

# 新処理施設整備基本計画

令和8年3月

茨城県央環境衛生組合



## はじめに

茨城県央環境衛生組合（以下「本組合」という。）は、笠間市及び茨城町（以下「構成市町」という。）の1市1町で構成する組合である。現在、構成市町のし尿及び浄化槽汚泥（以下「し尿等」という。）は、笠間市友部地区・岩間地区及び茨城町全域については茨城地方広域環境事務組合（以下「現組合」という。）において、笠間市笠間地区については筑北環境衛生組合において処理を行っている。

しかしながら、現組合の所有するし尿処理施設（以下「既存施設」という。）は、昭和56年に施設を増築して以降40年以上が経過しており、施設並びに各機械機器の経年的な老朽化がみられることから、新たな施設整備が求められている。

このことから、新たな施設整備に当たり、現組合の構成団体である茨城町、水戸市、笠間市、小美玉市の3市1町により将来的なし尿処理体制を協議した結果、水戸市及び小美玉市はそれぞれ独自の処理体制の確立を目指し、笠間市は筑北環境衛生組合を脱退し、笠間市全域のし尿処理を一箇所に集約することとなった。その後、笠間市及び茨城町において検討した結果、2市町のみで意思決定可能な組織で施設整備を進めることがより効率的であると判断し、令和6年4月に本組合を設立した。

その後、本組合において老朽化した既存施設の更新に向け、令和7年2月に新処理施設整備基本構想（以下「基本構想」という。）を策定し、本組合圏域に最適な施設整備方針を検討した結果、令和12年度を稼働目標年度とし、環境省の循環型社会形成推進交付金事業により、汚泥再生処理センターを整備する方針とした。

新処理施設整備基本計画（以下「本計画」という。）は、このような状況を踏まえ、上位計画である構成市町の「環境基本計画」や「一般廃棄物処理基本計画」のほか、「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等の性能に関する指針について（環境省）」（以下「性能指針」という。）及び「汚泥再生処理センター等施設整備の計画・設計要領2021改訂版（公益社団法人全国都市清掃会議）」（以下「計画・設計要領」という。）等に基づき、計画処理区域内から発生するし尿等を適正に処理するため、処理対象物の計画処理量の設定及び国の制度、規制・基準、経済性、安全性等を勘案した基本的事項を整理し、施設整備の実施方針を明らかにすることを目的として策定するものである。



# 目 次

第1章	現況把握と課題の整理	1
第1節	既存施設の概要	1
第2節	維持管理状況	6
第3節	設備装置の状況	10
第4節	運営体制状況	16
第5節	計画施設の整備運営に反映すべき課題	17
第2章	施設整備における基本方針の設定	19
第1節	施設整備における基本的な考え方	19
第2節	基本方針の設定	23
第3章	施設整備に係る基本的事項	25
第1節	計画処理量の設定	25
第2節	計画性状の設定	29
第3節	公害防止基準の調査・設定と基本対策	35
第4章	施設整備内容の検討	57
第1節	建設予定地の概要	57
第2節	汚泥再生処理センターの概要	60
第3節	水処理方式の検討	62
第4節	資源化方式の検討	70
第5節	処理設備計画	74
第6節	共通設備計画	105
第5章	施設の運営管理方針	123
第1節	計画施設の運営管理方針	123
第2節	維持管理計画	129
第3節	労働安全対策	133
第4節	財源計画	138

第6章	施設整備計画	145
第1節	施設整備基本計画	145
第2節	事業スケジュール	154
第3節	施設配置計画	155

# 第 1 章

## 現況把握と課題の整理



# 第 1 章 現況把握と課題の整理

## 第 1 節 既存施設の概要

### 1. 沿革

現組合では、昭和40～41年度継続工事で計画処理量72kL/日の嫌気性消化・活性汚泥法処理方式による既存施設を建設し、昭和43年3月から稼働を開始した。その後、搬入量の増加に対応するため、昭和54～56年度継続工事で80kL/日の湿式酸化処理方式の設備を増設し、合計処理量を152kL/日とした。さらに、当初設備の老朽化に対応し、平成4～5年度継続工事で、既設を一部利用した施設更新（大規模改造）を行い、計画処理量152kL/日の標準脱窒素処理方式＋高度処理の施設として現在に至っている。

## 2. 既存施設の概要

既存施設の概要を表1.1.1、処理工程図を図1.1.1～図1.1.3、全体配置図を図1.1.4に示す。

表1.1.1 既存施設の概要

施設名称		茨城地方広域環境事務組合（し尿処理施設）																											
所在地		東茨城郡茨城町大字馬渡 244 番地																											
組合構成市町		茨城町、水戸市、笠間市、小美玉市																											
処理対象区域		茨城町全域、水戸市（旧内原町）、笠間市（旧友部町、旧岩間町） 小美玉市（旧美野里町）																											
処理能力		152kL/日（し尿 106kL/日、浄化槽汚泥 46kL/日）																											
処理方式	主処理	標準脱窒素処理																											
	高度処理	凝集沈殿＋オゾン酸化＋砂ろ過処理																											
	汚泥処理	湿式酸化処理＋脱水																											
	臭気処理	高中濃度臭気：生物脱臭後、低濃度系で処理 低濃度臭気：水洗浄＋活性炭吸着脱臭																											
プロセス用水		地下水																											
残渣	し渣	余剰濃縮汚泥と混合し、湿式酸化処理																											
	汚泥	湿式酸化汚泥は脱水後、場外搬出し処分（業者委託）																											
竣工年度		昭和 43 年 3 月 15 日																											
基幹整備		昭和 51 年 6 月 17 日：し尿処理施設一部改造工事竣工 昭和 56 年 10 月 31 日：し尿処理施設増設改造工事竣工 平成 5 年 11 月 30 日：し尿処理施設更新及び改造工事竣工 平成 20 年 11 月 21 日：し尿貯留槽等補修及び蒸気加熱機更新工事竣工																											
面積	敷地面積	25,729.47 m <sup>2</sup>																											
	うち運動広場面積	5,636.00 m <sup>2</sup> （昭和 62 年 3 月設置）																											
放流先		潤沼前川																											
設計・施工		株式会社 新潟鉄工所（現：カナデビア 株式会社）																											
放流水質		<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>計画値</th> <th>茨城県基準値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td>5.8～8.6</td> <td>5.8～8.6</td> </tr> <tr> <td>BOD (mg/L)</td> <td>10 以下</td> <td>20 以下</td> </tr> <tr> <td>COD (mg/L)</td> <td>20 以下</td> <td>20 以下</td> </tr> <tr> <td>SS (mg/L)</td> <td>5 以下</td> <td>40 以下</td> </tr> <tr> <td>T-N (mg/L)</td> <td>10 以下</td> <td>規制なし</td> </tr> <tr> <td>T-P (mg/L)</td> <td>1 以下</td> <td>規制なし</td> </tr> <tr> <td>色度 (度)</td> <td>30 以下</td> <td>規制なし</td> </tr> <tr> <td>大腸菌数 (CFU/mL)</td> <td>800 以下</td> <td>規制なし</td> </tr> </tbody> </table>	項目	計画値	茨城県基準値	pH	5.8～8.6	5.8～8.6	BOD (mg/L)	10 以下	20 以下	COD (mg/L)	20 以下	20 以下	SS (mg/L)	5 以下	40 以下	T-N (mg/L)	10 以下	規制なし	T-P (mg/L)	1 以下	規制なし	色度 (度)	30 以下	規制なし	大腸菌数 (CFU/mL)	800 以下	規制なし
		項目	計画値	茨城県基準値																									
		pH	5.8～8.6	5.8～8.6																									
		BOD (mg/L)	10 以下	20 以下																									
		COD (mg/L)	20 以下	20 以下																									
		SS (mg/L)	5 以下	40 以下																									
		T-N (mg/L)	10 以下	規制なし																									
		T-P (mg/L)	1 以下	規制なし																									
		色度 (度)	30 以下	規制なし																									
大腸菌数 (CFU/mL)	800 以下	規制なし																											



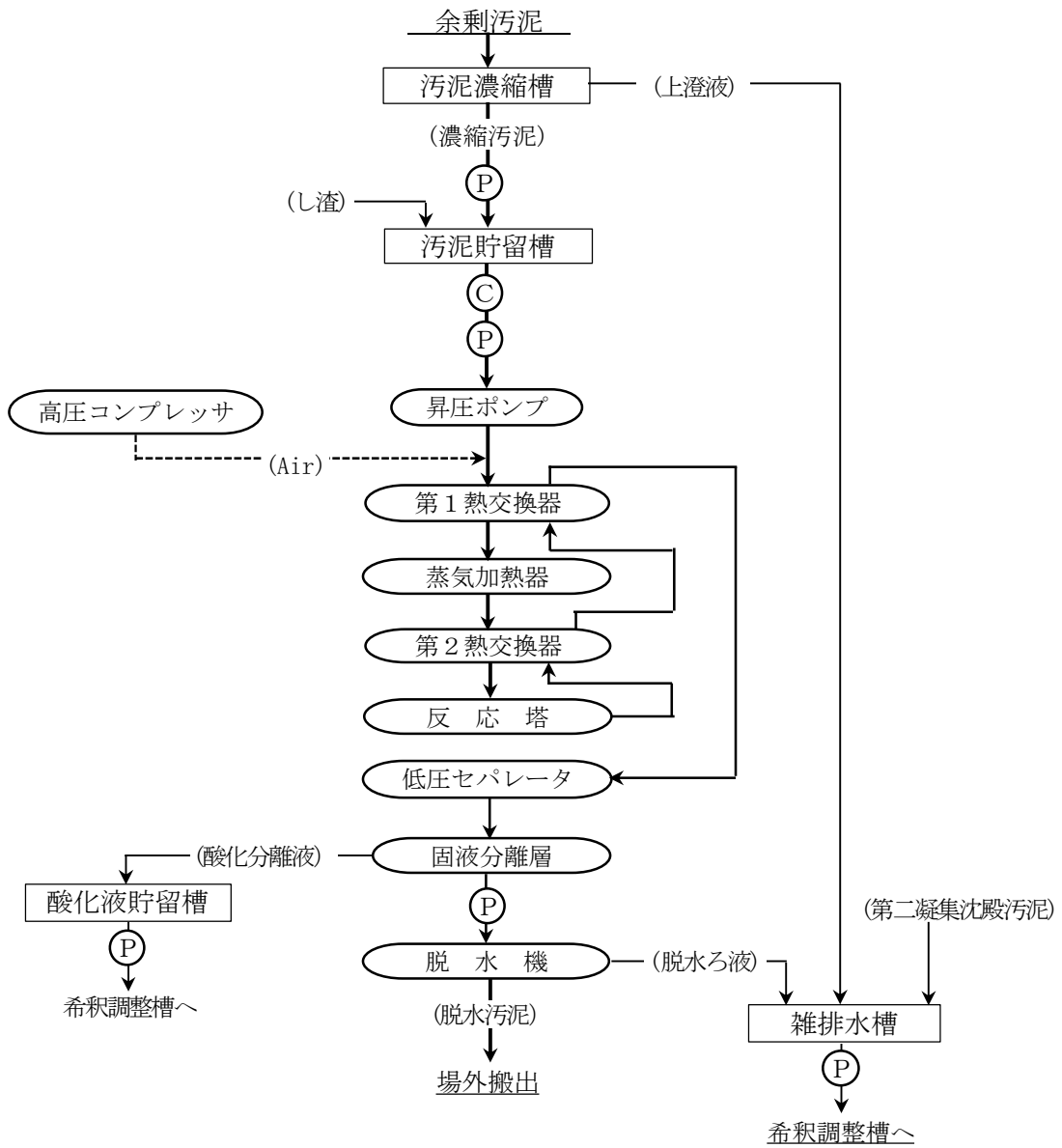


図1.1.2 処理工程図（汚泥処理）

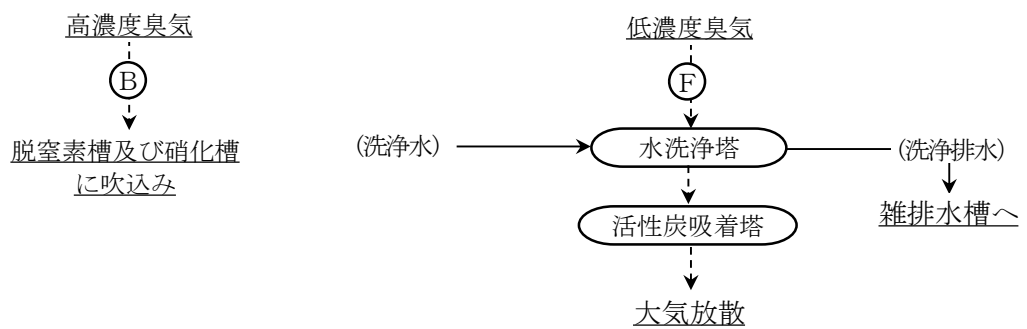
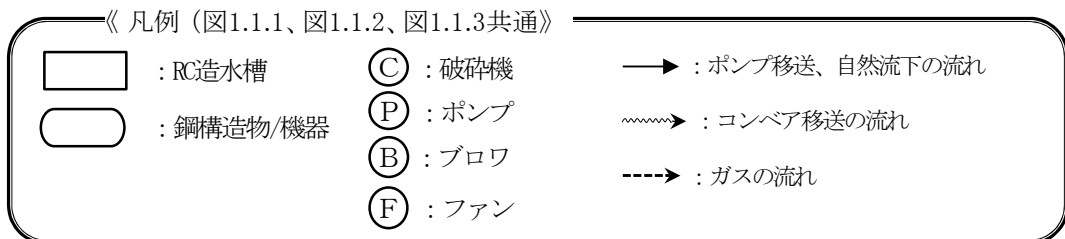


図1.1.3 処理工程図（脱臭処理）



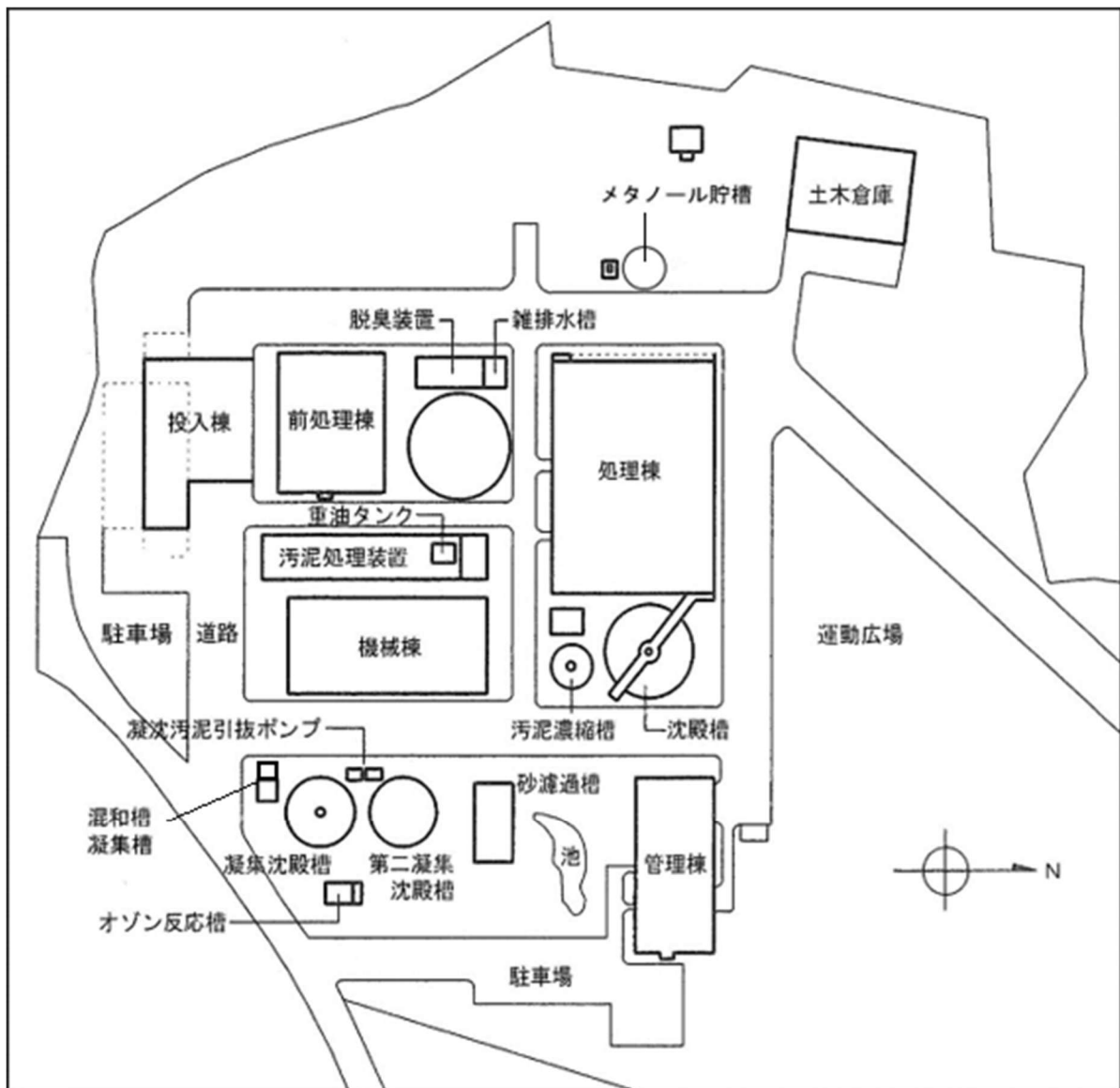


図1.1.4 全体配置図

## 第2節 維持管理状況

### 1. 搬入実績

平成27～令和6年度(過去10年間)における搬入実績を表1.2.1及び図1.2.1に示す。

搬入量合計は、近年33,000kL/年程度で推移しており、計画処理能力(152kL/日)に対する年間日平均搬入率は、令和6年度において59.3%となっている。令和6年度におけるし尿搬入量は3,513.0kL/年であり減少傾向にある。浄化槽汚泥搬入量は平成29年度以降、横ばいで推移していたが、令和6年度は29,489.9kL/年であり、前年度より増加している。総搬入量に対する浄化槽汚泥の混入率は、令和6年度において89.4%となっている。

表1.2.1 搬入実績(既存施設)

項目 年度	搬入量			1日当たり搬入量 (365日平均)				
	し尿 (kL/年)	浄化槽汚泥		合計 (kL/年)	搬入量 (kL/日)	搬入率		
		搬入量 (kL/年)	混入率 (%)			全体 (%)	し尿 (%)	浄化槽 (%)
H27	6,454.6	27,237.9	80.8	33,692.5	92.3	60.7	16.7	162.2
H28	6,008.3	27,816.4	82.2	33,824.7	92.7	61.0	15.6	165.7
H29	5,611.2	29,008.6	83.8	34,619.8	94.8	62.4	14.5	172.8
H30	5,124.2	28,354.9	84.7	33,479.1	91.7	60.3	13.2	168.9
R1	4,858.4	28,609.3	85.5	33,467.7	91.7	60.3	12.5	170.4
R2	4,583.2	28,167.8	86.0	32,751.0	89.7	59.0	11.9	167.8
R3	4,266.7	28,385.2	86.9	32,651.9	89.5	58.9	11.0	169.1
R4	4,010.5	28,992.2	87.8	33,002.7	90.4	59.5	10.4	172.6
R5	3,807.3	27,949.2	88.0	31,756.5	87.0	57.2	9.8	166.5
R6	3,513.0	29,489.9	89.4	33,002.9	90.2	59.3	9.1	175.2

※各搬入量は、茨城町全域、水戸市(旧内原町)、笠間市(旧友部町、旧岩間町)、小美玉市(旧美野里町)の搬入実績の合計

※浄化槽汚泥は、合併処理浄化槽汚泥、単独処理浄化槽汚泥、農業集落排水汚泥の合算値

※浄化槽汚泥の混入率は、し尿等の搬入量合計に対する浄化槽汚泥の搬入割合

※搬入率は、現施設の処理能力(全体152kL/日、し尿106kL/日、浄化槽汚泥46kL/日)に対する比率

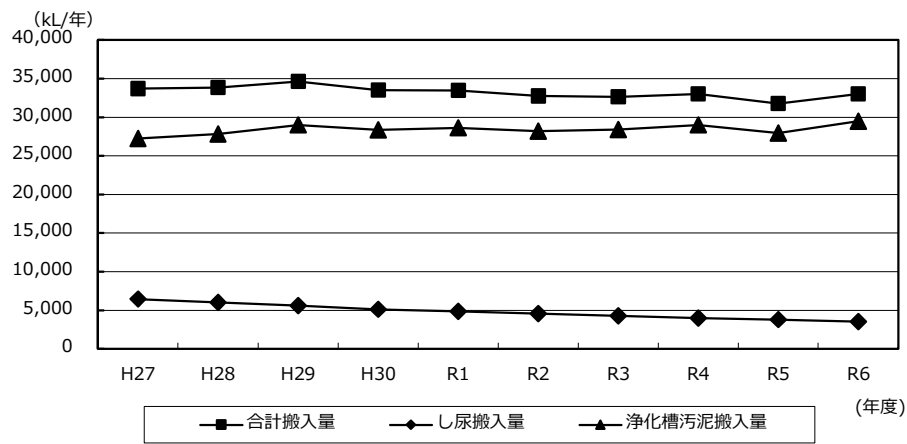


図1.2.1 搬入実績（既存施設）

## 2. 汚泥の搬出状況

既存施設で発生する脱水し渣は、汚泥とともに湿式酸化処理後、脱水している。脱水汚泥は場外搬出し、民間の廃棄物処理事業者において資源化原料にしている。

過去5年間の脱水汚泥搬出量を表1.2.2に示す。

表1.2.2 脱水汚泥搬出量

年度	脱水汚泥搬出量 (t/年)
R2	224.29
R3	203.81
R4	202.97
R5	185.28
R6	189.09

### 3. 維持管理費

過去5年間の維持管理費（人件費、積立金は除く。）を示すと表1.2.3及び図1.2.2のとおりである。

例年、1億5千万円前後の維持管理費であったが、昨年度については、受変電設備及び沈殿槽汚泥掻寄機更新工事等により工事費が大幅に増加したことで、合計で2億5千万円を超えた。

表1.2.3 維持管理費

単位：円

項目 \ 年度	R2	R3	R4	R5	R6
運転費	62,150,326	66,247,361	96,947,515	73,241,751	81,729,827
搬入量1kLあたり	1,898	2,029	2,938	2,306	2,476
電力費	43,039,808	46,995,449	80,033,085	53,811,800	56,055,451
搬入量1kLあたり	1,314	1,439	2,425	1,695	1,699
燃料費	1,885,373	2,443,582	2,254,958	2,312,911	3,765,361
搬入量1kLあたり	58	75	68	73	114
衛生消耗品費 <sup>※1</sup>	17,225,145	16,808,330	14,659,472	17,117,040	21,909,015
搬入量1kLあたり	526	515	444	539	664
委託費 <sup>※2</sup>	17,230,620	24,497,429	14,871,780	17,704,808	26,168,098
搬入量1kLあたり	526	750	451	558	793
工事費 <sup>※3</sup>	46,686,200	23,578,500	30,907,800	15,202,000	96,043,024
搬入量1kLあたり	1,425	722	937	479	2,910
修繕料 <sup>※4</sup>	26,532,752	27,714,812	32,769,827	48,597,461	47,165,910
搬入量1kLあたり	810	849	993	1,530	1,429
役務費 <sup>※5</sup>	774,525	763,015	1,088,520	867,970	840,790
搬入量1kLあたり	24	23	33	27	25
その他維持管理費 <sup>※6</sup>	409,670	836,166	798,076	404,080	1,464,870
搬入量1kLあたり	13	26	24	13	44
合計	153,784,093	143,637,283	177,383,518	156,018,070	253,412,519
搬入量1kLあたり	4,696	4,399	5,375	4,913	7,678

※1 衛生消耗品費：薬品費、運転管理に必要な消耗品費 等

※2 委託費：法定点検費、水槽清掃費、産業廃棄物運搬・処分費、汚泥運搬・処分費、コンサル委託費 等

※3 工事費：設備機器更新工事費

※4 修繕費：点検整備費（オーバーホール等）

※5 役務費：放流水水質検査手数料、脱水汚泥溶出試験分析手数料、樹木剪定等手数料 等

※6 その他維持管理費：事務用消耗品 等

(円/kL)

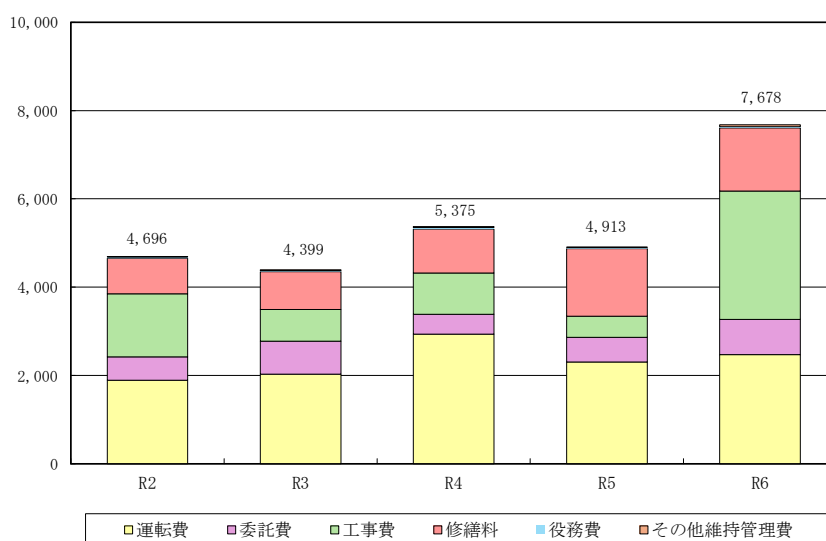


図1.2.2 搬入量1kL当たりの維持管理費

#### 4. 維持管理状況

主な定期点検状況は、表1.2.4のとおりであり、適切な頻度で法定点検等が実施されている。法定点検や法定検査の適切な実施はもとより、搬入量や処理状況、点検実績等を勘案した水槽清掃、オーバーホール、活性炭交換の頻度となっている。なお、沈砂槽の清掃頻度について、沈砂槽の堆積状況から判断した頻度（年1回）となっている。

表1.2.4 維持管理状況

作業内容	設備装置名		頻度	参考値
清掃	し尿沈砂槽、浄化槽汚泥沈砂槽		1回/年	1回/7～10日
	し尿受入槽、浄化槽汚泥受入槽		1回/年	1回/年
	し尿貯留槽、浄化槽汚泥貯留槽		1回/3年	1回/年
	汚泥貯留槽		1回/2年	(堆積状況による)
	分離液槽(貯留槽)		適宜	1回/年
定期点検整備 (オーバーホール含む)	破砕機(切刃交換含む)		1回/1.5年・台	1200時間毎
	夾雑物除去装置		1回/2年	1回/3年
	曝気(ルーツ)ブロウ		1回/2年・台	1回/年
	攪拌・曝気装置(アクアレータ)		1回/5年・台	—
	オゾン発生装置		1回/2年	1回/年
	昇圧ポンプ		1回/年・台	—
	軸ねじポンプ		適宜	—
	脱水機(フィルタープレス)		適宜	—
交換	脱臭用活性炭		1回/3年	(機能状況による)
法定点検	電気設備	年次点検	1回/年	1回/年
		月次点検	1回/2ヵ月	1回/月
	高圧ガス設備	保安検査	1回/年	1回/年
		自主検査	2回/年	1回/年
法定検査	放流水の水質検査		1回/月	1回/月
	ボイラ排ガス(ばい煙)		2回/年	2回/年
	ボイラ性能検査		1回/年	1回/年
	精密機能検査		1回/3年	1回/3年

注) 法定点検及び法定検査の参考値(実施頻度)は、以下による。

- ・電気設備 「保安規程」
- ・高圧ガス設備 「一般高圧ガス保安規則第79条の2」及び「同規則第83条の3」
- ・放流水質 「廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則第4条の5」を根拠に、昭和52年11月4日環整第95号厚生省環境衛生局水道環境部環境整備課長通知（一般廃棄物処理事業に対する指導に伴う留意事項について）
- ・ボイラ排ガス 「大気汚染防止法施行規則第15条」
- ・ボイラ性能検査 「労働安全衛生法第41条第2項」及び「ボイラ及び压力容器安全規則第37～40条」
- ・精密機能検査 「廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則第5条」を根拠に、昭和46年10月25日環整第45号厚生省環境衛生局水道環境部環境整備課長通知「廃棄物の処理及び清掃に関する法律の運用に伴う留意事項について」

また、他の参考値は「廃棄物処理施設保守点検の手引き（し尿編）」等から引用した。

### 第3節 設備装置の状況

既存施設は稼働を開始してから40年以上が経過しており、改良工事や延命のための工事を適時実施するなど施設保全に努めてきたが、施設の随所に経年的な老朽化が認められている状況である。

令和6年度に実施した精密機能検査の中で、早期対応又は計画的な補修等が求められる設備を以下のとおりまとめた。

#### 1. RC水槽

全体に経年劣化がみられる状況であり、次の水槽は損傷状態に応じた対応を計画する必要がある。ただし、水槽補修を行うためには槽内を長期間空にする必要があり、処理を継続しながらの対応が困難な状況がある。

##### (1) 早期に対応が必要なRC水槽

以下に示す水槽は、槽内天井、梁及び壁の全面もしくは広範囲にわたって防食被覆又は防食塗膜が剥離し、コンクリート面に補修を要する損傷がみられる。損傷程度と槽内環境を考慮すると、槽内全体を速やかに補修する必要がある。

表1.3.1 早期に対応が必要なRC水槽

設備・装置名		損傷等の状況
1	し尿導流溝及び沈砂槽	天井と壁の防食塗膜(タールエポシキ)が全面剥離しており、コンクリートに劣化損傷がみられる。特にマンホール壁と点検口、天井の一部は損傷が進んでおり、導流溝下流部と沈砂部の天井には鉄筋の露出がみられる。天井コンクリートの強度低下が懸念される。
2	し尿受入槽	天井及び梁、壁上部の防食塗装が劣化、一部剥離しており、露出コンクリートに損傷がみられる。
3	分離液槽	マンホール周辺の天井及び梁、壁の防食塗装が剥離し、コンクリートに著しい損傷がみられる。
4	希釈調整槽	点検口下壁のコンクリートに損傷がみられる。
5	酸化液貯留槽	旧脱離液受槽部分は天井と壁のコンクリート損傷が著しく、骨材の露出がみられる。
6	受水槽の希釈調整槽越流部分	旧希釈調整槽の越流部には、天井と壁にコンクリート損傷、鉄筋の露出がみられる。

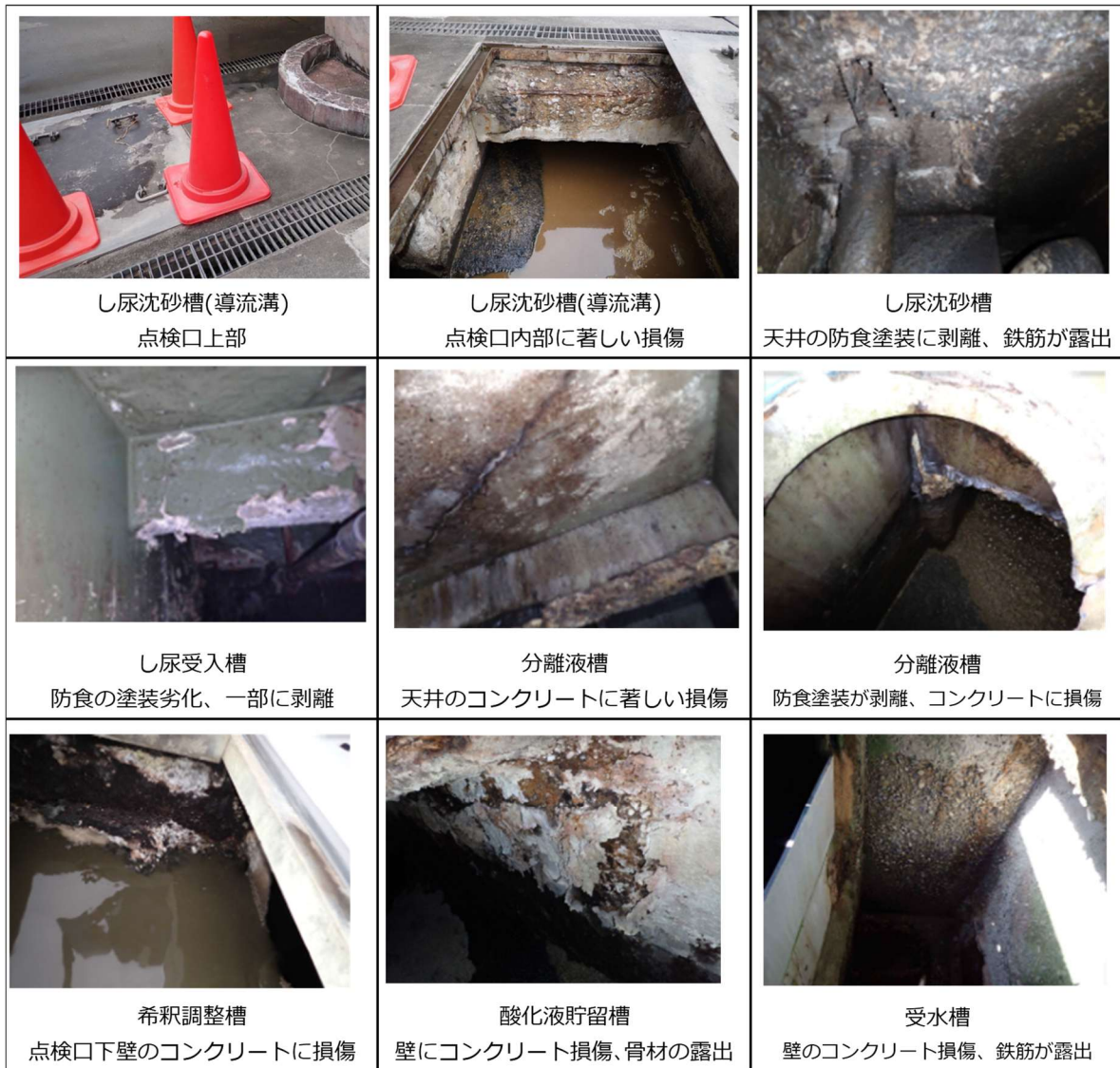


図1.3.1 早期に対応が必要なRC水槽

## (2) 計画的に補修が必要なRC水槽

以下に示す水槽は、槽内の防食被覆又は防食塗膜が部分剥離し、剥離部コンクリート面に損傷がみられる。コンクリートの損傷範囲は(1)よりも軽度であるが、損傷が進行しやすい環境に曝されていることから、補修を計画することが適当である。

表1.3.2 計画的に補修が必要なRC水槽

設備・装置名		損傷等の状況
1	浄化槽汚泥導流溝及び沈砂槽	天井と壁の防食塗膜(タールエポシキ)が全面剥離し、コンクリートに劣化損傷がみられる。
2	浄化槽汚泥受入槽	天井と壁の防食塗装が劣化しており、一部に剥離損傷がみられる。
3	し尿貯留槽	天井と壁の防食塗装の劣化、一部にクラックがみられる。 ポンプ室外壁面(破砕機付近)にクラック、白華がみられる。
4	脱窒素槽 [第1攪拌槽]	天井及び梁の防食塗膜(タールエポシキ)が一部剥離しており、露出コンクリートに損傷がみられる。 外壁面各所にモルタルのクラックがみられる(漏水はない)
5	再曝気槽	天井及び梁の防食塗膜(タールエポシキ)が全面剥離しており、露出コンクリートに劣化がみられる。 東側外周(鉢巻部)の上部にコンクリートの損傷、白華がみられる。
6	汚泥濃縮槽	マンホール枠下の露出コンクリートに劣化がみられる。 防食塗装が剥離し、露出コンクリートに劣化がみられる。 外周(鉢巻部)の上部にコンクリートの破損、白華がみられる。



図1.3.2 計画的に補修が必要なRC水槽

## 2. 機械設備

以下に示す設備は損傷等がみられるので、状態に応じた補修、整備(更新)を計画する必要がある。

表1.3.3 計画的に補修が必要な機械設備

設備・装置名		損傷等の状況
1	し尿用受入口	上部フランジのボルトに腐食がみられる。
2	ドラムスクリーンし尿側	ケーシングカバーの補修箇所にピンホールがみられる。
3	し渣コンベヤNo.2	汚泥貯留槽入口付近シュート部に腐食がみられる。
4	分離液槽スカム破碎ポンプ	A号機の軸封部に腐食がみられる。
5	硝酸注入ポンプ	モータファンカバーに腐食がみられる。
6	ドレンポット[湿式酸化設備]	外面に腐食が進み、板厚の減少がみられる。
7	高圧コンプレッサ[湿式酸化設備]	型式が古く、部品供給が終了しているため、補修管理上の懸案を抱えている。
8	膨張タンク[湿式酸化設備]	本体蓋周りや下部バイパス弁等に腐食がみられる。
9	冷却水循環ポンプ[湿式酸化設備]	フランジやバルブ全体に腐食がみられる。
10	酸化スラリーポンプ[湿式酸化設備]	モータ端子ボックスに腐食、損傷がみられる。
11	脱水汚泥ホッパ	ゲート部及びシリンダに腐食がみられる。
12	水洗浄塔[脱臭設備]	本体底部及び側面に塗装の剥離、一部に腐食がみられる。
13	ミストセパレータ[脱臭ファン]	表面劣化がみられる。
14	処理槽換気ブロワ	全体に老朽化しており、ケーシングに腐食がみられる。
15	処理槽換気ブロワ[防音ボックス]	腐食損傷がみられる。
16	メタノール注入ポンプ	モータカバー及び端子ボックスに腐食損傷がみられる。
17	苛性ソーダ貯槽	槽底部及び天板の塗装が剥離し、表面に腐食がみられる。
18	次亜塩素酸ソーダ貯槽	次亜塩素酸ソーダの防液堤が整備されていない。
19	硫酸バンド貯槽	タンク底部に腐食がみられる。
20	凝集ポリマ溶解槽2槽	上板及び内面全体に腐食がみられる。



図1.3.3 計画的に補修が必要な機械設備

### 3. 建築設備

以下に示す建築設備は損傷や環境悪化等がみられるので、状況に応じた当該部分の補修を計画する必要がある。

表1.3.4 計画的に補修が必要な建築設備

設備・装置名		損傷等の状況
1	投入棟投入室	室内天井に漏水痕がみられる。 室内窓下壁にクラックがみられる。
2	投入棟外壁南側 [汚泥尿貯留槽上方]	壁の一部にコンクリート剥離、鉄筋の露出がみられる。
3	前処理棟屋上	防水層に劣化がみられるので漏水が懸念される。
4	前処理棟オゾン発生機室	室内換気ファン取付部に腐食がみられる。
5	マンホール	次の水槽のマンホール(蓋及び枠)に腐食がみられる。受入槽等、一部は欠損しており、安全上支障がある。 ・沈砂槽 ・し尿受入槽 ・浄化槽汚泥受入槽 ・浄化槽汚泥前貯留槽 ・汚泥濃縮槽 ・雑排水槽



図1.3.4 計画的に補修が必要な建築設備

#### 第4節 運営体制状況

運営体制は、表1.4.1に示すとおりである。

汚泥処理は、湿式酸化処理を採用しているが、当該設備は高圧状態で連続運転させる必要があるため、職員が24時間体制（交替勤務）で運転している状況にある。

表1.4.1 既存施設の運営体制

項目		内容		
管 理 体 制	管理人員	運転担当9名、事務4名		
	管理方式	直営管理		
	勤務体制	勤務形態	日勤者	交替勤務者
		人数	7名	6名
		勤務時間	8:30～17:15 (月～金曜日)	24時間体制で運転するため、8:30～翌日9:00(実勤15時間30分)のサイクルで次の勤務者と交替
	休日、夜間管理方法		交替勤務者が管理	
有 資 格 者	廃棄物処理施設技術管理者	3名		
	電気主任技術者	(株)電気管理協会に委託		
	危険物取扱者	乙種 2名		
	酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者	2名		
	特定化学物質等作業主任者	3名		
	高圧ガス製造保安責任者	10名		
	ボイラ技士	2級 4名		
安全衛生推進者	4名			

※令和7年4月現在

## 第5節 計画施設の整備運営に反映すべき課題

### 1. 既存施設の課題

#### (1) 処理効率の低下

搬入量は緩やかな減少傾向であり、直近の令和6年度においては合計搬入量が暦日平均で90.2kL/日、計画処理量(152kL/日)に対する搬入率は59.3%となっている。さらに、搬入し尿等については当初設計と比較して低濃度化しており、生物処理工程に投入される負荷量としては設計条件と比較して50%を下回り、今後も低負荷化が進むと考えられる。

これにより、生物各処理設備の能力が過大化して処理効率の低下が進むとともに、可能調整範囲を超える場合には、処理機能への影響も懸念される。

#### (2) 施設の老朽化

稼働開始から40年以上が経過しており、改良工事や延命のための工事を適時実施するなど施設保全に努めてきたが、施設の随所に経年的な老朽化が認められている状況である。

#### (3) 湿式酸化設備の運転

湿式酸化設備は高圧状態で連続運転させる必要があることから、職員が24時間体制(交替勤務)で運転しており、相応の人員を要するために維持管理の大きな負担となっている。

### 2. 計画施設の整備計画に反映すべき事項

既存施設は、経年的に搬入量の減少、浄化槽汚泥混入率の増加、搬入物性状の希薄化等により、生物脱窒素処理工程において低負荷条件での運転を余儀なくされている。計画施設の計画処理量の設定及び搬入物の性状設定に当たっては、処理対象区域における状況に留意する必要がある。

湿式酸化設備の運転により、職員が24時間体制となっており、維持管理の大きな負担となっている。計画施設の整備においては、昨今のし尿・汚泥再生処理施設における最新技術を踏まえ、維持管理性に配慮する必要がある。



## 第2章

# 施設整備における基本方針の設定



## 第2章 施設整備における基本方針の設定

### 第1節 施設整備における基本的な考え方

#### 1. 構成市町における上位計画の整理

施設整備方針の検討に当たっては、上位計画に当たる構成市町の総合計画、環境基本計画及び一般廃棄物処理基本計画を考慮する必要がある。

##### (1) 笠間市の上位計画

笠間市における総合計画、環境基本計画及び一般廃棄物処理基本計画の概要を示すと以下のとおりである。また、計画施設の整備に関連するキーワードとしては、以下が挙げられる。

表2.1.1 笠間市第2次総合計画将来ビジョン（平成29年3月）

将来像	文化交流都市 笠間 ～未来への挑戦～
まちづくりの基本方針	①安全・安心で快適な質の高い生活ができるまちづくり ②多様な産業が育ち、成長する活力あるまちづくり ③人が集い、賑わう、多様な魅力あるまちづくり
施策の大綱	都市基盤：①活発な交流と拠点機能の強化により活力あふれるまちをつくります ②快適で安らぎに満ちた、住みよいまちをつくります 生活環境：①安全・安心に暮らし続けることができるまちをつくります ②豊かな自然と環境を守り、美しいまちをつくります 健康・福祉：①子どもを産み育てやすい環境を整えます ②だれもが健やかに生活できる保健・医療体制を整えます ③相互に支えあい、優しさと心が通いあう地域をつくります 産業：①新たな活力の創造と力を生かせる環境を整えます ②地域の誇りに満ちた活力ある産業をつくります 教育・文化：①未来を拓く子どもを育みます ②心身ともに健やかな人を育み、生涯にわたり学習できる環境を整えます 地域づくり：多様な主体が力を発揮し、つながり、暮らし続けることができる地域をつくります 自治体運営：スリムで効率的な自治体運営をめざします

表2.1.2 第2次笠間市環境基本計画（令和3年3月見直し）

目指す将来の環境像	豊かな自然との共生 水と緑の里 かさま
環境目標	①田園風景が美しく豊かな自然環境 ②自然と文化が調和した快適環境 ③住み心地がよく健やかな生活環境 ④資源を有効活用する循環型社会 ⑤地球温暖化防止へ貢献する社会 ⑥共に考え自ら行動する各主体によるパートナーシップ
重点事業	自然共生プロジェクト： ①かさまの自然環境調査 ②かさまの自然再生 ③生物多様性保全推進 すみよいまちづくりプロジェクト： ①かさま環境美化里親制度普及 ②マナー向上推進 資源循環型まちづくりプロジェクト： ①リデュース・リユースの推進 ②リサイクル促進 ストップ温暖化プロジェクト： ①かさまの森林推進 ②環境にやさしい交通推進 ③市民の主体的な温暖化対策促進 等 環境学習・環境保全活動促進プロジェクト： ①主体的な環境教育促進 ②市民環境学習促進 ③市民環境活動促進 等

表2.1.3 笠間市一般廃棄物処理基本計画（令和5年3月見直し）

生活排水処理に係る理念	快適な生活環境とより豊かな水環境
生活排水処理施設整備の基本方針	①地域の特性に応じた適切な生活排水処理施設を整備するとともに、その普及率の向上に努めます ②し尿、浄化槽汚泥及び農業集落排水施設汚泥は、し尿処理施設で処理します
生活排水処理施設の整備	<u>し尿、浄化槽汚泥及び農業集落排水施設汚泥の処理</u> 本市では、筑北環境衛生組合及び茨城地方広域環境事務組合が管理・運営するし尿処理施設で処理してきましたが、現在、茨城町と共同で新たな組合の設立に向けて協議を進めています。 将来にわたり安定して安全に処理が継続できるよう、新たな組合で実施する整備計画を進め効率的な処理体制を構築します。
災害対策	災害により発生した廃棄物は、一般廃棄物として「茨城県災害廃棄物処理計画（平成29年2月）」、「市町村災害廃棄物処理計画策定指針（平成29年2月）」及び「笠間市地域防災計画（令和3年2月）」に基づく「笠間市災害廃棄物処理計画（令和2年6月）」により、生活環境保全及び公衆衛生上支障のない方法で迅速に、かつ現有の人員、機材及び処理施設で対応することを基本とします。特に甚大な被害の場合は、県、他市町村及び廃棄物関係団体に対し応援を求め、緊急事態に対処します。

表2.1.4 計画施設の整備に関連するキーワード

施設整備に関連するキーワード	<ul style="list-style-type: none"> <li>①自然共生</li> <li>②すみよいまちづくり</li> <li>③資源循環型まちづくり</li> <li>④ストップ温暖化</li> <li>⑤災害対策</li> </ul>
----------------	---

