

# 石炭灰混合プラスチックペレットの実用化

プラスチックに石炭灰を60wt%混合した新しいエコマテリアルの開発

## Practical Application of Pellets Manufactured by Mixing Coal Ash and Plastic

New eco-material that mixes 60wt% of coal ash into plastic

(エネルギー応用研究所 環境技術G 環境・リサイクルT)

石炭灰有効利用の取り組みの一環として、石炭灰をプラスチック原料の配合充填材（フィラー材）へ活用した石炭灰混合プラスチックペレット、製品名「PLASH」（PLASH）について研究開発を行い、量産技術を確立した。これを受け、平成16年4月から成形業者向けに製造販売を開始するとともに、サンプル提供を行い、用途の拡大を図っている。

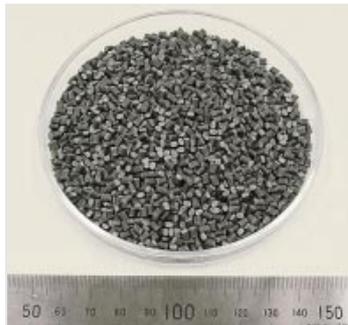
(Environment and Recycling Team, Environmental Technology Group, Energy Applications Research and Development Center)

As a means of effectively utilizing coal ash, we have conducted research and proceeded with the development of a product called "PLASH", which are pellets produced by mixing coal ash and plastic. This technology uses the coal ash as filler with the plastic raw material, and mass-production methods have been established. Production and distribution for molding companies was begun in April 2004, and samples are being distributed to find new applications.

### 1 研究の背景・目的

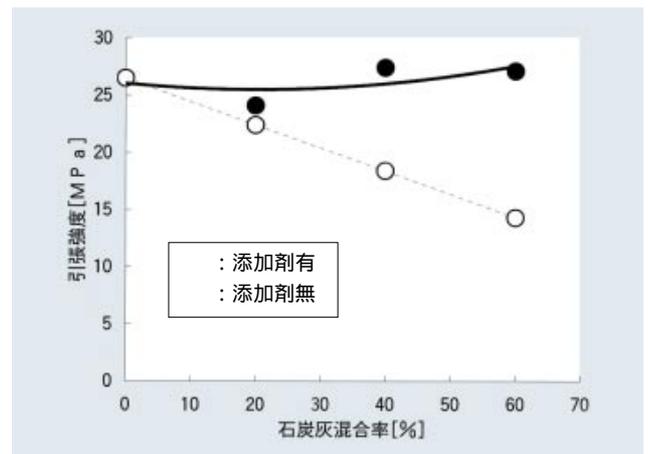
石炭火力発電所の運転に伴い副生される石炭灰を有用な資源として活用することは、資源循環型社会を目指している日本としても、また、当社にとっても、重要な課題である。このような状況のもとで、当社では石炭灰の約80%をセメント原料や建材ボード原料などにリサイクルするとともに、残り20%の石炭灰の有効利用に対し、様々な方法で、かつ、積極的に取り組んでいる。これら取り組みの一環として、石炭灰をプラスチック原料のフィラー材へ活用する技術について研究開発を進め、このたび第1図に示す石炭灰を有効利用したプラスチックペレット、製品名「PLASH」の量産化技術を確立した。

これを受け、平成16年4月から、この「PLASH」の製造販売を開始している。



第1図 「PLASH」

炭灰の混合率が増加するに従い、引張強度が著しく低下している。一方、添加剤を適度に使用することにより、石炭灰混合率60wt%でも引張強度はベースとなるプラスチック原料の値を維持しており、実用に適した新たなプラスチックとすることができた。



第2図 石炭灰混合率と引張強度

### 2 「PLASH」の開発

#### 2.1 「PLASH」開発概要

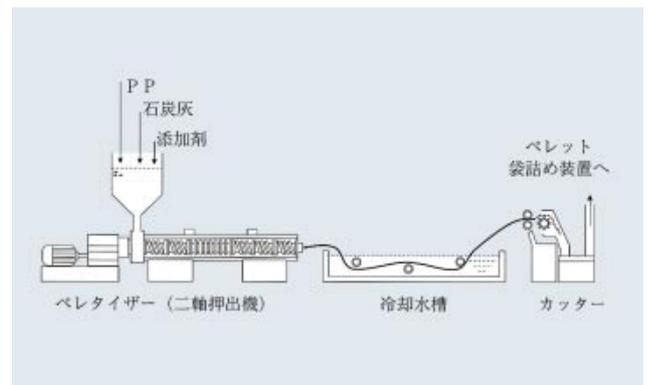
これまで、プラスチックのフィラー材として石炭灰を有効利用する試みは幾度となく挑戦されてきたが、プラスチック原料に石炭灰を混合すると強度が著しく低下するため、実用に耐えるプラスチックの開発に至らなかった。

