

12. 処理施設における維持管理費の縮減

農業集落排水処理施設における維持管理費の縮減を検討する際には、維持管理費の内訳と費用を整理し、このうち主要な項目についてコスト縮減対策を講じることが効果的である。

維持管理費に占める割合では、汚泥処理・利用費、電気料、技術点検費が大部分を占める。

【解説】

農業集落排水施設の普及や市町村合併の促進により、各自治体の管理する施設数が増加し、維持管理費が財政を圧迫し始めているのが現状である。このため、建設費のみならず、維持管理費の縮減が、今後ますます重要視されていくと考えられる。

(1) 各費目の維持管理費に占める割合

農業集落排水施設に適用される主要な污水处理方式である回分式活性汚泥方式（以下「回分式」という。）及び連続流入間欠ばっ気方式（以下「連間式」という。）を事例に、維持管理費の内訳として、各費目が維持管理費に占める割合を、表 4-1 及び図 4-1～図 4-4 に示す。なお、試算条件については、表 4-4 を参照のこと。

どちらの方式においても、①汚泥処理・利用費、②電気料及び③技術点検費の占める割合が大きく、これらの縮減対策が効果的であると判断できる。

【回分式について】

回分式の供用率 50%時及び 100%時について費目ごとに比較すると、①汚泥処理・利用費については、供用率に比例して倍増するため、供用率 100%時には維持管理費の約 64%と、占める割合が大きくなることが分かる。

一方、②電気料については、15%程度の増額である。これは、使用電力量の大きな流量調整槽攪拌機及びばっ気攪拌装置が、供用率にかかわらず運転時間が変わらないため、大きな増加にはつながらなかったとみられる。

また、③技術点検費については、巡回管理の頻度が変わらないため、同額である。

【連間式について】

連間式の供用率 50%時及び 100%時について費目ごとに比較すると、①汚泥処理・利用費については、供用率に比例して倍増するため、供用率 100%時には維持管理費の約 63%と、占める割合が大きくなることが分かる。

一方、②電気料については、36%程度の増額となり、回分式に比較すると電気料の増加割合が高い。これは、供用率の増加に伴い、使用するばっ気槽の室数が 1 室から 2 室になることに伴い、ばっ気攪拌装置及びばっ気ブロワ等の稼働台数が倍になり、回分式に比較すると電気料の増加割合が高くなった。

また、③技術点検費については、巡回管理の頻度が変わらないため、同額である。

表 12-1 回分式及び連間式における維持管理費の内訳

No.	項目	維持管理費に占める割合			
		回分式 (1,000 人)		連間式 (1,000 人)	
		供用率 50%	供用率 100%	供用率 50%	供用率 100%
①	汚泥処理・利用費	50.0%	64.2%	51.0%	63.2%
②	電気料	23.1%	16.9%	21.6%	18.2%
③	技術点検費	22.0%	14.1%	22.4%	13.9%
④	薬品費	2.5%	3.2%	2.5%	3.1%
⑤	水質検査費	2.1%	1.4%	2.2%	1.4%
⑥	水道料	0.3%	0.2%	0.3%	0.2%

