

車載式高効率汚泥乾燥設備 に関する実用化研究

1999 No.4

調査研究団体：七尾市
(財)下水道新技術推進機構

研究内容

石川県七尾鹿島地区では維持管理費に占める汚泥処分費の割合が年々高くなる傾向にあることから、脱水汚泥の効率的な処理・処分が必要となっていました。そこで、脱水汚泥をガスタービン発電機の排ガスを利用して乾燥・成形し、脱水汚泥の減容化、乾燥汚泥の有効利用を図るための研究を行いました。また、設備を車載式としたことで複数の処理場の脱水汚泥の処理が可能となりました（写真-1、図-1、表-1）。

この研究は平成9年度から11年度にわたり石川県七尾市と共同研究を行い、4回（四季）の実証実験結果に基づいて乾燥性能、総合エネルギー効率、乾燥汚泥の有効利用の可能性等についてまとめたものです。

表-1 主要機器リスト

機器 No.	名称	型式	仕様	動力 (kW)
1	発電機	ガスタービン	75kVA	60
2	燃料タンク	床下角型 (ポンプ付)	700 ℓ	0.09
3	解砕機	ケージミル	400kg/h	11
4	サイクロン	接線流入式	73m ³ /min	
5	スクラバ	水洗式	34m ³ /min	
6	排ガスファン	ターボファン	99m ³ /min	22
7	混合機	スクリュウ式	0.15m ³ /h	5.5 +0.75
8	成形機	押し出し式	50 ℓ/h	3.7
9	活性炭フィーダ	ロータリー式	12 ℓ/h	0.1 +2.0
10	コンプレッサ	可搬式	150 ℓ/min	1.5



