

電気浸透式汚泥脱水機による 汚泥助燃剤化

アタカ大機株式会社

東京事業所 環境プラント事業本部
〒111-0041 東京都台東区元浅草 2-6-6
TEL 03-3845-8623
FAX 03-3845-8648

1. はじめに

平成17年度のし尿汚泥発生量は196万wet-t/年であるが、堆肥化やメタン化などの有効利用率は約6%に留まっており、約70%はし尿処理施設内の焼却設備で焼却処分されている。

つまり、し尿汚泥の減容化に化石燃料が消費され、それに伴う二酸化炭素が排出されることで地球温暖化の要因の一つとなっている。

この様な背景から、汚泥再生処理センターの資源化設備の一つに『汚泥助燃剤化』が推進されている。

ところで、含水率と汚泥量の関係は図1に示す様に、汚泥助燃剤化に必要な含水率70%の汚泥重量は含水率85%の汚泥重量の半分であり、自然性も期待できる。しかしながら、従来の連続型の機械圧搾式脱水機（回分式脱水機であるフィルタープレス式を除く）では固形物（古紙などの繊維）を添加する以外に汚泥含水率を70%以下にすることは不可能である。

ここに、地球温暖化防止に貢献する電気浸透式汚泥脱水機による汚泥助燃剤化を提案する。

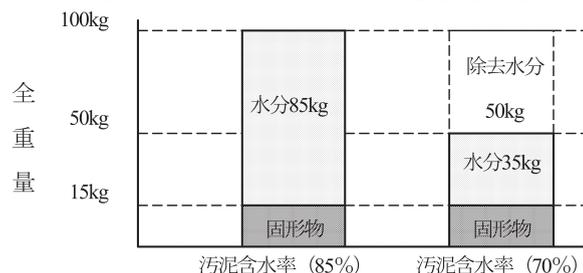


図1 含水率と汚泥量の比較

2. 電気浸透式汚泥脱水機の原理と構造

ここで紹介する電気浸透式汚泥脱水機は電気浸透という汚泥粒子の間で生じる水の移動現象を利用した脱水技術である。なお、従来の圧搾力による汚泥間隙の閉塞が無いいため、効率的な脱水が可能である。

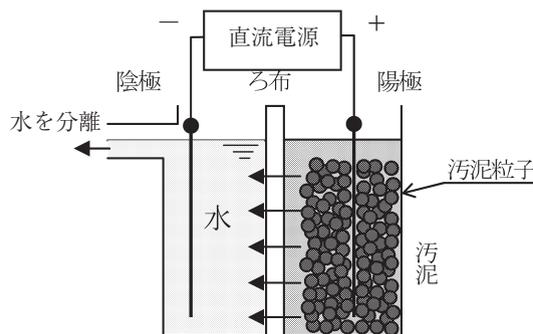


図2 電気浸透の原理

図2のように電極で水分を含む汚泥を挟んで直流電流を作用させると、負の電荷をもつ汚泥粒子は陽極付近に集まり、正の電荷を帯びた水分子はろ布を通して陰極側に移動する。一方、汚泥粒子は陽極側で濃縮される。これを電気浸透作用と呼び、移動水分量は作用させる電流量に比例する。

また、当社の電気浸透式汚泥脱水機（商品名：スーパーフレック）の構造図を図3に示す。前脱水したケーキ（含水率83%前後）を定量的に電気浸透部へ供給する汚泥供給部と電気浸透部本体から構成されている。ドラム型陽極と金属ベルト式陰極の間に挟まれた前脱水ケーキは一定電圧下で印加されることで、ケーキ中の

水分がろ液としてろ布を介して陰極側へ移動する。一方、ろ布上に残る低含水率脱水汚泥は、ろ布の移動と共に系外へ排出される。

なお、脱水に要するエネルギー（電力量）は脱水される水分量に比例するため、効率よく脱水するには、電気浸透部へ供給する前に十分濃縮（前脱水）することが重要である。よって、当社の電気浸透式汚泥脱水機は前脱水機と組み合わせている。写真1に前脱水機を組み合わせたS-500型を示す。

