

Ⅲ-B318

混練時間による流動化処理土の品質とプラントの性能

(社)日本建設業経営協会 フェロー会員 久野 悟郎 建設省東京国道工事事務所 正会員 篠遠 富恵
 (社)日本建設業経営協会 正会員 岩淵常太郎 徳倉建設(株) 正会員 山辺 一正
 多田建設(株) 正会員 保科 滋 徳倉建設(株) 正会員 小出 和志

1. はじめに

この研究は平成9年度フィールド試験工事において日本建設業経営協会と、建設省関東地方建設局東京国道工事事務所とが共同で研究した成果の一部を報告するものである¹⁾²⁾。

高密度の流動化処理土の製造にあたっては、強い攪拌能力が必要となってくる。一方、プラントの性能は製造できる処理土の密度に関係なく、一日の製造量によって評価されることが多い。そこでプラントの性能評価に処理土の品質の要素を取り入れるため、攪拌時間に着目した。この報告は攪拌時間と処理土のばらつきについて調査し、品質が安定する最短時間を求め、プラントの性能を評価したものである。

2. 試験概要

表-1 土質試験結果

	自然 含水比 %	土粒子 密度 g/cm ³	粒度構成(%)				液性限界 %	塑性限界 %
			レキ分	砂分	シルト分	粘土分		
粘性土	51.4	2.685	33.4	26.5	15.1	25.0	63.2	43.6
砂質土	8.9	2.701	6.6	81.8	6.6	5.0	—	—

2. 1 流動化処理土の配合

流動化処理土の製造には、都内で行われている共同溝工事現場の掘削に伴って搬出された発生土を用いた。土の物性を表-1

に示す。ほとんどが沖積層の粘性土であったが、掘削深度によっては砂質土が搬出された。処理土の品質を安定させるため粘性土と砂質土は分けてストックした。

通常、調整泥水式流動化処理土の製造においては、調整泥水を作製した後、発生土に添加して混練する方法をとるが、今回はコスト削減を図るため調整泥水を作る工程を簡略化した。調整泥水を添加する代わりに直接粘性土と水を投入し1回の行程で解泥まで行った。その後、固化材を添加し再度混練して処理土を製造した。配合を表-2に示す。固化材は一般軟弱地盤用セメント系固化材を使用した。

表-2 流動化処理土の配合

単位配合(kg/m ³)				処理土密度 γ_m g/cm ³	フロー値 JHS mm	一軸圧縮 強さ qu ₂₀ kgf/cm ²
粘性土 Ws1	砂質土 Ws2	水 Ww	固化材 C			
521	695	377	78	1.67	220	6.2

2. 2 処理土製造及びプラントの概要

流動化処理土の製造にはバッチ式製造プラントを使用した。プラントの概略及び製造工程のフローを図-1にまとめる。一次練りミキサーに粘性土、砂質土、水を投入し攪拌する。掘削段階で混ざった異物などは、途中のバイブレーションスクリーンにより除去される。二次練りミキサーで固化材を投入し、再度攪拌を行なう。製造された処理土はアジテータ(排出バケット)で一時的ストックされ、ポンプ等で運搬車に積み込まれる。

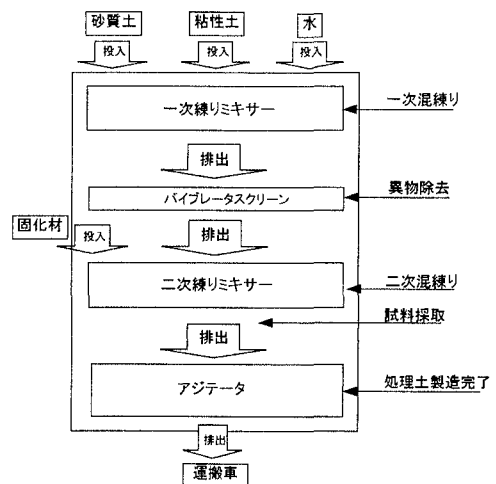


図-1 製造工程及びプラント概要

2. 3 混練時間の設定

今回用いたプラントでは2度の攪拌が行われる。そこで、各段階の攪拌時間を変えて処理土のばらつきを調査した。

一次混練においては、粘性土が解泥されミキサー内から投下可能になる練り時間30(sec)を最短とし、10

キーワード：流動化処理土、改良土、流動化処理プラント、

連絡先：〒108-0075 東京都港区港南1-6-34 TEL(03)3458-6311・FAX(03)3458-6321

(sec)単位で練り時間を増加させ、60(sec)まで設定した。

また、二次混練時間は各一次混練時間ごとに 20～60(sec)の間で 5(sec) 単位ごとに設定して行った。実際にフィールド工事において製造される処理土の混練時間は一次、二次練りとも 40(sec) ずつ設定されており、上記の練り時間の組み合わせは通常の設定時間の前後をカバーしていることになる。

