

## 2.10 廃プラスチックの回収

### 2.10.1 技術課題の状況

廃棄物処理における廃プラスチックの回収の開発課題を分析すると、以下の4つの開発課題に大別される。

- ・塗膜分離
- ・再利用
- ・分別処理
- ・減容化

塗膜分離は、樹脂製品の表面に塗布された樹脂塗料を下地となっている樹脂材と分離する技術のことで、塗膜を分離したのち、樹脂材料（廃プラスチック材）を回収することにより高品質な再生樹脂材料を得ることを目的とする。

再利用は、廃棄された樹脂部品の樹脂に化学的・物理的な処理を施し、積極的に再使用する技術のことであり、これにより高いリサイクル率を達成する。

分別処理は、異種成分をあらかじめ分別しておくことによりリサイクル性を向上させる技術のことである。

減容化は、体積を減少させる技術のことであり、これにより取り扱い容易性や輸送効率等を向上することができる技術のことである。

表 2.10.1-1 に廃棄物処理における廃プラスチックの回収の開発課題と解決手段のマトリックスを示す。

表 2.10.1-1 廃プラスチックの回収における開発課題と解決手段

開発課題 \ 解決手段	塗膜分離	再利用	分別処理	減容化
化学処理	特許2512266 特許2516858 特許3025774	特開平7-117052 特開平7-290456 特許2921281		
添加剤		特開平8-1668 特公昭63-12766 特公平3-15525 特公平7-85896 特許2643643 特許2906217		
加熱処理	特開平7-171832	特許2523229		
圧延処理	特開平8-281650 特許2829236			
板材厚さの検出	特開平10-86154			
成型法の改良		特許2627131		
比重差分別	特許2730409			
ワイヤー分別装置			実公昭62-20262 特公昭60-9885	
風力選別			特許2735040	
押圧圧縮処理				特許2557807
熱分解処理				特許2993267

この表からみられるように、廃プラスチックの回収の主な開発課題は、塗膜分離と再利用である。

塗膜分離の開発課題は、効率の良い塗膜分離法の開発であり、このための方法としては、化学処理を施して塗膜を剥離する技術、加熱処理による塗膜の分離技術、塗膜付き樹脂製品を圧延処理して塗膜を分離する技術がある。そして、新しい開発技術としては、処理する廃棄樹脂部材の板厚に応じてローラ間を制御し、効率よく塗膜を剥離する技術がある。

再利用では、廃棄樹脂材のなかに添加物を添加して、新しい成型品を成型する技術、逆に、樹脂原料の中に再生樹脂原料を混入して新しい特性を有する樹脂製品、あるいは特性劣化のない樹脂製品を成型する技術により解決している。

廃プラスチックの回収における分別処理は、廃プラスチックに混入している異種物質を分別・回収することにある。これらの開発技術には、タイヤトレッド中のワイヤーを取り除く技術、タイヤの乾留残渣からワイヤーとカーボンを分別する技術、発泡成型品に混入しているフロン等の発泡剤の分別技術がある。

減容化は、本来、廃棄物の体積を減少して、取り扱いを容易にする、あるいは埋め立てに要する面積を縮小するための技術であるが、体積を減少させてリサイクル性を向上させる技術にも応用されている。この減容化の事例としては、ポリスチレン等の熱可塑性発泡体からなるマスキング材に塗布されたポリ塩化ビニルゾルを抽出するときに、プレスにより減容化して処理剤を食出させ、減少した体積の発泡体を得る技術や、複合材料である各層に熱で分解する樹脂層とする技術により、リサイクル性を向上した技術がある。

このように、廃プラスチックの回収に関する主要な開発課題は、塗膜分離と再利用であるが、省資源、環境に優しいリサイクルという観点から、再利用に関する技術開発が盛んになると考えられる。このことは、1.3 節の欧米における技術の状況で分析したように、自動車のリサイクルをいち早く取り入れた外国の特許出願において、廃棄物処理の出願比率が日本よりも倍近く高かったことから予想することができる。とりわけ、廃プラスチックの回収、再生、再利用、再使用はこれまで中小企業、ベンチャー企業、個人の出願比率が比較的多く、さらに注目される分野と考えられる。

表 2.10.1-2 に、自動車のリサイクル技術における廃プラスチックの回収の開発課題と解決手段の要約を示す。

表 2.10.1-2 廃プラスチックの回収における開発課題と解決手段一覧表 (1/3)

