全問題の改善	大規模減容、解体における課題	単純固体廃棄物からの分離	シユレッダーダスト	破碎屑からの分離	都市ゴミからの分離	アルミ合金種別分離	その他
回収と同時に分別	回収と同時に減容	回収と同時に減容	回収と同時に減容	回収と同時に減容	回収と同時に減容	単純固体廃棄物からの分離	シユレッダーダスト	破碎屑からの分離	都市ゴミからの分離	アルミ合金種別分離	その他
スクラップ収集段階での課題				大規模分離・分別時の課題							

表1.4.2-3 スクラップ収集・減容・解体・選別技術に関する課題と解決手段の出願件数

課題 解決手段		スクラップ収集段階での課題				大規模減容、解体における課題	大規模分離・分別時の課題					その他	合計	
		回収と同時に分離・分別		回収と同時に減容			環境、安全問題の改善	単純固体廃棄物からのアルミ分離	複雑固体廃棄物からのアルミ分離					アルミ合金種別分離
		処理能力の向上	分別精度の向上	減容、分別の同時化	小型軽量化				シユレットダグスタからの分離	度向上	破碎屑からの分離			
破碎		2		1	1	1	8	4		5			2	24
圧縮	プレス単体による圧縮			3	19	3	7						8	40
	選別装置を伴う圧縮	13	16	35	14	7	10	7					2	104
重液比重分離		1	1							9			3	14
磁気・渦電流による分離	渦電流単機能での分離	1	1					10		15	12		9	48
	搬送機能を有する渦電流での分離	1	1					6		5	9		3	25
	磁気による分離	6	18	1				1		3	1			30
篩・気体流による分離	篩、気体流の組み合わせによる分離	3	5			1	1	6	3	4	1		3	27
	運動量効果、重量利用による分離		3			1	1	1	1	11	1	1	1	21
廃棄物特殊処理		2	4	1		4	4	7	7	12	10		10	61
廃棄物の順次仕分け	電磁的性質を利用した仕分け	4	12					3	1	3	2		1	26
	光学的性質等を利用した仕分け		4				1			2			3	10
重量を主体とする分離		1	31	4		8					1		2	47
その他			3	2		9	7	2		7	2	1	7	40
合計		34	99	47	34	34	39	47	12	76	39	2	54	517

表1.4.2-4 スクラップ収集・減容・解体・選別技術に関する課題と解決手段の出願人(1/2)

課題		スクラップ収集段階での課題			
		回収と同時に分離・分別		回収と同時に減容	
		処理能力の向上	分別精度の向上	減容、分別の同時化	小型軽量化
解決手段	プレス単体による圧縮			サテン 芝浦製作所 都留和博	クハラ解体 コウテック サンエー・コリアン トヨタ・ロケット ホメイ 岡村俊雄 吉田久俊 高橋貴 市川晃 小堀鉄工 村上勲 泰成工業所 藤野正雄 日新商事(2) 日線電機 白神知十二 不二精工 林天煥
	圧縮 選別装置を伴う圧縮	静甲(2), ツカワ リハツチンテ, 佐藤淳一郎 西松進, 川重ハイトロツク 泰成工業所, 中川重喜, 中川賢治, 中沢正彦, 東京歯車業, 播磨金属工業, 尾崎重忠	山村三郎(2) 芝浦製作所(2) 不二越(2) 遠藤製作所 金井機械 工精器 森善紀 川崎豊 張正幸 東洋鋼板 富士ビーン 福呂九商事 堀家美則	アト技研 アタム サテン ビットインジニアリング ヘルツロジエクト 阿部正人, 阿部正大 安田製作所 鶴山一好 荏原製作所, 荏原プラント建設 米豊リス 遠藤製作所 岡本秀治, 岡本忠宏 丸協産業 共立精機 協同組合サツ-エ 橋本幸夫	極東開発工業 高砂電器産業 佐藤工作所 三菱マテリアル(2) 重岡幸生 駿河精機 小高工業 小樽製作所 松永金造 増田精機 村瀬敬吾 泰成工業所 日伸製作所 福本商店 福呂九商事 網代鉄工 野村康博, 船本靖弘 榎岡孝一
磁気・渦電流による分離	磁気による分離	ダイク 岩淵商店 岩本峰一 渋谷勝雄 深沢公喜 東邦ソ-トルム	アライ, 田中登喜恵 サテン 阿部信行 一木勝治(2) 光山富男 広伸産業(2) 川田和男 大野孝二 池鯉鮒悟(2) 中込松爾 富士ビーン(2) 木村千之 里見嘉昭 陸羽道路メンテナンス	小池酸素工業	
	廃棄物の順次仕分け	電磁的性質を利用した仕分け 岩淵商店 吉田統 久力信一	ツカワ 阿部工業所 永井機械設計事務所 光陽精機 江東プラスチック工業 高砂電器産業 泰栄商工 秩父市 中西敏行 日立製作所, 日立笠戸インジニアリング 樋口明 鈴木自動車工業		
重量を主体とする分離	光学的性質等を利用した仕分け		ト-イクリン開発 コフ端子工業 東海旅客鉄道, 新明和工業 豊田通商, 豊田中央研究所		
	重量を主体とする分離	コフ端子工業	エ-設計産業 加ソニック サテン ジヤハソコントロール ナカハヤシ ビ-エム工業 アソクア-ト ムヤマ 伊藤裕昭 岡本鉄工 京葉ガス 玉城長二 五十嵐コビ-ユ-タ-ブレ ス 向井満樹	三菱重工業 小田晴剛 青木史郎 積水化学工業 大同特殊鋼 電気工事西川組 渡辺修 島津製作所 東洋製罐, 山陽コカ-ホ-トリン グ 日本ヒータ-機器 (2) 富山隆(3) 富士ビーン 富士電機(2)	スミ製作所, 協同精工, エステック テクトラスト 東日本旅客鉄道, 森尾電機 富士電機

注： } は共願を示す。

表1.4.2-4 スクラップ収集・減容・解体・選別技術に関する課題と解決手段の出願人（2/2）

課題 解決手段		大規模分離・分別時の課題			
		単純固体廃棄物からのアルミ分離	複雑固体廃棄物からのアルミ分離		
			シュレッダーダストからの分離	破砕屑からの分離精度向上	都市ゴミからの分離
重液比重分離				トヨタ自動車 九州メタル産業、 エコテック 日本マグネティックス 日本磁力選鉱 (6)	
磁気・渦電流による分離	渦電流単機能での分離	テイフ産業 岡山富彦 栗本鉄工所 三菱重工業 神鋼電機 (4) 日立製作所、 日立金属、 パナソニック日立 (2)		アルプス技研、 秋葉英夫 久保田鉄工 日鉱金属 日本磁力選鉱 (5) 日立機材 (5) 日立製作所 日立造船	横江忠彦 久保田鉄工 (2) 高橋謙三 (2) 神鋼電機 (6) 日立造船
	搬送機能を有する渦電流での分離	アソソフ・タマシ リテックマシナリ 高橋謙三 神鋼電機 (3)		ジ・エス・エ 神鋼電機 同和鉱業 日本マグネティックス 日本磁力選鉱	神鋼電機 (9)
	磁気による分離	馬場精機 東邦シトフレム		リニ 日立製作所、 東京ガス 富士車両	馬場精機、 東邦シトフレム
篩・気体流による分離	篩、気体流の組み合わせによる分離	IMエンジニアリング 佐藤絢子 三協アルミニウム工業 三晃技研 東洋技研、 アルバック、 馬場精機、 東邦シトフレム	トヨタ自動車 同和鉱業 日本磁力選鉱	トヨタ自動車 松下電器産業 日本磁力選鉱 豊田通商、 豊田メタル、 センコ工業	新明和工業
	運動量効果、重量利用による分離	日本鋳造、 原田産業	石川島播磨重工業	三菱マテリアル 三菱電機、 日新産商、 伸和機械産業 新日本製鐵、 日鉄プラント設計 独立行政法人産 業技術総合研究所、 同和鉱業 日立製作所 (2) 日立製作所、 日立テクノエンジニアリング 富士鋼業 富士車両 (2) 豊田通商、 豊田メタル、 センコ工業	タカ
廃棄物特殊処理		インテリサイクリング AG ハインツ ミューゼン推進機構、 日青鋼業、 川窪謙介 極東開発工業、 東京都 日工 日青鋼業、 川窪謙介 (2)	エコテック、 九州メタル産業 インテック リテム 三菱重工業 住友金属工業 拓南商事 日鉄鉱業	三菱電機、 家電製品協会 松下電器産業 新日本製鐵 日立製作所 (9)	エコテック 笠井節一、 久保田鉄工 御池鉄工所 (4) 鐘通エンジニアリング 仲由力雄、 井上敏 東海旅客鉄道、 日本電気、 エヌ・シー・エム・エ ランテックス、 日本電産コパル精密 部品 日本鋼管

注： } は共願を示す。

1.4.3 再生処理技術

(1) 加熱・溶解技術

再生処理技術の中の加熱・溶解技術について、表1.4.3-1にその課題と内容を、また表1.4.3-2にその解決手段と具体例を示す。

表1.4.3-1 加熱・溶解技術に関する課題とその内容

(大分類)	(中分類)	(内容)
表面皮膜の除去	塗料の除去	溶解炉に持ち込むと再生材の汚染の原因となる塗料を除去する
	有機樹脂の除去	溶解炉に持ち込むと再生材の汚染の原因となるラミネート箔の樹脂フィルムや有機樹脂材混合物からの有機樹脂除去
	表面皮膜除去時の発生ガスの処理その他	表面皮膜除去時の発生ガスの再利用その他の処理に関する課題
異種材料結合物からのアルミ抽出	異種材料とアルミ溶湯の分離・回収	鉄、セラミックス等の高融点材をアルミニウム溶湯から効率よく分離回収する
	アルミ抽出時の回収率・品質向上	異種材料を含むスクラップからアルミニウム溶湯を分離・回収する際に酸化ロスを防止し、回収品への不純物の混入を防ぐ
	アルミ抽出処理設備の簡素化・連続化	異種材料を含むスクラップからアルミニウム溶湯を分離・回収する設備についての簡素化または連続処理化を図る
	アルミ合金クラッド材等からのアルミ合金別抽出	融点の異なるアルミニウム合金の混合物あるいはクラッド材から、合金別にアルミニウムを分離・回収する
溶解酸化ロスの低減	溶解酸化ロスの低減	スクラップ溶解操作中のアルミニウム溶湯の酸化ロスを低減する
	溶融アルミの分離効率向上	アルミニウムの溶解時にフラックス等の添加によりドロスからの溶融アルミニウムの分離率を向上させる
ドロスからのアルミ抽出	酸化・窒化によるロスの減少	ドロスからアルミニウムを抽出する際のアルミニウムの酸化・窒化を減少させる
	溶融アルミの分離率の向上	溶解炉から取り出したアルミニウム溶湯を含むドロスから、圧搾等によりアルミニウム溶湯を効率よく分離する
	ドロス絞りの効率化・連続処理化・その他	溶融炉から取り出したアルミニウム溶湯を含むドロスから、圧搾等によりアルミニウム溶湯を分離した後のドロスを連続的に排出する方法等
その他		加熱・溶解炉の熱効率向上に関する出願や、回収したアルミニウムについて、使用目的の合金にするための成分調整その他に関する出願

表1.4.3-2 加熱・溶解技術に関する解決手段とその具体例

(大分類)	(中分類)	(具体例)
加熱・溶解炉構造の変更	ロータリー式加熱・溶解炉構造の変更	ロータリー式加熱・溶解炉で、溶融アルミニウムと未溶解の異種材料が効率よく分離できるよう炉の回収部構造の変更等
	坩堝炉その他の加熱・溶解炉構造の変更	坩堝炉その他の炉で、溶融アルミニウムと未溶解の異種材料を分離するためにメッシュ状のバスケットにスクラップを入れて溶解し、これを引き上げる構造や、酸化を防ぐためにインナーケースの中にスクラップを投入し、攪拌インペラーで溶湯に押し込む等、加熱・溶解炉の構造の改良に関する出願等
加熱・溶解条件の最適化	加熱・溶解炉の雰囲気・燃料利用の最適化	加熱・溶解炉の酸素濃度の規制、不活性ガスの導入等内部雰囲気のコントロールによる酸化防止や、加熱時に発生するガスの燃料としての再利用等に関する出願等
	燃焼・加熱・溶解条件の最適化	間接加熱にして酸化によるロスの低減を図ったり、逆に直接加熱により溶解速度を速めて酸化ロスを低減する方法あるいは溶解温度等の溶解条件をコントロールすることにより、溶湯の汚染を防止する方法等
	アークによる加熱・溶解条件の最適化	ドロスからアルミニウムを絞る方法として、アークによりドロスを短時間に高温に加熱し、酸化・窒化によるロスを減少させる方法等
	フラックス使用などの精錬方法等の最適化	ドロスの発生を減少させ、ドロスから溶融アルミニウムを効率よく分離するためにフラックスを使用する方法や、フィルターを使用してセラミックとの複合材からのセラミックが溶湯に混入することを防止する方法等
機械的処理方法の変更	攪拌・揺動その他の機械的処理方法の改善	加熱により有機樹脂がガス化した後に表面に残った炭化物や酸化物を機械的な回転や揺動を与えて除去する方法や、溶解炉からドロスを効率よく取り出す装置に関する出願等
	加圧圧搾等の機械的処理方法の改善	溶解炉から取り出した溶融アルミニウムを内包しているドロスから加圧圧搾して溶融アルミニウムを効率よく分離・回収するための設備の改良に関する出願等
化学的処理方法の変更	膨潤液への浸漬による方法	表面のラミネート樹脂フィルムを膨潤液に浸漬して除去する方法に関する出願等
	その他化学的処理方法の変更	膨潤以外の目的（バイオ技術を含む）によるその他の化学的処理による処理方法に関する出願等
その他		回収缶から缶用の圧延用インゴット製造までを一貫化することによってエネルギー効率の向上を図る方法、ラミネート箔等特定の原料を選択してドロスとともに溶解することによりドロスからのアルミニウムの回収率を向上させる方法、回収した溶融アルミニウムの合金成分を調整する方法等の出願等

図1.4.3-1に加熱・溶解技術に関する技術開発の課題とそのための解決手段に対応した特許・実用新案の出願件数の分布を、表1.4.3-3に同内容の一覧表を示す。

アルミニウムのリサイクル技術の再生処理技術における加熱・溶解技術に関する出願は193件であり、その課題については異種材料結合物からのアルミニウム抽出に関するものが61件で、全体の約1/3を占めている。その解決手段は坩堝炉等の加熱・溶解炉構造の変更さらに関するものが10件と最も多い。

次いでドロスからのアルミニウムの抽出に関する課題が45件と約1/4を占める。その解決手段としては、溶解炉から掻き出した溶融アルミニウムを含んだドロスを、加圧圧搾な

どの機械的な処理により効率よく溶融アルミニウムを分離する方法とその設備の改善に関する出願が多く、日本軽金属、岡谷鋼機およびゼオンノースの共同出願が目立って多い。

溶解酸化ロスの低減に関する課題では、39件の出願があり、溶解時にスクラップ材が溶解炉の湯面上に浮かんで酸化が進むことを防止するために溶湯中にスクラップ材を押し込んで攪拌し急速に溶解する方法やその設備に関する出願および燃焼・加熱方法の最適化によって溶解酸化ロスを低減する方法に関する出願が多い。

表面皮膜の除去に関する課題では、加熱・溶解炉の酸素濃度規制当の雰囲気コントロールや、有機樹脂の分解による発生ガスの回収、燃料としての再利用等に関する出願がなされている。

その他の課題としては、加熱・溶解炉の熱効率の向上やスクラップの溶解で回収されたアルミニウム溶湯の成分調整に関する出願が含まれる。

加熱・溶解技術の分野全体としては、神戸製鋼所および日本軽金属（他社との共同出願を含む）の出願が目立って多い。

表1.4.3-3中の主要範囲については、表1.4.3-4に出願人を表した。

図1.4.3-1 加熱・溶解技術に関する課題と解決手段の分布

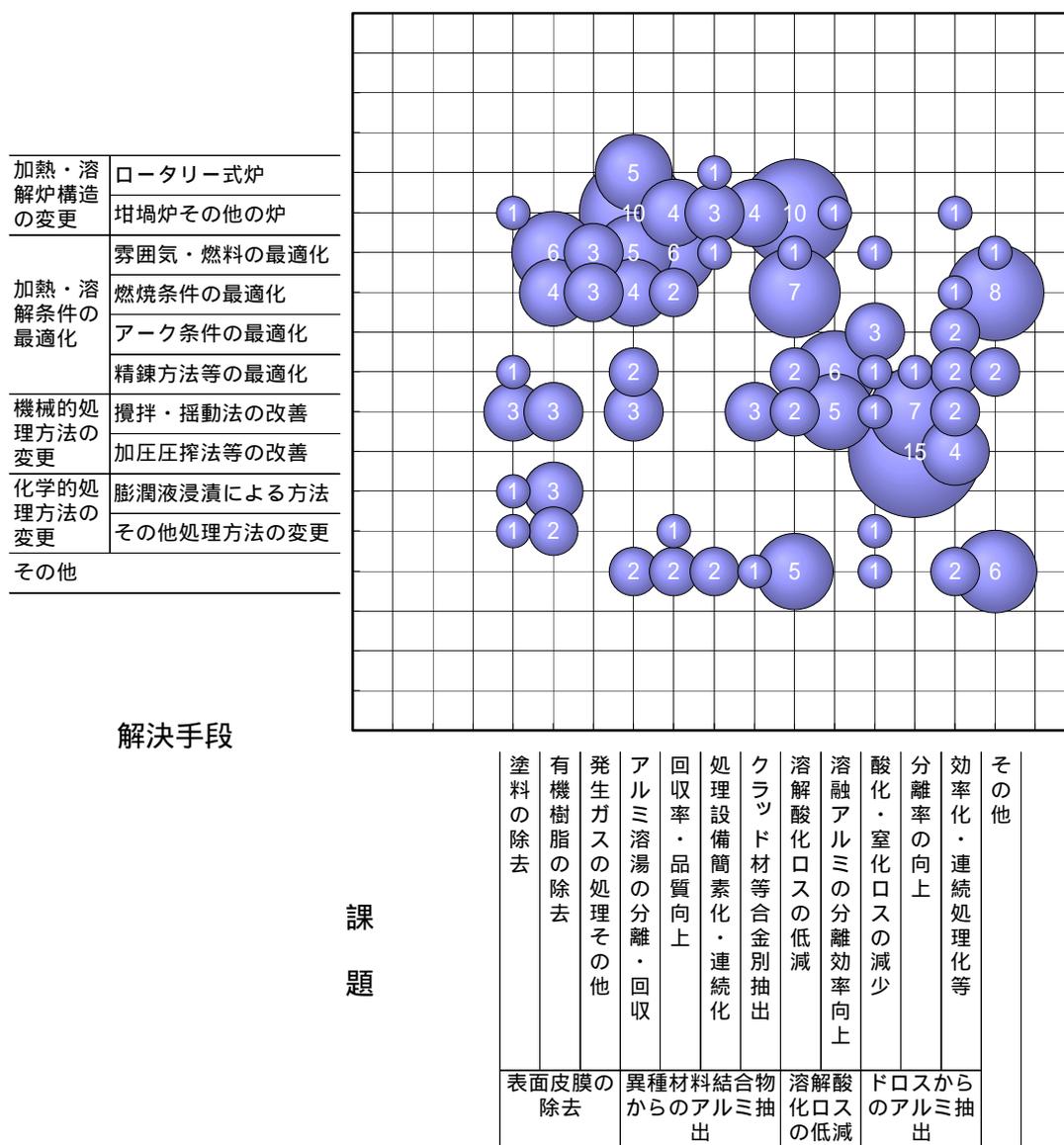


表1.4.3-3 加熱・溶解技術に関する課題と解決手段の出願件数

課題 解決手段	表面皮膜の除去			異種材料結合物からのアルミ抽出				溶解酸化ロスの低減		ドロムからのアルミ抽出				その他	合計
	塗料の除去	有機樹脂の除去	表面皮膜除去時の発生ガスの処理その他	異種材料とアルミ溶湯の分離・回収	アルミ抽出時の回収率・品質向上	アルミ抽出処理設備の簡素化・連続化	抽出	アルミ合金クラッド材等からのアルミ合金別抽出	溶解酸化ロスの低減	溶解アルミの分離効率向上	酸化・窒化によるロスの減少	溶解アルミの分離率の向上	連続処理化・その他		
加熱・溶解炉構造の変更	ローリ-式加熱・溶解炉構造の変更			5			1								6
	坩堝炉その他の加熱・溶解炉構造の変更	1			10	4	3	4	10	1			1		34
加熱・溶解条件の最適化	加熱・溶解炉の雰囲気・燃料利用の最適化		6	3	5	6	1		1		1			1	24
	燃焼・加熱・溶解条件の最適化		4	3	4	2			7				1	8	29
	アークによる加熱・溶解条件の最適化										3		2		5
	フラックス使用などの精錬方法等の最適化	1				2			2	6	1	1	2	2	17
機械的処理方法の改善	攪拌・揺動その他の機械的処理方法の改善	3	3		3			3	2	5	1	7	2		29
	加圧圧搾等の機械的処理方法の改善											15	4		19
化学的処理方法の変更	膨潤液への浸漬による方法	1	3												4
	その他化学的処理方法の変更	1	2			1					1				5
その他				2	2	2	1	5		1		2	6	21	
合計	7	18	6	31	15	7	8	27	12	8	23	14	17	193	

表1.4.3-4 加熱・溶解技術に関する課題と解決手段の出願人 (1/2)

課題 解決手段	異種材料結合物からのアルミ抽出				溶解酸化ロスの低減	
	異種材料とアルミ溶湯 の分離・回収	アルミ抽出時の回 収率・品質向上	アルミ抽出処理設 備の簡素化・連続 化	アルミ合金クラッド材等 からのアルミ合金別抽 出	溶解酸化ロスの低減	溶融アルミの 分離効率 向上
加熱・溶解炉構造の変更	0-リー式 加熱・溶解炉構造の変更	久保山功 久保田鉄工, 斉藤エンジン 栗本鉄工所 斉藤エンジン, 久保田鉄工 (2)		スタート		
	坩堝炉 その他の加熱・溶解炉構造の変更	ティ-アルダブリュビ-ル セ-ティシステム トビ-工業 環境総研コンサルタント 咲電機 三浦春松, イスワイエシタ 三建産業, トヨタ自動車北海道 三島光産 新日本製鐵, 日鉄プラント設計 日本坩堝 (2)	宮本工業所, 富士電機 光生アルミニウム工業 東芝モトフラックス 日本坩堝	新日本製鐵 日本鋼管 日立金属	スカイアルミニウム 古河電気工業 住友軽金属工業 神戸製鋼所	インドウ-カ INDUCTEK - セラ-アソラ-ゲ NGM トヨタ自動車 ナカ技研, 長野自動車部品工業協 同組合, 長野県 宮本工業所, 富士電機 三建産業, アイソ精機 小阪燃焼炉製作所, 川崎重工業 東京ガス 日本軽金属, セオノス 日本坩堝 鈴木自動車工業, 油研工業
加熱・溶解条件の最適化	加熱・溶解炉の 雰囲気・燃料利 用の最適化	アイソ高丘 オートリブ-エ-エビ- メツコ-ホ-レーション, 日本シ-エムエ 荏原製作所, 東芝, 山九, 中外炉工業 棧敷博陽	アイコ- (2) オキハラ, 荏原暉久, 横山芳昭, 日青鋼業 久屋産業 広島ガス 神戸製鋼所	オキハラエレクトロニクス, 横山芳昭, 川窪謙介, 福井貢		三菱マテリアル
	燃焼・加熱・溶解 条件の最適化	アイソ高丘 スカイアルミニウム 川崎重工業 日立造船	日新製鋼 日本酸素			アルテックス メイチュ- 宮本工業所 神戸製鋼所 相上産業 日本坩堝 有明セラコ
	アークによる加熱・溶解 条件の最適化					
	フラックス使用など の精錬方法等 の最適化	四国化成工業, エ-エムテクノロジ- 神戸製鋼所				アルミニウムライノフェルテ NGBH 日本重化学工業

注： } は共願を示す。

表1.4.3-4 加熱・溶解技術に関する課題と解決手段の出願人（2/2）

課題 解決手段		トリスからのアルミ抽出		
		酸化・窒化によるトリスの減少	熔融アルミの分離率の向上	トリス絞りの効率化・連続処理化・その他
機械的処理方法の改善	攪拌・揺動その他の機械的処理方法の改善	住友軽金属工業	ベルントコス、 ハルトマ-ルホルト } ヤマイシステムプロデュース、 } 山一金属 } 三建産業、 } 協和製作所 } 山一金属、 } ヤマイニューテクノロジー - } 神戸製鋼所 } 日本軽金属、 } 岡谷鋼機、 } ゼンノース (2) }	ベルントコス ベルントコス、 } ハルトマ-ルホルト }
	加圧圧搾等の機械的処理方法の改善		宮本工業所 三菱マテリアル 日本軽金属 (2) 日本軽金属、 } 岡谷鋼機、 } ゼンノース (7) } 日本軽金属、 } ゼンノース (3) } 日本軽金属、 } ゼンノース、 } 昭和電工 }	日本軽金属、 } 岡谷鋼機、 } ゼンノース (2) } 日本軽金属、 } ゼンノース (2) }

注： } は共願を示す。

(2) 不純物除去技術

再生処理技術の中の不純物除去技術について、表1.4.3-5にその課題と内容を、また表1.4.3-6にその解決手段と具体例を示す。

表1.4.3-5 不純物除去技術に関する課題とその内容

(大分類)	(中分類)	(内容)
不純物元素除去	Si, Feの除去	アルミ部品と締結している鉄部品(ボルト、ナット、リベット等)から混入するFe、アルミ鑄物材(Si添加量が多い)から混入するSiを除去する
	Zn, Mgの除去	サッシに付随するクレセント(亜鉛部品)や自動車熱交換器の表面被覆膜から混入するZn、Al-Mg系材料から多量に入るMgを除去する
	その他微量元素の除去	アルミ快削合金に添加されているPb, Bi、特殊な材料特性向上用に添加されているIn, Sn等の混入元素を除去する
脱ガス	脱ガス効率向上	溶湯中に吹込む不活性ガスの気体粒の微細化度の向上、溶湯中へ広く拡散させる拡散度の向上で、溶湯中の水素の脱ガス効率を上げる
	寿命向上	溶湯中に不活性ガスを吹きこむ役割をするローターのシャフト、あるいは回転羽根について、アルミ溶湯による浸漬、溶損の回避、あるいは取付け、取り外しの際の割れの回避等で、寿命を向上する
	歩留り向上	不活性ガス吹込みの欠点となる溶湯の飛散、あるいは溶湯表面の攪拌による酸化収等を防止して歩留りを向上する
	環境汚染問題改善	上記は溶解炉-保持炉-溶湯処理装置-鑄造機のライン構成の、溶湯処理装置での課題であるが、本項は保持炉で前処理的に行う脱ガスで、従来の塩素ガス吹込みによる環境汚染への対応
脱介在物	濾過効率向上	濾過用フィルターと溶湯との濡れ性向上、フィルターの目詰まり防止、複数フィルターの介在物補足力の均等化等で、濾過効率を向上する
	溶湯二次汚染防止	フィルターと隔壁との結合材のSiO ₂ 等と溶湯の反応で、溶湯中に流出する金属Siによる溶湯汚染を防止する
	寿命向上	フィルター表面に堆積する介在物(ケーキ)の除去、フィルターへの溶湯浸食防止、結合材の目地切れ防止、取付け・取外し作業中の割れ防止等で、寿命を向上する
その他		ガス量や介在物量の評価を行うための装置

表1.4.3-6 不純物除去技術に関する解決手段とその具体例

(大分類)	(中分類)	(具体例)
金属間化合物形成		粗大金属間化合物(Al-Si-Fe-Mn系、Al-Cr-Mn系等)や特定元素に応じた金属間化合物(CaSi、TiB ₂ 等)を溶湯中に生成させて、溶湯から分離する
分別結晶	回転冷却体浸漬	溶湯が凝固する際に晶出する初晶はほとんどの場合Fe、Si、Cuなどの不純物濃度が低い。この初晶を液相から分離してFe、Si、Cuを精製除去する方法として、内部を冷却した円筒を溶湯中に浸漬させて回転する方法。
	一方向凝固	溶湯が凝固する際に晶出する初晶はほとんどの場合Fe、Si、Cuなどの不純物濃度が低い。この初晶を液相から分離してFe、Si、Cuを精製除去する方法として、内部を冷却した円板を溶湯中に浸漬させた後、円板下部から一方向に凝固させつつ上方に引き上げることで铸塊を得る方法等。
	プレス圧搾	溶湯が凝固する際に晶出する初晶はほとんどの場合Fe、Si、Cuなどの不純物濃度が低い。この初晶を液相から分離してFe、Si、Cuを精製除去する方法として、容器内部を均一な固液共存状態に制御し、所定温度で強制的に加圧して残留液相と初晶とを分離する方法。
真空蒸留		Zn、Mg、Na、LiなどのAlよりも蒸気圧の高い元素を、真空雰囲気中で溶解保持することで、これらの元素が蒸発して溶湯が精製される
希釈		不純物元素の量を少なくするために、純Al地金あるいは不純物の少ないスクラップ(サッシ等)を混合溶解することで精製する
回転脱ガス	炉体構造の最適化	溶湯処理炉の内周壁に渦流形成防止部材を設置して、気体粒の分散化を促進する
	ローター構造最適化	ローター周囲に固定翼を設けて、回転翼との剪断効果で気体粒の微小化を実現する
	ローター材質最適化	ローター材質をTi主成分として、溶湯との反応を抑制する
	ガス吹き込み	硫酸カリウム単体のヒュームとSOXガスの吹き込み、あるいは不活性ガスをキャリアとしてアゾジカルボンアミドの吹き込みで、塩素ガス吹き込み同等の性能を得る
フィルター濾過	装置最適化	フィルターごとに出湯室を設けて、各フィルターの圧力を均等化する
	フィルター材質・形状最適化	フィルター、側板、結合材をアルミナ高純度材として汚染を防止する
	フィルターメッシュの最適化	粗目、細目フィルターの直列配置、あるいは1本のフィルターの表層部を粗目、内装部を細目としてフィルター効率を上げる
その他		圧力スイング吸着式ガス発生装置による低純度窒素ガス利用によるコストダウン

図1.4.3-2に不純物除去技術に関する技術開発の課題とそのための解決手段に対応した特許・実用新案の出願件数の分布を、表1.4.3-7に同内容の一覧表を示す。

アルミニウムリサイクル再生処理技術中の不純物除去技術に関する出願は240件である。そのうち金属不純物元素の除去に関する出願が137件で、全体の約1/2を占めており、そのなかでも、珪素・鉄の除去に関する出願が88件と全体の約1/3を占めている。この珪素・鉄の除去という課題の解決手段としては、溶融したアルミニウムを凝固・冷却する過程で、

初晶アルミニウムと濃化液相とを分別して初晶アルミニウムのみを回収する分別結晶技術に関する出願が65件と最も多く、そのなかでも、回転する冷却体の表面に初晶アルミニウムを凝固させる技術（回転冷却体浸漬）が27件、内部を冷却した円板を溶湯中に浸漬させた後、円板下部から一方向に凝固させつつ上方に引き上げることで鑄塊を得る技術（一方向凝固）が26件である。

珪素・鉄の除去に次いで多いのは、その他微量元素の除去に関する出願で39件あるが、その解決手段としては金属間化合物を形成させたのちに溶融金属から金属間化合物を分離する金属間化合物技術に関する出願が26件と圧倒的に多い。

金属不純物元素の除去に次いで多いのは、脱介在物に関する出願であり、51件と全体の約1/5を占める。その解決手段としては、セラミックフィルターの材質の最適化や装置構造の最適化に関する出願が多い。

脱ガスに関する出願は32件であり、その解決手段のほとんどは、回転するシャフトの下部から溶融金属中に導入された不活性ガス気泡をシャフト先端に取り付けたロータで微細化させる、回転脱ガス技術に関する出願24件である。

不純物除去技術の分野全体としては、神戸製鋼所および日本軽金属（他社との共同出願を含む）の出願が目立って多い。

表1.4.3-7中の主要範囲については、表1.4.3-8に出願人を表した。

図1.4.3-2 不純物除去技術に関する課題と解決手段の分布

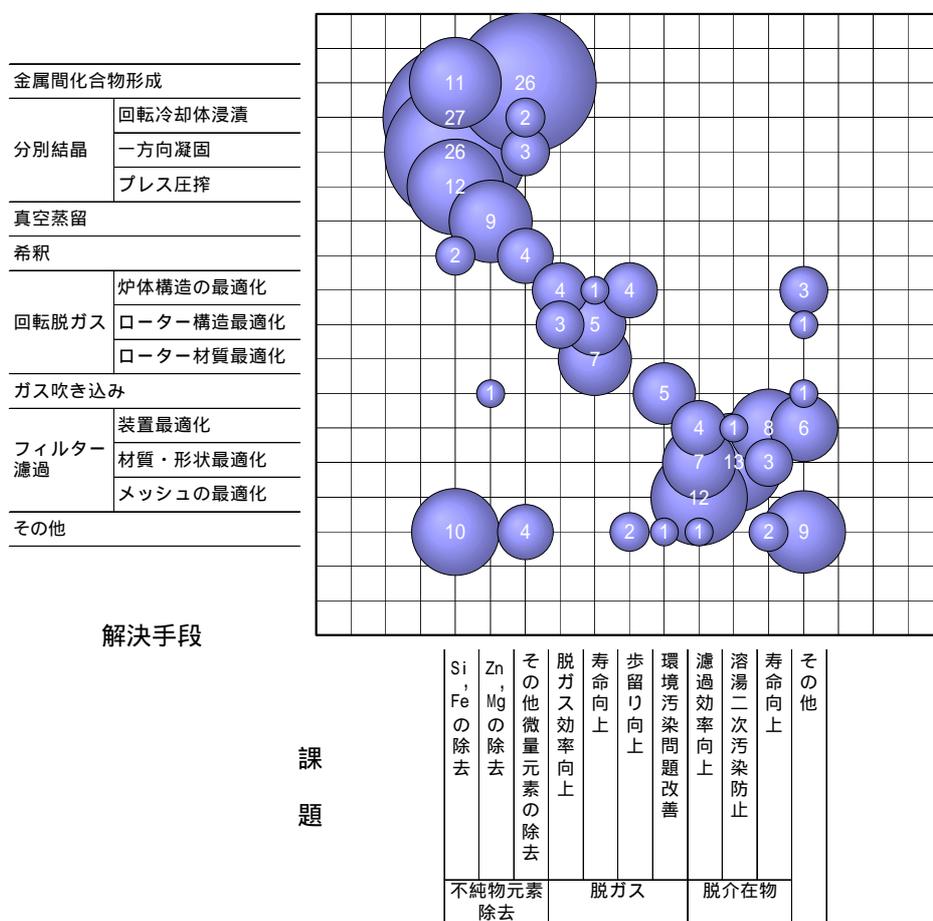


表1.4.3-7 不純物除去技術に関する課題と解決手段の出願件数

課題 解決手段		不純物元素除去			脱ガス				脱介在物			その他	合計	
		Si・Feの除去	Zn・Mgの除去	その他微量元素の除去	脱ガス効率向上	寿命向上	歩留り向上	環境汚染問題改善	濾過効率向上	溶湯二次汚染防止	寿命向上			
金属間化合物形成	金属間化合物の形成	11		26										37
分別結晶	回転冷却体浸漬	27		2										29
	一方向凝固	26		3										29
	プレス圧縮	12												12
真空蒸留	真空蒸留		9											9
希釈	希釈	2		4										6
回転脱ガス	炉体構造の最適化				4	1	4						3	12
	ローター構造の最適化				3	5							1	9
	ローター材質の最適化					7								7
ガス吹込み	ガス吹込み		1					5					1	7
フィルター濾過	装置最適化								4	1	8	6		19
	フィルター材質・形状最適化								7	13	3			23
	フィルターメッシュの最適化								12					12
その他		10		4			2	1	1		2	9		29
合計		88	10	39	7	13	6	6	24	14	13	20		240

表1.4.3-8 不純物除去技術に関する課題と解決手段の出願人 (1/3)

解決手段	課題	不純物元素除去		
		Si、Feの除去	Zn、Mgの除去	その他微量元素の除去
金属間化合物形成		ホ-ゴ`ハ`ンスアルミニウムBV 神戸製鋼所 (9) 日本軽金属		住友化学工業 (4) 神戸製鋼所 (20) 日本軽金属 (2)
分別結晶	回転冷却体浸漬	シャ-ブ, 昭和電工 (3) } 住友化学工業 (7) 昭和電工 (5) 昭和電工, テカノ-子, } シャ-ブ } 日本軽金属 (11)		昭和電工 (2)
	一方向凝固	産業技術総合研究所 住友化学工業 (4) 神戸製鋼所 川崎製鉄, } 古河電気工業 } 日本軽金属 (18) 明智セラミクス		シ`ヨソツマツセイレイクトロクス 一色実, } 三村耕司, } 立花理工 } 住友化学工業
	プレス圧搾	レオック 古河電気工業 (10) 産業技術総合研究所		
真空蒸留			古河電気工業 (3) 神戸製鋼所, 昭和電工, スカイアルミニウム, 住友軽金属工業, 日本軽金属, 古河電気工業, } 三菱アルミニウム } 大同特殊鋼 (5)	
希釈		富士写真フイルム 武内プレス工業, } 日本圧延工業 }		三菱アルミニウム (4)

注： } は共願を示す。

表1.4.3-8 不純物除去技術に関する課題と解決手段の出願人 (2/3)

解決手段	課題	脱ガス			
		脱ガス効率向上	寿命向上	歩留り向上	環境汚染問題改善
回転脱ガス	炉体構造の最適化	ハ`シネ-ジ`ヤホ`ン, ハ`シネアルミニウムENG } 神戸製鋼所 (2) 日立金属	三井金属鉱業	ロ`イ工業 広島アルミニウム工業 昭和電工 (2)	
	ローター構造最適化	アルキヤン 砂金伸弘 三井金属鉱業	ハ`スピ`ウスジ`ヤホ`ン 三井金属鉱業 (3) 日立金属		
	ローター材質最適化		東京窯業 (7)		
ガス吹込み					アイコ-フックス 神戸製鋼所 (3) 日本金属化学

注： } は共願を示す。

表1.4.3-8不純物除去技術に関する課題と解決手段の出願人 (3/3)

課題		脱介在物		
		濾過効率向上	溶湯二次汚染防止	寿命向上
解決手段 フィルタ-濾過	装置最適化	三井金属鉱業 神戸製鋼所 日本碍子, IEXI'-ケイ・アドレック 富士写真フイルム	三井金属鉱業	アルコア 古河電気工業 三井金属鉱業 (3) 昭和電工 日本碍子, IEXI'-ケイ・アドレック (2)
	フィルタ-メッシュの最適化	アルコア カーボンアプリケーションテクノロジ-, 香蘭社 三井金属鉱業 神戸製鋼所 日本碍子, IEXI'-ケイ・アドレック (8)		
	フィルタ-材質・形状最適化	三井金属鉱業 (5) 神戸製鋼所, 昭和電工, スカイアルミニウム, 住友軽金属工業, 日本軽金属, 古河電気工業, 三菱アルミニウム 日本碍子, IEXI'-ケイ・アドレック	三井金属鉱業 (7) 日本碍子, IEXI'-ケイ・アドレック (6)	三井金属鉱業 住友化学工業 東京窯業

注： } は共願を示す。

(3) 不純物無害化技術

再生処理技術の中の不純物無害化技術について、表1.4.3-9にその課題と内容を、また表1.4.3-10にその解決手段と具体例を示す。

表 1.4.3-9 不純物無害化技術に関する課題とその内容

(大分類)	(中分類)	(内容)
鋳物材における無害化	表面品質改善	Feなどの多い鋳物材でも、鋳塊表面に湯境やガス欠陥のない鋳物を製造する
	機械的特性改善	Feなどの多い鋳物材で晶出するAlFeSiMn系金属間化合物のサイズを微細化あるいは初晶粒径を微細化して、伸び、強度を改善する
展伸材における無害化	電解エッチング特性向上	不純物が多い場合に問題となるAlFe系晶出物のサイズや結晶粒径の微細化などをはかり、印刷板の電解エッチング特性を改善する
	表面発色性改善	不純物量が多い場合に变化するMnの固溶状態やAlMnCr系あるいはAlFe系などの晶出物分布などを制御して、表面アルマイト皮膜の発色性を改善する
	成形性向上	不純物量が多い場合に生じるAlFe系晶出物および各種析出物のサイズや分布を制御して、プレス成形性やしごき成形性を改善する
	機械的特性改善	不純物量が多い場合に生じるAlFe系晶出物は亀裂の発生源となりやすく、材料の靱性や疲労特性を劣化させる。それら晶出物のサイズや分布を制御して、破壊靱性や疲労特性などの機械的特性を改善する
その他		Feなどの多い鋳物材の初晶を微細化するためにレオダイカスト法を用いる

表 1.4.3-10 不純物無害化技術に関する解決手段とその具体例

(大分類)	(中分類)	(具体例)
強制固溶		薄板連続鋳造、アトマイズによる粉末製造などの急冷凝固法により、多量の不純物を強制的に固溶させる。
組織制御	鋳塊組織微細化	急冷凝固および加工条件を組み合わせることで結晶粒の微細化を図ることで、不純物量が多くても使用可能な材料を得る
	晶出物や析出物の微細化	急冷凝固、加工条件および熱処理条件を組み合わせることで晶出物や析出物の微細化を図ることで、不純物量が多くても使用可能な材料を得る
	再結晶粒微細化	熱処理および加工条件を組み合わせることで再結晶粒の微細化を図ることで、不純物量が多くても使用可能な材料を得る
	晶出物の形状や性質変更	不純物元素との化合物を生成する特殊な元素を添加して晶出物の無害化を図ることで、不純物量が多くても使用可能な材料を得る
その他		不純物の多いスクラップを混合して溶解する際に、特定不純物の総量を規制して、既存の製造方法で製造する

図1.4.3-3に不純物無害化技術に関する技術開発の課題とそのための解決手段に対応した特許・実用新案の出願件数の分布を、表1.4.3-11に同内容の一覧表を示す。

アルミニウムリサイクル再生処理技術中の不純物無害化技術に関する出願は90件であり、この技術の課題としては、展伸材の無害化技術に関する出願が70件と3/4強である。そのうち、成形性向上に関する出願が29件と最も多く、ついで機械的特性の改善に関する出願

が20件である。成形性向上という課題に対する解決手段には、溶融したアルミニウムを急速冷却凝固するとともに加工条件の最適化を図って、晶出物や析出物を微細化させる技術に関する出願が16件で最も多い。また機械的特性の改善という課題に対する解決手段としても、晶出物や析出物を微細化させる技術に関する出願が11件と最も多い。

鋳物材における無害化技術としては19件あるが、その解決手段としては鋳造組織微細化に関する出願が11件と最も多い。

不純物無害化技術の分野全体としては、富士写真フイルムおよび古河電気工業や神戸製鋼所（他社との共同出願を含む）の出願が多い。

表1.4.3-11中の主要範囲については、表1.4.3-12に出願人を表した。

図1.4.3-3 不純物無害化技術に関する課題と解決手段の分布

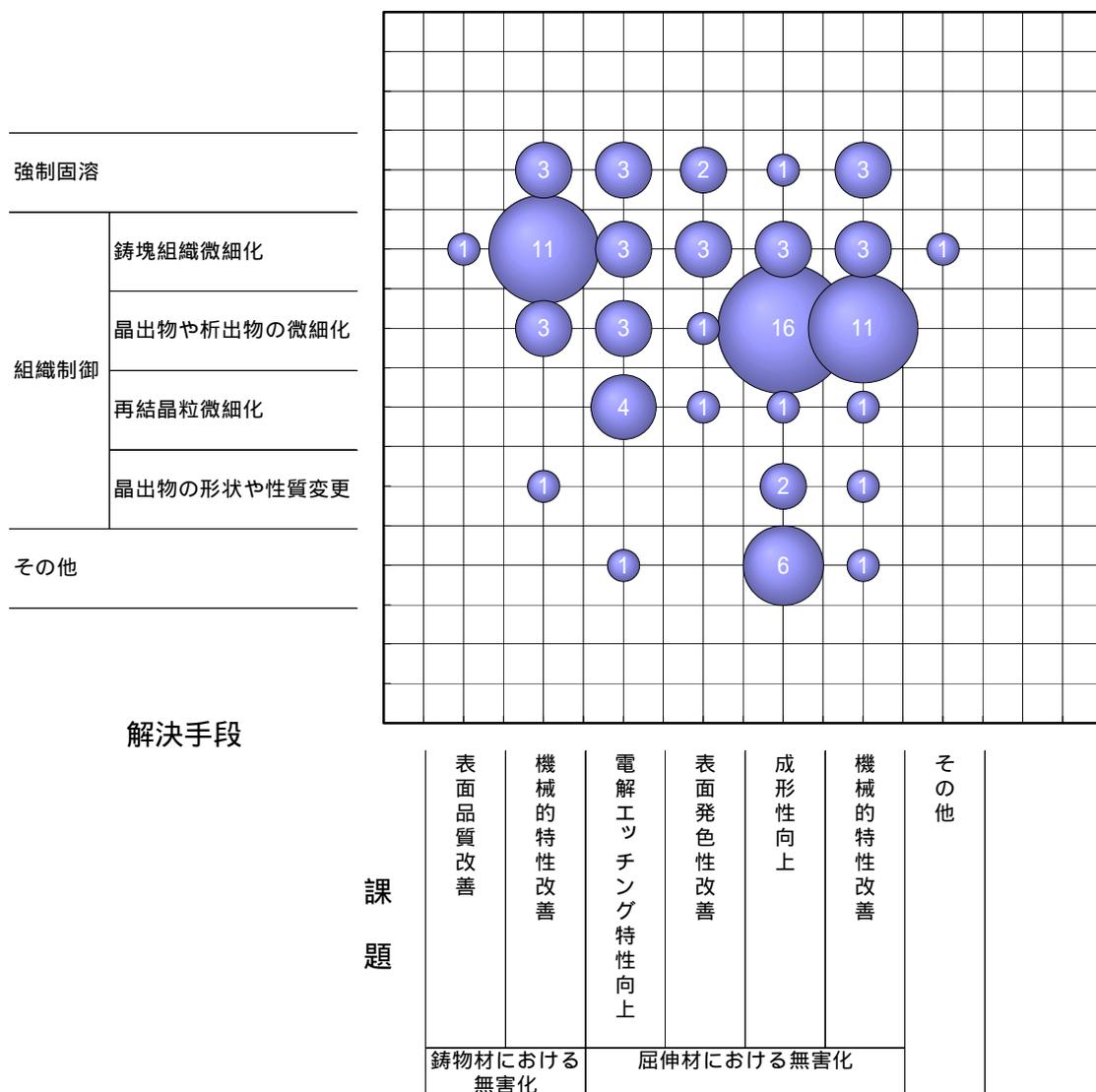


表1.4.3-11 不純物無害化技術に関する課題と解決手段の出願件数

課題 解決手段		鋳物材における無害化		展伸材における無害化			その他	合計
		表面品質改善	機械的特性改善	電解エッチング特性向上	表面発色性改善	成形性向上		
強制固溶			3	3	2	1	3	12
組織制御	鋳塊組織微細化	1	11	3	3	3	3	25
	晶出物や析出物の微細化		3	3	1	16	11	34
	再結晶粒微細化			4	1	1	1	7
	晶出物の形状や性質変更		1			2	1	4
その他				1		6	1	8
合計		1	18	14	7	29	20	90

表1.4.3-12 不純物無害化技術に関する課題と解決手段の出願人

課題 解決手段	鋳物材における無害化	展伸材における無害化				
		機械的特性改善	電解エッチング特性向上	表面発色性改善	成形性向上	機械的特性改善
強制固溶	トヨタ自動車 吉田工業 久保田鉄工	古河電気工業、 富士写真フイルム (2) 富士写真フイルム	古河電気工業 (2)	神戸製鋼所	アルケン 三菱化成 三菱重工業	
組織制御	鋳塊組織微細化	セミリットテクノロジーズ 住友軽金属工業 日本ビストロック (3) 日立金属 (2) 本田技研工業 (3) 鈴木自動車工業	古河電気工業、 富士写真フイルム 富士写真フイルム (2)	宇部興産 (3)	古河電気工業、 川崎製鉄 神戸製鋼所 川崎製鉄、 古河電気工業	住友電気工業 住友電気工業、 科学技術振興事業団 日本軽金属
	晶出物や析出物の微細化	トヨタ自動車 住友軽金属工業 豊田中央研究所、 トヨタ自動車	アルシステクノロジー・アソシエーツ 住友軽金属工業 富士写真フイルム	神戸製鋼所	スカイアルミニウム スカイアルミニウム、 新日本製鐵 パシフィック 古河電気工業 (2) 古河電気工業、 川崎製鉄 (2) 三菱アルミニウム 新日本製鐵 (3) 神戸製鋼所 (3) 神戸製鋼所、 スカイアルミニウム、 住友軽金属工業、 日本軽金属、 古河電気工業、 三菱アルミニウム (2)	アルケン 物質・材料研究機構 古河電気工業、 川崎製鉄 (2) 古河電気工業、 本田技研工業 住友軽金属工業 (2) 住友電気工業 住友電気工業、 科学技術振興事業団 新日本製鐵 神戸製鋼所
	再結晶粒微細化		スカイアルミニウム、 富士写真フイルム 日本軽金属、 富士写真フイルム 富士写真フイルム 富士写真フイルム、 住友軽金属工業	古河電気工業	日本軽金属	日本軽金属
	晶出物の形状や性質変更	本田技研工業			新日本製鐵 (2)	新日本製鐵

注： } は共願を示す。

1.5 サイテーション分析

サイテーション分析は技術を評価するものとして、今後有力な手段になるものと推察される。特に他社が数多く引用する特許は、基本的でカバーする範囲が広くしかも深く掘り下げられていると考えられる。

表1.5-1の「被引用回数ランキング表」に、上記の趣旨で3件以上の引用回数のものをリストにした。表1.5-2に「被引用特許概要」を参照のために載せた。

表1.5-1 被引用回数ランキング表

	被引用特許番号 出願人名	被引用 回数	被引用回数	
			自社引用回数 特許の番号	他社引用回数 特許の番号および出願人
1	特許2725505 日立製作所	9	8 特開平07-088461 特許3293310 特開平08-192426 特開平08-238440 特開平08-238472 特開平08-318256 特開平11-151481 特開2001-009435	1 特開平11-034058(三菱電機)
2	特許2781482 日本碍子、 Iマシ-ケイ・アドレック	7	0	7 特許2796565(三井金属鉱業) 特許3129675(三井金属鉱業) 特開平11-057354(三井金属鉱業) 特開平11-137933(三井金属鉱業) 特開2000-015022(三井金属鉱業) 特開2000-015023(三井金属鉱業) 特開2001-039781(三井金属鉱業)
3	特許3116636 富士電機	7	1 特開平11-086114	6 特開平11-334803(中井銘鋳) 特開2000-007108(中井銘鋳) 特開2000-076533(中井銘鋳) 特開2000-167511(中井銘鋳) 特開2000-172909(中井銘鋳) 特開2000-268251(中井銘鋳)
4	特許2555518 森田特殊機工、 日本マグネティックス	5	0	5 特開平08-119405(三菱重工業) 特開平08-257797(豊和工業) 特開平09-276798(豊和工業) 特開平10-157806(豊和工業) 特開平11-262733(日本鑄造、原田産業)
5	特許2779088 クボタ、 斉藤インジ	4	2 特許2912807 特許2912808	2 特許2781726(ティ-ア-ルダ プ リュー-ウ ィ-カ ル-セ-フ ティ-シ ステム ス) 特開平09-143583(新日本製鐵、日鐵フ ラット設計)
6	特許3020265 神戸製鋼所	4	3 特開平07-207368 特開平07-207375 特開平08-120359	1 特開平06-279888(武内 プ レス工業、日本圧延工業)
7	特開平06-106091 九州メタル産業、 エコテック	3	0	3 特許3293310(日立製作所) 特許3276801(日立製作所) 特許3180006(日立製作所)
8	特開平09-192639 日青鋼業、 川窪謙介	3	0	3 特開平11-309441(ミュー-セ-ロ 推進機構、日青鋼業、川窪 謙介) 特開2002-192121(栗本鐵工所) 特開2002-192122(栗本鐵工所)

表1.5-2 被引用特許概要

No	被引用特許番号 出願人名	発明の名称と概要
1	特許2725505 日立製作所	<p>廃棄物の処理方法およびその装置</p> <p>廃棄物中の有用物を出来るだけ再利用可能に処理するとともにオゾン層破壊の原因であるフロンを回収し、地球環境を考慮した廃棄物処理装置。</p> <p>ストックヤードの廃棄物は前処理装置に供給され、冷媒回収手段、大形硝子取り出し手段、金属塊分別手段で廃棄物に応じた前処理が行われる。廃棄物は破碎装置で破碎され、軽量物分別装置で発泡成形材を分離し、金属分別装置で鉄系金属、非鉄系金属を分別し、この後プラスチック分別装置で塩化ビニール系のプラスチックを分離し、また金属塊は冷凍破碎装置で破碎される。一方、軽量物分別装置で分別された発泡成形材は、発泡剤回収装置で発泡剤と樹脂に分離され回収される。</p>
2	特許2781482 日本碍子、 エヌジー・ケイ・ アドレック	<p>アルミニウム溶湯用濾材</p> <p>骨材粒子を無機質結合材で結合させたアルミ溶湯用濾材で、骨材粒子100重量部に対して4~20重量部の無機質結合材にて結合してなり、無機質結合材の組成が、B_2O_3 15~40重量%、Al_2O_3 20~45重量%、SiO_2 15~25重量%、残部はMgO、CaO およびSrO の1種以上よりなるアルミ溶湯用濾材。</p> <p>濾材とアルミ溶湯との濡れ性が良く、アルミ溶湯の通湯性を安定化することができるとともに、アルミ溶湯が遊離シリコンに汚染されることがない。</p>
3	特許3116636 富士電機	<p>自動販売機の空き缶回収装置</p> <p>従来の回収機械では、自動販売機ごとに空き缶回収機を併設することは、設置スペースの確保、並びに経済的にも困難であった。そこで自動販売機の空き缶回収装置として、空き缶をその場でプレスして減容化し、さらにアルミ缶とスチール缶とに分けて分別回収できるようにした。</p> <p>装置内にアルミ缶/スチール缶/異物の判別手段を備え、缶投入部に投入された空き缶を缶プレス機にて押し潰した後、アルミ缶、スチール缶を分けて別々な回収箱に分別回収する。</p>
4	特許2555518 森田特殊機工、 日本マグネ ティックス	<p>選別回収車</p> <p>空きビン、紙コップ、スチール缶とアルミ缶とに選別プレスブロック化して搬送する選別回収車で、以下で構成。下端部に投入バケットを設けた積込コンベアと、その前方にベルトコンベアを設置し、アルミ缶とその他の物を選別するマジックロータを設けたアルミ選別機。そのベルトコンベアの上方向一部にそれと搬送方向を直交させてベルトコンベアを吊下設置し、そのヘッドドラムとテールドラムの間にスチール缶を吸着する磁石を設けた吊下式磁選機。アルミ選別機の側方に隣接して缶投入ホッパーを有するプレスケーシング内に油圧シリンダで往復摺動するプレス板を設けるとともに、空缶投入ホッパーの下端部に上蓋を設け、プレスケーシングの先端部にゲートを設けた缶プレス機と、アルミ選別機の先端部下方向に風選ファンを設けた風力選別機。</p>
5	特許2779088 クボタ、 斉藤エンジン	<p>スクラップ溶解分離装置</p> <p>異種混合金属スクラップから金属融点の差を利用して低融点の金属を溶湯として回収分離する際、その熱効率を高め、かつ付着油分の除去効率を高める装置。</p> <p>ロータリーキルン内にリフト板を周方向に取付ける。例えば、アルミニウムと鉄の混合スクラップをキルン内に投入すると、直火によってアルミニウムは効率よく溶けてキルン内最下面を伝い、スクリーンから落下する。一方、鉄は融点以上の加熱がなされないようにバーナの加熱が維持されるため、キルン内において、リフト板による掻き上げ・落下を繰り返しながら、スクリーンまたは出口から排出される。このとき、直火によるためスクラップの付着油分は確実に燃焼する。</p>
6	特許3020265 神戸製鋼所	<p>使用済みアルミニウム合金飲料缶の溶解方法</p> <p>使用済みアルミ缶材を特定比率でアルミ地金に混合し、特定温度で大気溶解することにより、Ti、Cr等の含有量が特定範囲に規制された飲料缶用アルミ合金として歩留り良く回収再利用する方法。</p> <p>表面がクロメート処理され、且つTiO_2含有顔料で塗装されたアルミ缶を、まず大気中で525℃以上で焙焼処理して塗料を酸化燃焼し、この缶材をTi；0.010~0.040%、Cr；0.010~0.020%を含有するアルミ地金、あるいはJIS3004系のアルミ合金地金と10%以上の配合量で混合し、大気中で800℃以上の温度で溶解する。塩素ガス吹込みで生じる滓の真絞り得られるアルミ溶湯中にはTi含有量が多いので使用しない。得られるアルミ溶湯は3004系合金の規格内に入る。</p>
7	特開平06-106091 九州メタル産業、 エコテック	<p>金属廃棄物の各種金属を種類別に選別する方法</p> <p>銅、亜鉛、ステンレスがほとんど非磁性体であり、比重も近似していて、効果的な機械的選別方法が無い現状で、これらを選別する方法。</p> <p>重液を使用した選別により比重3.0以下のアルミニウムその他を除去する。次にそれ以上の重い比重の混合金属に対して、渦電流選別機によってステンレスを非反応金属として回収。渦電流選別機に反応して推力を受けた銅合金と亜鉛、鉛合金の混合金属を、それぞれ金属色の差をテレビカメラによって撮影して3原色の濃淡として検出し、この濃淡の差により銅合金と亜鉛合金を識別し、選別する。</p>
8	特開平09-192639 日青鋼業、 川窪謙介	<p>空缶処理システム</p> <p>蓋はアルミ材料で形成されているスチール缶から、スチールとアルミニウムを別々に取り出して再利用する。</p> <p>投入されたスチール缶を押し潰すクラッシャーと、押し潰された各断片を400~550℃の温度で加熱してスチール部分とアルミニウム部分を分離する加熱手段と、加熱後の各断片を粒状のペレットにする造粒機と、スチール材料のスチールペレットとアルミニウム材料のアルミニウムペレットを選別して振り分ける選別手段とを備えたもの。</p>

2. 主要企業等の特許活動

- 2.1 神戸製鋼所
- 2.2 古河電気工業
- 2.3 日本軽金属
- 2.4 日立製作所
- 2.5 昭和電工
- 2.6 三井金属鉱業
- 2.7 神鋼電機
- 2.8 スカイアルミニウム
- 2.9 日本碍子、エヌジーケイ・アドレック
- 2.10 日本磁力選鉱
- 2.11 ゼオンノース
- 2.12 住友化学工業
- 2.13 富士写真フイルム
- 2.14 三菱アルミニウム
- 2.15 新日本製鐵
- 2.16 住友軽金属工業
- 2.17 本田技研工業
- 2.18 三菱マテリアル
- 2.19 トヨタ自動車
- 2.20 東京窯業

2. 主要企業等の特許活動

アルミニウムのリサイクル技術は、アルミニウム製品の製造メーカーやこれを使用する自動車メーカーおよび設備・プラントメーカーが主流である。これら主要各社の特許を中心に解説する。

本章では、アルミニウムのリサイクル技術全体に関する出願件数の上位20位までの企業について、企業ごとに企業の概要、技術移転の事例、主要製品・技術、保有特許・実用新案などの分析を行う。

ここで取り上げた企業は、表2-1に示す出願件数が12件以上の20社である。

各社の技術要素別出願件数の基礎は、1990年から2001年までに登録された特許/実用新案の出願件数である。20社で合計565件で、全体の48%を占める。

各社の保有特許の欄には、当該企業が出願した特許・実用新案全部を表記し、登録特許には発明内容の抄録と代表的な図または表を表示し、登録実用新案については考案内容の抄録を表示した。各社の出願特許・実用新案は、1.4章に記載した技術要素、技術課題、解決手段順に表記してある。

なお、主要企業各社が保有する特許・実用新案がライセンスできるかどうかは各企業の状況により異なる。

企業概要はアンケート調査によるが、回答のないものについては有価証券報告書またはホームページによる。

表 2-1 アルミニウムのリサイクル技術の主要出願20社のリスト

No.	企業名	出願数	No.	企業名	出願数
	神戸製鋼所	92		ゼオンノース	18
	古河電気工業	69		住友化学工業	17
	日本軽金属	67		富士写真フイルム	16
	日立製作所	43		三菱アルミニウム	16
	昭和電工	30		新日本製鐵	15
	三井金属鉱業	28		住友軽金属工業	15
	神鋼電機	25		本田技研工業	15
	スカイアルミニウム	22		三菱マテリアル	15
	日本碍子、エヌジー ケイ・アドレック	19		トヨタ自動車	13
	日本磁力選鉱	18		東京窯業	12

2.1 神戸製鋼所

2.1.1 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・銅圧延品等の製造・販売、機械（各種プラント、化学機械、原子力関連機器等）の製造・販売、不動産事業

2.1.2 製品・技術の例

表2.1.2-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する神戸製鋼所の製品・技術の例を示す。取扱い事業部門は、都市環境・エンジニアリングカンパニーおよびアルミ・銅カンパニーである。（出典：神戸製鋼所のホームページ(HP)：<http://www.kobelco.co.jp>）

表2.1.2-1 神戸製鋼所の製品・技術の例（出典：神戸製鋼所のHP）

製品名・技術名	発売年	概要
アルミニウムドロス処理装置	—	<ul style="list-style-type: none"> アルミニウムの溶解時に発生するドロスの中からアルミニウムを80～90%の高効率で回収する技術および設備（回転アーク炉）。 東京電力㈱との共同開発。 3,000～5,000℃と高温の電気アークの放射伝熱によりアルミニウムドロスを不活性雰囲気下で急速加熱するためアルミニウムの回収率が高く、排ガス量が極めて少ない。
クリオライトを含むアルミニウム・スラッジの再資源化技術	—	<ul style="list-style-type: none"> 自動車の軽量化でアルミニウムを使用する際に、塗膜密着性、耐食性を高める目的で塗装前にリン酸亜鉛処理を行うが、この処理で溶出したアルミイオンが他の成分とともにクリオライトとして分離回収される。このスラッジをアルミニウム合金溶湯処理用フラックスとして利用する再資源化技術。 日本ペイント㈱および㈱ファウンテックとの共同開発。
使用済アルミ飲料缶のリサイクル塗料剥離除去装置	—	<ul style="list-style-type: none"> 使用済アルミ缶(UBC)のリサイクルの課題である表面塗料に起因する溶解歩留りの低下と品質の低下（主にチタンの混入）を軽減するリサイクル塗料剥離除去装置。 溶剤を用いた化学的塗料除去技術（膨潤剥離法）。
廃蛍光灯リサイクル処理システム	—	<ul style="list-style-type: none"> わずかながら水銀が含まれている排蛍光灯から水銀をクロードシステムにて回収する無害化処理と、ソーダガラス、蛍光粉、アルミニウム等の有用物を分離回収する排蛍光灯のリサイクル処理システム。 神鋼バンテック㈱が採用。
非鉄金属回収装置（アルミセパレータ）	—	<ul style="list-style-type: none"> 都市ゴミや産業廃棄物からアルミ缶などの非鉄金属類を選別回収する装置。 ドラム内に内蔵した永久磁石を回転させ、アルミニウムに発生する渦電流の働きによってアルミニウムを前方に跳ね飛ばし、磁性物やその他のゴミから分離・選別する。

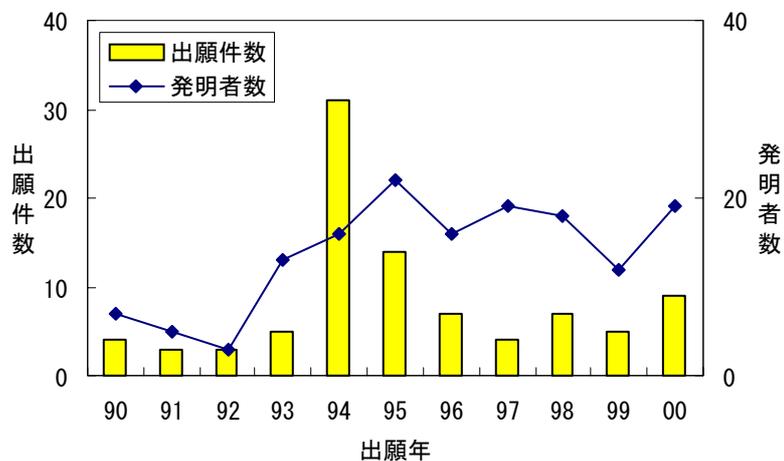
製品名・技術名	発売年	概要
KE6	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ Pb 無添加切削用アルミニウム合金で Pb を含有していないため環境保護とリサイクル性に優れる。 ・ 従来の Pb を添加した AA6262 と同等の切削性を持ち、代表的な 6000 系合金 AA6061 合金と同等の強度を有する合金。

