

技術開発報告書概要版

平成17年3月23日

「廃プラスチックフィルムを再生して、プラスチックフィルム・その他のプラスチック成型品を製造」
する技術の開発

- 技術開発担当・照会先

会社名：協和化工株式会社

所属：代表取締役

担当者：塩山 博一

照会先：〒573-0004

大阪府枚方市中宮大池2丁目30番1号

連絡先：TEL. 072-848-9011(代)

FAX. 072-840-0574

- 技術開発の目的と開発内容

現在汎用樹脂といわれている、P.P.・P.E.・P.E.T等の合成樹脂の内、約38%位がフィルムに使用されている。中でも食品包装や雑貨類の包装材料に使用されているプラスチックフィルムの包装材料は、殆ど印刷された袋を使用している。

その印刷工程で出る「印刷ロス」は現在大半が産業廃棄物として処理されている。

本技術開発の目的はこの大量に発生する「印刷ロスフィルム」の印刷面インクを溶剤で洗浄し、きれいな透明に戻してから再度ナチュラルペレット化して、又フィルムに成型加工する技術研究・開発を行うものである。

印刷面を洗浄する溶剤は既に弊社技術で確立して事業化している「グラビヤ印刷・廃インキ」を蒸留再生して洗浄用シンナーとして販売している溶剤を使用する。

印刷廃インキを蒸留再生した溶剤を使用するため、印刷面の洗浄に適しているので印刷面剥離はまことに容易である。発生する「廃溶剤」は又「蒸留再生」してリサイクル使用する。

この様にして「印刷ロスフィルム」を洗浄して「ナチュラル色」にすると元の包装用フィルムは勿論、プラスチック成型加工用にはお好みのカラーペレットに着色する事が出来る。

技術開発によって達成すべき目標

印刷ロスフィルム（廃プラスチックフィルム）を自社で蒸留再生した溶剤で印刷面を洗浄してナチュラルな樹脂に戻してから、試刷り用フィルムをはじめ、様々なプラスチック成型加工用の原料として再生する技術の開発を目的とし、後日事業化出来る所迄「技術開発」を行い達成する事を目標とする。

技術開発によって達成した実証施設の規模

本技術開発によって達成した実証施設はおおよそ次のような規模になる。～フィルム洗浄槽計画図～を参照。内容量1800リットルのパイロットプラントを作成して実生産ラインを想定しながら行う。印刷廃フィルムを溶剤で洗浄してフィルムの樹脂に変化がないか調べる。

洗浄前のフィルム（新品フィルム）・洗浄後のフィルム（洗浄ペレット化フィルム成型した再生フィルム）のメルトフローレートを測定して樹脂の劣化の度合いを調べる

設置基数、1基設置

対象廃棄物の種類

印刷ロス廃フィルムの全てをリサイクル処理する。

プラスチックの種類は、P.P.・P.E.T.・P.S.・ナイロン・P.E.及びこれらの多層フィルム（2～3種類の樹脂フィルムが2～3層になっている）が対象になる。

試験条件

O.P.P.フィルムの印刷ロス廃棄物

テスト	廃フィルム種類	洗浄溶剤	試験方法 (JIS-K6758) メルトフローレートg /10min	萩原工業（造粒テスト）	
				メルトフローレート	造粒テスト
1-1	O.P.P.裏刷り	未洗浄	2.3 g /10min	2.3 g /10min	OK
1-2	O.P.P.裏刷り	NT-3 溶剤	2.3 g /10min	2.3 g /10min	OK
2-1	O.P.P.裏刷り	未洗浄	2.3 g /10min	2.3 g /10min	OK
2-2	O.P.P.裏刷り	P-1 溶剤	2.3 g /10min	2.3 g /10min	OK
3-1	C.P.表刷り	未洗浄	2.6 g /10min	2.6 g /10min	OK
3-2	C.P.表刷り	NT-3 溶剤	2.5 g /10min	2.5 g /10min	OK
4-1	C.P.表刷り	未洗浄	2.6 g /10min	2.6 g /10min	OK
4-2	C.P.表刷り	P-1 溶剤	2.5 g /10min	2.5 g /10min	OK
5-1	O.P.P.裏刷り	未洗浄	2.6 g /10min	2.6 g /10min	OK
5-2	O.P.P.裏刷り	グレパ印刷インキの回収溶剤	2.6 g /10min	2.6 g /10min	OK

（使用溶剤の種類）

NT-3 溶剤	パラミック 1 溶剤	グレパ印刷インキの回収溶剤
NP-AC.....35%	トルエン.....50%	トルエン.....35%
M.E.K.....35%	I.P.A.....10%	酢酸エチル.....18%
I.P.A.....15%	M.E.K....30%	M.E.K.....15%
PGM-AC...5%	N.P.A.....5%	NP-AC.....8%
計 100%	P.G.M.....5%	N.P.A.....3%
	計 100%	I.P.A.....12%
		P.G.M.....4%
		PGM-AC.....3%
		酢酸エチル.....2%
		計 100%

テストに使用した洗浄用溶剤は、NT-3 溶剤、パラミック 1 溶剤共に現在 P.P.フィルム印刷用の溶剤として弊社が市販しているものである。グレパ印刷インキの回収溶剤は現在廃インキから蒸留再生している溶剤の代表的な成分のものである。

