

し尿処理施設整備基本計画

(令和3年度汚泥再生処理センター整備基本計画)

令和4年3月

門川町

目次

第1章	計画策定の目的	1
第1節	計画策定の目的	1
第2節	計画策定の流れ	2
第2章	し尿・汚泥の処理計画	3
第1節	生活排水処理の現状	3
第2節	し尿・浄化槽汚泥処理の現状	5
第3節	し尿・浄化槽汚泥処理計画	7
第3章	施設整備方針の検討	12
第1節	計画施設の必要能力	12
第2節	施設整備方針の検討	17
第4章	施設整備基本計画	27
第1節	施設整備の基本的考え方	27
第2節	施設整備規模	27
第3節	処理対象物の性状	28
第4節	施設の位置	29
第5節	公害防止基準	33
第6節	処理方式	44
第7節	管理運営計画	70
第8節	施設の基本配置計画	74
第9節	災害に対する安全性	83
第5章	施設計画案	86
第1節	施設整備の基本的事項	86
第2節	施設整備計画案	92
第3節	建設費の財源内訳の試算	96

【資料編】

資料1	し尿・浄化槽汚泥処理の現状と将来予測	資料 1-1～1-7
資料2	プラントメーカーへのアンケート調査結果	資料 2-1～2-13

第 1 章 計画策定の目的

第 1 節 計画策定の目的

門川町（以下、「町」という。）は、公衆衛生の確保や公共用水域の水質保全のため、昭和 54～55 年度に計画処理量 40kL/日のし尿処理施設「門川町衛生センター（以下、「衛生センター」とする。）」を建設し、その施設の管理運営を昭和 56 年 3 月より行っている。その後、衛生センターは平成 9～10 年にかけて基幹的施設整備（夾雑物除去装置、各汚泥掻寄機、オゾン発生機、脱水機などの更新、乾燥機や焼却炉の補修）が行われ、適宜修繕や更新を行いながら、施設や設備の維持管理に努めて現在に至っている。

この間、町では町内で収集されるし尿・浄化槽汚泥が適正に処理されるように衛生センターの保全・延命化に努めてきたが、施設は稼動開始から 40 年を経過し、設備装置をはじめ、施設全体の老朽化が進行している状況にある。

また、町の生活排水対策（合併処理浄化槽の普及）の推進、簡易水洗トイレの普及に伴い衛生センターでの処理量や処理対象物の性状が稼動当初とは大きく異なり、処理効率の低下や運転管理の煩雑化などを招いている。更に、近年は廃棄物の 4 R（Refuse:ごみの発生回避、Reduce:ごみの発生抑制、Reuse:再使用、Recycle:再生利用）を通じて地域における循環型社会の形成を推進していく中でし尿処理の分野においても資源化や環境への負荷軽減が求められるなど、廃棄物の分野にあって施設を取り巻く社会情勢が大きく変化している。

このような背景から、町では老朽化が進行している衛生センターの更新に向けて、令和 2 年に「門川町衛生センター整備方針」、令和 3 年に「第 3 次門川町生活排水対策総合基本計画」をそれぞれ検討、策定し、新たな処理施設整備への取り組みを行っている。

本計画はこれまでの整備方針や基本計画に基づき、より具体的な施設整備計画とするための検討を行い、施設計画案を定めるものである。

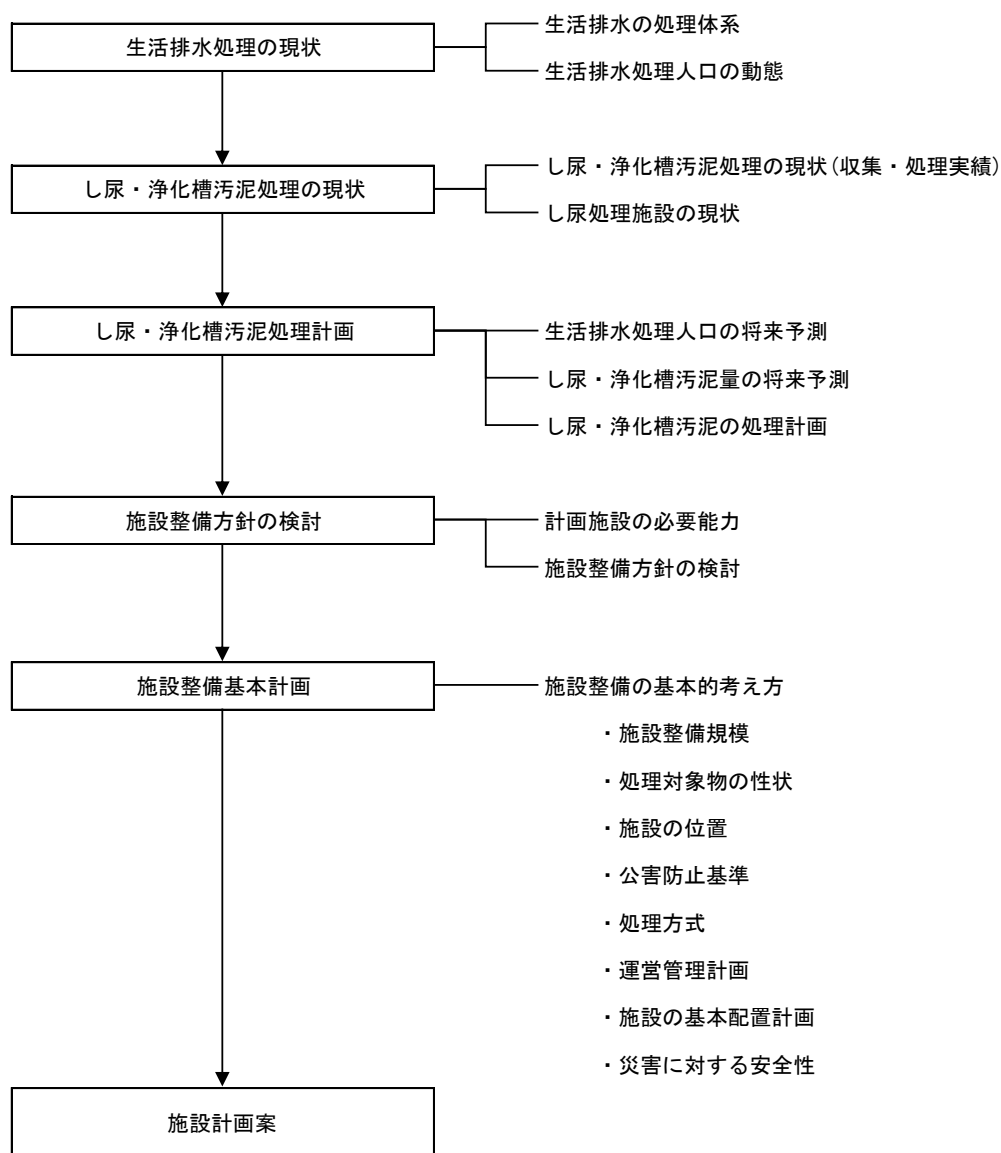
第2節 計画策定の流れ

施設整備計画の策定にあたっては、図1－1に示す計画策定の流れに従い、町内における生活排水処理やし尿・浄化槽汚泥処理の現状を把握するとともに今後のし尿・浄化槽汚泥量の将来予測を行い、上位計画（第3次門川町生活排水対策総合基本計画）を踏まえて、し尿・浄化槽汚泥の処理計画を整理する。

次に、施設案を設定し、これに技術的、経済的な比較検討を加え、現時点で最も適していると判断される案を抽出する。

その後、計画する施設の基本的な事項について検討・整理を行い、町における施設計画案を示すこととする。

図1－1 計画策定の流れ



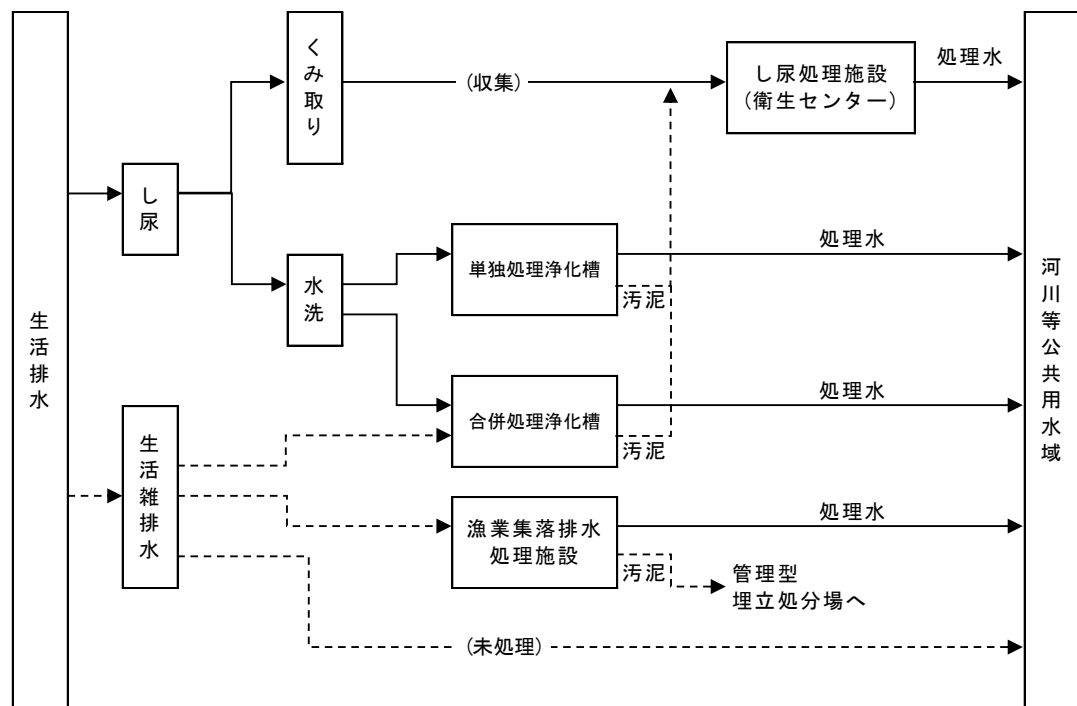
第2章 し尿・汚泥の処理計画

第1節 生活排水処理の現状

1. 生活排水の処理体系

町の生活排水処理は、図2-1に示すように「合併処理浄化槽」、「単独処理浄化槽」、「漁業集落排水処理施設」及び「し尿処理施設」で行われている。このうち、し尿処理施設では、くみ取りし尿のほかに浄化槽（合併、単独）の清掃時に排出される汚泥（浄化槽汚泥）が処理されている。また、漁業集落排水処理施設については、道路側溝等を通じて流入する雨水・生活雑排水（台所・風呂等）が処理されている。

図2-1 生活排水の処理体系



2. 生活排水の処理形態別人口

表2-1に示す生活排水処理人口の推移をみると、し尿（水洗便所排水）と生活雑排水を合わせて処理する合併処理浄化槽人口は、年々増加しており、この5年間で10%以上の伸びとなっている。

その結果、生活排水処理率（計画処理区域内人口に対する水洗化・生活雑排水処理人口の割合）は、年々上昇しており、令和2年度で73.0%となっており、環境負荷の軽減や公共用水域での水質改善に寄与している。

表 2－1 門川町における生活排水処理人口の推移

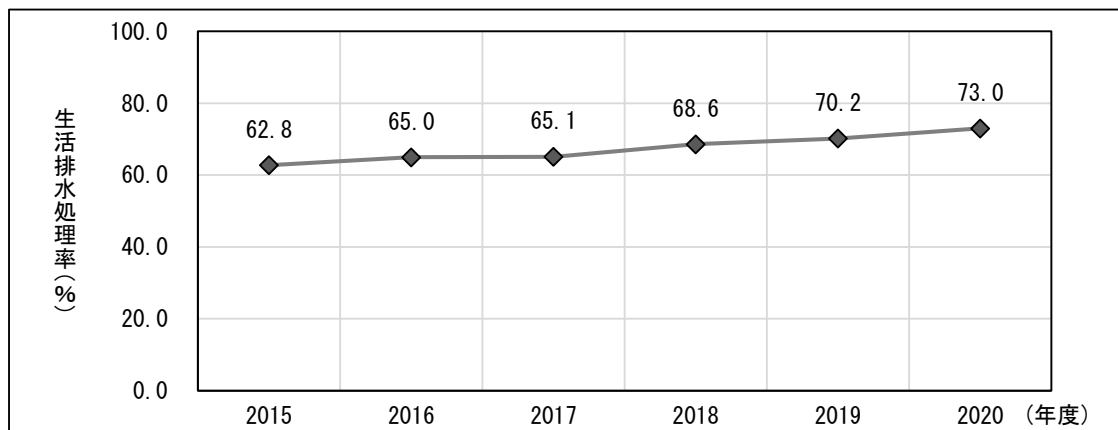
区 分		年 度	2015 (H27)	2016 (H28)	2017 (H29)	2018 (H30)	2019 (R1)	2020 (R2)
門 川 町 全 域	計画処理区域内人口	(人)	18,530	18,375	18,194	18,005	17,914	17,754
	水洗化・生活雑排水処理人口	(人)	11,639	11,945	11,844	12,356	12,581	12,968
	公共下水道	(人)	0	0	0	0	0	0
	コミュニティ・プラント	(人)	0	0	0	0	0	0
	合併処理浄化槽	(人)	11,639	11,945	11,844	12,356	12,581	12,968
	漁業集落排水施設	(人)	0	0	0	0	0	0
	水洗化・生活雑排水未処理人口 (単独浄化槽)	(人)	4,327	4,234	3,675	3,585	3,526	3,250
	し尿くみ取り人口	(人)	2,564	2,196	2,675	2,064	1,807	1,536
	計画処理区域外人口	(人)	0	0	0	0	0	0
生活排水処理率		(%)	62.8	65.0	65.1	68.6	70.2	73.0

備考： 1 本町で整備されている漁業集落排水施設については、道路側溝等を通じて流れてくる雨水・生活雑排水（台所・風呂等）のみを処理する施設であり、便所より発生する排水については、合併処理浄化槽、単独浄化槽、し尿くみ取り（し尿処理施設）にて処理を行っている。そのため、本計画においては、漁業集落排水施設の人口は0人とした。
(以下同様)

2 生活排水処理率（％）＝水洗化・生活雑排水処理人口／計画処理区域内人口×100 （以下同様）

資料：門川町環境水道課

図 2－2 門川町における生活排水処理人口の推移



第2節 し尿・浄化槽汚泥処理の現状

1. 収集・運搬体制

し尿・浄化槽汚泥の収集・運搬は、町の許可業者により行われている。

2. し尿・浄化槽汚泥の処理体制

町内で収集されるし尿・浄化槽汚泥の処理は、町が管理・運営するし尿処理施設（衛生センター）で行われている。

3. し尿・浄化槽汚泥の処理実績

し尿・浄化槽汚泥の処理実績は、表2-2、図2-3に示すとおりであり、施設の処理能力に対し50%程度で推移しており、処理対象物は95%程度が浄化槽汚泥となっている。また、漁業集落排水処理施設から排出される汚泥（以降、漁集汚泥とする。）については、年2回程度、管理型埋立処分場に搬出されている。

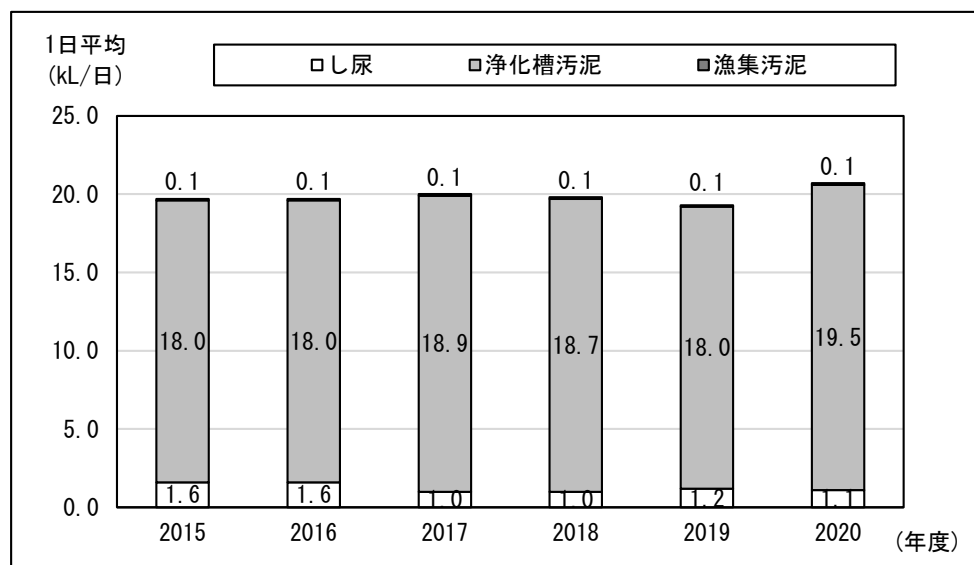
表2-2 し尿・浄化槽汚泥及び漁集汚泥の処理実績

区 分		年 度	2015 (H27)	2016 (H28)	2017 (H29)	2018 (H30)	2019 (R1)	2020 (R2)
し尿	年間	(kL/年)	578.9	589.1	358.1	374.4	457.4	398.1
	1日平均	(kL/日)	1.6	1.6	1.0	1.0	1.2	1.1
浄化槽汚泥	年間	(kL/年)	6,588.9	6,557.4	6,903.5	6,829.0	6,587.8	7,104.7
	1日平均	(kL/日)	18.0	18.0	18.9	18.7	18.0	19.5
漁集汚泥	年間	(kL/年)	36.1	37.4	38.3	37.9	41.6	41.8
	1日平均	(kL/日)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
合計	年間	(kL/年)	7,167.8	7,146.5	7,261.6	7,203.4	7,045.2	7,502.8
	1日平均	(kL/日)	19.6	19.6	19.9	19.7	19.2	20.6

（備 考）1日平均＝年間量÷年度日数（365日または366日）

資料：門川町環境水道課

図2-3 し尿・浄化槽汚泥及び漁集汚泥の処理実績(1日平均)



4. し尿処理施設の状況と課題

し尿処理施設（衛生センター）の概要は表２－３のとおりである。当該施設は、前述のように処理量が計画処理能力の50％程度であることや処理の主体が浄化槽汚泥となっていることから、処理効率の低下や運転管理の煩雑化を招いている状況にある。また、稼動後40年が経過しており施設全体にわたり老朽化が進行し概ね施設の耐用年数に達しているため、新たな処理施設の整備を進めていくことが課題となっている。

表２－３ し尿処理施設の概要

施設名		門川町衛生センター	
施設所在地		〒889-0611 宮崎県東臼杵郡門川町大字門川尾末2998-1	
計画処理能力		40kL/日	
建設経過	着工	昭和54年11月	設計・施工：荏原インフェルコ（株）
	竣工	昭和56年3月	
	増改造等	基幹的施設整備（平成9年6月～平成10年7月） ・ドラムスクリーン、スクリュープレス、No.1・2し渣コンベヤ、破砕機×2台更新 ・ガス攪拌ブロワ（3台）、ガス攪拌配管、散気装置更新 ・造粒槽・凝集槽攪拌機、沈殿槽・凝集沈殿槽・濃縮槽汚泥掻寄機更新 ・脱水機、脱水ケーキ移送ポンプ、脱水ケーキコンベヤ更新 ・オゾン発生機、コンプレッサー（2台）更新 ・ポリマ溶解槽（No.1、No.2）更新 ・No.3乾燥ケーキコンベヤ更新 ・乾燥機、焼却炉補修 ・熱交換器、誘引ファン更新 ・P2汚泥処理制御盤改造 など [施工：荏原製作所]	
	処理方式	標準脱窒素処理方式＋高度処理	
希釈水の種類		地下水	
放流先		府内川	

第3節 し尿・浄化槽汚泥処理計画

1. 生活排水処理人口の予測

本町から排出されるし尿・浄化槽汚泥量の将来予測を行うにあたり、生活排水処理人口の予測を行った。その結果を表2-4に示す。

表2-4 生活排水処理人口の予測

年度		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
項目		(R3)	(R4)	(R5)	(R6)	(R7)	(R8)	(R9)	(R10)	(R11)	(R12)
計画処理区域内人口 (人)		17,639	17,525	17,410	17,295	17,180	17,059	16,937	16,816	16,694	16,573
水洗化・生活雑排水処理人口 (人)		13,062	13,156	13,250	13,344	13,438	13,532	13,626	13,720	13,814	13,908
コミュニティ・プラント人口 (人)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合併処理浄化槽人口 (人)		13,062	13,156	13,250	13,344	13,438	13,532	13,626	13,720	13,814	13,908
下水道人口 (人)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
漁業集落排水施設人口 (人)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水洗化・生活雑排水未処理人口 (単独処理浄化槽人口) (人)		3,108	2,967	2,825	2,683	2,541	2,395	2,248	2,102	1,956	1,810
非水洗化人口 (人)		1,469	1,402	1,335	1,268	1,201	1,132	1,063	994	924	855
し尿くみ取り人口 (人)		1,469	1,402	1,335	1,268	1,201	1,132	1,063	994	924	855
自家処理人口 (人)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
年度		2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
項目		(R13)	(R14)	(R15)	(R16)	(R17)	(R18)	(R19)	(R20)	(R21)	(R22)
計画処理区域内人口 (人)		16,443	16,312	16,182	16,051	15,921	15,783	15,645	15,507	15,369	15,231
水洗化・生活雑排水処理人口 (人)		14,002	14,096	14,190	14,284	14,378	14,472	14,566	14,660	14,754	14,848
コミュニティ・プラント人口 (人)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合併処理浄化槽人口 (人)		14,002	14,096	14,190	14,284	14,378	14,472	14,566	14,660	14,754	14,848
下水道人口 (人)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
漁業集落排水施設人口 (人)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水洗化・生活雑排水未処理人口 (単独処理浄化槽人口) (人)		1,657	1,505	1,353	1,200	1,048	890	733	575	418	260
非水洗化人口 (人)		784	711	639	567	495	421	346	272	197	123
し尿くみ取り人口 (人)		784	711	639	567	495	421	346	272	197	123
自家処理人口 (人)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

本町で整備されている漁業集落排水施設については、道路側溝等を通じて流れてくる雨水・生活雑排水（台所・風呂等）のみを処理する施設であり、便所より発生する排水については、合併処理浄化槽、単独浄化槽、し尿くみ取り（し尿処理施設）にて処理を行っている。そのため、本計画においては、漁業集落排水施設の人口は0人とした。（以下同様）

2. し尿・浄化槽汚泥量の将来予測

先に予測した生活排水処理人口のうち、し尿くみ取り人口、合併処理浄化槽人口、単独処理浄化槽人口に、し尿または浄化槽汚泥の1人1日当たりの排出量を乗じることで、し尿・浄化槽汚泥量の将来予測を行った。その結果を表2-5、図2-4に示す。

今後はくみ取り便槽や単独処理浄化槽の合併処理浄化槽への転換が促進されるものの、計画処理区域内人口の減少によりし尿・浄化槽汚泥量が僅かに減少傾向にある。

表2-5 し尿・浄化槽汚泥量の予測結果

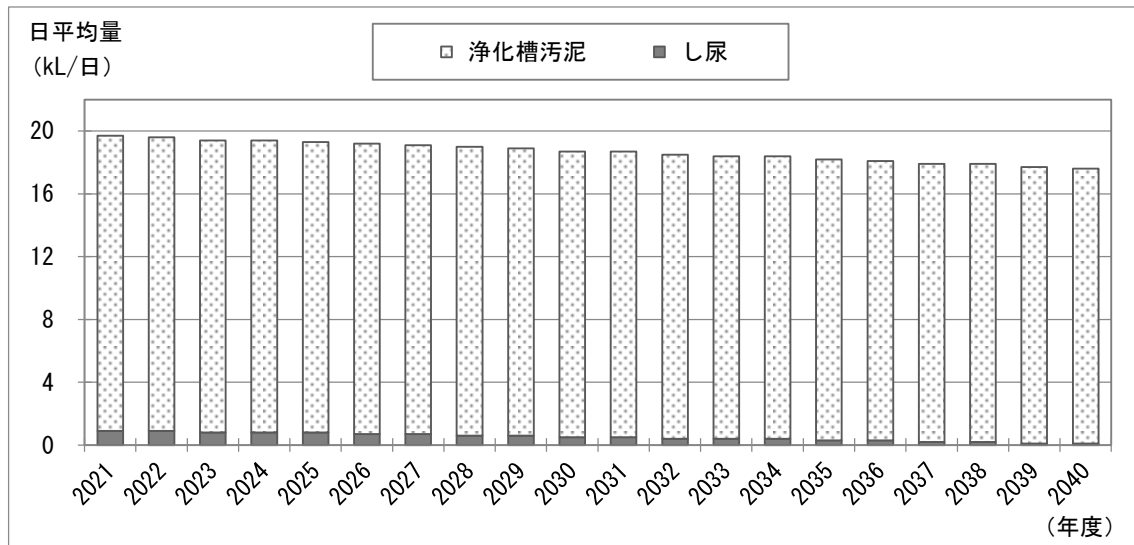
区 分 \ 年 度		2021 (R 3)	2022 (R 4)	2023 (R 5)	2024 (R 6)	2025 (R 7)	2026 (R 8)	2027 (R 9)	2028 (R 10)	2029 (R 11)	2030 (R 12)
し尿収集人口 (人)		1,469	1,402	1,335	1,268	1,201	1,132	1,063	994	924	855
浄化槽人口 (人)		16,170	16,123	16,075	16,027	15,979	15,927	15,874	15,822	15,770	15,718
	単独処理浄化槽 (人)	3,108	2,967	2,825	2,683	2,541	2,395	2,248	2,102	1,956	1,810
	合併処理浄化槽 (人)	13,062	13,156	13,250	13,344	13,438	13,532	13,626	13,720	13,814	13,908
排出 原単位	し尿 (L/人・日)	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
	浄化槽汚泥 (L/人・日)	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16
日平均	し尿 (kL/日)	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5
	浄化槽汚泥 (kL/日)	18.8	18.7	18.6	18.6	18.5	18.5	18.4	18.4	18.3	18.2
	合計 (kL/日)	19.7	19.6	19.4	19.4	19.3	19.2	19.1	19.0	18.9	18.7

区 分 \ 年 度		2031 (R 13)	2032 (R 14)	2033 (R 15)	2034 (R 16)	2035 (R 17)	2036 (R 18)	2037 (R 19)	2038 (R 20)	2039 (R 21)	2040 (R 22)
し尿収集人口 (人)		784	711	639	567	495	421	346	272	197	123
浄化槽人口 (人)		15,659	15,601	15,543	15,484	15,426	15,362	15,299	15,235	15,172	15,108
	単独処理浄化槽 (人)	1,657	1,505	1,353	1,200	1,048	890	733	575	418	260
	合併処理浄化槽 (人)	14,002	14,096	14,190	14,284	14,378	14,472	14,566	14,660	14,754	14,848
排出 原単位	し尿 (L/人・日)	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
	浄化槽汚泥 (L/人・日)	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16
日平均量	し尿 (kL/日)	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1
	浄化槽汚泥 (kL/日)	18.2	18.1	18.0	18.0	17.9	17.8	17.7	17.7	17.6	17.5
	合計 (kL/日)	18.7	18.5	18.4	18.4	18.2	18.1	17.9	17.9	17.7	17.6

(備考) 1 し尿量=し尿収集人口×し尿排出原単位/1000

2 浄化槽汚泥量=浄化槽人口(単独+合併)×浄化槽汚泥排出原単位/1000

図 2 - 4 し尿・浄化槽汚泥量の予測結果(日平均量)



2. し尿・浄化槽汚泥処理の基本方針

し尿・浄化槽汚泥処理の基本方針は、「第3次門川町生活排水対策総合基本計画（令和3年3月）」において次のように、し尿処理施設でくみ取りし尿や浄化槽汚泥を適正に処理することを継続することや既存施設の老朽化対策として、新たな処理施設の整備に取り組むことが定められているため、これを基本方針とする。また、漁集汚泥（現在は、管理型最終処分場で処理）についても新施設の処理対象として計画する。

第3次門川町生活排水対策総合基本計画におけるし尿・浄化槽汚泥処理の基本方針

- ①生活排水処理の適正化を推進し、排出される浄化槽汚泥やくみ取りし尿については、町のし尿処理施設である衛生センターで処理を行う。
- ②衛生センターは老朽化が施設全体に及んでいることから、その抜本的な対策として、新たな処理施設の更新整備に取り組む。
- ③新たな処理施設が供用を開始するまでは、衛生センターにおいて適正処理を行っていくこととし、継続して機能維持に努める。