2.1.3 技術開発拠点と研究者

図2.1.3-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する神戸製鋼所の出願年別の出願件数と発明者数を示す。1992年から1995年にかけて発明者数が増加しており、1994年の出願件数が最も多くなっている。

神戸製鋼所の開発拠点：兵庫県神戸市 神戸総合技術研究所内
 神戸本社内
 兵庫県高砂市 高砂製作所内
 大阪府大阪市 大阪支社内
 山口県下関市 長府製造所内
 三重県員弁郡 大安工場内
 神奈川県秦野市 秦野工場内
 栃木県真岡市 真岡製造所内

図2.1.3-1 神戸製鋼所の出願件数と発明者数



2.1.4 技術開発課題対応出願特許の概要

図2.1.4-1に、アルミニウムのリサイクル技術についての神戸製鋼所の技術要素別出願件数の分布を示す。技術要素「再生処理技術」中の「不純物除去技術」に出願が多く、次いで「加熱・溶解技術」に関する出願が多い。図2.1.4-2に最も出願件数の多い「不純物除去技術」に関する課題と解決手段の分布を示す。その内容の多くは、熔融アルミニウム中のPbやSi、Tiなどの微量不純物元素の除去を目的としている。例えばSiを除去するためにCaを強制添加してCaSi₂のような金属間化合物を強制的に形成させ、その化合物を遠心

分離やフィルター濾過分離する方法である。上記不純物元素の種類に応じて、適切な添加元素や分離技術の選定に関する特許が特徴的である。

図 2.1.4-1 神戸製鋼所の技術要素別出願件数の分布

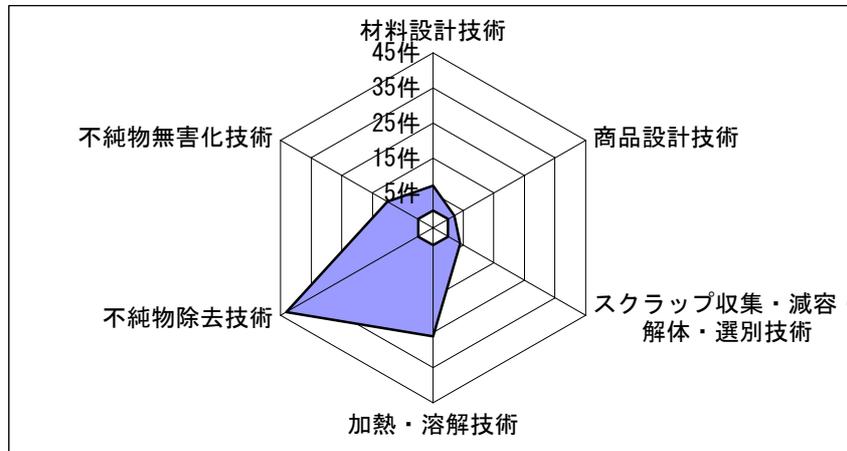


図 2.1.4-2 神戸製鋼所の「不純物除去技術」に関する課題と解決手段の分布

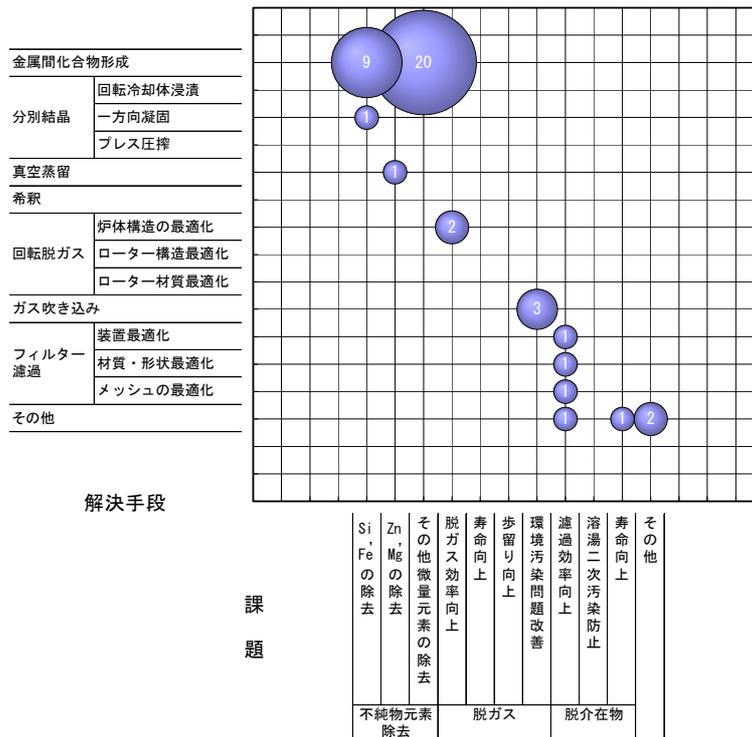


表2.1.4-1に、神戸製鋼所のアルミニウムのリサイクル技術に関する課題対応出願特許92件を示す。そのうち登録になった特許10件は、図と概要入りで示す。取り下げ、拒絶査定確定、請求不成立、権利消滅、審判終了などの経過情報は（ ）内に記載してある。

表2. 1. 4-1 神戸製鋼所の技術要素別課題対応出願特許(1/11)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料設計技術	スクラップ [°] の汎用性拡大	汎用元素の採用	特開平09-194977 (拒絶査定確定) 96/01/09 C22C 21/02 [被引用1回]	切削性に優れる高力アルミニウム合金
			特開2001-240931 00/12/20 C22C 21/12	切削性に優れたアルミニウム合金
	カスケード [°] 化防止	合金系の統一	特開2001-254136 00/03/09 C22C 21/06	自動車ハ [°] ネルインナー材用アルミニウム合金板及び自動車インナーハ [°] ル
		二次加工法の変更	特開2002-011540 00/06/28 B21K 1/14	アルミニウム合金自動車用鍛造部品の製造方法およびその製造工具
	Product to Product化	合金系の統一	特開平09-165637 96/01/31 C22C 21/00	ホ素含有Al基合金およびその製造方法
		融点降下の利用	特開平11-347665 98/06/09 B21D 53/00 銅金	屋根ハ [°] ルの製造方法
	製造法の変更	特開2001-262263 00/03/23 C22C 21/06	成形性に優れたAl-Mg系Al合金板	
商品設計技術	廃棄処理物の減少	材料の一部変更	特開平08-337239 (拒絶査定確定) 95/06/08 B65D 5/56	角状液体容器
			特開平09-277434 96/04/16 B32B 15/08	液体容器用アルミニウム合金積層板、液体容器及び液体容器用アルミニウム合金積層板の製造方法
収集・減容・解体・選別技術	破砕屑からの分離制度向上	その他	特開平08-067925 (みなし取下) 94/08/25 C22B 21/06	自動車スクラップ [°] の回収法
	Al [°] 合金種別分離		特開2001-091511 99/09/21 G01N 33/20	アルミニウム合金展伸材屑の識別方法
	その他	廃棄物特殊処理	特開平10-028961 97/04/07 B09B 5/00	断熱型アルミニウム建材のリサイクル方法
			特開2000-167530 98/12/10 B09B 5/00 [被引用1回]	廃熱交換器のリサイクル方法
加熱・溶解技術	塗料の除去	膨潤液への浸漬による方法	特開平07-207354 94/01/17 C22B 21/00 本田技研工業	自動車用アルミニウム合金製品屑のリサイクル法

表2. 1. 4-1 神戸製鋼所の技術要素別課題対応出願特許(2/11)

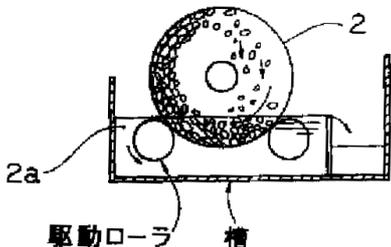
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
加熱・溶解技術	有機樹脂の除去	膨潤液への浸漬による方法	特許3207781 97/04/03 C22B 1/00 福岡アルミ工業	<p>アルミニウムスクラップ[®]のリサイクル方法 使用済みのアルミニウム製飲料缶に施された被膜を除去してアルミニウムスクラップ[®]をリサイクルする方法において、アルミニウム製飲料缶を裁断してアルミニウム片とする裁断工程と、上記アルミニウム片をメッシュ籠に入れてハロゲン系溶剤、低級アルコールおよび酸を主成分とする剥離液に浸漬率が10~40%の範囲となるように浸漬しながら、該メッシュ籠を横向き状態で回転させることにより該アルミニウム片に機械的剥離力を付与してアルミニウム片から上記被膜を除去する被膜剥離工程を設ける。</p> 
		その他化学的処理方法の変更	特開平04-143230 (拒絶査定確定) 90/10/04 C22B 9/00 [被引用1回]	表面処理されたアルミニウム合金サツ屑の溶解法
	異種材料とアルミ溶湯の分離・回収	フラックス使用などの精錬方法等の最適化	特開平08-027528 (みなし取下) 91/04/30 C22B 21/00	Al複合材料およびAl基合金複合材料の再生方法
	アルミ抽出時の回収率・品質向上	加熱・溶解炉の雰囲気・燃料利用の最適化	特開平05-171311 (みなし取下) 91/12/16 C22B 21/06	アルミニウムおよびアルミニウム合金の溶解方法
		その他化学的処理方法の変更	特開2002-173717 00/12/05 C22B 7/00	廃銅製品からのアルミニウムのリサイクル方法
	アルミ合金クラッド [®] 材等からのアルミ合金別抽出	坩堝炉その他の加熱・溶解炉構造の変更	特開平03-257126 (みなし取下) 90/03/07 C22B 21/00	熱交換器用クラッド [®] 材スクラップ [®] から皮材、芯材を別々に取り出す溶解法
	溶解酸化ロスの低減	燃焼・加熱・溶解条件の最適化	特開平08-067926 (みなし取下) 94/08/25 C22B 21/06	Al-Mg系合金屑の溶解法
		その他	特開平11-350054 98/06/08 C22C 1/02, 503	Al-Si系合金の製造方法
	溶融アルミの分離効率向上	フラックス使用などの精錬方法等の最適化	特開平07-207359 94/01/17 C22B 21/06	AlまたはAl合金溶湯の精錬法

表2. 1. 4-1 神戸製鋼所の技術要素別課題対応出願特許 (3/11)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要																																																							
加熱・溶解技術	溶融アルミの分離効率向上	フラックス使用などの精錬方法等の最適化	特開平06-299263 (みなし取下) 93/04/12 C22B 21/06	AlまたはAl合金溶湯からの除滓法																																																							
			特開平07-207360 94/01/17 C22B 21/06	AlまたはAl合金溶湯の精錬法																																																							
			特開平05-209237 (みなし取下) 92/01/29 C22B 9/10, 101	アルミニウムおよびアルミニウム合金溶湯の除滓用フラックス																																																							
			特許3206203 93/04/12 C22B 21/06	AlまたはAl合金溶湯からの除滓方法 反射炉を用いてアルミニウムまたはアルミニウム合金を溶解するに当たり、アルミニウムまたはアルミニウム合金溶湯表面の滓に黒曜石を添加するとともに、該滓の温度を900℃以上に高めて該黒曜石を発泡せしめ、発泡した該黒曜石とともに除滓する。既存の反射炉を有効に活用し、滓に黒曜石を加えて加熱するという極めて簡単な手法で、雰囲気汚染を生じることなく除滓性を著しく改善することができ、除滓作業性を改善するとともに、除滓に伴なうメタルロス低減して溶湯歩留りを高めることができる。																																																							
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>合金系</th> <th>溶解炉</th> <th>溶解条件</th> <th>黒曜石添加量 (対溶湯重量%)</th> <th>除滓性 (9103 率)</th> <th>黒曜石添加量 (実測値)</th> <th>黒曜石添加量 (目標値)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>JIS1000系</td> <td>溶湯吹き 2炉 (大気溶解)</td> <td>地金50% - 2炉750℃ 750℃</td> <td>2</td> <td>1%</td> <td>3%</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>JIS2000系</td> <td>溶湯吹き 2炉 (大気溶解)</td> <td>地金50% - 2炉750℃ 750℃</td> <td>2</td> <td>2%</td> <td>5%</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>JIS3000系</td> <td>溶湯吹き 2炉 (大気溶解)</td> <td>地金50% - 2炉750℃ 750℃</td> <td>2</td> <td>2%</td> <td>4%</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>JIS4000系</td> <td>溶湯吹き 2炉 (大気溶解)</td> <td>地金50% - 2炉750℃ 800℃</td> <td>2</td> <td>4%</td> <td>6%</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>JIS5000系</td> <td>LM 吹き 2炉 (大気溶解)</td> <td>地金60% - 2炉750℃ 750℃</td> <td>2</td> <td>3%</td> <td>5%</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>JIS6000系</td> <td>LM 吹き 2炉 (大気溶解)</td> <td>2炉750℃ 750℃</td> <td>2</td> <td>5%</td> <td>10%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>JIS7000系</td> <td>LM 吹き 2炉 (大気溶解)</td> <td>2炉750℃ 750℃</td> <td>2</td> <td>6%</td> <td>10%</td> <td>10%</td> </tr> </tbody> </table>	合金系	溶解炉	溶解条件	黒曜石添加量 (対溶湯重量%)	除滓性 (9103 率)	黒曜石添加量 (実測値)	黒曜石添加量 (目標値)	JIS1000系	溶湯吹き 2炉 (大気溶解)	地金50% - 2炉750℃ 750℃	2	1%	3%	5%	JIS2000系	溶湯吹き 2炉 (大気溶解)	地金50% - 2炉750℃ 750℃	2	2%	5%	5%	JIS3000系	溶湯吹き 2炉 (大気溶解)	地金50% - 2炉750℃ 750℃	2	2%	4%	4%	JIS4000系	溶湯吹き 2炉 (大気溶解)	地金50% - 2炉750℃ 800℃	2	4%	6%	6%	JIS5000系	LM 吹き 2炉 (大気溶解)	地金60% - 2炉750℃ 750℃	2	3%	5%	5%	JIS6000系	LM 吹き 2炉 (大気溶解)	2炉750℃ 750℃	2	5%	10%	10%	JIS7000系	LM 吹き 2炉 (大気溶解)	2炉750℃ 750℃	2	6%	10%	10%
	合金系	溶解炉	溶解条件	黒曜石添加量 (対溶湯重量%)	除滓性 (9103 率)	黒曜石添加量 (実測値)	黒曜石添加量 (目標値)																																																				
	JIS1000系	溶湯吹き 2炉 (大気溶解)	地金50% - 2炉750℃ 750℃	2	1%	3%	5%																																																				
	JIS2000系	溶湯吹き 2炉 (大気溶解)	地金50% - 2炉750℃ 750℃	2	2%	5%	5%																																																				
	JIS3000系	溶湯吹き 2炉 (大気溶解)	地金50% - 2炉750℃ 750℃	2	2%	4%	4%																																																				
	JIS4000系	溶湯吹き 2炉 (大気溶解)	地金50% - 2炉750℃ 800℃	2	4%	6%	6%																																																				
JIS5000系	LM 吹き 2炉 (大気溶解)	地金60% - 2炉750℃ 750℃	2	3%	5%	5%																																																					
JIS6000系	LM 吹き 2炉 (大気溶解)	2炉750℃ 750℃	2	5%	10%	10%																																																					
JIS7000系	LM 吹き 2炉 (大気溶解)	2炉750℃ 750℃	2	6%	10%	10%																																																					
		特開平07-207376 94/01/17 C22B 21/06	AlまたはAl合金溶湯処理用フラックス																																																								
酸化・窒化によるロスの減少	アークによる加熱・溶解条件の最適化	特開平10-195554 (拒絶査定確定) 97/02/28 C22B 21/00 東京電力	アルミニウム含有物の処理方法および処理装置																																																								
		特開平11-043726 (拒絶査定確定) 97/07/25 C22B 21/00 東京電力	アルミニウムロスの処理装置及びその方法																																																								
溶融アルミの分離率の向上	攪拌・揺動その他の機械的処理方法の改善	特開平06-264154 (みなし取下) 93/03/11 C22B 21/06	AlまたはAl合金溶湯からの除滓法及び滓からのメタル回収法																																																								
ドロス絞りの効率化・連続処理化・その他	フラックス使用などの精錬方法等の最適化	特開2000-309832 99/04/23 C22B 21/06	アルミニウム溶湯滓からのアルミニウム分の回収方法																																																								

表2. 1. 4-1 神戸製鋼所の技術要素別課題対応出願特許(4/11)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
加熱・溶解技術	その他	燃焼・加熱・溶解条件の最適化	特開平08-295960 (みなし取下) 95/04/28 C22B 21/06	AlまたはAl合金の溶解法
			特許3006796 (請求成立) 90/02/20 C22B 21/00	アルミニウム合金の製造方法 使用済みアルミニウム合金製飲料缶材の溶解においてTiおよび鉄がアルミニウム合金溶湯に溶解することを防止するために、使用済みアルミニウム合金製飲料缶の塗料を除去した後缶の各構成部材を合わせて溶解するとともに、溶湯温度を800℃以下として、Tiおよび鉄を含む滓を連続的に排除することにより、JIS3004系アルミニウム合金を鑄造するアルミニウム合金の製造方法。
		フラックス使用などの精錬方法等の最適化	特許3235670 92/01/27 C22B 9/10, 101	アルミニウムおよびアルミニウム合金の溶解法 15%以上のスクラップ [°] が配合されている原料を使用して、反射炉型溶解炉により溶解終了後、除滓を行ってから保持炉に溶湯を移送した後、結晶水および水分を除去したハロゲン系酸化物を主成分とする精錬剤を溶湯中に吹き込んで精錬を行う。または、アルミニウムおよびアルミニウム合金の溶解後に、溶湯表面の滓層の表面に発熱型除滓用フラックスを散布し、滓と混合・攪拌を行った後、除滓を行った後保持炉に移送し、結晶水および水分を除去したハロゲン系化合物を主成分とする精錬剤を溶湯中に吹込んで精錬を行った後、連続鑄造もしくは半連続鑄造を行う。
			特開平09-041050 95/07/26 C22B 21/06	AlまたはAl合金スクラップ [°] の溶解法
			特開平07-207350 (みなし取下) 94/01/17 C22B 9/16	Al合金屑の溶解法
		特開平06-033162 (みなし取下) 92/07/16 C22C 1/02	アルミニウム合金の溶解・鑄造方法	

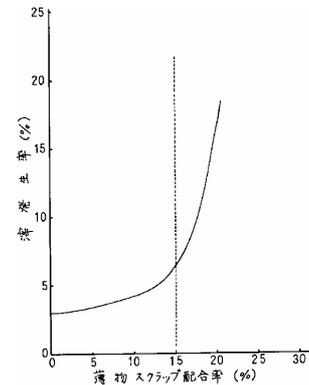


表 2.1.4-1 神戸製鋼所の技術要素別課題対応出願特許(5/11)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要																								
加熱・溶解技術	その他	その他	特許3020265 90/10/08 C22B 21/06 [被引用4回]	<p>使用済みアルミニウム合金飲料缶の溶解方法 表面が阳极処理され、且つTiO₂含有顔料で塗装されたアルミニウム合金製飲料缶の使用済み缶を、まず大気中で525℃以上で焙焼処理して塗料を酸化燃焼し、この缶材をアルミニウム地金、あるいはJIS3004系のアルミニウム合金と10%以上の配合量で混合し、大気中で800℃以上の温度で溶解する。Clガス吹込み精製で生じる滓の真絞りで得られるアルミニウム溶湯中にはTi含有量が多いので使用せず別途の目的に使用する。得られるアルミニウム溶湯はTiおよびCrがJIS3004系合金の規格内に入り、再び飲料缶用アルミニウム合金として使用する。</p> <table border="1"> <caption>溶解温度とTi含有量の関係</caption> <thead> <tr> <th>溶解温度 (°C)</th> <th>□ (wt%)</th> <th>△ (wt%)</th> <th>○ (wt%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>700</td> <td>0.025</td> <td>0.025</td> <td>0.020</td> </tr> <tr> <td>750</td> <td>0.025</td> <td>0.025</td> <td>0.020</td> </tr> <tr> <td>800</td> <td>0.025</td> <td>0.025</td> <td>0.020</td> </tr> <tr> <td>850</td> <td>0.040</td> <td>0.035</td> <td>0.030</td> </tr> <tr> <td>900</td> <td>0.055</td> <td>0.050</td> <td>0.045</td> </tr> </tbody> </table>	溶解温度 (°C)	□ (wt%)	△ (wt%)	○ (wt%)	700	0.025	0.025	0.020	750	0.025	0.025	0.020	800	0.025	0.025	0.020	850	0.040	0.035	0.030	900	0.055	0.050	0.045
溶解温度 (°C)	□ (wt%)	△ (wt%)	○ (wt%)																									
700	0.025	0.025	0.020																									
750	0.025	0.025	0.020																									
800	0.025	0.025	0.020																									
850	0.040	0.035	0.030																									
900	0.055	0.050	0.045																									
不純物除去技術	Si, Feの除去	金属間化合物形成	特開平08-295961 (みなし取下) 95/04/28 C22B 21/06	AlまたはAl合金の精製法																								
			特開平08-295958 (みなし取下) 95/04/28 C22B 21/06 [被引用1回]	AlまたはAl合金の精製法																								
			特開平07-207369 (みなし取下) 94/01/17 C22B 21/06	AlまたはAl合金の製造方法																								
			特開平09-235631 96/02/29 C22B 21/06	Fe含有Al溶湯からFeを除去する方法																								
			特開平07-207370 (みなし取下) 94/01/17 C22B 21/06	AlまたはAl合金の製造方法																								
			特開平07-207371 (みなし取下) 94/01/17 C22B 21/06	AlまたはAl合金の製造方法																								

表 2.1.4-1 神戸製鋼所の技術要素別課題対応出願特許(6/11)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
不純物除去 技術	Si, Feの除去	金属間化合物形成	特開平08-085832 (みなし取下) 94/09/19 C22B 21/06	AlまたはAl合金の溶解法
			特開平08-067924 94/08/25 C22B 21/06	AlまたはAl合金の溶解法
			特開平08-120360 95/04/28 C22B 21/06	AlまたはAl合金の精製法
		一方向凝固	特開平07-207362 (みなし取下) 94/01/17 C22B 21/06	AlまたはAl合金溶湯の精製装置
	Zn, Mgの除去	真空蒸留	特開2001-294949 00/04/07 C22B 9/02 昭和電工 スカイアルミニウム 住友軽金属工業 日本軽金属 古河電気工業 三菱アルミニウム	溶融金属の連続真空精製方法とその装置
	その他微量元素の除去	金属間化合物形成	特開平07-242957 94/09/12 C22B 21/06 [被引用1回]	AlまたはAl合金の溶解法
			特開平07-207375 (みなし取下) 94/01/17 C22B 21/06	Al合金製品屑の溶解法
			特開平07-207374 94/01/17 C22B 21/06	Al合金製品屑の溶解法
			特開平07-207361 (みなし取下) 94/01/17 C22B 21/06	AlまたはAl合金溶湯の精製方法
			特開平09-031562 (みなし取下) 95/07/13 C22B 21/06	AlまたはAl合金の清浄化法
			特開平07-207366 (みなし取下) 94/01/17 C22B 21/06	AlまたはAl合金の製造方法
			特開平11-229055 98/02/17 C22B 21/06	アルミニウム或いはアルミニウム合金の純化方法
	特開平08-120359 95/04/28 C22B 21/06	AlまたはAl合金の精製法		

表 2.1.4-1 神戸製鋼所の技術要素別課題対応出願特許(7/11)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要															
不純物除去 技術	その他微量 元素の除去	金属間化合 物形成	特開平08-081720 (みなし取下) 94/09/12 C22B 21/06	AlまたはAl合金の清浄化法															
			特開平07-207372 (みなし取下) 94/01/17 C22B 21/06	AlまたはAl合金の製造方法															
			特開平07-207367 (みなし取下) 94/01/17 C22B 21/06	AlまたはAl合金の製造方法															
			特開平08-246075 (みなし取下) 95/03/08 C22B 21/06	AlまたはAl合金の溶解法															
			特開平07-207365 (みなし取下) 94/01/17 C22B 21/06	AlまたはAl合金の製造方法															
			特開平07-207364 (みなし取下) 94/01/17 C22B 21/06	AlまたはAl合金の製造方法															
			特許3346010 94/01/17 C22B 21/06	AlまたはAl合金の製造方法 SiO ₂ および/またはSi系複合酸化物を AlまたはAl合金溶湯に添加し、不純物 Pbとの間にSi-Pb-O系複合酸化物を形 成させてこれを分離する。 <table border="1" data-bbox="962 1417 1343 1722"> <tr> <td>原料</td> <td colspan="2">Pb 1.0重量%含有純アルミニウム (JIS1100)</td> </tr> <tr> <td>溶解条件</td> <td colspan="2">溶解温度710℃: 10トン重油吹き反 射炉で大気溶解</td> </tr> <tr> <td>添加物</td> <td>SiO₂の粒子を溶 湯中のPb重量の 30%添加</td> <td>MgSiO₃の粒子 を溶湯中のPb重 量の50%添加</td> </tr> <tr> <td>複合酸化物 の除去方法</td> <td>溶解後、溶湯を1 0分以上鎮静した 後、溶湯表面に生 成した滓を手工程 で除去</td> <td>同左</td> </tr> <tr> <td>効果 (Pb%)</td> <td>1% → 100 ppm以下 検査合格</td> <td>1% → 100 ppm以下 検査合格</td> </tr> </table>	原料	Pb 1.0重量%含有純アルミニウム (JIS1100)		溶解条件	溶解温度710℃: 10トン重油吹き反 射炉で大気溶解		添加物	SiO ₂ の粒子を溶 湯中のPb重量の 30%添加	MgSiO ₃ の粒子 を溶湯中のPb重 量の50%添加	複合酸化物 の除去方法	溶解後、溶湯を1 0分以上鎮静した 後、溶湯表面に生 成した滓を手工程 で除去	同左	効果 (Pb%)	1% → 100 ppm以下 検査合格	1% → 100 ppm以下 検査合格
			原料	Pb 1.0重量%含有純アルミニウム (JIS1100)															
溶解条件	溶解温度710℃: 10トン重油吹き反 射炉で大気溶解																		
添加物	SiO ₂ の粒子を溶 湯中のPb重量の 30%添加	MgSiO ₃ の粒子 を溶湯中のPb重 量の50%添加																	
複合酸化物 の除去方法	溶解後、溶湯を1 0分以上鎮静した 後、溶湯表面に生 成した滓を手工程 で除去	同左																	
効果 (Pb%)	1% → 100 ppm以下 検査合格	1% → 100 ppm以下 検査合格																	
特開平08-295959 (みなし取下) 95/04/28 C22B 21/06	AlまたはAl合金の精製法																		
特開平07-207368 (みなし取下) 94/01/17 C22B 21/06 [被引用2回]	AlまたはAl合金の製造方法																		

表 2.1.4-1 神戸製鋼所の技術要素別課題対応出願特許(8/11)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要																																																																																																			
不純物除去 技術	その他微量 元素の除去	金属間化合 物形成	特許2746521 93/06/22 C22C 1/02, 503	Al-Zn-Mg系合金の巨大化合物の発生防止方法 スクラップから混入するTiやZrにたいして、Al-Zn-Mg系合金の(Ti, Zr)Al ₃ 巨大化合物を形成する温度域の冷却通過時間を制御することにより(Ti, Zr)Al ₃ 巨大化合物の発生を防止する。 <table border="1" data-bbox="965 645 1345 936"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th colspan="9">溶 湯 組 成 (重量%)</th> </tr> <tr> <th>Cu</th> <th>Si</th> <th>Fe</th> <th>Mn</th> <th>Mg</th> <th>Zn</th> <th>Cr</th> <th>Ti</th> <th>Zr</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-1</td> <td>0.658</td> <td>0.095</td> <td>0.292</td> <td>0.36</td> <td>1.22</td> <td>4.25</td> <td>0.16</td> <td>0.037</td> <td>0.119</td> </tr> <tr> <td>1-2</td> <td>0.658</td> <td>0.095</td> <td>0.292</td> <td>0.36</td> <td>1.22</td> <td>4.25</td> <td>0.16</td> <td>0.037</td> <td>0.119</td> </tr> <tr> <td>1-3</td> <td>0.658</td> <td>0.095</td> <td>0.292</td> <td>0.36</td> <td>1.22</td> <td>4.25</td> <td>0.16</td> <td>0.037</td> <td>0.119</td> </tr> <tr> <td>2-1</td> <td>0.067</td> <td>0.081</td> <td>0.234</td> <td>0.389</td> <td>1.185</td> <td>4.221</td> <td>0.155</td> <td>0.050</td> <td>0.122</td> </tr> <tr> <td>2-2</td> <td>0.067</td> <td>0.081</td> <td>0.234</td> <td>0.389</td> <td>1.185</td> <td>4.221</td> <td>0.155</td> <td>0.050</td> <td>0.122</td> </tr> <tr> <td>2-3</td> <td>0.067</td> <td>0.081</td> <td>0.234</td> <td>0.389</td> <td>1.185</td> <td>4.221</td> <td>0.155</td> <td>0.050</td> <td>0.122</td> </tr> <tr> <td>3-1</td> <td>0.690</td> <td>0.099</td> <td>0.289</td> <td>0.406</td> <td>1.200</td> <td>4.155</td> <td>0.151</td> <td>0.063</td> <td>0.145</td> </tr> <tr> <td>3-2</td> <td>0.690</td> <td>0.099</td> <td>0.289</td> <td>0.406</td> <td>1.200</td> <td>4.155</td> <td>0.151</td> <td>0.063</td> <td>0.145</td> </tr> </tbody> </table>	No	溶 湯 組 成 (重量%)									Cu	Si	Fe	Mn	Mg	Zn	Cr	Ti	Zr	1-1	0.658	0.095	0.292	0.36	1.22	4.25	0.16	0.037	0.119	1-2	0.658	0.095	0.292	0.36	1.22	4.25	0.16	0.037	0.119	1-3	0.658	0.095	0.292	0.36	1.22	4.25	0.16	0.037	0.119	2-1	0.067	0.081	0.234	0.389	1.185	4.221	0.155	0.050	0.122	2-2	0.067	0.081	0.234	0.389	1.185	4.221	0.155	0.050	0.122	2-3	0.067	0.081	0.234	0.389	1.185	4.221	0.155	0.050	0.122	3-1	0.690	0.099	0.289	0.406	1.200	4.155	0.151	0.063	0.145	3-2	0.690	0.099	0.289	0.406	1.200	4.155	0.151	0.063	0.145
			No	溶 湯 組 成 (重量%)																																																																																																			
				Cu	Si	Fe	Mn	Mg	Zn	Cr	Ti	Zr																																																																																											
	1-1	0.658	0.095	0.292	0.36	1.22	4.25	0.16	0.037	0.119																																																																																													
	1-2	0.658	0.095	0.292	0.36	1.22	4.25	0.16	0.037	0.119																																																																																													
	1-3	0.658	0.095	0.292	0.36	1.22	4.25	0.16	0.037	0.119																																																																																													
	2-1	0.067	0.081	0.234	0.389	1.185	4.221	0.155	0.050	0.122																																																																																													
	2-2	0.067	0.081	0.234	0.389	1.185	4.221	0.155	0.050	0.122																																																																																													
	2-3	0.067	0.081	0.234	0.389	1.185	4.221	0.155	0.050	0.122																																																																																													
	3-1	0.690	0.099	0.289	0.406	1.200	4.155	0.151	0.063	0.145																																																																																													
3-2	0.690	0.099	0.289	0.406	1.200	4.155	0.151	0.063	0.145																																																																																														
			特開平09-235632 96/02/29 C22B 21/06	Mn含有Al溶湯からMnを除去する方法																																																																																																			
			特開平05-171304 (みなし取下) 91/12/19 C22B 7/00	アルミニウム合金から有用金属を回収する方法																																																																																																			
	脱ガス効率向上	炉体構造の最適化	特開2002-097529 00/09/22 C22B 21/06	アルミニウム合金溶湯の脱ガス方法																																																																																																			
			特開平07-207373 (みなし取下) 94/01/17 C22B 21/06	AlまたはAl合金溶湯の処理法																																																																																																			
	環境汚染問題改善	ガス吹込み	特開平11-323449 98/05/08 C22B 21/06 [被引用2回]	AlまたはAl合金の精錬方法およびAlまたはAl合金溶湯精錬用フラックス																																																																																																			
			特開2000-239757 99/12/13 C22B 9/10, 101	アルミニウム合金溶湯の精錬方法およびアルミニウム合金溶湯精錬用フラックス																																																																																																			
			特開2000-303124 99/04/20 C22B 21/06	AlまたはAl合金の精錬方法およびAlまたはAl合金溶湯精錬用フラックス																																																																																																			
	濾過効率向上	装置最適化	特開平07-207357 (みなし取下) 94/01/17 C22B 21/06	AlまたはAl合金溶湯の濾過法																																																																																																			

表 2.1.4-1 神戸製鋼所の技術要素別課題対応出願特許(9/11)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要																																							
不純物除去技術	濾過効率向上	フィルター材質・形状最適化	特開2000-297333 99/04/14 C22B 21/06 昭和電工 スカイアルミニウム 住友軽金属工業 日本軽金属 古河電気工業 三菱アルミニウム	アルミニウム合金溶湯用フィルター																																							
		フィルターメッシュの最適化	特許3348502 94/01/17 C22B 21/06 [被引用1回]	AlまたはAl合金溶湯の濾過法 耐火性多孔質フィルターとして、該溶湯温度において半溶融状態となる物質により該耐火性多孔質フィルターの多孔質表面がコーティングされたものを用い、溶湯中の微細な不純物介在物を該半溶融状態物質で捕捉除去する。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>フィルター処理</th> <th>溶湯への添加</th> <th>溶湯の粘度 (標準化された介在物の濃度)</th> <th>捕捉効率</th> <th>製品検査</th> <th>フィルター透過性能</th> <th>総合評価</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>無</td> <td>無</td> <td>20 μm</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>無</td> <td>Al₂O₃、SiO₂、MgO 溶湯に均等に添加</td> <td>10 μm</td> <td>良</td> <td>良</td> <td>同等</td> <td>良</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Al₂O₃、SiO₂、MgO をフィルター多孔体の穴に均等にファイバー多孔体に均等に添加</td> <td>Al₂O₃、SiO₂、MgO 溶湯に均等に添加</td> <td>10 μm</td> <td>良</td> <td>良</td> <td>同等</td> <td>良</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Al₂O₃、SiO₂、MgO をファイバー多孔体に均等に添加</td> <td>Al₂O₃、SiO₂、MgO 溶湯に均等に添加</td> <td>8~6 μm</td> <td>きわめて良</td> <td>きわめて良</td> <td>同等</td> <td>きわめて良</td> </tr> </tbody> </table> <p>* No. 1の従来技術との対比で示した。</p>	No.	フィルター処理	溶湯への添加	溶湯の粘度 (標準化された介在物の濃度)	捕捉効率	製品検査	フィルター透過性能	総合評価	1	無	無	20 μm	—	—	—	—	2	無	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ 、MgO 溶湯に均等に添加	10 μm	良	良	同等	良	3	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ 、MgO をフィルター多孔体の穴に均等にファイバー多孔体に均等に添加	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ 、MgO 溶湯に均等に添加	10 μm	良	良	同等	良	4	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ 、MgO をファイバー多孔体に均等に添加	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ 、MgO 溶湯に均等に添加	8~6 μm	きわめて良	きわめて良	同等
	No.	フィルター処理	溶湯への添加	溶湯の粘度 (標準化された介在物の濃度)	捕捉効率	製品検査	フィルター透過性能	総合評価																																			
	1	無	無	20 μm	—	—	—	—																																			
	2	無	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ 、MgO 溶湯に均等に添加	10 μm	良	良	同等	良																																			
3	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ 、MgO をフィルター多孔体の穴に均等にファイバー多孔体に均等に添加	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ 、MgO 溶湯に均等に添加	10 μm	良	良	同等	良																																				
4	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ 、MgO をファイバー多孔体に均等に添加	Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ 、MgO 溶湯に均等に添加	8~6 μm	きわめて良	きわめて良	同等	きわめて良																																				
寿命向上	その他	特開平09-235629 96/02/29 C22B 9/02 [被引用1回]	Al溶湯用フィルタ																																								
その他		特開平07-207356 94/01/17 C22B 21/06	AlまたはAl合金溶湯の濾過法																																								
その他		特開平07-190639 (拒絶査定確定) 93/12/27 F27D 3/16 ロザイ工業	溶湯処理装置																																								
		特開平08-295962 (みなし取下) 95/04/28 C22B 21/06	AlまたはAl合金溶湯の分離方法																																								
不純物無害化技術	表面発色性改善	晶出物や析出物の微細化	特開平08-269649 (みなし取下) 95/03/30 C22F 1/04	陽極酸化処理用アルミニウム合金材の製造方法																																							
	成形性向上	強制固溶	特開平07-252610 94/03/17 C22F 1/04	絞り成形用Al合金板の製造方法																																							

表 2.1.4-1 神戸製鋼所の技術要素別課題対応出願特許 (10/11)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要																																																																																																																									
不純物無害 化技術	成形性向上	鑄塊組織微細化	特許3156549 95/07/03 C22C 21/00	<p>成形性に優れた缶胴体用硬質Al合金板とその製法 3004系または3104系Al合金を用いて開始温度を500℃以下、終了温度を280~250℃とする熱間圧延の後、連続焼鈍炉で急速加熱および冷却することによって結晶粒径を35μm以下、r_p外比を5以下としてから冷間圧延することで、優れたネック・フランジ成形性を有する材料を提供する</p> <table border="1" data-bbox="965 698 1343 831"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">熱間圧延</th> <th rowspan="2">板表面キズ</th> <th rowspan="2">粒径(μm)</th> <th rowspan="2">r_p外比</th> <th rowspan="2">[200]面積分強度の割合(%)</th> <th colspan="2">成形性</th> </tr> <tr> <th>開始温度(℃)</th> <th>終了温度(℃)</th> <th>IS¹⁾</th> <th>ネック・フランジ性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>発明例1</td> <td>490</td> <td>250</td> <td>○</td> <td>30</td> <td>4.3</td> <td>23</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>比較例1</td> <td>475</td> <td>230</td> <td>×</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> <tr> <td>比較例2</td> <td>525</td> <td>200</td> <td>○</td> <td>50</td> <td>6.2</td> <td>33</td> <td>×</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1: 特公特許1-7465と同等: ○, 劣る: × *2: 特開平 3-50548と同等: ○, 劣る: ×</p>		熱間圧延		板表面キズ	粒径(μm)	r _p 外比	[200]面積分強度の割合(%)	成形性		開始温度(℃)	終了温度(℃)	IS ¹⁾	ネック・フランジ性	発明例1	490	250	○	30	4.3	23	○	○	比較例1	475	230	×	--	--	--	--	--	比較例2	525	200	○	50	6.2	33	×	○																																																																																	
			熱間圧延			板表面キズ	粒径(μm)					r _p 外比	[200]面積分強度の割合(%)	成形性																																																																																																															
			開始温度(℃)	終了温度(℃)	IS ¹⁾			ネック・フランジ性																																																																																																																					
		発明例1	490	250	○	30	4.3	23	○	○																																																																																																																			
		比較例1	475	230	×	--	--	--	--	--																																																																																																																			
比較例2	525	200	○	50	6.2	33	×	○																																																																																																																					
特開2000-104149 98/09/29 C22F 1/04 スカイアルミニウム 住友軽金属工業 日本軽金属 古河電気工業 三菱アルミニウム [被引用1回]	特開2000-160272 98/11/30 C22C 21/02	<p>微細な再結晶粒組織を有するAl-Mn系合金圧延材の製造方法</p> <p>°¹⁾成形性に優れたAl合金板</p>																																																																																																																											
晶出物や析出物の微細化	特許3226259 96/08/14 C22C 21/02	<p>成形性、焼き付け硬化性及び耐食性に優れるアルミニウム合金板及びその製造方法 MnやCuの多い6000系合金を、急速加熱冷却熱処理を施すことで、結晶粒界上のSi析出物のサイズ[°]と間隔を制御して、成形性に優れるアルミニウム合金板を得る</p> <table border="1" data-bbox="965 1462 1343 1603"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="10">化学組成 (wt%)</th> <th colspan="2">初歩的強度</th> <th colspan="2">最終的強度</th> <th rowspan="2">結晶粒界の析出物の量(μm²)</th> </tr> <tr> <th>Mg</th> <th>Si</th> <th>Cu</th> <th>Mn</th> <th>Cr</th> <th>Fe</th> <th>Ti</th> <th>90°</th> <th>100°</th> <th>最大延伸率</th> <th>伸び率</th> <th>最大延伸率</th> <th>伸び率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>○発明例1</td> <td>0.40</td> <td>1.9</td> <td>0.02</td> <td>0.08</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> <td>0.20</td> <td>0.05</td> <td>0.2</td> <td>15</td> <td>44.5</td> <td>155</td> <td>33</td> <td>10.3</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>○発明例2</td> <td>0.42</td> <td>0.55</td> <td>0.50</td> <td>0.06</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> <td>0.18</td> <td>0.05</td> <td>0.1</td> <td>20</td> <td>44.8</td> <td>110</td> <td>30</td> <td>10.4</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>○発明例3</td> <td>1.3</td> <td>1.0</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> <td>0.02</td> <td>0.15</td> <td>0.04</td> <td>0.1</td> <td>20</td> <td>42.0</td> <td>145</td> <td>35</td> <td>10.5</td> <td>160</td> </tr> <tr> <td>○発明例4</td> <td>1.3</td> <td>1.5</td> <td>0.05</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> <td>0.12</td> <td>0.03</td> <td>0.2</td> <td>15</td> <td>41.0</td> <td>150</td> <td>31</td> <td>10.2</td> <td>160</td> </tr> <tr> <td>○比較例1</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.05</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> <td>0.04</td> <td>0.28</td> <td>0.02</td> <td>0.1</td> <td>22</td> <td>45.5</td> <td>50</td> <td>35</td> <td>9.0</td> <td>165</td> </tr> <tr> <td>○比較例2</td> <td>1.7</td> <td>1.7</td> <td>0.04</td> <td>0.03</td> <td>0.15</td> <td>0.01</td> <td>0.30</td> <td>0.03</td> <td>0.4</td> <td>17</td> <td>39.0</td> <td>100</td> <td>30</td> <td>9.2</td> <td>170</td> </tr> </tbody> </table>		化学組成 (wt%)										初歩的強度		最終的強度		結晶粒界の析出物の量(μm ²)	Mg	Si	Cu	Mn	Cr	Fe	Ti	90°	100°	最大延伸率	伸び率	最大延伸率	伸び率	○発明例1	0.40	1.9	0.02	0.08	0.01	0.01	0.20	0.05	0.2	15	44.5	155	33	10.3	180	○発明例2	0.42	0.55	0.50	0.06	0.01	0.01	0.18	0.05	0.1	20	44.8	110	30	10.4	180	○発明例3	1.3	1.0	0.05	0.05	0.02	0.15	0.04	0.1	20	42.0	145	35	10.5	160	○発明例4	1.3	1.5	0.05	0.01	0.01	0.12	0.03	0.2	15	41.0	150	31	10.2	160	○比較例1	0.3	0.3	0.05	0.01	0.01	0.04	0.28	0.02	0.1	22	45.5	50	35	9.0	165	○比較例2	1.7	1.7	0.04	0.03	0.15	0.01	0.30	0.03	0.4	17	39.0	100	30	9.2	170
	化学組成 (wt%)										初歩的強度		最終的強度		結晶粒界の析出物の量(μm ²)																																																																																																														
	Mg	Si	Cu	Mn	Cr	Fe	Ti	90°	100°	最大延伸率	伸び率	最大延伸率	伸び率																																																																																																																
○発明例1	0.40	1.9	0.02	0.08	0.01	0.01	0.20	0.05	0.2	15	44.5	155	33	10.3	180																																																																																																														
○発明例2	0.42	0.55	0.50	0.06	0.01	0.01	0.18	0.05	0.1	20	44.8	110	30	10.4	180																																																																																																														
○発明例3	1.3	1.0	0.05	0.05	0.02	0.15	0.04	0.1	20	42.0	145	35	10.5	160																																																																																																															
○発明例4	1.3	1.5	0.05	0.01	0.01	0.12	0.03	0.2	15	41.0	150	31	10.2	160																																																																																																															
○比較例1	0.3	0.3	0.05	0.01	0.01	0.04	0.28	0.02	0.1	22	45.5	50	35	9.0	165																																																																																																														
○比較例2	1.7	1.7	0.04	0.03	0.15	0.01	0.30	0.03	0.4	17	39.0	100	30	9.2	170																																																																																																														
特開2001-234270 00/02/28 C22C 21/02 スカイアルミニウム 住友軽金属工業 日本軽金属 古河電気工業 三菱アルミニウム	特開平07-252570 94/03/17 C22C 21/02	<p>微細な結晶粒組織を有するアルミニウム合金板の製造方法および該製造方法により得られるアルミニウム合金板</p> <p>自動車[°]用Al-Mg-Si系合金板</p>																																																																																																																											

表 2.1.4-1 神戸製鋼所の技術要素別課題対応出願特許(11/11)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
不純物無害 化技術	機械的特性 改善	晶出物や析 出物の微細 化	特開2001-262264 00/03/21 G22C 21/06	韌性および曲げ性に優れたAl-Mg-Si 系Al合金板
	その他	鑄塊組織微 細化	特開平09-078168 95/09/18 G22C 21/00	アルミニウム合金板

2.2 古河電気工業

2.2.1 企業の概要

商号	古河電気工業 株式会社
本社所在地	〒100-8322 東京都千代田区丸の内2-6-1
設立年	1896年（明治29年）
資本金	592億33百万円（2002年3月末）
従業員数	8,240名（2002年3月末）（連結：23,323名）
事業内容	電線・ケーブル、伸銅品、アルミニウム・アルミ合金製品、電子部品等の製造・販売および送電線、ケーブル、通信基地等の布設工事、他

2.2.2 製品・技術の例

表2.2.2-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する古河電気工業の製品・技術の例を示す。取扱い事業部門は軽金属カンパニーおよび裸線事業部である。

Product to Product のリサイクル品で、使用済アルミ飲料缶あるいは使用済アルミ配電線を利用して、元の製品を再生している。さらに本田技研工業と共同で、使用済自動車などから回収した廃アルミニウム合金を、機械的性質の優れる押し出し材や板材などの展伸材に再生するアップグレードリサイクル技術を開発している。（出典：古河電気工業のホームページ（HP）：<http://www.furukawa.co.jp>）

表2.2.2-1 古河電気工業の製品・技術の例（出典：古河電気工業のHP）

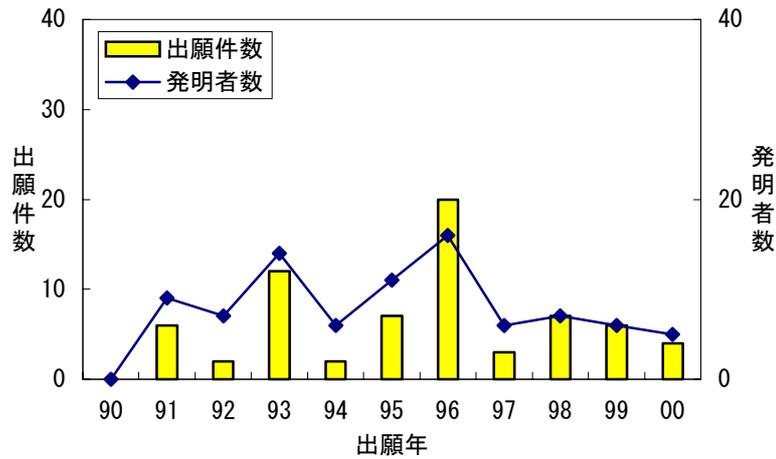
製品名	発売年	概要
リサイクルアルミ使用キャン材	—	・ UBC（使用済飲料缶）を多量に使用したキャン材（缶用材料）
リサイクルアルミ配電線	—	・ 電力会社で使われていたアルミ配電線を、同じアルミ配電線として再生。6kV用から22kV用まで製品化
アップグレードリサイクル技術	1999	・ 廃アルミニウム合金を不純物の濃度の差で分別、不純物の少ないアルミニウム合金から展伸材を、不純物を多く含むものから鋳物を作る

2.2.3 技術開発拠点と研究者

図2.2.3-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する古河電気工業の出願件数と発明者数を示す。1993、1996年に申請件数と発明者数ともに多い傾向にあるが、比較的年平均した取り組みを行っている。

古河電気工業の開発拠点：東京都千代田区 古河電気工業（株）内

図2.2.3-1 古河電気工業の出願件数と発明者数



2.2.4 技術開発課題対応出願特許の概要

図2.2.4-1にアルミニウムのリサイクル技術について、古河電気工業の技術要素別出願件数の分布を示す。「不純物除去技術」、「不純物無害化技術」、「材料設計技術」の各分野の出願が多い。

このうち最も出願件数が多い「不純物除去技術」について、課題と解決手段の分布を図2.2.4-2に示す。不純物除去に関する課題に対して、SiやFeの除去を目的とした分別結晶法（プレス圧搾法）とともにZnやMgの除去を目的とした真空蒸留法を解決手段とした取組みが多い。プレス圧搾法は固液共存状態のスラリーに高圧力を付与して、固相と液相とを分離する技術であり、真空蒸留法は連続処理を基本概念としてガスアトマイズあるいは攪拌付与を行って精製効率を高めようとした技術である。

図 2.2.4-1 古河電気工業の技術要素別出願件数の分布

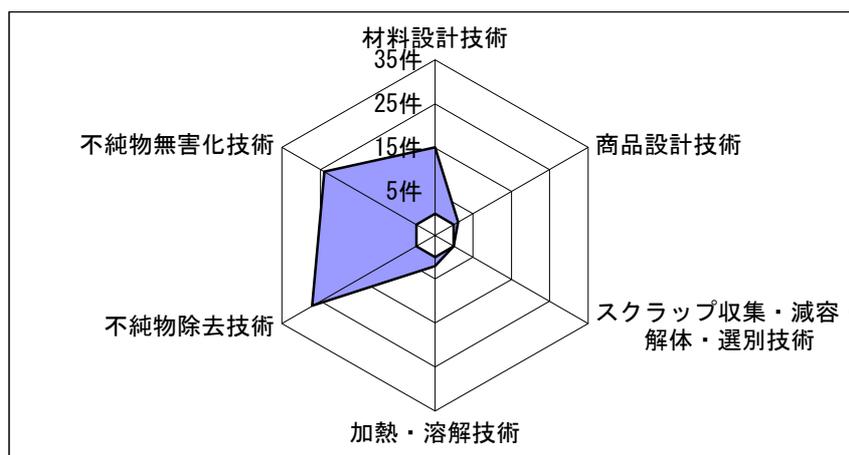


図 2.2.4-2 古河電気工業の「不純物除去技術」に関する課題と解決手段の分布

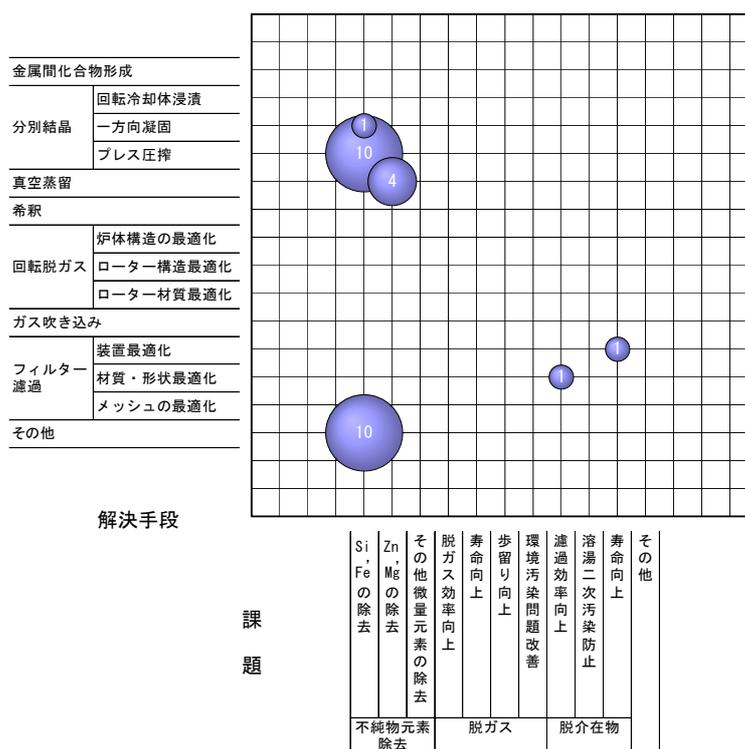


表2.2.4-1に、古河電気工業のアルミニウムのリサイクルに関する課題対応出願特許69件を示す。そのうち登録になった特許5件については、図と概要入りで示す。取り下げ、拒絶査定確定、請求不成立、権利消滅、審判終了などの経過情報は（ ）内に記載してある。

表 2.2.4-1 古河電気工業の技術要素別課題対応出願特許 (1/8)

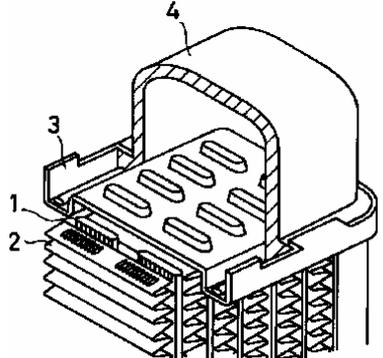
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料設計技術	カスケード化防止	融点降下の利用	特許3316316 94/10/03 B23K 35/22, 310	<p>アルミニウム合金ろう材およびアルミニウム合金製熱交換器の製造方法 自動車熱交換器は軽量、小型化の方向にあるが、部材を薄肉化すると、フィン座屈、熱伝導性の低下、高強度部材の溶融、チューブ材の耐食性の低下等の不具合を招くので、対応策が必要であった。さらに構成される部材ごとに合金組成が異なり、スクラップとして溶解された場合の平均組成は中途半端な組成になり、熱交換器用原料としてそのままリサイクルすることができなかった。このような不具合は、従来の熱交換器製造時のろう付け温度が、600°Cの高温であることが原因であり、これを580°Cと低温化すれば解決できる。そのために低温で叩付けできる新叩材を開発した。これはSi、Fe、Cu、Mn、Znを必須元素としており、これらの合金元素は熱交換器の他の部材の主要合金元素に含まれているので、スクラップを熱交換器の原料として再使用できる。</p> 
			特開平09-225677 96/02/20 B23K 35/28, 310	一体型アルミニウム合金製熱交換器
			特開平09-194975 96/01/18 C22C 21/00	アルミニウム合金ブレイジングシート
			特開平09-316577 96/05/30 C22C 21/00	熱交換器の冷媒通路部材用ブレイジングシート
			特開平08-218143 (みなし取下) 95/02/14 C22C 21/00	熱交換器コネクタ用アルミニウム合金押出材及びその製造方法
			特開平09-279271 96/04/18 C22C 21/00	Al合金製ブレイジングシート

表 2.2.4-1 古河電気工業の技術要素別課題対応出願特許 (2/8)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料設計技術	カスケード化防止	融点降下の利用	特開平08-225874 95/02/14 C22C 21/02 日産自動車	自動車構造部材用アルミニウム合金押出材とその製造方法
			特開平10-001733 96/06/13 C22C 21/00	Al合金製ブレージングシート
			特開平10-121176 96/10/21 C22C 21/00	ブランク成形性の優れたDI缶胴用アルミニウム合金板およびその製造方法
			特開平09-310137 96/05/17 C22C 21/00	熱交換器のフィン用ブレージングシート
			特開平09-302432 96/05/15 C22C 21/00	熱交換器のフィン用ブレージングシート
			特開平09-296996 96/05/02 F28F 21/08 日本電装	アルミニウム合金製熱交換器
	クラッド化	特開2002-066786 00/09/01 B23K 35/40, 340	高耐食性アルミニウム合金合わせ材の製造方法	
	Product to Product化	合金系の統一	特開平08-246116 (みなし取下) 95/03/07 C22F 1/04	アルミニウム合金製ホイールの製造方法
クラッド化		特開平10-310836 97/05/12 C22C 21/06	リサイクル性に優れた高容量磁気ディスク基板用アルミニウム合金クラッド板およびその製造方法	
商品設計技術	解体・分別容易化	全体形状・寸法の変更	特開2002-158461 00/11/17 H05K 5/04 ソニー	電子機器の筐体
加熱・溶解技術	Alミ抽出時の回収率・品質向上	その他	特開平05-031552 (みなし取下) 91/07/26 B22C 9/08 ケムセコンサルタント	軽金属鋳物溶湯整流用網
	Alミ合金クラッド材等からのAlミ合金別抽出	坩堝炉その他の加熱・溶解炉構造の変更	特開平07-034150 (みなし取下) 93/07/16 C22B 21/00 [被引用1回]	ブレージングシートの分離回収方法
不純物除去技術	Si, Feの除去	一方向凝固	特開平07-090407 (みなし取下) 93/09/21 C22B 21/06 川崎製鉄	アルミニウムの精製方法
		プレス圧搾	特開平09-078149 95/09/13 C22B 9/02	金属の精製方法

表 2.2.4-1 古河電気工業の技術要素別課題対応出願特許 (3/8)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
不純物除去 技術	Si, Feの除去	プレス圧搾	特開平09-087759 95/09/27 C22B 9/02	金属の精製方法および装置
			特開平07-207378 (取下) 94/01/17 C22B 21/06	アルミスクラップ [®] の精製装置及び前記装置を用いたアルミスクラップ [®] の精製方法及び得られた精製アルミの利用方法
			特許2662178 93/12/28 C22B 21/06	アルミスクラップ [®] の精製装置 溶湯保持容器を複数個用意し、これを移送体14に載せておのおのの器具間を移送して、同時に複数の処理を行う
			特開平07-197141 (みなし取下) 93/12/28 C22B 21/06	アルミスクラップ [®] の精製装置
			特開平07-166259 (取下) 93/12/10 C22B 21/06 [被引用1回]	Alスクラップ [®] の精製方法
			特開平07-054065 (拒絶査定確定) 93/08/11 C22B 21/06	アルミニウムスクラップ [®] の精製方法及び再利用方法
			特開平07-070664 (みなし取下) 93/09/01 C22B 21/06 [被引用1回]	Alスクラップ [®] の精製方法および再利用方法
			特開平07-054061 (拒絶査定確定) 93/08/16 C22B 21/06 [被引用2回]	Alスクラップ [®] の精製方法および再利用方法
			特開平09-263853 96/03/29 C22B 21/06	Alの精製方法
		特開平11-293362 98/04/08 C22C 1/02, 503 本田技研工業	展伸材用アルミニウム合金の製造方法及びこれにより得られるアルミニウム合金展伸材	
特開平05-156376 (みなし取下) 91/12/03 C22B 9/02	金属の純化方法			

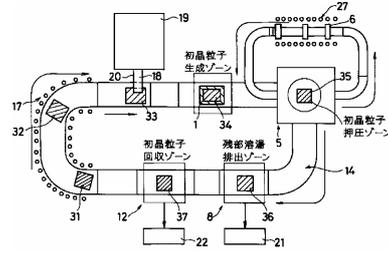


表 2.2.4-1 古河電気工業の技術要素別課題対応出願特許(4/8)

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 [被引用回数]	発明の名称 概要
不純物除去 技術	Si, Feの除去	その他	特開平11-293363 98/04/08 C22C 1/02.503 本田技研工業	自動車部材用アルミニウム合金の製造方法及びこれにより得られる自動車部材
			特開平09-078152 95/09/20 C22B 21/06	アルミニウムスクラップ [®] の精製方法
			特開平05-065550 (みなし取下) 91/09/05 C22B 9/00	金属の純化装置
			特開平05-066088 (みなし取下) 91/09/05 F27B 3/04	金属の純化装置
			特開平05-098362 (みなし取下) 91/10/07 C22B 9/00	金属の純化方法
			特開平09-078150 95/09/18 C22B 9/02	金属の精製方法
			特開平06-256864 (みなし取下) 93/03/02 C22B 9/00	金属の連続純化方法
			特開平05-093229 (みなし取下) 91/09/30 C22B 9/02	金属の純化方法
	Zn, Mgの除去	真空蒸留	特開2001-294949 00/04/07 C22B 9/02 神戸製鋼所 昭和電工 スカイアルミニウム 住友軽金属工業 日本軽金属 三菱アルミニウム	溶融金属の連続真空精製方法とその装置
			特開平09-316558 96/05/24 C22B 9/04	アルミニウム合金溶湯の真空脱ガス方法及び装置
			特開平07-041879 (みなし取下) 93/07/26 C22B 21/06 [被引用1回]	アルミ合金の精錬装置及び精錬方法
			特開平11-256251 98/03/13 C22B 21/06 [被引用1回]	アルミニウム合金屑の連続真空精製方法とその装置

表 2.2.4-1 古河電気工業の技術要素別課題対応出願特許 (5/8)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
不純物除去技術	濾過効率向上	フィルター材質・形状最適化	特開2000-297333 99/04/14 C22B 21/06 神戸製鋼所 昭和電工 スカイアルミニウム 住友軽金属工業 日本軽金属 三菱アルミニウム	アルミニウム合金溶湯用フィルター
	寿命向上	装置最適化	特開平11-140551 97/11/05 C22B 9/02	溶融金属中の介在物濾過フィルターの更新時期決定方法とその装置
不純物無害化技術	電解エッチング特性向上	強制固溶	特開平09-234966 96/02/29 B41N 1/08 富士写真フイルム [被引用1回]	平版印刷版支持体用アルミニウム合金板とその製造方法
			特開平09-285845 96/04/22 B22D 11/06, 330 富士写真フイルム	平版印刷版支持体用アルミニウム合金板の製造方法
		鑄塊組織微細化	特開平09-201649 96/01/23 B22D 11/06, 330 富士写真フイルム	平版印刷版支持体用アルミニウム合金板の製造方法
	表面発色性改善	強制固溶	特開2000-017412 98/07/01 C22F 1/04	アルミニウム合金板の製造方法
			特開平09-235638 96/02/29 C22C 21/00	陽極酸化処理後の外観の均一性に優れた建材および器物用アルミニウム合金板とその製造方法
	成形性向上	再結晶粒微細化	特開平11-140609 97/11/10 C22F 1/04	連続鑄造コイルを用いた表面処理性および加工性の優れた建材用アルミニウム合金の製造法
			特許2818721 92/11/12 C22F 1/047 川崎製鉄	ホテシート用アルミニウム合金板の製造方法とこれにより得られるアルミニウム合金板 不純物が多い場合のリサイクルを考慮した上で深絞り性、張出し性などの成形性に優れたアルミニウム合金板を製造するために、不純物のFe当量を1.5wt%に規制するとともに、Al合金の冷間圧延率と最終焼鈍条件を所定の範囲に制御することで、20μm~80μmの結晶粒径を得る

合金 記号	成分元素										f _{tot}
	Mg	Cu	Fe	Mn	Cr	Ti	Zr	Si	Al		
A	2.51	0.05	0.03	-	-	-	-	0.05	残	0.03	
B	2.51	0.05	0.03	0.03	0.20	-	-	0.05	"	0.17	
C	4.45	0.35	0.11	0.06	0.04	-	0.04	0.05	"	0.34	
D	5.25	0.24	0.52	-	0.06	0.03	-	0.05	"	0.68	
E	5.32	0.13	0.61	0.21	-	-	-	0.05	"	0.64	
F	4.72	0.23	0.33	0.14	-	0.04	0.06	0.05	"	1.43	

表 2.2.4-1 古河電気工業の技術要素別課題対応出願特許(6/8)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
不純物無害 化技術	成形性向上	鑄塊組織微細化	特開平10-110232 96/10/09 C22C 21/02 川崎製鉄	Al-Mg-Si系合金板とその製造方法
			特開2001-234270 00/02/28 C22C 21/02 神戸製鋼所 スカイアルミニウム 住友軽金属工業 日本軽金属 三菱アルミニウム	微細な結晶粒組織を有するアルミニウム合金板の製造方法および該製造方法により得られるアルミニウム合金板
			特開平05-230579 (みなし取下) 92/02/20 C22C 21/00 [被引用1回]	空調器フィン用高強度アルミニウム合金薄板およびその製造方法
		晶出物や析出物の微細化	特開2000-104149 98/09/29 C22F 1/04 神戸製鋼所 スカイアルミニウム 住友軽金属工業 日本軽金属 三菱アルミニウム [被引用1回]	微細な再結晶粒組織を有するAl-Mn系合金圧延材の製造方法
			特開平10-102178 96/09/25 C22C 21/02 川崎製鉄	Al-Mg-Si系合金の直接鑄造圧延板とその製造方法
			特開平10-130766 96/10/29 C22C 21/06 川崎製鉄	成形性と表面品質が優れ経時変化の少ないAl-Mg-Si系合金の直接鑄造圧延板とその製造方法
			特開平05-271833 93/01/14 C22C 21/00	成形用高強度アルミニウム合金フィン材およびその製造方法
		その他	特開2000-313933 99/04/28 C22C 21/02 本田技研工業	溶接構造用Al合金材とその溶接継手
			特開2000-313931 99/04/27 C22C 21/02 本田技研工業	自動車用アルミニウム合金板材とその製造方法

