

世界最高水準精度の選別装置の開発に成功 高純度ペットボトルリサイクル原料実現を目指す

ジャパンテック株式会社

石油由来に匹敵する 高純度ペットボトルリサイクル原料 実現のための高精度選別装置の開発

事業の背景・目的

高純度ペットボトルリサイクル原料は、これまで石油由来原料だけが使われていた用途・分野において広範な代替を可能とする。想定されるユーザーは、国内大手繊維メーカーおよび国内大手フィルムメーカーである。高純度ペットボトルリサイクル原料の開発により、高機能フィルム、高機能繊維用途において、少なくとも30%が石油由来からの代替が可能となる。また、飲料ボトルでの再生PET樹脂の利用が拡大する中、炭酸飲料ボトルにおいても100%の代替が可能となる。

今回、独自のノウハウを活かして世界最高水準の精度を有する選別装置を開発し、使用済みペットボトルに混入する異物・異材質を徹底的に取り除き、石油由来に匹敵する高純度な再生原料を実現するために本事業を実施した。

事業内容と成果

本事業では、近赤外線センサー等を備えた光学選別装置をベースに独自の開発を行い、高精度に異物・異材質を除去し、石油由来に迫る品質の再生PET樹脂製造に向けて技術開発を行った。

実施スケジュールを図1に示す。

事業の実施内容を下掲スケジュールの項目に沿って以下に述べる。

1-①回収品に含まれる異物・異材質の実態の把握

当社宇都宮工場に搬入された使用済みペットボトルに混入する異物を確認し、当該異物を高精度に除去するために求められる機能を導出することを目的として、既存設備における問題点の洗い出し等を行った。

1-②センサーの改良、組み合わせ、感度の最適化

1-①に基づいて、使用済みペッ

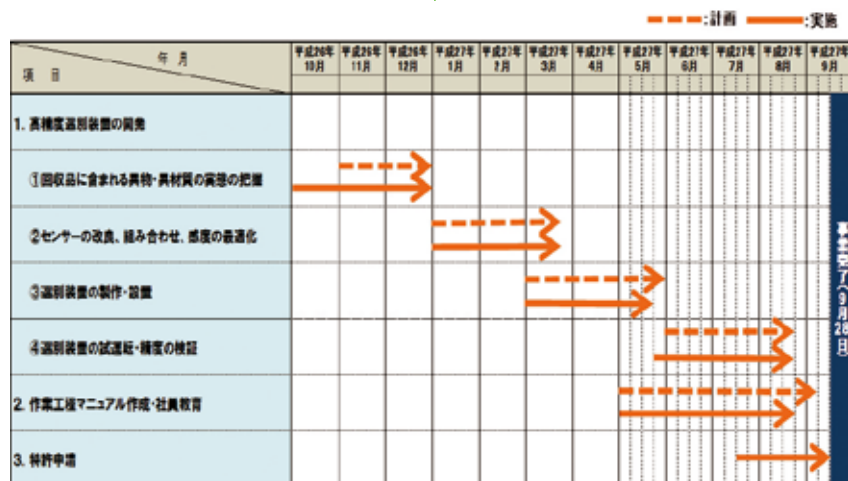


図1 事業実施スケジュール

ボトルから高精度に異物を除去することができる選別装置の仕様を決定し、同仕様に基づいて装置を製作できるメーカー2社に見積り提示を依頼した。2社のうち、最安値が提示されたペレンクSTジャパン株式会社を共同開発先に選定し、同装置の製造を依頼した。

1-③選別装置の製作・設置

選別装置の製作に当たっては、先に提示した仕様に加え、PP、PEなどの異なる樹脂からできているボトルなどを認識するのに十分な光学特性を有するレンズの製作も依頼した。近赤外線センサー、可視光線センサーおよび、同センサー類を用いて材質を認識する心臓部については、ペレンクSTジャパン株式会社の親会社の工場があるフランスで製造し、コンベア、ハウジング等については、大阪府摂津市内にある工場で製造した。