本研究では、石炭灰の表面を改質し、プラスチック原料との親和性を高める不飽和カルボン酸系添加剤の適用を試みた。

第2図に示すとおり、添加剤を使用しなければ、石

#### 2.2 「PLASH」量産化技術概略

プラスチック原料として汎用ポリプロピレン（PP）を用いて、第3図のとおり、ペレタイザー（二軸押出機）にて、石炭灰と添加剤を混練し、冷却・切断によりペレットとし袋詰めすることで製品としている。



第3図 「PLASH」の概略製造プロセス

## 3 「PLASH」の特徴と物性

### 3.1 「PLASH」の特徴

開発した「PLASH」は金型に加熱圧入して成形することで多様なプラスチック用品となる射出成形用プラスチック原料であり、第1表の特徴を有している。

第1表 「PLASH」の特徴

エコ材料	PPにフライアッシュを60wt%混合した、新しいプラスチック原料。
高い強度	曲げ強度などが汎用PPと比較し高い。
高い寸法安定性	成形時の収縮が小さい。
高比重	振動・騒音抑制のための部材や、水中で使用する部材にも適している。
自然な風合い	素焼き調からプラスチック独特の光沢発現まで、温度を変えることで、表面形状を変化させられる。
高い耐摩耗性	PPより耐摩耗性に優れる。
期待できるその他機能	
難燃性、耐薬品性、帯電防止機能、耐候性、接着・塗装・鍍金など	

### 3.2 「PLASH」の物性

製品化した「PLASH」の代表的な物性を第2表に示す。引張強度については、ベースとなるPPとほぼ同等、曲げ強度は約1.5倍となる。引張弾性率はベースとなるPPの約2倍であり、曲げ弾性率は約3倍となっている。

一方、石炭灰を混合することにより剛性が増すために、どうしても耐衝撃性が減少する傾向にある。標準グレードのPLASH3000においては、ベースとなるPPの2分の1以下に衝撃強度が低下するが、使用する石炭灰の種類や品質を変更することにより、耐衝撃性を増したグレード（PLASH5000や7000）の提供も可

能である。なお、それぞれのグレードにおいて石炭灰の混合率は60wt%一定である。

「PLASH」のもう一つの特徴として、高比重がある。比重は約1.4であり、汎用プラスチックであるPPと比較すると約1.5倍と重く、騒音や振動抑制に利用される部材や部品、さらには水中での使用を前提とした製品への適用も期待できるものと考えている。

### 3.3 成形品例

表面形態やその風合いを利用した園芸用品（第4図）や寸法安定性などの機能を利用してOAフロアパネルなどをこれまでに試作している。



第4図 園芸用品の成形サンプル

## 4 今後の展開

「PLASH」は平成16年4月より製造販売を開始し、既存プラスチック原料代替採用を目指して、展開を図っている最中である。ユーザの要求物性に対して過不足がある場合も当然あるが、第1表に示す「PLASH」の特徴から、現在、自動車部品、家電・電子製品の部品、園芸用品、建築資材等の原料として、評価が高まりつつある。今後は、さらにユーザニーズにきめ細かく対応できるよう、改良、改善を進めていく。

第2表 「PLASH」の基本物性

メーカー等 物性 / 製品・グレード	PLASHのグレード			ベース原料 PP
	PLASH3000	PLASH5000	PLASH7000	
荷重たわみ温度 [ ]	81	81	81	93
MFR* [g/10min]	18.3	14.6	13.3	29.1
密度 [kg/m <sup>3</sup> ]	1400	1433	1441	900
引張強度 [MPa]	21.6	21.6	21.5	22.5
引張弾性率 [MPa]	2360	1930	1770	1010
曲げ強度 [MPa]	45.9	44.4	43.2	31.4
曲げ弾性率 [MPa]	3450	3240	2930	1073
シャルピー衝撃強度 [kJ/m <sup>2</sup> ]	3.0	4.0	5.7	7.1
収縮率 [%]	流れ方向	1.1	1.1	1.2
	垂直方向	0.9	0.9	1.4

\*MFR (Melt Flow Rate) : 樹脂粘度指標で、高いMFRは低い樹脂粘度を示す。



執筆者 / 高村幸宏  
Takamura.Yukihiro@chuden.co.jp