

省エネ技術（省エネ機器・省エネ運転）の概要及び成果

平成26年4月

内 容

1. 集落排水施設における省エネ技術適用について
2. 維持管理費に占める使用電力量料金の割合
3. 省エネ技術の実証調査の目的と概要
4. 省エネ技術の導入実証内容
5. 省エネ技術のまとめ

1. 集落排水施設における省エネ技術適用について

省エネ対応における電気料の低減による維持管理費の削減は、日常的に実施されるべき事項である。

特に、平成23年3月の東日本大震災以来、電力について節電対応が求められている。



集落排水施設においても**節電に向けて、無理、無駄のない、積極的な省エネ技術の適用**が求められている。



処理施設における動力制御盤

2. 維持管理費に占める電気料の割合

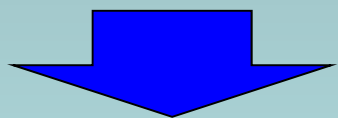
維持管理費に占める割合が高い項目は以下の順である。

1. 汚泥処理費

地域により汚泥処理単価にかなりの差がある。

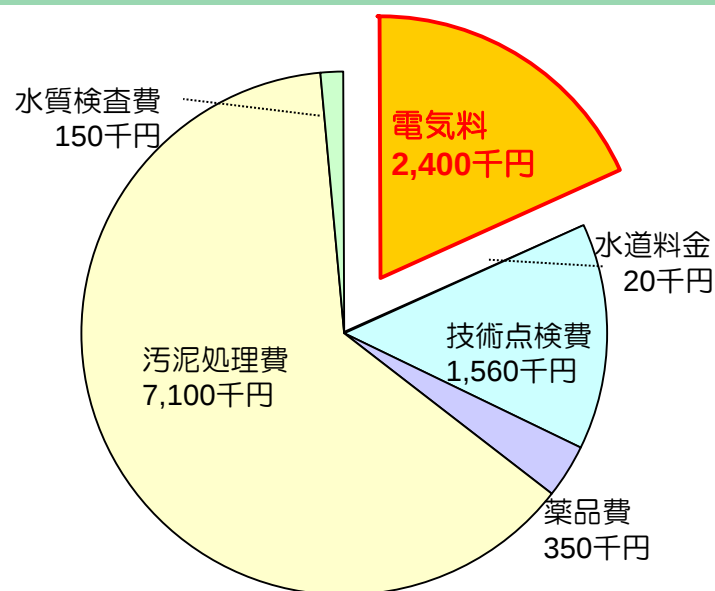
2. 電気料

3. 技術点検費



この電気料の低減を省エネ技術(省エネ機器及び省エネ運転手法)の導入により実施。

集落排水施設の維持管理費の内訳



JARUS-14型、1,000人規模でフル運転した場合
(汚泥処理費を10千円/m³と仮定)
使用電力量料金単価は13円/kWh で算出。

使用電力量料金の内訳

JARUS-X IV型(連間方式)、1,000人規模の場合

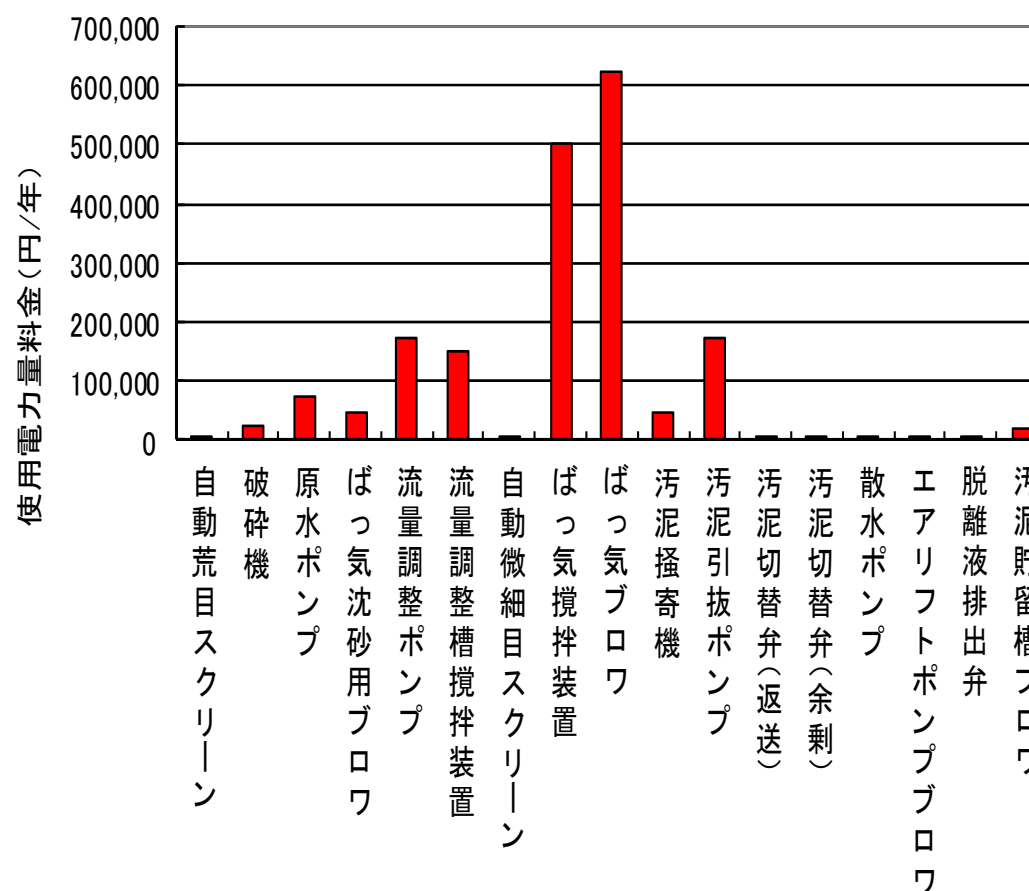
使用電力量料金の大きい機器

- 1 ばっ気ブロワ
- 2 ばっ気攪拌装置
- 3 汚泥引抜ポンプ
- 4 流量調整ポンプ
- 5 流量調整槽攪拌装置

ただし、基本料金を除いた試算である(以降も同様)。



使用電力量料金の大きい機器を省エネ対象機器とすることで、省エネ効果も大となる。



3. 省エネ技術の実証調査の目的と概要

実証の目的

省エネ技術(省エネ機器及び省エネ運転手法)の導入を促進するために、各種の省エネ技術の内容とその効果を「見える化」した技術資料を作成し、全国な導入・普及を図ることを目的とした。

