

Ⅲ－B412

改良土の中性化に関する基礎的検討

前田建設工業株式会社 技術本部 技術研究所 第3部門 正会員 山本 達生 勝又 正治
 前田建設工業株式会社 北関東支店 川口南作業所 正会員 北村 昌文 山下 純一郎

1 はじめに

建設汚泥の有効利用を図る目的で、真空加圧脱水機を開発した。この脱水機は基本として脱水助材(凝集材)に普通ポルトランドセメントを使用している。この理由としては、凝集効果が高いこと、さらに、得られた脱水ケーキ(改良土)が水和反応により強度増加を示すので、セメント添加率を調整することによって有効利用に適した強度の改良土が得られるためである。しかし、改良土のpHは高アルカリ性を呈するため、有効利用上の制限を課せられる可能性がある。本論文は、セメントと同等以上の凝集効果を示し、改良土は中性となる凝集材の基礎的検討を行ったものである。

2 実験方法

実験に使用した泥水は、有楽町下部層をシールド掘削した際に発生した余剰泥水で、図1にその粒度特性、および、表1に泥水性状を示す。この泥水は、普通ポルトランドセメント(以下、CEと略す)を2w/w%以上添加しても脱水性の向上は認められないため、CE 2.0w/w%によるろ水量を比較の基準値とした。さらに、改良土を中性にするための凝集剤として、ポリ塩化アルミ(以下、PACと略す)、アニオン系高分子凝集剤(以下、APFと略す)を使用した。また、凝集剤の効果を確認するため、図2に示すAPI小型ろ過試験器を用いた脱水実験を、加圧力：2.5[kgf/cm²]、脱水時間：15[min]の条件で行った。改良土のpHの測定方法は、地盤工学会基準にJST T 211-1990準拠した。脱水ろ液のpHの測定はガラス電極式pHメーターを使用して行った。実験のケースを表2に示す。なお、表中のAPFの添加量は、水道水でAPFを0.2w/w%に希釈した水溶液の添加量である。

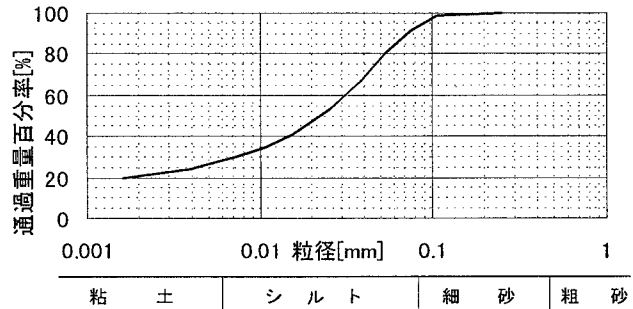


図1 実験に用いた土質材料の粒度特性

表1 実験に用いた余剰泥水の性状

自然含水比 w[%]	土粒子比重 Gs[g/cm ³]	泥水比重 Gs[g/cm ³]
201.6	2.671	1.247

表2 実験ケース一覧

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CE [w/w%]	-	1.0	2.0	-	-	1.0	1.0	-	-	-
APF [w/w%]	-	-	-	-	-	-	-	1.0	3.0	5.0
PAC [w/w%]	-	-	-	0.5	1.0	0.5	4.0	0.5	0.5	1.0

3 ろ水量の補正について

本実験では水に溶かした凝集材を泥水に添加したケースがある。このようなケースでは、凝集材の成分として添加した水分がろ水と

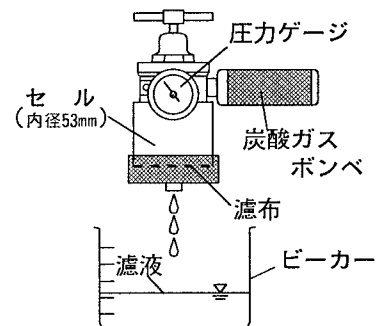


図2 API小型ろ過試験器

キーワード/APIろ過試験・改良土・pH・中性・脱水・有効利用

連絡先(〒179-8914 東京都練馬区旭町1-39-16・TEL03(3977)2453・FAX03(3977)2251)

して脱水されるため、見かけ上脱水特性が向上したような結果が得られる。このため、経時的に脱水されるろ液に対し、式(1)を用いて水に溶かした凝集材により泥水に添加される分の水分を、ろ水量から差し引く補正を行った。

