

33. スクリューデカンタによる脱水システムの開発

(株)大林組：*炭田 光輝・吉崎 正明

1. まえがき

最近の泥水工法、例えば地中連続壁工法では、大深度・大規模化、また用途拡大にともなって高性能・高品質化の施工が要求されている。このような工事では、良質な壁を築造するため低比重の泥水で掘削・コンクリート打設を行なう必要がある。また、言うまでもなく、掘削土砂とりわけ細粒分の効率的な処理が重要である。そこで、筆者らは、スクリーデカンタ（デカンタ）によって、掘削時の細粒分を効率的に分離する方法¹⁾および低比重のフィルタプレスでは処理しにくい廃泥水²⁾を効率的に処理する方法³⁾を開発・実用化している。しかし、スクリーデカンタから排出されるケーキはべとべとであり、また処分地の状況を勘案すると、ケーキが土質材料として有効利用可能な状態となることが要望されている。

そこで、ケーキ改良装置を開発し、併せてスクリーデカンタと組合せたシステムを開発した。ここでは、主にシステムの概要と性能について報告する。

なお、今回開発したシステム「スクリーデカンタによる脱水システム（OSS工法）」に対して平成4年9月2日付けで建設大臣から建設技術評価制度「評価書」が交付されている。

2. システムの概要と特徴

2.1 システムの構成と処理フロー

写真-1にシステムの全景を、写真-2にケーキ改良装置を示す。システムは廃泥水を脱水するデカンタ、ケーキを改良するケーキ改良装置およびその他から構成されている。

図-1のフロー図に示すように、廃泥水に凝集剤を添加してフロックを形成し、デカンタで遠心力によって脱水処理し、分離した分離水は下水道等に放流する。ケーキは改良装置の計量器で所定量計量したのちミキサーに放出し、高分子吸水剤を投入して一次混練する。次に、セメント系改良剤を投入して二次混練する。これら操作によって改良されたケーキはミキサーから排出され、ベルトコンベアで搬出する。

システムの配置例を図-2に示すように、縦5.9m、横14.0m、設置面積82.6 \times 100m²である。

2.2 システムの特徴

- ① 連続式脱水システムである。
- ② 据付けが簡単で、短期間に設置できる。
- ③ 占有面積当りの処理能力が大きい。
- ④ 処理コストが安い。
- ⑤ 維持管理が容易である。
- ⑥ ケーキを任意の強度に改良できる。



写真 - 1 システムの全景



写真 - 2 ケーキ改良装置

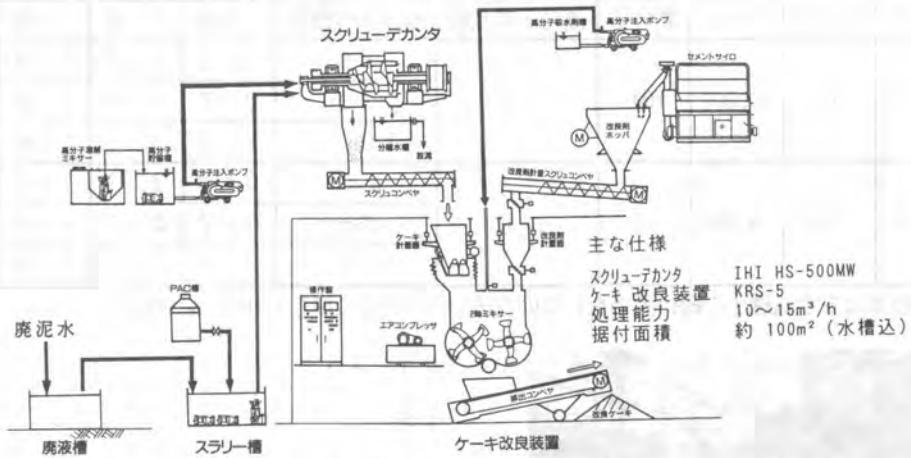


図 - 1 スクリーデカンタによる脱水システム処理フロー

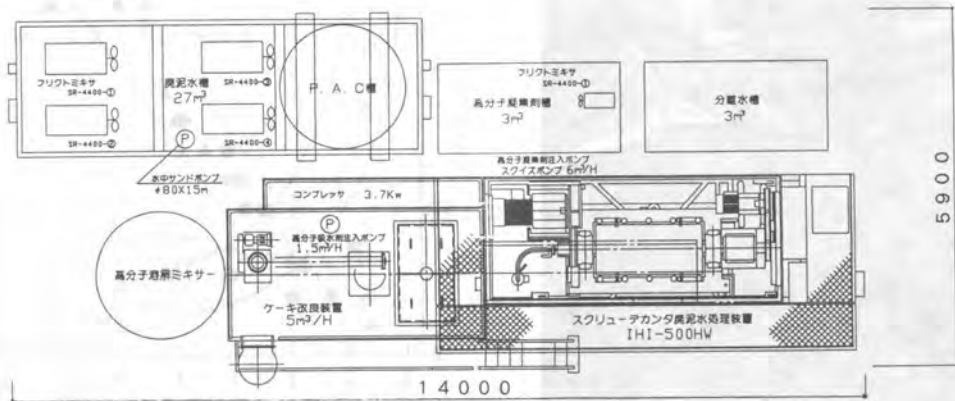


図 - 2 システムの配置例

3. システムの性能

3.1 処理能力

当該システムでは、φ500mmのデカンタを使用しており、またケーキ改良装置はこれに見合うものを装備している。したがって、システムの処理能力はデカンタの能力にほぼ等しい。廃泥水比重が1.07～1.15の地中連続壁・泥水シールド・アースドリルのポリマーおよびベントナイト泥水を処理した結果は10～15m³/h（平均13m³/h）であった。当該システムの占有面積は約100m²であるので、占有面積時間当りの処理能力は約0.13m³/m²/hであり、フィルタープレスの一時的なその能力の約3倍である。

