

2. 簡易算定式

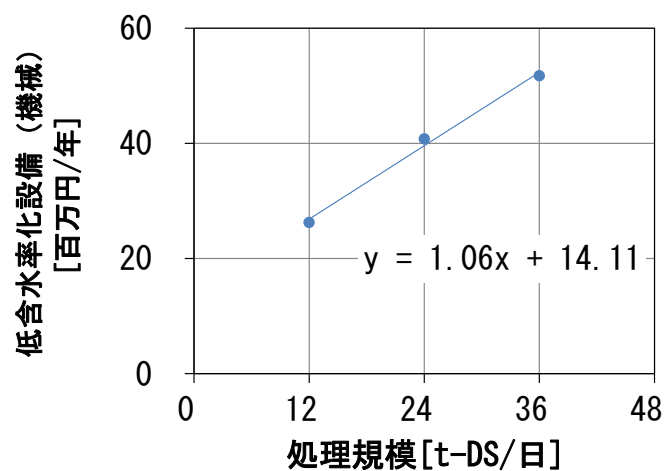
2. 1 建設費算定式（費用関数）の導出方法

3つの処理規模（12t-DS/日、24t-DS/日、36t-DS/日）の試算結果（資料編 3. ケーススタディ参照）を基に、直線近似を行ったものを、建設費の算定式（費用関数）とした。表資 2-1 に各設備の建設費算定式を示す。また図資 2-1～6 に各設備の規模と建設費の関係を示す。

表資 2-1 革新的技術導入時の建設費算定式

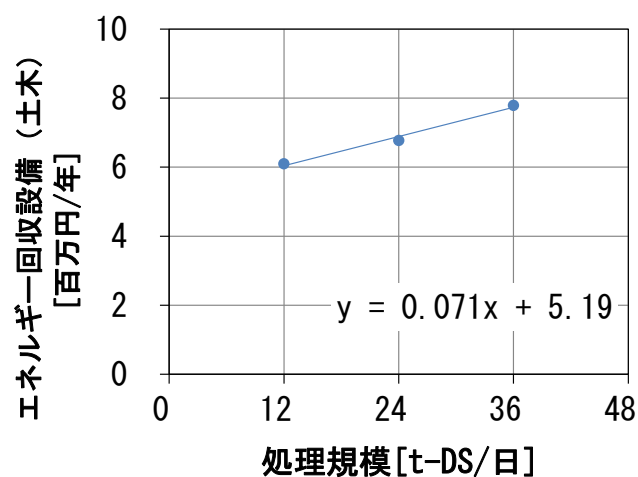
項目	単位	算出式	備考
低含水率化（機械）	百万円/年	$Y=1.06 \times X+14.11$	電気設備含む
エネルギー回収（土木）	百万円/年	$Y=0.071 \times X+5.19$	
エネルギー回収（機械）	百万円/年	$Y=4.43 \times X+161.4$	
エネルギー回収（電気）	百万円/年	$Y=1.19 \times X+19.3$	
エネルギー変換（機械）	百万円/年	$Y=0.86 \times X+1.06$	小型蒸気発電機 +バイナリー発電機
エネルギー変換（電気）	百万円/年	$Y=0.133 \times X+1.59$	

