

VI-118 簡易泥土処理プラントの開発(その1)

(株) 錢高組 正会員 ○佐藤常雄
東洋ベントナイト(株) 守屋閣重

1. 緒言

近年、建設現場から発生する「建設残土」および産業廃棄物扱いの「建設汚泥」は、処分地の不足などの理由によりその処分費が高騰する傾向にある。この対策の1つとして考えられているのが、「建設残土」および「建設汚泥」の有効利用の促進である。本報告は、建設汚泥に固化材を添加、混合し、流動性を有する改良土に処理して有効利用を促進する目的で開発した泥土処理プラントの概要について報告するものである。

2. 簡易泥土処理プラントの概要

泥土処理プラントの概要を図-1に示す。このプラントの特徴は、攪拌翼とポンプでの循環を併用した混合攪拌方式によって、固化材の混合の均一化を図るとともに、連続改良を可能にした所にある。改良能力は、時間当たり30 m^3 であるが、使用するポンプを変更することで50 m^3 程度まで可能である。

プラントは幅1.93m、長さ6.20m、高さ3.02m、総重量1.5tと軽量・小型で移動も容易な一体構造となっている。主な装置は泥土貯留タンク(6 m^3)、攪拌槽(0.6 m^3)、固化材サイロ(1.2t)、泥土の供給、循環、排出のための各ポンプおよび洗浄のための水タンク(1.5 m^3)から成っている。

3. 実験方法

実験には3種類の現場発生土を用いた。粒度特性を表-1に示す。実験は現場発生土に比較的多量の水を加え、作泥ミキサにより泥状化、密度調整を行った試料に、固化材を添加しながら改良処理を行なった。改良土は型枠に0.5 m^3 ずつ、計2.5~3.0 m^3 連続打設した。

泥土の供給量の調整はバルブの開閉で、固化材の供給量の変更はフィーダの回転数を変化させることで行っている。

固化材は普通ポルトランドセメントを使用し、配合量は土質、泥土密度に応じて80~250 kg/m^3 である。

改良時は泥土の供給量および改良土の排出量を流量計で計測している。改良後については0.5 m^3 毎に採取した試料で、回転粘度計による粘性の測定と一軸圧縮試験を実施した。粘性の測定はビスコテスト(糊リオン社製)で行った。

4. 実験結果および考察

表-2に実験条件および結果の一覧表を示す。計画と実際の配合量は若干異なっているが、これは泥土

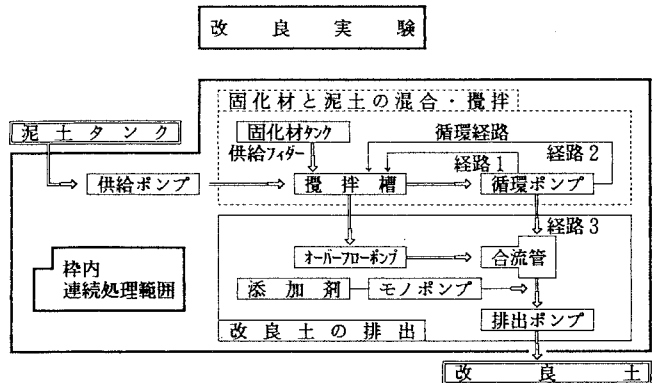


図-1 プラント機構概要

表-1 使用した土の粒度特性

土質種類	比重 G_s	粒度特性(%)		
		砂分	シルト分	粘土分
粘土質シルト	2.65	7	69	24
シルト質砂	2.67	65	24	11
砂質シルト	2.68	35	55	10

供給量の調整を手動で行っているためである。

表-2 実験条件および結果

泥土の供給量（単位時間当たりの改良土量）が280～435 ℓ/min に対して、改良土の排出量は310～480 ℓ/minと排出が上回っている。実験は攪拌槽内の土量を一定に保つために、自動弁の操作によって改良土の排出を停止しながらの連続改良となった例が多かった。この排出を停止しながらの改良作業による強度発現への影響は見られなかった。

