

アスファルトコンクリート再生材の 路盤適用技術の開発

No. 128

建設省中国地方建設局中国技術事務所長
中国技術事務所技術課長

たなか まさとし
田中 正敏
ながみぞ しのぶ
長溝 忍

1. はじめに

廃棄物の減量化と再資源化への取組みが社会的な要請をうけて各分野で進められている中で、道路の維持修繕工事等に伴って発生する舗装廃材についても、再生アスファルトプラントにおいて再生加熱アスファルト混合物用の骨材として再資源化され、舗装材料として広く利用されている。

舗装廃材は、アスファルト再生プラントに搬入されたのち、グリズリフィーダにより一次選別を行い、その残留分を破碎・分級して再生加熱アスファルト混合物用の再生骨材を製造している。

この過程で発生するグリズリフィーダ通過材（以下グリズリ材という）は路盤材料を主体としているものの、アスファルトや路床土を含んでおり、単体では品質が劣るため、安定した利用先がなく、常時ストック過剰となりストックヤードを塞ぎ、新規の廃材受入に支障を及ぼす等の問題を抱えている。

中国技術事務所では、このような問題の解決を図るため、アスファルト再生プラントにおけるグリズリ材に安価な産業廃棄物を安定材として用い

ることにより品質を改善し、低コストの路盤材として適用する技術の開発を平成10年度から(社)旧日本道路建設業協会中国支部と官民共同で実施している。

2. 技術開発の概要と開発目標

安定処理による再生路盤材の利用には、下層路盤と上層路盤の2通りが考えられるが、重交通から軽交通路線まで幅広く適用され、より汎用性のある上層路盤への適用を目指し、上層路盤材として広く用いられている粒度調整砕石と同等の等価換算係数を与え得る品質規格を開発目標としている。

また、安定材として用いる産業副産物としては石炭灰・製鋼スラグ・生コンスラッジ等が考えられるが、コスト・供給量・品質がこの目的に適合する可能性の高い石炭灰を当面の対象としている。

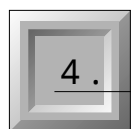
3. 開発スケジュールと実施体制

本技術開発は平成10年度から12年度の3カ年の

予定で進めており、スケジュールは以下のとおりである。

- | | |
|--------|---------------|
| 平成10年度 | ①再生プラントの実態調査 |
| | ②再生骨材の品質性状の確認 |
| | ③安定材の検討 |
| | ④配合試験 |
| 平成11年度 | ①構内試験施工 |
| 平成12年度 | ①実路試験施工 |
| | ②技術指針(案)とりまとめ |

本技術開発の実施に当たっては山口大学工学部 浜田純夫教授を委員長とする「アスファルトコンクリート再生材の路盤適用技術開発検討委員会」が組織されており、開発業務の主要な段階で同委員会を開催し、適切な指導、助言を受けながら業務を進めている。



4. 室内試験結果

これまでの検討結果の中から室内試験により得られた成果等についてその概要を以下に示す。

(1) 再生用骨材の性状試験結果

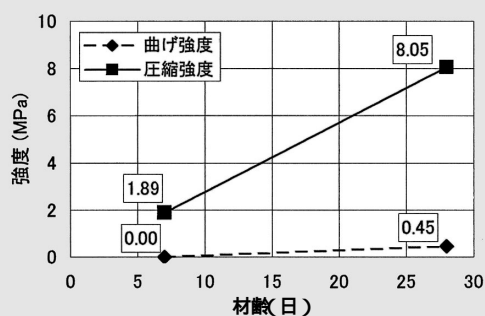
中国地建管内のアスファルト再生プラントから特定の地域、企業に偏りのないよう11カ所のプラントを抽出して試料を採取し、ふるい分け試験、アスファルト抽出試験、修正 CBR 試験等を実施した。修正 CBR は3から13でかなりのバラツキがあるが再生クラッシュランの規格値20以上を満たしておらず、単体では下層路盤材としても適用できないことが確認された。

(2) 安定材の検討結果

安定材として使用する石炭灰は燃焼方式によって微粉炭燃焼灰、流動床燃焼灰、ストーカボイラ燃焼灰に大別されるが、本技術開発では現在中国電力(株)大崎火力発電所において試運転中の加圧流動床燃焼炉から発生する石炭灰(以下 PFBC 灰という)に着目した。これは燃焼過程で脱硫を行うため流動媒体として破碎した石灰岩を用いており灰中に石膏や残留石灰を含むことから水硬性を持つことによるものである。