4 結果および考察

表 3は API ろ過試験によって得られたろ水と改良土の pH について示したものである。この表より、凝集材として CE のみを使用した No.2(CE 1.0w/w%)、No.3(CE 2.0w/w%)では、ろ水の pH が 10.0~10.2、改良土の pH が 11.2~11.7 となり、当然のことながら高アルカリ性を示した。一方、No.6(CE 1.0w/w%+PAC 0.5w/w%)のように CE と PAC を併用した場合、PAC は酸性(pH=2.6)であるため、ろ水と改良土の pH は No.2 に比べ、それぞれ 0.8, 0.4 低下したことがわかる。PAC の添加量をさらに増やした No.7(CE 1.0w/w%+PAC 4.0w/w%)では、ろ水と改良土の pH はともに pH5.6~8.6 の排水基準値内に入る結果が得られた。なお、本論では、この排水基準値を pH の中性域とした。また、PAC のみの No.4, 5、および、APF と PAC を併用した No.8~9 のケースについても、ろ水と改良土の pH は中性域内となる結果が得られた。これは、酸性の液体である PAC を 1w/w% 程度添加しても、ろ水と改良土の pH に与える影響が少ないことを示している。

なお、凝集剤添加前の泥水の pH は 7.8 であった。また、APF の pH は 7.4 であるため、APF を添加することにより、ろ

水や改良土の pH が大きく変化することはないと考えている。一方、ろ水の方が改良土の pH より低めになる傾向が認められた。これについては、脱水中に生成される改良土の緩衝作用によるものと予測される。次に、図 3は API ろ過試験におけるろ水量の経時変化を示したものである。この図から No.3(CE 2/0w/w%, $\blacksquare$)以上の脱水性を示したのは、No.6($\circ$), No.7($\bullet$), No.10(---)であった。また、ろ水・改良土の pH が中性域となる No.7, 10 については、脱水性をさらに向上させる効果を有していることが明らかになった。

5 おわりに

今後は、この基礎的検討を基に、より理想的な添加率を求めるための詳細なる検討、小型の真空加圧脱水機への応用、中性となる改良土の強度特性について検討していく予定である。

【参考文献】1)凝集剤の違いによる脱水特性について、第 31 回地盤工学研究発表会、1996.7, pp63~64

$$Q = Q_t - Q_t \times \frac{q}{Q_E} \quad (1)$$

ここで、

Q = 補正後のろ水量[gf]

Q_t = t 分後のろ水量[gf]

Q_E = 15分後のろ水量[gf]

q = 凝集剤により増加した水量[gf]

表 3 実験結果一覧

Case		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
配合	CE [w/w%]	-	1.0	2.0	-	-	1.0	1.0	-	-	-
	APF [w/w%]	-	-	-	-	-	-	-	1.0	3.0	5.0
	PAC [w/w%]	-	-	-	0.5	1.0	0.5	4.0	0.5	0.5	1.0
項測定	ろ水の pH [-]	7.7	10.0	10.2	6.7	6.2	9.2	6.6	6.7	6.7	6.2
	改良土の pH [-]	8.5	11.2	11.7	7.3	6.8	10.8	8.1	7.2	7.3	7.3

(泥水の pH=7.8)

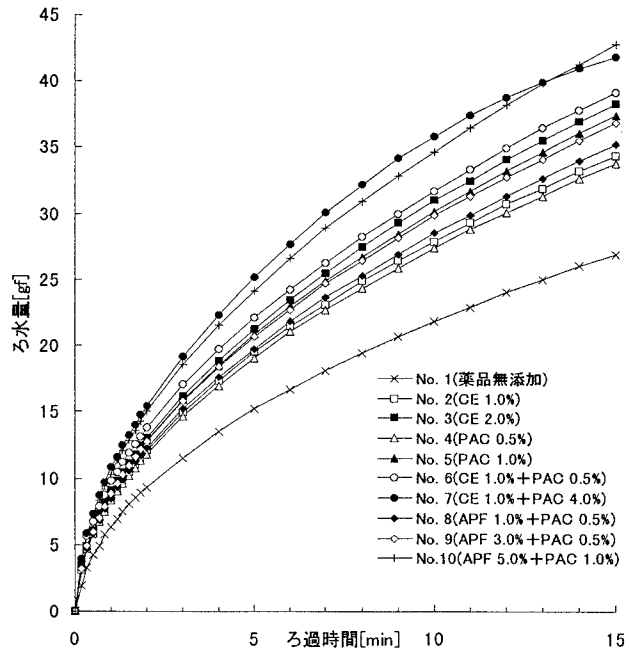


図 3 凝集剤の違いによる泥水の脱水特性(補正あり)