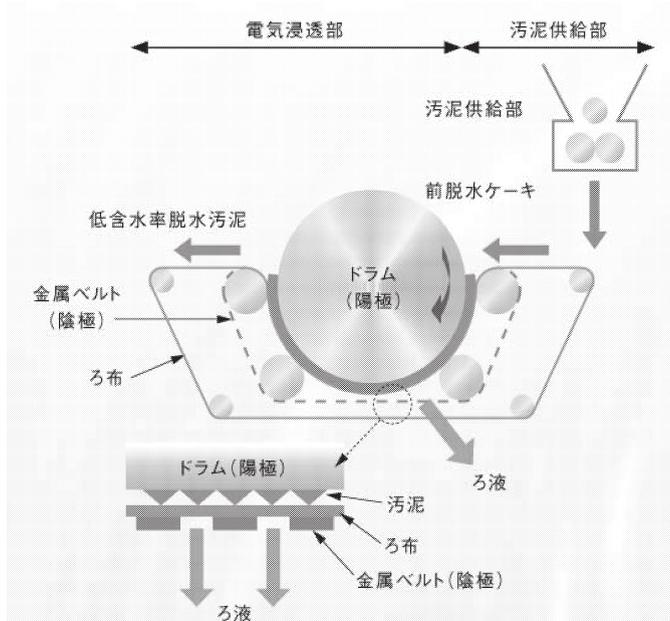


図3 電気浸透式汚泥脱水機の構造

3. 電気浸透式汚泥脱水機の特徴

図4にはし尿汚泥を用いた各印加電圧（V）に対する汚泥含水率（%）の例を示す。図で示す印加電圧の範囲では、汚泥含水率は電圧に対応して低下し、70%に脱水可能な電圧は45～50Vであることが確認できた。

このように、し尿汚泥においては、汚泥含水率は印加する電圧で容易に調整が可能である。

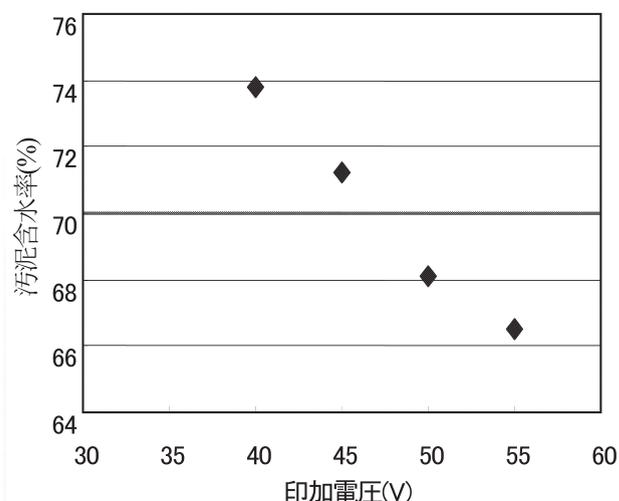


図4 印加電圧と汚泥含水率

さらに脱水前後の大腸菌群数を分析したところ、電気浸透作用時のジュール熱により大腸菌群数が【23,000個→10個】大幅に減少することも確認できた。この結果から汚泥の熱処理効果により脱水後の汚泥の取り扱いが衛生的になると考えられる。