実証の概要

- 平成23～25年度に全国3県で省エネ導入実証調査を実施
- 施設ごとの運転条件等を踏まえ、最適な省エネ機器(5種類)及び運転手法(5種類)を検討
- 実施設において省エネ機器、運転手法を導入し、適切な水質を保ちながら、使用電力量の削減効果を実証
- 省エネ技術の導入前後を使用電力量料金で比較
- 上記結果を取りまとめ、研修会、HP等で広く情報発信

省エネ技術の項目と実証地区



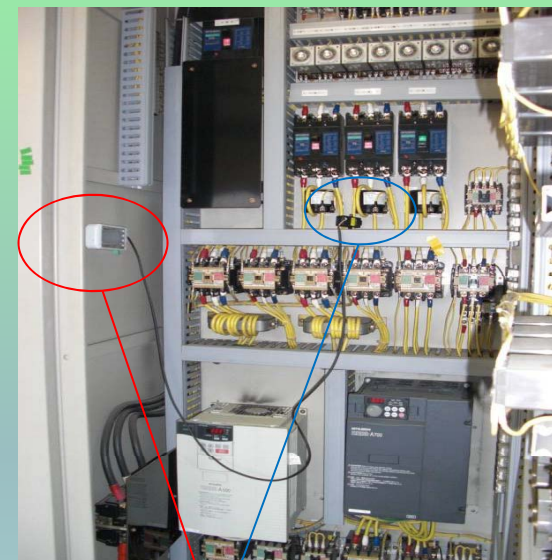
平成23～25年度の実証調査で成果の
得られた省エネ技術(10件)を下表に示す。

省エネ技術		実証調査の市町村及び地区名
Ⅰ. 省エネ機器	4.1 高効率水中ポンプ	山口県／萩市／明木市
	4.2 真空式管路施設への吸気弁	徳島県／佐那河内村／嵯峨
	4.3 微細気泡ディフューザ	茨城県／美浦村／信太
	4.4 高効率Vベルト	山口県／萩市／佐々並市 山口県／下関市／大河内
	4.5 太陽光発電	山口県／萩市／明木市
Ⅱ. 省エネ運転手法	4.6 流量調整槽攪拌装置	茨城県／美浦村／信太
	4.7 流量調整ポンプ	茨城県／美浦村／舟子
	4.8 ばっ気ブロワ及びばっ気攪拌装置	山口県／下関市／檜崎
	4.9 ODばっ気攪拌装置	茨城県／美浦村／安中・大須賀津
	4.10 脱臭ファン	茨城県／美浦村／安中・大須賀津

4. 省エネ技術の導入実証内容

省エネ効果の確認方法

- 調査対象機器の使用電力量を電力量計にて計測。
- 省エネ技術の導入前・後の使用電力量を比較し、使用電力量料金に換算して削減額や削減率を検証。なお、**使用電力量料金単価は13円/kWh**で試算。
- 施設の処理性能への影響が懸念される場合には処理性能の確認を実施。



制御盤への電力量計の
セット状況



簡易水質検査



透視度測定



採水状況

4.1 省エネ機器(高効率水中ポンプ)の導入実証(No.1)

農業集落排水施設(管路施設)における高効率水中ポンプ導入の実証(山口県萩市)

地区の概要

本地区は萩市の中でも旧旭村の北部に位置し、役場を含む中心的地域であり、水稻を中心に意欲的な営農を進めている地区である。

地区名：明木市地区
対象処理人口：1,230人
戸数：337戸
処理方式：連続流入間欠
ばっ気方式
供用年度：平成14年度



明木市地区中継ポンプ施設

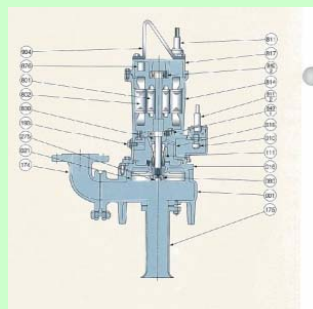
実証の概要

○高効率水中ポンプの導入による省エネ効果の実証

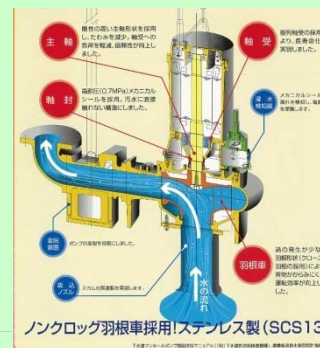
■管路施設の水中ポンプは異物による詰まりを懸念しボルテックスポンプを使用しているが、異物通過性が良く、効率性の高い省エネタイプのポンプが開発されている。そこでポンプの特性、価格、維持管理費を勘案し、高効率ノンクロックタイプ(異物通過型)の水中ポンプを導入し省エネ効果を確認した。



中継ポンプ場内のマンホールポンプ



既設機種：ボルテックスポンプ



省エネ機種：高効率ノンクロックタイプ(異物通過型)



4.1 省エネ機器（高効率水中ポンプ）の導入実証（No.2）



農業集落排水施設（管路施設）における高効率水中ポンプ導入の実証（山口県萩市）

省エネ実証方法

本中継ポンプ施設は5.5kWボルテックスポンプ×2台（自動交互）が設置されており、この内1台を高効率ノンクロックタイプ（異物通過型）3.7kWに変更を行い、高効率水中ポンプの導入による省エネ効果を実証した。

○電力量測定：中継ポンプ 2台

省エネ実証結果

高効率水中ポンプ導入前と導入後の使用電力量により使用電力量料金を比較すると、22千円/年の省エネ効果が得られている。

$(164 - 104) \text{円/日} \times 365 \text{日/年}$

$= 22 \text{千円/年}$

なお、高効率水中ポンプでの更新費用は制御盤改造費も含めても従来品に比較して安価であった。

明木市地区	導入前運転結果	導入後運転結果
中継ポンプ	NO.1	NO.2
平均使用電力量 (kWh/日)	12.6	8.0
平均使用電力量料金 (円/日) ※	① 164	② 104
導入前後での使用電力量料金の削減率 (①－②) / ① (%)		37

