

V-3

石炭灰を用いた鉄鋼スラグ路盤材の基礎特性調査

神戸製鋼所 正会員 ○遠山俊一
 神戸大学工学部 正会員 西 勝
 神戸製鋼所 橋本 実

1. はじめに

鉄鋼スラグは既に路盤材として広く使用されており、水硬性粒度調整スラグは耐久性に優れる等の経済性の点から、西日本を中心に普及している。

特に、転炉スラグと高炉スラグを混合した複合スラグ路盤材⁽¹⁾は施工初期から優れた支持力を有し、試験舗装等でその性能が報告されている。⁽²⁾

本研究は、最近益々進みつつある重交通化傾向に対応した水硬性を有する複合スラグ路盤材に関するものであり、今回は施工性および支持力の改善、ならびに長期にわたる水硬性の漸次発現を維持し、供用性を向上させるための混和材使用について報告する。

表-1. 石炭灰性状

化学 成分	SiO ₂	51.58	粒 度	44μ残	13%
	Al ₂ O ₃	21.07		88μ残	4%
	Fe ₂ O ₃	5.35		150μ残	1%
	MgO	4.19		0.5mm残	—
	CaO	2.01		1.5mm残	—
比 重		2.19	比表面積cm ² /g		3,900

2. 供試料の性質

1) 複合スラグ路盤材

用いた複合スラグは既に報告した材料⁽¹⁾と同一のもので、転炉スラグを基材に、高炉スラグ、水砕スラグを混合したものである。

2) 石炭灰

本報で用いた石炭灰は、火力発電所より発生したフライアッシュであり、その性状を表-1に示す。

表-2. 上層路盤材の試験結果

配合 No.	配合割合 (%)		粒度分布 (通過%)							降 固 め		修正 CBR	膨張 安定性	単位容積 質量	一軸 圧縮強度	材令 14日
	複合スラグ (HMS-25S)	石炭灰	篩目 #30	25	13	5	2.5	0.4	0.074	融 通 含水比 (%)	最大乾 燥密度 (g/cm ³)	(%)	(%)	(kg/l)	(kgf/cm ²)	
H-1	100	0	100	98	74	46	38	15	5	8.3	2.315	160	0.5	1.876	16.7	
H-2	100	3	100	98	75	48	40	17	8	8.0	2.380	215	0.4	1.945	18.7	
H-3	100	5	100	99	75	49	41	19	9	7.8	2.408	262	0.4	1.920	19.6	
H-4	100	7	100	99	76	49	42	20	11	7.5	2.400	245	0.2	1.882	23.9	
H-5	100	10	100	99	76	51	44	23	14	7.7	2.302	220	0.1	1.818	22.9	
HM-25Sの規格			100	95~100	60~80	35~60	25~45	10~25	3~10			80以上	1.5以下	1.500以上	12.0以上	