開発課題		解決手段	発明の概要	出願日 出願人 公報番号 発明等の名称
大区分	小区分			
塗膜分離	塗膜分離性能を高め、高品質な原料を得る	化学処理	塗装されたポリプロピレン樹脂を粗粉碎し、水と塩化メチレンを加えて加熱攪拌することにより、塗膜を剥離し、樹脂基材を回収する。	91.9.26 セイシン企業 特許2516858 ポリプロピレン樹脂成型品の塗膜剥離分離回収法
	細かな塗膜を効率よく除去する	比重差分離	表面被覆加工された樹脂成型品を粉碎後、ハイドロサイクロン等の比重差分離法によって目開き1.98mm以下のふるいにより分級する。	92.6.25 住友化学工業 特許2730409 リサイクル用樹脂の回収方法
	廃液処理のいない塗膜分離法を提供する	化学処理	塗膜付きポリプロピレン系樹脂を粉碎し、この小片をピロリドン液に浸漬し、樹脂と塗膜分離した後、回収する。	92.7.17 三菱化成 特許2512266 ポリプロピレン系樹脂成型品の回収方法
	高品質な樹脂を得る	化学処理	塗装膜付きのプラスチックを所定の大きさに破碎し、この破碎物をスクリー式押出機に供給、水を押出機に供給し、塗装膜剥離・分解、塗装膜酸化ガスを除去する。	92.7.9 日本製鋼所 特許3025774 塗装膜を有するプラスチック製品の再生方法
	塗膜付き樹脂から塗膜を効率よく分離する	加熱処理	塗膜されたプラスチック成型品を切断あるいは切断せずに70℃以上の温度条件下で、応力をかけながら塗膜を剥離することにより、高品質な原料を得る。	93.11.8(優先権日) 三菱化成 他 特開平7-171832 塗装プラスチック成形体の塗膜の剥離方法及び再生方法
	塗膜除去効率を向上させ、高品質な樹脂を得る	圧延処理	塗膜付き樹脂を数分割して、塗膜側ロールの周速度を樹脂側ロールの周速度より大とするロールに分割樹脂を挿入し、圧延により塗膜を分離する。	94.3.22 富士重工業 他 特許2829236 塗装樹脂製品のリサイクル方法
	塗膜除去効率を上げ、高品質原料を得る	圧延処理	塗膜を有する樹脂部材を、ロール表面に螺旋状溝を有する塗膜側ローラと樹脂素材側圧延ローラで圧延し、さらに異回転速度ローラ間で圧延して塗膜を分離する。	95.4.12 富士重工業 特開平8-281650 塗装樹脂製品の塗膜剥離方法及び塗膜剥離装置
	塗膜除去効率を上げ、高品質原料を得る	板材厚さの検出	塗装付き樹脂部材を、異回転速度のローラに通し圧延する前に、塗膜付き樹脂部材の厚さを検出器により検出し、それによりローラ間を調整し、塗膜剥離を効率よく行う。	96.9.13 富士重工業 特開平10-86154 塗膜剥離装置及び塗膜剥離方法
再利用	ポリウレタン樹脂を再生、利用する	添加剤	熱硬化性ポリウレタン粉碎物に、ウレタン系湿気硬化型接着剤と可塑剤を混合して、射出成形することにより、成形性を向上させる。	80.9.18 トヨタ自動車 他 特公昭63-12766 ポリウレタン樹脂成形品の製造法
	カーペット端材を再利用する	添加物	カーペットに使用される高融点熱可塑性繊維からなる起毛シートを細片化し、炭酸カルシウム、マイカを混入させて成形する。	83.11.18 積水化学工業 特公平3-15525 繊維状シート体を用いた溶融混練成形方法

表 2.10.1-2 廃プラスチックの回収における開発課題と解決手段一覧表(2/3)