3. し尿・浄化槽汚泥の処理計画

前項に述べた基本方針に基づき、し尿・浄化槽汚泥の処理計画を次のように定める。

（1）計画処理区域

計画処理区域は、町内の全域とする。

（2）し尿・浄化槽汚泥の処理主体

計画処理区域から排出されるし尿・浄化槽汚泥は、今後も町が主体となって処理を行う。

（3）収集・運搬計画

し尿・浄化槽汚泥の収集・運搬については現行の体制を継続することとする。

また、計画的な収集・運搬を実施し、効率を高めるものとする。

（4）中間処理計画

1）処理対象物

処理対象物は、計画処理区域内（町内）で収集されるし尿・浄化槽汚泥及び漁集汚泥とする。

2）処理対象量

し尿・浄化槽汚泥の今後の処理量は、表2-5、図2-4に示す予測結果のように僅かな減少傾向が見込まれる。

3) し尿・浄化槽汚泥の処理体制

し尿・浄化槽汚泥の処理体制は現行どおりとし、し尿処理施設での適正処理を継続するものとする。また、漁集汚泥についてもし尿処理施設で適正処理を行うものとする。

4) 処理施設の適正管理と機能維持

①衛生センターの適正管理と機能維持

収集されるし尿・浄化槽汚泥については、引き続き、町が管理するし尿処理施設（衛生センター）で処理を行うこととし、本施設の適正な維持管理と処理機能の維持に努めていく。

②新たな処理施設の整備

し尿処理施設(衛生センター)は、稼動開始から 40 年が経過し、老朽化が施設全体に及んでいることから抜本的な対応として、施設を更新し継続的な適正管理と機能維持を図るものとする。

(5) 資源化・汚泥処理計画

1) 資源化・汚泥処理対象物

資源化・汚泥処理の対象物としては、し尿・浄化槽汚泥の処理過程で発生する汚泥(し尿処理汚泥)とする。

2) 資源化計画

新たな処理施設を整備する際に資源化方式を採用する場合は、資源化対象物、資源化製品の将来的な需要の見通し、資源化実施に伴う環境負荷の低減、町の地域特性、他施設との有機的連携などを総合的に勘案し、地域内における資源の循環的利用を図るものとする。

3) 汚泥処理計画

新たな処理施設を整備する際に汚泥処理方式を採用する場合は、減量化や安定化に努めるとともに、省エネ化方式の採用の検討を行う。

(6) 最終処分計画

し尿・浄化槽汚泥の処理過程で発生する残渣の処理・処分については、現行の体制を継続し、新たな処理施設が供用を開始後も含めて、減量化と安定化を図ったうえで適正に処分する。

第3章 施設整備方針の検討

第1節 計画施設の必要能力

1. 整備事業の考え方

施設整備事業の考え方は、第3次門川町生活排水対策総合基本計画では「汚泥再生処理センターを基本とするが、従来からのし尿処理施設を含め、今後検討を進めていく。」とされている。しかし、汚泥再生処理センターの整備に当たっては、本町が表3-1に示す循環型社会形成推進交付金制度の地域要件に該当しないことから、交付金は受けずに一般廃棄物処理事業債などの地方債を利用することで財務的措置を講じる必要がある。

表3-1 循環型社会形成推進交付金の地域要件に対する町の該当状況

循環型社会形成推進 交付金の地域要件	内容		該当状況
	人口5万人以上または面積400km ² 以上		該当せず
	人口又は面積に かかわらず対象	豪雪地域	該当せず
		山村地域	該当せず
		半島地域	該当せず
		過疎地域	該当せず

2. 施設の必要規模の算定

1) 必要規模

必要規模は、次の算出式に基づいて行う。

$$\text{必要規模} = \text{将来のし尿・浄化槽汚泥量} \times \text{計画月最大変動係数}$$

2) 将来のし尿・浄化槽汚泥量

第2章 第3節 2.し尿・浄化槽汚泥量の将来予測の結果(表3-2再掲)とする。

表 3-2 し尿・浄化槽汚泥量の予測結果

区 分 \ 年 度		2021 (R3)	2022 (R4)	2023 (R5)	2024 (R6)	2025 (R7)	2026 (R8)	2027 (R9)	2028 (R10)	2029 (R11)	2030 (R12)
し尿収集人口 (人)		1,469	1,402	1,335	1,268	1,201	1,132	1,063	994	924	855
浄化槽人口 (人)		16,170	16,123	16,075	16,027	15,979	15,927	15,874	15,822	15,770	15,718
単独処理浄化槽 (人)		3,108	2,967	2,825	2,683	2,541	2,395	2,248	2,102	1,956	1,810
合併処理浄化槽 (人)		13,062	13,156	13,250	13,344	13,438	13,532	13,626	13,720	13,814	13,908
排出 原単位	し尿 (L/人・日)	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
	浄化槽汚泥 (L/人・日)	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16
日平均	し尿 (kL/日)	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5
	浄化槽汚泥 (kL/日)	18.8	18.7	18.6	18.6	18.5	18.5	18.4	18.4	18.3	18.2
	合計 (kL/日)	19.7	19.6	19.4	19.4	19.3	19.2	19.1	19.0	18.9	18.7

区 分 \ 年 度		2031 (R13)	2032 (R14)	2033 (R15)	2034 (R16)	2035 (R17)	2036 (R18)	2037 (R19)	2038 (R20)	2039 (R21)	2040 (R22)
し尿収集人口 (人)		784	711	639	567	495	421	346	272	197	123
浄化槽人口 (人)		15,659	15,601	15,543	15,484	15,426	15,362	15,299	15,235	15,172	15,108
単独処理浄化槽 (人)		1,657	1,505	1,353	1,200	1,048	890	733	575	418	260
合併処理浄化槽 (人)		14,002	14,096	14,190	14,284	14,378	14,472	14,566	14,660	14,754	14,848
排出 原単位	し尿 (L/人・日)	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
	浄化槽汚泥 (L/人・日)	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16
日平均	し尿 (kL/日)	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1
	浄化槽汚泥 (kL/日)	18.2	18.1	18.0	18.0	17.9	17.8	17.7	17.7	17.6	17.5
	合計 (kL/日)	18.7	18.5	18.4	18.4	18.2	18.1	17.9	17.9	17.7	17.6

(備考) 1 し尿量=し尿収集人口×し尿排出原単位/1000

2 浄化槽汚泥量=浄化槽人口(単独+合併)×浄化槽汚泥排出原単位/1000

3) 将来の漁集汚泥量

新施設では、漁集汚泥についても併せて処理する計画である。漁集汚泥の直近5ヵ年の排出実績は表3-3に示すとおりである。漁集汚泥の管理型埋立処分場への搬出は年2回程度であり、年間排出量(日平均)では「0.1kL/日」となっている。直近の実績においても概ね横ばいで推移していること、並びに計画施設における処理対象物における漁集汚泥の割合が極めて少ないことから、将来の漁集汚泥量は各年度「0.1kL/日」とし、必要規模を算出するにあたり将来のし尿・浄化槽汚泥量に加算することとする。

表 3-3 漁集汚泥量の推移

区分 \ 年度	2016 (H28)	2017 (H29)	2018 (H30)	2019 (R1)	2020 (R2)	5ヵ年の 平均値
年間排出量(実績値) (L/年)	37,400	38,260	37,870	41,630	41,810	—
〃 (日平均) (kL/日)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

4) 計画月最大変動係数

月最大変動係数とは、年間の汚泥等の収集量が季節によって変動するため、これに対応できる処理施設の規模を決定するために必要な数値であり、年間の各月の1日平均収集量と年間1日平均収集量との比の当該年における最大値のことである。

また、計画月最大変動係数は、過去の実績の月最大変動係数を平均したものであり、次式により求められる。

$$\text{計画月最大変動係数} = \Sigma \text{過去} n \text{ 年の月最大変動係数} \div n$$

ここでは、し尿・浄化槽汚泥量の直近3ヵ年(2018～2020年度)の搬入実績に、漁集汚泥量の排出実績を加えて月最大変動係数を試算すると、表3-4に示すとおりとなる。その平均値「1.17」を計画月最大変動係数として設定する。

表3-4 計画月最大変動係数の算出結果

区分 \ 年度	2018 (H30)	2019 (R1)	2020 (R2)	3ヵ年の平均値 [計画月最大変動係数]
月最大変動係数(実績値※)	1.17	1.17	1.16	1.17
〃 (参考値※※)	1.15			

※漁集汚泥を含む

※※汚泥再生処理センター等施設整備の計画・設計要領2006改定版に、計画月最大変動係数の参考値として示されている数値

5) 必要規模の算定

将来のし尿・浄化槽汚泥量に計画月変動係数を乗じて、今後の各年度における必要規模を算定すると表3-5、図3-1のとおりである。

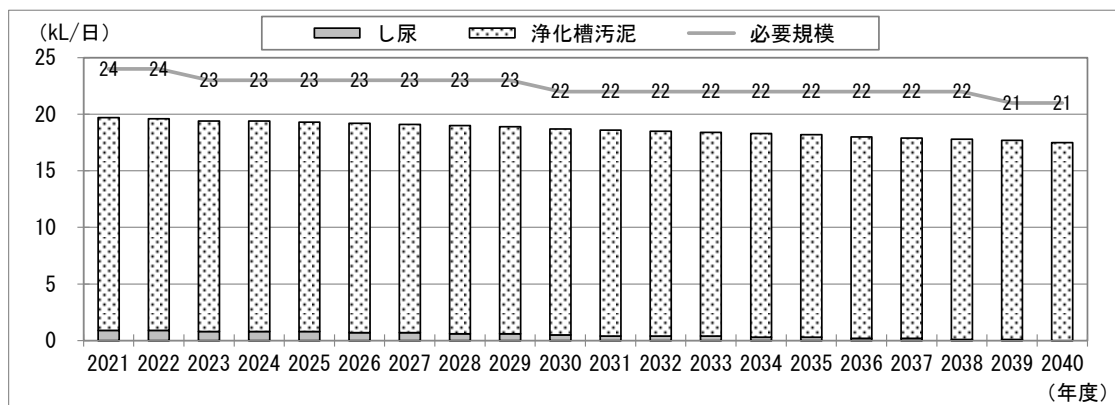
表3-5 今後の各年度における必要規模

区 分		年 度	2021 (R 3)	2022 (R 4)	2023 (R 5)	2024 (R 6)	2025 (R 7)	2026 (R 8)	2027 (R 9)	2028 (R 10)	2029 (R 11)	2030 (R 12)
要処理量 (日平均)	し尿 (kL/日)		0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5
	浄化槽汚泥 (kL/日)		18.8	18.7	18.6	18.6	18.5	18.5	18.4	18.4	18.3	18.2
	漁集汚泥 (kL/日)		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	合計 (kL/日)		19.8	19.7	19.5	19.5	19.4	19.3	19.2	19.1	19.0	18.8
計画月最大変動係数			1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17
必要規模 (kL/日)			24	24	23	23	23	23	23	23	23	22

区 分		年 度	2031 (R 13)	2032 (R 14)	2033 (R 15)	2034 (R 16)	2035 (R 17)	2036 (R 18)	2037 (R 19)	2038 (R 20)	2039 (R 21)	2040 (R 22)
要処理量 (日平均)	し尿 (kL/日)		0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1
	浄化槽汚泥 (kL/日)		18.2	18.1	18.0	18.0	17.9	17.8	17.7	17.7	17.6	17.5
	漁集汚泥 (kL/日)		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	合計 (kL/日)		18.8	18.6	18.5	18.5	18.3	18.2	18.0	18.0	17.8	17.7
計画月最大変動係数			1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17
必要規模 (kL/日)			22	22	22	22	22	22	22	22	21	21

(備考) 必要規模＝要処理量(日平均)×計画月最大変動係数 (小数点以下は切り上げ)

図3-1 今後の各年度におけるし尿・浄化槽汚泥の要処理量と必要規模



3. 計画施設の規模(計画処理能力)の設定

計画施設の規模は汚泥再生処理センター等施設整備の計画・設計要領において「計画目標年次における1日当たりの収集量(し尿量、浄化槽汚泥量等の合計値)に計画月最大変動係数を乗じて算出する」とされているため、これを適用する。ここで、計画目標年次は、施設の稼動予定年の7年後を超えない範囲とされており(汚泥再生処理センター等施設整備の計画・設計要領)、また、「稼動予定年の7年後に至る間にピーク年がある場合は当該ピーク年におけるし尿処理が適切に行われるように配慮し、計画を策定すること」(廃棄物処理施設整備計画策定要領)とされている。よって、施設が完成し、稼動開始を予定する年(稼動開始予定年)から7年の間で最も施設規模が大きくなる年が計画目標年次ということになる。

本町のし尿・浄化槽汚泥量(要処理量)の予測結果は、経年的に減少傾向にあることから、施設稼動開始予定年が計画目標年次となり、この年度の必要規模が計画施設の整備規模となる。

これまでの事例や第3次門川町生活排水対策総合基本計画により、計画施設の整備スケジュール(予定)を整理すると表3-6に示すとおりである。これにより新施設の計画目標年度は、稼動開始予定の2027年度となり、計画施設の規模を表3-7に示す「23kL/日」と設定する。

表3-6 施設整備のスケジュール(予定)

事業内容	2021 (R3)	2022 (R4)	2023 (R5)	2024 (R6)	2025 (R7)	2026 (R8)	2027 (R9)
汚泥再生処理センター 施設整備基本計画の策定	←→						
建設用地の選定及び取得	←→						
生活環境影響調査		←→					
測量・地質調査		←→					
施設基本設計 (建設事業者選定)		←→					
建設工事				←→	←→	←→	
新施設稼動開始							→

(注) その他、建設用地の造成が必要となる場合は、造成設計・造成工事の期間が必要となる。
「第3次門川町生活排水対策総合基本計画(令和3年3月)」より

表3-7 計画施設の規模(計画処理能力)

計画目標年次		2027年度 (R9年度)
計画施設の規模(計画処理能力)		23 kL/日
内訳	し尿	1 kL/日
	浄化槽汚泥(漁集汚泥を含む)	22 kL/日

第2節 施設整備方針の検討

1. 施設整備方針の検討にあたっての基本的な考え方

整備方針の検討にあたっての基本的な考え方は次のとおりとする。

1) 施設整備の基本的事項

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">① 施設整備の計画目標年次(新施設の稼動目標年次)は、2027 年度とする。② 処理対象区域は、町全域とする。③ 施設整備は「循環型社会形成推進交付金事業(汚泥再生処理センター)」に該当しないことから、従来どおりの汚泥処理または資源化機能を有した「し尿処理施設」として計画する。④ 処理対象物は、し尿・浄化槽汚泥(漁集汚泥を含む)を対象とする。⑤ 計画施設の規模(計画処理能力)は、23kL/日とする。⑥ 建設予定地は、既存し尿処理施設(衛生センター)の敷地内とする。 |
|---|

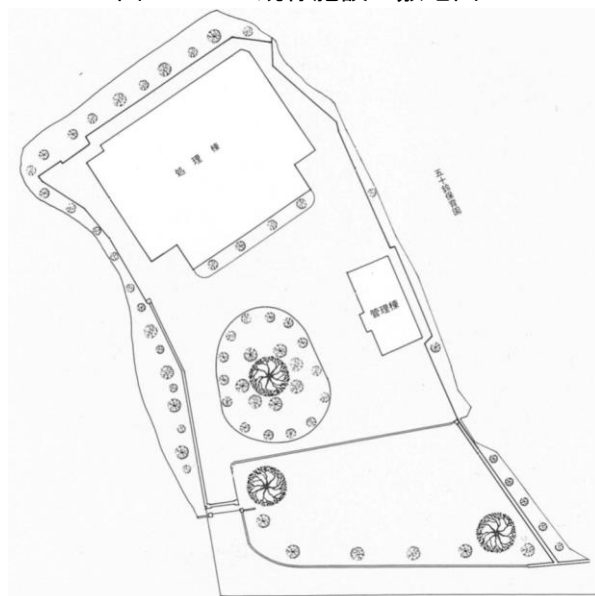
2) 施設整備方針を検討するにあたっての基本的な考え方

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">① 「建設する施設」については、既存施設と同等以上の性能を有する水処理方式を採用する。② 汚泥処理方法は既設汚泥処理方式(脱水・乾燥・焼却)と資源化方式(以降、汚泥助燃剤化方式とする。)を比較、検討する。③ 建設予定地は、し尿処理施設(衛生センター)の敷地内とする。④ 工事期間中でもし尿処理を停止しないことを原則とする。 |
|--|

2. 建設用地の検討

建設用地は図3-2に示す既存施設の敷地(6,200m²)の余白地を予定している。

図3-2 既存施設の敷地図



施設規模と建築面積には、表 3－8、3－9 に示す関係があり、計画施設の規模を 23kL/日とした場合の建築面積は表 3－10 のように試算できる。これにより、余白地において 1,300m² 程度が確保できれば建設が可能となる。また、併せて建設機械の設置スペースや建設期間中の既存施設の車両動線などを確保しておく必要がある。

表 3－8 処理方式別の施設規模と建築面積の関係

水処理設備の処理方式	一次回帰式	試料数	相関係数
①高負荷脱窒素処理	$Y=7.0X + 470$	22	0.883
②標準脱窒素処理	$Y=13X + 570$	77	0.903
③嫌気性消火処理	$Y=8.6X + 319$	348	0.67
④好気性消化処理	$Y=4.2X + 425$	84	0.55

Y：建築面積(m²) X：施設規模(kL/日)

(資料) 廃棄物処理施設技術管理者等地方ブロック別研修会(平成2年度)
アンケート調査結果より

表 3－9 汚泥再生処理センターの施設規模と建築面積の関係

施 設	一次回帰式	試料数	相関係数
汚泥再生処理センター	$Y=9.8X + 1,067$	25	0.826

Y：建築面積(m²) X：施設規模(kL/日)

(資料) 日本環境衛生センター調べ

表 3－10 計画施設規模における建築面積試算結果

項目	算出した建築面積(m ²)	算出基礎
高負荷脱窒素処理	631	表 3－8 ① $7.0 \times 23 + 470$
標準脱窒素処理	869	表 3－8 ② $13 \times 23 + 570$
汚泥再生処理センター	1,292	表 3－9 $9.8 \times 23 + 1,067$

3. 検討を行うシステムの設定

基本的な考え方を踏まえ、既設汚泥処理方式(脱水・乾燥・焼却)と汚泥助燃剤化方式の2ケースに大別し、水槽形式(地下式、地上式)、建築構造(RC造、S-ALC造)で区分し、図3-3に示す8パターンにより比較・検討を行う。

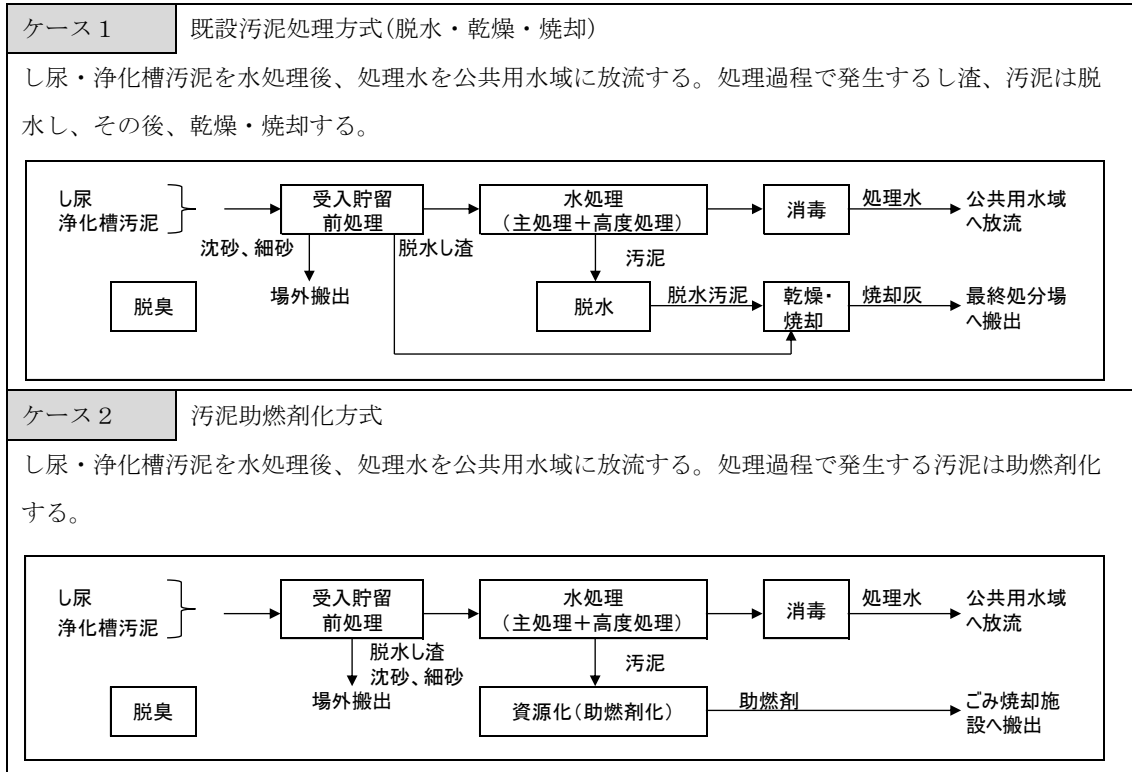
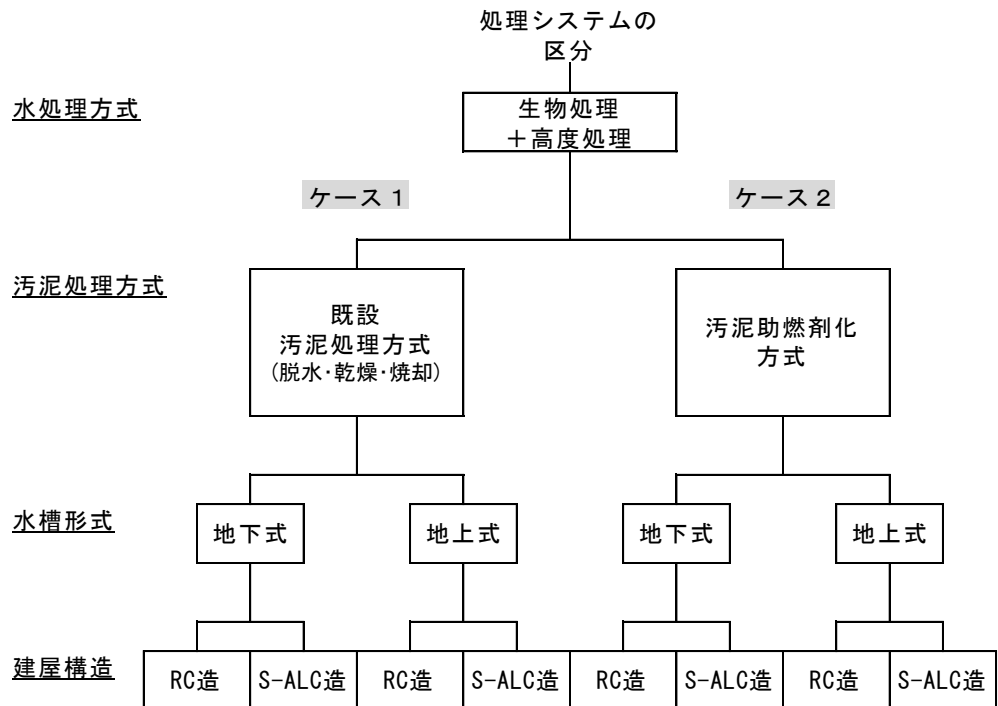


図 3-3 検討対象とした 8 パターン



※地下式：水槽の配置について、水槽頂部スラブが新設のGL+200mm程度となる地下型配置

※地上式：水槽の配置について、沈砂槽、受入槽を除く部分が地上型配置

※RC造：鉄筋コンクリート(RC)による造りであり、対象は水槽及び建屋の施設全体とする。

※S-ALC造：鉄骨造(S)とALC(軽量気泡コンクリート)による造りであり、対象は建屋部分とし、水槽はRC造とする。

4. 経済性の検討

1) 経済性の検討項目

経済性の検討については、表 3-1-1 に示す①建設費、②点検整備費、③維持管理費、④人件費の 4 項目を設定する。このうち、点検整備費、維持管理費及び人件費については 15 年間に掛かる費用を試算することとする。

表 3-1-1 経済性の検討項目

経済性の試算項目		内容
①建設費		施設建設費（既存施設管理棟の解体・撤去費及び仮設費を含む） 処理システム別及び 水槽形式別、建屋構造別の概算建設費
②点検整備費		定期点検費、整備補修費等
③維持管理費	電力費	処理システム別及び 水槽形式別、建屋構造別の新施設稼働 後15年間の費用
	薬品費	
	燃料費	
	水道使用料金	
	その他	
④人件費		

2) 試算方法

試算方法については、し尿処理施設や汚泥再生処理センターの建設実績を要するプラントメーカー 5 社に対して、経済性の検討項目をアンケート調査し、その結果を集計することにより行う。

3) 経済性の試算結果

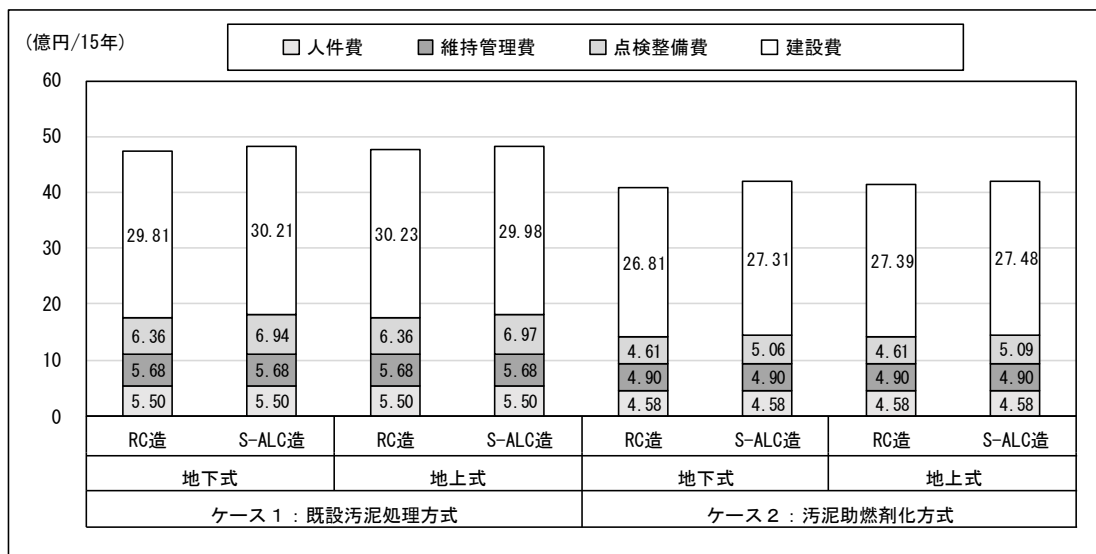
アンケートによる処理システム別、水槽形式別、建屋構造別の試算結果は表 3-1-2、図 3-4 のとおりである。維持管理費と人件費については、建屋構造及び水槽形式での差が見られなかったため、ケース毎に集計を行った。図表より、汚泥助燃剤化方式は、既設汚泥処理方式(脱水・乾燥・焼却)に比べて 10%以上の経費削減が期待できるものとなっている。

表 3－1 2 処理システム別、水槽形式別、建屋構造別の費用試算結果

(億円/15年)

項目		ケース 1：既設汚泥処理方式				ケース 2：汚泥助燃剤化方式					
		水槽形式		地下式		地上式		地下式		地上式	
		建屋構造		RC造	S-ALC造	RC造	S-ALC造	RC造	S-ALC造	RC造	S-ALC造
建設費			29.81	30.21	30.23	29.98	26.81	27.31	27.39	27.48	
点検整備費			6.36	6.94	6.36	6.97	4.61	5.06	4.61	5.09	
維持管理費	用役費	電力費	1.57				1.38				
		薬品費	2.35				2.39				
		燃料費	1.54				0.26				
		水道使用料金	0.12				0.13				
		用役費 計	5.58				4.16				
	その他	焼却灰の処理料金	0.10				—				
		助燃剤等の処理料金	—				0.74				
	維持管理費 計		5.68				4.90				
人件費		5.50				4.58					
合計		47.4	48.3	47.8	48.1	40.9	41.9	41.5	42.1		

