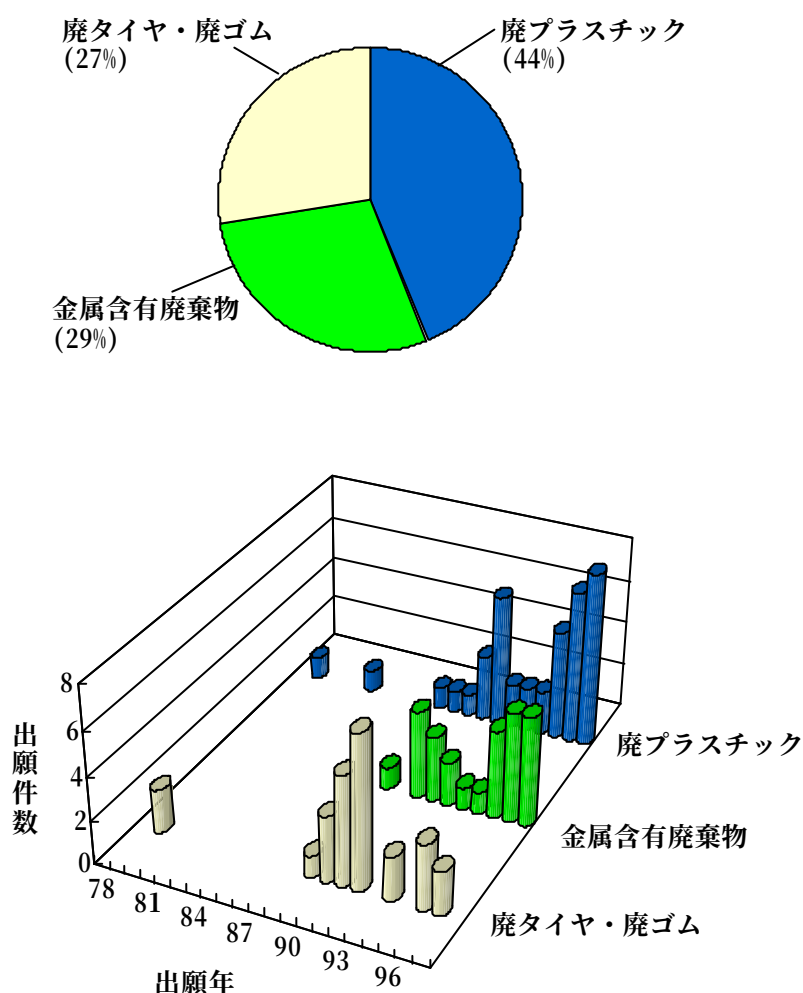


(3) 無害化・資源化

自動車のリサイクル技術における無害化・資源化に含まれる技術は、廃プラスチック、金属含有廃棄物、廃タイヤ・廃ゴムに関するものであり、図 1.2.3-10 にこれら出願件数比率および推移を示す。この図からみられるように、廃プラスチックが全体の 44%を占め中心技術となっている。また、出願件数推移からも、廃プラスチックの技術開発が最近、活発になっており、この分野への技術参入の兆しがうかがえる。廃プラスチック、金属含有廃棄物の再資源化は、今後の自動車のリサイクル、資源の再利用化にとって重要な要因であることから、今後も期待される技術分野であると考えられる。