その確認のため、セメント強さ試験(JIS R

図 1 PFBC 灰強度試験結果



5201) に準拠し、灰単体での強度試験を行った。その結果を図 1 に示す。なお、水分量はフロー値が200となるよう調整し、供試体を作成した。

この結果から PFBC 灰には顕著な水硬性があり、安定材として利用できることが確認できた。

(3) 再生安定処理路盤材の強度特性

PFBC 灰を安定材に用いてグリズリ材を安定処理した路盤材について、その強度特性を把握するため材齢に伴う強度の増進(長期強度試験)、混合後数日間仮置きを行ったときの強度(貯蔵特性試験)の試験を行った。図 2 に長期強度試験、図 3 に貯蔵特性試験の結果を示す。なお、各試

図 2 長期強度試験結果

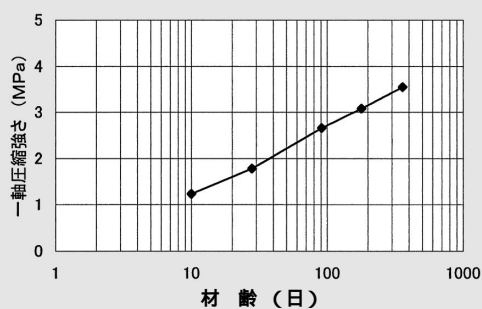
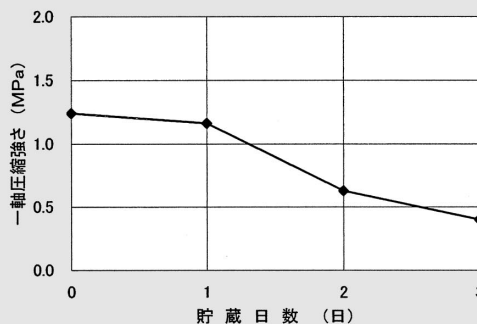


図 3 貯蔵特性試験結果



験とも安定材の添加量はグリズリ材の乾燥重量の15%（外割），水分量は最適含水比で行った。

これらの結果から PFBC 灰による安定処理路盤材は長期的に強度が増進し，1 日程度の貯蔵が可能なことが確認された。

(4) 品質規格（案）の設定

PFBC 灰を安定材に用いた路盤材の強度特性は石灰安定処理路盤材に類似していることから，品質規格はアスファルト舗装要綱に示されている石灰安定処理路盤の一軸圧縮強度と等値換算係数（ a ）との関係を参考として定めることとした。

図 4 に示すように a が開発目標としている粒度調整碎石と同等の0.35に相当する一軸圧縮強度を求めると0.85MPa [10日]となる。しかし，材料の品質（グリズリ材と PFBC 灰），混合および施工におけるバラツキを考慮し，安全側となるよう1.0MPa [10日]とした。

(5) 溶出試験

再生安定処理路盤材（混合直後の試料）からの

図 4 一軸圧縮強度と等値換算係数の関係

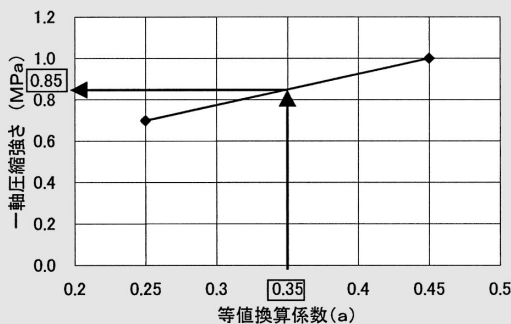


表 1 溶出試験結果

対象物質	試験結果		埋立処分の判定基準 (mg/l)
	溶出量 (mg/l)	定量下限 (mg/l)	
カドミウム	N.D	0.03	0.3以下
鉛	N.D	0.03	0.3以下
六価クロム	N.D	0.1	1.5以下
ヒ素	N.D	0.03	0.3以下
総水銀	N.D	0.0005	0.005以下
セレン	N.D	0.03	0.3以下

「廃掃法」に基づいて定められた「金属等を含む産業廃棄物に係わる判定基準を定める総理府令」による

有害物質の溶出試験結果を表 1 に示す。

その結果，各対象物質とも N.D（定量下限を下回る）であった。

5. 構内試験施工

混合方式の違いによる路盤材の性状，施工性，室内試験結果との整合性を確認するため，当事務所構内において試験施工を実施した。施工概要は次のとおりである。

- ① 施工年月日：平成11年11月25，26日
- ② 延長，面積：1 工区当たり 20m，70m²
- ③ 舗装構成：図 5 に示す。
- ④ 配合割合：表 2 に示す。
- ⑤ 交通量：数10台/日