図 3－4 処理システム別、水槽形式別、建屋構造別の費用試算結果



4) 各項目の比較検討結果

設定した8パターン（維持管理費、人件費は2パターン）について、比較検討を行った結果を次に示す。

(1) 建設費

処理システム別の建設費は、各ケースとも汚泥助燃剤化方式が既設汚泥処理方式に比べ安くなっている。なお、水槽形式別や建屋構造別の建設費については、目立った相違は見られない。

処理システム	ケース 1 (既設汚泥処理方式)				ケース 2 (汚泥助燃剤化方式)			
水槽形式	地下式		地上式		地下式		地上式	
建屋構造	RC 造	S-ALC 造	RC 造	S-ALC 造	RC 造	S-ALC 造	RC 造	S-ALC 造
建設費 (億円)	29.81	30.21	30.23	29.98	26.81	27.31	27.39	27.48
平均値 (億円)	28.64							
平均値を 100 とした指数	104	105	106	105	94	95	96	96
評 価	△	△	△	△	○	○	○	○

平均値に対する指数が 90 未満：◎、90 以上 100 以下：○、100 以上 110 以下：△、110 より大きい：▲

(2) 点検整備費

処理システム別の点検整備費（稼動開始から 15 年間の合計、以下同様）についても、各ケースとも汚泥助燃剤化方式が既設汚泥処理方式に比べ安くなっている。また、水槽形式別や建屋構造別の点検整備費については地下式、地上式の相違は見られないが、RC 造が S-ALC 造より安い傾向がある。

処理システム	ケース 1 (既設汚泥処理方式)				ケース 2 (汚泥助燃剤化方式)			
水槽形式	地下式		地上式		地下式		地上式	
建屋構造	RC 造	S-ALC 造	RC 造	S-ALC 造	RC 造	S-ALC 造	RC 造	S-ALC 造
点検整備費 (億円/15 年)	6.36	6.94	6.36	6.97	4.61	5.06	4.61	5.09
平均値 (億円/15 年)	5.72							
平均値を 100 とした指数	111	121	111	122	81	88	81	89
評価項目	▲	▲	▲	▲	◎	◎	◎	◎

平均値に対する指数が 90 未満：◎、90 以上 100 以下：○、100 以上 110 以下：△、110 より大きい：▲

(3) 維持管理費

処理システム別の用役費は、電力費や燃料費が安いことから汚泥助燃剤化方式が既設汚泥処理方式に比べ安くなっている。なお、汚泥助燃剤化方式は助燃剤の処理料金が必要になるが、総額は既存汚泥処理方式の 90%以下となっている。

処理システム	ケース 1 (既設汚泥処理方式)	ケース 2 (汚泥助燃剤化方式)
用役費(億円/15 年)	5.58	4.16
(電力費)	1.57	1.38
(薬品費)	2.35	2.39
(燃料費)	1.54	0.26
(水道使用料金)	0.12	0.13
その他(億円/15 年)	0.10	0.74
(焼却灰の処理料金)	0.10	—
(助燃剤等の処理料金)	—	0.74
合計(億円/15 年)	5.68	4.90

(4) 人件費

処理システム別の人件費について、維持管理人員が既設汚泥処理方式(6 人)と比べ汚泥助燃剤化方式(5 人)は 1 名少なく、それに伴い管理人件費 9,200 万円(15 年間)の削減が見込まれる

処理システム	ケース 1 (既設汚泥処理方式)	ケース 2 (汚泥助燃剤化方式)
維持管理人員数	6 人 (平均 : 5.3 人)	5 人 (平均 : 4.6 人)
維持管理人員費(億円/15 年)	5.50	4.58

5. 環境性の検討

処理システム別の用水使用量、温室効果ガス発生量(CO₂)についてもアンケート調査を行い、その結果を整理すると、表3-13、図3-5～3-6のとおりである。汚泥助燃剤化方式は、既設汚泥処理方式に比べ用水使用量が10%程度増加するが、温室効果ガス発生量は50%程度に削減できるものとなっている。

表3-13 処理システム別の用水使用量、温室効果ガス発生量

項目	ケース1：既設汚泥処理方式	ケース2：汚泥助燃剤化方式
用水使用量 (m ³ /年)	4,225	4,665
温室効果ガス発生量 (t-CO ₂ /年)	551	279
電力使用由来 (t-CO ₂ /年)	253	224
排出原単位 (kg-CO ₂ /kWh)	0.480	
電力使用量 (kWh)	526,682	467,696
燃料使用由来 (t-CO ₂ /年)	299	54
排出原単位 (kg-CO ₂ /L)	2.710	
燃料使用量 (L)	110,152	20,000

電力・燃料使用量：技術回答書1～5で得られた諸数値の平均値を用いて集計(ケース2の燃料使用量は回答値を採用)

0.480kg-CO₂/kWh：電力の単位当たり二酸化炭素排出量[九州電力(2020年度実績)]

2.710kg-CO₂/L：燃料(A重油)の単位当たり二酸化炭素排出量

[「特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令」(経済産業省・環境省)]

図3-5 処理システム別の用水使用量の比較

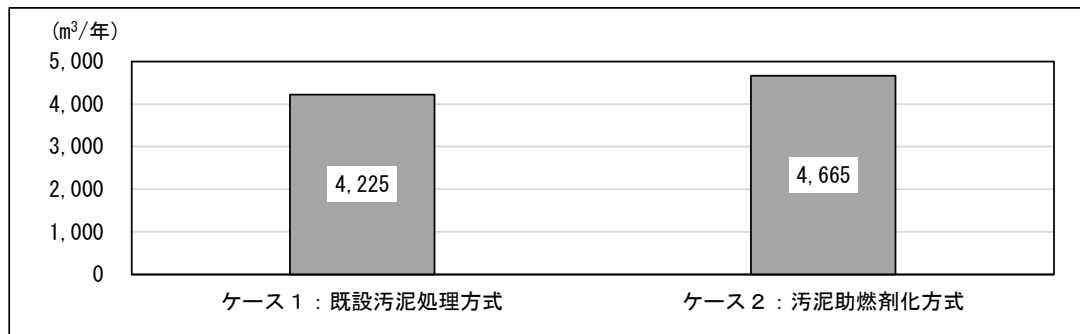
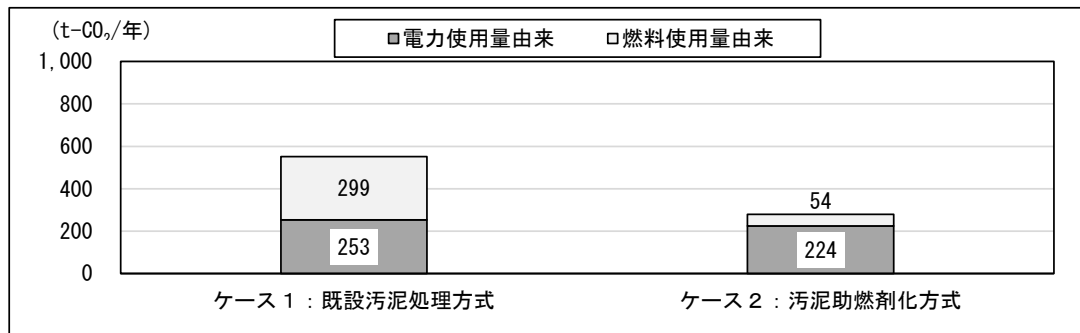


図3-6 処理システム別の温室効果ガス発生量の比較



6.課題

処理システムや水槽形式、建屋構造を採用する場合の課題等を抽出すると、次のとおりである。

区分		課題等
ケース 1 (脱水・乾燥・焼却)		温室効果ガス発生量を極力出さない工夫、対策を行う必要がある。
ケース 2 (汚泥助燃剤化)		助燃剤の搬出先を安定的に確保する必要がある。
水槽形式	地上式	受入室のフロアレベルが高くなるため、搬入車用スロープの設置等を検討する必要がある。
	地下式	浸水時に水槽内への土砂等の流入が懸念されるため、新施設の建設予定地 GL のかさ上げ等の浸水対策を検討する必要がある。
建屋構造	RC 造	一般的には工種が多岐にわたるため、工期が長くなる。
	S-ALC 造	パネル間のシールの劣化による隙間が発生するため、臭気漏れのリスク及び定期的なメンテナンスを行う必要がある。

第4章 施設整備基本計画

第1節 施設整備の基本的考え方

施設整備の基本的な考え方、し尿処理施設として備えるべき要件等を整理すると、次のとおりである。

- ① 施設の耐用年数については、機械設備の耐用度や施設を取り巻く環境の変化などを考慮し30年程度とする。
- ② 処理対象物は、町から排出されるし尿・浄化槽汚泥(漁集汚泥を含む)を対象とする。
- ③ 施設の能力は、将来的に予測されるし尿・汚泥排出量に対応できるものとする。
- ④ 水処理方式については、「既存処理施設と同等以上の処理性能を有する」方式の採用を基本とし、これに処理対象物の量及び質、町の実情等を十分考慮したものとする。
- ⑤ 資源化方式については「廃棄物処理施設整備国庫補助事業に係る汚泥再生処理センター性能指針」に適合した方式の採用を基本とする。
- ⑥ 廃棄物の処理及び清掃に関する法律、水質汚濁防止法等の関係法令に準拠した施設とする。
- ⑦ 処理水質については、関係法令の基準値を満足することはもちろんのこと、将来の水質規制動向等にも配慮した水質レベルとする。
- ⑧ 施設から発生する臭気については、特に十分な対策を講じる。
- ⑨ 施設内の安全衛生対策、快適な作業環境及び効率的な運転に配慮した施設とする。
- ⑩ 周辺環境との調和及び景観上の配慮を図り、清潔で堅牢な施設とする。
- ⑪ 浸水対策など、災害時の対応力を高めた施設とする。
- ⑫ 新施設の整備は、既存施設内の敷地内において、工事期間中もし尿・浄化槽汚泥処理を継続しながら進めていくこととする。

第2節 施設整備規模

施設整備規模は、第3章第1節での算定のとおりであるが、その結果から、整備期間、稼動開始予定、計画目標年次、施設整備規模を抜粋・整理すると、次のとおりである。

1. 整備期間及び稼動開始予定

整備期間（建設工期）	2024年度～2026年度 (令和6年度～令和8年度)
新施設の稼動開始予定	2027年度(令和9年度)

2. 施設整備規模

計画目標年次		2027 年度(令和 9 年度)
計画施設の規模(計画処理能力)		23 kL/日
内訳	し尿	1 kL/日
	浄化槽汚泥(漁集汚泥を含む)	22 kL/日

第3節 処理対象物の性状

施設計画に際してのし尿及び浄化槽汚泥の性状設定に当たっては、原則として実態調査から得られた統計数値(平均値等)を用いることとされているが、十分な実績値がない場合には、表4-1の数値を参考にする。

表4-1 し尿及び浄化槽汚泥の性状(参考値)

項目		試料数	平均値	中央値 (50%値)	最大値	最小値	標準偏差	75%値
搬入し尿	pH (-)	129	7.6	7.6	8.9	6.0	0.43	7.9
	BOD (mg/L)	129	7,800	7,300	21,000	1,200	3,200	10,000
	COD (mg/L)	129	4,700	4,500	11,000	1,700	1,700	5,800
	SS (mg/L)	129	8,300	8,300	16,000	1,000	3,400	11,000
	T-N (mg/L)	129	2,700	2,600	5,000	640	870	3,300
	T-P (mg/L)	51	350	310	780	89	150	450
	塩化物イオン (mg/L)	129	2,100	2,100	3,800	110	760	2,600
搬入浄化槽汚泥	pH (-)	129	6.8	6.9	8.2	5.1	0.61	7.2
	BOD (mg/L)	129	3,700	2,900	14,000	550	2,500	5,400
	COD (mg/L)	129	3,700	3,200	10,000	230	2,000	5,000
	SS (mg/L)	129	8,600	7,600	25,000	1,200	4,600	12,000
	T-N (mg/L)	129	800	620	3,000	92	580	1200
	T-P (mg/L)	54	130	100	400	29	87	190
	塩化物イオン (mg/L)	129	340	160	2,600	44	450	640

※汚泥再生処理センター等施設整備の計画・設計要領2006改訂版

用語説明

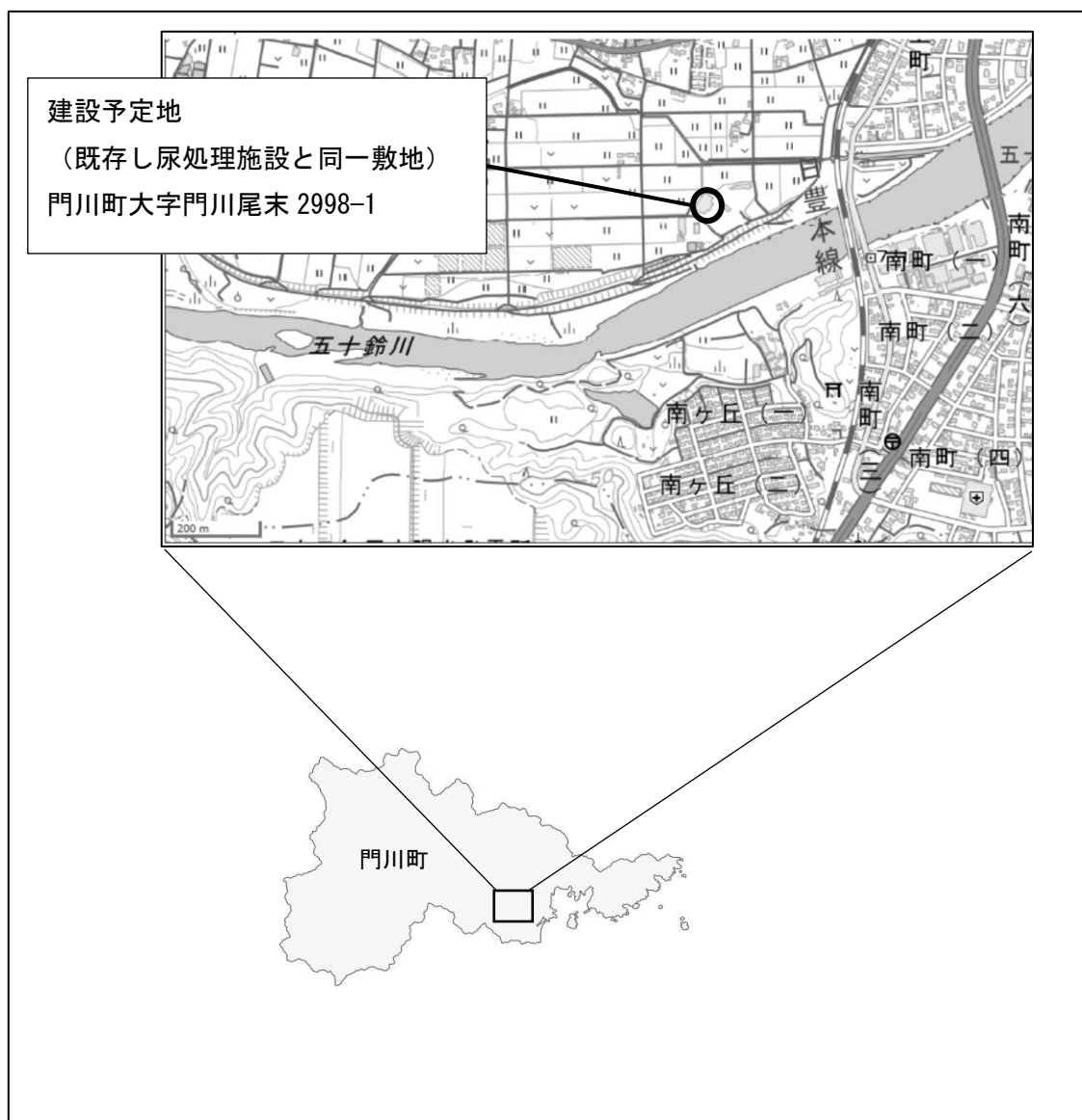
BOD:生物化学的酸素要求量、COD:化学的酸素要求量、SS:浮遊物質、
T-N:全窒素、T-P:全りん

第4節 施設の位置

1. 建設予定地

建設予定地は、図4-1に示す既存し尿処理施設（衛生センター）の敷地内とする

図4-1 計画施設の建設予定地



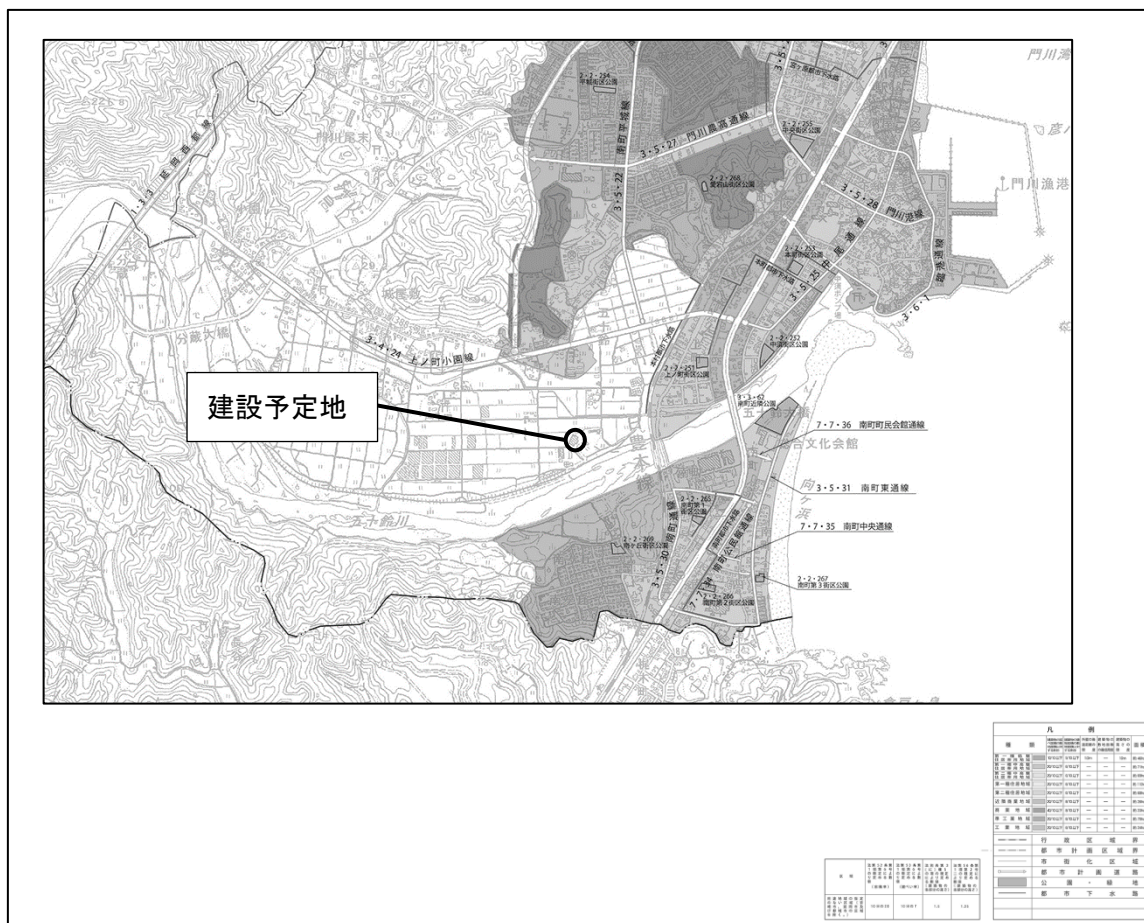
(地図出典) 国土地理院 電子国土 Web システム

2. 建設予定地の制限

1) 都市計画法上の地域指定

建設予定地は、図4-2に示すように都市計画区域内であるが、用途指定（用途地域、高度地区、防火地域等）は行われていない。

図4-2 門川町都市計画図



(地図出典) 門川町都市計画図より

都市計画の制限事項（※用途地域の指定のない区域）

- ① 用途地域：指定なし
- ② 防火地域：指定なし
- ③ 高度地区：指定なし
- ④ 建ぺい率：70%※
- ⑤ 容積率：200%※

2) 処理水の放流先

今回の施設整備は、既存し尿処理施設（衛生センター）と同一敷地内を計画しており、処理水の放流先は既存施設と同様に建設予定地に隣接する河川（府内川：五十鈴川水系）とする。

3) 地形・地質

地形及び地質については、工事の難易度を判断するために事前に地盤の高低、支持地盤までの地層状況、地下水位等の調査を十分に行う必要がある。このため、既存施設建設時の地質調査結果を基に、敷地内の建設予定地に関する地質調査や地下埋設物調査を行うこととする。

3. 搬入道路

搬入道路としては、収集・運搬車はもとより、残渣や汚泥等の搬出の際の作業用車両、薬品等のローリー車などが円滑に通行できるよう計画する。

また、施設建設時の工事用車両やメンテナンス時のクレーン車等の通行にも支障がないよう計画する。

計画施設の搬入道路については、既存施設の道路を利用することを基本とし、必要に応じて敷地への進入ルート上の橋梁の補強工事等も考慮したうえで、地元との協議を行いながら計画する。

4. 用水及び電力の確保

計画施設では、希釈水、機器の洗浄水及びシール水、薬品溶解用水等の処理工程に応じたプロセス用水、生活用水等で水を使用する。このうち、希釈水及びプロセス用水は、水処理方式や設備内容（処理工程数）によって大きく異なってくるが、これらの使用用途に応じた十分な水量を見込んだものを確保しておく必要がある。

今回の施設整備は、既存施設（衛生センター）と同一の敷地内で計画しているため、既存の水源（井戸）が利用可能である。しかし、既設建設時と比べ水源の水量の減少や水質に変化が見られるため、必要に応じて現況調査を実施する。

また、施設の運転に要する電力の確保についても、既設と同様に利用可能である。あわせて、有事における対策として自家発電等の設置についても検討する。

5. 周辺環境への配慮

施設整備の際には、搬入道路や施設配置、動線計画等との関連を十分に検討し、円滑な交通が妨げられないように努めるとともに、地元の理解を踏まえるとともに地域社会との融合を図るよう計画する。

6. 他施設との連携

廃棄物処理事業の実施に際しては、他の処理施設（ごみ処理施設等）との有機的な連携を図り効率性の向上に努めることが推奨されており、し尿・浄化槽汚泥の再生処理の過程から発生する残渣物（し渣・汚泥）等の処理・処分において、他施設との連携が図れば、廃棄物処理事業全体にかかるコストの縮減や環境負荷の低減など、経済性及び環境保全上において有利になる。

既存施設では、残渣物について脱水し渣は直接、余剰汚泥は脱水・乾燥後焼却設備にて焼却処理を行っている。計画施設においては、し尿・浄化槽汚泥を助燃剤化し、近隣自治体等が運営・管理する焼却施設に搬出して連携処理を行うことなどを検討する。

第5節 公害防止基準

施設整備計画における施設の配置、構造、性能等の決定に関しては、廃棄物処理法に基づく政令、省令、通知の遵守はもとより、環境基本法に基づく環境基準、水質汚濁防止法に基づく規制基準を満たす必要がある。

さらに、二次公害発生を防止するために、関係法令の規制基準値を満足するとともに周辺環境への影響を十分に配慮した設備内容とする必要がある。そのため、二次公害として考えられる水質汚濁、大気汚染、騒音、振動、悪臭等の項目について目標を設定しておくことが肝要である。

今回の施設計画において、想定される環境保全項目のうち周辺環境の保全に配慮すべき主な項目として、水質、騒音、振動、悪臭に関する各関係法令に基づく規制基準を整理する。

1. 水質に関する基準

計画施設の処理水は建設予定地に隣接する河川〔府内川（五十鈴川水系）〕に放流する計画としており、その後五十鈴川へと合流して、門川湾へと流れ出る。処理水の放流先水域に係る環境基準及び排水基準を整理すると次のとおりである。

1) 環境基準

環境基本法に基づき、人の健康を保護し及び生活環境を保全するうえで維持することが望ましい基準として、水質汚濁に係る環境基準が定められている。

このうち、表4-2に示すように人の健康の保護に関する環境基準は、すべての公共用水域について一律に定められている。

また、表4-3に示すように生活環境の保全に関する環境基準は、河川、湖沼及び海域ごとに利用目的等に応じてそれぞれ水域類型の指定が行われており、処理水の放流先に関する水域（五十鈴川水系）は河川のA類型の指定を受けている。

表 4-2 人の健康の保護に関する環境基準

項目	基準値	項目	基準値
カドミウム	0.003 mg/L 以下	1,1,2-トリクロロエタン	0.006 mg/L 以下
全シアン	検出されないこと。	トリクロロエチレン	0.01 mg/L 以下
鉛	0.01 mg/L 以下	テトラクロロエチレン	0.01 mg/L 以下
六価クロム	0.05 mg/L 以下	1,3-ジクロロプロペン	0.002 mg/L 以下
砒素	0.01 mg/L 以下	チウラム	0.006 mg/L 以下
総水銀	0.0005 mg/L 以下	シマジン	0.003 mg/L 以下
アルキル水銀	検出されないこと。	チオベンカルブ	0.02 mg/L 以下
PCB	検出されないこと。	ベンゼン	0.01 mg/L 以下
ジクロロメタン	0.02 mg/L 以下	セレン	0.01 mg/L 以下
四塩化炭素	0.002 mg/L 以下	硝酸性窒素及び 亜硝酸性窒素	10 mg/L 以下
1,2-ジクロロメタン	0.004 mg/L 以下		
1,1-ジクロロエチレン	0.1 mg/L 以下	ふっ素	0.8 mg/L 以下
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04 mg/L 以下	ほう素	1 mg/L 以下
1,1,1-トリクロロエタン	1 mg/L 以下	1,4-ジオキサン	0.05 mg/L 以下

(資料) 宮崎県環境白書 令和2年(2020年)版 資料編 資料2 水質汚濁に係る環境基準等

表 4-3 生活環境の保全に関する環境基準(対象類型区分抜粋)

水域区分	水域の名称	類型 区分	基準値				
			pH	BOD	SS	DO	大腸菌群数
五十鈴川 水系	五十鈴川	A	6.5~8.5	2 mg/L以下	25 mg/L以上	7.5 mg/L以上	1,000 MPN/100mL以下

類型区分) 宮崎県環境白書 令和2年(2020年)版

基準値) 環境庁告示第59号 別表2生活環境の保全に関する環境基準より

2) 排水基準

(1) 水質汚濁防止法に基づく排水基準

公共用水域の保全のため、表4-4、4-5に示すように水質汚濁防止法では特定施設を有する工場、事業場に対して全国一律の排水基準を設けている。

また、一律の排水基準では公共用水域の水質保全及び環境基準値の維持達成に不十分とされる地域においては、その水域に排出される特定事業場からの排水について、より厳しい排水基準(上乘せ排水基準)を都道府県知事が定めることができるとされており、宮崎県においても条例で表4-6、4-7に示すように上乘せ排水基準を設定し、規制の強化を図っている。これらを踏まえて計画施設の排水先である五十鈴川水系については上乘せ排水基準が設定されていないことから、水質汚濁防止法に基づく排水基準は表4-4、4-5に従うものである。

表 4－4 一律排水基準（有害物質）

有害物質の種類	許容限度
カドミウム及びその化合物	0.03 mg／L
シアン化合物	1 mg／L
有機磷化合物 (パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及びE P Nに限る。)	1 mg／L
鉛及びその化合物	0.1 mg／L
六価クロム化合物	0.5 mg／L
砒素及びその化合物	0.1 mg／L
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.005 mg／L
アルキル水銀化合物	検出されないこと
P C B	0.003 mg／L
トリクロロエチレン	0.1 mg／L
テトラクロロエチレン	0.1 mg／L
ジクロロメタン	0.2 mg／L
四塩化炭素	0.02 mg／L
1，2－ジクロロエタン	0.04 mg／L
1，1－ジクロロエチレン	1 mg／L
シス－1，2－ジクロロエチレン	0.4 mg／L
1，1，1－トリクロロエタン	3 mg／L
1，1，2－トリクロロエタン	0.06 mg／L
1，3－ジクロロプロペン	0.02 mg／L
チウラム	0.06 mg／L
シマジン	0.03 mg／L
チオベンカルブ	0.2 mg／L
ベンゼン	0.1 mg／L
セレン及びその化合物	0.1 mg／L
ほう素及びその化合物（海域以外に排出する場合）	10 mg／L
（海域に排出する場合）	230 mg／L
ふっ素及びその化合物（海域以外に排出する場合）	8 mg／L
（海域に排出する場合）	15 mg／L
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物 (アンモニア性窒素に0.4を乗じたもの、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量)	100 mg／L
1，4－ジオキサン	0.5 mg／L