注：消耗品費、補修費、諸経費は除く。

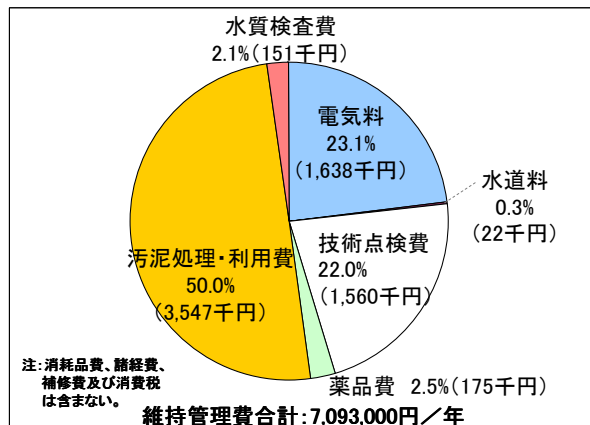


図 12-1 回分式 1,000 人（供用率 50%）

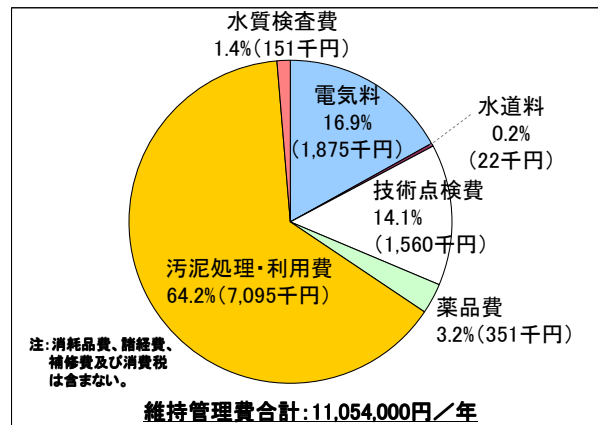


図 12-2 回分式 1,000 人（供用率 100%）

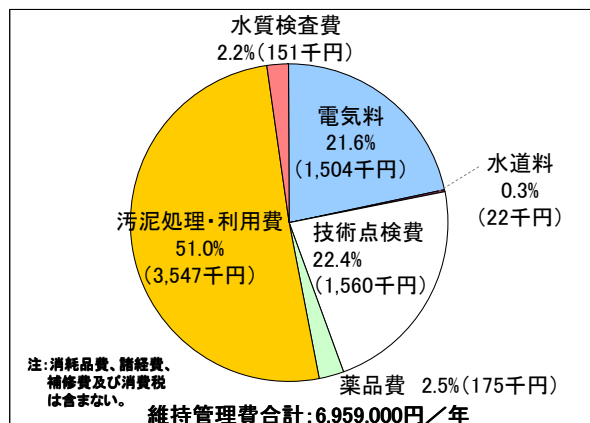


図 12-3 連間式 1,000 人（供用率 50%）

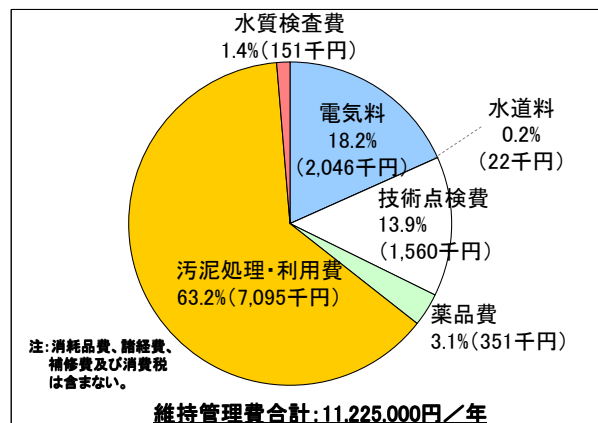


図 12-4 連間式 1,000 人（供用率 100%）

(2) 処理対象人口ごとの維持管理費の内訳

回分式及び連間式における、処理対象人口ごとの維持管理費の内訳を、図 4-5～図 4-8 に示す。なお、試算条件については、表 4-4 を参照のこと。

両方式とも、どの処理対象人口においても、供用率の増加により見られた傾向と同様に、①汚泥処理・利用費、②電気料及び③技術点検費の占める割合が大きく、これらの縮減対策が効果的であると判断できる。

【回分式について】

回分式の各処理対象人口について、費目ごとに比較すると、①汚泥処理・利用費については、処理対象人口の増加に比例して増加するため、処理対象人口の増加に伴って維持管理費に占める割合が大きくなる。

一方、②電気料については、1,000 人と 2,000 人を比較すると、供用率 50%時及び 100%時ともに約 50%程度の増額である。これは、供用率の増加に伴い、回分槽の室数が 1 槽から 2 槽になることに伴い、ばっ気攪拌装置の稼働台数及びばっ気ブロワの稼働時間が倍になるためである。

また、③技術点検費については、巡回管理の頻度が変わらないため、同額である。

【連間式について】

連間式の各処理対象人口について、費目ごとに比較すると、①汚泥処理・利用費については、処理対象人口の増加に比例して増加するため、処理対象人口の増加に伴って維持管理費に占める割合が大きくなる。