表 2.2.4-1 古河電気工業の技術要素別課題対応出願特許 (7/8)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要																																																																																																																																															
不純物無害 化技術	成形性向上	その他	特許3324093 99/11/15 B21C 23/00 本田技研工業	自動車部材向け鍛造加工用アルミニウム合金、その合金材の製造方法及び鍛造加工自動車部材 原料として回収リサイクル屑、好ましくはSiを6~12%含む自動車回収アルミニウム鋳物屑、Mgを0.45~0.9%含むアルミサッシ回収屑、Mnを0~1.2%含むアルミ缶回収屑を原料の一部として用い、必要に応じ各成分の新地金を混合し成分調整する。これらの屑は比較的入手しやすく、部材のコストを低減させることができる。 																																																																																																																																															
			特開平07-090460 (拒絶査定確定) 93/08/10 C22C 21/06 川崎製鉄	成形性および溶接性に優れた高強度アルミニウム合金板およびその製造法																																																																																																																																															
			特開2001-115226 99/10/15 C22C 21/02 本田技研工業	展伸材用アルミニウム合金																																																																																																																																															
			特開平11-323471 98/05/15 C22C 21/02 本田技研工業	自動車用アルミニウム板材とその製造方法																																																																																																																																															
	機械的特性改善	晶出物や析出物の微細化	特許3349458 98/10/30 C22C 21/02 本田技研工業	自動車車体構造部材用アルミニウム合金押出材及びその製造方法 本発明で用いるアルミニウム合金はSi、Mn、Znを多く含むので、その原料として各種の金属屑をリサイクル利用することが可能である。リサイクル屑として好ましくはMn0.5%を越え1.2%以下およびMg1.2%を越え2.0%以下を含むアルミニウム缶回収屑、およびSi2.5%を越え14%以下を含む自動車用アルミニウム部品屑などの回収材を原料の一部に用いる。 <table border="1" data-bbox="965 1646 1340 1944"> <caption>表1</caption> <thead> <tr> <th rowspan="2">種別</th> <th colspan="11">組成 (wt%)</th> <th rowspan="2">備考</th> </tr> <tr> <th>Cu</th> <th>Fe</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>Mg</th> <th>Cr</th> <th>Ti</th> <th>Zn</th> <th>Sr</th> <th>Al</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>0.45</td> <td>0.35</td> <td>2.90</td> <td>0.50</td> <td>0.43</td> <td>0.05</td> <td>0.01</td> <td>0.51</td> <td>-</td> <td>残部</td> <td>ADCl22, UBC 混合純化</td> </tr> <tr> <td>A'</td> <td>0.45</td> <td>0.35</td> <td>2.90</td> <td>0.50</td> <td>0.43</td> <td>0.05</td> <td>0.01</td> <td>0.51</td> <td>100 ppm</td> <td>残部</td> <td>ADCl22, UBC 混合純化</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>0.33</td> <td>0.35</td> <td>2.70</td> <td>0.32</td> <td>0.55</td> <td>0.04</td> <td>0.01</td> <td>0.33</td> <td>-</td> <td>残部</td> <td>ADCl22, UBC 地金混合純化</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>0.88</td> <td>0.85</td> <td>3.88</td> <td>0.88</td> <td>0.75</td> <td>0.07</td> <td>0.01</td> <td>0.34</td> <td>-</td> <td>残部</td> <td>AC4CH, UBC 混合</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>0.40</td> <td>0.25</td> <td>2.85</td> <td>0.40</td> <td>0.40</td> <td>0.03</td> <td>0.03</td> <td>0.30</td> <td>-</td> <td>残部</td> <td></td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>1.10</td> <td>1.35</td> <td>3.95</td> <td>1.10</td> <td>1.40</td> <td>0.10</td> <td>0.03</td> <td>1.10</td> <td>-</td> <td>残部</td> <td></td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>0.45</td> <td>0.33</td> <td>2.20</td> <td>0.01</td> <td>0.35</td> <td>0.03</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>-</td> <td>残部</td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>0.01</td> <td>0.23</td> <td>0.34</td> <td>0.01</td> <td>0.45</td> <td>0.02</td> <td>0.01</td> <td>0.00</td> <td>-</td> <td>残部</td> <td></td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>0.43</td> <td>0.33</td> <td>2.80</td> <td>0.45</td> <td>0.45</td> <td>0.03</td> <td>0.01</td> <td>0.20</td> <td>-</td> <td>残部</td> <td></td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>1.4</td> <td>0.75</td> <td>5.00</td> <td>0.85</td> <td>0.75</td> <td>0.05</td> <td>0.01</td> <td>0.30</td> <td>-</td> <td>残部</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	種別	組成 (wt%)											備考	Cu	Fe	Si	Mn	Mg	Cr	Ti	Zn	Sr	Al		A	0.45	0.35	2.90	0.50	0.43	0.05	0.01	0.51	-	残部	ADCl22, UBC 混合純化	A'	0.45	0.35	2.90	0.50	0.43	0.05	0.01	0.51	100 ppm	残部	ADCl22, UBC 混合純化	B	0.33	0.35	2.70	0.32	0.55	0.04	0.01	0.33	-	残部	ADCl22, UBC 地金混合純化	C	0.88	0.85	3.88	0.88	0.75	0.07	0.01	0.34	-	残部	AC4CH, UBC 混合	D	0.40	0.25	2.85	0.40	0.40	0.03	0.03	0.30	-	残部		E	1.10	1.35	3.95	1.10	1.40	0.10	0.03	1.10	-	残部		F	0.45	0.33	2.20	0.01	0.35	0.03	0.00	0.00	-	残部		G	0.01	0.23	0.34	0.01	0.45	0.02	0.01	0.00	-	残部		H	0.43	0.33	2.80	0.45	0.45	0.03	0.01	0.20	-	残部		I	1.4	0.75	5.00	0.85	0.75	0.05	0.01	0.30	-	残部
種別	組成 (wt%)											備考																																																																																																																																							
	Cu	Fe	Si	Mn	Mg	Cr	Ti	Zn	Sr	Al																																																																																																																																									
A	0.45	0.35	2.90	0.50	0.43	0.05	0.01	0.51	-	残部	ADCl22, UBC 混合純化																																																																																																																																								
A'	0.45	0.35	2.90	0.50	0.43	0.05	0.01	0.51	100 ppm	残部	ADCl22, UBC 混合純化																																																																																																																																								
B	0.33	0.35	2.70	0.32	0.55	0.04	0.01	0.33	-	残部	ADCl22, UBC 地金混合純化																																																																																																																																								
C	0.88	0.85	3.88	0.88	0.75	0.07	0.01	0.34	-	残部	AC4CH, UBC 混合																																																																																																																																								
D	0.40	0.25	2.85	0.40	0.40	0.03	0.03	0.30	-	残部																																																																																																																																									
E	1.10	1.35	3.95	1.10	1.40	0.10	0.03	1.10	-	残部																																																																																																																																									
F	0.45	0.33	2.20	0.01	0.35	0.03	0.00	0.00	-	残部																																																																																																																																									
G	0.01	0.23	0.34	0.01	0.45	0.02	0.01	0.00	-	残部																																																																																																																																									
H	0.43	0.33	2.80	0.45	0.45	0.03	0.01	0.20	-	残部																																																																																																																																									
I	1.4	0.75	5.00	0.85	0.75	0.05	0.01	0.30	-	残部																																																																																																																																									

表 2.2.4-1 古河電気工業の技術要素別課題対応出願特許 (8/8)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
不純物無害 化技術	機械的特性 改善	晶出物や析 出物の微細 化	特開平10-130768 96/10/30 C22C 21/06 川崎製鉄	成形用Al-Mg-Si系合金の直接鑄造圧 延板とその製造方法
			特開平10-130767 96/10/30 C22C 21/06 川崎製鉄	高成形性のAl-Mg-Si系合金板材とそ の製造方法
		その他	特開2001-181768 99/12/17 C22C 21/02 本田技研工業	自動車構造部材用アルミニウム合金押し 材およびその製造方法

2.3 日本軽金属

2.3.1 企業の概要

商号	日本軽金属 株式会社
本社所在地	〒140-0002 東京都品川区東品川2-2-20
設立年	1939年（昭和14年）
資本金	390億85百万円（2002年3月末）
従業員数	3,345名（2002年3月末）（連結：12,705名）
事業内容	アルミナ、アルミニウム地金・合金、アルミニウム板・押出製品、アルミニウム加工製品等の製造・販売

2.3.2 製品・技術の例

表2.3.2-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する日本軽金属の製品・技術の例を示す。アルミニウムの溶湯処理に関する製品・技術の取扱い事業部門はメタル合金事業部で、NK61合金使用の製品は関連会社の日軽アクトで扱っている。（出典：日本軽金属のホームページ(HP)：<http://www.nikkeikin.co.jp>）

表2.3.2-1 日本軽金属の製品・技術の例（出典：日本軽金属のHP）

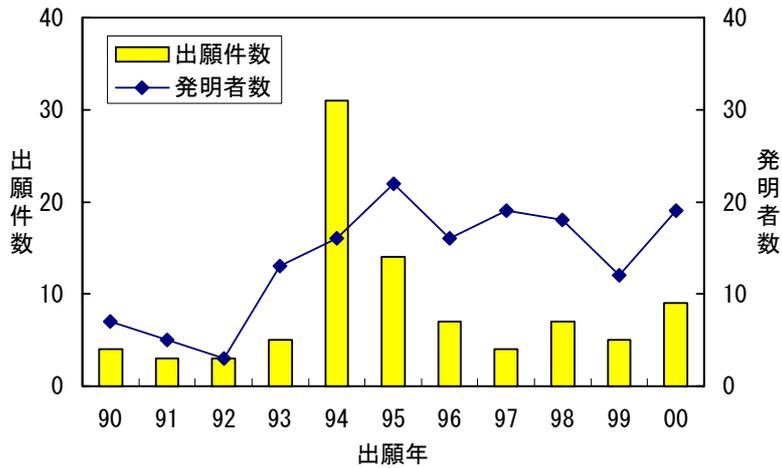
製品名	発売年	概要
KK フラックス	—	<ul style="list-style-type: none"> アルミニウム 鋳物製品の高度化、信頼性の向上、リサイクリングの強化の要求に対応して水素ガスおよび介在物の除去あるいは合金の品質改良のための溶解工程におけるフラックス。 脱ドロス・カバー用フラックス、品質改良用フラックス、不要成分除去用フラックス、灰搾り用発熱フラックス、炉壁ドロス除去用フラックス等の種類がある。
溶湯清浄装置 静波	—	<ul style="list-style-type: none"> アルミニウム溶湯中のガスおよび酸化物の巻き込みを減少させる溶湯清浄装置。 シャフトの正・逆回転方式により、きわめて静かな溶湯表面を保持する機構。
NK61	—	<ul style="list-style-type: none"> Pb、Bi 無添加切削用アルミニウム合金で Pb、Bi を含有していないため環境保護とリサイクル性に優れる。 従来の Pb、Bi を添加した AA6262 と同等の切削性を持ち、代表的な 6000 系合金 AA6061 合金と同等の強度を有する合金。
MADOC	—	<ul style="list-style-type: none"> アルミニウムの溶解で発生するドロスから加圧搾によるアルミニウム分の分離・回収装置とその自動化のシステム。 岡谷鋼機(株)および北興(株)との共同開発。

2.3.3 技術開発拠点と研究者

図2.3.3-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する日本軽金属の出願件数と発明者数を示す。出願件数は1994年が最も多いが、発明者の数は1995年が最も多い。

日本軽金属の開発拠点：静岡県庵原郡 蒲原製造所内
 グループ技術センター内
 東京都品川区 日本軽金属(株)内
 愛知県稲沢市 名古屋工場内
 新潟県新潟市 新潟工場内

図2.3.3-1 日本軽金属の出願件数と発明者数



2.3.4 技術開発課題対応出願特許の概要

図2.3.4-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する日本軽金属の技術要素別出願件数の分布を示す。技術要素「再生処理技術」中の「不純物除去技術」に出願が最も多く、次いで「加熱・溶解技術」に関する出願が多い。図2.3.4-2に最も出願数の多い「不純物除去技術」の課題と解決手段の分布を示す。その内容としては、Si、Feの除去を課題として一方向凝固を解決手段とする技術に関する出願が多い。その中でも冷却体を熔融金属に上方から浸漬させて冷却体から一方向凝固させつつ、AlSiFeMn系の金属間化合物を沈降分離させ、冷却体を上方に引き上げる技術が特徴的である。

図 2.3.4-1 日本軽金属の技術要素別出願件数の分布

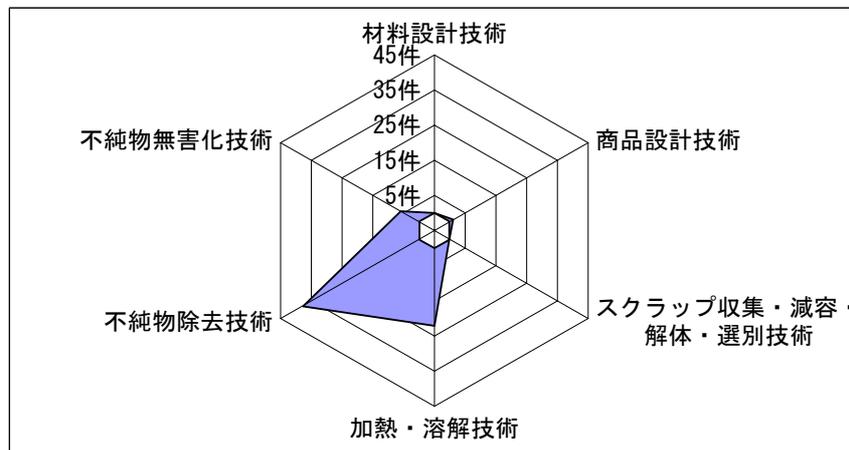


図 2.3.4-2 日本軽金属の「不純物除去技術」に関する課題と解決手段の分布

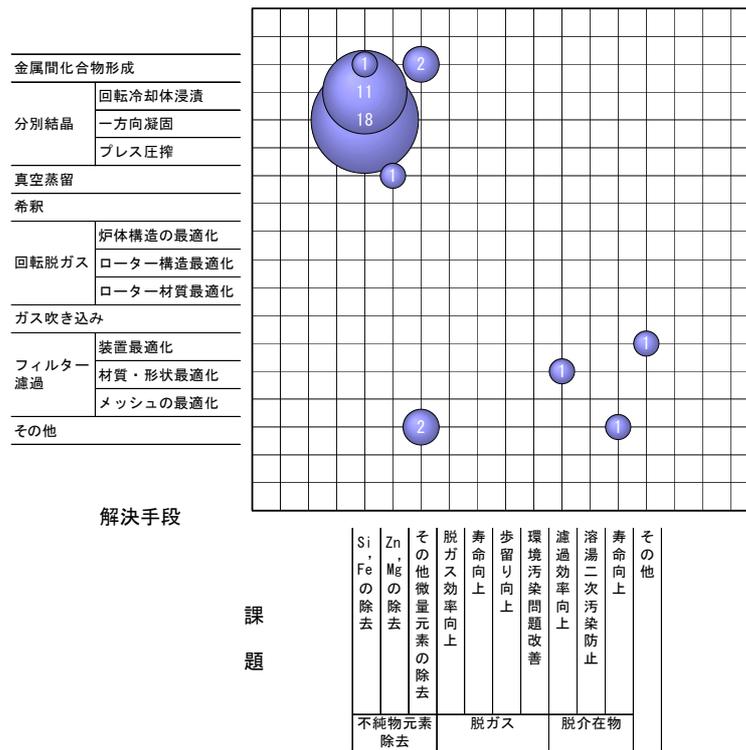


表2.3.4-1に、日本軽金属のアルミニウムのリサイクル技術に関する課題対応出願特許67件を示す。そのうち登録になった特許17件は、図と概要入りで示す。取り下げ、拒絶査定確定、請求不成立、権利消滅、審判終了などの経過情報は（ ）内に記載してある。

表 2.3.4-1 日本軽金属の技術要素別課題対応出願特許(1/12)

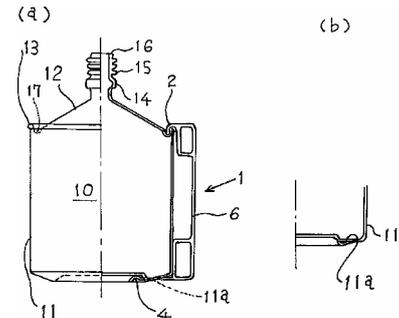
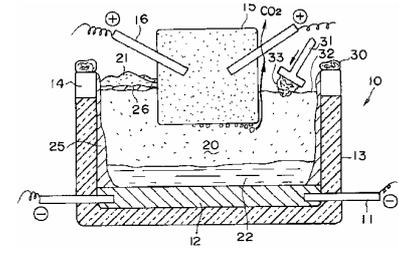
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
商品設計技術	分別処理不要化	材料の一部変更	特許3144959 93/06/29 B21C 23/14 アトウ製作所	<p>上口付成形容器の簡易取手の製造方法及び簡易取手 飲料水、ビール、洗剤、塗料等を入れる上口付成形容器は、取扱いの便宜上、着脱可能な簡易取手が取付けられている。成形容器はアルミ製、取手はプラスチックの成形品や亜鉛合金のダイカスト製品で、取手を容器本体から取り外す必要があり、一体廃棄ができないという問題があった。 型材の押出加工、切断、アルマイト処理の高効率、高生産工程による、アルミ製の取手を適用することにより、取手が取付けられた状態で一体廃棄しても、容器および取手のアルミニウム材の再生が可能になり、取扱い性が良くなるとともに、資源節約と環境保護の要請を満たせることとなった。</p> 
加熱・溶解技術	酸化・窒化によるロスの減少	坩堝炉その他の加熱・溶解炉構造の変更	特許3109290 92/10/06 C25C 3/24	<p>箔スクラップからのアルミニウム回収方法 コイル状に巻き取りあるいは塊状に加压成形したアルミニウム箔スクラップを、熔融塩電解炉の電解浴中に押し込み、電解浴中でアルミニウム箔表面の酸化アルミニウム分を溶解後金属状態に電解還元し、箔スクラップ中の金属アルミニウム分とともに、熔融金属アルミニウム分として回収する箔スクラップからのアルミニウム回収方法。</p> 

表 2.3.4-1 日本軽金属の技術要素別課題対応出願特許(2/12)

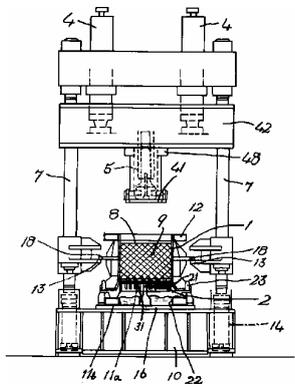
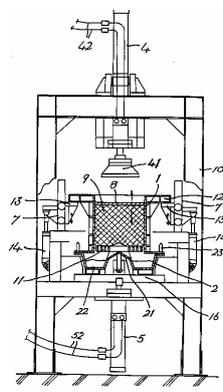
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
加熱・溶解技術	溶融アルミの分離率の向上	攪拌・揺動その他の機械的処理方法の改善	特許3218379 94/07/19 B30B 5/00 岡谷鋼機 ゼオンノース [被引用1回]	<p>アルミニウムドross回収処理装置 アルミニウムまたはアルミニウム合金を溶解または合金化溶製する等の溶融処理の過程で発生するアルミニウムの融点を越えた温度のアルミニウムドrossを、底部に開口を設けた容器内に收容し、該ドrossを加圧するとともに加振処理して溶融アルミニウムを分離回収し、該ドrossを押圧する押圧ヘッドに衝撃付与手段を内装して、固体分と液体分との混合状態であるドross中の流動物を分離する設備における衝撃付与装置および溶融アルミニウムを回収するに適した回収処理装置。</p> 
			特許3001080 94/01/25 C22B 21/00 岡谷鋼機 ゼオンノース [被引用2回]	<p>アルミニウムドrossの回収処理方法および装置ならびにアルミニウムドross塊 アルミニウムまたはアルミニウム合金を溶解または合金化溶製する等の溶融処理の過程で発生するアルミニウムの融点よりも高い温度のアルミニウムドrossを、多孔板またはスリットを形成した容器底板上に收容し、該ドrossに対し圧下力とともに振動を作用せしめて、ドross中の溶融金属アルミニウムの酸化被膜を破るとともに空気分離性を改善し、アルミニウム液滴および空気からなる流動成分を排除するとともにドross中の酸化アルミなど固形分の高密度化を図る。</p> 

表 2.3.4-1 日本軽金属の技術要素別課題対応出願特許(3/12)

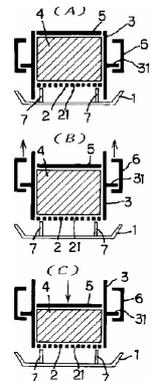
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
加熱・溶解技術	溶融アルミの分離率の向上	加圧圧搾等の機械的処理方法の改善	特許3058310 (前置登録) 94/09/05 C22B 21/00 岡谷鋼機 セオノース [被引用2回]	アルミニウムドrossの圧搾処理法 アルミニウムまたはアルミニウム合金を溶解または合金化溶製する等の溶融処理の過程で発生するアルミニウムの融点を越えた温度のアルミニウムドrossから金属アルミニウムを圧搾回収するに当たり、容器側壁からの抗力を低減せしめた条件下で、効率的な圧搾効果を被処理ドrossに与え、ドross中の空隙を減少して残留空気による酸化を防止し、圧搾後の空気を伝ってドross内に入るとともにドrossからの回収金属アルミニウム量を増加して効率的圧搾処理を実現する。 
			特開平10-195553 97/01/07 C22B 21/00	アルミニウムドross処理方法
			特開平10-140253 96/11/12 C22B 7/04 岡谷鋼機 セオノース [被引用1回]	アルミニウムドross圧搾フィルター機構

表 2.3.4-1 日本軽金属の技術要素別課題対応出願特許(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 [被引用回数]	発明の名称 概要
加熱・溶解技術	溶融アルミの分離率の向上	加圧圧搾等の機械的処理方法の改善	特許3259002 95/10/17 C22B 7/00 岡谷鋼機 センノース [被引用2回]	アルミニウムドross処理方法およびその装置 アルミニウムまたはアルミニウム合金を溶解または合金化溶製する等の溶融処理の過程で発生するアルミニウムの融点を越えた温度のアルミニウムドrossから金属アルミニウムを圧搾回収するに当たり、該ドross上にその実質的全般を加へる押し板を介在せしめ、該押し板を介して部分的な加圧力を順次に作用せしめ、上記ドrossを加圧方向と異なる方向に移動または変形させつつ前記ドrossを圧搾してドross中に形成されるアーチを適切に破壊しながらドross中溶融アルミニウムの分離回収を図るアルミニウムドross処理方法およびその装置。
			特許3009123 94/05/17 C22B 21/00 岡谷鋼機 センノース [被引用2回]	アルミニウムドross回収処理方法および装置 ならびにアルミニウムドross塊または鉄鋼製造用処理剤 アルミニウムまたはアルミニウム合金を溶解または合金化溶製する等の溶融処理の過程で発生するアルミニウムの融点を越えた温度のアルミニウムドrossを、1次圧搾し、該1次圧搾後の圧縮ドrossを再度圧搾するに当って該圧縮ドrossを前記1次圧搾の圧縮方向とは異った方向に塑性変形させて圧搾する溶融アルミニウムの回収とともに製鉄または製鋼用処理剤として利用するに好ましい高アルミ分のアルミニウムドrossを有効に得ることが出来る回収処理方法およびその装置を得る。

表 2.3.4-1 日本軽金属の技術要素別課題対応出願特許(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 [被引用回数]	発明の名称 概要
加熱・溶解技術	溶融アルミの分離率の向上	加圧圧搾等の機械的処理方法の改善	特許3003836 94/08/30 C22B 21/00 岡谷鋼機 せゝオノース [被引用1回]	アルミニウムロス処理方法 アルミニウムまたはアルミニウム合金を溶解または合金化溶製する等の溶融処理の過程で発生するアルミニウムの融点を越えた温度のアルミニウムロスから金属アルミニウムを圧搾回収するに当たり、開口面積比率を20%以上とされた底板を備えるとともに底部断面の重心を通る側壁までの短径と長径の比が1:1から1:2とされた容器内に最大収容厚さが前記長径の0.3~0.7倍となるようロスを収容せしめ、該ロスに対する最終押圧力を2MPa から5MPa として圧搾するアルミニウムロスの処理方法。
			特開平08-309110 (みなし取下) 95/05/19 B01D 25/12 岡谷鋼機 せゝオノース [被引用1回]	アルミニウムロス圧搾処理法
			特開2000-109941 98/10/01 C22B 21/00 せゝオノース [被引用1回]	アルミニウムロス回収処理用スリット機構および該機構に用いられる稜材
			特開2001-300800 00/04/26 B30B 15/32 せゝオノース 昭和電工	アルミニウムロスケーキの分離取出し方法およびその装置

表 2.3.4-1 日本軽金属の技術要素別課題対応出願特許(6/12)

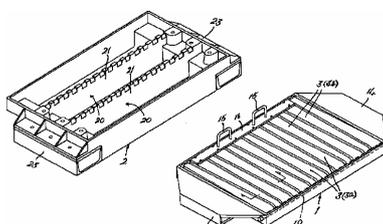
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
加熱・溶解技術	溶融アルミの分離率の向上	加圧圧搾等の機械的処理方法の改善	特許3155970 95/05/19 F27D 15/00 岡谷鋼機 ゼオンノース [被引用2回]	<p>アルミニウムトross圧搾処理台 アルミニウムまたはアルミニウム合金を溶解または合金化溶製する等の溶融処理の過程で発生するアルミニウムの融点を越えた温度のアルミニウムトrossから金属アルミニウムを圧搾分離回収するための処理台において、分割された複数個の櫛歯状部材から成る受座部体を形成し、それら受座部体における櫛歯状部材が相互に組み合わされて、この櫛歯状部材間に搾り出された溶融アルミニウムを滴下するための多数の開口部を形成する取扱い操作の容易な能率的処理のできるアルミニウムトross圧搾処理台。</p> 
	特開2000-274959 99/03/19 F27D 15/00 ゼオンノース		アルミニウムトross圧搾用スリットグアイ	
	特開2000-239754 99/02/19 C22B 7/00 ゼオンノース		アルミニウム圧搾トrossの脱型方法およびその装置	
	特開2000-303123 99/04/20 C22B 21/00		アルミニウムトross中メタル分回収方法およびその回収用加熱装置	
	特開2000-239759 99/02/19 C22B 21/00 ゼオンノース		アルミニウムトrossの連続的処理方法およびその装置	
	特開2001-355026 01/06/14 C22B 7/00 岡谷鋼機 ゼオンノース		アルミニウムトross処理装置	
	特開平10-088251 96/09/19 C22B 7/04 岡谷鋼機 ゼオンノース		アルミニウムトrossの処理方法およびその装置	
	トross絞りの効率化・連続処理化・その他			

表 2.3.4-1 日本軽金属の技術要素別課題対応出願特許(7/12)

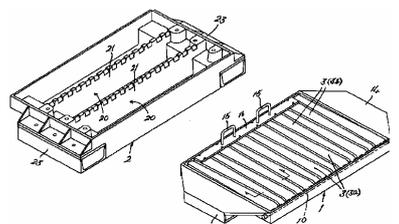
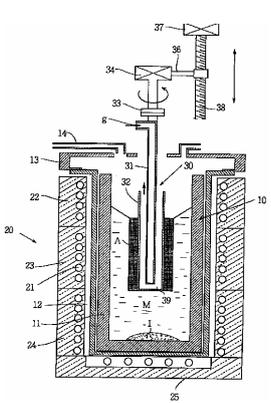
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
加熱・溶解技術	トross絞りの 効率化・連続 処理化・その 他	加圧圧搾等 の機械的処 理方法の改 善	特開2000-239755 99/02/19 C22B 7/00 セオンノス	アルミニウムrossの圧搾整理方法およびそ の装置
		その他	特許3296164 95/10/12 C22B 7/00	金属間化合物を含むアルミrossの処理 方法 Al-(Fe, M)-Si系またはAl-(Fe, M)系の 金属間化合物(ただし, MはFeで置換さ れるMn, Cr等の金属元素)を含むross をAl-Si系合金に溶解し, 合金元素添 加用母合金として有用なAl-Si-Fe系 合金を得る。Al-Si系合金としてはSi 含有量が5~30重量%のものが使用さ れ, 溶解時には[Al-Si系合金の 量]/[Al-(Fe, M)-Si系またはAl- (Fe, M)系金属間化合物を含有するross 量]の比率を1~5の範囲に維持するこ とが好ましい。 
不純物除去 技術	Si, Feの除去	金属間化合 物形成	特開平05-295466 (みなし取下) 92/04/17 C22B 21/06	アルミニウム溶湯の不純物分離方法及び装 置
		回転冷却体 浸漬	特許3237330 93/08/18 C22B 21/06 [被引用2回]	アルミニウムスクラップの精製方法 不純物としてのFeが金属間化合物の 初晶として晶出する組成をもつ溶湯 を精製容器に收容した後にα-Alの凝 固点直上の温度まで冷却し, 不純物を Al-Si-Fe-Mn系等の金属間化合物Iと して精製容器の底部に沈降させる。次 いで, 回転冷却体を溶湯に浸漬し, 純 化されたアルミニウムを凝固体として回転 冷却体の表面に晶出凝固させる。 

表 2.3.4-1 日本軽金属の技術要素別課題対応出願特許(8/12)

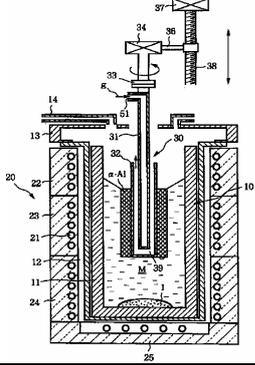
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
不純物除去 技術	Si, Feの除去	回転冷却体 浸漬	特開平08-199254 (拒絶査定確定) 95/01/26 C22B 21/06 [被引用1回]	アルミニウム精製装置用回転冷却体及び精製方法
			特開平07-054063 (みなし取下) 93/08/18 C22B 21/06 [被引用2回]	アルミニウムスクラップ [°] の精製装置
			特開平07-054074 (みなし取下) 93/08/18 C22C 1/02, 503 [被引用1回]	アルミニウムスクラップ [°] の精製方法
			特開平10-130746 96/10/25 C22B 21/06	アルミニウムの精製方法
			特開平11-264029 98/03/17 C22B 21/06	アルミニウム精製方法及び精製装置
			特開平07-054073 (みなし取下) 93/08/18 C22C 1/02, 503	アルミニウムスクラップ [°] の精製方法
			特許3237438 95/01/26 C22B 21/06 [被引用2回]	<p>アルミニウムスクラップ[°]の精製方法 Fe量の多いアルミニウム合金スクラップ[°]を溶解する際に、保持炉または精製炉で680~600℃の温度範囲を0.1~8時間かけて冷却することにより初晶として晶化する金属間化合物Iを炉底に沈降分離させた後、溶湯の温度をさらに下降させ、溶湯温度が600~570℃の範囲で、溶湯に浸漬している回転冷却体を冷媒で冷却することにより回転冷却体の表面に初晶を晶出成長させる精製方法</p> 
			特開平08-073959 94/08/31 C22B 21/06 [被引用2回]	アルミニウム精製方法及び装置
特開平07-097641 (みなし取下) 93/09/30 C22B 9/00	アルミニウムスクラップ [°] の精製方法			

表 2.3.4-1 日本軽金属の技術要素別課題対応出願特許(9/12)

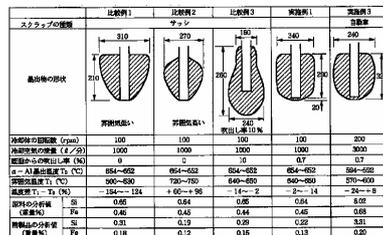
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要																																																																		
不純物除去 技術	Si, Feの除去	回転冷却体 浸漬	特開平07-097642 (みなし取下) 93/09/30 C22B 9/00	アルミニウムの精製方法及び装置																																																																		
			特開平05-295460 (みなし取下) 92/04/17 C22B 21/06	アルミニウム精製方法及び装置																																																																		
			特開平07-054064 (みなし取下) 93/08/18 C22B 21/06	アルミニウム精製装置の攪拌機構																																																																		
			特開平08-295963 (みなし取下) 95/04/25 C22B 21/06 [被引用2回]	アルミニウムスクラップ [®] の精製方法及び装置																																																																		
			特許3211622 95/04/25 C22B 21/06 [被引用1回]	アルミニウム又はアルミニウムスクラップ [®] の精製方法 不純物のFeが金属間化合物の初晶として晶出する組成をもつアルミニウム合金スクラップ [®] を溶解し、初晶として晶出する金属間化合物を炉底に沈降分離させた後、アルミニウム溶湯に浸漬した冷却体の表面に α -Al晶を晶出成長させる際、 α -Al晶出温度 に対してアルミニウム溶湯の湯面上方にある雰囲気温度を所定範囲に維持する精製方法																																																																		
		一方方向凝固		 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>比較例1</th> <th>比較例2</th> <th>比較例3</th> <th>実施例1</th> <th>実施例3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>スクラップの量</td> <td>310</td> <td>270</td> <td>180</td> <td>240</td> <td>210</td> </tr> <tr> <td>溶湯の温度 (°C)</td> <td>900</td> <td>900</td> <td>900</td> <td>900</td> <td>900</td> </tr> <tr> <td>冷却速度 (°C/min)</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.7</td> <td>0.7</td> </tr> <tr> <td>初晶の成長速度 (°C)</td> <td>854-852</td> <td>854-852</td> <td>854-852</td> <td>854-852</td> <td>854-852</td> </tr> <tr> <td>初晶の成長率 (%)</td> <td>500-630</td> <td>730-750</td> <td>840-850</td> <td>840-850</td> <td>840-850</td> </tr> <tr> <td>初晶の成長率 (°C)</td> <td>-184-124</td> <td>+62-+96</td> <td>-14-2</td> <td>-2-14</td> <td>-28-+8</td> </tr> <tr> <td>初晶の成長率 (°C)</td> <td>0.65</td> <td>0.64</td> <td>0.65</td> <td>0.64</td> <td>0.65</td> </tr> <tr> <td>初晶の成長率 (°C)</td> <td>0.61</td> <td>0.63</td> <td>0.64</td> <td>0.65</td> <td>0.65</td> </tr> <tr> <td>初晶の成長率 (°C)</td> <td>0.61</td> <td>0.63</td> <td>0.64</td> <td>0.65</td> <td>0.65</td> </tr> <tr> <td>初晶の成長率 (°C)</td> <td>0.61</td> <td>0.63</td> <td>0.64</td> <td>0.65</td> <td>0.65</td> </tr> </tbody> </table>		比較例1	比較例2	比較例3	実施例1	実施例3	スクラップの量	310	270	180	240	210	溶湯の温度 (°C)	900	900	900	900	900	冷却速度 (°C/min)	0	0	0	0.7	0.7	初晶の成長速度 (°C)	854-852	854-852	854-852	854-852	854-852	初晶の成長率 (%)	500-630	730-750	840-850	840-850	840-850	初晶の成長率 (°C)	-184-124	+62-+96	-14-2	-2-14	-28-+8	初晶の成長率 (°C)	0.65	0.64	0.65	0.64	0.65	初晶の成長率 (°C)	0.61	0.63	0.64	0.65	0.65	初晶の成長率 (°C)	0.61	0.63	0.64	0.65	0.65	初晶の成長率 (°C)	0.61	0.63	0.64	0.65	0.65
			比較例1	比較例2	比較例3	実施例1	実施例3																																																															
		スクラップの量	310	270	180	240	210																																																															
		溶湯の温度 (°C)	900	900	900	900	900																																																															
		冷却速度 (°C/min)	0	0	0	0.7	0.7																																																															
初晶の成長速度 (°C)	854-852	854-852	854-852	854-852	854-852																																																																	
初晶の成長率 (%)	500-630	730-750	840-850	840-850	840-850																																																																	
初晶の成長率 (°C)	-184-124	+62-+96	-14-2	-2-14	-28-+8																																																																	
初晶の成長率 (°C)	0.65	0.64	0.65	0.64	0.65																																																																	
初晶の成長率 (°C)	0.61	0.63	0.64	0.65	0.65																																																																	
初晶の成長率 (°C)	0.61	0.63	0.64	0.65	0.65																																																																	
初晶の成長率 (°C)	0.61	0.63	0.64	0.65	0.65																																																																	
	特開平10-230347 97/02/18 B22D 11/00 [被引用1回]	アルミ溶湯から精製鋳塊を得る上引き連続鋳造方法及び装置																																																																				
	特開平07-054071 (みなし取下) 93/08/18 C22C 1/02, 503	アルミニウムスクラップ [®] の精製方法及び装置																																																																				
	特開平11-172345 97/12/10 C22B 21/06	アルミニウムの精製方法																																																																				
	特開平07-054072 (みなし取下) 93/08/18 C22C 1/02, 503	アルミニウムスクラップ [®] の精製方法及び装置																																																																				
	特開2002-155322 00/11/15 C22B 21/06	アルミニウムまたはアルミニウム合金の精製方法および装置																																																																				

表 2.3.4-1 日本軽金属の技術要素別課題対応出願特許 (10/12)

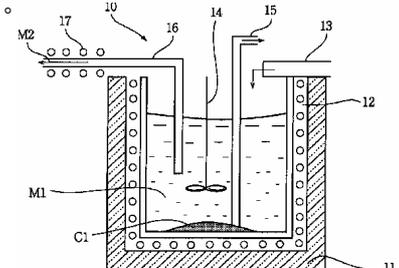
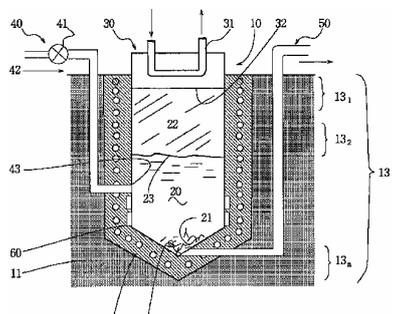
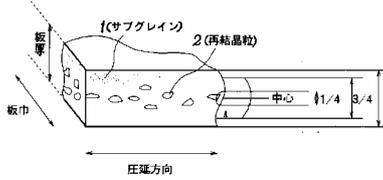
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
不純物除去 技術	Si, Feの除去	一方向凝固	特開平06-299265 (みなし取下) 93/04/15 C22B 21/06 [被引用1回]	アルミニウムスクラップ [°] の精製方法
			特開平05-295461 (みなし取下) 92/04/17 C22B 21/06	アルミニウム精製方法及び装置
			特許3329013 (前置登録) 93/09/02 C22B 21/06 [被引用2回]	アルミニウムスクラップ [°] の連続精製方法及び装置 アルミニウムスクラップ [°] を溶解し、必要に応じて成分調整した原料溶湯を脱Fe炉10で脱Feする。その後精製炉で脱Fe溶湯から垂共晶Al-Si合金を得るとともに、残湯を後続する精製炉または後処理炉に送り、Fe分を金属間化合物として分離しながら、過共晶Al-Si合金を得る。 
			特開平07-054062 (みなし取下) 93/08/18 C22B 21/06	アルミニウムスクラップ [°] の精製方法
			特許3250256 92/04/17 C22B 21/06 [被引用2回]	アルミニウム精製方法及び装置 スクラップ [°] から混入するFeが多い場合に晶出する金属間化合物の比重はアルミニウム溶湯よりも重いので、沈降分離する。初晶Alは上面で凝固させ上方に引き上げる一方向凝固装置 
			特開平05-295464 (みなし取下) 92/04/17 C22B 21/06	アルミニウム精製方法及び装置
特開平05-295463 (みなし取下) 92/04/17 C22B 21/06	アルミニウム精製方法及び装置			

表 2.3.4-1 日本軽金属の技術要素別課題対応出願特許(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 [被引用回数]	発明の名称 概要
不純物除去 技術	Si, Feの除去	一方向凝固	特開平05-295462 (みなし取下) 92/04/17 C22B 21/06	アルミニウム精製方法及び装置
			特開平07-097640 (みなし取下) 93/09/30 C22B 7/00	アルミニウム精製における凝固界面の検出 方法
	Zn, Mgの除去	真空蒸留	特開2001-294949 00/04/07 C22B 9/02 神戸製鋼所 昭和電工 スカイアルミニウム 住友軽金属工業 古河電気工業 三菱アルミニウム	溶融金属の連続真空精製方法とその 装置
	その他微量 元素の除去	金属間化合 物形成	特開2002-194453 00/12/25 C22B 21/06	Ti, V, Bを低減するアルミニウム溶湯処理法
			特開2002-173718 00/12/06 C22B 21/06	アルミニウム処理方法
		その他	特開平04-276031 (みなし取下) 91/03/05 C22B 9/02 [被引用2回]	アルミニウム中のリンの除去方法
	濾過効率向上	フィルター材質・ 形状最適化	特開平11-293353 98/04/13 C22B 9/02	高純度アルミニウム溶湯用耐火材および目 地材とこれを用いた炉等
			特開2000-297333 99/04/14 C22B 21/06 神戸製鋼所 昭和電工 スカイアルミニウム 住友軽金属工業 古河電気工業 三菱アルミニウム	アルミニウム合金溶湯用フィルター
			特開2001-131648 99/11/04 C22B 9/02	鋳造用含浸フィルター及びその製造方法
			特開2001-026828 99/07/16 C22B 9/02	アルミニウム溶湯中の介在物量測定用フィルター
寿命向上	その他	特開2001-131648 99/11/04 C22B 9/02	鋳造用含浸フィルター及びその製造方法	
その他	装置最適化	特開2001-026828 99/07/16 C22B 9/02	アルミニウム溶湯中の介在物量測定用フィルター	
不純物無害 化技術	電解エッチング 特性向上	再結晶粒微 細化	特開平07-224339 94/11/07 C22C 21/00 富士写真フイルム	電解粗面化平版印刷版用アルミニウム合金 素板およびその製造方法
	成形性向上	晶出物や析 出物の微細 化	特開2001-234270 00/02/28 C22C 21/02 神戸製鋼所 スカイアルミニウム 住友軽金属工業 古河電気工業 三菱アルミニウム	微細な結晶粒組織を有するアルミニウム合 金板の製造方法および該製造方法に より得られるアルミニウム合金板

表 2.3.4-1 日本軽金属の技術要素別課題対応出願特許 (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 [被引用回数]	発明の名称 概要																																																																										
不純物無害 化技術	成形性向上	晶出物や析出物の微細化	特開2000-104149 98/09/29 C22F 1/04 神戸製鋼所 スカイアルミニウム 住友軽金属工業 古河電気工業 三菱アルミニウム [被引用1回]	微細な再結晶粒組織を有するAl-Mn系合金圧延材の製造方法																																																																										
		再結晶粒微細化	特許2988322 95/06/01 F28F 21/08	<p>クロスフィン用アルミニウム薄板およびその製造方法 Fe:0.15~0.8%と高い場合にも、アルミニウム合金溶湯を連続 casting してから圧下率95%以上の冷間圧延を行い、しかる後調質焼鈍を行うことで、板厚中心部に再結晶粒が存在し、板厚表面層は再結晶粒が存在しないサブグレイン組織の板を製造することで、何れの成形法にも即応し得る薄板材を提供する。</p> 																																																																										
	機械的特性改善	鑄塊組織微細化	特許3346186 96/10/08 C22C 21/02	<p>耐摩耗性、鑄造性、鍛造性に優れた鑄造・鍛造用Al合金材及びその製造法 Si、Crを増量させることにより鑄造性、鍛造性等を改善し、複雑形状の予成形体が得られ、溶体化処理時に再結晶粒の粗大化が抑制され、耐摩耗性に優れ、且つ予成形体を均質化処理することによりさらに鍛造性にも優れたAl合金材を得る。</p> <p>表6：鍛造品のT6処理材の機械的性質（常温）及び組織</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>試料番号</th> <th>引張強さ N/mm²</th> <th>0.2%耐力 N/mm²</th> <th>伸び %</th> <th>耐摩耗性 ×10⁻³/kg</th> <th>ミクロ組織</th> <th>区分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>418</td> <td>374</td> <td>13.0</td> <td>15.83</td> <td rowspan="2">微細な再結晶粒</td> <td>比較品</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>409</td> <td>359</td> <td>12.6</td> <td>8.93</td> <td>本発明品</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>406</td> <td>356</td> <td>11.8</td> <td>7.39</td> <td rowspan="2">微細な再結晶粒</td> <td>〃</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>402</td> <td>360</td> <td>10.9</td> <td>8.86</td> <td>〃</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>386</td> <td>341</td> <td>9.4</td> <td>5.14</td> <td rowspan="2">微細な再結晶粒</td> <td>比較品</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>387</td> <td>337</td> <td>11.1</td> <td>7.52</td> <td>(注)</td> <td>〃</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>407</td> <td>353</td> <td>12.2</td> <td>7.21</td> <td rowspan="2">微細な再結晶粒</td> <td>本発明品</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>408</td> <td>354</td> <td>12.7</td> <td>7.15</td> <td>〃</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>408</td> <td>352</td> <td>12.0</td> <td>7.19</td> <td rowspan="2">微細な再結晶粒</td> <td>〃</td> </tr> <tr> <td colspan="7">(注) 再結晶粒の粗大化が検出された。</td> </tr> </tbody> </table>	試料番号	引張強さ N/mm ²	0.2%耐力 N/mm ²	伸び %	耐摩耗性 ×10 ⁻³ /kg	ミクロ組織	区分	1	418	374	13.0	15.83	微細な再結晶粒	比較品	2	409	359	12.6	8.93	本発明品	3	406	356	11.8	7.39	微細な再結晶粒	〃	4	402	360	10.9	8.86	〃	5	386	341	9.4	5.14	微細な再結晶粒	比較品	6	387	337	11.1	7.52	(注)	〃	7	407	353	12.2	7.21	微細な再結晶粒	本発明品	8	408	354	12.7	7.15	〃	9	408	352	12.0	7.19	微細な再結晶粒	〃	(注) 再結晶粒の粗大化が検出された。						
		試料番号	引張強さ N/mm ²	0.2%耐力 N/mm ²	伸び %	耐摩耗性 ×10 ⁻³ /kg	ミクロ組織	区分																																																																						
1	418	374	13.0	15.83	微細な再結晶粒	比較品																																																																								
2	409	359	12.6	8.93		本発明品																																																																								
3	406	356	11.8	7.39	微細な再結晶粒	〃																																																																								
4	402	360	10.9	8.86		〃																																																																								
5	386	341	9.4	5.14	微細な再結晶粒	比較品																																																																								
6	387	337	11.1	7.52		(注)	〃																																																																							
7	407	353	12.2	7.21	微細な再結晶粒	本発明品																																																																								
8	408	354	12.7	7.15		〃																																																																								
9	408	352	12.0	7.19	微細な再結晶粒	〃																																																																								
(注) 再結晶粒の粗大化が検出された。																																																																														
		再結晶粒微細化	特開2000-256773 99/03/04 C22C 21/06	耐食性及び疲労強度の優れたアルミニウム製架線ヒーム体及びその製造方法並びに冷却装置																																																																										

2.4 日立製作所

2.4.1 企業の概要

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

2.4.2 製品・技術の例

表2.4.2-1にアルミニウムのリサイクル技術に関する日立製作所の製品・技術の例を示す。

日立製作所はリサイクルに関連する商品は少ないが、リサイクル技術は数多く保有している。同社は日立ホーム・アンド・ライフ・ソリューション株式会社を設立して、家電リサイクル法の4品目（冷蔵庫、テレビ、洗濯機、冷暖房機器）のリサイクル事業を行っており、三菱電機、三洋電機、シャープ、ソニー等同業他社の家電品のリサイクルも扱っている。

なお、日立製作所はリサイクルに関して下記のようなコンセプトを掲げ、公表している。（出典：日立製作所のホームページ(HP)：<http://www.hitachi.co.jp>）

1. リサイクル事業を通じた社会的貢献
2. ミニマムコストでのリサイクルネットワークの構築
3. 流通業者や自治体にとっての利便性
4. リサイクルの技術革新
5. リサイクルしやすい製品設計の推進
6. リサイクルプラントの安定操業と継続的運営

表2.4.2-1 日立製作所の製品・技術の例（出典：日立製作所のHP）

製品名	発売年	概要
あき缶選別圧縮装置（カンソータ）	—	・スチール缶とアルミ缶を高精度に選別・減容する装置。

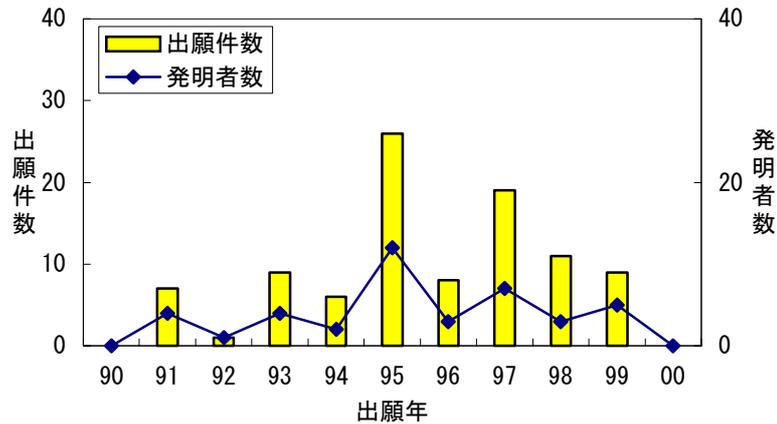
2.4.3 技術開発拠点と研究者

図2.4.3-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する日立製作所の出願件数と発明者数を示す。

日立製作所の開発拠点：山口県下松市 笠戸工場内
茨城県土浦市 機械研究所内
東京都千代田区 機電事業本部内

茨城県日立市 日立研究所内
 栃木県下都賀郡 リビング機器事業部内
 神奈川県横浜市 戸塚生産技術研究所内
 神奈川県川崎市 情報システム事業部内

図2.4.3-1 日立製作所の出願件数と発明者数



2.4.4 技術開発課題対応出願特許の概要

図2.4.4-1にアルミニウムのリサイクル技術について、日立製作所の技術要素別出願件数の分布を示す。「スクラップ収集・減容・解体・選別技術」分野（36件）および「商品設計技術」分野（7件）に集中している。

図2.4.4-2に、「スクラップ収集・減容・解体・選別技術」に関する課題と解決手段の分布を示す。課題で最も多いのは「破砕屑からの分離」で、その手段は「廃棄物特殊処理」である。内容は、廃棄家電品の破砕と有価物の回収処理を行う廃棄物処理方法とその装置に関するものである。

「商品設計技術」に関連した出願は設計的に分解しやすくしたもの、あるいは非接触な手段によって外部に出力可能な情報部材を製品に取り付けたことを特徴とするようなものが含まれる。

図 2.4.4-1 日立製作所の技術要素別出願件数の分布

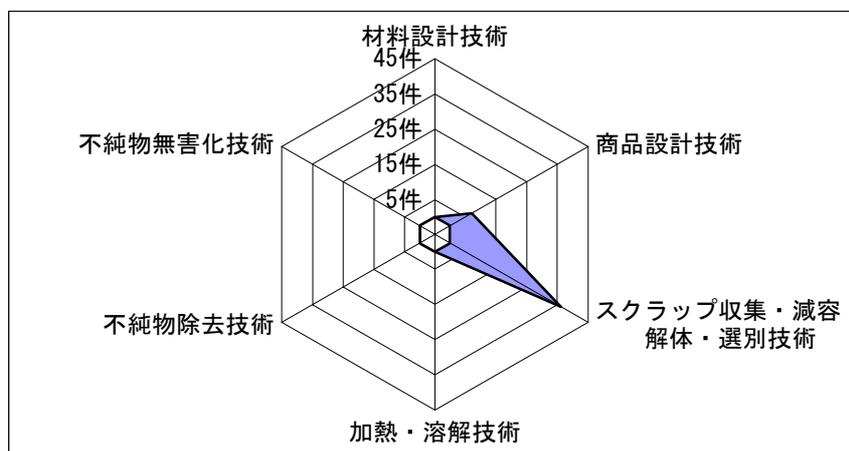


表2.4.4-1 日立製作所の技術要素別課題対応出願特許(1/9)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
商品設計技術	解体・分別容易化	全体形状・寸法の変更	特開平06-147723 (みなし取下) 92/11/09 F25D 19/00	冷蔵庫
			特開平06-159896 (みなし取下) 92/11/18 F25D 19/00	冷蔵庫
			特開平06-174357 (みなし取下) 92/12/01 F25D 19/00	冷蔵庫
		表面、端面の形状・寸法の変更	特開平06-088669 (みなし取下) 92/09/09 F25D 21/04	冷蔵庫
	特開平06-147724 (みなし取下) 92/11/09 F25D 19/00		冷蔵庫	
	スクラップ [°] 処理全体の容易化	設計支援システム構築	特開平10-277526 97/04/09 B09B 5/00	製品及び情報部材、及び製品の廃棄処理方法
			特開平09-160959 95/12/12 G06F 17/50	設計支援方法及び装置
収集・減容・解体・選別技術	分離精度の向上	電磁的性質を利用した仕分け	特開平09-155303 95/12/12 B07C 5/344 日立笠戸エンジニアリング [°]	圧縮缶分別装置
	環境、安全問題の改善	廃棄物特殊処理	特開平11-151481 97/11/19 B09B 5/00	廃家電品の回収・処理装置及び方法
	大規模減容・解体における課題	破碎	特開平08-238440 95/03/06 B02C 21/00 [被引用2回]	廃棄物の処理装置および方法
		選別装置を伴う圧縮	特開平09-001395 (みなし取下) 95/06/21 B30B 9/32, 102 日立カーエンジニアリング [°]	空缶圧潰装置における缶材質選別機構
		廃棄物特殊処理	特開平07-088461 (拒絶査定確定) 93/09/20 B09B 5/00	廃棄物処理の冷熱利用方法と装置
		その他	特開平09-300127 96/05/10 B23D 33/10 日立テクノエンジニアリング [°]	廃家電品の解体方法および装置

表 2.4.4-1 日立製作所の技術要素別課題対応出願特許 (2/9)

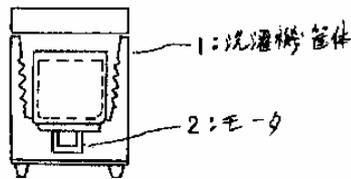
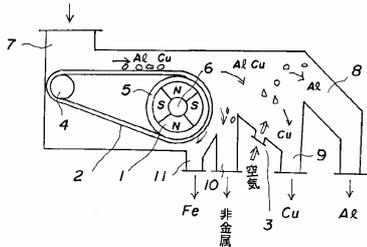
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
収集・減容・解体・選別技術	大規模減容・解体における課題	その他	特許3107283 95/08/21 B26F 1/38 日立テクノエンジニアリング	<p>廃家電品解体方法 目的は、廃家電品等のモーター、コンプレッサー等の金属部品を分別して有価資源を回収するために、X線を用いた画像処理で金属部品の位置および大きさを算出し、金型により金属部品を打ち抜いて分別する。構成としては、洗濯機の筐体1とモーター2において、X線画像処理装置5、6、7と位置決め装置4によりモーター2の大きさ、位置を判定し、打ち抜き金型を選定し、モーター部品を打ち抜き、分離解体する。効果として、廃家電品の筐体と金属部品を、家電品の種類、大きさ、構造に関係なく自動で分離解体ができ、再資源化が容易となる。</p> 
	単純固体廃棄物からのアルミ分離	渦電流単機能での分離	特許3226948 91/11/30 B03C 1/23 日立金属 パナソニック日立	<p>アルミ・銅分離装置 渦電流式非鉄金属分離装置で、特にアルミニウムと銅を分離するアルミ・銅分離装置。 形状と寸法が同じであれば、うず電流式非鉄金属分離では、原理的にアルミの方が銅の約2倍の反発力であるので分離できる。しかし、形状がばらばらであっても容易にアルミと銅を分離することができるアルミ・銅分離装置を提案することにある。 その手段は、図に示されるように、空気を吹きかける空気吹き込み孔を設け、空気を吹きかけて、空中にあるアルミニウムと銅のうち比重の軽いアルミニウムを空気で吹き飛ばして、銅と分離する方法である。</p> 

表 2.4.4-1 日立製作所の技術要素別課題対応出願特許 (3/9)

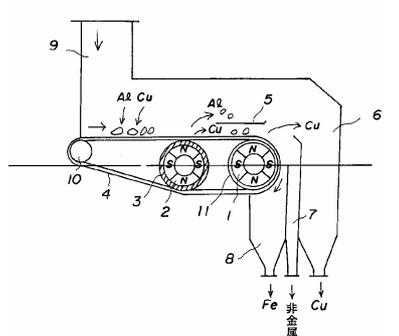
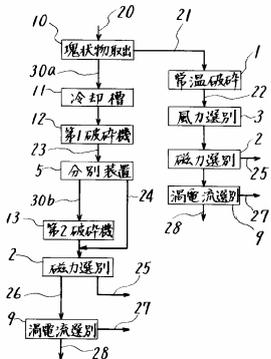
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
収集・減容・解体・選別技術	単純固体廃棄物からのアルミ分離	渦電流単機能での分離	特許3255674 91/11/30 B03C 1/23 日立金属 パブコック日立	<p>アルミ・銅分離装置 渦電流式非鉄金属分離装置で、特にアルミニウムと銅を分離するアルミ・銅分離装置。 形状と寸法が同じであれば、うず電流式非鉄金属分離では、原理的にアルミの方が銅の約2倍の反発力であるので分離できる。しかし、形状がばらばらであっても容易にアルミと銅を分離することができるアルミ・銅分離装置を提案することにある。 その手段は、図に示されるように、磁界強さの異なる磁石を2個直列に、かつ前段の磁石として、弱磁界磁石を配置し、最初にアルミニウムを分離するように構成されていることを特徴とするものである。</p> 
	破砕屑からの分離制度向上	破砕	特許2940265 (異議終了) 91/11/29 B02C 21/00 [被引用2回]	<p>廃棄電気製品の破砕分別装置及び方法 廃棄物を液体窒素により冷却し、鉄鋼材料のぜい性を利用して破砕する従来の方法では、破砕後に異なる材料が絡み合っており分離できないという課題がある。本発明手段はモータ部品などの塊状物を分離、取り出し、残ったものを破砕、通常の手順で材料別に分別する。</p> 

表 2.4.4-1 日立製作所の技術要素別課題対応出願特許 (4/9)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
収集・減容・解体・選別技術	破砕屑からの分離制度向上	破砕	特許3206586 99/03/19 B02C 23/08	<p>破砕分別方法および装置 廃棄電気製品などのモータ、圧縮機、トランスなどの塊状物を破砕して材料別に分別して有価資源を回収するために、材料の低温ぜい性、非ぜい性の特性を利用して2段階破砕として、非破砕物を分別し、分別精度、回収効率を向上させる。銅、アルミは低温度においてもぜい性破壊することがなく、このぜい性特性の違いを利用する。低温ぜい性を生じない部品は塑性変形を伴わない塊状で分離し、該塊状物を切断作用を主体として破砕することによって異種材料のからみつきをなくすことにより達成される。</p>
		渦電流単機能での分離	特開平09-075773 95/09/14 B03C 1/23 [被引用1回]	渦電流選別方法とその装置
		磁気による分離	特開平08-224498 (みなし取下) 95/02/22 B03C 1/00 東京瓦斯	廃棄物の分別方法および装置
		運動量効果、重量利用による分離	特開平07-051626 (みなし取下) 93/08/20 B07B 4/04	風力分別方法及び装置
		運動量効果、重量利用による分離	特開平06-238239 (みなし取下) 93/02/19 B07B 4/04 [被引用1回]	風力分別装置
	特開平09-253580 96/03/21 B07B 4/00 日立テクノエンジニアリング	分別・輸送装置		

表 2.4.4-1 日立製作所の技術要素別課題対応出願特許 (5/9)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
収集・減容・解体・選別技術	破砕屑からの分離制向上	廃棄物特殊処理	特許3276801 95/03/03 B09B 5/00	<p>金属破砕分別方法及びシステム 家電品等の金属を含む被処理物から非鉄金属を分別し、それをさらに重量物と軽量物に分別回収できる。被処理物1は吊下げ式磁石3とドラムセパレータ5により鉄類金属を分別回収された後、渦電流選別機6で非鉄金属が分別され、これは破砕機7によりある程度の大きさに粒がそろえられ、次の風力選別機8で重量物と軽量物に分別回収できる。その結果、従来は再利用が困難であった非鉄金属を破砕機で粒の大きさをそろえ、風力選別機で重量物と軽量物に分別回収することで、非鉄金属の再資源化が容易となる。</p>
			特許3293310 (前置登録) 94/03/18 B09B 5/00	<p>金属の選別回収方法とその装置 金属の選別回収方法とその装置に係り、特に廃家電品等の廃棄物から鉄および銅・アルミニウム等非鉄金属の有価物を選別回収するのに好適な金属の選別回収方法及び装置に関する。 本発明によれば、形状に応じて効率良く非鉄金属の選別回収が可能であり、自動化も可能となる。</p>
			特開平08-071528 (みなし取下) 94/09/05 B09B 5/00 [被引用1回]	破砕屑の乾式選別回収方法及び装置

表 2.4.4-1 日立製作所の技術要素別課題対応出願特許(6/9)

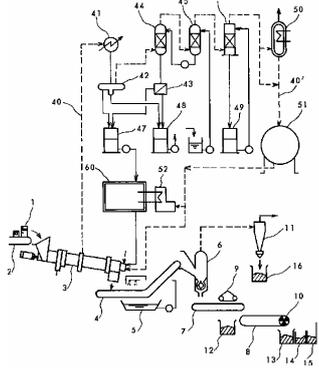
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
収集・減容・解体・選別技術	破砕屑からの分離制度向上	廃棄物特殊処理	特開平10-225675 97/02/17 B09B 5/00	廃棄物処理方法
			特開平08-318256 95/05/26 B09B 5/00 [被引用1回]	廃棄物処理装置
			特開平08-052449 (放棄) 95/07/12 B09B 5/00	廃棄物の処理方法
			特許2979876 93/01/29 B09B 5/00	<p>廃家電品及びOA機器の処理システム及び処理装置</p> <p>鉄が減少してプラスチックが増加しつつある現在、従来の鉄回収主体の処理システムでは適応できない。その原因は、各種構成部品が複雑で、鉄、銅などの有価金属類が少ない割りに、利用価値の低いプラスチック類の分解に多大の手間と経費がかかることにある。その為廃家電品そのまま熱分解するため簡便なシステム構成で、廃家電品から金属類の他、プラスチック類から油の回収など有用物の回収を効率よく行える処理システムを提供する。</p> 
			特開2001-009435 99/06/30 B09B 5/00	廃棄物処理方法及び装置

表 2.4.4-1 日立製作所の技術要素別課題対応出願特許 (7/9)

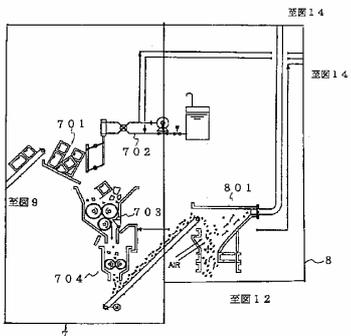
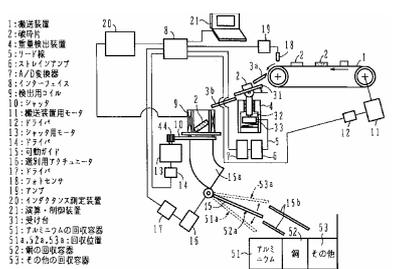
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
収集・減容・解体・選別技術	破砕屑からの分離制向上	廃棄物特殊処理	特許2725505 (異議終了) 91/12/02 B09B 5/00 [被引用9回]	<p>廃棄物の処理方法及びその装置 廃棄家電品の破砕と有価物の回収処理を行う廃棄物処理方法とその装置に関する。 従来は家電製品は本質的に金属を多く含んでいた。しかしプラスチックが増加した現在、プラスチックも含めた回収処理は大きな課題である。 金属、プラスチックおよび発泡成形材を含む廃棄物を破砕する破砕装置と、風力選別機と、金属選別装置と、種類ごとのプラスチックに選別するプラスチック選別装置とを備える装置の提案。本発明の廃棄物処理装置で大形廃棄物のほとんどの部分を回収し、再利用出来るようになる。</p> 
		電磁的性質を利用した仕分け	特許3180006 95/07/10 B07C 5/344 [被引用2回]	<p>金属の選別回収装置および方法、並びに廃棄物処理システム 選別が難しい比較的大きな破砕片の中から銅やアルミニウム等の有価非鉄金属を材質別に確実に選別回収し、しかも人手によらず、メンテナンスフリーかつ低コストにその選別回収が行える。その為の構成は、検出用コイル9の破砕片2によるインダクタンス変化量をインダクタンス測定装置20で測定し、また破砕片2の重量を重量検出装置4で測定し、演算・制御装置21において前記インダクタンス変化量と破砕片2の重量とにより演算を行って破砕片2の材質を識別し、その識別結果に基づいて、アルミニウムの回収容器51、銅の回収容器52、その他の回収容器53へ材質ごとに破砕片2を回収する。</p> 

