

石炭灰を使用した固化盤工法の施工

苫東コールセンター（株） 正会員 ○林 透
 鹿島建設（株） 正会員 朝倉 弘行
 北電興業（株） 正会員 安藤 睦

1. はじめに

苫東コールセンター（株）は、主に隣接する北海道電力（株）苫東厚真発電所向けの石炭の受入・保管・払出しの取扱業務を行っており、苫東厚真発電所 4 号機増設計画に対応するため、貯炭設備の増設工事を進めている。今回は、「スタックリクレーマ・リクレーマ道床基礎」と「貯炭場の基盤」に石炭灰を主材料としてセメントを混合し構築する固化盤工法を採用した。

本報告は、石炭灰（フライアッシュ）の練り上がり形態としては初めての試みである「味噌状」の形態を採用した固化盤工法の施工方法について報告する。

2. 基本計画

固化盤の施工箇所を図 - 1 に、石炭灰の利用計画を表 - 1 に示す。

既設貯炭場（昭和 59 年施工）の固化盤は、「粉体状（最適含水比）」で施工しているが、今回は最適含水比の 1.3 倍程度の含水比にした「味噌状」の形態を道床基礎と貯炭場に使用した。「粉体状」と比較すると混合性が良く強度増加および品質が均一となるためセメント量を大幅に軽減できる。また、施工性が向上することにより施工コストの低減が可能となった。¹⁾

3. 施工

3.1. 配合

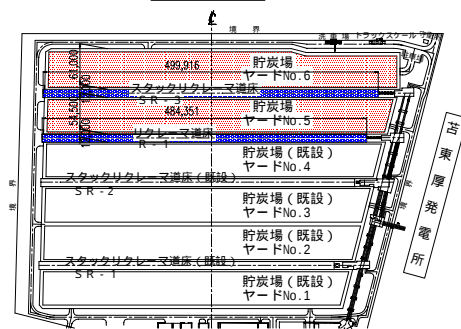
施工にあたっては、配合設計に必要な「（現場/室内）強度比」や「変動係数」さらに「灰種別の室内強度」が未知数であったため、室内試験および現場試験施工を実施し「改良地盤の設計及び品質管理指針」²⁾を参考にセメント添加量を決定した。表 - 2 に配合の一例を示す。

3.2. 混合プラント

固化盤材の混合にあたっては、品質の均一性を確保するため、既存の土質改良等に使用されている連続式 2 軸パドルミキサをベースとした混合プラントを改良し使用した。混合プラントの模式図を図 - 2 に示す。

混合プラントの主な改良点は、「石炭灰を一定容量で切り出すインバータ制御式ホッパー」「石炭灰の水分量をリアルタイムで測定する赤外線水分計」「加水設備（40t/h）」「攪拌効率を向上させる 2 次ミキサ（連続式 2 軸パドル）」の 4 点である。

平面図



断面図

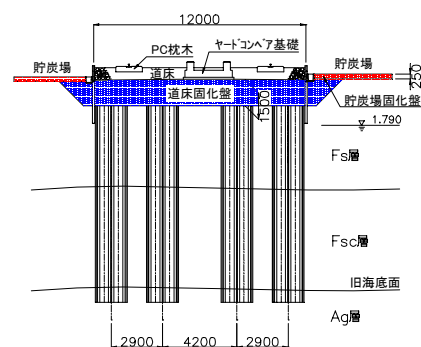


図 - 1 石炭灰の施工箇所

表 - 1 石炭灰の利用計画

項 目	道床固化盤	貯炭場固化盤
設計強度 (材齢 91 日)	1.47N/mm ²	0.59N/mm ²
施工断面 (幅×延長×厚)	12m×500m ×1.5m×2 条	60m×520m ×0.25m×2 面
固化盤の施工量 (進捗率)	19,215m ³ (88%)	56,631 m ³ (20%)
石炭灰利用量	26,200 t	20,300 t

表 - 2 配合表

施工箇所	灰種	配合割合(1m3当たり)			目標配合		
		灰	セメント	水	W	p t	p d
		kg	kg	kg	%	g/cm3	g/cm3
道床 固化盤	苫東1号	972	130	465	42.2	1.567	1.102
	苫東2号	1040	130	425	36.3	1.595	1.170
貯炭場 固化盤	苫東1号	994	85	470	43.6	1.549	1.079
	苫東2号	1070	85	425	36.8	1.580	1.155