一方、②電気料については、1,000 人と 2,000 人を比較すると、供用率 50%時には 58%の増額、供用率 100%時には 68%の増額である。これは、処理対象人口が増加し、機器の所要動力が増加するためである。

また、③技術点検費については、巡回管理の頻度が変わらないため、同額である。

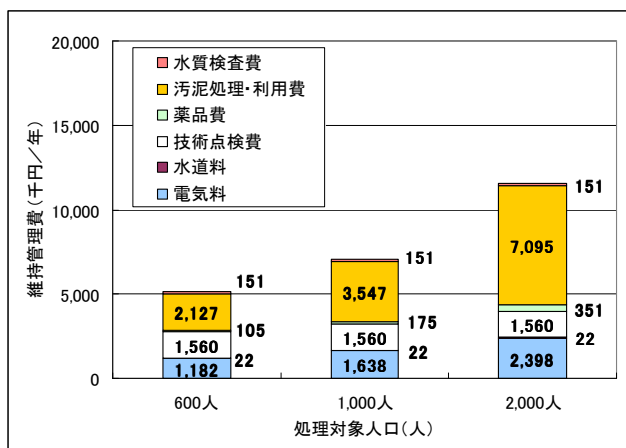


図 12-5 回分式（供用率 50%）

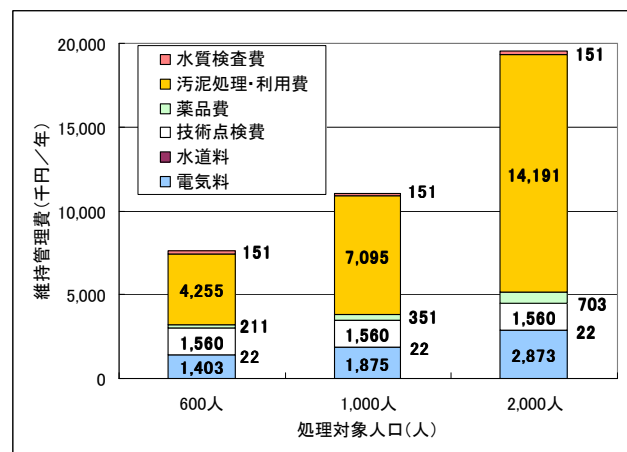


図 12-6 回分式（供用率 100%）

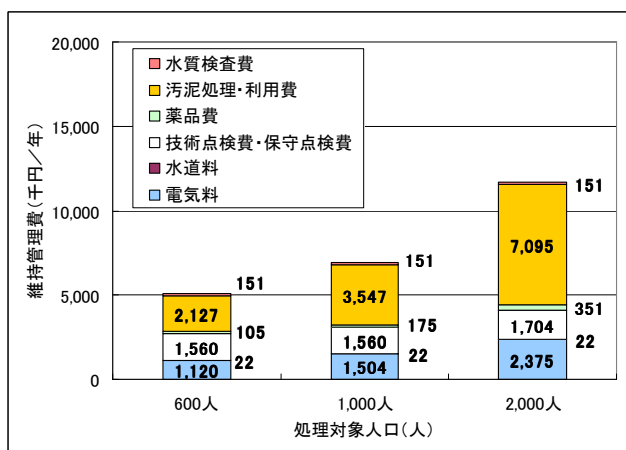


図 12-7 連間式（供用率 50%）

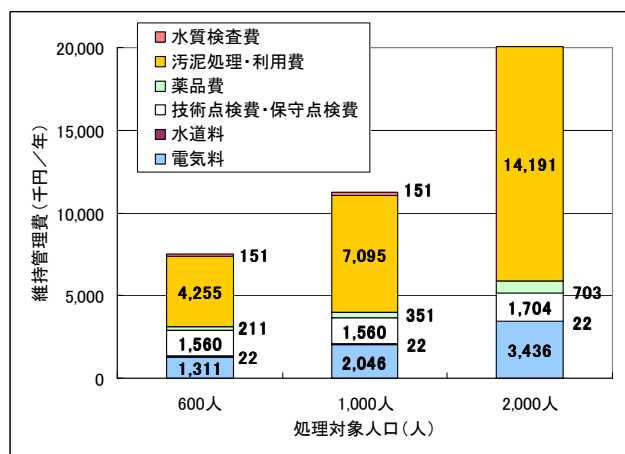


図 12-8 連間式（供用率 100%）

(3) 電気料の内訳

②電気料の内訳に関して、回分式（1,000 人）及び連間式（1,000 人）における電気料の大きな機器を、それぞれ表 4-2 及び図 4-9、表 4-3 及び図 4-10 に示す。

