

Ⅲ－B 204

流動化処理土の品質管理方法について（中間報告）

神戸市交通局 海岸線建設室 西部建設事務所 （正）笠井弘之 長光弘司
 前田建設工業株式会社 技術研究所 ○（正）林原 茂
 前田建設工業株式会社 新港作業所 高森清人 河原 学

1. はじめに

近年、地下鉄工事等の埋戻し工において、掘削土の再利用と施工の省力化を目指した流動化処理工法が注目を集めているが、これまで関西圏においては本格的な採用例がなかった。神戸市では地下鉄海岸線の建設にあたり、実験工事を経て全工区を対象とした本格的な流動化処理土の使用を決定した。ここで課題となるのが、安定した品質の流動化処理土を大量（最大製造量 850m³/日）に供給可能とすることであるが、神戸市中央区の新港に建設した流動化処理プラントは、製造工程を分割するなどの新たな特徴を持った施設としている。本報文は、このプラントで製造している流動化処理土の品質管理の方法とその結果について報告するものである。

2. 品質管理基準と配合設計

このプラントで製造する流動化処理土の配合設計にあたっては、表-1に示すように掘削土の特性が多岐に渡るため、土の細粒分含有率（粒度試験における75μmふるい通過質量百分率、以下Fc(%)と記す。）に着目した「事前配合試験¹⁾」を実施することにより、表-2に示す品質管理基準を満足する配合を決定した。なお、20mm以上の礫分についてはスクリーンで除去することを前提としている²⁾。

表-1 掘削土の特性

工法	土質	粒度構成(%) 代表値				実測値(Fc(%))
		れき分	砂分	シルト分	粘土分	
シールド工法	砂質土	1.0	78.0	11.0	10.0	9～30
	粘性土	0.8	27.1	49.1	23.0	40～58
開削工法	砂質土	5.0	82.0	6.5	6.5	5～30

表-2 品質管理基準

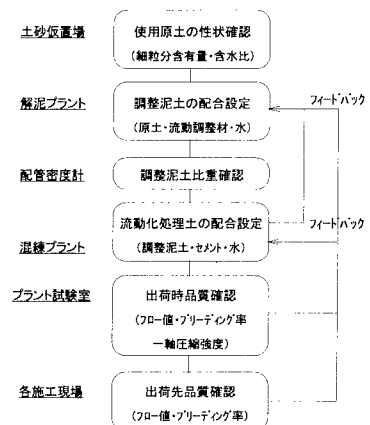
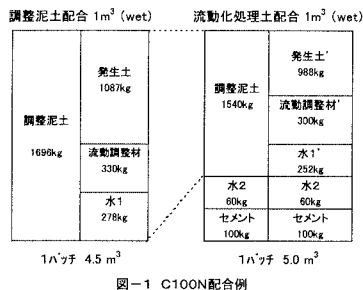
種別	項目	一軸圧縮強度	フロー値	フリーデング率
		qu28 (N/mm ²)	(mm)	(%)
頂部	埋設部 C50N	0.2～0.4	160～200 程度	3.0 以下
	一般部 C70N	0.2～0.4		
側部	C100N	0.5 以上		

※COON の○○とは流動化処理土 1m³当たりのセメント量(kg/m³)を示す。

3. 品質管理の方法と結果（中間報告）

3.1 品質管理の方法

本プラントでは流動化処理土の配合設定の際、図-1に示すように「調整泥土配合（解泥工程）」と「流動化処理土配合（混練工程）」の組合せを考慮する必要がある。このため、品質管理のフローは図-2の様に示される。図中「フィードバック」とは、半製品又は製品の状態を確認することにより、設定している配合量を修正する行為を示している。このような管理方法をとることにより、土砂の性状（通常は1日1回の測定頻度）に変化が生じても比較的早い段階で最適配合への修正を図ることができる。



