

III-289

建設汚泥・残土の有効利用に関する研究（その5）

ー改良残土の作製条件の検討ー

日本大学 正会員 森田 吉晃
 日本大学 正会員 山田 清臣
 東京都下水道局 曾我部 博
 竹中技術研究所 正会員 斉藤 聡

1. はじめに

筆者らは建設残土、泥土(汚泥)を有効に利用するためにセメント混合・高圧脱水法の開発を進めている。前報^{1)~4)}ではセメント混合土の脱水特性、改良残土の強度特性、物理・力学試験、耐久性試験等を報告した。本論文では、改良残土の作製条件が改良残土の品質、効率に及ぼす影響に関する調査結果を報告する。

2. 実験方法

主として用いた試料土は表-1に示す土質性状の沖積粘性土である。実験装置の概要を図-1に示す。同図に示すように、あらかじめ作成したセメントスラリー(セメント添加率 $a_w=20\%$ 、水セメント比60%)と含水比調整したソイルスラリー(含水比250%)とを混合し、これを高圧フィルタプレス実験機で脱水する。この高圧フィルタプレスは最大加圧100kgf/cm²の濾過タイプである。実験の目的は、表-2に示す改良残土の作製条件が脱水ケーキの含水比およびそのばらつき、強度およびそのばらつき、脱水時間に及ぼす影響を調べることである。このため、脱水過程においては時間毎の加圧力・濾水量の測定、脱水ケーキに関しては脱水ケーキの厚さ方向の5mm間隔での含水比測定、脱水ケーキの横方向からサンプリングした供試体(ケーキ厚さ15mmでは $\phi 1.5 \times 3\text{cm}$ 、ケーキ厚さ30~60mmでは $\phi 2 \times 4\text{cm}$)の材令28日における一軸圧縮試験を実施した。

3. 実験結果および考察

Q/Aの影響(図-2(a)参照)

Q/A(セメント混合土スラリーの送り込み速度)が脱水ケーキの含水比およびそのばらつき、強度およびそのばらつきに及ぼす影響は小さい。しかし、 $Q/A=200\text{ l/m}^2\cdot\text{hr}$ の場合、ケーキ厚さ $h=30, 45\text{mm}$ において多少脱水終了時間 t_r が長くなる(図-3参照)。

加圧力pの影響(図-2(b)参照)

加圧力と共に脱水ケーキの材令28日における一軸圧縮強さは増大し、含水比は減少する。同図には大型圧密試験機(圧搾タイプ)による結果も併せて示す。同図に示すように同一圧力では濾過タイプは圧搾タイプよりもやや脱水ケーキの強度が低くなる。脱水ケーキの含水比・強度のばらつきおよび脱水終了時間に及ぼす加圧力の影響は小さい。

層厚hの影響(図-2(c)参照)

層厚15, 30mmの脱水ケーキの品質(強度, 含水

表-1 試料土の土質性状

試験項目	試料土	浮間土
自然含水比 $W(\%)$	83.0	
土粒子の密度 $\rho_s(\text{g/cm}^3)$	2.631	
液性限界 $W_L(\%)$	82.7	
塑性限界 $W_P(\%)$	39.9	
塑性指数 I_P	42.8	
粒徑組成	砂分含有率 $(\%)$	3.1
	シルト分含有率 $(\%)$	46.6
	粘土分含有率 $(\%)$	50.3
強熱減量 $(\%)$	9.13	

表-2 実験条件

実験条件	設定値
濾室の厚さ $h(\text{mm})$	15, 30, 45, 60
加圧力 $p(\text{kgf/cm}^2)$	(20), 40, 60, (80)
スラリー送り込み速度 $Q/A(\text{l/m}^2\cdot\text{hr})$	200, 300, 400
砂分含有率 $(\%)$	3.1, (55), (73)
セメント添加率	(0), 20