（資料）宮崎県環境白書 令和2年（2020年）版 資料編 資料2 排水基準

表 4－5 一律排水基準（生活環境項目）

項目		日間平均	最大
p H	（海域以外）	—	5.8～8.6
	（海域）		5.0～9.0
B O D	（海域及び湖沼以外）	120 mg/L	160 mg/L
C O D	（海域及び湖沼のみ）	120 mg/L	160 mg/L
S S		150 mg/L	200 mg/L
大腸菌群数		3,000 個/cm ³	—
ノルマルヘキサン 抽出物質含有量	（動植物油脂類含有量）	—	30 mg/L
	（鉱油類含有量）		5 mg/L
フェノール類含有量		—	5 mg/L
銅含有量		—	3 mg/L
亜鉛含有量		—	2 mg/L
溶解性鉄含有量		—	10 mg/L
溶解性マンガン含有量		—	10 mg/L
クロム含有量		—	2 mg/L
窒素含有量		60 mg/L	120 mg/L
磷含有量		8 mg/L	16 mg/L
※ 「日間平均」による許容限度は、1日の排出水の平均的な汚染状態について定めたものである。 ※ 生活環境項目に係る排水基準は、1日当たりの平均的な排出水の量が 50m ³ 以上である工場又は事業場に係る排水について適用する。 ※ 生物化学的酸素要求量についての排水基準は、海域及び湖沼以外の公共用水域に排出される排水に限り適用し、化学的酸素要求量についての排水基準は、海域及び湖沼に排出される排水に限り適用する。 ※ 窒素及び磷の含有量については、特定の地域についてのみ適用され、一部の業種によっては暫定基準が設定されている。 ※ 亜鉛含有量については、一部の業種によっては暫定基準が設定されている。			

（資料）宮崎県環境白書 令和2年（2020年）版 資料編 資料2 排水基準

表 4－6 五ヶ瀬川水域上乗せ排水基準

区 分	項 目 及 び 許 容 限 度 (mg/L)						
	化学的酸素要求量		生物化学的酸素要求量		浮遊物質量		銅含有量
	日 間 平 均	最 大	日 間 平 均	最 大	日 間 平 均	最 大	最 大
火薬（雷管を除く。）、医薬品添加物及び食品添加物の製造業	40	60	40	60	50	70	—
化学繊維（ナイロン66を除く。）及び医薬品の製造業	120	160	50	70	60	80	1.5
化学肥料、硝酸、か性ソーダ、塩素、塩酸及びサランの製造業	25	35	20	25	40	50	
化学繊維（ナイロン66に限る。）、火薬（雷管に限る。）及び合成樹脂（ポリアミド樹脂に限る。）の製造業	120	160	50	70	50	70	—
その他の製造業	20	30	20	30	50	70	—
備 考 1 上乗せ排水基準は、排水基準を定める省令（昭和46年総理府令第35号）第2条の規定に基づき環境大臣が定める方法により検定した場合における検出値によるものとする。 2 「日間平均」による許容限度は、1日の排出水（水質汚濁防止法第2条第6項に規定する排出水をいう。）の平均的な汚染状態について定めたものである。 3 この表に掲げる上乗せ排水基準は、1日当たりの平均的な排出水の量が50m³以上である工場又は事業場に係る排出水について適用する。							

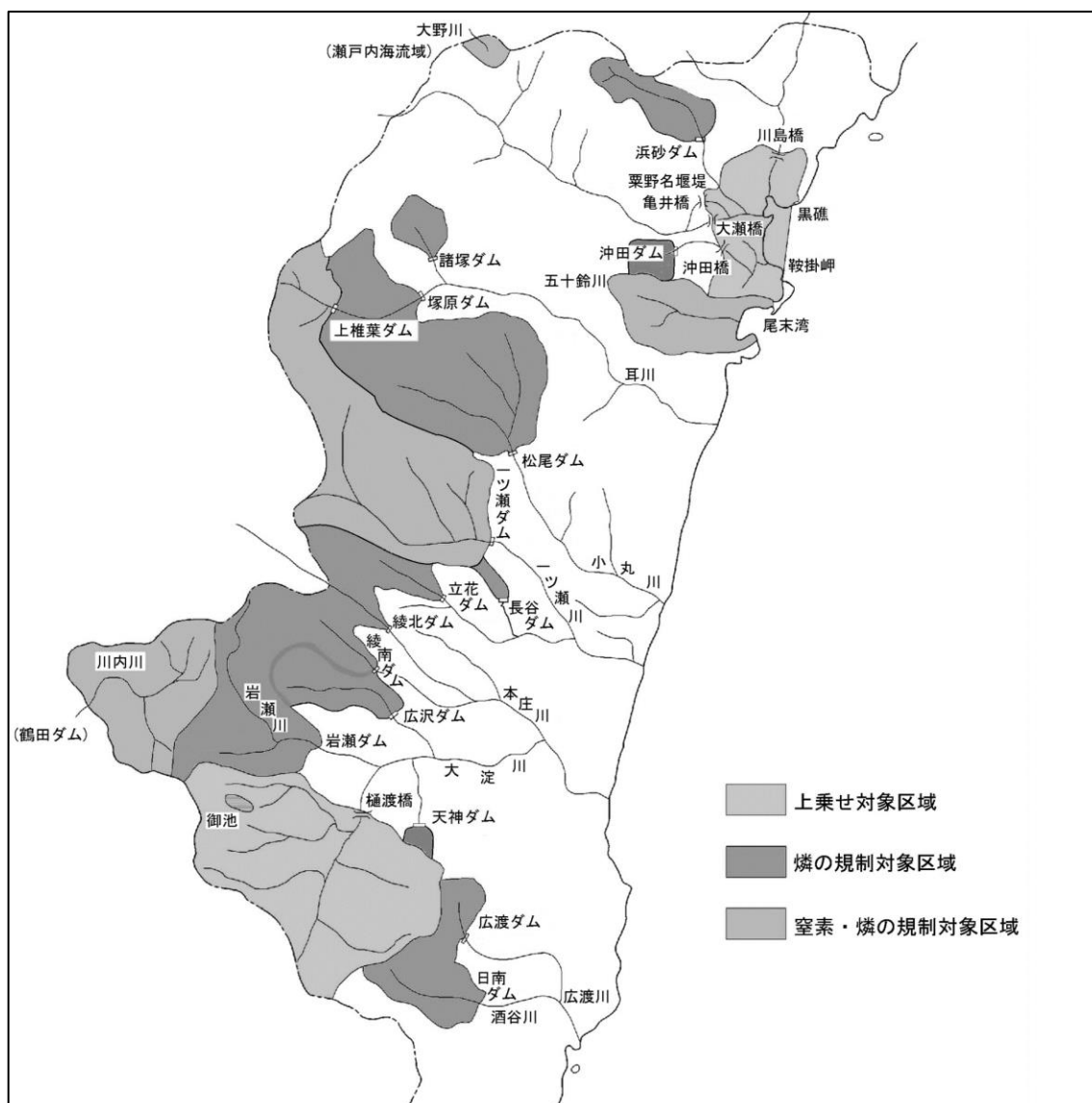
(資料) 宮崎県環境白書 令和2年(2020年)版 資料編 資料2 排水基準

表 4－7 大淀川水域上乗せ排水基準

区 分		項 目 及 び 許 容 限 度					
		水素イオン濃度 (水素指数)	生物化学的酸素要求量 (mg/L)		浮遊物質量 (mg/L)		大腸菌群数 (個/cm ³)
			日 間 平 均	最 大	日 間 平 均	最 大	日 間 平 均
昭和56年8月1日前に設置されている特定事業場 (特定施設の設置の工事を行っているものを含む。)	排出水量50m ³ 以上のもの	—	30	40	40	60	—
	排出水量25m ³ 以上50m ³ 未満のもの	5.8以上8.6以下	120	160	150	200	3000
昭和56年8月1日以降に設置される特定事業場	排出水量50m ³ 以上のもの	—	20	25	30	40	—
	排出水量25m ³ 以上50m ³ 未満のもの	5.8以上8.6以下	120	160	150	200	3000
備 考 1 この表において「特定事業場」とは、水質汚濁防止法第2条第6項に規定する特定事業場をいう。 2 「特定施設」とは、同条第2項に規定する特定施設をいう。 3 「排出水量」とは、特定事業場から排出される1日当たりの平均的な排出水の量をいう。 4 上乗せ排水基準は、排水基準を定める省令第2条の規定に基づき環境大臣が定める方法により検定した場合における検出値によるものとする。 5 「日間平均」による許容限度は、1日の排出水の平均的な汚染状態について定めたものである。 6 この表に掲げる上乗せ排水基準は、一の施設が特定施設となった際、現にその施設を設置している者（設置の工事を行っている者を含む。）の当該施設を設置している工場又は事業場については、当該施設が特定施設となった日から1年間は適用しない。ただし、当該施設が特定施設となった際既に当該工場又は事業場が特定事業場であるときは、この限りでない。							

(資料) 宮崎県環境白書 令和2年(2020年)版 資料編 資料2 排水基準

図 4－3 上乗せ対象区域及び窒素・磷の規制対象地区



(資料) 水質汚濁防止法等届出の手引き (平成 30 年 4 月)

（２）廃棄物処理法に基づく基準

廃棄物処理法（廃棄物の処理及び清掃に関する法律）では、表４－８に示すようにし尿処理施設の放流水に対し、ＢＯＤ、ＳＳ、大腸菌群数の基準が定められており、次のとおりである。

表４－８ 廃棄物処理法に基づく排水基準

項目	基準
生物化学的酸素要求量（ＢＯＤ）	20mg/L以下（日間平均値）
浮遊物質（ＳＳ）	70mg/L以下（日間平均値）
大腸菌群数	3,000個/cm ³ 以下（日間平均値）

（資料）廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則第4条第2項（し尿処理施設の技術上の基準）

2.騒音に関する基準

騒音に係る環境基準及び規制基準を整理すると、次のとおりである。

1) 環境基準

騒音に係る環境基準は、表４－９、４－１０に示すように地域の類型、時間区分ごとに基準値が定められており、各類型を当てはめる地域指定は、都道府県知事が行うこととされている。

表４－９ 騒音に係る環境基準

地域の類型	時間の区分	
	昼間（6:00～22:00）	夜間（22:00～翌6:00）
A A	50 デシベル以下	40 デシベル以下
A 及び B	55 デシベル以下	45 デシベル以下
C	60 デシベル以下	50 デシベル以下

（注）1 A Aを当てはめる地域は、療養施設、社会福祉施設が集合して設置される地域など、特に静穏を要する地域とします（令和2年3月末現在、類型指定はありません。）。
2 Aを当てはめる地域は、専ら住居の用に供される地域とします。
3 Bを当てはめる地域は、主として住居の用に供される地域とします。
4 Cを当てはめる地域は、相当数の住居と併せて商業・工業等の用に供される地域とします。

（資料）宮崎県環境白書 令和2年（2020年）版 資料編 資料2 騒音基準

表 4－10 地域の類型ごとにあてはめる地域

地域の類型	当てはめる地域
A 類型	付表に掲げる地域のうち、騒音規制法に基づく特定工場等において発生する騒音の規制基準（昭和47年宮崎県告示第 645号）により定められた区域の区分又は騒音規制法（昭和43年法律第98号）第3条第1項の規定により各市長が指定する区域の区分（以下これらを「区域区分」といいます。）が第1種区域又は第2種区域（第1種中高層住居専用地域及び第2種中高層住居専用地域である地域に限ります。）である地域
B 類型	付表に掲げる地域のうち、区域区分が第2種区域である地域。ただし、第1種中高層住居専用地域及び第2種中高層住居専用地域である地域を除きます。
C 類型	付表に掲げる地域のうち、区域区分が第3種区域及び第4種区域である地域。ただし、工業専用地域である地域を除きます。
付表	宮崎市、都城市、延岡市、日南市、小林市、日向市、串間市、西都市、えびの市、三股町、高原町、国富町、綾町、高鍋町、新富町、川南町、都農町、 門川町 、高千穂町

（資料）宮崎県環境白書 令和2年（2020年）版 資料編 資料2 騒音基準

2) 規制基準

騒音規制は表 4－11 に示すように地域ごと、時間区分ごとに規制基準が設けられている。計画施設の建設予定地は、「上記以外の都市計画地域」に指定されている。

なお、し尿処理施設の設備・機器のうち、送風機や空気圧縮機（原動機の定格出力が 7.5kW 以上のものに限る）等が騒音規制法の特定施設に該当する。

表 4－11 特定工場等に係る騒音の規制基準

時間の区分 区域の区分	昼間	朝夕	夜間
	午前8時～ 午後7時まで	朝：午前6時～ 午前8時まで 夕：午後7時～ 午後10時まで	午後10時～ 午前6時まで
第1種区域（住居専用地域）	45ホン	40ホン	40ホン
第2種区域（住居地域）	55ホン	50ホン	45ホン
第3種区域（準工業地域）	65ホン	60ホン	50ホン
第4種区域（工業地域）	70ホン	65ホン	55ホン
上記以外の都市計画地域	55ホン	50ホン	45ホン
同表に掲げる地域の区域内に所在する学校教育法第1条に規定する学校、児童福祉法第7条に規定する保育所、医療法第1条第1項に規定する病院及び同条第2項に規定する診療所のうち患者の施設を有するもの、社会教育法第24条に規定する公民館並びに老人福祉法第14条第1項第2号に規定する特別養護老人ホームの敷地の周囲50メートル以内の区域における規制基準は、当該値から5ホンを減じた値とする。			

（資料）門川町公害防止条例施行規則

※ホン＝デシベル（dB）

3. 振動に関する基準

振動に係る環境基準及び規制基準を整理すると、次のとおりである。

1) 環境基準

振動に係る環境基準は、定められていない。

2) 規制基準

振動規制は、表4－12に示すように区域ごとに規制基準値が設けられている。計画施設の建設予定地は振動規制法に基づく区域の指定がされていない。なお、一般にし尿処理施設の設備・機器のうち、送風機や空気圧縮機（原動機の定格出力が7.5kW以上のものに限り）等が振動規制法の特定施設に該当する。

表4－12 振動規制法に基づく規制基準

時間の区分 区域の区分	昼間 (8:00～19:00)	夜間 (19:00～8:00)
第1種区域	60 デシベル	55 デシベル
第2種区域	65 デシベル	60 デシベル

（資料）宮崎県環境白書 令和2年（2020年）版 資料編 資料2 振動基準

4. 悪臭に関する基準

悪臭に係る環境基準及び規制基準を整理すると、次のとおりである。

1) 環境基準

悪臭に係る環境基準は、定められていない。

2) 規制基準

悪臭防止法では、表4－1 3に示すようにアンモニアをはじめとする22物質を特定悪臭物質に指定し、都道府県知事（または、悪臭規制地域等の指定権限を有する市町村長）が、規制地域の指定や規制基準を定めることとされている。なお、悪臭の規制基準は、①敷地境界線における規制基準（1号規制）、②気体排出口における規制基準（2号規制）、③排出水の規制基準（3号規制）の3つがある。

計画施設の建設予定地は、悪臭防止法において表4－1 4に示す地域基準のうち、C地域に指定されている。

表4－1 3 悪臭防止法に基づく規制状況

特定悪臭物質	敷地境界 における規制 (1号規制)	気体排出口 における規制 (2号規制)	排出水 における規制 (3号規制)
アンモニア	○	○	—
メチルメルカプタン	○	—	○
硫化水素	○	○	○
硫化メチル	○	—	○
二硫化メチル	○	—	○
トリメチルアミン	○	○	—
アセトアルデヒド	○	—	—
プロピオンアルデヒド	○	○	—
ノルマルブチルアルデヒド	○	○	—
イソブチルアルデヒド	○	○	—
ノルマルパレルアルデヒド	○	○	—
イソパレルアルデヒド	○	○	—
イソブタノール	○	○	—
酢酸エチル	○	○	—
メチルイソブチルケトン	○	○	—
トルエン	○	○	—
スチレン	○	—	—
キシレン	○	○	—
プロピオン酸	○	—	—
ノルマル酪酸	○	—	—
ノルマル吉草酸	○	—	—
イソ吉草酸	○	—	—

（資料）悪臭防止法施行規則を基に作成

表 4－14 悪臭防止法に基づく規制基準

特定悪臭物質	規制基準		
	敷地境界における基準		
	A 地域基準	B 地域基準	C 地域基準
アンモニア	1 ppm以下	2 ppm以下	5 ppm以下
メチルメルカプタン	0.002 ppm以下	0.004 ppm以下	0.01 ppm以下
硫化水素	0.02 ppm以下	0.06 ppm以下	0.2 ppm以下
硫化メチル	0.01 ppm以下	0.05 ppm以下	0.2 ppm以下
二硫化メチル	0.009 ppm以下	0.03 ppm以下	0.1 ppm以下
トリメチルアミン	0.005 ppm以下	0.02 ppm以下	0.07 ppm以下
アセトアルデヒド	0.05 ppm以下	0.1 ppm以下	0.5 ppm以下
プロピオンアルデヒド	0.05 ppm以下	0.1 ppm以下	0.5 ppm以下
ノルマルブチルアルデヒド	0.009 ppm以下	0.03 ppm以下	0.08 ppm以下
イソブチルアルデヒド	0.02 ppm以下	0.07 ppm以下	0.2 ppm以下
ノルマルバレールアルデヒド	0.009 ppm以下	0.02 ppm以下	0.05 ppm以下
イソバレールアルデヒド	0.003 ppm以下	0.006 ppm以下	0.01 ppm以下
イソブタノール	0.9 ppm以下	4 ppm以下	20 ppm以下
酢酸エチル	3 ppm以下	7 ppm以下	20 ppm以下
メチルイソブチルケトン	1 ppm以下	3 ppm以下	6 ppm以下
トルエン	10 ppm以下	30 ppm以下	60 ppm以下
スチレン	0.4 ppm以下	0.8 ppm以下	2 ppm以下
キシレン	1 ppm以下	2 ppm以下	5 ppm以下
プロピオン酸	0.03 ppm以下	0.07 ppm以下	0.2 ppm以下
ノルマル酪酸	0.001 ppm以下	0.002 ppm以下	0.006 ppm以下
ノルマル吉草酸	0.0009 ppm以下	0.002 ppm以下	0.004 ppm以下
イソ吉草酸	0.001 ppm以下	0.004 ppm以下	0.01 ppm以下
(注) A 地域、B 地域、C 地域は、原則として下記によって指定しています。 A 地域：主に住居の用に供する地域及び商業の用に供する地域です。ただし、当該地域に指定することが 適当でないと客観的に認められる地域を除きます。 B 地域：主に工業の用に供する地域及び臭気に対する順応のある地域です。ただし、当該地域に指定する ことが適当でないと客観的に認められる地域を除きます。 C 地域：指定地域のうち、A 及び B 地域以外の地域です。			

(資料) 宮崎県環境白書 令和2年(2020年)版 資料編 資料2 敷地境界における規制基準

第6節 処理方式

1. 処理工程の概要

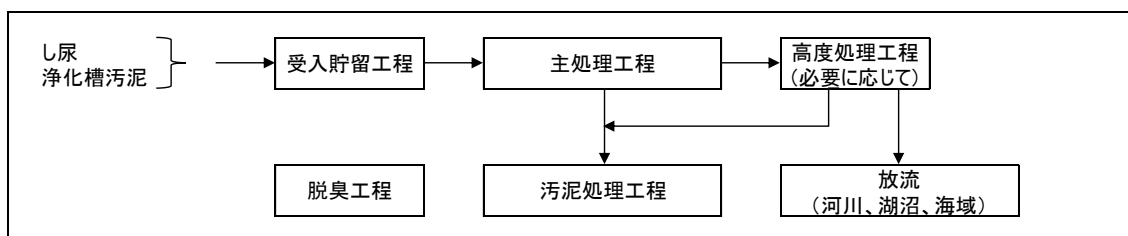
1) し尿処理施設

今回の施設整備は「循環型社会形成推進交付金事業(汚泥再生処理センター)」の交付要件に該当しないことから、従来からの「し尿処理施設」または「し尿処理施設」に資源化設備を加えた施設として計画する。計画にあたっては、性能指針に基づくこととする。

2) 各処理工程の基本構成

し尿処理施設における各処理工程の基本構成は図4-4のとおりである。

図4-4 し尿処理施設の基本構成



2. 水処理設備

水処理設備は、し尿、浄化槽汚泥を性能が確認された技術によって、性能要件以下の水質まで処理する設備であり、主処理設備と必要に応じた高度処理設備を組み合わせる構成されることになる。

ここでは、現段階で性能が確認されている技術について検討を行う。

1) 処理方式

し尿処理施設の処理方式とは、一般に水処理設備の主処理工程の処理方式を指す。

処理方式は、既存施設の運転実績、技術能力、運転管理体制、財政状況等を勘案して選定する必要があるが、その際、経済性、操作性、安全性、安定性など配慮すべき要件が多いため、各処理方式の特徴を把握し、地域の条件に適合したものを選定することが重要となる。

2) 主処理工程処理方式の種類

性能指針に示される、以下の4方式から選定する。

性能指針に示される処理方式

- 標準脱窒素処理方式（以下「標脱」という）
- 高負荷脱窒素処理方式（以下「高負荷」という）
- 膜分離高負荷脱窒素処理方式（以下「膜分離」という）
- 浄化槽汚泥の混入比率の高い脱窒素処理方式（以下「浄化槽対応型」という）

各処理方式の概要を整理すると、表4-15のとおりである。

表 4－1 5 各処理方式の概要（1）

処理方式 項目	標準脱窒素処理方式	高負荷脱窒素処理方式	膜分離高負荷脱窒素処理方式	浄化槽汚泥の混入比率の高い脱窒素処理方式
性能指針への対応	性能指針対応技術	性能指針対応技術	性能指針対応技術	性能指針対応技術
基本フロー				
処理方式の概要	し渣除去後のし尿及び浄化槽汚泥と资源化設備からの分離水等をプロセス用水等で、通常5～10の希釈倍率で希釈した後、生物学的脱窒素法で処理する。	し渣除去後のし尿及び浄化槽汚泥と资源化設備からの分離水等を無希釈のまま（ただし、プロセス用水が処理系に流入するため、実質希釈倍率は1.5～3倍となる）、高容積負荷の生物学的脱窒素法及び凝集分離処理法で処理することの特徴とする処理方式である。	生物処理を高負荷脱窒素処理方式によって処理し、その処理液の分離に従来の沈降分離法に代えて膜分離装置を用いる。	浄化槽汚泥は、し尿と比較して濃度が低く性状の変動が大きいので、浄化槽汚泥の混入比率が高くなればなるほど濃度は低下することとなり、また性状の変動も大きくなる。 こうした性状の変化に対応した合理的処理方式が浄化槽汚泥の混入比率の高い脱窒素処理方式である。
設備構成	受入・貯留設備、主処理設備（硝化・脱窒素処理設備）、高度処理設備、消毒設備に汚泥処理設備、资源化設備及び脱臭設備を付帯させて構成される。	受入・貯留設備、主処理設備（硝化・脱窒素処理設備、凝集分離設備）、高度処理設備、消毒設備に汚泥処理設備、资源化設備及び脱臭設備を付帯させて構成される。	受入・貯留設備、主処理設備（硝化・脱窒素処理設備）、高度処理設備、消毒設備に汚泥処理設備、资源化設備及び脱臭設備を付帯させて構成される。	受入・貯留設備、前凝集分離設備、主処理設備（硝化・脱窒素処理設備）、高度処理設備、消毒設備に资源化設備、脱臭設備を付帯させて構成される。

表 4－1 5 各処理方式の概要（2）

項目 \ 処理方式	標準脱窒素処理方式	高負荷脱窒素処理方式	膜分離高負荷脱窒素処理方式	浄化槽汚泥の混入比率の高い脱窒素処理方式
主処理設備の 技術内容	(1) し渣除去後のし尿等は計量調整され、脱窒素槽で後段からの返送汚泥及び循環される硝化液と混合される。 (2) 脱窒素槽は無酸素状態で攪拌され、脱窒菌がし尿等の中のBOD成分を利用しながら、循環された硝化液に含まれるNOx⁻を窒素ガスに転換する。この脱窒反応の結果、BODの大部分は除去される。 (3) 脱窒素槽から流出する混合液は硝化槽に導かれ、曝気される。ここでは、脱窒素槽で除去しきれなかったBODが除去されるとともに、硝化菌の作用によりNH₄⁺がNOx⁻に酸化される。 (4) 硝化槽で硝化が完了した混合液の大部分は脱窒素槽に返送(循環)され、残余は二次脱窒素槽に流下する。 (5) 脱窒素槽と同様に、無酸素状態に置かれている二次脱窒素槽では、流下混合液に含まれるNOx⁻が脱窒される。メタノールを添加して脱窒を行う例が多い。 (6) 再曝気槽では曝気を受け、残留するメタノール等のBOD成分を除去する。 (7) 再曝気槽流出液は、沈殿槽に導かれ、ここで処理水と活性汚泥に分離される。	本方式の基本原理は、標準脱窒素処理方式と同じであり、標準脱窒素処理方式に比較した場合の本方式の技術的特徴は次の点である。 (1) プロセス用水以外の希釈用の水を使用しないため、実質的な希釈倍率は1.5～3倍となる。 (2) 硝化・脱窒反応の反応液温に対する下限を25℃とし、これに対応して、硝化・脱窒反応槽のBOD・MLSS負荷及びT-N・MLSS負荷の許容値を高くとることが可能となっている。 (3) 硝化・脱窒反応槽でのMLSS濃度を標準脱窒素法の2ないし3倍程度に設定していることで、容積負荷が高くとれ、その結果として反応槽容積が縮小化されている。 (4) 高MLSS濃度に対応して硝化・脱窒設備より排出される排出水のSS濃度が高いため、凝集分離設備を設けることを標準としている。したがって、COD、りん、色度の除去も期待できることになる。	膜分離高負荷脱窒素処理方式は、生物処理を高負荷脱窒素処理方式によって処理し、その処理液の分離に従来の沈降分離法に代えて膜分離装置を用いるものである。 本方式における膜分離装置は、二段に設けられ、一段目は高負荷脱窒素処理で硝化・脱窒素反応を終えたMLSSの固液分離用として、また二段目はCOD、色度、リン等を除去するための凝集剤による凝集反応後の固液分離のためのものである。	本方式は、高負荷脱窒素処理方式、膜分離高負荷脱窒素処理方式等を改良し、浄化槽汚泥混入比率の高い場合に適用可能な技術である。 従来方式と比較した場合の本方式の技術的な特徴は、次の点である。 (1) し渣除去後の浄化槽汚泥等は、前凝集分離設備で濃縮または脱水等の固液分離を行い、固形物の除去を行う。(以降、このことを「前凝集分離」と称す。)これにより性状が安定し、脱窒素処理設備での負荷が低減するため、処理水槽の縮小が可能である。余剰汚泥を前凝集分離設備に移送、脱水する方式の場合、汚泥脱水設備を一元化できる。 (2) 無機凝集剤の添加を前凝集分離設備～固液分離設備で行うため、凝集分離工程の簡略化が可能となる。 本方式は、浄化槽汚泥の混入比率50%以上に適用される例が多いが、混入比率が高いほど経済的に有利である。浄化槽汚泥の混入比率が低い場合でも技術的に処理することは可能であるが、薬品使用量の増大等、維持管理費の面から有効ではない。
高度処理設備	性能指針に示される放流水質を達成する、あるいは計画施設の放流水質の設定を性能指針要求水質以下で計画する場合は、主処理設備に続き、高度処理設備を設ける。 ◆凝集分離設備 ◆オゾン酸化設備 ◆砂ろ過設備 の組み合わせが一般的である。	性能指針に示される放流水質を達成する、あるいは計画施設の放流水質の設定を性能指針要求水質以下で計画する場合は、主処理設備に続き、高度処理設備を設ける。 ◆砂ろ過設備 ◆活性炭吸着設備 の組み合わせが一般的である。	性能指針に示される放流水質を達成する、あるいは計画施設の放流水質の設定を性能指針要求水質以下で計画する場合は、主処理設備に続き、高度処理設備を設ける。 ◆凝集分離（膜分離）設備 ◆活性炭吸着設備 の組み合わせが一般的である。	性能指針に示される放流水質を達成する、あるいは計画施設の放流水質の設定を性能指針要求水質以下で計画する場合は、主処理設備に続き、高度処理設備として、 ◆砂ろ過設備（必要に応じて） ◆活性炭吸着設備 を設ける。
消毒設備	処理水は、河川や海等の公共用水域へ放流する前に消毒する。処理水の消毒法としては、塩素処理、紫外線照射、オゾン処理があるが、塩素消毒がこれまで一般的に採用されている。	同 左	同 左	同 左
放流水質 〔性能指針値〕	希釈倍数 5～10 倍 BOD (mg/L) 10 以下 COD (mg/L) 35 以下 S S (mg/L) 20 以下 T-N (mg/L) 20 以下 T-P (mg/L) 1 以下	希釈倍数 実質 1.5～3 倍 BOD (mg/L) 10 以下 COD (mg/L) 35 以下 S S (mg/L) 20 以下 T-N (mg/L) 20 以下 T-P (mg/L) 1 以下	希釈倍数 実質 1.5～3 倍 BOD (mg/L) 10 以下 COD (mg/L) 35 以下 S S (mg/L) 20 以下 T-N (mg/L) 20 以下 T-P (mg/L) 1 以下	希釈倍数 実質 1.5～3 倍 BOD (mg/L) 10 以下 COD (mg/L) 35 以下 S S (mg/L) 20 以下 T-N (mg/L) 20 以下 T-P (mg/L) 1 以下