※X：エネルギー回収設備規模（t-DS/日）、Y：建設費年価（百万円/年）

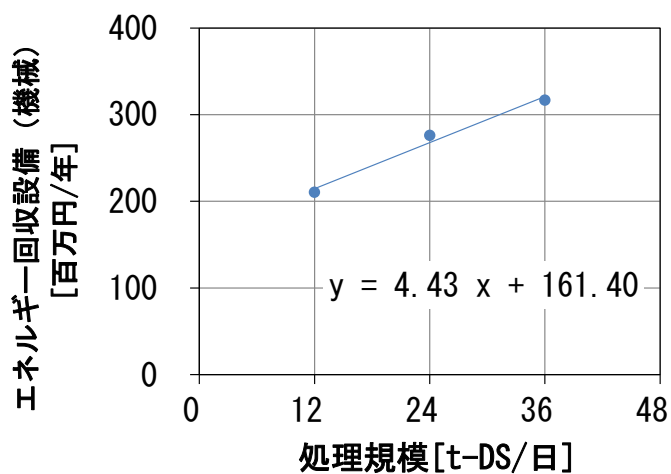


図資 2-1 低含水率化設備(機械)の建設費

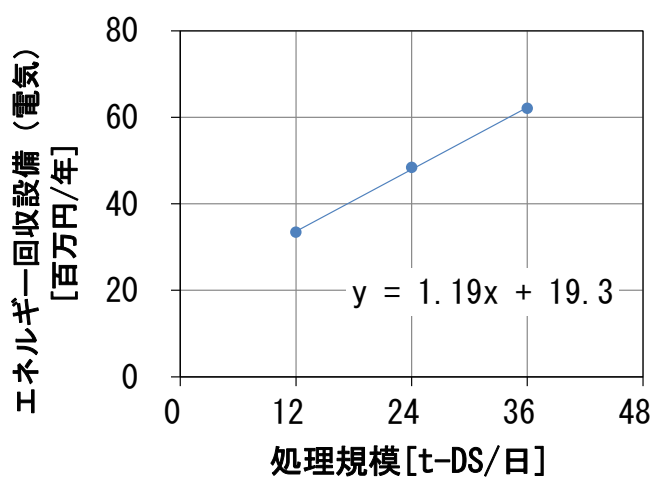
2. 簡易算定式



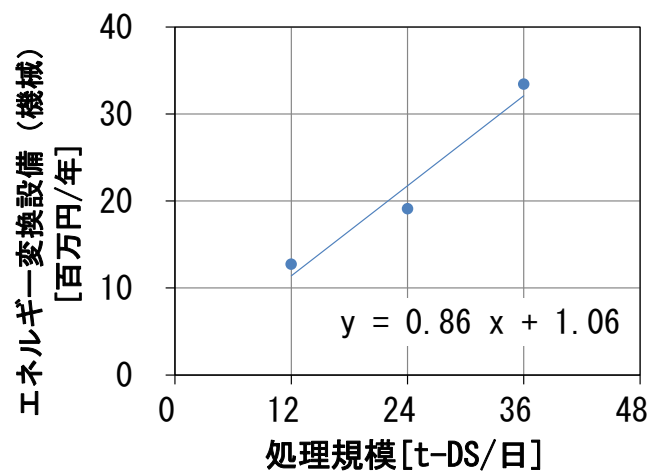
図資 2-2 エネルギー回収設備（土木）の建設費



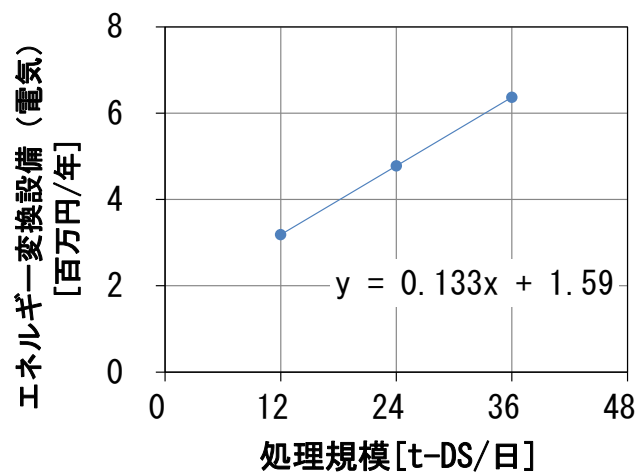
図資 2-3 エネルギー回収設備（機械）の建設費



図資 2-4 エネルギー回収設備（電気）の建設費



図資 2-5 エネルギー変換設備（機械）の建設費



図資 2-6 エネルギー変換設備（電気）の建設費

2. 2 ユーティリティ消費量算定式

実証試算結果を基に、直線近似を行ったものを、ユーティリティ消費量の算定式（費用関数）とした。表資 2-2 に各ユーティリティの消費量ならびに維持管理費算出に必要な灰発生量の算定式を示すとともに、各々の算出根拠を示す。