導入に向けた留意事項等

- ① 高効率水中ポンプについては、効率の良さから1ランク下での適用が可能であった場合（5.5kW→3.7kW）に省エネ効果が得られる。ポンプ揚程や水量を考慮して適正にポンプ選定を行う必要がある。
なお、異物の詰まり等については長期的な確認が必要である。
- ② 既存のポンプを更新する場合、型式によっては着脱装置や制御盤の改造が必要となる。

4.2 省エネ機器(真空式管路への吸気弁)の導入実証(No.1)

真空式管路における吸気弁新設による実証(徳島県佐那河内村)

地区の概要

本地区は徳島県名東郡佐那河内村役場から南部に1km離れたところに位置している。

地区名：嵯峨地区
対象処理人口：750人
戸数：168戸
処理方式：連続流入間欠
ばっ気方式
供用年度：平成12年度



嵯峨地区農業集落排水施設

実証の概要

○吸気弁新設による省エネ効果の実証

- 真空式管路に吸気弁を設置することによりウォーターブロック等を解消させ、汚水吸引を改善し、かつ真空ステーションに設置された真空ポンプの運転時間及び運転回数を減ずることにより省エネ効果を確認する。

自動吸気弁



真空弁ユニット

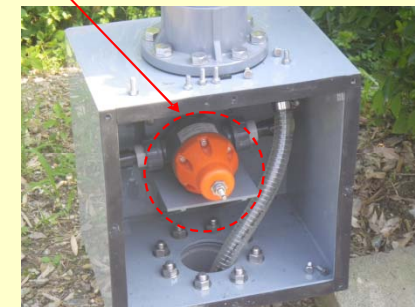


写真 自動吸気弁設置 状況写真



真空ポンプ状況



集水タンク状況

写真 実証地区の全景及び真空ステーション設備

4.2 省エネ機器（真空式管路への吸気弁）の導入実証（No.2）



真空式管路における吸気弁新設による実証（徳島県佐那河内村）

省エネ実証方法

真空ポンプの運転状況は、3台の真空ポンプのうち2台同時に交互運転を行っている。管路施設では、平成25年3月に自動吸気弁を2箇所設置し、自動吸気弁設置前後における3台の真空ポンプそれぞれの使用電力量を測定し、省エネ効果を確認することとした。

○電力量測定：真空ポンプ 3台

省エネ実証結果

高効率水中ポンプ導入前と導入後の使用電力量により使用電力量料金を比較すると、171千円/年の省エネ効果が得られている。

$(1,160 - 691) \text{円/日} \times 365 \text{日/年}$
 $= 171 \text{千円/年}$

自動吸気弁は2か所設置し、工事費は1か所あたり700千円であり、使用電力量料金の削減により8年程度で回収が見込まれる。

嵯峨地区	導入前運転結果				導入後運転結果			
実施期間	H25年1月16日～2月24日				H25年7月1日～9月26日			
真空ポンプ	NO.1	NO.2	NO.3	3台合計	NO.1	NO.2	NO.3	3台合計
平均使用電力量 (kWh/日)	32.84	36.35	20.05	89.24	16.17	18.56	18.46	53.19
平均使用電力量料金 (円/日)				① 1,160				② 691
導入前後での使用電力量料金の削減率 (①-②)/①(%)								40

導入に向けた留意事項等

設計、施工及び維持管理は、真空式管路メーカーの専門技術者の指導のもとで実施するものとする。

4.3 省エネ機器(微細気泡ディフューザ)の導入実証(No. 1)

農業集落排水施設における微細気泡ディフューザ導入の実証(茨城県美浦村)

地区の概要

地区名 : 信太地区
対象処理人口 : 1,730人
戸数 : 291戸
処理方式 : 回分式活性
汚泥方式+高度処理設備
(接触ばっ気方式+
凝集沈殿+砂ろ過)
供用年度 : 平成5年度



信太地区農業集落排水施設

実証の概要

○微細気泡ディフューザ導入による省エネ効果の実証

■回分槽のばっ気攪拌装置として通常は高価な機械式ばっ気攪拌装置を使用しているが、この代わりに維持管理費が安価で使用電力量を削減できる微細気泡ディフューザ+(ミキサ)を導入した。

なお、実証時にはミキサは停止して、微細気泡ディフューザのみの運転を行った。



既存の機械式
ばっ気攪拌装置



微細気泡
ディフューザ

+



ミキサ

4.3 省エネ機器(微細気泡ディフューザ)の導入実証(No.2)



農業集落排水施設における微細気泡ディフューザ導入の実証（茨城県美浦村）

省エネ実証方法

本処理施設は回分槽が2槽あり、微細気泡ディフューザ(回分槽NO.1)と比較対象のばっ気攪拌装置(回分槽NO.2)が並列であり、同時期での比較試験ができ、今回はH24年8月～H25年1月のデータ比較とした。

○電力量測定：ばっ気ブロワ(No.1及びNo.2)の2台
回分槽NO.2のばっ気攪拌装置の1台

省エネ実証結果

回分槽NO.1の微細気泡ディフューザと回分槽NO.2のばっ気攪拌装置の使用電力量により使用電力量料金を比較すると、339千円/年の省エネ効果が得られている。
 $(1,476 - 546) \text{円/日} \times 365 \text{日/年}$
 $= 339 \text{千円/年}$

微細気泡ディフューザ+ミキサの機器費は、ばっ気攪拌装置よりも大きいですが、オーバーホール費と使用電力量料金は安価であり、約2年程度で費用回収が可能である。

ばっ気攪拌装置と微細気泡ディフューザの使用電力量料金の比較

H24年度	導入前条件 回分槽NO. 2 (ばっ気攪拌装置)			導入後条件 回分槽No. 1 (微細 気泡ディフューザ)
	① ばっ気ブロワ (NO. 1 or NO. 2)	② ばっ気 攪拌装置	③ 合計 (①+②)	④ ばっ気ブロワ (NO. 1 or NO. 2)
平均使用電力量 (kWh/日)	33.8	79.8	113.6	42.0
平均使用電力量 料金 (円/日)	439	1,037	1,476	546
導入前後での使用電力 料金の削減率 (③－ ④) / ③ (%)				63
備考	回分槽NO. 2での11～1月のばっ気ブロワのばっ気時間は、60分/1サイクルから45分/1サイクルに下げられたため使用電力量も小さい。			