3) 各処理方式の特徴

ここでは、先に挙げた選定を行う処理方式である「標脱」「高負荷」「膜分離」「浄化槽対応型」について、特徴を整理する。

(1) 処理方式別の建設（採用）実績

最近の処理方式の動向をみるため、2011～2020 年度の 10 年間において全国で採用された汚泥再生処理センター及びし尿処理施設の処理方式（下水道放流施設を除く）をまとめると、表 4－16 のとおりである。

処理方式別の整備件数をみると、

- ①浄化槽汚泥量の増加（浄化槽汚泥混入比率の上昇）という全国的な傾向もあって、浄化槽対応型の採用は 23 件と多くなっている。
- ②高負荷の採用は 14 件、膜分離の採用は 16 件となっている。高負荷については、膜分離の登場により一時採用が少なくなったものの、近年は再び採用が見られるようになり、膜分離と同等の採用件数となっている。
- ③標脱の採用は 5 件で、他の方式の登場により以前ほどの採用は見られない。

表 4－16 し尿処理施設・汚泥再生処理センター整備状況（2011～2020 年度）

項 目 / 年 度			年度										総計
			2011 (H23)	2012 (H24)	2013 (H25)	2014 (H26)	2015 (H27)	2016 (H28)	2017 (H29)	2018 (H30)	2019 (H31)	2020 (R2)	
処 理 方 式 別	標脱	件数(件)	－	－	1	－	－	－	2	2	－	－	5
		合計規模(kL/日)	－	－	30	－	－	－	464	247	－	－	741
		1施設当たりの規模(kL/日)	－	－	30	－	－	－	232	124	－	－	386
	高負荷	件数(件)	1	2	1	2	－	－	2	4	1	1	14
		合計規模(kL/日)	64	507	43	242	－	－	153	325	75	67	1,476
		1施設当たりの規模(kL/日)	64	254	43	121	－	－	77	81	75	67	781
	膜分離	件数(件)	1	3	1	1	1	2	2	3	－	2	16
		合計規模(kL/日)	45	304	25	45	15	210	172	475	－	78	1,369
		1施設当たりの規模(kL/日)	45	101	25	45	15	105	86	158	－	39	620
	浄化槽 対応型	件数(件)	4	1	1	2	3	2	1	3	2	4	23
		合計規模(kL/日)	218	28	240	99	345	96	65	397	122	208	1,818
		1施設当たりの規模(kL/日)	55	28	240	50	115	48	65	132	61	52	845
	その他	件数(件)	－	－	－	－	2	－	－	－	－	1	3
		合計規模(kL/日)	－	－	－	－	3	－	－	－	－	105	108
		1施設当たりの規模(kL/日)	－	－	－	－	1.6	－	－	－	－	105	107
全 体		件数(件)	6	6	4	5	6	4	7	12	3	8	61
		合計規模(kL/日)	327	839	338	386	363	306	854	1,444	197	458	5,513
		1施設当たりの規模(kL/日)	164	383	338	216	132	153	460	495	136	263	2,739

* 下水道放流型施設（生物処理後下水道放流を含む）を除く。

また、中讃広域行政事務組合(平成24年度:コンポストのみの整備)は件数に含まない。

2015年のその他は沖縄県北大東村の好気性消化・活性汚泥処理方式。

(資料) ウエイストマネジメント、環境新聞、工業新報、環境設備情報、工場計画情報及び日本環境衛生センター調べ

(2) 所要面積

処理施設の所要面積の大小に影響を与えるものとしては、主に

- ・水槽（受入・貯留、主処理、高度処理等の水槽）
- ・主要な処理室（受入室、前処理室、污泥処理室等）

等である。ここでは、水槽容量や主要処理室から、処理方式別の所要面積の大小関係について整理する。

①主処理工程の水槽

主処理工程の水槽について、はじめに標脱と高負荷の2方式を比較する。污泥再生処理センター等施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版に示されている、ある一定条件での主処理水槽（硝化脱窒素槽等、沈殿槽は除く）容量の計算例によれば、標脱：約 1,500m³、高負荷：約 300～500m³ となっており、高負荷の方が小さい水槽容量となる。したがって、水槽容量に比例した水槽面積の差によって、面積は標脱より高負荷の方が小さいといえる。

次に高負荷と膜分離については、下記のとおりである。

- a. メーカーによる差異が大きく一概に比較はできない。
- b. 膜分離の処理原理は高負荷とほぼ同様であるが、MLSS を高負荷より高く設定できるため、硝化脱窒素槽は高負荷より膜分離の方がやや小さい。

さらに、膜分離と浄化槽対応型については、下記のとおりである。

- a. メーカーによる差異が大きく一概に比較はできない。
- b. 浄化槽対応型の原理は膜分離や高負荷とほぼ同様であるが、生物処理の前段で固液分離を行うことにより、負荷量が削減されることから、硝化脱窒素槽は膜分離より浄化槽対応型の方がやや小さい。

②その他の水槽

その他の水槽については、下記のとおりである。

- a. 高度処理の水槽は、ろ過処理工程や凝集分離処理工程が省略（簡略）できる浄化槽対応型（固液分離に膜装置が使用される場合）が最も小さく、次にろ過処理工程が省略できる膜分離、そして高負荷の順となり、標脱が最も大きくなる。
- b. 受入・貯留の水槽は、浄化槽対応型の場合、固液分離設備を受入・貯留工程に組み込んでいるため、最も大きくなる。他の方式は、設計諸元が同じであるため差異はない。
- c. 污泥処理の水槽は、污泥濃縮槽が不要となる高負荷、膜分離、浄化槽対応型が小さくなる。また、膜分離や浄化槽対応型で污泥貯留槽を省くケースもある。

③主要な処理室

主要な処理室については、下記のとおりである。

- a.受入室は、処理方式による差異はない。
- b.前処理室は、膜分離や浄化槽対応型（固液分離に膜装置が使用される場合）で遠心分離機等の繊維除去装置を組み合わせる例もあるため、標脱や高負荷と比べて室面積が大きくなることもある。

以上をまとめると、所要面積の大小関係は、水槽面積の差によって、浄化槽対応型が最も小さく、以下、膜分離、高負荷、標脱の順に大きくなるといえる。

ただし、実際の配置計画、建設工事では、各設備の配置上の相互関係、維持管理上の効率的かつ合理的な配置等を十分に考慮する必要があるため、その結果、上記の差異はあまり生じないとも考えられる。

（３）建設費

建設費は、立地条件、設備内容・施設規模等によって異なるため一概には比較できないが、それぞれの施設の個別条件を考慮しないで、業界紙等に公表された建設費を 2011～2020 年度の 10 年間について集計すると、下記のとおりである。

処理規模 1kL 当たりの建設費（建設単価）を見ると、

- ①施設規模別では、規模が小さいほど割高で、大きくなるほど割安となる傾向がみられる。
- ②処理方式別では、件数が少ないため一概には言えないが、標脱が他の処理方式と比べ安くなっており、次いで高負荷、膜分離、浄化槽対応型の順に高くなる傾向が見られる。

建設費については、当該年度の景気動向や建設物価等による影響があるが、施設規模が同程度であれば、標脱が最も安く、他の 3 方式には大きな差異はないものと考えられる。

表 4－1 7 施設規模別・処理方式別の建設費集計結果（2011～2020 年度）

項 目 / 年 度		年 度										総計
		2011 (H23)	2012 (H24)	2013 (H25)	2014 (H26)	2015 (H27)	2016 (H28)	2017 (H29)	2018 (H30)	2019 (H31)	2020 (R 2)	
処 理 規 模 別	～40kL/日	件数 (件) —	2	1	1	1	1	—	2	—	1	9
	合計規模 (kL/日)	—	68	25	35	15	24	—	41	—	26	234
	受注額 (千円)	—	2,373,000	1,060,000	1,110,000	1,498,000	1,675,000	—	3,725,000	—	2,450,000	13,891,000
	建設単価 (千円/kL)	—	34,897	42,400	31,714	99,867	69,502	—	90,854	—	94,231	59,338
	41kL/日～99kL/日	件数 (件) 4	1	1	3	2	1	2	1	1	4	20
	合計規模 (kL/日)	254	44	43	207	175	72	163	56	75	244	1,333
	受注額 (千円)	7,508,200	1,385,000	1,340,000	6,718,000	5,460,000	3,168,414	5,257,000	1,965,000	3,298,000	10,960,000	47,059,614
	建設単価 (千円/kL)	29,560	31,477	31,163	32,454	31,200	44,006	32,252	35,089	43,973	44,918	35,304
	100kL/日～	件数 (件) —	2	—	1	1	—	2	6	1	—	13
	合計規模 (kL/日)	—	704	—	144	170	—	560	970	109	—	2,657
処 理 方 式 別	受注額 (千円)	—	7,667,690	—	2,785,360	3,096,000	—	12,268,000	23,386,952	3,330,000	—	52,534,002
	建設単価 (千円/kL)	—	10,892	—	19,343	18,212	—	21,907	24,110	30,550	—	19,772
	標脱	件数 (件) —	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
	合計規模 (kL/日)	—	—	—	—	—	—	390	—	—	—	390
	受注額 (千円)	—	—	—	—	—	—	8,320,000	—	—	—	8,320,000
	建設単価 (千円/kL)	—	—	—	—	—	—	21,333	—	—	—	21,333
	高負荷	件数 (件) 1	1	1	2	—	—	1	4	1	1	12
	合計規模 (kL/日)	64	484	43	242	—	—	98	325	75	67	1,398
	受注額 (千円)	2,047,000	6,038,690	1,340,000	5,355,360	—	—	3,477,000	9,712,000	3,298,000	2,280,000	33,548,050
	建設単価 (千円/kL)	31,984	12,477	31,163	22,130	—	—	35,480	29,883	43,973	34,030	23,997
浄化槽対応型	腰分離	件数 (件) 1	3	1	1	1	—	1	3	—	2	13
	合計規模 (kL/日)	45	304	25	45	15	—	170	475	—	78	1,157
	受注額 (千円)	1,550,000	4,492,000	1,060,000	1,960,000	1,498,000	—	3,948,000	12,587,000	—	4,540,000	31,635,000
	建設単価 (千円/kL)	34,444	14,776	42,400	43,556	99,867	—	23,224	26,499	—	58,205	27,342
	件数 (件) 2	2	1	—	2	3	2	1	2	1	2	16
	合計規模 (kL/日)	145	28	—	99	345	96	65	267	109	125	1,279
	受注額 (千円)	3,911,200	895,000	—	3,298,000	8,556,000	4,843,414	1,780,000	6,777,952	3,330,000	6,590,000	39,981,566
	建設単価 (千円/kL)	26,974	31,964	—	33,313	24,800	50,400	27,385	25,386	30,550	52,720	31,258
	全体	件数 (件) 4	5	2	5	4	2	4	9	2	5	42
	合計規模 (kL/日)	254	816	68	386	360	96	723	1,067	184	270	4,224
	受注額 (千円)	7,508,200	11,425,690	2,400,000	10,613,360	10,054,000	4,843,414	17,525,000	29,076,952	6,628,000	13,410,000	113,484,616
	建設単価 (千円/kL)	29,560	14,002	35,294	27,496	27,928	50,400	24,239	27,251	36,022	49,667	26,866

* 離島地域、下水道放流型（生物処理後下水道放流の場合を含む）、既設を利用した増改造などの特殊な事例は除く。
（出典：ウエイストマネジメント、環境新聞、工業新報、環境設備情報、工場計画情報及び日本環境衛生センター調べ）

(4) 維持管理費

維持管理費は、処理率、し尿と浄化槽汚泥の混合比率、設備内容、運営体制（直営か委託か）、使用薬品の数・種類等によってかなり変動し、電気料金、燃料費等の単価によっても変化してくる。また施設（し尿処理施設、汚泥再生処理センター）の水処理方式別、施設規模別の維持管理費について、試料数が異なることも踏まえると一概にはいえないが、その特徴は次のとおりである。

①電力費、薬品費（表4-18）

電力費、薬品費の合計額は、標脱と浄化槽対応型がやや安くなっている。この要因としては、次のことなどが挙げられる。

- ・標脱は、使用薬品の種類が少なく、使用量も少ないため、薬品費がやや安くなっている。
- ・浄化槽対応型は、前凝集分離により生物処理の汚濁負荷量が軽減されること、高効率散気装置の採用により曝気風量が少なくなること、これに伴い脱臭風量が減少することなどから、電力費がやや安くなっている。

②補修費（表4-19）

補修費に関しては、それぞれの施設で経過年数や補修内容等が異なるため、一概に比較できないが、調査結果からは次のような傾向が見られる。

- ・稼動年数の経過とともに補修費は高くなる。
- ・膜分離と浄化槽対応型は、標脱、高負荷に比べて高くなる傾向が見られる。これは、膜装置にかかる維持管理費用（一定期間ごとの膜の交換費用、付属機器の整備費用等）の有無が要因の一つと考えられる。

表 4－18 水処理方式別の電力費、薬品費（処理量 1kL 当たり換算）

処理方式	項目	試料数 (施設数)	平均値 (円/kL)	標準偏差 (円/kL)
標脱	電力費	41	1,082	507
	薬品費	41	517	365
	合 計	—	1,599	—
高負荷	電力費	19	1,005	373
	薬品費	19	756	460
	合 計	—	1,761	—
膜分離	電力費	12	1,031	451
	薬品費	12	737	267
	合 計	—	1,768	—
浄化槽対応型	電力費	13	900	236
	薬品費	13	726	285
	合 計	—	1,626	—

（資料）廃棄物処理のここが知りたい第3版（一般財団法人 日本環境衛生センター）

表 4－19 水処理方式別、経過年数別の補修費（処理量 1kL 当たり換算）

処理方式	経過年数	試料数 (施設数)	平均値 (円/kL)	標準偏差 (円/kL)
標脱	10年未満	3	1,294	570
	10年以上20年未満	10	1,223	411
	20年以上	19	1,824	1,161
高負荷	10年未満	1	1,345	—
	10年以上20年未満	8	1,607	647
	20年以上	8	3,046	1,511
膜分離	10年未満	4	992	302
	10年以上20年未満	7	2,995	970
	20年以上	—	—	—
浄化槽対応型	10年未満	5	2,121	1,442
	10年以上20年未満	1	2,178	—
	20年以上	—	—	—

（資料）廃棄物処理のここが知りたい第3版（一般財団法人 日本環境衛生センター）

（５）用水使用量

施設で使用する水の用途としては、下記の①～③であり、このうち①②については、処理方式によって用水量が異なる。

- ①希釈水
- ②設備機器の洗浄水、冷却水、シール水、薬品溶解用水等のプロセス用水
- ③その他生活用水等

処理方式別の用水（希釈水、プロセス用水）量の目安を「汚泥再生処理センター性能指針」に示される一般的な希釈倍数を用いて算出すると次のとおりであり、標脱では、し尿等処理量の４～９倍量、高負荷、膜分離、浄化槽対応型では０．５～２倍量と、標脱は他の方式と比べて多くの用水量を確保する必要がある。

また、これらの用水使用量は、施設からの排出水量（放流水量）に関係してくるため、用水使用量が少なければ排出水量（放流水量）も少なくなり、その結果、排出負荷量も低減されるという効果もある。

表４－２０ 処理方式別の用水使用量

項目\処理方式	希釈倍数	用水量
標脱	５～１０倍	４Ｑ～９Ｑ ｍ³／日
高負荷	実質１．５～３倍※	０．５Ｑ～２Ｑ ｍ³／日
膜分離		
浄化槽対応型		

Ｑ：し尿等処理量（ｋＬ／日）

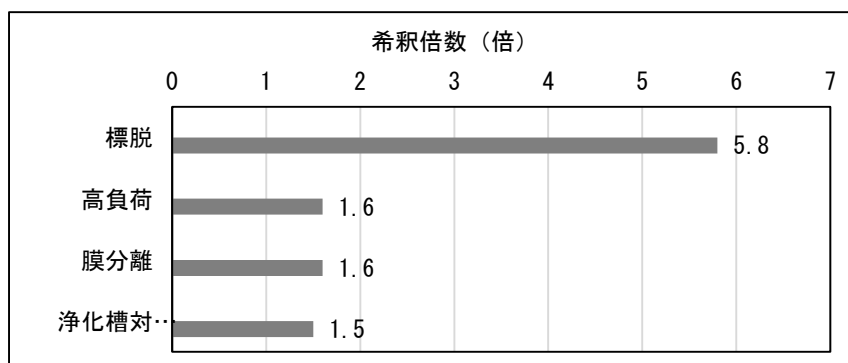
※実稼動施設における希釈倍数

処理方式	試料数 （施設数）	平均値 （倍）	標準偏差 （倍）
標脱	197	5.8	3.4
高負荷	114	1.6	0.7
膜分離	105	1.6	0.6
浄化槽対応型	14	1.5	0.4

（資料）一般社団法人廃棄物処理施設技術管理協会「環境技術会誌」第146号p.89-97（2012）

（備考）本表での希釈倍数は、「放流水量／搬入量」として算出された値

図４－５ （参考）実稼動施設における希釈倍率



(6) 搬入変動への対応

生物処理は、一般に処理対象物の安定した供給が、良好な処理効果を生み出すこととされている。施設へ搬入されるし尿、浄化槽汚泥及び有機性廃棄物は一般的に質的、量的な変動が大きいと、受入・貯留工程において、量的な調整、濃度の均一化、し尿と浄化槽汚泥の混合比率の均等化等を図ることが必要となる。

受入・貯留工程の設計根拠は、浄化槽対応型で固液分離を行う以外は各処理方式ともほぼ同じであり、正常に運転している限り、処理方式による差異はないといえる。

搬入物の変動が生じた場合、

- ①標脱は、他の方式と比べ水槽容量が大きいと、変動をある程度吸収することができる。
- ②高負荷は、標脱と比べると水槽容量が小さく、変動に対して影響が生じやすい。一方、膜装置を使用しない(膜の透過能力に左右されない)分、膜分離や浄化槽対応型と比べて量的変動には対応しやすいといえる。
- ③膜分離は、効率的な固液分離ができるため、質的変動には対応しやすい。しかし限外ろ過膜の透過能力に左右されるため、量的変動には対応しにくい。
- ④浄化槽対応型は、生物処理の前段で固液分離(前凝集分離)を行うため、質的変動には高負荷や膜分離より対応しやすい。しかし、水槽容量が小さいため、量的変動には対応しにくい。

(7) 浄化槽汚泥への対応

浄化槽汚泥は、一般的に質的変動が大きいと、受入・貯留工程において性状の安定化を図ることが重要になるが、所要設備が確保され正常に運転している限り、処理方式による差異はないといえる。ただし、次の点に留意しておく必要がある。

- ①高濃度の MLSS を必要とする高負荷及び膜分離は、浄化槽汚泥により持ち込まれる SS が少ないため、より効率的な固液分離と高濃度の汚泥返送が求められる。
- ②浄化槽対応型は、前凝集分離により浄化槽汚泥による弊害を解消することを目的とした方式であるため、浄化槽汚泥の混入比率が高い場合に適している。

（８）生物処理の安定性

生物処理の安定性については、上記（６）、（７）の内容と密接に関わっている。

- ①基本的には、４つの処理方式とも公的に評価され、実績があり、これまでの処理方式の改良型であるため、生物処理の安定性に差異はないといえる。
- ②突発的な変動への対応は、技術開発が最も早く、様々な事例への対応実績を持つ標脱がやや優れているといえる。
- ③窒素除去の面からみると、単槽式でバッチ運転（回分式）を行う処理形態の場合には、硝化脱窒が不安定になることがある。したがって、高負荷、膜分離及び浄化槽対応型は、標脱と比べて運転管理を行う職員の技術力に左右されるところがある。

（９）処理水の排出負荷量

排出負荷量は「物質濃度×水量」により算出される。各処理方式の排出負荷量（平均値）について整理すると、表４－２１及び次のとおりとなる。

- ①高負荷、膜分離及び浄化槽対応型は、標脱より希釈倍数がかなり低く、水量が少なくなるため、排出負荷量も少なくなる。
- ②凝集分離処理水について、高負荷と膜分離を比較すると、膜分離はSS濃度の低い処理水が得られるため、排出負荷量はかなり低減される。一方、高負荷は後段の高度処理工程（ろ過、活性炭吸着）に依存するといえる。

表４－２１ 各処理方式の排出負荷量（平均値）

区分\項目		BOD	COD	SS	T-N	T-P
標脱	主処理 (kg/kL)	0.13	0.46	0.31	0.15	0.13
	凝集処理 (kg/kL)	0.02	0.06	0.06	—	0.012
高負荷	凝集処理 (kg/kL)	0.013	0.13	0.024	0.035	0.0013
膜分離	主処理 (kg/kL)	0.0092	0.2	<0.0046	0.051	—
	凝集処理 (kg/kL)	0.0041	0.042	<0.0042	—	0.0005
浄化槽対応型	主処理 (kg/kL)	0.015	0.078	0.009	0.02	0.0015

標脱、高負荷、膜分離：アンケート調査結果

浄化槽対応型：技術評価報告書〔(財)廃棄物研究財団（当時）〕に加筆（希釈倍率1.5倍とする）

(10) 汚泥発生量

処理工程から発生する汚泥は、収集し尿及び浄化槽汚泥の生物処理工程で発生する汚泥（余剰汚泥）と、高度処理（凝集分離）で添加する薬品で生成される汚泥（凝集汚泥）とに大別される。

- ①汚泥発生量は、一般に生物処理工程で6～8 kg-DS/kL 程度、凝集分離工程で2 kg-DS/kL 程度、水処理工程全体で8～10kg-DS/kL 程度といわれている。
- ②ただし、浄化槽対応型は、生物処理の前段で固形物を分離除去するため、他の方式と比べて汚泥発生量はやや増加することになる。

なお、全国で稼働中の施設（し尿処理施設・汚泥再生処理センター）を対象に行った維持管理に関する調査結果によると、処理方式別の汚泥発生量は、次のとおりである。

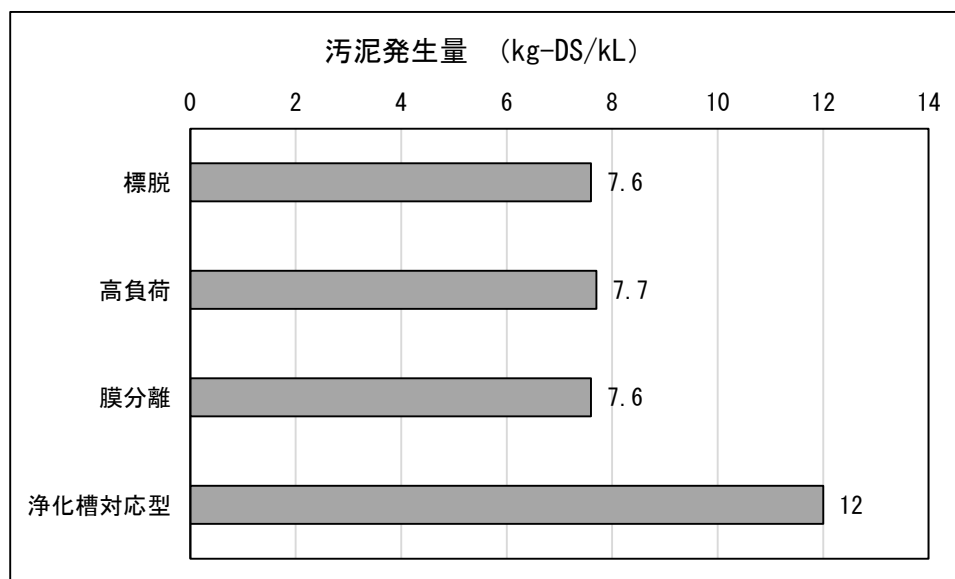
表 4—2 2 実稼働施設における汚泥発生量（処理量 1kL 当たり）

処理方式	試料数 (施設数)	平均値 (kg-DS/kL)	標準偏差 (kg-DS/kL)
標脱	180	7.6	2.4
高負荷	103	7.7	2.8
膜分離	92	7.6	3.5
浄化槽対応型	13	12	5

（資料）一般社団法人廃棄物処理施設技術管理協会「環境技術会誌」第146号p.89-97（2012）

（備考）本表での汚泥発生量は、「固形物量（脱水機供給汚泥量×汚泥濃度）／搬入量」として算出された値

図 4—6 実稼働施設における汚泥発生量（処理量 1kL 当たり）



(11) 臭気対策の難易性

汚泥再生処理センターの臭気対策は、非常に重要な位置を占めるといえる。施設から発生する臭気は、受入・貯留設備等からの高濃度臭気、水槽や室内等からの中低濃度臭気に大別され、処理方式による臭気対策の違いは、次のとおりである。

- ①公害防止基準によって異なるが、周辺環境、作業環境、発生する腐食性ガスの排除等を考慮すれば、どの処理方式でも同程度のダクトワーク、脱臭装置等が必要である。
- ②臭気捕集量は、空間容積（水槽容量、室内容積）、換気回数等で決定される。
- ③高濃度臭気は、設計根拠（水槽容量等）がどの処理方式でもほぼ同じであるため、捕集風量に差異はないといえる。
- ④中低濃度臭気は、水槽容量、建屋の大きさ等が処理方式により異なるため、捕集風量に差異が生じることになる。標脱は、高負荷、膜分離及び浄化槽対応型より水槽容量が大きく、建築面積もやや大きいため、中低濃度臭気の捕集風量が大きくなる傾向がある。

なお、受入・貯留設備等から発生する高濃度臭気を、生物処理工程（標脱では硝化槽等、高負荷・膜分離・浄化槽対応型では硝化脱窒素槽）への曝気用空気として吹き込み、微生物による脱臭を行う方法（生物脱臭方式）が採用される場合がある。

これは、高濃度臭気の前処理としては有効であり、脱臭設備全体として経済的、効率的な方法であるが、曝気効率が向上して必要曝気風量が少なくなり、臭気捕集風量が制限される場合がある（特に、高負荷、膜分離、浄化槽対応型の場合）ことや、高濃度臭気には金属の腐食を進行させる成分が多量に含まれているためブロワ、配管等に防食対策を施さなければならないこと等に留意が必要となる。これらを解決するため、近年は充填塔式の生物脱臭塔が採用される例も多くなっている。

(12) 各処理方式の採用要因について

これまでに整理した4つの処理方式について、それぞれの方式を採用する際の主な要因を挙げると、次のとおりとなる。

表4-23 各処理方式のまとめ

処理方式	主な採用要因
標脱	①建設予定地の面積に余裕がある場合 ②希釈水・プロセス用水としてある程度の用水量の確保ができる場合 ③過剰投入や搬入変動への対応性を重視する場合 ④運転管理の容易性を重視する場合 ⑤施設稼働後の維持管理費の抑制を重視する場合
高負荷	①建設予定地の面積に余裕がない場合 ②希釈水・プロセス用水としての用水量の確保が著しく困難な場合 ③高負荷処理での設備・装置の実績を重視する場合 (膜分離に比べて維持管理費用を低減することを重視する場合)
膜分離	①建設予定地の面積に余裕がない場合 ②希釈水・プロセス用水としての用水量の確保が著しく困難な場合 ③排出汚濁負荷量の削減を求める場合
浄化槽対応型	①建設予定地の面積に余裕がない場合 ②希釈水・プロセス用水としての用水量の確保が著しく困難な場合 ③排出汚濁負荷量の削減を求める場合(固液分離に膜装置を使用するとして) ④浄化槽汚泥の混入比率が高く、合理的かつ効率的な処理を重視する場合 ⑤最新の技術導入に積極的であり、将来性を重視する場合