## (2) 茨城町

茨城町における総合計画、環境基本計画及び一般廃棄物処理基本計画の概要を示すと以下のとおりである。また、計画施設の整備に関連するキーワードとしては、以下が挙げられる。

表2.1.5 茨城町第6次総合計画後期基本計画（令和5年3月）

将来像	三世代が共に輝く元気交流空間 夢と希望を未来へつなぐまち
まちづくりの基本理念	①住むことを誇れるまちづくり ②人が行き交うまちづくり ③協働のまちづくり
分野目標	①健やかでやさしい健康・福祉のまち ②快適で安全・安心な生活環境のまち ③次代を担う人を育む教育・文化のまち ④活力と交流あふれる元気産業のまち ⑤未来への生活基盤が整ったまち ⑥みんなの力でつくる自立したまち

表2.1.6 茨城町第2次環境基本計画（令和5年3月）

環境将来像	自然を愛し 人も生きものも安らげるまち いばらき
基本目標と施策の方向	基本目標：自然・やすらぎ ～生きものが四季を伝え、子どもたちが自然に学ぶまち～ 施策の方向：①生物多様性の保全 ②人と自然との共生 ③歴史と文化の保全 基本目標：快適・安全 ～人の輪で、未来につなげる住みよいまち～ 施策の方向：①きれいな空気と静かな環境の確保 ②清らかな水の確保 ③安全・安心な暮らしの確保 基本目標：脱炭素・エネルギー ～地域のちからが循環し、未来へ躍進し続けるまち～ 施策の方向：①5Rの推進 ②環境美化の推進 ③脱炭素に向けた計画の推進

表2.1.7 茨城町一般廃棄物処理基本計画（令和2年3月改訂）

基本理念 (生活排水処理基本計画)	涸沼の清らかな水辺環境の保全
基本方針 (生活排水処理基本計画)	①計画的な公共下水道事業の推進 ②合併処理浄化槽の普及促進 ③生活排水の発生源の対策
生活排水の施策体系	収集・運搬・中間処理・最終処分計画 ①収集・運搬区域 ②許可業者への指導 ③適正処理の推進 ④施設の延命化の検討及び更新 ⑤安全で安定した最終処分

表2.1.8 計画施設の整備に関連するキーワード

施設整備に関連する キーワード	①自然・やすらぎ ②快適・安全 ③脱炭素・エネルギー
--------------------	----------------------------------

## 2. し尿処理施設に求められる事項

### (1) 脱炭素社会への貢献

脱炭素社会とは、温室効果ガスの排出が実質ゼロとなる社会のことである。温室効果ガスである二酸化炭素等は、地球温暖化の原因と考えられている。二酸化炭素等の排出量を可能な限り減らし、脱炭素社会を実現することが、地球環境を守るために重要な課題となっている。

「地球温暖化対策の推進に関する法律（平成10年10月9日法律第117号）」では、令和32年までのカーボンニュートラル実現が基本理念として明記され、廃棄物処理を担う市町村等に対して「自らの事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の量の削減等のための措置を講ずる」ことが責務として定められている。

施設整備に当たっては、温室効果ガスの排出の抑制等に資する設備等を選択するよう努めるとともに、できる限り温室効果ガスの排出量を少なくする方法で使用するよう努めることが求められている。

### (2) 施設の強靱化

強靱な施設とは強くてしなやかな施設であり、「災害に強いハード面の強さ」はもとより、「被災した際の影響が最小限で、対応・復旧が速やかに行えるしなやかさ」を併せ持っている施設である。近年、大地震や風水害等による大規模自然災害が多発する傾向にあり、これら自然災害に備えたインフラ整備が喫緊の課題となっている。大規模災害等でインフラが麻痺した場合、最も深刻な課題は衛生問題といわれている。計画施設は衛生的な生活環境を保持するのに必要不可欠である。大規模災害時においても、し尿を含めた生活排水の処理が機能不全とならないような対策が求められ、「災害に強い強固さ」及び「被災時におけるしなやかさ」を有した施設とする。

### (3) 関係法令の遵守

施設整備に当たっては様々な規制、基準等を遵守する必要がある。当然ながら、本施設整備においても「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」、「茨城県生活環境の保全等に関する条例」等、関連法令に準拠した施設整備とすることが必要である。

### (4) 周辺環境に配慮した施設整備

対外的に好印象を提供することは、処理施設を運営する時に留意しなければならない事項のひとつである。

施設整備に当たっては建物が汚物処理施設のイメージを与えないこと、良好な水質等を安定して排出し公害防止に努めていること、住民が排出するし尿等を制限することなく処理できること等に配慮する必要がある。

本組合の施設整備においても、周辺環境との調和を図り、住民に親しまれやすい施設とすることが望まれる。

#### (5) 経済的な施設整備

施設を運営する際に、経済性は重要な要素である。設備装置は、定期的な点検、整備等を繰り返し、更新となるが、短期的な対応がかえって不経済となる可能性もある。施設整備に当たっては、施設建設費（イニシャルコスト）だけでなく、施設稼働後の維持管理費（ランニングコスト）や大規模改修費用等、施設のライフサイクルコストを意識し、施設の長寿命化を見据え、全体的、長期的な視点から、施設整備を考える必要がある。

計画施設の整備においては、経済面や運営管理面での合理性と効率性を重視した整備内容とする。

#### (6) 労働安全を考慮した施設整備

処理施設は、対外的にも内部職員に対しても安全な存在でなければならない。

本組合の施設整備においても、快適な作業環境の確保及び能率的な日常作業や維持管理等に十分配慮することが求められる。

## 第2節 基本方針の設定

構成市町の上位計画及びし尿処理施設に求められる事項に基づき、以下のとおり施設整備の基本方針を掲げる。

表2.2.1 施設整備基本方針

	内容
1	<b>循環型社会を形成し脱炭素化を促進する施設</b> ①圏域から発生するし尿等を処理・資源化し、循環型社会形成に寄与する施設とする ②省エネルギー・省薬品化等を図り、脱炭素化を促進する施設とする
2	<b>災害に対して強靱性を有する施設</b> 「災害に強いハード面の強さ」と「被災した際の影響が最小限で、対応・復旧が速やかに行えるしなやかさ」を有した施設とする
3	<b>周辺環境に配慮した施設</b> ①放流水、臭気、騒音及び振動等に対する規制基準やその他の関係法令等を遵守することで環境負荷を極力低減し、自然環境と共存する施設とする ②汚物処理施設というイメージを与えない建物とし、周辺環境との調和を図り、住民に親しまれやすい施設とする
4	<b>経済面・運営管理面に配慮した施設</b> 経済面や運営管理面での合理性と効率性を重視した施設とする
5	<b>労働安全性を考慮した施設</b> ①快適な作業環境を確保できるよう十分な安全対策を講じた施設とする ②能率的な日常作業や維持管理等に十分配慮し、自動化・集中管理を基本とした施設とする



## 第3章

### 施設整備に係る基本的事項



### 第3章 施設整備に係る基本的事項

#### 第1節 計画処理量の設定

##### 1. 将来のし尿等搬入量

令和7年2月に策定した基本構想において、将来のし尿等搬入量を推計しているが、計画施設における整備方針決定に当たっては、直近データを考慮する必要があるため、改めて搬入量を推計した。

し尿等搬入量の実績値及び推計値は表3.1.1及び図3.1.1に示すとおりである。

表3.1.1 し尿等搬入量の実績値及び推計値

(単位：kL/日)

区分	年度	実績値					推計値									
		R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16
し尿量		10.2	9.7	9.1	8.7	8.3	7.7	7.3	6.9	6.5	6.2	5.8	5.4	5.2	4.8	4.6
浄化槽等汚泥量		82.5	81.9	81.7	77.4	80.6	78.2	77.8	77.2	76.7	75.7	75.1	74.5	74.1	73.4	72.9
単独処理浄化槽汚泥量		11.0	10.3	9.8	8.5	8.7	8.1	7.6	7.2	6.9	6.5	6.1	5.8	5.5	5.1	4.8
合併処理浄化槽汚泥量		61.4	61.3	61.7	58.3	60.7	59.7	59.8	59.7	59.6	59.0	58.9	58.8	58.7	58.5	58.4
農業集落排水施設汚泥量		10.2	10.3	10.3	10.6	11.2	10.4	10.4	10.3	10.2	10.2	10.1	9.9	9.9	9.8	9.7
搬入量合計		92.7	91.6	90.8	86.1	88.9	85.9	85.1	84.1	83.2	81.9	80.9	79.9	79.3	78.2	77.5
内訳	笠間市	62.2	61.1	59.9	56.0	57.5	55.7	55.1	54.5	54.0	53.5	53.0	52.4	52.0	51.5	51.0
	茨城町	30.6	30.5	31.0	30.1	31.3	30.2	30.0	29.6	29.2	28.4	27.9	27.5	27.3	26.7	26.5

注) 実績値については、端数処理の関係上、内訳の計と搬入量合計が一致しない場合がある。

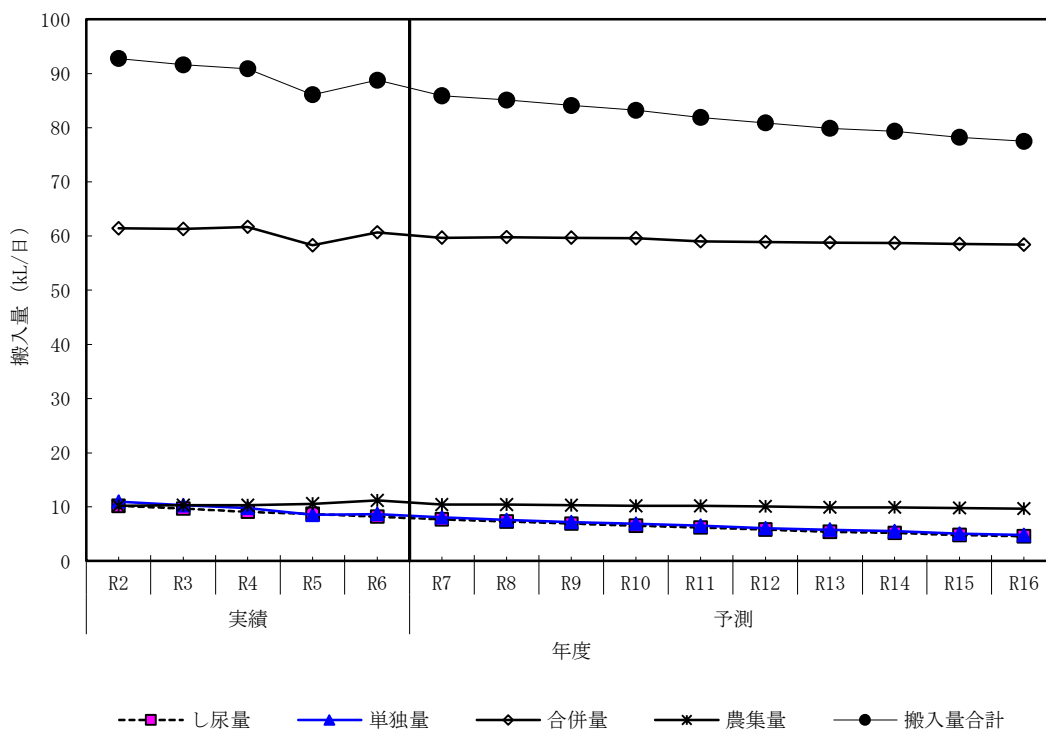


図3.1.1 し尿等搬入量の推移

## 2. 計画月最大変動係数

月最大変動係数とは、搬入量の変動を月単位に把握し、最も多い月の搬入量が年間平均搬入量に対してどれだけ多いかを示す数値である。変動する搬入量に対して処理施設が持つべき十分な処理能力とは、将来の搬入量に月最大変動係数を乗じた数値(施設の必要規模)となる。

過去3年間(令和4～6年度)の月最大変動係数は、表3.1.2に示すとおりである。

計画月最大変動係数の一般的な値は1.15であり、本組合における過去3年間の平均値(1.17)はこれを上回っている。今後もこの傾向は継続するものと考えられるので平均値を用いて設定する。

計画月最大変動係数	:	1.17
-----------	---	------

表3.1.2 月最大変動係数の実績

	年 度 別									月最大 変動係数 平均値
	R4年度			R5年度			R6年度			
	総搬入量 kL/月	月間日平均 搬入量 kL/日	月変動 係数	総搬入量 kL/月	月間日平均 搬入量 kL/日	月変動 係数	総搬入量 kL/月	月間日平均 搬入量 kL/日	月変動 係数	
月別 搬入 量 実 績	4月	2,976.6	99.2	1.09	2,562.1	85.4	0.99	2,800.4	93.3	1.05
	5月	2,683.4	86.6	0.95	2,653.1	85.6	0.99	2,819.9	91.0	1.02
	6月	3,096.8	103.2	1.14	2,745.6	91.5	1.06	2,721.6	90.7	1.02
	7月	2,620.2	84.5	0.93	2,486.5	80.2	0.93	2,864.9	92.4	1.04
	8月	2,759.9	89.0	0.98	2,538.0	81.9	0.95	2,457.4	79.3	0.89
	9月	2,428.0	80.9	0.89	2,321.1	77.4	0.90	2,357.2	78.6	0.88
	10月	2,554.7	82.4	0.91	2,585.9	83.4	0.97	2,703.5	87.2	0.98
	11月	2,654.7	88.5	0.97	2,577.7	85.9	1.00	2,545.4	84.8	0.95
	12月	2,931.1	94.6	1.04	3,051.6	98.4	1.14	3,063.9	98.8	1.11
	1月	2,306.8	74.4	0.82	2,476.9	79.9	0.93	2,349.0	75.8	0.85
	2月	2,772.7	99.0	1.09	2,689.8	92.8	1.08	2,556.1	91.3	1.03
	3月	3,371.4	108.8	1.20	2,814.5	90.8	1.05	3,191.6	103.0	1.16
	計	33,156.30	—	—	31,502.80	—	—	32,430.90	—	—
年間日平均	90.80	—	—	86.10	—	—	88.90	—	—	
月最大変動係数	—	—	1.20	—	—	1.14	—	—	1.16	1.17

注) R5年度は、うるう日を含む。

### 3. 施設必要規模

施設必要規模は、各年度の搬入量合計に計画月最大変動係数を乗じて求める。

将来における施設必要規模は、表3.1.3～表3.1.4及び図3.1.2に示すとおりである。

表3.1.3 施設必要規模

(単位：kL/日)

区分		年度									
		R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16
し尿量		7.7	7.3	6.9	6.5	6.2	5.8	5.4	5.2	4.8	4.6
浄化槽等汚泥量		78.2	77.8	77.2	76.7	75.7	75.1	74.5	74.1	73.4	72.9
	単独処理浄化槽汚泥量	8.1	7.6	7.2	6.9	6.5	6.1	5.8	5.5	5.1	4.8
	合併処理浄化槽汚泥量	59.7	59.8	59.7	59.6	59.0	58.9	58.8	58.7	58.5	58.4
	農業集落排水施設汚泥量	10.4	10.4	10.3	10.2	10.2	10.1	9.9	9.9	9.8	9.7
搬入量合計		85.9	85.1	84.1	83.2	81.9	80.9	79.9	79.3	78.2	77.5
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
施設必要規模		101	100	99	98	96	95	94	93	92	91

表3.1.4 施設必要規模のし尿等の割り振り

(単位：kL/日)

区分		年度									
		R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16
施設必要規模		101	100	99	98	96	95	94	93	92	91
内訳	し尿	9	9	8	8	7	7	7	6	6	6
	浄化槽汚泥	92	91	91	90	89	88	87	87	86	85
	農業集落排水施設汚泥	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12
	農業集落排水施設汚泥以外	79	78	79	78	77	76	75	75	74	73

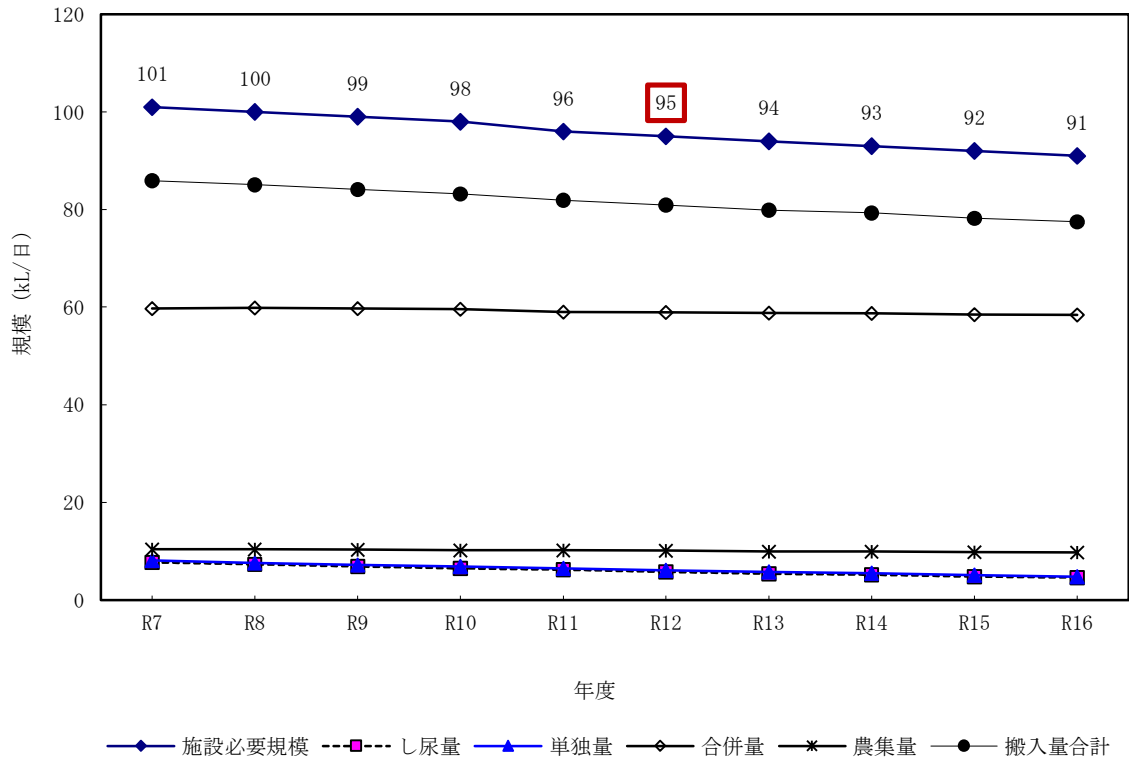


図3.1.2 必要整備規模の推移

#### 4. 計画目標年度と施設整備規模

施設必要規模は、年々減少すると推計されている。

計画施設の稼働開始年度は令和12年度を予定していることから、施設必要規模は、施設整備直後が最大となる。

以上から施設整備規模を以下のとおり設定する。

計画目標年度と施設整備規模							
稼働開始年度	令和12年度						
計画目標年度	令和12年度						
施設整備規模	95kL/日 <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <span style="font-size: 2em; margin-right: 10px;">{</span> <table style="border: none;"> <tr> <td>し尿</td> <td>: 7kL/日</td> </tr> <tr> <td>浄化槽汚泥</td> <td>: 76kL/日</td> </tr> <tr> <td>農業集落排水施設汚泥</td> <td>: 12kL/日</td> </tr> </table> <span style="font-size: 2em; margin-left: 10px;">}</span> </div>	し尿	: 7kL/日	浄化槽汚泥	: 76kL/日	農業集落排水施設汚泥	: 12kL/日
し尿	: 7kL/日						
浄化槽汚泥	: 76kL/日						
農業集落排水施設汚泥	: 12kL/日						

## 第2節 計画性状の設定

汚泥再生処理センターの整備に係る関係法令、手続き、最新の処理技術などを解説している計画・設計要領によると、し尿等の性状は、原則として実態調査から得られた統計処理数値を用いるとしている。また、環境省では、「汚泥再生処理センターの整備に当たっては、資源化設備の処理能力が適切なものとなるよう、収集し尿及び収集浄化槽汚泥の性状値の実態調査を適切に行うなどして処理する汚泥量を適切に推計するなどした上で、その結果を施設計画に反映させて、妥当な性能及び規模の設備が整備されるよう徹底すること。」（環循適発第19020511号（環境省通知、平成31年2月5日））と通知している。

しかし、これまで本組合及び現組合では既存施設の搬入し尿等の実態調査を行っていない。そこで本計画において、既存施設に搬入されるし尿等の実態調査を行い統計処理した上で、計画施設における搬入性状を設定する。性状の設定項目は、pH、BOD、COD、SS、T-N、T-P、Cl<sup>-</sup>とする。また、参考として、圏域に10施設ある農業集落排水施設汚泥の性状の実態調査を行う。

### 1. 搬入し尿等の実態調査

#### (1) 試料採取日と採取場所

##### ア. 搬入し尿等

##### (ア) 採取日及び検体数

令和7年5月26日～7月29日の間に20検体採取した。

##### (イ) 採取場所

採取場所は、図3.2.1のとおりドラムスクリーン移送ポンプ流入側の洗浄用ドレンバルブから採取した。当該採水場所の搬入物は、除渣前のし尿、浄化槽汚泥及び農業集落排水施設汚泥の混合物であるとともに、貯留槽により一定の均一化が図られたものとなる。

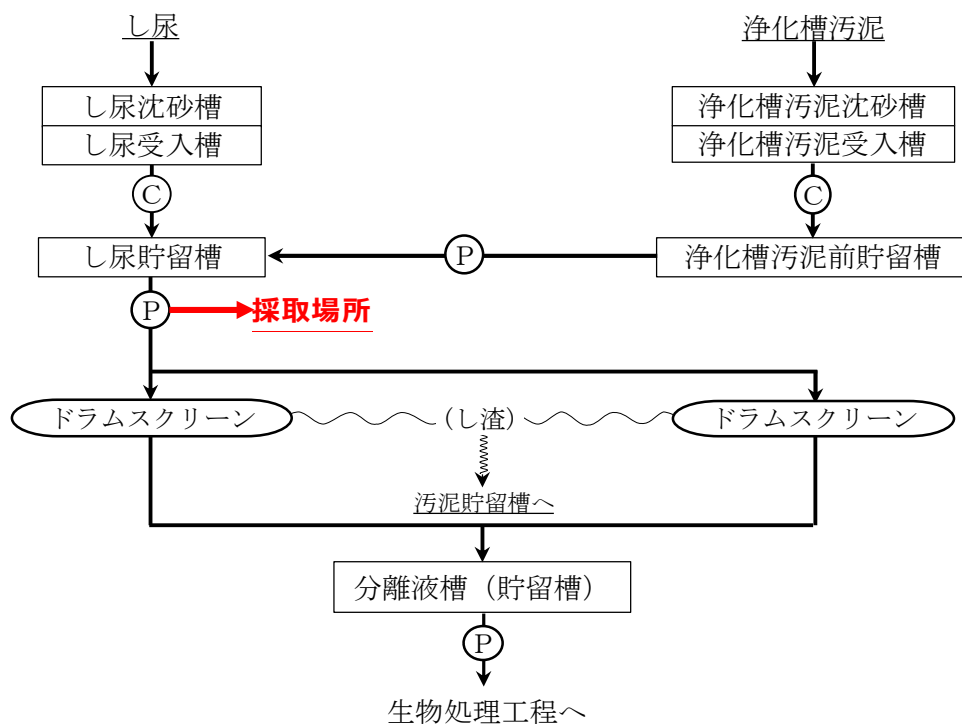


図3.2.1 既存施設のし尿等の採取場所

イ. 農業集落排水施設汚泥

(ア) 採取日及び検体数

令和7年7月9～16日の間に施設ごとに1検体（全10施設）採取した。

(イ) 採取場所

各施設とも農業集落排水施設汚泥として引抜きを行う水槽（汚泥貯留槽又は汚泥濃縮槽）から採取した。

(2) 搬入し尿等の実態調査

既存施設の搬入し尿等の分析結果及び平均搬入量（貯留槽による均一化を想定し、搬入日を含めた3日分）は、表3.2.1に示すとおりである。

表3.2.1 試料採取時における搬入混合物性状及び平均搬入量

年月日	pH (-)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	C 1 <sup>-</sup> (mg/L)	搬入量*		
								し尿 (kL/日)	浄化槽汚泥 (kL/日)	合計 (kL/日)
R7.5.26	6.8	4,400	4,100	8,100	730	110	230	11.4	84.2	95.6
R7.5.28	6.9	5,300	5,300	11,000	890	130	250	11.9	119.3	131.2
R7.6.2	6.7	3,800	3,500	6,500	830	81	220	6.6	81.7	88.3
R7.6.3	7.1	5,100	4,400	8,400	850	110	330	7.7	78.1	85.8
R7.6.9	7.0	4,300	3,800	8,000	900	140	310	9.0	91.7	100.7
R7.6.10	6.9	4,200	4,700	10,000	870	140	270	9.0	90.2	99.2
R7.6.16	7.0	3,900	4,100	7,900	670	110	240	12.4	81.1	93.5
R7.6.17	7.0	4,500	5,100	10,000	1,100	160	210	12.3	88.7	101.0
R7.6.23	6.9	4,200	4,200	9,300	800	120	220	8.9	96.3	105.2
R7.6.24	6.8	5,800	4,200	10,000	770	110	210	9.2	96.0	105.2
R7.6.30	7.3	3,800	4,400	9,700	940	140	330	14.6	120.7	135.3
R7.7.1	7.0	4,600	4,000	8,800	870	120	310	14.5	109.6	124.1
R7.7.7	6.8	4,100	4,300	8,600	880	130	280	9.5	73.4	82.9
R7.7.8	6.8	4,600	4,100	8,500	820	120	250	11.5	79.1	90.6
R7.7.14	6.8	3,800	4,000	8,200	710	100	180	6.4	72.2	78.6
R7.7.15	7.1	4,600	4,500	10,000	890	120	320	7.7	71.9	79.6
R7.7.22	7.1	3,700	4,300	9,700	840	140	160	5.1	58.8	63.9
R7.7.23	7.1	3,700	4,800	11,000	1,000	220	170	9.5	104.7	114.2
R7.7.28	7.1	3,000	3,000	6,300	690	98	260	9.6	69.8	79.4
R7.7.29	7.1	4,300	3,500	7,200	660	100	230	11.0	80.5	91.5

※ 試料採取日を含め過去3日間の搬入量（搬入量合計が0kL/日の日を除く。）の平均値

### (3) 農業集落排水施設汚泥の実態調査

農業集落排水施設ごとの農業集落排水施設汚泥の分析結果は、表3.2.2に示すとおりである。

農業集落排水施設汚泥は、検体数が1施設につき1検体であること、施設により汚泥の引抜先（汚泥貯留槽又は汚泥濃縮槽）が異なること等により、統計処理を行うことは困難であるため、参考値として取り扱う。よって、性状設定にはこれらの分析結果は用いず、農業集落排水施設汚泥を含めて浄化槽汚泥として設定する。

表3.2.2 試料採取時における農業集落排水施設汚泥の性状

施設名	採取日	pH (-)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	C 1 <sup>-</sup> (mg/L)
北川根地区	R7.7.9	6.8	1,100	7,800	19,000	1,400	260	45
安居地区	R7.7.9	4.9	590	3,400	7,200	620	110	31
枝折川地区	R7.7.10	4.0	240	5,100	11,000	900	210	41
岩間南部地区	R7.7.10	5.0	340	5,200	13,000	1,100	370	29
友部北部地区	R7.7.15	6.9	2,000	4,500	11,000	980	180	40
市原地区	R7.7.15	7.2	890	2,600	6,300	470	100	30
飯沼地区	R7.7.16	7.0	2,100	8,200	18,000	1,300	190	34
涸沼南地区	R7.7.16	6.9	3,700	11,000	25,000	1,800	340	38
下石崎地区	R7.7.16	7.9	2,100	7,500	19,000	1,400	260	44
逆川地区	R7.7.16	7.6	1,900	6,200	14,000	1,200	210	43

## 2. 試料採取時における搬入し尿等性状の設定

試料採取時における搬入混合物性状及び搬入量、搬入し尿等性状の全国集計値から試料採取時における搬入し尿等性状を推計する。

搬入し尿等性状の推計手順は図3.2.2に、搬入し尿等の推計結果は表3.2.3に示すとおりである。

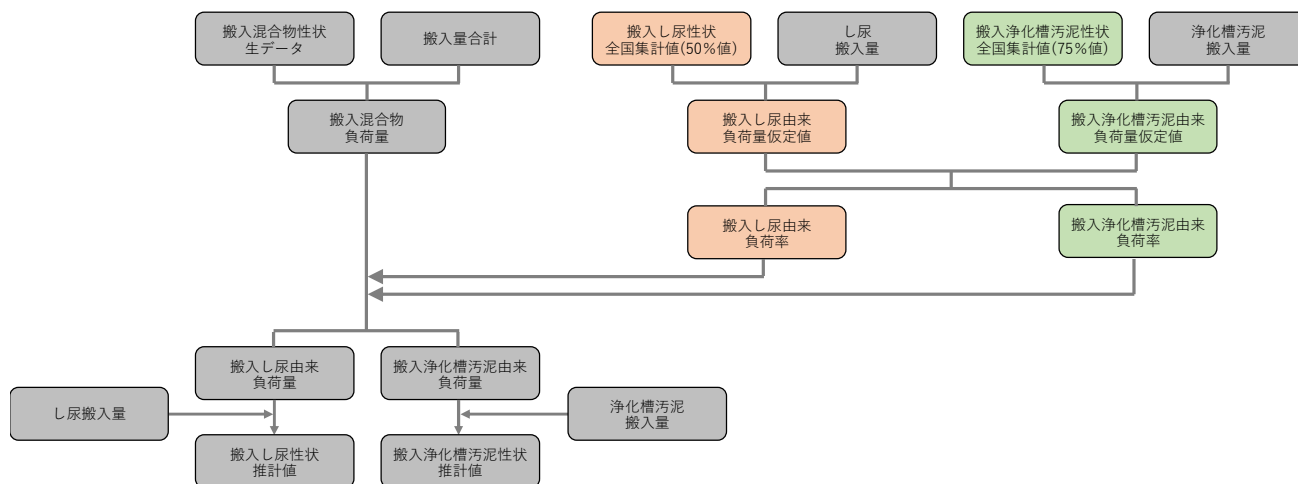


図3.2.2 搬入し尿等性状の推計手順

表3.2.3 搬入し尿等性状の推計結果

年月日	し尿						浄化槽汚泥					
	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	C1 <sup>-</sup> (mg/L)	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	C1 <sup>-</sup> (mg/L)
R7.5.26	5,600	3,400	5,400	1,600	170	1,000	4,100	4,200	8,500	610	100	130
R7.5.28	7,600	4,700	7,300	2,100	200	1,200	5,100	5,400	11,000	770	120	150
R7.6.2	5,600	2,800	4,300	2,000	140	1,200	3,700	3,600	6,700	740	77	140
R7.6.3	7,400	3,900	5,600	2,000	170	1,600	4,900	4,400	8,700	740	100	200
R7.6.9	6,300	3,400	5,400	2,100	220	1,500	4,100	3,800	8,300	780	130	190
R7.6.10	6,000	4,100	6,600	2,000	210	1,300	4,000	4,800	10,000	760	130	170
R7.6.16	5,600	3,400	4,800	1,500	170	990	3,600	4,200	8,400	550	100	130
R7.6.17	6,400	4,500	6,200	2,400	240	930	4,300	5,200	10,000	930	150	120
R7.6.23	8,200	3,500	5,900	1,800	170	1,000	5,600	4,300	10,000	670	100	130
R7.6.24	8,600	3,400	5,700	1,800	170	1,000	5,500	4,300	10,000	680	100	130
R7.6.30	5,600	3,700	6,300	2,100	220	1,500	3,100	4,700	12,000	570	110	87
R7.7.1	6,700	3,400	5,300	1,900	190	1,400	4,300	4,100	9,300	730	110	170
R7.7.7	6,100	3,700	5,300	1,900	190	1,200	3,800	4,400	9,000	750	120	160
R7.7.8	6,500	3,600	5,400	1,800	180	1,000	4,300	4,200	9,000	680	110	130
R7.7.14	5,600	3,400	5,000	1,700	160	910	3,600	4,000	8,500	630	95	120
R7.7.15	6,700	3,700	6,200	2,000	180	1,500	4,400	4,600	10,000	770	110	190
R7.7.22	5,600	3,800	6,100	2,000	220	820	3,500	4,300	10,000	740	130	100
R7.7.23	5,300	4,000	6,600	2,300	350	860	3,600	4,900	11,000	880	210	110
R7.7.28	4,200	2,500	4,200	1,500	150	1,100	2,800	3,100	6,600	570	91	140
R7.7.29	6,100	2,900	4,800	1,500	150	990	4,100	3,600	7,500	550	94	130

### 3. 搬入し尿等性状の基礎統計量

し尿等の性状設定に用いる搬入物データは、正規性の検討、外れ値の検定・棄却等統計処理したデータとする。搬入し尿等性状の基礎統計量は表3.2.4に示すとおりである。

表3.2.4 搬入し尿等の性状分析結果

分析項目	データ数	平均値	50%値	75%値	最大値	最小値	
搬入し尿	BOD	20	6,300	6,200	6,700	8,600	4,200
	COD	20	3,600	3,600	3,800	4,700	2,500
	SS	20	5,600	5,500	6,200	7,300	4,200
	T-N	20	1,900	2,000	2,000	2,400	1,500
	T-P	19	180	180	210	240	140
	Cl <sup>-</sup>	20	1,200	1,100	1,300	1,600	820
搬入浄化槽汚泥	BOD	20	4,100	4,100	4,300	5,600	2,800
	COD	20	4,300	4,300	4,600	5,400	3,100
	SS	20	9,200	9,200	10,000	12,000	6,600
	T-N	20	710	740	760	930	550
	T-P	19	110	110	120	150	77
	Cl <sup>-</sup>	20	140	130	160	200	87

#### 4. 全国のし尿等の性状

計画・設計要領には、し尿等の搬入物及び除渣後の性状が示されている。全国のし尿等の性状は、表3.2.5に示すとおりである。

表3.2.5 全国の搬入し尿等の性状

##### 【し尿】

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
pH (—)	133	7.5	7.6	8.7	5.7	0.51	7.9
BOD (mg/L)	128	5,800	5,200	18,000	1,600	2,800	7,300
COD (mg/L)	124	3,500	3,400	8,800	1,100	1,500	4,200
SS (mg/L)	126	6,200	6,000	17,000	920	3,500	8,400
T-N (mg/L)	130	1,900	1,900	3,400	250	660	2,400
T-P (mg/L)	63	210	180	570	66	110	260
Cl <sup>-</sup> (mg/L)	124	1,500	1,500	3,700	490	600	1,900

##### 【浄化槽汚泥】

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
pH (—)	131	6.7	6.8	8.2	4.8	0.56	7.0
BOD (mg/L)	122	2,500	2,200	7,100	180	1,700	3,400
COD (mg/L)	126	3,000	2,900	7,600	240	1,800	4,100
SS (mg/L)	127	7,200	6,600	17,000	300	4,400	10,000
T-N (mg/L)	126	540	490	1,400	57	310	720
T-P (mg/L)	63	95	76	300	22	65	110
Cl <sup>-</sup> (mg/L)	124	170	110	930	22	150	190

※汚泥再生処理センター等施設整備の計画・設計要領 2021改訂版 (公社) 全国都市清掃会議

#### 5. 計画施設における搬入し尿等の性状設定

本計画においては、今回試料採取した搬入し尿等の性状を統計処理した推計値を搬入し尿等の性状と設定する。設定に当たっては、し尿が非超過確率50%値、浄化槽汚泥が非超過確率75%値を用いるものとする。

これらの設定結果は、表3.2.6に示すとおりである。

表3.2.6 搬入し尿等の性状 (設定値)

項目	搬入し尿	搬入浄化槽汚泥
pH (—)	7.6	7.0
BOD (mg/L)	6,200	4,300
COD (mg/L)	3,600	4,600
SS (mg/L)	5,500	10,000
T-N (mg/L)	2,000	760
T-P (mg/L)	180	120
Cl <sup>-</sup> (mg/L)	1,100	160

### 第3節 公害防止基準の調査・設定と基本対策

#### 1. 関係法令の概要

主な環境関連法令は、図3.3.1に示すとおりである。

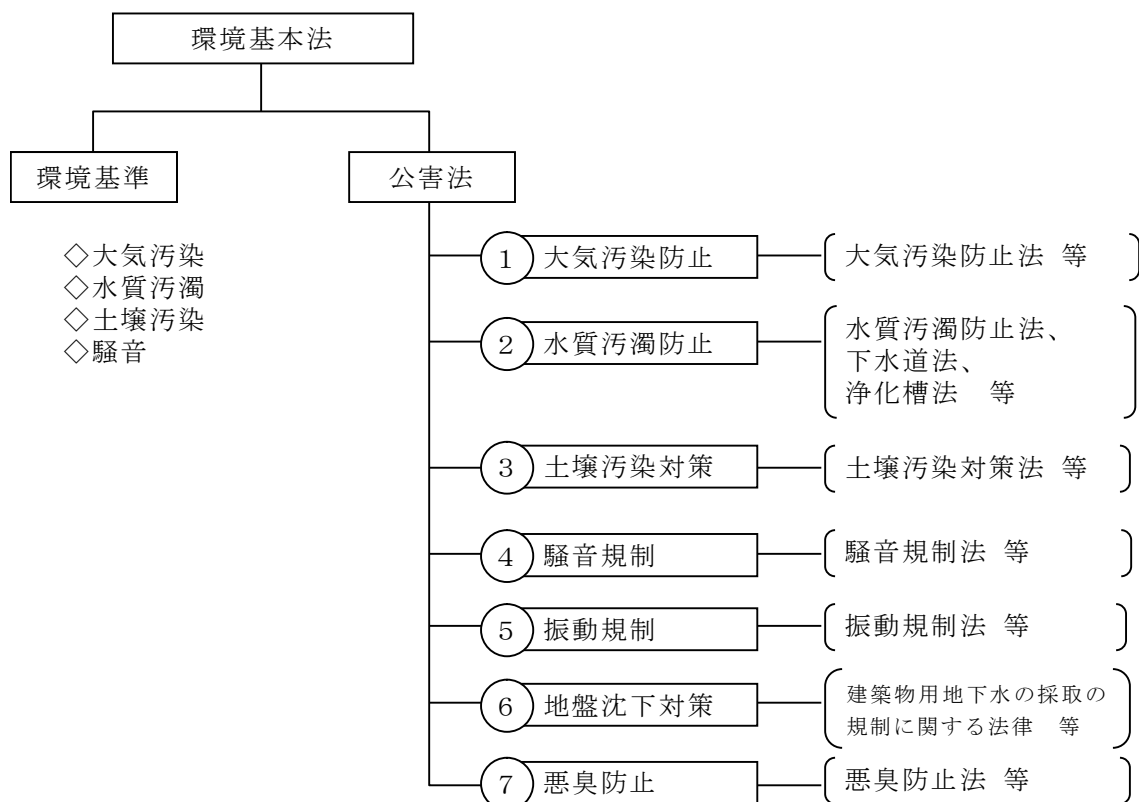


図3.3.1 環境関連法令の体系

計画施設に関連する大気汚染、水質汚濁、騒音、振動及び悪臭について、以下に規制の状況等を示す。

#### 2. 大気汚染に係る規制基準

##### (1) 大気汚染防止法による規制基準

大気汚染防止法による規制の概要は、図3.3.2に示すとおりである。

計画施設では、規制の対象となる可能性があるボイラー、乾燥炉、廃棄物焼却炉及びガス機関を設置しないため、大気汚染防止法は適用されない。



### 3. 水質汚濁に係る排水基準

#### (1) 水質汚濁防止法による規制基準

水質汚濁防止法による規制の概要は、図3.3.3に示すとおりである。

◇規制：排水規制、地下浸透規制

◇排水規制

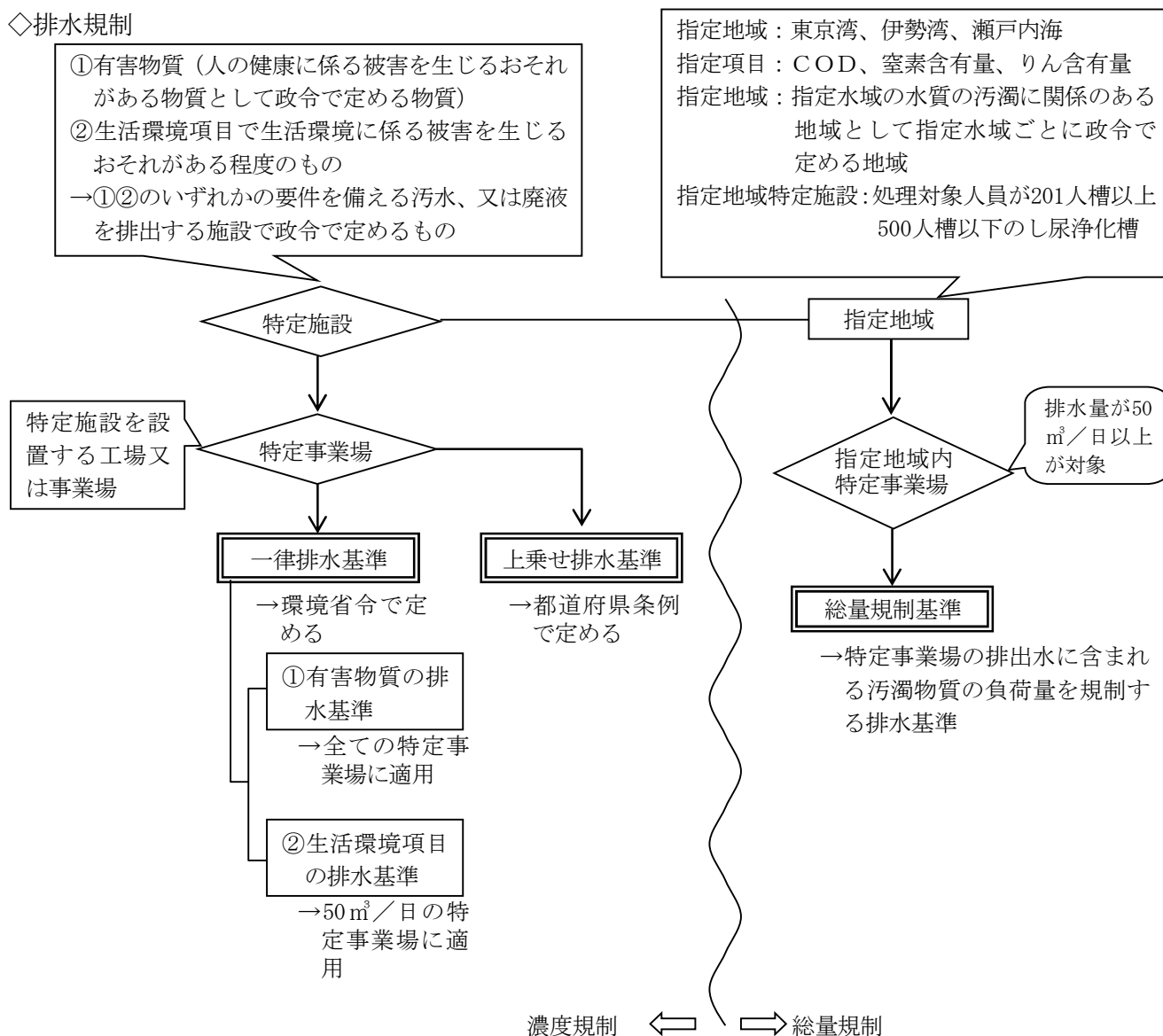


図3.3.3 水質汚濁防止法による規制の概要

#### ア. 一律排水基準

水質汚濁防止法第3条第1項の規定に基づき、「排水基準を定める省令（昭和46年6月21日総理府令第35号）」で全国一律排水基準を定めている。この基準は、環境基準と同様に「人の健康の保護に係る項目」と「生活環境の保全に係る項目」とがある（表3.3.1～表3.3.2参照）。

表3.3.1 排水基準を定める省令別表第1（人の健康の保護に係る項目）

[一律基準]

有害物質の種類	許容限度	
カドミウム及びその化合物	カドミウムとして	0.03 mg/L
シアン化合物	シアンとして	1 mg/L
有機リン化合物(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	鉛として	0.1 mg/L
六価クロム化合物	六価クロムとして	0.2 mg/L
ヒ素及びその化合物	ヒ素として	0.1 mg/L
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	水銀として	0.005 mg/L
アルキル水銀化合物		検出されないこと
ポリ塩化ビフェニル (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	セレンとして	0.1 mg/L
ほう素及びその化合物	海域以外の公共用水域に排出されるもの	10 mg/L
	海域に排出されるもの	230 mg/L
ふっ素及びその化合物	海域以外の公共用水域に排出されるもの	8 mg/L
	海域に排出されるもの	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

昭和46年6月21日総理府令第35号

## 備考

1. 「検出されないこと」とは、第2条の規定に基づき環境大臣が定める方法により排出水の汚染状態を検定した場合において、その結果が当該検定方法の定量限界を下回ることをいう。
2. ヒ素及びその他の化合物についての排水基準は、水質汚濁防止法施行令及び廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令の一部を改正する政令（昭和49年政令第363号）の施行の際、現に湧出している温泉（温泉法（昭和23年法律第125号）第2条第1項に規定するものをいう。以下同じ。）を利用する旅館業に属する事業場に係る排水水については、当分の間適用しない。

表3.3.2 排水基準を定める省令別表第2（生活環境の保全に係る項目）

[一律基準]

項目	許容限度
水素イオン濃度（pH）	海域以外に排出 5.8～8.6
	海域に排出 5.0～9.0
生物化学的酸素要求量（BOD）	160 mg/L（日間平均 120 mg/L）
化学的酸素要求量（COD）	160 mg/L（日間平均 120 mg/L）
浮遊物質（SS）	200 mg/L（日間平均 150 mg/L）
ノルマルヘキサン抽出物質含有量	
鈹油類含有量	5 mg/L
動植物油脂類含有量	30 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
大腸菌数	日間平均 800 CFU/mL
窒素含有量	120 mg/L（日間平均 60 mg/L）
りん含有量	16 mg/L（日間平均 8 mg/L）