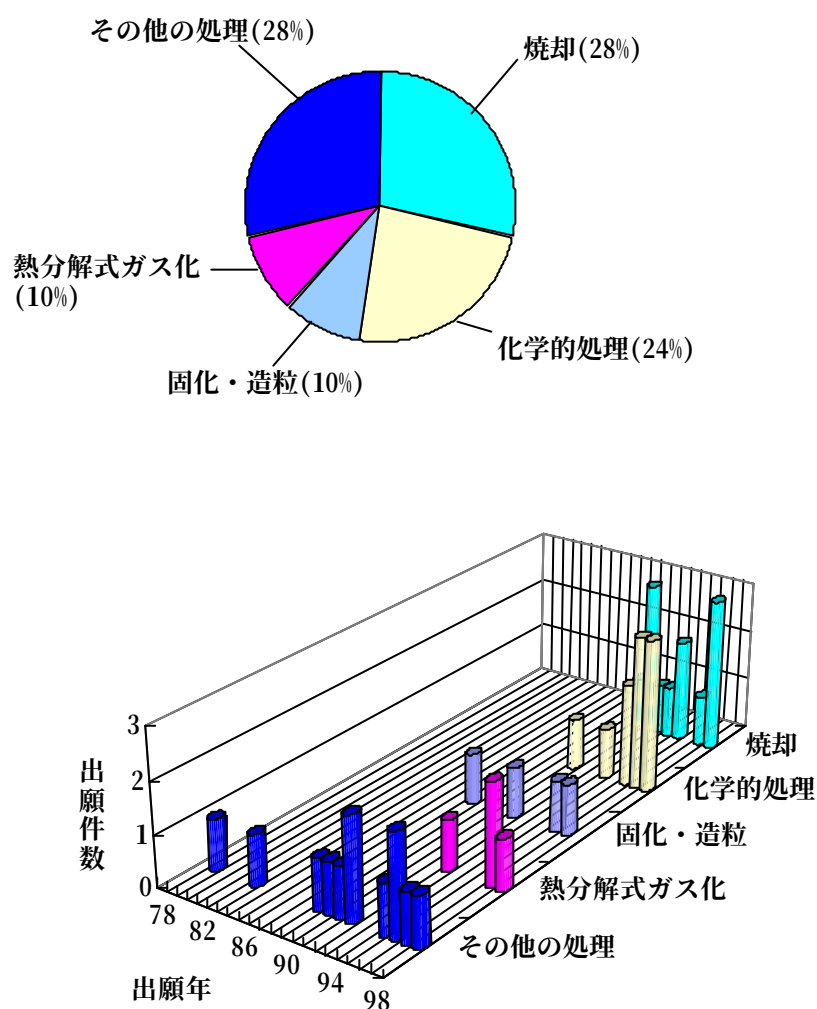
図 1.2.3-10 自動車のリサイクル技術における
無害化・資源化の詳細技術別出願件数比率および推移
(1978 年 1 月～2000 年 9 月に公開の出願)



a. 廃プラスチックの無害化・資源化

廃プラスチックに関する技術には、廃プラスチックの固化・造粒、熱分解式ガス化、焼却、化学的処理、その他の処理が含まれる。図 1.2.3-11 は、これらの技術の出願件数比率および推移を示す。この図からみられるように、廃プラスチックの無害化・資源化は、焼却、化学的処理による方法が中心であるが、件数的には少なく、いまだ開発の手が十分伸びていない分野であると思われる。しかしながら、各技術とも 1988 年ごろから増加傾向がうかがえ、今後、自動車への樹脂部品の利用量が増加するとともに技術開発が進む分野と考えられる。

図 1.2.3-11 自動車のリサイクル技術における
廃プラスチックの無害化・資源化の詳細技術別出願件数比率および推移
(1978 年 1 月～2000 年 9 月に公開の出願)



焼却における事例をみると、「車輪の廃棄物処理方法」（特開平 6-315672、オージーケー技研）の使用済みの車輪をマトリックス樹脂の燃焼温度以上でかつチタン酸カリウムウイスカの融点以下で焼却するといった環境に優しい焼却方法が提唱されている。

化学的処理における事例をみると、「ポリカーボネート、ポリエステルカーボネートおよびポリエステル廃棄物の精製」（特許 2618574、バイエル アクチエン（ドイツ））のフラグメントを特定の温度、時間で所定の塩基とともに攪拌し、その後、塩基を除去しさらに希酸で洗浄して電解質がなくなるまで水洗いをし、精製フラグメントを濾過して乾燥するポリエステル廃棄物処理の精製方法などがある。

固化・造粒技術では、「自動車の内装トリム廃棄物からPVC及びウレタンフォームを回収するための方法」（特開平 5-131447、ディビッドソン テクストロン（米国））の複合プラスチック材料を細かく粉砕した後、サイクロン装置に投入し、そこで分級スクリーンをかけ、重いプラスチックと軽いプラスチックとを分離して粒状物として取り出す技術が提唱されている。

