

Ⅲ－B 203

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

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) 清水英樹 (正) 勝又正治
 前田建設工業株式会社 技術研究所 (正) 林原 茂

1. はじめに

現在、神戸市交通局では新長田から三宮までの延長約8.1kmの地下鉄海岸線の建設工事を進めている。この工事では、開削土やシールド掘削土といったいわゆる建設発生土を一旦集積した後に大型固定式プラントにて流動化処理土として再生し、これを開削工区の埋戻しに有効利用することとしている。著者らは、日々の性状が変化する建設発生土を用いて製造される流動化処理土の品質を正しく評価するために、一連の事前配合試験を実施して種々の検討を行った。その知見のひとつとして、母材となる発生土の細粒分含有率(F_c)の値によっては、流動化処理土の強度と流動性を共に確保できなくなる領域があることが判明した¹⁾。本文では、細粒分が多様に変化する発生土の流動化処理土への適用を可能にした調整材の効果について報告する。

2. 流動化処理土の種類と仕様

地下鉄海岸線建設工事に於いて用いられている流動化処理土は、埋戻し箇所の違いによって①頂部(埋設部)、②頂部(一般部)、③側部の3種類に分類され、各々に対して表-1に示す品質基準ならびに標準配合が規定されている。

表-1 海岸線工事における流動化処理土の基準値と標準配合

埋戻し箇所	配分	合分	品質基準			標準配合(1m ³ 当り)				水
			一軸圧縮強度 q_{u28} (MPa)	フロー値 (mm)	ブリーディング率 (%)	発生土	普通ポルトランドセメント	調整材		
頂部	①埋設部	C50N	0.2	160 ～200 程度	3.0 以下	1330	50			261
	②一般部	C70N	0.2			1320	70	300		280
	③側部	C100N	0.5以上			1300	100			261

3. 事前配合試験の概要

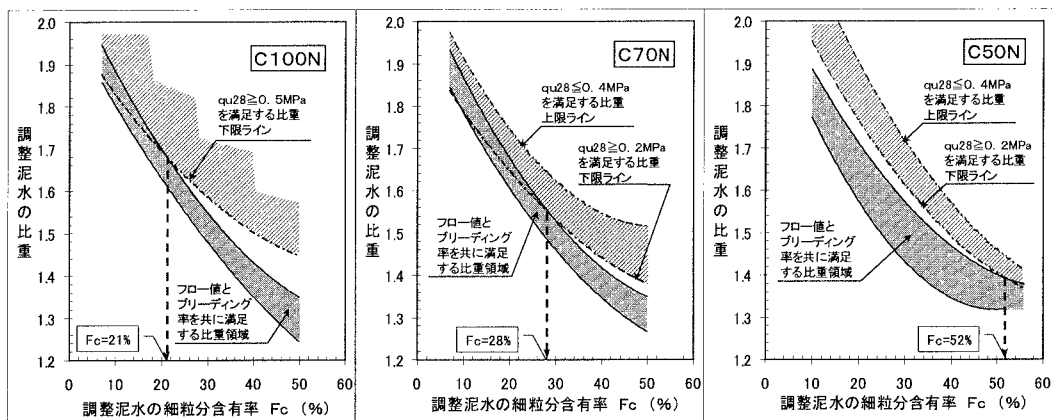
事前配合試験では、調整泥水(発生土に加水して、ある比重に調整した泥水)の細粒分含有率(粒度試験における75 μ mふるい通過質量百分率、以下 F_c (%)と記す。)と比重をパラメータとし、これらが表-1に示した3つの品質基準項目に与える影響を調べた。なお、事前配合試験の詳細については既往の報告¹⁾を参照されたい。

4. 試験結果と考察

4.1 発生土だけを用いた流動化処理土の品質管理上の問題点

図-1は、事前配合試験のうちパラメータである調整泥水の F_c を発生土だけで調整したケースの結果をまとめたものである。この図より、以下のことが確認される。

・流動化処理土が強度、フロー値、ブリーディング率の各基準値をクリアするために設定すべき調整泥水の比重領域は、調

図-1 発生土だけを用いた流動化処理土(調整泥水の F_c を発生土だけで調整した場合)の品質管理チャート

キーワード: 流動化処理/発生土/リサイクル/埋戻し/品質管理

連絡先: 前田建設工業株式会社 技術研究所 (☎) 179-8914 東京都練馬区旭町 1-39-16・☎ 03(3977)2241・✉ shimizuh@jcity.maeda.co.jp

