

電気浸透式汚泥脱水機による 汚泥助燃剤化



環境事業本部 水処理ビジネスユニット
〒559-8559 大阪市住之江区南港北1-7-89
TEL：06-6569-0516
FAX：06-6569-0048

1. はじめに

平成26年度のし尿汚泥発生量は108万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5%に留まっており、約半分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。

このような背景から、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。

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、自燃性も期待できる。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。

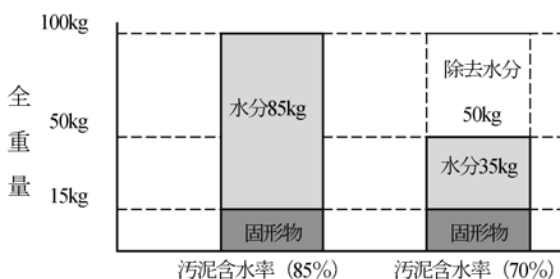


図1 含水率と汚泥量の比較

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。

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。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。

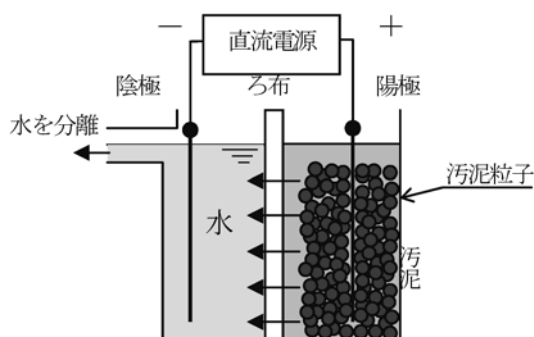


図2 電気浸透の原理

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。

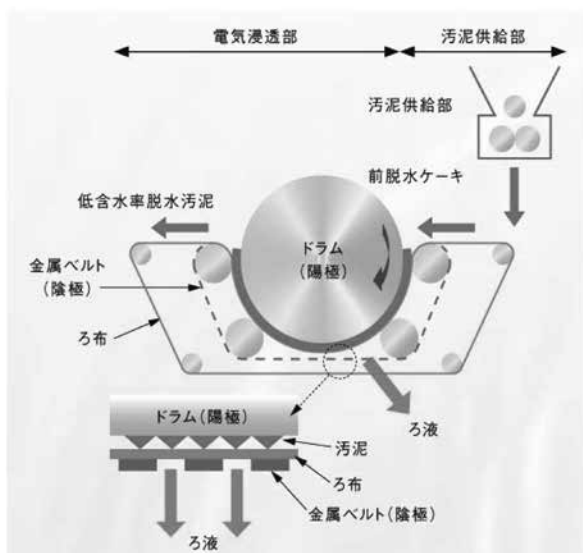


図3 電気浸透式汚泥脱水機の構造



写真1 スーパーフレック S-2000型

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。

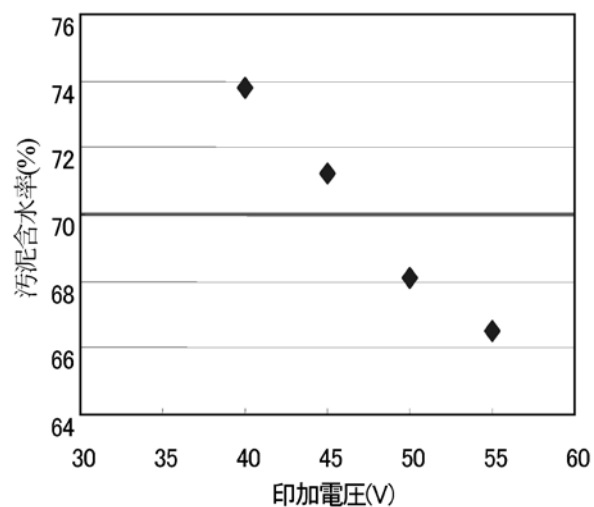


図4 印加電圧と汚泥含水率

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】と、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。