昭和46年6月21日総理府令第35号

- 「日間平均」における許容限度は、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。
- この表に掲げる排水基準は、1日当たりの平均的な排出水の量が50m<sup>3</sup>以上である工場又は事業場に係る排水水について適用する。
- 水素イオン濃度及び溶解性鉄含有量についての排水基準は、硫黄鈹業（硫黄と共存する硫化鉄鈹を掘採する鈹業を含む）に属する工場又は事業場に係る排水水については適用しない。
- 水素イオン濃度、銅含有量、亜鉛含有量、溶解性鉄含有量、溶解性マンガン含有量及びクロム含有量についての排水基準は、水質汚濁防止法施行令及び廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令の一部を改正する政令の施行の際現に湧出している温泉を利用する旅館業に属する事業場に係る排水水については、当分の間、適用しない。
- 生物化学的酸素要求量についての排出基準は、海域及び湖沼以外の公共用水域に排出される排水水に限って適用し、化学的酸素要求量についての排出基準は、海域及び湖沼に排出される排水水に限って適用する。
- 窒素含有量についての排出基準は、窒素が湖沼植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある湖沼として環境大臣が定める湖沼、海洋植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある海域（湖沼であって水の塩素イオン含有量が9,000mg/Lを超えるものを含む。以下同じ。）として環境大臣が定める海域及びこれらに流入する公共用水域に排出される排水水に限って適用する。
- りん含有量についての排出基準は、りんが湖沼植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある湖沼として環境大臣が定める湖沼、海洋植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある海域として環境大臣が定める海域及びこれらに流入する公共用水域に排出される排水水に限って適用する。

イ. 水質汚濁防止法に基づき排水基準を定める条例による排出基準（上乘せ排水基準）

建設予定地周辺の河川に適用される上乘せ排水基準（し尿処理施設を設置するもの）は表3.3.3に示すとおりである。

表3.3.3 水質汚濁防止法に基づく排水基準を定める条例別表第2（抜粋）（上乘せ排水基準）

有害物質の種類	排水基準	
	日間平均	最大
生物化学的酸素要求量	20mg/L	—
化学的酸素要求量	20mg/L	—
浮遊物質	40mg/L	—
ノルマルヘキサン抽出物質含有量（動植物油脂類含有量）	—	
フェノール類含有量	—	
溶解性マンガン含有量	—	
クロム含有量	—	
シアン化合物	—	

ウ. 総量規制基準

建設予定地周辺地域は、総量規制指定水域及び総量規制指定地域に該当しない。

（2）ダイオキシン類対策特別措置法による排出基準

計画施設では、廃棄物焼却炉を設置しないため、ダイオキシン特措法は適用されない。

（3）し尿処理施設の放流水質基準

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項においては、し尿処理施設の放流水質を表3.3.4に示すとおり規定している。

表3.3.4 廃棄物処理法施行規則第4条第2項

項目	基準値		
BOD	日間平均	20	mg/L 以下
SS	日間平均	70	mg/L 以下
大腸菌数	日間平均	800	CFU/mL以下

注)汚泥再生処理センターは、法の規定上し尿処理施設である。

#### (4) 汚泥再生処理センター性能指針に示された放流水質

汚泥再生処理センター性能指針において、放流水質は、表3.3.5に示すとおり定められている。

表3.3.5 汚泥再生処理センター性能指針に示された放流水質

項目	基準値	
BOD	日間平均	10 mg/L 以下
COD	日間平均	35 mg/L 以下
SS	日間平均	20 mg/L 以下
T-N	日間平均	20 mg/L 以下
T-P	日間平均	1 mg/L 以下

平成12年10月6日生衛発第1517号、厚生省生活衛生局水道環境部長通知

#### (5) 県条例による排出基準

茨城県では、県条例により排水特定施設を設置する工場等に係る排出水の排水基準を定めている。し尿処理施設は、排水特定施設として指定されていないため、県条例による排水基準の適用を受けない。

#### (6) 計画施設に係る水質汚濁の規制基準等

計画施設に係る水質汚濁の規制基準等をまとめると、表3.3.6に示すとおりである。

表3.3.6 計画施設に係る水質汚濁の規制基準等

項目	基準値		
pH	5.8～8.6		
BOD	日間平均	10	mg/L以下
COD	日間平均	20	mg/L以下
SS	日間平均	20	mg/L以下
T-N	日間平均	20	mg/L以下
T-P	日間平均	1	mg/L以下
ノルマルヘキサン抽出物質			
鉱油類		5	mg/L以下
動植物油脂類		30	mg/L以下
フェノール類		5	mg/L以下
銅	銅として	3	mg/L以下
亜鉛	亜鉛として	2	mg/L以下
溶解性鉄	鉄として	10	mg/L以下
溶解性マンガン	マンガンとして	10	mg/L以下
クロム	クロムとして	2	mg/L以下
大腸菌数	日間平均	800	CFU/mL以下
カドミウム及びその化合物	カドミウムとして	0.03	mg/L以下
シアン化合物	シアンとして	1	mg/L以下
有機燐化合物(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以下
鉛及びその化合物	鉛として	0.1	mg/L以下
六価クロム化合物	六価クロムとして	0.2	mg/L以下
ヒ素及びその化合物	ヒ素として	0.1	mg/L以下
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	水銀として	0.005	mg/L以下
アルキル水銀化合物	検出されないこと		
ポリ塩化ビフェニル(PCB)		0.003	mg/L以下
トリクロロエチレン		0.1	mg/L以下
テトラクロロエチレン		0.1	mg/L以下
ジクロロメタン		0.2	mg/L以下
四塩化炭素		0.02	mg/L以下
1,2-ジクロロエタン		0.04	mg/L以下
1,1-ジクロロエチレン		1	mg/L以下
シス-1,2-ジクロロエチレン		0.4	mg/L以下
1,1,1-トリクロロエタン		3	mg/L以下
1,1,2-トリクロロエタン		0.06	mg/L以下
1,3-ジクロロプロペン		0.02	mg/L以下
チウラム		0.06	mg/L以下
シマジン		0.03	mg/L以下
チオベンカルブ		0.2	mg/L以下
ベンゼン		0.1	mg/L以下
セレン及びその化合物	セレンとして	0.1	mg/L以下
ほう素及びその化合物		10	mg/L以下
ふっ素及びその化合物		8	mg/L以下
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		100	mg/L以下
1,4-ジオキサン		0.5	mg/L以下

#### 4. 騒音に係る規制基準

##### (1) 騒音規制法における規制基準

騒音規制法による規制の概要は、図3.3.4に示すとおりである。

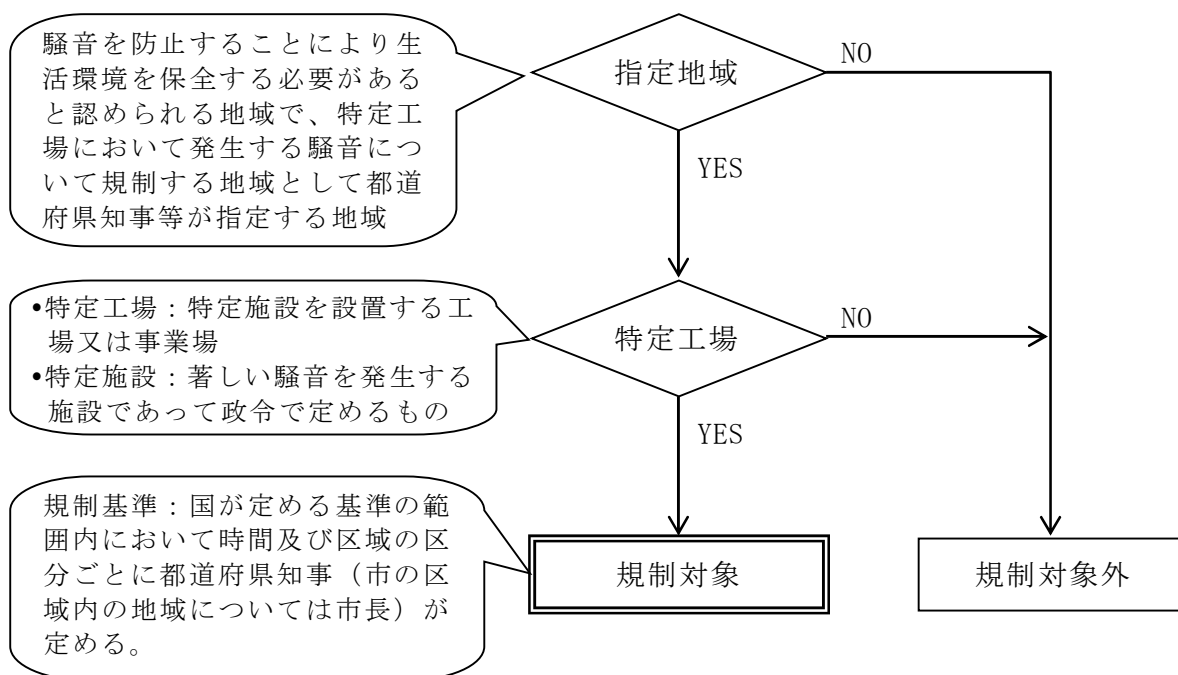


図3.3.4 騒音規制法による規制の概要

##### (2) 茨城町告示による規制基準

茨城町では、騒音規制法第3条及び第4条に基づき、平成27年7月1日茨城町告示第73号により、地域指定を行い、規制地域について時間の区分、区域の区分ごとに適用する規制基準を定めている（表3.3.7～表3.3.8参照）。建設予定地周辺は、用途地域の定めのない地域であるため、第3種区域の適用を受ける。

表3.3.7 特定工場等において発生する騒音について規制する地域（茨城町告示）

町の都市計画法第8条第1項第1号に規定する工業専用地域を除く全域

表3.3.8 特定工場等において発生する騒音についての規制基準（抜粋）（茨城町告示）

時間の区分 区域の区分	昼間	朝夕	夜間
	午前8時から午後6時まで	午前6時から午前8時まで 午後6時から午後9時まで	午後9時から翌日の午前6時まで
第1種区域	50 デシベル	45 デシベル	40 デシベル
第2種区域	55 デシベル	50 デシベル	45 デシベル
第3種区域	65 デシベル	60 デシベル	50 デシベル
第4種区域	70 デシベル	65 デシベル	55 デシベル

備考1 第1種区域、第2種区域、第3種区域及び第4種区域とは、それぞれ次に定める区域とする。

- (1) 第1種区域：第一種低層住居専用地域、第二種低層住居専用地域として定められた区域
- (2) 第2種区域：第一種中高層住居専用地域、第二種中高層住居専用地域、第一種住居地域、第二種住居地域及び準住居地域として定められた区域
- (3) 第3種区域：近隣商業地域、商業地域及び準工業地域として定められた区域並びに用途地域の指定のない区域
- (4) 第4種区域：工業地域として定められた区域

2 第2種区域、第3種区域及び第4種区域のうち、次に掲げる施設の敷地の周囲おおむね50mの区域内における規制基準は、それぞれの区域について定める当該値から5デシベルを減じた値とする。

- (1) 学校教育法（昭和22年法律第26号）第1条に規定する学校
- (2) 児童福祉法（昭和22年法律第164号）第7条第1項に規定する保育所
- (3) 医療法（昭和23年法律第205号）第1条の5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項に規定する診療所のうち患者を入院させるための施設を有するもの
- (4) 図書館法（昭和25年法律第118号）第2条第1項に規定する図書館
- (5) 老人福祉法（昭和38年法律第133号）第5条の3に規定する特別養護老人ホーム
- (6) 就学前の子どもに関する教育、保育等の総合的な提供の推進に関する法律（平成18年法律第77号）第2条第7項に規定する幼保連携型認定こども園

### （3）県条例による規制基準

茨城県では、県条例により騒音特定施設を設置する工場等及び特定建設作業に係る騒音の規制基準を定めている。別表第10の1で騒音規制基準を規定している（表3.3.9参照）。建設予定地周辺は、第3種区域の規制基準が適用される。

表3.3.9 県条例別表第10の1（抜粋）（騒音規制基準）

時間の区分 区域の区分	昼間	朝夕	夜間
	午前8時から 午後6時まで	午前6時から 午前8時まで 午後6時から 午後9時まで	午後9時から 翌日の午前6時 まで
第1種区域	50 デシベル	45 デシベル	40 デシベル
第2種区域	55 デシベル	50 デシベル	45 デシベル
第3種区域	65 デシベル	60 デシベル	50 デシベル
第4種区域	70 デシベル	65 デシベル	55 デシベル
第5種区域	75 デシベル	75 デシベル	65 デシベル

備考2・5～7 略

3 第1種区域、第2種区域、第3種区域、第4種区域及び第5種区域とは、それぞれ次の各号に掲げる区域とする。

- (1) 第1種区域：第1種低層住居専用地域、第2種低層住居専用地域及び田園住居地域
- (2) 第2種区域：第1種中高層住居専用地域、第2種中高層住居専用地域、第1種住居地域、第2種住居地域及び準住居地域
- (3) 第3種区域：近隣商業地域、商業地域及び準工業地域並びに用途地域の指定のない地域
- (4) 第4種区域：工業地域
- (4) 第5種区域：工業専用地域

4 第5号区域についての規制基準は、第5種区域から他の区域に排出される場合にのみ適用されるものとする。

#### （4）茨城町環境保全条例による規制基準

「茨城町環境保全条例」（以下「町条例」という。）において、「町条例に定めるもののほか、必要な規制基準は、県条例を適用する」と規定している。

#### （5）計画施設に係る騒音の規制基準

計画施設に係る騒音の規制基準をまとめると、表3.3.10に示すとおりである。

表3.3.10 計画施設に係る騒音の規制基準

時間帯	基準値
朝夕（6～8時、18～21時）	60デシベル
昼間（8～18時）	65デシベル
夜間（21～翌日の6時）	50デシベル

## 5. 振動に係る基準

### (1) 振動規制法による規制基準

振動規制法による規制の概要は、図3.3.5に示すとおりである。

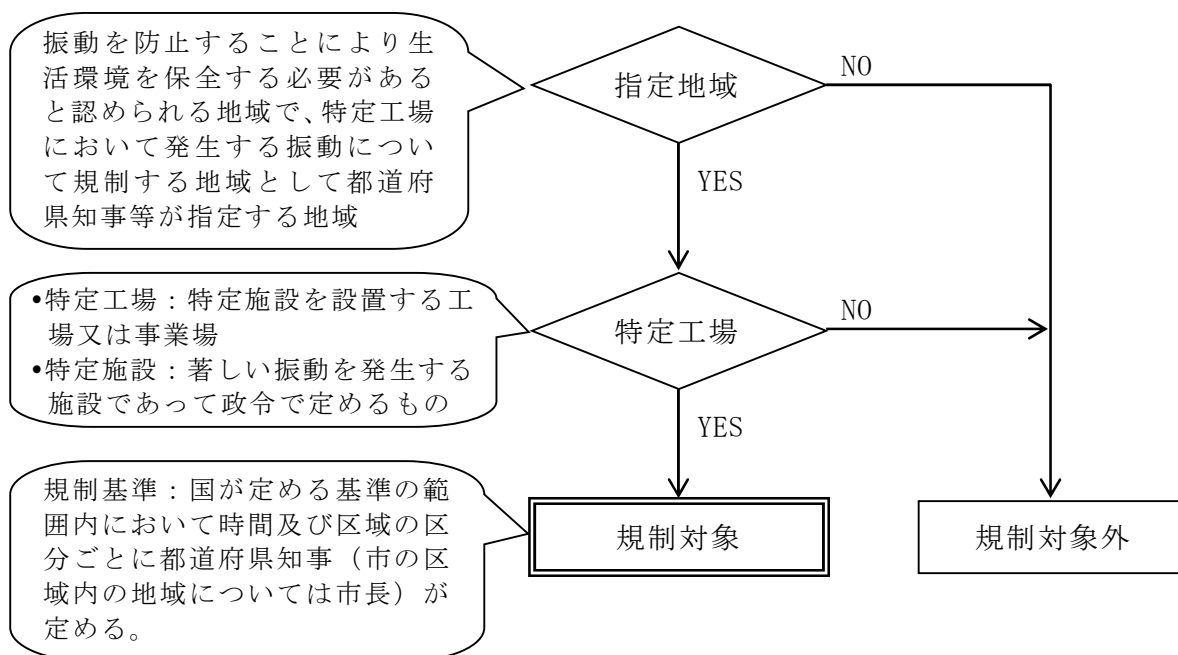


図3.3.5 振動規制法による規制の概要

### (2) 茨城町告示による規制基準

茨城町では、振動規制法第3条及び第4条に基づき、平成27年7月1日茨城町告示第76号により、地域指定を行い、規制地域について時間の区分、区域の区分ごとに適用する規制基準を定めている（表3.3.11～表3.3.12参照）。建設予定地周辺は、用途地域の定めのない地域であるため第2種区域の適用を受ける。

表3.3.11 振動を防止することにより住民の生活環境を保全する必要があると認める地域  
(茨城町告示)

町の都市計画法第8条第1項第1号に規定する工業専用地域を除く全域

表3.3.12 特定工場等において発生する振動についての規制基準（抜粋）（茨城町告示）

時間の区分 区域の区分	昼間	夜間
	午前6時から午後9時まで	午後9時から翌日の午前6時まで
第1種区域	65 デシベル	55 デシベル
第2種区域	70 デシベル	60 デシベル

備考1 第1種区域及び第2種区域とは、それぞれ次に定める区域とする。

- (1) 第1種区域：第一種低層住居専用地域、第二種低層住居専用地域、第一種中高層住居専用地域、第二種中高層住居専用地域、第一種住居地域、第二種住居地域及び準住居地域として定められた区域
  - (2) 第2種区域：近隣商業地域、商業地域、準工業地域及び工業地域として定められた区域ならびに用途地域の指定のない区域
- 2 次に掲げる施設の敷地の周囲おおむね50mの区域内における規制基準は、それぞれの区域について定める当該値から5デシベルを減じた値とする。
- (1) 学校教育法（昭和22年法律第26号）第1条に規定する学校
  - (2) 児童福祉法（昭和22年法律第164号）第7条第1項に規定する保育所
  - (3) 医療法（昭和23年法律第205号）第1条の5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項に規定する診療所のうち患者を入院させるための施設を有するもの
  - (4) 図書館法（昭和25年法律第118号）第2条第1項に規定する図書館
  - (5) 老人福祉法（昭和38年法律第133号）第5条の3に規定する特別養護老人ホーム
  - (6) 就学前の子どもに関する教育、保育等の総合的な提供の推進に関する法律（平成18年法律第77号）第2条第7項に規定する幼保連携型認定こども園

### （3）県条例による規制基準

茨城県では、県条例により振動特定施設を設置する工場等に係る振動の規制基準を定めている。県条例施行規則別表第9の2では振動特定施設を規定し、県条例施行規則別表第10の2では振動規制基準を規定している。計画施設は、県条例による規制の対象外である。

### （4）町条例による規制基準

町条例において「町条例に定めるもののほか、必要な規制基準は、県条例を適用する」と規定している。

### （5）計画施設に係る振動の規制基準

計画施設に係る振動の規制基準をまとめると、表3.3.13に示すとおりである。

表3.3.13 計画施設に係る振動の規制基準

時間帯	基準値
昼間（6～19時）	70デシベル
夜間（19～翌日の6時）	60デシベル

## 6. 悪臭に係る基準

### (1) 悪臭防止法による規制基準

悪臭防止法による規制の概要は、図3.3.6に示すとおりである。

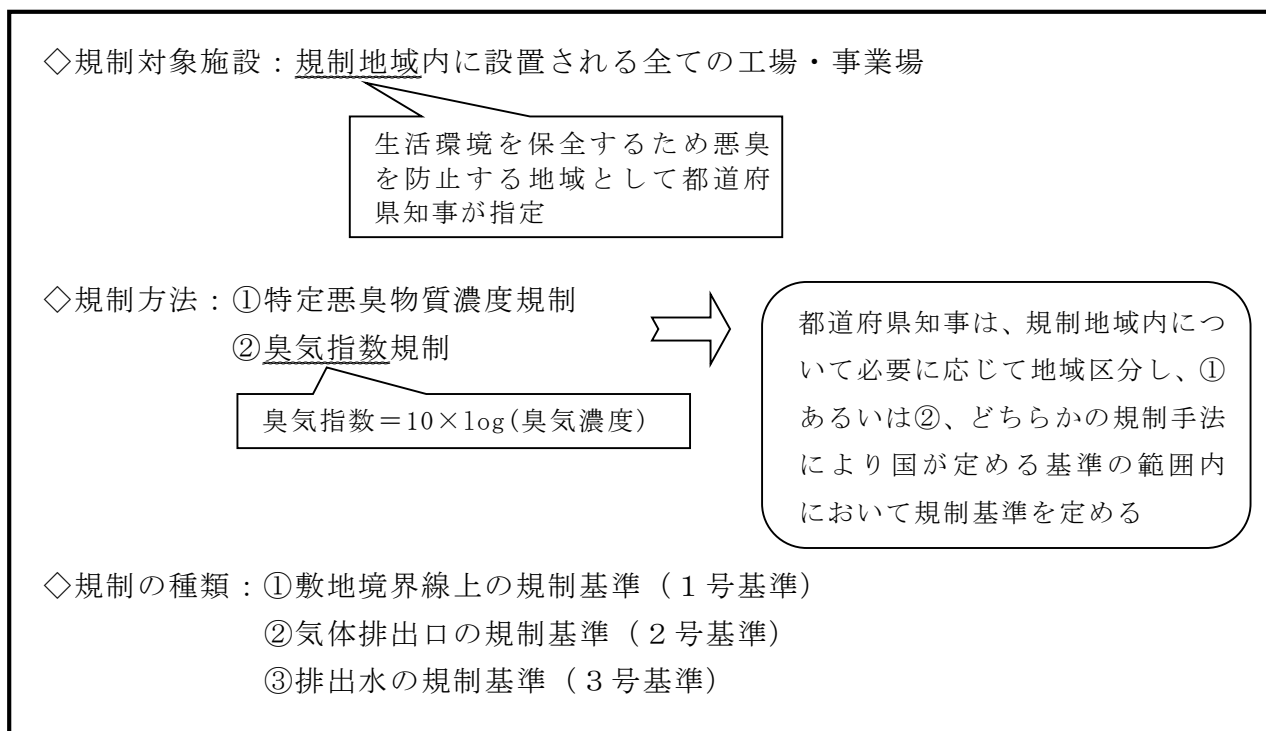


図3.3.6 悪臭防止法による規制の概要

### (2) 茨城町告示による規制基準

茨城町では、悪臭防止法第3条及び悪臭防止法第4条第1項の規定に基づき、「悪臭物質の排出を規制する地域及び悪臭物質の規制基準（平成24年3月29日茨城町告示第332号）」により、地域指定（表3.3.14参照）を行い、その規制地域について適用する規制基準を定めている（表3.3.15参照）。建設予定地周辺は、市街化調整区域であるため、A区域の適用は受けない。

表3.3.14 悪臭物質の排出を規制する地域の範囲

地域の区分	規制地域
A区域	都市計画法第7条第1項の規定により市街化区域として定められた区域

表3.3.15(1) 悪臭防止法の規定に基づく悪臭物質の規制基準（敷地境界線）

特定悪臭物質の種類	A区域
アンモニア	1 ppm
メチルメルカプタン	0.002 ppm
硫化水素	0.02 ppm
硫化メチル	0.01 ppm
二硫化メチル	0.009 ppm
トリメチルアミン	0.005 ppm
アセトアルデヒド	0.05 ppm
プロピオンアルデヒド	0.05 ppm
ノルマルブチルアルデヒド	0.009 ppm
イソブチルアルデヒド	0.02 ppm
ノルマルバレルアルデヒド	0.009 ppm
イソバレルアルデヒド	0.003 ppm
イソブタノール	0.9 ppm
酢酸エチル	3 ppm
メチルイソブチルケトン	1 ppm
トルエン	10 ppm
スチレン	0.4 ppm
キシレン	1 ppm
プロピオン酸	0.03 ppm
ノルマル酪酸	0.001 ppm
ノルマル吉草酸	0.0009 ppm
イソ吉草酸	0.001 ppm

表3.3.15(2) 悪臭防止法の規定に基づく悪臭物質の規制基準（排出口）

敷地境界線の地表における臭気濃度を用いて、悪臭防止法施行規則第3条に定める方法により算出した特定悪臭物質（メチルメルカプタン、硫化メチル、二硫化メチル、アセトアルデヒド、スチレン、プロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸及びイソ吉草酸を除く。）の種類ごとの流量の許容限度とする。

表3.3.15(3) 悪臭防止法の規定に基づく悪臭物質の規制基準（排出水）

敷地境界線の地表における臭気濃度を用いて、悪臭防止法施行規則第4条に定める方法により算出した特定悪臭物質（アンモニア、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、スチレン、キシレン、プロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸及びイソ吉草酸を除く。）の種類ごとの排出水中の濃度の許容限度とする。

**（3） 県条例による規制基準**

茨城県では、県条例により悪臭特定施設を設置する工場等に係る悪臭管理基準を定めている。県条例別表第13では悪臭特定施設を規定している。また、県条例施行規則別表第14では悪臭管理基準を規定している。計画施設は、県条例による規制の対象外である。

**（4） 計画施設に係る悪臭の規制基準**

計画施設に係る悪臭について規制基準は適用されない。

## 7. 規制基準のまとめ

計画施設に係る公害関連法令の規制基準等についてまとめると、以下に示すとおりとなる。

### (1) 大気汚染基準

大気汚染について、規制基準の適用を受けない。

### (2) 放流水質基準値

項目	基準値	根拠法令等
pH	5.8～8.6	水質汚濁法（一律排水基準）
BOD	日間平均 10mg/L以下	汚泥再生処理センター性能指針
COD	日間平均 20mg/L以下	茨城県条例（上乘せ排水基準）
SS	日間平均 20mg/L以下	汚泥再生処理センター性能指針
T-N	日間平均 20mg/L以下	汚泥再生処理センター性能指針
T-P	日間平均 1mg/L以下	汚泥再生処理センター性能指針
大腸菌数	日間平均 800CFU/mL以下	水質汚濁法（一律排水基準）
その他、表3.3.6に示す排水基準値		

### (3) 騒音基準値（敷地境界線において）

時間帯	基準値	根拠法令
朝夕（6～8時、18～21時）	60 dB以下	騒音規制法に基づく 茨城町告示
昼間（8～18時）	65 dB以下	
夜間（21～翌日の6時）	50 dB以下	

### (4) 振動基準値（敷地境界線において）

時間帯	基準値	根拠法令
昼間（6～21時）	70 dB以下	振動規制法に基づく
夜間（21～翌日の6時）	60 dB以下	茨城町告示

### (5) 悪臭基準値

悪臭について、規制基準の適用を受けない。

## 8. 計画施設における施設性能の検討

計画施設における施設性能は、規制基準と既存施設における施設性能を踏まえて決定する。検討結果は以下のとおりである。

### (1) 放流水質

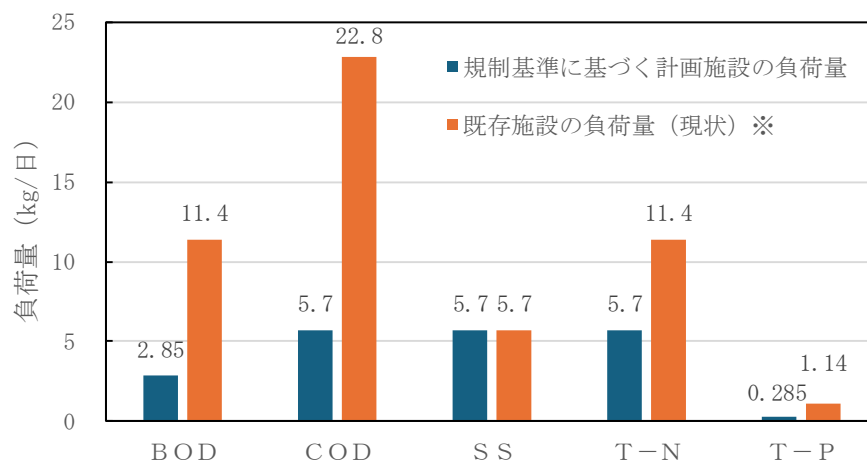
規制基準と既存施設の放流水質性能は表3.3.16のとおりである。規制基準のうち、SS及びT-Nは既存施設の放流水質性能と比べて、高濃度になっている。

表3.3.16 規制基準と既存施設の放流水質性能

	規制基準	既存施設の性能
pH	5.8～8.6	5.8～8.6
BOD	10mg/L以下	10mg/L以下
COD	20mg/L以下	20mg/L以下
SS	20mg/L以下	5mg/L以下
T-N	20mg/L以下	10mg/L以下
T-P	1mg/L以下	1mg/L以下
色度	30度以下	30度以下
大腸菌数	800CFU/mL以下	800CFU/mL以下

計画施設の施設性能は、法令等に基づく統一的な基準値を採用することで透明性・妥当性が高くなる。また、計画施設の放流量が既存施設の4分の1以下とすれば、汚濁負荷量（水環境への排出負荷）は、既存施設よりも低減される（図3.3.7）。

以上から、放流水質に係る計画施設の性能は、既存施設よりも確実に汚濁負荷量を低減させるために、性能要件に放流量の上限値（既存施設の4分の1以下）を設けた上で、規制基準値を採用する。



※既存施設の放流量1,140m<sup>3</sup>/日（平成4年8月 建設工事請負契約図書より）

図3.3.7 汚濁負荷量の比較

## (2) 騒音（敷地境界線）

既存施設において、騒音に関する施設性能は計画されていないが、計画施設では騒音に係る計画施設の施設性能は、規制基準値とする。

## (3) 振動（敷地境界線）

既存施設において、振動に関する施設性能は計画されていないが、計画施設では振動に係る計画施設の施設性能は、規制基準値とする。

## (4) 悪臭

既存施設及び計画施設ともに、悪臭防止法に係る条例等の規制対象外であるが、既存施設では一定の悪臭性能を求めていることから、計画施設においても悪臭性能を独自に設定することが適当である。なお、既存施設において、臭気濃度及び臭気強度を施設性能に求めているが、悪臭防止法において当該基準はない。

よって、悪臭に係る計画施設の施設性能は、地域住民にも理解が得られるように悪臭防止法における規制基準の中で最も厳しい悪臭物質濃度及び臭気指数とする。

表3.3.17 規制基準と既存施設の悪臭性能

区分		規制基準	既存施設の性能
敷地境界線の地表	アンモニア	規制基準の適用を受けない	1 ppm
	メチルメルカプタン		0.002 ppm
	硫化水素		0.02 ppm
	硫化メチル		0.01 ppm
	二硫化メチル		— ppm
	トリメチルアミン		0.005 ppm
	アセトアルデヒド		— ppm
	プロピオンアルデヒド		— ppm
	ノルマルブチルアルデヒド		— ppm
	イソブチルアルデヒド		— ppm
	ノルマルバレルアルデヒド		— ppm
	イソバレルアルデヒド		— ppm
	イソブタノール		— ppm
	酢酸エチル		— ppm
	メチルイソブチルケトン		— ppm
	トルエン		— ppm
	スチレン		— ppm
	キシレン		— ppm
	プロピオン酸		— ppm
	ノルマル酪酸		— ppm
	ノルマル吉草酸		— ppm
	イソ吉草酸		— ppm
	臭気指数		—
臭気強度	2.5		
臭気濃度	10		
脱臭装置排出口			—
排水			—

## 9. 計画施設の性能（案）

計画施設に係る性能は、前項を踏まえ以下のとおりとする。

### （1）放流水質（放流量：285m<sup>3</sup>/日以下）

p H	5.8～8.6
B O D	10mg/L以下
C O D	20mg/L以下
S S	20mg/L以下
T - N	20mg/L以下
T - P	1mg/L以下
色度	30度以下
大腸菌数	800CFU/mL以下

その他の排水基準値

### （2）騒音（敷地境界線）

朝夕（6～8時、18～21時）	60 dB以下
昼間（8～18時）	65 dB以下
夜間（21～翌日の6時）	50 dB以下

### （3）振動（敷地境界線）

昼間（6～21時）	70 dB以下
夜間（21～翌日の6時）	60 dB以下

### （4）悪臭

規制対象ではないが、周辺環境に配慮するため以下の規制を追加する。

#### ア．敷地境界線の地表

アンモニア	1	ppm以下
メチルメルカプタン	0.002	ppm以下
硫化水素	0.02	ppm以下
硫化メチル	0.01	ppm以下
二硫化メチル	0.009	ppm以下
トリメチルアミン	0.005	ppm以下
アセトアルデヒド	0.05	ppm以下
プロピオンアルデヒド	0.05	ppm以下
ノルマルブチルアルデヒド	0.009	ppm以下
イソブチルアルデヒド	0.02	ppm以下

ノルマルバレルアルデヒド	0.009	ppm以下
イソバレルアルデヒド	0.003	ppm以下
イソブタノール	0.9	ppm以下
酢酸エチル	3	ppm以下
メチルイソブチルケトン	1	ppm以下
トルエン	10	ppm以下
スチレン	0.4	ppm以下
キシレン	1	ppm以下
プロピオン酸	0.03	ppm以下
ノルマル酪酸	0.001	ppm以下
ノルマル吉草酸	0.0009	ppm以下
イソ吉草酸	0.001	ppm以下
臭気指数	10	以下

イ. 脱臭装置排出口

敷地境界線の地表における値を用いて、悪臭防止法に定める方法により算出した値

ウ. 排水

敷地境界線の地表における値を用いて、悪臭防止法に定める方法により算出した値



## 第4章

### 施設整備内容の検討



## 第4章 施設整備内容の検討

### 第1節 建設予定地の概要

#### 1. 建設予定地

計画施設の建設予定地は、既存施設に隣接する運動広場とする。

運動広場（旧ゲートボール場含む）の面積は、約6,200㎡である。



図4.1.1 計画施設の建設予定地（基本構想より抜粋）

#### 2. 位置及び周辺環境

建設予定地は、茨城町の北西部（東茨城郡茨城町馬渡244-1周辺）に位置しており、周囲を田畑や林地などに囲まれた地域に所在している。すぐ北側には、茨城町を通過して澗沼に注ぐ那珂川水系の澗沼前川が流れている。周辺には集落や事業所などが点在しており、南東約300mのところ直近住居が位置する。

#### 3. 都市計画上の用途地域

建設予定地は、図4.1.2に示すように都市計画上、用途地域の定めのない地域となっている。敷地周辺についても、用途地域の指定がなされていない。その他、建設予定地の都市計画事項は次のとおりである。

- (1) 用途地域 : 用途地域の定めのない地域
- (2) 防火地域 : 指定なし
- (3) 高度地区 : 指定なし
- (4) 建ぺい率 : 60%
- (5) 容積率 : 200%
- (6) 緑地率 : 指定なし

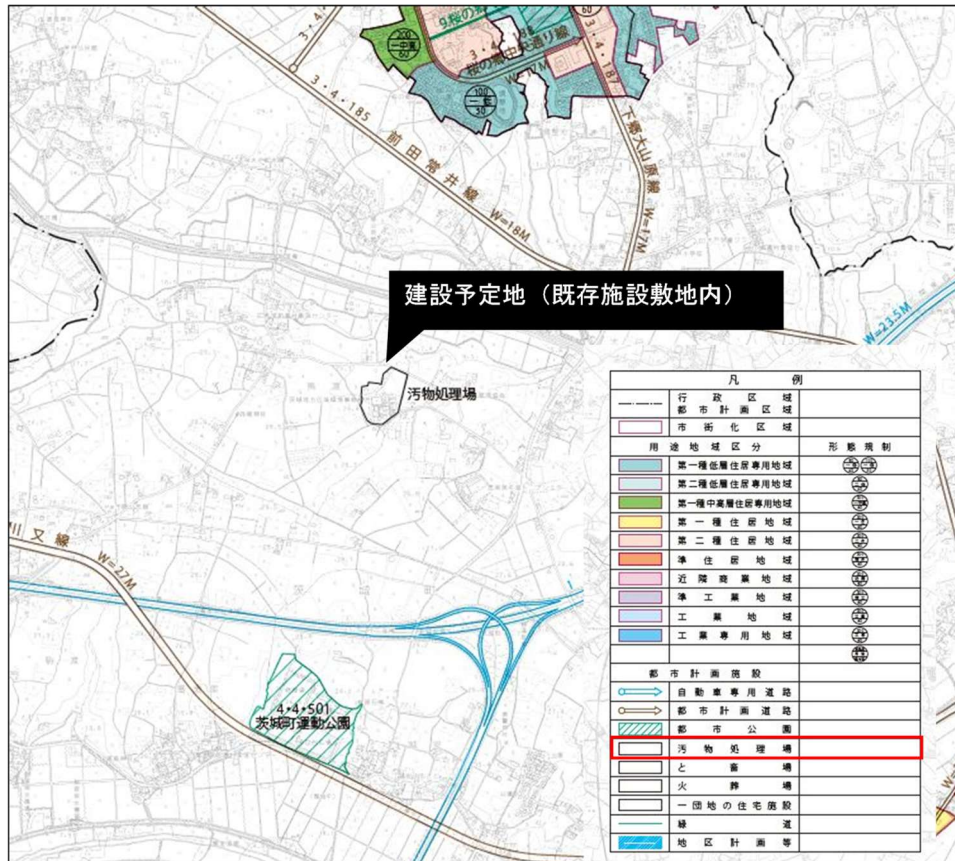


図4.1.2 建設予定地（茨城町都市計画図より作成）

#### 4. ユーティリティ計画

計画施設におけるユーティリティ計画は以下のとおりとする。

##### (1) 引き込み

- 電気 : 建設用地内適所に第1柱を設置し引き込む。
- 生活用水（上水） : 建設用地内適所に量水器を設置し引き込む。
- ガス : 原則使用しない。
- 電話 : 適所から引き込む。
- インターネット回線 : 光回線を適所から引き込む。

##### (2) 取排水

- 希釈水・プロセス用水 : 既設井戸（設備機器は原則更新）から取水する。  
想定揚水量は500m<sup>3</sup>/日
- 放流水 : 敷地内適所に放流柵を設置し、放流配管の適所に接続する。放流先は既存施設と同様に涸沼前川とする。
- 雨水排水 : 側溝等を設け適切な方法で適所に排水する。

##### (3) 放流配管の布設替え

既存施設における放流配管は、塩ビ管の口径300φで自然流下により涸沼前川まで

布設している。当該配管は、昭和55年以降、適宜、塩ビ管に切替え使用しており、大部分が布設後40年以上経過している状況にある。放流配管は地中に位置しており、管内状況の詳細は把握できないが、計画施設の稼働目標年度である令和12年度には、一般的な耐用年数を迎える。計画施設は今後も長期継続的に稼働することや、既存の放流配管を継続使用することによる突発故障リスクを考慮すると、計画施設の建設に併せて放流配管も更新することが適当である。

## 5. 搬入ルート分散化

現在、既存施設へのし尿等搬入車両は町道110号線及び町道109号線の2路線を使用している。計画施設においても、周辺の住民生活に影響を与えぬよう配慮するため、1路線に集中することがないように分散化した搬入ルートとする。

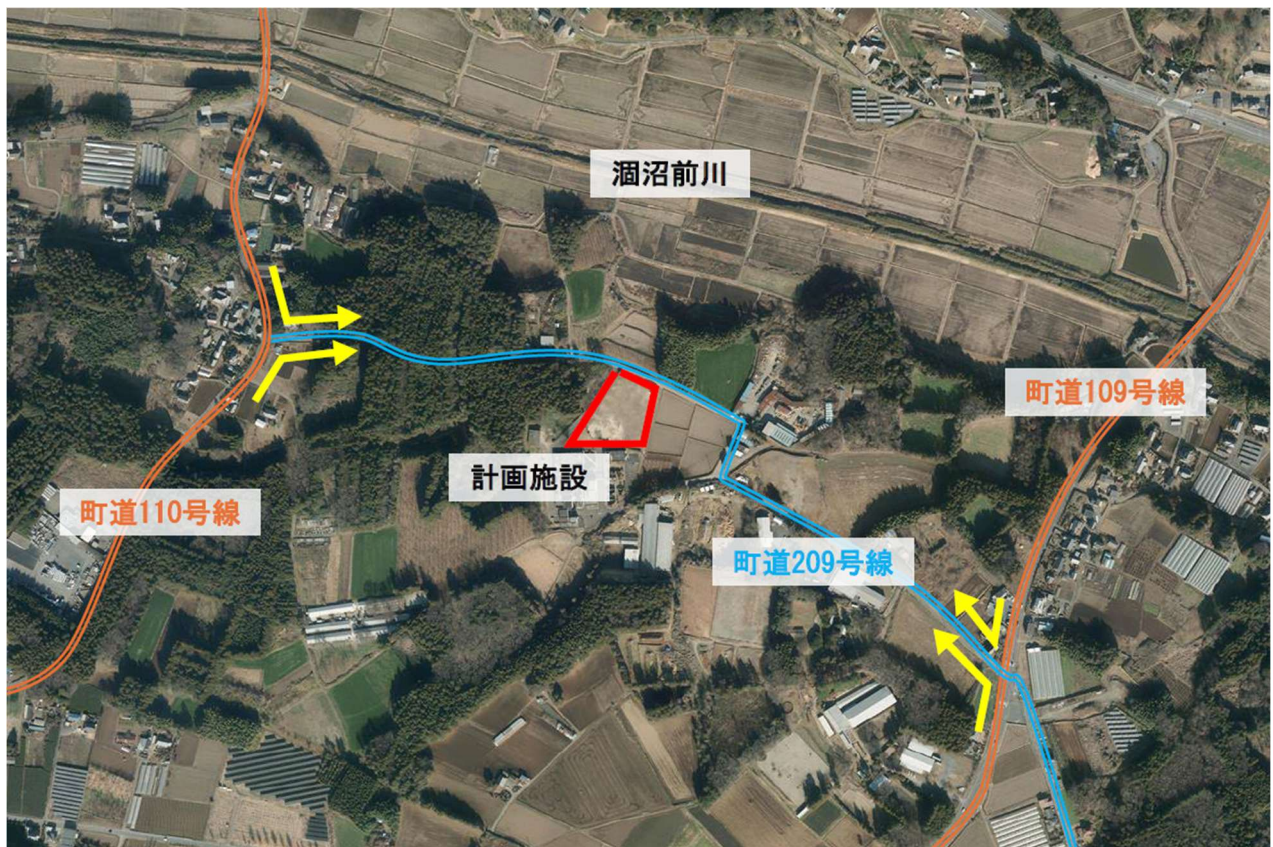


図4.1.3 搬入ルートの分散化

## 第2節 汚泥再生処理センターの概要

### 1. 汚泥再生処理センターとは

し尿等以外に生ごみ等の有機性廃棄物（農業集落排水施設汚泥等を含む）を併せて処理し資源化する施設である。汚泥再生処理センターが従来のし尿処理施設と大きく違うのは、次の2点である。

- ・ 処理対象物に生ごみ等の有機性廃棄物を含んでいること。
- ・ 処理工程にエネルギー回収・利用設備、資源化設備を含んでいること。

### 2. 汚泥再生処理センターの基本的構成

し尿処理施設に、生ごみ等の有機性廃棄物の受入・前処理工程と、汚泥処理工程に資源化工程を付加したものであり、基本的には図4.2.1及び次に示すような処理工程で構成される。

#### （1）受入貯留・前処理工程

し尿等の収集、搬入は、計画的に行われたとしても、時期的に量的な変動を示すことが多く、特に浄化槽汚泥は質的な変動もかなり多い。さらに、し尿等には、土砂類及び繊維類などの夾雑物が多く混入している。し尿等の受入貯留工程は、以降の処理を円滑に行うため、搬入されたし尿等を受入れ、沈砂・破碎し、夾雑物を除去し、量的、質的変動を緩和するために貯留する工程である。

また、生ごみ等有機性廃棄物の受入、前処理工程は、生ごみ等有機性廃棄物を受入れ、破袋・破碎し、不純物を除去し、量的、質的変動を緩和するために貯留する工程である。

#### （2）水処理工程

し尿等は、高濃度のBOD、SS、窒素等の汚濁物質を含んでいる。水処理工程は、この汚濁物質を効率的かつ経済的に処理し、BOD20mg/L以下、SS70mg/L以下の処理水質が得られる工程である。

一般に処理方式とはこの工程のことを指し、生物学的、物理化学的、化学的等の方式に分けられる。この工程を一次処理、二次処理に区分することもあるが、ここでは総称して水処理工程と呼ぶ。

#### （3）高度処理工程

高度処理工程は、上記処理水をさらに良好な水質まで処理する工程であり、凝集分離処理、オゾン酸化処理、ろ過処理、活性炭吸着処理のいずれか、又はその組み合わせで構成されることが多い。この工程は、汚泥再生処理センター性能指針に示

された処理水質あるいは水質汚濁防止法、都道府県公害防止条例等による上乘せ基準に対応する設備として設けられる。

#### (4) 資源化工程

資源化工程は、搬入物自体あるいは水処理汚泥などを原料として、メタン発酵、熱回収などによりエネルギーを回収し利用する、あるいは堆肥化、炭化、助燃剤化、リン回収などにより資源を回収する工程である。