表資 2-2 革新的技術導入時のユーティリティ消費量算定式

項目	単位	算出式	算出根拠
使用電力（低含水率化）	MWh/年	$Y=20.39 \times X - 18.17$	実証結果・収支計算
使用電力（エネルギー回収・変換）	MWh/年	$Y=39.39 \times X + 222.84$	実証結果・収支計算
発電電力（エネルギー変換）	MWh/年	$Y=112.07 \times X - 217.98$	収支計算
補助燃料（エネルギー回収）	kL/年	$Y=0.098 \times X$	実証結果
薬品（高分子）	t/年	$Y=2.07 \times X$	実証結果
薬品（無機）	t/年	$Y=29.57 \times X$	実証結果
薬品（苛性ソーダ：24%）	t/年	$Y=42.98 \times X$	収支計算
灰発生量	t/年	$Y=75.56 \times X$	収支計算

※X：エネルギー回収設備規模（t-DS/日）、Y：年間消費量または年価（百万円/年）

(1) 使用電力

使用電力は、次式により求められる。

$$Y = X \times \eta \times t \times T$$

Y：使用電力（kWh/年）

X：電動機出力（kW）

η ：電動機負荷率

t：電動機運転時間（時間/日）

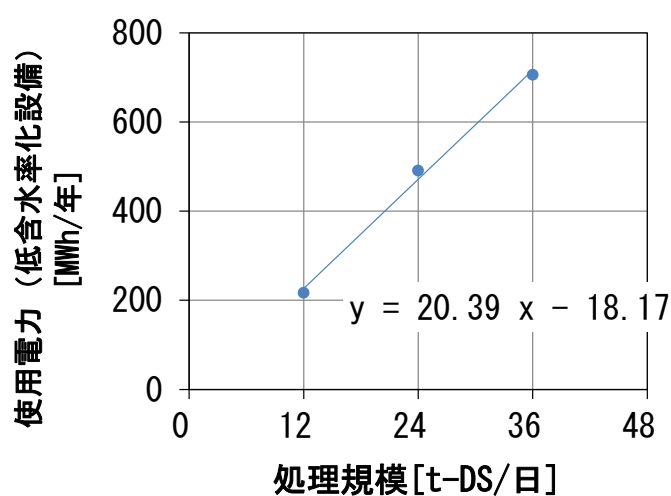
T：設備稼働日数（日/年）

実証試験結果を基に、各設備の定格運転時（100%負荷）の電動機出力に対する電力使用量から、設備ごとの電動機負荷率の平均値を求め一般化を行った結果を表資 2-3 に示す。なお、低含水率化設備については濃縮設備にかかる分は除外した。また、本平均値は濃縮汚泥濃度や可燃分率等の変動範囲を考慮したものである。

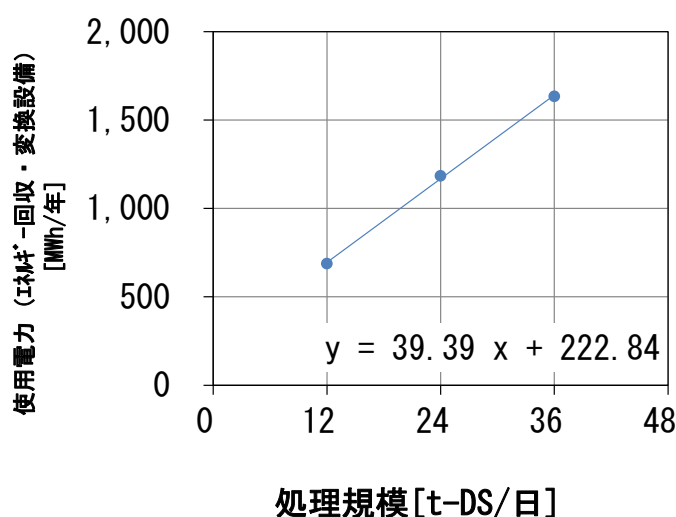
表資 2-3 設備負荷率

設備名称	電動機出力	使用電力	電動機負荷率 (平均値)	電動機負荷率 (決定値)
低含水率化設備	65kW	32kWh/h	49%	50%
エネルギー回収・変換設備	192kW	100kWh/h	52%	55%

