

北電興業(株)	事業部	花見 浩二
住友建設(株)	土木部	則武 邦具
〃	土木設計課	鳥生 晃
〃	〃	正水 谷 淳
〃	技術研究所	土居 洋一

1. はじめに：筆者らは、石炭火力から排出される石炭灰の有効利用技術の一つとして、埋め立て地や軟弱地盤への応用が考えられる石炭灰を主成分とする固化盤の形成法の実験を行なった。この工法は、繊維類やアラスチック類の補強材を配置した加湿石炭灰を、少量の添加剤とともに締め固めることにより、軽量でかつ一定の強度と支持性を有し、地盤の不等沈下の影響を緩和できる固化盤を形成するものである。本報では、この基礎実験、現地実験の成果を報告する。なお、実験には吾東厚真火力産の新生灰を使用した。

2. 基礎実験：固化盤の基本的な性質を明らかにするため、物理試験・力学試験を実施した。

セメント10%、石こう0.5%添加した石炭灰の締め固め特性は、最適含水比32%、最大乾燥密度1.20 t/m³であった。

締め固め密度と軸圧縮強度の関係は、図-1に示す通り比例関係にあり、固化盤の強度発現は締め固め密度に大きく左右されることが明らかである。(この図は、早強セメント10%、石こう0.5%を添加した石炭灰を所定の密度に締め固めた供試体の材令7日強度と密度の関係図である。)

凍結融解試験の結果を図-2に示す。セメント6%、石こう0.3%添加した石炭灰を成形し、7日間の養生の後、-10℃の室内で24時間凍結させ、その後2/3の水槽中で24時間融解させる凍結融解の1工程を1サイクルとし、14サイクルまでの圧縮強度と損失量を求めたものである。14サイクルまでは、圧縮強度・損失量とも大きな低下はなく、固化盤が凍害に対して抵抗力のあることがわかる。

補強材の効果を確認するため曲げ試験(JISA1106)を行

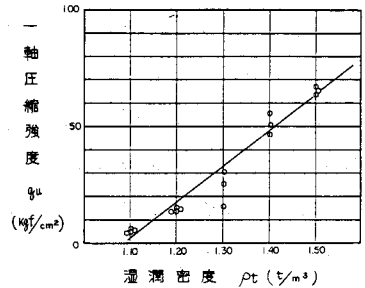


図-1 $\rho_d - \sigma_{cu}$ 関係図

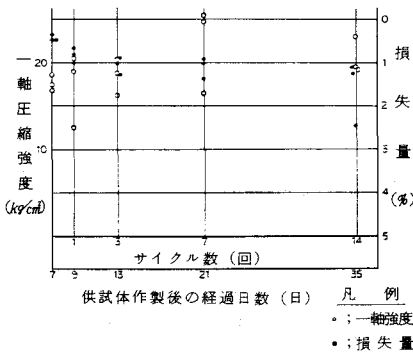


図-2 凍結融解試験結果

種 類	クラック発生荷重 (kg)	曲げ強度 (kgf/cm²)		最大荷重 (kg)	
		平均	平均	平均	平均
無補強	1 383	370	5.11	383	370
	2 367			367	
ネット	1 405	398	5.40	465	469
中央部	2 390			472	
シート	1 355	368	4.73	393	409
中央部	2 380			425	
ネット	1 446	398	5.95	515	506
底部	2 350			496	
シート	1 533	567	7.111	748	699
底部	2 600			650	

注) 最大荷重は、ネットについては破断時、シートについては降伏時の荷重である。

表-1 曲げ試験結果

なった。セメント10%、石こう0.5%添加した石炭灰に補強材を配置して締め固め、寸法15cm×15cm×53cmの供試体を作成し10日間養生した後、曲げ試験を行なった。(表-1) 補強材を使用しない場合(無補強)、クラック発生と同時に破壊するが、シートやネットを使用するとクラック発生後も変形に耐え大きな追従性が得られる。特にシートを底部に配置したものは大きな強度を示している。

3. 現地試験：基礎実験の成果に基づいて、昨年12月苫小牧東部工業基地の埋め立て地内で現地実験を行なった。

実験固化盤；5.0m×25.0m

材料；主 材；石炭灰

添加剤；セメント(普通ポルトランド)

石こう(排酸2水石こう)

補強材；ポリエチレン製ネット

ポリエステル製シート

加湿した石炭灰と添加剤を混合ヤードで混合したのち、ショベルで掻き出し小型ブルで仮転圧した後、タイヤローラ(12.5t)で転圧し固化盤を製作した。製作後、材令14日まで平均16℃で養生し、その後屋外放置した。(外気温は0～10℃)

図-3はタイヤローラによる締め固め試験の結果であり、図-4は固化盤の一軸圧縮強度の経時変化を示したものである。

材令14日で約15kgf/cm²、材令48日で約20kgf/cm²と長期にわたる強度発現が認められる。これは、セメントの水和作用とともに石炭灰のポゾラン反応の影響によると見られる。

材令14日の時点でダンプトラック(総重量30t)による走行試験を実施した。(写真-1)時速5kmで100回の走行の結果、固化盤にはなんらの影響も認められなかった。

4. あとがき：以上の実験より、①少量の添加剤と適度の含水比で締め固めることにより一定の強度と耐凍害性を有し、②補強材の併用により地盤の不均沈下を追従し、その影響を緩和できる、固化盤を製作できた。今後、築堤工・土地造成などへの利用が期待される。

最後に、本実験にあたり横浜国立大学の三木五三郎教授の御指導、北海道電力(株)技術研究所の御協力を得ましたことに對し感謝いたします。

参考文献

- 1) 石炭灰資源化研究委員会；石炭灰道路材料利用技術マニュアル(S58.3)
- 2) Arthur Hawkins；PFA Utilization

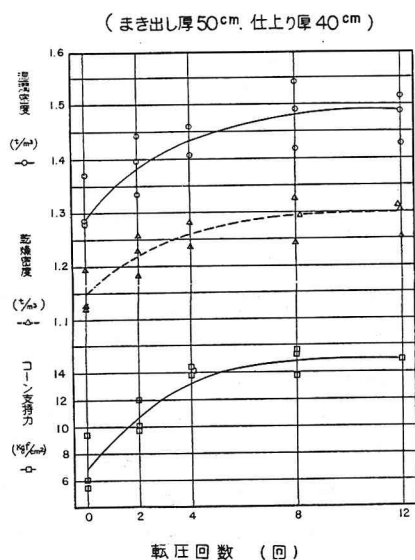


図-3 現場締め固め試験結果

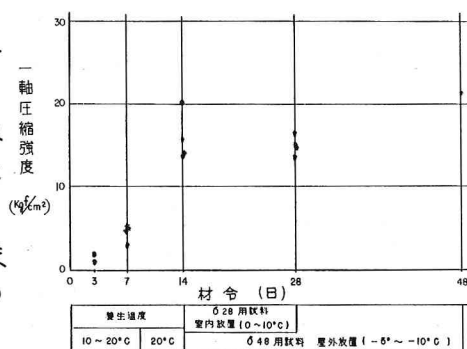


図-4 一軸圧縮強度の経時変化図

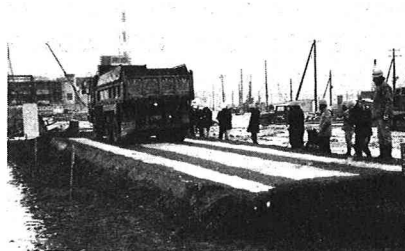


写真-1 走行試験状況