

(株) 西原環境衛生研究所 ○安中良太郎 菅原 良行  
甲斐 祐司 田畠 信一

## 1. はじめに

汚泥脱水プロセスにおける脱水ケーキ含水率は、汚泥性状・濃度の変化により変動し、管理コストの面に大きな影響を及ぼす。

最近、小規模下水等には標準的に重力濃縮槽が採用されているが、汚泥濃縮性の悪化や汚泥の長期貯留による脱水性の悪化が問題となる場合がある。この対策として、重力濃縮汚泥と比較して低濃度な反応槽汚泥や沈殿池の新鮮な引抜き汚泥を直接脱水することにより、脱水性能が改善することも知られている。

一方、脱水機の供給汚泥濃度は高濃度にした方が一般的に脱水機規模・脱水時間の面で低コストとなるが、小規模下水等での巡回管理の場合は汚泥貯留は避けられず、脱水性能の改善（低濃度な新鮮な汚泥の脱水）と脱水コストの低減（高濃度汚泥の脱水）で相反している実状がみられる。

これらの問題に対応するため、低濃度から高濃度の広い範囲の汚泥濃度（0.2～2.5%）に対しても良好な脱水性能を示す新型遠心脱水機（NNWP型遠心脱水機）を開発した。今回、装置の概要と回分法余剰汚泥を対象とした時の性能について報告する。

## 2. 新型遠心脱水機の概要

フローシートの一例を図-1に示す。供給汚泥は重力濃縮後の貯留汚泥の他、反応槽汚泥、沈殿汚泥が脱水可能であり、脱水機の運転管理者が隨時適切と思われる汚泥種類を選べることが最大の特長である。

使用上の特徴をまとめると以下のようになる。

### 特徴

- ・重力濃縮汚泥の脱水ができる（従来フロー）。
- ・重力濃縮汚泥の濃度変動時にもケーキ含水率を低下できる。
- ・沈殿池、反応槽の低濃度で新鮮な汚泥の脱水ができる。  
これらを、ほぼ同じ固形物負荷で処理できるため、脱水時間に大幅な変化は無く維持管理が容易である。
- ・汚泥濃度が低い時と高い時で処理量を調整する必要がある。

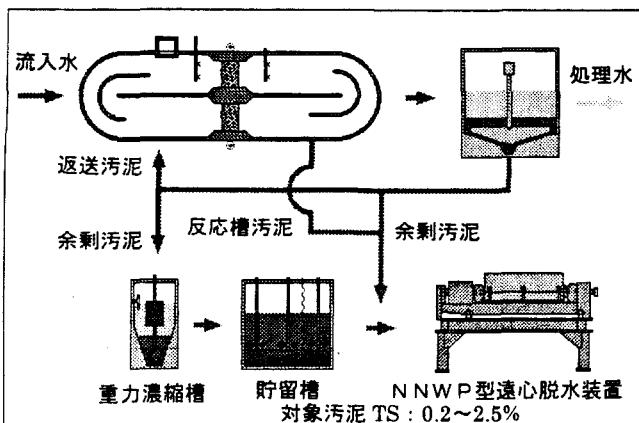


図-1. フローシート

### 3. 構造的特長

NNWP型遠心脱水機は広い範囲の汚泥濃度に対応するため、高効率型遠心脱水機を改善し、低濃度汚泥時の対応として、分離ゾーンの容積を増加させ処理量アップに対応している。構造の概略を図-2に示し、まとめを以下に示す。

- ・ケーキ含水率を低下させるために汚泥掻き上げ部を2段テーパとし、遠心効果を高G化(3000G)した。
- ・処理量アップに対応するためロングボウルを採用し分離ゾーンの容積を大きくした。
- ・分離効果をアップするために加速チャンバーを設置した。
- ・省エネルギー化を目的にディーププールを採用した。
- ・低濃度汚泥に対応するために差速下限を0.5rpmまで低下させた。

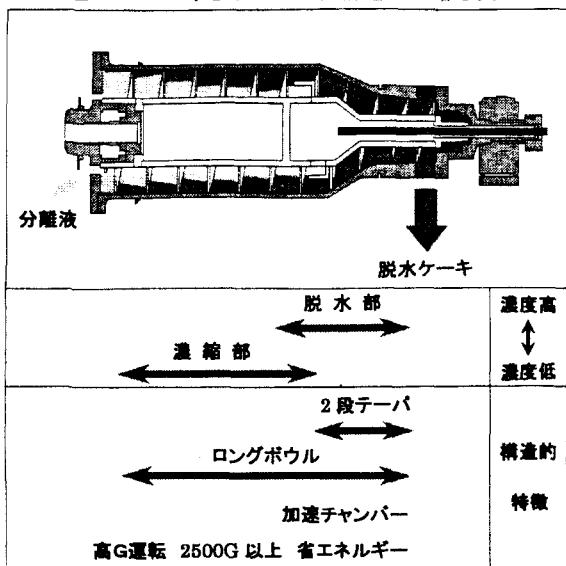


図-2. 構造の概略

### 4. 低濃度汚泥の脱水性能

NNWP型遠心脱水機(SD-25NNWP)を使用し、N市浄化センターにおいて回分式活性汚泥法(流入水量 5000m<sup>3</sup>/日)の反応槽汚泥、沈殿汚泥を対象に脱水実験を行った。使用した脱水機の公称能力は回分・ODの余剰汚泥を対象とした時の最大固形物負荷が25kg-ds/hのもので、2液法を使用した時にケーキ含水率81%以下を満足する機種である。使用汚泥の約1週間での汚泥性状の平均値を表-1に示し、沈殿汚泥での2液法を使用した時の脱水性能を表-2、図-3に示す。