ただし、基本料金を除いた試算である。

回分式においては、連続運転となり、かつ所要動力の大きな流量調整槽攪拌機の電気料がばっ気ブロワを上回る点に特徴がある。

また、連間式では、ばっ気槽におけるばっ気ブロワ及びばっ気攪拌装置の電気料が大きいことが分かる。

表 12-2 電気料の内訳（回分式、1,000 人）

No.	機器	電気料
①	流量調整槽攪拌機	約 665 千円／年
②	ばっ気ブロワ	約 332 千円／年
③	ばっ気攪拌装置	約 99 千円／年
④	流量調整ポンプ	約 66 千円／年

表 12-3 電気料の内訳（連間式、1,000 人）

No.	機器	電気料
①	ばっ気ブロワ	約 494 千円／年
②	ばっ気攪拌装置	約 396 千円／年
③	汚泥引抜ポンプ	約 136 千円／年
④	流量調整ポンプ	約 135 千円／年

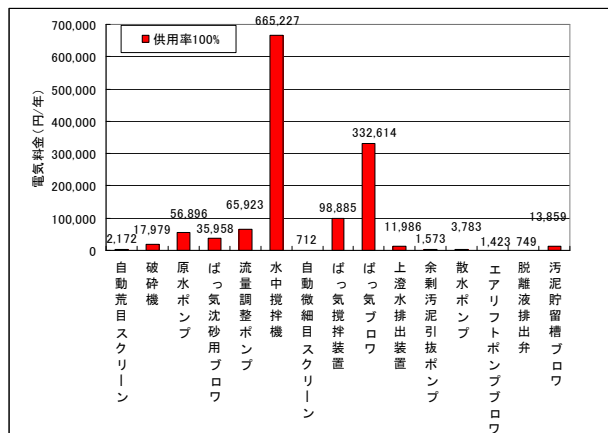


図 12-9 電気料の内訳（回分式、1,000 人）

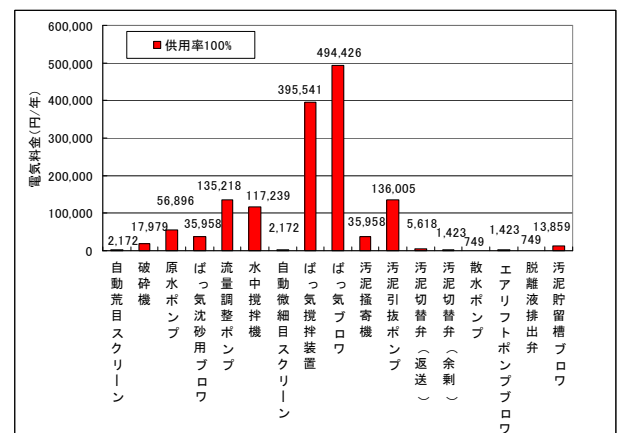


図 12-10 電気料の内訳（連間式、1,000 人）

(4) 使用機器の運転設定の効率化による維持管理費の縮減

機器の運転設定の効率化によっても、維持管理費（電気料）の縮減を図ることができるため、検討することが望ましい。

また、運転設定の検討においては、(3) に例示したような、電気料の大きな機器を対象とし、流入負荷量や処理水質等の状況を考慮した上で、運転時間や稼働台数等を適切に設定していくことが、電気料の縮減に効果的である。