#### (5) 脱臭工程

脱臭工程は、各処理工程、設備装置等から発生する臭気を処理する工程であり、生物脱臭、薬液洗浄（酸、アルカリ、次亜）、活性炭吸着等の方式がある。

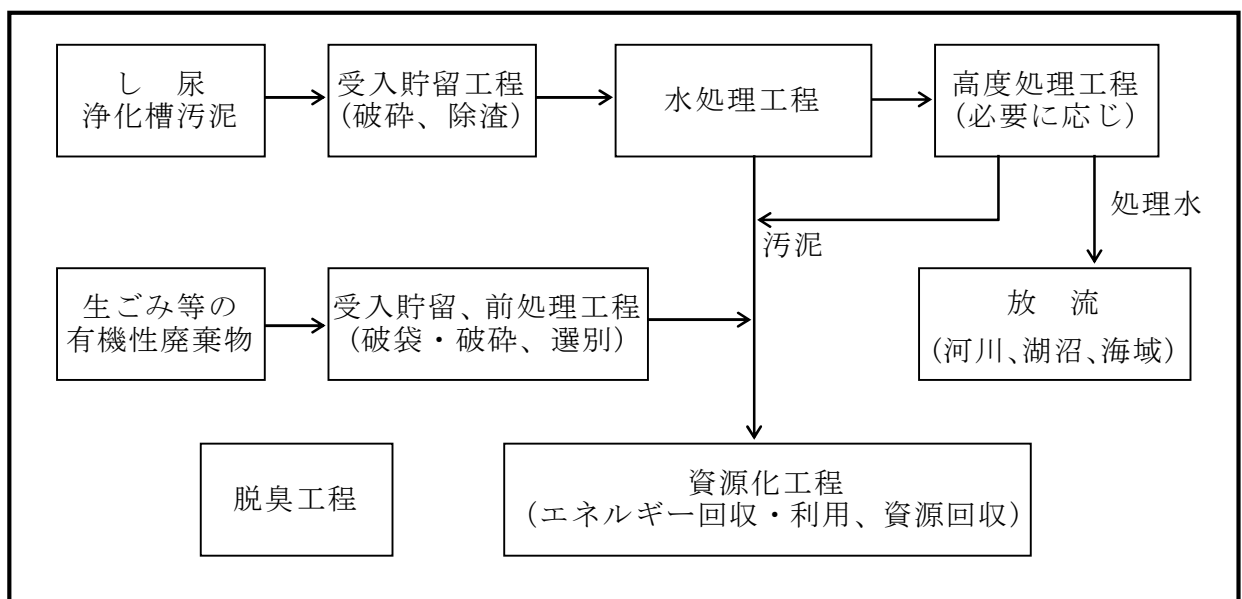


図4.2.1 汚泥再生処理センターの基本構成

### 第3節 水処理方式の検討

#### 1. 水処理方式選定に係る諸要件

水処理方式を選定するに当たっては、配慮すべき要件は多く、経済性、操作性、安全性、安定性等、それぞれの処理方式がどれだけ満足するものであるか各処理方式の特徴を把握し、条件に適合した方式を選定する必要がある。方式選定における諸要件は、表4.3.1に示すとおりである。

表4.3.1 水処理方式選定に当たっての諸要件

1. 立地条件	(1) 建設条件	○敷地一面積（建ぺい率、容積率）、形状、搬入道路、区域指定等 ○周辺環境一外観、緑化スペース、増改造余地等
	(2) 取水条件	○水量一希釈倍率 ○水質一除砂、除鉄、除マンガンの必要性
	(3) 放流条件	○水質一pH、BOD、SS、大腸菌数、COD、T-N、T-P等 ○水量、汚濁負荷量 ○放流先までの経路の確保
2. 処理条件	(1) 計画処理量	
	(2) し尿等の性状	
	(3) 浄化槽汚泥の混入率	
	(4) 日・月変動と経年変化	
	(5) 汚泥の処理・処分方法	
3. 性能条件	(1) 安全性	○公害防止基準値への適応性 ○運転トラブルの発生と対応策 ○効率的かつ効果的な脱臭対策 ○最終処分量の減量化
	(2) 安定性	○負荷変動への対応性 ○除去率の安定性 ○処理水質の安定性 ○実績による信頼性
	(3) 操作性	○維持管理の容易性 ○運転の効率化と自動制御化 ○作業面の衛生化、安全性 ○設備の簡素化
4. 経済条件	(1) 建設費	
	(2) 運転経費	（電力費、薬品費、燃料費等）
	(3) 人件費	（維持管理人員）
	(4) 耐用度	（補修費、オーバーホール費等）
5. 事業者選定時における競争性の確保		

## 2. 水処理方式の比較

水処理方式の比較に当たり、経済性、処理機能、維持管理性、所要面積、景観に与える影響等について検討する。

検討する水処理方式は、最近でも採用実績があり、性能指針に示されている生物学的脱窒素処理方式とする。

### (1) 生物学的脱窒素処理方式の概要

生物学的脱窒素処理方式は、除渣後のし尿等や分離水等を直接生物学的脱窒素法で処理するものである。生物学的脱窒素法とは、BOD及び窒素を同時に除去する活性汚泥形式の処理法である。

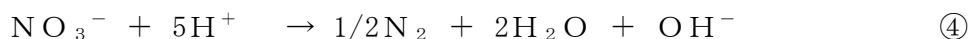
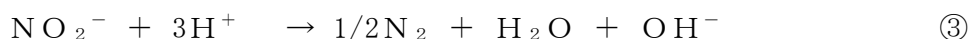
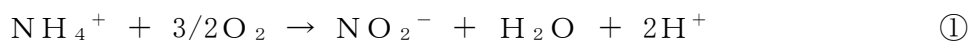
この生物学的脱窒素法は、硝化菌と脱窒素菌という自然界に広く分布する微生物を利用して、し尿中の窒素化合物を最終的に窒素ガスに転換する方法である。この方法は、閉鎖性水域の富栄養化問題を背景に各方面で活発な研究開発が行われ、し尿処理分野においていち早く実用化され、現在では最も普及している水処理方法となっている。

生物学的脱窒素処理方式において、現在多く採用されている処理方式には次の4つの方式がある。

- ① 標準脱窒素処理方式
- ② 高負荷脱窒素処理方式
- ③ 膜分離高負荷脱窒素処理方式
- ④ 浄化槽汚泥の混入比率の高い脱窒素処理方式

#### ア. 原理

生物学的脱窒素法は、硝化菌と脱窒素菌という自然界に広く分布する微生物を利用して、し尿中の窒素を最終的に窒素ガスに転換すると同時にBOD除去を行う処理技術である。これらの反応に係る一連のプロセスを概略すると、式①～④に示す反応式に従って行われるものと考えられる。



これらの反応のうち①、②は硝化反応であり、好気性条件下で活性汚泥中の硝化菌群がし尿中の $\text{NH}_4^+-\text{N}$ を $\text{NO}_2^--\text{N}$ 、 $\text{NO}_3^--\text{N}$ にする反応である。また、③、④の反応は亜硝酸あるいは硝酸中の結合酸素を利用する亜硝酸呼吸、硝

酸呼吸による脱窒素反応である。この反応は通性嫌気性菌である脱窒素菌群が硝化反応で生成した酸化態窒素を酸素源として利用することにより窒素ガスに還元するもので、同時にし尿中の有機物（BOD等）が水素供給体として酸化される。これらの反応によってBOD除去ならびに窒素除去が行なわれる処理技術である。

#### イ．標準脱窒素処理方式

除渣後投入されるし尿等を脱窒素槽入口BOD濃度が1,200mg/Lになるように希釈後、前述の原理に基づいた生物学的脱窒素法により処理するものであり、その主要設備は計量調整装置、脱窒素槽、硝化槽、二次脱窒素槽、再曝気槽及び沈殿槽の順で組み合わせたものである。

脱窒素工程では、脱窒素槽に除渣後のし尿等ならびに資源化設備からの分離水等が流入し、沈殿槽からの返送汚泥と硝化槽からの循環液（硝化液）と混合される。この脱窒素槽は通常嫌気性条件下（無酸素状態）で攪拌され、その結果、脱窒素菌がし尿中のBODを炭素源として利用しながら増殖並行型脱窒を行い、循環された硝化液に含まれる酸化態窒素（ $\text{NO}_x\text{-N}$ ）を窒素ガスに転換する。この脱窒素反応でし尿中のBODの大部分は除去され、有機性窒素はアンモニア性窒素（ $\text{NH}_4^+\text{-N}$ ）の形態となる。

硝化工程では、脱窒素槽の流出液が硝化槽で曝気され、硝化菌の作用によりアンモニア性窒素は酸化態窒素に酸化される。その過程で槽内液のpHは低下するが脱窒素槽流出液には脱窒素反応で生成したアルカリ分が流入するので、pH調整用アルカリ剤（NaOH）は微量で済む。

二次脱窒素工程では、脱窒素槽と同様に、流入する酸化態窒素が脱窒される。なお、この際の脱窒素の方式は、炭素源としてのメタノール添加内生呼吸型脱窒素を利用するが、槽容量を縮小するためメタノール等を添加して増殖並行型脱窒で行うことが多い。

再曝気工程では、二次脱窒素槽流出液中の過剰ガスを脱気し、残留する有機物あるいはメタノールの除去を目的として、仕上げの意味を含めて、再曝気槽において曝気を行うものである。この操作は活性汚泥に付着した窒素ガス等の気泡を除去する効果もある。

固液分離工程では、主に重力沈殿によって前工程までの活性汚泥を清澄な処理水と汚泥に分離する。沈殿槽底に沈殿した汚泥の一部は返送汚泥として脱窒素槽に送られ、残余は余剰汚泥として汚泥処理設備で処理される。

本処理方式におけるBOD及び窒素の挙動は図4.3.1に示すとおりである。

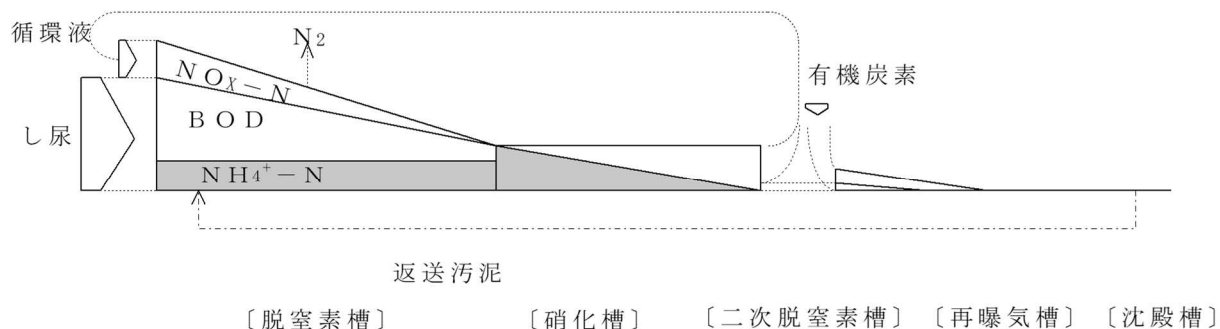


図4.3.1 硝化液循環によるBODと窒素の挙動

#### ウ. 高負荷脱窒素処理方式

本方式は、除渣後のし尿等と資源化設備からの分離水等は無希釈のまま高容積負荷の硝化・脱窒素設備、固液分離設備、凝集分離設備で処理する方法である。

標準脱窒素処理方式は、ほぼ確立した処理技術で10倍希釈を基準として従来の方式と比べ低希釈化したものであるが、高負荷脱窒素処理方式は、プロセス用水以外の希釈水を用いることなく、実質的な希釈倍率 1.5～3 倍程度で運転が可能である。これは希釈水、放流水の減量化、建設敷地面積の縮小化等の要求を満たすべく改良された技術であり、脱窒素反応に係る一連のプロセスは、両方式とも原理は同様で、生物学的な硝化、脱窒素を利用している。なお、標準脱窒素処理方式において、希釈水の削減を考慮し、4～5 倍希釈の低希釈運転を行っている施設もある。

#### エ. 膜分離高負荷脱窒素処理方式

本方式は、従来の高負荷脱窒素処理方式の固液分離装置に膜分離技術を導入したものであり、これにより以下のような特徴を有する。

- (ア) 主処理工程における汚泥と処理水の分離（固液分離）にろ過膜を使用し、従来法の活性汚泥法における沈殿槽等の役目をしている。活性汚泥法で重要な管理指標であった汚泥の沈降性（SVI）の変化に無関係に固液分離ができる。
- (イ) 生物処理反応槽内の汚泥混合液中のSS成分、微生物等はろ過膜を通過しないので、極めて良質な処理水が得られる。
- (ウ) ろ過膜を通過した処理水にはSS成分がほとんど含まれないため、高度処理設備において、ろ過設備が不要となる。また、高度処理設備における活性炭吸着塔では流入水のSS成分がないため、圧損の増加や目詰りがほとんどなく逆

洗もほとんど必要ない。

- (エ) し尿を微生物によって高負荷処理する場合、重要な運転要因の1つは、いかに微生物を生物反応槽に高い濃度で保つ（高MLSS濃度とする）かということである。この操作が従来の固液分離技術（自然沈降分離、加圧浮上分離、遠心分離等）に比べ、容易となる。

#### オ. 浄化槽汚泥の混入比率の高い脱窒素処理方式

膜分離高負荷脱窒素処理方式等の従来の処理方式は、し尿を主体とした原水を処理することを基本として開発された技術である。

昨今、浄化槽の普及が急速に進み、施設に搬入される浄化槽汚泥量がし尿量を上回る例が数多くみられるようになってきた。浄化槽汚泥は、し尿と比較してBOD等濃度が低く性状の変動も大きいので、浄化槽汚泥の混入比率が高くなればなるほどBOD濃度は低下することとなり、また、排出元である浄化槽の管理状況等により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（以下「浄化槽汚泥対応型脱窒素処理方式」という。）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たもので、浄化槽汚泥の混入比率が高い場合に適応可能な技術である。

本方式を従来方式と比較した場合の技術的な特徴は、次の2点である。

- (ア) 除渣後の浄化槽汚泥等は、前凝集分離設備で濃縮又は脱水等の固液分離を行い、固形物の除去を行う。
- (イ) これにより脱窒素処理設備への流入水の性状が安定し、負荷が低減するので、処理水槽を縮小できるとともに安定した処理が可能となる。余剰汚泥を前凝集分離装置に移送、脱水する方式の場合、汚泥脱水設備を一元化できる。
- (ウ) 無機凝集剤の添加を前凝集分離設備～固液分離装置で行うため、凝集処理工程を簡略化（一元化）できる。
- (エ) 本方式は、浄化槽汚泥の混入比率が50%以上の場合に適応される例が多いが、混入比率が高いほど経済的に有効である。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、維持管理の面から有効ではない。

## (2) 各処理方式の比較

生物学的脱窒素処理方式における経済性、処理の安定性、周辺環境に与える影響について、検討した結果は以下のとおりである。

表4.3.2 各処理方式の比較

項目		標脱	高負荷	膜分離	浄化槽対応型
経済性	建設費	建設費は、立地条件、設備内容・規模、工事範囲等によって異なるため一概には比較できないが、所要面積だけでみれば、「標脱>高負荷>膜分離>浄化槽対応型」の順で高くなる			
		△	○	○	◎
経済性	維持管理費	処理率、し尿と浄化槽汚泥の混合比率、設備内容、運転体制（直営か委託）、使用薬品の種類等によってかなり変動し、電気料金等の単価によっても変動するため、一概に比較できない			
		処理方式による維持管理人員に大きな差は認められない			
		△	○	△	◎
処理の安定性	搬入変動への対応	受入貯留工程が正常に運転している限り、水処理方式によって差異はない			
		量的・質的変動に対して吸収能力がある	突発的変動に対して、影響を受けやすい	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	
		◎	△	○	○
処理の安定性	生物処理の安定性	各水処理方式とも、公的に評価され、実績があるので差異はない。既存施設は標脱である。			
		実績が多く、既存施設と同処理方式なので、他よりやや優れている	職員の技術力が反映される		
		◎	○	○	○
周辺環境に与える影響	処理水の排出負荷量 (汚濁物質濃度×処理水量) Q：処理量	各水処理方式とも、放流水質としては問題はないため、排出負荷量により算定			
		排出負荷量が最も多い（3～4Q）。既存施設よりもSSの排出負荷量が増大する可能性がある。	標脱と比べて排出負荷量が少ない（0.5～2Q）		
		△	◎	◎	◎
周辺環境に与える影響	臭気対策の難易性※ (資源化方式が助燃剤化の場合)	水槽容量等が大きいため、中低濃度臭気の捕集風量が他方式より大きい			
		主に余剰汚泥を脱水することになるため、脱水汚泥の臭気濃度は浄化槽対応型より低い	必要曝気風量が少ない場合、生物脱臭ができないこともある	脱水汚泥の臭気濃度が他の方式より高くなる	
		△	○	○	△
周辺環境に与える影響	所要面積・施設の景観（高さなど）	水槽の面積が最も大きいので、建屋面積は大きくなる			
		設備が集約化しにくく、コンパクト化には難あり	水槽の面積が標脱より小さいので、建屋面積も標脱より小さい	固液分離装置の違い、ろ過処理の省略等により、建屋面積は最も小さい	
		△	○	◎	◎
集計		◎：2 ○：0 △：5	◎：1 ○：5 △：1	◎：2 ○：4 △：1	◎：4 ○：2 △：1

※ リン回収も汚泥処分が必要になるため、汚泥脱水する場合は、助燃剤と同様の評価となる

◎：非常に優れている

○：優れている

△：劣っている

### 3. 事業者選定時における競争性の確保

環境省では、「廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引き」（以下「入札・契約の手引き」という。）を作成し、市町村等において、競争性・透明性を高め、公正・公平性が確保されるような入札契約が行われ、長期的かつ総合的に品質・経済性の面で優れた廃棄物処理施設建設工事が実施できるよう、入札の方法の見直しや改善に取り組むべき方向性を示している（図4.3.2）。

入札・契約の手引きでは、発注の相手方の選定方法と発注の範囲（競争に付す範囲）について、改善ステップが示されている。発注範囲に係る改善の第二段階以降においては、入札前に処理方式を選定・限定せず、競争に付す発注の範囲を拡大し、競争性を確保することが推奨されている。また、競争に参加する有力な技術・システムが複数存在する廃棄物処理施設には、汚泥再生処理センターも含まれている（表4.3.3）。

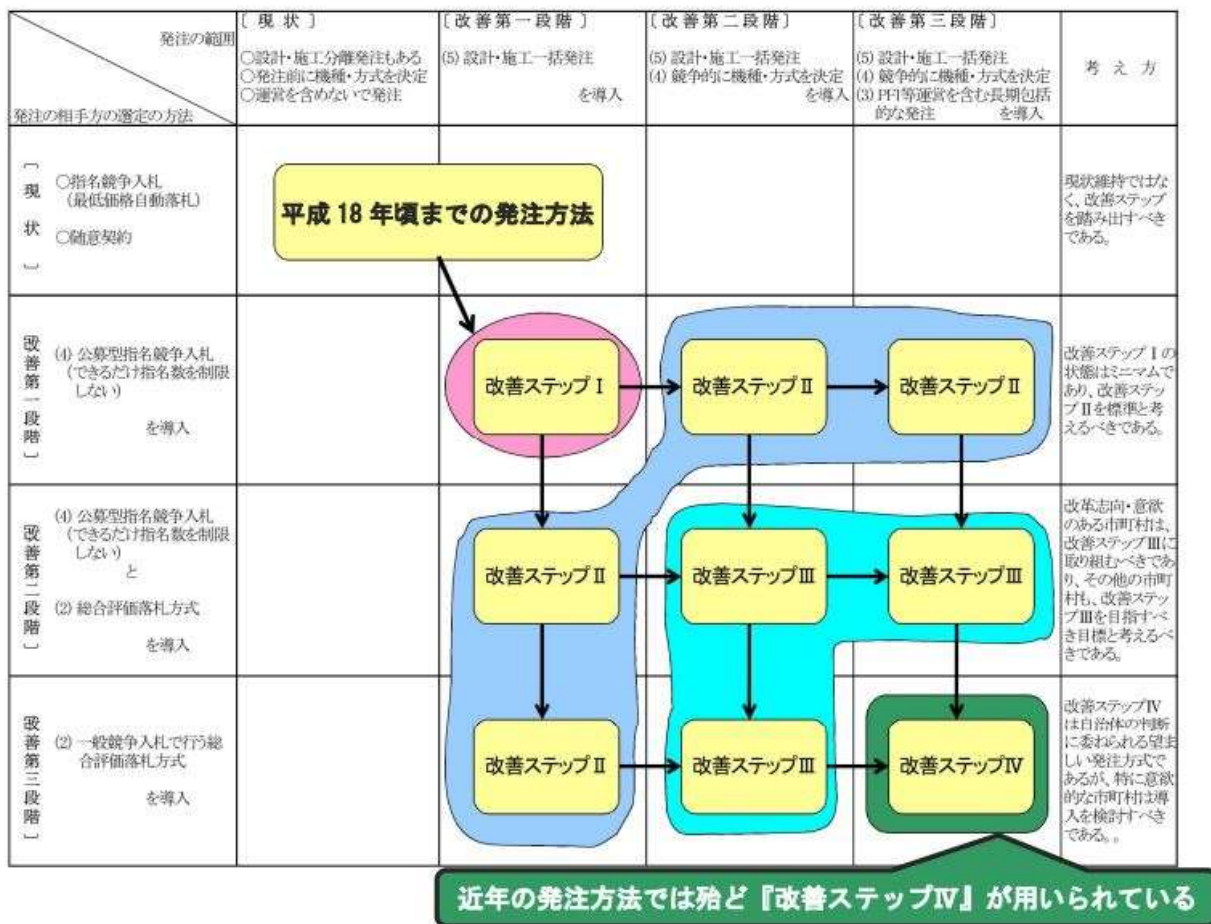


図4.3.2 発注方法についての改善ステップ

表4.3.3 競争に参加する有力な技術・システムが複数存在する廃棄物処理施設

廃棄物処理施設の種類の例	有力な技術・システムの例
汚泥再生処理センター (し尿処理)	高濃度の含窒素排水の処理方法として、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があり、それぞれについて複数の企業がオリジナルな方式を提案している。

#### 4. 処理方式の検討

検討結果をまとめると、浄化槽汚泥対応型＞膜分離＞高負荷＞標脱の順で優位な結果となったが、高負荷、膜分離及び浄化槽汚泥対応型の間には、大きな差異は認められない。

施設整備方針の「周辺環境に配慮した施設」に関連する施設のコンパクト化、処理水の排出負荷量においては、いずれも高負荷、膜分離、浄化槽汚泥対応型が有利となる。標脱については、既存施設よりも排水負荷量が高くなることから適当ではない。

入札・契約の手引きの改善ステップに基づき競争性を高めることは、結果として経済的かつ適正な事業になり得る。

以上を踏まえ、計画施設における処理方式は、生物学的脱窒素処理方式(標脱を除く。)を競争的に選定するものとする。

#### 《計画施設における水処理方式》

生物学的脱窒素処理方式(標脱を除く。)を競争的に選定する。

## 第4節 資源化方式の検討

### 1. 検討する資源化方式

本組合では、令和6年度に策定した基本構想において、資源化方式の概略検討を行っており、以下のとおり今後の検討方針を定めている。

#### 新処理施設基本構想（抜粋）

##### 第4節 資源化方式の検討

本組合圏域では、農業集落排水施設の処理区域があり、現状においても現施設への収集体制が確立されていることから、施設で処理する有機性廃棄物は農業集落排水汚泥とすることができる。

メタン発酵は、バイオガス発生量を確保するために生ごみ等を合わせて処理することが必要となるが、本組合圏域では生ごみを搬入する体制が構築されていないため、新処理施設においてはこの方式を採用することは難しい。

また、炭化は排ガスが発生するため、それを処理する集塵機が必要となる。成型過程では重油の消費量が多くなることから周辺環境への影響等も勘案すると、炭化方式を採用することも避けるべきであると考えられる。

これらの方式は、経済性等の面から他方式に比べ劣っているため、近年においては採用実績がない。そのため、採用実績が複数あり、経済性や運転管理性等の面で優位である堆肥化、助燃剤化、リン回収について、今後、資源化物の利用先の確保など利活用の確実性等を十分検討し、適切な資源化方式を選定する必要がある。

以上から、検討する資源化方式は堆肥化、助燃剤化及びリン回収とする。

### 2. 資源化方式の比較

#### (1) 汚泥再生処理センターにおける資源化方式の採用実績

平成9～16年度までは、堆肥化（乾燥汚泥の肥料利用を含む）の実績が圧倒的に多くなっているが、近年の採用実績は少ない。近年では、助燃剤化の採用実績が平成16年度以降増加している。また、リン回収についてもバラツキはあるものの、ある一定の採用実績が認められる。平成24年度以降においては、助燃剤化及びリン回収の実績が大半を占めている。

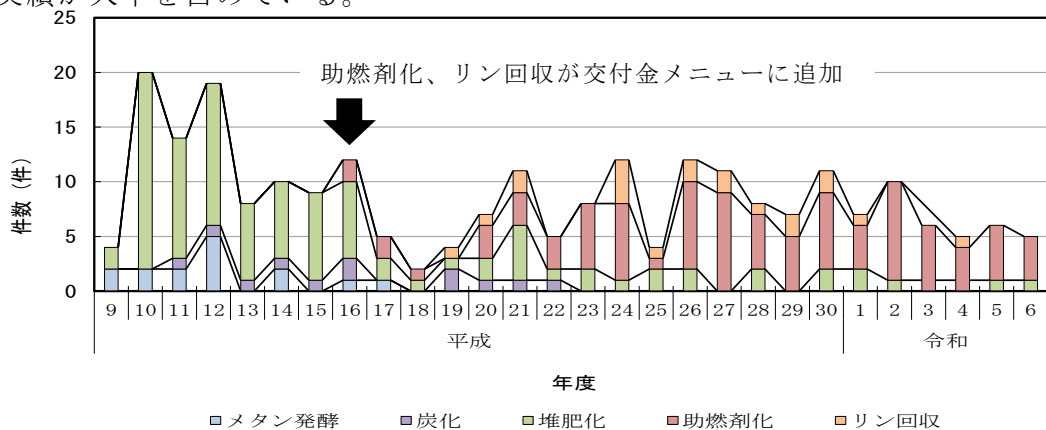


図4.4.1 資源化方式導入の推移

## (2) 資源化方式の選定要因

資源化方式を選定するに当たり、ポイントとなる事項は次のとおりである。これらを考慮し、資源化方式を比較した結果を表4.4.1に示す。

- ①資源化物の利活用に確実性があること。
- ②良質な資源化物を需要先のニーズに合わせて安定供給できること。
- ③資源化原料の特性に見合った資源化が行えること。
- ④資源化に必要なエネルギー、資源等が少ないこと。
- ⑤資源化物の製造、貯留、搬出等に伴う臭気対策が容易であること。
- ⑥建設コスト、維持管理コストが安価であること。
- ⑦維持管理の負担が少ないこと。

表4.4.1 資源化方式の概要と比較

資源化方式 比較項目	堆肥化	助燃剤化	リン回収
原料(資源化対象物)の確保	・汚泥及びその他有機性廃棄物 ・副資材の確保も必要な場合がある	・汚泥及びその他有機性廃棄物	・汚泥及びその他有機性廃棄物
資源化物の利用用途及び利用先等	堆肥、肥料として利用 農家等の需要に依存される。 また、需要には季節変動がある。	助燃剤利用 焼却施設受入可否(能力や構造等)に依存	肥料(化成肥料) 利用先の確保(肥料会社等)が必須
社会的な貢献度 リサイクルへの貢献度	生成した堆肥が全量利用された場合には大きい。	最終的には他の焼却施設で焼却するため、資源化のイメージがつかみにくい。	ある程度の発生量が見込まれ、全量が利用された場合には大きい。
建設コスト	高い	安い	中程度(リン回収設備に加え、汚泥処理設備が必要になるため)
維持管理コスト	高い	安い	中程度(リン回収設備に加え、汚泥処理設備が必要になるため)
維持管理の難易度	中程度	容易	容易
設置スペース	大	小	小
残渣(資源化不適合物)の発生	脱水し渣	状況によっては、脱水し渣等も資源化対象となる	脱水汚泥、脱水し渣
汚泥の処分	不要	不要	必要
温室効果ガスの発生	脱水汚泥の水分調整に乾燥等する場合は、燃料が必要になり最も多くなる。乾燥しない場合は、他の2方式と同程度	温室効果ガス削減に最も寄与する	別途、脱水等の汚泥処理が必要となるため、助燃剤化よりも若干多くなる
臭気対策	設備が大型化する場合等には、臭気対策が困難	密閉化や局所脱臭等により臭気対策は容易だが、搬出車両の臭気漏洩には留意が必要	密閉化等により臭気対策は容易
事業を進める上でのポイント	製品堆肥の需要確保	焼却施設との調整	製品の需要確保及び流通ルートの確立
評価	△	◎	○

### 3. 資源化方式の検討

#### (1) 導入に当たっての制限条件

計画施設に資源化方式を導入するに当たっては、次に示した事業計画上の制限条件も考慮する必要がある。

##### ア. 処理対象物の種類

計画施設における処理対象物は、既存施設と同様にし尿、浄化槽汚泥及び農業集落排水施設汚泥である。

##### イ. 肥料等の流通先

現時点において、新たに製造する肥料等の流通先が確保されておらず、圏域において新たな市場を開拓する必要がある。

##### ウ. 燃焼抑制、CO<sub>2</sub>削減

計画施設の基本方針として、「循環型社会を形成し脱炭素化を促進する施設」を掲げている。脱炭素化を促進施設とするためには、燃焼等による燃料の使用、排ガスの発生を抑える必要がある。

##### エ. ごみ焼却施設との連携

計画施設から発生する残渣（脱水し渣等）を、ごみ焼却施設で処理する場合があるが、受入側のごみ焼却施設の設計条件や搬入条件等によって、連携が困難な場合がある。

#### (2) 制限条件における各資源化方式の比較

##### ア. 処理対象物の種類について

各資源化方式において、処理対象物による差は認められない。

##### イ. 肥料等の流通先について

堆肥化及びリン回収では、資源化物を肥料等として緑農地還元するものであり、社会的貢献度は大きい。これらの資源回収技術では、資源化物の製造→流通→利用のサイクルが順調に機能してはじめて社会的な説得性が生まれる。資源化原料のごく一部を再生処理し、利活用するとなれば、当然、リサイクルへの貢献度も低くなる。

##### ウ. 燃焼抑制、CO<sub>2</sub>削減について

堆肥化では、予備乾燥に乾燥機を利用し燃料を使用する 경우가多く、予備乾燥を行わない場合、設備の設置スペースが膨大になる。燃料の使用量や排ガスの発生量を抑制するのであれば、少なくとも予備乾燥を設置した堆肥化の採用は適さない。

#### エ. ごみ焼却施設との連携について

助燃剤化は、脱水汚泥を助燃剤としてごみ焼却施設で利用することを前提としており、ごみ焼却施設側での受入は必要条件であり、し尿処理事業とごみ処理事業が同一団体の場合に採用される事例が多い。

既存施設から発生した脱水汚泥等は湿式酸化後、民間処分業者へ委託処理しており、これまでごみ焼却施設と連携していない。

今後、ごみ焼却施設との連携可能性について協議等を進めていくが、助燃剤の利活用に処分費用を支払うことになれば、資源化物（助燃剤）とはならないので留意が必要である。

### (3) 総合評価

上記を踏まえ、計画施設における資源化方式を検討すると以下のとおりである。

#### ア. 堆肥化

堆肥化は、流通先が確保された場合の社会的貢献度は高いものの、経済面、維持管理面、環境負荷面等で最も不利となるため、計画施設において採用しない。

#### イ. 助燃剤化

助燃剤化は、経済面、維持管理面、環境負荷面で最も有利であるが、助燃剤はごみ焼却施設で一般ごみと混焼するものであり、資源化物としての社会的貢献度が低い。また、ごみ焼却施設との連携が確立しておらず、連携の可能性について協議調整を要する。

#### ウ. リン回収

リン回収は、経済面は助燃剤化に次ぐ評価、維持管理面や環境負荷面は助燃剤化と同程度である。計画施設の基本方針に「経済面・運営管理面に配慮した施設」を掲げているため、定量的には助燃剤化よりも若干劣るものの、リンは世界的な枯渇が懸念される資源であり、一定の生産量が見込まれ、利活用方法が確保された場合の社会貢献度が高い。

#### 《計画施設における資源化方式》

資源化方式において、経済面等の評価では助燃剤化が最も高く、社会的貢献度の高さではリン回収が最も高い評価となる。

リン回収の社会的貢献度はリンの生成量や活用方法によることから、定量的に評価できる助燃剤化を優位とするが、制限条件が満足できない場合は、リン回収とする。

## 第5節 処理設備計画

### 1. 受入貯留・前処理工程

受入貯留・前処理工程は、以降の処理を円滑に行うため、搬入されたし尿等を受入れ、沈砂・破碎し、夾雑物を除去し、量的、質的変動を緩和するために貯留する工程である。

#### (1) 搬入車両計量装置（トラックスケール）

既存施設のような伝票による搬入管理は誤差が大きいため、計画施設においては専用の計量装置を設け計量するとともに、コンピュータに直結してデータ管理まで行う。

#### (2) 搬入物の受入・貯留

本工程の流れは、図4.5.1に示す3つが考えられる。

計画施設においては、浄化槽汚泥（農業集落排水施設汚泥含む）の割合が約9割以上を占める一方、農業集落排水施設汚泥による性状変動も見込まれるため、分類A又は分類Bを基本とする。

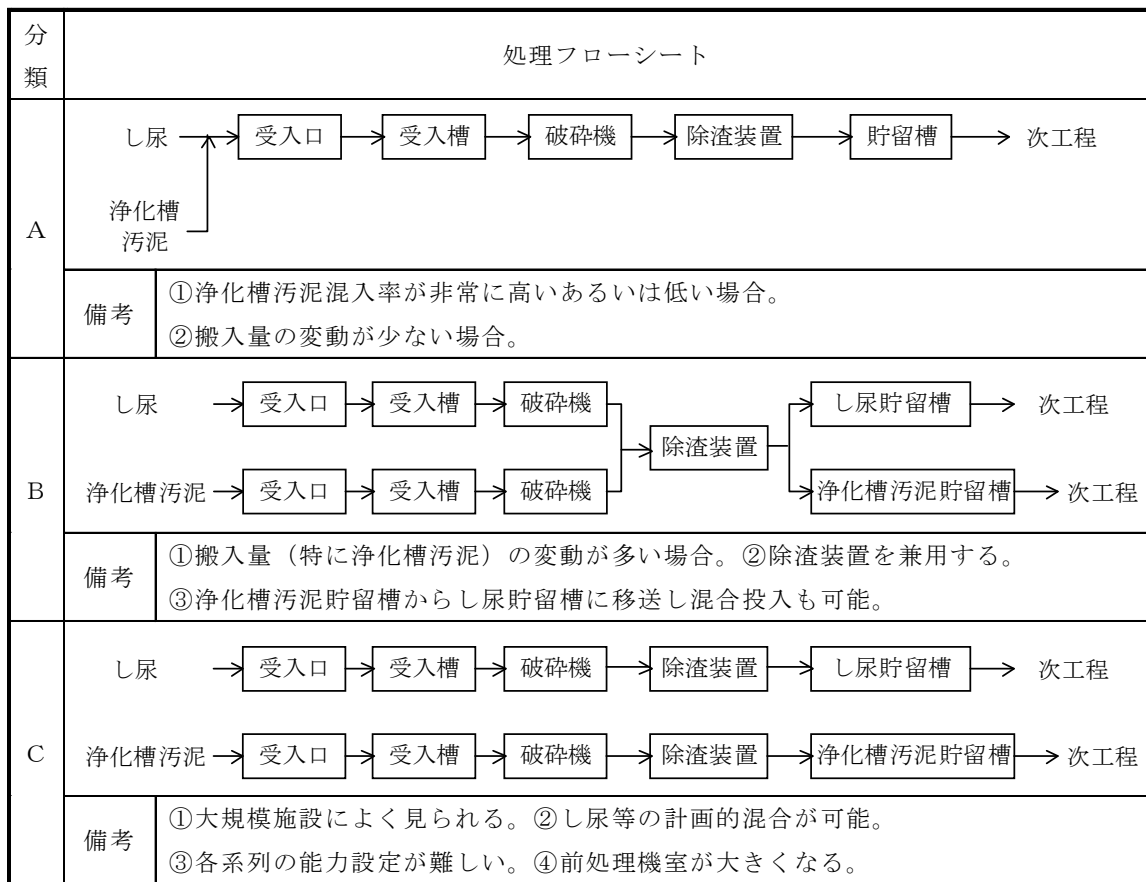


図4.5.1 し尿等の受入・貯留工程フローシート例

### (3) 受入車両と進行方式

受入室内の搬入車の通行方式には、「一方通行」と「スイッチバック」がある（図4.5.2）。

既存施設では、2車線の一方通行方式としており、受入前後室は設けていない。

計画施設においては、一方通行方式にするとともに車両の集中等を考慮し、2車線を基本とする。また、臭気対策を強化するために、受入前室を設ける。

受入口は一方通行方式による設置スペースを考慮し、4基設置を基本とする。

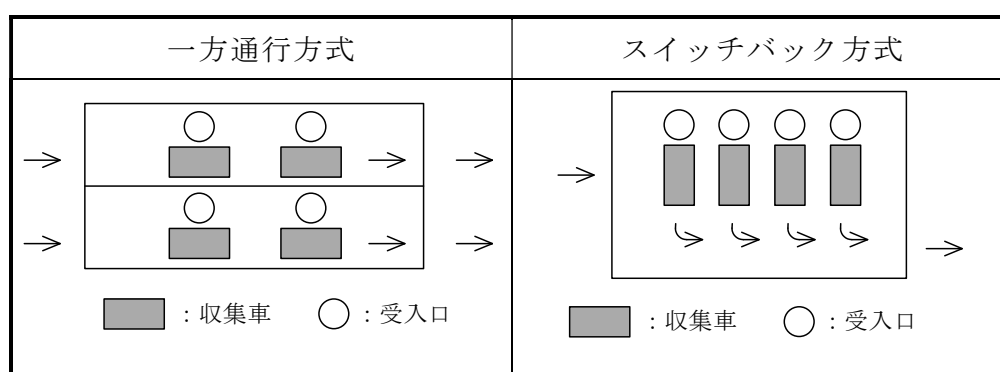


図4.5.2 一方通行方式とスイッチバック方式

### (4) 沈砂槽、受入槽

沈砂槽は、受入口から受入槽の間に、し尿等に含まれる土砂類を沈降分離するために設ける。し尿等には0.3%程度の土砂類が含まれるといわれ、沈砂槽はその50%程度を除去する水槽であり、受入槽の入口部に設置する。沈砂槽の容量は沈砂除去作業の実施頻度により決定され、1週間に1回程度を基本とする。また、沈砂槽に堆積した土砂を除去、洗浄するために沈砂除去装置を設置する。

受入槽は、収集車からのし尿等を一時的に貯留し、以降の破碎装置、前処理装置がスムーズに稼働するためのクッションタンクである。少なくとも収集車数台分の容量が必要であるが、大きくしすぎるとスカム発生の原因となりやすいため、計画施設においては、計画処理量の0.5日程度の容量とする。

### (5) 破碎機

搬入し尿等にはポリエチレン、塩ビ等のプラスチック類、下着、布の繊維類など様々なものが混入しており、これらがポンプや配管の閉塞、水槽のスカム発生等の原因となることも多い。破碎装置は、これらの異物を細かく破碎し、直後の夾雑物除去装置による除去の補助的役割を果たすと同時に、受入槽内の液を循環するなど

して受入槽内のスカム破砕及び発生防止としても活用する。

## (6) 夾雑物除去装置

夾雑物除去装置は、搬入物に含まれる夾雑物や油分を除去し、後段の処理の円滑化を図るために設置される。一般に夾雑物除去装置とは、ドラムスクリーン等の除去装置と、スクリュープレス等の脱水装置で構成される。

夾雑物除去装置はし尿等に含まれる夾雑物(し渣)を除去するものであり、図4.5.3に示すとおりスクリーンと遠心分離機に大別される。

なお、浄化槽汚泥対応型方式においては、夾雑物に含まれる繊維質が脱水性向上に寄与することから、当該装置を設けない場合が多い。

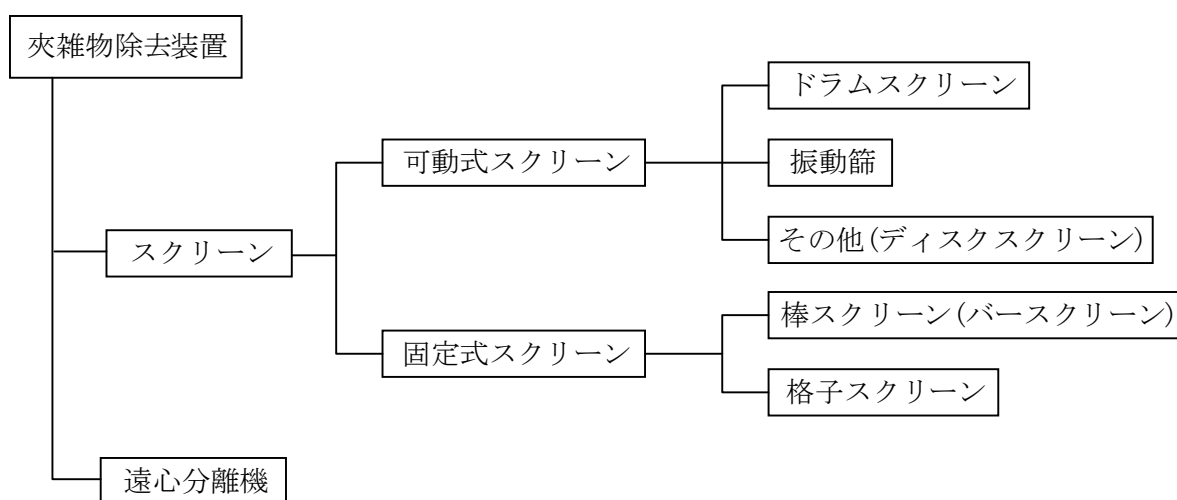


図4.5.3 夾雑物除去装置の型式分類

## (7) 貯留槽

搬入し尿等の量的、質的均等化のために貯留槽を設ける。貯留槽容量は、週休2日制に対応して計画処理量の3日分を基本とする。なお、搬入物の週変動、年末年始、連休等の搬入停止時を考慮して、貯留槽容量不足分を補うための予備貯留槽も設ける場合がある。

既存施設では、年末年始等の搬入が集中する時期に一時的な容量不足が発生している。よって、計画施設における貯留槽及び予備貯留槽容量は、日変動及び週変動等を考慮し、それぞれ計画処理量の3日分を基本とする。また、貯留槽内のスカム防止対策として、貯留槽攪拌設備を設ける。

## (8) 投入ポンプ

生物脱窒素処理を行う方式では、し尿等を定量的に移送することが重要である。

投入ポンプは、貯留槽で量的、質的に均等化されたし尿等を定量的に水処理工程に移送できるものとする。

## 2. 水処理工程

水処理工程は、廃棄物処理法の水質基準（BOD20mg/L以下、SS70mg/L以下、大腸菌数800CFU/mL以下）を確保できる設備とする。

### (1) 高負荷脱窒素処理方式

#### ア. フローシート

高負荷脱窒素処理方式の代表的なフローシートを図4.5.4に示す。

##### ① 複数槽形式

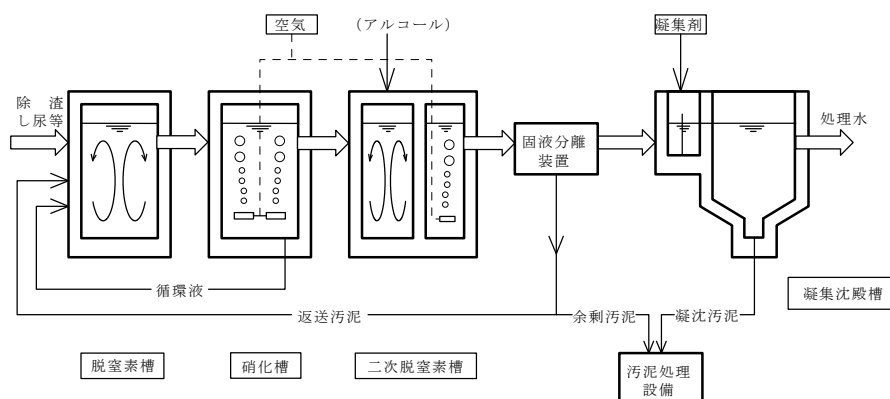


図4.5.4(1) 基本フローシート（高負荷脱窒素処理方式）

##### ② 単一槽形式

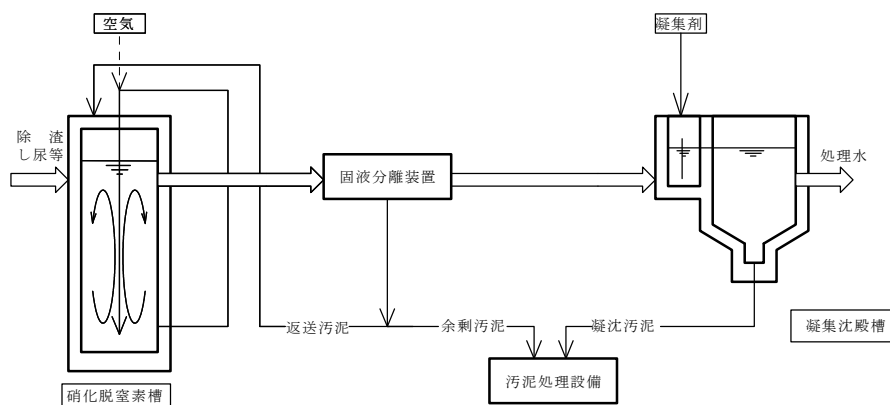


図4.5.4(2) 基本フローシート（高負荷脱窒素処理方式）

##### ③ 単一槽形式に二次硝化脱窒素槽を付設する形式

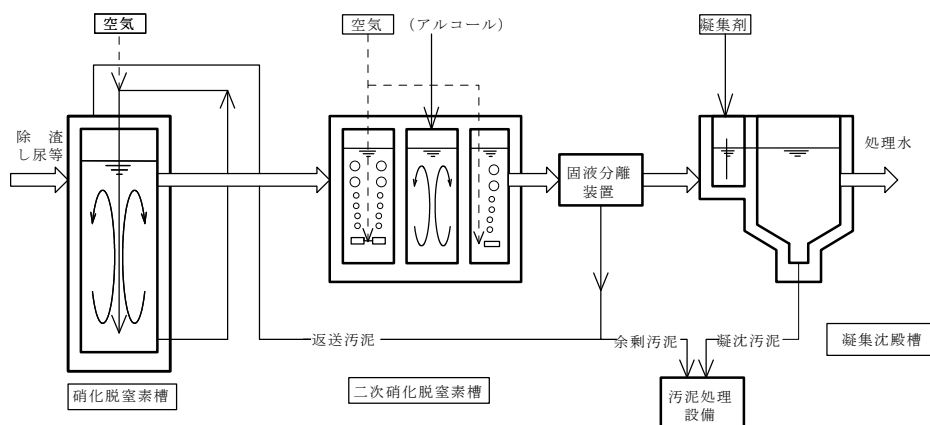


図4.5.4(3) 基本フローシート（高負荷脱窒素処理方式）

#### イ. M L S S の濃縮技術

高負荷脱窒素処理方式では反応槽のM L S S 濃度12,000~20,000mg/Lと高い状態で運転することによって、高負荷処理を可能にしている。即ち、生物反応に係る活性汚泥の量を増大させることで容積当たりのB O D 負荷が高くなることに対応させている。