表-1. 汚泥性状

汚泥種類	TS (mg/l)	SS (mg/l)	VTS (%/TS)	pH (-)	アルカリ度 (mg/l)	T-P (mg/l)	PO4-P (mg/l)	粗タンパク (%/TS)	繊維状物 (%/TS)	粒子径分布	
										平均値 (μ)	13μ以下 (%)
反応槽汚泥	2450	2090	77.7	6.7	173	51.1	6.5	41.4	6.01	48.2	9.70
沈殿汚泥	3380	2940	78.8	6.5	122	-	-	51.4	7.37	49.9	8.51

表-2. 脱水性能

TS mg/l	処理量 m <sup>3</sup> /h	固形物 負荷 kg/h	遠心 効果 G	差速 rpm	ポリマー 薬注率 %/TS	PAC 薬注率 ppm	ケーキ 含水率 %	分離液 SS mg/l	SS回収率 %
3500	6.0	21.0	3000	4.0	1.1	500(14.3)	83.3	25	99.3
				3.0			82.1	25	99.3
				2.0			81.3	25	99.3
				1.0			79.6	94	97.3
				0.5			78.9	157	95.5
	8.0	28.0	3000	2.0	1.1	500(14.3)	80.4	25	99.3
	1.0	79.4	280	92.0					

注) PAC 薬注率カッコ内の数値は、TSあたりの薬注率(%/TS)

表-2より、脱水性能は汚泥濃度が3500mg/lと低い時でも良好であり、公称能力前後の固形物負荷21~28kg-ds/h、SS回収率95%以上の条件下ケーキ含水率は78.9~80.4%と80%程度が得られた。

図-3より、制御性は従来の遠心脱水機と同様に良好であり、差速0.5rpmでの運転も十分可能であった。

NNWP型遠心脱水機は低濃度な汚泥を対象としてもSS回収率を良好な状態に維持できる脱水機である。反応槽汚泥を脱水処理した時の脱水分散液の性状分析例を表-3に示す。

脱水分散液濃度は原汚泥濃度が低くSS回収率が良好なため非常に低濃度となり、各物質の除去率は溶解性COD、T-N、NH<sub>4</sub>-Nを除き93%以上である。

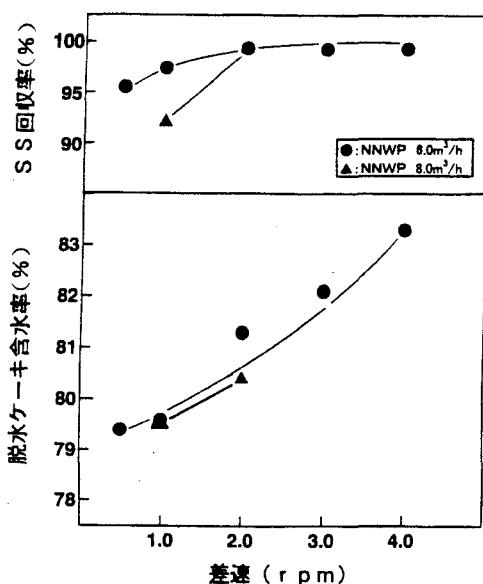


図-3. 脱水性能

表-3. 分離液の性状

項目	原液	分離液	除去率(%)
TS (mg/l)	2200	340	—
SS (mg/l)	1800	74	—
DS (mg/l)	400	266	—
VTS (%/TS)	80.5	—	—
pH (-)	6.7	6.3	—
T-P (mg/l)	48.8	1.37	97.2
P <sub>O4</sub> -P (mg/l)	0.72	<0.05	93.1
BOD (mg/l)	900	42.2	95.3
D-BOD (mg/l)	81.8	2.8	96.6
COD (mg/l)	2380	73.7	96.9
D-COD (mg/l)	110	12.8	88.3
T-N (mg/l)	178	19.7	88.9
NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	31.3	12.8	59.1

## 5. おわりに

新型遠心脱水機は、低濃度の下水汚泥を対象にしても、脱水ケーキ含水率を高効率型と同等に低下させることができる広範囲濃度対応型の遠心脱水機である。

現在、回分法余剰汚泥の他、濃縮汚泥や低濃度の下水汚泥を対象に調査しているが、回分法余剰汚泥と同等の成果が得られている。

今後、新型遠心脱水機は、濃縮性の悪化や長期貯留汚泥の脱水に対処する多岐の運転フローが選択できる遠心脱水機として、活用できるものと考えている。