

泥土の急速脱水・減容固化処理工法の開発

(株)大本組

正会員 三宅 敏文 森 嘉仁

(株)宇部三菱セメント研究所

正会員 田坂 行雄 岡林 茂生

ラサ機工(株)

野田 正則

1. はじめに

近年、河川や湖沼の水質浄化事業が各地で進められているが、処分場の不足や環境保全の面から、発生泥土の減容化や再生・有効利用技術の開発が求められている。そこで、筆者らは、浚渫土等の泥土を機械脱水して減容・固化し、土質材料として有効利用するためのシステムの開発を行い、これまでに湖沼の浚渫土を対象にした室内実験および小型フィルタプレス実験を行い、良好な結果を得ている¹⁾。今回、本工法を実際の泥水シールド工事の余剰泥水処理に一部適用し、実工事における適応性を検討した。本報では、脱水システムの概要および実証実験結果について報告する。

2. 工法の概要

工法の原理を図1に示す。本工法では、泥水を2段階（A、B）にわけて、プリコート処理材（処理材A）を添加したA泥、セメント系処理材（処理材B）を添加したB泥の順にフィルタプレスに打設する。この2段階打設により、濾室の内壁面にA泥ケーキによるプリコート層が形成され、これを通してB泥の脱水が進行する。プリコート層は、凝集・固化機能を付与されたB泥が濾布に接触することを防止するとともに、その濾水のアルカリ等を処理する。

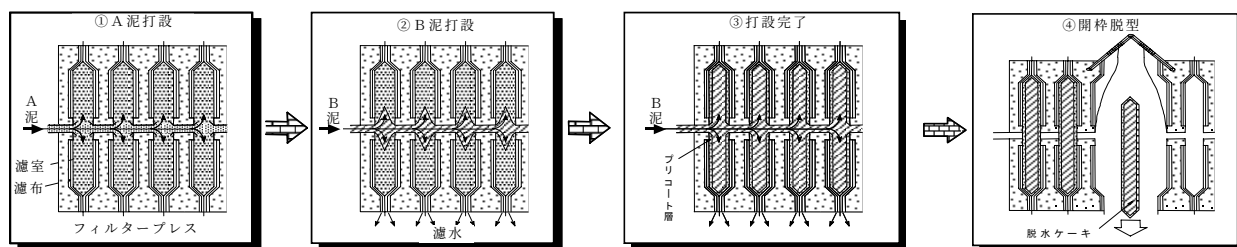


図1 工法の原理

3. 実証実験の目的

実規模での脱水特性および現場適応性を検証することを目的とする。検証項目を以下に示す。

- 1) プリコート層形成の確認：実規模の多濾室フィルタプレスでの均一なプリコート層の形成を確認する。
- 2) 脱水特性の確認：脱水時間、脱水ケーキ強度、濾水性状等を確認する。
- 3) 濾布の目詰まり確認：濾布の目詰まり状況が従来工法と比較して同等以下であることを確認する。
- 4) 施工管理の確認：施工管理性を調査して、実工事への適用性を検討する。

4. 実証実験概要

全体システムの概要を図2に示す。本工法のシステムは、従来のPAC等を使用したシステムに対し、破線部の設備を付加することで構成される。なお、今回の実験ではA泥、B泥用として打込みポンプを2台使用したが、基本は1台のポンプでの打設である。シールド余剰泥水の性状を表1に示す。プリコート処理材

キーワード：泥土処理、脱水、固化、減容化、プリコート

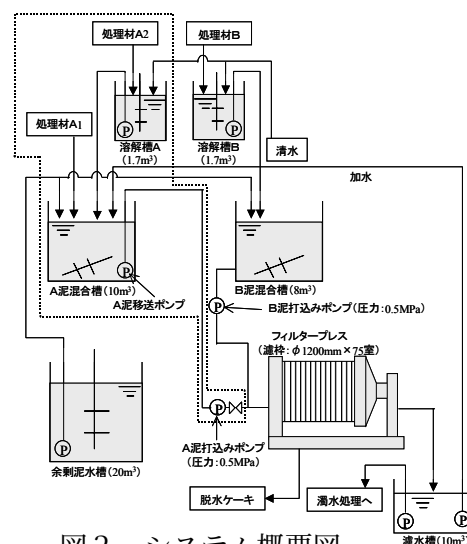


図2 システム概要図

(処理材A)は、アルミニウム系の凝集材(A1材)と有機物吸着材(A2材)、セメント系処理材(処理材B)は、セメント・石灰系固化材を用いた。また、比較対象として、ポリ塩化アルミニウム(PAC)を使用した。