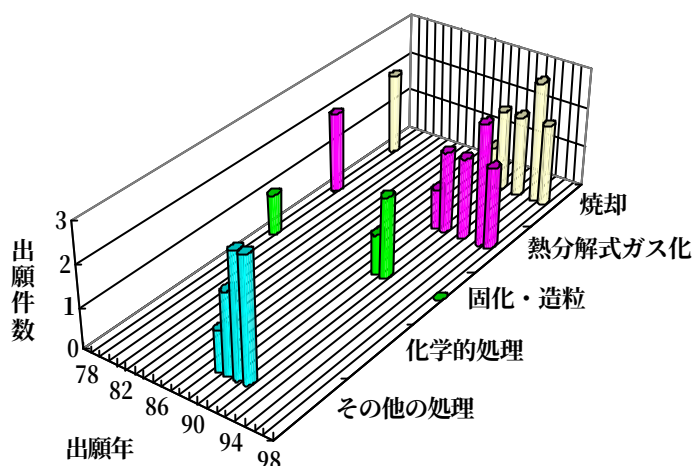
熱分解式ガス化における事例をみると、「プラスチック材の液化および部分的酸化」（特表平 9-500686、テキサコ デベロップメント（米国））の廃プラスチックを粒状化して炭化水素性液体溶媒と加熱して得たポンプ輸送可能な部分液化スラリーを部分酸化気化装置に導入するようにしてガスを精製する技術などある。

b. 廃タイヤ・廃ゴムの無害化・資源化

廃タイヤ・廃ゴムに関する技術には、廃プラスチックの固化・造粒、熱分解式ガス化、焼却、化学的処理、その他の処理が含まれる。図 1.2.3-12 は、これらの出願件数推移を示す。この図からみられるように、各技術とも、自動車のリサイクルという観点から捉えると技術参入はいまだ活発である。

図 1.2.3-12 自動車のリサイクル技術における

廃タイヤ・廃ゴムの無害化・資源化の詳細技術別出願件数推移



無害化・資源化における廃タイヤ・廃ゴムの固化・造粒技術では、「ゴムを粉碎して粒子にするための装置」(特開平 5-123600、ウーデーバー パテント ウント リーツェン ツェルヴ アルトウングス(ドイツ))の屑ゴム、屑タイヤ、ゴム部品、ゴム廃棄物を予備、主冷却トンネルと粉碎器を組み合わせることでゴムを粒子にする技術や、「車両用タイヤからクラムラバーを製造する製造方法及びその装置」(特表平 11-507607、ペルフィド ケネス エフ他)の古タイヤをタイヤに含まれる金属と繊維をそのままにしてゴム片に粉碎し、次に低温液体と接触させた後金属と繊維を除き、そしてゴム片を再度低温流体と接触させて微粒子化したゴムを得る技術がある。

熱分解方式による無害化・資源化では、加熱乾留分解が主流であり、廃タイヤあるいは廃ゴムに混入している異物を分離しながら気化ガスを他の製品の原料に変換するようにしている。

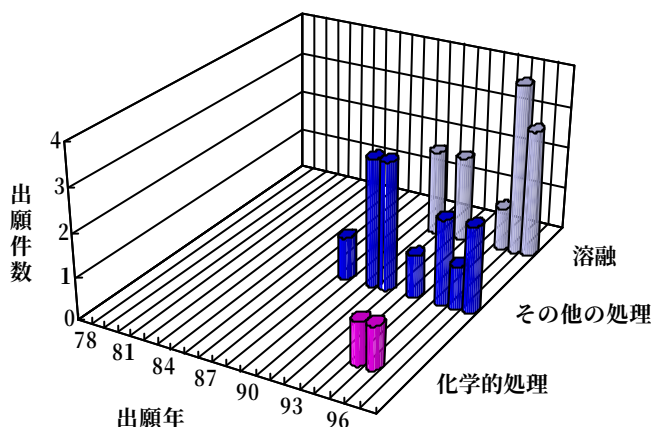
廃タイヤ・廃ゴムの焼却技術は古くは、廃タイヤをタンク内に投入し火炎ジェットで焼却して廃タイヤを微粉末状に微粒子化して無害化を図っていたが、最近では、「使用済みゴムクロウラの処理方法」(特開平 11-138134、共英製鋼)にみるように、金属を含む廃ゴムに鉄くずと石灰石を混入して金属溶解用電気炉の中に装入して、ゴムから発生するガスを熱源として利用し、金属は製鋼原料へと利用する環境を汚染しない焼却方法などがある。

