

流動化処理土の適用拡大を目指した調整材の選定に関する基礎的検討

前田建設工業株式会社 技術研究所 正会員 高木 亨
 前田建設工業株式会社 技術研究所 正会員 清水 英樹

1. はじめに

建設現場から発生する建設発生土は年間膨大な量に上っており、環境への配慮を最優先する時流の中にあつて、大きな社会問題となっている。このような問題の解決には、早急に循環型社会システムの構築が求められているが、それらの施策を推進する手段のひとつとして「流動化処理工法」が注目されている。流動化処理工法の適用を拡大するには、多種多様な建設発生土への対応が必要となる。これまでに得られた知見から、多様な発生土を流動化処理土の母材として用いるためには、ある程度、品質一定な調整材を添加する必要性が確認されている¹⁾。本文では土質性状に応じた最適（入手が比較的容易で安価）な調整材の選定と添加量の把握を目的として、5種類の調整材を添加した配合試験を実施することで、それらが流動化処理土の品質に及ぼす影響を比較した結果を報告するものである。

2. 配合試験の概要

今回実施した試験ケースの一覧を表-1に示す。本試験では多様な建設発生土に対応させることを想定してイ～ホの5種類の

表-1 試験ケース一覧

模擬発生土	調整材	調整材添加量	固化材添加量	目的フロー値
イ,口,ハ,ニ,ホの5種類	A,B,C,D,Eの5種類	100kg/m ³	50kg/m ³	160mm
		300kg/m ³	100kg/m ³	300mm

の模擬発生土を作製し、それに固化材（普通ポルトランドセメント）並びにA～Eの5種類の調整材を添加した計200ケースの配合試験を実施した。固化材と調整材の添加量

表-2 模擬発生土の土粒子密度

模擬発生土	土粒子密度 [g/cm ³]
イ	2.756
口	2.734
ハ	2.594
ニ	2.596
ホ	2.664

はそれぞれ2パターンづつとし、目標フロー値となるように加水量を調整した。使用した模擬発生土の土粒子密度を表-2に示し、粒度分布を図-1に示す。

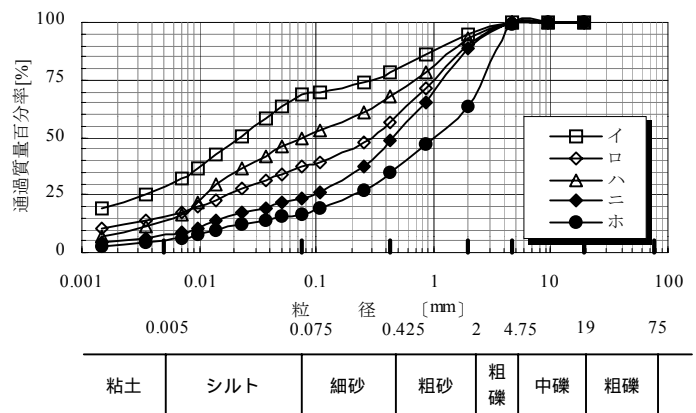


図-1 模擬発生土の粒度分布

3. 処理土密度と要求品質の関係

流動化処理土の一般的な要求品質であるフロー値、一軸圧縮強度及びブリーディング率は、練り上がった処理土の湿潤密度（以下、処理土密度と記す。）と密接な関係を持つため、これを基準として各品質の相関性を検証し、調整材の効果と必要添加量を比較・検討することとした。図-2は処理土密度と各要求品質項目の関係を模式的に示したものである。処理土密度を大きくしたとき、一軸圧縮強度は増加、ブリーディング率は低減できるため両者の品質は向上することになるが、反対にフロー値は出にくくなるため施工性は低下する。相反する品質指標を両立させることが、流動化処理土の品質管理の難しい点であると言える。ここではまず、3つの要求品質すべてを満足する処理土密度を算出し、その密度範囲を満足するために必要な固化材や調整材の添加量を算出することを試みた。

キーワード：流動化処理 / 現場発生土 / リサイクル / 調整材

連絡先：前田建設工業(株)技術研究所（〒179-8914 東京都練馬区旭町 1-39-16 03(3977)2572）

4. 試験結果及び考察

試験結果をまとめるにあたり、予め設定した品質管理項目の基準値を表-3に示す。これらの値は、流動化処理土の一般的な値とされている。固化材及び調整材の添加量が、要求品質を満足させる処理土密度範囲にどの程度影響を及ぼすか把握するため、それぞれの調整材について表-4に示す5つの配合パターンから各々の密度範囲増加率を求めて比較を行った（密度範囲増加率 = 要求品質の基準値を満足する処理土密度範囲 / 固化材及び調整材の添加量）。紙面の都合上、ここでは現行用いている調整材 D のケースについて模擬発生土ごとの密度増加率を図-3に示した。これによると調整材の添加量を固定し、固化材の添加量を増加させたケースの添加効果が大きいことが分かる。また、イ、口の模擬発生土に対する添加効果は顕著に見られるが、砂質土系材料になるにしたがって効果が消失していく様子が確認できる。