開発課題		解決手段	発明の概要	出願日 出願人 公報番号 発明等の名称
大区分	小区分			
再利用	炭素繊維強化樹脂から炭素繊維を再利用する	加熱処理	炭素繊維強化樹脂成型体を、マトリックス樹脂の分解点以上、炭素繊維が分解しない温度で処理して、炭素繊維のみを取り出しリサイクルする。	91.4.23 東レ 特許2523229 炭素繊維強化樹脂成形体を再生・利用する方法
	物性を低下させずに再生する	添加物	熱可塑性樹脂塗膜付き熱可塑性樹脂部品を5mm以下に破碎した後、重量で10%以上ガラス繊維を含む熱可塑性樹脂材に混入して再利用する。	91.5.10 日産自動車 特許2643643 熱可塑性樹脂部品の再生方法
	塗膜付き廃材を連続的に再生する	化学処理	塗膜付き成型品を粉碎した後、定量を送り出し、一定量ずつ加水分解装置に供給され、そこで塗膜は加水分解により低分子化され、合成樹脂材に均一に練り混まれる。	92.8.6 トヨタ自動車 特許2921281 塗膜付合成樹脂廃材の連続再生方法および装置
	塗膜含有再生成形品の表面状態を良好にする	成型法の改良	塗膜を含有する合成樹脂回収成型品を、表面が加熱された型に投入し、表面温度を合成樹脂の軟化温度以上に保持することにより、表面状態の良好な再生品を形成する。	92.11.2 旭化成工業 特許2627131 回収樹脂の成形法
	発泡ウレタン性表皮材の再生	添加物	難燃処理された軟質発泡ウレタン層と布とを積層してなるシート表皮材を粉碎して、これに軟質発泡ウレタンの小片とバインダーを加えて成形する。	93.5.10 しげる工業 特公平7-85896 車両用シートの表皮材のリサイクル方法
	物性低下のない塗膜付き樹脂の再生	化学処理	溶融した塗膜付き樹脂を、押出機中で、高温・高圧の水または水蒸気と接触させ、圧力調整を行って、物性を低下させずに塗膜付き樹脂を連続して再生する。	93.9.3(優先権日) 宇部興産 特開平7-117052 塗膜付樹脂の連続再生方法および装置
	物性低下のない塗膜付き樹脂の再生	化学処理	溶融したウレタン塗膜付き樹脂と、高温・高圧のベンジルアルコールとを、特定のアルカリ触媒の存在化、一定温度・圧力条件下で接触させ、連続再生をする。	94.3.1(優先権日) 宇部興産 特開平7-290456 ウレタン塗膜付樹脂の連続再生処理法
	ジョイントシート屑を再利用する	添加物	ジョイントシートの抜き打ちで出るジョイントシート屑を、粉碎機で微粉碎し、これをジョイントシート形成用組成物に添加して再利用する。	94.6.17 本田技研工業 他 特開平8-1668 再生ジョイントシートの製造方法および再生ジョイントシート
	チップウレタンの強度を向上する	添加剤	ウレタン廃材を所定の長さの線状、あるいは帯状に粉碎し、チップを形成し、そのチップにウレタン系バインダーを混入、チップ材を網状に絡ませ、チップ材の強度を得る。	94.9.8 池田物産 他 特許2906217 チップウレタン及びその製造方法及び製造装置
分別処理	ワイヤ分別作業を省略する	ワイヤー分別装置	廃タイヤをトレッド部、サイドウォール部、ビード部に切断分離し、そしてトレッド部のスチールワイヤ含有部以外の部分を削り取り廃タイヤを再利用する。	81.10.30 日立造船 特公昭60-9885 廃タイヤの再資源化方法

表 2.10.1-2 廃プラスチックの回収における開発課題と解決手段一覧表(3/3)

開発課題		解決手段	発明の概要	出願日 出願人 公報番号 発明等の名称
大区分	小区分			
分別処理	ワイヤ混入による絡まりを防止する	ワイヤー分別装置	乾留炉の底部から排出されたタイヤ乾留残渣に、振動を与えて、カーボン残渣を、下に設けたホッパーで受けるようにして、効率よくワイヤーとカーボン残渣を分別する。	82.1.20 小名浜製錬 実公昭62-20262 廃タイヤ乾溜残渣抜き出し分別装置
	フロン等の発泡剤を回収する	風力選別	発泡成形材を破碎し、風力選別機により発泡成形材とそれ以外のものとの分離、そして、分離発泡成形材をさらに破碎し樹脂部分と発泡剤との分離する。	91.12.2(原出願日) 日立製作所 特許2735040 断熱材中の発泡剤の回収方法及び装置
減容化	マスキング材から表面処理剤を回収する	押圧圧縮処理	ポリスチレン等の熱可塑性の発泡体からなるマスキング材に塗布されたポリ塩化ビニルゾルを、プレス機で押圧・圧縮して表面処理剤を食出させる。	88.1.12 名古屋油化 他 特許2557807 マスキング材廃棄物の処理方法
	熱発生体を分離、再利用容易形態とする	熱分解処理	複合材料を、強化繊維とエポキシ樹脂で形成し、その樹脂層を電流が流れると発熱する発熱体と、この熱で分解、または熔融する樹脂で形成する。	92.2.28 日本電気 特許2993267 繊維強化複合材料とその廃棄物の処理方法