各設備の処理規模に対する、収支計算から決定される各設備の電動機出力に、表資 2-3 にて一般化した電動機負荷率と設備の年間稼働日数を掛け合わせて算出される各設備の使用電力との関係を図資 2-7～8 に示す。



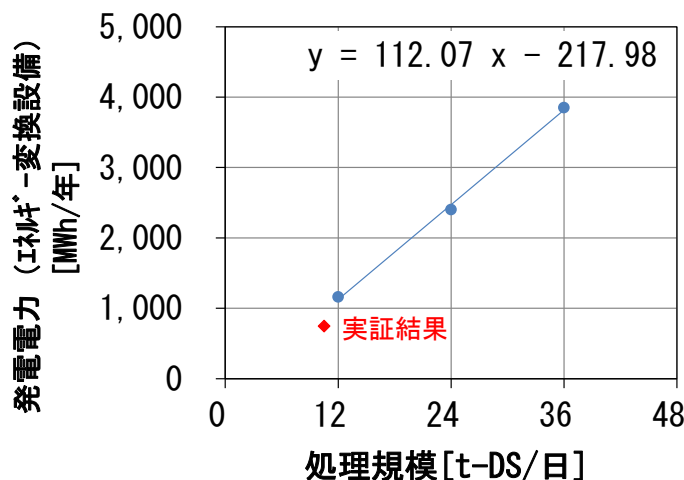
図資 2-7 低含水率化設備の使用電力



図資 2-8 エネルギー回収・変換設備の使用電力

(2) 発電電力

処理規模と、収支計算から決定される発電電力の関係を図資 2-9 に示す。また実証試験結果のポイントを合わせて示す。実証試験結果のポイントが近似式より幾分か低い値となっているが、これは小型蒸気発電機が効率の低い領域での運転による影響である。

