

VI-11

製紙スラッジを用いた掘削残土改良の実証実験

N T T 関西 土木建設部

正 員 ○ 島 津 富登志

同 上

三田村 清 澄

同 上

赤 木 隆 司

日本コムシス(株) 土木部

高 島 忠

1. はじめに

製紙スラッジとフライアッシュセメントを用いた残土改良については、ベントナイト系作泥材を使用する土圧式シールド工法並びに推進工法等の掘削土砂には有効であることは多くの事例で確認されているが、作泥材にCMCを含む泥水加圧推進工法の掘削残土の改良について、効果の確認がされていなかったため、フロー値、含水比、一軸圧縮強度の各試験を行い、その有効性について実証実験を行ったのでその結果を報告するものである。

2. 実証実験の工事概要

- (1) 工 期 平成4年10月～平成4年12月
- (2) 工事場所 東大阪市内・管渠推進工事
- (3) 推進工法 長距離泥水加圧推進工法 $\phi 800\text{mm}$ (Long Distance & Curve)
- (4) 推進土層 推進位置の代表的な土質性状を表-1に示す。

表-1 推進位置の土質性状

土粒子の密度	自然含水比	礫 分 (2mm~7.5mm)	砂 分 (75 μm ~2mm)	シルト分 (5 μm ~75 μm)	粘土分 (5 μm 未満)	均等係数
2.658	16.8%	22.7%	69.2%	8.1%	0	9.8

3. 掘削残土の性状

(1) 掘削残土の土質試験結果

掘削残土は土質分類的には、シルト質砂でありその、性状を表-2に示す。

表-2 掘削土の土質性状

土粒子の密度	含水比	礫 分 (2mm~7.5mm)	砂 分 (75 μm ~2mm)	シルト分 (5 μm ~75 μm)	粘土分 (5 μm 未満)	均等係数
2.632	42.7%	15.0%	68.0%	10.1%	6.9%	56.9

(2) 作泥材の配合と注入率

表-3 作泥材の配合 (kg/m³)

作泥材の配合と、注入率は礫の混入率が23%程度であるが、シルト分が8%混入している

粉末粘土	CMC	ウラゴメール	水	比 重
224.5	1.8	10.0	904.5	1.15

ことから表-3に示す配合を標準とし、推進土層が変化すれば、配合を若干変更し推進を行った。

また、注入率は50%として推進した。

4. 改良材の使用材料と配合

(1) PCF (Paper Coarse Fiber)

PCFは、製紙工場から発生する製紙スラッジを乾燥後、顆粒状に精製したものであり土砂の水を吸水し見掛けの含水比を低下させることや微細な繊維で土粒子を連結することにより土砂の流動性を失わせる効果がある。

(2) フライアッシュセメント

フライアッシュセメントは、普通ポルトランドセメントに火力発電所から発生するフライアッシュを混合したものでフライアッシュの混合率によりA種、B種、C種の3種類がある。

フライアッシュをセメントに混合すると単位水量の低減、ワーカビリティの改善、水密性の向上などの効果がありダムコンクリートをはじめとし各方面で広く使用されている。

今回は、硬化後の改良土が、スコップ、ツルハシ等で容易に扱える適度な強度を付与するため添加する。普通ポルトランドセメントのみでは強度発現が著しく、硬化後の扱いが困難となる恐れがある。

なお、硬化後の強度及び現場での調達性を考慮し、C種フライアッシュセメントを使用した。

(3) 改良材の配合

LDC工法の作泥材には、表-2のとおりCMCが水に対し約0.2%程度含まれており、PCFの吸水効果が低下することが予測されるため、表-4に示すとおり、やや富配合とした。

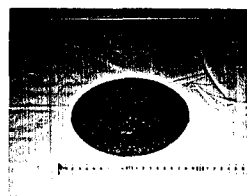
表-4 残土改良材の配合 (kg/m³)

添 加 材 料			配 合
フライアッシュセメント (A型)			60
P	C	F	120

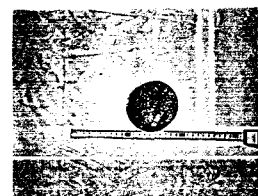
5. 試験結果

(1) フロー試験(円筒法)

改良前は、20cmと流動化状態を示していたが、改良後は、写真-1に示すとおり8cmとなり、完全に自立した。



《改良前》



《改良後》

写真-1 フロー試験状況

(2) 含水比

改良前、改良後の含水比は約43%とほとんど変化は見られなかった。

(3) 一軸圧縮強度

改良土の一軸圧縮強度は図-5に示す。材令1日で約0.5 kgf/cm²、28日で約1.7 kgf/cm²の強度を発現した。

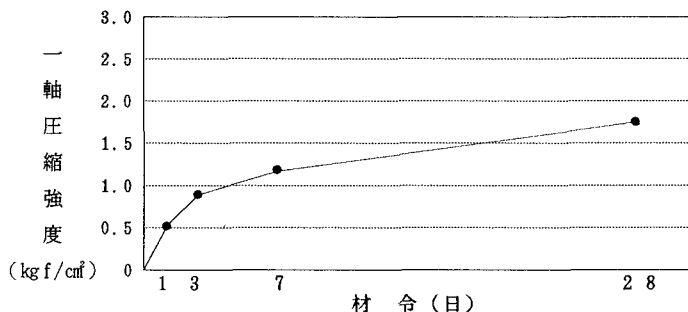


図-5 改良土の強度変化 (kgf/cm²)

6. 考察

- 改良直後のフロー値は、8cmと全く広がることなく完全に自立しており、また水分の流出も見られなかった。これは、改良直後でも普通ダンプトラックで土砂搬出が可能であると言える。
- 改良前後の含水比に大きな変化は見られないが、フロー試験の結果から分かるようにPCFが、汚でいの余剰水を吸水し、見かけの含水比を低下させているものと考えられる。
- 改良土の24時間経過後の一軸圧縮強度は、約0.5 kgf/cm²を発現しており汚でいの判断基準(厚生省通知1990・5)を満足している。

又、材令28日では約1.7 kgf/cm²程度でありスコップ、ツルハシ等で容易に扱える強度を有しており、これは「建設省の発生土判断基準」による第3種土質材利用程度に改良された。