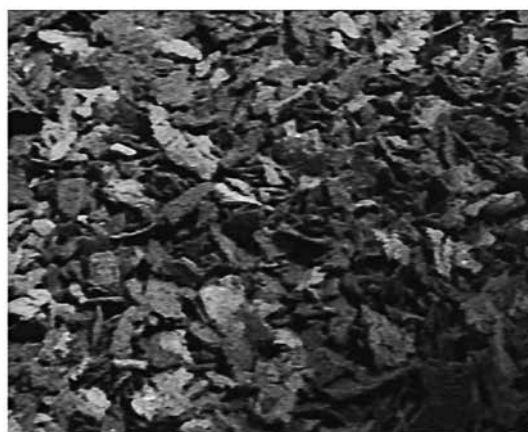


写真2 脱水汚泥(含水率68%)

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%以下の割合でごみ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を比較すると、従来方式では年間800t近くの排出量であるが、電気浸透式脱水機を用いた助燃剤化で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、二酸化炭素排出量は約10分の1の70t程度と大幅に減少させることができる。

5. おわりに

当社は、これまでの8年間に、電気浸透式汚泥脱水機を23施設・46基納入・稼動している。同脱水機による助燃剤化が、新設及び基幹改良事業への適用による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ある。

電気浸透式汚泥脱水機納入実績 (H28.12 現在)

No	都道府県名	事業主体名	稼働年月	施設規模 (KL/日)	施設処理方式	脱水汚泥の用途	型式	台数	含水率 (%)
1	福島	伊達地方衛生処理組合	H21.2	85	浄化槽対応型	助燃剤化	S-2000	3	70
2	茨城	常陸太田市	H21.2	15	浄化槽対応型	堆肥化原料	S-500	1	70
3	千葉	流山市	H22.3	56	浄化槽対応型	助燃剤化	S-1000	2	70
4	埼玉	鳩ヶ谷市	H22.2	140	標準脱窒素	助燃剤化	S-2000	3	70
5	新潟	三条市	H22.11	136	浄化槽対応型	堆肥化原料	S-2000	3	70
6	島根	西ノ島町	H22.2	9	浄化槽対応型	助燃剤化	S-500	1	70
7	広島	安芸高田市	H22.11	76	浄化槽対応型	炭化原料	S-1500	2	70
8	鹿児島	薩摩川内市	H23.12	224	浄化槽対応型	炭化原料	S-2000	3	68
9	青森	西北五環境整備事務組合	H23.11	162	膜分離高負荷	堆肥化原料	S-2000	2	70
10	長崎	壱岐市	H24.1	96	高負荷脱窒素	堆肥化原料	S-2000	2	70
11	千葉	東総衛生組合	H23.10	61	浄化槽対応型	助燃剤化	S-1500	2	70
12	大阪	能勢町	H23.11	21	膜分離高負荷	堆肥化原料	S-1000	1	70
13	千葉	香取広域市町村圏事務組合	H22.9	109	高負荷脱窒素	助燃剤化	S-1000	2	70
14	徳島	那賀町	H23.12	13	浄化槽対応型	堆肥化原料	S-500	1	70
15	広島	福山市	H25.2	200	膜分離高負荷	助燃剤化	S-2000	4	70
16	富山	富山地域広域連合	H25.10	50	簡易曝気+下水道放流	乾燥肥料原料	S-1500	2	70
17	岩手	気仙広域連合	H24.3	130	高負荷脱窒素	堆肥化原料	E-2000	2	70
18	島根	安来市	H24.6	36	浄化槽対応型	助燃剤化	S-1000	2	70
19	東京	大島町	H26.2	36	浄化槽対応型	助燃剤化	S-1500	1	70
20	和歌山	串本町	H26.2	45	膜分離高負荷	堆肥化原料	S-1500	1	70
21	高知	四万十町	H25.11	44	膜分離高負荷	助燃剤化	S-1500	1	70
22	長崎	島原市	(H28.12)	144	高負荷脱窒素	堆肥化原料	S-2000	4	75
23	鳥取	日野町江府町	(H29.5)	15	膜分離高負荷	助燃剤化	S-1000	1	70
合計		23施設	—	—	—	—	—	46	—