

超低含水率型遠心脱水機 (SDR インパクト)

株式会社 西原環境

〒108-0022 東京都港区海岸 3-20-20
TEL 03-3455-4441
FAX 03-3455-4465

1. はじめに

汚泥再生処理センター、し尿処理施設等から発生する汚泥の脱水は、近年の地球温暖化に対する関心の高まり(CO₂量の削減化)や処分にかかるコスト削減のために、埋め立て、焼却、資源化など後段のプロセスにかかわらず、①汚泥の減量化、②省エネ化が望まれている。汚泥再生処理センターでは、汚泥の含水率70%以下とする助燃剤化設備が稼働しており、また、CO₂量の削減を交付要件とした基幹的設備改良(基幹改良)事業も進められている。弊社は遠心脱水機において約800台の総納入実績を有し、うち汚泥再生処理センター(し尿処理施設を含む)では約90台の納入実績がある。また、近年は助燃剤化設備対応化を目標に超低含水率型遠心脱水機の開発を進めてきた。その成果として、従来の高効率型遠心脱水機と比較し10ポイント以上の低含水率化が図られ、汚泥含水率70%以下を実現し、これまでに類を見ない超低含水率型遠心脱水機(以下、「SDR インパクト」と示す)の開発に成功した。

本稿では、SDR インパクトの実証実験結果(対象:し尿、浄化槽汚泥および余剰汚泥の混合汚泥)について、報告する。

2. 構造概要

図1にSDR インパクトの構造概要を示し、写真1にSDR インパクトの外観を示す。SDR

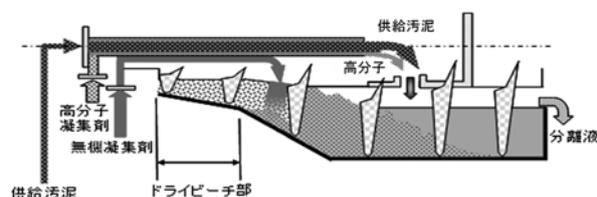


図1 SDR インパクトの構造概要



写真1 SDR インパクト外観

インパクトは、無機凝集剤と高分子凝集剤を併用する2液調質法(以下、「2液法」とする)専用の遠心脱水機である。

従来型遠心脱水機では供給汚泥ラインに無機凝集剤を注入する方法を採用しているのに対し、SDR インパクトでは、無機凝集剤を直接遠心脱水機本体へ注入する機構を採用した。脱水がある程度進んだ箇所(ドライビーチ部分)へ無機凝集剤を直接注入するため、より効果的に無機凝集剤を脱水に使用することができ、その結果、脱水汚泥含水率が大幅に低下した。

3. SDR インパクトの実証実験

3.1 実験方法

表1に実験に使用した遠心脱水機(テスト機)

表1 遠心脱水機（テスト機）仕様

遠心脱水機 名称	従来高効率 型	SDR インパクト (超低含水率型)
型式	SD-25NNDP	SDR-50DPSH
標準処理量	1.5m ³ /h	2.5m ³ /h
標準遠心効果	2,500G	2,000~2,500G
最低差速設定	1min ⁻¹	1min ⁻¹
薬注方式	1,2液法	2液法

の仕様を示す。

3.2 供給汚泥性状

対象汚泥は某臨海衛生工場におけるし尿、浄化槽汚泥および余剰汚泥の混合汚泥とし、その

混合比率および性状を表2に示す。TSは0.84~0.96%の範囲であった。VTSは54.5~76.3%の範囲であり、浄化槽汚泥の割合が大きいほど、また余剰汚泥が含まれている汚泥ほど高くなる傾向を示した。その他の有機物(BOD、CODMn)、窒素(T-N)、リン(T-P)は、し尿の割合が大きいほど濃度は高くなる傾向が見られた。

4. 実験結果

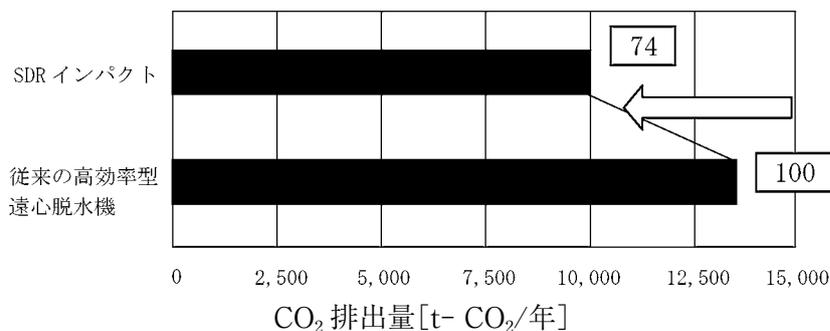
表3に脱水実験結果のまとめ、図2にCO₂排出量の算出を示す。また、CO₂排出量算出の