3.2 品質管理試験結果と考察（中間報告）

平成10年10月から平成11年2月の5ヶ月間に製造した約30,000m³の流動化処理土の品質管理データをもとに、土砂のFc(%)と泥水比重および一軸圧縮強度(qu28)の関係を図-3および図-4に示した。結果として土砂のFc(%)と泥水比重のデータは、事前配合試験から得られた泥水比重管理曲線に近い値で管理され、一軸圧縮強度も許容できるレベルに収まっていることが確認された。

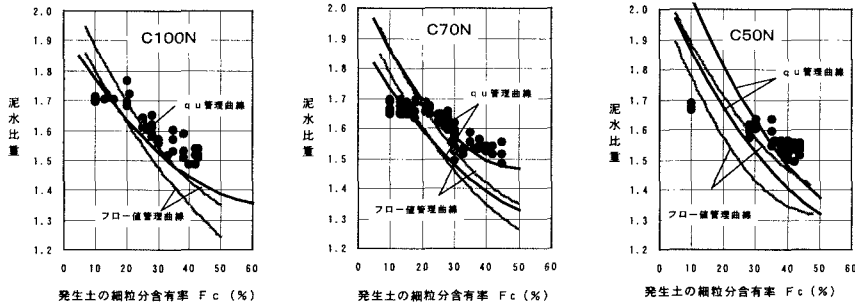


図-3 Fcと泥水比重

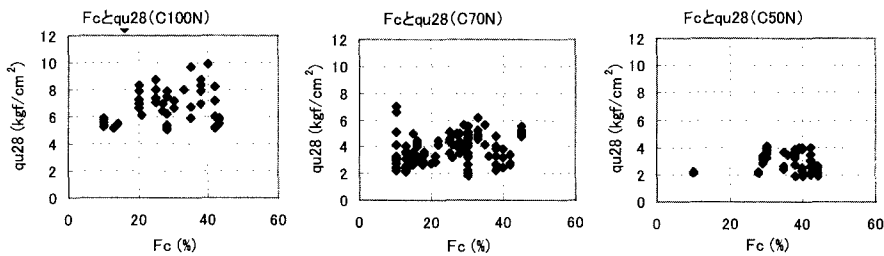


図-4 Fcと一軸圧縮強度(qu28)

又、qu28を予測する手段として製造時の各種データを説明変数として重回帰分析を試みたところ、次式を得た。

$$qu28(kgf/cm^2) = 0.067 \times Fc(\%) + 0.087 \times C(kg/m^3) - 3.652 \quad (\text{二重調整済寄与率 } 0.700)$$

上式より、qu28はFc(%)およびC(セメント量)で説明されるが、土砂のFc(%)値は、通常1日1回の観測値であるために実際の変動幅は大きく(±5程度)、回帰式の精度を下げる要因となっている。なお、全てのデータは、流動調整材をほぼ300kg/m³(表乾状態)均一で配合していることと、流動性(フロー値160mm以上)と材料分離特性(ブリーディング率3.0%以下)の仕様条件を満足していたことを付記しておく。

4. あとがき

さまざまな物理特性をもった土砂を、Fc(%)指標をもとに配合設定を行うという新たな品質管理の方法を導入することで、流動化処理土の品質管理が効率的に行えることを確認した。また、これまでに得られたデータをもとに、統計的手法により製造時におけるqu28の推定式を提案した。

今後の課題として、より多くの実データを根拠として、最適配合への修正のためにFc(%)数値の変動をより早く把握する方法や流動調整材の使用量を低減して土砂の使用比率(現在は約55%)を高めるための配合設定について、さらに研究していきたいと考えている。

《参考文献》

- 1) 清水, 笠井, 長光, 勝又, 林原(1999):建設発生土を利用した流動化処理土における調整材の効果について, 第54回土木学会発表会 平成11年度発表講演集(投稿中)
- 2) 林原, 笠井, 長光, 勝又, 清水(1999):流動化処理土における一軸圧縮強度に対する一考察, 第34回地盤工学研究発表会 平成11年度発表講演集(投稿中)