
(仮称)川越市汚泥再生処理センター整備・運営事業

基本計画

令和5年11月

環境施設課

目 次

第1章 計画の基本的事項	1
第1節 計画の目的	1
第2節 処理対象物	1
第2章 既存施設の概要	2
第1節 施設概要	2
第2節 管理体制	4
第3節 環境衛生センターの役割	4
第4節 し尿処理の移り変わり	6
第5節 現状の課題	7
第6節 施設整備の必要性	8
第3章 施設整備・運営の基本方針	9
第1節 整備手法	9
第2節 建設予定地	9
第3節 施設整備・運営の基本方針	10
第4節 事業の経緯及び今後の予定	10
第4章 計画処理量・計画性状の設定	11
第1節 計画施設における処理量の設定	11
第2節 計画施設における搬入し尿及び浄化槽汚泥等の性状設定	11
第5章 施設整備・運営 基本計画	12
第1節 整備検討方針	12
第2節 施設規模の設定	13
第3節 処理方式の方針	14
第4節 公害防止基準値の設定	14
第5節 災害対策	16
第6節 事業方式	17
第7節 概算事業費	17
第8節 事業者選定方式	17
第9節 施設整備手順(案)	17

付 録

- ① 既存建築物の耐震診断結果
- ② 既存建築物の劣化状況調査結果
- ③ 整備手法の比較検討結果
- ④ 計画施設における処理量の設定及び施設規模の設定
- ⑤ 計画施設における搬入し尿及び浄化槽汚泥等の性状設定
- ⑥ 水処理方式の比較検討結果
- ⑦ 資源化方式の比較検討結果
- ⑧ 事業方式の検討結果
- ⑨ 事業者選定方式の検討結果

第1章 計画の基本的事項

第1節 計画の目的

環境衛生センターは、主に公共下水道が普及していない区域における、“し尿”や“浄化槽汚泥”の処理を行う施設として、昭和55年4月に稼働を開始し、約40年以上が経過していることから、各部の老朽化が顕著である。また、同センターによるし尿等の処理量は、公共下水道の整備等により減少傾向にあるが、合併処理浄化槽及び農業集落排水の汚泥処理は引き続き残ることから、同センターは今後も必要である。このことから、し尿等の適正処理の安定的な維持と、循環型社会形成のさらなる推進を目指すため、(仮称)川越市汚泥再生処理センター(以下「計画施設」という。)を整備することを目的とする。また、民間委託等推進計画に基づき、施設整備後の維持管理・運営についても計画する。なお、本計画は、本市が過去に実施した調査・検討結果、及び川越市環境衛生センター(汚泥再生処理センター)整備に係るアドバイザー業務委託において、一般財団法人日本環境衛生センターが作成した資料を基に基本計画として取りまとめたものである。

第2節 処理対象物

川越市の生活排水の処理体系を図1-1に示す。環境衛生センターでは、市内から排出されるし尿、浄化槽汚泥、農業集落排水施設汚泥及び雑排水を処理している。施設整備後においても生活排水処理体系の変更はないため、計画施設においても同様の処理対象物とする。

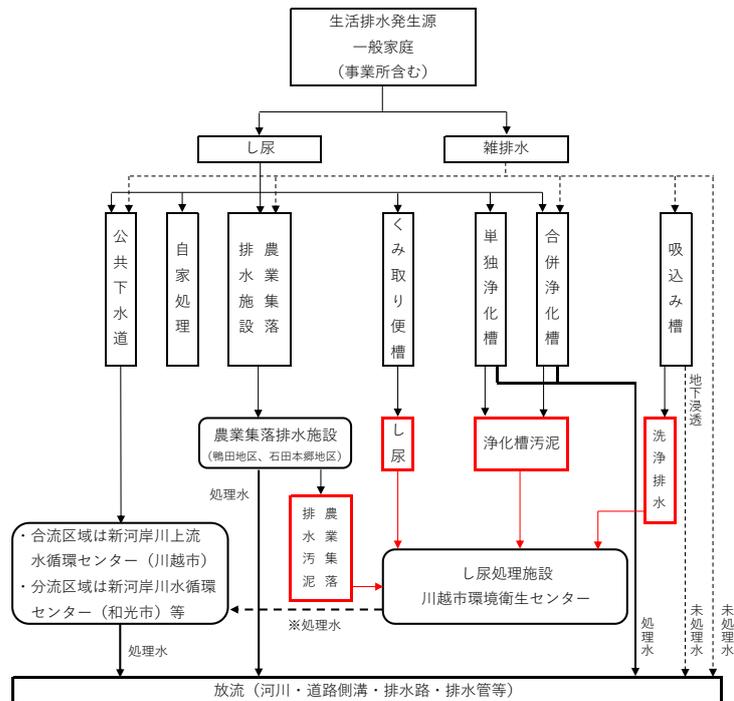


図 1-1 川越市の生活排水処理形態

第2章 既存施設の概要

第1節 施設概要

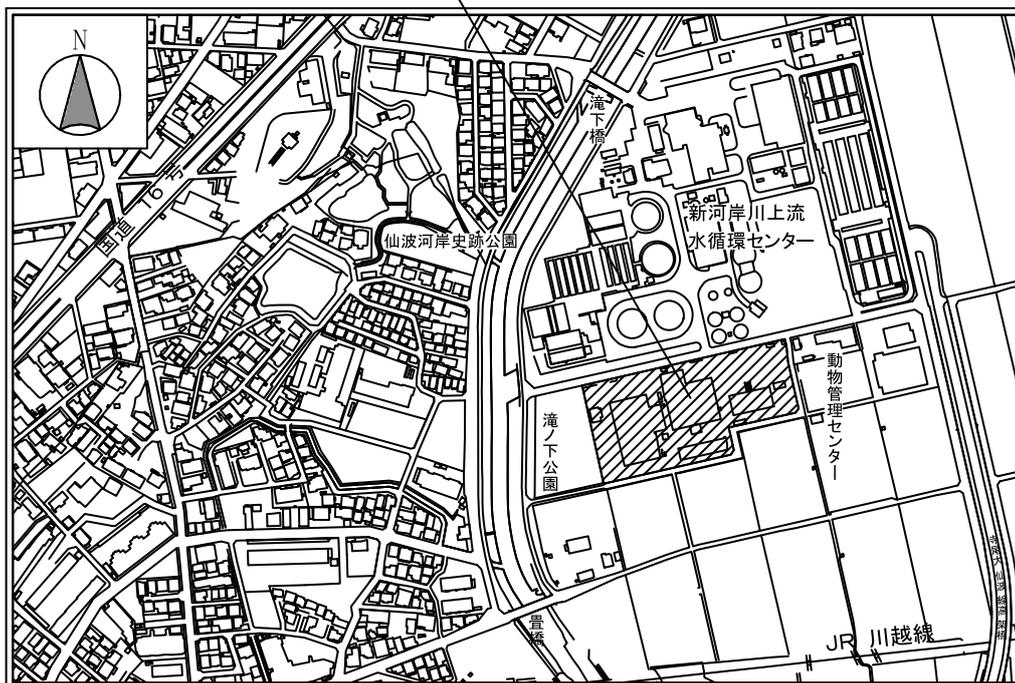
既存施設である環境衛生センターの施設概要は、表 2-1 に示すとおりである。また、既存施設の案内図と全体配置図を図 2-1 に示す。