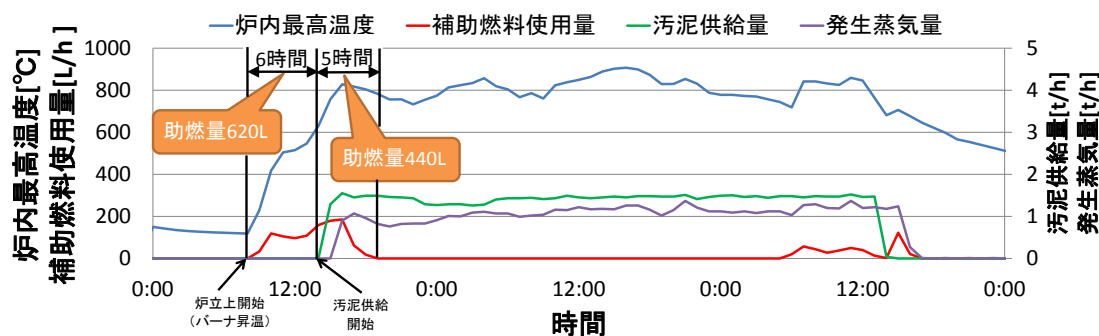


図資 2-9 エネルギー変換設備の発電電力

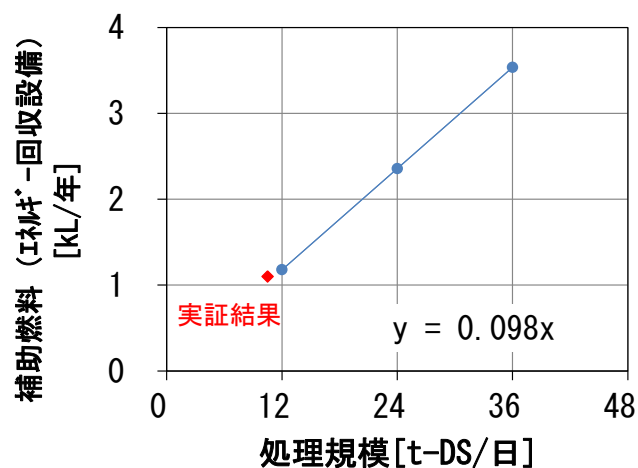
(3) 補助燃料

エネルギー回収設備で使用する補助燃料は、焼却炉の立上げ時や、脱水汚泥含水率上昇時に用いるが、本条件においては立上げ回数は一回とし、それ以外の期間は補助燃料を使用する範囲での含水率上昇は無く、連続運転が行えるものと仮定し、補助燃料使用量の算出は、運転開始時の立上げ分のみとした。

立上げ時の補助燃料使用量は実証試験結果から、自燃運転に至るまで約 1,100L であり、これは外気温度の低い時期（11 月・12 月）の結果であることから、年間を通じた最大使用量と判断できる。12 月の運転結果を図資 2-10 に示す。本結果を用いて、処理規模と収支計算から決定される補助燃料の関係を図資 2-11 に示す。



図資 2-10 エネルギー回収設備の立上時間と補助燃料使用量（冬季：12月）



図資 2-11 エネルギー回収設備の補助燃料使用量

(4) 薬品

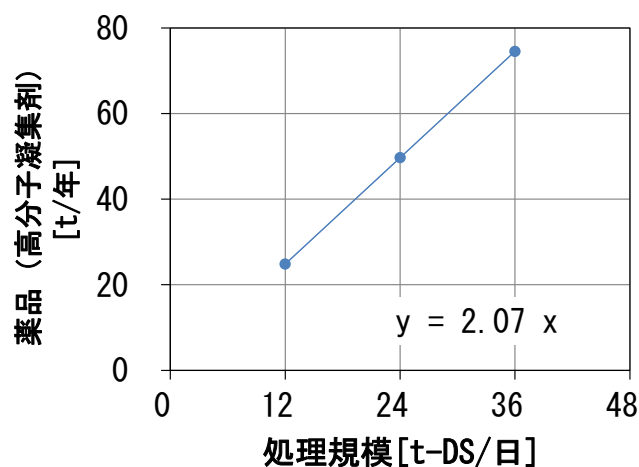
1) 高分子凝集剤

高分子凝集剤の使用量については実証結果より得られた脱水汚泥中の固形物量に対する使用量の原単位（薬注率）を設定し、収支計算より算出した。実証試験において、四季を通じた薬注率の変動範囲はTS当たり0.5～0.7%（表資 2-4 参照）であり、変動幅を考慮してTS当たり0.7%を本試算における設定値とした。

処理規模と、収支計算から決定される高分子凝集剤使用量の関係を図資 2-12 に示す。

表資 2-4 高分子凝集剤薬注率

春季 (3月)	夏季 (8・9月)	秋季 (11月)	冬季 (12月)
0.54～0.72%-TS	0.49～0.51%-TS	0.50～0.55%-TS	0.45～0.62%-TS



図資 2-12 低含水率化設備の高分子凝集剤使用量

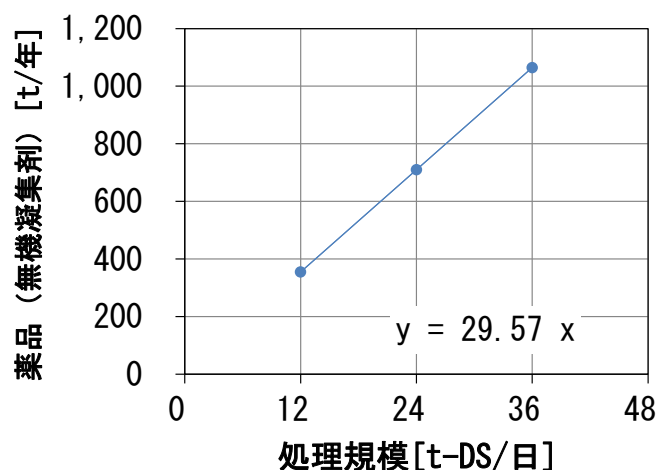
2) 無機凝集剤

無機凝集剤（ポリ鉄）の使用量については、実証結果より得られた脱水汚泥中の固形物量に対する使用量の原単位（薬注率）を設定し、収支計算より算出した。実証試験において、四季を通じた薬注率の変動範囲は8.0～12.0%-TS（表資 2-5 参照）であり、平均値である10.0%-TS を本試算における設定値とした。

