

Ⅲ-B 322

重ダンプ走行路の表層路盤材への石炭灰の適用について

中国電力株式会社 土木部	正 会 員	樋野 和俊
建設省中国地方建設局出雲工事事務所	特別会員	河内 俊雄
建設省中国地方建設局出雲工事事務所	特別会員	藤井 勲
建設省中国地方建設局出雲工事事務所	特別会員	土江 清司
中国電力株式会社 土木部	正 会 員	斉藤 直

1. 概 要

斐伊川放水路事業は、洪水時に斐伊川から神戸川へ分流することを目的とした治水事業である。放水路部の開削工事は平成8年9月から本格的に掘削工事（掘削土量約1,600万 m^3 ）に着手し、現在最盛期を迎えている。当開削部の地層は、出雲層群布志名層と呼ばれる泥岩からなっており、乾湿繰返しによってスレーキング等による強度低下が生じ、降雨と重ダンプ走行により地表面が泥濘化することから、工事用道路面の舗装等の対策工が必要であった。本稿では、切土岩盤部の乾湿繰返しの影響を防止の目的で、泥岩を被覆する材料として使用した石炭灰路盤材の有効性について実証試験等の結果から得られた知見を紹介する。

2. 室内試験

石炭灰路盤材の研究・施工については数多く実績があるものの、いずれも下層材料としてであり、表層にアスファルト舗装などの処理が施されている。今回のケースのように表層として使用するものは例がなく、更に重ダンプ走行に耐え得る構造とすることがあることから、経済性も考慮し表-1に示す8配合について強度試験を実施した。使用した材料は、中国電力三隅発電所より発生する標準的な石炭灰（原粉）を主材料として使用し、添加材料としてはセメント、消石灰と石炭火力発電所の副産物である二水石膏を組み合わせた配合とした。

表-1 室内試験配合

	石炭灰	セメント	消石灰	石膏	摘要
配合1	95%	5%	—	—	○(実証)
配合2	90%	10%	—	—	○(実証)
配合3	92%	3%	—	5%	○(実証)
配合4	87%	3%	—	10%	
配合5	95%	—	5%	—	
配合6	90%	—	10%	—	
配合7	92%	—	3%	5%	○(実証)
配合8	87%	—	3%	10%	

2. 1 室内試験結果

石炭灰への添加材をセメント系と石灰系の2種に区分して室内の一軸圧縮強度試験結果を整理したものを図-1に示す。若材令の強度増加の傾向をみるとセメントを添加したものが強度増加が大きくなっているが、長期強度におい

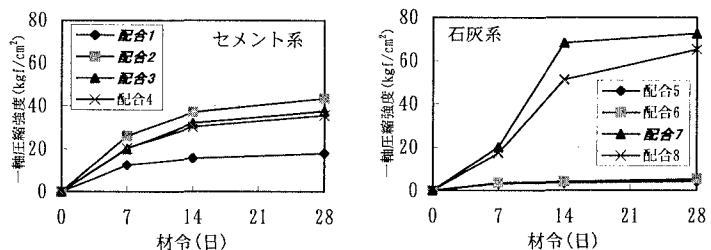


図-1 室内一軸圧縮強度試験結果（*図中斜字は実証試験配合を示す）

では、消石灰・石膏を組み合わせた配合が最も大きな値を示している。現場目標強度の目安は、工事の休止を最小限とするため材令7日を対象に、アスファルト舗装要綱に定める下層路盤材（セメント改良）としての強度10kgf/cm²に仮定した。室内目標強度は、現場での材料混合効率による強度低下を考慮して20kgf/cm²（ $F_s=2.0$ ）とした。この室内試験結果と経済性の両面から、表-1中の4配合で実証試験を行うこととした。

3. 実証試験

3. 1 実証試験方法

材料の混合にあたっては事前混合プラントなどによる製造が好ましいが、実証試験で使用する数量が少ないことからバックホウによる混合を行った。試験ベットの、重ダンプの走行（片輪）を考慮し各ベットの大きさを長さ10m×幅5m、厚さ20cmとした。強度確認は、一軸圧縮強度をプラントサンプリング（路キーワード：石炭灰、路盤・舗装用材、リサイクル

連絡先：中国電力（株）土木部（広島市中区小町4-33 TEL(082)241-0211 FAX(082)242-5989）

盤材製造直後にモールドに詰めたもので恒温養生と現場養生の2種類)と現場ベットのサンプリング(敷均し・転圧後に所要材令でサンプリングした完成時の指標)の3指標とした。

3. 2 実証試験結果

表-2 実証試験における基準材令での強度特性(3指標)