表 2-1 環境衛生センターの施設概要

施設名称	環境衛生センター			
所在地	川越市大字大仙波 1249 番地 1			
竣工年度	昭和 54 年度（稼働は昭和 55 年 4 月）			
処理能力	150k1/日（し尿 105k1/日・浄化槽汚泥 45k1/日）			
水処理方式	標準脱窒素処理方式			
希釈水の種類	井水			
放流先	公共下水道（稼働当初は河川放流）			
し渣・汚泥処理	ごみ処理場で焼却			
放流水質	項目	単位	基準値	計画値
	pH	—	5.0～9.0	5.0～9.0
	BOD	mg/L	600 以下	600 以下
	COD	mg/L	—	—
	SS	mg/L	600 以下	600 以下
	T-N	mg/L	240 以下	240 以下
	T-P	mg/L	32 以下	32 以下
	n-ヘキサン抽出物質含有量	mg/L	30 以下	30 以下
よう素消費量	mg/L	220 以下	220 以下	
設計・施工	荏原インフィルコ株式会社（現：水 i n g (株)）			

案内図

川越市環境衛生センター



全体配置図

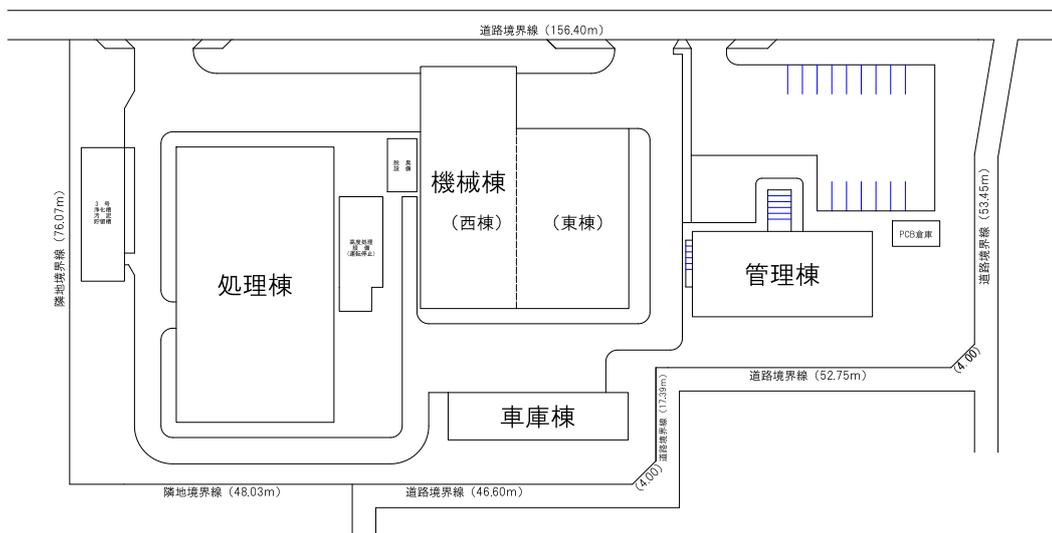


図 2-1 環境衛生センターの案内図

第2節 管理体制

管理体制及び有資格者リストは、表2-2に示すとおりである。

表2-2 既存施設の管理体制

項目		内容	
管理体制	管理人員	直営：5名（うちオペレータ2名） 委託：7名	
	勤務体制	月～金曜日	直営：8:30～17:00 委託：8:15～17:15
		土日祝日	—
	休日及び夜間の管理		委託：遠隔監視にて対応
有資格者リスト	廃棄物処理施設技術管理者	直営：2名、委託：2名	
	電気主任技術者（第二種）	直営：1名、委託：0名	
	電気工事士（第一種）	直営：1名、委託：0名	
	電気工事士（第二種）	直営：2名、委託：1名	
	危険物取扱者（甲種）	直営：0名、委託：0名	
	危険物取扱者（乙種4類）	直営：2名、委託：2名	
	酸素欠乏・硫化水素危険作業主任技術者	直営：3名、委託：7名	
	特定化学物質等作業主任者	直営：1名、委託：5名	
	玉掛け技能講習修了者	直営：1名、委託：5名	
	除害施設管理責任者	直営：1名	

※令和5年4月時点

第3節 環境衛生センターの役割

環境衛生センターに搬入された“し尿”や“浄化槽汚泥”は、生物処理後、公共下水道に放流される。発生した汚泥は本市のごみ処理場で焼却される。処理の流れは、図2-2に示すとおりである。

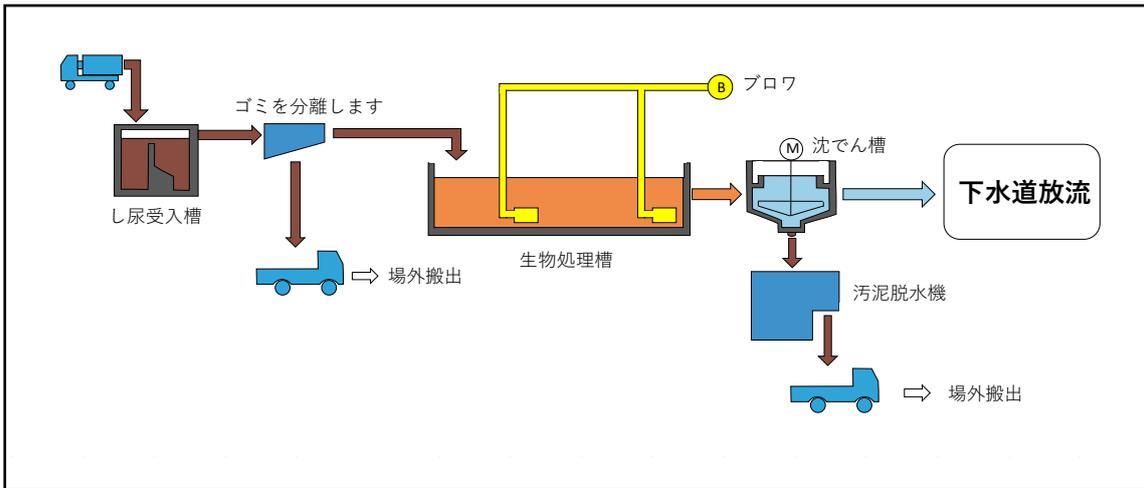


図 2-2 処理の流れ

平成 29 年度時点における公共下水道の人口割合は 85.6%であり、それ以外の 14.4%については、環境衛生センターで処理を行っている。

一方、生活排水処理基本計画（令和 2 年 3 月）では、令和 7 年度にくみ取りし尿、単独処理浄化槽を 0%にする目標としている。

今後、目標である、くみ取りや単独処理浄化槽の人口割合が 0%を達成できたとしても、合併処理浄化槽、農業集落排水、仮設便所等は 0 にならないため、今後も、環境衛生センターは必要な施設である。

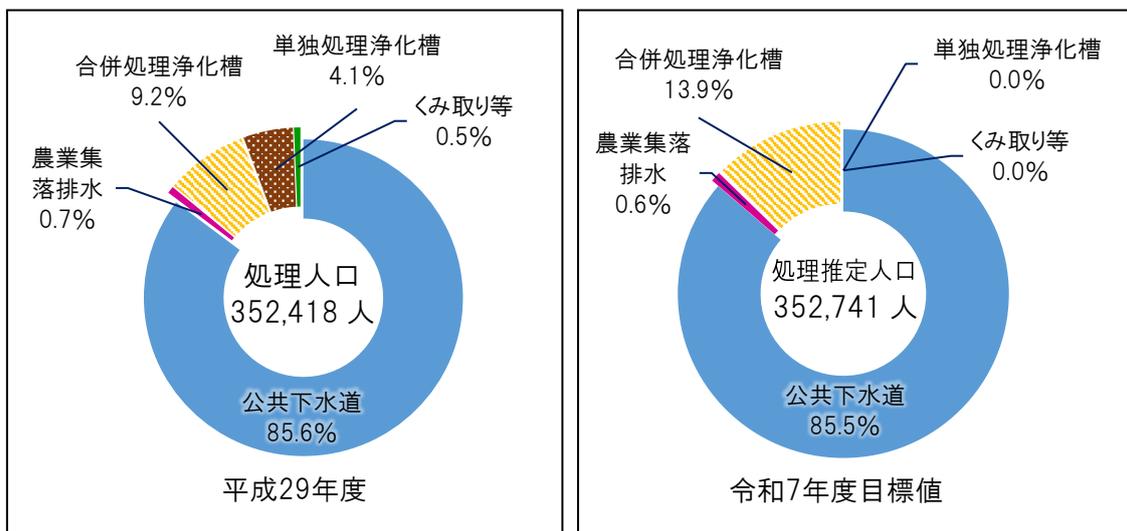


図 2-3 生活排水の分類ごとの割合

第4節 し尿処理の移り変わり

環境衛生センターは、当初の設計では“し尿”を105kl/日、“浄化槽汚泥”を45kl/日処理できる施設として稼働した。その後、公共下水道や合併処理浄化槽の普及に伴い、1日あたりの**処理量は減少**し、処理対象物も“し尿”を主としたものから、“浄化槽汚泥”を主としたものに**性状が変化**している。そのため、平成16年には汚泥処理設備の改修工事を行ったが、改修から約15年以上が経過している。