導入に向けた留意事項等

- ① 微細気泡ディフューザ+ミキサは、回分式活性汚泥方式の回分槽及び連続流入間欠ばっ気方式のばっ気槽のばっ気攪拌装置に代えて適用することが可能である。
- ② 既設のばっ気攪拌装置と本機器を置き換える場合には、水槽の形状、微細気泡ディフューザ+ミキサの配置及び水槽上部のスラブ開口や梁に十分留意する必要がある。

4.4 省エネ機器(高効率Vベルト)の導入実証(No.1)

農業集落排水施設における高効率Vベルト導入による実証(山口県萩市及び下関市)

地区の概要

地区名：佐々並市地区
対象処理人口：760人
処理方式：流量調整、嫌気性ろ床及び接触ばっ気を組み合わせた方式
供用年度：平成11年度



佐々並市地区農業集落排水施設

地区名：大河内地区
対象処理人口：350人
処理方式：沈殿分離及び接ばっ気を組み合わせた方式
供用年度：平成9年度

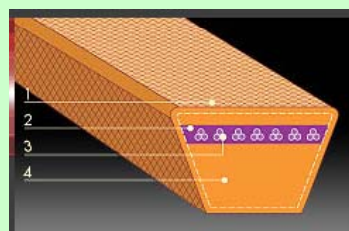


大河内地区農業集落排水施設

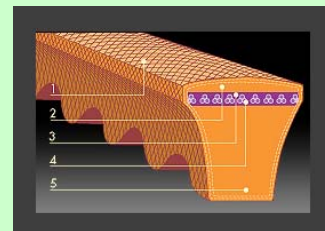
実証の概要

○高効率Vベルト導入による省エネ効果の実証

■製造メーカー資料に基づき高効率Vベルトの性能調査及び実証計画の策定を行い、ばっ気ブロワの動力伝達部であるVベルトを高効率Vベルトに交換し、動力効率を改善し省エネ効果を確認する。



従来型Vベルト



高効率Vベルト



ブロワ室内



NO.1ブロワ
Vベルト(通常)

従来型Vベルト



NO.1ブロワ
Vベルト(高効率)

高効率Vベルト

高効率Vベルトにより動力効率を改善し電力量削減による省エネ効果を実証する。

4.4 省エネ機器（高効率Vベルト）の導入実証（No.2）



農業集落排水施設における高効率Vベルト導入による実証（山口県萩市及び下関市）

省エネ実証方法

佐々並市地区では同じブロワのVベルトを高効率Vベルトに入れ替えて測定した。また、大河内地区では自動交互運転のため、ブロワ2台での従来品と高効率Vベルトの比較で測定した。

省エネ実証結果

佐々並市地区では高効率Vベルトの導入により、19千円／年程度、また、大河内地区では10千円／年程度の省エネ効果が得られた。

高効率Vベルト導入による使用電力量料金の削減率は9％であり、削減額は14千円／年であった。高効率Vベルトは標準品に比較して1.5倍程度の価格であるが、0.2年程度で回収される。

佐々並市地区	導入前運転結果		導入後運転結果	
実施期間	H25年8/1～H25年8/31		H25年1/10～H25年1/31	
ブロワ	NO.1		NO.1	41Hz換算
平均使用電力量 (kWh／日)	44.2 (41Hz)	44.2	36.4 (37Hz)	40.3
平均使用電力量料金 (円／日)		① 575		② 524
導入前後での使用 電力量料金の削減率 (①－②)／①(％)				9

大河内地区	導入前運転結果	導入後運転結果
実施期間	H26年1/1～1/31	H26年1/1～1/31
ブロワ	NO.3	NO.1
平均使用電力量 (kWh／日)	21.1	19.1
平均使用電力量料金 (円／日)	① 274	② 248
導入前後での使用 電力量料金の削減率 (①－②)／①(％)		9

導入に向けた留意事項等

高効率Vベルトはまだ採用事例が少ないため、その耐久性についての実績は未確認である。

4.5 省エネ機器(太陽光発電)の導入実証(No.1)

農業集落排水施設における太陽光発電による省エネ効果の実証(山口県萩市)

地区の概要

本地区は萩市の中でも旧旭村の北部に位置し、役場を含む中心的地域にあり、水稻を中心に意欲的な営農を進めている地区である。

地区名：明木市地区
対象処理人口：1,230人
戸数：337戸
処理方式：連続流入間欠
ばっ気方式
供用年度：平成14年度



明木市地区農業集落排水施設

実証の概要

○太陽光発電による省エネ効果の実証

- 明木市地区にはすでに太陽光発電パネルが設置されており、この発電量を電力量計により測定を行い、定量的な実証を行う。
- 他県で実施している太陽光発電(千葉県、岡山県、沖縄県等)の省エネ効果をアンケート調査により確認。



敷地内に設置した太陽光発電パネル



太陽光発電の制御装置



処理施設における総電力消費量を確認

4.5 省エネ機器(太陽光発電)の導入実証(No.2)

農業集落排水施設における太陽光発電による省エネ効果の実証(山口県萩市)

省エネ実証方法

本処理施設は10kW×3基(多結晶シリコン、系統連携型)の太陽光発電パネルが設置されており、これの能力実証を行い、集落排水施設での使用電力量とのデータ比較を行った。

○電力量測定 : 太陽光発電量 1台、主幹電力量 1台、脱水機電力量 1台、電灯電力量 1台

省エネ実証結果

四季平均の太陽光発電量を節電された使用電力量料金として試算すると300千円/年程度であった。

63.3kWh/日×365日/年×13円/kWh
= 300千円/年

現状の公共向け太陽光発電設備の価格は、民間向けに比較して高止まりしており、導入時に50%の補助金があっても、自家消費により節電される使用電力量料金では、回収に数十年を要する状況である。

