

III-B 241

大量に製造された流動化処理土の配合と品質

日本建設業経営協会 正会員 久野 悟郎 建設省土木研究所 正会員 三木 博史
建設省土木研究所 正会員 森 範行 建設省顧問事務所 正会員 吉池 正弘
フドウ技研（株） 正会員 谷口 利久 徳倉建設（株） 正会員〇三ツ井達也

1. はじめに

本研究は建設省土木研究所と（社）日本建設業経営協会中央技術研究所の共同研究「流動化処理土の利用技術に関する研究」の一環として実施された。この共同研究では建設発生土のリサイクル促進をテーマに掲げ、流動化処理土の各種用途への適用を研究している。平成7年度は建設省東京国道工事事務所で試験フィールド制度「流動化処理土による共同溝の埋戻し工事」が実施され、関連する課題について実験及び調査がおこなわれた。ここでは大量に製造され流動化処理土の配合と品質管理結果について報告する。

2. 工事概要

この工事は都内にある共同溝工事3現場（東蒲田・東六郷・両国江東橋）より発生する掘削土を流動化処理土の原土としている。一カ所に集積した発生土をプラントで流動化処理土に作製した後、各現場に配送し共同溝側部の狭隘な空隙の埋戻しに用いた¹⁾。

集積された発生土は粒度分布などの土性のばらつきが大きく全体として砂質土系の土を多量に含んでいた。そこで処理土の品質の安定と、処理土の材料分離抵抗性向上に効果のある調泥式流動化処理土（粘土分を多く含む土を解泥した泥水を予め用意し、発生土に添加・混練させ処理土を製造する）を採用した。製造装置は連続式を用いた。工事は平成7年5月から平成8年4月までおこなわれ、処理土の製造量は合計16,000m³程度であった。

3. 配合計画

施工条件として製造時フロー値を200～220mm、一軸圧縮強さの下限値を2kgf/cm²（平均4kgf/cm²）と決めた。この条件下で発生土の種類ごとに配合試験を実施し、6種類の配合を決定した。代表的な配合を表-1に示す。この配合による発生土利用状況を1m³当たりの体積百分率で示すと図-1のようになる。

なお配合では土性のばらつきを配慮し調整泥水の密度を大きめに設定した。また処理土をミキサー車で運搬するとフロー値が時間と共に低下する²⁾。今回の工事は運搬距離が最長20kmであり、都内の交通事情を考慮すると1.5時間程度かかる。予め室内でフロー低下の実験を行ったところ、90分で40mmのフロー低下が観察された。施工条件で決めたフロー値にはこの結果が見込まれている。

表-1 代表的な発生土の配合

泥水密度 γ_f	泥水の混合比 P	処理土の密度 γ_l	泥水粘性土	Wd 水 kg(m ³)	発生土Ws kg(m ³)	固化材 kg(m ³)	発生土利用率 Rw	フロー値 mm	一軸圧縮強さ kg/m ² (σ_7)
1.225	0.50	1.630	205.4	305.6	1022.0	96.8	66.78	200	3.0

$$P = \frac{Wd}{Ws} \quad Rw = \frac{Ws}{Ws + Wd} \times 100 (\%)$$

Ws: 発生土の重量
Wd: 泥水の重量

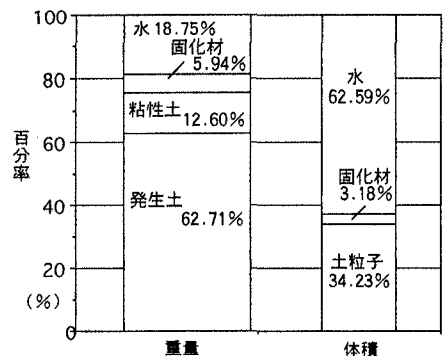


図-1 発生土の利用状況

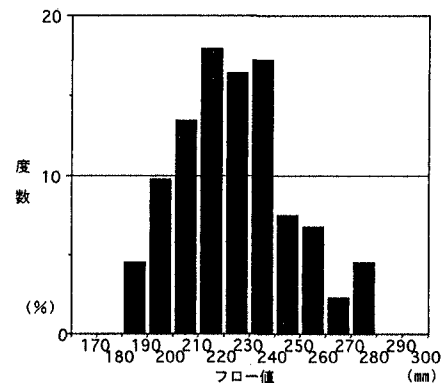


図-2 品質管理フロー値

4. 品質管理計画

品質管理はプラントでの製造時のものを対象とした。管理試験項目は一軸圧縮強さ・フロー値・密度・ブリージング率であり、頻度は2回/日とした。運搬時間による処理土のフロー値の低下に関する管理も影響が懸念される夏期におこなっている。出荷時と打設時にフロー試験を実施しその低下量を測定した。