(1) 基準材令強度

基準材令強度特性を対比したものを、表-2に示す。

①室内試験とプラント(恒温)試験を比較すると、材料の製造方法の違いにより強度が約

	7日強度 (単位:kgf/cm ²)				28日強度 (単位:kgf/cm ²)			
	室内試験 (恒温)	プラント (恒温)	プラント (現場)	現場ベット	室内試験 (恒温)	プラント (恒温)	プラント (現場)	現場ベット
配合1	12.5	2.5	2.1	1.5	17.9	3.9	3.6	2.2
配合2	26.1	4.9	4.6	4.9	43.5	9.2	6.4	9.0
配合3	20.1	5.9	1.0	1.6	37.7	16.0	13.1	24.0
配合7	20.2	15.0	3.3	1.8	72.5	84.6	43.0	23.0

20%~70%低下した。これは混合方法がバックホウ混合のため、事前混合プラント等比べて現場強度の低下が大きくなったことが原因である。②実証試験の期間は、平成11年の2月となり実証試験工事期間中の気温は平均5℃と低かったため、温度補正を行い、現場養生期間を15日間取り標準7日材令相当の強度で重ダンプを走行させることにした。

(2) 重ダンプ走行試験における評価

走行試験は最大積載量45tの重ダンプに土砂を満載した総重量約80tで行い、走行路面の状況観察とわだち掘れ量測定を行った。目視の結果、①各配合とも重ダンプ走行によるひび割れは発生していない。②表層2cm程度は外気接触により弱層面になっており、この部分の剥離が見られる。③配合別では、セメント量が多い程表層の仕上がりが良いものとなっている。石膏を加えたものは表層面に粘性があり、剥離後のわだち掘れは進行しないことがわかった。

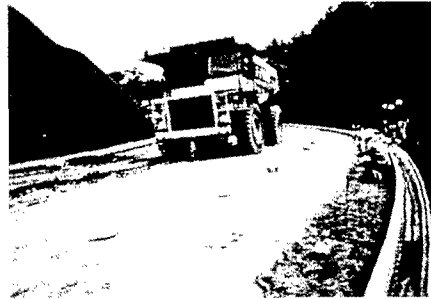


写真-1 重ダンプによる走行試験

わだち掘れ量を図-2、3に、重ダンプ走行時点でベットよりコアサンプリングした供試体の一軸圧縮強度試験結果を表-3に示す。

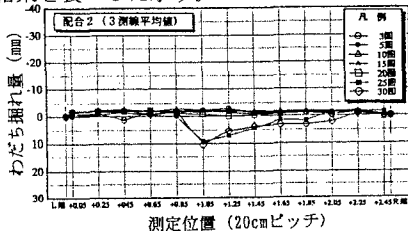


図-2 わだち掘れ量の経時変化例(配合2)

※各ベットともダンプ走行直角方向の3測線で、20cm²にわだち掘れを測定し、3測線の平均値において、転圧回数0回を基準としてわだち面積を算出。

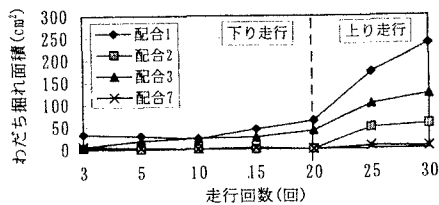


図-3 各配合のわだち掘れ量

①上り走行でわだち掘れ量が急激に増加しているが、表面の弱層の剥離が原因で、低強度の配合1以外は走行による進行はしていない。②セメント系の配合(配合1~3)については、セメント量が上がればわだち掘れを抑制できる。③石膏の添加によって低強度でもわだち掘れ量が少なく耐久性が増加する。④現場強度から判断すれば一軸圧縮強度5 kgf/cm²以上となる配合であれば、工事用道路として供用できるものと考えられる。

4. まとめ

本試験で、石炭灰路盤材が重ダンプに対応した工事用道路表層材として使える見込みがたった。今後、本工事の開削部工事用道路における最適配合と必要路盤厚の決定に向けて、石炭灰路盤を工事用道路内の長い区間に敷設し、降雨後のすりへり状況確認など実施工での長期的な耐久性を評価して行きたいと考えている。

本試験にあたり三井建設(株)、(株)浜村建設をはじめ関係各位に格別なご協力をいただいた。この場を借りて厚くお礼を申し上げる。

表-3 走行時の強度

	単位: kgf/cm ²
	現場ベット
配合1	1.9
配合2	3.8 ^(※)
配合3	8.1
配合7	5.3

(※)供試験体内部の強度にムラがあり、実測値が低くなった。