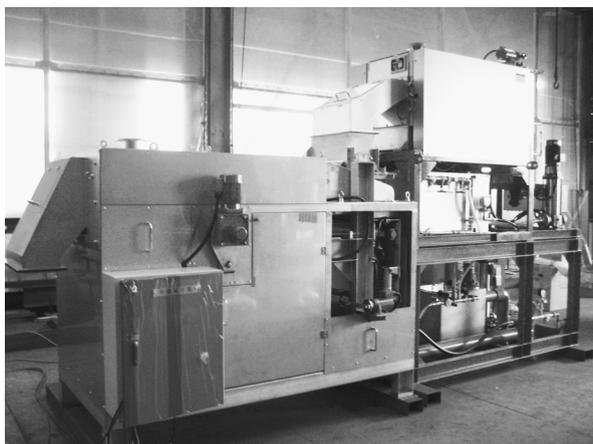


写真1 スーパーフレック S-500型

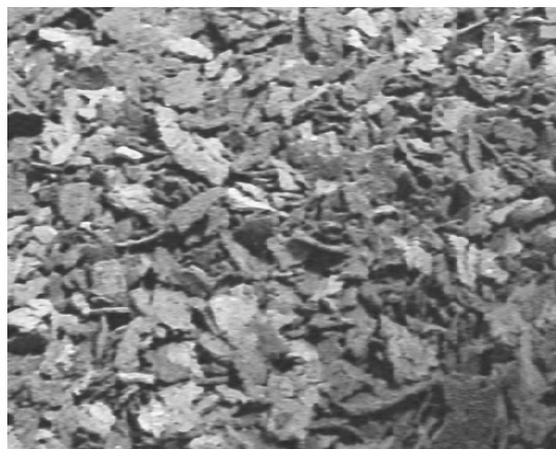


写真2 脱水汚泥（含水率68%）

4. CO₂ 排出量の比較

60kl/日の処理を行うし尿処理施設において、電気浸透式汚泥脱水機により汚泥を含水率70%以下で排出し、熱回収施設で助燃剤として再利用（15%以下の割合でゴミと混焼した場合においては、重油を必要としないとされている）した場合と汚泥を同施設で乾燥・焼却して汚泥減容を行っていた従来方式における二酸化炭素の排出量の比較を表1に示す。

従来方式では年間800トン近いCO₂排出量

であるが、電気浸透式脱水機を用いた助燃剤化は従来専用設備で乾燥・焼却していた電力及び重油が不要となるためCO₂排出量は約10分の1の70トン程度となる。

5. おわりに

電気浸透式汚泥脱水機による助燃剤化が二酸化炭素排出量の抑制と、地球環境負荷軽減の一助になれば幸甚です。

表1 CO₂ 排出量の比較

		助燃剤化方式 (電気浸透式汚泥脱水機)	従来方式 (遠心分離式脱水機)
処理内容		余剰汚泥を電気浸透式汚泥脱水機により含水率70%まで脱水し、熱回収施設で15%以下の比率で一般ゴミと混焼する。	余剰汚泥を遠心分離式脱水機により含水率85%まで脱水し、専用設備で乾燥・焼却する。
処理規模		し尿等60kl/日	し尿等60kl/日(当社の実績施設)
運転時間		5日/週、6時/日	
脱水汚泥量		2,400 kg (含水率70%)	4,800 kg (含水率85%)
設備動力合計		脱水機: 13 kWh+55 kWh (印加電力)	脱水機: 22 kWh 焼却設備: 154 kWh
電力	使用電力量	脱水設備 102,200 kWh/年 熱回収設備 58,800 kWh/年 ^{※1)} 合計 161,000 kWh/年	脱水設備 27,500 kWh/年 焼却設備 192,700 kWh/年 合計 220,200 kWh/年
	CO ₂ 排出量原単位	0.44kg-CO ₂ /kWh ^{※2)}	
	CO ₂ 排出量	70,840kg-CO ₂ /年	96,888 kg-CO ₂ /年
重油	重油使用量	—	977L/日(稼働日あたり)
	CO ₂ 排出量原単位	2.71 kg-CO ₂ /L ^{※3)}	
	CO ₂ 排出量	—	690,285 kg-CO ₂ /年
合計	CO ₂ 排出量	70,840 kg-CO ₂ /年(1.0)	787,173 kg-CO ₂ /年(11.1)
備考		※ 1) 94kWh/ton (100ton/日 規模焼却施設の試算値) × 2.4ton/日 (排出汚泥量) × 365 日/年 × 5/7 = 58,800kWh/年 が含まれる ※ 2) 「平成18年度の電気事業者別排出係数の公表について」(環境省2007.9.27) より東京電力(株) から引用 ※ 3) 「事業者からの温室効果ガス排出量算定方法ガイドライン(試算 ver.1.6)」(環境省2003.7) から引用	