	春季 H25. 4/1～ 4/30	夏季 H25. 8/1～ 8/31	秋季 H25. 10/8～ 10/30	冬季 H26. 1/1～ 1/31	四季平均
①太陽光発電量(kWh/日)	80.1	77.6	52.4	42.9	63.3
②平均日照時間(時間/日)	5.3	7.5	4.0	3.4	5.1
③日照時間当り発電量(kWh/時) ①/②	15.1	10.3	13.1	14.6	12.4
④主幹電力量(kWh/日)	430.9	353.1	350.8	361.0	374.0
⑤汚泥脱水発酵システム電力量(kWh/日)	146.5	68.3	79.1	81.7	93.9
⑥電灯電力量(kWh/日)	13.1	25.3	24.5	25.6	22.1
⑦汚泥脱水発酵システムを除いた処理施設電力量(kWh/日) ④+⑥-⑤	297.5	310.1	296.2	304.9	302.2
⑧処理施設電力量に占める太陽光発電量の割合(%) ①/⑦×100	26.9	25.0	17.7	14.1	20.9

留意事項

集落排水施設に補助事業により太陽光発電設備を導入した場合には、発電電力を固定価格買取制度により売電することはできないため注意を要する。

4.6 省エネ運転(流量調整槽攪拌装置)の導入実証(No.1)

流量調整槽攪拌装置の運転手法による実証（茨城県美浦村）

地区の概要

地区名：信太地区
対象処理人口：1,730人
戸数：291戸
処理方式：回分式活性汚泥方式
＋高度処理設備
(接触ばっ気方式＋
凝集沈殿＋砂ろ過)
供用年度：平成5年度

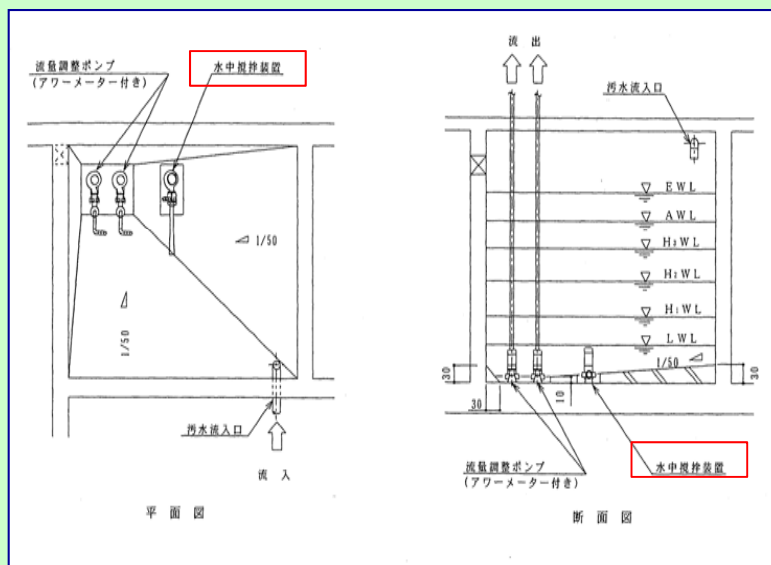


信太地区農業集落排水施設

実証の概要

○流量調整槽攪拌装置の運転手法による省エネ効果の実証

- 集落排水施設の大半には流量調整槽があり、この槽内を攪拌する装置が設置されている。この運転を流入負荷量に合わせて間欠運転(タイマー運転)を行うことで省エネ効果を確認した。
- タイマーがない場合にはタイマーを設置する。



流量調整槽内の攪拌装置の位置



水中ミキサ型



ジェットポンプ型

4.6 省エネ運転(流量調整槽攪拌装置)の導入実証(No.2)

流量調整槽攪拌装置の運転手法による実証(茨城県美浦村)

省エネ実証方法

流量調整槽攪拌装置にはタイマーは設置されておらず、設置工事を実施して実証(2台同時運転)。
運転条件は以下の3条件。

- Run1 流量調整槽の水位制御により、運転は制御される
- Run2 流量調整槽の水位制御に加えて、タイマー運転(15分停止/45分稼動)
- Run3 流量調整槽の水位制御に加えて、タイマー運転(30分停止/30分稼動)
- 電力量測定 : 流量調整槽攪拌装置(No.1及びNo.2)の2台

省エネ実証結果

タイマー運転導入前(Run1)と導入後(Run3)の使用電力量により使用電力量料金を比較すると、2台で524千円/年程度の省エネ効果が得られている。
(87,310-43,620)円/月×12月/年=524千円/年

	導入前運転結果			導入後運転結果		
実施期間	Run 1 H24年8～10月			Run3 H24年12月～H25年2月		
流量調整槽攪拌装置	① No. 1	② No. 2	③合計 (①+②)	④ No. 1	⑤ No. 2	⑥合計 (④+⑤)
平均使用電力量 (kWh/月)	3,395	3,321	6,716	1,626	1,729	3,355
電力量 料金(円/月)			87,310			43,620
導入前後での電力量料金の削減率 (③-⑥)/③ (%)						50

導入に向けた留意事項等

- ① 流量調整槽攪拌装置の省エネ運転手法は、タイマー運転での間欠運転を想定しており、タイマー設置の有無等を確認し、ない場合には設置する必要がある。
- ② 流量調整槽攪拌装置の運転手法の変更は、処理水質への影響は少ないが、変更前後での処理水質の確認や流量調整槽内でのSS堆積状況を界面計等により定期的に確認する必要がある。

20

4.7 省エネ運転(流量調整ポンプ)の導入実証(No.2)

流量調整ポンプ及び污水計量槽の運転手法による実証（茨城県美浦村）

省エネ実証方法

回分槽への污水流入量の調整は污水計量槽の戻し流量(四角堰)により行うが、導入後実証調査では污水計量槽からの戻し流量を全量止めて、污水を全量回分槽へ移送した。

○電力量測定：流量調整ポンプ(No.1及びNo.2)の2台

省エネ実証結果

導入前後での流量調整ポンプの使用電力量(2台合計)で導入前が33.6kWh/日、導入後で28.3kWh/日である。

使用電力量料金の差は①－②＝68円/日で、年間では25千円/年程度の省エネ結果が得られている。

舟子地区	導入前運転結果			導入後運転結果		
実施期間	H24年11/6～12/3			H24年12/5～H25年1/31		
流量調整ポンプ	NO.1	NO.2	2台合計	NO.1	NO.2	2台合計
平均使用電力量 (kWh/日)	16.5	17.1	33.6	14.0	14.3	28.3
平均使用電力量料金 (円/日)			① 437			② 369
導入前後での使用電力量料金の削減率 (①－②)／①(%)						16