平成18年度には、滝ノ下終末処理場が埼玉県に移管された。その後、平成22年2月に、環境衛生センターの処理水の放流先を河川から公共下水道に変更した。また、同時期に、本市のもう一つのし尿処理場の解体・廃止を行った。これらの移り変わりにより、現在の環境衛生センターは**本市唯一のし尿処理場**となっている。

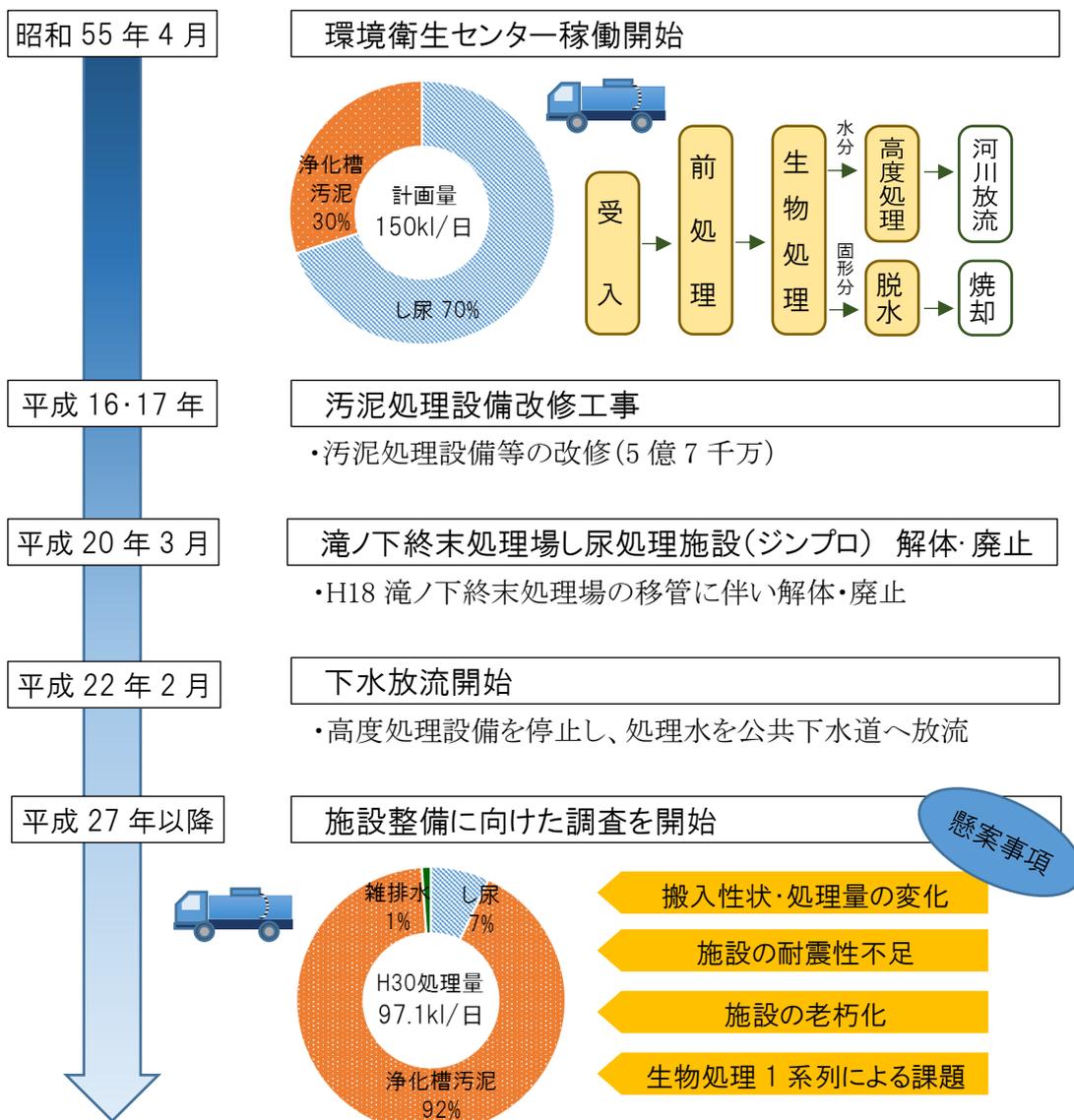


図 2-4 し尿処理の移り変わり

第5節 現状の課題

環境衛生センターは、し尿処理の移り変わりに伴い、以下のような課題がある。

①搬入性状や処理量の変化

稼働当初と比べ、浄化槽汚泥の割合が増えている。施設は“し尿”の水処理を主とした設計となっており、過大な規模の施設となっている。

表 2-3 処理量と搬入性状

		稼働当初	平成 30 年度
処理量		150 KL/日	97.1 KL/日
搬入性状	し尿	70%	7%
	浄化槽汚泥等※	30%	93%

※浄化槽汚泥等には雑排水が含まれる。

②施設の耐震性（調査結果の詳細は付録①参照）

耐震診断の結果、管理棟と機械棟の東棟、及び車庫棟において耐震性が不足している。

表 2-4 耐震診断の結果

名称	用途	構造	建築年	地上	地下	延べ面積 (㎡)	耐震診断結果 (Is 値)
管理棟	事務所	RC	S55.3.31	2	—	840	0.44
機械棟	汚物処理場 (受入・汚泥処理等)	RC	S55.3.31	2	1	1,978.26	西棟:0.66 東棟: 0.54
処理棟	汚物処理場 (水処理)	RC	S55.3.31	1	1	1,229.74	1.96
車庫棟	自動車車庫・事務所	S	S56.3.25	2	—	361.58	0.33

③施設の老朽化（調査結果の詳細は付録②参照）

水処理の工程を行う貯留槽内で、鉄筋の断面欠損が確認されている。



図 2-5 し尿貯留槽及び浄化槽汚泥貯留槽の劣化状況

④維持管理

生物処理槽が1系統しかなく、24時間稼働しているため、稼働停止しての改修等が出来ない。

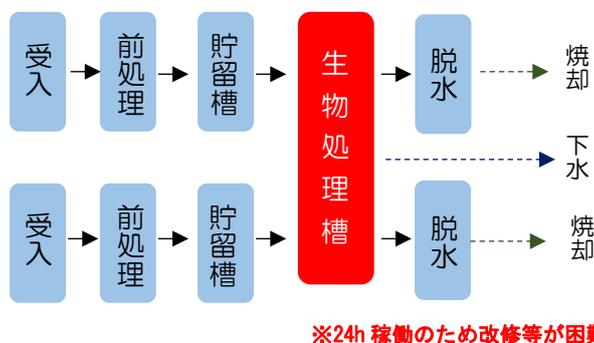


図 2-6 維持管理上の課題

第 6 節 施設整備の必要性

全国のし尿処理場は稼働後 19 年から 30 年で更新する事例が多く、埼玉県内では稼働後 31 年から 40 年目の施設、10 施設中 9 施設が施設整備（延命化又は更新）を計画、実施している。