M L S S の濃縮には、浮上分離法や遠心分離機、ワイヤスクリーン等の機械式分離法あるいは膜分離法等が、固液分離技術として用いられている。

#### ウ. 高効率酸素溶解技術

高負荷脱窒素処理方式では、B O D や窒素の高容積負荷運転に対応して酸素移動速度を大きく見込まなければならず、曝気装置に高い技術が必要である。

また、通気ガスの酸素分圧を高めるために反応槽全体を加圧する技術や水深の大きい反応槽を用いる技術もある。

高負荷脱窒素処理方式の曝気装置には、散気式装置のほか空気注入式、ポンプ循環式、ジェット曝気式、回転分散式等が用いられる。

#### エ. 固液分離技術

固液分離は、重力沈降方式、浮上分離方式、機械分離方式に分けられるが重力沈降のみでは高濃度のM L S S に対して限界があるため重力沈降方式に機械分離方式を組み合わせた方式がある。

#### オ. 昇温の抑制技術

生物学的脱窒素反応では、反応槽内の硝化、脱窒に伴う反応が共に発熱反応で、これらの微生物の反応熱はし尿1kL当たり概ね $5 \times 10^7$ kcal程度といわれている。また、反応槽への流入熱として曝気装置で発生するジュール熱がある。発生熱や流入熱はし尿処理量に依存するところが大きく希釈率が低い程、昇温の度合いは著しい。脱窒プロセスにおける生物反応の温度条件はおよそ38℃までといわれ、この温度を超えると増殖が低下し、アンモニアのガス化率が高くなることもあって硝化は不安定になる。このため一般的には反応槽温度の上限を38℃と設定している。

#### カ. 発泡の抑制技術

高負荷脱窒素ではM L S S 濃度が著しく高濃度であるために反応槽内で発泡が生じやすい。従って、発泡を抑制する消泡装置の設置や消泡剤の使用が必要である。

## (2) 膜分離高負荷脱窒素処理方式

### ア. フローシート

膜分離高負荷脱窒素処理方式の代表的なフローシートを図4.5.5に示す。

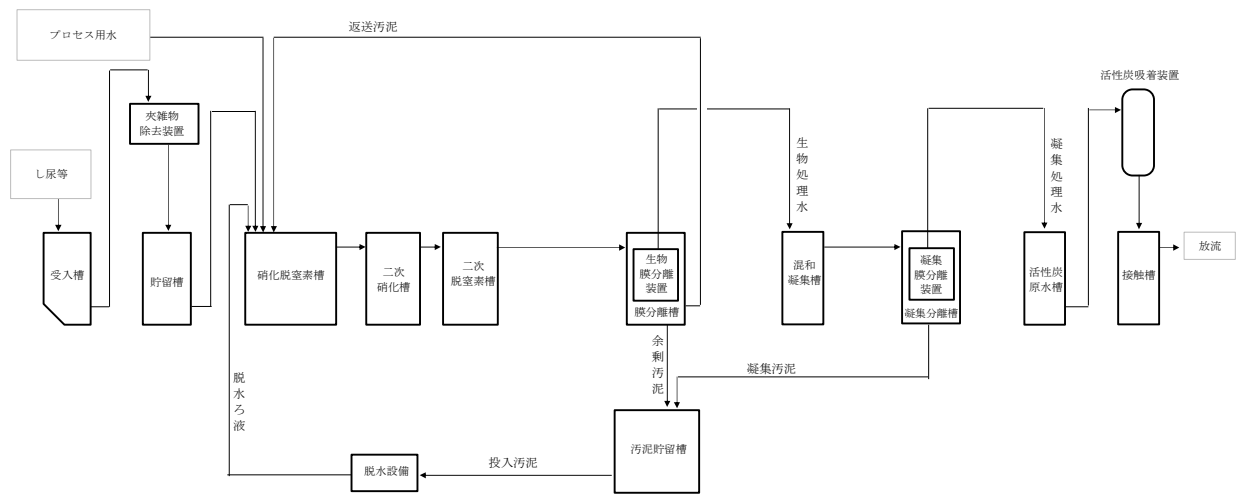


図4.5.5(1) 基本フローシート (膜分離高負荷脱窒素処理方式)

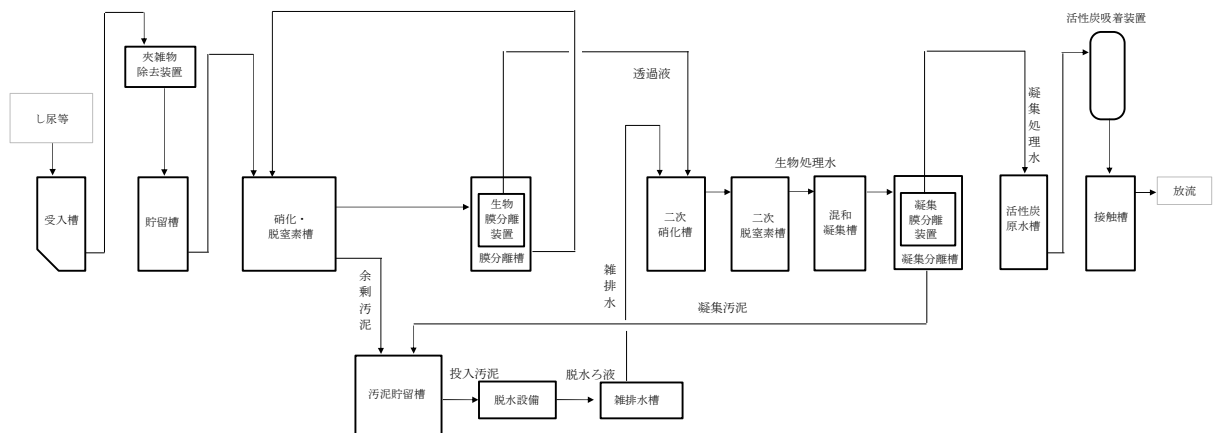


図4.5.5(2) 基本フローシート (膜分離高負荷脱窒素処理方式)

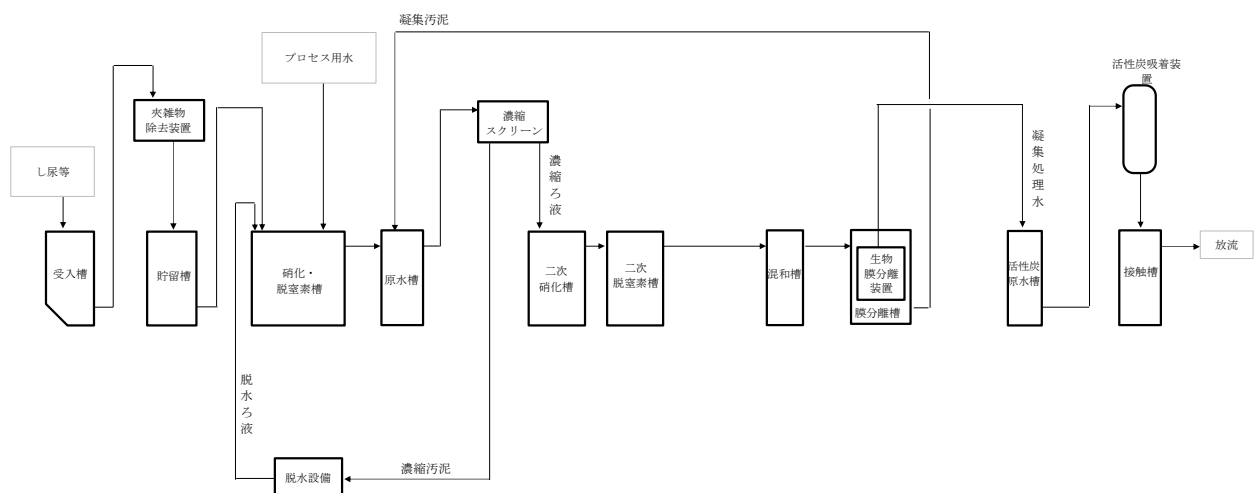


図4.5.5(3) 基本フローシート (膜分離高負荷脱窒素処理方式)

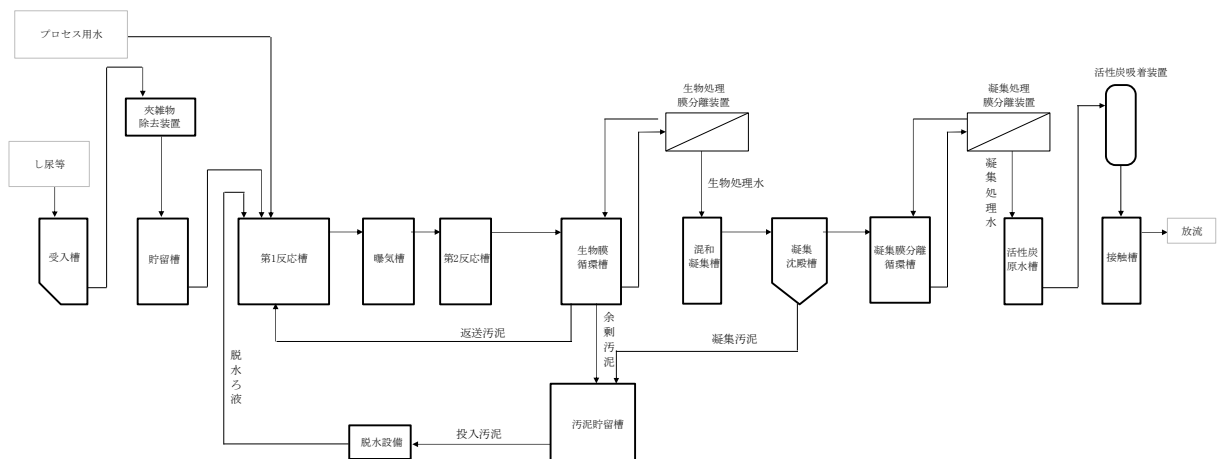


図4.5.5(4) 基本フローシート（膜分離高負荷脱窒素処理方式）

#### イ. し尿処理施設で使用する膜

膜とは、人間が体内に有する細胞膜、網膜、膀胱膜等の持つ機能のひとつ「ふるい分け作用」を持たせた人工的な膜を示す。この膜には微細な孔が多数あいており、水中の懸濁性のものやコロイド、膜の種類によっては水に溶けているものまで取り除くことができる。膜の前後の圧力差を推力にしてふるい分けを行う原理である。この分離機能を利用して、生物処理にとって不可欠な固液分離を行うものである。

水中の何を通し、何を除くかにより、使用する膜が選択される。し尿処理に膜装置が導入された当初は、限外ろ過膜が主流であったが、現在、し尿処理で 사용되는膜は、精密ろ過膜（microfiltration membrane=MF）が中心となっている。

精密ろ過膜は、限外ろ過膜よりふるいの目が大きく、水中の  $0.1\mu\text{m}$  程度以上の物質（懸濁物質やコロイド細菌類等）を分離することができる。

各種膜の分類は図4.5.6に示すとおりである。

膜の材質からみると、有機膜（有機材料）と無機膜に大別され、現在し尿処理で使用されているのはほとんど有機膜である。有機膜といっても種類が多く、ポリオレフィン、ポリスルフォン、ポリアクリルニトリル等が多く使用されている。

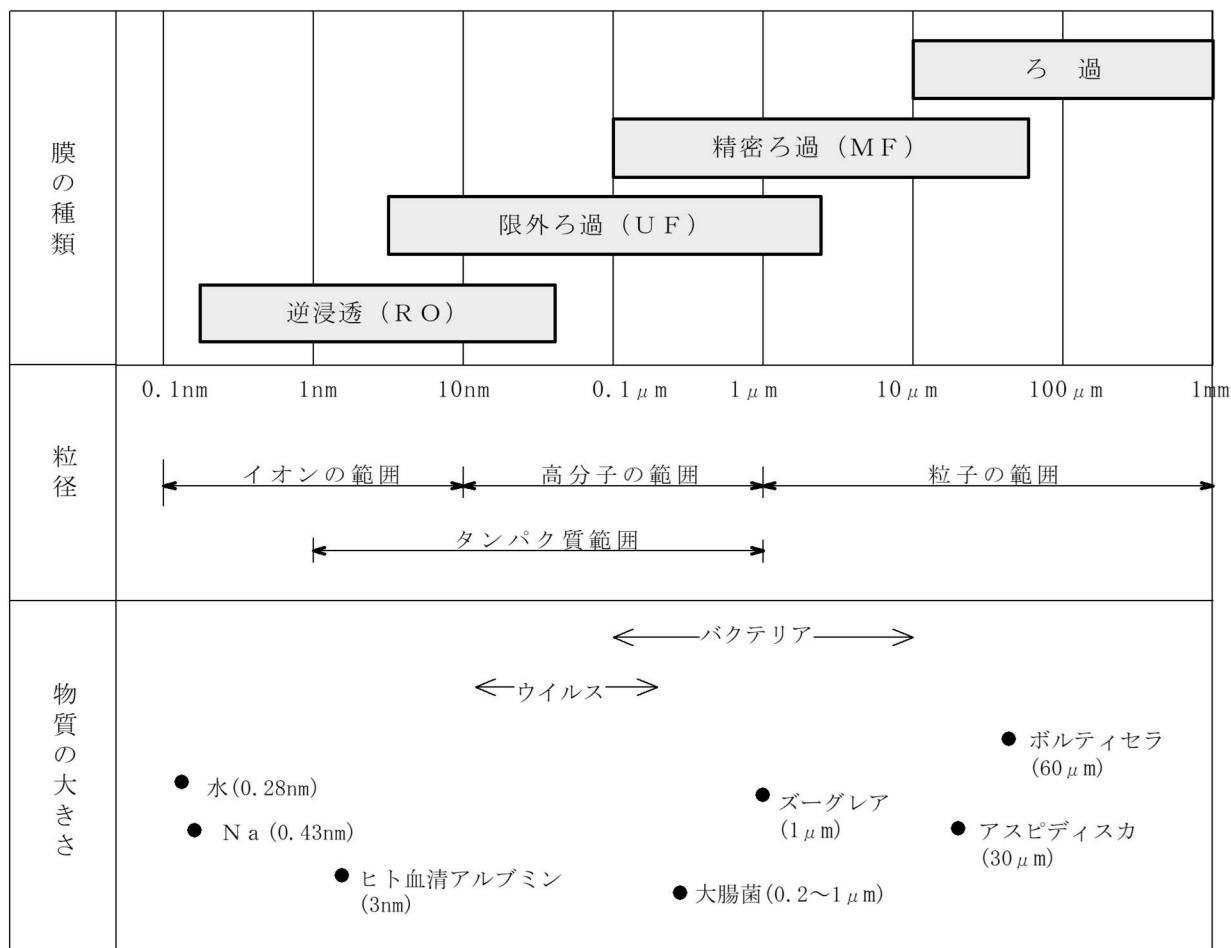


図4.5.6 孔径による膜の区分

#### ウ. ろ過膜装置の種類

精密ろ過膜としては、液中膜に代表される浸漬平膜と、回転平膜、中空糸膜の3種類があるが、近年では浸漬平膜が主流となっている。

浸漬平膜は、精密ろ過膜をろ板の両側に貼り、内側から透過液を抜き出すものである。若干の繊維であれば閉塞しない程度の膜間距離を確保し、膜間を散気による気泡で洗浄する方式を採用している。

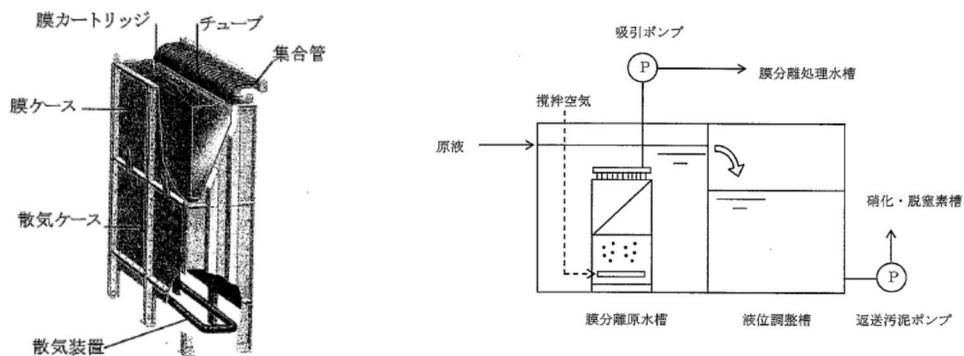


図4.5.7 浸漬平膜

もう一つの浸漬膜である回転平膜は、精密ろ過膜を張り付けた円板を回転軸に装着し、この膜ディスクの溝に隣の膜ディスクをかみ合わせた構造で、浸漬槽内に設置したものである。軸は中空になっており、そこを通して透過液を得る。2本のディスクが回転するときのせん断力で、膜の洗浄を行うものである。

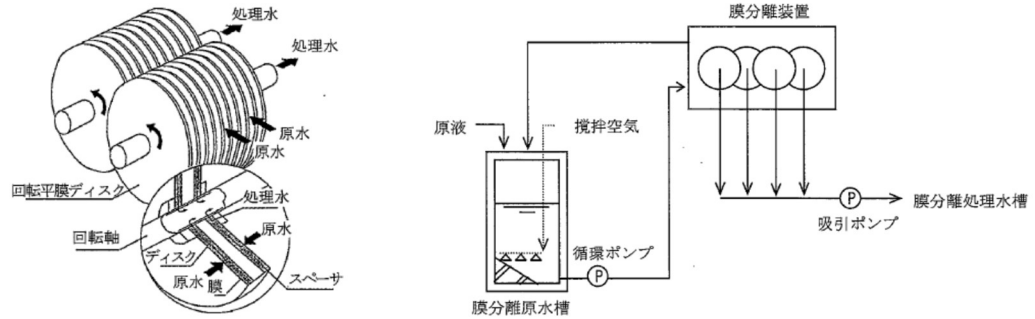


図4.5.8 回転平膜

中空糸膜は攪拌空気により膜を振とうさせ、汚泥の付着を防止する。

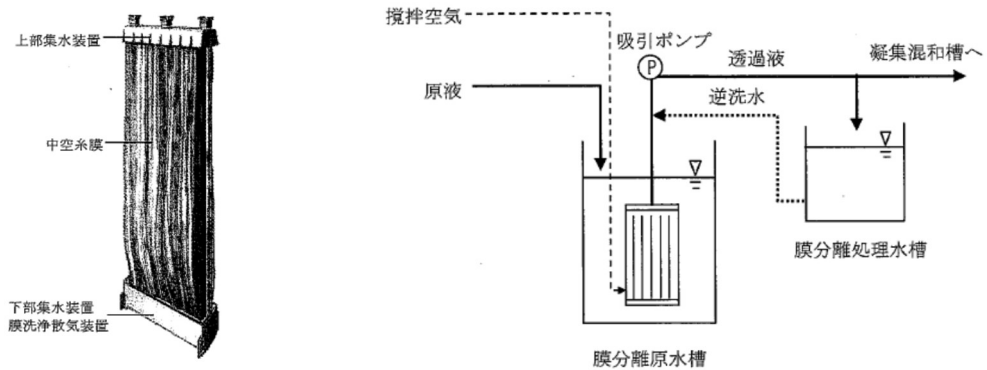


図4.5.9 中空糸膜

#### エ. 処理システム

し尿等には1%程度の粗繊維が含まれ、粗繊維は生物反応槽内でフロック化する。従来の重力沈降や機械分離等による固液分離ではフロック化された粗繊維は固形物の分離に支障がなかったが、膜分離の場合は、膜の内面に付着、蓄積する傾向がみられ、流路を閉塞させる要因となる。よって、膜の閉塞を防止し、安定した運転をするためには、粗繊維や微細浮遊物質を除去するため、前処理の機能向上を図ることが重要となる。具体例としては微細目スクリーン(0.5~1.0mm)を採用したり、細目スクリーン(1~2mm)に加えて遠心分離機で繊維分を除去する方法等がある。また、受入・貯留工程における前処理(夾雑物除去)に加え、生物処理工程においても膜分離装置に供給する前段に繊維除去装置(オートスト

レーナ、プレスクリーン等)を計画する場合もある。

#### オ. 生物学的脱窒素処理方式

膜分離高負荷脱窒素処理方式は、高負荷脱窒素処理方式の固液分離工程にろ過膜による固液分離装置を導入した方式であり、本処理方式の生物反応槽への負荷条件は、高負荷脱窒素処理方式の生物反応槽の負荷条件と大きく変わるものではない。

また、水槽の構成をみると、高負荷脱窒素処理方式では生物反応槽が複数槽のものもあるが、ほとんどのメーカーが非常に簡潔にした単一槽あるいはそれに仕上げ槽を付加したものに变更している。単一槽の場合には、酸素の溶解効率が高く、水温管理が容易な深層型の反応槽が用いられている。

#### カ. ろ過膜装置の運転管理

##### (ア) 膜の流路閉塞と汚れ

ろ過膜分離法の運転上の問題として、膜の流路閉塞(つまり)と膜の汚れがある。膜の流路閉塞防止にはし尿中の繊維分を除去する必要があるが、各社、前処理設備(夾雑物除去設備)として細目スクリーン(0.5mm~0.7mm程度)や遠心分離機等を組み合わせて繊維分を除去している。

膜の汚れの原因は分離すべき、あるいは共存している微粒子と膜素材の相互作用によるものであるといわれる。膜の汚れを定量的に正確に表わすのは困難であるが、一般に透過流束(フラックス:  $L/m^2 \cdot hr$ )の減少率(低下)を用いて表されている。

##### (イ) 膜の洗浄方法

膜の汚れは物理的(水噴射、スポンジボール)あるいは化学的(次亜塩素酸ナトリウム、合成洗剤、酸)手段により洗浄する必要があるが、その洗浄条件はモジュール(膜と支持板の一体となったもの)の型によって異なる。(一般に1か月当たり1~2回の頻度で計画している。)

##### (ウ) 膜の交換頻度

膜の交換頻度は2~3年程度といわれる。また、膜の交換頻度は膜の洗浄方法や洗浄頻度等によっても相違すると考えられるので、これらに留意する必要がある。

### (3) 浄化槽汚泥の混入比率の高い脱窒素処理方式

#### ア. フローシート

浄化槽汚泥の混入比率の高い脱窒素処理方式の代表的なフローシートを図4.5.10に示す。

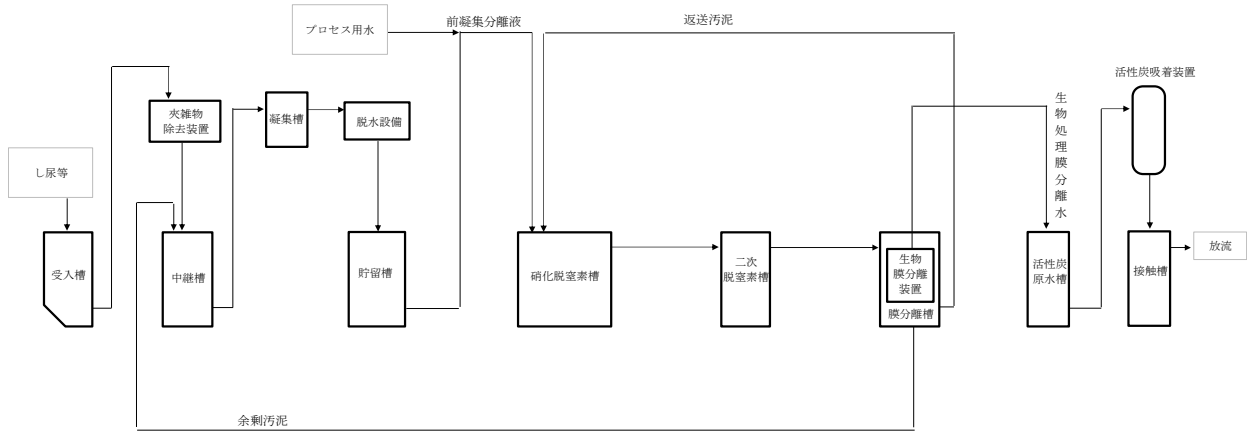


図4.5.10 (1) 基本フローシート (浄化槽汚泥対応型脱窒素処理方式)

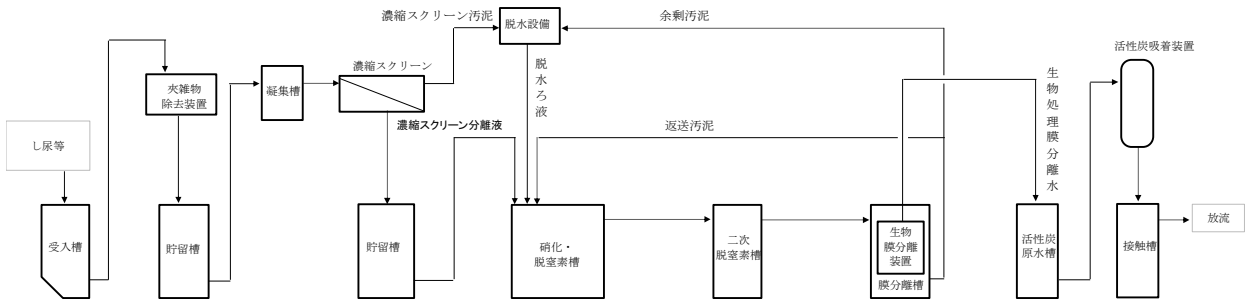


図4.5.10 (2) 基本フローシート (浄化槽汚泥対応型脱窒素処理方式)

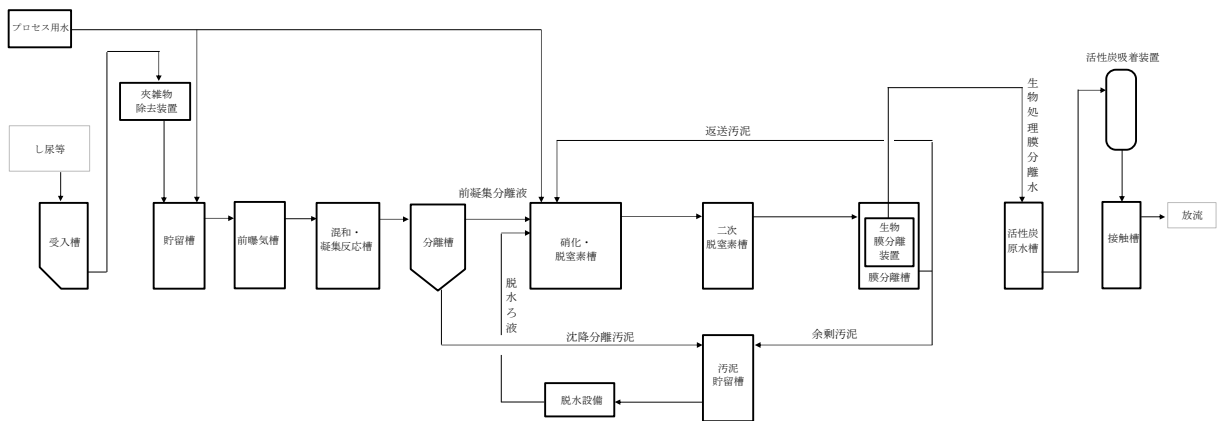


図4.5.10 (3) 基本フローシート (浄化槽汚泥対応型脱窒素処理方式)

## イ. 処理システム

本方式のシステム概要は、次のとおりである。

### (ア) 前凝集分離設備

前凝集分離設備は、図4.5.11に示すとおり、脱水分離方式、脱水・膜分離方式、濃縮方式の3種類に大別される。前凝集分離方式のフロー例を図4.5.12に示す。

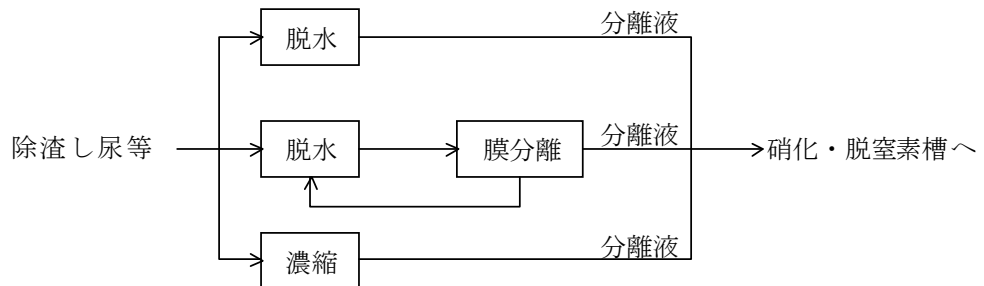


図4.5.11 前凝集分離設備の分類

#### ① 脱水分離方式

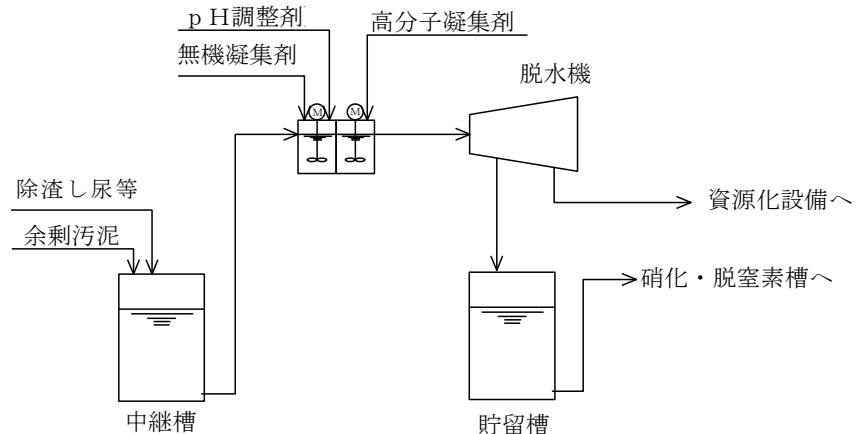


図4.5.12(1) 前脱水分離方式のフロー例

#### ② 脱水分離式（造粒濃縮＋脱水方式）

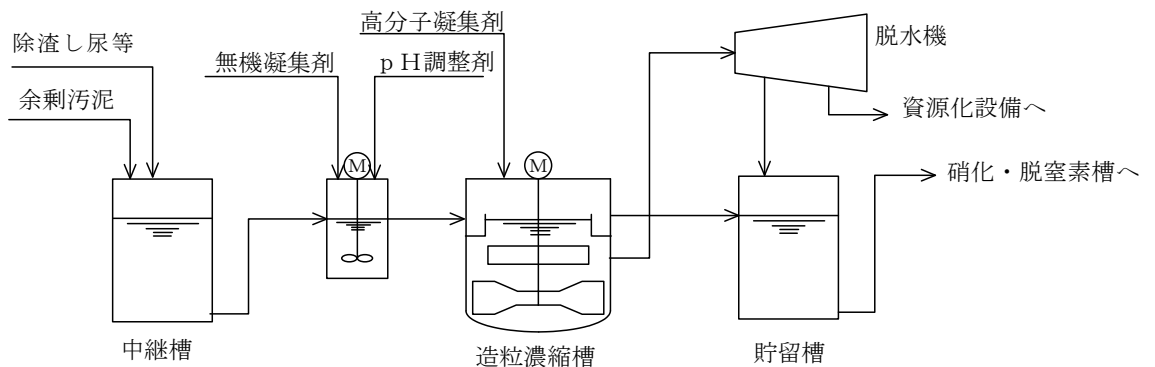


図4.5.12(2) 前脱水分離方式のフロー例

③ 脱水・膜分離方式

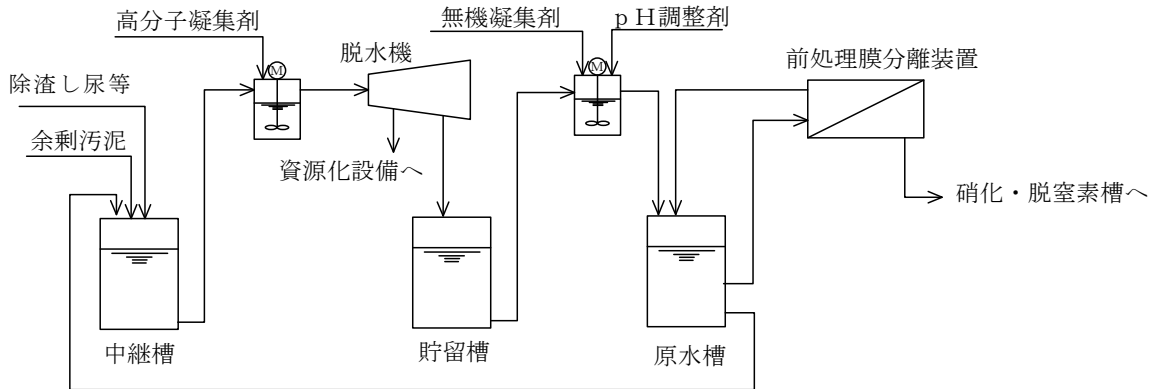


図4.5.12(3) 前脱水分離方式のフロー例

④ 濃縮分離方式（濃縮スクリーン装置による機械分離）

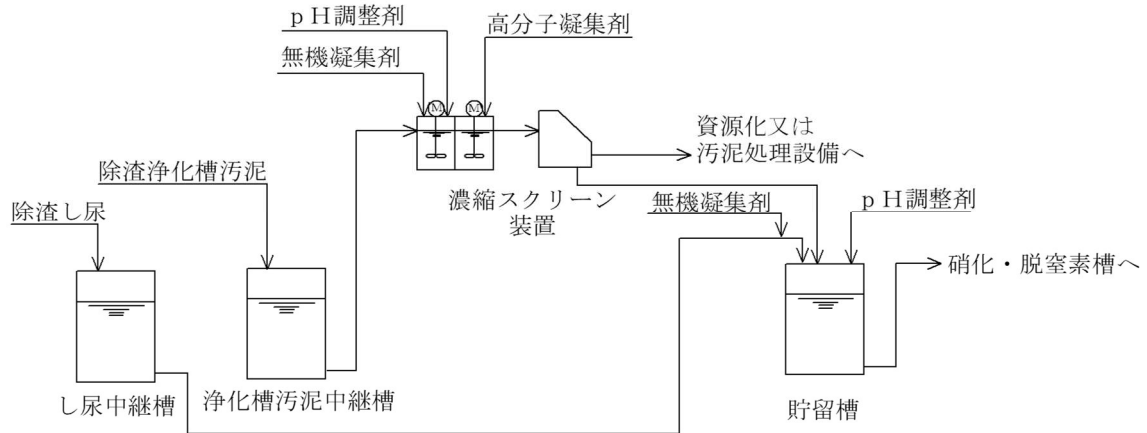


図4.5.12(4) 前脱水分離方式のフロー例

⑤ 濃縮分離方式（重力沈降方式その1）

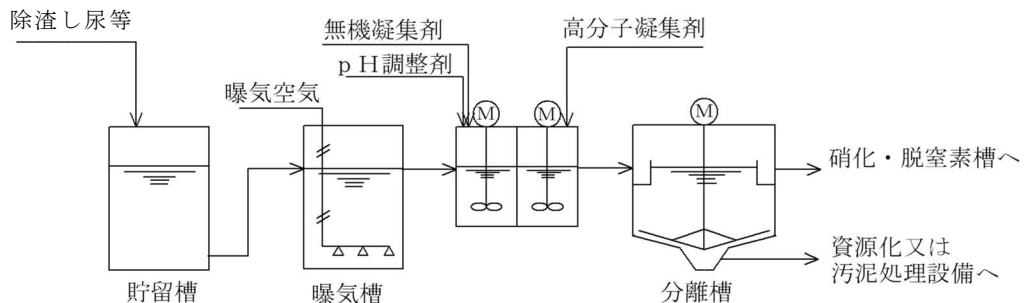


図4.5.12(5) 前脱水分離方式のフロー例

## ⑥ 濃縮分離方式（重力沈降方式その2）

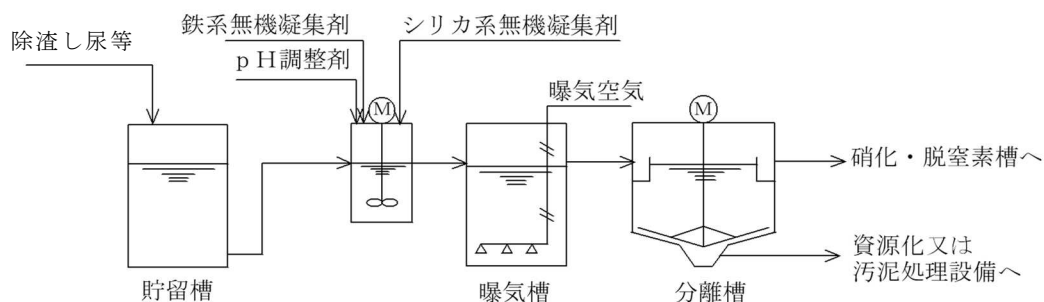


図4.5.12(6) 前脱水分離方式のフロー例

### (イ) 硝化・脱窒素槽

基本的には、高負荷脱窒素処理方式等に準ずる設備が採用できる。なお、前凝集分離により硝化・脱窒素槽の負荷が低くなっているとともに、BOD/N比等が大きく変化しているので、設備容量の決定には留意する必要がある。

### (ウ) 固液分離装置

浄化槽汚泥対応型脱窒素処理方式においては、前凝集分離設備にて固液分離が行われており、固液分離装置に流入する固形物及びその他汚濁物質の負荷が低減されている。このため、固液分離装置までの工程で高負荷脱窒素処理方式の凝集分離設備までと同等以上の機能を有するものとなり、後段の高度処理設備の簡素化が可能となる。

固液分離方式は、膜分離方式、濃縮・膜分離方式、凝集沈殿方式に分類される。このうち、膜分離方式は、前掲の膜分離高負荷脱窒素処理方式で示した技術に準じたものであり、濃縮・膜分離方式は、膜分離の前段に重力式もしくは機械式の固液分離装置を組み合わせたものである。

## 3. 高度処理工程

水処理工程は、廃棄物処理法の水質基準（BOD20mg/L以下、SS70mg/L以下、大腸菌数800CFU/mL以下）を確保できる設備である。計画施設においては、性能指針、周辺住民への配慮などから、廃棄物処理法の水質基準よりも良好な水質を得る必要があるため、高度処理工程を設置する。

高度処理は、概ね次の4方式である。

- ・凝集分離処理方式（凝集沈殿方式、加圧浮上方式、膜分離方式）
- ・オゾン酸化処理方式

- ・砂ろ過処理方式
- ・活性炭吸着処理方式

高度処理方式の除去対象物質は表4.5.1に示すとおりである。

表4.5.1 高度処理方式と除去対象物質との対応

	凝集分離	オゾン処理	砂ろ過	活性炭吸着
BOD	○	—	○	○
COD	◎	○	○	◎
色度	○	◎	—	◎
SS	◎	—	◎	◎
窒素	△	—	—	△
りん	◎	—	—	△

◎効果大      △効果弱い  
○効果あり    —処理対象とならない

#### (1) 高度処理方式の選定

高度処理方式としてどの処理方法を採用するかは水処理方式及び計画処理水質の設定値等によって異なる。

##### ア. 高負荷脱窒素処理方式の場合

高負荷脱窒素処理方式では、主処理工程に凝集分離が組み込まれている。

オゾン酸化については、低希釈運転による高い塩濃度がオゾンの無駄遣いにつながるため、採用される例はほとんどない。

他の処理方式と比べ、水処理工程の固液分離が不安定になる可能性があるため、砂ろ過は設ける必要がある。

さらに、採用実績をみると、色度及びCODの除去は活性炭吸着に依存している。

最近の高負荷脱窒素処理方式の建設例では、大半が凝集分離（主処理に含む）、砂ろ過、活性炭吸着の組み合わせとなっている。

##### イ. 膜分離高負荷脱窒素処理方式の場合

膜分離高負荷脱窒素処理方式では、凝集分離は高度処理として扱う。高度処理の考え方は高負荷脱窒素と同じであるが、膜分離装置によりSSが完全に除去されるので砂ろ過は不要となる。

##### ウ. 浄化槽汚泥対応型脱窒素処理方式の場合

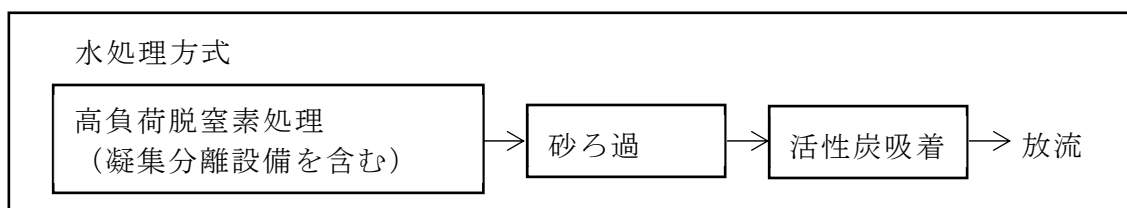
浄化槽汚泥対応型脱窒素処理方式では、前凝集分離工程に凝集分離が組み込ま

れている。凝集分離以外の高度処理の考え方は高負荷脱窒素処理方式と同じであるが、膜分離装置が設けられている場合は、SSが完全に除去されるので砂ろ過は不要となる。

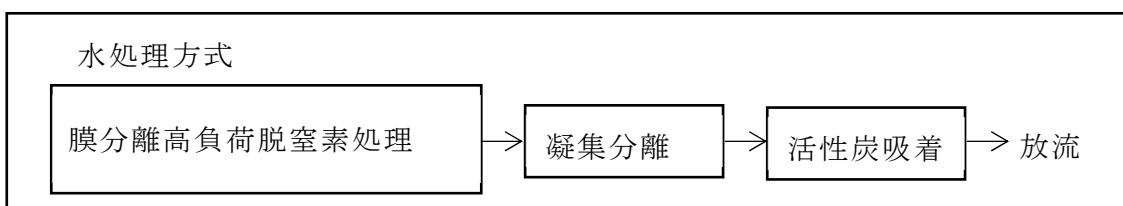
## (2) 本計画における高度処理方式(案)

本計画では、主処理方式として、高負荷脱窒素処理方式、膜分離高負荷脱窒素処理方式又は浄化槽汚泥の混入比率の高い脱窒素処理方式を選定するため、高度処理方式を次のとおりとする。

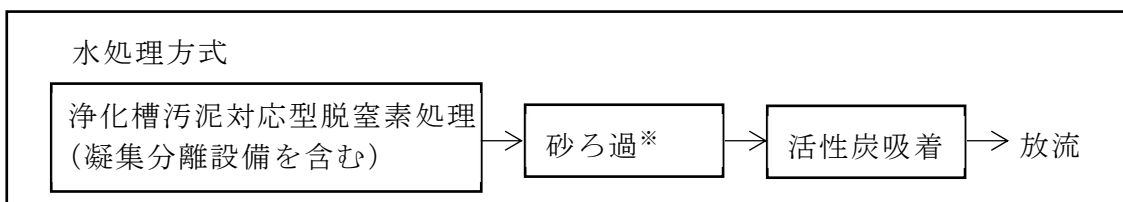
### ・高負荷脱窒素処理方式の場合



### ・膜分離高負荷脱窒素処理方式の場合



### ・浄化槽汚泥の混入比率の高い脱窒素処理方式



※必要に応じて設置

## 4. 消毒設備

し尿処理施設の処理水中には、人体に有害な病原性細菌等が存在する可能性があるため、公共用水域に放流する前に消毒を行う。処理水の消毒方法としては塩素処理、紫外線照射及びオゾン処理の3つの方法があり、それぞれの特徴は以下に示すとおりである。

### (1) 塩素消毒

塩素及び塩素系薬剤の酸化力を利用する方法である。薬剤の残留性があることか

ら処理水の消毒状態を保持する反面、残留塩素の濃度や処理水中の有機物等によっては有害生成物を生じることがある点に考慮する必要がある。

## **(2) 紫外線消毒**

紫外線の殺菌力を利用する方法である。薬剤を添加しないため、薬剤の残留や副生成物の生成がなく、反応速度も速い。一方、消毒作用を受けた細菌が再活性化（光回復現象）する場合がある。

## **(3) オゾン消毒**

オゾンの強力な酸化力を利用する方法である。薬剤を用いる方法とは異なり、処理水に残留薬物の影響を残さない。塩素剤のような残留性がなく、処理水中の有機物の生分解性が改善されるため、細菌の再汚染を考慮する必要がある。