3.2 ケーキの強度

当該システムでは、高分子吸水剤によってケーキの流動性をなくしすぐに搬出可能とし、セメント系改良剤によって所定の強度を確保している。

表-1 現場実証実験の一例

廃泥水の種類	泥水比重	処理量 [m ³ /h]	凝集剤量 [ppm]		改良剤量 [kg/m ³ ケーキ]		q _c [kgf/cm ²]*		含水比 [%]	
			PAC	高分子	高分子吸水剤	セメント系改良剤	1h後	3h後	1h後	3h後
ポリマー	1.10	13	10,000	100	4	50	0.2	1.3	143	141
						75	0.7	2.8	128	125
						100	1.9	3.1	128	130
ベントナイト	1.10	15	4,000	70	4	50	0.6	2.3	117	115
						75	0.7	4.2	114	110
						100	3.1	4.2	108	108

* 供試体は安定処理土の締め固めをしない方法(JSF T821)に準じて作成し、測定



写真-3 ケーキの排出状況

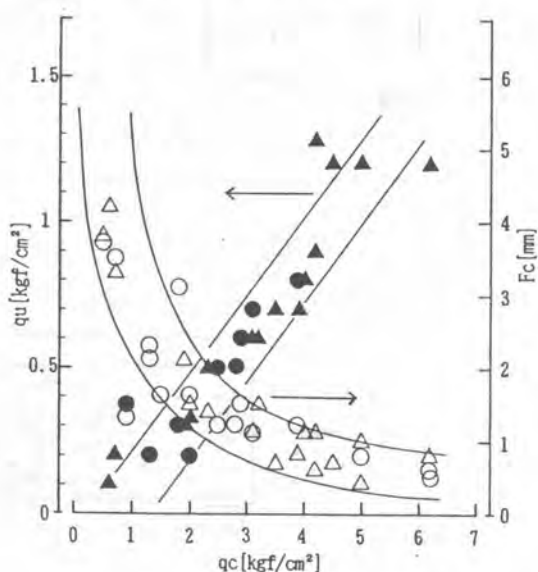


図-3 ケーキのqc・Fc・quの関係

現場実証実験の結果の一例を表-1に示す。また、ケーキの状態を写真-3に示す。表および写真から明らかのように、ケーキはバサバサの状態ですぐに搬出しても全く問題はなく、添加するセメント系改良剤の量によって任意の強度に改良可能である。

現場実証実験の結果、流動性がなくなり搬出に問題がなくなる高分子吸水剤のおおよその添加量はケーキ m^3 当り2~4kgであり、またコーン指数 q_c が2~4kgf/cm 2 確保できるセメント系改良剤の添加量は同様に50~100kgである。

なお、この強度は、図-3に示すように、一軸圧縮強さ(q_u)の場合0.3~0.8kgf/cm 2 、7 σ - ϵ の貫入量(F_c)の場合1.5~1.0mm以下である。

3.3 ケーキの含水比

ケーキの含水比は、廃泥水の性状にもよるが、100~150%程度であり、フィルタープレスのそれとほぼ同程度である。

3.4 分離水の性状

pHはほぼ中性、SSは200mg/l以下であり、下水道放流基準を十分満足する。

3.5 維持・管理

運転操作は、泥水供給のバルブ調整、高分子凝集剤のバルブ調整および自動運転のスイッチを入れるだけであり熟練を必要としない。

就労労務は2人/日である。

3.6 騒音・振動

JISに準じて測定した結果、システムから30m地点の騒音(90% ϵ の上端値 L_s)は脱水時65、暗騒音63、振動(80% ϵ の上端値 L_{10})は脱水時39、暗振動38であり、著しい騒音・振動は発生しない。

4. あとがき

スクリュウデカンタとケーキ改良装置を一体化した脱水システムを開発することによって、ケーキが土質材料として使用可能な状態となり、またフィルタープレスに比べてコンパクトで処理コストの安い処理システムが構築できた。当該システムでは、改良剤を添加する必要があり、処理コストに占める改良剤の割合は比較的大きなものであり、また、改良後のケーキのpHもやや高いものとなっている。今後、安価で効果の大きい改良剤を開発し、より効率的な脱水システムを開発していく予定である。

参考文献

- 1) 喜田・炭田・辻・他：スクリュウデカンタ型遠心分離機の土砂除去特性，第21回土質工学研究発表会講演集，P.P.1511~1512(1986)
- 2) 喜田・辻・炭田：泥水シールド工法における余剰泥水処理に関する検討，第19回土質工学研究発表会講演集，P.P.1233~1234(1984)
- 3) 炭田・喜田：スクリュウデカンタ型遠心分離機によるポリマー廃泥水の処理，第25回土質工学研究発表会講演集，P.P.1567~1568(1990)