写真-1 実機(400kg/h)の外観

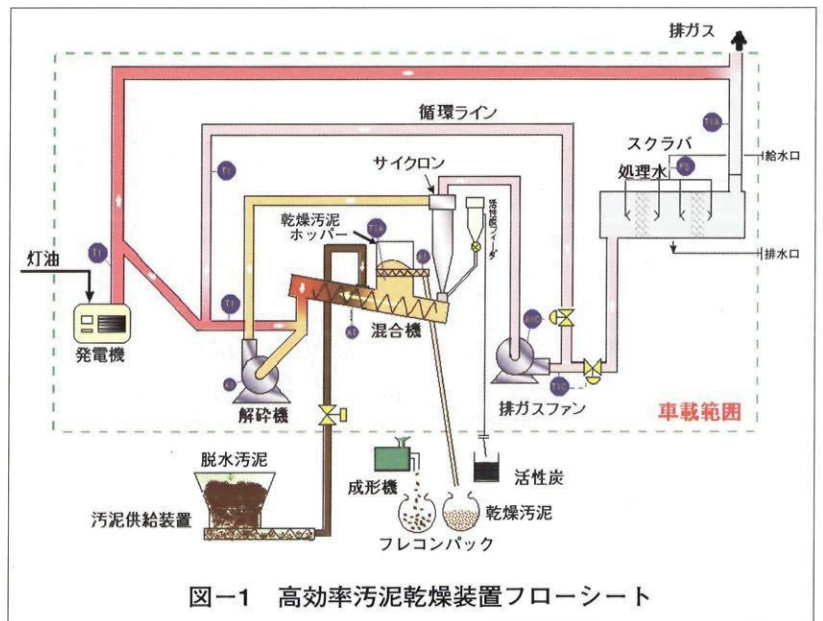


図-1 高効率汚泥乾燥装置フローシート

研究結果

- ① 四季を通じて400kg/hの実証実験を行い、汚泥性状が特異だった夏期を除き安定運転を確認しました。乾燥効率67~72%、電力を含めたエネルギー効率は53~55%と概ね開発目標を達成しました。夏期は混合機内で汚泥が塊状になり易かったため、脱水汚泥投入量を落とした結果、処理量が定格の約7割となりました。
- ② 排ガス臭気は悪臭防止法で定める臭気濃度を下回ることを確認しました。本設備は灯油使用量が40kg/h以下で大気汚染防止法での規制対象外ですが、ばい塵、SOx、NOxとも低濃度でした。スクラバ排水は流入下水の水質程度の値で、スクラバ排水による水処理への影響は問題ありませんでした。
- ③ 乾燥汚泥の活性炭添加による脱臭効果について調査を行った結果、1年経過後でも臭気抑制効果を持続していることを確認しました。
- ④ 乾燥汚泥の性状(表-2)は四季を通じて大きな変化はなく肥料として施肥効果が期待でき、病原菌の指標となる微生物試験結果も衛生的に安全と判断できました。
- ⑤ 24時間連続運転を各季節で実施した結果、安定した運転が継続できました。また、振動・騒音とも低いレベルであり夜間運転も支障なく行えました。
- ⑥ 維持管理費用は人件費を除き運転時間5~16h/dで脱水汚泥トン当たり9,000円から19,000円でした。

まとめ

研究結果から本設備はエネルギー効率・乾燥効率が高く、排ガス性状および維持管理性も問題ないことが実証されました。乾燥汚泥は肥料として有効であることが確認できたため、七尾市では普通肥料としての登録を行い緑農地還元を進めることにしています。

表-2 乾燥汚泥の性状

項目	基準値#	冬期測定値	春期測定値	夏期測定値	秋期測定値	
有機物 (乾物当り)	35 %以上	79.1 %	63.2 %	75.6 %	76.8 %	
炭素-窒素比 (C/N比)	10以下	6.05	6.18	6.20	6.15	
窒素全量 (乾物当り)	2 %以上	6.99 %	5.45 %	6.40 %	6.41 %	
リン酸(P ₂ O ₅)全量 (乾物当り)	2 %以上	4.19 %	3.23 %	4.63 %	5.85 %	
アルカリ分 (乾物当り)	25 %以下	6.26 %	4.69 %	4.54 %	4.46 %	
水分 (乾物当り)	30 %以下	21.0 %	18.9 %	21.4 %	16.1 %	
pH (—)	—	6.4	6.9	7.0	6.7	
カリ(K ₂ O)全量 (乾物当り)	—	0.27 %	0.82 %	0.35 %	0.32 %	
ヒ素(As) (乾物1kg当り)	※ 50 mg 以下	9.7 mg	5.1 mg	6.9 mg	11.6 mg	
カドミウム(Cd) (乾物1kg当り)	※ 5 mg 以下	1.6 mg	1.3 mg	1.6 mg	1.5 mg	
水銀(Hg) (乾物1kg当り)	※ 2 mg 以下	<0.0005 mg	0.44 mg	0.38 mg	0.57 mg	
銅(Cu) (乾物当り)	600 ppm 以下	290 ppm	180 ppm	190 ppm	240 ppm	
亜鉛(Zn) (乾物当り)	1,800 ppm 以下	550 ppm	350 ppm	490 ppm	510 ppm	
高位発熱量		17,668 kJ/kg	14,470 kJ/kg	17,800 kJ/kg	18,400 kJ/kg	
微生物試験☆	大腸菌	○ 1,000 MPN/g-DS	11	35	40	<10
	サルモネラ菌	○ 3 MPN/g-DS	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
乾燥汚泥平均粒径		370 μm	350 μm	550 μm	450 μm	

「有機質肥料等品質保全研究会報告書」より下水汚泥肥料品質概要

※ 「肥料取締法」にある規制値を準用

☆ 「衛生試験法」(1990)1.3.12 汚染指標細菌試験法

○ EPA基準



財団法人 下水道新技術推進機構

Japan Institute of Wastewater Engineering Technology

〒171-0021 東京都豊島区西池袋1丁目22番8号 池袋千歳ビル7階 TEL 03-5951-1331 FAX 03-5951-1333