

VI-320

真空加圧脱水機を用いた建設汚泥処理システムについて

前田建設工業（株）技術研究所 正会員 勝又正治
同 上 正会員 清水英樹

1. はじめに

環境問題が大きくクローズアップされ、リサイクル法の施行により、建設分野においても産業廃棄物の処理については重要な課題となっている。特に、建設工事で発生する汚泥の処理については適切な方法がなく、そのままバキューム車やコンテナ車で搬出されているのが現状である。そこで、この建設汚泥を効率的に脱水し、しかも改良土は有効利用可能なまでの強度が得られる真空加圧脱水機の開発を進めてきた。本論文は開発した脱水機について示し、この機械の脱水効率をフィルタープレスと比較する目的で、泥水シールドの余剰泥水処理に適用した場合のシステムと、処理結果について示したものである。

2. 真空加圧脱水機について

写真-2.1に真空加圧脱水機（2 m³用）を示す。脱水機のろ板寸法は 1.5m × 1.5m、材質はポリプロピレンである。各ろ板を油圧ジャッキで圧着することによりろ板間に 3 cm 厚の空間（ろ室）ができる。このろ室内に上部投入口から汚泥を低加圧（2.5kgf/cm²）で充填し、この圧力を保持したまま真空ポンプを稼働させ脱水を行う。この時の最大真空度は約 700 mmHg である。脱水されたろ液はろ材背面を通して下部吸水口へと排水される。ろ材にはセメント混入汚泥に対しても耐久性が強いステンレス金網を用いており、このろ材背面全体（汚泥全面）に真空圧が作用する構造となっている。

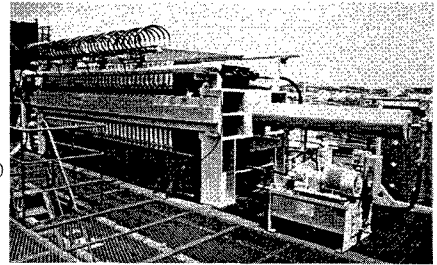


写真-2.1 真空加圧脱水機

3. 処理システムについて

図-3.1に、真空加圧脱水機を泥水シールドの余剰泥水処理に適用した場合のシステムを示す。

なお、この場合の凝集材としては、もっとも安価で、しかも改良土の強度増加も得られる普通ポルトランドセメントを使用した。

以下に、システム概要を示す。

余剰泥水槽内の泥水を、汚泥移送ポンプによってスラリー混和槽に移送する（図-3.1の①）。この時、セメントサイロから凝集材としてセメントを粉体のまま添加する（②）。セメントと泥水は簡単な混合器を通過させることにより、効果的に混合される¹⁾。セメントの添加された泥水は圧入ポンプによって閉板された真空加圧脱水機のろ室内に圧入される（③）。この圧入時に排出されたろ液はろ液槽へ送られる（④）。ろ室内の圧力が約 2.5kgf/cm²に達した時点でこの圧力を保持しながら真空ポンプを稼働させ真空脱水を同時に行う（⑤）。真空時に排出されたろ液は、いったんろ液受け

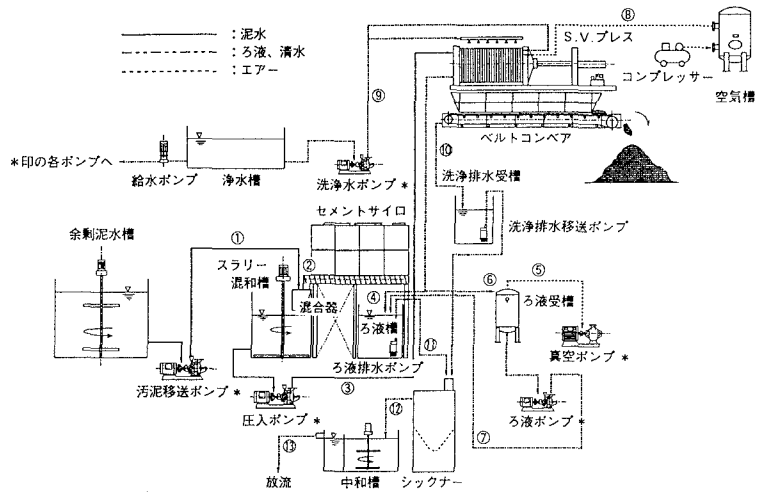


図-3.1 処理システム図

表-4.1 フィルタープレスとの比較

機種	添加材 (凝集材)	添加率 (泥水重量 に対し)	処理時間			処理泥水量 (m^3)	泥水に対する 処理能力 (m^3/h)	改良土	
			脱水時間 ①	雑時間※1 ②	合計 ①+②			強度 q_c (kgf/cm^2)	含水比 (%)
フィルタープレス (6 m^3)	PAC	0.3%	60分	30分	90分	18	12	5.9	44
スーパー・バキューム・プレス (2 m^3 用)	セメント	1.0%	12分30秒	7分16秒	19分46秒	6	19	8.7	42
			18分	7分31秒	25分31秒		14	6.7	58