図-4は要求品質の基準を満足させるのに必要と思われる固化材及び調整材の添加量を5種類の模擬発生土すべてに対し算出したものである。

表-4 固化材及び調整材の増加一覧

添加パターン	固化材 [kg/m ³]	調整材 [kg/m ³]
	50	100→300
	100	100→300
	50→100	100
	50→100	300
	50→100	100→300

基準値を満たさないものはプロットから除外しておりプロットが多い物ほど汎用性があり、原点に近いものほど有用性が高いことを表す。ここでは、固化材添加量には効果が現れる上限値（およそ100kg/m³）があるのに対し、調整材は添加量を増やせば増やしたなりに添加効果が得られる傾向にある。つまり、この結果は固化材だけでは処理土の品質保持が難しく、調整材の必要性を改めて示したものと言える。

5. おわりに

今回の試験結果から流動化処理は固化材だけでは対応出来ないものであって、調整材が不可欠であることを改めて確認した。また、土質材料によって効果の有無や調整材による効果の優劣などがあるため、今後は土質材料ごとの調整材や固化材の最適添加量をさらに定量的に示せるよう検討していく方向で進めていきたい。

<参考文献>

- 1) 笠井，長光，清水，勝又，林原：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年発表講演集
- 2) 清水：流動化処理土の性能に影響するいくつかの要因について，第37回地盤工学研究発表会 平成14年発表講演集（投稿中）

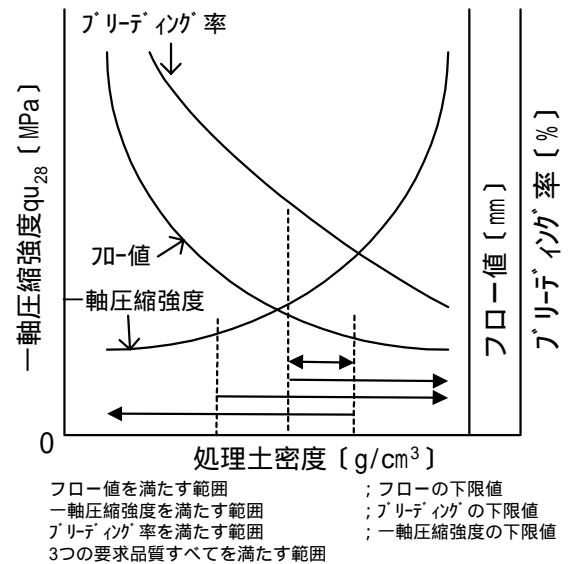


図-2 処理土密度と各要求品質項目との関係

表-3 品質管理項目の基準値

処理土密度範囲 [g/cm ³]	フロー値 [mm]	一軸圧縮強度 [MPa]	ブリーディング率 [%]
0.5 以上	160 ~ 250	0.2 ~ 1.0	3.0 以下

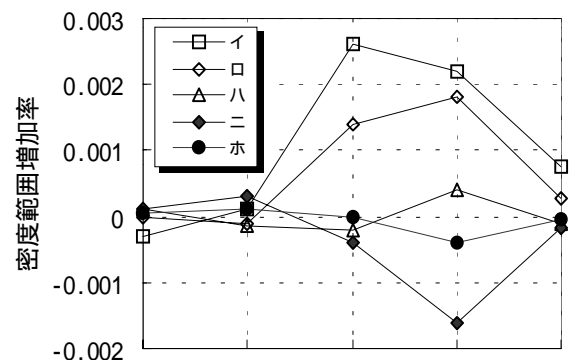


図-3 調整材 D における密度範囲増加率

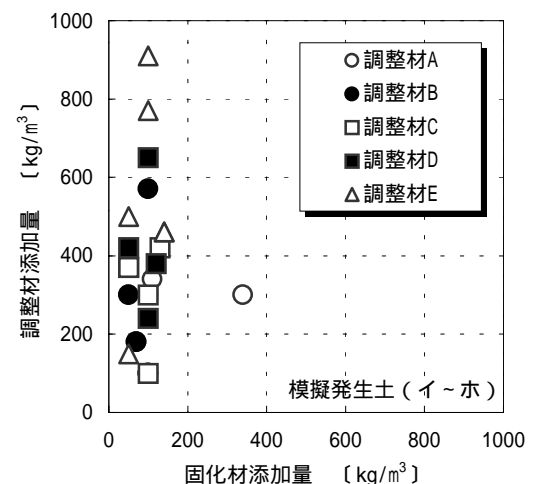


図-4 要求品質を満足する固化材及び調整材の添加量