前節（現状の課題）の対策が必要であることや、施設の供用年数を考慮すると、環境衛生センターは施設整備を実施する時期にあると言える。

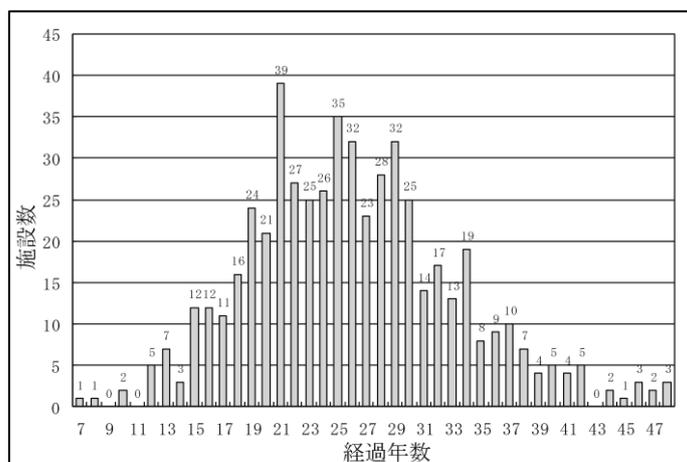


図 2-7 昭和 62 年度～平成 26 年度に更新した施設の経過年数

表 2-5 埼玉県内の施設整備状況（平成 28 年 3 月時点）

経過年数	10年以下	11～20年	21～30年	31～40年	41年以上
施設更新	0	0	1	3	2
延命化	0	2	4	6	0
予定なし	5	9	3	1	0
合計	5	11	8	10	2
施設整備率	0%	18%	63%	90%	100%

※施設整備率：延命化または更新を計画または実施している割合

第3章 施設整備・運営の基本方針

第1節 整備手法

施設整備の方法は、「延命化（機器類の更新+生物処理棟増設）」「既存建築物を再利用した部分的な更新」「全面更新」の3つの手法が考えられる。各手法において、既存施設における現状の課題（第2章第5節）及び各整備手法における施設整備費やメリット・デメリットを比較した結果、全面更新が優位であった。（検討結果の詳細は付録③参照）

以上のことから、施設整備の手法は全面更新とする。

第2節 建設予定地

廃棄物処理施設に係る用地の取得には、各種規制や周辺環境への配慮を考慮する必要があり、住民合意形成や都市計画の決定手続き、放流先の確保などで相応の期間及び費用を要する。

以上のことから、計画施設の建設予定地は既存施設の敷地内とする。なお、施設整備は既存施設を稼働させながら行い、市民生活への影響を最小限に抑える計画とする。よって、図3-1に示すとおり、既存施設の駐車場エリアを建設予定エリアとする。

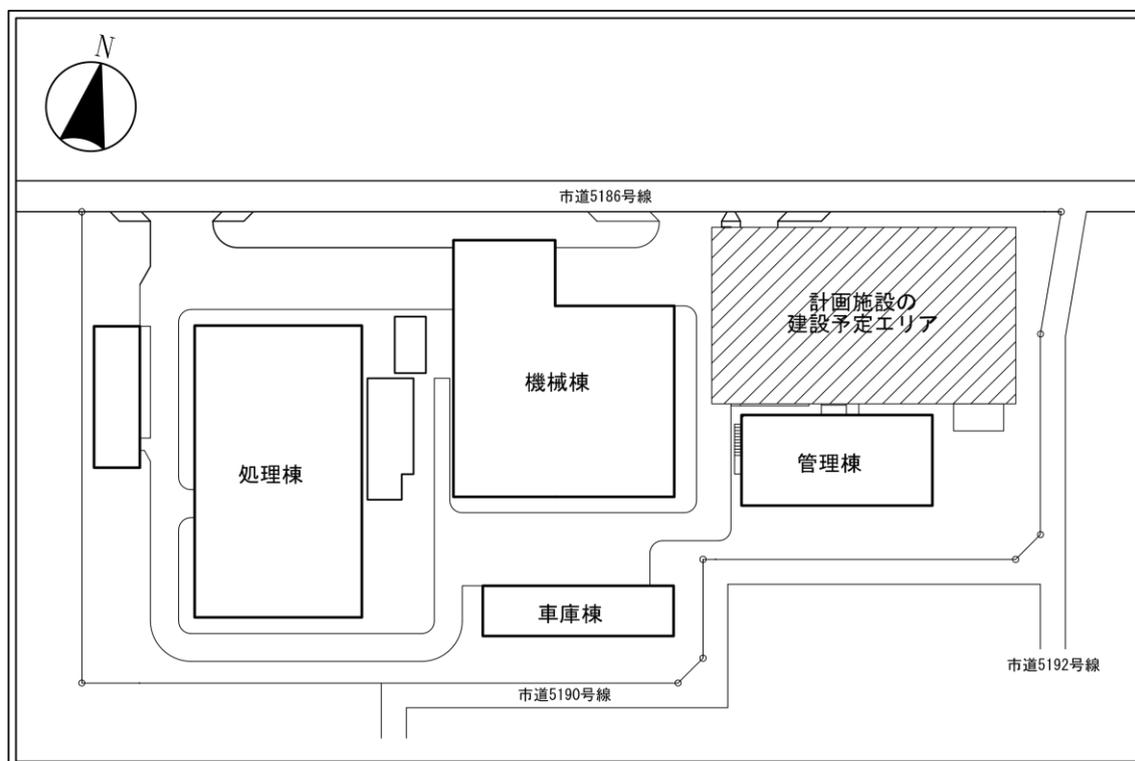


図3-1 計画施設の建設予定エリア

第3節 施設整備・運営の基本方針

計画施設における施設整備・運営の基本方針は、以下のとおりとする。

①施設の強靱化（災害等への対応）

「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。

②地球温暖化対策

「川越市建築物環境配慮指針」等を考慮し、地球温暖化対策に貢献できる施設とする。

③経済的な施設運営

経済面や管理運営面での合理性と効率性を重視した施設とする。

④労働安全を考慮した施設整備

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る。また、能率的な日常作業や維持管理等に十分配慮し、自動化、集中管理を原則とする。

⑤周辺環境に配慮した施設整備

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。

第4節 事業の経緯及び今後の予定（令和5年度10月時点）

計画施設の事業の経緯及び今後の予定は、表3-1に示すとおりである。平成27年度から令和3年度は、施設整備方針検討のための調査を実施した。令和4年度から令和5年度は、事業方針の検討及び発注手続きに係る準備業務を行っている。令和6年度から令和9年度は、事業者選定及び施設整備工事を行う予定である。

表3-1 事業の経緯及び今後の予定（案）

年度	内容
平成27年度～令和3年度	・既存施設の課題点等の基礎調査 ・建設予定地の設定 ・交付金の利活用検討 ・処理方式の検討 ・整備手法の検討 など
令和4年度～令和5年度	・計画施設における予備設計 ・事業手法等の検討 ・生活環境影響調査 ・発注手続きに係る事前準備 など
令和6年度～令和9年度	・事業者選定手続き ・計画施設の工事開始 ・計画施設の稼働開始 ・既存管理棟、車庫棟の解体 ・駐車場等の整備 など
令和9年度末	・施設整備工事完了

第4章 計画処理量・計画性状の設定

第1節 計画施設における処理量の設定

将来の計画処理量の予想は、「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」に基づき、行った。結果は表 4-1 に示すとおりである。(算出方法の詳細は付録④参照)

表 4-1 将来のし尿及び浄化槽汚泥排出量の予測結果

単位：kL/日

区分\年度	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11
し尿	5.0	4.7	4.5	4.2	4.0	3.8	3.6	3.4
浄化槽汚泥	92.7	93.9	94.3	94.5	94.6	94.1	93.6	93.4
農業集落排水施設汚泥	5.0	5.3	5.4	5.6	5.8	5.9	6.0	6.1
雑排水	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
合計	103.6	104.8	105.1	105.2	105.3	104.7	104.1	103.8