1-④選別装置の試運転・精度の検証

当社宇都宮工場に組立が完了した光学選別機をライン上に仮設する作業を行った。同工場に運び込まれる使用済みペットボトルの異物混入状況を記録するとともに高精度な異物除去に向けて実証実験を開始した。

i. オフライン選別トライアルの実施

高精度な異物排除を実現するために3回のオフライン選別トライア

ルを行い、当社独自の選別手法を確立した。

最終的に、図7に示されるエリア認識に加えて、図10のエリアを装



図7 認識させるべきエリア

ii. 原料試作の実施

原料品質を確認するための試作＝実証を実施した。

置に認識させることで誤選別はなくなり、透明ペットボトルを使用済みペットボトルから正確に抽出できる結果が得られた。



図10 追加された認識させるべきエリア



図11 試作原料と従来原料の比較

PETフレーク製品検査結果

混入異物	当社規格	混入異物重量 (g)	
		従来品	試作品
金属	≤0.3g	0.27	—
塩ビ	≤0.1g	0.09	—
その他プラスチック	≤0.1g	0.1	—
着色フレーク	グリーン	0.06	—
	ブルー	0.10	0.09
	他	0.09	—
加熱後黄変フレーク	≤0.25g	0.25	0.08
異物重量合計		0.96	0.17
検査サンプル200gの異物混入割合		0.49%	0.09%

表1 品質比較表

従来技術で製造されたものは、黒い異物が若干量混入しているのが肉眼でも明らかである。他方、本事業で開発した装置を用いて試作したものは、異物の混入がほとんどなく、その純度は99.9%以上であることが確認された。

(図11、表1)

2. 作業工程マニュアル作成・社員教育

量産化を想定し、作業工程マニュアルを作成。課長・班長を対象に教育を行った。

3. 特許申請

この事業実施で得られた手法について、平成27年9月28日付で特許申請を行った。

今後の展望

想定される市場規模は表2に示す通りで、数量ベースでは23万t、最終製品の金額ベースで1,000億円に達する。

しかし需要を当社単独で満たすことは不可能であるため、本事業によって技術確立がなされた後は、得られた技術や成果を同業他社あるいは新規参入者に広く公開することを予定している。これにより、石油由来に匹敵する高純度ペットボトルリサイクル原料のサプライチェーンが国内に形成され、新たな産業群が育っていくことが期待できる。

本事業の実施後の売上げ目標を表3に示す。事業実施後1年目には高機能用途向けで3,000tの販売を実現。さらに、事業実施後5年目には、同用途向けに12,000tを販売し、当社の総販売量の3分の2以上が高機能用途向けに置き換わることを予定している。

用 途	適用製品	市場規模(t)	代替可能量(t)	金額(億円)
飲料ボトル	炭酸飲料用、現行供給先以外	55,000	55,000	270
高機能フィルム	太陽電池バックシート、液晶関連光学用途、食品包材	265,000	79,500	390
高機能繊維	工業用高機能繊維、航空部品バインダー、人工皮革	319,000	95,700	350
合 計		230,200	1,010	

表2 想定される市場規模 ※金額は最終製品ベースでの規模

これにより、事業実施後5年目には、売上高は平成26年度末比14%増の2,055百万円、経常利益は平成26年度末比の1.5倍に相当する8,200万円を見込んでい

	平成26年度末	実施後1年目	実施後2年目	実施後3年目	実施後4年目	実施後5年目
従来用途	16,440t ×11万円/t =1,808百万円	13,500t ×11万円/t =1,485百万円	11,500t ×11万円/t =1,265百万円	7,500t ×11万円/t =825百万円	5,500t ×11万円/t =605百万円	4,500t ×11万円/t =495百万円
高機能用途	0t ×13万円/t =0百万円	3,000t ×13万円/t =390百万円	5,000t ×13万円/t =650百万円	9,000t ×13万円/t =1,170百万円	11,000t ×13万円/t =1,430百万円	12,000t ×13万円/t =1,560百万円
総売上高	1,808百万円	1,875百万円	1,915百万円	1,995百万円	2,035百万円	2,055百万円
経常利益	54百万円	56百万円	76百万円	80百万円	81百万円	82百万円

表3 事業実施後の売上・経常利益推移見込み

DATA

ジャパンテック株式会社

所在地 ■ 〈宇都宮工場〉〒322-0302 栃木県鹿沼市深程990-30

T E L ■ 0289-85-7988

F A X ■ 0289-85-3758

U R L ■ <http://www.jtech-u.co.jp/index.html>

E-mail ■ kyoei@kyoei-rg.co.jp

代表者名 ■ 代表取締役 古澤 栄一

設立年 ■ 1991年

資本金額 ■ 5,000万円

従業員数 ■ 65名

事業内容

■再生PET樹脂製造・販売(ペットボトルリサイクル事業)