表 2.4.4-1 日立製作所の技術要素別課題対応出願特許(8/9)

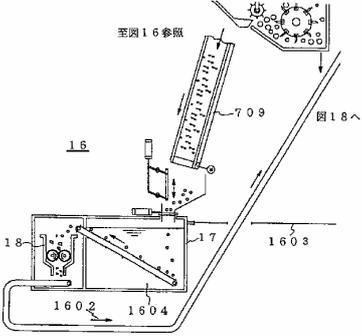
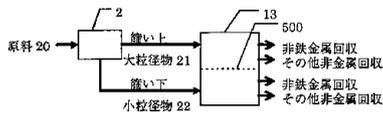
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
収集・減容・解体・選別技術	破砕屑からの分離制度向上	電磁的性質を利用した仕分け	特開2000-042500 98/07/31 B07C 5/344	金属の選別回収装置
			特開平11-253892 98/03/09 B07C 5/344	金属選別回収装置
		光学的性質等を利用した仕分け	特開2001-129491 99/11/08 B07C 5/34	金属の選別回収装置および材質の識別方法
			特開平11-244793 98/03/05 B07C 5/342	破砕片の選別方法及び装置
		その他	特許3234939 95/07/12 B29B 17/02 [被引用1回]	<p>廃棄物の処理方法及び装置 廃棄家電品の破砕と有価物の回収処理を行う廃棄物処理方法とその装置に関する。 従来は家電製品は本質的に金属を多く含んでいた。しかしプラスチックが増加した現在、プラスチックも含めた回収処理は大きな課題である。 金属、プラスチックおよび発泡成形材を含む廃棄物を破砕する破砕装置と、風力選別機と、鉄と非鉄金属およびプラスチックとを選別する磁力選別装置とを備えることを特徴とする。本発明の廃棄物処理装置で大形廃棄物のほとんどの部分を回収し、再利用出来るようになる。</p> 
			特開2000-304726 99/04/22 G01N 27/72	金属選別方法及び金属選別装置
			特開平08-192426 (拒絶査定確定) 95/01/18 B29B 17/02	廃棄物の処理方法
			特開2001-153965 99/11/26 G01V 3/10	金属の選別回収装置および方法

表 2.4.4-1 日立製作所の技術要素別課題対応出願特許(9/9)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
収集・減容・ 解体・選別技 術	その他	渦電流単機 能での分離	特許2962684 97/01/23 B03C 1/23	<p>非鉄金属選別方法およびその装置 渦電流選別による非鉄金属選別方法 は、その選別精度が粒径に大きく依存 する。そこで、この発明の目的は、大 きな粒径分布をもつ不定型の非鉄金属 物でも、簡易に高回収率で選別回収で きる渦電流選別方法およびその装置の 提供である。</p> <p>その手段は、被選別物を粒径によっ て篩いで区分して、それぞれの適正条 件で渦電流選別する。本発明の方法お よび装置は、被選別物を粒径によっ て篩いで区分して、それぞれに適正条 件を設定して渦電流選別機すること により、非鉄金属を高純度かつ高回収 率で非金属から選別回収できる。</p> 
		電磁的性質 を利用した 仕分け	特開平10-192794 97/01/10 B07C 5/344	金属の選別回収装置

2.5 昭和電工

2.5.1 企業の概要

商号	昭和電工 株式会社
本社所在地	〒105-8518 東京都港区芝大門1-13-9
設立年	1939年（昭和14年）
資本金	1,104億51百万円（2001年12月末）
従業員数	5,594名（2001年12月末）（連結：11,970名）
事業内容	石油化学品、化学品、無機材料（セラミックス、炭素等）、アルミニウム地金・製品、電子・情報部品・材料等の製造・販売

2.5.2 製品・技術の例

表2.5.2-1に、昭和電工の製品・技術の例を示す。昭和電工は関連会社の昭和アルミニウム缶で飲料用のアルミ缶の製造を行っており、昭和電工グループとしてアルミ缶の回収とリサイクル活動に率先して取り組んでいる。（出典：昭和電工のホームページ（HP）：<http://www.sdk.co.jp>）

表2.5.2-1 昭和電工の製品・技術の例（出典：昭和電工のHP）

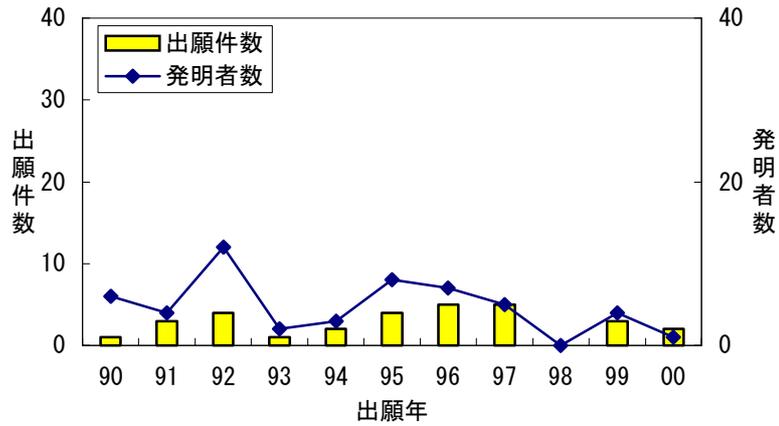
製品名	発売年	概要
電解コンデンサー用高純度アルミニウム箔	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 独自に開発した「コージュナル法」によるアルミニウムの精製から溶解・鑄造、圧延、洗浄、焼鈍までの一貫ラインにて製造。 ・ 極微量元素、金属組織、表面酸化膜および形状歪等を制御した高品質な製品。
鉛フリーアルミニウム快削合金	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ Pb 無添加切削用アルミニウム合金で Pb を含有していないため環境保護とリサイクル性に優れる。 ・ 従来の Pb を添加した AA6262 と同等の切削性を持ち、代表的な 6000 系合金 AA6061 合金と同等の強度を有する合金。

2.5.3 技術開発拠点と研究者

図2.5.3-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する昭和電工の出願件数と発明者数を示す。1996年と1997年の出願が多い。発明者数は1992年をピークに減少の傾向にある。

昭和電工の開発拠点：大阪府堺市 昭和電工(株)内
 埼玉県秩父市 秩父工場内

図2.5.3-1 昭和電工の出願件数と発明者数



2.5.4 技術開発課題対応出願特許の概要

図2.5.4-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する昭和電工の技術要素別出願件数の分布を示す。技術要素「再生処理技術」中の「不純物除去技術」に出願が多い。図2.5.4-2に、「不純物除去技術」の課題と解決手段の分布を示す。昭和電工としては、Si、Feの除去を課題として、回転冷却体浸漬を解決手段とする出願が多い。熔融金属中に浸漬させた回転冷却体の周囲に凝固層を形成させる際に、冷却体表面構造を検討して高速回転させる技術や、複数個の装置をならべて連続的に処理する装置など、精製効率向上から経済性向上にいたるまで幅広く技術分野をカバーしていることが特徴である。

図 2.5.4-1 昭和電工の技術要素別出願件数の分布

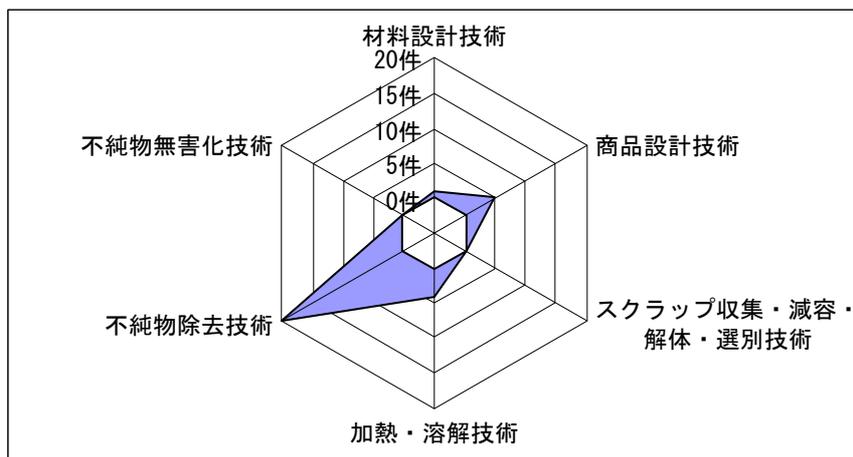


図 2.5.4-2 昭和電工の「不純物除去技術」に関する課題と解決手段の分布

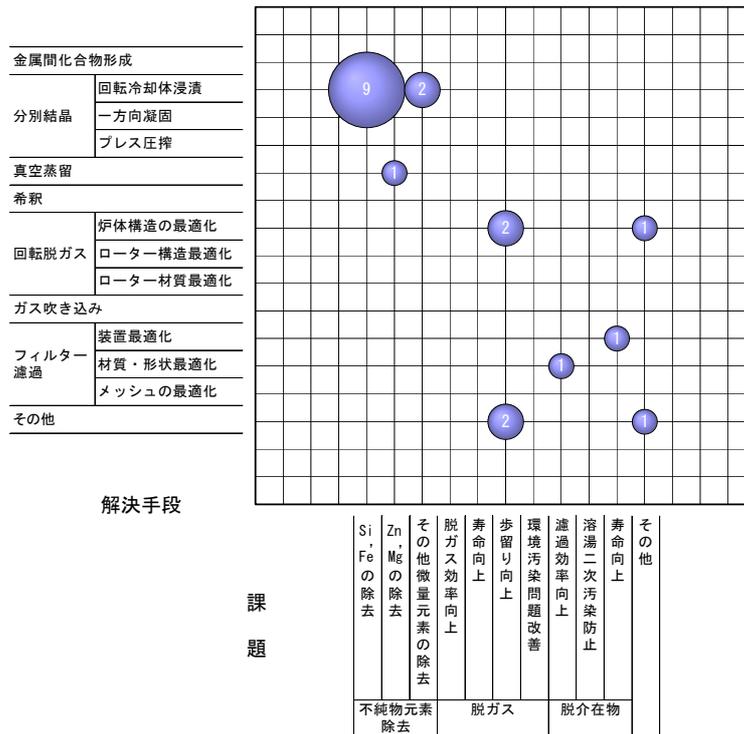


表2.5.4-1に、昭和電工のアルミニウムのリサイクル技術に関する課題対応出願特許30件を示す。そのうち登録になった特許6件は、図と概要入りで示す。取り下げ、拒絶査定確定、請求不成立、権利消滅、審判終了などの経過情報は（ ）内に記載してある。

表2.5.4-1 昭和電工の技術要素別課題対応出願特許(1/4)

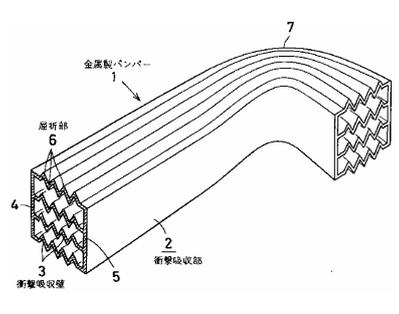
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料設計技術	スクラップの汎用性拡大	汎用元素の採用	特開2001-150180 99/11/26 B23K 35/22, 310	熱交換器用アルミニウム材料
商品設計技術	分別処理不要化	全体形状・寸法の変更	特開平10-141875 96/11/06 F28D 9/00	熱交換器
			特開平11-020686 97/06/30 B61D 17/10	車両用金属押出型材製パッド
		材料の一部変更	特許3322702 92/11/09 B60R 19/03	<p>金属製バンパー 自動車等に用いられる衝撃吸収用のアルミニウム等の金属製バンパーは、従来樹脂発泡体からなる衝撃吸収材の後部に、アルミニウム等からなる補強部が配設されている。このようなバンパー構造ではそのリサイクルが難しい。 本発明は補強部と同じ材料で、衝撃吸収部を設ける。その衝撃吸収壁は、波形状に少なくとも1回屈曲しながら前後方向に延びる形状で、上下方向に1個または複数個配設された構造とする。このため衝撃エネルギーが吸収壁の弾塑性変形作用によって吸収される。リサイクルでも分別処理が不要で再生が容易となる。</p> 
			特開平06-194087 (みなし取下) 92/12/24 F28F 9/02, 301	コンテナの製造方法
加熱・溶解技術	塗料の除去	フラックス使用などの精錬方法等の最適化	特開平09-176755 95/12/25 C22B 21/00	塗料被覆アルミニウム製品からのアルミニウム回収装置
	有機樹脂の除去	膨潤液への浸漬による方法	特開平08-260067 (みなし取下) 95/03/24 C22B 21/00	ラミネート箔からのアルミニウムの回収方法

表 2.5.4-1 昭和電工の技術要素別課題対応出願特許 (2/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
加熱・溶解技術	熔融アルミの分離率の向上	加圧圧搾等の機械的処理方法の改善	特開2001-300800 00/04/26 B30B 15/32 日本軽金属 北興	アルミニウムロスケーキの分離取出し方法およびその装置
	トross絞りの効率化・連続処理化・その他	坩堝炉その他の加熱・溶解炉構造の変更	特開平06-136461 92/10/26 C22B 9/02	金属の再生方法
不純物除去技術	Si, Feの除去	回転冷却体浸漬	特開平09-048607 95/08/04 C01B 33/037 シャーフ [被引用2回]	金属の精製装置
			特開平09-048608 95/08/04 C01B 33/037 シャーフ [被引用1回]	金属の精製装置
			特開平10-017951 96/07/01 C22B 9/02	金属の精製装置
			特許2764194 (請求成立) 92/06/24 C22B 21/06	高純度アルミニウムの製造方法 上端から下方に向かって徐々に細くなったテーパ状回転冷却体の周面に、全周にわたる環状溝を上下に間隔をおいて複数形成しておく。この回転冷却体を用いることで、高速回転しても一方向凝固した精製物が剥離せず、歩留まりが向上する
			特開平10-298672 97/04/25 C22B 9/02	金属の精製装置およびこれを用いた金属の精製方法
			特開平09-188512 96/01/11 C01B 33/037 シャーフ	金属の精製装置

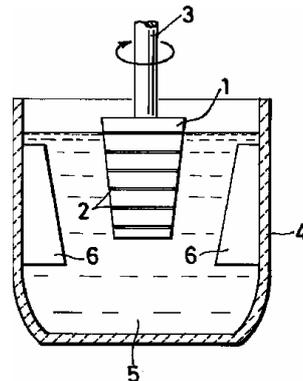


表 2.5.4-1 昭和電工の技術要素別課題対応出願特許 (3/4)

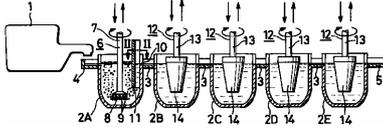
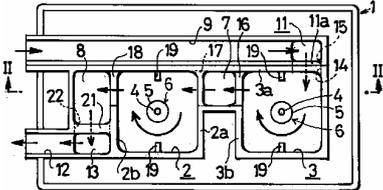
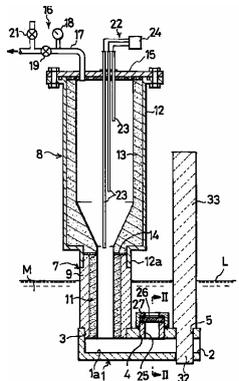
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
不純物除去技術	Si, Feの除去	回転冷却体浸漬	特許3331490 (請求成立) 96/01/19 C22B 21/06	<p>アルミニウムの精製方法 精製すべきアルミニウム溶湯中に含まれていたアルミニウム酸化物を処理ガスであらかじめ除去した後に、精製室に移送し、精製室にて高純度アルミニウムを回転冷却体の外周面に凝固させる精製方法</p> 
			特開平11-100620 97/09/25 C22B 9/02	金属の精製装置
			特開2001-107153 99/10/01 C22B 9/02 テクノサーチ シャープ	金属の精製装置
	Zn, Mgの除去	真空蒸留	特開2001-294949 00/04/07 C22B 9/02 神戸製鋼所 スカイアルミニウム 住友軽金属工業 日本軽金属 古河電気工業 三菱アルミニウム	熔融金属の連続真空精製方法とその装置
	その他微量元素の除去	回転冷却体浸漬	特許2949512 (請求成立) 90/05/28 C22B 21/06	電子材料用アルミニウム材の製造方法 UおよびThの除去のために、従来の三層電解法、ゾーメルト法や真空蒸留法に代わり、回転冷却体浸漬法を用いて、電子材料に使用する。
	歩留り向上	炉体構造の最適化	特許2714756 94/03/31 C22B 9/05	<p>熔融金属の処理装置 熔融金属のフィルタリング処理槽内に設けられた、複数の処理室の間の連通路を小さくして、処理終了時に処理槽内に残る熔融金属の量を少なくする。</p> 

表 2.5.4-1 昭和電工の技術要素別課題対応出願特許(4/4)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
不純物除去 技術	歩留り向上	炉体構造の最適化	特開平10-310829 97/05/13 C22B 9/05	溶融金属の処理装置
		その他	特開平05-051659 (放棄) 91/08/21 C22B 21/06	アルミニウム溶湯中からの脱水素方法
		その他	特開平05-051660 (放棄) 91/08/21 C22B 21/06	アルミニウム溶湯中からの脱水素方法
	濾過効率向上	フィルター材質・形状最適化	特開2000-297333 99/04/14 C22B 21/06 神戸製鋼所 スカイアルミニウム 住友軽金属工業 日本軽金属 古河電気工業 三菱アルミニウム	アルミニウム合金溶湯用フィルター
	寿命向上	装置最適化	特開平08-145570 (拒絶査定確定) 94/11/16 F27B 14/04	溶融金属の処理装置
	その他	その他	特開平06-287651 93/03/31 C22B 9/05 特許3136343 91/12/27 F27D 21/00	<p>金属溶湯サブリング装置 吸込体を金属溶湯中に浸漬したさいに、貯留タンクを溶湯面の上方に来させる。貯留タンクに真空引き装置を接続することで、吸込体に金属溶湯吸込口を形成し、この吸込口に介在物捕集フィルタを着脱自在に取付けるとともに、排出口を止め栓により開閉自在とする。止め栓に、排出口を開閉する操作部材を設ける</p> 

2.6 三井金属鉱業

2.6.1 企業の概要

商号	三井金属鉱業 株式会社
本社所在地	〒141-0032 東京都品川区大崎1-11-1
設立年	1950年（昭和25年）
資本金	421億29百万円（2002年3月末）
従業員数	2,296名（2002年3月末）（連結：8,619名）
事業内容	非鉄金属（亜鉛、銅、貴金属等）、電子材料（電解銅箔等）、機能部品（亜鉛・アルミ・マグネダイカスト製品等）の製造・販売、他

2.6.2 製品・技術の例

表2.6.2-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する三井金属鉱業の製品・技術の例を示す。メタロフィルタは金属を溶解、鑄造する際に、溶湯濾過装置で混入した非金属介在物の除去用のセラミックフィルタである。取扱い事業部門はセラミックス事業部である。（出典：三井金属鉱業のホームページ(HP)：<http://www.mitsui-kinzoku.co.jp>）

表2.6.2-1 三井金属鉱業の製品・技術の例（出典：三井金属鉱業のHP）

製品名	発売年	概要
メタロフィルタ	—	・溶融アルミニウムへの混入物（非金属介在物）を濾過装置で除去する際に使用するセラミックフィルタ。

2.6.3 技術開発拠点と研究者

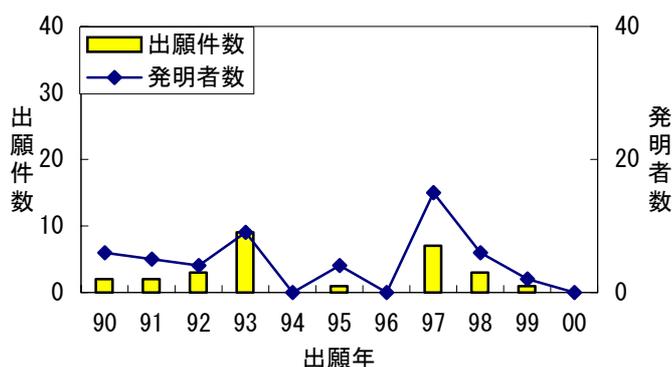
図2.6.3-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する三井金属鉱業の出願件数と発明者数を示す。1993、1997年に出願件数と発明者数ともに多い傾向で、比較的平均した取組みがなされている。

三井金属鉱業の開発拠点：

東京都中央区 TKR事業部内 千葉県習志野市 習志野工場内
（但し、現在は上記において開発を行っていない）

福岡県大牟田市 セラミックス事業部 埼玉県上尾市 総合研究所内

図2.6.3-1 三井金属鉱業の出願件数と発明者数



2.6.4 技術開発課題対応出願特許の概要

図2.6.4-1にアルミニウムのリサイクル技術について、三井金属鉱業の技術要素別出願件数の分布を示す。「不純物除去技術」のみの出願である。本技術分野について、課題と解決手段の分布を図2.6.4-2に示す。脱介在物（濾過効率向上、溶湯二次汚染防止、寿命向上）に関する課題で、フィルター濾過（装置最適化、フィルター材質・形状最適化）に関する解決手段での取組みが多い。セラミックフィルター材質のみならず、設備へのフィルター取付け方法など幅広く、フィルターろ過技術をカバーしていることが特徴である。

図 2.6.4-1 三井金属鉱業の技術要素別出願件数の分布

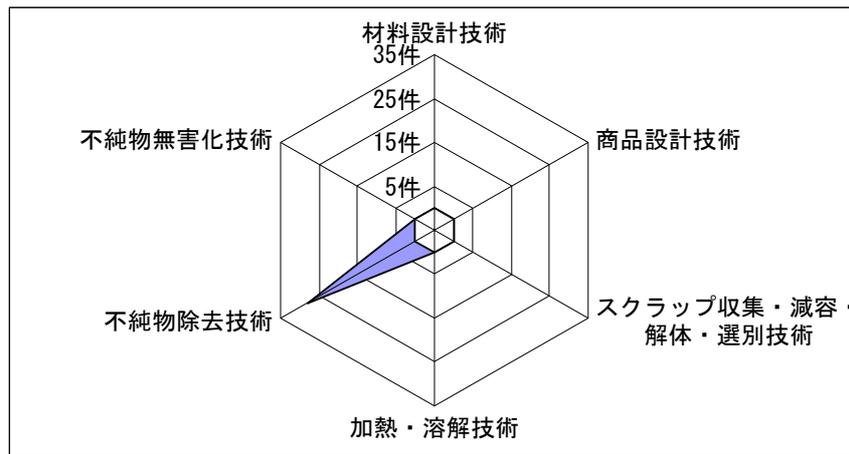


図 2.6.4-2 三井金属鉱業の「不純物除去技術」に関する課題と解決手段の分布

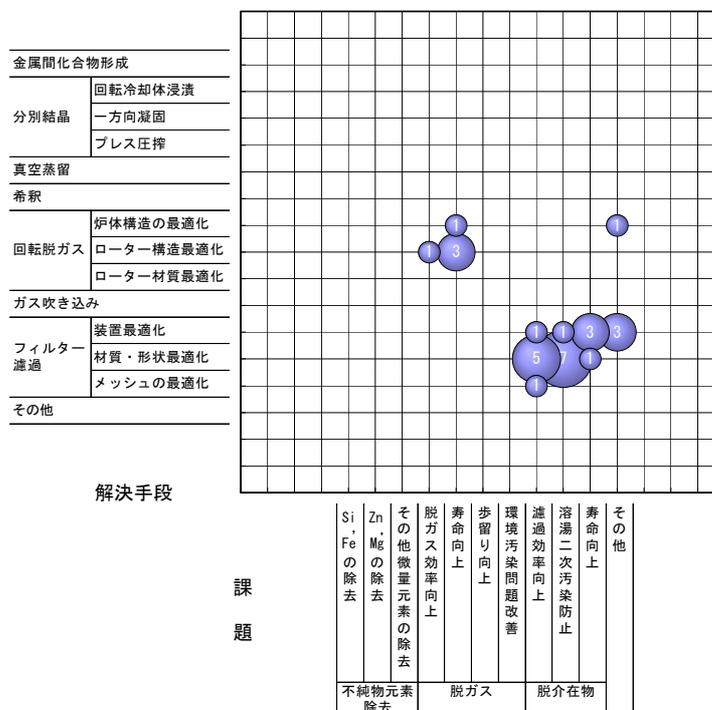


表2.6.4-1に、三井金属鉱業のアルミニウムのリサイクル技術に関する課題対応出願特許28件を示す。そのうち登録になった特許8件は、図と概要入りで示す。取り下げ、拒絶査定確定、請求不成立、権利消滅、審判終了などの経過情報は（ ）内に記載してある。

表2.6.4-1 三井金属鉱業の技術要素別課題対応出願特許(1/5)

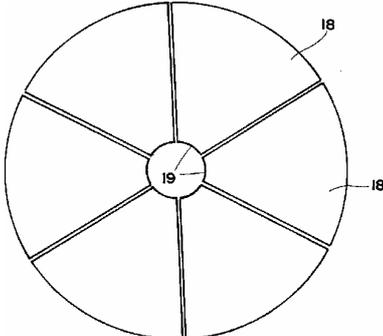
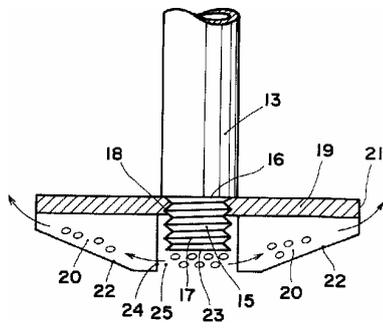
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
不純物除去 技術	脱ガス効率向上	ローター構造最適化	特許3314995 93/08/20 C22B 9/05	熔融金属清浄化用インペラ 回転脱ガス装置のインペラとして、円周方向に等分割した扇型盤の組合せを用い、熱衝撃性を改善した 
	寿命向上	炉体構造の最適化	特開平11-152526 97/11/19 C22B 9/02	金属濾過槽
			特開平07-054060 (みなし取下) 93/08/12 C22B 9/00	熔融金属清浄化用インペラ
		ローター構造最適化	特許3314993 93/08/12 C22B 9/05	熔融金属清浄化用インペラ 回転脱ガス装置のインペラとして、垂直の中空回転軸の下端に中心に円筒部は有しない正円形の水平円盤部を任意の手段で固定し、該円盤部の下面側には中心側を除き外周縁に達する複数枚の放射状の羽根を固定し、該羽根の下方突出長さは中心側は長く外周縁に至るに従い短かくし、前記回転軸の下端は前記円盤部を突抜けて前記円盤部の下面と前記羽根の下端との間まで突出させ、前記回転軸の下端と前記羽根の内端との間にガス溜部を形成したインペラ 
			特開平07-062460 (みなし取下) 93/08/20 C22B 9/00	熔融金属清浄化用インペラ

表 2.6.4-1 三井金属鉱業の技術要素別課題対応出願特許 (2/5)

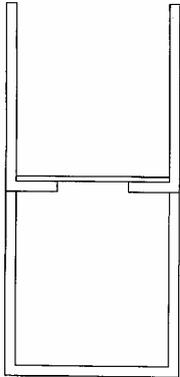
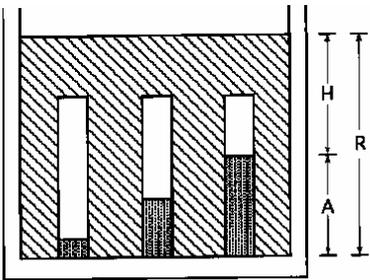
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
不純物除去技術	濾過効率向上	装置最適化	特開平11-080849 97/09/11 C22B 9/02	金属溶湯濾過装置
			特許3261093 98/04/27 B01D 39/20	<p>金属溶湯用濾過材 溶湯を濾過するための金属製又はセラミック製濾過材において、溶湯と接触する表面を、亜鉛と0.1重量%以上、好ましくは3~6重量%のアルミニウムとからなる合金で溶融メッキする非金属介在物除去方法</p> 
		フィルター材質・形状最適化	特許3129675 (異議終了) 97/04/16 B01D 39/20	<p>セラミックフィルター及びその製造方法 溶融アルミ及び焼結アルミの一方又は両方からなる骨材粒子と結合材とからなり、該結合材は該骨材粒子100重量部に対して10~22重量部となる量で存在しており、該結合材は15~35重量%のAl₂O₃、35~52重量%のB₂O₃、7重量%以上15重量%未満のSiO₂を含み、残部がMgOである、金属溶湯濾過用セラミックフィルター</p> 
	特開平05-311261 (拒絶査定確定) 92/05/13 C22B 9/02	金属溶湯用濾過材		

表 2.6.4-1 三井金属鉱業の技術要素別課題対応出願特許 (3/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
不純物除去 技術	濾過効率向上	フィルター材質・ 形状最適化	特許2796565 95/07/19 B22D 43/00 [被引用1回]	<p>アルミニウム溶湯濾過用フィルター 電融アルミ及び焼結アルミの1種以上からなる骨材粒子100重量部を無機質結合材10~20重量部にて結合してなり、該無機質結合材の原料組成がSiO₂が25重量%を超え~35重量%、B₂O₃が30~40重量%、Al₂O₃が20~35重量%、残部MgOからなることを特徴とする非金属介在物除去フィルター</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="9">実 験 例</th> <th colspan="9">比 較 例</th> </tr> <tr> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>骨材(重量%)</td> <td>27</td><td>27</td><td>30</td><td>30</td><td>35</td><td>35</td><td>35</td><td>35</td><td>30</td> <td>35</td><td>35</td><td>35</td><td>40</td><td>35</td><td>35</td><td>35</td><td>35</td><td>35</td> </tr> <tr> <td>B₂O₃</td> <td>30</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td><td>30</td><td>35</td><td>35</td> <td>35</td><td>35</td><td>35</td><td>35</td><td>45</td><td>35</td><td>35</td><td>35</td><td>35</td> </tr> <tr> <td>Al₂O₃</td> <td>20</td><td>20</td><td>25</td><td>25</td><td>20</td><td>20</td><td>20</td><td>25</td><td>25</td> <td>25</td><td>25</td><td>25</td><td>25</td><td>20</td><td>20</td><td>20</td><td>20</td><td>25</td> </tr> <tr> <td>MgO</td> <td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td> <td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td> </tr> <tr> <td>無機質結合材</td> <td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td> <td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td><td>15</td> </tr> <tr> <td>融点(℃)</td> <td>1250</td><td>1250</td><td>1250</td><td>1250</td><td>1250</td><td>1250</td><td>1250</td><td>1250</td><td>1250</td> <td>1250</td><td>1250</td><td>1250</td><td>1250</td><td>1250</td><td>1250</td><td>1250</td><td>1250</td><td>1250</td> </tr> <tr> <td>耐浸食率(MPF%)</td> <td>8.5</td><td>10.5</td><td>9.1</td><td>10.2</td><td>10.2</td><td>10.5</td><td>10.5</td><td>10.5</td><td>8.5</td> <td>5.5</td><td>7.8</td><td>7.5</td><td>10.4</td><td>8.7</td><td>8.5</td><td>10.8</td><td>8.4</td><td>10.1</td> </tr> <tr> <td>RT</td> <td>4.8</td><td>5.4</td><td>4.2</td><td>5.4</td><td>4.2</td><td>5.6</td><td>5.8</td><td>6.2</td><td>4.5</td> <td>3.5</td><td>4.8</td><td>3.1</td><td>5.5</td><td>5.1</td><td>6.5</td><td>5.3</td><td>6.1</td><td>4.1</td> </tr> <tr> <td>800℃</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>高純度溶湯(%)</td> <td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td> <td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td> </tr> <tr> <td>Si</td> <td>1</td><td>3</td><td>14</td><td>3</td><td>14</td><td>5</td><td>5</td><td>9</td><td>5</td> <td>10</td><td>40</td><td>3</td><td>25</td><td>11</td><td>5</td><td>125</td><td>6</td><td>7</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>2</td><td>2</td><td>5</td><td>2</td><td>5</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>1</td> <td>3</td><td>18</td><td>1</td><td>17</td><td>9</td><td>2</td><td>20</td><td>2</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>Mg</td> <td>3</td><td>3</td><td>5</td><td>3</td><td>5</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>1</td> <td>3</td><td>18</td><td>1</td><td>17</td><td>9</td><td>2</td><td>20</td><td>2</td><td>3</td> </tr> <tr> <td>Al</td> <td>43</td><td>38</td><td>35</td><td>42</td><td>35</td><td>40</td><td>35</td><td>44</td><td>45</td> <td>45</td><td>40</td><td>37</td><td>45</td><td>40</td><td>37</td><td>45</td><td>40</td><td>37</td> </tr> <tr> <td>純度(%)</td> <td>25</td><td>18</td><td>14</td><td>15</td><td>12</td><td>15</td><td>14</td><td>21</td><td>26</td> <td>12</td><td>34</td><td>40</td><td>8</td><td>7</td><td>44</td><td>8</td><td>19</td><td>14</td> </tr> <tr> <td>純度の差(%)</td> <td>8</td><td>7</td><td>7</td><td>5</td><td>8</td><td>8</td><td>10</td><td>7</td><td>7</td> <td>12</td><td>20</td><td>7</td><td>8</td><td>30</td><td>9</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td> </tr> <tr> <td>純度の差(%)</td> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td> <td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td> </tr> </tbody> </table>		実 験 例									比 較 例									1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	骨材(重量%)	27	27	30	30	35	35	35	35	30	35	35	35	40	35	35	35	35	35	B ₂ O ₃	30	30	30	30	30	30	30	35	35	35	35	35	35	45	35	35	35	35	Al ₂ O ₃	20	20	25	25	20	20	20	25	25	25	25	25	25	20	20	20	20	25	MgO	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	無機質結合材	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	融点(℃)	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	耐浸食率(MPF%)	8.5	10.5	9.1	10.2	10.2	10.5	10.5	10.5	8.5	5.5	7.8	7.5	10.4	8.7	8.5	10.8	8.4	10.1	RT	4.8	5.4	4.2	5.4	4.2	5.6	5.8	6.2	4.5	3.5	4.8	3.1	5.5	5.1	6.5	5.3	6.1	4.1	800℃																			高純度溶湯(%)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	Si	1	3	14	3	14	5	5	9	5	10	40	3	25	11	5	125	6	7	B	2	2	5	2	5	3	3	4	1	3	18	1	17	9	2	20	2	3	Mg	3	3	5	3	5	3	3	4	1	3	18	1	17	9	2	20	2	3	Al	43	38	35	42	35	40	35	44	45	45	40	37	45	40	37	45	40	37	純度(%)	25	18	14	15	12	15	14	21	26	12	34	40	8	7	44	8	19	14	純度の差(%)	8	7	7	5	8	8	10	7	7	12	20	7	8	30	9	7	8	8	純度の差(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X
				実 験 例									比 較 例																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	骨材(重量%)	27	27	30	30	35	35	35	35	30	35	35	35	40	35	35	35	35	35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	B ₂ O ₃	30	30	30	30	30	30	30	35	35	35	35	35	35	45	35	35	35	35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	Al ₂ O ₃	20	20	25	25	20	20	20	25	25	25	25	25	25	20	20	20	20	25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	MgO	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	無機質結合材	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	融点(℃)	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	耐浸食率(MPF%)	8.5	10.5	9.1	10.2	10.2	10.5	10.5	10.5	8.5	5.5	7.8	7.5	10.4	8.7	8.5	10.8	8.4	10.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
RT	4.8	5.4	4.2	5.4	4.2	5.6	5.8	6.2	4.5	3.5	4.8	3.1	5.5	5.1	6.5	5.3	6.1	4.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
800℃																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
高純度溶湯(%)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Si	1	3	14	3	14	5	5	9	5	10	40	3	25	11	5	125	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
B	2	2	5	2	5	3	3	4	1	3	18	1	17	9	2	20	2	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Mg	3	3	5	3	5	3	3	4	1	3	18	1	17	9	2	20	2	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Al	43	38	35	42	35	40	35	44	45	45	40	37	45	40	37	45	40	37																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
純度(%)	25	18	14	15	12	15	14	21	26	12	34	40	8	7	44	8	19	14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
純度の差(%)	8	7	7	5	8	8	10	7	7	12	20	7	8	30	9	7	8	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
純度の差(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
			特開平11-169625 97/12/17 B01D 39/20	金属溶湯用精密濾材																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
		フィルターメッシュの 最適化	特開平06-172878 (みなし取下) 92/12/08 C22B 9/02	金属溶湯濾過装置																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
	溶湯二次汚 染防止	装置最適化	特開平06-136462 (みなし取下) 92/10/28 C22B 9/02	高純度アルミニウム濾過装置																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
			特許2840885 90/12/18 C22B 9/02	<p>溶融金属濾過用セラミックフィルター 一般にチューブタイプのフィルターの結合剤として用いられるSiO₂やB₂O₃等の無機物質は、アルミ溶湯中で還元されて金属Si、Caが溶出して、溶湯を汚染する問題があった。この対応のためのAl₂O₃等のガラス質材は熱間強度が低く圧壊し易い。本発明は結合剤としてB₂O₃、MgO、Al₂O₃を採用し、またその量比を最適化することにより、上記問題を解決した。</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
			特開2001-039781 99/07/28 C04B 38/00, 304	セラミックフィルター及びその製造方法																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
			特開2000-015023 98/06/30 B01D 39/20	金属溶湯用濾材																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
		フィルター材質・ 形状最適化	特開平05-009610 (みなし取下) 91/06/27 C22B 9/02	アルミニウム溶湯濾過用セラミックフィルター																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								

表 2.6.4-1 三井金属鉱業の技術要素別課題対応出願特許(4/5)

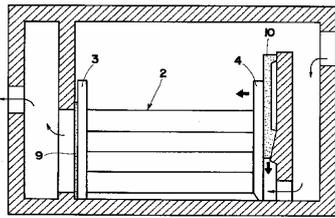
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
不純物除去 技術	溶湯二次汚 染防止	フィルター材質・ 形状最適化	特開平11-057354 97/08/18 B01D 39/20	アルミニウム溶湯用濾材
			特開平11-137933 97/11/14 B01D 39/20	金属溶湯用濾材
			特開2000-015022 98/06/30 B01D 39/20	金属溶湯用濾材
	寿命向上	装置最適化	特開平10-226826 97/02/18 C22B 9/02	金属溶湯濾過装置における濾過チューブ 保護装置
			特許2981282 90/11/28 C22B 9/02	金属濾過装置のドross除去装置 金属溶湯の不純物を濾過するにあつて、溶湯が濾過ユニットのセラミックチューブを通過する前に、浮上性の不純物を予め除去していないために、チューブが早く目詰まりをし短寿命となる問題があった。本発明では濾過ユニットの前に、浸漬式ヒーター、攪拌翼、浮上性不純物の貯留部からなるドross除去部を設けて、前記課題を解決した。
			特開平07-138665 93/11/11 C22B 9/02	熔融金属濾過装置
		フィルター材質・ 形状最適化	特許2942393 91/07/08 C22B 9/02	<p>熔融金属濾過装置における濾過ユニットのハッキング 炭化珪素質耐火物プレートで形成された前側板および後側板と、その間に掛け渡したアルミ質ボラスチューブ製の複数のセラミックチューブとから構成される濾過ユニットにおいて、Al_2O_3 約48%、SiO_2 約52%の化学成分割合で非結晶の材質からなる第1ハッキング層と、Al_2O_3 約70~95%、SiO_2 約30~5%の化学成分割合で多結晶アルミナイトの材質からなる第2ハッキング層との重合物とした熔融金属濾過装置におけるフィルターユニットのハッキング</p> 

表 2.6.4-1 三井金属鉱業の技術要素別課題対応出願特許 (5/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
不純物除去 技術	その他	炉体構造の 最適化	特開平06-287652 (みなし取下) 93/03/31 C22B 9/05	熔融金属の処理装置
		装置最適化	特開平06-228670 93/02/04 C22B 9/02	金属溶湯濾過槽におけるドross除去装置
			特開平07-003348 (みなし取下) 93/06/18 C22B 9/02	金属溶湯濾過装置
			特開平07-003347 (みなし取下) 93/06/18 C22B 9/02	金属溶湯濾過装置

2.7 神鋼電機

2.7.1 企業の概要

商号	神鋼電機 株式会社
本社所在地	〒135-8387 東京都江東区東陽7-2-14 東陽MKビル
設立年	1949年（昭和24年）
資本金	97億1百万円（2002年3月末）
従業員数	2,418名（2002年3月末）（連結：3,101名）
事業内容	電子精密機器、搬送機器、重電・汎用機器の製造・販売

2.7.2 製品・技術の例

表2.7.2-1にアルミニウムのリサイクル技術に関する神鋼電機の製品・技術の例を示す。

神鋼電機はエレクトロニクスとメカトロニクスを統合したメーカーで、広い意味でリサイクルに関連する「搬送システム」、「公共・社会インフラ」を主要な事業の一つとして位置付けている。現状ではリサイクルに直接関係する商品や技術を販売はしていないが、間接的にはリサイクルに活用される振動コンベヤー、振動フィーダー、振動スクリーン、小型振動機等の製品群を持つ。2001年にはシンガポールのゴミ焼却プラントに50台の振動コンベヤーを納入した実績がある。

（出典：神鋼電機のホームページ(HP)：<http://www.shinko-elec.co.jp>）

表2.7.2-1 神鋼電機の製品・技術の例（出典：神鋼電機のHP）

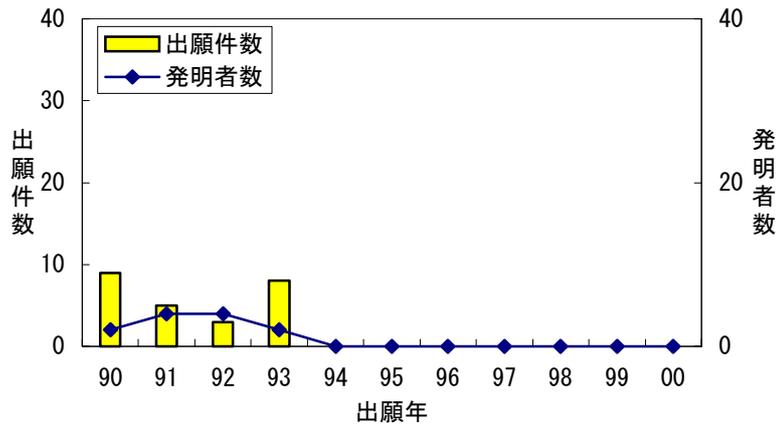
製品名	発売年	概要
振動コンベヤー	—	・構造が簡単、輸送材料を選ばず、乾燥、冷却などが同時にできる。トラフ自体は移動しないで、往復運動によって輸送物に適切な振動を伝えるだけで機構はきわめて簡単。狭いスペースにもらくに据付。
小形振動機器	—	・粉粒体処理プロセスの強力なサポーター。粉粒体処理の効率化を実現。
振動スクリーン	—	・最も速く・安く・正確にふるい分け。独自の振動を生かしたスクリーン。
振動フィーダー	—	・微粉から塊体まで自在な切出し能力、多彩な機種で対応。

2.7.3 技術開発拠点と研究者

図2.7.3-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する神鋼電機の出願件数と発明者数を示す。

神鋼電機の開発拠点：愛知県豊橋市 豊橋製作所内
三重県伊勢市 伊勢製作所内

図2.7.3-1 神鋼電機の出願件数と発明者数



2.7.4 技術開発課題対応出願特許の概要

図2.7.4-1にアルミニウムのリサイクル技術について、神鋼電機の出願件数の分布を示す。「スクラップ収集・減容・解体・選別技術」分野に集中している。

図2.7.4-2に、「スクラップ収集・減容・解体・選別技術」分野の課題と解決手段の分布を示す。課題は「都市ゴミからの分離」が多く、その解決手段は「搬送機能を有する渦電流での分離」である。中でも非磁性金属の選別技術をテーマとするものが多く、技術的には渦電流を利用する非磁性導電体の分離である。神鋼電機の出願はすべて非磁性金属分離装置、またはコンベヤーに関するもので、銅やアルミ等の非磁性金属破砕片を非電導性のプラスチック、セラミック等から分離する装置に関する出願である。

図 2.7.4-1 神鋼電機の出願件数の分布

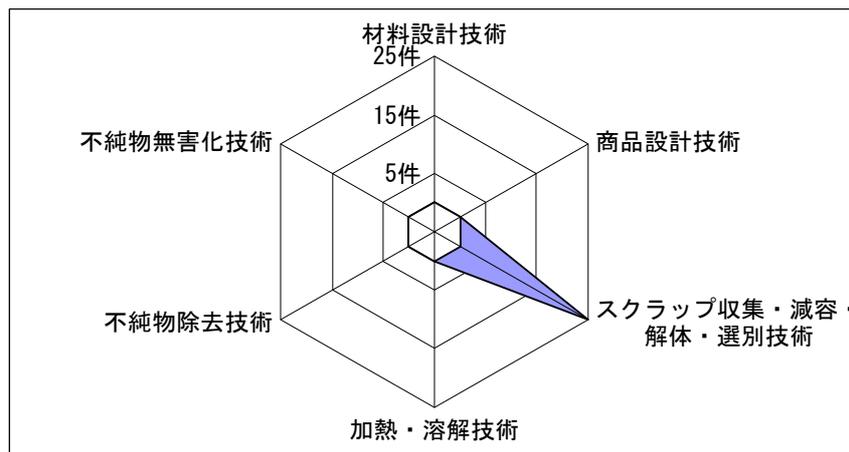


図 2.7.4-2 神鋼電機の「スクラップ収集・減容・解体・選別技術」に関する課題と解決手段の分布

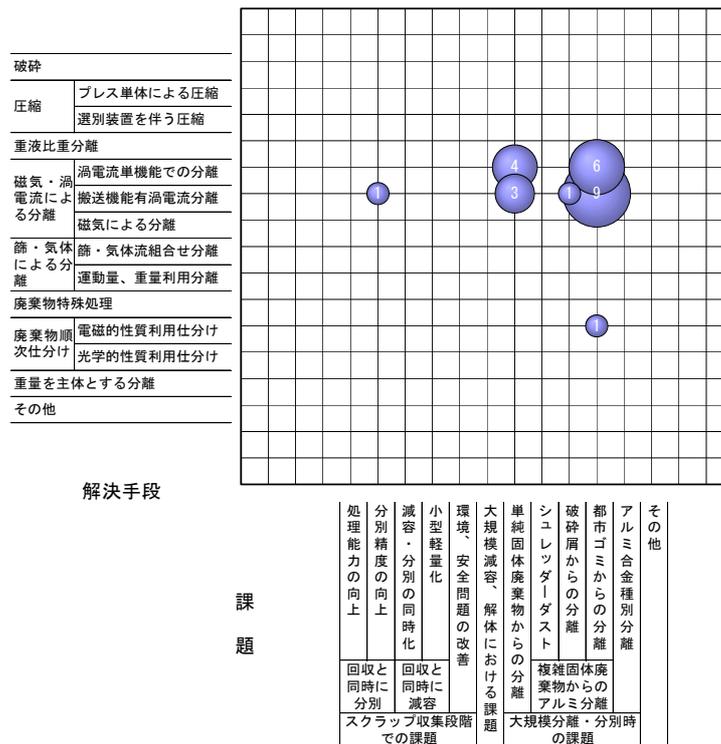


表2.7.4-1に、神鋼電機のアルミニウムのリサイクル技術に関する課題対応出願特許および実用新案を示す。出願件数25件のうち登録になった特許7件は、概要および代表図入りで示す。取り下げ、拒絶査定確定、請求不成立、権利消滅、審判終了などの経過情報は（ ）内に記載してある。

表2.7.4-1 神鋼電機の技術要素別課題対応出願特許(1/5)

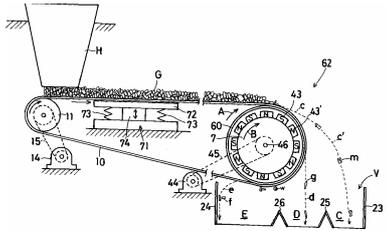
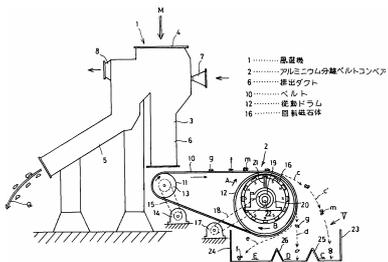
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
収集・減容・解体・選別技術	分離精度の向上	搬送機能を有する渦電流での分離	特開平05-096203 (みなし取下) 91/10/09 B03C 1/24 [被引用2回]	非鉄金属分離振動コンベヤ
	単純固体廃棄物からのアルミ分離	渦電流単機能での分離	特許2874282 90/05/17 B03C 1/23	非磁性金属分離ベルトコンベヤ ホツハ ^H から層を成して供給される各種ごみ成分を分離する為に、ベルトの上方走行部分の下方に近接して振動機を配設し、振動機の可動部によりベルトの上方走行部分の一部を振動させた。相互に付着し合っていた各種ごみ成分はその付着力が解離され、ほぐされ下流側へと導かれる。紙屑やプラスチックのようなごみ屑はごみ収容室Dへと排出され、また鉄屑はごみ収容室Eへと排出される。これにより非磁性金属は精選率よく分離できる。 
			特許2132974 (前置登録) 90/01/30 B03C 1/23	非磁性金属回収装置 本発明は非磁性金属、特にアルミニウムの回収装置に関する。従来の渦電流方式装置の精選度はまだ満足すべきものではない。構成は図1の通りで、アルミニウム分離ベルトコンベヤ ⁷² のベルト ¹⁰ は矢示方向に走行する。これらが右方へ走行され、アルミニウム屑 ^m には渦電流が生じ、これが磁束との相互作用により点線 ^c で示す方向へ加速度を受ける。従つて点線 ^{c'} で示す軌跡を得て飛ばされて収容室 ^c へ導かれる。また非金属性の屑 ^g は点線 ^d の軌跡で収容室 ^D へ導かれ、鉄屑 ^f は点線 ^e の軌跡で収容室 ^E 内へ導かれる。 

表 2.7.4-1 神鋼電機の技術要素別課題対応出願特許 (2/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
収集・減容・解体・選別技術	単純固体廃棄物からの7μm分離		特許2827441 (請求成立) 90/04/20 B03C 1/23	<p>非磁性金属分離ベルトコンベヤ 都市ごみからアルミニウム屑を分離する際、都市ごみの中の重量の小さい鉄屑が存在すると、重量がないためにベルトから落下離れることが無く、これによりベルトを損傷させる事がある。そこで、ごみの中にいかなる形状の鉄屑が存在しても、ベルトに損傷を与えないようにするため、筒体60の下方で前記他端部よりさらに外方に偏位して従動ローラ73を配設し、これにもベルト72を巻回させた。</p>
		渦電流単機能での分離	特許3227728 91/08/21 B03C 1/23	<p>非磁性金属分離装置 例えばカススクラップ中の小片のアルミニウム、また鋳物の鋳造ラインにおいて回収鋳物砂中の小片のアルミニウムの分離回収などでは、粒度10mm以下なので電磁誘導力が不足のため、ほとんど回収できないのが現状である。そこで、課題克服のため、回転体の周面に固定される永久磁石片mの形状を、下面部eの面積より、磁極面としての上面部cの面積をより小さくするように両側面部aを上面部cに向かって相接近する方向に傾斜させたものとした。</p>
		搬送機能を有する渦電流での分離	特開平05-200322 (拒絶査定確定) 92/01/29 B03C 1/24	非磁性金属分離ベルトコンベヤ装置
		搬送機能を有する渦電流での分離	特開平04-027451 (拒絶査定確定) 90/05/21 B03C 1/24 [被引用1回]	非磁性金属分離ベルトコンベヤ装置

表 2.7.4-1 神鋼電機の技術要素別課題対応出願特許 (3/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
収集・減容・解体・選別技術	単純固体廃棄物からの7μm分離	搬送機能を有する渦電流での分離	特開平04-007047 (みなし取下) 90/04/24 B03C 1/24	非磁性金属分離ベルトコンベヤ
	破碎屑からの分離制度向上		実開平04-005244 (拒絶査定確定) 90/04/26 B03C 1/24	非磁性金属分離ベルトコンベヤ装置
	都市ゴミからの分離	渦電流単機能での分離	実登2084488 90/05/17 B03C 1/23	非磁性金属分離ベルトコンベヤ装置 非磁性金属分離ベルトコンベヤにおいて、ベルトのゴミ供給側ホッパーに電磁振動フィーダーを取り付け、この振動フィーダーからゴミを供給するようにした。またベルトの反対端にも偏位従動ローラーを配置して、ゴミを平らに均一化した状態にすることを特徴とする装置。
	都市ゴミからの分離	渦電流単機能での分離	特許3230253 91/10/23 B03C 1/23 [被引用1回]	非磁性金属分離ベルトコンベヤ 都市ゴミの中にいかなる形状の鉄屑、例えば円形で刃先をもつような鉄屑が存在していても、これによってベルトが損傷されることのないアルミセパレータを提供する。その構成については、駆動ローラー11と回転磁石を内蔵した筒体60に、新たに従動ローラー73を配置してベルトを巻装する。従動ローラー近傍で磁束がなくなるので、どんな鉄屑も落下する。
	都市ゴミからの分離	渦電流単機能での分離	実登2128711 (権利消滅) 90/04/23 B03C 1/23	非磁性金属分離ベルトコンベヤ 非磁性金属分離ベルトコンベヤにおいてゴミ排出端の下方に反撥板を配置し反撥係数の小さい非金属性ゴミと非磁性金属を分離する。また同時にゴミ排出端の下方に向かって圧縮空気を噴出させ、比重の小さい非金属性のゴミと非磁性金属を分離する。
	都市ゴミからの分離	渦電流単機能での分離	実登2128714 90/05/22 B03C 1/23	非磁性金属分離ベルトコンベヤ装置 非磁性金属分離ベルトコンベヤにおいて、排出端下方の分別隔壁部の直上方に回転ローラーを配置したことを特徴としている。これによりゴミが隔壁にこびりつき堆積することがなくなる。

表 2.7.4-1 神鋼電機の技術要素別課題対応出願特許(4/5)

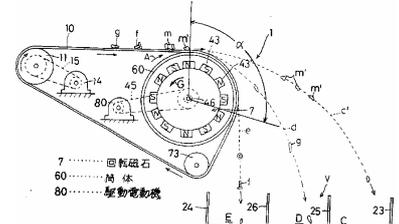
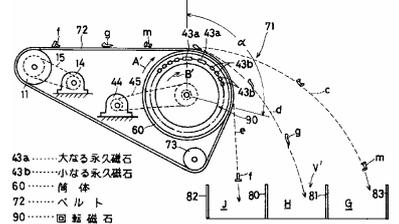
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
収集・減容・解体・選別技術	都市ゴミからの分離	渦電流単機能での分離	特許3230268 92/01/28 B03C 1/23	<p>非磁性金属分離ベルトコンベヤ装置 都市ゴミからアルミニウム屑を分離するための非磁性金属分離ベルトコンベヤ装置に関する。小片のアルミニウム屑、カススクラップや鋳物砂から小片のアルミニウム屑でも、通常のごみから効率よく分離する。その構成については、回転磁石7は筒体60とは逆方向に回転駆動される。小片のアルミニウム屑m'はベルト10から飛び出し、軌跡c'を経てアルミニウム屑収容空間Cに回収される。</p> 
		渦電流単機能での分離	特許3230254 91/11/07 B03C 1/23 [被引用1回]	<p>非磁性金属分離装置 例えばカススクラップ(破砕されたもの)のなかから小片のアルミニウムのような屑を回収したい場合があるが、このようなアルミニウム屑の回収は電磁誘導力が急激に小さくなるため、回収率が著しく低下する。大小さまざまなアルミニウム屑すべてを精選度よく、他のゴミから分離する。その為の構成は、回転磁石90の外周縁部に大なる永久磁石43aを第1の所定のピッチτで2個連続して固定させ、またこれに連続して小なる永久磁石43bを第2の所定のピッチτ'で固定させ、このように構成される第1、第2の大小永久磁石のグループを回転体の外周縁部に交互に配列すること。</p> 
		搬送機能を有する渦電流での分離	特開平06-238190 (みなし取下) 93/02/18 B03C 1/24 特開平06-246183 (みなし取下) 93/02/19 B03C 1/24	非磁性金属分離ベルトコンベヤ

表 2.7.4-1 神鋼電機の技術要素別課題対応出願特許 (5/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
収集・減容・ 解体・選別技 術	都市コミから の分離	搬送機能を 有する渦電 流での分離	特開平06-246184 (みなし取下) 93/02/22 B03C 1/24	非磁性金属分離ベルトコンベヤ
			特開平06-246185 (みなし取下) 93/02/25 B03C 1/24	非磁性金属分離ベルトコンベヤ
			特開平06-254431 (みなし取下) 93/03/04 B03C 1/24	非磁性金属分離ベルトコンベヤ
			特開平06-320044 (みなし取下) 93/05/12 B03C 1/24	非磁性金属分離コンベヤ
			実開平06-041848 (拒絶査定確定) 92/11/10 B03C 1/24	非磁性金属分離装置
			特開平05-104023 (みなし取下) 91/10/11 B03C 1/24	非鉄金属分離振動コンベヤ
			特開平06-312145 (みなし取下) 93/04/28 B03C 1/24	非鉄金属分離振動コンベヤ
		電磁的性質 を利用した 仕分け	特開平06-254505 (みなし取下) 93/03/08 B07C 5/344	非磁性金属分離ベルトコンベヤ

2.8 スカイアルミニウム

2.8.1 企業の概要

商号	スカイアルミニウム 株式会社
本社所在地	〒130-0013 東京都墨田区錦糸1-2-1
設立年	1964年（昭和39年）
資本金	100億円
従業員数	600名
事業内容	アルミニウム圧延（アルミニウム、アルミニウム合金の板・条およびその加工品の製造・販売）

2.8.2 製品・技術の例

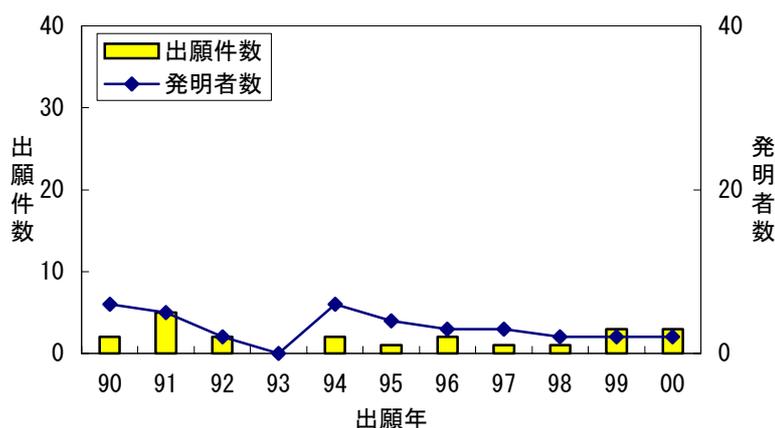
スカイアルミニウムのアルミニウムのリサイクル技術に関する製品・技術の例を調査したが、スカイアルミニウムのHPには記載がなかった。（出典：スカイアルミニウムのホームページ(HP)：<http://www.skyalm.co.jp>）

2.8.3 技術開発拠点と研究者

図2.8.3-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関するスカイアルミニウムの出願件数と発明者数を示す。出願件数は1991年が最も多く、発明者数は1990年と1994年が最も多くその後は減少の傾向にある。

スカイアルミニウムの開発拠点：東京都墨田区 スカイアルミニウム(株)内

図2.8.3-1 スカイアルミニウムの出願件数と発明者数



2.8.4 技術開発課題対応出願特許の概要

図2.8.4-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関するスカイアルミニウムの技術要素別出願件数の分布を示す。技術要素「材料設計技術」に関する出願が最も多く、次いで「再生処理技術」の中の「加熱・溶解技術」に関する出願が多い。図2.8.4-2に最も出願

が多い「材料設計技術」の課題と解決手段の分布を示す。Product to Product化の課題で、その解決手段を合金系の統一化とした組合せに集中している。課題の対象はアルミ2ピース缶がほとんどで、Al-Mn合金の胴材とAl-Mg合金の蓋材を、Al-Mg-Mn合金の同一合金系としてリサイクルしやすい合金としたものが多い。胴、蓋で異なる所要品質を満足させるために、金属間化合物の制御で対応している。

図 2.8.4-1 スカイアルミニウムの技術要素別出願件数の分布

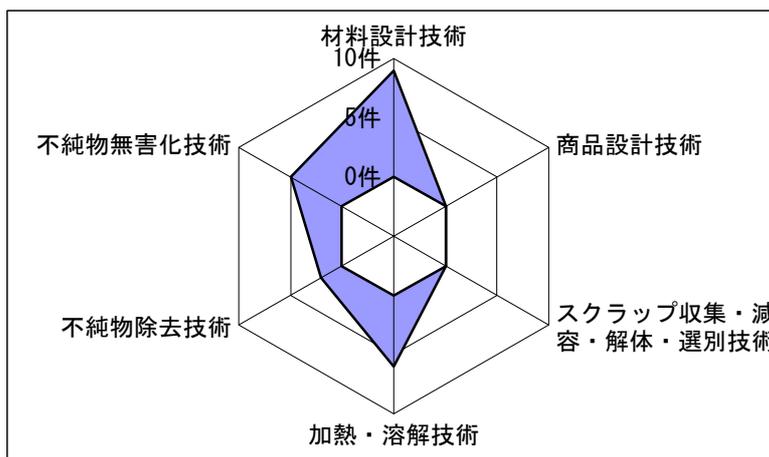


図 2.8.4-2 スカイアルミニウムの「材料設計技術」に関する課題と解決手段の分布

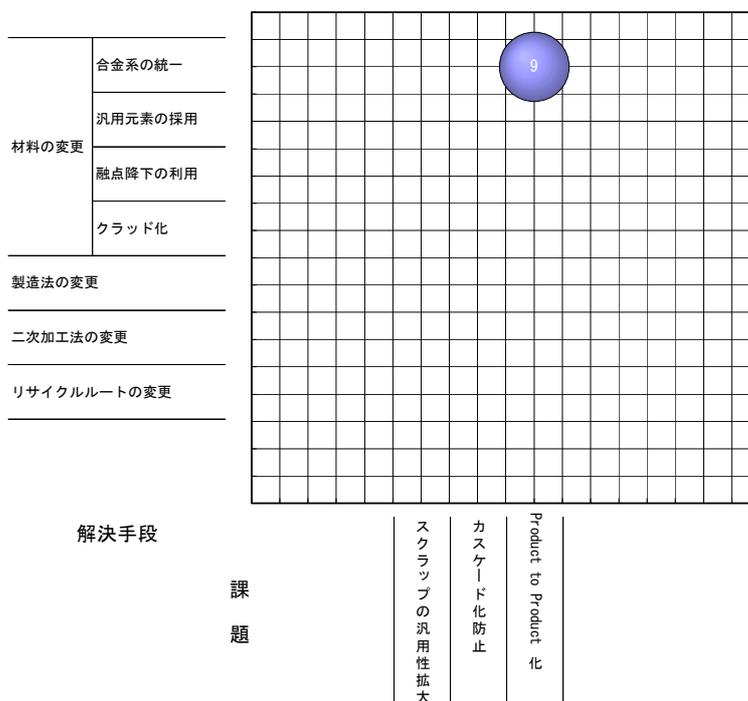


表2.8.4-2に、スカイアルミニウムのアルミニウムのリサイクル技術に関する課題対応出願特許22件を示す。そのうち登録特許5件は、図と概要入りで示す。取り下げ、拒絶査定確定、請求不成立、権利消滅、審判終了などの経過情報は（ ）内に記載してある。

表2.8.4-1 スカイアルミニウムの技術要素別課題対応出願特許(1/6)