4) 処理方式の比較・評価

(1) 比較・評価方法

前項で整理した内容を踏まえて、処理方式の評価項目を次のように設定し、各項目別に比較・評価を行う。

表 4－2 4 処理方式の評価項目と評価方法

評価項目		評価方法
①用水使用量		評価項目別に相対的な優劣の評価を行い、評価が高い順に◎→○→△→▲と表記する。
②処理水放流による排出負荷量		
③建設実績		
④建設費		
⑤維持管理費		
⑥運転管理の容易性	a. 搬入変動への対応性	
	b. 浄化槽汚泥への対応性	
	c. 生物処理の安定性	

(2) 比較・評価結果

①用水使用量

処理方式別の用水使用量の目安は、一般的な希釈倍数から標脱が $4Q \sim 9Q\text{m}^3/\text{日}$ (Q はし尿等処理量) で、他の方式が $0.5Q \sim 2Q\text{m}^3/\text{日}$ である。したがって、「用水使用量の低減化」という視点では、次のように評価できる。

評価項目	標脱	高負荷	膜分離	浄化槽対応型
用水使用量の低減化	△	◎	◎	◎

②処理水放流による排出負荷量

施設の処理水を放流することによる環境への負荷は、排出負荷量 [物質濃度×水量] により算定される。したがって、排出負荷量は排出水量 (用水使用量) や固液分離装置の違い等で左右されることになり、「排出負荷量の低減化」という視点では、次のように評価できる。

評価項目	標脱	高負荷	膜分離	浄化槽対応型
排出負荷量の低減化	△	○	◎	◎

③建設実績

最近の処理方式別の建設実績を見ると、浄化槽汚泥量の増加（浄化槽汚泥混入比率の上昇）という全国的な傾向もあって、浄化槽対応型の採用が多く、以下、高負荷、膜分離が同程度、次いで標脱の順となっている。したがって、「最近の建設実績（件数の多少）」という視点では、次のように評価できる。

評価項目	標脱	高負荷	膜分離	浄化槽対応型
最近の建設実績 （件数の多少）	△	○	○	◎

④建設費

施設の建設費について、過去 10 年間の建設実績から、処理方式別の建設単価（施設規模 1kL 当たりの建設費）を見てみると、標脱がやや割安となっているが、件数が他の方式と比べ少ないため、一概には比較できない。そのため、最近の処理方式別の建設実績については、大きな差異はないものとする。

評価項目	標脱	高負荷	膜分離	浄化槽対応型
建設費	—	—	—	—

⑤維持管理費

維持管理費は、処理率、し尿と浄化槽汚泥の混合比率、設備内容、使用薬品の数・種類、単価等によって変化するが、稼動施設での維持管理費の集計結果や膜装置の有無によるメンテナンス費用の違いから「維持管理費（多少）」の評価を行うと、次のようになる。

評価項目	標脱	高負荷	膜分離	浄化槽対応型
維持管理費（多少）	◎	○	▲	▲

⑥運転管理の容易性

施設の運転管理の容易性に関して、搬入変動への対応性、浄化槽汚泥への対応性、生物処理の安定性の 3 つの視点から評価を行うと次のとおりとなる。

a. 搬入変動への対応性

搬入変動が生じた場合、標脱は他の方式と比べて生物処理水槽の容量が大きいいため、変動をある程度吸収することができる。他の 3 方式は水槽の容量や膜装置の能力によって質的変動又は量的変動に対応し難い面があるといえる。したがって、「搬入変動への対応性」という視点では、次のように評価できる。

評価項目	標脱	高負荷	膜分離	浄化槽対応型
搬入変動への対応性	◎	○	△	△

b. 浄化槽汚泥への対応性

受入・貯留工程の所要設備が確保され、正常に運転されている限り、処理方式による差異はないとえるが、浄化槽対応型は浄化槽汚泥の増加（混入比率の上昇）によって生じる弊害を解消することを目的とした方式であるため、「浄化槽汚泥への対応性」という視点では他の方式より優れているといえる。したがって、次のように評価できる。

評価項目	標脱	高負荷	膜分離	浄化槽対応型
浄化槽汚泥への対応性	○	○	○	◎

c. 生物処理の安定性

各処理方式とも公的に評価され、実績もあり、生物処理の安定性に際はないといえる。ただ、標脱は技術開発が最も早く、様々なトラブル等への対応事例も多く蓄積されていることから、トラブル時の対応という点では他の方式よりやや優れているといえる。一方、高負荷、膜分離、浄化槽対応型は標脱と比べて運転員の技術力に左右されるところがある。これらを踏まえて、「生物処理の安定性」という視点では、次のように評価できる。

評価項目	標脱	高負荷	膜分離	浄化槽対応型
生物処理の安定性	◎	○	○	○

以上の評価結果をまとめると、表４－２５のとおりとなる。

表 4－2 5 水処理方式の評価結果（まとめ）

処理方式 評価項目		標準脱窒素処理方式 （標脱）		高負荷脱窒素処理方式 （高負荷）		膜分離高負荷脱窒素処理方式 （膜分離）		浄化槽汚泥個運乳比率の高い脱窒素処理方式 （浄化槽対応型）	
			評価		評価		評価		評価
用水使用量の低減化		4Q～9Qm ³ /日 （Q=し尿等処理量）	△	0.5Q～20m ³ /日 （Q=し尿等処理量）	◎	0.5Q～20m ³ /日 （Q=し尿等処理量）	◎	0.5Q～20m ³ /日 （Q=し尿等処理量）	◎
排出負荷量の低減化		排出水量が多いため、排出負荷量は比較的多くなる。	△	SS除去が膜分離より若干劣るため、排出負荷量は膜分離より多くなる。	○	膜分離することにより、SS除去が非常に良好になり、排出負荷量は少なくなる。	◎	固液分離に膜装置を使用する場合は、左記（膜分離）同様に排出負荷量は少なくなる。	◎
建設実績		最近の建設実績は、他の方式に比べ採用実績は少ない。	△	膜分離と同程度の採用実績がある。	○	高負荷と同程度の採用実績がある。	○	他の実績と比べ採用実績は最も多い。	◎
建設費		件数が少ないため、他の方式と一概に比較できない。	－	膜分離、浄化槽対応型と同程度となっている。	－	高負荷、浄化槽対応型と同程度となっている。	－	高負荷、膜分離と同程度となっている。	－
維持管理費		実稼動施設の事例集計結果によると他の方式より安い結果となっている。（膜装置のメンテナンス費用がかからない）	◎	実稼動施設の事例集計結果によると膜分離や浄化槽対応型より安く、標脱より高い結果となっている。（膜装置のメンテナンス費用がかからない）	○	実稼動施設の事例集計結果によると標脱や高負荷に比べ薬品費が高い結果となっている。生物膜分離装置、凝集膜分離装置のメンテナンス費用が必要である。	▲	実稼動施設の事例集計結果によると他の方式に比べ薬品費が高い結果となっている。固液分離に膜装置を使用する場合は、生物膜分離装置のメンテナンス費用が必要である。	▲
運 転 管 理 の 容 易 性	搬入変動への対応性	他の方式と比べて生物処理水槽の容量が大きいので、変動をある程度は吸収できる。	◎	標脱と比べて水槽容量が小さく、変動に対して影響が生じやすいが、膜分離や浄化槽対応型と比べて量的変動には対応しやすいといえる。	○	質的変動には対応しやすいが、量的変動には対応しにくい。（膜分離能力により限度が生じる）	△	生物処理工程の前段で固液分離を行うため、質的変動には対応しやすいが、量的変動には対応しにくい。（膜分離能力により限度が生じる）	△
	浄化槽汚泥への対応性	所要設備が確保され、正常に運転されている限り、処理方式による差はない。	○	同左	○	同左	○	浄化槽汚泥の増加（混入比率の上昇）による弊害を解消することを目的とした方式である。	◎
	生物処理の安定性	運転トラブル等への対応事例も多く、他の方式よりやや優れている。	◎	標脱と比べて運転委員の技術力に左右されるところがある。	○	同左	○	同左	○
総合評価 ◎：3点 ○：2点 △：1点 ▲：0点		◎ × 3個 = 9点 ○ × 1個 = 2点 △ × 3個 = 3点 ▲ × 0個 = 0点		◎ × 1個 = 3点 ○ × 6個 = 12点 △ × 0個 = 0点 ▲ × 0個 = 0点		◎ × 2個 = 6点 ○ × 3個 = 6点 △ × 1個 = 1点 ▲ × 1個 = 0点		◎ × 4個 = 12点 ○ × 1個 = 2点 △ × 1個 = 1点 ▲ × 1個 = 0点	
		合計：14点		合計：15点		合計：13点		合計：15点	

3. 汚泥処理設備

水処理工程からは汚泥が発生するため、それらの処理・処分が必要となる。従来のし尿処理施設（水処理設備）から発生する汚泥は含水率が高く、取り扱いが極めて困難であるため、減量化と安定化を目的として脱水・乾燥・焼却処理が一般に行われてきた。

しかし、近年、循環型社会への転換及び温室効果ガスの発生抑制が求められる中で、資源化を目的とした処理システムについての検討が必要となっている。第3次生活排水対策総合基本計画では、汚泥再生処理センターとして新施設を整備する場合の資源化方式は、資源化対象物、資源化製品の将来的な需要の見通し、資源化実施に伴う環境負荷の低減、本町の地域特性、他施設との有機的な連携などを総合的に勘案し、汚泥助燃剤化方式の採用を基本として循環的利用の検討を行うこととしている。新施設はし尿処理施設になるが、資源化方式として汚泥助燃剤化方式の検討を行うものとする。

ただし、町はごみ処理施設を有しないため、既存施設（衛生センター）における汚泥処理は、減容化を目的として脱水・乾燥・焼却処理を行っており、新施設の汚泥処理方式では脱水・乾燥・焼却処理についても検討を行うものとする。

1) 脱水・乾燥・焼却処理方式

脱水・乾燥・焼却処理方式は従来のし尿処理施設の汚泥処理技術として確立されており、その概要は表4-26のとおりである。

表4-26 脱水・乾燥・焼却処理の概要

項目\方式	脱水・乾燥・焼却処理
概要	脱水汚泥中の水分を乾燥機により蒸発させることで、減量化と同時に環境保全上支障が無いよう衛生的に処理する。生じた乾燥汚泥（乾燥を行わない場合は脱水汚泥）はし渣も同時に焼却し、熱灼減量10%以下の焼却残渣となり、最終処分量の減少及び質の安定化並びに衛生処分を目的とするものである。
概略フロー	<pre> graph LR A[水処理設備からの汚泥] --> B[脱水機] B --> C[乾燥機] C -- "脱水し渣" --> D[焼却炉] D --> E[最終処分場等] </pre>
設備構成	脱水機、乾燥機、焼却炉、脱水汚泥・乾燥汚泥・焼却残渣移送装置（コンベア等）、脱水汚泥・乾燥汚泥・焼却残渣貯留装置（ホッパ等）、排ガス処理設備などで構成されている。
焼却残渣処分方法等	熱灼減量10%以下の焼却残渣を最終処分場に埋立処分等。
性能指針値	焼却残渣の熱灼減量が10%以下であること。
採用に当たっての留意点・検討点	①脱水汚泥を安定的に搬出可能な焼却残渣として確保する必要がある。 a. 搬出可能な距離に焼却残渣の受入先（最終処分場等）があること。 b. 最終処分場等が将来にわたって焼却残渣を受け入れる余裕があること。 ②乾燥・焼却時の適切な運転、排ガス処理が必要となる。 ③循環型社会への転換及び温室効果ガスの発生抑制の観点から、乾燥・焼却による燃料使用量の低減などの検討を行うこと。

（資料）し尿処理施設構造指針解説1988版 ほか

2) 汚泥助燃剤化方式

汚泥助燃剤化方式は汚泥再生処理センターの資源化技術として確立されており、その概要は表4-27のとおりである。

表4-27 汚泥助燃剤化の概要

項目\方式	汚泥助燃剤化
概要	高効率脱水機を用いて、水分が70%以下の脱水汚泥として、混焼率15%以下で熱回収施設のごみ焼却施設に投入し、補助燃料を要さず安定した燃焼を行い、かつ、従来のし尿処理施設で焼却するより、電気及び燃料に必要な燃料の使用量を低減するものである。水分を低下させるために、脱水し渣を混ぜて脱水したり、古紙等を添加して脱水する場合もある。
概略フロー	<pre> graph LR A[水処理設備からの汚泥] --> B[高効率脱水機] B --> C[汚泥貯留装置] C -- "脱水し渣" --> D[ごみ焼却施設等] </pre>
設備構成	高効率脱水機（汚泥調質装置を含む）、脱水汚泥移送装置（コンベア等）、脱水汚泥貯留装置（ホッパ等）などで構成されている。
資源化物、再生利用方法等	水分70%以下の汚泥助燃剤は、熱回収施設（ごみ焼却施設）における助燃剤として利用。
性能指針値	汚泥の水分が70%以下であること。
採用に当たっての留意点・検討点	①資源化製品（汚泥助燃剤）を安定的に搬出可能な熱回収施設（ごみ焼却施設）を確保する必要がある。 a. 搬出可能な距離に熱回収施設があること。 b. 熱回収施設の能力に将来にわたって助燃剤を受け入れる余裕があること。 ②受入側である熱回収施設（ごみ焼却施設）と受け入れ方法について協議するとともに、受入設備の設置が必要となる場合がある。 ③焼却によって熱回収施設（ごみ焼却施設）の排ガス中の硫黄酸化物等が増加する場合がある。

（資料）汚泥再生処理センター等施設整備の計画・設計要領2006改訂版 ほか

3) 汚泥処理方式の選定

（1）対象物

汚泥処理の対象物は、し尿・浄化槽汚泥の処理過程で発生する汚泥（し尿処理汚泥）とする。

（2）汚泥処理方式

計画施設において採用する汚泥処理方式は、技術的に確立された前項の2方式から検討し、第3章での検討結果及び維持管理性、経済性などを考慮し資源化方式である「汚泥助燃剤化」で計画することを基本とするが、基本設計時には資源化物の搬出先の条件を考慮した上で、最善の方式を採用し、安全かつ効率的に処理できるようにする。

4. 脱臭設備

施設においては単に良好な処理水を放流し、汚泥等の処理または資源回収を行うだけにとどまらず、施設から発生する悪臭についても十分考慮し、その対策を講じる必要がある。

脱臭対策は、地域住民の悪臭に関する苦情を解決し、悪臭を感じない好ましい生活環境を維持するとともに、施設内での作業環境の向上を図ることが重要な目的となる。

基本的な検討項目は、以下のとおりである。

1) 臭気発生源の密閉化

悪臭の発生源となる受入・貯留設備、水処理設備、資源化設備はすべて密閉化し、臭気の漏洩を防止する。

2) 効率的な脱臭

臭気捕集は、臭気成分として高濃度、中濃度及び低濃度に分けて行い、それぞれ要求される除去程度に応じた脱臭方式によって処理を行う。

3) 脱臭方式の比較

現在、各種の脱臭方式が採用されているが、実用的な脱臭方式としては、次に示すような方法等がある。

(1) 燃焼法

- ①直接燃焼法
- ②触媒燃焼法

(2) 化学的方法

- ①薬液洗浄法（酸、アルカリ、次亜塩）

(3) 物理的方法

- ①水洗法
- ②吸着法（活性炭、イオン交換樹脂等）

(4) 生物化学的分解法

- ①土壌脱臭法
- ②固定床法
- ③活性汚泥処理法
- ④スクラバ法

これらの脱臭方式の原理及び特徴を整理すると、表４－２８のとおりである。

表 4－28 悪臭処理技術一覧表

処理法		概要	長所	短所
燃焼法	直接燃焼法	約750℃に加熱し、無害の炭酸ガスと水に酸化分解して脱臭。	広範囲の有機溶剤を脱臭し得る。脱臭効率の経年劣化はない。	・ 廃熱回収しなければ運転費が高価。 ・ NOxの発生。
	触媒燃焼法	触媒によって250～350℃の低温で酸化分解して脱臭。	・ 直接燃焼より運転費が安い。 ・ NOxの発生が少ない。	触媒劣化物質が含まれている時対策が必要。
化学的方法	薬液洗浄法	・ 薬剤をスプレーして接触し、化学反応によって脱臭。 ・ 悪臭物質の種類によって酸、アルカリ、酸化剤水溶液等が使用される。	・ 設備費が安価。 ・ ミスト・ダストも同時処理し得る。 ・ ガスの冷却効果がある。	・ 廃水処理が必要。 ・ 薬液濃度調整や計器点検等日常管理がシビアに必要。 ・ 薬品に対する安全対策、装置の腐食対策が必要。
物理的方法	水洗法	悪臭成分を水に溶けこませる。	装置が比較的簡単。	・ 高効率はまだ期待できない。 ・ 大量の水が必要で排水処理を必要とする場合がある。
	吸着法	活性炭を充填した複数の塔を切り替えながら吸着し、水蒸気で脱着、冷却凝縮して回収。	・ 歴史が古く実績大。 ・ 操作が簡単。 ・ 装置の高さが低い。	・ 廃水が多量に発生。廃水処理が必要。 ・ 水溶性溶剤の回収溶剤は水分が多量に溶解して薄まる。
生物脱臭法	土壌脱臭法	悪臭を土壌に通風して土壌中の微生物によって分解脱臭。	・ 運転費が非常に安価。 ・ 維持管理が容易。 ・ 土壌の上層は花畠等、緑地に利用し得る。	・ 処理し得る悪臭物質に制限がある。 ・ 通常低濃度臭気に適用。 ・ 降雨時に通気抵抗が大きくなり、リークが生じる。
	固定床法	微生物を付けた担体を充填した塔に通風し、微生物によって分解脱臭。	・ 装置がコンパクト。 ・ 維持管理が容易。 ・ 運転費が非常に安価。	・ 処理し得る悪臭物質に制限がある。 ・ 微生物の馴致期間が必要。 ・ 酸性廃液処理が必要な場合がある。
	活性汚泥処理法	悪臭を水に溶解させ、その水溶液を微生物により分解脱臭。	・ ばっ気槽があれば特別な装置は不要。 ・ 運転費が非常に安価。	・ ばっ気槽を別に設置する必要がある。 ・ 微生物の馴致期間が必要。 ・ pHの調整、汚泥の更新や追加が必要な場合がある。
	スクラバ法	悪臭を汚泥と接触させ、汚泥中の微生物によって分解脱臭。	・ 装置がコンパクト。 ・ 維持管理が容易。 ・ 運転費が非常に安価。	・ ばっ気槽を別に設置する必要がある。

(資料) 汚泥再生処理センター等施設整備の計画・設計要領2006改訂版

4) 脱臭方式の選定

(1) 脱臭系統

脱臭系統は、臭気濃度によって、高、中、低濃度の3系統あるいは高、中・低濃度の2系統に分けて処理を行うことが適当と考えられる。

各処理系統別の捕集個所を例示すると表4－28のとおりであるが、最終的には各設備の配置、ダクトワークの難易度及び経済性などを考慮して決定することになる。

表 4－28 臭気捕集箇所（例）

高濃度系	高または中濃度系	中濃度系	低濃度系
バキューム車排ガス	希釈調整槽	硝化槽	搬入車室
バキュームタンク排気	汚泥貯留槽	脱窒素槽	搬入前後室
沈砂槽（受入口）	汚泥サービスタンク	汚泥濃縮槽	前処理室
受入槽	汚泥脱水機	脱水分離液槽	脱水機室
沈砂洗浄装置	脱水ケーキコンベヤ	雑排水槽	破碎・投入ポンプ室
ドラムスクリーン	脱水ケーキホッパ	等	等
スクリュープレス	等		
し渣コンベヤ			
し渣ホッパ			
貯留槽			
等			

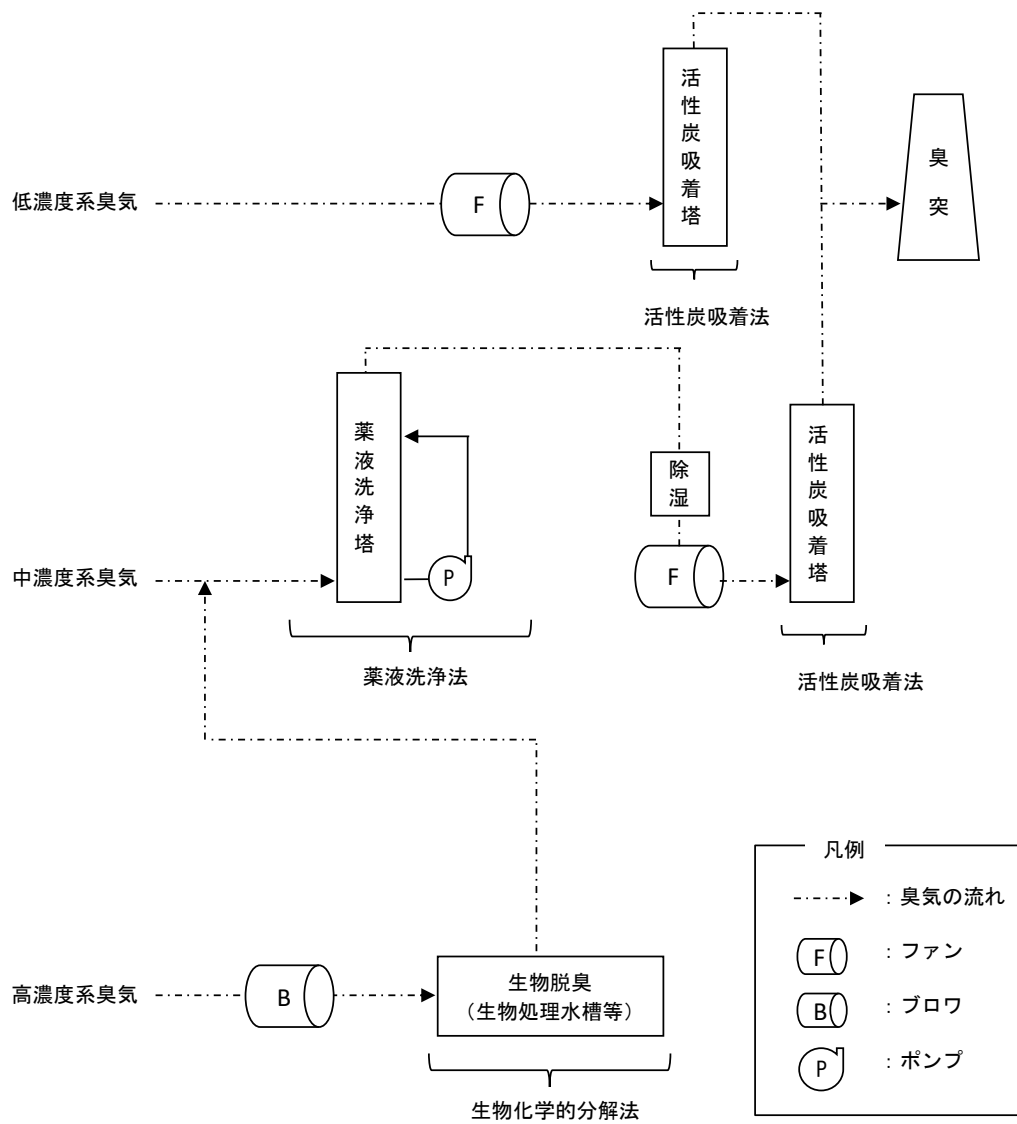
（２）脱臭方式

脱臭方式の選定にあたっては、前述したように 2～3 系統に分けて、各々の濃度に応じた処理方式を選択する。

以下に、多く採用されている脱臭方式とそのフロー図(例)を図 4－7 に示す。

- ①高濃度系臭気 ・ ・ ・ ・ ・ 生物化学的分解法とする。
- ②中濃度系臭気 ・ ・ ・ ・ ・ 大風量に対処するため、薬液洗浄法。また、悪臭の公害防止基準値によっては、活性炭吸着を付加する。
- ③低濃度系臭気 ・ ・ ・ ・ ・ 活性炭吸着法とする。

図 4-7 脱臭フロー（例）



第7節 管理運営計画

し尿処理施設の事例から一般的な運転時間、運転管理体制等について整理する。

1. 運転時間

施設の円滑な運転・管理を行うため、各設備の能力は、所定の運転時間内に作業が完了するよう決定する必要がある。このため、維持管理体制、設備の運転時間を考慮し、設備ごとに計画運転時間を定めておく必要がある。

一般的な運転時間の設定例は表4-30のとおりである。24時間連続運転を基本とし、搬入時間のほか受入・貯留（前処理）、汚泥処理設備などは勤務時間内とする例が多い。また、週休2日制の導入による勤務体制の変化への対応や労務管理などにも配慮する必要がある。

表4-30 運転時間設定例

項目		運転時間		
搬入時間		月曜日～金曜日	8：30～16：30	
		土曜日	原則、搬入なし	
		休日（日曜日、祝日）	原則、搬入なし	
主要設備運転時間	受入・貯留（前処理）		5日/週	5時間/日
	水処理		5日/週	5時間/日
	汚泥処理（汚泥助燃剤化）		5日/週	5時間/日
	脱臭	高濃度系臭気	7日/週	24時間/日
		中濃度系臭気	7日/週	24時間/日
		低濃度系臭気	5日/週	8時間/日
夜間、休日の管理体制		トラブル時は電話回線等を用いた非常時通報による対応		

2. 管理体制

施設の管理体制は、直営のほか、種々の理由から労務の一部を委託している場合もある。

国（環境省）が公表している一般廃棄物処理事業実態調査結果を基にし尿処理施設・汚泥再生処理センターの管理体制（直営、一部委託、委託）を、集計した結果は表4-31及び図4-8のとおりである。

- ①「直営」の割合は年々減少しており、2015年度には36%まで低下している。
- ②「一部委託」、「委託」の割合は経年的に上昇しており、特に「委託」の割合は2015年度には46%まで増加している。

表４－３１ し尿処理施設及び汚泥再生処理センターの管理体制の経年変化

管理体制	年度	1998 H10	1999 H11	2000 H12	2001 H13	2002 H14	2003 H15	2004 H16	2005 H17	2006 H18
直営	(件)	757	732	725	699	672	654	627	581	537
	割合(%)	69	68	67	64	62	61	59	57	53
一部委託	(件)	138	129	142	146	147	152	150	147	157
	割合(%)	13	12	13	13	14	14	14	14	15
委託	(件)	202	213	223	247	269	272	294	300	328
	割合(%)	18	20	20	23	25	25	27	29	32
合計		1,097	1,074	1,090	1,092	1,088	1,078	1,071	1,028	1,022
管理体制	年度	2007 H19	2008 H20	2009 H21	2010 H22	2011 H23	2012 H24	2013 H25	2014 H26	2015 H27
直営	(件)	523	499	481	459	437	407	394	367	331
	割合(%)	51	49	48	47	45	43	41	40	36
一部委託	(件)	155	163	161	163	160	162	160	151	160
	割合(%)	15	16	16	17	17	17	17	16	18
委託	(件)	343	349	363	364	369	387	397	404	419
	割合(%)	34	35	36	37	38	40	42	44	46
合計		1,021	1,011	1,005	986	966	956	951	922	910