その他の方法による無害化・資源化には、高周波誘導加熱装置を使ってゴムと芯体を誘導コイルで加熱し、接着層を破壊することにより芯体の分離を可能にするものや、廃タイヤを冷却固化して後に続くプロセス処理を容易化する方法、加熱蒸気ジェットを利用する方法などがある。

c. 金属含有廃棄物の無害化・資源化

金属含有廃棄物の無害化・資源化に関する技術には、溶融、化学的処理、その他の処理が含まれる。図 1.2.3-13 は、これらの出願件数推移を示す。この図からみられるように、自動車のリサイクル技術という観点からみると、出願件数は少なく、開発の遅れている分野と思われる。しかし、この分野は、後述する技術事例で理解されるように、シュレッダーダストの今後の処理の問題と密接なつながりを有する分野であることから、これからさらに技術開発が進められる分野であると考えられる。

図 1.2.3-13 自動車のリサイクル技術における
金属含有廃棄物の無害化・資源化の詳細技術別出願件数推移



金属含有廃棄物の無害化・資源化技術で溶融による事例としては、図 1.2.3-14 にみられるように「プラスチック／無機物複合廃棄物の熱処理装置」（特開 2000-43044、日本鋼管）の熱処理槽で溶融したプラスチックと無機物との比重の差を利用して効率よく無機物を分離する方法や、「シュレッダーダストの処理方法」（特開平 11-10117、共英製鋼）の自動車等の廃棄物を破碎した後に、鉄くずと石灰石とともに金属溶解用電気炉に装入して、可燃性物質を焼却した後、残った不燃性物を熔融してスラグとして排出し、シュレッダーダストを資源として再利用する方法などある。

また、化学的処理による無害化・資源化では、「還元剤を用いた金属汚染物を含有する廃棄物の処理方法」（特表平 11-513750、セルニクス（フランス））の廃棄物を微粉末状態にして酸素より電気陰性度が小さいイオン性還元剤と混合し汚染物を無害化する方法や、「シュレッダーダストの処理方法」（特許 2934828、日本磁力選鉱）のシュレッダーダストに炭酸化剤または水酸化剤を加えてシュレッダーダストに含まれる重金属を複合塩にして取り出す方法などがある。

さらに、その他の処理では、図 1.2.3-15 にみられるように「ワイヤーハーネスの分別方法」（特開平 11-306885、住友電装）のワイヤーハーネス中の金属を分別回収するために、ワイヤーハーネスを気密状態で超臨海状態の二酸化炭素に曝して樹脂剤を脆化させ、圧力や衝撃を加えて粉碎したのち金属材を分離する技術や、「エアバッグ用ガス発生器の金属材料回収方法」（特開平 8-132015、トヨタ自動車、ダイセル化学工業）のエアバッグ

装置を単体で取り出し、そこからガス発生器を取り出しそれを溶鉱炉に装入して金属材料を回収する方法などがある。

図 1.2.3-14 自動車のリサイクル技術における
プラスチック／無機物複合廃棄物の熱処理装置
(特開 2000-43044)

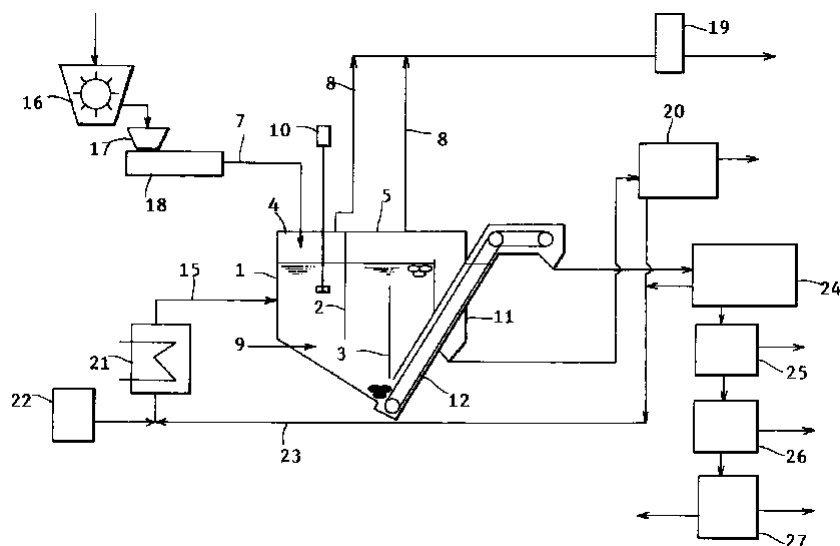


図 1.2.3-15 自動車のリサイクル技術におけるワイヤーハーネスの分別方法
(特開平 11-306885)