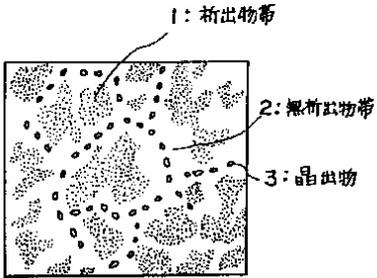
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料設計技術	Product to Product化	合金系の統一	特開平04-276046 (みなし取下) 91/02/28 C22F 1/04	成形用アルミニウム合金硬質板の製造方法
			特開平04-221036 (みなし取下) 90/12/20 C22C 21/06	アルミニウム2 β -ス缶体およびその製造方法
			特許2745340 90/12/26 C22F 1/047	<p>アルミニウム2β-ス缶体の製造方法</p> <p>アルミ2β-ス缶の胴、蓋材はそれぞれに要求される成形性、強度が異なるため、現状胴材はAl-Mn合金、蓋材はAl-Mg合金と合金系に違いがある。そのため再利用の際に成分調整が必要であった。本発明では胴、蓋ともにAl-Mg-Mn合金の同一成分として、中間焼鈍方法および金属間化合物の制御を行うことにより、各々の要求特性に適合する異なった製造工程を見出した。これにより再使用で成分調整をおこなわずに、胴、蓋の双方にリターンが可能となる。</p> 

表 2.8.4-1 スカイアルミニウムの技術要素別課題対応出願特許(2/6)

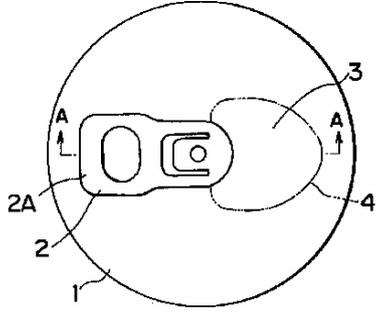
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料設計技術	Product to Product化	合金系の統一	特許2953592 (請求成立) 91/01/10 C22C 21/06	<p>スライツァフ方式アルミニウム缶用蓋材およびその製造方法</p> <p>飲料缶の開缶方式としては、最近では環境問題の点から缶蓋上面に取付けられたタブおよび缶蓋の飲み口部分が開缶時に缶から完全には分離されないスライツァフ方式を採用する傾向が高まっている。本方式では、力の入れ方によっては飲み口部分が均一に引き裂かれず、開缶の失敗が生じることがある。素材面からは、開缶時の引き裂き性の良好な材料を開発することが望まれる。</p> <p>この課題に対して、銅材に使用されている3004合金に比較的近いAl-Mn-Mg系でその成分組成を適切に設定すると同時に、最終板における金属間化合物の分散状態を適切に調整することによって、高強度でかつ引き裂き性が良好であって、しかも銅材に比較的近い成分系であるところからリサイクルも容易な蓋材が得られることを見出した。</p> 
			特開平05-005149 (みなし取下) 91/01/28 C22C 21/06	成形用アルミニウム合金硬質板およびその製造方法

表 2.8.4-1 スカイアルミニウムの技術要素別課題対応出願特許(3/6)

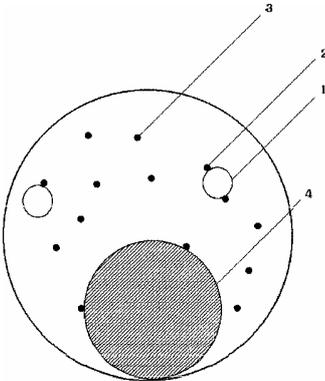
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料設計技術	Product to Product化	合金系の統一	特許2136585 91/06/27 C22C 21/06	<p>高強度で引裂き荷重が低く成形性に優れたアルミニウム合金硬質板およびその製造法</p> <p>使用済みのアルミニウム缶を回収して再溶解する際には、缶の胴部と蓋部とが混在したまま溶解して再生塊を得ることになる。そのため缶胴と缶蓋とが異なる成分組成の合金で構成されている場合には、目的とする缶胴材または缶蓋材を製造するためには成分調整を行なう必要があり、そのためコスト増大を招かざるを得ない。</p> <p>以上の課題に対して、Al-Mn-Mg系合金で、かつ金属間化合物の分散状態を適切に調整することにより、塗装焼付け後の強度低下が少なく、また従来材の5182材と強度は同等であり、かつ成形性特に曲げ性および引き裂き性は従来材より格段に優れ、さらに材料の異方性も少ない缶蓋材等に好適なアルミニウム合金硬質板を得た。</p> <p>これにより缶蓋の薄肉化ができ、リサイクルにおいても、溶解・再利用の際に従来のような成分調整はほとんど必要なく再生して缶材用アルミニウム板を製造することができる。</p> 

表 2.8.4-1 スカイアルミニウムの技術要素別課題対応出願特許(4/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料設計技術	Product to Product化	合金系の統一	特許3059083 95/09/01 B32B 15/08, 103	<p>リサイクルに好適な缶蓋用アルミニウム合金積層板およびその製造方法</p> <p>アルミびん缶の胴、蓋材はそれぞれに要求される成形性、強度が異なるため、現状胴材はAl-Mn合金、蓋材はAl-Mg合金と合金系に違いがある。そのため再利用の際に成分調整が必要であった。</p> <p>本発明では、缶胴材Al-Mn系合金と基本的に同一組成の素材に、有機樹脂フィルムを張合わせることによって、積層したアルミニウム合金材を適正な製造工程で製作することにより、必要な強度、耐圧、絶縁性をもつ缶蓋材を提供できる。その上リサイクルする場合も従来材に較べて極めてわずかの成分調整で缶胴材、缶蓋材への再生が可能となり、地球環境保全に貢献し、なおかつ製造コストの低減にも有効である。</p> <p>加熱温度 (°C)</p> <p>加熱時間 (秒)</p> <p>領域 A</p> <p>領域 B</p> <p>a (0秒, 290°C)</p> <p>b (0.5秒, 290°C)</p> <p>a' (0秒, 200°C)</p> <p>b' (1秒, 200°C)</p> <p>c (1200秒, 200°C)</p> <p>c' (1200秒, 180°C)</p> <p>d (1200秒, 0°C)</p> <p>e (0秒, 0°C)</p>

表 2.8.4-1 スカイアルミニウムの技術要素別課題対応出願特許 (5/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料設計技術	Product to Product化	合金系の統一	特許3278130 96/03/15 C22F 1/053	<p>絞り加工用高強度熱処理型アルミニウム合金板の製造方法</p> <p>アルミ缶用として、従来のAl-Mn-Mg-Cu系合金やAl-Mg-Mn系合金では強度を高めれば絞り性、しごき性が低下する問題があったが、本発明のAl-Zn-Mg-Mn系の成分組成を厳しく規定し、さらには溶体化処理で合金元素の固溶析出状態を適正化することによって、強度を高めながらも良好な成形性を確保することが可能となり、なおかつ溶体化処理後に適切な人工時効処理を施しておくことによって、熱処理型合金に特有の経時変化を抑制することが可能となった。</p> <p>この発明の方法によるアルミニウム合金板は、DI缶胴、DRD缶胴のみならず缶蓋にも適用可能であり、そのため缶のエアロ化を達成できるから、リサイクル性を良好にすることもできる。</p>
			特開平04-276047 (みなし取下) 91/02/28 C22F 1/04	成形用アルミニウム合金硬質板の製造方法
加熱・溶解技術	異種材料とアルミ溶湯の分離・回収	燃焼・加熱・溶解条件の最適化	特開平05-247543 (拒絶査定確定) 92/03/02 C22B 1/00 [被引用1回]	クラッド材スクラップの分離方法
		坩堝炉その他の加熱・溶解炉構造の変更	特開2000-336435 99/05/28 C22B 7/00	ブレイジングシートスクラップの半溶融分離方法の制御方法
	アルミ合金クラッド材等からのアルミ合金別抽出	攪拌・揺動その他の機械的処理方法の改善	特開平09-316556 96/05/24 C22B 7/00	異合金を含有するスクラップの分離方法
			特開平10-219364 97/02/12 C22B 7/00 [被引用1回]	ブレイジングシートスクラップの半溶融分離方法
			特開平08-073955 94/09/09 C22B 7/00	異合金混在スクラップの分離方法
その他	特開2001-003121 99/06/22 C22B 7/00	アルミニウム合金ブレイジングシートスクラップの分離回収方法		

表 1

合金番号	成分組成 (wt%)					鋳造方法	区分
	Zn	Mg	Cu	Mn	Al		
1	4.58	1.44	0.01	0.62	残	DC	請求項1
2	5.03	1.98	0.74	0.87	残	DC	請求項2
3	4.06	1.26	0.08	0.61	残	連続鋳造 圧延	請求項1
4	0.05	1.21	0.18	1.03	残	DC	3104合金 従来材

表 2.8.4-1 スカイアルミニウムの技術要素別課題対応出願特許(6/6)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
不純物除去 技術	Zn, Mgの除去	真空蒸留	特開2001-294949 00/04/07 C22B 9/02 神戸製鋼所 昭和電工 住友軽金属工業 日本軽金属 古河電気工業 三菱アルミニウム	溶融金属の連続真空精製方法とその装置
	濾過効率向上	フィルター材質・ 形状最適化	特開2000-297333 99/04/14 C22B 21/06 神戸製鋼所 昭和電工 住友軽金属工業 日本軽金属 古河電気工業 三菱アルミニウム	アルミニウム合金溶湯用フィルター
不純物無害 化技術	電解エッチング 特性向上	再結晶粒微 細化	特開2001-191654 00/01/07 B41N 1/08 富士写真フイルム	PS版支持体用アルミニウム合金溶湯圧延板の 製造方法およびPS版支持体用アルミニウム合 金溶湯圧延板
	成形性向上	晶出物や析 出物の微細 化	特開平08-165538 (みなし取下) 94/12/12 C22C 21/06 新日本製鉄	リサイクル性の高い自動車ボディシート用アルミニ ウム合金圧延板及びその製造方法
			特開平06-136491 (みなし取下) 92/10/27 C22F 1/04	耳率の低い成形用アルミニウム合金板の製造 方法
			特開2000-104149 98/09/29 C22F 1/04 神戸製鋼所 住友軽金属工業 日本軽金属 古河電気工業 三菱アルミニウム [被引用1回]	微細な再結晶粒組織を有するAl-Mn系 合金圧延材の製造方法
		特開2001-234270 00/02/28 C22C 21/02 神戸製鋼所 住友軽金属工業 日本軽金属 古河電気工業 三菱アルミニウム	微細な結晶粒組織を有するアルミニウム合金 板の製造方法および該製造方法により 得られるアルミニウム合金板	

2.9 日本碍子、エヌジーケイ・アドレック

2.9.1 企業の概要

商号	日本碍子 株式会社
本社所在地	〒467-8530 名古屋市瑞穂区須田町2-56
設立年	1919年（大正8年）
資本金	698億49百万円（2002年3月末）
従業員数	3,919名（2002年3月末）（連結：11,005名）
事業内容	がいし等の電力関連機器、産業用セラミックス製品、特殊金属製品の製造・販売および環境関連装置等のプラントエンジニアリング

商号	エヌジーケイ・アドレック 株式会社
本社所在地	〒505-0112 岐阜県可児郡御嵩町美佐野3040
設立年	1944年（昭和19年）
資本金	3億6百万円
従業員数	約200名
事業内容	高級耐火物の製造

日本碍子およびエヌジーケイ・アドレックのアルミニウムリサイクルに関する出願は、すべて両社の共願となっているため、ここにまとめて記載する。

2.9.2 製品・技術の例

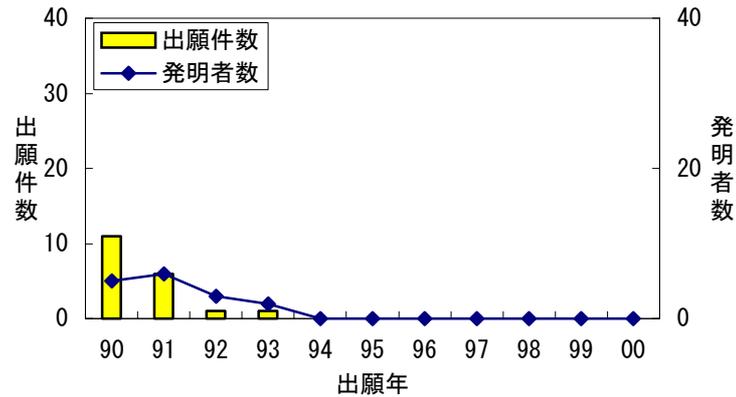
日本碍子は電力関連、セラミック、エンジニアリング、エレクトロニクスの4事業を持つ。セラミック製品製造販売の大手でもあるが、アルミニウムのリサイクルに関連する製品は、関連会社のエヌジーケイ・アドレックとの共同出願で、アルミ溶湯処理用セラミックフィルターに限られている。本製品の研究開発、営業は日本碍子、製造はエヌジーケイ・アドレックがおのおの担当している。（出典：日本碍子のホームページ（HP）：<http://www.ngk.co.jp>）

2.9.3 技術開発拠点と研究者

図2.9.3-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する日本碍子、エヌジーケイ・アドレックの出願件数と発明者数を示す。出願は1990年～1993年に集中している。

日本碍子の開発拠点： 愛知県名古屋市 日本碍子（株）内

図2.9.3-1 日本碍子、エヌジーケー・アドレックの出願件数と発明者数



2.9.4 技術開発課題対応出願特許の概要

図2.9.4-1にアルミニウムのリサイクル技術について、日本碍子、エヌジーケー・アドレックの技術要素別出願件数の分布を示す。「不純物除去技術」分野に集中している。すべてセラミックフィルターに関するもので、アルミニウム溶湯中の不純物である非金属介在物を取り除くためのフィルターに関するものである。

図2.9.4-2に、日本碍子、エヌジーケー・アドレックのアルミニウムの不純物除去技術関連の課題と解決手段の分布を示す。特許の内容はセラミック素材の配合から、フィルターユニットの構造に関するものまでいろいろな角度からなされている。「濾過効率向上」を課題として、「フィルターメッシュの最適化」を解決手段とする組合せが最も多い。これは骨材粒子の粒度等を調整して、フィルター間の溶湯の流量ばらつきを調整したり、介在物の捕捉性を高めたりするものである。

次に多い組合せが「溶湯二次汚染防止」を課題とし、「フィルター材質・形状最適化」を解決手段とするものである。これは酸素との親和力が高いアルミ溶湯と耐火物が反応し、例えばSiO₂が還元されて、Si元素が溶湯を汚染する。この防止のために、フィルター材質を例えばSiCを主成分とするものに変更する等の内容である。

図 2.9.4-1 日本碍子、エヌジーケー・アドレックの技術要素別出願件数の分布

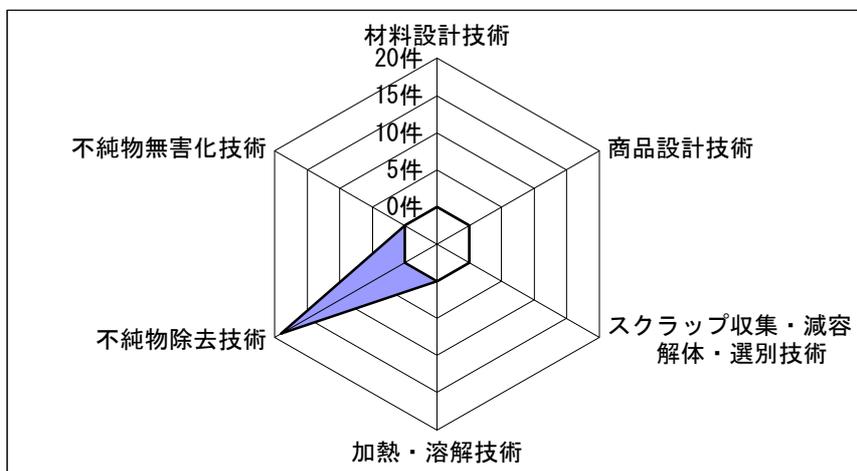


図 2.9.4-2 日本碍子、エヌジーケイ・アドレックの「不純物除去技術」の課題と解決手段の分布

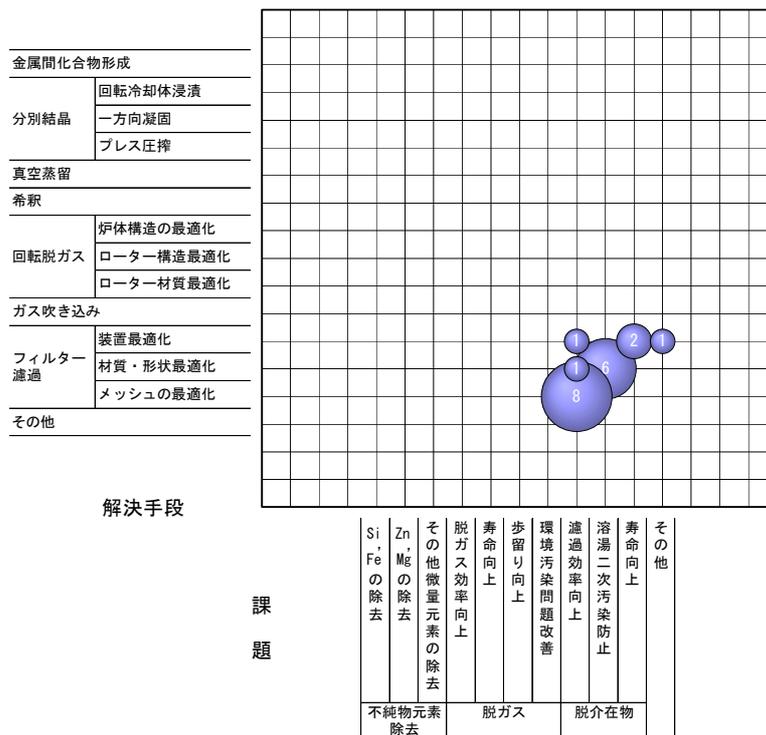


表2.9.4-1日本碍子、エヌジーケイ・アドレックのアルミニウムのリサイクル技術に関する課題対応出願特許を示す。出願件数19件のうち、登録になっているものは8件である。取り下げ、拒絶査定確定、請求不成立、権利消滅、審判終了などの経過情報は（ ）内に記載してある。

表2.9.4-1 日本碍子、エヌジーケイ・アドレックの技術要素別課題対応出願特許(1/3)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
不純物除去 技術	濾過効率向上	装置最適化	特開平04-056737 (拒絶査定確定) 90/06/22 C22B 9/02 エヌジーケイ・アドレック	金属溶湯フィルターカートリッジ用側板
		フィルター材質・ 形状最適化	特開平07-090400 93/09/14 C22B 9/02 エヌジーケイ・アドレック	金属溶湯用濾材及び金属溶湯の処理方法
		フィルターメッシュの 最適化	特開平03-285026 (拒絶査定確定) 90/03/30 C22B 9/02 エヌジーケイ・アドレック	金属溶湯用濾材
			特開平04-236727 (拒絶査定確定) 91/01/14 C22B 9/02 エヌジーケイ・アドレック	金属溶湯用濾材
			特開平03-281738 (拒絶査定確定) 90/03/30 C22B 9/02 エヌジーケイ・アドレック	金属溶湯用濾材とそれを用いた金属溶湯の濾過方法
			特開平03-281739 (拒絶査定確定) 90/03/30 C22B 9/02 エヌジーケイ・アドレック	金属溶湯用濾材
			特許2778795 90/03/30 C22B 9/02 エヌジーケイ・アドレック	金属溶湯用濾材 例えばコンピュータの記憶装置に利用されるメモリーディスク基盤のように、いっそう精密な濾過が要求される場合は、従来法では微小な介在物の捕集が不充分であった。 本発明は骨材粒子として、球状の粒子を50%以上含み、かつ結合剤として表面に針状結晶を析出させたものを用いる。これらにより、溶湯の濡れ性を高め、かつ内部捕捉性を高められるので、微小介在物の捕集が可能となった。
			特開平03-281742 (拒絶査定確定) 90/03/30 C22B 9/02 エヌジーケイ・アドレック	金属溶湯用濾材
			特開平03-281741 (拒絶査定確定) 90/03/30 C22B 9/02 エヌジーケイ・アドレック	金属溶湯用濾材

表 2.9.4-1 日本碍子、エヌジーケイ・アドレックの技術要素別課題対応出願特許 (3/3)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
不純物除去 技術	溶湯二次汚 染防止	フィルター材質・ 形状最適化	特許2801948 90/03/30 C22B 9/02 エヌジーケイ・アドレック	金属溶湯用濾材 従来のSiO ₂ 、B ₂ O ₃ 系の結合剤ではアルミ溶湯と反応して、Si汚染を招く。さらに耐食性を向上させ、濾材の崩壊を阻止するアルミニウムホライトの生成量も少ない。本発明ではB ₂ O ₃ 、Al ₂ O ₃ 、CaOの特定組成、特定粒度のフリットを用いることで、上記2種類の問題を同時に解決した。
	寿命向上	装置最適化	特開平04-021725 (拒絶査定確定) 90/05/17 C22B 9/02 エヌジーケイ・アドレック	金属溶湯用濾材
			特許2866497 91/04/25 C22B 9/02 エヌジーケイ・アドレック	アルミニウム濾過装置の出湯室 アルミ溶湯の濾過装置の従来の出湯室構造では、各出湯口を取り囲むように大型の側壁を必要とし、ミグ切れや、フィルターの押さえ煉瓦の破壊を起こしやすい問題があった。本発明では各フィルターカートリッジに対応する出湯室を設けることを特徴として、これにより応力が分散され、上記課題を解決できた。
	その他		特許3048407 91/04/30 C22B 9/02 エヌジーケイ・アドレック	金属溶湯濾過收容槽 従来の金属溶湯濾過收容槽は、内張り煉瓦のミグ部にクラックが発生した場合、金属溶湯がクラックより侵入して断熱キャストブル、断熱材におよび、外部に漏洩する恐れがあった。本発明では收容槽の内側から、内張り煉瓦、断熱キャストブル、ペーパー状部材、断熱ボードとして、ペーパー状部材で溶湯の外部への漏出を防止する。

2.10 日本磁力選鉱

2.10.1 企業の概要

商号	日本磁力選鉱 株式会社
本社所在地	〒802-0077 北九州市小倉北区馬借3-6-42
設立年	1949年（昭和24年）
資本金	4億49百万円（2002年9月）
従業員数	383名（2002年9月）
事業内容	製鉄所から発生するスラグの処理、アルミ廃材等の処理、磁力選別機等の製造

2.10.2 製品・技術の例

表2.10.2-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する日本磁力選鉱の製品・技術の例を示す。スラグ処理事業で培われた技術、ノウハウを活かし、非鉄、窯業、カーシュレッダー屑、資源ごみ等各種廃棄物のリサイクルに関するエンジニアリング、企画・研究から事業化までを実施している。主要事業は、スラグ処理事業、電気炉事業、機器プラント事業、ブリケット事業、消費財事業、研究開発である。（出典：日本磁力選鉱のホームページ（HP）：<http://www.nmd.co.jp>）

表2.10.2-1 日本磁力選鉱の製品・技術の例（出典：日本磁力選鉱のHP）

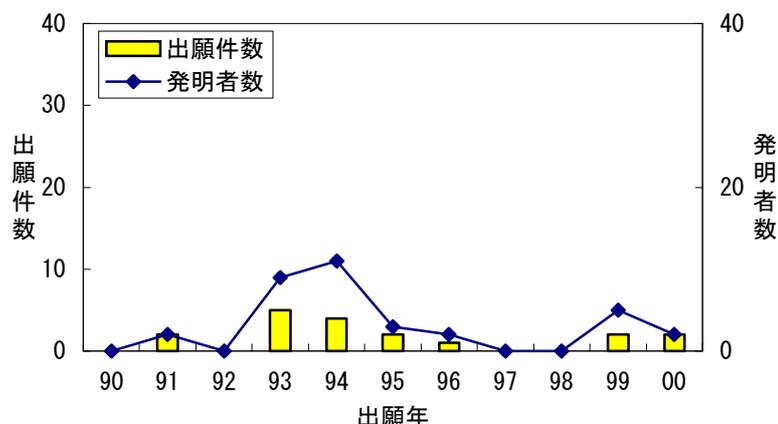
製品名	発売年	概要
鉄重液選別プラントシステム	—	・独自の重液選別機と高能力非鉄選別機の組み合わせでカーシュレッダー屑から、高品位の非鉄金属を回収するプロセス
カン・ビン処理システム	—	・非鉄選別機を使用したプロセス
使用済アルミ缶のリサイクル	—	・使用済アルミ缶を加工し、不純物を再びアルミ缶の原料にできるまでに低減する方法・装置
非鉄金属選別機	—	・アルビック AR 型

2.10.3 技術開発拠点と研究者

図2.10.3-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する日本磁力選鉱の出願件数と発明者数を示す。

日本磁力選鉱の開発拠点：福岡県北九州市 日本磁力選鉱（株）内

図2.10.3-1 日本磁力選鉱の出願件数と発明者数



2.10.4 技術開発課題対応特許出願の概要

図2.10.4-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する日本磁力選鉱の技術要素と出願件数の分布を示す。技術要素「スクラップ収集・減容・解体・選別技術」の出願が多い。

図2.10.4-2に、「スクラップ収集・減容・解体・選別技術」に関する課題と解決手段の分布を示す。そのうち、最も多い課題は「破砕屑からの分離精度向上」で、対応する解決手段は「重液比重分離」である。

日本磁力選鉱の出願特許は主に破砕スクラップの処理が対象で、磁気・渦電流を利用した非鉄金属選別装置に関するもの、重液比重分離を応用したものなどである。非鉄金属選別装置では、従来から渦電流での分離が困難で問題点が多いとされている。小さい非鉄金属（例えば、粒径10mm以下）の選別を効率的に行うことに関する出願などがある。

また、重液比重分離を応用したものには、従来石炭あるいは鉱物の選別に利用されていた重液選別をさらに改良し、手選による分離（銅、アルミニウム、亜鉛等）に代替する重液分離法に関する出願などがある。その他、スチールの混入したアルミニウム缶の再利用に関する特許がある。

図 2.10.4-1 日本磁力選鉱の技術要素別出願件数の分布

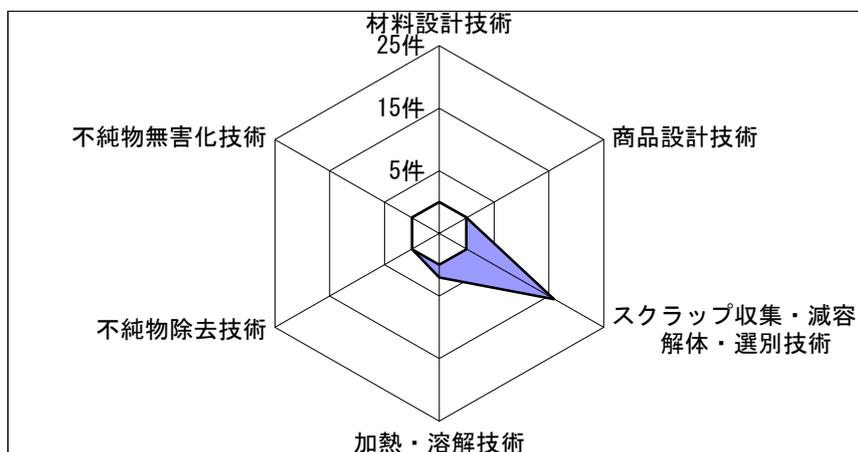


図 2.10.4-2 日本磁力選鉱の「スクラップ収集・減容・解体・選別技術」に関する課題と解決手段の分布

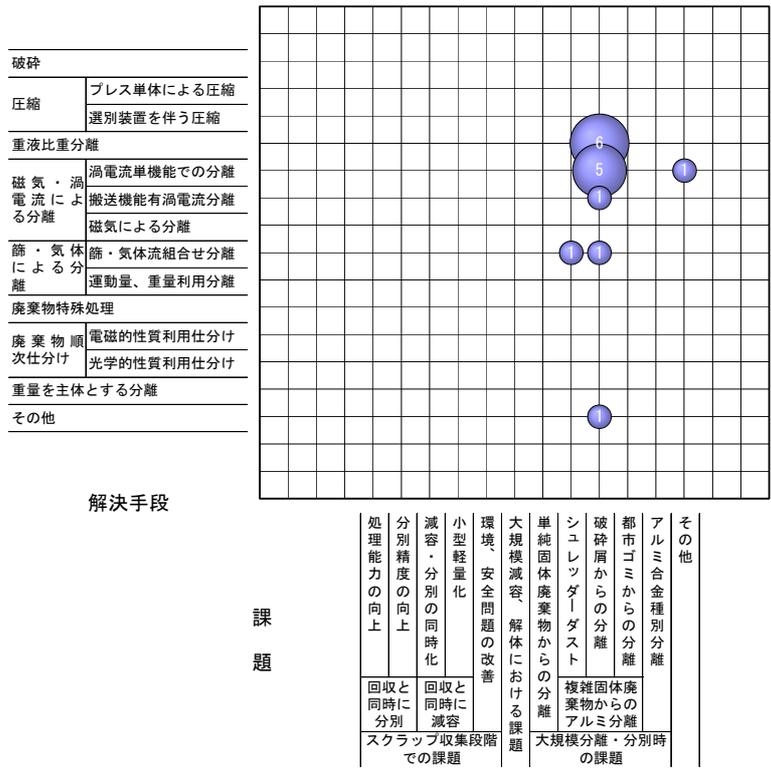


表2.10.4-1に、日本磁力選鉱のアルミニウムのリサイクル技術に関する課題対応出願特許と実用新案を示す。出願件数18件のうち、登録されているものは10件である。取り下げ、拒絶査定確定、請求不成立、権利消滅、審判終了などの経過情報は（ ）内に記載してある。

表2.10.4-1 日本磁力選鉱の技術要素別課題対応出願特許(1/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
収集・減容・解体・選別技術	シュレッダ-ダ-ストからの分離	篩、気体流の組み合わせによる分離	特許2881393 95/09/11 B07B 9/00 [被引用1回]	<p>シュレッダ-ダ-スト焼却灰の処理方法 平成8年からシュレッダ-ダ-ストは埋立処分費の非常に高価な管理型埋立処分場で処理することが義務化されることになっている。シュレッダ-ダ-スト焼却灰からさらに効率良く、鉄分や非鉄金属分を回収可能なシュレッダ-ダ-スト焼却灰の処理方法を提供する。解決手段は前記焼却灰を押圧破砕機17によって破砕するとともに、含まれる金属分を扁平にした後、風力選別機18にかけて軽量物を除去し、磁力選別機20および非鉄金属選別機13によって、含まれる鉄分と非鉄金属分を回収する。</p>
	破砕屑からの分離制度向上	重液比重分離	特許2530554 93/03/18 B03B 5/38	<p>軽重混合物の選別方法 自動車等を破砕したダ-ストから有価金属を回収する場合に使用できる軽重混合物の選別方法に関する。従来の手選による銅、アルミニウム、亜鉛等の分離は効率が悪く、労力を必要とする。従来、石炭あるいは鉱物の選別に利用されていた重液選別をさらに改良して、軽重混合物の選別方法およびその装置を提供。選別容器11内に下部から上部に流れるマグネシウム粉末と水との混合物からなる重液流を発生させ、処理原料中の重量物の沈降と前記重液流を対向させて、見かけ上の重液の比重を大きくし、上部から投入される処理原料を、該重液の比重より大きい比重点を境にして、沈降する重量物と浮上する軽量物とに分離する。</p>

表 2. 10. 4-1 日本磁力選鉱の技術要素別課題対応出願特許 (2/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
収集・減容・解体・選別技術	破砕屑からの分離制制度向	重液比重分離	特開平07-060153 (みなし取下) 93/08/31 B03B 9/06 [被引用1回]	重液選別設備
			特開平07-194992 (拒絶査定確定) 93/12/29 B03B 5/28	軽重混在物分別方法およびその装置
			特許2876034 96/11/26 B03B 7/00	<p>アルミ加工品屑の処理方法</p> <p>樹脂と結合した加工品屑中のアルミニウムを効率良く回収し、二次的に合成樹脂材の回収も可能な効率的に品質の高いアルミニウムと合成樹脂を分離・回収するアルミ加工品屑の処理方法を提供する。手段は、シグ10を用いて、アルミ加工品屑を、アルミニウムからなる比重の大きい粒状物Aと、樹脂からなる比重の小さい粒状物Bと、シグ10の床網を通過して底部に沈降する微小粒状物Cとに分離し、粒状物Aと微小粒状物Cとは塊成化処理を行って、再利用可能なアルミ原料とし、粒状物Bは、分級処理を行って含まれる樹脂を回収する。</p>
			特開平07-275733 (みなし取下) 94/02/21 B03B 9/06	ダスト類処理方法およびその設備
特開平08-112546 (みなし取下) 94/10/15 B03B 5/28	軽重混在物分別方法およびその装置			

表 2. 10. 4-1 日本磁力選鉱の技術要素別課題対応出願特許 (3/5)

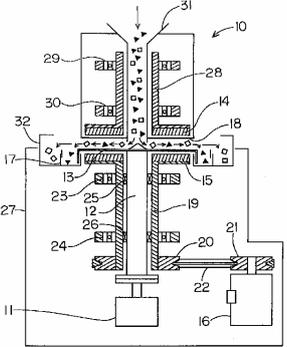
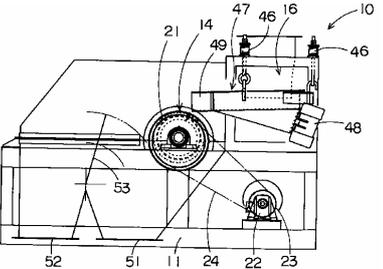
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
収集・減容・解体・選別技術	破砕屑からの分離制方向	渦電流単機能での分離	特許2050347 91/11/30 B03C 1/23	<p>非鉄金属の選別方法及びその装置 テーブルを振動させて原料を分離、回収する方法は、移動速度が遅く、原料の供給量が増加するとテーブル上の原料層厚が増加し選別効率が悪くなり、単位時間当たりの処理能力が低いという問題点があった。そこで、テーブルを回転させて徐々に原料を周囲方向に移動させるとともに、テーブルの上下方向から回転磁場を与えて非鉄金属類に接線方向の力を与え、周囲に分離部材を設けて、テーブルの周囲から飛翔落下する非鉄金属と、周囲から自然落下するものとを分離する。</p> 
			特許3015955 99/03/12 B03C 1/23	<p>非鉄金属選別機 銅、アルミ等を、内部に配置された高速回転磁極体によって発生する磁場を作用させて分離する非鉄金属選別機に関する。一般にドラムの材料としては回転磁界によって渦電流を発生させない強化プラスチック等の絶縁物が使用されているが、ドラムの摩耗で寿命が短く、また必要上磁界を高めると、磁界によってフィータの先部に渦電流を発生、フィータの先部が過熱する。解決手段として、低速回転駆動される絶縁体からなる回転ドラム14とその上部に原料を供給するフィータの周囲に、多数の耐摩耗性セラミック板18またはゴム板を貼着した。</p> 

表 2. 10. 4-1 日本磁力選鉱の技術要素別課題対応出願特許 (4/5)

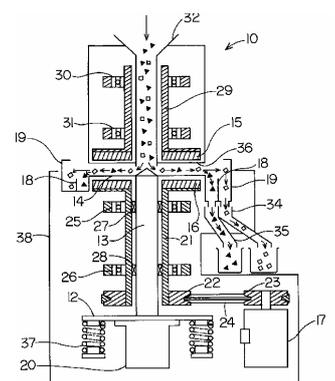
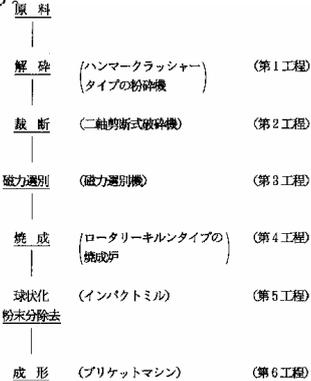
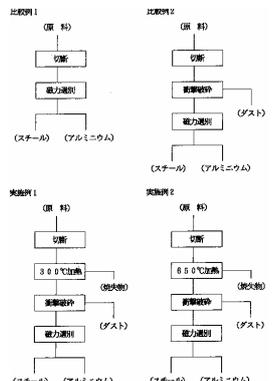
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
収集・減容・解体・選別技術	破砕屑からの分離制御	渦電流単機能での分離	特許3005555 (権利消滅) 94/06/23 B03C 1/23	非鉄金属選別機 非鉄金属選別装置に関する。選別効率を上げようとする、装置が大型になる。理由は移動磁界を発生する為のワイルド磁石の力が弱くダストにかかる磁束密度が不十分で、これを補うためにドラムの直径を大きくし周速を上げようすると大型化ばかりか磁石の固定方法も難しくなる。本案はベルトコンベヤの上両側部および上後部にはスカートが形成され、高い磁束密度を得た。
			特許2550015 93/02/08 B03C 1/23	非鉄金属選別装置 非鉄金属選別装置に関する。高速回転する磁気ロータ、ベルトとプーリーからなる非鉄金属選別装置は、比較的大きな非鉄金属をダスト類から分離することはできるが、自動車や家電のダスト類に含まれる小粒のアルミ片などの分離効果は悪かった。分離されるべき非鉄金属に大きな渦電流を発生させるため、ロータの構造に工夫を加えた。
			特公平07-016627 91/08/28 B03C 1/23	非鉄金属の選別方法及びその装置 小さい非鉄金属(例えば、粒径10mm以下)の選別を効率的に行うことは困難であった。本発明は、第1図の通り、絶縁体からなるテーブルの中央部に徐々に投入する工程と、該テーブルを振動させて徐々に原料を周囲方向に移動させるようするとともに、該テーブルの上下方向から回転磁界を与えて含有する非鉄金属類に接線方向の力を与える工程と、前記テーブルの周囲に分離板を設けて、前記テーブルの周囲から飛翔落下する非鉄金属と、前記テーブルの周囲から自然落下する該非鉄金属の除去された原料とを分離する工程とを有して構成されている。 
			実開平06-063152 (拒絶査定確定) 93/02/08 B03C 1/24	非鉄金属選別装置
		篩、気体流の組み合わせによる分離	特開2002-001221 00/06/16 B07B 4/02	風力選別機及びこれを用いたアルミ回収方法

表 2.10.4-1 日本磁力選鉱の技術要素別課題対応出願特許 (5/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
収集・減容・解体・選別技術	破砕屑からの分離制度向	その他	特開2001-184959 99/12/28 H01B 15/00	廃電線から銅材を分離回収する方法
	その他	渦電流単機能での分離	特開2002-095995 00/09/26 B03C 1/23	非鉄金属選別機
加熱・溶解技術	塗料の除去	攪拌・揺動その他の機械的処理方法の改善	特許2807740 94/08/06 C22B 7/00 [被引用2回]	<p>使用済アルミ缶の処理方法 使用済アルミニウム缶を再利用するにあたって、使用済アルミニウム缶を裁断し、磁力選別機で磁着物を分離した後、550~600℃で焼成し、反発式粉碎機に投入して付着している炭素および酸化チタンを分離したアルミニウム小球状塊とし、さらに、分級して粉末分を除去した後加圧成形して見掛け密度は1.5~2.5の範囲のアルミニウム塊にし、直接アルミニウム缶用板材の溶解原料とする</p> 
	異種材料とアルミ溶湯の分離・回収		特許2742670 95/05/17 C22B 7/00 [被引用1回]	<p>使用済みスチール缶の処理方法 アルミニウム製の蓋部分とスチール缶本体とが巻締められてフランジ加工され、かつ接着剤を介して強固に結合しているようなスチール缶を主体とする原料からアルミニウムと鉄を分離する使用済みスチール缶の処理方法であって、前記使用済みスチール缶あるいはアルミニウム缶を含む使用済みスチール缶を300~650℃に加熱後、回転型衝撃破砕機で処理した後、磁力選別あるいは比重選別によりアルミニウムと鉄に分離する。</p> 

2.11 ゼオンノース

2.11.1 企業の概要

商号	ゼオンノース 株式会社 (2002年4月、北興株式会社より改称)
本社所在地	〒933-0062 富山県高岡市江尻351
設立年	1972年(昭和47年) (日本ゼオン㈱の関連企業として設立)
資本金	90百万円
従業員数	60名
事業内容	プラスチックコンパウンド・石油製品等の販売、各種プラントおよび機器(化学プラント、アルミ溶解炉等)の設計・施行・管理

2.11.2 製品・技術の例

表2.11.2-1に、ゼオンノースの製品・技術の例を示す。アルミニウムのリサイクル用溶解炉およびドロスの処理設備の製造・販売を行っている。(出典：ゼオンノースのホームページ(HP)：<http://www.zeonnorth.co.jp/>)

表2.11.2-1 ゼオンノースの製品・技術の例(出典：ゼオンノースのHP)

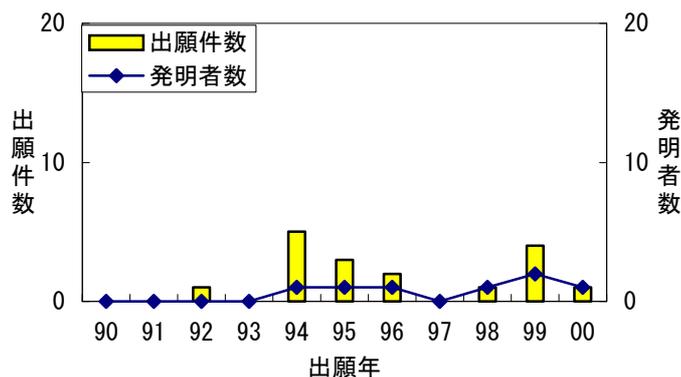
製品名	発売年	概要
アルミニウムリサイクル用溶解炉	—	<ul style="list-style-type: none"> ローリング式溶解炉・保持炉、揺動型回転炉等の製造・販売。 炉全体を振り子のように上下に傾斜可動させる方式等によりアルミニウム溶湯を揺り動かすことにより溶解速度の向上と燃費の節約を図っている。
MADOC	—	<ul style="list-style-type: none"> アルミニウムドロスからの圧搾によるアルミニウムの分離・回収処理設備。 日本軽金属㈱、岡谷鋼機㈱との共同開発。

2.11.3 技術開発拠点と研究者

図2.11.3-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関するゼオンノースの出願件数と発明者数を示す。

ゼオンノースの開発拠点：富山県高岡市 ゼオンノース(株)本社内

図2.11.3-1 ゼオンノースの出願件数と発明者数



2.11.4 技術開発課題対応特許出願の概要

図2.11.4-1にゼオンノースの技術要素別出願件数の分布を、図2.11.4-2に「加熱・溶解技術」に関する課題と解決手段の分布を示す。ゼオンノースの出願特許のすべては、技術要素「再生処理技術」中の「加熱・溶解技術」に属するもので、「溶解酸化ロスの低減」の中の「溶融アルミの分離効率向上」を課題とするものがほとんどである。解決手段としては、「加圧圧搾等の機械的な処理方法の改善」に属するものがほとんどである。具体的には、溶解炉で発生するドロスを溶湯から分離し取り出したのち、ドロスに内包されているアルミニウム溶湯を加圧圧搾機で搾り出す技術と設備に関する出願である。出願特許のすべてが日本軽金属との共同出願である。

図 2.11.4-1 ゼオンノースの技術要素別出願件数の分布

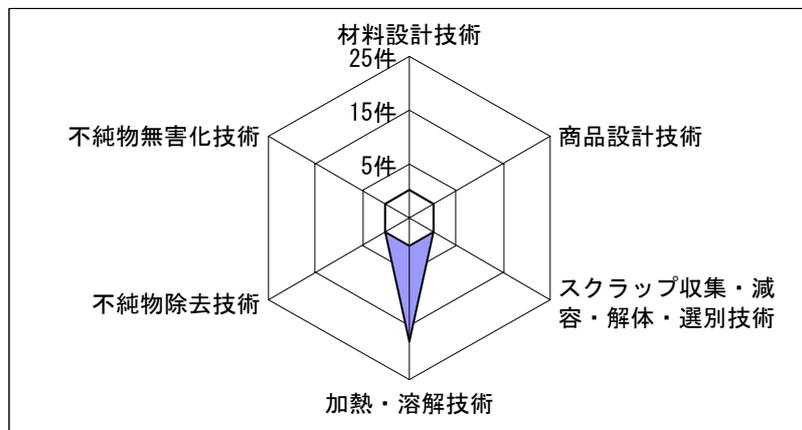


図 2.11.4-2 ゼオンノースの「加熱・溶解技術」に関する課題と解決手段の分布

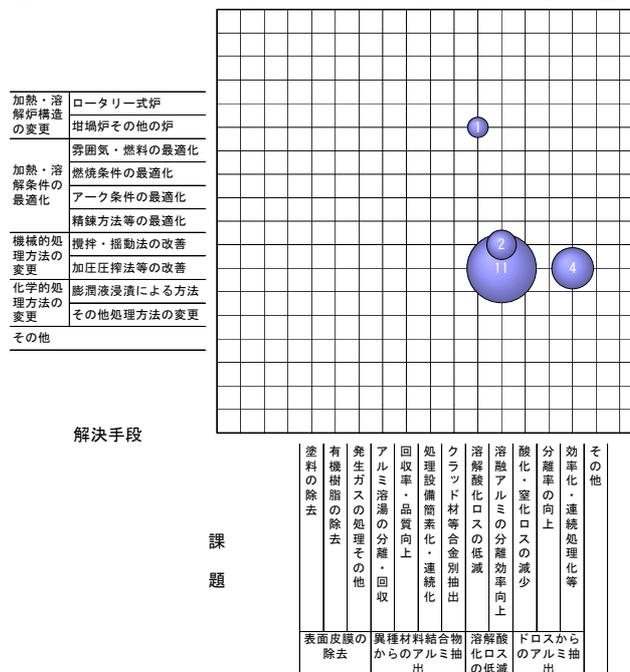


表2.11.4-1に、ゼオンノースのアルミニウムのリサイクル技術に関する課題対応出願特許を示す。出願件数18件のうち、登録されているものは7件である。取り下げ、拒絶査定確定、請求不成立、権利消滅、審判終了などの経過情報は（ ）内に記載してある。

表2.11.4-1 ゼオンノースの技術要素別課題対応出願特許(1/5)

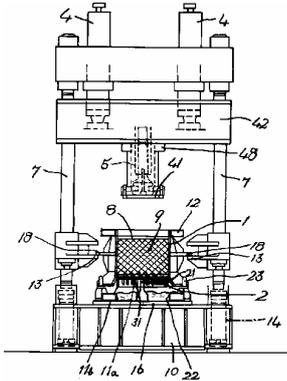
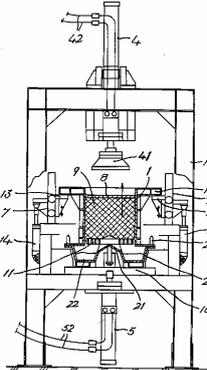
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
加熱・溶解技術	溶解酸化ドrossの低減	坩堝炉その他の加熱・溶解炉構造の変更	特開平05-255770 (みなし取下) 92/03/09 C22B 9/16 日本軽金属	スクラップ溶解促進装置
	溶解アルミの分離率の向上	攪拌・揺動その他の機械的処理方法の改善	特許3218379 94/07/19 B30B 5/00 日本軽金属 岡谷鋼機 [被引用1回]	<p>アルミニウムドross回収処理装置</p> <p>アルミニウムまたはアルミニウム合金を溶解または合金化溶製する等の熔融処理の過程で発生するアルミニウムの融点を越えた温度のアルミニウムドrossを、底部に開口を設けた容器内に收容し、該ドrossを加圧するとともに加振処理して溶解アルミニウムを分離回収し、該ドrossを押圧する押圧ヘッドに衝撃付与手段を内装して、固体分と液体分との混合状態であるドross中の流動物を分離する設備における衝撃付与装置および溶解アルミニウムを回収するに適した回収処理装置。</p> 
			特許3001080 94/01/25 C22B 21/00 日本軽金属 岡谷鋼機 [被引用2回]	<p>アルミニウムドrossの回収処理方法および装置</p> <p>ならびにアルミニウムドross塊</p> <p>アルミニウムまたはアルミニウム合金を溶解または合金化溶製する等の熔融処理の過程で発生するアルミニウムの融点よりも高い温度のアルミニウムドrossを、多孔板またはスリットを形成した容器底板上に收容し、該ドrossに対し圧下力とともに振動を作用せしめて、ドross中の溶解金属アルミニウムの酸化被膜を破るとともに空気分離性を改善し、アルミニウム液滴および空気からなる流動成分を排除するとともにドross中の酸化アルミなど固形分の高密度化を図る。</p> 

表 2.11.4-1 ゼオンノースの技術要素別課題対応出願特許(2/5)

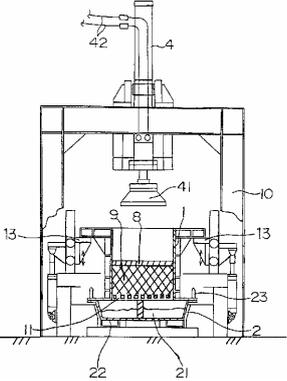
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
加熱・溶解技術	熔融アルミの分離率の向上	加圧圧搾等の機械的処理方法の改善	特開2000-239754 99/02/19 C22B 7/00 日本軽金属	アルミニウム圧搾ドロスの脱型方法およびその装置
			特開2000-109941 98/10/01 C22B 21/00 日本軽金属 [被引用1回]	アルミニウムドロス回収処理用スリット機構および該機構に用いられる棧材
			特許3003836 94/08/30 C22B 21/00 日本軽金属 岡谷鋼機 [被引用1回]	<p>アルミニウムドロス処理方法</p> <p>アルミニウムまたはアルミニウム合金を溶解または合金化溶製する等の熔融処理の過程で発生するアルミニウムの融点を越えた温度のアルミニウムドロスから金属アルミニウムを圧搾回収するに当たり、開口面積比率を20%以上とされた底板を備えとともに底部断面の重心を通る側壁までの短径と長径の比が1:1から1:2とされた容器内に最大収容厚さが前記長径の0.3~0.7倍となるようドロスを收容せしめ、該ドロスに対する最終押圧力を2MPa から5MPa としして圧搾するアルミニウムドロスの処理方法。</p> 

表 2.11.4-1 ゼオンノースの技術要素別課題対応出願特許(3/5)

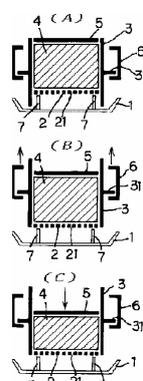
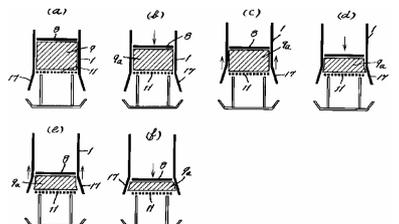
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
加熱・溶解技術	溶融アルミの分離率の向上	加圧圧搾等の機械的処理方法の改善	特許3058310 (前置登録) 94/09/05 C22B 21/00 日本軽金属 岡谷鋼機 [被引用2回]	<p>アルミニウム屑の圧搾処理法</p> <p>アルミニウムまたはアルミニウム合金を溶解または合金化溶製する等の熔融処理の過程で発生するアルミニウムの融点を越えた温度のアルミニウム屑から金属アルミニウムを圧搾回収するに当たり、容器側壁からの抗力を低減せしめた条件下で、効率的な圧搾効果を被処理屑に与え、屑中の空隙を減少して残留空気による酸化を防止し、圧搾後の空気を伝って屑内に進入する空気による酸化を低減するとともに屑からの回収金属アルミニウム量を増加して効率的圧搾処理を実現する。</p> 
			特許3009123 94/05/17 C22B 21/00 日本軽金属 岡谷鋼機 [被引用2回]	<p>アルミニウム屑回収処理方法および装置ならびにアルミニウム屑塊または鉄鋼製造用処理剤</p> <p>アルミニウムまたはアルミニウム合金を溶解または合金化溶製する等の熔融処理の過程で発生するアルミニウムの融点を越えた温度のアルミニウム屑を、1次圧搾し、該1次圧搾後の圧縮屑を再度圧搾するに当って該圧縮屑を前記1次圧搾の圧縮方向とは異った方向に塑性変形させて圧搾する溶融アルミニウムの回収とともに製鉄または製鋼用処理剤として利用するに好ましい高アルミ分のアルミニウム屑を有効に得ることができる回収処理方法およびその装置を得る。</p> 
			特開2000-274959 99/03/19 F27D 15/00 日本軽金属	アルミニウム屑圧搾用スリットアイス

表 2.11.4-1 ゼオンノースの技術要素別課題対応出願特許(4/5)

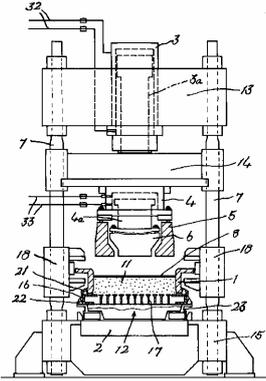
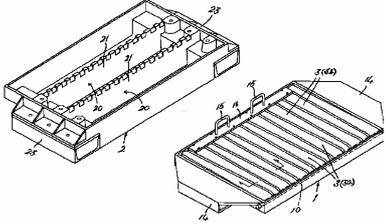
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
加熱・溶解技術	熔融アルミの分離率の向上	加圧圧搾等の機械的処理方法の改善	特開2001-300800 00/04/26 B30B 15/32 日本軽金属 昭和電工	アルミニウムロスケーキの分離取出し方法およびその装置
			特許3259002 95/10/17 C22B 7/00 日本軽金属 岡谷鋼機 [被引用2回]	<p>アルミニウムロス処理方法およびその装置</p> <p>アルミニウムまたはアルミニウム合金を溶解または合金化溶製する等の熔融処理の過程で発生するアルミニウムの融点を越えた温度のアルミニウムロスから金属アルミニウムを圧搾回収するに当たり、該ロス上にその実質的全般を加圧する押し板を介在せしめ、該押し板を介して部分的な加圧力を順次に作用せしめ、上記ロスを加圧方向と異なる方向に移動または変形させつつ前記ロスを圧搾してロス中に形成されるアチを適切に破壊しながらロス中熔融アルミニウムの分離回収を図るアルミニウムロス処理方法およびその装置。</p> 
			特許3155970 95/05/19 F27D 15/00 日本軽金属 岡谷鋼機 [被引用2回]	<p>アルミニウムロス圧搾処理台</p> <p>アルミニウムまたはアルミニウム合金を溶解または合金化溶製する等の熔融処理の過程で発生するアルミニウムの融点を越えた温度のアルミニウムロスから金属アルミニウムを圧搾分離回収するための処理台において、分割された複数個の櫛歯状部材から成る受座部体を形成し、それら受座部体における櫛歯状部材が相互に組み合わされて、この櫛歯状部材間に搾り出された熔融アルミニウムを滴下するための多数の開口部を形成する取扱い操作の容易な能率的処理のできるアルミニウムロス圧搾処理台。</p> 

表 2.11.4-1 ゼオンノースの技術要素別課題対応出願特許(5/5)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
加熱・溶解技術	溶融アルミの分離率の向上	加圧圧搾等の機械的処理方法の改善	特開平08-309110 (みなし取下) 95/05/19 B01D 25/12 日本軽金属 岡谷鋼機 [被引用1回]	アルミニウム [®] 圧搾処理法
			特開平10-140253 96/11/12 C22B 7/04 日本軽金属 岡谷鋼機 [被引用1回]	アルミニウム [®] 圧搾フィルター機構
	ト [®] 圧絞りの効率化・連続処理化・その他		特開2001-355026 01/06/14 C22B 7/00 日本軽金属 岡谷鋼機	アルミニウム [®] 処理装置
			特開平10-088251 96/09/19 C22B 7/04 日本軽金属 岡谷鋼機	アルミニウム [®] 圧の処理方法およびその装置
			特開2000-239755 99/02/19 C22B 7/00 日本軽金属	アルミニウム [®] 圧の圧搾整理方法およびその装置
			特開2000-239759 99/02/19 C22B 21/00 日本軽金属	アルミニウム [®] 圧の連続的処理方法およびその装置

2.12 住友化学工業

2.12.1 企業の概要

商号	住友化学工業 株式会社
本社所在地	〒541-8550 大阪市中央区北浜4-5-33 住友ビル
設立年	1925年（大正14年）
資本金	896億99百万円（2002年3月末）
従業員数	5,378名（2002年3月末）（連結：17,016名）
事業内容	総合化学（無機・有機薬品、アルミナ製品・アルミニウム、石油化学品、合成樹脂、有機中間物、半導体材料、農薬、医薬品等の製造・販売）

2.12.2 製品・技術の例

表2.12.2-1に、住友化学工業の製品・技術の例を示す。高純度アルミニウムの製造に必要な不純物除去技術で、再生材溶湯の高純化を行っている。取扱い事業部門は、基礎化学部門のアルミニウム事業部である（出典：HP：<http://www.sumitomo-chem.co.jp>）

表2.12.2-1 住友化学工業の製品・技術の例（出典：住友化学工業のHP）

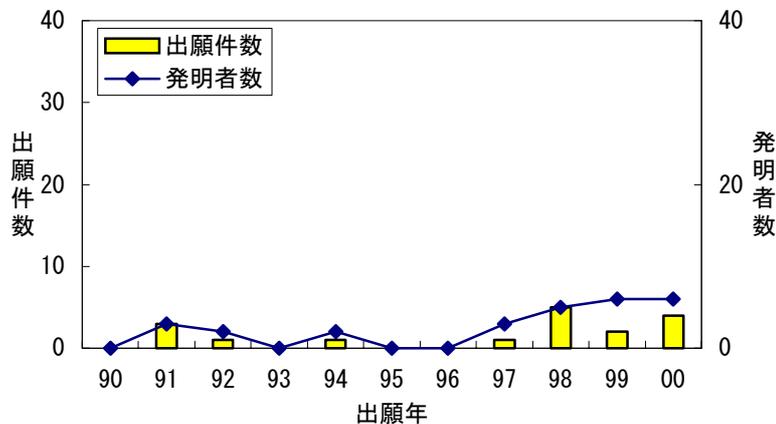
製品名	発売年	概要
高純度アルミニウム	—	・三層式電解製錬法と偏析法で、99.9%～99.9999%の各種純度アルミニウムを製造

2.12.3 技術開発拠点と研究者

図2.12.3-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する住友化学工業の出願件数と発明者数を示す。最近の1998、2000年に発願件数と発明者数ともに多い傾向にある。

住友化学工業の開発拠点：茨城県つくば市 住友化学工業（株）内
愛媛県新居浜市 住友化学工業（株）内

図2.12.3-1 住友化学工業の出願件数と発明者数



2.12.4 技術開発課題対応出願特許の概要

図2.12.4-1にアルミニウムのリサイクル技術について、住友化学工業の技術要素別出願件数の分布を示す。「不純物除去技術」のみの出願である。

本技術要素について、課題と解決手段の分布を図2.12.4-2に示す。不純物元素除去（Si、Feの除去）に関する課題で、分別結晶法（回転冷却体浸漬、一方向凝固）に関する解決手段が主要な取組みである。住友化学工業は、るつぼ側壁から所定量まで一方向に冷却凝固させた後に液相を分離する技術に特徴があるが、その一方で回転冷却体浸漬法の改善を行うなど、既存のいろいろな高純度アルミニウム製造技術の改善に関する出願が多いともいえる。

図 2.12.4-1 住友化学工業の技術要素別出願件数の分布

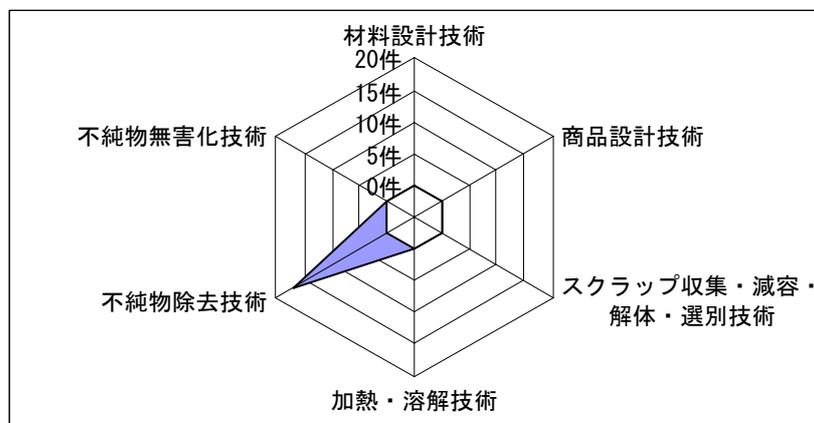


図 2.12.4-2 住友化学工業の「不純物除去技術」に関する課題と解決手段の分布

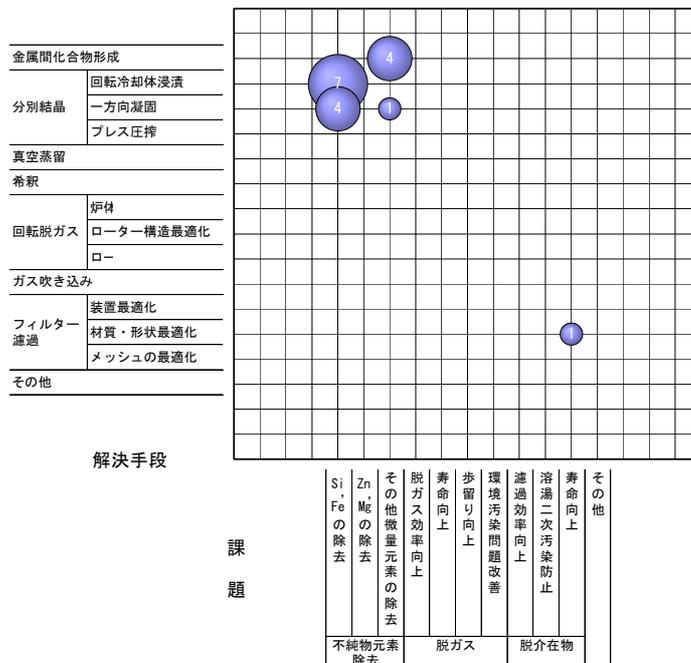


表2.12.4-1に、住友化学工業のアルミニウムのリサイクル技術に関する課題対応出願特許17件を示す。取り下げ、拒絶査定確定、請求不成立、権利消滅、審判終了などの経過情報は（ ）内に記載してある。

表 2. 12. 4-1 住友化学工業の技術要素別課題対応出願特許(1/2)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
不純物除去 技術	Si, Feの除去	回転冷却体 浸漬	特開平11-124638 98/08/06 C22B 21/06 [被引用1回]	アルミニウムの精製法およびその用途
			特開2001-294952 00/05/26 C22B 21/06	アルミニウムの精製方法およびその用途
			特開2000-129370 98/10/23 C22B 21/06	アルミニウムの精製方法およびその用途
			特開2001-294953 00/09/29 C22B 21/06	アルミニウムの精製方法及びその用途
			特開平11-302751 98/04/24 C22B 21/06	アルミニウムの精製方法およびその用途
			特開2001-226721 00/02/10 C22B 21/06	アルミニウムの精製方法とその用途
			特開平11-124637 98/08/06 C22B 21/06 [被引用1回]	アルミニウムの精製方法およびその用途
			一方向凝固	特開平05-302133 (みなし取下) 92/04/28 C22B 21/06
	特開平05-125462 (拒絶査定確定) 91/10/31 C22B 21/06 [被引用2回]	アルミニウムの精製法		
	特開平05-125463 (拒絶査定確定) 91/10/31 C22B 21/06	アルミニウムの精製方法		
	特開平05-148559 (みなし取下) 91/11/29 C22B 9/02 [被引用1回]	溶融アルミニウムの精製装置		
	その他微量 元素の除去	金属間化合 物形成	特開2002-097528 00/09/22 C22B 21/06	アルミニウムの精製方法
			特開平11-117029 97/10/14 C22B 21/04	アルミニウムの精製法およびその用途
			特開2000-104128 99/07/14 C22B 21/06	アルミニウムの精製方法および得られたアルミ ニウムの用途
			特開平07-292424 94/04/27 C22B 21/06	アルミニウムの製造方法

表 2. 12. 4-1 住友化学工業の技術要素別課題対応出願特許 (2/2)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
不純物除去 技術	その他微量 元素の除去	一方向凝固	特開2000-176606 98/12/17 B22D 11/00	高純度アルミニウムおよび合金の連続鑄造 材の製造方法、該鑄造材、並びにそれ を用いたアルミニウム合金単結晶ターゲット
	寿命向上	フィルター材質・ 形状最適化	特開2000-345249 99/06/02 G22B 9/05	酸化性ガス吹込み管

2.13 富士写真フイルム

2.13.1 企業の概要

商号	富士写真フイルム 株式会社
本社所在地	〒106-8620 東京都港区西麻布2-26-30
設立年	1934年（昭和9年）
資本金	403億63百万円（2002年3月末）
従業員数	9,471名（2002年3月末）（連結：72,569名）
事業内容	写真フイルム、カメラ、ラボ機器、記録メディア（磁気ディスク、ビデオテープ等）、医用画像機器の製造・販売、他