実 験 条 件							改 良 土 の 特 性		
使用泥土	実験番号	泥土密度 t/m ³	泥土の供給量 ℓ/min	泥土の排出量 ℓ/min	固化材供給量 kg/min	計画⇒実際の配合量 kg/m ³	粘性 dPa・s	一軸圧縮強度	
粘土質シルト	①	1.25	325	375	30	80 ⇒ 92	63	2.68	5.74
	②		390	425	30	80 ⇒ 77	6	0.22	0.57
	③	1.15	395	455	60	150 ⇒ 152	8	0.70	2.42
	④		420	485	100	250 ⇒ 238	10	1.78	4.79
	⑤	1.20	405	415	80	200 ⇒ 198	22	1.59	4.27
シルト質砂	⑥		280	345	30	80 ⇒ 107	36	1.36	2.51
	⑦	1.37	295	320	45	150 ⇒ 153	39	4.17	8.05
	⑧		345	355	30	80 ⇒ 87	12	0.54	1.19
	⑨		285	310	45	150 ⇒ 158	13	0.97	2.36
	⑩	1.25	435	480	45	100 ⇒ 103	13	0.58	1.31
水中打設砂質シルト	⑪		285	350	60	200 ⇒ 211	12	1.44	3.57
	⑫		390	—	80	200 ⇒ 206	13	1.07	2.34
	⑬		335	340	30	80 ⇒ 90	(52)	0.73	1.83
	⑭	1.45	340	355	45	150 ⇒ 132	36	1.21	3.01
	⑮		335	360	70	200 ⇒ 209	45	3.56	8.59

cp=100dPa・s 強度 kgf/cm²

改良土の粘性は、実験によって6～63(dPa・s)と大きく変化している。これは「ひまし油」から「いちごジャム」（いずれも20℃における）の粘性に相当するが、排出ポンプでの連続排出に問題はなかった。

実験結果について改良土の強度発現状況からパターン分類を行ったのが、表-3である。

パターンⅠ（14例中10例）は、打設箱ごとの強度のばらつきが小さく安定した連続改良結果となった例である。この中には、泥土供給および固化材の供給が安定していた例の他に、泥土の供給量が95秒間にわたって75 ℓ/min低下した結果（NO.9）や110 ℓ/minの低下

が45秒間続いた結果（NO.13）も含まれているが、本プラントの持つ循環機能の特性によってその影響が緩和され、強度試験結果のばらつきは小さかった。

パターンⅢ（2例）は固化材供給管の閉塞などによって固化材の供給が不安定となった結果である。主に固化材供給量の低下によって強度が低下する形でばらつきが大きくなった。固化材タンクにパイプレータを設置することで改良されたが、タンクの構造も含めて検討する必要がある。

パターンⅡ（2例）は泥土の供給量が大きく変動した結果で、供給量が440 ℓ/minから360 ℓ/minまで徐々に低下した例（NO.5）と100 ℓ/minの低下が100秒間続いた結果（NO.7）の例である。実験 NO.7 の場合は強度が7.1から10.1kg/cm²と大きく変化した。

全体的に泥土の供給調整不良は供給量の低下という現象が多く、その結果として強度は高くなる傾向を示した。

5. 結言

土質の種類、泥土の密度、時間当たりの改良土量などを変化させてた実験を行った結果、改良土の粘性がかなり高くなっても連続改良が可能なこと、泥土の供給が短期間で変動した場合でも、プラントの持つ循環混合方式によって安定した改良ができることが確認された。

表-3 実験結果の分類

パターン分類	密度 t/m ³	配合量 kg/m ³	実験番号	供 給 状 況	排 出 状 況	固化材供給	箱間の変動係数 % (7,28強度)
結果 良 好	1.25	92	①	安定供給	1回停止 1回停止 3回停止 連続排出 連続排出	供給 良好	11.4 6.9
	1.15	153	③				10.3 8.9
	1.25	87	⑧				13.7 13.9
	1.25	103	⑩				2.9 2.9
	1.45	132	⑪				14.1 19.3
	1.37	107	⑥	短期変動 あり	2回停止 4回停止 4回停止 連続排出 連続排出		11.4 6.9
	1.25	158	⑨				9.7 15.3
	1.25	211	⑪				11.3 12.6
	1.45	90	⑬				10.7 11.3
	1.45	209	⑮				18.4 13.9
結果 不 良	1.20	198	⑤	徐々に 低下 急激低下	2回停止 2回停止	供給 良好	46.9 44.3
	1.37	153	⑦				27.1 20.8
	1.15	77	②	安定供給	2回停止 連続排出	供給 不良	35.0 54.5
	1.15	238	④				20.7 14.2