表2 供給汚泥の性状

汚泥条件（固形物比）			TS (%)	SS (%)	VTS (%/TS)	pH (-)	BOD (mg/L)	CODMn (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	アルカリ度 (CaCO ₃ mg/L)
し尿 (%)	浄化槽 (%)	余剰 (%)									
68	32	0	0.84	0.38	54.5	7.4	4,770	2,520	1,320	197	2,500
50	50	0	0.91	0.55	62.9	7.5	4,100	3,105	1,040	153	2,308
20	80	0	0.71	0.46	69.1	7.4	3,158	2,685	720	160	1,235
9	86	5	0.96	0.72	76.3	7.3	3,780	2,700	676	164	1,100

表3 脱水実験結果のまとめ

汚泥条件（固形物比）			薬注率		脱水汚泥 含水率 (%/TS)	脱水分離液					
し尿 (%)	浄化槽 (%)	余剰 (%)	高分子 (%/TS)	無機 (%Fe/TS)		分離液 SS濃度 (mg/L)	SS 除去率 (%)	BOD 除去率 (%)	CODMn 除去率 (%)	T-N 除去率 (%)	T-P 除去率 (%)
68	32	0	1.99	3.80	68.7	34.0	99.1	51.4	78.6	31.7	89.6
50	50	0	1.95	3.28	64.6	164.8	97.2	50.9	74.1	32.0	82.0
20	80	0	2.18	4.27	67.6	122	97.3	68.0	81.6	48.4	88.9
9	86	5	2.10	3.30	68.8	36.5	99.5	81.2	89.1	69.7	98.8

図2 CO₂排出量の算出

範囲は、脱水処理から焼却工程までとした。

①脱水汚泥含水率：今回の実証試験における汚泥の含水率は64.6～68.8%の範囲であり、助燃剤化設備の要件である70%以下を満足することを確認した。また、消費電力についても、従来型と比べ、40%低下し大幅な省エネを達成することができた。

②最適な薬注率：脱水汚泥含水率70%以下を得るための最適な薬注率は、高分子凝集剤では1.95～2.18%/TS、平均2.1%/TS、無機凝集剤(ポリ硫酸第二鉄)では3.3～4.27% Fe/TS、平均3.7% Fe/TSであった。

③脱水分離液の性状：SS除去率は、97.2～99.5%と高い除去率が得られた。有機物(BOD、CODMnはそれぞれ、50.9～81.2%、74.1～89.1%)であり、混合汚泥の比率により変動が見られたが概ね高い除去率が得られた。

T-Nは、31.7～69.7%、T-Pは82.0～98.8と高い除去率が得られた。

また、CO₂排出量は、従来高効率型13,542t-CO₂/年に対し、SDRインパクトでは9,974t-CO₂/年となり、従来高効率型に比べ26%低下し、大幅なCO₂削減となった。

5. おわりに

(1)し尿、浄化槽汚泥および余剰汚泥の混合汚泥を対象としたSDRインパクト実証実験では、脱水ケーキ含水率は64.6～68.8%の範囲であ

り、超低含水率化を達成することができ、助燃化設備の要件である70%以下を満足することを確認した。消費電力についても、従来型と比べ、40%低下し大幅な省エネを達成することができた。

(2)脱水汚泥含水率70%以下を得るための最適な薬注率は、高分子凝集剤1.95～2.18%/TS、平均2.1%/TS、無機凝集剤(ポリ硫酸第二鉄)3.3～4.27% Fe/TS、平均3.7% Fe/TSであった。

(3)分離液性状では、SS、有機物、リンにおいて高い除去能力を確認することができた。SDRインパクトは、汚泥処分費の削減、省エネに大きく貢献できる遠心脱水機であり、汚泥再生センター、し尿処理施設、下水道投入施設等幅広く適用いただけるものであり、今後も更なる改善、改良を目指す所存である。



図3 SDRインパクト脱水汚泥の状態
(混合生汚泥 含水率68%以下)