2.13.2 製品・技術の例

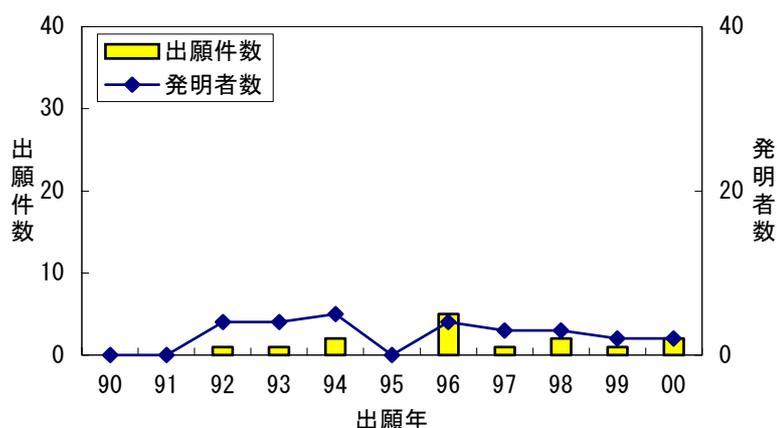
今回の調査範囲、調査方法ではアルミニウムのリサイクル技術に該当する製品・技術の例は見当たらなかった。（出典：富士写真フイルムのホームページ（HP）：<http://www.fujifilm.co.jp>）

2.13.3 技術開発拠点と研究者

図2.13.3-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する富士写真フイルムの出願件数と発明者数を示す。1996年が出願件数と発明者数ともに多いが、1992年以降は比較的に平均した取組みを行っている。

富士写真フイルムの開発拠点：静岡県榛原郡 富士写真フイルム（株）内

図2.13.3-1 富士写真フイルムの出願件数と発明者数



2.13.4 技術開発課題対応出願特許の概要

図2.13.4-1にアルミニウムのリサイクル技術について、富士写真フイルムの技術要素別出願件数の分布を示す。「不純物無害化技術」分野の出願が多い。この分野について、課

題と解決手段の分布を図2.13.4-2に示す。展伸材における無害化（電解エッチング特性向上）に関する課題を、強制固溶、組織制御（铸塊組織微細化、晶出物や析出物の微細化、再結晶粒の微細化）に関する解決手段で取り組んでいる。特に、双ロール法のような急速冷却凝固法で製造された板材の铸造方法から、熱処理・加工方法まで、印刷板の製造技術に関して幅広く網羅した出願が特徴である。

図 2.13.4-1 富士写真フィルムの技術要素別出願件数の分布

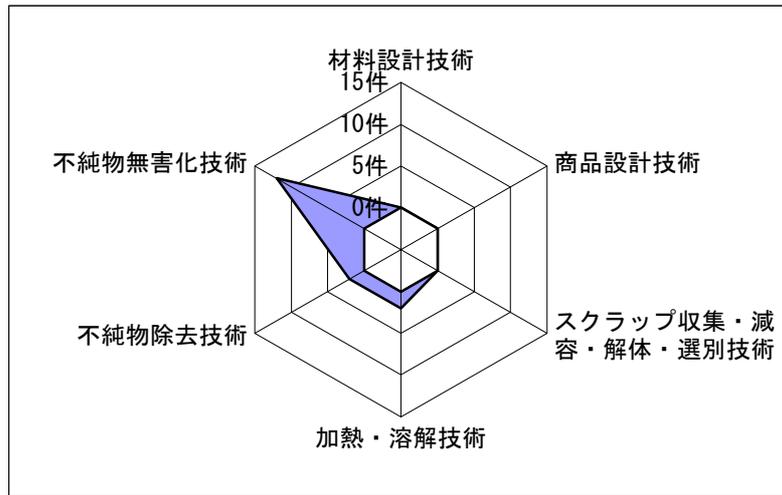


図 2.13.4-2 富士写真フィルムの「不純物無害化」に関する課題と解決手段の分布

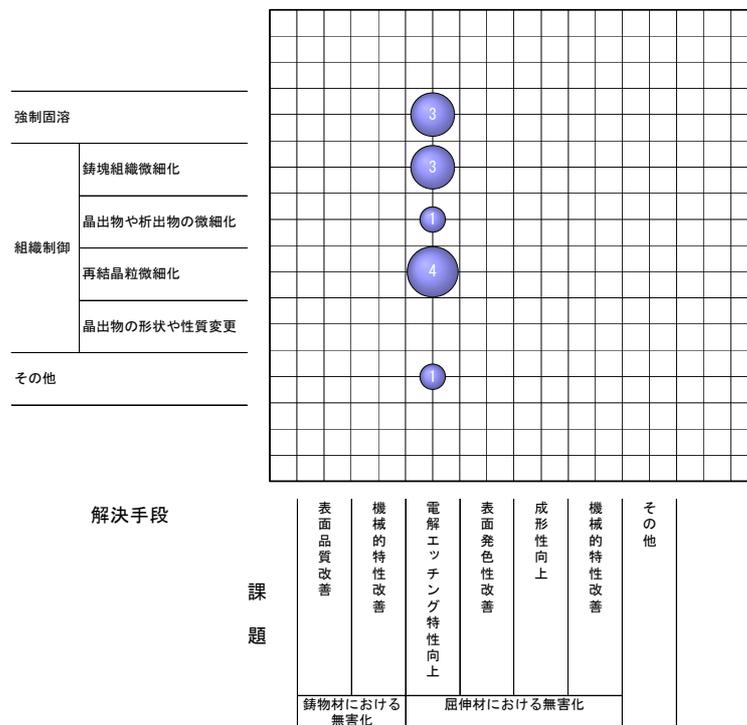


表2.13.4-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する富士写真フィルムの課題対応出願特許16件を示す。このうち1件が登録されている。取り下げ、拒絶査定確定、請求不成立、権利消滅、審判終了などの経過情報は（ ）内に記載してある。

表2.13.4-1 富士写真フィルムの技術要素別課題対応出願特許(1/2)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
加熱・溶解技術	表面皮膜除去時の発生ガスの処理その他	燃焼・加熱・溶解条件の最適化	特開2000-351060 99/06/11 B22D 46/00 [被引用1回]	平版印刷版用支持体の製造方法
	その他	その他	特開2002-225449 01/02/06 B41N 1/08	平版印刷版用支持体の製造方法
不純物除去技術	Si, Feの除去	希釈	特開平07-205534 94/01/12 B41M 1/08 [被引用2回]	平版印刷版用支持体の製造方法
	濾過効率向上	装置最適化	特開平11-047892 97/07/29 B22D 11/06, 330 [被引用1回]	連続铸造圧延装置
不純物無害化技術	電解エッチング特性向上	強制固溶	特開平09-234966 96/02/29 B41N 1/08 古河電気工業 [被引用1回]	平版印刷版支持体用アルミニウム合金板とその製造方法
			特開平09-285845 96/04/22 B22D 11/06, 330 古河電気工業	平版印刷版支持体用アルミニウム合金板の製造方法
			特許2982093 92/07/31 B41N 1/08 [被引用1回]	平版印刷版用支持体の製造方法 印刷版用アルミニウム支持体の粗面化法として交流電解エッチング法の得率改善のために、連続铸造後においてFeの全含有量のうち20%~90%が結晶粒界に存在し、残りが粒内に固溶している
		鑄塊組織微細化	特開2000-024762 98/07/13 B22D 11/10	連続铸造圧延装置
			特開平10-052740 96/08/06 B22D 11/06, 330 [被引用2回]	平版印刷版用支持体の製造方法及び製造装置
晶出物や析出物の微細化	特開平09-201649 96/01/23 B22D 11/06, 330 古河電気工業	平版印刷版支持体用アルミニウム合金板の製造方法		
	特開平09-291329 96/04/25 C22C 21/00 [被引用1回]	平版印刷版用支持体及びその製造方法		

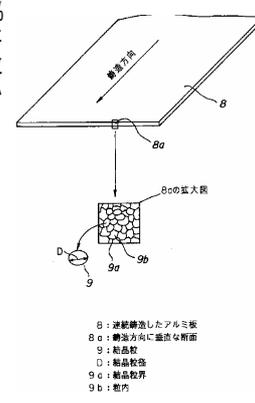


表 2.13.4-1 富士写真フィルムの技術要素別課題対応出願特許(2/2)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
不純物無害 化技術	電解エッチング 特性向上	再結晶粒微 細化	特開平07-224339 94/11/07 C22C 21/00 日本軽金属	電解粗面化平版印刷版用アルミニウム合金素 板およびその製造方法
			特開2000-119828 98/10/06 C22F 1/04	平版印刷版支持体用アルミニウム合金板の製 造方法
			特開2001-191654 00/01/07 B41N 1/08 スライアルミニウム	PS版支持体用アルミニウム合金溶湯圧延板の 製造方法およびPS版支持体用アルミニウム合 金溶湯圧延板
			特開2002-180219 00/12/12 C22F 1/04 住友軽金属工業	平版印刷版用アルミニウム合金板の製造方法
		その他	特開平07-132689 (拒絶査定確定) 93/11/09 B41N 1/08	平版印刷版用アルミニウム合金基材

2.14 三菱アルミニウム

2.14.1 企業の概要

商号	三菱アルミニウム 株式会社
本社所在地	〒105-0014 東京都港区芝2-3-3
設立年	1962年（昭和37年）
資本金	81億97百万円（2002年3月末）
従業員数	961名（2002年3月末）
事業内容	アルミニウム・アルミ合金展伸材およびその加工品の製造・販売

2.14.2 製品・技術の例

今回の調査範囲、調査方法ではアルミニウムのリサイクル技術に該当する製品・技術の例は見当たらなかった。

「アルミ缶の完全リサイクル <CAN TO CAN 100%> 実現を目指して」というスローガンのもとに、三菱マテリアルグループとともにアルミ缶のリサイクルに本格的に取り組んでいる。アルミ缶のリサイクルを推進するために、三菱マテリアルと共同で、日本初のU B C（使用済み飲料缶）の溶解から缶材用スラブ鋳造までの一貫処理工場、新菱アルミリサイクル株式会社を2001年8月に完成させている。

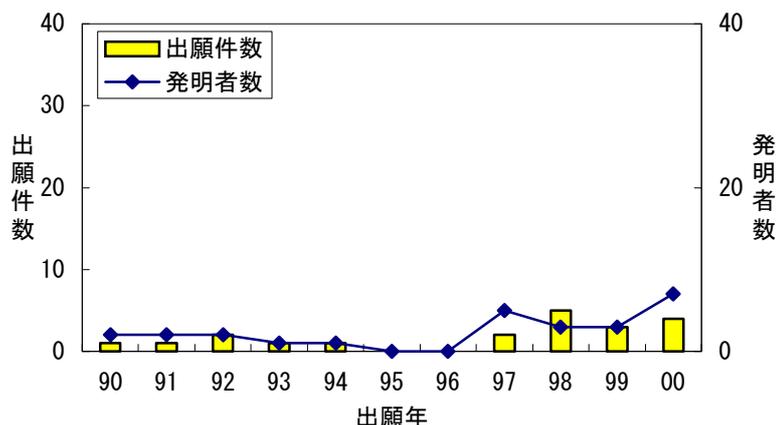
（出典：HP: <http://www.malco.co.jp>）

2.14.3 技術開発拠点と研究者

図2.14.3-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する三菱アルミニウムの出願件数と発明者数を示す。

三菱アルミニウムの開発拠点：東京都港区 三菱アルミニウム（株）内
 静岡県裾野市 富士製作所内
 静岡県裾野市 技術開発センター内

図2.14.3-1 三菱アルミニウムの出願件数と発明者数



2.14.4 技術開発課題対応出願特許の概要

図2.14.4-1に、三菱アルミニウムにおけるアルミニウムのリサイクル技術に関する技術要素別出願件数の分布を示す。技術要素「不純物除去技術」に出願が多い。

図2.14.4-2に「不純物除去技術」に関する課題と解決手段の分布を示す。そのうち、最も多い課題は「その他微量元素の除去」で、その解決手段は「希釈」である。内容は非酸化性雰囲気中の所定温度に所定時間保持して、Zn、Sn、In、Pb等の微量元素を表面部に拡散移動させ除去するという拡散除去によるものである。

図 2.14.4-1 三菱アルミニウムの技術要素別出願件数の分布

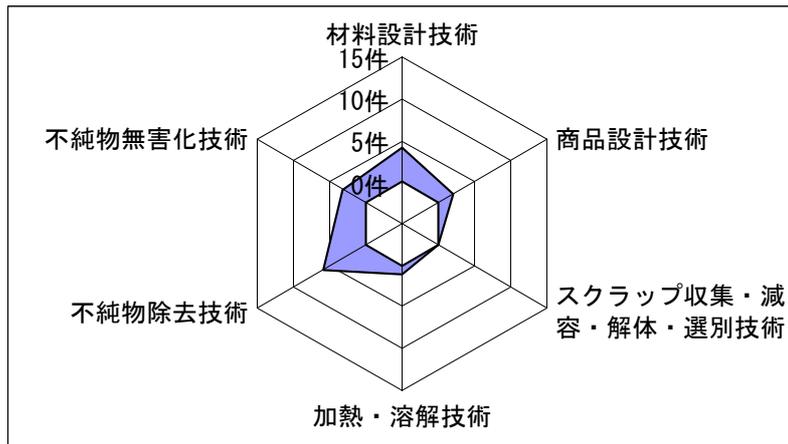


図 2.14.4-2 三菱アルミニウムの「不純物除去技術」に関する課題と解決手段の分布

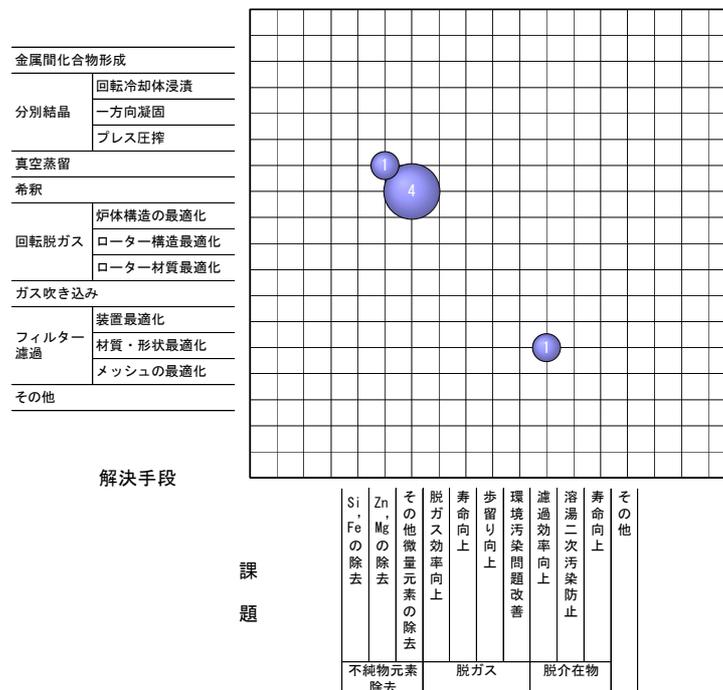


表2.14.4-1に、三菱アルミニウムの課題対応出願特許を示す。出願件数は16件で登録になったものはない。取下げ、拒絶査定確定、請求不成立、権利消滅、審判終了などの経過情報は（ ）内に記載した。

表2.14.4-1 三菱アルミニウムの技術要素別課題対応出願特許(1/2)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料設計技術	Product to Product化	合金系の統一	特開2001-073058 99/09/29 C22C 21/06	耐フ ^ロ -ア ^ッ フ ^性 に優れた缶 ^イ ント ^用 アルミニウム合金板およびその製造方法
			特開平11-269594 98/03/24 C22C 21/06	アルミニウム合金積層板およびその製造方法
			特開2000-144291 98/11/17 C22C 21/00	耐フ ^ロ -ア ^ッ フ ^性 に優れた缶 ^イ ント ^用 アルミニウム合金板
			特開2000-144353 98/11/17 C22F 1/047	耐フ ^ロ -ア ^ッ フ ^性 に優れた飲料缶 ^用 アルミニウム合金 ^イ ント ^の 製造方法
商品設計技術	分別処理不要化	表面、端面の形状・寸法の変更	特開平08-011676 94/07/01 B60R 22/06	押出型材を用いたスライド ^レ ール
			特開2001-289585 00/04/05 F28F 1/40	内面溝付きアルミニウム管およびこれを用いた熱交換器
加熱・溶解技術	アルミ抽出処理設備の簡素化・連続化	その他	特開2001-294943 00/04/17 C22B 1/00, 601 三菱金属 大手金属	使用済みアルミニウム缶の回収再生方法および回収再生設備
不純物除去技術	Zn, Mgの除去	真空蒸留	特開2001-294949 00/04/07 C22B 9/02 神戸製鋼所 昭和電工 スカイアルミニウム 住友軽金属工業 日本軽金属 古河電気工業	熔融金属の連続真空精製方法とその装置
	その他微量元素の除去	希釈	特開平05-017856 (拒絶査定確定) 91/11/11 C22F 1/04 [被引用2回]	純Al板材の不純物低減方法
			特開平05-239565 (拒絶査定確定) 92/02/28 C22B 7/00	Al合金スクラップ ^材 の加熱精製方法
			特開平05-239568 92/02/28 C22B 21/06	純Al板材の加熱精製方法

表 2. 14. 4-1 三菱アルミニウムの技術要素別課題対応出願特許 (2/2)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
不純物除去 技術	その他微量 元素の除去	希釈	特開平04-191339 (みなし取下) 90/11/26 C22B 21/00	Al合金スクラップ材の再生方法
	濾過効率向 上	フィルター材質・ 形状最適化	特開2000-297333 99/04/14 C22B 21/06 神戸製鋼所 昭和電工 スカイアルミニウム 住友軽金属工業 日本軽金属 古河電気工業	アルミニウム合金溶湯用フィルター
不純物無害 化技術	成形性向上	晶出物や析 出物の微細 化	特開2001-234270 00/02/28 C22C 21/02 神戸製鋼所 スカイアルミニウム 住友軽金属工業 日本軽金属 古河電気工業	微細な結晶粒組織を有するアルミニウム合金 板の製造方法および該製造方法により 得られるアルミニウム合金板
			特開2000-104149 98/09/29 C22F 1/04 神戸製鋼所 スカイアルミニウム 住友軽金属工業 日本軽金属 古河電気工業 [被引用1回]	微細な再結晶粒組織を有するAl-Mn系 合金圧延材の製造方法
			特開2001-032057 99/07/23 C22F 1/04	耐フローアップ性に優れる缶エント用アルミニウム 合金板の製造方法

2.15 新日本製鐵

2.15.1 企業の概要

商号	新日本製鐵 株式会社
本社所在地	〒100-8071 東京都千代田区大手町2-6-3
設立年	1950年（昭和25年）
資本金	4,195億24百万円（2002年3月末）
従業員数	17,370名（2002年3月末）（連結：50,463名）
事業内容	製鉄、エンジニアリング、都市開発、各種化学・非鉄素材製品の製造・販売、他

2.15.2 製品・技術の例

表2.15.2-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する新日本製鐵の製品・技術の例を示す。新日本製鐵は、グループ会社をあげて、環境関連の法令に対応したさまざまなリサイクル事業に取り組んでいる。新日本製鐵のHPのリサイクル事業概要には、各環境関連法令と関連会社も含めた新日本製鐵のリサイクル事業の説明が掲載されている。（出典：新日本製鐵のホームページ(HP)：<http://www.nsc.co.jp>）

表2.15.2-1 新日本製鐵の製品・技術の例（出典：新日本製鐵のHP）

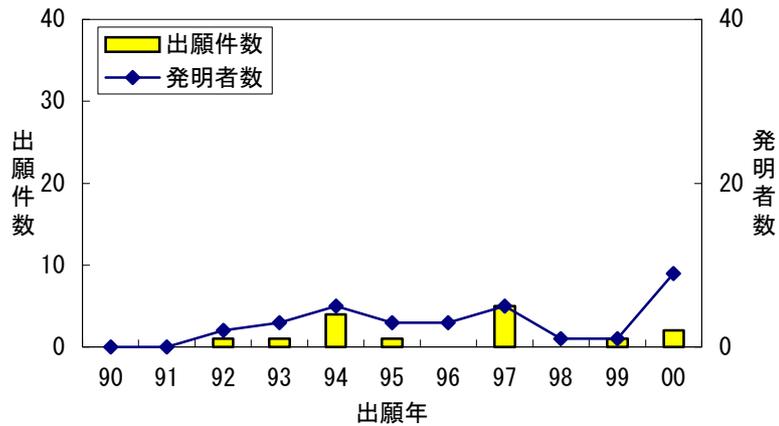
製品名	発売年	概要
リサイクルプラザ	—	・ 排出されるごみの種類、収集形態、最終処分場の整備状況などにフレキシブルに対応し、あらゆる一般廃棄物をそれぞれに合った技術で減容、リサイクル可能な資源へと処理する。

2.15.3 技術開発拠点と研究者

図2.15.3-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する新日本製鐵の出願件数と発明者数を示す。出願件数は1997年が最も多く、発明者数は2000年が最も多い。

新日本製鐵の開発拠点：千葉県富津市 技術開発本部内
福岡県北九州市 エンジニアリング事業本部内
兵庫県姫路市 広畑製鐵所内
東京都千代田区 新日本製鐵(株)内

図2.15.3-1 新日本製鐵の出願件数と発明者数



2.15.4 技術開発課題対応出願特許の概要

図2.15.4-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する新日本製鐵の技術要素別出願件数の分布を示す。技術要素「再生処理技術」中の「不純物無害化技術」に出願が多い。

図2.15.4-2に「不純物無害化技術」に関する課題と解決手段の分布を示す。その内容は、課題が成形性の向上で、解決手段が晶出物や析出物の微細化に関する技術の出願が多い。

特に、自動車用アルミニウム材料の成形性向上に対して、双ロール鋳造機を用いスクラップから混入するFeの影響を無害化する点に特徴がある。

図 2.15.4-1 新日本製鐵の技術要素別出願件数の分布

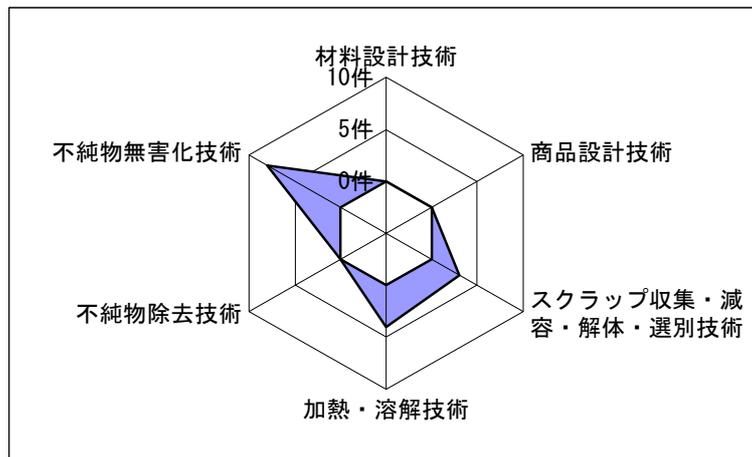


図 2.15.4-2 新日本製鐵の「不純物無害化技術」に関する課題と解決手段の分布

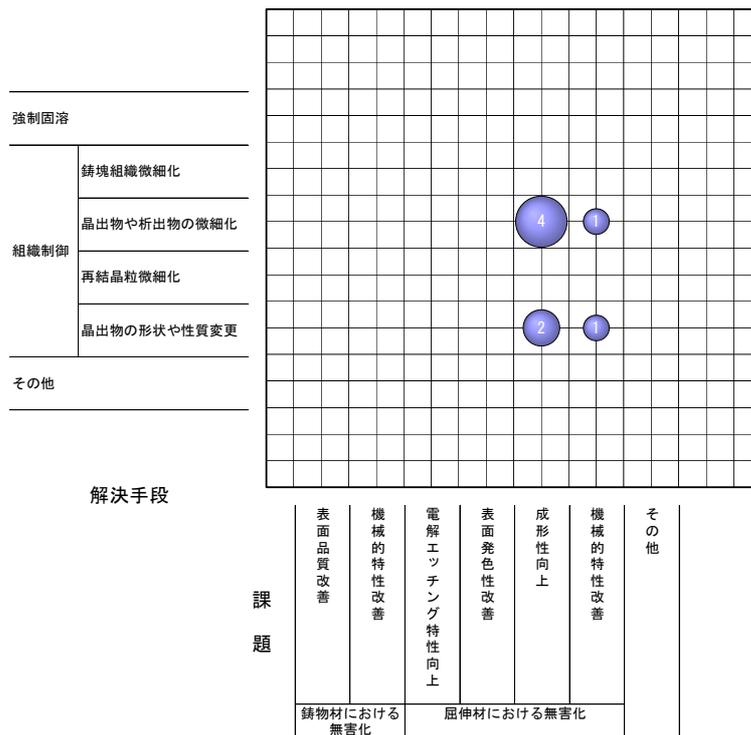


表2.15.4-1に、新日本製鐵のアルミニウムのリサイクル技術に関する課題対応出願特許15件を示すが、登録になった特許はまだない。取り下げ、拒絶査定確定、請求不成立、権利消滅、審判終了などの経過情報は（ ）内に記載してある。

表2. 15. 4-1 新日本製鐵の技術要素別課題対応出願特許(1/2)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
収集・減容・解体・選別技術	破砕屑からの分離制度向上	運動量効果、重量利用による分離	特開2001-225017 00/02/18 B07B 4/02 日鉄プラント設計	風力選別機
		廃棄物特殊処理	特開2002-001288 00/06/16 B09B 5/00	複合廃棄物の再資源化方法
		その他	特開平05-223641 (みなし取下) 92/02/14 G01J 3/50	特定色検出装置
加熱・溶解技術	有機樹脂の除去	加熱・溶解炉の雰囲気・燃料利用の最適化	特開2001-098334 99/09/24 C22B 1/00, 601 日鉄プラント設計 元田電子工業 吉田工業	複合アルミサッシの廃材リサイクル方法及びその設備
			特開平11-100621 97/09/26 C22B 21/00 宮本工業所 元田電子工業 立山アルミニウム工業 [被引用1回]	アルミ廃材処理方法及びシステム
	異種材料とアルミ溶湯の分離・回収	坩堝炉その他の加熱・溶解炉構造の変更	特開平09-143583 95/11/24 C22B 7/00 日鉄プラント設計	異種金属の溶融分離装置
	アルミ抽出処理設備の簡素化・連続化		特開平07-328586 (みなし取下) 94/06/02 B09B 3/00	プラズマによる廃棄物処理装置
不純物無害化技術	成形性向上	晶出物や析出物の微細化	特開平07-278716 (みなし取下) 94/05/20 C22C 21/06 [被引用1回]	機械的性質に優れた成形加工用アルミニウム合金板およびその製造方法
			特開平07-252571 (みなし取下) 94/03/17 C22C 21/06	自動車用アルミニウム合金板とその製造方法
			特開平07-150283 (みなし取下) 93/11/29 C22C 21/06	アルミニウム合金薄鋳片およびその製造方法
			特開平08-165538 (みなし取下) 94/12/12 C22C 21/06 スカイアルミニウム	リサイクル性の高い自動車ホイール用アルミニウム合金圧延板及びその製造方法
		晶出物の形状や性質変更	特開平11-071623 97/08/28 C22C 21/06 [被引用1回]	自動車ホイール用アルミニウム合金板およびその製造方法

表 2.15.4-1 新日本製鐵の技術要素別課題対応出願特許 (2/2)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
不純物無害 化技術	成形性向上	晶出物の形状や性質変更	特開平11-061311 97/08/28 C22C 21/06	自動車ボディパネル用アルミニウム合金板およびその製造方法
	機械的特性 改善	晶出物や析出物の微細化	特開平11-071622 97/08/28 C22C 21/00	成形用アルミニウム合金板およびその製造方法
		晶出物の形状や性質変更	特開平11-061312 97/08/28 C22C 21/06	押出用アルミニウム合金およびその製造方法

2.16 住友軽金属工業

2.16.1 企業の概要

商号	住友軽金属工業 株式会社
本社所在地	〒105-0004 東京都港区新橋5-11-3
設立年	1959年（昭和34年）
資本金	142億78百万円（2002年3月末）
従業員数	2,151名（2002年3月末）（連結：5,636名）
事業内容	アルミ板、アルミ押出品、伸銅品の製造・販売

2.16.2 製品・技術の例

表2.16.2-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する住友軽金属工業の製品・技術の例を示す。地球環境保護の観点から世界的に取り組まれている鉛規制に対応した合金開発で、リサイクルの観点からも容易に再生可能な材料となる。取扱い事業部門は押出材営業部である。（出典：住友軽金属工業のホームページ（HP）：<http://www.sumitomo-lm.co.jp>）

表2.16.2-1 住友軽金属工業の製品・技術の例（出典：住友軽金属工業のHP）

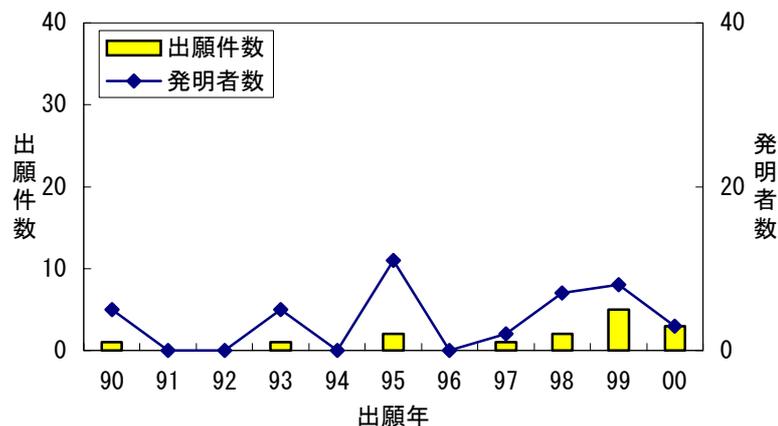
製品名	発売年	概要
鉛フリー快削アルミニウム合金 マシナロイシリーズ	—	・ 環境汚染物質の使用量削減・全廃の方针对応の、鉛を含まない切り屑処理性を向上させた合金シリーズ

2.16.3 技術開発拠点と研究者

図2.16.3-1に、アルミニウムのリサイクル技術の住友軽金属工業の出願件数と発明者数を示す。1999、2000年に発明者数が若干増加している。

住友軽金属工業の開発拠点：東京都港区 住友軽金属工業（株）内

図2.16.3-1 住友軽金属工業の出願件数と発明者数



2.16.4 技術開発課題対応出願特許の概要

図2.16.4-1にアルミニウムのリサイクル技術について、住友軽金属工業の技術要素別出願件数の分布を示す。「不純物無害化技術」の出願が多い。この分野について、課題と解決手段の分布を図2.16.4-2に示す。展伸材における無害化（成形性向上、機械的特性改善）に関する課題を、組織制御（晶出物や析出物の微細化）に関する解決手段で取り組んでいる。急速冷却法の中でも、特にオスプレー法を用いて急速冷却させてインゴットを製造する技術に特徴がある。

図 2.16.4-1 住友軽金属工業の技術要素別出願件数の分布

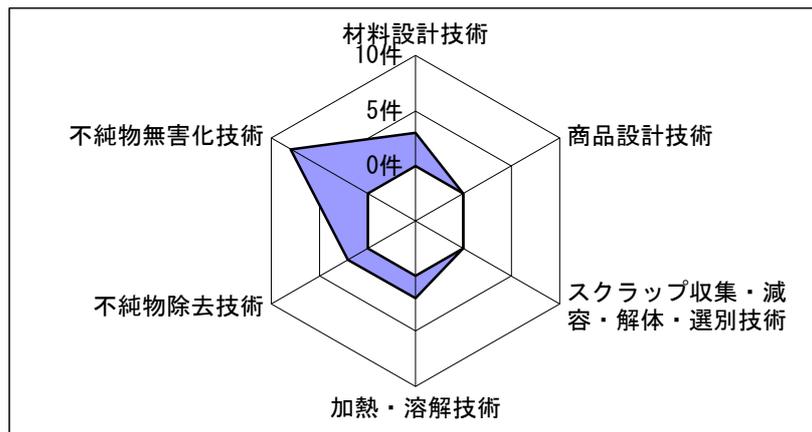


図 2.16.4-2 住友軽金属工業の「不純物無害化技術」に関する課題と解決手段の分布

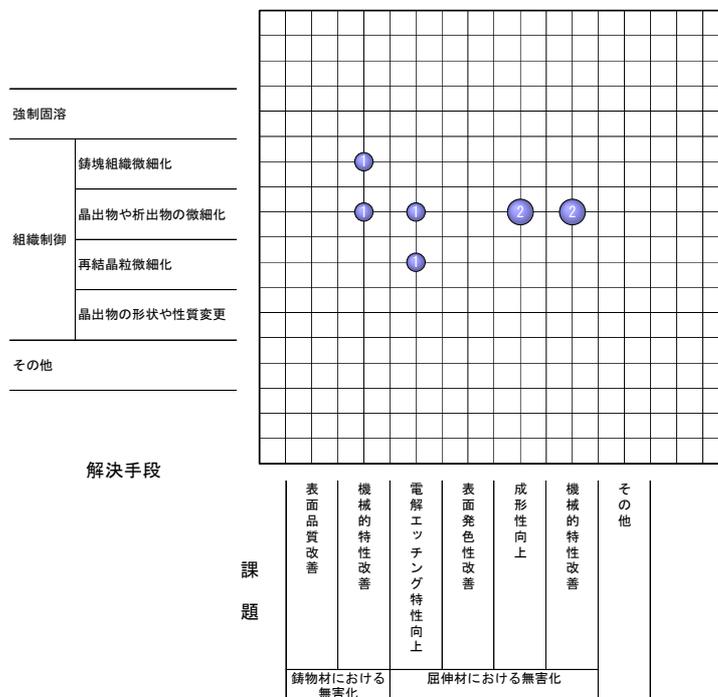


表2.16.4-1に、住友軽金属工業のアルミニウムのリサイクル技術に関する課題対応出願特許15件を示す。そのうち登録になった特許1件は図と概要入りで示す。取り下げ、拒絶査定確定、請求不成立、権利消滅、審判終了などの経過情報は（ ）内に記載してある。

表2.16.4-1 住友軽金属工業の技術要素別課題対応出願特許(1/2)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料設計技術	スクラップ [®] の汎用性拡大	汎用元素の採用	特開2000-234135 99/02/12 C22C 21/12	切削性に優れた高強度アルミニウム合金
	Product to Product化	合金系の統一	特開2000-248326 99/03/03 C22C 21/00	リサイクル性に優れた高成形性アルミニウム合金板及びその製造方法
			特開2000-160273 98/11/27 C22C 21/06	缶 [®] 用アルミニウム合金板
加熱・溶解技術	アルミ合金クラット [®] 材等からのアルミ合金別抽出	坩堝炉その他の加熱・溶解炉構造の変更	特開平04-218624 (放棄) 90/12/17 C22B 7/00 [被引用2回]	クラット [®] 材の材料成分回収方法
	酸化・窒化によるロス [®] の減少	攪拌・揺動その他の機械的処理方法の改善	特開平09-087764 95/09/28 C22B 21/00	アルミ [®] ロスからの金属アルミニウム回収方法および装置
不純物除去技術	Zn, Mgの除去	真空蒸留	特開2001-294949 00/04/07 C22B 9/02 神戸製鋼所 昭和電工 スカイアルミニウム 日本軽金属 古河電気工業 三菱アルミニウム	溶融金属の連続真空精製方法とその装置
	濾過効率向上	フィルター材質・形状最適化	特開2000-297333 99/04/14 C22B 21/06 神戸製鋼所 昭和電工 スカイアルミニウム 日本軽金属 古河電気工業 三菱アルミニウム	アルミニウム合金溶湯用フィルター
不純物無害化技術	機械的特性改善	鋳塊組織微細化	特開2000-282161 99/04/27 C22C 21/02	靱性に優れた耐熱アルミニウム合金及びその製造方法
		晶出物や析出物の微細化	特開平09-003582 (みなし取下) 95/06/19 C22C 21/06 [被引用1回]	強度および靱性に優れたアルミニウム合金鋳物およびその製造方法
	電解エッチング [®] 特性向上	再結晶粒微細化	特開平10-308329 97/05/01 H01G 9/055	電解コンテナ [®] 電極用アルミニウム箔およびその製造方法
			特開2002-180219 00/12/12 C22F 1/04 富士写真フイルム	平版印刷版用アルミニウム合金板の製造方法

表 2. 16. 4-1 住友軽金属工業の技術要素別課題対応出願特許 (2/2)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要																																																																																																																																																																																										
不純物無害 化技術	成形性向上	晶出物や析 出物の微細 化	特開2001-234270 00/02/28 C22C 21/02 神戸製鋼所 スカイアルミニウム 日本軽金属 古河電気工業 三菱アルミニウム	微細な結晶粒組織を有するアルミニウム合金 板の製造方法および該製造方法により 得られるアルミニウム合金板																																																																																																																																																																																										
			特開2000-104149 98/09/29 C22F 1/04 神戸製鋼所 スカイアルミニウム 日本軽金属 古河電気工業 三菱アルミニウム [被引用1回]	微細な再結晶粒組織を有するAl-Mn系 合金圧延材の製造方法																																																																																																																																																																																										
	特開2000-328164 99/05/20 C22C 21/00		強度及び靱性に優れた耐熱アルミニウム合金 並びにその製造方法																																																																																																																																																																																											
	特許3184367 93/05/24 C22C 1/04		高靱性Al-Si系合金の製造方法 不純物としてCu, Mg, Fe, Mn, Ni, Zrを含 む過共晶Al-Si合金を非酸化性雰囲気 において非酸化性ガスで噴霧して急冷 凝固させながら堆積させることによっ てピレットとし、該ピレットを押し比3以上で 押し加工して、押し材中の平均結晶粒 径を0.1~5 μm、Si粒子の平均粒径を 1~10 μm とする																																																																																																																																																																																											
機械的特性 改善				<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th colspan="10">合金組成 (重量%)</th> </tr> <tr> <th>Si</th> <th>Cu</th> <th>Mg</th> <th>Fe</th> <th>Mn</th> <th>Ni</th> <th>Zr</th> <th>Ti</th> <th>B</th> <th>Al</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>20</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0.006</td><td>-</td><td>残</td></tr> <tr><td>2</td><td>20</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0.1</td><td>-</td><td>残</td></tr> <tr><td>3</td><td>20</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0.05</td><td>残</td></tr> <tr><td>4</td><td>20</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0.07</td><td>0.03</td><td>残</td></tr> <tr><td>5</td><td>20</td><td>2.0</td><td>1.0</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0.05</td><td>0.02</td><td>残</td></tr> <tr><td>6</td><td>25</td><td>2.0</td><td>1.0</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0.06</td><td>0.03</td><td>残</td></tr> <tr><td>7</td><td>11</td><td>4.5</td><td>0.4</td><td>4.0</td><td>0.4</td><td>-</td><td>-</td><td>0.05</td><td>0.01</td><td>残</td></tr> <tr><td>8</td><td>14</td><td>4.5</td><td>0.4</td><td>5.5</td><td>0.4</td><td>-</td><td>-</td><td>0.05</td><td>0.02</td><td>残</td></tr> <tr><td>9</td><td>17</td><td>4.5</td><td>0.4</td><td>6.0</td><td>0.4</td><td>-</td><td>-</td><td>0.05</td><td>0.02</td><td>残</td></tr> <tr><td>10</td><td>20</td><td>3.0</td><td>1.2</td><td>-</td><td>-</td><td>7.5</td><td>-</td><td>0.05</td><td>0.01</td><td>残</td></tr> <tr><td>11</td><td>20</td><td>2.0</td><td>1.0</td><td>5.0</td><td>1.0</td><td>-</td><td>-</td><td>0.2</td><td>-</td><td>残</td></tr> <tr><td>12</td><td>25</td><td>2.0</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td>2.0</td><td>-</td><td>0.05</td><td>0.02</td><td>残</td></tr> <tr><td>13</td><td>25</td><td>2.0</td><td>1.0</td><td>7.0</td><td>1.0</td><td>-</td><td>-</td><td>0.1</td><td>0.05</td><td>残</td></tr> <tr><td>14</td><td>20</td><td>1.0</td><td>0.5</td><td>5.0</td><td>-</td><td>-</td><td>1.0</td><td>0.1</td><td>0.05</td><td>残</td></tr> <tr><td>15</td><td>20</td><td>-</td><td>-</td><td>5.0</td><td>1.0</td><td>-</td><td>-</td><td>0.1</td><td>0.05</td><td>残</td></tr> </tbody> </table>	No	合金組成 (重量%)										Si	Cu	Mg	Fe	Mn	Ni	Zr	Ti	B	Al	1	20	-	-	-	-	-	-	0.006	-	残	2	20	-	-	-	-	-	-	0.1	-	残	3	20	-	-	-	-	-	-	-	0.05	残	4	20	-	-	-	-	-	-	0.07	0.03	残	5	20	2.0	1.0	-	-	-	-	0.05	0.02	残	6	25	2.0	1.0	-	-	-	-	0.06	0.03	残	7	11	4.5	0.4	4.0	0.4	-	-	0.05	0.01	残	8	14	4.5	0.4	5.5	0.4	-	-	0.05	0.02	残	9	17	4.5	0.4	6.0	0.4	-	-	0.05	0.02	残	10	20	3.0	1.2	-	-	7.5	-	0.05	0.01	残	11	20	2.0	1.0	5.0	1.0	-	-	0.2	-	残	12	25	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	-	0.05	0.02	残	13	25	2.0	1.0	7.0	1.0	-	-	0.1	0.05	残	14	20	1.0	0.5	5.0	-	-	1.0	0.1	0.05	残	15	20	-	-	5.0	1.0	-	-	0.1	0.05	残
No	合金組成 (重量%)																																																																																																																																																																																													
	Si	Cu	Mg	Fe	Mn	Ni	Zr	Ti	B	Al																																																																																																																																																																																				
1	20	-	-	-	-	-	-	0.006	-	残																																																																																																																																																																																				
2	20	-	-	-	-	-	-	0.1	-	残																																																																																																																																																																																				
3	20	-	-	-	-	-	-	-	0.05	残																																																																																																																																																																																				
4	20	-	-	-	-	-	-	0.07	0.03	残																																																																																																																																																																																				
5	20	2.0	1.0	-	-	-	-	0.05	0.02	残																																																																																																																																																																																				
6	25	2.0	1.0	-	-	-	-	0.06	0.03	残																																																																																																																																																																																				
7	11	4.5	0.4	4.0	0.4	-	-	0.05	0.01	残																																																																																																																																																																																				
8	14	4.5	0.4	5.5	0.4	-	-	0.05	0.02	残																																																																																																																																																																																				
9	17	4.5	0.4	6.0	0.4	-	-	0.05	0.02	残																																																																																																																																																																																				
10	20	3.0	1.2	-	-	7.5	-	0.05	0.01	残																																																																																																																																																																																				
11	20	2.0	1.0	5.0	1.0	-	-	0.2	-	残																																																																																																																																																																																				
12	25	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	-	0.05	0.02	残																																																																																																																																																																																				
13	25	2.0	1.0	7.0	1.0	-	-	0.1	0.05	残																																																																																																																																																																																				
14	20	1.0	0.5	5.0	-	-	1.0	0.1	0.05	残																																																																																																																																																																																				
15	20	-	-	5.0	1.0	-	-	0.1	0.05	残																																																																																																																																																																																				

2.17 本田技研工業

2.17.1 企業の概要

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

2.17.2 製品・技術の例

表2.17.2-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する本田技研工業の製品・技術の例を示す。車体解体に使用する解体用車体反転装置、およびアルミ低品位スクラップを純度の高い展伸材用に再生するアップグレードリサイクル技術である。（出典：本田技研工業のホームページ（HP）：<http://www.honda.co.jp>）

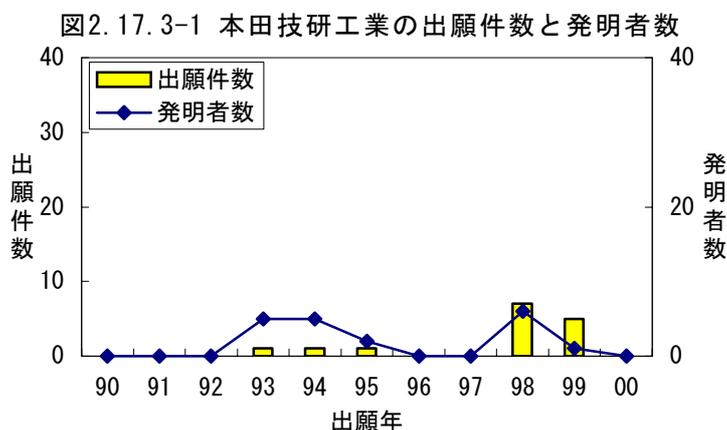
表2.17.2-1 本田技研工業の製品・技術の例（出典：本田技研工業のHP）

製品名	発売年	概要
解体用車体反転装置	1996年	・車体を持ち上げ反転させ、解体作業に都合のよい位置に自在に移動できる装置
アップグレードリサイクル技術	1999年	・アルミニウム鑄物材に再生されていたアルミニウム部品を、結晶分別法で車体用の高品質アルミニウム押出材に再生する技術

2.17.3 技術開発拠点と研究者

図2.17.3-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する本田技研工業の出願件数と発明者数を示す。1998、1999年に申請件数が多いが、これは上記のアップグレードリサイクル技術と連動したものと思われる。

本田技研工業の開発拠点：埼玉県和光市（株）本田技術研究所内



2.17.4 技術開発課題対応出願特許の概要

図2.17.4-1にアルミニウムのリサイクル技術について、本田技研工業の技術要素別出願件数の分布を示す。「不純物無害化技術」の分野の出願が多い。本分野について、課題と解決手段の分布を図2.17.4-2に示す。展伸材における無害化（成形性向上、機械的特性改善）に関する課題を、組織制御（鑄塊組織微細化等）とその他に関する解決手段で取り組んでいる。特に、レオキャスト法の応用技術や、スクラップを原料とした展伸材合金への応用技術に関する技術に特徴がある。

図 2.17.4-1 本田技研工業の技術要素別出願件数の分布

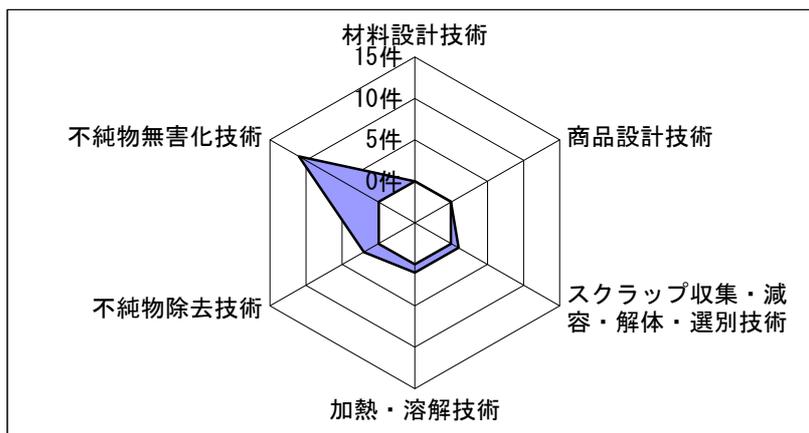


図 2.17.4-2 本田技研工業の「不純物無害化技術」に関する課題と解決手段の分布

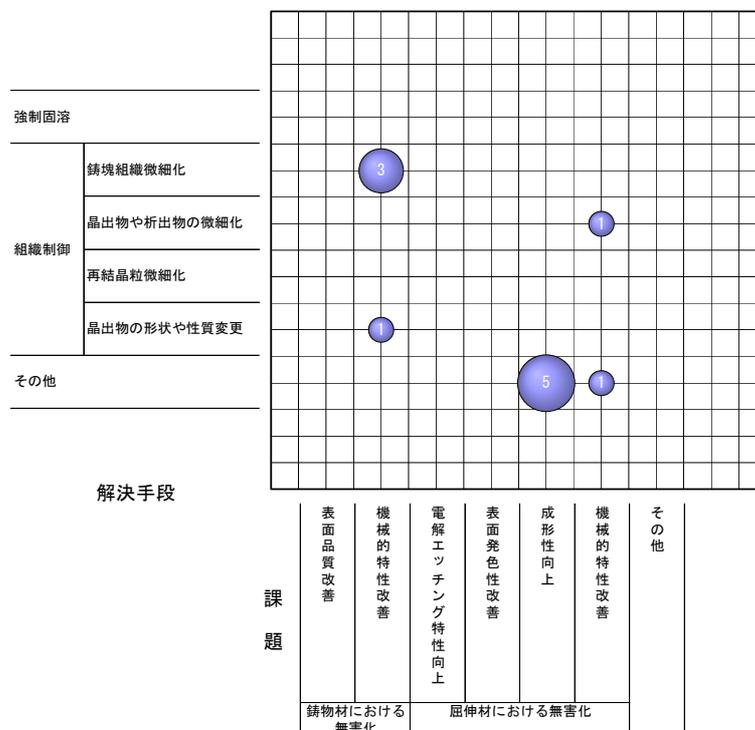


表2.17.4-1に、本田技研工業のアルミニウムのリサイクル技術に関する課題対応出願特許15件を示す。そのうち登録になった特許5件は図と概要入りで示す。取り下げ、拒絶査定確定、請求不成立、権利消滅、審判終了などの経過情報は（ ）内に記載してある。

表2.17.4-1 本田技研工業の技術要素別課題対応出願特許(1/3)

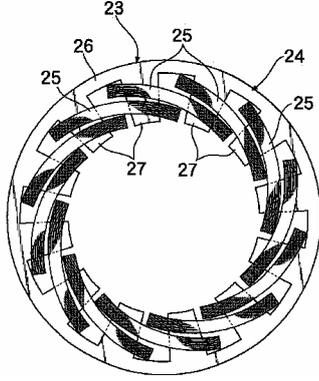
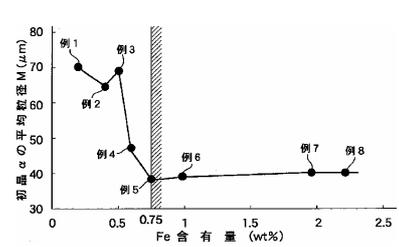
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
収集・減容・解体・選別技術	環境、安全問題の改善	その他	特開平09-031561 (みなし取下) 95/07/20 C22B 21/00	アルミニウム切粉処理装置
加熱・溶解技術	塗料の除去	膨潤液への浸漬による方法	特開平07-207354 94/01/17 C22B 21/00 神戸製鋼所	自動車用アルミニウム合金製品屑のリサイクル法
不純物除去技術	Si, Feの除去	その他	特開平11-293363 98/04/08 C22C 1/02, 503 古河電気工業	自動車部材用アルミニウム合金の製造方法及びこれにより得られる自動車部材
			特開平11-293362 98/04/08 C22C 1/02, 503 古河電気工業	展伸材用アルミニウム合金の製造方法及びこれにより得られるアルミニウム合金展伸材
不純物無害化技術	機械的特性改善	鋳塊組織微細化	特許2967415 98/07/01 B22D 11/10, 350	Al合金の攪拌連続铸造法 スクラップから混入するFeに対し、適量のMnを添加するとともに、電磁攪拌しながら所定の磁束密度で連続铸造することで、晶出物の分布を均一化し、機械的特性を改善する 
			特開2000-000637 98/06/12 B22D 11/00	Al合金の攪拌連続铸造法
			特許2932067 98/03/31 B22D 11/10, 350 [被引用2回]	Al合金の攪拌連続铸造法 スクラップから混入するFe含有量が $0.75\text{wt}\% \leq \text{Fe} < 2\text{wt}\%$ と非常に高い場合にも、1次晶出物として生じる硬質の金属間化合物の晶出物を電磁攪拌力の作用で針状金属間化合物を破碎して微細化し、機械的特性を改善する。 

表 2.17.4-1 本田技研工業の技術要素別課題対応出願特許(2/3)

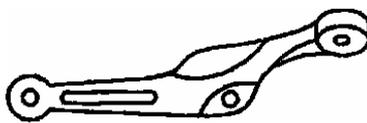
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要																																																																																																																															
不純物無害 化技術	機械的特性 改善	晶出物の形 状や性質変 更	特許3328356 93/03/19 C22C 21/02	<p>鑄造用アルミニウム合金材 不純物の多い再生塊でも、Mn, Crの添 加で金属間化合物を塊状にして、相応 の強度特性を得る。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="13">成分値 (質量%)</th> <th colspan="2">機械的強度 (強度)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Cu</th> <th>Si</th> <th>Mg</th> <th>Ti</th> <th>Mn</th> <th>Cr</th> <th>Fe</th> <th>Zn</th> <th>Ni</th> <th>Pb</th> <th>Sn</th> <th>引張強度 (MPa)</th> <th>断面収縮 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>実</td> <td>1</td> <td>1.85</td> <td>10.4</td> <td>1.15</td> <td>3.22</td> <td>0.38</td> <td>0.13</td> <td>0.49</td> <td>1.05</td> <td>0.01</td> <td>0.18</td> <td>21.0</td> <td>1.487</td> </tr> <tr> <td>算</td> <td>2</td> <td>2.62</td> <td>10.1</td> <td>1.07</td> <td>0.25</td> <td>0.50</td> <td>0.10</td> <td>0.78</td> <td>0.01</td> <td>0.03</td> <td>0.18</td> <td>21.2</td> <td>1.451</td> </tr> <tr> <td>算</td> <td>3</td> <td>1.84</td> <td>10.5</td> <td>1.11</td> <td>0.20</td> <td>0.28</td> <td>0.13</td> <td>0.82</td> <td>1.03</td> <td>0.01</td> <td>0.18</td> <td>21.1</td> <td>1.433</td> </tr> <tr> <td>算</td> <td>4</td> <td>1.98</td> <td>10.0</td> <td>0.89</td> <td>0.25</td> <td>0.45</td> <td>0.11</td> <td>0.92</td> <td>0.01</td> <td>0.03</td> <td>0.19</td> <td>21.4</td> <td>1.464</td> </tr> <tr> <td>算</td> <td>5</td> <td>0.89</td> <td>13.2</td> <td>1.00</td> <td>0.24</td> <td>0.54</td> <td>0.01</td> <td>0.99</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> <td>0.21</td> <td>24.4</td> <td>0.254</td> </tr> <tr> <td>算</td> <td>6</td> <td>1.40</td> <td>11.7</td> <td>1.00</td> <td>0.21</td> <td>0.95</td> <td>0.02</td> <td>1.10</td> <td>0.01</td> <td>0.23</td> <td>0.01</td> <td>18.5</td> <td>0.113</td> </tr> <tr> <td>算</td> <td>7</td> <td>0.40</td> <td>11.1</td> <td>1.00</td> <td>0.12</td> <td>0.92</td> <td>0.02</td> <td>0.05</td> <td>0.23</td> <td>0.02</td> <td>0.04</td> <td>17.8</td> <td>0.227</td> </tr> </tbody> </table>	成分値 (質量%)													機械的強度 (強度)			Cu	Si	Mg	Ti	Mn	Cr	Fe	Zn	Ni	Pb	Sn	引張強度 (MPa)	断面収縮 (%)	実	1	1.85	10.4	1.15	3.22	0.38	0.13	0.49	1.05	0.01	0.18	21.0	1.487	算	2	2.62	10.1	1.07	0.25	0.50	0.10	0.78	0.01	0.03	0.18	21.2	1.451	算	3	1.84	10.5	1.11	0.20	0.28	0.13	0.82	1.03	0.01	0.18	21.1	1.433	算	4	1.98	10.0	0.89	0.25	0.45	0.11	0.92	0.01	0.03	0.19	21.4	1.464	算	5	0.89	13.2	1.00	0.24	0.54	0.01	0.99	0.01	0.01	0.21	24.4	0.254	算	6	1.40	11.7	1.00	0.21	0.95	0.02	1.10	0.01	0.23	0.01	18.5	0.113	算	7	0.40	11.1	1.00	0.12	0.92	0.02	0.05	0.23	0.02	0.04	17.8	0.227
	成分値 (質量%)													機械的強度 (強度)																																																																																																																					
		Cu	Si	Mg	Ti	Mn	Cr	Fe	Zn	Ni	Pb	Sn	引張強度 (MPa)	断面収縮 (%)																																																																																																																					
	実	1	1.85	10.4	1.15	3.22	0.38	0.13	0.49	1.05	0.01	0.18	21.0	1.487																																																																																																																					
算	2	2.62	10.1	1.07	0.25	0.50	0.10	0.78	0.01	0.03	0.18	21.2	1.451																																																																																																																						
算	3	1.84	10.5	1.11	0.20	0.28	0.13	0.82	1.03	0.01	0.18	21.1	1.433																																																																																																																						
算	4	1.98	10.0	0.89	0.25	0.45	0.11	0.92	0.01	0.03	0.19	21.4	1.464																																																																																																																						
算	5	0.89	13.2	1.00	0.24	0.54	0.01	0.99	0.01	0.01	0.21	24.4	0.254																																																																																																																						
算	6	1.40	11.7	1.00	0.21	0.95	0.02	1.10	0.01	0.23	0.01	18.5	0.113																																																																																																																						
算	7	0.40	11.1	1.00	0.12	0.92	0.02	0.05	0.23	0.02	0.04	17.8	0.227																																																																																																																						
成形性向上	その他	特開2000-313933 99/04/28 C22C 21/02 古河電気工業	溶接構造用Al合金材とその溶接継手																																																																																																																																
		特開2000-313931 99/04/27 C22C 21/02 古河電気工業	自動車用アルミニウム合金板材とその製造方法																																																																																																																																
		特開平11-323471 98/05/15 C22C 21/02 古河電気工業	自動車用アルミニウム板材とその製造方法																																																																																																																																
展伸材用アルミニウム合金	その他	特許3324093 99/11/15 B21C 23/00 古河電気工業	<p>自動車部材向け鍛造加工用アルミニウム合 金、その合金材の製造方法及び鍛造加 工自動車部材 原料として回収リサイクル屑、好ましくはSi を6~12%含む自動車回収アルミニウム鋳物屑、 Mgを0.45~0.9%含むアルミサッシ回収屑、Mnを 0~1.2%含むアルミ缶回収屑を原料の一部 として用い、必要に応じ各成分の新地 金を混合し成分調整する。これらの屑 は比較的入手しやすく、部材のコストを低 減させることができる。</p> 																																																																																																																																
		特開2001-115226 99/10/15 C22C 21/02 古河電気工業	展伸材用アルミニウム合金																																																																																																																																

表 2.17.4-1 本田技研工業の技術要素別課題対応出願特許 (3/3)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要																																																																																																																																														
不純物無害 化技術	機械的特性 改善	晶出物や析 出物の微細 化	特許3349458 98/10/30 C22C 21/02 古河電気工業	<p>自動車車体構造部材用アルミニウム合金押出材及びその製造方法</p> <p>本発明で用いるアルミニウム合金はSi、Mn、Znを多く含むので、その原料として各種の金属屑をリサイクル利用することが可能である。リサイクル屑として好ましくはMn0.5%を越え1.2%以下およびMg1.2%を越え2.0%以下を含むアルミニウム缶回収屑、およびSi2.5%を越え14%以下を含む自動車用アルミニウム部品屑などの回収材を原料の一部に用いる。</p> <p>表1</p> <table border="1" data-bbox="970 723 1348 1010"> <thead> <tr> <th rowspan="2">種別</th> <th colspan="10">組成 (wt%)</th> <th rowspan="2">備考</th> </tr> <tr> <th>Cu</th> <th>Fe</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>Mg</th> <th>Cr</th> <th>Ti</th> <th>Zn</th> <th>Sr</th> <th>Al</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>0.45</td> <td>0.35</td> <td>2.90</td> <td>0.50</td> <td>0.43</td> <td>0.05</td> <td>0.01</td> <td>0.51</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>既部 ADC12Z、EBC 混合純化</td> </tr> <tr> <td>A'</td> <td>0.45</td> <td>0.35</td> <td>2.90</td> <td>0.50</td> <td>0.43</td> <td>0.05</td> <td>0.01</td> <td>0.51</td> <td>100 ppm</td> <td>-</td> <td>既部 ADC12Z、EBC 混合純化</td> </tr> <tr> <td>本 発 明</td> <td>B</td> <td>0.33</td> <td>0.35</td> <td>2.70</td> <td>0.33</td> <td>0.55</td> <td>0.04</td> <td>0.01</td> <td>0.33</td> <td>-</td> <td>既部 ADC12Z、EBC 合金混合純化</td> </tr> <tr> <td></td> <td>C</td> <td>0.98</td> <td>0.85</td> <td>3.88</td> <td>0.88</td> <td>0.75</td> <td>0.07</td> <td>0.01</td> <td>0.34</td> <td>-</td> <td>既部 AC4CL、EBC 混合</td> </tr> <tr> <td>例</td> <td>D</td> <td>0.40</td> <td>0.25</td> <td>2.55</td> <td>0.40</td> <td>0.40</td> <td>0.03</td> <td>0.03</td> <td>0.30</td> <td>-</td> <td>既部</td> </tr> <tr> <td></td> <td>E</td> <td>1.10</td> <td>1.35</td> <td>3.95</td> <td>1.10</td> <td>1.40</td> <td>0.10</td> <td>0.03</td> <td>1.10</td> <td>-</td> <td>既部</td> </tr> <tr> <td></td> <td>F</td> <td>0.45</td> <td>0.33</td> <td>2.20</td> <td>0.01</td> <td>0.35</td> <td>0.03</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>-</td> <td>既部</td> </tr> <tr> <td>比 較 例</td> <td>G</td> <td>0.01</td> <td>0.23</td> <td>0.34</td> <td>0.01</td> <td>0.45</td> <td>0.02</td> <td>0.01</td> <td>0.00</td> <td>-</td> <td>既部</td> </tr> <tr> <td></td> <td>H</td> <td>0.43</td> <td>0.33</td> <td>2.92</td> <td>0.45</td> <td>0.45</td> <td>0.03</td> <td>0.01</td> <td>0.20</td> <td>-</td> <td>既部</td> </tr> <tr> <td></td> <td>I</td> <td>1.4</td> <td>0.75</td> <td>5.00</td> <td>0.85</td> <td>0.76</td> <td>0.05</td> <td>0.01</td> <td>0.30</td> <td>-</td> <td>既部</td> </tr> </tbody> </table>	種別	組成 (wt%)										備考	Cu	Fe	Si	Mn	Mg	Cr	Ti	Zn	Sr	Al	A	0.45	0.35	2.90	0.50	0.43	0.05	0.01	0.51	-	-	既部 ADC12Z、EBC 混合純化	A'	0.45	0.35	2.90	0.50	0.43	0.05	0.01	0.51	100 ppm	-	既部 ADC12Z、EBC 混合純化	本 発 明	B	0.33	0.35	2.70	0.33	0.55	0.04	0.01	0.33	-	既部 ADC12Z、EBC 合金混合純化		C	0.98	0.85	3.88	0.88	0.75	0.07	0.01	0.34	-	既部 AC4CL、EBC 混合	例	D	0.40	0.25	2.55	0.40	0.40	0.03	0.03	0.30	-	既部		E	1.10	1.35	3.95	1.10	1.40	0.10	0.03	1.10	-	既部		F	0.45	0.33	2.20	0.01	0.35	0.03	0.00	0.00	-	既部	比 較 例	G	0.01	0.23	0.34	0.01	0.45	0.02	0.01	0.00	-	既部		H	0.43	0.33	2.92	0.45	0.45	0.03	0.01	0.20	-	既部		I	1.4	0.75	5.00	0.85	0.76	0.05	0.01	0.30	-	既部
種別	組成 (wt%)										備考																																																																																																																																							
	Cu	Fe	Si	Mn	Mg	Cr	Ti	Zn	Sr	Al																																																																																																																																								
A	0.45	0.35	2.90	0.50	0.43	0.05	0.01	0.51	-	-	既部 ADC12Z、EBC 混合純化																																																																																																																																							
A'	0.45	0.35	2.90	0.50	0.43	0.05	0.01	0.51	100 ppm	-	既部 ADC12Z、EBC 混合純化																																																																																																																																							
本 発 明	B	0.33	0.35	2.70	0.33	0.55	0.04	0.01	0.33	-	既部 ADC12Z、EBC 合金混合純化																																																																																																																																							
	C	0.98	0.85	3.88	0.88	0.75	0.07	0.01	0.34	-	既部 AC4CL、EBC 混合																																																																																																																																							
例	D	0.40	0.25	2.55	0.40	0.40	0.03	0.03	0.30	-	既部																																																																																																																																							
	E	1.10	1.35	3.95	1.10	1.40	0.10	0.03	1.10	-	既部																																																																																																																																							
	F	0.45	0.33	2.20	0.01	0.35	0.03	0.00	0.00	-	既部																																																																																																																																							
比 較 例	G	0.01	0.23	0.34	0.01	0.45	0.02	0.01	0.00	-	既部																																																																																																																																							
	H	0.43	0.33	2.92	0.45	0.45	0.03	0.01	0.20	-	既部																																																																																																																																							
	I	1.4	0.75	5.00	0.85	0.76	0.05	0.01	0.30	-	既部																																																																																																																																							
		その他	特開2001-181768 99/12/17 C22C 21/02 古河電気工業	自動車構造部材用アルミニウム合金押し材 およびその製造方法																																																																																																																																														