() : 一部のみ

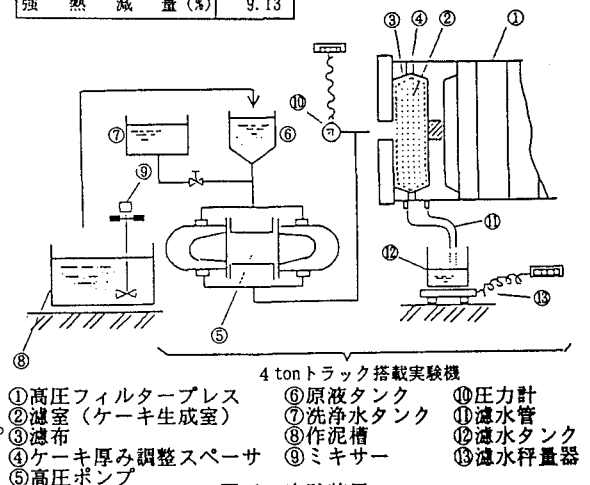


図-1 実験装置

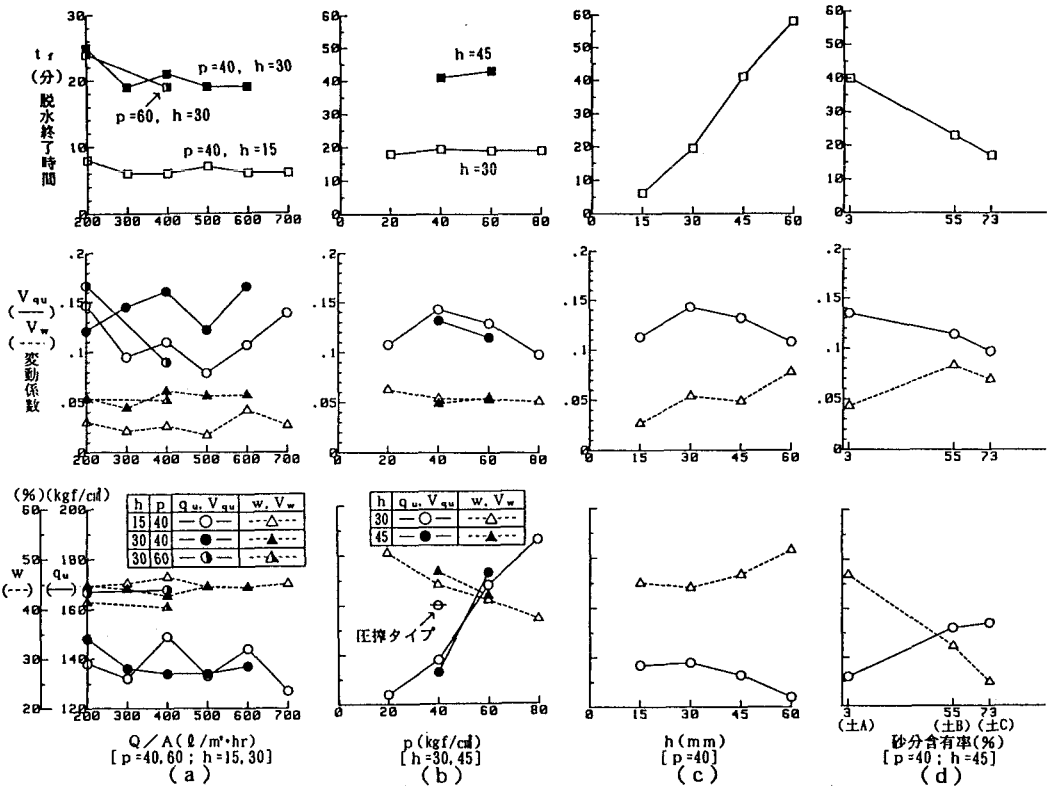


図-2 Q/A, 加圧力, 層厚, 砂分含有率と脱水ケーキの品質・効率

比)は変わらないが, 層厚45, 60mmと厚くなるにつれ, ケーキの強度は減少し, 含水比は増大する。特に, 層厚60mmでその傾向が強い。図-4にケーキの厚さ方向の含水比分布を示す。セメント混合土はセメント無添加土に比較して透水境界部の5mm程度の領域において含水比が少し低下することは注目される。層厚 h (h_1, h_2)とそれに対応する脱水終了時間 t_f (t_{f1}, t_{f2})の関係はセメント混合土の場合次式のようなのである。

$$\frac{t_{f2}}{t_{f1}} = \left(\frac{h_2}{h_1} \right)^{1.58 \sim 1.70}$$

土の種類の影響(図-2(d)参照)

図-2(d)の土Aの初期含水比は250%, 土Bは150%, 土Cは100%である。試料土に砂分が含まれることにより脱水ケーキの強度は大きくなるが砂分含有率にはあまり敏感ではない。一方脱水ケーキの含水比のばらつきは砂分が多い方が少し大きい。セメント混合土の脱水終了時間は試料土の砂分含有率に大いに依存する。

セメント添加率の影響

層厚30mmの場合, セメント混合土の脱水終了時間はセメント無添加土の場合に比較して1/3である(図-4参照)。

4. むすび

今回の実験を通して, 改良残土の作製条件が絞られた。今後この基礎データをもとにして実証実験プランにより改良残土を作製する予定である。なお, 本実験は新日本製鐵㈱のご協力を得たことを付記します。(参考文献)1), 2)第46回年次講演会pp1092~1093, 1090~1091, 3), 4)第47回年次講演会pp1000~1001, 1002~1003

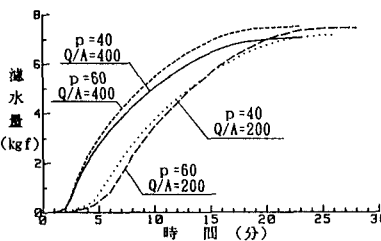


図-3 濾水量～時間関係例 (h=30mm)

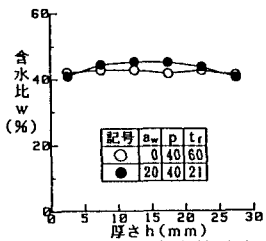


図-4 厚さ方向の含水比分布例 (h=30mm)