3. 複合スラグ路盤材の特性

1) 室内配合試験

複合スラグ路盤材に石炭灰を外割り配合し、各配合における物理性状を調べた。表-2にその結果を示す。

石炭灰の配合割合と

その粒度分布を図-1に示す。石炭灰の配合が増すにしたがって 74μ通過量が増え、7%程度の配合で水硬性粒度調整スラグの規格の上限値を超える。

石炭灰配合量と修正CBRの関係を図-2に示す。

複合スラグ自身が施工性の良い材料であるため、全体に値は高いが、石炭灰の配合増加に伴ってCBRは上昇し、配合率5%付近で最大値を示した。

これは微粒分の過剰による締固性不良によるものと考えられる。

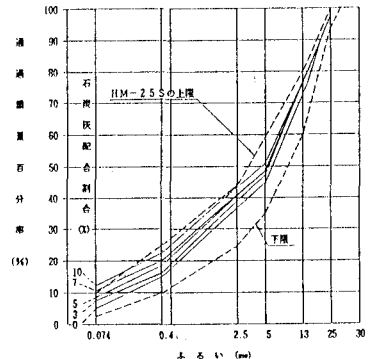


図-1. 石炭灰配合率と路盤材の粉度分布

一軸圧縮強さを図-3に示す。石炭灰の増加に伴って、強度は増加する傾向にある。

短期材令14日では、石炭灰7%配合で最大値を示した。

28日強度では、石炭灰10%の方が高くなっている。

このことから、石炭灰が長期強度の発現に寄与することがうかがえる。

この状況をミクロ的に観察した結果を写真-1に示す。球状の石炭灰表面に材令2ヶ月で針状の水和物が観察される。

このように短期では、粒度改善による機械的支持力に依存しているが、長期になると、スラグと石炭灰の水和物が互いに成長して強固な路盤を形成することが予想される。

2) 転圧性試験

石炭灰を5%配合した複合スラグ路盤材と2種類の比較材を用いて転圧性試験を行った。

図-4に転圧条件と締固め度を示す。石炭灰を配合した路盤材は転圧初期の締固性に優れており、タイヤローラの初期転圧時で、すでに品質基準である最大乾燥密度の95%を超えることがわかる。

4. まとめ

複合スラグ路盤材に石炭灰を混和材として用いることによって、施工性が改善され長期での硬化を助長して、より耐久性に優れた路盤になることが期待され、石炭灰添加量は5%付近に最適量が認められた。

引続き、割裂試験、くり返し疲労試験等のデータを補なうと共に、実際の道路に試験施工し、供用性の調査を推進する計画である。

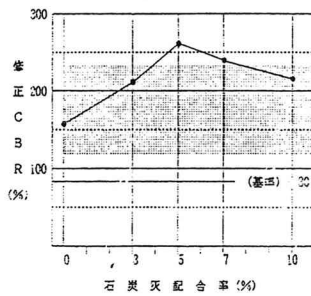


図-2. 石炭灰配合率と修正CBR

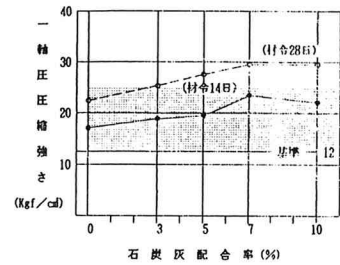
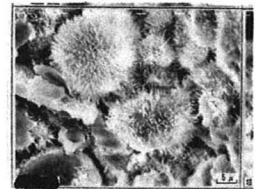
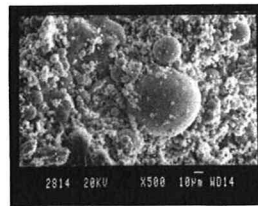
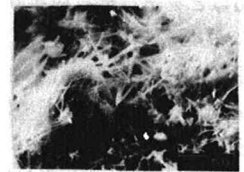
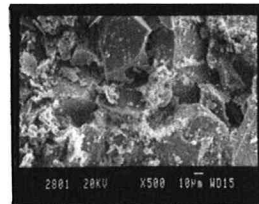


図-3. 石炭灰配合率と一軸圧縮強さ

□ : HMS-25の標準的14日強度利用



a) 石炭灰入路盤材 (材令14日), b) 同 左 (材令2ヶ月),



c) 複合スラグ路盤材単味 (材令14日), d) 同 左 (材令2ヶ月),

写真-1. 路盤材供試体 破面の走査型電顕像

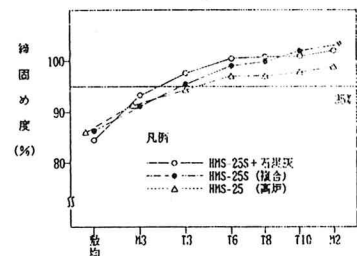


図-4. 転圧条件と締固め度

M : マカダムR

T : タイヤR

<参考文献>

- (1) 西他 : スラグ路盤材の等値換算計数について, 土木学会論文報告第39回
- (2) 大橋他 : 製鋼スラグ路盤材を用いたアスファルト舗装の供用性, 第15回日本道路会議論文