調整泥水中に含まれる細粒分量によって変化する。

- ・C100NとC70Nのケースでは、調整泥水の F_c が高くなるにしたがって、強度を満足するための比重領域とフロー値、ブリーディング率を満足するための比重領域が離れていく傾向にある。その結果、C100Nでは $F_c \geq 21\%$ 、C70Nでは $F_c \geq 28\%$ となると全ての品質基準を満足する調整泥水の比重が設定できない。
- ・C50NのケースではC100N、C70Nのケースとは逆に、 F_c が高くなるにしたがって強度を満足するための比重領域とフロー値、ブリーディング率を満足するための比重領域が近づいていく傾向にある。しかし、 $F_c \leq 52\%$ では全ての品質基準を満足する調整泥水の比重が設定できない。

以上の知見より、発生土だけを用いて流動化処理土を製造する場合には、配合区分ごとに品質基準を全て満足するための限界 F_c 値が存在することが判明した。

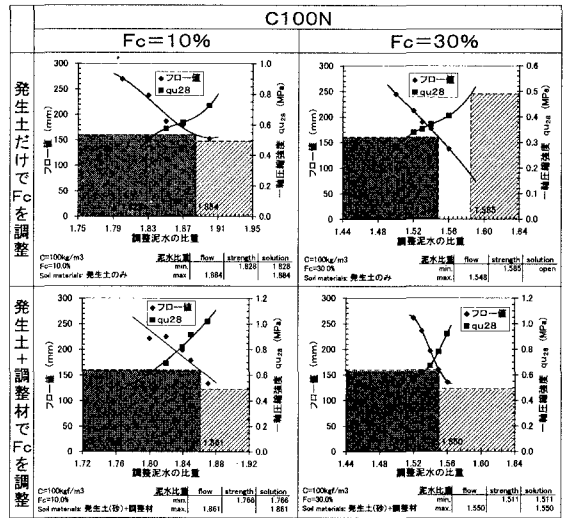


図-2 強度とフロー値を満足する比重領域に見られる調整材の効果

4.2 調整材の効果

流動化処理土を発生土だけで作り込む場合に、上記のような問題が生ずるであろうことは事前検討の段階から、ある程度想定されており、したがって当該製造プラントの仕様書にも安定供給可能な調整材（汚泥を脱水乾燥させ、破碎処理したものに石粉を加えたもの）を標準配合として添加することが規定されていた。事前配合試験では、この調整材の効果と適正な添加量を確認することも主要な目的のひとつであった。図-2 は調整材の効果を示した一例である。この図から、調整泥水の F_c を発生土だけで調整したケースに比べて調整材を用いて調整したケースの方が、同じ F_c 値であっても強度の基準値を満足する比重領域が低値へと推移している様子が伺える。一方で、調整材の添加により、フロー値を満足する比重領域は殆ど変化しておらず、その結果、強度とフロー値を共に満足する比重領域を拡充する効果をもたらしていることがわかる。

さらに、調整材の適正なる添加量を算定する目的で、調整材の添加量とそれによってもたらされる「基準強度に達する泥水比重の低減量」との関係を配合区分ごとに求めた。この関係をもとに作成した品質管理チャートを図-3 に示す。仕様書の標準配合に規定された $300\text{kg}/\text{m}^3$ の調整材を添加することで、いずれの配合区分においてもほぼ全域の F_c に対応して調整泥水の比重を設定できるものと判断される。実プラントでは、当面の間この品質管理チャートにしたがって流動化処理土を製造し、品質確認を行いながら管理チャートの妥当性を検証していく予定である。

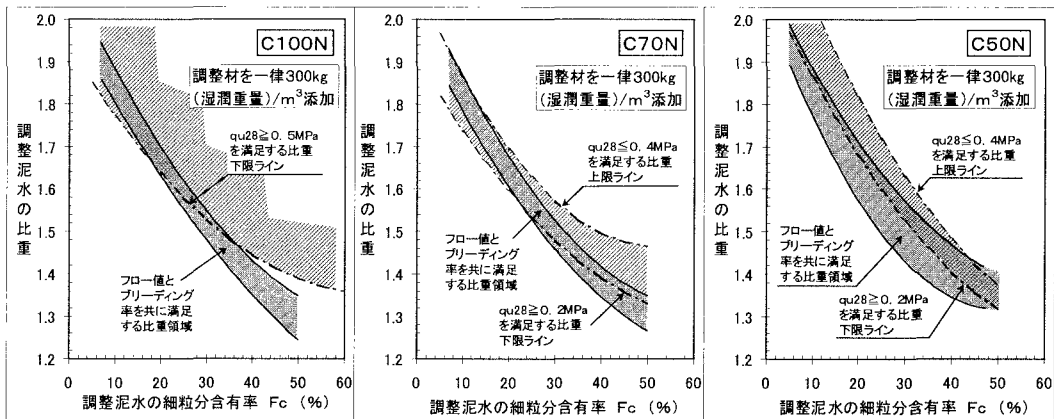


図-3 発生土に調整材を加えた流動化処理土（調整泥水の F_c を発生土と調整材で調整した場合）の品質管理チャート

《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の品質管理方法について, 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)