処理規模と、収支計算から決定される無機凝集剤使用量の関係を図資 2-13 に示す。

表資 2-5 無機凝集剤薬注率

春季（3月）	夏季（8・9月）	秋季（11月）	冬季（12月）
7.9～9.9%-TS	8.8～10.1%-TS	7.8～9.4%-TS	8.3～12.2%-TS



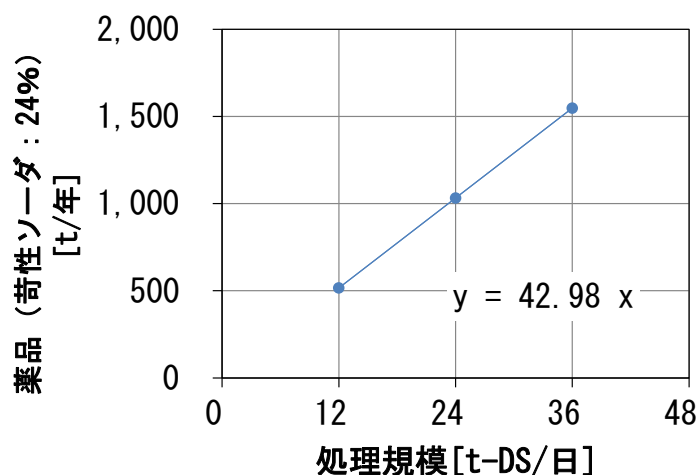
図資 2-13 低含水率化設備の無機凝集剤使用量

3) 苛性ソーダ

苛性ソーダの使用量については、脱水汚泥中に含まれるS分に由来するSO_xとの反応に必要な量から算出される。そこで、従来の汚泥焼却炉における試算方法と同様に、下記の反応式をもとに試算を行うものとした。



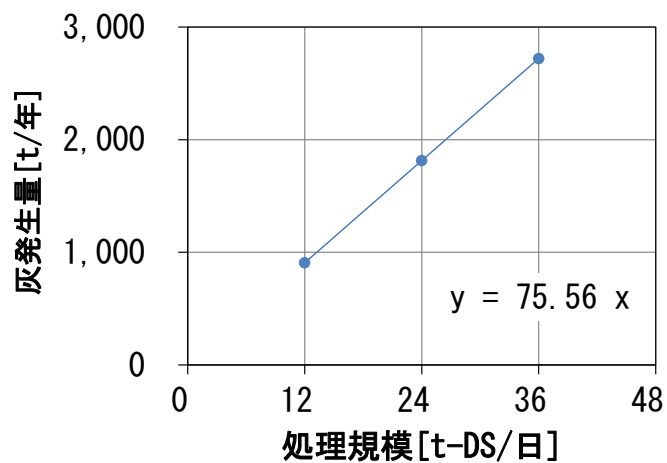
処理規模と、収支計算から決定される苛性ソーダ(24%)使用量の関係を図資 2-14 に示す。



図資 2-14 エネルギー回収設備の苛性ソーダ使用量

(5) 灰発生量

エネルギー回収設備から発生する焼却灰は、従来の汚泥焼却炉における試算方法と同様に、脱水汚泥が炉内で完全燃焼されて、脱水汚泥中の無機分が全て灰になるものとして試算した。また、本システムでは湿灰として搬出するが、分析結果より含水率は30%と設定した。処理規模と、収支計算から決定される灰発生量の関係を図資 2-15 に示す。



図資 2-15 エネルギー回収設備の灰発生量