5. 実証実験方法

A泥、B泥にそれぞれ対応する処理材を溶解・混合し、A泥→B泥の順で打設し、濾水流量や濾水pHの経時変化を測定した。また、脱水開始から15分後の濾水のCOD、T-NおよびT-Pを測定した。脱水終了後、脱水ケーキの破断面にフェノールフタレイン溶液を噴霧し、未着色部分をプリコート層として各断面における厚さを計測した。その後、脱水ケーキを20℃で密封養生した後、所定の材齢でときほぐし・締固め直後のコーン指数を測定した。

6. 実証実験結果

本実証実験での脱水試験結果の一例をPACを用いた従来工法と比較して表2に示す。

1)プリコート層の形成：脱水ケーキ破断面を写真1に示す。

プリコート層は、脱水ケーキの中心部(打込み口)から端部にかけて厚さに勾配を生じるものの、ケーキ全表面に形成された。

また、懸念された大幅な層厚偏りは見られなかった。

2)脱水時間：脱水時間は、従来工法に比較して約40%短縮された。

3)脱水ケーキ強度：コーン指数試験結果を図3に示す。

本工法は、従来工法に比較して高く、材齢7日で第3種改良土相当を得ることができた。また、処理材Bの添加量を35kg/t・dsに増加した高強度配合では第2種改良土相当が得られた。

4)濾水性状：濾水は、脱水終了まで中性であった。また、COD、T-NおよびT-Pは、従来工法に比較して同等以下の数値を示し、プリコート層による濾水の浄化作用が確認された。

5)濾布の目詰まり：同一配合で繰返し脱水を行った結果、脱水時間の変動は見られず目詰まりの傾向は確認されなかった。また、開枠時の脱水ケーキ剥離性についても同様の結果であった。

6)施工管理上の課題：泥水の含水比が変動することによる処理材(A、B)添加量の調整および適正なプリコート層を形成させるためにA泥に対する加水量を調整する必要がある、従来工法に比較して管理項目が増加する。そのため、省力化、施工の確実性を考慮して自動計測および計測制御設備が必要となる。

7. まとめ

実工事における本工法の実証実験の結果、実工事において本工法が適用可能であり、従来工法に比較して脱水時間の大幅な短縮が可能で、土質材料として再利用できる高強度の脱水ケーキが得られることが実証された。今後、自動化を含め確実な施工管理方法を確立する予定である。

参考文献：1)田坂、森他：泥土のプリコート脱水固化工法の開発、土木学会54回年講VII、PP482-483、1999

表1 泥水性状

含水比 (%)		213～370
土粒子密度 (g/cm3)		2.616
泥水比重		1.152～1.245
コンシ	液性限界 (%)	76.6
ステン	塑性限界 (%)	29.1
シー	塑性指数	47.5
粒度	礫分 (%)	0
	砂分 (%)	24
	シルト分 (%)	38
	粘土分 (%)	38

表2 実験結果

工法種別	泥水使用割合		A泥加水率	使用処理材		脱水時間 (分)	濾水性状				脱水ケーキ性状	
	A泥	B泥		処理材A	処理材B		pH	COD mg/L	T-N	T-P	コーン指数 (kN/m ²)	含水比 (%)
配合①	35	65	150%	A1 : 22kg/t・ds A2 : 34kg/t・ds	セメント・石灰系固 材 : 26kg/t・ds	17.5	7.8	3.7	7.0	0.0007	直後 200 7日 400 28日 460	68.0
従来工法	—	—	—	PAC : 35kg/t・ds		30.5	7.7	7.6	6.2	0.0035	直後 170 7日 180 28日 130	58.9



写真1 プリコート層形成状況(フェノールフタレイン溶液噴霧)

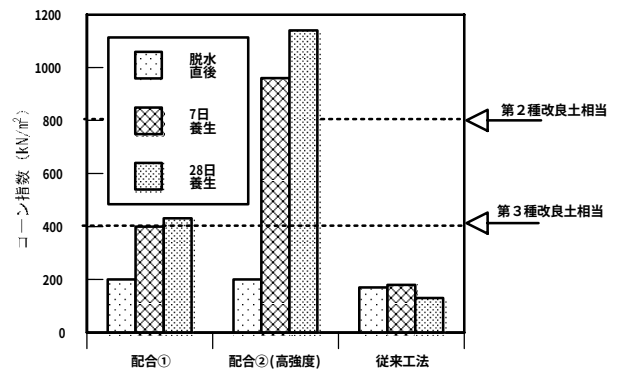


図3 脱水ケーキのコーン指数