区分\年度	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18
し尿	3.2	3.0	2.9	2.7	2.6	2.5	2.4
浄化槽汚泥	92.7	92.1	91.8	91.1	90.9	90.4	90.2
農業集落排水施設汚泥	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8
雑排水	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
合計	103.0	102.3	102.0	101.2	101.0	100.5	100.3

第2節 計画施設における搬入し尿及び浄化槽汚泥等の性状設定

本市における除渣混合物の性状分析結果を基に、近年の全国のし尿及び浄化槽汚泥の集計値を用いて、し尿及び浄化槽汚泥の性状を推計した。推計結果は表 4-2 のとおりである。(算出方法の詳細は付録⑤参照)

表 4-2 搬入し尿及び浄化槽汚泥の性状（設定値）

項目	単位	搬入し尿	搬入浄化槽汚泥
pH	—	7.6	7.0
BOD	mg/L	7,500	4,500
COD	mg/L	4,100	4,900
SS	mg/L	8,300	12,000
T-N	mg/L	1,900	700
T-P	mg/L	140	120
Cl —	mg/L	1,000	170
n-ヘキサン抽出物質含有量	mg/L	850	850

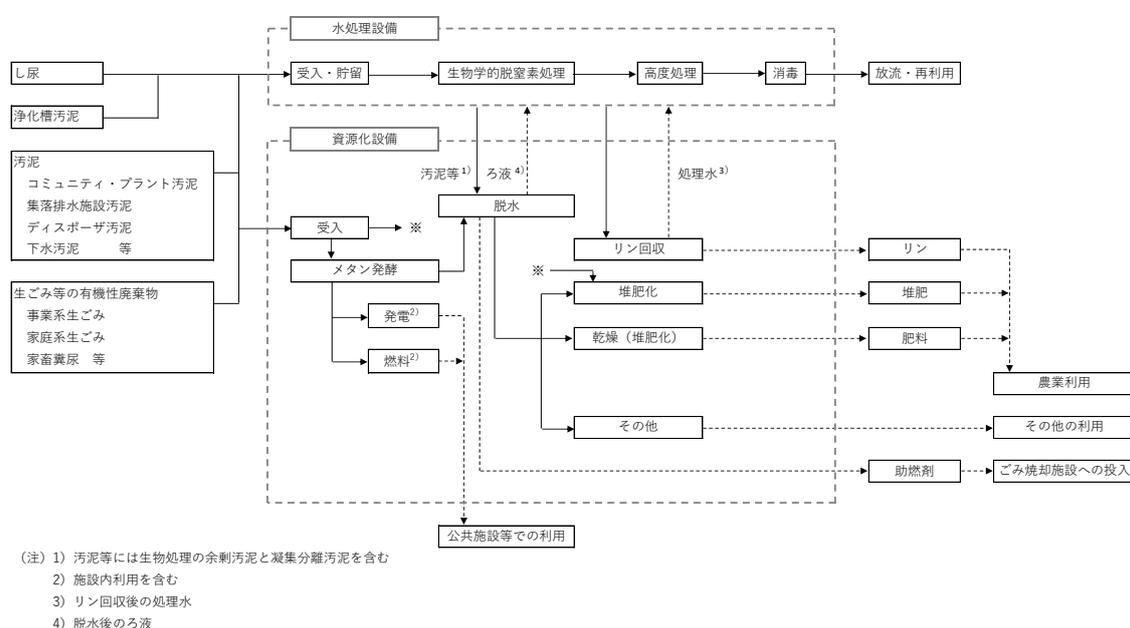
第5章 施設整備・運営 基本計画

第1節 整備検討方針

計画施設の基本計画では、前章の計画処理量及び性状の設定を踏まえて、し尿処理設備の基本的事項である処理方式や公害防止基準値等についての選定や設定を行う。なお、計画施設では、し尿及び浄化槽汚泥の適正処理や環境負荷の低減を図るため、国の循環型社会形成推進計画に基づく「汚泥再生処理センター」として整備を進め、循環型社会形成推進交付金制度を活用する。循環型社会形成推進交付金（以下「交付金」という。）は、資源回収設備を具備することが交付要件にあるため、計画施設においては、汚泥の再資源化についても併せて選定を行う。

①汚泥再生処理センターの機能

汚泥再生処理センターは、し尿、浄化槽汚泥等の有機性廃棄物を併せて処理するとともに、資源回収を行う施設であり、水処理設備、資源化設備及び脱臭設備等の付属設備で構成され、図5-1に示すように、従来のし尿処理施設に対して、汚泥や生ごみ等の有機性廃棄物を複合してリサイクルするための処理機能を重視するものである。



出典：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

図5-1 汚泥再生処理センターのイメージ図

第2節 施設規模の設定

①月最大変動係数

施設規模は、将来の収集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。

月最大変動係数とは、収集量の変動を月単位に把握し、最も多い月の排出量が年間平均収集量に対してどれだけ多いかを示す数値である。

なお、本市の傾向や特徴を考慮する必要があるため、計画月最大変動係数は最大値を用いて設定し、下記のとおりとする。（算出方法の詳細は付録④参照）

計画月最大変動係数	: 1.17
-----------	--------

②施設必要規模

施設必要規模の推計は、表5-1に示すとおりである。計画施設は令和9年度途中から供用開始を予定しており、施設整備工事完了は令和10年度を予定している。また、施設必要規模は令和8年度から減少傾向にあることなど、本市の傾向を考慮し、施設必要規模は122 kL/日とする。

表5-1 施設必要規模

単位：kL/日

区分\年度		R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11
施設必要規模		122	123	123	123	124	123	122	122
内訳	し尿	6	6	5	5	5	4	4	4
	浄化槽汚泥	109	109	110	110	111	111	110	109
	農業集落排水施設汚泥	6	7	7	7	7	7	7	8
	雑排水	1	1	1	1	1	1	1	1

区分\年度		R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18
施設必要規模		121	120	120	119	119	118	118
内訳	し尿	4	3	3	3	3	3	3
	浄化槽汚泥	108	108	108	107	107	106	106
	農業集落排水施設汚泥	8	8	8	8	8	8	8
	雑排水	1	1	1	1	1	1	1

第3節 処理方式の方針

①水処理方式

計画施設における水処理方式は、経済性や運転管理性などの比較、及び敷地スペースや終末処理場へ影響などを考慮した結果、「固液分離+公共下水道放流」方式とする。(検討結果の詳細は付録⑥参照)

「固液分離+公共下水道放流」方式とは、搬入されたし尿等からし渣を除去し、脱水機等で固液分離後、分離液を排除基準値まで希釈して公共下水道に放流する方式である。設備構成を簡素化できるため、整備費を低減できる。固液分離処理を行うため、浄化槽汚泥の混入率が高く、搬入されるし尿等の性状が不安定な場合にも対応が可能である。

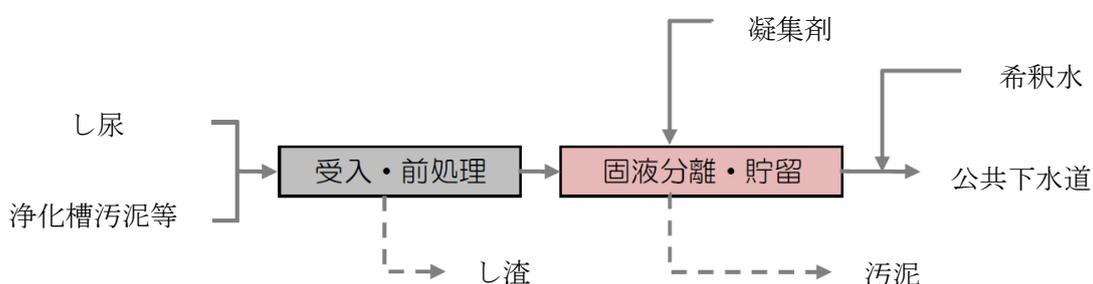


図 5-2 「固液分離+公共下水道放流」方式 概略フロー

②資源化方式

計画施設における資源化方式は、経済性や運転管理性、敷地スペースや資源化物の利用先などを比較した結果、「助燃剤化」方式とする。(検討結果の詳細は付録⑦参照)