※雑時間：フィルタープレス…開栓、開栓 真空加圧脱水機…開栓、残液戻し、開栓、洗浄等

槽に溜められる(⑥)。一定水位に達すると自動的にろ液ポンプが稼働し、ろ液槽へろ液を移送する(⑦)。脱水終了後、ろ板上部の投入口内の未改良土と圧入管内に残っている泥水を水(⑨)とエア(⑧)によってスラリー混和槽へ押し戻す(③)。次に、ろ板を開板すると改良土は自重でベルトコンベア上に落下し、土砂ピットへ移送される。改良土搬出後、洗浄水ポンプを稼働させ、洗浄ノズルより水を散水しろ板の洗浄を行う。この洗浄水は洗浄排水受槽に溜められ(⑩)、洗浄排水移送ポンプによってシックナーに送られる(⑪)。また、ろ液槽に溜められた真空脱水時のろ液も同様にシックナーに送られ濁度調整された後、pH調整を行った後放流される。なお、真空脱水時に排出されるろ液は濁度が低いため、洗浄水として再利用することができると考えられる。

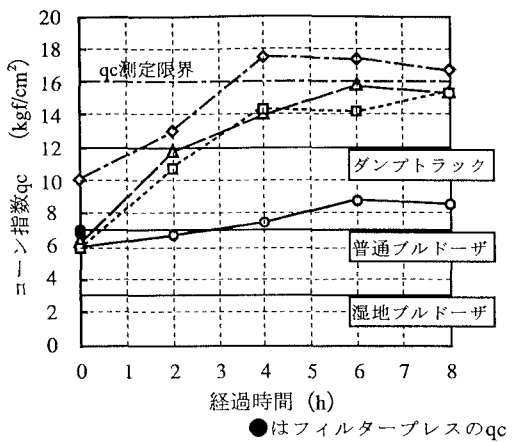


図-4.1 改良土のコーン指数 (q_c) 変化

以上のシステムは自動化されており、エンドレスな稼働が可能となっている。特に、フィルタープレスでは改良土の剥離性が悪いため、人力により改良土を剥離させる作業が必要となるが、ろ材に金網を用いることにより改良土は全て剥離するため、自動化が可能となった。

4. 処理結果について

表-4.1 は、同プラントに設置したフィルタープレスによる改良結果と上記システムでの真空加圧脱水機による改良結果とを比較したものである。この表より、脱水時間はフィルタープレスが60分であるのに対し、真空加圧脱水機は12分30秒及び18分程度であり、フィルタープレスの1/5及び1/3程度であった。この時の改良土はフィルタープレスと同等以上である。また、真空加圧脱水機のろ室容量は2 m^3 とフィルタープレスの6 m^3 に対し1/3にもかかわらず、処理能力はフィルタープレスの1.2～1.6倍を示した。

図-4.1 は、凝集材としてセメントを泥水重量に対し1%添加した場合の改良土のコーン指数 (q_c) 経時変化を示したものである。泥水性状が変化するため改良強度の増加傾向はそれぞれ異なっているが、4～6時間後には $q_c = 8 \text{ kgf}/\text{cm}^2$ 程度に達し、コーン指数限界の $16 \text{ kgf}/\text{cm}^2$ 以上の強度にまで足しているものもある。従って、十分有効利用できる改良土が得られることがわかった。

5. おわりに

今回はフィルタープレスと能力を比較するためにシールド余剰泥水処理に開発した真空加圧脱水機とそのシステムを導入した。今後は適切な処理方法のない、例えば地盤改良工事などで発生するすでにセメントが混入している汚泥の処理に、このシステムを改良し適用していく所存である。

【参考文献】

- 1) 清水、勝又：「建設汚泥処理システムにおける凝集材の添加率制御と混合について」第50回土木年次学術講演会 VI