製造された処理土の採取は二次練りミキサーの投下口のところで実施した。得られた試料については、流動化処理土の品質管理項目である、一軸圧縮強さ、密度、フロー値について試験した。

3. 試験結果

一時混練時間においては、混練時間と一軸圧縮強さ、密度、フロー値のばらつきには関係が見られなかった。また、二次混練時間の変化に伴う影響については、一軸圧縮強さは25(sec)以下ではばらつきが大きく 3 kgf/cm^2 前後の値もあったが、30(sec)以上からは平均値 6.29 kgf/cm^2 付近で安定する結果となる。一方、密度、フロー値に関しては同様に影響は見受けられなかった。

以下に、一次混練時間と二次混練時間の合計時間における一軸圧縮強さ、密度、フロー値のばらつきについて述べる。

1) 一軸圧縮強さ

合計時間と一軸圧縮強さの関係を図-2に示す。標準偏差は $t \leq 80(\text{sec})$ で $\sigma = 1.29$ 、 $t \geq 80(\text{sec})$ で $\sigma = 0.40$ となり、80(sec)以下ではばらつきが大きくなった。一方合計の混練時間が 80(sec)以上になると、ばらつきも小さくなり安定していくことが分かる。また、 $t \geq 80(\text{sec})$ の平均値は 6.30 kgf/cm^2 で目標値 6.20 kgf/cm^2 とほぼ同じ値となった。

2) 密度

合計時間と密度の関係を図-3に示す。一軸圧縮強さの結果と比較すると相関性は低いが、標準偏差は $t \leq 80(\text{sec})$ で $\sigma = 0.023$ 、 $t \geq 80(\text{sec})$ で $\sigma = 0.016$ であり、 $t = 80(\text{sec})$ を境にばらつきが若干小さくなることがわかった。また、 $t \geq 80(\text{sec})$ の平均値は 1.692 g/cm^3 で、目標値 1.670 g/cm^3 とほぼ同じ値となっている。

3) フロー値

合計時間とフロー値の関係を図-4に示す。標準偏差は $t \leq 80(\text{sec})$ で $\sigma = 17$ 、 $t \geq 80(\text{sec})$ で $\sigma = 20$ となり逆にばらつきが大きくなっている。このことからフロー値は他の2つに比べて時間的影響はさほど受けない結果となった。

4. おわりに

平成9年度試験フィールド工事で使用した流動化処理プラントにおいては、一次、二次練り時間の合計が 80(sec)以上であると、安定した品質の処理土が製造できることが判った。また、練り時間の変化は流動化処理土の一軸圧縮強さにばらつきとなって現れた。

今後は、処理土の品質を反映した処理プラントの評価を行うために、形式の異なる流動化処理プラントで同様の試験を行い、データの充実を図ることが課題であると考えている。

参考文献

- 1) 久野、三木他：「流動化処理土による共同溝埋戻し工事報告」第31回地盤工学研究発表会、1996. 7
- 2) 久野他：「流動化処理土の品質管理とサンプル試験に関する報告」第33回地盤工学研究発表会、1998. 7

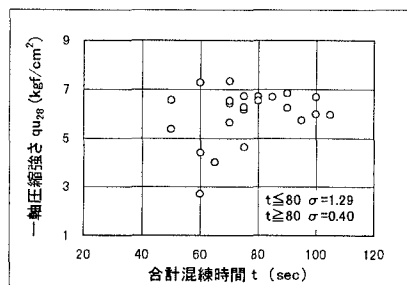


図-2 混練時間と一軸圧縮強さ

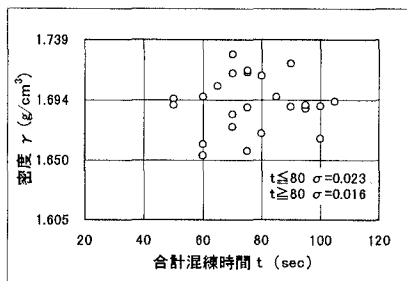


図-3 混練時間と密度

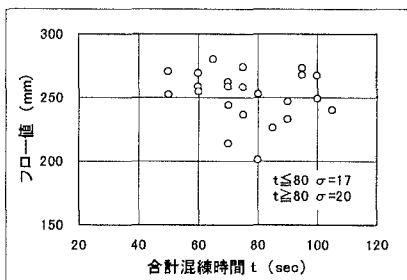


図-4 混練時間とフロー値