## 5. 資源化工程

### (1) 助燃剤化の場合

#### ア. 高効率型脱水機の種類

現在、助燃剤化システムに対応できる高効率脱水機は、スクリープレス、遠心脱水機（高効率型）、フィルタープレス及び電気浸透脱水機となっている。

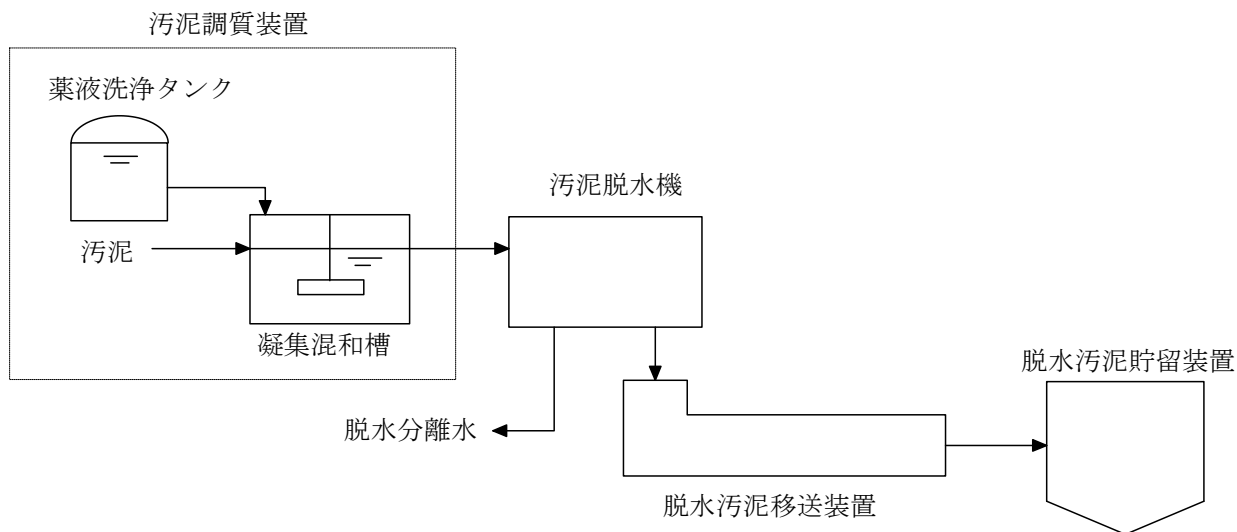
高効率脱水機の概要は表4.5.2に示すとおりである。

表4.5.2 主要な高効率脱水機の概要

種類	原理及び特徴	適用条件	含水率	備考
スクリープレス脱水機	前半部で外胴の円筒により重力ろ過を行い、後半部でスクリー羽根の押し出しによる圧搾力と回転によるせん断力で脱水する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 余剰汚泥の脱水には、無機凝集剤、高分子凝集剤と併せ脱水補助剤を使用することが多い。</li> <li>・ 前凝集分離の場合は、し尿等に繊維分が含まれているため、脱水補助剤は使用しない事例の方が多い。</li> </ul>	70～85%	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 軸摺動、背圧板移動式、水分自動制御等、低含水率化等による機内閉塞及び安定処理へ工夫されている。</li> <li>・ 脱水性向上のため、前段に濃縮機を設けることが多い。</li> </ul>
遠心脱水機	遠心力により高速回転させた外筒の内側に汚泥を濃縮脱水し、内筒に設けたスクリーコンベヤをやや低速回転させ、脱水汚泥を掻き寄せて脱水する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 余剰汚泥の脱水には、無機凝集剤、高分子凝集剤と併せ脱水補助剤を使用することが多い。</li> <li>・ 前凝集分離の場合は、し尿等に繊維分が含まれているため、脱水補助剤は使用しない事例の方が多い。</li> </ul>	70～85%	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 無機凝集剤を脱水機へ直接注入することで、脱水汚泥含水率の低含水率化を図っている。</li> <li>・ 濃縮工程が不要。</li> </ul>
フィルタープレス脱水機	ろ布の表面に圧力差をつくり、汚泥に400～500kpa程度の圧力をかけて、水分を移動し、最後に圧搾して脱水する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 余剰汚泥の脱水に対し、最も安定した性能を発揮する。</li> <li>・ 前凝集分離の場合は、浄化槽汚泥等の油分対策が必要となる。</li> </ul>	70～80%	臭気対策、据え付け面積の大きさに加え、メンテナンスの煩雑が問題。浄化槽汚泥等に含まれる油分に弱い。
電気浸透汚泥脱水機	汚泥に直流電圧をかけ、負の電荷を持つ汚泥を陽極ドラム付近、正の電荷を持つ水をろ布外陰極のベルト部分に集め、最後にろ布とドラムで圧搾し脱水する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 余剰汚泥の脱水に対し、安定した性能を発揮する。</li> <li>・ 前凝集分離の場合は、搬入物に含まれる異物対策が必要となる。</li> </ul>	70～85%	効率よく脱水するためには、前段に一次脱水機が必要となる。

#### イ. 高効率脱水の設備構成

高効率脱水の設備構成は、図4.5.13に示すとおり、汚泥調質装置、汚泥脱水機、脱水汚泥移送装置、脱水汚泥貯留装置から構成されており、一般の脱水設備と違いはない。



資料：汚泥再生処理センター等施設整備の計画・設計要領

図4.5.13 高効率脱水の設備構成

ウ. 処理フローシート

助燃剤化のフローは水処理方式によって異なってくる。

(ア) 高負荷脱窒素処理方式又は膜分離高負荷脱窒素処理方式の場合

高負荷脱窒素処理方式又は膜分離高負荷脱窒素処理方式における汚泥の助燃剤化に関する処理フローシートは、図4.5.14に示すとおりである。

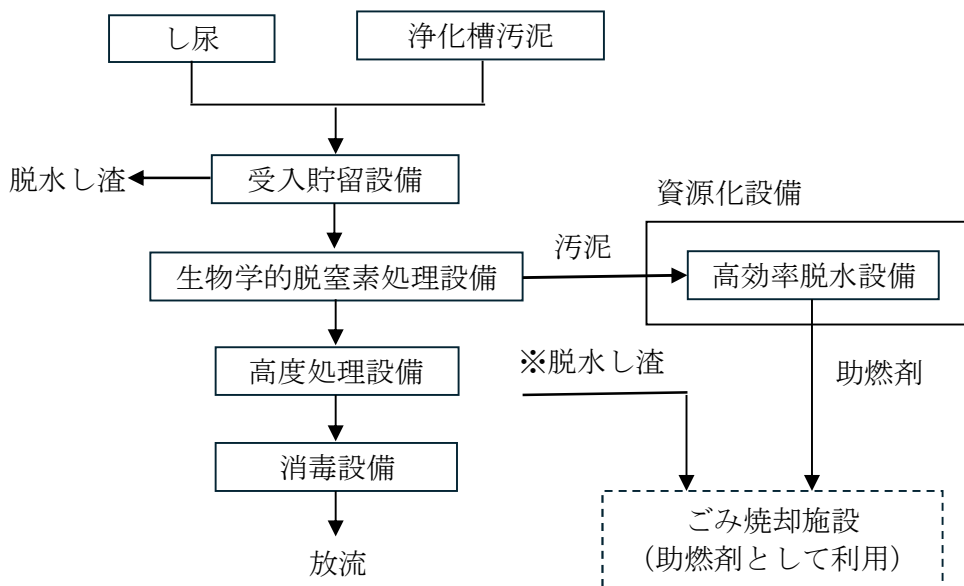


図4.5.14 汚泥の助燃剤化に関する処理フローシート（余剰汚泥の脱水）

(イ) 浄化槽汚泥混入比率の高い脱窒素処理方式の場合

浄化槽汚泥混入比率の高い脱窒素処理方式における汚泥の助燃剤化に関する処理フローシートは、図4.5.15に示すとおりである。

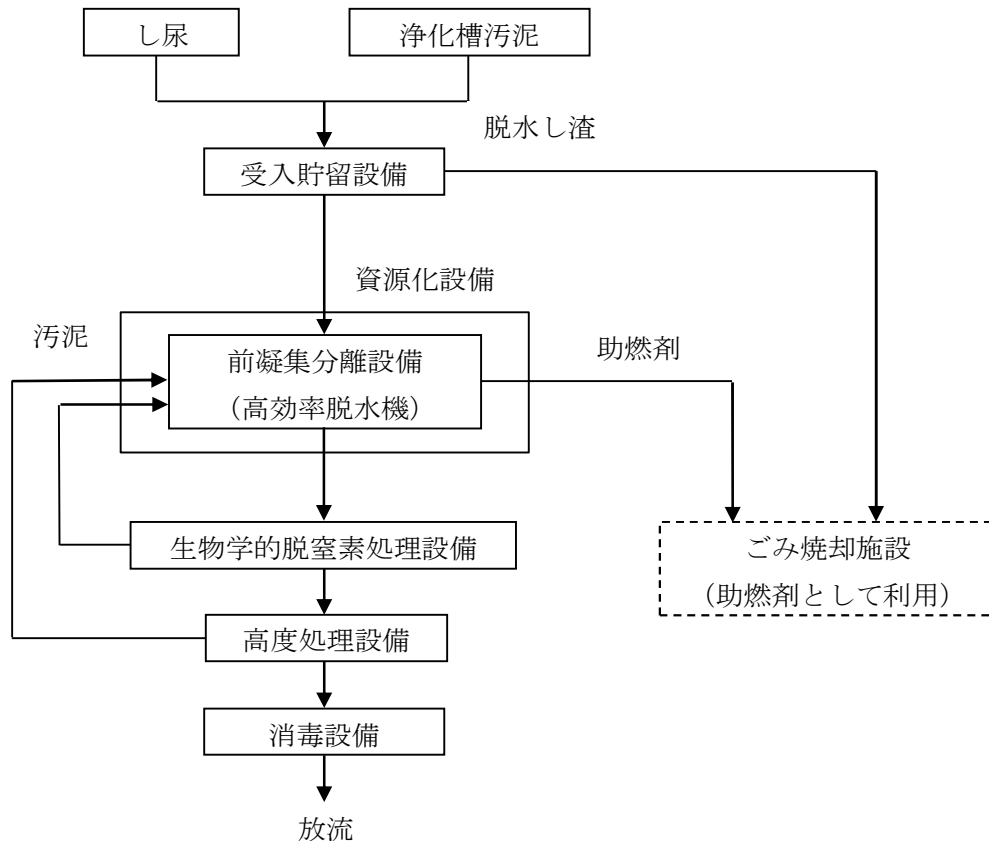


図4.5.15 汚泥の助燃剤化に関する処理フローシート（前凝集汚泥の脱水）

エ. 助燃剤製造量の試算

(ア) 高負荷脱窒素処理方式又は膜分離高負荷脱窒素処理方式の場合

水処理工程及び高度処理工程における処理量 1 kL当たりの汚泥発生量を8.0 kg-DS/kL(計画設計要領に示される汚泥発生量を基に設定)とすると、計画施設における汚泥発生量(乾物量)は、次式で算出される。

$$\begin{aligned} \text{汚泥発生量(乾物量)} &= \text{計画処理量} \times \text{処理量 1 kL当たりの汚泥発生量(乾物量)} \\ &= 95 \text{ kL/日} \times 8.0 \text{ kg-DS/kL} = 760 \text{ kg-DS/日} \end{aligned}$$

このときの助燃剤製造量(含水率70%)は、表4.5.3に示すとおりとなる。

表4.5.3 助燃剤製造量(高負荷又は膜分離)

助燃剤量	2.5 t/日(365日平均)
	3.5 t/日(稼働日当たり)

(イ) 浄化槽汚泥混入比率の高い脱窒素処理方式の場合

前凝集分離工程及び水処理工程、高度処理工程における処理量 1 kL当たりの汚泥発生量（乾物量）を10.12kg-DS/kL（計画性状を基に試算）とすると、計画施設における汚泥発生量（乾物量）は、次式で算出される。

$$\text{汚泥発生量(乾物量)} = \text{計画処理量} \times \text{処理量 1 kL当たりの汚泥発生量(乾物量)}$$
$$95 \text{ kL/日} \times 10.12\text{kg-DS/kL} = 961 \text{ kg-DS/日}$$

このときの助燃剤製造量（含水率70%）は、表4.5.4に示すとおりとなる。

表4.5.4 助燃剤製造量（浄化対応型）

助燃剤量	3.2 t/日（365日平均）
	4.5 t/日（稼働日当たり）

オ. 計画施設の助燃剤化設備

高効率型脱水機は、各プラントメーカーのノウハウによるところが大きく、型式を指定することはプラントメーカーを指定することになりかねない。

よって、計画施設における高効率型脱水機は、型式指定を行わず、水処理方式と同様に競争的に選定するものとする。

(2) リン回収の場合

ア. リン回収の種類

汚泥再生処理センターで適用されるリン回収としては、HAP法とMAP法が代表的である。HAP法は生物処理水を原料としてリン酸カルシウム化合物を回収する技術で、一方、MAP法は生物処理前の汚水を原料としてリン酸マグネシウムアンモニウム化合物を回収する技術である。MAP法は生物処理（脱窒素処理）前の汚水を原料とするため、基本的には主処理が浄化槽汚泥対応型脱窒素処理方式の場合に適用可能となる技術である。

イ. 主な設備構成

(ア) HAP法の設備構成

HAP法の設備構成は、図4.5.16に示すとおり、晶析槽と薬品注入設備から構成されている。晶析槽において、高濃度リンを含む生物処理水に適正量の塩化カルシウムを注入するとともに、アルカリ剤でpH調整を行い、溶液と種結晶を接触させることで、溶解しているリン酸をヒドロキシアパタイトとして晶

析させる。晶析槽のバッフルプレートの外側を分離部とし、晶析物の固液分離機能を持たせている。

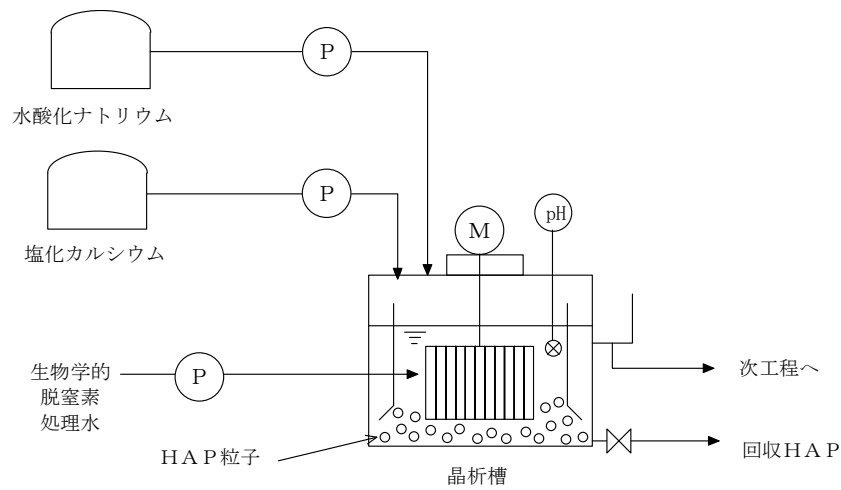


図4.5.16 H A P 法の設備構成

(イ) M A P 法の設備構成

M A P 法の設備構成は、図4.5.17に示すとおり、M A P 反応塔、散気装置及び薬品注入設備から構成されている。M A P 反応塔は二重筒構造になっており、M A P 粒子が内筒と外筒を循環しながら造粒する構造となっている。前凝集分離液は内筒へ投入され、塔の下部から散気することにより内筒を上昇する。塔の上部で塩化マグネシウムを注入し、p H調整することにより、M A P 粒子が生成され、二重筒を循環しながら晶析造粒される。処理水は塔上部の分離部からオーバーフローされる。

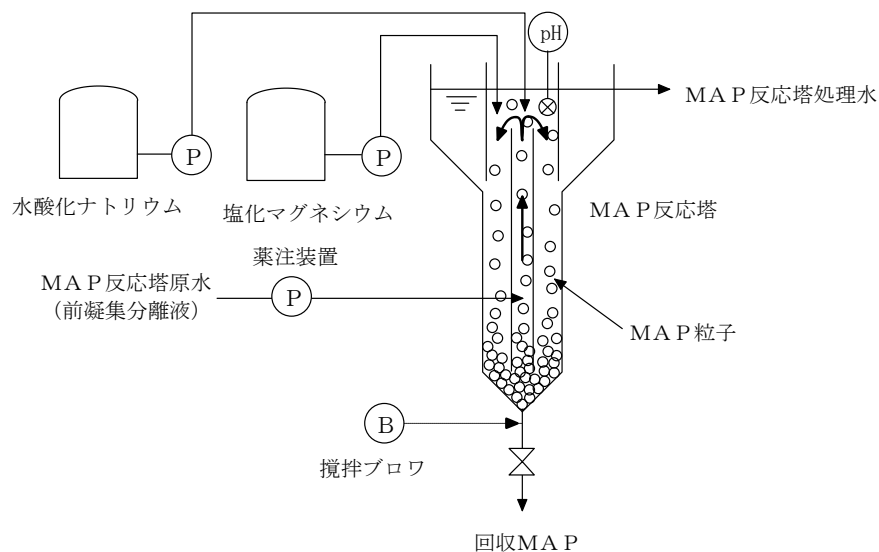


図4.5.17 M A P 法の設備構成

ウ. 処理フローシート

(ア) H A P 法の処理フローシート (例)

膜分離高負荷脱窒素処理方式に、H A P 法によるリン回収設備を組み込んだ場合の処理フローシート例を図4.5.18に示す。

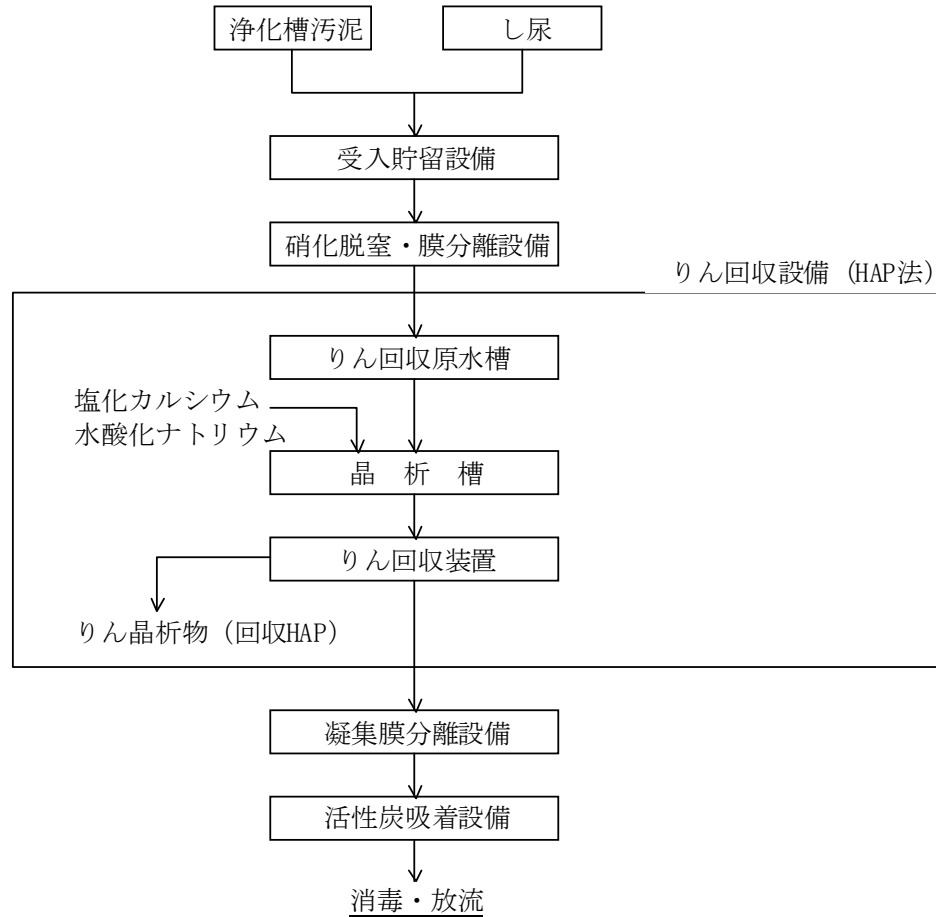


図4.5.18 H A P 法の処理フローシート (例)

(イ) M A P 法の処理フローシート (例)

浄化槽汚泥対応型膜分離高負荷脱窒素処理方式に、M A P 法によるリン回収設備を組み込んだ場合の処理フローシート例を図4.5.19に示す。

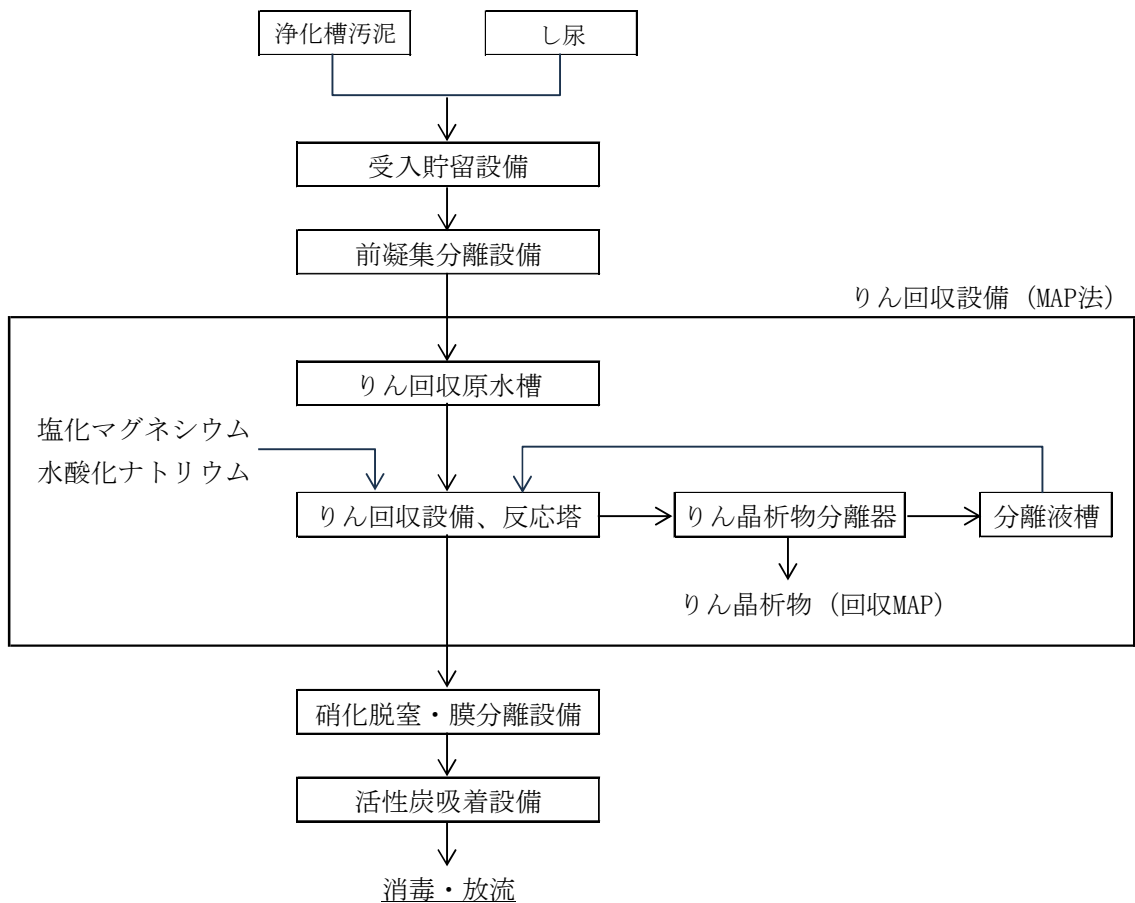


図4.5.19 MAP法の処理フローシート（例）

#### エ. リン回収量の試算

計画性状を基にリン回収量を試算すると以下のとおりである。

##### (ア) HAP法

###### a. 条件設定

他事例を踏まえ以下のとおり設定する。

- (a) リン酸態リン ( $PO_4-P$ ) は、T-Pのうち、し尿で50%、浄化槽汚泥で30%とする。
- (b) 水処理工程によるT-P除去率 ( $PO_4-P$ も同様) : 60%
- (c)  $PO_4-P$ 除去量 : 80%
- (d) HAP回収率 : 70%

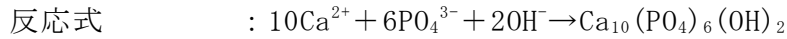
###### b. $PO_4-P$ 流入量

$$\{ (7 [\text{kL}/\text{日}] \times 180 [\text{mg}/\text{L}] \times 50\%) + (88 [\text{kL}/\text{日}] \times 120 [\text{mg}/\text{L}] \times 30\%) \} \times (1-0.6) \times 10^{-3} = 1.52 [\text{kg}/\text{日}]$$

###### c. $PO_4-P$ 除去量

$$1.52 \text{ [kg/日]} \times 80\% = 1.22 \text{ [kg/日]}$$

d. HAP生成量



$$\text{HAPの分子量} \quad : \text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2 \doteq 1,005$$

$$\text{リンの原子量} \quad : \text{P} \doteq 31$$

$$\text{HAP回収量 [kg/日]} = 1.22 \text{ [kg/日]} \times 1,005 / (31 \times 6) = 6.59 \text{ [kg/日]}$$

e. HAP回収量

$$6.59 \text{ [kg/日]} \times 70\% = 4.61 \text{ [kg/日]}$$

生成HAPの含水率を30%とすると、

$$5.75 \text{ [kg/日]} \div (1 - 0.3) = \underline{6.59 \text{ [kg/日]}}$$

(イ) MAP法

a. 条件設定

他事例を基に以下のとおり設定する。

(a) リン酸態リン ( $\text{PO}_4\text{-P}$ ) は、T-Pのうち、し尿で50%、浄化槽汚泥で30%とする。

(b) 前凝集分離における $\text{PO}_4\text{-P}$ 除去率 : 5%

(c)  $\text{PO}_4\text{-P}$ 除去量 : 80%

(d) MAP回収率 : 80%

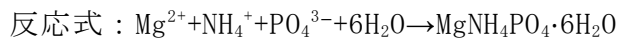
b.  $\text{PO}_4\text{-P}$ 流入量

$$\{ (7 \text{ [kL/日]} \times 180 \text{ [mg/L]} \times 50\%) + (88 \text{ [kL/日]} \times 120 \text{ [mg/L]} \times 30\%) \} \times (1 - 0.05) \times 10^{-3} = 3.61 \text{ [kg/日]}$$

c.  $\text{PO}_4\text{-P}$ 除去量

$$3.61 \text{ [kg/日]} \times 80\% = 2.89 \text{ [kg/日]}$$

d. MAP生成量



$$\text{MAPの分子量} \quad : \text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \doteq 245.3$$

$$\text{リンの原子量} \quad : \text{P} \doteq 31$$

$$\text{MAP回収量 [kg/日]} = 2.89 \text{ [kg/日]} \times 245.3 / 31 = 22.84 \text{ [kg/日]}$$

e. MAP回収量

$$22.84 \text{ [kg/日]} \times 80\% = 18.3 \text{ [kg/日]}$$

生成MAPの含水率を30%とすると、

$$18.3 \text{ [kg/日]} \div (1 - 0.3) = \underline{26.1 \text{ [kg/日]}}$$

オ. 計画施設のリン回収設備

上述したように、リン回収設備の選定は、水処理方式による影響が大きい。よって計画施設のリン回収設備は、水処理方式と同様に競争的に選定するものとする。

## 6. 脱臭工程

### (1) 脱臭方法の基本的な方針

#### ア. 発生源の密閉化

臭気対策の基本は発生源の密閉化による臭気飛散防止にある。従って、各設備工程別に耐食性に優れ、軽量のFRP製やPVC製の覆蓋を設け、適切な風量を吸引する。

#### イ. 臭気濃度による評価

悪臭は単一物質からの臭いの成分だけではなく、様々な臭いの成分が集まった複合臭気である。従って、脱臭設備の評価は官能的な臭気の判定結果である臭気濃度等を主体に考える。

#### ウ. 発生源別の対策

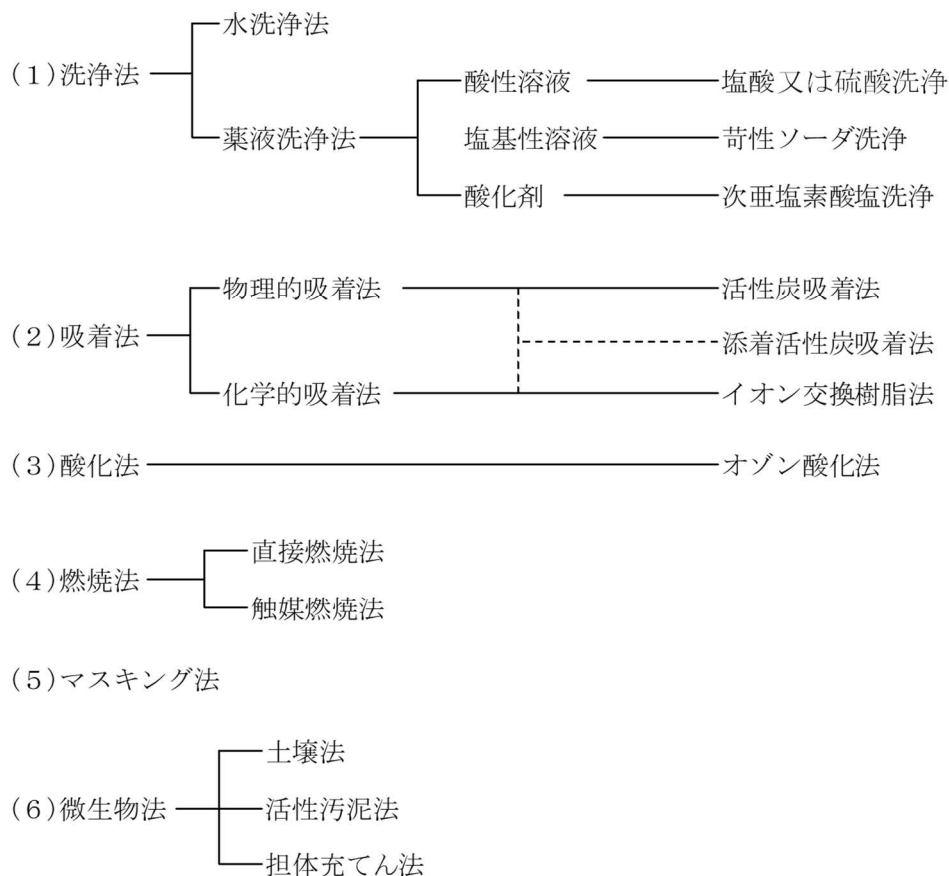
発生源により臭気の質、量、濃度、時間帯が異なる。従って、高、中、低の臭気濃度系、発生時間系などに分けて効率的な脱臭を行う。

#### エ. 的確な臭気捕集

必要にして最小限の臭気を捕集する。

### (2) 脱臭方式の種類

現在、採用されている脱臭方式には各種あるが、実用的な脱臭方式としては、次に示すような方法がある。



### (3) 各脱臭方式の特徴

各種脱臭方式が有効とされる臭気物質濃度、処理臭気量、運転経費及び維持管理の難易等について要約して比較すると、表4.5.5に示すとおりである。

表4.5.5 脱臭方法の比較

脱臭方式 区分	洗浄法				吸着法			酸化法	燃焼法		マスキング 中和	微生物法			概要
	水洗浄	酸洗浄	アルカリ 洗浄	次亜 洗浄	活性炭	活性炭 添着	イオン 交換 樹脂	オゾン	直接 燃焼	触媒 燃焼	活性 汚泥法	活性 汚泥法	担体充 てん型 生物法		
アンモニア	○	◎	×	○	×	◎	○	×	◎	◎	○	○	○	◎	
トリメチルアミン	×	◎	×	○	×	◎	○	○	◎	◎	○	○	×	◎	
硫化水素	×	×	◎	◎	×	◎	○	○	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎ 特に効果あり
メチルメルカプタン	×	×	○	◎	×	◎	○	○	◎	◎	○	◎	◎	◎	○ 効果あり
硫化メチル	×	×	×	◎	○	◎	×	○	◎	◎	○	○	○	○	○ 効果あり
二硫化メチル	×	×	×	◎	◎	◎	×	×	◎	◎	○	○	○	○	×
アセトアルデヒド	×	×	×	×	×	○	×	○	○	◎	○	○	×	×	○ 効果なし
スチレン	×	×	×	×	◎	◎	×	×	◎	◎	○	○	○	○	○ 効果なし
臭気濃度 高濃度	-	○	○	○	-	-	-	-	◎	◎	○	○	◎	◎	◎ 極めて有利
臭気濃度 低濃度	○	○	○	○	◎	◎	◎	○	-	-	○	○	-	-	◎ 極めて有利
処理量 大風量	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○	○	○	○ 有利
処理量 小風量	○	○	○	○	○	○	○	○	◎	◎	○	○	○	○	○ 有利
維持管理の難易	○	×	×	×	◎	◎	×	×	○	○	◎	◎	×	◎	
設備費	◎	○	○	○	◎	◎	×	×	○	×	◎	◎	×	×	◎ 安価
運転費	○	○	○	○	○	○	×	○	×	×	◎	◎	○	◎	○ 中位 × 高価

#### (4) 臭気捕集量

処理施設における臭気捕集量は捕集箇所によって異なる。参考に臭気捕集量の計算例を表4.5.6に示す。

表4.5.6 臭気捕集量の計算例

捕集箇所	根拠
搬入室	換気回数 5~15回/時
バキュームタンク排気	2~5m <sup>3</sup> /分・台 (フレキシブルダクトによる直接捕集)
沈砂槽 (受入口)	受入口1個あたり 1~5m <sup>3</sup> /分
受入槽	最大流入量の2~5倍
夾雑物除去装置	処理量の5~15倍
貯留槽	攪拌風量×1~2+最大流入量の2~5倍
し渣、脱水汚泥コンベヤ	1~4m <sup>3</sup> /分・基 (コンベヤ長さにより異なる。0.2m <sup>3</sup> /m程度)
硝化・脱窒素槽	攪拌風量×1.2~1.5又は攪拌風量の0.1~0.2
その他の密閉型槽	受入槽に準ずる
し渣、脱水汚泥ホッパ等	1~3m <sup>3</sup> /分程度
前処理機室	換気回数 5~7回/時
脱水機室	同上
その他ポンプ室等	同上

#### (5) 臭気捕集箇所

計画施設の臭気捕集箇所は、臭気の濃度によって高濃度臭気、中濃度臭気、低濃度臭気の2~3系統に分けて捕集する。

計画施設で臭気捕集が必要と考えられる設備装置等は表4.5.7に示すとおりである。

表4.5.7 臭気捕集箇所 (案)

高濃度系	中濃度系	低濃度系
バキューム車排ガス	調整槽	受入室
バキュームタンク排気	水処理水槽	受入前室
沈砂槽 (受入口)	高度処理水槽	前処理脱水機室
受入槽	雑排水槽	ポンプ室 等
沈砂除去装置	汚泥貯留槽	
前処理装置	汚泥脱水機	
し渣コンベヤ	脱水汚泥コンベヤ	
し渣ホッパ	脱水汚泥ホッパ 等	
貯留槽 (予備貯留槽)		
沈砂除去装置 等		

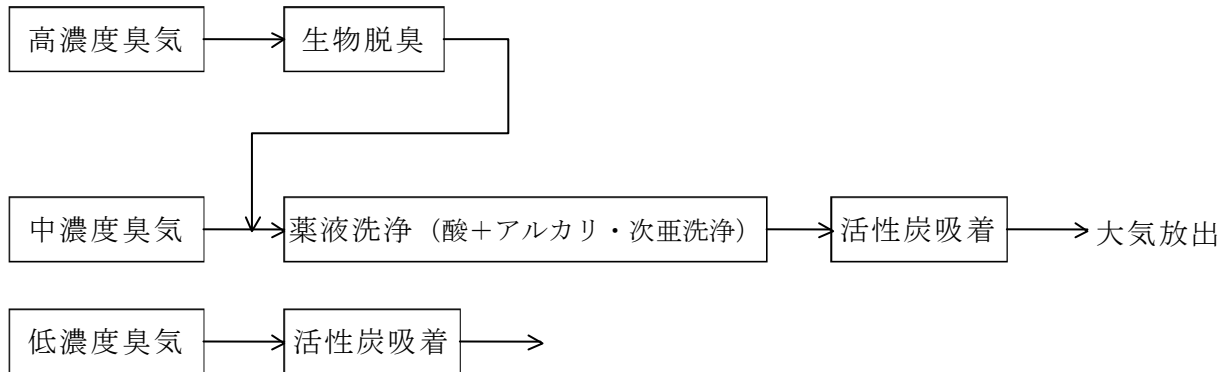
## (6) 脱臭方式の選定

計画施設の処理方式や各脱臭方式の採用実績、脱臭の効率や維持管理の優位性等から判断すれば、計画施設の脱臭方式（案）は以下を基本とする。

高濃度臭気：生物脱臭（活性汚泥法）方式

中濃度臭気：薬液洗浄（酸＋アルカリ・次亜洗浄）＋活性炭吸着方式

低濃度臭気：活性炭吸着方式



## 第6節 共通設備計画

### 1. 電気計装設備

#### (1) 電気設備

電気設備は、できるだけ標準的な方式、標準化された機器及び装置の採用に留意し、さらに次の基本的事項を考慮する。

ア. 安全性と信頼性の向上

イ. 保守の簡略と省力化

ウ. 設置位置の立地条件及び環境条件に対する配慮

これらを総合的に検討し、技術の進歩、社会情勢の変化などに対応して十分に機能を発揮できるよう計画する。

また、受変電設備は施設で使用する全電力に対して十分な容量を有し、受電方式、受電電圧、契約電力、盤構成、変圧器、進相コンデンサー、高調波対策、非常電源設備等について適切な設備とする。

#### (2) 計装設備

ア. 計装の役割

計装の目的は、プロセスの運転管理を効果的に行うことにあるため、計装の機能として、計測・制御・監視操作・運用管理が必要である。

し尿処理施設で特に要求されることは、

- ・し尿処理の安定化
- ・作業環境の改善
- ・二次公害の防止
- ・省資源、省力化対策

であり、このような面から計装の機能、すなわち計測機器の選定、制御、監視、操作の方法の決定を図る必要がある。

イ. 計装項目

計装項目は、施設規模、処理方式、設備内容あるいは運転管理方式などによって異なる。計画施設における主な計装項目は、表4.6.1のとおりとなる。

表4.6.1 計画施設の計装項目

	設備名	計装項目
運転管理	受入・貯留設備	搬入量の計量、投入量の計測、受入槽・貯留槽等の液位、破砕機の運転時間、除渣装置の運転時間 等
	水処理設備	曝気風量、溶存酸素（DO）、返送汚泥量、槽内水温、希釈水量、pH、ORP、MLSS、循環液量、凝集剤及び消毒用薬品タンク液位、オゾン酸化設備の排オゾン濃度、余剰汚泥引き抜き量、ブロワ及び循環ポンプ等運転時間 等
	資源化設備	調質設備のpH、薬品タンク液位、処理汚泥量 等
	脱臭設備	薬品循環量、各薬品タンク液位、pH、残留塩素 等
運転経費	受変電設備	電圧、電流、電力、電力量、力率 等
	電力量	使用量
	薬品	使用量

ウ. 計装機器の選定

計装機器は、設置場所の使用条件に適合し、かつ、信頼性の高いものを選択することが必要である。例えば、除渣し尿は、SSやBODの濃度が極めて高く、粘性、腐食性ともに大きいので、必然的に絞り機構による差圧式は使用できない。

主な計装機器の種類及び測定原理は表4.6.2～表4.6.3に示すとおりである。

表4.6.2 流量計

種類	測定原理	測定対象
電磁式	磁界中に導電性の流体を通すと流速に比例した起電力が発生することを利用。(ファラデーの電磁誘導の法則)	導電性の液体
面積式	通過面積を変え、差圧を一定にする。(ベルヌーイの原理)	粘度の低い液体 気体 蒸気
差圧式	しぼりの前後に流量の2乗に比例した圧力差が生じる。(ベルヌーイの原理)	液体 気体 蒸気
容積式	ますの回転数を計測する。	液体
超音波式	流れに沿った方向と、その逆の方向で超音波の伝搬速度の差を計測する方式。	液体
せき式	方形せきや三角せきを越えて流出する液体の上流の自由液面の高さを計測する方式。	液体

表4.6.3 レベル計

種 類	測 定 原 理	測 定 対 象
隔 膜 式	水槽の水位を圧力にて検知し、電気信号に変換する方法であり、測定液が直接受光部分に導入されない様に隔膜との間にシリコン油などが封入されている。	高粘膜、浮遊物の多い汚水などに使用する。連続水位測定が可能
圧 力 式	隔膜式と同様水圧を検知するものであるが測定液を直接ダイヤフラムで受圧し、半導体圧力変換素子で水圧を電気信号に変換する。	同 上
気泡(エアージ)式	水槽内にパイプを挿入し、パージセットより一定流量の空気を送り込み、背圧を電気信号に変換し水位とする。	同 上
超 音 波 式	超音波が発信器から測定面までの距離を往復する時間を測定することにより、液体に非接触で液位を測定する。	同 上
静 電 容 量 式	測定物の比誘電率(測定電極)を測定電極とアース間で検出し、その変化量を電気信号に変換しレベルの連続測定を行う。	同 上
フ ロ ー ト 式	フロート浮力を反転運動に変え、内蔵水銀スイッチをON-OFFさせる。	取付けが容易で汚水にも使用できるのでポンプのON-OFF運転用として使う。
電 極 式	電極間の電気抵抗変化を検知し、リレーをON-OFFさせるが測定液により電極材質の選定に注意を要する。帯状電極もある。	比較的浮遊物や粘性の少ない液体に使用する。

エ. 計装監視制御方式

シーケンスコントローラ(PLC)やパソコン(PC)の導入による集中監視・分散制御や集中監視制御システムを基本とする。

(3) 自動化計画

計画施設における自動化は、以下のア～ウを計画する。

ア. 搬入・搬出車両の計量管理システム

バキューム車及び脱水汚泥搬出車の出入する台数が多い施設では、データの整理や事務処理はかなりの作業になる。

本システムはこのような問題を解決するために採用されており、トラックスケールにデータ処理装置を組合せて、伝票作成集計を自動化する方式である。

イ. プロセス計装の集中監視システム

プロセスを監視操作するために、従来は大型のグラフィック盤を設置していた。このシステムではモニタ画像表示(LCD)を駆使し、これによりスペースの縮小、機能の高度化を図っている。オペレーターズコンソールによって手動、半自動、全自動の各種制御装置のパラメーター表示、プロセスフローの表示、警報表示機能などが装備されている。

ウ. 情報システム

ユーティリティを含めたプラント全体の運転管理データの集計と日表、月表を作成する。

## 2. 土木建築設備計画

汚泥再生処理センターの施設構成は、処理設備を構成する処理棟、管理棟及び車庫棟等の建築物と外構設備からなる。計画施設は、「官庁施設の環境保全性基準」に基づき、以下の事項を基本とする。

- ① 長寿命
- ② 適正使用・適正処理
- ③ エコマテリアル
- ④ 省エネルギー・省資源
- ⑤ 地域生態系保全
- ⑥ 周辺環境配慮

### (1) 建築計画

#### ア. 一般構造

- (ア) 施設は、処理関連設備等の重量の大きい設備を収納する建築物であるため、十分な構造耐力を持つ構造とする。
- (イ) 施設は、自重、積載荷重、水圧、土圧、風圧、積雪荷重、地震力、温度応力等に対して、安全な設計とする。
- (ウ) 施設は、漏水又は地下水の侵入のおそれのないものであり、かつ、雨天時等においても安定した運転ができる構造とする。
- (エ) 施設は、必要に応じて耐摩耗性、耐食性、耐熱性等を考慮する。
- (オ) 施設内部は、必要に応じて防火、防煙、防音、防臭等の区画を考慮する。
- (カ) 地下水位の高い場所に築造する構造物は、空にした時、浮力に対して安全な構造とする。
- (キ) 構造種別（鉄骨造、鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造等）は、建物の安全性、機能性、地域性、経済性等を考慮して決定する。
- (ク) 基礎構造は、地質調査資料を基に、構造物に対する支持力、沈下、液状化等を検討して決定する。
- (ケ) 建具は、使用場所、使用目的により、強度、気密性、水密性、遮音性、防火性等を考慮する。

#### イ. 処理・管理に係る部屋

機器配置、作業動線、各部屋の関連、収容設備及び維持管理スペース等を考慮し適切な面積の部屋を適切な階に設けるものとし、必要に応じ、統合（兼用）、分割するなど合理的な配置に努めるものとする。

計画施設における各室（案）を以下に示す。

(ア) 処理エリア（案）

室名称	備考
ポンプ室	
ブロワ室	
受入前室	既存施設になし
受入室	2車線一方通行 4 t 車×4台同時投入可
沈砂除去室	
搬出室（ホッパ室）	
倉庫・工作室	
資源化室	
前処理・脱水機室	必要に応じ設置
電気室	2階に設置
その他必要な室	

(イ) 管理エリア（案）

室名称	備考
中央監視室	
事務室	
書庫	
物置	
男子更衣室	
女子更衣室	
男子トイレ	
女子トイレ	
多目的トイレ	
湯沸室	事務室近傍に配置
脱衣所、シャワー室	
洗濯乾燥機室	
会議室	
その他必要な室	

## ウ. 水槽構造と防食仕様

水槽類は鉄筋コンクリート造水密構造として適切な防食を施工する。また、浸水対策の観点からマンホールは防水（密閉）仕様を基本とする。

計画施設における防食仕様（案）は以下を基本とする。

表4.6.4 計画施設における水槽防食仕様（案）

水槽名称	液質	床	壁	天井
受入・貯留水槽	し尿、浄化槽汚泥、農業集落排水施設汚泥	D種		
生物処理水槽	活性汚泥	B種(液面下1m以上はC種)	C種	
高度処理水槽、水張水槽	処理水・放流水	B種		
受水槽	井水	無機質浸透性塗布防水もしくはA種		
<p>注) A種～D種の工法規格は「下水道コンクリート構造物の腐食抑制及び防食指針技術」(最新版)によるものとし、A種は「エポキシ樹脂」、B種、C種、D種は「ビニルエステル樹脂又は不飽和ポリエステル樹脂」を使用する(若しくは同等性能以上)。</p> <p>C種の場合、梁や柱の出隅部分は1プライのオーバーレイ処理を施すこと。</p> <p>受水槽等の無機質浸透性塗布防水は、コンクリート躯体に著しい粗施工がみられないことを条件とする。コンクリート面の補修を要した場合はA種等の工法規格を適用すること。</p>				

## (2) 建築設備計画

建築設備は、給排水衛生設備、換気空調設備、建築電気設備、消防設備等から構成される。建築設備は、施設の規模、型式に見合ったものとし、施設の機能の維持及び作業環境の向上を図るとともに、安全で経済的であり、かつ、維持管理の容易なものとする。

### ア. 給排水衛生設備

#### (ア) 給水設備

上水を生活用水として利用するほか、地下水を含めて、利用用途に適した水を適所に給水できる設備を設ける。

#### (イ) 給湯設備

シャワーユニット、ミニキッチン、洗面所等の必要箇所に給湯する。給湯能力は使用目的に対して十分、かつ複数箇所同時使用時にも湯量が低下しないも

のとする。

(ウ) 衛生器具等

- ① トイレ、洗面所、清掃用水洗、流し台、シャワー、その他必要な器具等を設ける。
- ② 各洋式便器には温風乾燥の温水洗浄便座を取り付ける。
- ③ トイレ洗浄水の給水ラインには高架タンクを設け、断水時においても一定回数水洗トイレが使用できるものとする。

(エ) 排水設備

各トイレや流し等、各所から排出される生活雑排水は受入槽等に移送する。移送に当たっては、受入槽の臭気が逆流しないよう対策する。

イ. 空調設備

- (ア) 中央監視室、事務室、会議室等、必要箇所に冷暖房設備を設置する。冷暖房方式は分散式(除湿、ヒータ内蔵型・インバータ方式)でエネルギー効率のよいものを選定する。
- (イ) 作業環境等保持のため必要とする箇所に換気設備を設ける。
- (ウ) 電気室やブロワ室等、機器からの発熱により室温の上昇が懸念される室は、必要に応じて冷房設備を設ける。
- (エ) 室外機は建物の意匠に配慮して設置する。