なお、具体的な使用機器の運転設定の効率化による維持管理費（電気料）の縮減事例として、2つの事例を以下に示す。

① 流量調整槽攪拌機の運転時間の短縮（回分式）

流量調整槽攪拌機及び自動微細目スクリーンの運転時間短縮により、電力使用量を縮減する。

【従 来】：連続運転（＝24 時間／日の稼働）。

【縮減対策】：間欠運転。

→連続運転でなく、流量調整ポンプと連動する。

（流量調整ポンプ起動前 15 分＋1 時間）／回×4 サイクル

＝5 時間／日の稼働

【縮減効果】：約 520,000 円／年の電気料の縮減。

単位：（円／年）

機器名称	従来運転	縮減対策運転	縮減額
水中攪拌機	665,227	138,588	約－520,000
自動微細目スクリーン	712	375	

② 流量調整ポンプ移送水量の適正化（回分式）

流量調整ポンプの運転時間短縮により、電力使用量を縮減する。

【従 来】：タイマー制御＋汚水計量槽での流量制御。

→汚水計量槽で流量調整し、流入工程時間（2 時間／サイクル）を稼働。

（一部はオーバーフローで流量調整槽へ戻るため、電力の浪費）

【縮減対策】：回分槽水位による制御

→汚水計量槽で流量調整せず、流量調整ポンプ能力の 100%能力で移送し、回分槽の設定水位でポンプを停止。1 時間／サイクルの稼働と仮定。併せて自動微細目スクリーンの稼働時間も短縮。

【縮減効果】：約 30,000 円／年の電気料の縮減。

単位：（円／年）

機器名称	従来運転	縮減対策運転	縮減額
流量調整ポンプ	65,923	32,962	約－30,000

(5) 維持管理費の試算条件

本章における維持管理費の試算条件を、表 4-4 に示す。

表 12-4 維持管理費の試算条件

処理方式	回分式	連間式
処理対象人口等	① 600 人（1 系列・回分槽 1 槽） ② 1,000 人（1 系列・回分槽 1 槽） ③ 2,000 人（1 系列・回分槽 2 槽）	① 600 人（1 系列・ばっ気槽 1 槽 1 室） ② 1,000 人（1 系列・ばっ気槽 1 槽 2 室） ③ 2,000 人（1 系列・ばっ気槽 1 槽 2 室）
供用率	50%、100%の 2 ケース ※供用率 50%、100%共に、4 サイクル／日の運転とする。供用率 50%のケースは、以下の調整を行う。 ①②：1 サイクル当たりの処理量を半分量にする。 →常用ばっ気ブロワ 2 台のうち、1 台停止 →機器稼働時間の半減（ばっ気ブロワは変わらない） ③：回分槽を 1 槽のみ稼働、1 槽は未使用 →稼働時間の半減（ばっ気ブロワを含む）	50%、100%の 2 ケース ※供用率 50%のケースは、以下の調整を行う。 ①：ばっ気槽への流入負荷が半分量になる。 →常用ばっ気ブロワ 2 台のうち、1 台停止 →原水ポンプ稼働時間の半減 ②③：ばっ気槽 1 室のみ稼働 1 室は未使用 →常用ばっ気ブロワ、常用ばっ気攪拌装置、汚泥引抜ポンプの各 2 台のうち、1 台停止 →原水ポンプ稼働時間の半減
汚泥処分単価	10,000 円／m ³	
電気料金単価	（ ）内は高圧受電での料金・・・連間式 2,000 人のみ該当 基本料金：1,150 円/kW（1,200 円/kW） 使用料金【夏、その他】：11.01、10.01 円/kWh（11.46、10.42 円/kWh）	
水道料金単価	基本料金：1,155 円/月（基本使用量 10m ³ /月） 使用料金：147 円/m ³ （月使用量 15m ³ /月）	
技術点検費	30,000 円／回（1 回／週）	
保安点検費	12,000 円／回（1 回／月）・・・連間式 2,000 人のみ該当	
薬品費単価	500 円／kg（次亜塩素酸カルシウム 注入量 5mg/L）	
水質検査費単価	BOD：4,000 円／回・検体×1 回／月 SS：2,000 円／回・検体×1 回／月 大腸菌群数：3,500 円／回・検体×1 回／6 ヶ月	