「助燃剤化」方式とは、脱水汚泥の含水率を下げることにより、他の焼却処理施設で混合焼却処理した場合に新たに燃料を必要とせず焼却が可能で、総合的にみて燃料の節減を図る技術である。「汚泥再生処理センター性能指針」では、助燃剤の含水率は70%以下としている。

「固液分離+公共下水道放流」方式の場合、脱水機に高効率脱水機を採用することで対応可能であり、新たに大きな設置スペースを必要とせず、整備費や維持管理費が比較的安価である。

第4節 公害防止基準値の設定

汚泥再生処理センターを対象とした場合の環境保全上配慮しなければならない項目（環境要素）としては、主に水質、騒音・振動、臭気があり、これらの項目について、関係法令等に基づき、各種規制・基準を適切に設定する。

①水質汚濁に係る排水基準

計画施設に係る下水排除基準は表 5-2 に示すとおりである。

表 5-2 計画施設に係る下水排除基準

項目	規制基準	
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		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	0.5 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	ほう素として	10 mg/L以下
ふっ素及びその化合物	ふっ素として	8 mg/L以下
1,4-ジオキサン		0.5 mg/L以下
フェノール類		5 mg/L以下
銅及びその化合物	銅として	3 mg/L以下
亜鉛及びその化合物	亜鉛として	2 mg/L以下
鉄及びその化合物(溶解性)	鉄として	10 mg/L以下
マンガン及びその化合物(溶解性)	マンガンとして	10 mg/L以下
クロム及びその化合物	クロムとして	2 mg/L以下
アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素含有量		380 mg/L以下
水素イオン濃度(pH)	水素指数	5以上9以下
生物化学的酸素要求量(BOD)		600 mg/L以下
浮遊物質(SS)		600 mg/L以下
n-ヘキサン抽出物質	鉱油類含有量	5 mg/L以下
	動植物油脂類含有量	30 mg/L以下
窒素含有量		240 mg/L以下
りん含有量		32 mg/L以下
温度		45 °C以下
よう素		220 mg/L以下

※下水道法施行令第9条の4第1項、川越市下水道条例第8条第1項及び第2項より

②騒音に係る規制基準（敷地境界線において）

計画施設に係る騒音の規制基準は表 5-3 に示すとおりである。

表 5-3 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、19～22 時）	50 dB 以下
昼間（8～19 時）	55 dB 以下
夜間（22～6 時）	45 dB 以下

※川越市告示第 121 号より

③振動に係る規制基準（敷地境界線において）

計画施設に係る振動の規制基準は表 5-4 に示すとおりである。

表 5-4 計画施設に係る振動の規制基準

時間帯	基準値
昼間（8～19 時）	60 dB 以下
夜間（19～8 時）	55 dB 以下

※川越市告示第 122 号より

④悪臭に係る規制基準

計画施設に係る悪臭の規制基準は表 5-5 に示すとおりである。

表 5-5 計画施設に係る悪臭の規制基準

区分	基準値(臭気指数)
敷地境界線の地表	14 以下
排出口	敷地境界線の地表における臭気指数の規制基準を基礎として、悪臭防止法施行規則第6条の2に定める方法により算出した臭気排出強度または臭気指数

※川越市告示第 195 号より

第 5 節 災害対策

計画施設は、自然災害に対する強靱性を持った施設とする。各種災害（地震や水害等）に対して十分な対策を講ずることはもとより、被災時における被害の最小化、暫定運転、早期復旧を想定した施設として計画する。

なお、計画施設の建設予定地における想定最大浸水規模は 3～5m となっている。よって、施設整備工事では 1m 程度の嵩上げを行うとともに、1m 以上の浸水が発生した場合の対策（止水板や防水仕様建具、主要機器の高所設置等）を計画する。

第6節 事業方式

計画施設の事業方式は、VFMの評価および経済性以外の要因についても比較検討を行い、建設工事（設計・施工一括方式）と維持管理・運營業務（15箇年の長期包括委託）を一括で発注する「DBO (Design Build Operate) 方式」とする。（検討結果の詳細は付録⑧参照）

第7節 概算事業費（令和5年10月算出）

計画施設の概算事業費は、表5-6に示すとおりである。

表5-6 概算事業費

単位：億円（税込）

事業費	合計	内訳		
		一般財源	交付金	地方債
整備工事費	約 38.0	約 6.3	約 8.5	約 23.1
維持管理・運營業務費	約 40.4	約 40.4	0	0
合計	約 78.4	約 46.6	約 8.5	約 23.1

※端数処理により、内訳の合計と一致しない場合がある。

第8節 事業者選定方式

計画施設の事業者選定方式は、先行事例や国・県の方針、及び計画施設の特徴を踏まえ、価格評価と技術評価をバランスよく組み合わせることができる「総合評価一般競争入札」とする。（検討結果の詳細は付録⑨参照）

第9節 施設整備手順(案)

①施設整備手順（案）

既存施設を稼働させながらの工事となることや、建設予定地の状況を考慮し、施設整備手順を検討すると以下のとおりとなる。

STEP1：準備工事

計画施設の建設用地確保のため、既設管理棟階段、PCB倉庫等を解体撤去し、既存施設の稼働に必要な受電用高圧ケーブル等の切り回しを行う。また、仮設駐車場や建設事業者用の現場事務所を整備する。