試験施工の結果得られた成果等について，その概要を以下に示す。

(1) 再生安定処理路盤材の製造

再生安定処理路盤材の製造は生コンプラントおよび土質改良用の自走式混合装置により行った。

生コンプラントでの製造では

- ・ムラなく均一な混合ができた。
- ・使用材料の計量は問題なくできた。

図 5 舗装構成



表 2 試験施工に用いた路盤材の配合

配合種		A 配合	B 配合
配合割合 (%)	グリズリ材	79.9	82.2
	PFBC 灰	10.9	11.2
	水	9.2	6.6
混合方式		生コンプラント	移動式

A 配合は水分量を（グリズリ材 + 灰）の最適含水比
B 配合は最適含水比 - 3%となるよう設定

写真 1 自走式土質改良機による製造



- ・石炭灰貯蔵用のサイロが必要。

などの点が確認できた。

自走式土質改良機による製造（写真 1）では

- ・プラント混合には劣るものの、均一な混合ができた。
- ・ベルコンからの排出時に粉塵が発生する。
- ・給水設備の付加が必要である。

などの点が確認できた。

(2) 再生安定処理路盤の施工

再生安定処理路盤は路盤材敷き均し兼用型フィニッシャで敷き均し、振動ローラ、タイヤローラにより転圧した。写真 2 は敷き均しの状況である。敷き均しおよび転圧の施工性は通常の粒状材料と変わるところなく、特に問題となる点はない。

(3) 再生安定処理路盤の品質性状

表 3 に現場密度測定試験，図 6 に一軸圧縮試験の結果を示す。締固め度は良好な結果が得ら

写真 2 敷き均しの状況

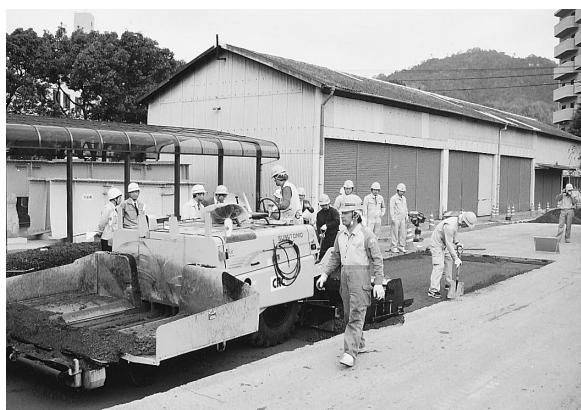
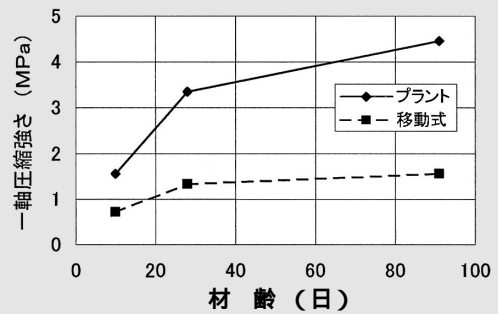


表 3 現場密度測定試験結果

区分	混合方式	基準密度 (g/cm ³)	現場密度 (g/cm ³)	締固め度 (%)
再生安定処理路盤	プラント	1.934	1.898	98.1
”	移動式	1.934	1.915	99.0
粒度調整砕石路盤		2.263	2.227	98.4

図 6 一軸圧縮試験結果



れているが一軸圧縮強度は移動式による混合は基準値を下回る結果となった。この要因としては①製造時の含水比，②混合装置の混合性能が，推察される。今後，含水比および混合方式の違いによる強度特性を確認していく必要がある。

6. まとめ

アスファルト再生骨材を製造する過程で発生するグリズリ材は，水硬性のある石炭灰（PFBC 灰）を安定材に用いて安定処理をすることにより品質が改善され，上層路盤材として適用できることが確認された。

今後，さらに室内試験，現場でのデータ等の蓄積を行い，技術指針(案)をとりまとめる予定である。

本技術を確認することにより，舗装廃材のさらなるリサイクル推進，省資源，環境保全，コスト削減等に寄与できるものと考えている。

中国技術事務所ホームページの「WEB 版中技ニュース/ホットスポット」に関連記事を掲載しています。

<http://www.cg.moc.go.jp/ctc/>