キーワード：石炭灰、セメント安定処理、味噌状、固化盤、リサイクル

苫東コールセンター(株)〒059-1742 北海道勇払郡厚真町字浜厚真 622 Tel:01452-8-3121 Fax: 01452-8-3123

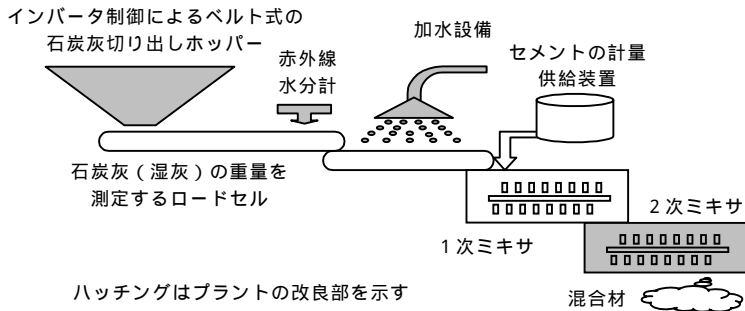


図 - 2 混合プラントの模式図

3.3. 道床固化盤の施工

施工は、幅 16m の両側からバックホウ 4 台で打設し、打設高は 75cm の 2 層、日施工量は 420m³とした。表面の仕上げは、バックホウのバケットで味噌状の表面を上下に揺らして波立たせることで締固めと平坦性を確保した。なお、混合時の形態は、テーブルフロー試験値で 14 ± 1cm とした。道床固化盤の施工状況を写真 - 1 に示す。

3.4. 貯炭場固化盤の施工

味噌状の形態は振動を与えると流動することから、貯炭場の横断勾配（2%）を確保するために、施工性や平坦性の優れているアスファルトフィニッシャー（敷幅 3 ~ 6m）を選定し、固化盤材が敷幅に行渡るようにスクリュウフィーダ（横送り）を改造した。施工は、高さ 0.25m の 1 層とし、形態は、ダンブアップが出来るようにテーブルフロー試験値で 18 ± 2cm と道床固化盤より柔らかめとした。貯炭場固化盤の施工状況を写真 - 2 に示す。

4. 施工結果

4.1. 固化盤の現場強度

道床固化盤の材齢 91 日の現場強度を図 - 3 に示す。現時点で得られている 5 灰種（24 データ）の現場平均強度は 5.55N/mm²であり現場配合強度の 4.3N/mm²を満足している。

4.2. 2 次ミキサの増設効果

2 次ミキサの増設効果を把握するために、それぞれのミキサから 5 分間隔で 10 試料を採取した。表 - 3 に材齢 28 日の圧縮強度を示す。2 次ミキシング後の強度は 1 次ミキシング後の 2.7 倍であり、最低値は 1 次の最大値より大きい。また、変動係数も 0.16 と 1 次の 0.27 に対して小さい。これらのことから、2 次ミキサの増設はパラツキの抑制や強度増加に極めて効果的であったと言える。

5. おわりに

固化盤の施工は平成 11 年 12 月で全体の 59%が終了し、冬季の施工休止後、平成 12 年 4 月から再開する予定である。全施工が完了次第、固化盤工法の強度特性等について纏めたいと考えている。

参考文献

- 1) 安藤睦、小林仁、田中則和：石炭灰を使用したセメント安定処理材の練り上がり形態が強度に及ぼす影響（室内試験）、土木学会第 55 回年次学術講演会概要集、2000（投稿中）
- 2) (財) 日本建築センター：建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針、1998,3



写真 - 1 道床固化盤の施工状況



写真 - 2 貯炭場固化盤の施工状況

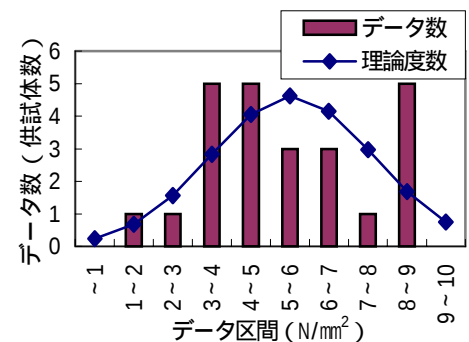


図 - 3 現場強度（材齢91）

表 - 3 プラント強度

	単位	1次ミキサ	2次ミキサ	2次/1次
平均値	N/mm ²	1.98	5.46	2.76
最大値	N/mm ²	2.81	6.64	2.36
最小値	N/mm ²	1.26	3.64	2.89
標準偏差		0.54	0.86	1.59
変動係数		0.27	0.16	0.59