STEP2：計画施設の建設

計画施設を建設する。

STEP3：既設内容物処理及び既設管理棟・車庫棟解体

計画施設の稼働開始後、既存施設の内容物を処理する。その後、既設管理棟と車庫棟の解体撤去を行う。

STEP4：計画施設の外構工事

新しい駐車場の整備や緑化、門扉等の外構工事を行う。また、仮設駐車場や現場事務所を原状回復する。

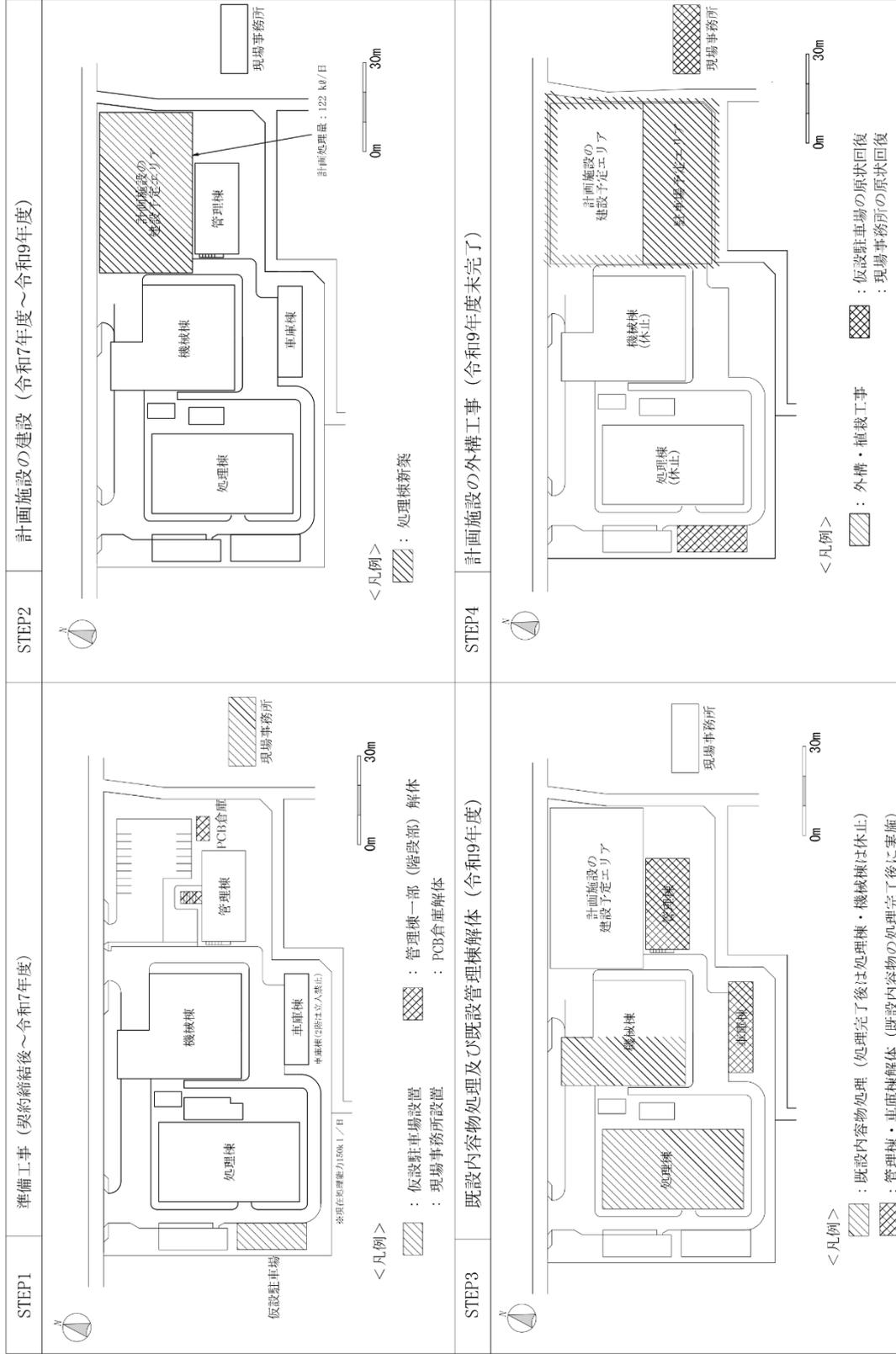


図 5-3 施設整備手順（案）

②事業スケジュール（案）

事業スケジュールは表 5-7 に示すとおりである。

令和 5 年度は発注手続きに係る準備業務を行い、令和 6 年度に事業者選定、令和 6 年度末から建設工事を実施、令和 9 年度途中から供用開始を予定している。なお、工事期間(1)は計画施設の建設を行い、工事期間(2)については既存施設の外構工事を予定している。

既存施設（機械棟・処理棟）については、耐震性能が不足している建物が含まれるため、令和 10 年度以降に解体予定である。なお、解体後の敷地利用については、今後、検討予定（案：次期更新時の用地など）である。

表 5-7 事業スケジュール

項目\年度		R5	R6	R7	R8	R9	R10~
発注手続きに係る準備業務		■					
事業者選定			■				
建設工事	基本設計			■			
	詳細設計			■			
	工事期間(1)			■			
	試運転 性能試験					■	
	工事期間(2)					■	
供用開始 長期包括委託 (15 箇年)						■ →	

付録①

既存建築物の耐震診断結果

既存建築物耐震診断性能判定票

(申請者) 川越市長 川合善明 様
 建築名称 川越市環境衛生センター 管理棟
 所在地 埼玉県川越市大字仙波1249番地1
 診断者名 株式会社荻野設計 荻野昭司
 構造担当者名 エービーエヌ設計株式会社 矢沢秀周

平成25年6月27日に申し込みのあった上記建築物の耐震診断調査報告書の内容について検討の結果、
 別紙の基準に従い適切に作成されたものと認め、下記のように判定いたします。

記

1. 概要

竣工年	昭和54年(第2期)		
構造	RC造、地下0階、地上2階、塔屋0階、延床面積840㎡		
σ_{30} (N/mm ²)	1F:25.6、2F:30.0 ($F_c=20.6$ N/mm ²)		
診断次数	第2次診断	判定指標	$I_{90}=0.60$ 、 $C_{70}S_D=0.30$

2. 評定結果 (I_s 値のカッコ内には第2種構造要素をスリットで解消した場合を示す。)

	X方向						Y方向					
	1階	2階					1階	2階				
既存	I_s	0.786	1.050				0.932	0.443 (0.789)				
	$C_{70}S_D$	0.99	1.32				1.17	0.55				
	F_u'	0.80	0.80				0.80	0.80				
判定	OK	OK					OK	NG				
備考	診断表は各階の最小 I_s 値を示す。											

3. 総括

X方向は、第2種構造要素となる極脆性柱が存在するが、全階で耐震性能を満足する結果となった。
 Y方向は、第2種構造要素となる極脆性柱が存在し、1階では耐震性能を満足する結果となったが、
 2階では強度不足のため、補強が必要となった。
 補強計画の概要・一覧についてはP14～P17に記載の通りである。
 以上により、本「耐震診断調査報告書」は、適正であると判定する。

平成25年10月22日

社団法人埼玉建築設計監理協会 既存建築物耐震性能判定委員会

社団法人埼玉建築設計監理協会 会長

栗 子 喬

既存建築物耐震性能判定委員会 委員長 工学博士

広 沢 雅 也

その他委員会構成は、次葉「既存建築物耐震性能判定委員会 委員名簿」による。



既存建築物耐震診断性能判定票

(申込者) 川越市長 川合 善明 様
 建築名称 川越市環境衛生センター機械棟耐震診断 (西棟)
 所在地 埼玉県川越市大字大仙波 1249 番地 1
 診断者名 (株) 第一建築設計事務所 京野 満男
 構造担当者名 (株) アート設計事務所 菊池 竜輔

平成 24 年 10 月 4 日に申し込みのあった上記建築物の耐震診断調査報告書の内容について検討の結果、別紙の基準に従い適切に作成されたものと認め、下記のように判定いたします。

記

1. 概要

竣工年	昭和 54 年 (第 2 期)		
構造	RC 造、地下 1 階、地上 2 階、塔屋 1 階・延べ床面積:1400.3 m ² ・建物用途:し尿処理施設		
σ_{90} (N/mm ²)	B1F:20.6、1F:24.6、2F:20.6 ($F_c=20.6$ N/mm ²)		
診断回数	第 2 次診断	判定指標	$I_{90}=0.75$ 、 $C_{TV}S_D=0.375$

2. 評定結果 (Is 値のカッコ内には第 2 種構造要素を無視した場合を記す)

	X 方向 (桁行)					Y 方向 (張間)					
	B1 階	1 階	2 階	塔屋		B1 階	1 階	2 階	塔屋		
既存	I_s	1.21	0.66	1.21	3.22		1.97	0.69	1.54	5.33	
	$C_{TV}S_D$	1.27	0.87	1.28	3.40		2.08	0.90	1.63	5.64	
	F_u'	1.00	0.80	1.00	1.00		1.00	0.80	1.00	1.00	
判定	○	×	○	○		○	×	○	○		
備考											

3. 総括

X 方向について極脆性柱が存在している。 $F_u' = 0.8$ にて $I_s=0.66$ 、 $CTU \cdot SD = 0.87$ であり 1 階で補強が必要となった。Y 方向についても、極脆性柱が存在しており、 $F_u' = 0.8$ にて $I_s=0.69$ 、 $CTU \cdot SD = 0.90$ であり 1 階で補強が必要となった。なお、B1 階・2 階・塔屋については X・Y 方向共目標性能を満足しており補強の必要はない。 $F_u=0.8$ の第 2 種構造要素となる柱に構造スリットを設けた結果、全ての階で目標性能を満足する事を確認した。その他、CB 壁の撤去新設、EXP.J の発泡スチロール取り除き取り除く事を補強方針としてあげている。