導入に向けた留意事項等

- ① 流量調整ポンプの運転手法の変更は、污水計量槽からの戻し污水量を少なくし、回分槽への污水投入時間を短くするものであり、処理水質への影響を確認しながら実施する必要がある。
- ② 回分方式以外の処理方式でこの運転手法を検討する場合には、流入水量負荷が小さく沈殿槽の水面積負荷に余裕があることが前提となる。

4.8 省エネ運転(ばっ気ブロワ及びばっ気攪拌装置)の導入実証(No.1)

ばっ気ブロワ及びばっ気攪拌装置の運転手法の実証 (山口県下関市)

地区の概要

本地区は下関市の中でも旧菊川町に位置し、旧役場より北西4kmの平坦な地域に位置している。

地区名：檜崎地区

対象処理人口：1,320人

戸数：310戸

処理方式：連続流入間欠ばっ気方式（高度脱リン）

供用年度：平成16年度



檜崎地区農業集落排水施設

実証の概要

○ばっ気ブロワの運転変更による省エネ効果の実証

■処理施設機器の運転能力を調整することにより、処理水質及び運転管理に支障がない範囲で運転手法を変更し、使用電力量を通常運転と比較し実証。

ばっ気ブロワ用インバータにて風量調整



ばっ気ブロワ



ばっ気攪拌装置によるばっ気

ばっ気ブロワからの風量を抑制して中央部での盛り上りをなくし、より細かい気泡でのばっ気とした。



簡易水質検査(パックテスト)による処理状況の確認

4.8 省エネ運転(ばっ気ブロワ及びばっ気攪拌装置)の導入実証(No.2)



ばっ気ブロワ及びばっ気攪拌装置の運転手法の実証(山口県下関市)

省エネ実証方法

ばっ気ブロワからばっ気攪拌装置への送気能力が高く、ばっ気槽中央部が盛上った状態となっており、余分な送気を行なっていると考えられるため、ばっ気ブロワの風量を調整し、より細かい気泡にて運転した。処理水質及び運転管理に支障がない範囲でのばっ気ブロワの運転手法の変更による省エネ効果を確認した。

○電力量測定 : ばっ気ブロワ 3台

* ばっ気不足対策として、態別窒素を簡易水質検査(パックテスト)にて測定し、ばっ気時間を調整した。

省エネ実証結果

省エネ運転(ばっ気ブロワ)の導入前と導入後の使用電力量により使用電力量料金を比較すると、128千円/年の省エネ効果が得られている。

(818-467)円/日×365日/年
=128千円/年

	ばっ気槽第1室	ばっ気槽第2室
省エネ運転前	140m ³ /h	70m ³ /h
省エネ運転後	60m ³ /h	40m ³ /h

檜崎地区	導入前運転結果				導入後運転結果			
実施期間	H24年7月24日 ～ H24年8月6日				H24年10月30日 ～ H24年11月12日			
ブロワ	NO.1	NO.2	NO.3	合計	NO.1	NO.2	NO.3	合計
平均使用電力量 (kWh/日)	21.2	20.9	20.8	62.9	12.2	12.0	11.7	35.9
平均使用電力量料金 (円/日)※				① 818				② 467
導入前後での使用電力量料金の削減率 (①-②)÷①(%)								43

導入に向けた留意事項等

ブロワのばっ気風量の調整は、直接処理水質に影響するため、定期的にばっ気槽内のDO値や簡易水質検査等によりNH₄-Nの残存を確認する必要がある。

4.9 省エネ運転(ODばっ気攪拌装置)の導入実証(No.1)

オキシレーションディッチ (OD) 施設におけるばっ気攪拌装置の運転手法の実証 (茨城県美浦村)

地区の概要

地区名：安中・大須賀津地区
対象処理人口：6,700人
戸数：1,503戸
処理方式：オキシレーション
ディッチ (OD) 方式
＋高度処理設備
供用年度：平成9年度



安中・大須賀津地区
農業集落排水施設

実証の概要

○ ODばっ気攪拌装置の運転手法による省エネ効果の実証

■ 流入負荷に併せてODばっ気攪拌装置の運転(運転時間や回転数)をODコントローラーにより変更して省エネ運転を行うものである。

なお、本地区のODばっ気攪拌装置は縦軸ロータで2台／OD槽設置である。

ODばっ気攪拌装置の駆動部

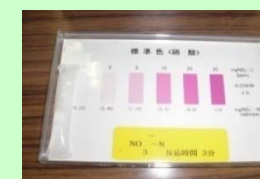


ODばっ気攪拌装置
コントローラー



ODばっ気攪拌装置の
縦軸ロータ部

簡易水質検査(パックテスト)による処理状況の確認



4.9 省エネ運転(ODばっ気攪拌装置)の導入実証(No.2)

オキシデーションディッチ (OD) 施設におけるばっ気攪拌装置の運転手法の実証 (茨城県美浦村)

省エネ実証方法

ODばっ気攪拌装置は、OD方式の処理性能に大きく影響する装置であり、運転の変更には処理性能の確認が必要となる。このため、運転変更の前後で簡易水質検査(パックテスト)を現場で実施しながら、ODばっ気攪拌装置のNO.1及びNO.2の回転数(インバータの周波数)を下げることで省エネ運転を実施した。

○電力量測定 : ODばっ気攪拌装置のNo.1(主機)及びNo.2(補機)

省エネ実証結果

ODばっ気攪拌装置のNO.1及びNO.2の合計使用電力量では9%削減され、これにより年間の使用電力量料金では69千円/年程度の省エネ効果が得られている。
 $(2,058 - 1,868) \text{円/日} \times 365 \text{日/年} = 69 \text{千円/年}$