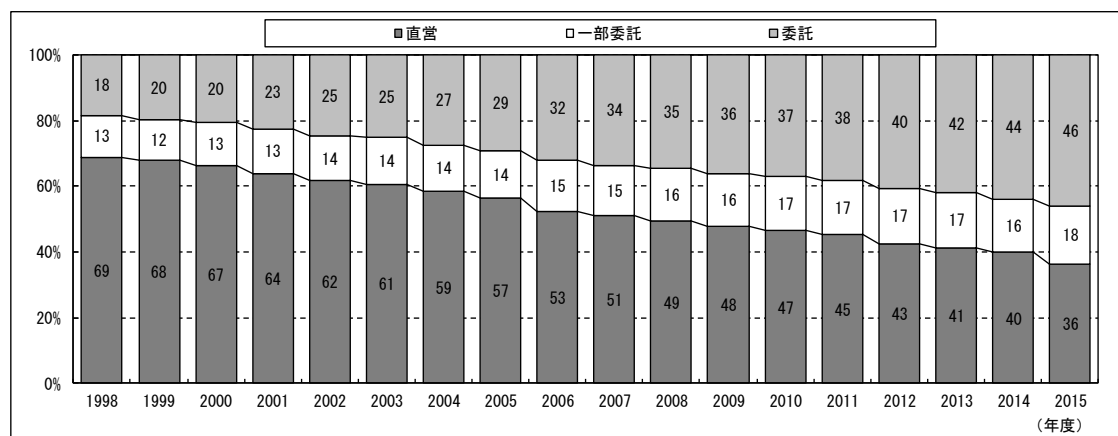
注1 一般廃棄物処理実態調査の「し尿処理施設」のデータのうち詳細が不明なデータ等を除外して集計しているため、

施設の施設数の合計が「日本の廃棄物処理」により公表されている数値と合わない。

注2 四捨五入の関係で合計と個々の計が一致しない場合がある。

(資料) 廃棄物処理のここが知りたい第3版(一般財団法人 日本環境衛生センター)をもとに作成

図４－８ し尿処理施設及び汚泥再生処理センターの管理体制の経年変化



また、管理組織は、この管理体制のほか、し尿の収集・運搬の形態、施設規模、処理方式、設備内容などで相異なるが、基本的な構成としては以下の項目があげられる。

- ①施設長
- ②庶務 : 事務関係
- ③設備・装置の運転管理 : 技術管理者、技術者
- ④水質等分析 : 技術者

3. 維持管理人員

施設の維持管理人員は、施設規模（計画処理能力）や設備内容（処理工程数）、夜間・休日の管理体制等によって左右されるが、稼働施設の実績（施設規模と管理人員から得られる関係式）等を基に維持管理人員（参考値）を整理すると、表4-32のとおりとなる。

計画施設（施設規模 23kL/日）の場合、維持管理人員として4人程度が想定される。

表4-32 処理施設の規模・設備内容と維持管理人員（参考値）

処理施設規模		20kL/日	30kL/日	50kL/日
稼働施設の実績で得られる関係式 ^{※1} から算出	想定人員数	4人	4人～5人	5人～6人
	算出結果	3.6人	4.3人	5.4人
今回の技術調査結果 ^{※2}	汚泥助燃剤化方式	4.6人	—	—
	脱水・乾燥・焼却	5.3人	—	—

※1 廃棄物処理のここが知りたい第3版（一般財団法人 日本環境衛生センター）

$$y = 0.9221 x^{0.4505} \quad (y: \text{管理人員数}, x: \text{施設規模})$$

※2 本計画策定時に実施したプラントメーカー（複数社）への技術調査結果

4. 維持管理上必要な資格等

維持管理にあたっては、設備装置や作業内容に応じて有資格者の設置や作業主任者の選任が必要となる。法令上の資格等を表4-33に示す。

表4-33 維持管理上必要な資格・免許等（1）

資格・免許者	根拠法令	説明	該当の有無
廃棄物処理施設の技術管理者	廃棄物の処理及び清掃に関する法律 第21条第1項	一般廃棄物処理施設の設置者又は産業廃棄物処理施設の設置者は、当該施設の維持管理に関する技術上の業務を担当させるため、技術管理者を置かなければならない。	○
安全管理者	労働安全衛生法 第11条、同施行令第3条	常時50人以上の労働者を使用する事業場では、安全管理者を選任し、安全に係る技術的事項を管理させなければならない。	×
衛生管理者	労働安全衛生法 第12条、同施行令第4条	同上安全管理者を衛生管理者と読み替える。 50人以上200人以下→衛生管理者1名	×
酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者	労働安全衛生法第14条、同施行令第6条第21号、労働安全衛生規則第16条	作業員が酸素欠乏・硫化水素中毒に陥る危険性のある場所の作業において、事業所は作業主任者を選任しなければならない。	△
防火管理者	消防法第8条第1項	学校、病院、工場、事業場、興行場、百貨店、複合用途防火対象物その他多数の者が出入し、勤務し、又は居住する防火対象物 [※] にあっては、政令で定める資格を有する者のうちから防火管理者を定めなければならない。 ※防火対象物の指定：消防法施行令第1条第3号に定める「工場」にあっては50人以上	△
有機溶剤作業主任者	労働安全衛生法第14条、同施行令第6条第22号、労働安全衛生規則第16条	有機溶剤業務（有機溶剤中毒予防規則第1条第6）を同第22項で作業を実施する場合、有機溶剤作業主任者講習を修了した者のうちから作業主任者を選任しなければならない。	△
危険物保安監督者 危険物取扱者	消防法第13条	政令で定める危険物の貯蔵又は取扱者の所有者又は管理者は、甲種又は乙種の危険物取扱者、危険物取扱者免状を受けている者のうちから危険物保安監督者を定め、その者が取扱うことができる危険物の取扱作業に関する保安の監督をさせなければならない。貯蔵所及び取扱者においては、危険物取扱者以外のものは甲種又は乙種危険物取扱者が立ち会わなければならない。危険物を取り扱ってはならない。 指定数量以上の危険物は、貯蔵所以外の場所でこれを貯蔵し、又は貯蔵所及び取扱所以外の場所でこれを取り扱ってはならない。 (指定数量) 第4類第2石油類：灯油1,000L(1m ³)以上 第4類第3石油類：重油2,000L(2m ³)以上 第4類第4石油類：ギア油、シリンダ油6,000L(6m ³)以上 第4類 7石油類：メタノール400L(0.4m ³)以上	×

該当の有無：○：必要 △：装置の能力や状況に応じて必要 ×：不要
(資料) 技術管理者の手引き、日本廃棄物処理技術管理者協議会 ほか

表 4－3 3 維持管理上必要な資格・免許等（2）

資格・免許者	根拠法令	説明	該当の有 無
ボイラー取扱作業主任者	労働安全衛生法第14条、同施行令第6条第4号、第20条、労働安全衛生規則第16条、第41条、第62条 ボイラーおよび圧力容器安全規則第24条	事業者はボイラーの取扱作業に関しては作業の区分に応じてその者が取り扱うことのできる資格を有する者のうちから作業主任者を選任しなければならない。 伝熱面積 500m ² 以上：特級ボイラー技士 25m ² 以上500m ² 未満：1級ボイラー技士 25m ² 未満：2級ボイラー技士	△
第1種圧力容器取扱作業主任者	労働安全衛生法第14条、同施行令第6条第17号、第20条、労働安全衛生規則第16条、第41条、第62条 ボイラーおよび圧力容器安全規則第24条、第62条～第64条	同上 第1種圧力容器 $\left(\begin{array}{l} \text{圧力：0.1MPa以下} \\ \text{容量：0.04m}^3\text{以上} \end{array} \right)$ $\left[\begin{array}{l} \text{特級ボイラー技士} \\ \text{1級ボイラー技士} \\ \text{2級ボイラー技士} \end{array} \right]$ 又は $\left[\begin{array}{l} \text{化学設備関係第1種圧力容器取扱作} \\ \text{業主任者若しくは普通第1種圧力容} \\ \text{器取扱作業主任者技能講習を修了} \\ \text{した者} \end{array} \right]$	△
電気主任技術者	電気事業法第72条第1項	自家用電気工作物を設置する者は、この工作物の工事維持及び運用に関する保安の監督をさせるため主任技術者を選任しなければならない。 第1種 すべての工作物 第2種 170kV未満（構内） 第3種 50kV未満（構内）、発電5,000kW未満	△
ガス溶接作業主任者	労働安全衛生法第14条、同施行令第6条第2号、労働安全衛生規則第16条、第41条、第62条、第314条	事業者は労働災害を防止するためアセチレンなどを用いて行う金属の溶接、切断または加熱の作業に当たっては、ガス溶接作業主任者の免許を受けたものの中から作業主任者を選任しなければならない。	×
高圧ガス取扱主任者	高圧ガス保安法第28条、第32条	高圧ガス保安法では高圧ガスの製造、販売、貯蔵、移動その他の取扱い及び消費並びに容器の製造及び取扱いなどを規制している。そして、それぞれの区分に応じて高圧ガス取扱主任者を選任する必要がある。	×
特定化学物質作業主任者	労働安全衛生法第14条、同施行令第6条第18号、労働安全衛生規則第16条 特定化学物質等障害予防規則第27条	事業者は、特定化学物質等を製造し又は取扱う作業について、特定化学物質及び四アルキル鉛等作業主任者技能講習を修了した者のうちから、特定化学物質作業主任者を選任しなければならない。	△

該当の有無： ○；必要 △；装置の能力や状況に応じて必要 ×；不要
（資料）技術管理者の手引き、日本廃棄物処理技術管理者協議会 ほか

第8節 施設の基本配置計画

施設配置を検討していく際に考えなければならない要素は数多く、実際の配置計画にあたっては、これらの要素の相互関係を見極め、さらに諸問題の濃淡を明確にすることによって、最善策を練り上げていく必要がある。

一般に配置を決定づける要素としては、

- プラント機能
- 敷地
- 動線計画
- 環境規制
- 法規制
- 建設制約

などが考えられ、これらを整理すると表4-34のとおりとなる。

これらの要素は各施設で異なり、また要素相互間に矛盾が生じることもある。したがって、最終的な配置計画が練り上がるまでには何回かの試行錯誤が重ねられ、その結果、基本的に不可欠な条件、望ましい条件、理想的条件等の優先順位が浮き彫りにされるため、それらの条件を考慮して設計の基本方針とすることが多い。

ここでは、配置計画を検討するにあたって必要となる基本的事項を整理する。

表 4－3 4 配置の決定要因

条件	要因
プラント機能	①受入・貯留プロセス
	②水処理プロセス
	③資源化プロセス
	④脱臭プロセス
	⑤受変電プロセス
	⑥給排水プロセス
	⑦計装制御プロセス
	⑧その他 [管理運転方式、メンテナンス、防災並びに安全対策、労務管理対策、外構施設設計など]
敷 地	①地理的条件 [場所、形状、規模、標高、方位、気象など]
	②土木計画条件 [地質、地形、地下水位など]
	③周辺環境の状況 [植生、自然、風土、地理、景観、交通など]
	④敷地内の状況 [障害物、地中埋設物、電波伝搬路、天然記念物、文化財の有無、都市計画規定など]
	⑤周辺道路の状況 [交通、幅員、標高など]
	⑥設備受入条件 [電気、水、ガス、排水など]
動線計画	①施設条件
	②車両条件 [車種、型式、能力、保有台数、利用台数、ピーク時台数など]
	③道路条件 [周辺道路の状況、通行方式など]
環境規制	①環境保全対策 [排水、排ガス、悪臭、騒音、振動など]
	②景観対策
法規制	①各種法規
	②地方条例、行政指導
建設制約	①建設工期、工程
	②地元住民対策
	③増設計画
	④建設思想
	⑤建設主の要望
	⑥建設コスト

1. 全体配置計画

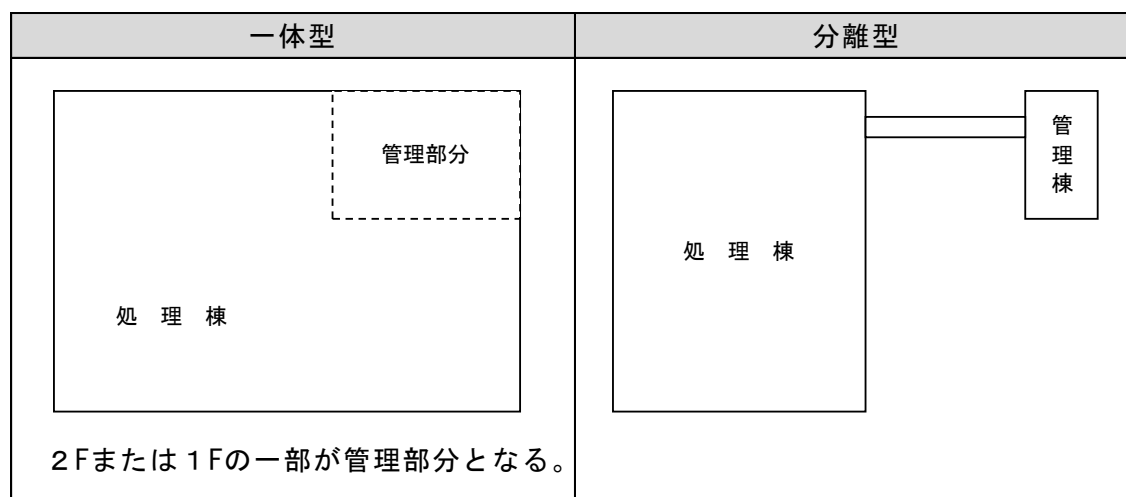
施設の全体配置計画では、敷地の形状、高低差等の有効利用、次期更新施設の用地の確保など、建設予定地をどのように使用するかを検討しておく必要がある。

建屋の構造、形状等を大きく左右する点は、処理施設（処理棟）と管理施設（管理棟）の位置関係であり、特に処理施設と管理施設を1つの建屋内に納めた「一体型」とするか、2つの施設を別々の建屋とした「分離型」とするかが重要なポイントとなる。これらの特徴は表4－35に示すとおりである。

表4－35 処理施設と管理施設の位置関係による計画上的特徴

構造	特徴
一体型	①建設費が分離型より安くなる。
	②管理部分で若干の振動、騒音が生じる場合がある。
	③管理上の動線に有利である。
分離型	①処理棟単独の施設更新が可能である。
	②建設用地は、一体型に比べ広くなる。
	③連絡通路が必要になり、コストが増加する。

図4－9 一体型と分離型のイメージ図



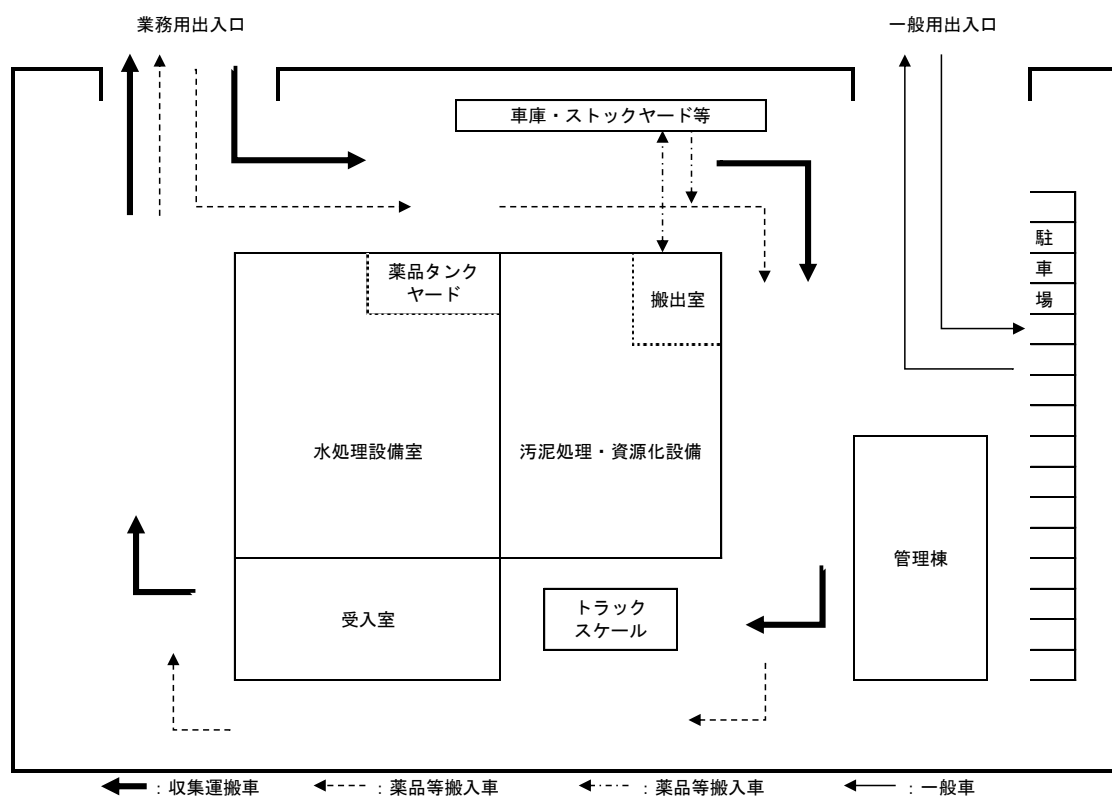
2. 動線計画

し尿処理施設においては、車両、機械、作業員等の動線をそれぞれの動きに支障のないよう計画する必要がある。また、状況によっては、前項の全体配置計画も含めた検討をする必要がある。

表 4－3 6 配置計画上の動線の種類

動線の種類	内容
車両の動線	し尿等収集運搬車の動線 薬品、燃料等の搬入車の動線 資源化製品、残渣等の作業車の動線 一般車の動線
作業員の動線	各階の作業動線 (薬品の補給、機器のメンテナンス、計器の管理・点検等の日常作業用の動線)
機器搬出入の動線	搬出入の動線

図 4－1 0 車両動線計画の例



1) 車両の動線

施設内における車両動線の検討、計画にあたっては、次の点に留意しておく必要がある。

(1) 収集運搬車の動線

- し尿処理施設においては、収集運搬車の動線が計画の中心になる。その理由は車両数が多いこと、車両1台につき1日複数回、施設に出入りすること等である。
- 収集運搬車と一般車は、できるだけ別ルートを走行し、施設出入口も別々に設けることが望ましい。
- 収集運搬車のピーク時における待機スペース（トラックスケール前、受入室前）を考慮しておく必要がある。
- 収集運搬車は、臭気の発生源となり得るため、施設内をできるだけ短いルートで走行できるように計画する。

(2) 薬品、燃料等の搬入者の動線

- これらの車両動線は、収集運搬車の動線に支障がないよう計画する。
- メタノールタンク、燃料タンクは屋外で地下式になることが多いため、搬入車のUターンスペース、停車スペース等を考慮する必要がある。
- 薬品の受け入れについては、外周路に面した場所にタンクヤード及び受入口をまとめて設ける等、効率的に薬品搬入ができるよう考慮する必要がある。

(3) 作業車の動線

- 作業車とは汚泥助燃剤、沈砂や脱水し渣等の残渣の搬出に使用される車両をいう。
- 脱水し渣の車両への積込み作業については、車両が建屋内の搬出室に入り作業ができるよう、搬出ホップ下にスペースを設ける必要がある。
- 汚泥助燃剤や残渣を搬出する際、計量が必要であれば、トラックスケールを経由する動線を考慮する必要がある。

(4) 一般車の動線

一般車には、施設の職員、外来（来訪者、関係者等）の車両等、種々考えられる。また、施設の内容を知らずに入ってくるケースもあるため、施設の運転に支障が無いようにできるかぎり専用の出入口を設けることが望まれる。

2) 作業員の動線

作業員の動線については、管理棟あるいは処理棟内の作業員控室及び各操作室を拠点とし、定時作業等において現場までのルートを適正に確保する必要がある。作業員動線の検討、計画にあたっては、次の点に留意しておく必要がある。

- (1) 作業員が移動する場合には、作業時に使用する機材を持っていることが多い。したがって、動線上に階段、踏み越し配管（コロガシ配管）、段差等が少なくなるよう計画する必要がある。
- (2) 各階の連絡通路については、上下で数カ所の連絡階段を設け、できるだけ短いルートで移動できるよう計画する。

3) 機器搬出入の動線

施設には、定期的にオーバーホールをしなければならない機器が種々あり、場合によっては本体を製作工場に搬出することもある。さらに機器の更新時のことも考慮しておく必要があるため、機器の搬出入動線を各階で確保しておく必要がある。

機器搬出入の動線の検討、計画にあたっては、次の点に留意しておく必要がある。

- (1) 構成部品が多い機器は、できるだけ分解して搬出入することになる。しかし、部品自体が大きい場合には、ホイストレールや台車を利用することになる。したがって、ホイストレールの設置、台車用の通路幅及び余裕高の確保等を考慮する必要がある。
- (2) 機器の搬出入に必要な設備は、ホイストレール、マシンハッチ、ダムウエーター、台車、搬出入用シャッター等である。また、最近では人荷用エレベータを計画する例もある。

4) その他の動線

(1) 薬剤の搬出入について

薬剤の搬出入については、ローリー車で搬入される液状の薬剤と、凝集分離や汚泥脱水等で使用する粉体状の薬剤がある。

粉体状の薬剤については、外部から薬品庫への搬入ルート、薬品庫から溶解装置への移送ルートの2つを検討する必要がある。どちらのルートについても、ホイストレール、ダムウエーター（エレベータも含む）、台車ルート等を確保する必要がある。

(2) 活性炭（水処理用、脱臭用）の搬出入

水処理用及び脱臭用の活性炭は、定期的に交換する必要があるため、ホイストレール等を設けておく必要がある。

3. 処理棟における各室配置上の留意点

処理棟には、一般に次のような室を設ける。

- ① 地下ポンプ室
- ② 受入室（周辺に沈砂除去室、便所、必要に応じて受入前室・後室、受入監視室）
- ③ 前処理室
- ④ 水槽上部室
- ⑤ 汚泥処理室または資源化室〔周辺にホッパ室(搬出室)〕
- ⑥ 脱臭室
- ⑦ ブロワ室
- ⑧ 薬品室、薬品タンクヤード
- ⑨ 倉庫、工作室
- ⑩ 電気室
- ⑪ 中央監視・制御室（管理部分もしくは管理棟内） 等

主な室の建屋内への配置については、次の点に留意する必要がある。

1) 受入室

- (1) 収集運搬車の動線は交差することがなく、できるだけ一方通行であることが望ましいため、受入室の向きや配置を検討する際には十分な配慮が必要である。
- (2) 敷地近くに民家などがある場合には、外観上不快な印象を与えないよう、収集運搬車ができるかぎり見えない動線及び配置を計画することも重要である。

2) 前処理室

- (1) 前処理室の配置は、し尿等の移送の関係で受入・貯留関係水槽（受入槽や貯留槽）に近い場所が望ましい。また、脱水し渣を場外搬出とする場合は、ホッパに一時貯留する必要があるため、ホッパ室との位置関係を考慮する。一般的には、受入室または受入槽・貯留槽の近傍2階に計画する事例が多い。
- (2) 前処理設備の機器配置は、脱水し渣コンベヤの上部にスクリーンプレス、その上部にドラムスクリーンを配置することが多い。これを考慮すれば、通常は5～7mの天井高が必要である。

3) 汚泥処理室

- (1) 汚泥処理方式として、資源化方式である「汚泥助燃剤化」を計画する場合には、汚泥処理室の配置は、汚泥等の移送の関係で汚泥関係水槽（汚泥貯留槽や分離液槽）に近い場所が望ましい。また、脱水し渣と同様、助燃剤をホッパに一時貯留する必要があるため、ホッパ(搬出)室との位置関係を考慮して、2階に計画する事例が多い。
- (2) 天井高は、汚泥助燃剤化装置（高効率脱水機）の機種にもよるが、通常は5～7mが必要である。

4) 水槽部

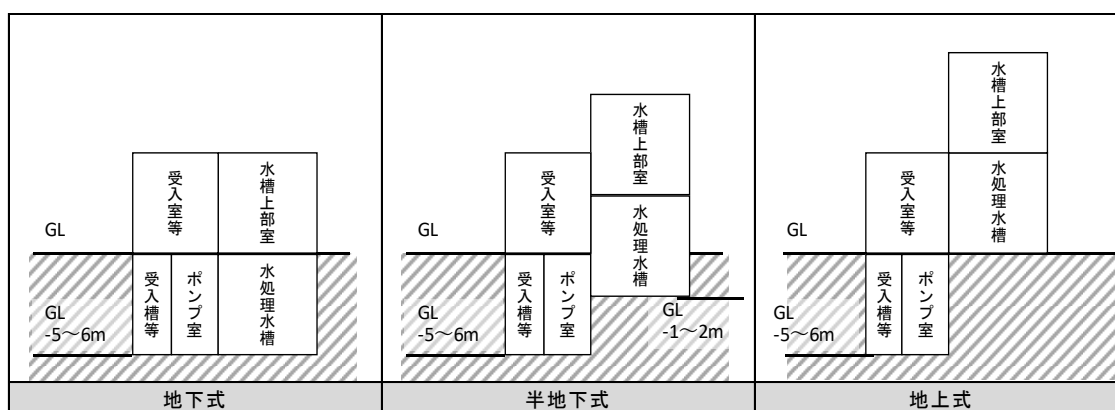
- (1) 水槽の配置は、水処理（主処理～高度処理）の流れに沿った配置が望ましい。また、水槽自体がかなりの重量物であり、不測の水漏れをも考慮すると、最下床（地下である場合が多い）に配置することが望ましい。

水槽の深さは、建設用地の地形・地質の状況にもよるが、受入・貯留槽や高度処理水槽、汚泥貯留槽などについては水深 5m 程度で計画する例が多く、梁下～槽底は 6m となる。主処理水槽については標準脱窒素処理方式の場合は前述の各水槽と同レベルで計画する例が多いが、高負荷脱窒素処理方式や膜分離高負荷脱窒素処理方式などで深層反応槽となる場合は水深 10m 程度となり、複数の階層にまたがる構造となる。

地下部の底盤レベルは、ポンプ・配管等の合理的な配置、土木工事の施工等を考慮すると、できるだけ同一とする場合が多い。地下に水槽を配置すれば、底板レベルは GL-5～6m 程度となる。

- (2) 水槽上部室の高さは、配管等の交換スペースを考慮して 4m 以上が必要である。

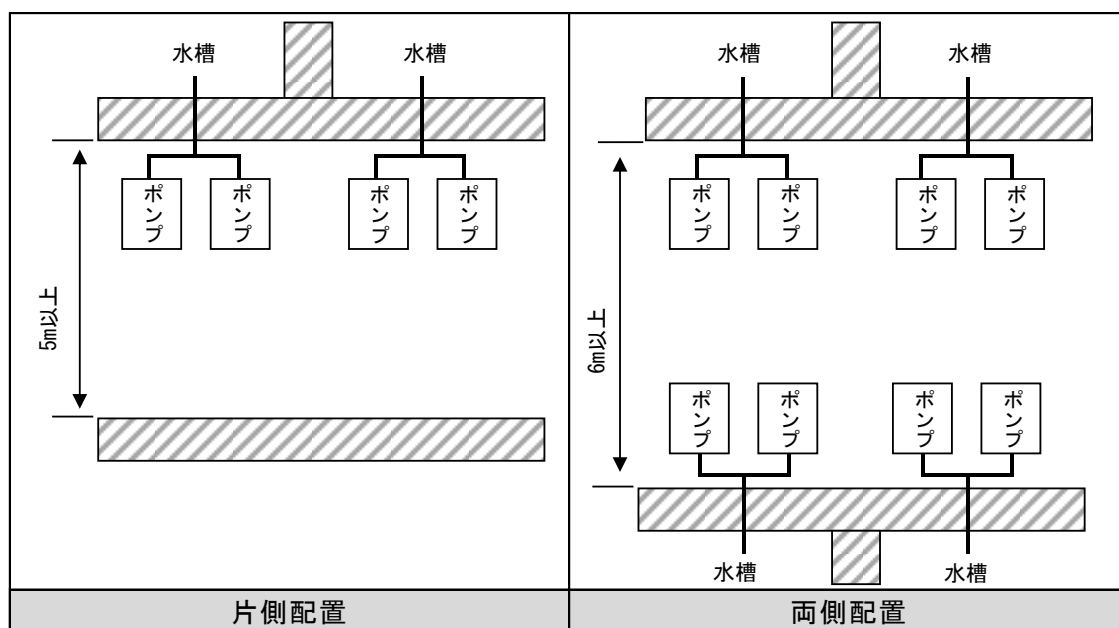
図 4-11 水槽の高低を示すイメージ図



5) ポンプ室

- (1) ポンプ室は、各種ポンプを水中式あるいは自吸式としない限り、槽外型ポンプのほとんどが水槽下部から吸い込み管を取るため、地下に配置することが最も合理的である。
- (2) ポンプ室の幅については、設置するポンプの大きさや台数にもよるが、通路幅を確保するため、片側配置の場合は幅 5m 以上、両側配置の場合は幅 6m 以上とすることが望ましい。ポンプ室の幅を概略的に示すと図 4-12 のとおりである。