5. 試験結果

平成7年12月末までの品質管理結果を以下に示す。

＜フロー値＞

結果を図-2に示す。平均値 233mm、分散範囲190～270mmとなった。目標フロー値範囲200～220mmに対して中心値で15mm程度（7%程度）大きくなった。

＜密度＞

結果を図-3に示す。平均値は1.620kgf/cm³であった。実施工の密度は基本配合よりやや軽い値が観測された。

＜一軸強さ＞

結果を図-4に示す。平均値3.98kgf/cm²、標準偏差1.41、分散範囲2～8kgf/cm²となった。下限値及び平均値とも目標値とほぼ同等となったが、6～7kg/cm²台のやや強いサンプルも見られた。

＜ブリージング率＞

ブリージング率は0.2%程度以下が大半を占め、すべての試験料が1%以下であった。

＜フロー値の低下＞

図-5は出荷時のフロー値が220mm、250mm、300mmだったものを抽出し、経過時間ごとのフロー値の低下量をまとめたものである。図に示すように製造時のフロー値が小さいほど低下量は少ない（50mm程度）。工事期間中、フロー値低下で打設不能となったケースはなかった。打設現場で測定した最低フロー値は140mmであった。

6. おわりに

品質に影響を与える主要因として「土性ばらつき」「含水比のばらつき」「製造装置」「ストックヤードに積まれた発生土の適格な分類」等があげられる。

今回は、原料土の粒度等のばらつきを抑えるために密度の高い泥水を添加した調泥式で対処した。製造装置は連続式を採用している。このような状況のもとで大量の流動化処理土の製造をおこない埋戻しをおこなった。品質に影響を与える多種の項目があげられたが、全体的には良好な流動化処理土による埋戻しがおこなわれたものと考えられる。

参考文献

- 1) 久野・三木ほか：「流動化処理土による共同溝埋戻し工事報告」第31回地盤工学会研究発表会
- 2) 久野・三木ほか：「流動化処理工法による路面下空洞充填試験施工の概要報告（その2）」第50回土木学会学術講演会

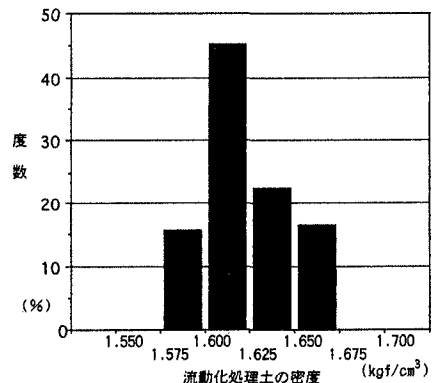


図-3 品質管理密度

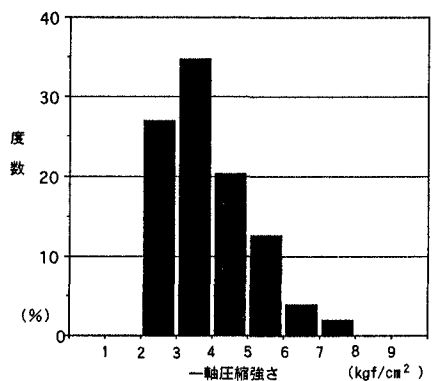


図-4 品質管理一軸圧縮強さ

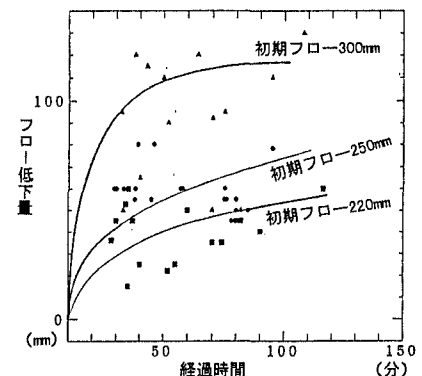


図-5 運搬時間とフロー値の低下