実施期間	導入前運転結果			導入後運転結果		
	H24年1/28~3/6			H24年10/17~12/9		
ODばっ気攪拌装置 攪拌装置	① No. 1 主機	② No. 2 補機	③ 合計 (①+②)	④ No. 1 主機	⑤ No. 2 補機	⑥ 合計 (④+⑤)
平均使用電力量 (kWh/日)	114.8	43.5	158.3	106.1	37.6	143.7
平均使用電力量 料金 (円/日)	1,492	566	2,058	1,379	489	1,868
導入前後での使用電力 料金の削減率 (③-⑥) / ③ (%)						9

導入に向けた留意事項等

- ① ODばっ気攪拌装置の省エネ運転手法は、他のばっ気攪拌装置と同様に流入負荷に併せた適正な回転数の変更及び稼動時間のタイマー設定が必要となる。このため、流入負荷(流入汚水量及びBOD、T-N濃度等)を把握した上で、省エネ運転の条件決めを行うことが必要である。
- ② 省エネ運転による回転数の変更及び稼動時間のタイマー変更に当たっては、処理性能への影響を確認する必要がある。公的な分析結果が出るには数日かかるため、現場での運転条件変更では、変更前と変更後の2~3日後に処理性能をパックテスト等により確認する必要がある。

4.10 省エネ運転(脱臭ファン)の導入実証(No.1)

脱臭ファンの運転手法の実証（茨城県美浦村）

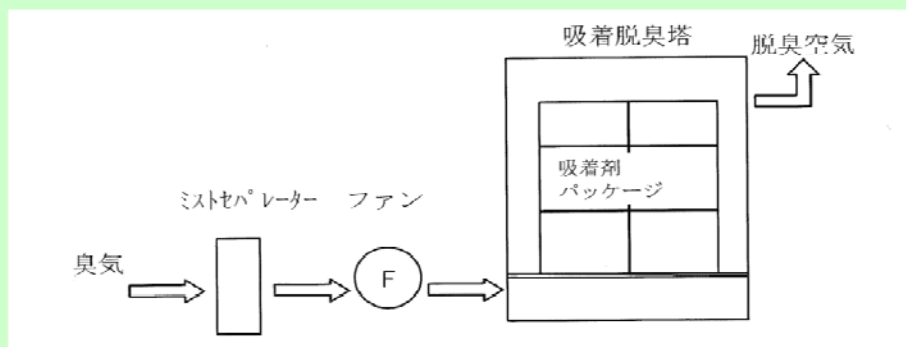
地区の概要

地区名：安中・大須賀津地区
対象処理人口：6,700人
戸数：1,503戸
処理方式：オキシデーション
 ディッチ（OD）方式
 ＋高度処理設備
供用年度：平成9年度

実証の概要

○脱臭ファンの運転手法の調査・実証

- 脱臭ファンは、臭気対策のために24時間運転されている場合が多い。しかしながら、処理施設の位置や処理方式によっては24時間運転ではなく、間欠運転（夜間の運転停止等）で十分対応できる場合がある。
- 処理施設周辺の状況、流入負荷、処理状況を確認した上でタイマー運転を行い、この運転手法の導入前・後で電力量の比較を行う。必要に応じてタイマー設置も検討する。



安中・大須賀津地区
農業集落排水施設



脱臭装置（活性炭吸着方式）



脱臭ファン装置

4.10 省エネ運転(脱臭ファン)の導入実証(No.2)

脱臭ファンの運転手法の実証(茨城県美浦村)

省エネ実証方法

脱臭ファンの運転をタイマー運転として、夜間の停止時間を延長する運転条件とした。

○電力量測定 : 脱臭ファン1台

省エネ実証結果

今回のタイマー変更前後(Run.1とRun.3の比較)での省エネ効果は、変更後が変更前に比較して削減率では16%、43千円/年程度の削減額となった。

$(727 - 610) \times 365 \text{日} / \text{年}$
= 43千円/年

	導入前運転条件	導入後運転条件	
	Run.1	Run.2	Run.3
実施期間	H24年7/19~8/27	H24年10/17~12/3	H24年12/4~H25年2/7
停止時刻	2:45~5:00	23:15~2:15 停止 2:15~3:15 稼動 3:15~6:00 停止	23:00~2:45 停止 2:45~3:00 稼動 3:00~6:00 停止
停止時間	2.25時間	5.75時間	6.75時間
稼動時間	21.75時間 (100%とする)	18.25時間 (16%削減)	17.25時間 (21%削減)

	導入前運転条件	導入後運転条件	
	Run.1	Run.2	Run.3
実施期間	H24年 7/19~8/27	H24年 10/17~12/3	H24年12/4~ H25年2/7
平均使用電力量 (kWh/日)	55.9	48.2	46.9
平均使用電力量料金 (円/日)	727	627	610
導入前後での使用電力量 料金の削減率(%)	—	14	16

導入に向けた留意事項等

- ① タイマーの設置が前提で、設置されていない場合には24時間タイマーを設置。
- ② 脱臭ファンのタイマー運転は、処理施設周辺の環境(人家までの距離等)の確認が必要。
- ③ 脱臭ファンのタイマー運転は、処理施設の処理方式により、臭気強度が異なるので、臭気濃度の確認が必要。
- ④ 実施の場合にはファンの接続部位等に腐食を生じる場合があるので、維持管理時に点検が必要。

5. 省エネ技術のまとめ

現時点の評価

◎：評価高

○：評価並



省エネ技術実証調査の実施結果の総括

(使用電力量料金の単価を13円/kWhとして算出)