メルトフローレート測定 = 東洋精機製・メルトインデックスで測定。（東洋精機依頼）

試験の結果・試験回数・試験日数

平成16年6月20日～6月30日

試験結果

- (1) 溶剤の洗浄テストで廃フィルムの印刷面の溶解度は溶剤の種類による差はあまり見られなかった。どれも大変よく溶解している。
但し、当初の予定ではフィルム1：溶剤3を想定していたが切断フィルムの高比重があまりにも軽く結局嵩の差でフィルム1：溶剤4の比率になった。
- (2) 洗浄は前後5回の洗浄で大体印刷は落とせる。すすぎを入れても3～4回で済ませないとコストがかかる。
- (3) 印刷廃フィルムを洗浄溶剤で洗浄してもMI数値は変わらず、P.P.樹脂そのものは溶剤に浸漬してもあまり劣化する事はない。

2回目のテスト(100kgテスト・フィルム1：溶剤5)

期間

平成16年7月15日～7月18日 自社テストラボ(摂津)、萩原工業、(有)吉工でテスト
対象廃棄物の種類、O.P.P.フィルムの印刷ロス廃棄物

試験の結果

- (1) 溶剤洗浄テストでやはりケトン系(M.E.K.)溶剤が主体になる。
回収シンナーで酢酸エチルの多いものはやはり溶け具合はあまり良くない様だ。
すすぎの回数を3回位にするには、M.E.K.リッチの混合溶剤が良い。
- (2) 造粒(ペレット化)はすべてうまく行く。MIについては変化なし。
- (3) 洗浄機の回転羽根を上方から下方へ、下方から上方へ、次回はねじってみる。

3回目のテスト(1・2回目のテストと同じ、洗浄 ペレット化 フィルム成型テスト)

期間

平成16年8月20日～8月23日 自社テストラボ及び萩原工業・(有)吉工でテスト
対象廃棄物の種類、O.P.P.印刷ロス廃棄物

試験の結果

- (1) 溶剤洗浄テスト、ほぼ洗浄1回・すすぎ3回でナチュラルフィルム迄洗浄出来た。
- (2) 問題は実生産を想定した場合、カットフィルムの見かけ比重の軽さである。
別表「印刷ロスカットフィルム・タンク洗浄システム」を頭に入れた場合、1日1タンク(5000リットル)で1tの洗浄は無理な様でこの点の解決が残るようだ。

4回目のテスト(ペレット化 フィルム成型テスト)

期間

平成16年11月24日～11月28日 小田原(有)吉工でテスト依頼(前回 萩原工業ペレット使用)
対象廃棄物の種類、O.P.P.印刷ロス廃棄物

5回目のテスト(ペレット化 フィルム成型テスト)

期間

平成17年2月10日～2月18日 萩原工業 及び(有)吉工でテスト

対象廃棄物の種類、O.P.P.印刷ロス廃棄物

4回目・5回目試験の結果

溶剤洗浄テスト OK・ペレット化テスト OK・フィルム成型テスト OK

技術開発の成果

技術開発によって得られた知見では「印刷ロスフィルム」の印刷を、再生印刷溶剤で洗浄して「ナチュラルなフィルム」にしてこれを再度「ペレット化」してから「再生フィルムの製造」をしても成分的に樹脂の性能低下はあまり見られなかった。

そのため、「廃フィルム」を溶剤洗浄して再度「フィルム化」しても「試刷り用原反」として十分商品化できる目途がついた。

今後の展開についてはこれを「商品化・実用化」する為の研究開発を進めなければならない。

.....〔切断廃フィルム自動洗浄乾燥機〕実機.....

他の樹脂フィルムについても同様の成果が上がっているが「フィルム to フィルム」はP.P.(ポリプロピレン樹脂)一種類で再生する予定である。

● まとめ

技術開発の目的に対する達成度の自己評価結果については、平面洗浄(フィルムのまま洗浄する方法)から始まって、結局廃フィルムを切断してタンク内で洗浄する方法(全自動洗濯機方式・洗浄すすぎ3回 乾燥迄同一タンク内で仕上げる方法)に落ち着いたが最初からこれは「嵩」との戦いであり、特に廃フィルムを小さくカットしてタンクで洗浄する事に決めてからは「嵩」高さに閉口というのを実感した。生じた課題はやはり「嵩高さ」でありまだこの点実生産に向かって解決していない点である。

国内の産業廃棄物処理全般に与える影響(メリット)については、現在廃プラスチックのリサイクル処理方法として考えられているのが「サーマルリサイクル」、すなわち焼却してその熱利用を考えるのが主流になりつつあるが、我社の考え出した技術「廃フィルムの印刷面を洗浄して再生プラスチックを生産する」によると、一番に「フィルム to フィルム」が可能であり、洗浄して「ナチュラル」に戻しておけばそのまま「ナチュラルペレット」になり、又何色にも着色可能であるので「カラーペレット」として成型加工方面も広がる。他の再生樹脂についても「押し出し」「射出成型」等のプラスチック成型加工材料としての用途も多い。

印刷ロスフィルムを、印刷廃インキから蒸留再生して、得られた「再生溶剤」で洗浄して作る「再生フィルム」は、印刷面が完全に洗浄出来る技術開発が完成し、樹脂の劣化も軽微であり、所定の再生品も出来上がり、ユーザーにも一定の評価を頂いた。

従って目的に対する達成度は全部終了、そして自己評価は100%である。