ウ. ガス設備

原則、使用しない。

エ. 消防用設備

消防法に基づく自動火災報知機及び消火設備等を設ける。

オ. 昇降設備

管理エリアを連絡するエレベータを計画する。

(3) 外構設備計画

ア. 構内道路

構内道路は、敷地の地形・地質、周辺道路事情等を考慮し、し尿等の搬入車両、その他の車両、歩行者が安全で円滑な通行ができる構造とし、それぞれが交差しないように区分する。

出入口の位置については、敷地と周辺の道路計画等を考慮し、建設予定地の北

西の適所を使用する。また、し尿等の搬入・運搬車両等に対し余裕のある車両動線を確保できるよう計画し、敷地外道路上での切り替えしは原則禁止とする。

メンテナンスの動線は、周回道路を設け、処理棟を一周できるように計画する。

#### イ. 駐車場

構内に職員用、外来者用の駐車場を配置する。駐車場の所要台数は以下のとおりとする。

職員用、外来者用：20台（うち優先駐車場1台）

#### ウ. 張水水槽

受入室内を含めた建設予定地適所に設置する。

#### エ. 洗車場

建設予定地適所に設置する。

#### オ. 構内排水設備

降雨による浸水等の被害を防止するため、構外へ適切に排水する設備を設ける。

#### カ. 門・囲障

施設の安全管理及び維持管理を考慮し、建設予定地外周にフェンス等の設備を設ける。フェンス等の設置に当たっては、周辺環境との調和を図るものとする。

門扉の位置及び幅員等は、最大車両の周辺道路からの進入及び構内道路からの退出を考慮する。

#### キ. 植栽

以下の事項に配慮し、敷地内に植樹・芝張り等を行う。

(ア) 周辺環境との調和がとれるとともに、地域全体の美観風致を向上させる。

(イ) 自動車排ガス、砂塵を吸着、沈降させ大気を浄化する。

(ウ) 舗装面、建物の外壁等の輻射熱を遮断するとともに、樹木からの水分の蒸散により、周辺温度の上昇を緩和する。

(エ) 施設より生ずる騒音等の軽減、防風、防火等の機能をもたせる。

#### ク. 構内照明設備

構内の外灯は、道路灯、街路灯、庭園灯、防犯灯及び屋外設備の点検灯等の種類があり、目的に応じて機種を選定する。

#### ケ. 太陽光発電設備

構成市町の地球温暖化対策実行計画（事務事業編）を踏まえ計画施設の屋上に太陽光発電設備を設置する。

### 3. 配管・ダクト設備

#### (1) 基本事項

配管設備等の使用材料のうち、監督官庁又はJ I S規格等の適用を受ける場合はこれらの規定に適合し、かつ、流体に適した材質のものを使用する。また、計画、施工及び仕様については以下の事項が基本となる。

ア. 特殊な設備を有する建造物であるため、十分な構造と強度を確保する。大地震動や地盤沈下への十分な対策と配慮を加えるため、耐震安全性の目標に基づいた配管構造とする。

イ. 配管設備は可能な限り集合配管とし、かつ配管経路が必要以上に長くならないよう合理的なルートとする。また、水槽上には配管が這わないようにする。

ウ. 埋込管、スリーブ管、水槽内配管、腐食性箇所又は点検、補修が困難な箇所の配管は、SUS304、ライニング鋼管、H I V P管とする。

エ. 地中埋設配管は外部防食処理を行い、適所に埋設表示を行う。また、伸縮継ぎ手を設けるなど不同沈下対策を講ずるとともに、道路横断部等加重のかかる箇所は保護処置を行う。

オ. 大地震動時の地震力による変位・揺れに対し、損傷の防止に配慮した構造とする。

カ. 配管の取外しが容易なよう、適所にフランジ、ユニオン等の継手を設ける。

キ. 機器と配管の接続に当たっては、保守・点検が容易な接続方法とするとともに、必要に応じて防振継手を付設する。

ク. 臭気ダクトは適所に風量調節用ダンパを取り付け、個別捕集箇所の捕集風量変動によって全体のバランスが大きく崩れないよう配慮する。

ケ. 配管の支持・固定は、容易に振動しないように、吊り金具、支持金具等を用いて適切な間隔で行い、必要に応じて防振構造とする。

コ. 支持金物は管の伸縮、荷重に耐えうる十分な支持強度を有した耐食性材質とし、屋外、及び水槽内部はすべてSUS304製とする。また、受入室及び水がかかるところ等腐食しやすい箇所についてもSUS304製とする。

サ. ポンプ等の機器まわり、計装機器やバルブ等との接続部、水槽内部及び埋設部のボルト・ナットはSUS304製とする。また、脱臭ダクト接続部のボルト・ナットもSUS304製とする。

シ. S U S材の溶接はすべてアルゴン溶接（T I G溶接）とする。

ス. 凍結及び結露を防止するため、必要に応じて保温・防露処理、伝熱ヒータ等に

よる加温を行うとともに、ドレン抜き等を施工する。

- セ. 配管は用途別に色分けし、配管の出入口、バルブ付近、分岐部等には流体名、流れ方向及び流れ先を明示する。
- ソ. 適所に試料のサンプリング用コックを取り付ける。
- タ. 薬品の供給口は屋外に設置し、下部に受けを設ける。
- チ. 機器や配管の内部洗浄ができるよう、必要に応じて注水配管及びドレン配管を設ける。

## (2) 材質等

### ア. 配管関係

配管（建築配管を含む）は、次の材質を基本とする。

- (ア) し尿系統[硬質塩化ビニル管(VP、HIVP)、ステンレス鋼管(SUS304)、ライニング鋼管]
- (イ) 汚水系統[硬質塩化ビニル管(VP、HIVP)、ステンレス鋼管(SUS304)、ライニング鋼管]
- (ウ) 空気系統[室内：亜鉛メッキ鋼管(SGPW、SGP白)、硬質塩化ビニル管(HTVP)]、  
[槽内：ステンレス鋼管(SUS304)、硬質塩化ビニル管(HTVP)]
- (エ) 薬品系統[硬質塩化ビニル管(VP、HIVP)、ライニング鋼管]
- (オ) 給水系統[硬質塩化ビニル管(VP、HIVP)、ステンレス鋼管(SUS304)、ライニング鋼管]
- (カ) 排水系統[硬質塩化ビニル管(VP、VU、HIVP)、ステンレス鋼管(SUS304)、ライニング鋼管]
- (キ) 臭気系統[硬質塩化ビニル管、硬質塩化ビニルダクト、FRPダクト]

### イ. 弁関係

- (ア) 原則としてJIS 10k(0.98Mpa)、日本バルブ工業会、日本水道規格に準じた弁を使用する。
- (イ) 材質は接続する配管材質と整合したものとし、耐食性を十分に考慮する。
- (ウ) 形式は流体の性状、取り付け位置、閉塞防止及び整備性等を考慮し、適切なものとする。

なお、砂等の噛み込みが懸念される箇所は、ソフトシールタイプとする。

## 4. 災害対策

### (1) 災害対策における基本的な考え方

環境省では、近年多発する地震や大雨等の自然災害に対応するために、廃棄物処理施設における耐震・浸水対策に係る考え方や検討手順、留意点等を整理した「廃棄物処理施設の耐震・浸水の手引き」を公表している。

耐震・浸水対策等の災害対策の検討に当たっては、計画施設が確保すべき安全性の目標（要求性能）を定め、ハード対策だけでなく、ソフト対策も含めて適切な対策を検討することが必要である。

### (2) 計画施設の災害対策

#### ア. 計画施設の目的と役割

計画施設は、圏域から発生するし尿等を処理・資源化するとともに災害時には、仮設トイレ等から発生するし尿等の処理を行うための重要なインフラ施設である。

#### イ. 協定等による代替性（災害時の協定）

令和2年度、茨城県、県内各市町村及び一般廃棄物の共同処理を目的とする一部事務組合並びに一般社団法人茨城県産業資源循環協会は、非常時災害時における廃棄物の処理について、廃棄物処理法第4条の2に基づき「災害廃棄物処理に係る連携及び協力に関する協定書」を締結している。本協定書は、本組合設立以前に締結されたものであるため、今後協定書の変更手続等を進めるものとする。

#### ウ. 災害想定・指定状況等

##### (ア) 地震

##### a. 災害想定

茨城県では、人口・建物分布・インフラの整備状況などの変化に伴い、実態に即した効果的な地震対策を実施していくことを目的として「茨城県地震被害想定調査報告書」を公表している。計画施設が位置する茨城町においては、「太平洋プレート内の地震（北部）」が最大震度6強で最も想定震度が大きくなっている。

表4.6.5 茨城町における想定地震とその概要

	地震名	地震規模	想定の見点	茨城町における想定最大震度
1	茨城県南部の地震	Mw7.3	首都直下のマグニチュード7クラスの茨城県南部地域に影響のある地震の被害	6弱
2	茨城・埼玉県境の地震	Mw7.3		5強
3	F1断層、北方陸域の断層、塩ノ平地震断層の連動による地震	Mw7.1	県北部の活断層による地震の被害	5弱
4	棚倉破砕帯東縁断層、同西縁断層の連動による地震	Mw7.0		5強
5	太平洋プレート内の地震(北部)	Mw7.5	プレート内で発生する地震の被害	6強
6	太平洋プレート内の地震(南部)	Mw7.5		6弱
7	茨城県沖から房総半島沖にかけての地震	Mw8.4	津波による被害	6弱

出展：茨城町HPより

(イ) 洪水（想定最大規模）

洪水ハザードマップでは、1000年以上に一度発生するとされる降雨量（以下「想定最大規模」という。）を基に想定される河川浸水想定区域が示されているが、建設予定地は、これらの区域に指定されていない。また、建設予定地では、これまで台風等による洪水被害は報告されていない。

(ウ) 土砂災害

土砂災害ハザードマップでは、土砂災害特別警戒区域及び土砂災害警戒区域（土石流、急傾斜、地すべり）が示されているが、建設予定地は、これらの区域に指定されていない。

エ. 災害対策

(ア) 基本事項

茨城県、茨城町及び笠間市の災害廃棄物処理計画に示されている一般廃棄物処理施設の強靱化と復旧内容をまとめると表4.6.6のとおりである。計画施設における災害対策を検討するに当たっては、これを参考にする。

表4.6.6 一般廃棄物処理施設の強靱化と復旧（平常時の対応）

	内容
茨城県	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市町村は、洪水ハザードマップ等に基づき、防水壁の設置や地盤の嵩上げを検討し、重要機器や受配電設備等は想定浸水レベル以上に配置する等の浸水対策を行います。</li> <li>・市町村は、非常用発電設備の設置や補修等に必要な資機材、燃料、排ガス処理に使用する薬品、焼却炉の冷却水の備蓄を行い、災害時にも処理が継続できるよう努めます。</li> <li>・市町村は、一般廃棄物処理に係る災害時のBCP（事業継続計画）を策定し、施設の緊急停止、点検、補修、稼働に係るマニュアルの作成に努めます。</li> </ul> <p>【し尿処理に関する教訓】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・し尿処理施設は、電源停止等の事象が発生した場合でも、生物処理等は数日間停止しても対応可能であるため、持ち込まれるし尿等を一時的にストックできる槽を備えておくことが有効であり必要である。</li> </ul>
茨城町	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一般廃棄物処理施設の耐震化を推進し、設備の損壊防止対策を実施するよう努めます。</li> </ul>
笠間市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一般廃棄物処理施設の耐震化を推進し、設備の損壊防止対策を実施するよう努めます。</li> <li>・一般廃棄物処理の運営・管理担当者は、非常用発電設備の設置や補修等に必要な資機材、燃料、排ガス処理に使用する薬品、焼却炉の冷却水の備蓄を行い、災害時にも処理が継続できるよう努めます。</li> <li>・災害時の処理施設の緊急停止、点検、補修、稼働に係るマニュアルの作成に努めます。</li> </ul>

※茨城県、茨城町及び笠間市の災害廃棄物処理計画より抜粋

#### （イ）地震対策

官庁施設に求められる耐震性能については、「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準」において、入居する官署の特性に応じて、施設の構造体、建築非構造部材、建築設備それぞれについて保有すべき耐震安全性の目標を規定している。

耐震安全性の目標を表4.6.7に示す。

計画施設の構造体、建築非構造部材及び建築設備は、国土交通省制定「官庁施設の総合耐震・対津波計画基準」に基づいて、耐震安全性等の目標を設定し、設計することとなる。なお、プラント設備の構造設計に関しても、この目標を準用して計画することとする。

計画施設の耐震性能は、「Ⅱ類－A類－乙類」で計画することとする。

また、地震への対策として、同基準によるものの他、以下の対策を講じるものとする。

- 計画施設は地震、不同沈下等の外部負荷に対応できる構造とするとともに室内の各設備及び機器類を十分に保護できる構造とする。
- 計画施設より外部に連絡する配管類は全て地震時の荷重地盤沈下その他の条件を考慮し、材質その他の安全対策を講じる。
- 各槽類、地盤沈下その他の条件を考慮し、材質その他の安全対策を講じる。

- d. 各槽類、壁、機器に接合する配管は機器振動、管荷重等を十分考慮し、特殊継手等を使用するなどして事故防止を図る。

表4.6.7 耐震安全性の目標

部位	分類	耐震安全性の目標
構造体	I類	大地震動後、構造体の補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られている。
	II類	大地震動後、構造体の大きな補修をすることなく、建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られている。
	III類	大地震動により構造体の部分的な損傷は生ずるが、建築物全体の耐力の低下は著しくないことを目標とし、人命の安全確保が図られている。
建築非構造部材	A類	大地震動後、災害応急対策活動や被災者の受け入れの円滑な実施、又は危険物の管理のうえで、支障となる建築非構造部材の損傷、移動等が発生しないことを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られている。
	B類	大地震動により建築非構造部材の損傷、異動などが発生する場合でも、人命の安全確保と二次災害の防止が図られている。
建築設備	甲類	大地震動後の人命の安全確保及び二次災害の防止が図られていると共に、大きな補修をすることなく、必要な設備機能を相当期間継続できる。
	乙類	大地震動後の人命の安全確保及び二次災害の防止が図られている。

(ウ) 洪水対策

上述したように、建設予定地は、1000年に一度を想定した計画最大規模においても洪水対象とされていない。そのため、計画施設における洪水対策は、電気設備等の重要機器や事務室等は2階に配置するなど、必要最低限度の対応を基本とする。

(エ) 非常用発電機の設置

非常用発電機の設置については、電源喪失時の稼働対象設備を設定した上で計画することが求められる。

構成市町において想定される最大規模の「太平洋プレート内の地震(北部)」では、発災後3日で約61%、1週間で100%停電が解消すると想定されている。他方、経済産業省が平成23年度に公表した「3月11日の地震により東北電力で発生した広域停電の概要」によると、発災後3日で約80%が停電解消、8日で約94%が停電を解消したと報告されている。また、東日本大震災時における既存施設の状況としては、発災後2日で停電が解消し、4日目には搬入制限のもと、し尿等の搬入を行っている。

以上から、発災4日目以降には停電が解消されているものと判断し、計画施

設においては、発災時に事務所や中央監視室等で電話等の最低限業務ができる発電設備を具備するものとし、その間にし尿等の搬入があった場合は、貯留槽及び予備貯留槽で一時的にストックする計画とする。

なお、4日を経過しても停電が解消しない場合や貯留槽容量を超過した場合は、上述の「災害廃棄物処理に係る連携及び協力に関する協定書」に基づき、他市町村へ協力を仰ぐものとする。

(オ) 制御システムにおける災害対策

電源喪失時における制御システムに求められる対策例を以下に示す。

これらの対策は、いずれも採用することが適当である。

- a. 制御システムのバックアップ電源として無停電電源装置の設置
- b. 電源及び計装空気源が断たれた時の各種バルブ、ダンパ等の安全側での停止
- c. 緊急停止システムやインターロックシステムの採用

(カ) その他の対策

上記の他、施設の強靱化に係る基本的な方向性を踏まえ、災害対策として実施すべき事項を以下に示す。

- a. 人命保護
  - ・施設において人命保護のため、事務室は2階に配置するとともに、避難場所や避難経路を確保する。
  - ・異常時の危険を回避するための保安設備を設置する。
  - ・ヘルメット等の防災備品を整備する。
- b. 処理機能の維持
  - ・電力、薬品等の備蓄及び供給先を確保する。
  - ・多様な水源利用について検討する。
- c. 被害の最小化
  - ・保安距離、保有空地等を確保した設備配置とする。
  - ・火災、有害・危険物の流出等の二次災害の発生防止を図る。
- d. 迅速な復旧復興
  - ・発災時における運営体制を構築する。
  - ・緊急時における運転操作マニュアルや設備の保安点検マニュアルを整備する。
  - ・周辺自治体との協定等、広域的な応援体制を整備する。
  - ・必要不可欠な情報通信機能を確保する。

- ・施設、設備装置の仕様書、設計計算書、図面等の書類を施設外にも保管する。
- ・復旧復興を担う人材を確保、育成する。
- ・職員等の活動に必要な飲料水、食糧等を備蓄する。

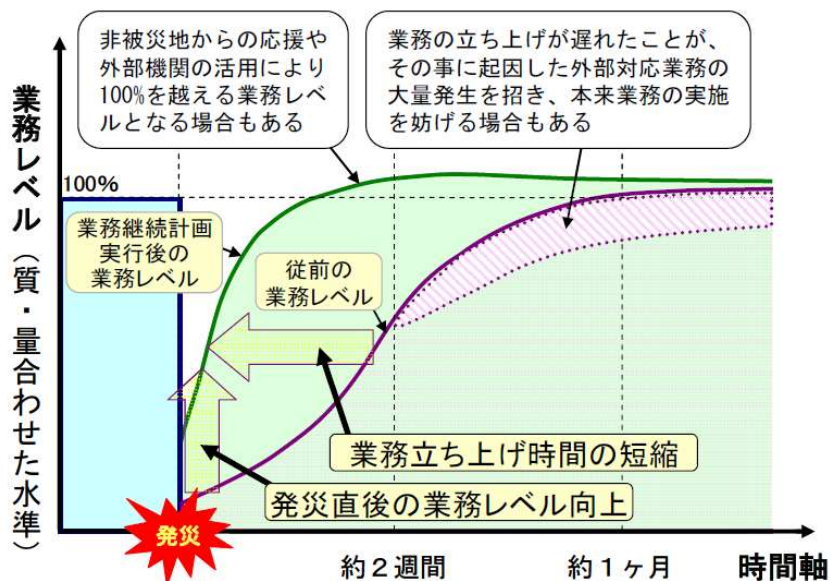
(キ) 事業継続計画 (Business Continuity Plan) の策定

B C P (事業継続計画) とは、ヒト、モノ、情報、ライフライン等、資源に制約がある状況下においても、非常時優先業務の特定、必要な資源の確保・配分、手続の簡素化、指揮命令系統の明確化などの必要な措置を実施することにより、業務立ち上げ時間の短縮を図り、発災直後の業務レベルを向上させ、従来よりも速やかに高いレベルで事業の機能を維持・回復させることを目的とした計画である。B C P (事業継続計画) の実践に伴う効果の模式図を図4.6.1に示す。

し尿処理施設は、公衆衛生の確保や水質保全等、社会活動を支える根幹的な社会基盤である。震災などによりその機能を果たすことができなくなれば、住民生活に多大な影響を与えることから、大規模災害などの危機に遭遇しても重要な業務を中断させないことや中断しても可能な限り短い期間で業務を再開することが求められている。

このため、し尿処理事業の継続性を高めるため、B C P (事業継続計画) の策定と活用が、有効な方策として注目されてきている。

計画施設の整備に当たっては、緊急時対応マニュアルの整備と合わせてB C P (事業継続計画) の策定を検討する。



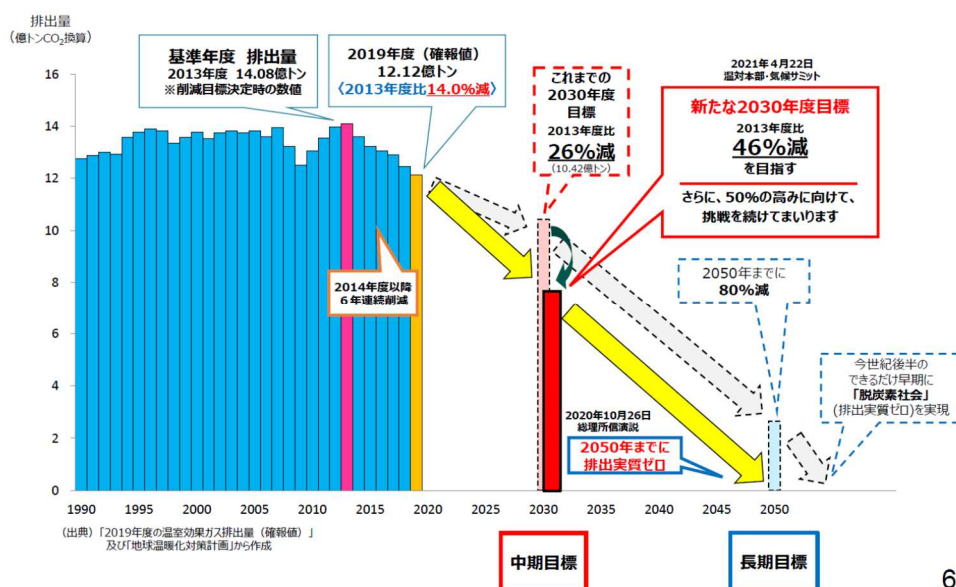
出典：中央省庁業務継続ガイドライン 第1版（平成19年6月、内閣府）

図4.6.1 事業継続計画の実践に伴う効果の模式図

## 5. 脱炭素対策

脱炭素社会とは、温室効果ガスの排出が実質ゼロとなる社会のことである。温室効果ガスである二酸化炭素等は、地球温暖化の原因と考えられている。二酸化炭素等の排出量を可能な限り減らし、脱炭素社会を実現することが、地球環境を守るために重要な課題となっている。

我が国は、パリ協定に定める目標(世界全体の気温上昇を2℃より十分下回るよう、さらに1.5度までに制限する努力を継続)等を踏まえ、2020年10月に2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、カーボンニュートラルを目指すことを宣言している。また、2021年10月に「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」が閣議決定され、2030年度に温室効果ガス2013年度比46%減を目指し、さらに50%減の高みに向けて挑戦する旨を表明している(図4.6.2)。



出典：我が国における温室効果ガス削減の中間目標と長期的目標

図4.6.2 我が国における温室効果ガス削減目標

「地球温暖化対策の推進に関する法律(平成10年10月9日法律第117号)」では、2050年までのカーボンニュートラルの実現が基本理念として明記され、廃棄物処理を担う市町村等に対して「自らの事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の量の削減等のための措置を講ずる」ことが責務として定められている。

このような状況の中で構成市町では、地球温暖化実行計画を策定し、脱炭素化に向けた取組を行っている。

茨城町では、令和4年度に茨城町第3次地球温暖化対策実行計画(事務事業編)を策定し、令和12年度に平成25年度比50%削減を掲げている。笠間市では、令和5年度

に笠間市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）を策定し、令和12年度に平成25年度比46%削減を掲げている。

計画施設は、構成市町の地球温暖化実行計画の対象施設に指定されていないものの、温室効果ガスの排出の抑制等に資する設備等を選択するよう努めるとともに、極力温室効果ガスの排出量を少なくする方法で使用するよう努めるものとする。

なお、環境省が公表している「廃棄物処理施設長寿命化総合計画作成の手引き（し尿処理施設・汚泥再生処理センター編）」では、し尿処理施設の稼働に伴う温室効果ガス（CO<sub>2</sub>）排出の要因を、①電力使用、②薬品使用、③化石燃料使用としており、その削減対策を以下のとおり示している。

#### （１）電力量節減対策

機械設備による消費電力や照明・換気扇などの消費電力を削減する。

#### （２）薬品使用量節減対策

設備の高効率化や形式の変更などにより、水処理や脱臭、脱水に必要な薬品使用量を削減する。

#### （３）化石燃料使用量節減対策

汚泥の低含水率化や助燃剤化などにより、乾燥や焼却に使用されるA重油等の化石燃料の使用量を削減する。

これらを踏まえ、計画施設における脱炭素対策基本方針を示すと以下のとおりである。

表4.6.8 計画施設における脱炭素対策基本方針

対策	基本方針
電力量節減対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・太陽光発電システムの導入</li> <li>・機器のインバータ化・高効率化等を積極的に採用</li> <li>・省エネ型制御方式の導入</li> <li>・照明等高効率型器具の導入</li> </ul>
薬品使用量節減対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生物脱臭設備の導入 等</li> </ul>
化石燃料使用量節減対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低含水率型脱水機の導入（焼却施設における補助燃料使用量の削減） 等</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公共工事における環境配慮指針の遵守</li> <li>・環境配慮契約法に基づき、環境に配慮した電気事業者と契約</li> </ul>

## 第5章

# 施設の運営管理方針



## 第5章 施設の運営管理方針

### 第1節 計画施設の運営管理方針

#### 1. 近年の廃棄物処理事業におけるPFI等の動向

本来、し尿処理施設の運営は、地方自治体が自ら行うことが基本とされ、多くの施設が直営方式、又は一部民間委託方式で運営されている。現組合においても直営方式で運営しており、運転管理、ユーティリティ調達や補修等の全てを担当している。

一方、全国の地方自治体では、廃棄物処理における財政事情が厳しい状況にあり、高騰する施設整備費や運営費等の縮減対策が緊急な課題となっている。これに加え、地方自治体の職員の確保が難しくなっており、技術職員の高齢化が懸念されている。このような状況のなか、規制緩和の影響などもあって民間の資金を活用した公共事業のあり方や地方自治体と民間事業者が協調して事業を実施していくPPP（Public Private Partnership）の考え方が注目されている。

日本におけるPFIの経緯をみると、平成11年度に「民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律」が制定、「民間資金等の活用による公共施設等の整備等に関する事業実施に関する基本方針」が策定され、PFI事業のフレームが策定された。

このような状況の中、全国の各分野でPFI事業の本格的な導入、又は導入検討が進められている。本組合の構成市である笠間市においても、令和5年度に「笠間市公民連携推進条例」及び「笠間市公民連携ガイドライン」を策定し、積極的な公民連携の推進を図っている。

また、環境省においても、入札・契約の手引きを公表しており、「廃棄物処理施設建設工事に加え、竣工後の長期包括的運営事業を一括した価格競争を求める拡大性能発注方式やPFI方式による発注により運営を含めたトータルの事業での競争を導入することが有効である。」と廃棄物処理施設へのPFI等の導入を推奨しているところである。

PPPに関連する事業方式の特徴は表5.1.1～表5.1.2に示すとおりである。

表5.1.1 事業方式別官民の役割

事業方式		資金調達	設計・建設	運営	施設の所有 (運営期間中)	施設の所有 (事業終了後)
公設 公営	直営	公共	公共/民間	公共	公共	公共
	一部委託 (運転管理委託)	公共	公共/民間	公共	公共	公共
公設 民営	DB+0 (長期包括委託)	公共	公共/民間	民間	公共	公共
	DBO (Design Build Operate)	公共	公共/民間	民間	公共	公共
民設 民営	BTO (Build Transfer Operate)	民間	民間	民間	公共	公共
	BOT (Build Operate Transfer)	民間	民間	民間	民間	公共
	BOO (Build Own Operate)	民間	民間	民間	民間	民間

表5.1.2 事業方式の特徴

事業方式	概要	民間関与度
公設 公営	直営	
	一部委託 (運転管理委託)	
公設 民営	DB+0 (長期包括的民間委託)	
	DBO (Design Build Operate)	
民設 民営	BTO (Build Transfer Operate)	
	BOT (Build Operate Transfer)	
	BOO (Build Own Operate)	

  現組合の事業方式

## 2. し尿・汚泥再生処理センターにおける先行事例

### (1) 施設整備・運営に関する事例

P F I 法制定以降（平成12年度）のし尿・汚泥再生処理センターの整備実績は表5.1.3～表5.1.4に示すとおりである。

平成12年度以降のし尿・汚泥再生処理センターにおける整備実績は、DB方式が300件あるのに対し、P F I方式は1件、DB+Oは1件、DBO方式は19件となっており、DB方式が大部分を占めている（93.5%）となっている。

DBO方式は、平成17～21年度以降、徐々に件数が増えており、直近5か年では、全44件のうち、8件（18.2%）で実施されている。

表5.1.3 平成12年度以降のし尿・汚泥再生処理センターにおける整備実績（その1）

	施設数	割合 (%)
DB	300	93.5
DB+O <sup>※1</sup>	1	0.3
DBO	19	5.9
PFI	1	0.3
合計	321	100

※1 DB+Oは、設計・建設工事発注時点で運営を実施する方針であった場合を対象とした（DBとして工事発注し竣工後、一定期間過ぎてからの運営業務を発注した場合を除く）

※2 一般財団法人日本環境衛生センター調べ

表5.1.4 平成12年度以降のし尿・汚泥再生処理センターにおける整備実績（その2）

		H12～16	H17～21	H22～26	H27～R1	R2～R6	合計
DB	件数 (件)	99	55	55	57	34	300
	割合 (%)	100	96.5	96.5	89.1	77.3	—
DB+O	件数 (件)	0	0	0	0	1	1
	割合 (%)	0	0	0	0	2.3	—
DBO	件数 (件)	0	2	2	7	8	19
	割合 (%)	0	3.5	3.5	10.9	18.2	—
PFI	件数 (件)	0	0	0	0	1	1
	割合 (%)	0	0	0	0	2.3	—
合計	件数 (件)	99	57	57	64	44	321

※端数処理の関係で、割合の合計が100にならない場合がある

### (2) 長期包括的民間委託の動向

P F I 法制定以降のし尿・汚泥再生処理センターにおける長期包括的民間委託の実績は表5.1.5及び図5.1.1に示すとおりである。し尿・汚泥再生処理施設における

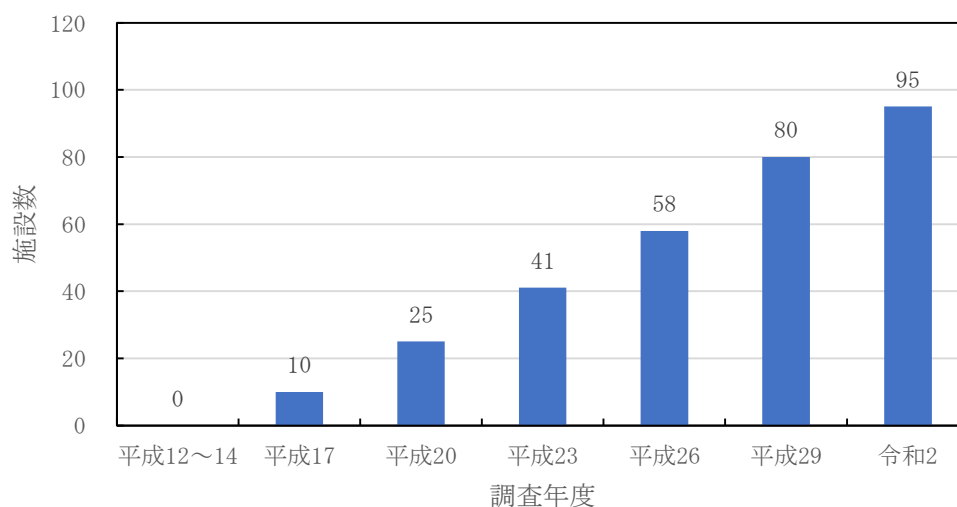
長期包括的民間委託数は全体の12%となっている。また、長期包括的民間委託の導入件数は、平成15年度以降、着実に増えており、今後もこの傾向が続くものと推察される。

表5.1.5 平成12年度以降のし尿・汚泥再生処理センターにおける長期包括民間委託実績

	長期包括的民間委託 <sup>※1</sup>	し尿・汚泥再生処理施設数 <sup>※2</sup>
施設数	101	844
割合 (%)	12	—

※1 一般財団法人日本環境衛生センター調べ

※2 一般廃棄物処理実態調査結果(令和5年度版)



※長期包括的民間委託開始年度が明らかとなっている95施設が対象

図5.1.1 長期包括的民間委託における導入件数の推移

### 3. 計画施設の事業方式

計画施設の事業方式は、近年の施設運営管理の動向並びに民間事業者への市場調査による民間事業者の参入意思、経済性及び経済性以外の要因を総合的に判断し、以下のとおりとする（詳細は「PFI等導入可能性調査報告書」を参照されたい。）。

#### (1) 事業方式

DBO方式（公設民営）とする。

#### (2) 運営管理期間

計画施設の稼働開始後、15年間とする。

#### (3) 運営管理業務範囲（案）

本組合と民間事業者の運営管理業務範囲（案）は表5.1.6～表5.1.7を基本とする。

表5.1.6 本組合と民間事業者の運営管理業務分担（案）（その1）

項目	業務内容	業務分担	
		本組合	民間事業者
1 運転管理業務			
各種設備の運転操作	運転監視・調整、運転操作・切替え等		○
受入業務・搬入管理	搬入計量、搬入量の集計管理		○
残渣等の搬出処分*	沈砂、脱水し渣、脱水汚泥（脱水汚泥は【ケース2】の場合のみ）の運搬		○
	処分（焼却施設）		○
資源化物（助燃剤化）の利用【ケース1】	助燃剤の運搬		○
	利用（焼却施設）	○	
資源化物（リン）の利用等【ケース2】	製造、品質管理		○
	リンの注文受付、配布、在庫管理、販路拡張	○	△
分析・測定①	処理機能確認、各種法規制に係る分析・測定		○
分析・測定②	環境測定、作業環境測定等		○
施設運営・管理事務	日報、月報、マニュアル、業務報告書等作成		○
防犯、防火管理	開門・閉門、施錠、防火管理		○
備品管理	備品類の点検・確認、修繕、更新	△	○
2 施設保全業務			
各設備の保守	巡回点検、日常点検・定期点検、保守		○
点検整備及び修繕等	各機器定期点検整備、修繕		○
水槽清掃	沈砂槽、受入槽、貯留槽等清掃		○
法定点検・法定検査	電気設備、消防設備、機能検査（精密機能検査は除く）等		○
建屋・構内保全管理	照明、空調、給排水設備等の管理・点検等		○
3 用役及び物品類の調達・管理業務			
電気料金	基本料金、使用量料金等		○
薬品類料金	水処理用、汚泥処理用、脱臭用		○
燃料費	基本料金、使用量料金等		○
上水料金	基本料金、使用量料金等		○
ガス料金	基本料金、使用量料金等		○
その他消耗品	施設運営に必要な消耗品		○
保管・在庫管理	調達した物品類（消耗品、薬品類等）の保管、在庫管理		○

表5.1.7 本組合と民間事業者の運営管理業務分担（案）（その2）

項 目	業務内容	業務分担	
		本組合	民間事業者
4 その他業務			
施設の清掃	建屋内清掃、外壁清掃等		○
植栽管理	構内樹木の剪定、刈込、除草、害虫駆除等		○
災害時対応	施設の被害対応、圏域の対応等	○	△ 協力
見学者等対応	見学者等来場者受付、説明・案内	○	△ 協力
住民対応への協力	住民からの意見等への対応	○	△ 協力
モニタリング	運営に係るモニタリング	○	○ セルフモニタリング
庶務関係	法令関係等の届出、他自治体・事業者・県・国等からの照会回答、統計資料の作成等	○	△ 協力

○：主分担、△：副分担

※：三者契約を想定

## 第2節 維持管理計画

### 1. 維持管理体制

維持管理体制は、施設規模、処理方式、設備内容等で相違するが、基本的には次のような構成となる。

計画施設の事業方式は、DBO方式であるが、計画施設の所管はあくまで本組合であるため、民間事業者の業務遂行が適切であるかなどの事業監視（モニタリング）は必須である。

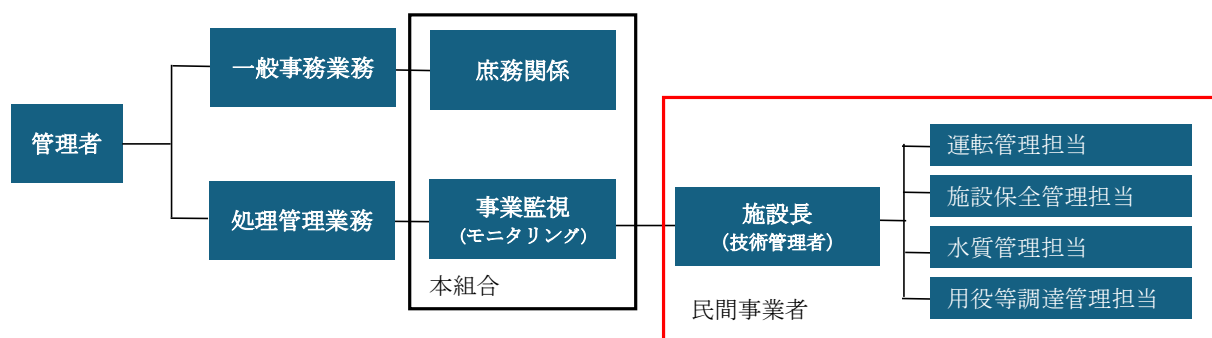


図5.2.1 計画施設における維持管理体制

### 2. 維持管理人員

ここでは、運営管理における維持管理人員について検討する。

PFI等導入可能性調査による市場調査においては、5～7名の範囲が必要人員と回答があった。働き方改革や人員の病欠等不測の事態への対応はあるものの、昨今は設備機器の自動化等により効率化され、運転管理に多くの人員を必要としなくなっている。よって計画施設の人員は市場調査の回答を踏まえ、6名を目安とする。

### 3. 維持管理上必要な資格等

一般廃棄物処理施設の維持管理に当たっては、設備装置に応じて有資格者が必要となる。法令上の資格等は表5.2.1に示すとおりである。

表5.2.1 維持管理上必要な資格・免許等（例）

資格	準拠法令	説明
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又は産業廃棄物処理施設の管理者は、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。
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、同施行規則第16条、酸素欠乏症等防止規則第11条	酸欠危険場所（施行令第21条9号—令別表6）で作業する場合、作業主任者を選任し、その者に当該作業に従事する労働者の指揮等を行わせなければならない。
電気主任技術者	電気事業法第43条第1項	自家用電気工作物を設置するものは、この工作物の工事維持及び運用に関する保安を監督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）5,000kW未満
危険物取扱者	消防法第13条第1項  同 第3項	政令で定める危険物の貯蔵所又は取扱所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。 貯蔵所及び取扱所においては、危険物取扱者（危険物取扱者の免状の交付を受けている者）以外の者は甲種又は乙種危険物取扱者が立会わなければならない。
特定化学物質等作業主任者	労働安全衛生法第14条、同施行令第6条第18号、同施行規則第16条	特定化学物質（塩素、硫化水素、硫酸等）を製造し、又は取り扱う場合、作業主任者を選任し、その者に当該作業に従事する労働者の指揮等を行わせなければならない。
玉掛け技能講習修了者	労働安全衛生法第61条、同施行令第20条、同施行規則第36条	クレーン等の特定の業務（玉掛け含む）は、免許所持者や技能講習修了者など、定められた資格者でなければ従事させてはならない。
クレーン運転特別教育	労働安全衛生法第59条同施行規則第36条第15号	

#### 4. 計画施設の運転時間

し尿処理施設の運転時間は、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計画する必要がある。計画施設の運転時間の検討に当たっては、既存施設の勤務状況及び計画施設の特徴を考慮する必要がある。

##### (1) 既存施設の運転時間等

既存施設の勤務日及び勤務時間等をまとめると以下のとおりである。

###### ア. し尿等の搬入日及び搬入時間

搬入日 : 月曜日～金曜日（年末年始及び祝日除く）

搬入時間 : 8時30分～16時30分

###### イ. 勤務日

日勤者 : 月曜日～金曜日（7名体制）

交代勤務者 : 月曜日～日曜日（6名体制）

###### ウ. 勤務時間

日勤者 : 8時30分～17時15分

交代勤務者 : 8時30分～翌日9時00分

###### エ. 運転時間

既存施設の運転時間は以下のとおりである。受入貯留工程は、勤務日及び勤務時間を考慮したものとなっている。また、水処理工程、高度処理工程、放流工程、汚泥処理工程及び脱臭工程は24時間の連続運転となっている。

表5.2.2 既存施設の運転時間

工程	運転日	運転時間
受入貯留工程	5日	7時間
水処理工程	7日	24時間
高度処理工程	7日	24時間
放流工程	7日	24時間
汚泥処理工程	7日	24時間
脱臭工程	7日	24時間

##### (2) 計画施設の運転時間（案）

計画施設は、熱源がなくなることによる安全性向上や昨今の施設全体の自動化が進んでいることから、交代勤務による夜間及び休日の業務を廃止し、警報システム等で対応することを基本とする。

ア. し尿等の搬入日及び搬入時間

計画施設では、現組合の水戸市や小美玉市分の搬入がなくなることや筑北環境衛生組合の笠間市分の搬入が追加されるため、収集運搬計画の変更があるものの、近隣住民への影響を考慮し、既存施設と同様とする。

イ. 勤務日（組合職員、委託職員含む）

日勤者 : 月曜日～金曜日

交代勤務者 : なし

ウ. 勤務時間（組合職員、委託職員含む）

日勤者 : 8時30分～17時15分

交代勤務者 : なし

エ. 運転時間

計画施設の運転時間（案）は以下のとおりである。

表5.2.3 計画施設の運転時間（案）

工程	運転日	運転時間
<b>【ケース1、2共通】</b>		
受入貯留工程	5日	7時間
水処理工程	7日	24時間
高度処理工程	7日	24時間
放流工程	7日	24時間
脱臭工程	7日	24時間
<b>【ケース1（助燃剤化）】</b>		
資源化工程	5日	7時間
<b>【ケース2（リン回収）】</b>		
汚泥処理工程	5日	7時間
資源化工程	7日	24時間

### 第3節 労働安全対策

#### 1. 廃棄物処理事業における労働災害発生の概況と対応

施設別労災事故・物損事故発生状況は表5.3.1に、死亡・休業日数別事故発生状況は表5.3.2に、事故の累計別人身事故発生状況は表5.3.3に示すとおりである。また、し尿処理施設で過去に発生した人身事故の主な内容は表5.3.4に示すとおりである。

これらの災害については作業現場等における危険性の認識の欠如、実効性ある安全衛生管理体制の未整備、作業の実態に即した安全衛生教育の不十分さをはじめ、酸素欠乏危険作業における作業開始前の作業環境測定及び換気、あるいは呼吸用保護具の着用等、労働災害防止のための基本的な対策、措置がなされていないことが災害発生の共通の原因としてあげられる。

厚生労働省では、従来から酸素欠乏等による労働災害の発生の防止を主眼に、清掃事業における総合的な労働安全衛生の確保を図るために「清掃事業における安全衛生管理要綱」を策定し、これらに基づき清掃事業を行う市町村をはじめ、関係事業者に対する指導等を実施し、清掃事業における労働安全衛生対策の推進を図っているところである。

表5.3.1 施設別労災事故・物損事故発生状況

	全体施設数 (平成29年度現在)	3か年(平成27~29年度)		
		労災事故	物損事故	
ごみ焼却施設	1,103	368	92	
粗大ゴミ 処理施設	破砕	621	80	123
	選別・梱包	780	133	23
	その他	335	47	20
し尿処理施設	925	68	13	
最終処分場	1,652	28	20	
合計	5,416	724	291	

※「平成30年度一般廃棄物処理施設等事故事例調査報告書(一社)廃棄物処理施設技術管理協会」を参考に作成

表5.3.2 死亡・休業日数別事故発生状況

事故発生状況	ごみ焼却	粗大ごみ処理・資源化等			最終処分	し尿処理	合計	割合 (%) 合計件数/報告総数
		破碎	選別・梱包	その他				
死亡	3	0	0	2	1	0	6	0.9
休業4日以上	135	28	62	18	14	24	281	40.5
休業1日以上4日未満	30	10	12	2	1	8	63	9.1
休業なし	188	41	57	21	6	28	341	49.2
日数不明	1	1	0	0	0	0	2	0.3
計	357	80	131	43	22	60	693	100

《出典：平成30年度一般廃棄物処理施設等事故事例調査報告書 p15 (一社)廃棄物処理施設技術管理協会》

表5.3.3 事故の累計別人身事故発生状況

施設別人身事故の型別 事故発生状況	ごみ焼却	粗大ごみ処理・資源化等			最終処分	し尿処理	合計	割合 (%) 合計件数/報告総数
		破碎	選別・梱包	その他				
墜落・転落	60	6	11	7	5	9	98	13.5
転倒	36	7	15	3	11	16	88	12.2
激突	17	1	2	3	2	2	27	3.7
飛来・落下	22	8	5	1	2	1	39	5.4
崩壊・倒壊	2	0	0	1	0	0	3	0.4
激突され	3	2	2	1	0	1	9	1.2
はさまれ・巻き込まれ	81	14	40	7	2	9	153	21.1
切れ・こすれ	37	19	34	6	0	10	106	14.6
踏み抜き	2	1	4	1	0	0	8	1.1
高温・低温物との接触	24	0	0	2	0	1	27	3.7
おぼれ	0	0	0	0	1	0	1	0.1
有害物等との接触	24	2	2	1	0	3	32	4.4
感電	1	0	0	0	0	0	1	0.1
動作の反動・無理な動作	18	10	5	4	3	6	46	6.4
爆発	0	1	0	0	0	1	2	0.3
破裂	1	1	0	1	0	0	3	0.4
火災	1	0	0	0	0	0	1	0.1
その他	39	8	13	9	2	9	80	11.0
計 a	368	80	133	47	28	68	724	100
全国施設数 (3か年合計) b	3,364	1,877	2,357	1,050	4,990	2,809	16,447	
事故発生率 (%)	10.9	4.3	5.6	4.5	0.6	2.4	4.4	