2.18 三菱マテリアル

2.18.1 企業の概要

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

2.18.2 製品・技術の例

三菱マテリアルはアルミ缶の供給メーカーでもあり、国内で唯一キャンスクラップからキャン材用再生塊とスラブ塊を製造する工場を三菱アルミニウムと共同で傘下に持っている。

また、家電リサイクルにも取り組んでいる。平成5年から総合研究所（大宮市）において基礎技術開発に着手し、1997年からは家電製品協会の「廃家電品一貫処理リサイクルシステム実証試験」に参加し、技術・ノウハウの修得を行った。2001年4月からの家電リサイクル法の施行に合わせ、北海道エコリサイクルシステムズ（北海道苫小牧市）、東日本リサイクルシステムズ（宮城県栗原郡）、関西リサイクルシステムズ（大阪府枚方市）の計3ヶ所で、家電リサイクル事業に参画し、資源循環型社会の実現に向けて、積極的な事業活動を展開している。

さらに三菱マテリアルは、非鉄製錬4社と一緒に、財団法人資源環境センター（CEM）との共同研究事業「非鉄金属系素材リサイクル促進技術研究開発」に参画してきた。2002年12月18日のプレスリリースによると、前記の研究開発について「本技術開発の成果はシュレッダーダストの有価金属再資源化・無害化処理技術として活用されることが期待される」と記載されている。（出典：三菱マテリアルのホームページ（HP）：<http://www.mmc.co.jp>）

2.18.3 技術開発拠点と研究者

図2.18.3-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する三菱マテリアル出願件数と発明者数を示す。

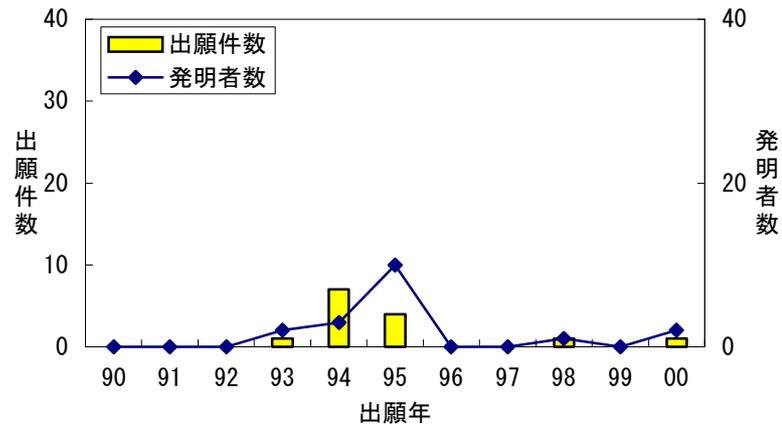
三菱マテリアルの開発拠点：

- 東京都千代田区 三菱マテリアル（株）内
- 兵庫県朝来郡 生野製作所内
- 埼玉県大宮市 メカトロ・生産システム開発センター内
- 埼玉県大宮市 中央研究所内

（但し、現在は上記において開発を行っていない）

茨城県 総合研究所那珂研究センター内

図2.18.3-1 三菱マテリアルの出願件数と発明者数



2.18.4 技術開発課題対応出願特許の概要

図2.18.4-1にアルミニウムのリサイクル技術について、三菱マテリアルの技術要素別出願件数の分布を示す。「スクラップ収集・減容・解体・選別技術」に関する出願が多い。

図2.18.4-2に、「スクラップ収集・減容・解体・選別技術」に関する課題と解決手段の分布を示す。「大規模減容、解体における課題」が最も多い。これは工場規模での解体選別に先立って行われる空き缶の減容で、その解決手段は「選別装置を伴う圧縮」である。単に潰すだけではなく、スチールとアルミ等の選別も同時に行う。

三菱マテリアルの出願は、内容を見ると半数以上の8件が缶スクラップに関するものであり、その中の7件は空き缶のプレス装置に関するものである。その他では「熱交換器解体」が3件、鋳滓処理関連2件などである。

図 2.18.4-1 三菱マテリアルの技術要素別出願件数の分布

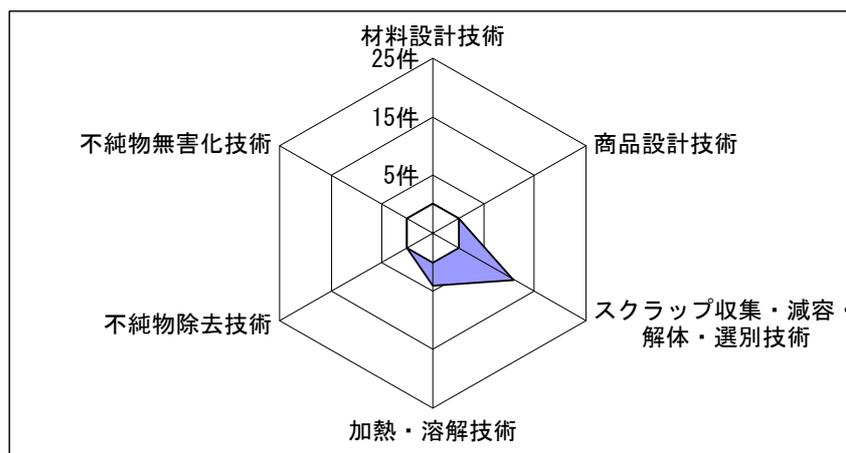


図 2.18.4-2 三菱マテリアルの「スクラップ収集・減容・解体・選別技術」に関する課題と解決手段の分布

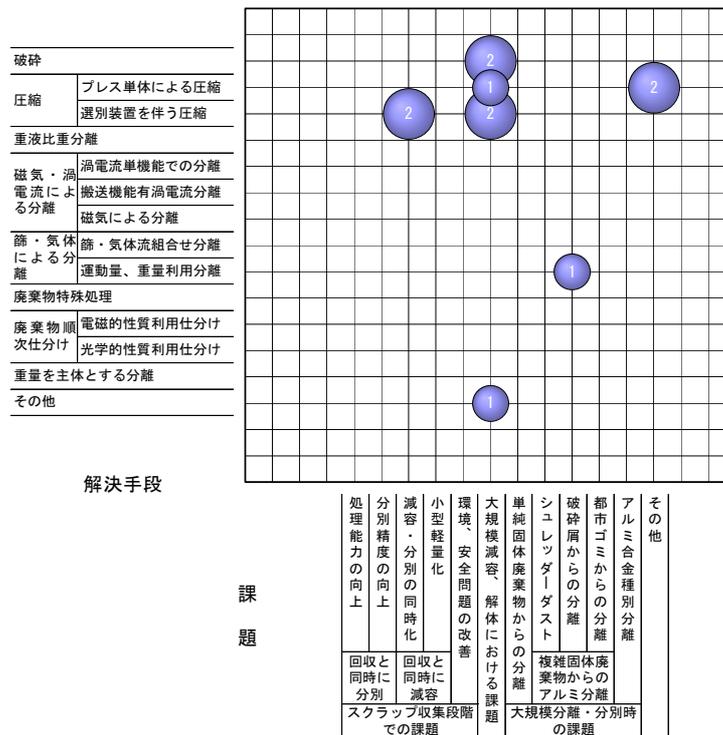


表2.18.4-1に、三菱マテリアルのアルミニウムのリサイクル技術に関する課題対応出願特許を示す。出願件数15件の内、登録されているのは1件である。取り下げ、拒絶査定確定、請求不成立、権利消滅、審判終了などの経過情報は（ ）内に記載してある。

表2. 18. 4-1 三菱マテリアルの技術要素別課題対応出願特許 (1/2)

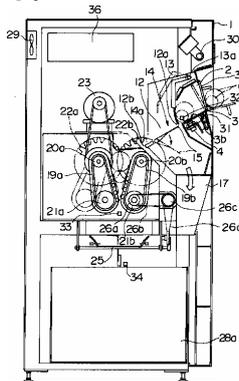
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
収集・減容・解体・選別技術	減容、分別の同時化	選別装置を伴う圧縮	特開平07-214387 (みなし取下) 94/01/31 B30B 9/32, 101	空き缶のプレス装置
			特許2500478 93/12/27 B30B 9/32, 102	<p>空き缶のプレス装置 プレス対象となるアルミニウム製の空き缶が大きさが異なる場合、あるいは潰れている場合でも、アルミニウム製であることを検知し、押し潰す空き缶プレス装置である。構成は、ケーシング(1)に、空き缶投入口(2)から投入される空き缶(C)を下方へ導く空き缶通路(12)と、空き缶通路を開閉するシャッター(13)と、空き缶を押し潰す一対のキックレバー(19a, 19b)と、押し潰された空き缶を回収する回収箱(28a, 28b)とがそれぞれ配備されている。検知するセンサ(4)が移動自在に設けられ、空き缶が投入されるときに移動機構(5)によって移動する。</p> 
大規模減容・解体における課題	破碎		特開平09-057145 95/08/23 B02C 21/00 [被引用1回]	熱交換器の解体方法及びこれに使用する解砕装置
			特開平09-057144 95/08/23 B02C 21/00 [被引用1回]	熱交換器の解体方法及びこれに使用する解砕装置
	選別装置を伴う圧縮		特開平07-214392 (みなし取下) 94/01/28 B30B 9/32, 101	空き缶のプレス装置
			特開平07-223097 (みなし取下) 94/02/16 B30B 9/32, 102	空き缶のプレス装置
			特開平07-214394 (みなし取下) 94/01/31 B30B 9/32, 102	空き缶のプレス装置
その他		特開平07-265986 (みなし取下) 94/03/29 B21D 53/08 [被引用1回]	熱交換器解体装置	

表 2. 18. 4-1 三菱マテリアルの技術要素別課題対応出願特許 (2/2)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
収集・減容・ 解体・選別技 術	破 碎 屑 か ら の 分 離 制 度 向 上	運 動 量 効 果、 重 量 利 用 に よ る 分 離	特開平11-333379 98/05/25 B07B 4/02	風洞内整流板付風力選別装置
	その他	フ°レス単体 による圧縮	特開平07-214390 (みなし取下) 94/02/04 B30B 9/32, 101	空き缶のフ°レス装置
			特開平07-214389 (みなし取下) 94/02/03 B30B 9/32, 101	空き缶フ°レス装置
加熱・溶解技 術	アルミ抽出処理 設備の簡素 化・連続化	その他	特開2001-294943 00/04/17 C22B 1/00, 601 三菱アルミニウム 大手金属	使用済みアルミニウム缶の回収再生方法およ び回収再生設備
	溶解酸化ロス の低減	加熱・溶解炉 の雰囲気・燃 料利用の最 適化	特開平09-087774 95/09/28 C22C 1/02, 501	活性元素を含む合金スクラップ®の再生方法 及び装置
	酸化・窒化に よるロスの減 少	その他化学 的処理方法 の変更	特開平07-026335 (みなし取下) 93/07/08 C22B 21/00 大手金属	アルミニウム浮滓の処理方法
	溶融アルミの分 離率の向上	加圧圧搾等 の機械的処 理方法の改 善	特開平03-243731 (取下) 90/02/22 C22B 21/00	アルミニウムの回収方法

2.19 トヨタ自動車

2.19.1 企業の概要

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

2.19.2 製品・技術の例

表2.19.2-1に、トヨタ自動車のリサイクル技術に関する製品・技術の例を示す。

トヨタ自動車は循環型社会の形成に向け、研究体制の強化を図っている。一つのターゲットは、EUおよび日本政府の「2015年に自動車のリサイクル率を95%にする」目標に対応し、早期達成を目指す。リサイクル、レデュース、リユースの3Rを視野に2001年4月に「自動車リサイクル研究所」を設置するなど、自動車のリサイクルについて推進を図っている。

「自動車リサイクル研究所」は関連会社のトヨタメタル㈱内に開設され、「解体しやすい車両構造の研究」、「適切で効率的な解体技術の研究」等をテーマとしている。研究により得られた成果は、自社のみならず解体・シュレッダー業界および工具機器メーカーへ解体技術情報として開示される計画である。

（出典：トヨタ自動車のホームページ(HP)：<http://www.toyota.co.jp>）

表 2.19.2-1 トヨタ自動車の製品・技術の例（出典：トヨタ自動車の HP）

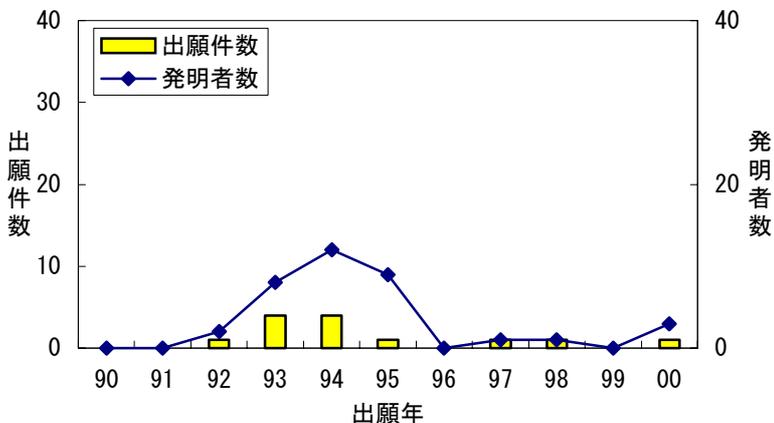
製品名	発売年	概要
ASR リサイクルプラント	－	・ 使用済み自動車から発生するシュレッダーダストから RSPP(ウレタン・繊維類)の原材料、銅、ガラスを回収して再資源化するシステム。
リユースとリサイクル技術:e コマース	－	・ 自動車部品のリユースを促進するために、2001年10月から電子商取引(e コマース)を全国の部品共販店で開始した。 ・ ドア、フェンダー、グリル、バンパー、ランプ類等が対象となっている。
エアバッグインフレーター回収・処理システム	－	・ 1999年10月に自動車業界で構築したエアバッグインフレーター回収・処理システムの試行運用を継続している。 ・ このシステム利用登録事業者は2001年度末までに約1,400社になっている。

2.19.3 技術開発拠点と研究者

図2.19.3-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関するトヨタ自動車の出願件数と発明者数を示す。出願件数は1993年と1994年が4件と多く、発明者数は1994年が4名と最も多かった。

トヨタ自動車の開発拠点：愛知県豊田市トヨタ町1 本社

図2.19.3-1 トヨタ自動車の出願件数と発明者数



2.19.4 技術開発課題対応出願特許の概要

図2.19.4-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関するトヨタ自動車の技術要素別出願件数の分布を示す。「スクラップ収集・減容・解体・選別技術」と「加熱・溶解技術」に関する出願が多い。

図2.19.4-2に、「スクラップ収集・減容・解体・選別技術」における課題と解決手段の分布を示す。自動車のように多種の材料から構成されているスクラップからの、「破砕屑からの分離精度向上」の課題が多い。その解決手段は「篩、気体流の組み合わせによる分離」、「重液比重分離」等である。

図 2.19.4-1 トヨタ自動車の技術要素別出願件数の分布

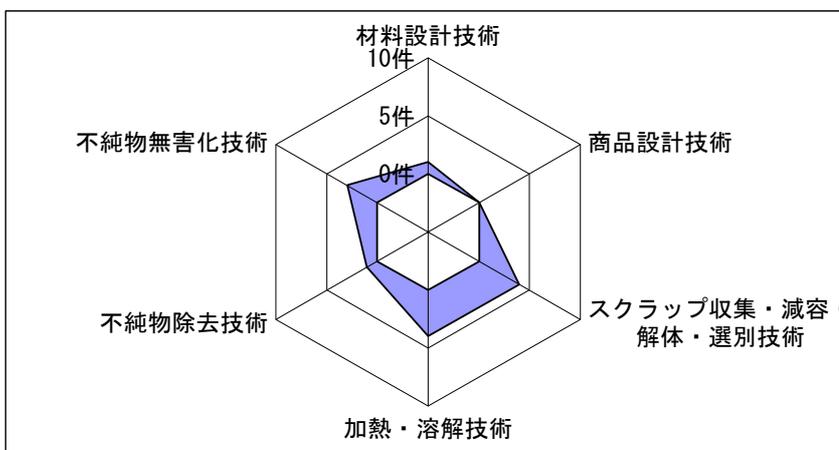


表 2.19.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応出願特許(1/3)

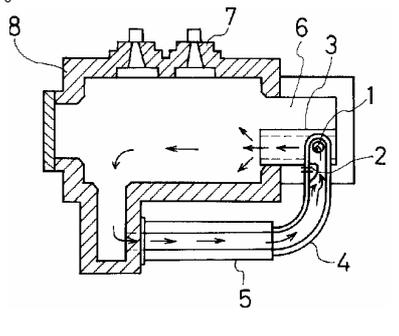
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
材料設計技術	スクラップ [°] の汎用性拡大	製造法の変更	特開平11-029833 97/07/14 C22C 21/00	アルミニウム合金複合材料及びその製造方法
収集・減容・解体・選別技術	シュレッダ [°] -ダストからの分離	篩、気体流の組み合わせによる分離	特許3275654 95/09/29 B07B 9/00	シュレッダ [°] -ダストの分別方法およびその装置
		電磁的性質を利用した仕分け	特開平08-117695 (みなし取下) 94/10/27 B07C 5/344	シュレッダ [°] -ダストの分別方法
	破碎屑からの分離制度向上	重液比重分離	特許3189413 92/09/10 B03B 7/00 [被引用2回]	廃棄物の金属選別回収装置
		篩、気体流の組み合わせによる分離	特開平08-039005 (拒絶査定確定) 94/08/02 B07B 13/08	産業廃棄物の分別方法及びその装置
加熱・溶解技術	溶解酸化ロスの低減	坩堝炉その他の加熱・溶解炉構造の変更	特許2876382 (請求成立) 93/10/27 C22B 21/00	<p>アルミ切粉溶解装置</p> <p>溶湯循環系路内に渦室を設けかつ導入樋により溶解炉内に溶湯を流出する。これにより、供給されたアルミニウム切粉は、確実に渦流内に巻き込まれ、かつ渦流によってアルミニウム切粉の溶解が促進されるとともに導入樋によっても滞留時間が長くなり、アルミニウム切粉が浮上して酸化することもなく、効率良くアルミニウム切粉を溶解することができる。</p> 
		その他	特開平07-090397 (みなし取下) 93/09/14 C22B 7/00 トヨタ	アルミニウム切削屑塊の製造方法

表 2.19.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応出願特許(2/3)

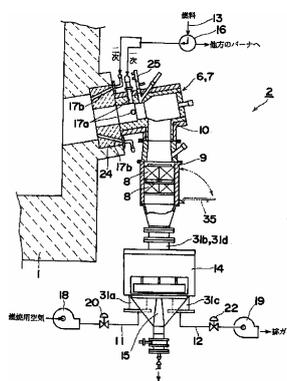
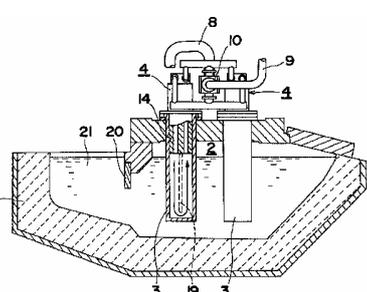
技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
加熱・溶解技術	その他	燃焼・加熱・溶解条件の最適化	特許3274931 94/03/14 F27B 3/20 日本77-研工業 トヨタ自動車北海道 三建産業	アルミニウム切粉溶解炉 アルミニウム切粉を溶解するアルミニウム溶解炉の熱源として、流路切替手段によって燃焼用空気の供給と燃焼排ガスの排出とを蓄熱体を介して交互に行い、少なくとも一対のバーナを交互に燃焼させる蓄熱型交番燃焼バーナシステムを装備し、かつ蓄熱体として直線的に貫通しているハカム形状の流路を持つセラミックスを採用して、排熱回収率を上げて消費エネルギーコストを低下させるとともに安定操業を可能とする。 
			特許3325105 93/12/03 F27B 3/22 日本77-研工業 扶桑熱炉	浸漬チューブ加熱型アルミ溶湯保温炉 アルミニウム溶湯の中に燃焼筒を浸漬し、この燃焼筒内の溶湯に浸されている領域で燃焼ガスを燃焼筒に接触させ、かつ蓄熱型バーナシステムを設けて蓄熱体を交互に通して燃焼排ガスの温度に近い高温の燃焼用空気を供給しながらバーナを燃焼させることによって、少ない燃料でもアルミ溶湯を加熱して保温に適した温度に保持でき、電気ヒータで加熱する場合に比べてランニングコストを大幅に低減できる。 
不純物除去技術	環境汚染問題改善	その他	特開平07-034168 (みなし取下) 93/07/16 C22C 21/00	鋳造用アルミニウム合金とその製造方法

表 2.19.4-1 トヨタ自動車の技術要素別課題対応出願特許(3/3)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
不純物無害 化技術	機械的特性 改善	強制固溶	特開平08-020832 (みなし取下) 94/07/07 C22C 21/00	高強度高靱性鋳造アルミニウム合金及びその製造方法
		晶出物や析出物の微細化	特開2002-129271 00/10/23 C22C 21/06 豊田中央研究所	アルミニウム合金およびアルミニウム合金製鋳物の製造方法
			特開2000-054053 98/08/03 C22C 21/02	耐熱性に優れたアルミニウム基合金およびその製造方法

2.20 東京窯業

2.20.1 企業の概要

商号	東京窯業 株式会社
本社所在地	〒100-0005 東京都千代田区丸の内1-8-2
設立年	1947年（昭和22年）
資本金	23億98百万円（2002年3月末）
従業員数	314名（2002年3月末）（連結：903名）
事業内容	耐火物、先端材料（ファインセラミックス、金属マトリックス複合材等）の製造・販売および廃棄物リサイクル機器の販売

2.20.2 製品・技術の例

表2.20.2-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する東京窯業の製品・技術の例を示す。非鉄金属溶湯の脱ガス装置の回転式ガスバブリング装置である。（出典：東京窯業のホームページ（HP）：<http://www.tyk.co.jp>）

表2.20.2-1 東京窯業の製品・技術の例（出典：東京窯業のHP）

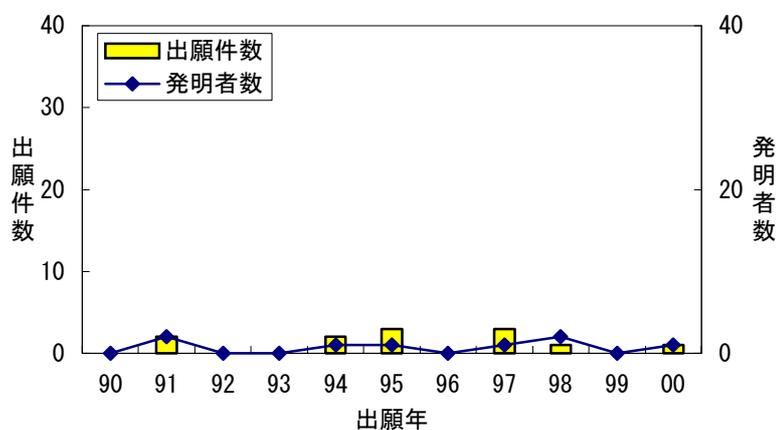
製品名	発売年	概要
回転式ガスバブリング装置「RGB」	—	・非鉄金属溶湯の脱ガス装置

2.20.3 技術開発拠点と研究者

図2.20.3-1に、アルミニウムのリサイクル技術に関する東京窯業の出願件数と発明者数を示す。ばらつきはあるが、1～2件/年で定常的に出願されている。

東京窯業の開発拠点：岐阜県多治見市 多治見工場内

図2.20.3-1 東京窯業の出願件数と発明者数



2. 20. 4 技術開発課題対応出願特許の概要

図2. 20. 4-1にアルミニウムのリサイクル技術について、東京窯業の技術要素別出願件数の分布を示す。「不純物除去技術」の分野の出願が多い。本分野について、課題と解決手段の分布を図2. 20. 4-2に示す。脱ガス（寿命向上）に関する課題を、回転脱ガス（ロータ材質最適化）に関する解決手段で取り組んでいる。自社製品である回転脱ガス装置に関する出願が多いことが特徴である。

図 2. 20. 4-1 東京窯業の技術要素別出願件数の分布

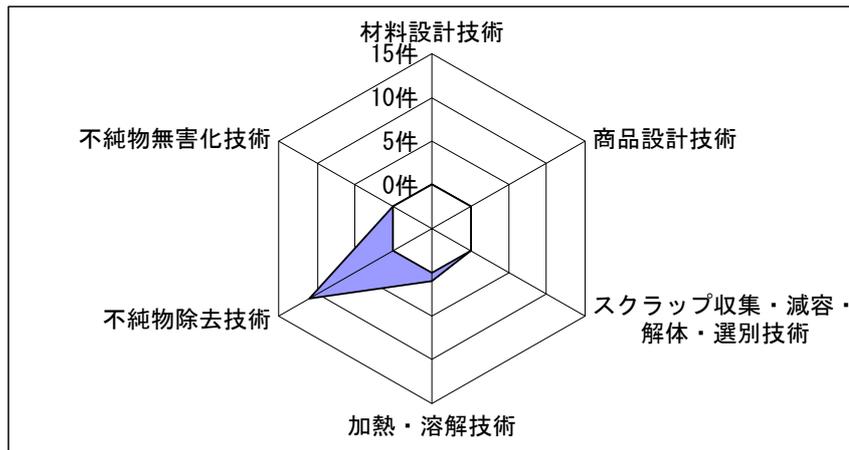


図 2. 20. 4-2 東京窯業の「不純物除去技術」に関する課題と解決手段の分布

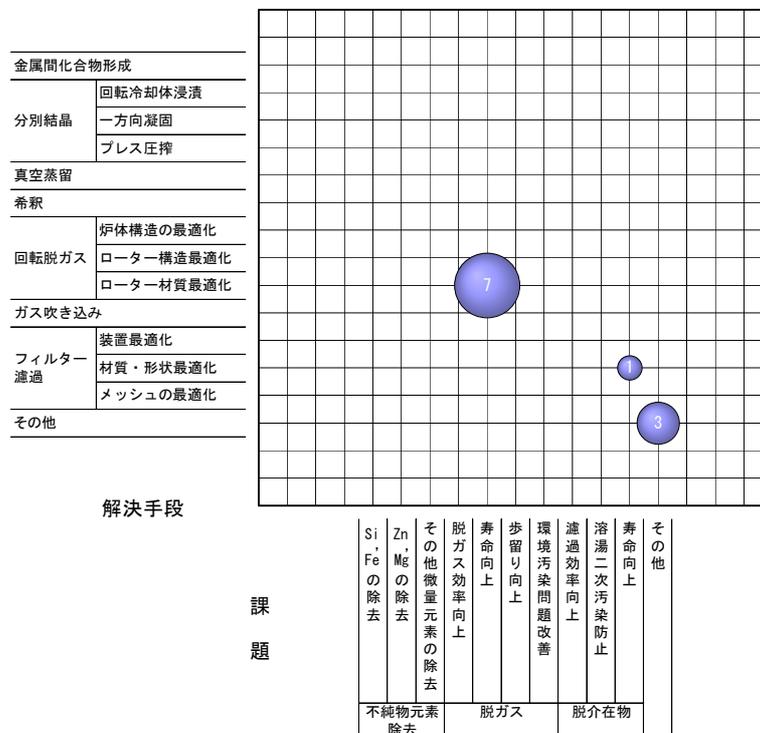


表2.20.4-1に、東京窯業のアルミニウムのリサイクル技術に関する課題対応出願特許12件を示す。取り下げ、拒絶査定確定、請求不成立、権利消滅、審判終了などの経過情報は（ ）内に記載してある。

表 2.20.4-1 東京窯業の技術要素別課題対応出願特許

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
加熱・溶解技術	その他	フラックス使用などの精錬方法等の最適化	特開2002-178137 00/12/19 B22D 45/00	アルミ溶解保持炉
不純物除去技術	寿命向上	ローター材質最適化	特開2000-129365 98/10/26 C22B 9/05	脱ガス装置用シャフト
			特開平08-166192 (みなし取下) 94/12/12 F27D 23/04	非鉄金属溶湯脱ガス装置用シャフト及び攪拌羽根
			特開平08-092663 (みなし取下) 94/09/21 C22B 9/05	非鉄金属溶湯脱ガス装置用シャフト及び攪拌羽根
			特開平05-070854 (みなし取下) 91/09/18 C22B 9/04	セラミックス仕切り部材を備えた吸引式脱ガス装置
			特開平08-311573 (みなし取下) 95/05/15 C22B 9/05	非鉄金属溶湯脱ガス装置用シャフト及び攪拌羽根
			特開平08-311572 (みなし取下) 95/05/15 C22B 9/05	非鉄金属溶湯脱ガス装置用シャフト及び攪拌羽根
			特開平08-311571 (みなし取下) 95/05/15 C22B 9/05	非鉄金属溶湯脱ガス装置用シャフト及び攪拌羽根
		フィルター材質・形状最適化	特開平04-329841 (拒絶査定確定) 91/04/26 C22B 9/04	吸引式脱ガス用セラミックス部材を使用した脱ガス方法
	その他	その他	特開平11-160307 97/11/25 G01N 33/20	溶融アルミニウム合金中の介在物計測装置
			特開平11-160306 97/12/01 G01N 33/20	溶融アルミニウム合金中の介在物計測装置
特開平11-148929 97/11/17 G01N 33/20			溶融アルミニウム合金中の介在物計測装置	

3 . 主要企業の技術開発拠点

- 3.1 アルミニウムのリサイクル技術全体
- 3.2 設計技術
- 3.3 スクラップ収集・減容・解体・選別技術
- 3.4 再生処理技術

3. 主要企業の技術開発拠点

3.1 アルミニウムのリサイクル技術全体

図 3.1-1 にアルミニウムのリサイクル技術全体上位 20 社の技術開発拠点を図示し、表 3.1-1 にその一欄表を示す。この技術開発拠点は、発明者の住所から集計したものである。

図 3.1-1 アルミニウムのリサイクル技術全体上位 20 社の技術開発拠点図

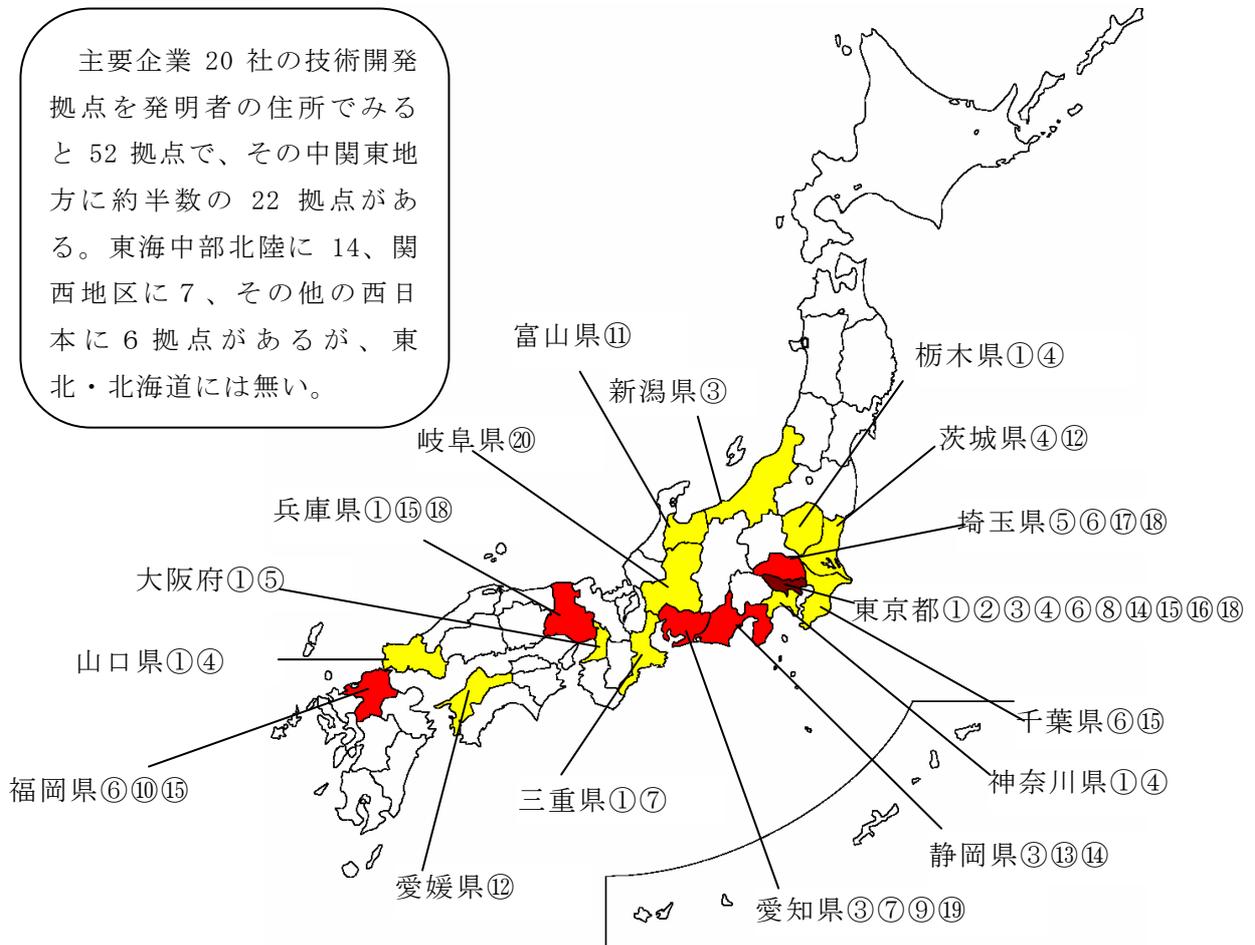


表 3.1-1 アルミニウムのリサイクル技術全体上位 20 社の技術開発拠点一覧表

No.	企業名	出願件数	事業所名	所在地
①	神戸製鋼所	92	神戸総合技術研究所	兵庫県神戸市
			神戸本社	兵庫県神戸市
			高砂製作所	兵庫県高砂市
			長府製造所	山口県下関市
			大阪支社	大阪府大阪市
			大安工場	三重県員弁郡
			秦野工場	神奈川県秦野市
			東京本社	東京都品川区
真岡製造所	栃木県真岡市			
②	古河電気工業	69	本社	東京都千代田区
③	日本軽金属	67	蒲原製造所	静岡県庵原郡
			グループ技術センター	静岡県庵原郡
			本社	東京都品川区
			名古屋工場	愛知県稲沢市
			新潟工場	新潟県新潟市
④	日立製作所	30	笠戸工場	山口県下松市
			機械研究所	茨城県土浦市
			日立研究所	茨城県日立市
			機電事業本部	東京都千代田区
			リビング機器事業部	栃木県下都賀郡
			戸塚生産技術研究所	神奈川県横浜市
情報システム事業部	神奈川県川崎市			
⑤	昭和電工	30	堺事業所	大阪府堺市
			秩父工場	埼玉県秩父市
⑥	三井金属鉱業	28	T K R 事業部	東京都中央区
			大牟田工場	福岡県大牟田市
			習志野工場	千葉県習志野市
			総合研究所	埼玉県上尾市
⑦	神鋼電機	25	豊橋製作所	愛知県豊橋市
			伊勢製作所	三重県伊勢市
⑧	スカイアルミニウム	22	本社	東京都墨田区
⑨	日本碍子, エヌジーケイ・アドレック	19	日本碍子本社	愛知県名古屋
⑩	日本磁力選鉱	18	本社	福岡県北九州市
⑪	ゼオンノース	18	本社	富山県高岡市
⑫	住友化学工業	17	筑波研究所	茨城県つくば市
			アルミニウム事業部	愛媛県新居浜市
⑬	富士写真フイルム	16	吉田南工場	静岡県榛原郡
⑭	三菱アルミニウム	16	本社	東京都港区
			富士製作所	静岡県裾野市
			技術開発センター	静岡県裾野市
⑮	新日本製鐵	15	技術開発本部	千葉県富津市
			エンジニアリング事業本部	福岡県北九州市
			広畑製鐵所	兵庫県姫路市
			本社	東京都千代田区
⑯	住友軽金属工業	15	本社	東京都港区
⑰	本田技研工業	15	本田技術研究所	埼玉県和光市
⑱	三菱マテリアル	15	生野製作所	兵庫県朝来郡
			メカトロ・生産システム開発センター	埼玉県さいたま市
			中央研究所	埼玉県さいたま市
			本社	東京都千代田区
⑲	トヨタ自動車	13	本社	愛知県豊田市
⑳	東京窯業	12	多治見工場	岐阜県多治見市

3.2 設計技術

3.2.1 材料設計技術

図 3.2.1-1 に設計技術の中の材料設計技術に関する技術開発拠点を図示し、表 3.2.1-1 にその一欄表を示す。

図 3.2.1-1 材料設計技術の技術開発拠点図

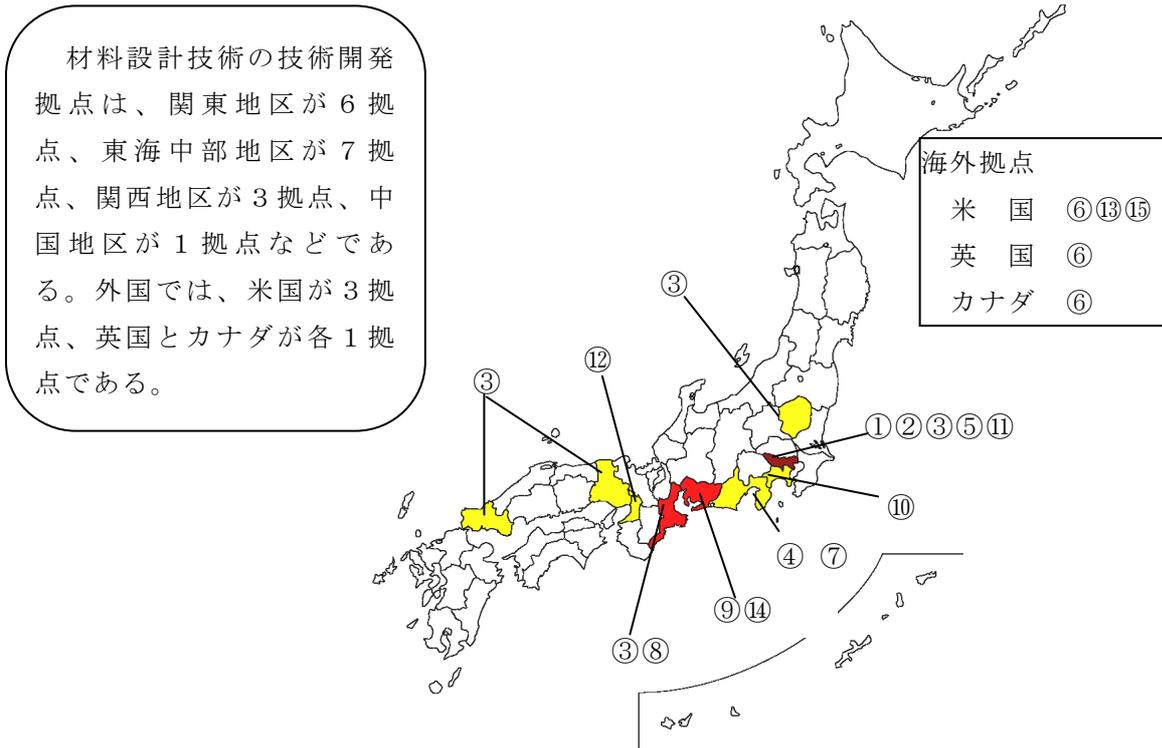


表 3.2.1-1 材料設計技術の技術開発拠点一覧表

No.	企業名	出願件数	事業所名	所在地
①	古河電気工業	15	本社	東京都千代田区
②	スカイアルミニウム	9	本社	東京都墨田区
③	神戸製鋼所	7	神戸総合技術研究所	兵庫県神戸市
			高砂製作所	兵庫県高砂市
			長府製造所	山口県下関市
			大安工場	三重県員弁郡
			東京本社	東京都品川区
④	三菱アルミニウム	4	富士製作所	静岡県裾野市
			技術開発センター	静岡県裾野市
⑤	住友軽金属工業	3	本社	東京都港区
⑥	アルキャン	2	キングストーン	カナダ
			シカモア	米国
			ニューポート	英国
⑦	矢崎総業	1	電線本部	静岡県沼津市
⑧	豊栄工業	1	本部・工場	三重県員弁郡
⑨	デンソー	1	本社	愛知県刈谷市
⑩	日産自動車	1	横浜工場	神奈川県横浜市
⑪	銅金	1	本社	東京都千代田区
⑫	昭和電工	1	堺事業所	大阪府堺市
⑬	レイノルズメタル	1	リッチモンド	米国
⑭	トヨタ自動車	1	本社	愛知県豊田市
⑮	アルコア	1	ピッツバーグ	米国

3.2.2 商品設計技術

図 3.2.2-1 に設計技術の中の商品設計技術に関する技術開発拠点を図示し、表 3.2.2-1 にその一欄表を示す。

図 3.2.2-1 商品設計技術の技術開発拠点図

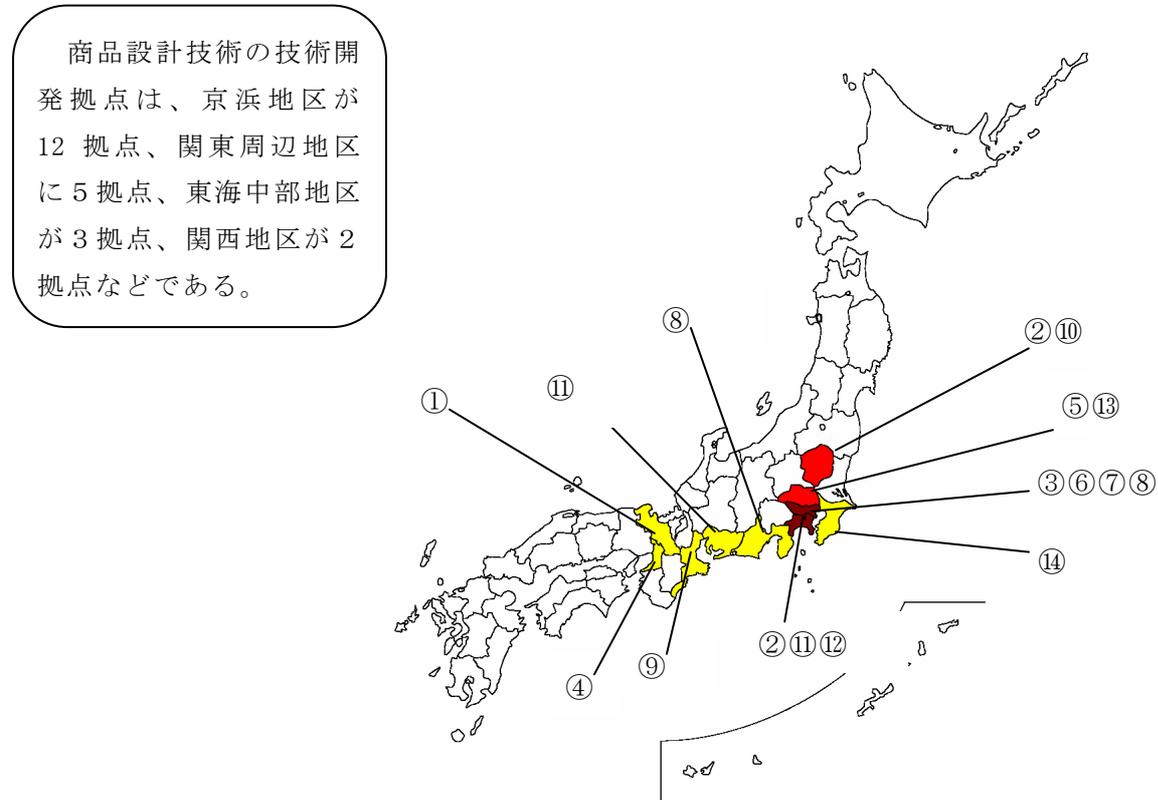


表 3.2.2-1 商品設計技術の技術開発拠点一覧表

No.	企業名	出願件数	事業所名	所在地
①	大日本印刷	7	田辺工場	京都府京都市
②	日立製作所	7	リビング機器事業部	栃木県下都賀郡
			生産技術研究所	神奈川県横浜市
			本社	東京都千代田区
			情報システム事業部	神奈川県川崎市
③	三菱電機	5	本社	東京都千代田区
④	昭和電工	4	堺事業所	大阪府堺市
⑤	ゼクセル	4	江南工場	埼玉県大里郡
⑥	東洋ラジエーター	3	本社	東京都渋谷区
⑦	ソニー	3	本社	東京都品川区
⑧	三菱アルミニウム	2	本社	東京都港区
			技術開発センター	静岡県裾野市
⑨	住友電装	2	本社	三重県四日市市
⑩	神戸製鋼所	2	真岡製造所	栃木県真岡市
⑪	東芝	2	愛知工場	愛知県瀬戸市
			横浜事業所	神奈川県横浜市
			研究開発センター	神奈川県川崎市
⑫	日産自動車	2	横浜工場	神奈川県横浜市
			座間事業所	神奈川県座間市
			日産自動車	東京都小金井市
⑬	北海製罐	2	研究開発本部	埼玉県岩槻市
⑭	日本建鉄	2	本社	千葉県船橋市

3.3 スクラップ収集・減容・解体・選別技術

図 3.3-1 にスクラップ収集・減容・解体・選別技術の技術開発拠点を図示し、表 3.3-1 にその一覧表を示す。

図 3.3-1 スクラップ収集・減容・解体・選別技術の技術開発拠点図

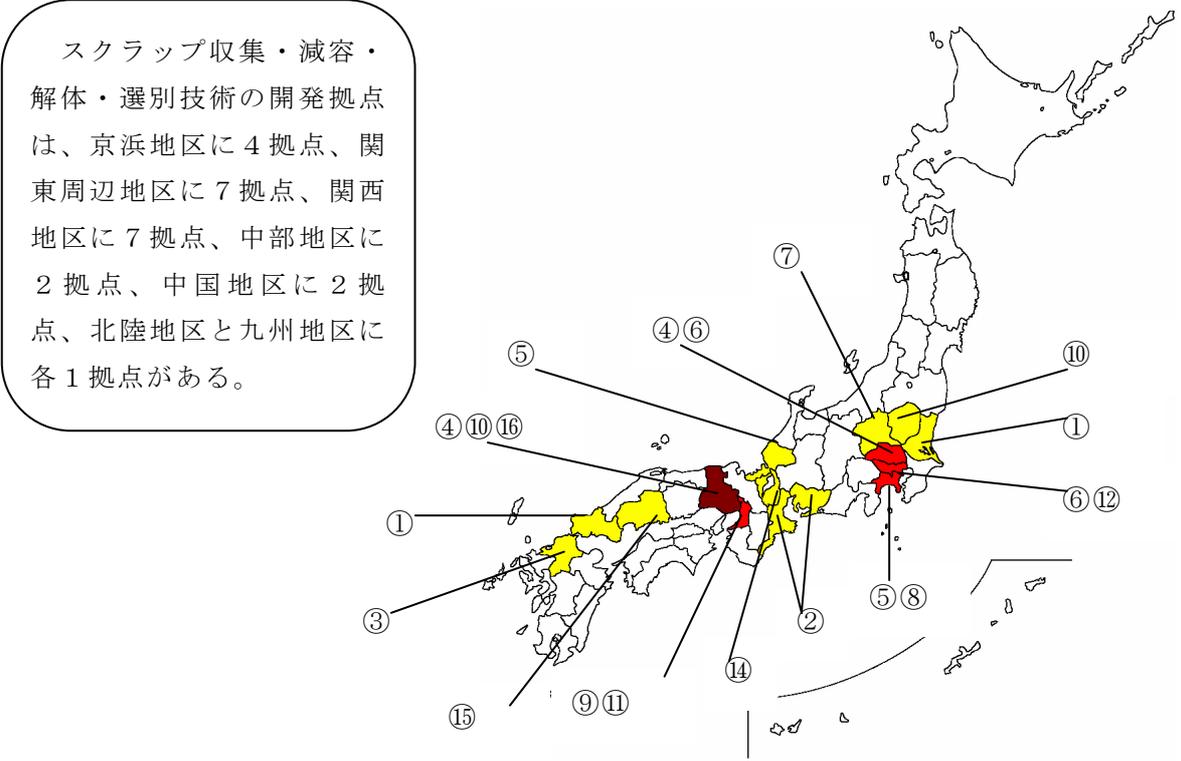


表 3.3-1 スクラップ収集・減容・解体・選別技術の技術開発拠点一覧表

No.	企業名	出願件数	事業所名	所在地
①	日立製作所	36	笠戸工場	山口県下松市
			機械研究所	茨城県土浦市
			日立研究所	茨城県日立市
②	神鋼電機	25	豊橋製作所	愛知県豊橋市
			伊勢製作所	三重県伊勢市
③	日本磁力選鉱	16	本社	福岡県北九州市
④	三菱マテリアル	11	総合研究所	埼玉県大宮市
			生野製作所	兵庫県朝来郡
⑤	芝浦製作所	8	小浜工場	福井県小浜市
			大船工場	神奈川県横浜市栄区
⑥	東邦シートフレーム	8	本社	東京都中央区
			馬場精機(株)	埼玉県川口市
⑦	サンデン	7	本社	群馬県伊勢崎市
⑧	富士電機	7	富士電機(株)	神奈川県川崎市川崎区
⑨	クボタ	6	枚方製造所	大阪府枚方市
			久宝寺工場	大阪市八尾市
⑩	新明和工業	6	環境システム事業部	兵庫県宝塚市
			特装車事業部	栃木県佐野市
⑪	中井銘鉄	6	本社	大阪府大阪市
⑫	日本鋼管	6	本社	東京都千代田区
⑬	日立機材	5	関東製作所	埼玉県熊谷市
⑭	富士車輛	5	滋賀工場	滋賀県守山市
⑮	御池鉄工所	5	本社	広島県芦品郡新市
⑯	日工	5	本社	兵庫県明石市

3.4 再生処理技術

3.4.1 加熱・溶解技術

図 3.4.1-1 に再生処理技術の中の加熱・溶解技術に関する技術開発拠点を図示し、表 3.4.1-1 にその一覧表を示す。

図 3.4.1-1 加熱・溶解技術の技術開発拠点図

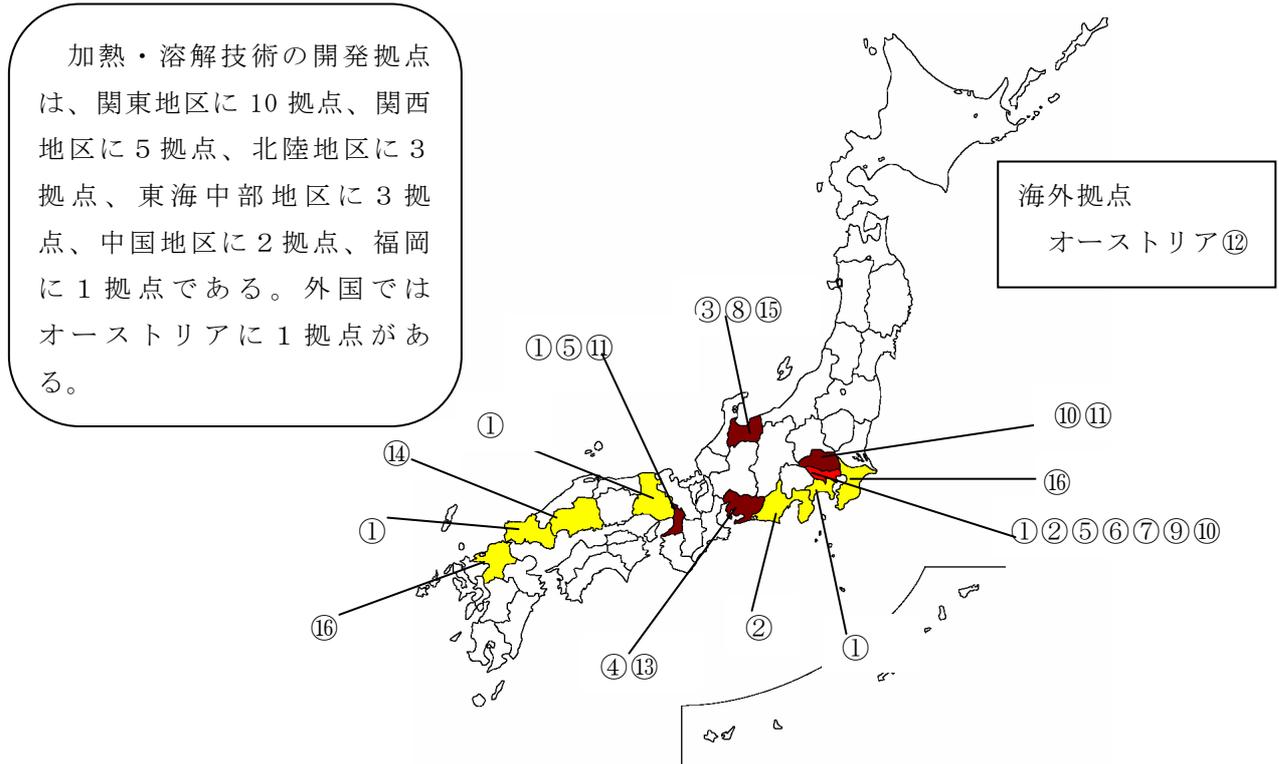


表 3.4.1-1 加熱・溶解技術の技術開発拠点一覧表

No.	企業名	出願件数	事業所名	所在地
①	神戸製鋼所	26	神戸総合技術研究所	兵庫県神戸市
			高砂製作所	兵庫県高砂市
			長府製造所	山口県下関市
			大阪支社	大阪府大阪市
			秦野工場	神奈川県秦野市
			東京本社	東京都品川区
②	日本軽金属	22	蒲原製造所	静岡県庵原郡
			グループ技術センター	静岡県庵原郡
			本社	東京都品川区
③	ゼオンノース	18	本社	富山県高岡市
④	岡谷鋼機	11	本社	愛知県名古屋
⑤	日本坩堝	6	本社	東京都渋谷区
			築炉事業部	大阪府東大阪市

No.	企業名	出願件数	事業所名	所在地
⑥	スカイアルミニウム	6	本社	東京都墨田区
⑦	荏原製作所	6	本社	東京都大田区
⑧	宮本工業所	5	本社	富山県富山市
⑨	アイコー	5	本社	東京都台東区
			中央研究所	埼玉県さいたま市
⑩	三菱マテリアル	4	本社	東京都千代田区
			堺事業所	大阪府堺市
⑪	昭和電工	4	秩父工場	埼玉県秩父市
⑫	ベルントコス	4	ベルントコス	オーストリア・レオベン
⑬	トヨタ自動車	4	本社	愛知県豊田市
⑭	三建産業	4	本社	広島県広島市
⑮	協同組合*	4	協同組合*	富山県富山市
⑯	新日本製鐵	4	技術開発本部	千葉県富津市
			エンジニアリング事業本部	福岡県北九州市

3.4.2 不純物除去技術

図 3.4.2-1 に再生処理技術の中の不純物除去技術に関する技術開発拠点を図示し、表 3.4.2-1 にその一覧表を示す。

図 3.4.2-1 不純物除去技術の技術開発拠点図

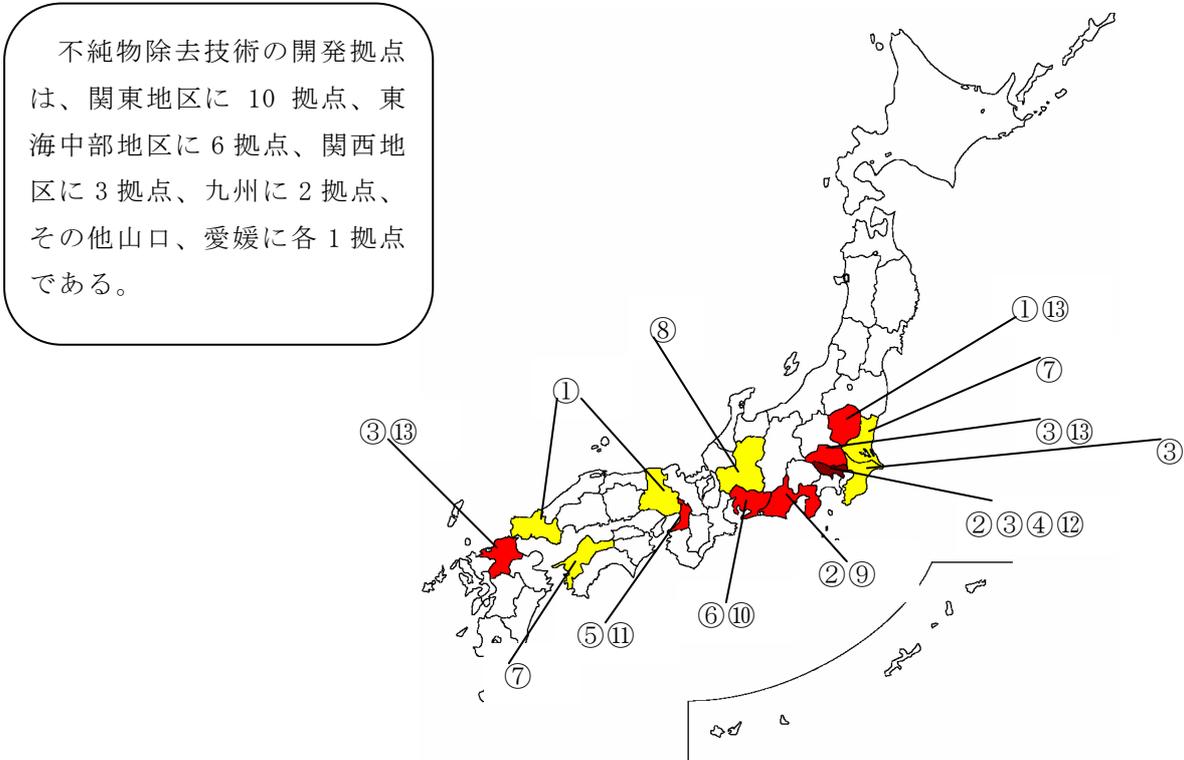


表 3.4.2-1 不純物除去技術の技術開発拠点一覧表

No.	企業名	出願件数	事業所名	所在地
①	神戸製鋼所	43	神戸総合技術研究所	兵庫県神戸市
			長府製造所	山口県下関市
			真岡製造所	栃木県真岡市
②	日本軽金属	38	蒲原製造所	静岡県庵原郡
			グループ技術センター	静岡県庵原郡
			本社	東京都品川区
③	三井金属鉱業	28	TKR事業部	東京都中央区
			大牟田工場	福岡県大牟田市
			習志野工場	千葉県習志野市
			総合研究所	埼玉県上尾市
④	古河電気工業	27	本社	東京都千代田区
⑤	昭和電工	20	堺事業所	大阪府堺市
⑥	日本碍子, エヌジーケイ・アドレック	19	日本碍子本社	愛知県名古屋
			筑波研究所	茨城県つくば市
⑦	住友化学工業	17	アルミニウム事業部	愛媛県新居浜市
			多治見工場	岐阜県多治見市
⑧	東京窯業	11	技術開発センター	静岡県裾野市
⑨	三菱アルミニウム	6	本社	愛知県名古屋
⑩	大同特殊鋼	5	本社	大阪府大阪市
⑪	シャープ	4	本社	東京都練馬区
⑫	日立金属	3	素材研究所	栃木県真岡市
			磁性材料研究所	埼玉県熊谷市
			若松工場	福岡県北九州市

3.4.3 不純物無害化技術

図 3.4.3-1 に再生処理技術の中の不純物無害化技術に関する技術開発拠点を図示し、表 3.4.3-1 にその一覧表を示す。

図 3.4.3-1 不純物無害化技術の技術開発拠点図

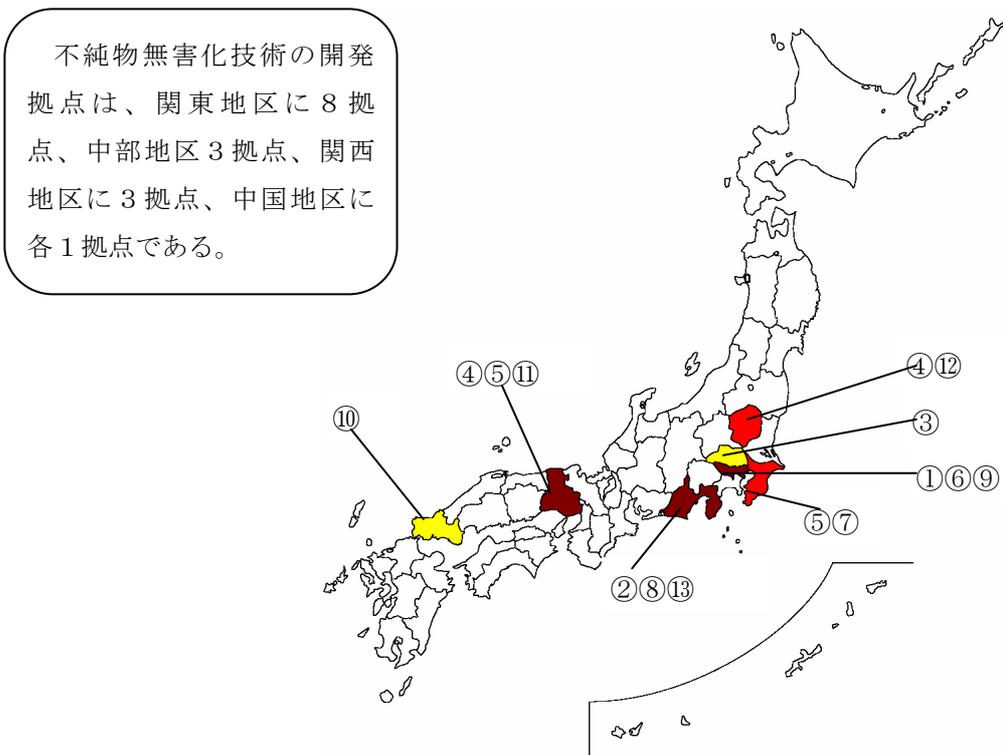


表 3.4.3-1 不純物無害化技術の技術開発拠点一覧表

No.	企業名	出願件数	事業所名	所在地
①	古河電気工業	24	本社	東京都千代田区
②	富士写真フイルム	12	吉田南工場	静岡県榛原郡
③	本田技研工業	11	本田技術研究所	埼玉県和光市
④	神戸製鋼所	10	神戸総合技術研究所	兵庫県神戸市
			真岡製造所	栃木県真岡市
⑤	新日本製鐵	8	技術開発本部	千葉県富津市
			広畑製鐵所	兵庫県姫路市
⑥	住友軽金属工業	8	本社	東京都港区
⑦	川崎製鉄	7	技術研究所	千葉県千葉市
⑧	日本軽金属	6	グループ技術センター	静岡県庵原郡
⑨	スカイアルミニウム	5	本社	東京都墨田区
⑩	宇部興産	4	機械・エンジニアリング事業本部	山口県宇部市
⑪	住友電気工業	4	伊丹製作所	兵庫県伊丹市
⑫	日本ピストンリング	3	栃木工場	栃木県下都賀郡
⑬	三菱アルミニウム	3	技術開発センター	静岡県裾野市

資料

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

資料 1 . 特許流通促進事業

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

(1)特許流通アドバイザーの派遣

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

(2)特許電子図書館情報検索指導アドバイザーの派遣

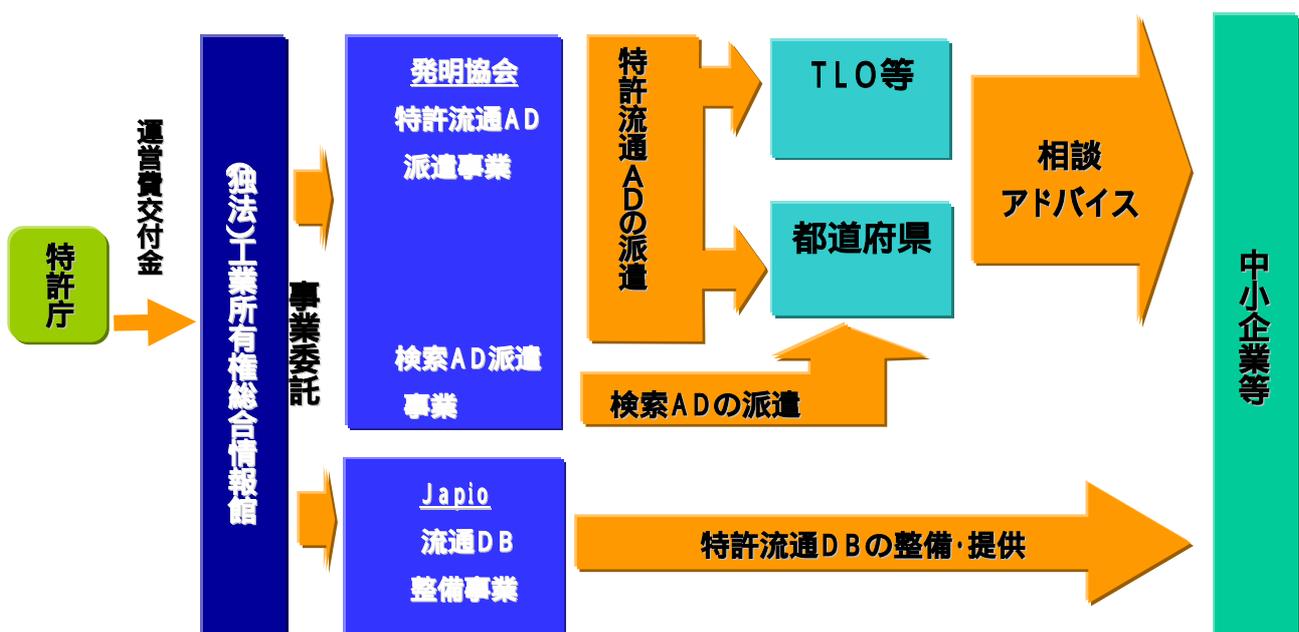
中小企業による特許情報の有効な活用を支援するため、特許電子図書館情報検索指導アドバイザーを全国の都道府県に派遣し、特許情報の検索方法や活用方法についての相談、企業等への出張相談や講習会を無料で実施しています。(資料.2参照)