項 目	実 施 成 果	現時点の評価	今後の方針と留意点
1 省エネ機器の実証			
1.1 高効率水中ポンプ	高効率水中ポンプの導入前後での1台当たりの使用電力量は、導入前が12.6kWh/日、導入後が8.0kWh/日であり、使用電力量料金の削減率は37%、削減額は22千円/年であった。なお、本ポンプ工事費は従来品の更新費とほぼ同等である。	○	マンホールポンプの新設及び更新時に併せた導入を推進。
1.2 真空式管路への吸気弁	吸気弁導入前後での真空ポンプの使用電力量(3台合計)は導入前が89.24kWh/日、導入後が53.19kWh/日であり、使用電力量料金は171千円/年に削減され、吸気弁の工事費は8年程度で回収される。	◎	真空ポンプの新設及び更新時に併せた導入を推進。
1.3 微細気泡デフューザ＋水中ミキサ	今回、水中ミキサを稼働させなくとも運転性能は得られたため、微細気泡デフューザとばっ気攪拌装置の比較となった。使用電力量料金の削減率は63%であり、削減額は339千円/年であった。微細気泡デフューザ＋水中ミキサの工事費は2年程度で回収される。	◎	回分方式や連間方式の改築時に併せた導入を推進。
1.4 高効率Vベルト	高効率Vベルト導入による使用電力量料金の削減率は9%であり、削減額は14千円/年であった。高効率Vベルトは標準品に比較して1.5倍程度の価格であるが、0.2年程度で回収される。	◎	維持管理時に積極的な導入を推進。ただし、耐久性は要確認。
1.5 太陽光発電	実証地区の発電量は、平均63(40～80)kWh/日であり、一般的な連間方式の使用電力量の約21%を補う。使用電力量料金の換算すると300千円/年の削減となる。なお、公共向けの太陽光発電設備費用は、現状、高止まりの状況であるので、経済性の検討が必要である。	○	太陽光発電を補助事業により導入した場合には、固定価格買取制度での売電はできないことに留意。
2 省エネ運転手法の実証			
2.1 流量調整槽攪拌装置の運転手法	水位制御の他にタイマー運転を行い、30分停止/30分稼働(2台)の運転条件では使用電力量は50%削減され、削減額は524千円/(2台・年)となり、大きな効果が得られた。	◎	流量調整槽底部へのSSの沈積について定期的な確認が必要。
2.2 流量調整ポンプの運転手法	流量調整ポンプの稼働時間短縮により、使用電力量は導入前が33.6kWh/日、導入後が28.4kWh/日となり、削減率は15%、削減額は25千円/年であった。省エネ効果は流入負荷量により大小を生じる。	○	回分方式で実施を推進。水質確認が必要。
2.3 ばっ気攪拌装置及びばっ気ブロワの運転手法	ばっ気ブロワの風量を支障のない範囲で削減することにより、ばっ気ブロワの使用電力量が導入前で62.9kWh/日、導入後で35.9kWh/日であり、削減率は43%、削減額は128千円/年であった。	◎	回分方式や連間方式で実施を推進。水質確認が必要。
2.4 ODばっ気攪拌装置の運転手法	ODばっ気攪拌装置(2台)の合計使用電力量の削減率は9%、削減額は69千円/年となった。なお、本実証施設では既に省エネ運転がなされており、更なる省エネ効果が得にくい状況であった。	○	OD方式で実施を推進。水質確認が必要。
2.5 脱臭ファンの運転手法	脱臭ファンのタイマー制御による使用電力量料金の削減率は16%、削減額は43千円/年の削減効果となった。本実証地区では既にタイマー運転を実施しており、省エネ効果が少ない結果であった。	○	施設の周辺環境により実施の可否を確認。

留意事項

- 省エネ機器の導入には、費用対効果や導入時期(更新整備)の見極めが必要である。
- 省エネ運転手法の省エネ効果の評価は、現状の流入負荷量、運転条件及び処理状況等により異なってくるので、留意する。また、処理性能に係る主要な機器(ばっ気ブロワ、ばっ気攪拌装置等)の省エネ運転を導入する際には、処理性能への影響度合いを確認する必要がある。

省エネ技術の処理型式への適用

省エネ技術の代表的なJARUS型への適用の組み合わせを下表に示す。

省エネ技術				JARUS型式					省エネ技術の導入時期※ ³
				I 型 （沈殿分離＋接触ばっ気）	Ⅲ型 （嫌気ろ床＋接触ばっ気）	X I 型 （回分）	X IV型 （連続流入間欠ばっ気）	OD型 （オキシデーションディッチ）	
省エネ機器	管路施設	1	管路施設における高効率水中ポンプ	○	○	○	○	○	①、③
		2	真空式管路における吸気弁※ ¹	△	△	△	△	△	①、③
	処理施設	3	微細気泡ディフューザ※ ²	×	×	○	○	×	①、③
		4	高効率Vベルト	○	○	○	○	○	②
		5	太陽光発電	○	○	○	○	○	①、③
省エネ運転	処理施設	6	流量調整槽攪拌装置の運転手法	×	○	○	○	○	②
		7	流量調整ポンプの運転手法	×	△	○	△	△	②
		8	ばっ気攪拌装置及びばっ気ブロワの運転手法	×	×	○	○	○	②
		9	ODばっ気攪拌装置の運転手法	×	×	○	○	○	②
		10	脱臭ファンの運転手法	○	○	○	○	○	②
備考	凡 例：○（適用可能）、△（条件付きで適応可能）、×（適用不適切） ※ 1 は、真空式管路に対してのみ適応となる。 ※ 2 は、JARUS－XIVGとXIVGPは既に微細気泡ディフューザを使用済み。 ※ 3 は、導入の時期を次の3段階とした。 ①新設の設計段階、②維持管理段階、③更新整備段階								

省エネ技術導入技術資料の紹介

1. 省エネ技術を実施設に導入・実証を行い、得られた成果として作成した「**農業集落排水施設における省エネ技術導入技術資料**」(PDF:約3MB)をJARUSホームページに掲載。

<http://www.jarus.or.jp/villagedrain/topics/1403saveenedata.htm>

2. **低コスト化技術の導入促進に向けた技術資料**
設計時の処理施設(管路施設を含む。)におけるコスト縮減事例をJARUSホームページに掲載。
一部は省エネ技術も紹介。

<http://www.jarus.or.jp/villagedrain/03lowcost/01lowcostshiryo.htm>

最後に

JARUSは、今後とも新技術の開発・調査等を通じて、**省エネ技術の適用による維持管理費の削減**を図って参ります。

また、省エネ技術の導入を積極的に進めていきます。

農業集落排水施設への 省エネ技術導入のご提案

集落排水施設の電気料金の削減に向けて
省エネ技術を積極的に導入・検討しましょう。



一般社団法人 地域環境資源センター
(旧 日本農業集落排水協会)