事故発生率 = (a ÷ b) × 100%

《出典：平成30年度一般廃棄物処理施設等事故事例調査報告書 p8 (一社)廃棄物処理施設技術管理協会》

表5.3.4 し尿処理施設における事故事例

事故事例	事故状況	休業日数
転落	高所修理作業を終え、梯子を降りようとしたとき、梯子から転落した（左踵骨折）	106日
転落	汚泥コンベヤのグリスアップ作業実施後、コンベヤ付近に置いた作業道具を片付けるため梯子を登ったところ、足を滑らせ転落し左手をついた（左手首骨折）	30日
転落	清掃作業中の浄化槽汚泥貯留槽へ、開いているマンホールより転落した（左肋骨骨折、左肺挫傷）	136日
転落	配管工事中に高さ 1.9mの足場より、作業員 1 名転落した（中心性頸髄損傷、頸椎後縦靭帯骨化症）	30日
転倒	汚泥車にて沈砂槽の清掃中、ホースに詰まりが発生。詰まりの清掃後作業を再開したところ、勢いよく吸込みが始まったため吸泥ホースが暴れ、作業員の右ひざに接触し転倒した（右膝の複雑骨折）	90日
挟まれ	3段脚立の1段目に上り、スクレュープレスのハウジング分解作業中、バランスを崩し、ハウジング（約 30 kg）を持ったまま倒れ、床のコンクリート構造物の間に右手中指が挟まれた（右手中指骨折）	141日
挟まれ	発酵槽内の投入コンベヤで、ゴムベルトとプーリーの間に左腕を挟まれた（左尺脱臼骨折、左肘挫滅創、左正中神経損傷）	372日
巻き込まれ	生ごみ選別において、ビニール袋が混入する為、破砕機の回転刃にビニールが絡みつき、この除去作業を破砕機の運転を停止せずに行ったため、回転刃に右腕を巻き込まれ腕を切断した（右前腕挫滅切断）	230日
巻き込まれ	消化汚泥乾燥機の清掃作業終了後終業点検した際、異音があったため停止・調整・運転を繰り返したが、異音がとまらなかった。異音発生箇所を確認する為、運転したまま目視確認を行い、発生箇所が確認できたので停止させようとして体のバランスを崩した。このため、体を支えようと左手をドラムについたところ、左手をドラムに巻き込まれてしまった。1人作業の為機械を停止できず、自力で左手首先を引きちぎる格好で脱出し助けを求めた（手指多発開放骨折、左手皮膚剥脱創、下腹部皮膚欠損創）	800日以上
熱傷	第一消化槽内の清掃残渣物収集作業中、槽内で爆発が起こり、槽内の作業員 2 名が上半身熱傷、槽のマンホール開口部にいた監視員 1 名が顔に熱傷を負った	43日

※「平成30年度一般廃棄物処理施設等事故事例調査報告書（一社）廃棄物処理施設技術管理協会」を参考に作成

## 2. 施設整備の労働安全衛生対策

施設整備に当たっては、下記のような労働安全衛生対策を講じる。

### (1) 安全衛生管理

- ア. 各機器の補修、点検等が安全かつ容易に行えるよう機器の予備の確保、バイパスの設置等に留意する。
- イ. 室内の換気、転落防止柵等、職員が安全かつ快適に作業ができるようにし、特に機器側における騒音については機能上及び保守点検上、支障のない範囲において、減音対策を施す。
- ウ. 回転部分、運転部分、突起部分等については、必要に応じ覆いをするか、又は表示をする。
- エ. 受付室、操作室等の職員の比較的常駐している室には換気に十分留意し、快適な作業環境が維持できるよう配慮する。
- オ. 各機器装置類には全て労働安全規則を遵守した安全保護設備を考慮する。
- カ. 処理施設の必要な箇所に、洗面所、通話設備等を適宜設け、職員の作業環境の向上を図る。
- キ. 処理施設の運転管理用通路は動線計画と合わせて、行き止まりのないよう出入口を設ける。

### (2) 火災防止

#### ア. 消火設備

処理施設の要所に、消火器を配置し、万全の防火設備を施す。

#### イ. 非常口

処理施設には通り抜け通路を設け、万一の事故に対しても避難及び消火活動が容易にできるよう考慮する。

なお、操作室等従業員が常駐する場所には2ヶ所以上に外部に通ずる出入口を設け、容易に避難できる構造とする。

#### ウ. 非常灯

施設内には非常保安灯及び非常口誘導灯を設置し、火災及び停電等不慮の事故が発生した場合、避難口の方向や所在を明示できる誘導標識及び避難できる十分な明るさの灯火設備を設ける。

### (3) ガス事故防止

受入槽、貯留槽等の各槽類は全て密閉構造とし、脱臭ファンにより強制的に吸引し、脱臭処理する。

また、保守点検等でマンホールその他の開口部を開口した場合、周囲の新鮮空気を吸引し、槽内における酸欠ガス中毒などの事故を完全防止するよう配慮する。

### 3. 事故対応マニュアルの作成

廃棄物処理施設において事故が発生した場合、施設の設置者は廃棄物処理法第21条の2の規定により、周辺への廃棄物流出など被害の拡大を防止するため、迅速かつ的確な事故後の措置を講ずるとともに、速やかに事故の発生状況等を都道府県知事に報告しなければならないとされている。

その際、個々の施設において発生が予測される事故について適切な対処方法をあらかじめ検討し、事故発生に備えておくことが重要である。そこで環境省では、廃棄物処理における事故発生の未然防止や万一事故が発生した場合の拡大防止を目的とし、「廃棄物処理施設事故対応マニュアル作成指針」を策定した。

この指針は、廃棄物処理施設の設置者が個々の施設における事故時の対応マニュアルを作成する際の指針として、緊急連絡の方法、関係機関への報告、事故後の対応、施設従事者への教育・訓練など事故の対応に関するマニュアルを策定する際に定めるべき項目と留意点等を示したものである。

廃棄物処理施設の設置者は、本指針を参考に事故対応マニュアルの作成に努めるとともに、廃棄物処理法第21条の2第1項に基づく届出を要するもの及び特殊な事例として他地方自治体等へ周知を図るべきと考えられる事故が発生した場合には、本指針の様式に従い、施設の所在地を管轄する地方環境事務所に届けなければならない。

なお、届出の対象となる廃棄物処理施設は廃棄物処理法施行令第24条に規定しており、し尿処理施設は対象となっている。

## 第4節 財源計画

### 1. 施設整備に係る財源措置

#### (1) 循環型社会形成推進交付金の活用

国は循環型社会の形成を図るため、廃棄物の3R（リデュース、リユース、リサイクル）を総合的かつ広域的に推進することを目的として、国庫補助に替わって平成17年度に循環型社会形成推進交付金制度を創設した。

この交付金制度では、地域の循環型社会を形成するための基本的事項等をまとめた「循環型社会形成推進地域計画」を作成し、国の承認を受ける必要がある。

対象地域は、人口5万人以上又は面積400km<sup>2</sup>以上の地域で、可能な限り近隣市町村との連携を図り地域計画の対象として広域化を図ることとなっている。

また、対象事業は、リサイクル、エネルギー回収、バイオマスリサイクル、最終処分、水循環、産業廃棄物対策等の施設やそれらに係る計画支援事業となっている。し尿処理に関する事業としては、汚泥再生処理センター等の有機性廃棄物リサイクル推進施設として採択されている。この場合、し尿等及び生ごみ等の有機性廃棄物を併せて処理するとともに、資源回収を行うこととなる。

#### 【汚泥再生処理センター整備事業採択条件】

- ・し尿等以外に生ごみ等の有機性廃棄物を併せて処理する施設であること。
- ・発生するメタンガスの有効利用及び汚泥の堆肥化等を行うことによりリサイクル型社会への転換に資する施設であること。

本組合では、生ごみ等の有機性廃棄物として農業集落排水施設汚泥を、資源回収設備として助燃剤化又はリン回収を行う計画である。

#### (2) 施設整備における財源措置

循環型社会形成推進交付金事業における汚泥再生処理センターの建設工事には、図5.4.1に示す財源措置がある。

総事業費						
交付対象事業費				交付対象外事業費		
交付金 (交付率1/3)	地方債対象(補助事業分)			地方債対象(単独事業分)		一般財源 (起債対象外)
	通常債 (75%)	財対債 (15%)	一般財源 (10%)	通常債 (75%)	一般財源 (25%)	
1/3	2/3					
	90%		10%	75%		25%
	75%		15%			

図5.4.1 財源措置

## 2. 概算事業費の算出

概算事業費について、プラントメーカからの見積に基づき、以下のとおり設定する。

### (1) 助燃剤化の場合

設計・建設費 : 65.03億円 (税込)

運営管理費 (15年間) : 43.49億円 (税込)

### (2) リン回収の場合

設計・建設費 : 67.72億円 (税込)

運営管理費 (15年間) : 48.62億円 (税込)

## 3. 財源計画 (案)

### (1) 財源計画の設定条件

財源計画の設定に当たっての基本条件は、以下のとおりとする。

#### 【財源計画設定条件 (助燃剤化及びリン回収共通)】

- 工事期間 : 36か月 (4か年工事)
- 工事割合 : 助燃剤化 : 初年度0%、2年度6.4%、3年度48.4%、4年度45.2%  
リン回収 : 初年度0%、2年度6.6%、3年度48.4%、4年度45.0%
- 循環型社会形成推進交付金
  - ・ 交付率 : 1/3 (千円未満切り捨て)
- 一般廃棄物処理事業債
  - ・ 起債充当率 (補助事業分) : 90% (交付税措置 : 元利償還金の50%)  
(単独事業分) : 75% (交付税措置 : 元利償還金の30%)
  - ・ 年利率 : 1.9% (財政融資資金貸付金利 (令和7年12月1日以降適用))
  - ・ 起債償還 : 15年償還 (3年据置)

### (2) 財源内訳

#### ア. 助燃剤化の場合

計画施設における財源内訳及び設計・建設費に係る年度別財源内訳を示すと表

5.4.1、表5.4.2のとおりである。

表5.4.1 財源内訳 (助燃剤化の場合)

単位 : 億円 (税込)

事業費	合計	財源内訳		
		交付金	地方債	一般財源
設計・建設費	65.03	15.08	41.37	8.58
運営管理費	43.49			43.49
事業総額	108.52	15.08	41.37	52.07

※運営期間はSPC設立あり  
コンサルタント費用は含まない

表5.4.2 設計・建設費に係る年度別財源内訳（助燃剤化の場合）

単位：千円（税込）

項目	合計	年度別内訳				
		R9	R10	R11	R12	
設計・建設費	6,502,870	0	414,480	3,146,660	2,941,730	
内訳	交付対象事業費	4,524,080	0	132,990	2,199,010	2,192,080
	循環型社会形成推進交付金	1,508,026	0	44,330	733,003	730,693
	一般廃棄物処理事業債	2,714,300	0	79,700	1,319,400	1,315,200
	（うち交付税措置）	(1,601,501)	(0)	(47,025)	(778,478)	(775,998)
	一般財源	301,754	0	8,960	146,607	146,187
	交付対象外事業費	1,978,790	0	281,490	947,650	749,650
	一般廃棄物処理事業債	1,422,300	0	211,100	710,700	500,500
	（うち交付税措置）	(503,523)	(0)	(74,735)	(251,603)	(177,185)
	一般財源	556,490	0	70,390	236,950	249,150
	財源	循環型社会形成推進交付金	1,508,026	0	44,330	733,003
一般廃棄物処理事業債		4,136,600	0	290,800	2,030,100	1,815,700
（うち交付税措置）		(2,105,024)	(0)	(121,760)	(1,030,081)	(953,183)
一般財源		858,244	0	79,350	383,557	395,337

イ. リン回収の場合

計画施設における財源内訳及び設計・建設費に係る年度別財源内訳を示すと表5.4.3、表5.4.4のとおりである。

表5.4.3 財源内訳（リン回収の場合）

単位：億円（税込）

事業費	合計	財源内訳		
		交付金	地方債	一般財源
設計・建設費	67.72	15.57	43.17	8.98
運営管理費	48.62			48.62
事業総額	116.34	15.57	43.17	57.60

※運営期間はS P C設立あり  
コンサルタント費用は含まない

表5.4.4 設計・建設費に係る年度別財源内訳（リン回収の場合）

単位：千円（税込）

項目	合計	年度別内訳				
		R9	R10	R11	R12	
設計・建設費	6,771,930	0	445,390	3,276,680	3,049,860	
内訳	交付対象事業費	4,670,930	0	144,650	2,267,210	2,259,070
	循環型社会形成推進交付金	1,556,975	0	48,216	755,736	753,023
	一般廃棄物処理事業債	2,802,400	0	86,700	1,360,300	1,355,400
	（うち交付税措置）	(1,653,489)	(0)	(51,157)	(802,612)	(799,720)
	一般財源	311,555	0	9,734	151,174	150,647
	交付対象外事業費	2,101,000	0	300,740	1,009,470	790,790
	一般廃棄物処理事業債	1,514,800	0	225,500	757,100	532,200
	（うち交付税措置）	(536,255)	(0)	(79,827)	(268,025)	(188,403)
	一般財源	586,200	0	75,240	252,370	258,590
	財源	循環型社会形成推進交付金	1,556,975	0	48,216	755,736
一般廃棄物処理事業債		4,317,200	0	312,200	2,117,400	1,887,600
（うち交付税措置）		(2,189,744)	(0)	(130,984)	(1,070,637)	(988,123)
一般財源		897,755	0	84,974	403,544	409,237

### （3）年度別事業計画

設計・建設から運営期間終了までの年度別事業計画は表5.4.5～表5.4.6のとおりである。

表5.4.5 年度別事業計画（助燃剤化の場合）

単位：千円（税込み）

年度		令和8	令和9	令和10	令和11	令和12	令和13	令和14	
事業段階		設計・建設段階				運営管理段階			
収入	交付金 <sup>※1</sup>	8,666	3,500	44,551	736,668	734,346	0	0	
	地方債	0	0	290,800	2,030,100	1,815,700	0	0	
	交付税措置 <sup>※2</sup>	0	0	0	0	1,960	18,545	33,892	
	計	8,666	3,500	335,351	2,766,768	2,552,006	18,545	33,892	
支出	コンサルタント費用	26,000	14,000	5,372	39,398	38,280	3,300	3,300	
	設計・建設費	0	0	414,480	3,146,660	2,941,730	0	0	
	起債元利償還金	0	0	0	5,524	44,096	78,594	100,284	
	運営管理費	0	0	0	0	143,437	243,210	257,950	
	計	26,000	14,000	419,852	3,191,582	3,167,543	325,104	361,534	
負担額	公的財政負担の見込み額（支出－収入）		17,334	10,500	84,501	424,814	615,537	306,559	327,642

年度		令和15	令和16	令和17	令和18	令和19	令和20	令和21	
事業段階		運営管理段階							
収入	交付金	0	0	0	0	0	0	0	
	地方債	0	0	0	0	0	0	0	
	交付税措置	41,588	106,697	166,945	166,945	166,945	166,945	166,945	
	計	41,588	106,697	166,945	166,945	166,945	166,945	166,945	
支出	コンサルタント費用	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	
	設計・建設費	0	0	0	0	0	0	0	
	起債元利償還金	251,704	387,132	387,132	387,132	387,132	387,132	387,132	
	運営管理費	262,790	280,060	276,760	283,470	267,520	306,900	287,100	
	計	517,794	670,492	667,192	673,902	657,952	697,332	677,532	
負担額	公的財政負担の見込み額（支出－収入）		476,206	563,795	500,247	506,957	491,007	530,387	510,587

年度		令和22	令和23	令和24	令和25	令和26	令和27	合計	
事業段階		運営管理段階							
収入	交付金	0	0	0	0	0	0	1,527,731	
	地方債	0	0	0	0	0	0	4,136,600	
	交付税措置	166,945	166,945	166,945	166,945	166,953	157,287	2,029,427	
	計	166,945	166,945	166,945	166,945	166,953	157,287	7,693,758	
支出	コンサルタント費用	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	1,650	170,900	
	設計・建設費	0	0	0	0	0	0	6,502,870	
	起債元利償還金	387,132	387,132	387,132	387,150	359,919	169,933	4,881,392	
	運営管理費	346,830	301,400	325,930	290,180	285,890	189,860	4,349,287	
	計	737,262	691,832	716,362	680,630	649,109	361,443	15,904,449	
負担額	公的財政負担の見込み額（支出－収入）		570,317	524,887	549,417	513,685	482,156	204,156	8,210,691

※1：コンサルタント費用における交付金も含まれている。

※2：令和28年度分の交付税措置が残っているため、財源内訳における交付税措置額と一致しない。

表5.4.6 年度別事業計画（リン回収の場合）

単位：千円（税込み）

年度		令和8	令和9	令和10	令和11	令和12	令和13	令和14	
事業段階		設計・建設段階				運営管理段階			
収入	交付金 <sup>※1</sup>	8,666	3,500	48,457	759,514	756,788	0	0	
	地方債	0	0	312,200	2,117,400	1,887,600	0	0	
	交付税措置 <sup>※2</sup>	0	0	0	0	2,109	19,347	35,257	
	計	8,666	3,500	360,657	2,876,914	2,646,497	19,347	35,257	
支出	コンサルタント費用	26,000	14,000	5,372	39,398	38,280	3,300	3,300	
	設計・建設費	0	0	445,390	3,276,680	3,049,860	0	0	
	起債元利償還金	0	0	0	5,932	46,162	82,026	105,312	
	運営管理費	0	0	0	0	167,417	272,360	289,520	
	計	26,000	14,000	450,762	3,322,010	3,301,719	357,686	398,132	
負担額	公的財政負担の見込み額（支出－収入）		17,334	10,500	90,105	445,096	655,222	338,339	362,875

年度		令和15	令和16	令和17	令和18	令和19	令和20	令和21	
事業段階		運営管理段階							
収入	交付金	0	0	0	0	0	0	0	
	地方債	0	0	0	0	0	0	0	
	交付税措置	43,536	111,209	173,665	173,665	173,665	173,665	173,665	
	計	43,536	111,209	173,665	173,665	173,665	173,665	173,665	
支出	コンサルタント費用	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	
	設計・建設費	0	0	0	0	0	0	0	
	起債元利償還金	263,246	404,038	404,038	404,038	404,038	404,038	404,038	
	運営管理費	298,430	313,060	313,390	318,120	303,710	339,680	318,120	
	計	564,976	720,398	720,728	725,458	711,048	747,018	725,458	
負担額	公的財政負担の見込み額（支出－収入）		521,440	609,189	547,063	551,793	537,383	573,353	551,793

年度		令和22	令和23	令和24	令和25	令和26	令和27	合計	
事業段階		運営管理段階							
収入	交付金	0	0	0	0	0	0	1,576,925	
	地方債	0	0	0	0	0	0	4,317,200	
	交付税措置	173,665	173,665	173,665	173,665	173,666	163,268	2,111,377	
	計	173,665	173,665	173,665	173,665	173,666	163,268	8,005,502	
支出	コンサルタント費用	3,300	3,300	3,300	3,300	3,300	1,650	170,900	
	設計・建設費	0	0	0	0	0	0	6,771,930	
	起債元利償還金	404,038	404,038	404,038	404,037	374,797	176,652	5,094,506	
	運営管理費	377,300	344,080	357,500	324,390	318,670	206,470	4,862,217	
	計	784,638	751,418	764,838	731,727	696,767	384,772	16,899,553	
負担額	公的財政負担の見込み額（支出－収入）		610,973	577,753	591,173	558,062	523,101	221,504	8,894,051

※1：コンサルタント費用における交付金も含まれている。

※2：令和28年度分の交付税措置が残っているため、財源内訳における交付税措置額と一致しない。



# 第6章

## 施設整備計画



## 第6章 施設整備計画

### 第1節 施設整備基本計画

#### 1. 施設名称

(仮称) 汚泥再生処理センター

#### 2. 事業方式

D B O方式 (公設民営)

#### 3. 計画処理量

95kL/日

[し尿：7kL/日、浄化槽汚泥：76kL/日、農業集落排水施設汚泥：12kL/日]

#### 4. 処理方式

水処理方式：生物学的脱窒素処理方式 (標準脱窒素処理方式を除く。)

資源化方式：助燃剤化又はリン回収 (H A P法又はM A P法)

#### 5. 建設予定地

茨城地方広域環境事務組合の運動広場

・面積：約6,200m<sup>2</sup> (旧ゲートボール場含む。)

・地番：茨城県東茨城郡茨城町馬渡45-4及び244-1の一部

#### 6. 放流先

潤沼前川

#### 7. 搬入し尿等の性状

項目	搬入し尿	搬入浄化槽汚泥
p H (—)	7.6	7.0
B O D (mg/L)	6,200	4,300
C O D (mg/L)	3,600	4,600
S S (mg/L)	5,500	10,000
T - N (mg/L)	2,000	760
T - P (mg/L)	180	120
C l <sup>-</sup> (mg/L)	1,100	160

※農業集落排水施設汚泥の性状は、搬入浄化槽汚泥の値と同値とする

#### 8. 搬入時間、運転時間

##### (1) し尿等の搬入時間

月曜日～金曜日 (年末年始除く) : 8時30分～16時30分

土曜日、日曜日及び祝祭日 : 搬入なし

##### (2) 各工程の運転時間

工程	運転日	運転時間
【ケース 1、2 共通】		
受入貯留工程	5 日	7 時間
水処理工程	7 日	24時間
高度処理工程	7 日	24時間
放流工程	7 日	24時間
脱臭工程	7 日	24時間
【ケース 1（助燃剤化）】		
資源化工程	5 日	7 時間
【ケース 2（リン回収）】		
汚泥処理工程	5 日	7 時間
資源化工程	7 日	24時間

## 9. し渣、汚泥の発生量

### (1) し渣発生量（し渣が発生する場合）

し尿し渣 : 2 kg-DS/kL

浄化槽汚泥し渣 : 1 kg-DS/kL

### (2) 汚泥発生量

各社提案

## 10. 希釈水・プロセス用水

(1) 種類 : 井水

(2) 取水量 : 500m<sup>3</sup>/日以下

(3) 取水点 : 既設井戸より取水

## 11. 施設の性能

### (1) 放流水の水質等

ア. 放流量 : 285m<sup>3</sup>/日以下（3倍希釈以下）

イ. 放流水質基準値

p H	5.8～8.6
B O D	10mg/L以下
C O D	20mg/L以下
S S	20mg/L以下

T-N	20mg/L以下
T-P	1mg/L以下
色度	30度以下
大腸菌数	800CFU/mL以下

ウ. 放流先

潤沼前川

(2) 騒音基準値 (敷地境界線において)

朝夕 (6~8時、18~21時)	60 dB以下
昼間 (8~18時)	65 dB以下
夜間 (21~翌日の6時)	50 dB以下

(3) 振動基準値 (敷地境界線において)

昼間 (6~21時)	70 dB以下
夜間 (21~翌日の6時)	60 dB以下

(4) 悪臭基準値

ア. 敷地境界線の地表

アンモニア	1	ppm以下
メチルメルカプタン	0.002	ppm以下
硫化水素	0.02	ppm以下
硫化メチル	0.01	ppm以下
二硫化メチル	0.009	ppm以下
トリメチルアミン	0.005	ppm以下
アセトアルデヒド	0.05	ppm以下
プロピオンアルデヒド	0.05	ppm以下
ノルマルブチルアルデヒド	0.009	ppm以下
イソブチルアルデヒド	0.02	ppm以下
ノルマルバレルアルデヒド	0.009	ppm以下
イソバレルアルデヒド	0.003	ppm以下
イソブタノール	0.9	ppm以下
酢酸エチル	3	ppm以下
メチルイソブチルケトン	1	ppm以下
トルエン	10	ppm以下
スチレン	0.4	ppm以下

キシレン	1	ppm以下
プロピオン酸	0.03	ppm以下
ノルマル酪酸	0.001	ppm以下
ノルマル吉草酸	0.0009	ppm以下
イソ吉草酸	0.001	ppm以下
臭気指数	10	以下

イ. 脱臭装置排出口

敷地境界線の地表における臭気濃度を用いて、悪臭防止法施行規則第3条に定める方法により算出して得た流量

ウ. 排出水

敷地境界線の地表における臭気濃度を用いて、悪臭防止法施行規則第4条に定める方法により算出して得た濃度

12. 汚泥等の処理処分方法と性状

(1) 沈砂・細砂

洗浄後、場外搬出する。

(2) し渣（発生する場合）

水分60%以下に脱水し、場外搬出する。

(3) 汚泥

ア. 助燃剤化の場合

資源化（助燃剤）し、場外搬出（ごみ焼却施設）する。

イ. リン回収の場合

水分70%以下に脱水し、場外搬出する。

13. 資源化物の性状

(1) 助燃剤化の場合

含水率70%以下

(2) リン回収の場合

「肥料の品質の確保等に関する法律」の公定規格を満足すること。

## 14. 計画施設のフローシート

計画施設のフローシートは、図6.1.1～図6.1.2に示すとおりである。

### (1) 助燃剤化の場合

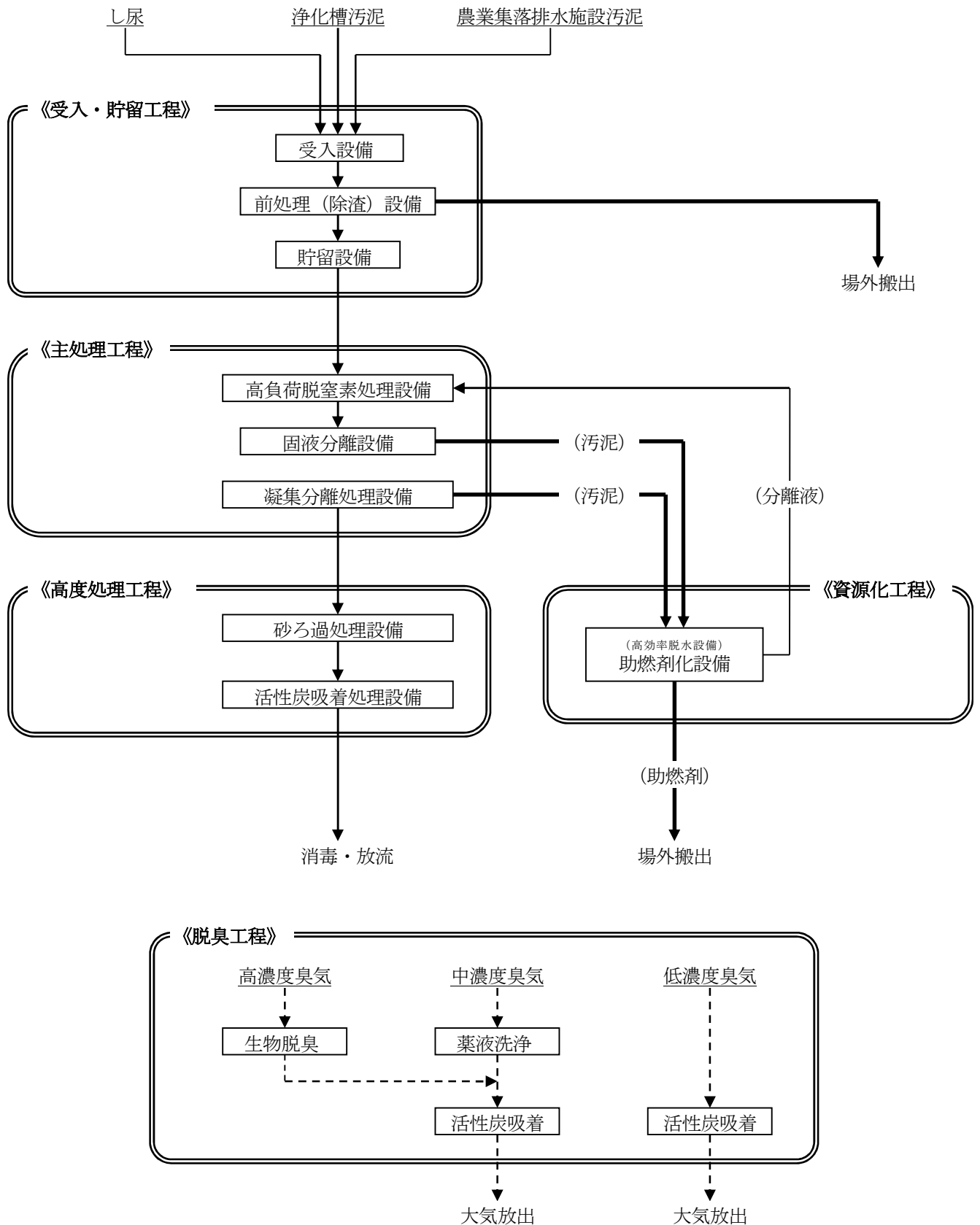


図6.1.1(1) 計画施設の基本フローシート(高負荷脱窒素処理方式)

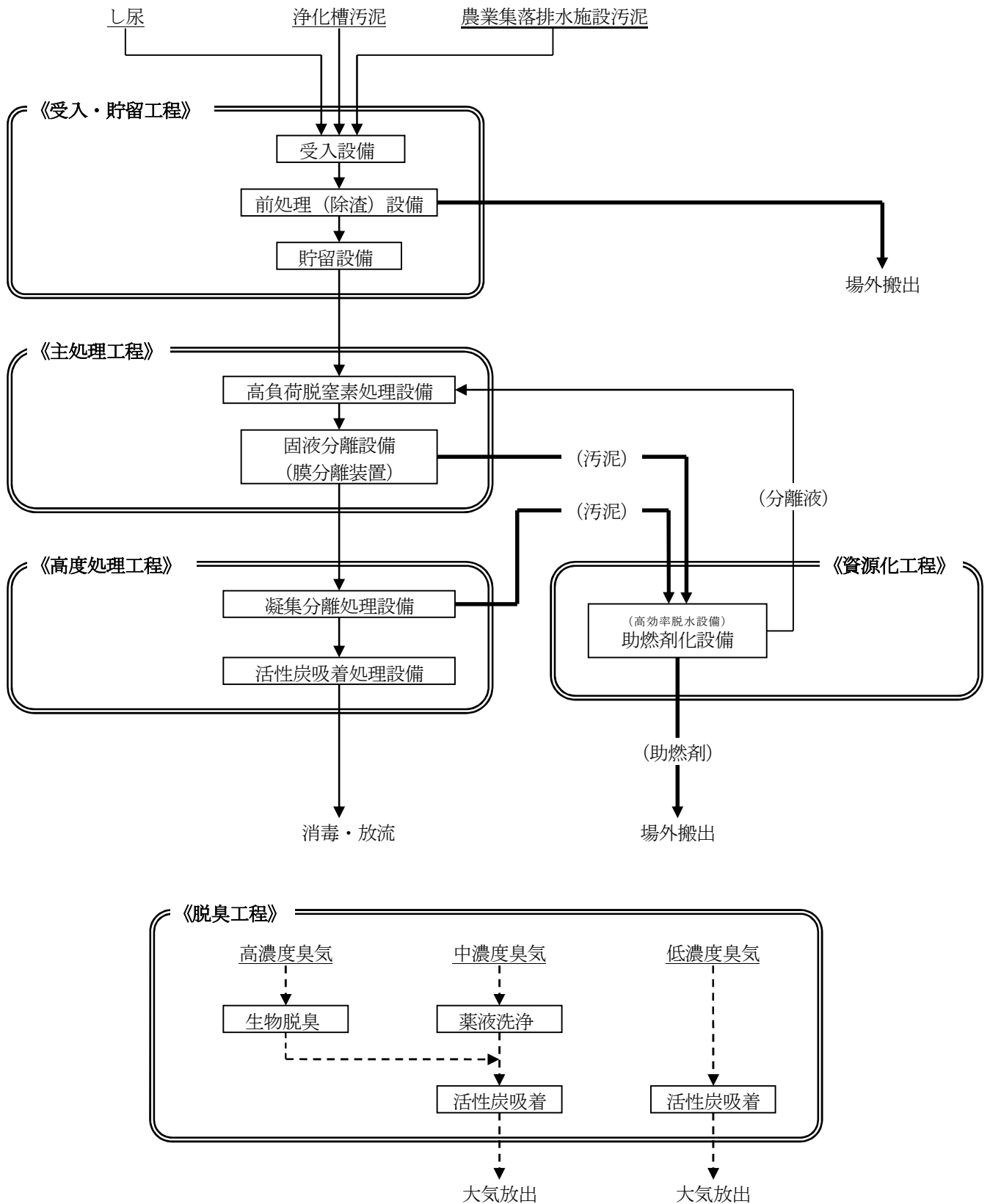


図6.1.1(2) 計画施設の基本フローシート(膜分離高負荷脱窒素処理方式)

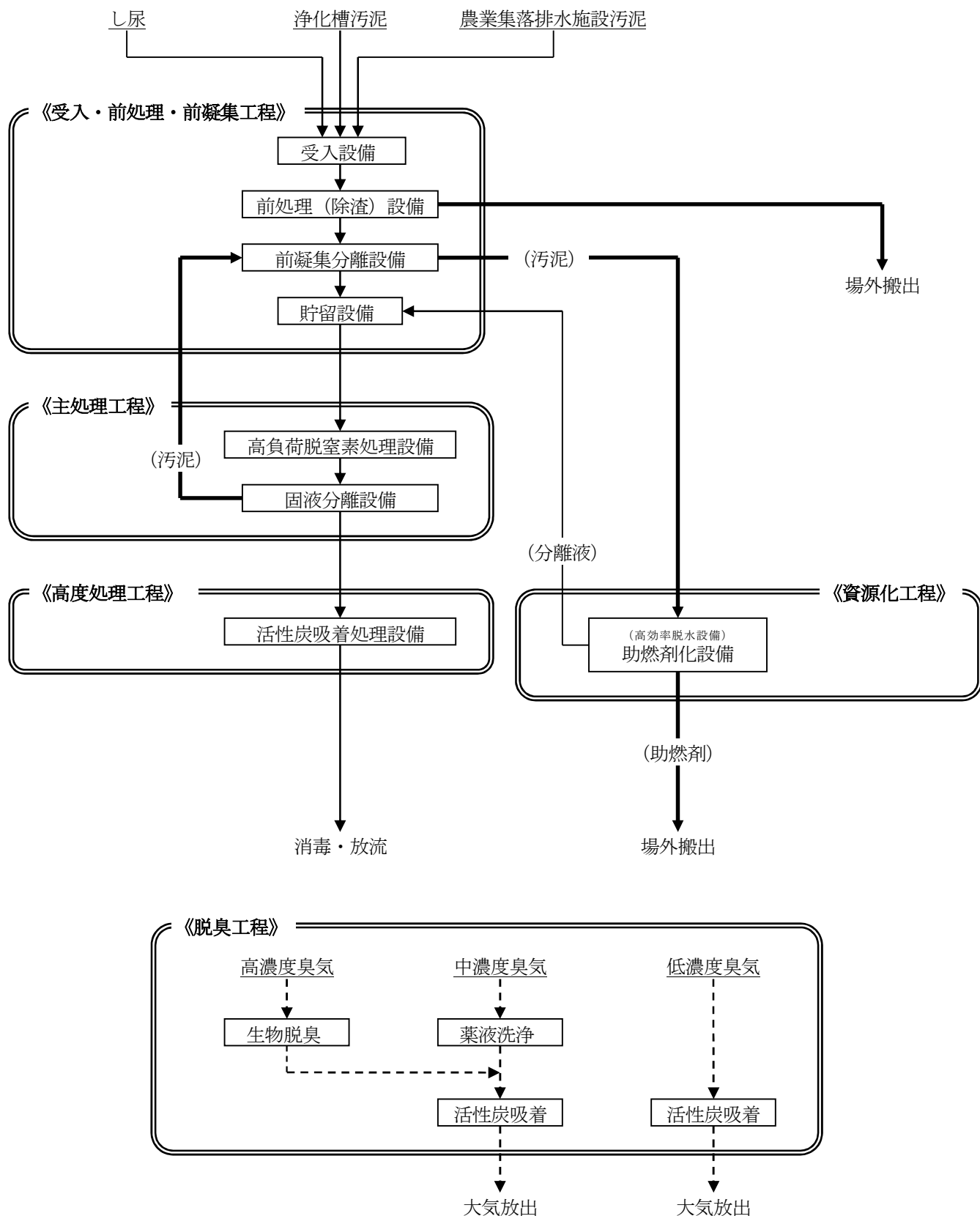


図6.1.1(3) 計画施設の基本フローシート(浄化槽汚泥混入比率の高い脱窒素処理方式)

(2) リン回収の場合

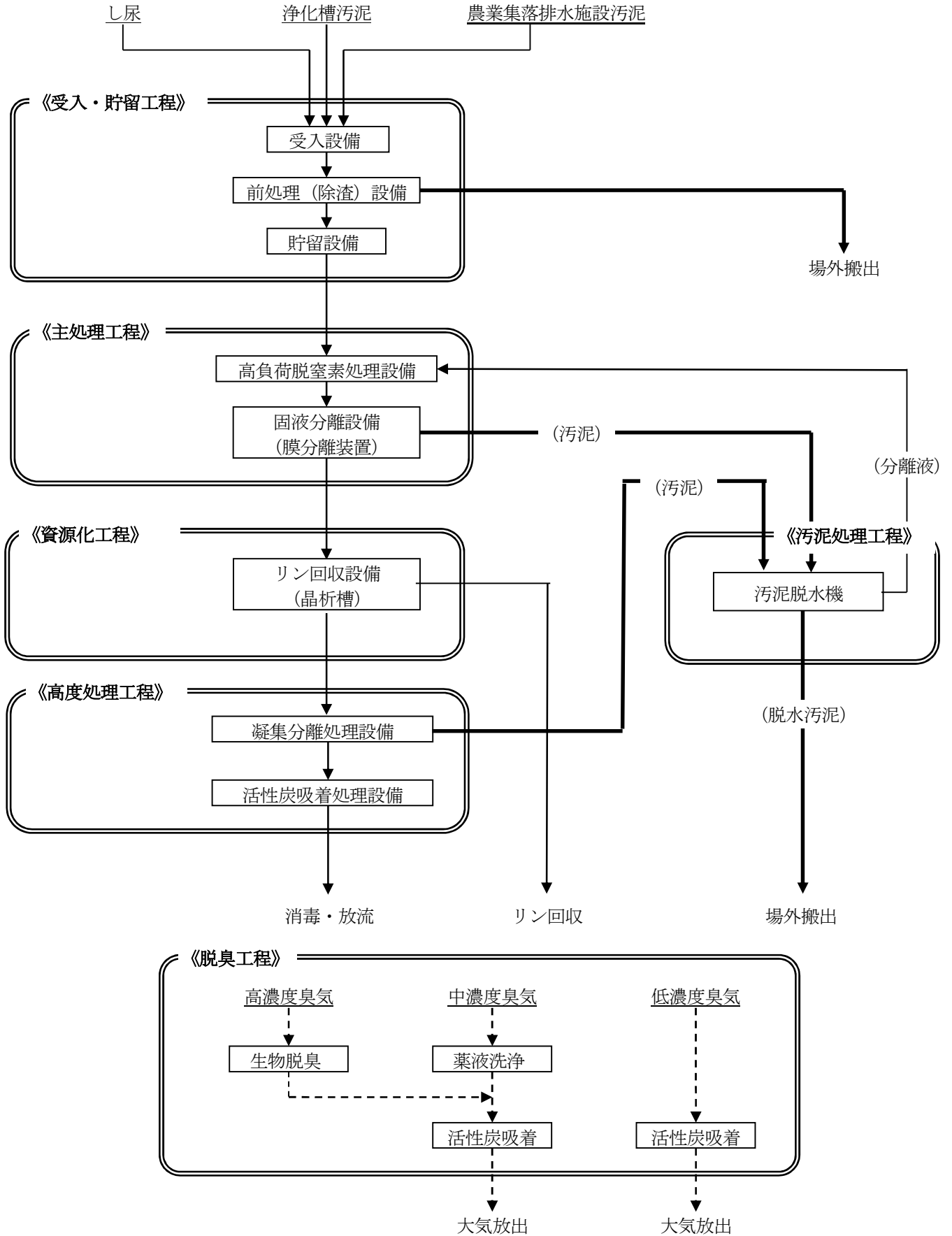


図6. 1. 2(1) 計画施設の基本フローシート(HAP法、膜分離高負荷脱窒素処理方式)

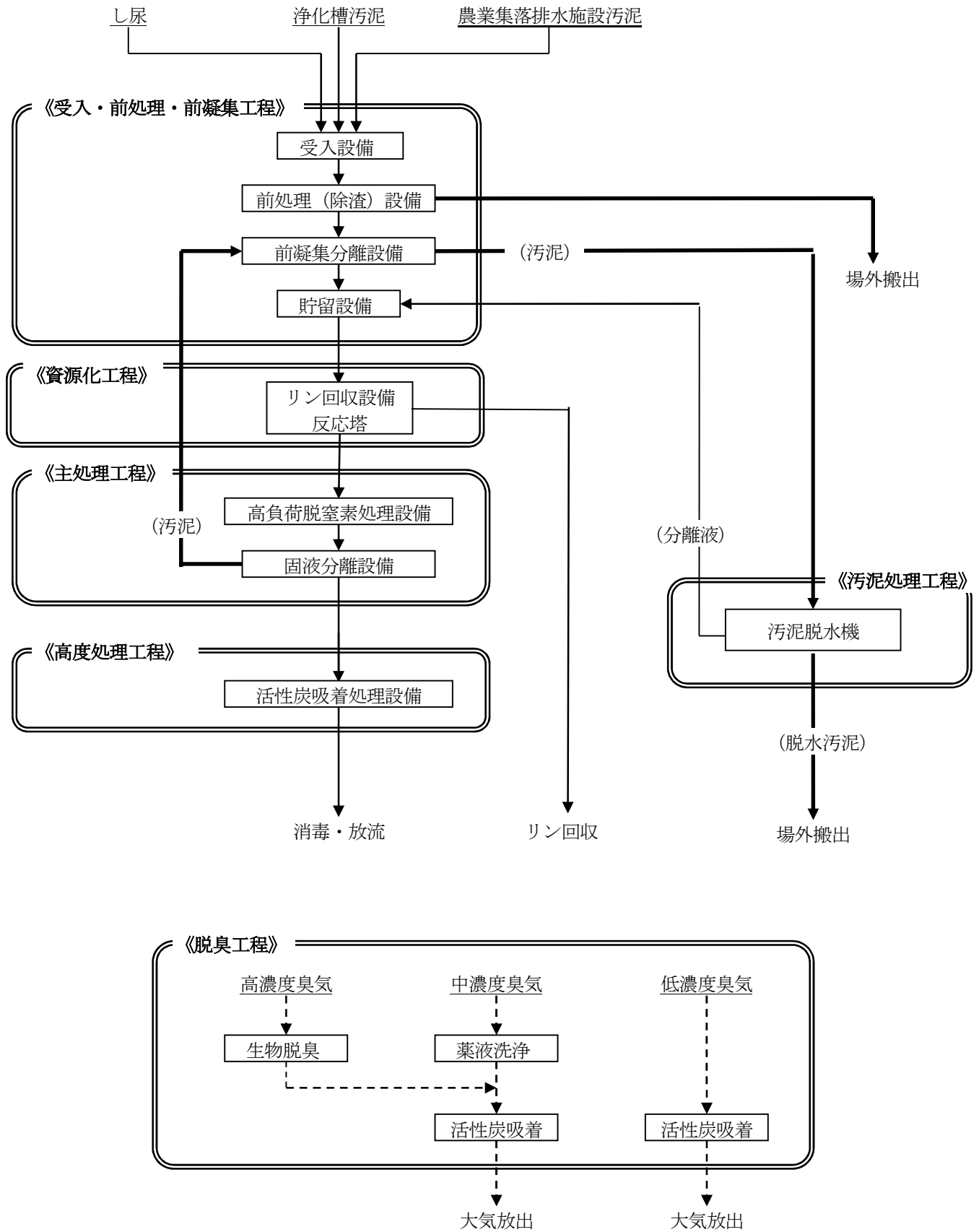


図6.1.2(2) 計画施設の基本フローシート (MAP法、浄化槽汚泥混入比率の高い脱窒素処理方式)

## 第2節 事業スケジュール

### 1. 事業スケジュール（案）

計画施設の整備事業における事業スケジュールを検討すると表6.2.1のとおりである。

表6.2.1 事業スケジュール

項目／年度	R7	R8	R9	R10	R11	R12
測量・地質調査	■					
施設整備基本計画	■					
PFI等導入可能性調査	■					
生活環境影響調査	■					
整備運営事業者選定		■				
設計・工事						
実施設計			■			
建設工事				■	■	■
試運転・性能試験						■
運営（15年間）						■

## 第3節 施設配置計画

### 1. 施設配置計画検討の基本的条件

#### (1) 処理棟と管理棟は一体型とする。

計画施設の敷地面積は、ゲートボール場を含めると全体で約6,200㎡ある。一方、処理棟の配置に必要なスペースは、1,300㎡程度と考えられるが、その他、搬入車やタンクローリ車等の動線となる構内道路、施設稼働による環境影響を抑制するための緩衝帯等その他の附帯設備に必要なスペースも確保する必要がある。

処理棟と管理棟を一体型とすることで施設のコンパクト化を図り、効率的な施設配置を実現する。

#### (2) 計画施設の周辺田畑への日陰を考慮する。

計画施設周辺には田畑が広がっていることから、施設の日陰による作物の成長に支障をきたさぬような施設配置とする。

#### (3) 処理棟は地下1階、地上2階建て構造とする。

水槽はそれ自体が重量物であり、不測の水漏れなどを考慮すると地下に配置することが一般的である。また、ポンプ室はポンプ吸込管の位置を考慮すると地下に配置することが合理的である。

受入室やホッパ室は、関係車両の動線を考えると1階に配置することになる。ただし、1階の水槽上部は、床面のマンホール配置、スラブ付近の配管、ダクト、ケーブルラック等の設置で、監視室や居室の配置に適さない。

建設予定地に余裕がないことを考慮すると、管理スペースは主に2階を利用して配置することとなる。前処理設備及び脱水設備は、汚水・汚泥の移送等を考慮すると受入室の直上近傍とすることが適当と考えられる。

また、計画施設は浸水ハザードマップ上で浸水エリアではないが、将来的な浸水影響を考慮し電気設備等の重要機器は2階設置を基本とする。

### 2. 施設配置計画（案）

建設予定地の現況と利用できる敷地のスペース、処理棟各階の必要な面積と高さ、配置計画上の留意事項などを考慮し、計画施設の全体配置を検討すると、以下に示すとおりとなる。なお、配置計画検討上の各面積は以下のとおり。







## 新処理施設整備基本計画

発行年月 令和8年3月

■発行者 茨城県央環境衛生組合

〒311-3192

茨城県東茨城郡茨城町小堤1080番地

TEL 029-291-3531

FAX 029-291-6035

E-mail [ki.kouiki@kenou-kankyou.jp](mailto:ki.kouiki@kenou-kankyou.jp)

ホームページ <https://www.kenou-kankyou.jp>