(3)特許流通データベースの整備

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

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

特許流通促進事業の実施体制



資料2 . 特許流通・特許検索アドバイザー一覧 (平成15年3月1日現在)

各都道府県等への派遣 (1/3)

都道府県	派遣先	氏名	所在地	電話
北海道経済産業局	(財)北海道科学技術総合振興センター	特許流通アドバイザー - 杉谷 克彦	〒060-0807 札幌市北区北7条西2丁目北ビル8階	011-708-5783
北海道	北海道立工業試験場	特許流通アドバイザー - 宮本 剛汎 特許流通アドバイザー - 白幡 克臣 検索指導アドバイザー - 平野 徹	〒060-0819 札幌市北区北19条西11丁目	011-747-2358
青森県	(社)発明協会青森県支部	特許流通アドバイザー - 内藤 規雄 検索指導アドバイザー - 佐々木 泰樹	〒030-0112 青森市第二問屋町4-11-6 青森県産業技術開発センター内	017-762-3912
岩手県	岩手県工業技術センター	特許流通アドバイザー - 阿部 新喜司	〒020-0852 盛岡市飯岡新田3-35-2	019-635-8182
	(社)発明協会岩手県支部	検索指導アドバイザー - 中嶋 孝弘	〒020-0852 盛岡市飯岡新田3-35-2 岩手県工業技術センター内	019-656-4114
宮城県	東北経済産業局 特許室	特許流通アドバイザー - 三澤 輝起	〒980-0014 仙台市青葉区本町3-4-18 太陽生命仙台本町ビル7階	022-223-9761
	宮城県産業技術総合センター	特許流通アドバイザー - 小野 賢悟 検索指導アドバイザー - 小林 保	〒981-3206 仙台市泉区明通2丁目2番地	022-377-8725
秋田県	秋田県工業技術センター	特許流通アドバイザー - 石川 順三 検索指導アドバイザー - 田嶋 正夫	〒010-1623 秋田市新屋町字砂奴寄4-11	018-862-3417
山形県	山形県工業技術センター	特許流通アドバイザー - 富樫 富雄 検索指導アドバイザー - 大澤 忠行	〒990-2473 山形市松栄1-3-8 山形県産業創造支援センター内	023-647-8130
福島県	(社)発明協会福島県支部	特許流通アドバイザー - 相澤 正彬 検索指導アドバイザー - 栗田 広	〒963-0215 郡山市待池台1-12 福島県ハイテクプラザ内	024-959-3351
茨城県	(財)茨城県中小企業振興公社	特許流通アドバイザー - 齋藤 幸一 検索指導アドバイザー - 猪野 正己	〒312-0005 ひたちなか市新光町38 ひたちなかテクノセンタービル内	029-264-2077
栃木県	(社)発明協会栃木県支部	特許流通アドバイザー - 坂本 武 検索指導アドバイザー - 中里 浩	〒322-0011 鹿沼市白桑田516-1 栃木県工業技術センター内	0289-60-1811
群馬県	群馬県工業試験場	特許流通アドバイザー - 三田 隆志 特許流通アドバイザー - 金井 澄雄 検索指導アドバイザー - 神林 賢蔵	〒371-0845 前橋市鳥羽町190	027-280-4416
関東経済産業局	関東経済産業局 特許室	特許流通アドバイザー - 村上 義英	〒330-9715 さいたま市上落合2-11 さいたま新都心合同庁舎1号館	048-600-0501
埼玉県	埼玉県工業技術センター	特許流通アドバイザー - 野口 満 特許流通アドバイザー - 清水 修	〒333-0848 川口市芝下1-1-56	048-269-3108
	(社)発明協会埼玉県支部	検索指導アドバイザー - 鷲澤 栄	〒331-8669 さいたま市桜木町1-7-5 ソニックシティ10階	048-644-4806
千葉県	(社)発明協会千葉県支部	特許流通アドバイザー - 稲谷 稔宏 特許流通アドバイザー - 阿草 一男 検索指導アドバイザー - 中原 照義	〒260-0854 千葉市中央区長洲1-9-1 千葉県庁南庁舎内	043-223-6536
東京都	東京都城南地域中小企業振興センター	特許流通アドバイザー - 鷹見 紀彦	〒144-0035 大田区南蒲田1-20-20	03-3737-1435
	(社)発明協会東京支部	検索指導アドバイザー - 福澤 勝義	〒105-0001 東京都港区虎ノ門2-9-14	03-3502-5521
神奈川県	(財)神奈川高度技術支援財団	特許流通アドバイザー - 小森 幹雄 検索指導アドバイザー - 大井 隆	〒213-0012 川崎市高津区坂戸3-2-1 かながわサイエンスパーク内	044-819-2100
	神奈川県産業技術総合研究所	検索指導アドバイザー - 森 啓次	〒243-0435 海老名市下今泉705-1	046-236-1500
	(社)発明協会神奈川県支部	検索指導アドバイザー - 蓮見 亮	〒231-0015 横浜市中区尾上町5-80 神奈川中小企業センター10階	045-633-5055
新潟県	(財)信濃川テクノポリス開発機構	特許流通アドバイザー - 小林 靖幸 検索指導アドバイザー - 石谷 速夫	〒940-2127 長岡市新産4-1-9 長岡地域技術開発振興センター内	0258-46-9711
山梨県	山梨県工業技術センター	特許流通アドバイザー - 廣川 幸生 検索指導アドバイザー - 山下 知	〒400-0055 甲府市大津町2094	055-220-2409
長野県	(社)発明協会長野県支部	特許流通アドバイザー - 徳永 正明 検索指導アドバイザー - 岡田 光正	〒380-0928 長野市若里1-18-1 長野県工業試験場内	026-229-7688

各都道府県等への派遣（2/3）

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

各都道府県等への派遣（3/3）

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

技術移転機関（TLO）への派遣

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

資料 3 . 平成 14 年度 21 技術テーマの特許流通の概要

3.1 アンケート送付先と回収率

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

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

表 3.1-1 アンケートの回収状況

送付件数	回収件数	未回収件数	回収率
372	175	197	47.0%

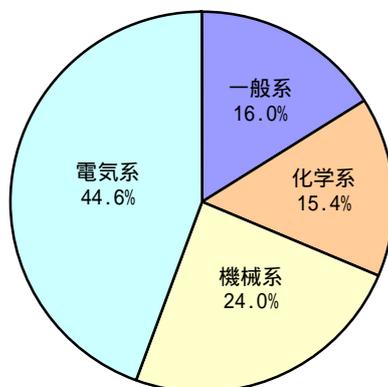
表 3.1-2 に、業種別の回収状況を示す。各業種を一般系、化学系、機械系、電気系と大きく 4 つに分類した。以下、「系」と表現する場合は、各企業の業種別に基づく分類を示す。それぞれの回収率は、一般系 49.1%、化学系 43.5%、機械系 60.0%、電気系 42.6%であった。

表 3.1-2 アンケートの業種別回収件数と回収率

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

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

図 3.1 回収件数の業種別比率



一般系	化学系	機械系	電気系	合計
28	27	42	78	175

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

表 3.1-3 技術テーマ別の回収件数と回収率

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

3.2 アンケート結果

3.2.1 開放特許に関して

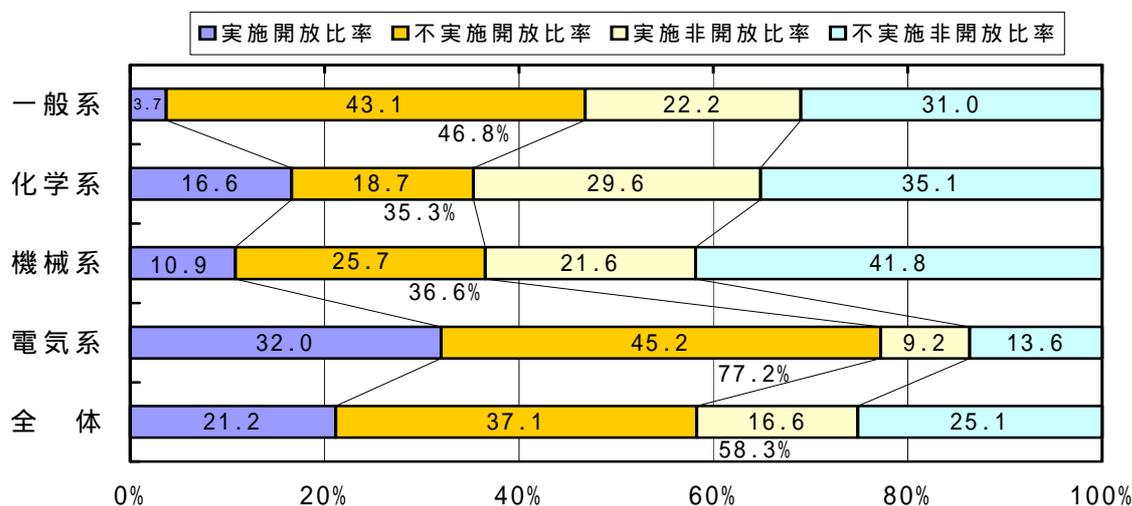
(1) 開放特許と非開放特許

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

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

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

図 3.2.1-1 業種別の開放比率と非開放比率



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

図 3.2.1-2 に、技術テーマ別の開放比率と非開放比率を示す。

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

図 3.2.1-2 技術テーマ別の開放比率と非開放比率

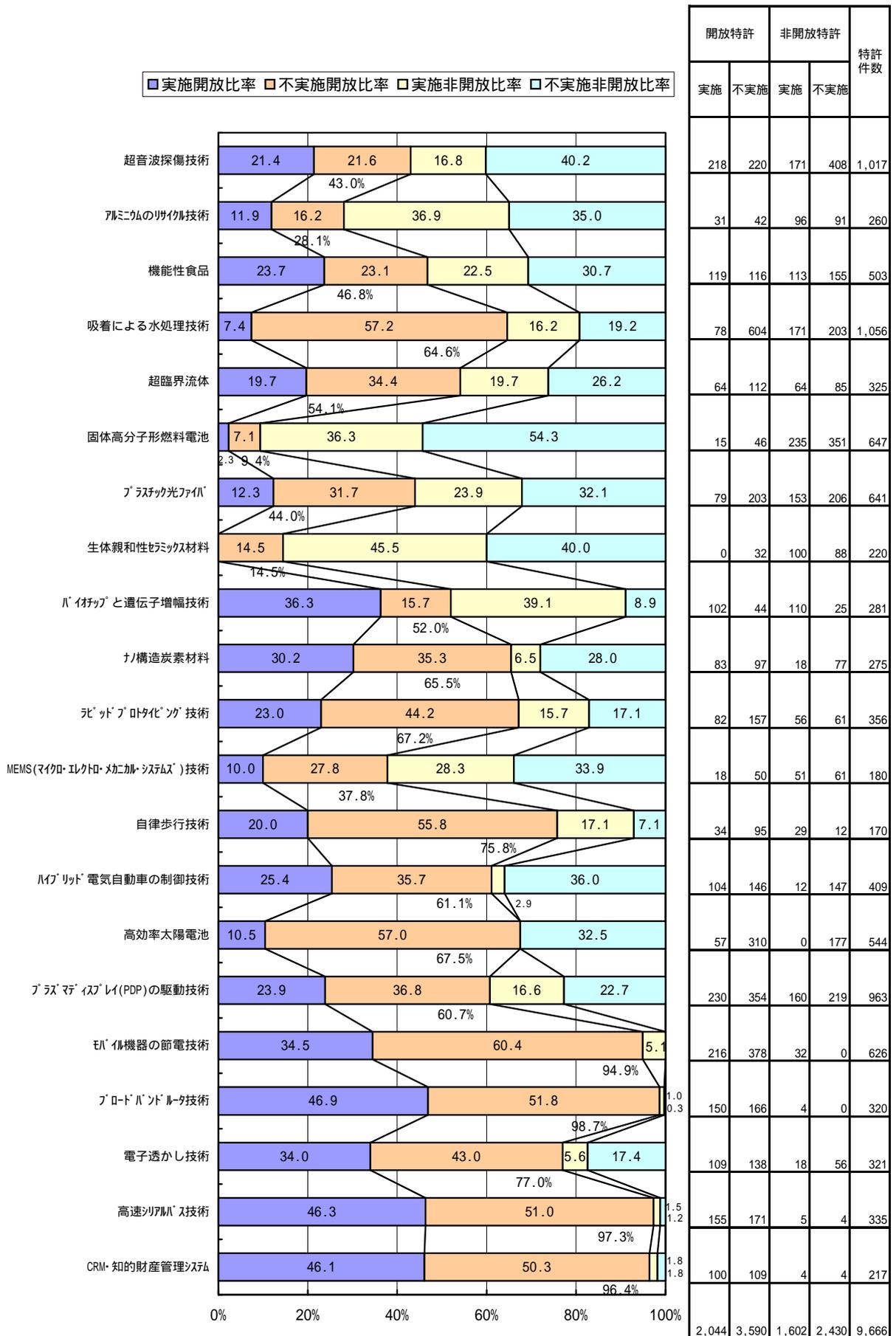


図 3.2.1-3 は、業種別に、各企業の特許開放比率の構成を示したものである。開放比率は、一般系で最も低く、機械系で最も高い。電気系と化学系はその中間に位置する。

図 3.2.1-3 特許の開放比率の構成

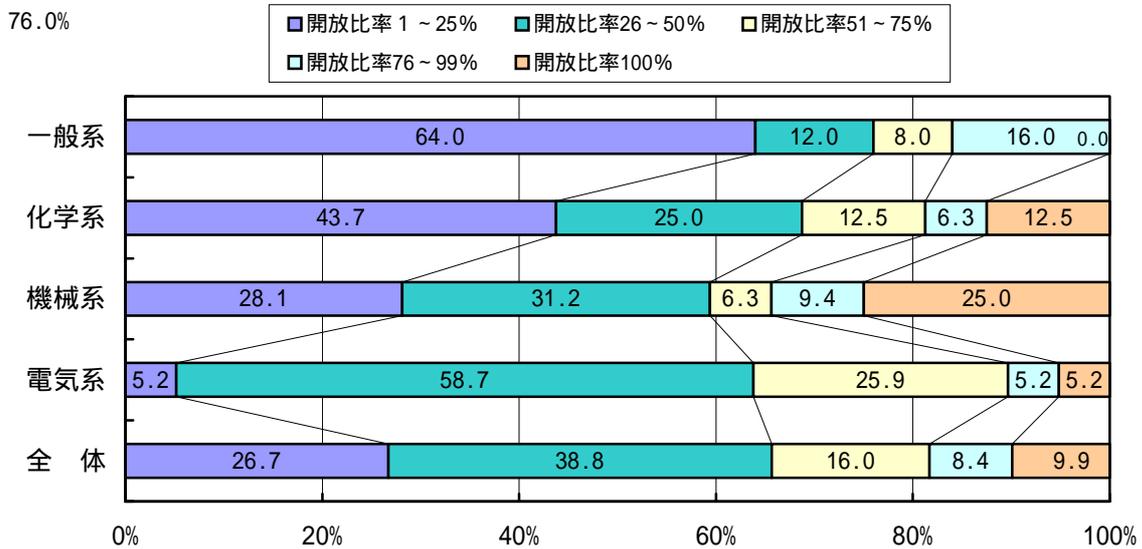
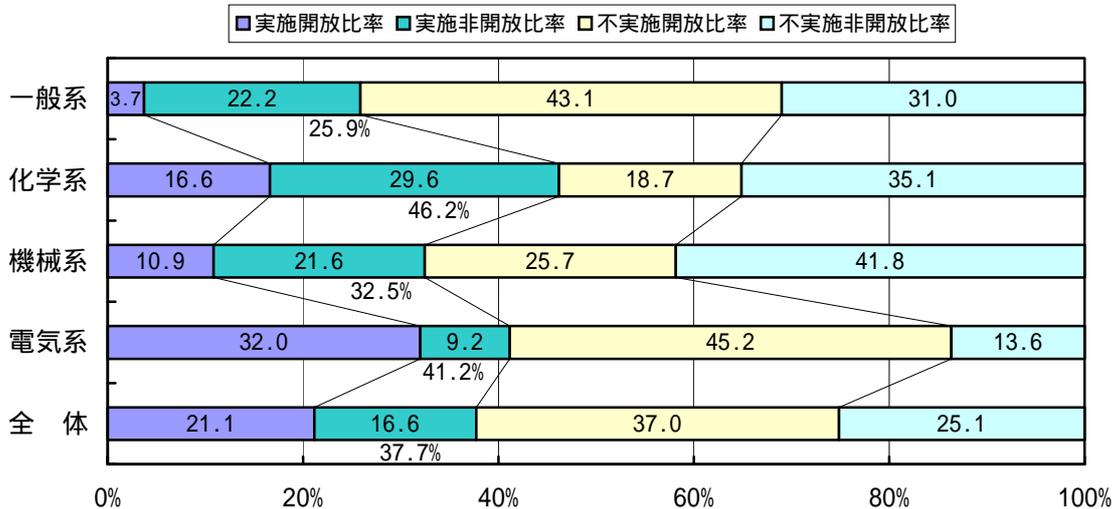


図 3.2.1-4 に、業種別の自社実施比率と不実施比率を示す。全体の自社実施比率は 37.7% で、業種別では化学系 46.2%、機械系 32.5%、一般系 25.9%、電気系 41.2% である。一般系企業の自社実施比率が低い。

図 3.2.1-4 自社実施比率と不実施比率



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

(2) 非開放特許の理由

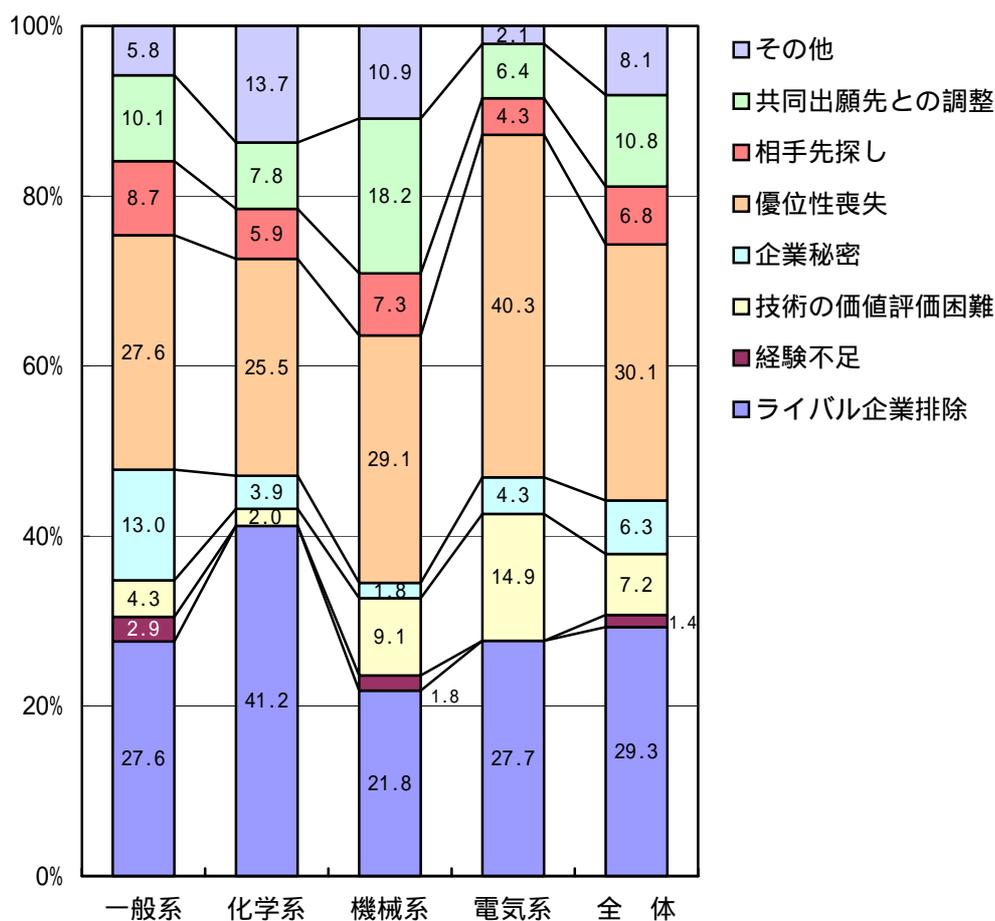
開放可能性のない特許の理由について質問を行った（複数回答）。

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

図 3.2.1-5 は非開放特許の理由の内容を示す。

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

図 3.2.1-5 非開放特許の理由



3.2.2 ライセンス供与に関して

(1) ライセンス活動

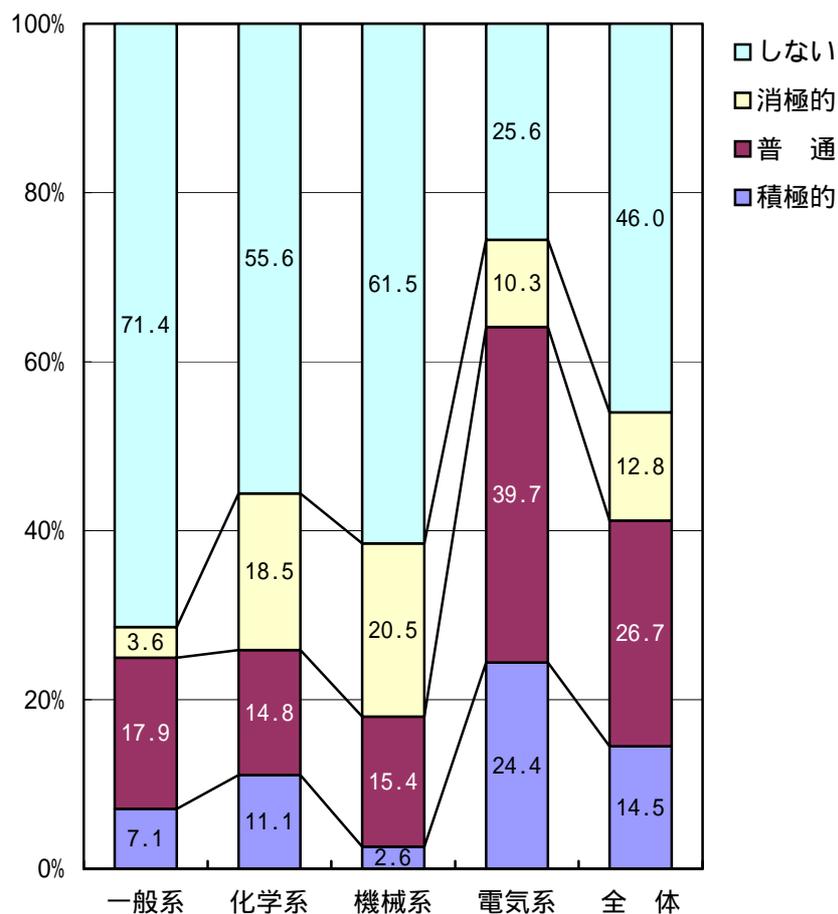
ライセンス供与の活動姿勢について質問を行った。

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

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

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

図 3.2.2-1 ライセンス活動



(2) ライセンス実績

ライセンス供与の実績について質問を行った。

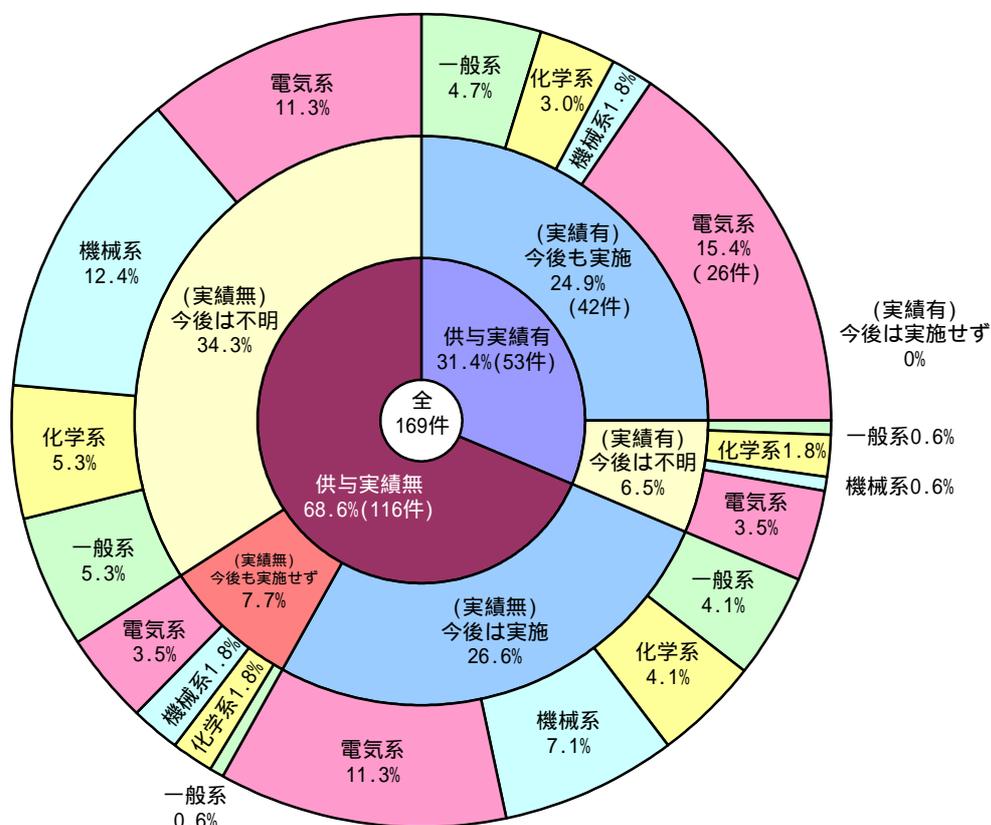
	一般系	化学系	機械系	電気系	全 体
供与実績があり、今後も、行う方針	4.7%	3.0%	1.8%	15.4%	24.9%
供与実績はあるが、今後は、行わない方針	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
供与実績はあるが、今後は不明	0.6%	1.8%	0.6%	3.5%	6.5%
供与実績はないが、今後は、行う方針	4.1%	4.1%	7.1%	11.3%	26.6%
供与実績はなく、今後も、行わない方針	0.6%	1.8%	1.8%	3.5%	7.7%
供与実績はなく、今後は、不明	5.3%	5.3%	12.4%	11.3%	34.3%

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

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

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

図 3.2.2-2 ライセンス実績



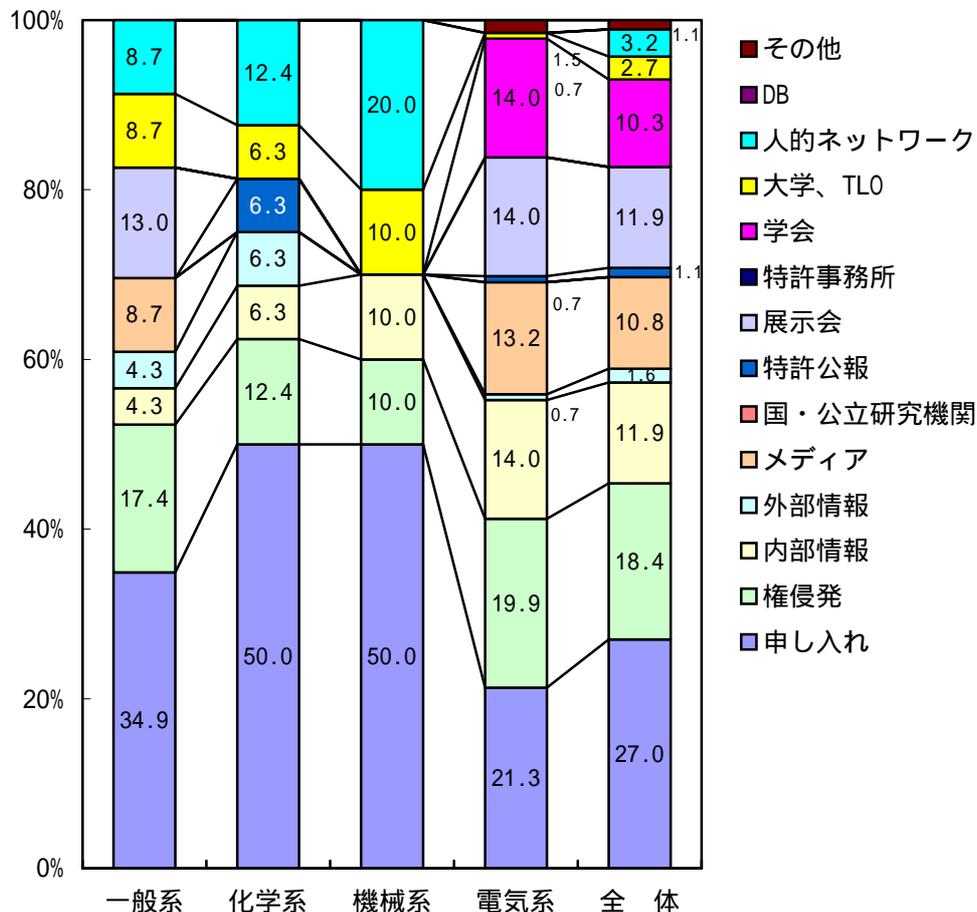
(3) ライセンス先の見つけ方

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

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

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

図 3.2.2-3 ライセンス先の見つけ方



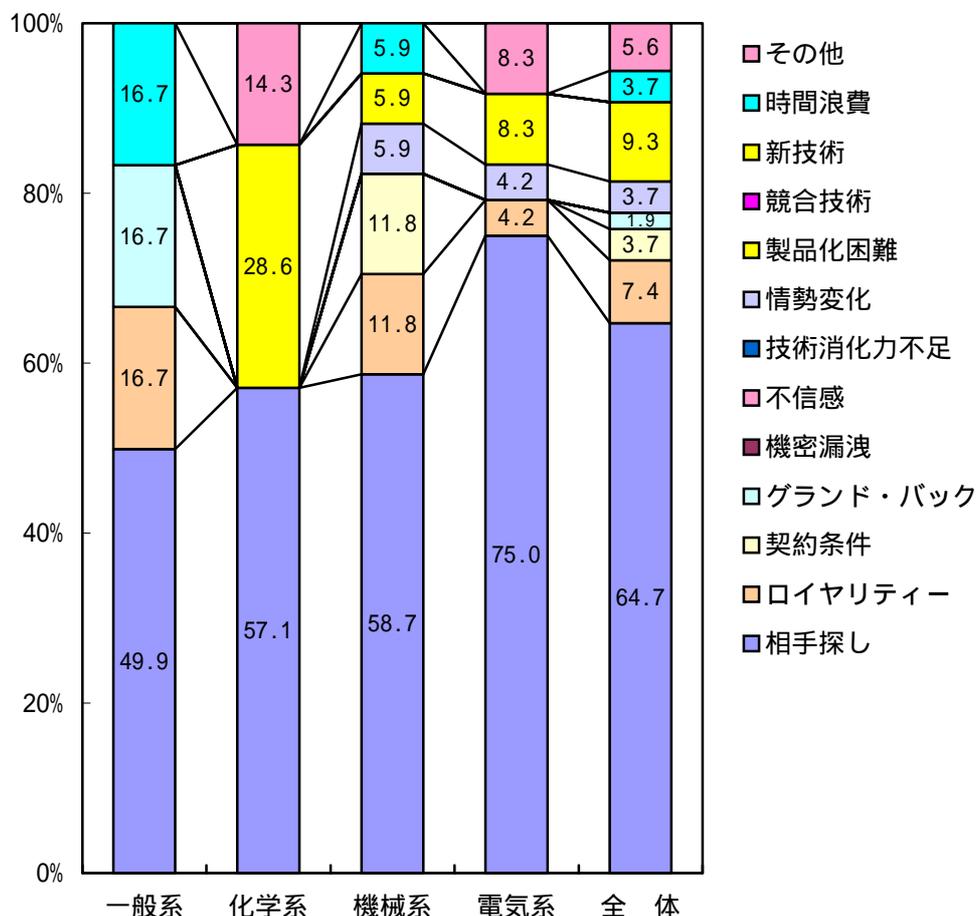
(4) ライセンス供与の不成功理由

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

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

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

図 3.2.2-4 ライセンス供与の不成功理由



3.2.3 技術移転の対応

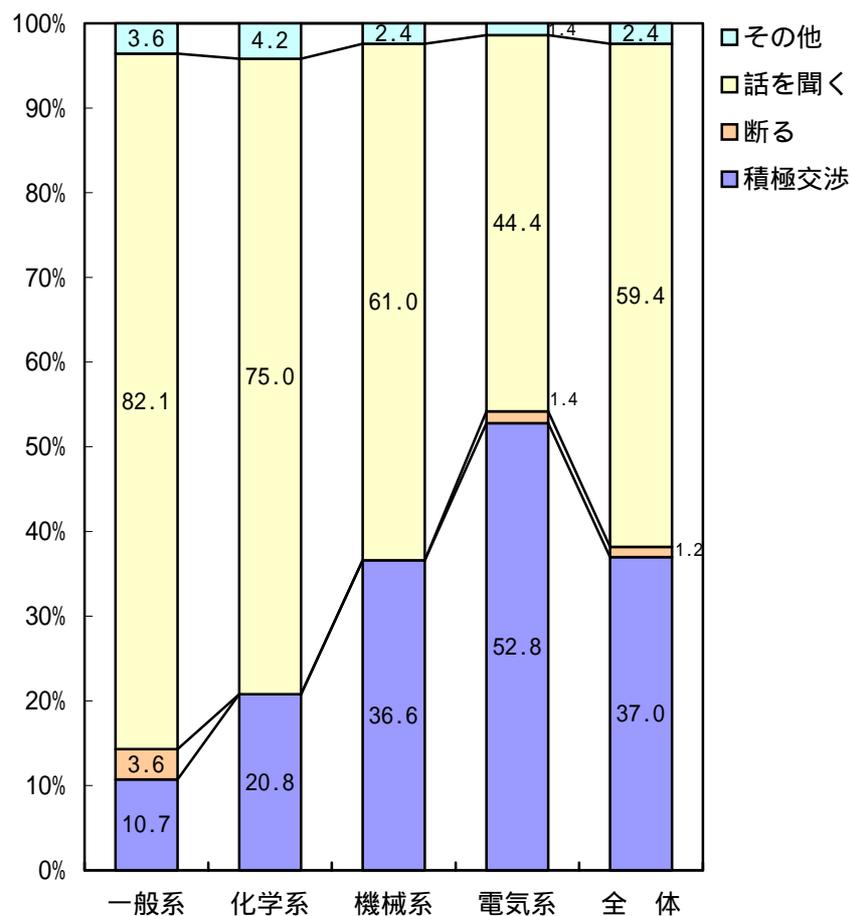
(1) 申し入れ対応

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

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

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

図 3.2.3-1 ライセンス申し入れの対応



(2) 仲介の必要性

ライセンスの仲介の必要性があるかについて質問を行った。

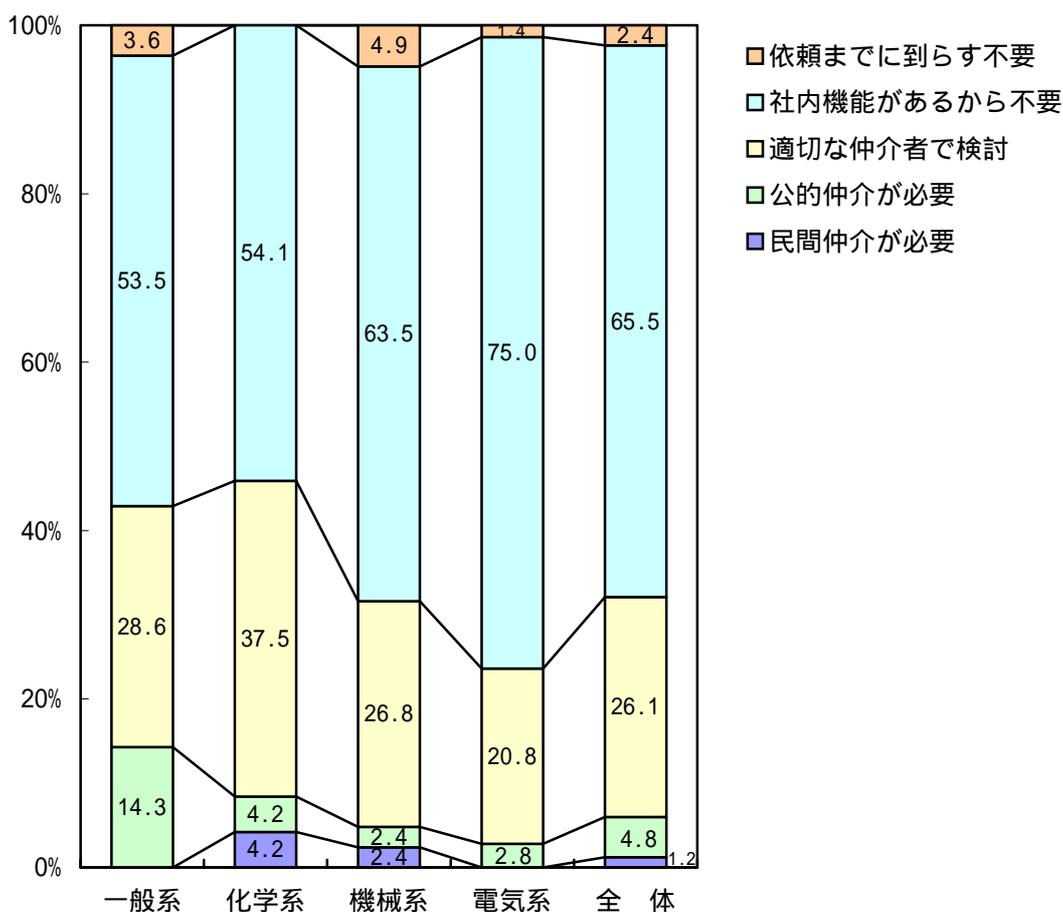
	一般系	化学系	機械系	電気系	全体
民間仲介業者に仲介等を依頼することが好ましい	0.0%	4.2%	2.4%	0.0%	1.2%
公的支援機関に仲介等を依頼することが好ましい	14.3%	4.2%	2.4%	2.8%	4.8%
適切な仲介者がいれば、仲介等を依頼することが好ましい	28.6%	37.5%	26.8%	20.8%	26.1%
自社内にそれに相当する機能があるから不要である	53.5%	54.1%	63.5%	75.0%	65.5%
技術が仲介等を依頼するまでに到っていないので不要である	3.6%	0.0%	4.9%	1.4%	2.4%

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

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

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

図 3.2.3-2 仲介の必要性



3.2.4 具体的事例

(1) テーマ特許の供与実績

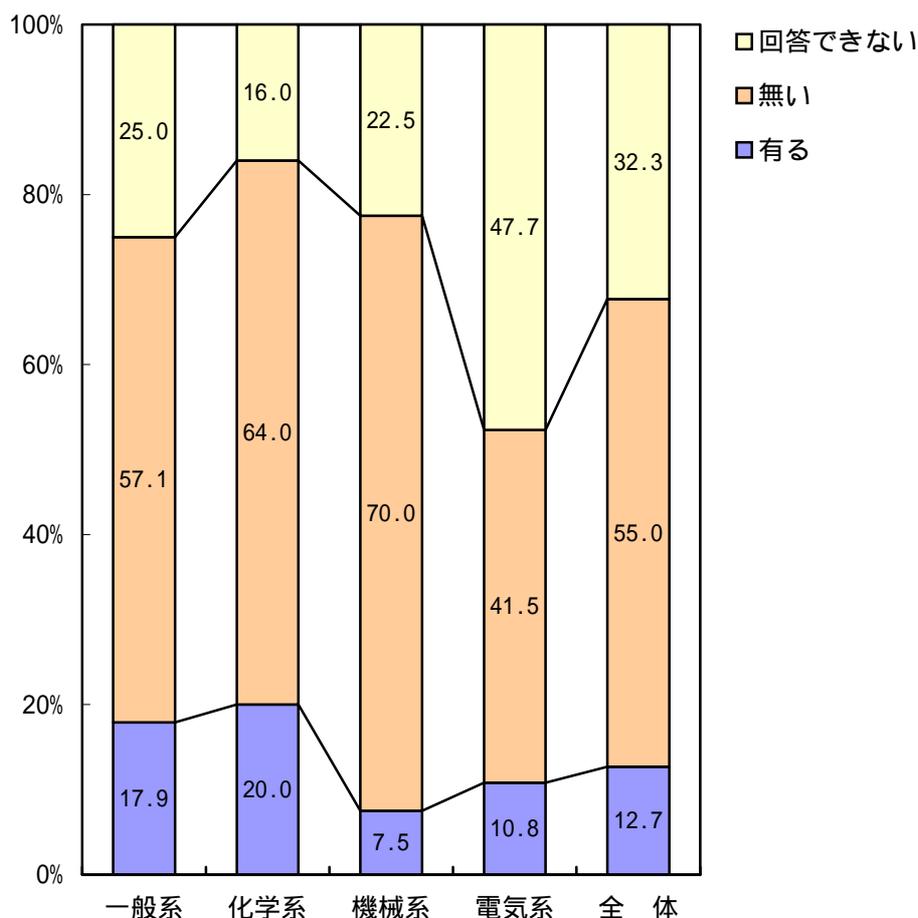
技術テーマの分析の対象となった特許一覧表を掲載し(テーマ特許)、具体的にどの特許の供与実績があるかについて質問を行った。

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

図 3.2.4-1 に、テーマ特許の供与実績を示す。

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

図 3.2.4-1 テーマ特許の供与実績



(2) テーマ特許を適用した製品

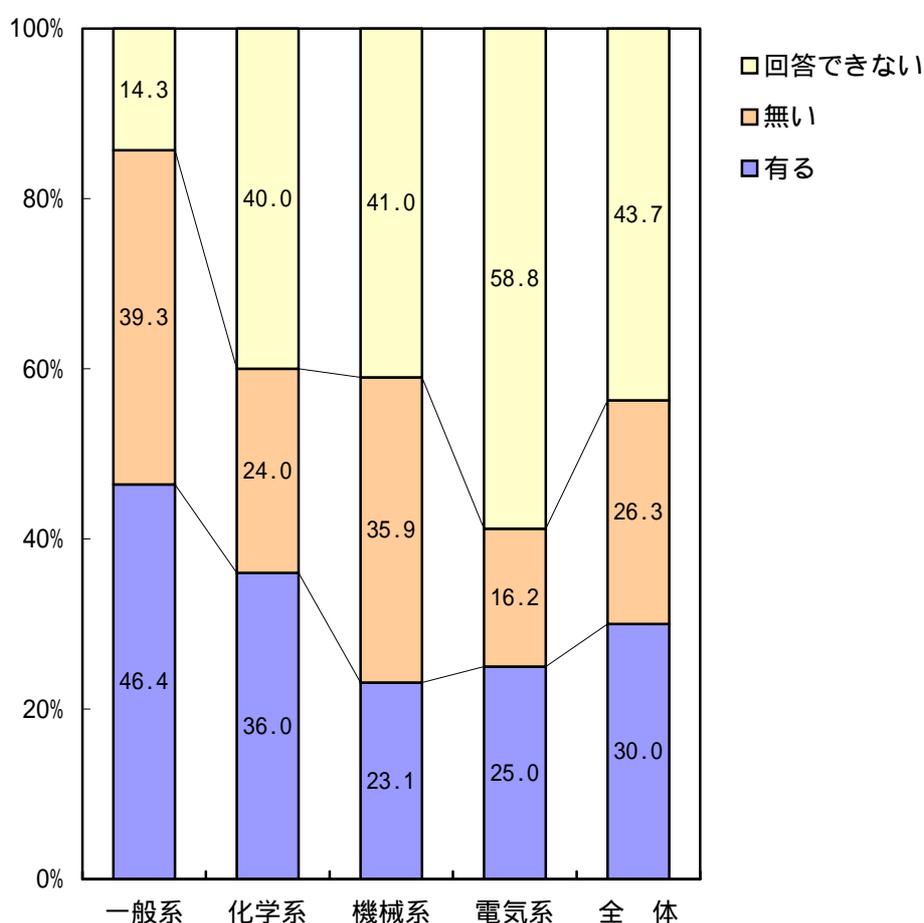
「特許流通支援チャート」に収録した特許（出願）を適用した製品の有無について質問を行った。

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

図 3.2.4-2 に、テーマ特許を適用した製品の有無について結果を示す。

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

図 3.2.4-2 テーマ特許を適用した製品



3.3 ヒアリング調査

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

3.3.1 ヒアリング結果

(1) ヒアリング対象

ヒアリングに応じた出願人(権利者)はすべて大企業であった。

(2) ライセンシー

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

(3) 技術移転のきっかけ

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

(4) 技術移転の形態

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

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

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

(5) ロイヤリティー

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

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

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

(6) 特許の開放方針

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

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

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

資料 4 . 特許番号一覧

アルミニウムのリサイクル技術に関する 20 社以外の課題対応保有特許 (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	出願人	発明の名称
材料設計 技術	スクラップの 汎用性拡大	汎用元素の採 用	特許3202756 97/03/05 C22C 21/12	アルミナムオブアメリカ	航空宇宙産業における鍛造品およ び押出製品に適するバナジウムを含 まないアルミニウム合金
商品設計 技術	減容容易 化	表面、端面の 形状・寸法の 変更	特許3060417 98/12/23 B65D 8/12	江口昭人	クラッシュブル缶
	解体・分別 容易化	全体形状・寸 法の変更	特許3102671 94/08/17 A47J 27/00,103	東芝	電磁調理器用鍋およびその鍋を使 用した電磁調理炊飯器
		接合法の最適 化	特許2703532 96/03/08 H05K 5/02	日東工業	筐 体
	分別処理 不要化	表面、端面の 形状・寸法の 変更	特許3351877 93/09/30 B65D 17/32	北海製罐 雪印乳業	缶 蓋
収集・減 容・解体・ 選別技術	処理能力 の向上	選別装置を伴 う圧縮	特許3020274 (権利消滅) 95/05/26 B30B 9/32,101	播磨金属工業	選別装置付空缶用プレス機
			特許2665429 92/05/25 B30B 9/32,101	静甲	缶回収処理機
			特許3083277 01/07/09 B30B 9/32,102	東京歯車工業	空缶の連続圧壊装置における分別 機構
			特許3018837 (権利消滅) 95/02/16 B30B 9/32,101	佐藤淳一郎	空缶処理装置
			特許2955343 90/10/12 B30B 9/32,102	中川重喜 中川賢治	金属空缶処理装置
			特許3168433 91/12/17 B07B 9/00	東邦シ-トフレ-ム	ゴミ選別仕分け回収装置
			特許3168434 91/12/17 B07B 9/00	東邦シ-トフレ-ム	ゴミ処理装置
	電磁的性質を 利用した仕分 け	特許3049293 (権利消滅) 97/03/10 B07C 5/344	吉田統	空缶選別回収器	
			不二越	飲料容器回収装置	
	分離精度 の向上	選別装置を伴 う圧縮	特許3220017 96/07/19 B30B 9/32,101	不二越	飲料容器回収装置

アルミニウムのリサイクル技術に関する 20 社以外の課題対応保有特許 (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	出願人	発明の名称
収集・減容・解体・選別技術	分離精度の向上	選別装置を伴う圧縮	特許2559663 (権利消滅) 93/03/15 B30B 9/32,102	富士ロビン	空き缶処理機用選別機構
			特許2565226 (権利消滅) 92/02/25 B30B 9/32,102	森善紀	スチール缶アルミ缶瓶自動選別機付空缶圧潰機
			特許2915740 93/03/18 B30B 9/32,101	東洋鋼鋳	空缶圧縮処理装置
			特許2500955 91/06/20 B30B 9/32,101	金井機械	空き缶の回収装置
			特許3113924 92/02/03 B30B 9/32,102	芝浦製作所	空缶回収機
		磁気による分離	特許3004264 (権利消滅) 94/05/16 B03C 1/26	一木勝治	空き缶回収容器
			実登2083369 (権利消滅) 91/05/02 B03C 1/02	川田和男	空き缶の選別装置
			実登2086671 (権利消滅) 90/10/05 B03C 1/14	大野孝二	廃ビン、空き缶類の選別機
			特許3071754 00/03/15 B03C 1/30	陸羽道路メンテナンス	空き缶分別機
			特許3023010 (権利消滅) 95/09/22 B03C 1/30	木村千之	空き缶分別拾い具
	特許3292653 96/02/21 B03C 1/00		広伸産業	スチール缶とアルミニウム缶との仕分け構造	
	運動量効果、重量利用による分離	特許3030619 (権利消滅) 96/04/25 B07B 13/10	重岡幸生	空き瓶および空き缶類の仕分け装置	
		特許3284398 96/08/23 B09B 5/00	日青鋼業 川窪謙介	空缶処理システム	
		特許2509983 (権利消滅) 91/09/09 B07C 5/344	秩父市	あき缶選別機	

アルミニウムのリサイクル技術に関する 20 社以外の課題対応保有特許 (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	出願人	発明の名称
収集・減容・解体・選別技術	分離精度の向上	電磁的性質を利用した仕分け	特許3052356 (権利消滅) 97/10/13 B07C 5/344	永井機械設計事務所	アルミ・スチール缶分別機
			特許2525417 92/09/11 B07C 5/36	江東プラスチック工業	空缶・びんの分別貯蔵容器
			特許2529732 (権利消滅) 90/02/26 B07C 5/344	中西敏行	空缶、空びんの分別機
			特許2513584 93/12/20 B07C 5/344	光陽精機	空缶選別装置
			特許2505525 92/09/03 B07C 5/344	泰栄商工	空缶選別装置
	重量を主体とする分離		特許3012742 (権利消滅) 94/12/20 B65F 3/14	岡本鉄工	ゴミ分別回収装置
			特許2652756 (権利消滅) 93/07/20 B65F 1/10	富士ビーン	缶つぶし機の分別回収装置
			特許3099586 93/06/17 B65F 1/14	富士電機	空き缶回収機
	その他		特許3084130 01/08/16 E01H 1/12	荒井久男	磁石つきごみ分別ばさみ
	減容、分別の同時化	選別装置を伴う圧縮	特許2561177 90/12/27 B30B 9/32,102	小高工業	空缶処理装置
			特許2125454 92/08/27 B30B 9/32,101	高砂電器産業	空き缶処理装置
			特許2715401 (権利消滅) 94/05/06 B30B 9/32,102	遠藤製作所	空缶潰し装置
			特許2987403 91/05/22 B30B 9/32,101	協同組合サン・エス	ロータリープレス式空き缶回収装置
特許3030589 (権利消滅) 96/04/24 B30B 9/32,101			ヘルツプロジェクト	空き缶等の廃棄処理装置	
特許3038192 98/10/13 B30B 9/32,101			増田精機	缶潰し機	

アルミニウムのリサイクル技術に関する 20 社以外の課題対応保有特許 (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	出願人	発明の名称
収集・減容・解体・選別技術	減容、分別の同時化	選別装置を伴う圧縮	特許3001084 (権利消滅) 94/02/15 B30B 9/32,101	重岡幸生	空き缶潰し機
			特許1979654 (権利消滅) 92/05/07 B30B 9/32,101	村瀬敬吾	空かん類処理機
			特許2597736 92/12/01 B30B 9/32,101	泰成工業所	空缶潰し機
			特許2595790 92/05/13 B30B 9/32,101	駿河精機	空き缶プレス機
			特許2570888 (権利消滅) 93/12/02 B30B 9/32,101	極東開発工業	空缶処理装置
			特許3116636 93/03/04 G07F 7/06	富士電機	自動販売機の空き缶回収装置
	小型軽量化	プレス単体による圧縮	特許2540855 92/04/27 B30B 9/32,101	ホクメイ	空き缶圧縮機
			特許2595353 92/05/22 B30B 9/32,101	泰成工業所	空缶潰し機
			特許3214833 98/07/01 B30B 9/32,101	日綜電機	減容装置
			特許2973400 98/09/04 B30B 9/32,101	日新商事	容器類の圧潰装置
特許3015100 (権利消滅) 95/02/21 B30B 9/32,101			クワハラ解体	缶つぶし機	
特許2036561 92/01/23 B30B 9/30			吉田久俊	ゴミ圧縮処理機	
プレス単体による圧縮		特許2738820 (権利消滅) 94/08/29 B30B 9/32,101	不二精工	空缶圧縮処理装置	
		特許3042929 (権利消滅) 97/03/27 B30B 9/32,101	白神知十二	空き缶潰し器	
	選別装置を伴う圧縮	実登2115021 (権利消滅) 92/07/20 B30B 9/32,102	共立工業	空缶クラッシャー	

アルミニウムのリサイクル技術に関する 20 社以外の課題対応保有特許 (5/9)

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC	出願人	発明の名称	
収集・減容・解体・選別技術	小型軽量化	選別装置を伴う圧縮	特許3084870 01/09/25 B30B 9/32,101	王土木	スチール缶、アルミ缶及び保持瓶の自動選別圧縮機	
			特許2673155 (権利消滅) 94/09/29 B30B 9/32,102	長沢国哉	空缶の自動分別圧縮装置	
			特許2509326 (権利消滅) 93/10/05 B30B 9/32,101	木村エンジニアリング	空缶圧潰機	
環境、安全問題の改善	破砕	破砕	特許3101717 93/07/14 B02C 1/00	高倉可明	スクラップ解体作業車	
			プレス単体による圧縮	特許3208572 91/05/31 B30B 9/32,101	芝浦製作所	空缶回収機
			重量を主体とする分離	特許2555518 92/09/29 B65F 3/00	森田特殊機工 日本マグネティックス	選別回収車
			その他	特許3126777 91/11/26 G07F 7/06	泉州電業 中里保彦	空缶等の物品回収装置
				特許2098336 91/11/28 G07F 7/06	粕谷哲夫 中里保彦	廃品回収装置
大規模減容・解体における課題	破砕	破砕	特許3201951 96/03/15 B02C 18/18	日本スピンドル製造	アルミ缶等の圧縮切断装置	
			特許2071864 92/06/24 B02C 13/286	藤川金属	自動車用モ-ル破砕用のシュレッター	
	プレス単体による圧縮	プレス単体による圧縮	特許2784133 93/08/03 B30B 9/32,101	クボタ	空缶の減容装置	
			特許3118665 91/12/19 B30B 9/32,101	東邦シ-トフレーム	ゴミ処理装置における缶体圧潰装置	
	篩、気体流の組み合わせによる分離	特許3080216 96/11/14 B07B 9/00	藤川金属	自動販売機の破砕・分離加工装置		
単純固体廃棄物からのアルミ分離	選別装置を伴う圧縮	選別装置を伴う圧縮	特許2568969 93/03/01 B30B 9/32,102	旭産業	空き缶の選別方法及び空き缶圧縮装置	
			特許3339878 92/05/27 B30B 9/32,101	芝浦製作所	空き缶回収機	
	渦電流単機能での分離	特許2926627 92/06/24 B03C 1/23	岡山富彦	空き缶選別装置		

アルミニウムのリサイクル技術に関する 20 社以外の課題対応保有特許 (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	出願人	発明の名称
収集・減容・解体・選別技術	単純固体廃棄物からのアルミ分離	篩、気体流の組み合わせによる分離	特許3309899 97/09/26 B07B 9/00	三協アルミニウム工業	アルミニウム切断切粉の回収方法および装置
			特許1991953 (権利消滅) 93/11/18 B07B 15/00	三晃技研	廃棄物分別装置
		廃棄物特殊処理	特許2921807 92/03/26 B09B 5/00	極東開発工業 東京都	資源化物選別方法
			特許2030830 (権利消滅) 90/11/21 B09B 5/00	インテルサイクリングAG	装置のスクラップを活用する方法とその装置
	シュレッダ-ダストからの分離	廃棄物特殊処理	特許3217673 95/12/14 B09B 3/00	三菱重工業	金属を含む有機系廃棄物の処理装置
破碎屑からの分離制度向上		破碎	特許3184469 97/01/29 B02C 23/08	富士車両	ごみの破碎選別処理システム
		重液比重分離	特許2520213 92/09/25 B03B 7/00	九州メタル産業 エコテック	金属廃棄物の各種金属を種類別に選別する方法
		渦電流単機能での分離	特許3252269 95/02/14 B03C 1/23	日立機材	回転ドラム型非磁性金属選別回収装置
		篩、気体流の組み合わせによる分離	特許2019293 93/03/31 B07B 9/00	豊田通商 豊田メタル センコ-工業	非鉄材料選別装置
		運動量効果、重量利用による分離	特許2028892 93/03/31 B07B 13/08	豊田通商 豊田メタル センコ-工業	乾式流動層選別装置
都市ゴミからの分離		渦電流単機能での分離	特許2883529 93/12/24 B03C 1/23	クボタ	非磁性金属選別装置
		廃棄物特殊処理	特許2852347 94/06/28 B09B 5/00	エコテック	廃棄物分別処理方法及び装置
			特許2965479 95/04/04 B09B 5/00	御池鉄工所	廃棄物リサイクルプラント
			特許2859576 96/02/28 B09B 5/00	御池鉄工所	廃棄物の固形燃料化リサイクルプラント
			特許2923244 96/02/28 B09B 3/00	御池鉄工所	廃棄物の固形燃料化リサイクルプラント

アルミニウムのリサイクル技術に関する 20 社以外の課題対応保有特許（7/9）

技術要素	課題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC	出願人	発明の名称
収集・減容・解体・選別技術	都市ゴミからの分離	電磁的性質を利用した仕分け	特許3114915 95/05/25 B07C 5/344	栗本鉄工所	ゴミ処理設備における危険物など破砕不適物の除去方法およびその装置
		その他	特許2683631 95/04/04 B29B 17/00	御池鉄工所	廃棄物リサイクルプラント
	その他	プレス単体による圧縮	特許2028863 (権利消滅) 91/04/04 B30B 9/32,101	幸和工業	空缶プレス機
			特許2796490 94/01/18 B30B 9/32,101	極東開発工業	空缶処理装置
		重液比重分離	特許3184953 96/06/14 B03B 5/00	末広金属	生活・産業廃棄物の焼却灰からアルミニウム金属を分離する方法及び装置
		渦電流単機能での分離	特許3068683 91/10/21 B03C 1/23	マグネット製造	非磁性金属分離装置
			特許2966263 93/12/14 B03C 1/23	日立金属	回転ドラム型非磁性金属選別回収装置
		渦電流単機能での分離	特許2587204 (権利消滅) 92/12/08 B03C 1/23	富士車両	非磁性金属の分別装置
		光学的性質等を利用した仕分け	特許2098361 93/10/26 B07C 5/342	東洋ガラス	異物除去装置
		加熱・溶解技術	異種材料とアルミ溶湯の分離・回収	ロータリ-式加熱・溶解炉構造の変更	特許2779088 (権利消滅) 92/02/03 F27B 7/14
特許2912807 93/12/24 C22B 7/00	斉藤エンジン クボタ				スクラップ溶解分離装置
特許2912808 93/12/24 C22B 7/00	斉藤エンジン クボタ				スクラップ溶解分離装置
特許2027751 (権利消滅) 92/01/28 F27B 7/33	久保山功				ロータリキルン
坩堝炉その他の加熱・溶解炉構造の変更	特許2781726 (権利消滅) 94/07/27 C22B 21/00			ティ-アルタブリュ ビ-クルセ-フティシステムズ	エアバッグ膨張器からのアルミニウム合金回収方法
攪拌・揺動その他の機械的処理方法の改善	特許3281491 94/09/05 B66C 1/68		コベルコ建機エンジニアリング	回転式フォーク装置	

アルミニウムのリサイクル技術に関する 20 社以外の課題対応保有特許 (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	出願人	発明の名称
加熱・溶解 技術	アルミ抽出 時の回収 率・品質 向上	坩堝炉その他 の加熱・溶解炉 構造の変更	特許2783752 93/11/29 C22B 21/00	宮本工業所 富士電機	アルミニウム廃材用溶解炉
	アルミ抽出 処理設備 の簡素 化・連続 化	ロータリー式加熱・ 溶解炉構造の 変更	特許3335255 94/08/10 B09B 5/00	スタッド	金属廃材の再利用方法及びその装 置
		その他	特許2727147 92/06/24 C22B 7/00	アルテックアミノ	廃アルミ材破碎済チップの品種別貯蔵 供給装置及びこれを用いた廃アルミ 材再生プラント
	溶解酸化 ロスの低 減	坩堝炉その他 の加熱・溶解炉 構造の変更	特許3299332 93/03/01 C22C 1/02,503	宮本工業所 富士電機	アルミニウム合金の廃材溶解方法と装 置
			特許2018652 92/01/31 F27B 3/04	三建産業 アイシン精機	循環型非鉄金属屑溶解炉
		坩堝炉その他 の加熱・溶解炉 構造の変更	特許2518992 92/05/18 C22B 9/16	小阪燃焼炉製作 所 川崎重工業	軽合金チップの溶解方法及び溶解炉
	熔融アルミ の分離率 の向上	攪拌・揺動その 他の機械的処 理方法の改善	特許2802002 92/12/24 C22B 7/04	ヤマイチシステムプロテ クス 山一金属	アルミニウムのホットロスの固化方法
その他	燃焼・加熱・溶 解条件の最適 化	特許3129584 93/09/02 F27B 7/10	東京瓦斯	回転式溶解炉装置	
不純物除 去技術	Si,Feの 除去	一方向凝固	特許2636162 94/02/02 C22B 21/06	産業技術総合研 究所	アルミニウム合金材の脱鉄法
	その他微量 元素の 除去	一方向凝固	特許2960652 94/09/21 C22B 9/22	一色実 三村耕司 立花理工	高純度金属の精製方法およびその 精製装置
	環境汚染 問題改善	ガス吹込み	特許2778854 91/08/01 C22B 9/10,102	日本金属化学	アルミニウム合金の溶湯処理方法
	その他	ロータリー構造最適 化	特許2094592 91/12/02 C22B 9/05	福岡アルミ工業	熔融金属の処理装置および気泡発 生器
		その他	特許3194418 95/10/02 B22D 41/58 特許3286841 99/12/17 G01N 33/20	ダイハツ工業 メタルサイエンス	アルミニウム溶湯配湯用漏斗 アルミニウム合金の溶湯中の非金属介 在物の含量を測定する方法と装置
不純物無 害化技術	機械的 特性改善	強制固溶	特許2538692 90/03/06 C22C 21/00	吉田工業	高力、耐熱性アルミニウム基合金

アルミニウムのリサイクル技術に関する 20 社以外の課題対応保有特許 (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	出願人	発明の名称
不純物無 害化技術	電解エッチ ング特性 向上	晶出物や析出 物の微細化	特許3315059 97/07/25 B41N 1/08	アルスイテクノロジー アドマネジメント	リグラフ板およびそのためのアルミニウム 又はアルミニウム合金のストリップの製造 方法
	表面発色 性改善	鑄塊組織微細 化	特許3246296 95/11/09 C22C 1/02,501	宇部興産	半熔融金属の成形方法
			特許3246363 96/11/28 C22C 1/02,501	宇部興産	半熔融金属の成形方法
	機械的 特性改善	強制固溶	特許2110091 (権利消滅) 91/08/20 C22F 1/047	三菱化学	ディスクホイール用アルミニウム素材
		晶出物や析出 物の微細化	特許3005673 98/03/03 C22F 1/043	物質・材料研究 機構	Al-Si-Fe系合金の製造方法

資料 5 . ライセンス提供の用意のある特許

特許流通データベースを利用して調査した結果、アルミニウムのリサイクル技術に関する特許でライセンス提供の用意のあるものを下記に示す。

アルミニウムのリサイクル技術に関するライセンス提供の用意のある特許

(2003年2月14日現在)

No.	特許番号	出願人	発明の名称
1	特許2962684	日立製作所	非鉄金属選別方法およびその装置
2	特許3102671	東芝	電磁調理器用鍋およびその鍋を使用した電磁調理炊飯器
3	特開平11-290834 (出願中)	ハイネット	空き缶処理方法と装置
4	特開2001-198699 (出願中)	藤野 正雄	アルミニウム製空き缶潰し器及び空き缶潰し方法