図 4 - 1 2 ポンプ室の幅のイメージ図



6) ブロワ室

ブロワ室は、騒音や振動の発生源であり、配置を検討する際には特に配慮しておく必要がある。機器自体あるいは部屋自体で防音、防振構造とすることはもとより、配置計画上では敷地境界からある程度の距離を隔てること等も検討する必要がある。状況によっては地下に配置する場合もある。

第9節 災害に対する安全性

災害に対する安全性については、台風、地震、水害時にも機能を発揮し、安全かつ安定した運転が確保できるよう、設備・機器、建物の配置等について十分に検討し、計画する必要がある。また、災害が発生した場合においても、施設の被害を最小におさえ、運転が休止する期間を短期間にとどめ、早急に復旧できるよう配慮しておくことが重要となる。さらには、施設の見学者、施設運転員あるいは点検・補修工事の作業関係者に対して、けがや労働災害が発生しないよう施設設計に十分配慮しておく必要がある。

ここでは、施設計画に際し、災害に対する安全性について基本的事項を整理する。

1. 主要設備の耐震設計

主要設備は、その重要度や危険度等を十分に配慮した耐震設計とする必要がある。特に、個々の設備、機器等に基準が設けられている場合には、これに関連するほかの設備、機器についても、それらの重要度、危険度に応じた耐震力を確保するよう配慮する。

各機器の設置工事においては、周辺機器との関連を考えるとともに、構造物に強固に据え付け、機器の配管・配線の接続には十分な余裕及び柔軟性を持たせることが大切である。

2. 施設の浸水対策

施設の浸水対策については、水害は地域性があるので、降雨量、積雪量等の過去のデータを十分に把握し、洪水ハザードマップ等により被害の有無を想定して、浸水対策を行う必要がある。建物の強度、雨水排水対策等には、特に配慮しておく必要があり、機器配置については、浸水が懸念されるような地区にあつては、受配電設備等は地階への配置を避けるとともに、想定浸水レベル等に配慮する必要がある。

3. 災害時における二次災害防止

各設備は、災害時等による二次災害を防止するため、必要な保安距離を確保するとともに、設備を安全に停止させるための制御システム及び非常災害時等（震災、風水害、断水、停電等）の危険を回避するための保安設備を設けるものとする。

1) 保安距離、保有空地を確保した各設備の配置

重油、灯油、軽油等の危険物、苛性ソーダ、塩酸、硫酸等を使用する場合に薬品類の配置にあたっては、消防法や労働安全衛生法等の関係法令を遵守した設計を行う。

危険物貯蔵所や油庫は、他の施設への影響を最小限度にとどめるために十分な保安距離、保有空地を確保する必要がある。

苛性ソーダ、塩酸、硫酸等の薬品タンクの設置については、濃硫酸と水との反応のように反応熱を発生させるようなものは十分な離隔距離をとるとともに、必要な容量の防液堤内に設置する等の対策を行う。

2) 各設備の運転を安全に停止させるための制御システム等

災害等における二次災害を防止するために、各設備の運転を緊急かつ安全に停止させる方法として、緊急停止システムやインターロックシステム等の採用が重要となる。

3) 有事（震災、風水害、停電時）を想定した保安設備

有事の程度により安全確保の方法は異なるが、基本的には二次災害を防止するための保安設備を設置する必要がある。有事を想定した保安対策例を表4-37に示す。

表4-37 有事を想定した保安対策例

異常内容	保安対策例
震災	○感震装置による設備の自動停止 ○その他
水害	○地盤の計画的な嵩上げ ○防水壁の設置 ○発電設備、受変電設備の想定浸水レベル以上への配置 ○受入室の階高と必要に応じスロープの採用 ○吸気用ガラリを想定浸水レベル以上に配置 ○空調用室外機を想定浸水レベル以上に配置 ○施設管理棟の管理中枢部門は想定浸水レベル以上に配置 ○その他
停電	○非常照明設備や非常放送設備等の非常電源内臓型の採用 ○バックアップ電源としての無停電電源設備の設置 ○その他

4) 危険物等の貯蔵対策

危険物貯蔵所などの設置に際しては、関係法令を遵守するとともに、防災対策を考慮した配置とする。

4. 安全・衛生対策

し尿処理施設等の施設は種々の設備・装置の組み合わせたプラントであり、機能を発揮させるばかりでなく、運転管理における安全が確保されるような計画となっている必要がある。施設の運転管理において起こりうる事故と、施設計画にあたり、これらの事故を防止するよう設備ごとに、または施設全体として考慮すべき事項を整理すると表4-38のとおりである。

表 4－3 8 施設における起こりうる事故と施設計画にあたり考慮すべき事項

起こりうる事故	施設計画にあたり考慮すべき事項
収集または作業車両による交通事故	・動線計画に基づき、必要な用地を確保する。 ・必要に応じて区画線、案内板、誘導標識などを設ける。 ・車両出入口、見通しのきかないコーナー、斜路などでは警報器、信号機、カーブミラー、スリップ止め、ガードレールなどの安全対策を設置する。
酸素欠乏あるいは有毒ガスによる中毒	・水槽や室内での作業は、酸素欠乏や硫化水素等の有毒ガスによる障害が生じやすいので、換気等の作業環境保全対策を十分に行う。 ・各水槽は少なくともマンホールを2箇所以上設置することを原則とする。 ・ポンプ室、機械室あるいは配管室は、必要な換気量を確保し、室内にガス等の滞留時間が生じないよう有効に換気設備を設置する。
転倒・転落	・深い水槽や曝気槽など危険性の高い水槽の開口部、機械架台上部など作業時に転落の恐れのある個所には、手摺または安全柵を設ける。 ・その他壁面部や傾斜部分には必要に応じてタラップや転落防止金物を設置する。 ・必要な作業スペース、通路を確保するとともに、照明、採光設備を有効に配置し、労働安全衛生法に定められた照度以上を確保する。
火傷	・焼却炉、乾燥機、ボイラー等高温発生器、煙道、蒸気配管等については火傷防止のための保護柵、断熱被覆を施す。 ・高温発生機器を室内に設置する場合は換気、通風に十分に配慮する。
巻き込まれ	・安全カバー、注意標識を設置し、通行、作業の安全を図る。
感電	・関係法令、規格う、基準に準拠し、電気設備の保安対策を十分に行い、漏電や感電等の事故防止を図る。
爆発	・消化ガス等可燃性ガスを発生または取り扱う設備は、爆発、火災に対する安全装置や警報装置の設置、保安距離の確保、火気厳禁等の標識の設置及び防爆型機器の使用等により、安全対策を講じる。
その他 (感染症等)	・衛生的に問題がある作業はできるだけ機械化及び自動化を図る。 ・手洗い、足洗い、うがいなどに必要な衛生管理器具を必要な箇所に設置し、清潔保持を図る。

第5章 施設計画案

本章では、これまでの検討結果及び一般的なし尿処理施設の建設計画に基づき施設計画案を提示する。

第1節 施設整備の基本的事項

1. 施設整備の基本事項

計画するし尿処理施設の整備にあたっては、次の事項を基本とする。

- 1) 計画処理区域：門川町全域
- 2) 処 理 対 象 物：し尿・浄化槽汚泥(漁集汚泥を含む)
- 3) 計画処理能力

計画施設の規模(計画処理能力)		23 kL/日
内訳	し尿	1 kL/日
	浄化槽汚泥(漁集汚泥含む)	22 kL/日

- 4) 処理方式：生物学的脱窒素処理＋高度処理
- 5) 整備期間：令和6～8年度
- 6) 稼動開始予定：令和9年度

2. 施設整備スケジュール

事前調査、基本設計、事業者選定及び建設工事については、表5－1のように設定する。

表5－1 施設整備スケジュール(予定)

実施内容	年度	2021 R3	2022 R4	2023 R5	2024 R6	2025 R7	2026 R8	2027 R9
施設整備基本計画								
搬入し尿・浄化槽汚泥性状調査								
生活環境影響調査								
測量・地質調査								
地下埋設物調査								
施設基本設計								
事業者選定								
建設工事								
新施設稼働開始								

3.建設予定地

計画施設の建設予定地については、既存施設(衛生センター)と同一敷地内の余白地とする。

4.処理対象物とその性状

計画施設の処理対象物は、町内から搬入されるし尿・浄化槽汚泥(漁集汚泥を含む)とする。本計画においては、それらの性状については表５－２に示す性状を参考とするが、基本設計時に、現在実施中の搬入し尿・浄化槽汚泥の性状調査結果を用いて改めて設定する。

表５－２ 搬入し尿・浄化槽汚泥の性状

項目		試料数	平均値	中央値 (50%値)	最大値	最小値	標準偏差	75%値
搬入し尿	p H (—)	129	7.6	7.6	8.9	6.0	0.43	7.9
	B O D (mg/L)	129	7,800	7,300	21,000	1,200	3,200	10,000
	C O D (mg/L)	129	4,700	4,500	11,000	1,700	1,700	5,800
	S S (mg/L)	129	8,300	8,300	16,000	1,000	3,400	11,000
	T－N (mg/L)	129	2,700	2,600	5,000	640	870	3,300
	T－P (mg/L)	51	350	310	780	89	150	450
	塩化物イオン (mg/L)	129	2,100	2,100	3,800	110	760	2,600
搬入浄化槽汚泥	p H (—)	129	6.8	6.9	8.2	5.1	0.61	7.2
	B O D (mg/L)	129	3,700	2,900	14,000	550	2,500	5,400
	C O D (mg/L)	129	3,700	3,200	10,000	230	2,000	5,000
	S S (mg/L)	129	8,600	7,600	25,000	1,200	4,600	12,000
	T－N (mg/L)	129	800	620	3,000	92	580	1200
	T－P (mg/L)	54	130	100	400	29	87	190
	塩化物イオン (mg/L)	129	340	160	2,600	44	450	640

※汚泥再生処理センター等施設整備の計画・設計要領2006改訂版

5.公害防止基準

関係法令を遵守することはもとより、最新の処理技術、一般的な施設の事例なども考慮して、以下のとおり設定する。

1) 計画放流水質

計画放流水質は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律や水質汚濁防止法、汚泥再生処理センター性能指針等を勘案した上で、既存施設と同様の表５－３に示すとおりとする。

表５－３ 計画放流水質

区分 \ 項目	p H (—)	B O D (mg/L)	C O D (mg/L)	S S (mg/L)	T－N (mg/L)	T－P (mg/L)	色度 (度)	大腸菌群数 (個/cm ³)
計画放流水質	5.8～8.6	10 以下	30 以下	5 以下	10 以下	1 以下	30 以下	1,000 以下

2) 騒音

建設予定地は、表 5－4 に示す騒音規制法に基づく門川町公害防止条例により「上記以外の都市計画地域」に指定されているため、これを公害防止基準として適用する。

表 5－4 騒音に係る基準

時間の区分 区域の区分	昼間	朝夕	夜間
	午前8時～ 午後7時まで	朝：午前6時～ 午前8時まで 夕：午後7時～ 午後10時まで	午後10時～ 午前6時まで
公害防止基準	55ホン	50ホン	45ホン

※ホン＝デシベル (dB)

3) 振動

建設予定地は、振動規制法に基づく区域指定はされていないが、圧縮機等の設置を考慮し、表 5－5 に示す振動規制法の特定工場に係る規制のうち第 2 種区域に基づく規制基準を適用する。

表 5－5 振動に係る基準

時間の区分 区域の区分	昼間 (8:00～19:00)	夜間 (19:00～8:00)
公害防止基準	65 デシベル	60 デシベル

5) 悪臭

建設予定地は、悪臭防止法に基づく C 地域基準が適用されるため、気体排出口及び排水中における基準を含めて表 5－6 のように設定する。

表 5－6 悪臭に係る基準

①敷地境界における基準

特定悪臭物質	公害防止基準	特定悪臭物質	公害防止基準
アンモニア	5 ppm以下	イソバレルアルデヒド	0.01 ppm以下
メチルメルカプタン	0.01 ppm以下	イソブタノール	20 ppm以下
硫化水素	0.2 ppm以下	酢酸エチル	20 ppm以下
硫化メチル	0.2 ppm以下	メチルイソブチルケトン	6 ppm以下
二硫化メチル	0.1 ppm以下	トルエン	60 ppm以下
トリメチルアミン	0.07 ppm以下	スチレン	2 ppm以下
アセトアルデヒド	0.5 ppm以下	キシレン	5 ppm以下
プロピオンアルデヒド	0.5 ppm以下	プロピオン酸	0.2 ppm以下
ノルマルブチルアルデヒド	0.08 ppm以下	ノルマル酪酸	0.006 ppm以下
イソブチルアルデヒド	0.2 ppm以下	ノルマル吉草酸	0.004 ppm以下
ノルマルバレルアルデヒド	0.05 ppm以下	イソ吉草酸	0.01 ppm以下

②気体排出口における基準

1 特定悪臭物質(アンモニア、硫化水素、トリメチルアミン、プロピオンアルデヒド、ノルマルブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド、ノルマルバレルアルデヒド、イソバレルアルデヒド、イソブタノール、酢酸エチル、メチルイソブチルケトン、トルエン、キシレン)の種類ごと、次の式により流量を算出する方法とする。

$$q = 0.108 \times He^2 \times Cm$$

(この式において、q、He 及び Cm はそれぞれ次の値を表す。)

q [m³/時] : 流量(0℃、1 気圧の状態に換算した時間あたりの流量)

He[m] : 「2 排出口の高さの補正」により算出された排出口の高さ

(ただし、補正後の排出口の高さが 5m 未満の場合はこの式は適用しない)

Cm[ppm] : 敷地境界における規制基準として定められた値

2 排出口の高さの補正は、次の算式により行う。

$$He = Ho + 0.65 \times (Hm + Ht)$$

$$Hm = \{0.795 \times \sqrt{(Q \times V)}\} \div \{1 + (2.58 \div V)\}$$

$$Ht = 2.01 \times 10^{-3} \times Q \times (T - 228) \times \{2.30 \times \log J + (1 \div J) - 1\}$$

$$J = \{1 \div \sqrt{(Q \times V)}\} \times [1460 - 296 \times \{V \div (T - 288)\}] + 1$$

(これらの式において、He、Ho、Q、V、T はそれぞれ次の値を表す。)

He[m] : 補正された排出口の高さ

Ho[m] : 排出口の実高さ

Q [m³/s] : 排出ガス(15℃)における流量

V [m/s] : 排出ガスの排出速度

T [℃] : 排出ガスの温度(絶対温度)

③排水水中における基準

特定悪臭物質（メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、二硫化メチル）の種類ごとに、次の式により排水水中の濃度を算出する方法とする。

$$C_{Lm} = k \times C_m$$

（この式において、 C_{Lm} 、 k 及び C_m はそれぞれ次の値を表す。）

C_{Lm} [mg/L] : 排水水中の濃度

k [—] : 別表に掲げる排水水量ごとの値

C_m [ppm] : 敷地境界における規制基準として定められた値

（メチルメルカプタンについては、上記に算出した排水水中の濃度の値が 0.002 mg/L 未満の場合は、当分の間 0.002 mg/L を排水水中の許容濃度とする。）

別表

特定悪臭物質	排水水の量	k 値	特定悪臭物質	排水水の量	k 値
メチルメルカプタン	0.001m ³ /秒以下	16	硫化メチル	0.001m ³ /秒以下	32
	0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒未満	3.4		0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒未満	6.9
	0.1m ³ /秒以上	0.71		0.1m ³ /秒以上	1.4
硫化水素	0.001m ³ /秒以下	5.6	二硫化メチル	0.001m ³ /秒以下	63
	0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒未満	1.2		0.001m ³ /秒～0.1m ³ /秒未満	14
	0.1m ³ /秒以上	0.26		0.1m ³ /秒以上	2.9

6. 処理方式

し尿・浄化槽汚泥の適正処理に際し、処理の安定性、信頼性、維持管理の容易性、経済性のほか、町の地域特性なども十分考慮して設定する。

1) 受入・貯留工程

受入・貯留工程は、し尿・浄化槽汚泥を受け入れ、次工程以降の処理を円滑に行うため、処理対象物の量及び質の均一化を図るため受入槽、貯留槽等を設ける。

計画施設においては、浄化槽汚泥の混入比率が極めて高いことから、搬入物の性状変動を抑制し、処理の安定化を図るための前凝集分離工程を計画する。本工程は生物処理工程の前に薬剤を添加し、そこで汚泥フロックを大きく成長させて脱水機等により固液分離を行うものである。

また、必要に応じて、し尿・浄化槽汚泥中に含まれる繊維物などの「夾雑物」を除去するために必要な夾雑物除去装置を設けるものとする。

なお、し尿・浄化槽汚泥から分離された沈砂・し渣は場外搬出処分とする。

2) 水処理工程

(1) 主処理工程

主処理工程は、性能指針に位置付けられている生物学的脱窒素処理方式を採用する。

なお、生物処理や高度処理の固液分離に際しては、維持管理費の低減化を図るため膜分離装置を採用しないものとする。

(2) 高度処理工程

高度処理工程は、主処理工程の処理性能、排水基準、周辺環境に対する影響等を考慮して、設置する必要がある。技術的には、BOD、SS、COD、りん、色度等の低減を図るため、凝集分離処理設備やろ過処理設備、活性炭吸着処理設備の中から、計画放流水質や主処理工程の方式などを考慮して選択する。従って、高度処理方式はろ過処理＋活性炭吸着処理を基本として計画する。

3) 汚泥処理工程

し尿・浄化槽汚泥の処理過程で発生する汚泥(し尿処理汚泥)の処理については、循環型社会の形成への貢献や温室効果ガス排出量の削減を重視して、汚泥の資源化を選択する。また、資源化方式には、維持管理性、コスト削減を重視して汚泥助燃剤化の採用を基本とするが、基本設計時には資源化物搬出先の条件を考慮した上で、最善の方式を採用し、安全かつ効率的に処理できるようにする。

4) 脱臭工程

し尿処理施設における一般的事例及び公害防止計画から、次の方式を基本として計画する。

高濃度臭気：生物脱臭法（その後、中濃度臭気へ合流）

中濃度臭気：薬液洗浄法＋活性炭吸着法

低濃度臭気：活性炭吸着法

7. 残渣物等の処理・処分計画

残渣物またはその他の処理・処分は以下を基本として計画する。

1) 沈砂

洗浄・水切り後、場外搬出処分とする。

2) し渣(必要に応じて)

ごみ焼却施設に搬出する。

3) 汚泥助燃剤

ごみ焼却施設等に搬出する。

第2節 施設整備計画案

前節で整理した施設整備の基本的事項に基づき、施設整備計画案を表5－7にまとめ、処理フローの概要を図5－2に示す。

表5－7 施設整備計画案(1)

項目			施設整備計画案		備考	
建設 年度 等	建設年度		2024 (R6) ～2026 (R8) 年度			
	稼動開始(予定)		2027 (R9) 年度			
	計画目標年次		2027 (R9) 年度			
計画 処理 能力	全体		23			
	内訳	し尿	1			
		浄化槽汚泥	22		漁集汚泥含む	
処理 対象 物の 性状	し尿・ 浄化 槽汚 泥	項目	し尿	浄化槽汚泥	[し尿] 参考値の50%値を採用 [浄化槽汚泥] 参考値の75%値を採用	
		p H (—)	7.6	7.2		
		B O D (mg/L)	7,300	5,400		
		C O D (mg/L)	4,500	5,000		
		S S (mg/L)	8,300	12,000		
		全窒素 (mg/L)	2,600	1,200		
		全りん (mg/L)	310	190		
		塩化物イオン (mg/L)	2,100	640		
公害 防止 計画	計画 放流 水質	p H (—)	5.8～8.6		日間平均値として	
		B O D (mg/L)	10 以下			
		C O D (mg/L)	30 以下			
		S S (mg/L)	5 以下			
		全窒素 (mg/L)	10 以下			
		全りん (mg/L)	1 以下			
		色度 (度)	30 以下			
		大腸菌群数 (個/cm ³)	1,000 以下			
	騒音	基準の設定位置		敷地境界線		門川町公害防止条例施行規則 「上記以外の都市計画地域」
		朝 (dB)	午前 6時～午前 8時まで	50		
		昼 間 (dB)	午前 8時～午後 7時まで	55		
		夕 (dB)	午後 7時～午後10時まで	50		
		夜 間 (dB)	午後10時～午前 6時まで	45		
	振動	基準の設定位置		敷地境界線		振動規制法規制基準 第2種区域
		昼 間 (dB)	午前 8時～午後 7時まで	65		
		夜 間 (dB)	午後 7時～午前 8時まで	60		

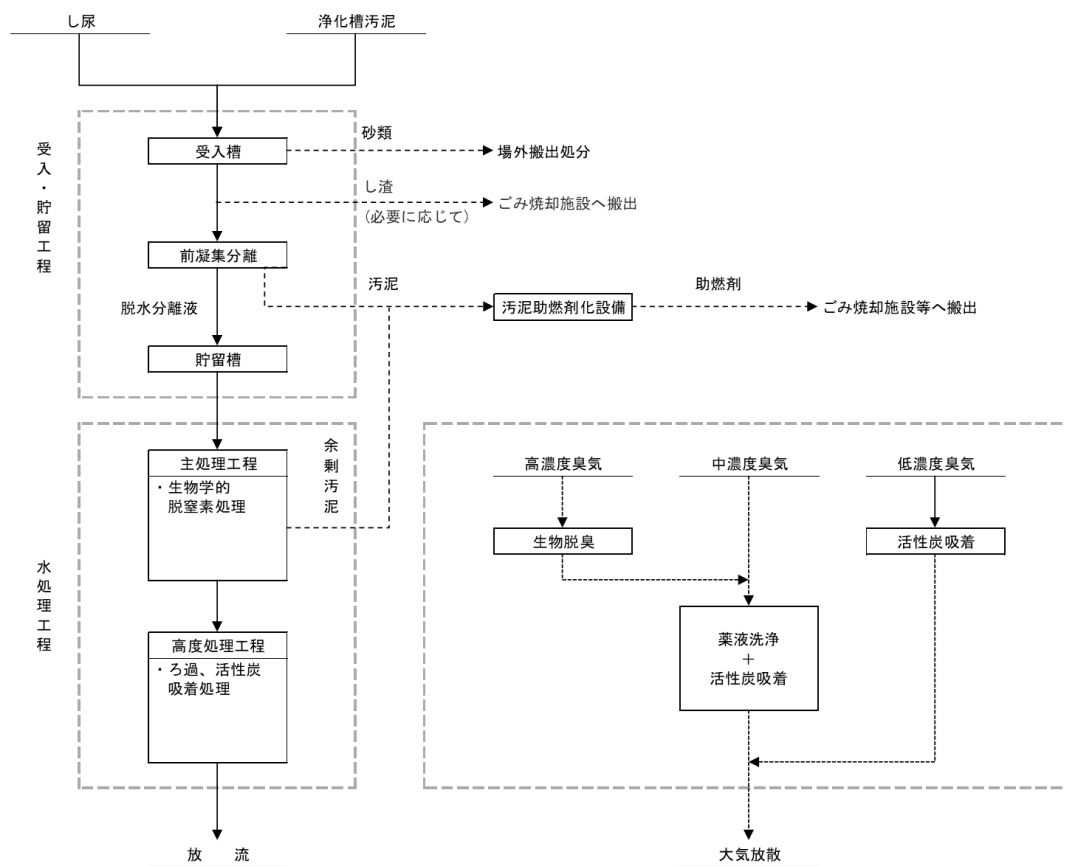
表 5-7 施設整備計画案(2)

		項目		施設整備計画案		備考	
公害防止計画	悪臭	排出ガス	敷地境界基準 (悪臭物質濃度)	アンモニア (ppm)	5 以下	悪臭防止法 規制基準 C地域基準	
				メチルメルカプタン (ppm)	0.01 以下		
				硫化水素 (ppm)	0.2 以下		
				硫化メチル (ppm)	0.2 以下		
				二硫化メチル (ppm)	0.1 以下		
				トリメチルアミン (ppm)	0.07 以下		
				アセトアルデヒド (ppm)	0.5 以下		
				プロピオンアルデヒド (ppm)	0.5 以下		
				ノルマルブチルアルデヒド (ppm)	0.08 以下		
				イソブチルアルデヒド (ppm)	0.2 以下		
				ノルマルバレールアルデヒド (ppm)	0.05 以下		
				イソバレールアルデヒド (ppm)	0.01 以下		
				イソブタノール (ppm)	20 以下		
				酢酸エチル (ppm)	20 以下		
				メチルイソブチルケトン (ppm)	6 以下		
				トルエン (ppm)	60 以下		
				スチレン (ppm)	2 以下		
				キシレン (ppm)	5 以下		
				プロピオン酸 (ppm)	0.2 以下		
				ノルマル酪酸 (ppm)	0.006 以下		
				ノルマル吉草酸 (ppm)	0.004 以下		
				イソ吉草酸 (ppm)	0.01 以下		
	気体 排出口 基準	アンモニア、硫化水素、トリメチルアミン、プロピオンアルデヒド、ノルマルブチルアルデヒド、イソブチルアルデヒド、ノルマルバレールアルデヒド、イソバレールアルデヒド、イソブタノール、酢酸エチル、メチルイソブチルケトン、トルエン、キシレン	次の式により算出した流量				
			$q=0.108\times He^2\times Cm$ q [m³/時]：0℃、1気圧の状態に換算した時間あたりの流量 He [m]：補正された排出口の高さ Cm [ppm]：敷地境界における規制基準として定められた値				
	放流水		悪臭物質		排出水量Q (m³/秒)	k 値	$C_{Lm}=k\times C_m$ C_{Lm} [mg/L]：排水中の濃度 k [—]：別表に掲げる排出水量ごとの値 C_m [ppm]：敷地境界における規制基準として定められた値
			メチルメルカプタン (ppm)		$Q\leq 0.001$	16	
					$0.001<Q\leq 0.1$	3.4	
					$0.1\leq Q$	0.71	
			硫化水素 (ppm)		$Q\leq 0.001$	5.6	
					$0.001<Q\leq 0.1$	1.2	
					$0.1\leq Q$	0.26	
			硫化メチル (ppm)		$Q\leq 0.001$	32	
					$0.001<Q\leq 0.1$	6.9	
					$0.1\leq Q$	1.4	
			二硫化メチル (ppm)		$Q\leq 0.001$	63	
					$0.001<Q\leq 0.1$	14	
					$0.1\leq Q$	2.9	

表 5－7 施設整備計画案(3)

項目		施設整備計画案	備考
処理方式	受入・貯留工程	■受入槽、貯留槽の設置 ■沈砂除去 ■夾雑物除去(必要に応じて) ■沈砂・し渣は場外搬出処分 ■前凝集分離処理	
	水処理工程	主処理	■生物学的脱窒素処理
		高度処理	■ろ過、活性炭吸着処理
	資源化工程	■污泥助燃剤化 ■助燃剤はごみ焼却施設等へ搬出	
	脱臭工程	高濃度臭気系統	■生物脱臭法 (その後、中濃度臭気系統へ合流)
		中濃度臭気系統	■薬液洗浄法＋活性炭吸着法
		低濃度臭気系統	■活性炭吸着法

図 5-2 処理フロー概要(案)



第3節 建設費の財源内訳の試算

ここでは、施設建設に係る財源内訳を表5－8に示す条件において試算する。

表5－8 財政支援措置

【単独事業】

地方債 (通常債)	一般財源
75% (交付税措置率：30%)	25%

(備考) 起債充当率、交付税措置率は今後変更となる可能性がある。

(資料) 令和3年度地方債充当率

1. 施設の概算建設費

財源内訳の試算に用いる建設費は、表5－9に示すプラントメーカーへのアンケート調査により把握した概算値を用いる。

表5－9 財源内訳の試算に用いる概算建設費

施設要件	概算建設費
計画処理能力：23kL/日 処理方式：生物学的脱窒素処理 汚泥処理方式：汚泥助燃剤化 水槽構造：地下式 建築様式：RC造	2,681,000（千円）

(資料) アンケート調査回答書から得られた平均値

2. 建設費の財源内訳の試算

前項で示した財政支援措置と概算建設費をもとに、建設費の財源内訳の試算を行うと、表5－10のとおりとなる。(ただし、利子は考慮していない。)

表5－10 財源内訳の試算結果

区分	財源内訳(千円)		
地方債	2,010,750	(交付税措置)	603,225
		(実質負担)	1,407,525
一般財源	670,250		
合計	2,681,000		