補強計画の概要・一覧については P16~P22 に記載のとおりである。

以上により、本「耐震診断調査報告書」は適正であると判定する。

平成 25 年 1 月 15 日

社団法人埼玉建築設計監理協会 既存建築物耐震性能判定委員会

社団法人埼玉建築設計監理協会 会長 桑子 喬

既存建築物耐震判定委員会 委員長 工学博士 広 沢 雅 也

その他委員会構成は、次葉「既存建築物耐震性能判定委員会 委員名簿」による。



既存建築物耐震診断性能判定票

(申込者) 川越市長 川合 善明 様
 建築名称 川越市環境衛生センター機械棟耐震診断 (東棟)
 所在地 埼玉県川越市大字大仙波 1249 番地 1
 診断者名 (株) 第一建築設計事務所 京野 満男
 構造担当者名 (株) アート設計事務所 菊池 竜輔

平成 24 年 10 月 4 日に申し込みのあった上記建築物の耐震診断調査報告書の内容について検討の結果、別紙の基準に従い適切に作成されたものと認め、下記のように判定いたします。

記

1. 概要

竣工年	昭和 54 年(第 2 期)		
構造	RC 造、地上 1 階・延べ床面積: 581.02 m ² ・建物用途: し尿処理施設		
σ_{ss} (N/mm ²)	1F: 30.0 ($F_c=20.6$ N/mm ²)		
診断次数	第 2 次診断	判定指標	$I_{80}=0.75$ 、 $C_{TU}S_D=0.375$

2. 評価結果 (Is 値のカッコ内には第 2 種構造要素を無視した場合を記す)

	X 方向(桁行)					Y 方向(張間)				
	1 階					1 階				
既存	I_s	0.83				0.54				
	$C_{TU}S_D$	1.06				0.69				
	F_u'	0.80				0.80				
判定	○					×				
備考										

3. 総括

X 方向について極脆性柱が存在している。 $F_u' = 0.8$ にて $I_s=0.83$ 、 $CTU \cdot SD = 1.06$ であり補強は必要ない。Y 方向については、極脆性柱が存在しており、 $F_u' = 0.8$ にて $I_s=0.54$ 、 $CTU \cdot SD = 0.69$ であり補強が必要となった。

Y 方向の $F_u' = 0.8$ の第 2 種構造要素となる柱に構造スリットを設けて、開口閉塞をし目標性能を満足する事を確認した。

その他、煙突の撤去、EXP.J の発泡スチロールを取り除く事を補強方針としてあげている。

補強計画案の概要・一覧については P12 ~ P20 記載の通りである。

以上により、本「耐震診断調査報告書」は適正であると判定する。

平成 25 年 1 月 15 日

社団法人埼玉建築設計監理協会 既存建築物耐震性能判定委員会

社団法人埼玉建築設計監理協会 会長 桑子 喬

既存建築物耐震判定委員会 委員長 工学博士 広沢 雅也

その他委員会構成は、次葉「既存建築物耐震性能判定委員会 委員名簿」による。



既存建築物耐震診断性能判定票

(申込者) 川越市長 川合 善明 様

建築名称 川越市環境衛生センター処理棟

所在地 川越市大字大仙波 1249 番地 1

診断者名 安田設計室 安田哲也

構造担当者名 安田設計室 安田哲也

平成 25 年 10 月 3 日に申し込みのあった上記建築物の耐震診断調査報告書の内容について検討の結果、別紙の基準に従い適切に作成されたものと認め、下記のように判定いたします。

記

1. 概要

竣工年	1980 年 (第 II 期)		
構造	RC 造、地上 1 階地下水槽 1 階、延床面積 1229.74 m ²		
σ_{nb} (N/mm ²)	24.7N/mm ²		
診断次数	2 次	判定指標	$I_{20}=0.60$ $C_{TV}S_D=0.30$

2. 評定結果 (I_s 値のカッコ内には第 2 種構造要素を無視した場合を記す)

		X 方向(桁行)						Y 方向(張間)					
		1 階	2 階	3 階	4 階	5 階	塔屋	1 階	2 階	3 階	4 階	5 階	塔屋
既存	I_s	3.11						1.96					
	$C_{TV}S_D$	3.12						1.97					
	F_u'	1.00						1.00					
判定		OK						OK					
備考		柱・壁が多く又重量も小さいため I_s 、 $C_{TV}S_D$ 共に充分に高くなっている。						偏心があるため X 方向より低くなっているが I_s 、 $C_{TV}S_D$ 共に高くなっている。					

3. 総括

柱・壁が多く又重量も小さいため、1 階 XY 方向共に I_s 、 $C_{TV}S_D$ を満足しており補強の必要はない。

地下水槽は参考として地上 2 階建ての 1 階と仮定し、 $I_{20}=0.80$ で XY 方向の一次診断を行った。

その結果 I_s 値は 4.29~6.78 となった。(地下のコンクリート強度は 1 階の強度と同等と仮定)

コンクリートブロック塀壁は撤去の上、改修する必要がある。

以上により、本「耐震診断調査報告書」は適正であると判定する。

平成 25 年 11 月 26 日

社団法人埼玉建築設計監理協会 既存建築物耐震性能判定委員会

社団法人埼玉建築設計監理協会 会長 栗 子 喬

既存建築物耐震判定委員会 委員長 工学博士 広 沢 雅 也

その他委員会構成は、次葉「既存建築物耐震性能判定委員会 委員名簿」による。



既存建築物耐震診断性能判定票

(申込者) 川越市長 川合 善明 様
 建築名称 川越市環境衛生センター車庫棟
 所在地 埼玉県川越市大字大仙波1249番地1
 診断者名 株式会社 舞総合設計 代表取締役 前田 勝之
 構造担当者名 株式会社 藤原耐震設計 藤原 英雄

平成25年8月9日に申し込みのあった上記建築物の耐震診断調査報告書の内容について検討の結果、別紙の基準に従い適切に作成されたものと認め、下記のように判定いたします。

記

1. 概要

竣工年	1980年 (第Ⅱ期)		
構造	S造、2階建て、延床面積 361.58 m ²		
σ_{00} (N/mm ²)	17.6(N/mm ²) (Fc=17.6N/mm ²)		柱梁接合部溶接検査結果(不合格欠陥あり)
診断次数		判定指標	$I_{50} = 0.60$ $q=1.0$

2. 評定結果

		X方向(桁行)				Y方向(張間)			
		1階	2階			1階	2階		
既存	I_s	0.53	1.62			0.33	1.91		
	q	2.11	6.50			1.33	7.66		
	F	1.0	1.0			1.0	1.0		
判定		NG	OK			NG	OK		
備考	X方向屋根面水平力伝達能力の確認結果 $K_r = \sum Q_u / (k_n \times W_i) = 1.27 > 1.00$ OK				Y方向屋根面水平力伝達能力の確認結果 $K_r = \sum Q_u / (k_n \times W_i) = 1.03 > 1.00$ OK				

3. 総括

2階は、X・Y両方向ともに判定指標値を満足している。

1階は、梁端接合部に不合格欠陥があり、柱脚が非保有耐力接合であることより、強度と靱性が不足しており、X・Y両方向ともに判定指標値を満足していないので、耐震補強が必要である。

外壁のALC板、鉄骨階段は問題ないとしている。

補強計画の概要・一覧についてはP-12~P-18に記載のとおりである。

以上により、本「耐震診断調査報告書」は適正であると判定する。

平成25年11月12日

社団法人埼玉建築設計監理協会 既存建築物耐震性能判定委員会

社団法人埼玉建築設計監理協会 会長 柴子 喬

既存建築物耐震判定委員会 委員長 工学博士 広沢 雅也

その他委員会構成は、次葉「既存建築物耐震性能判定委員会 委員名簿」による。



付録②

既存建築物の劣化状況調査結果

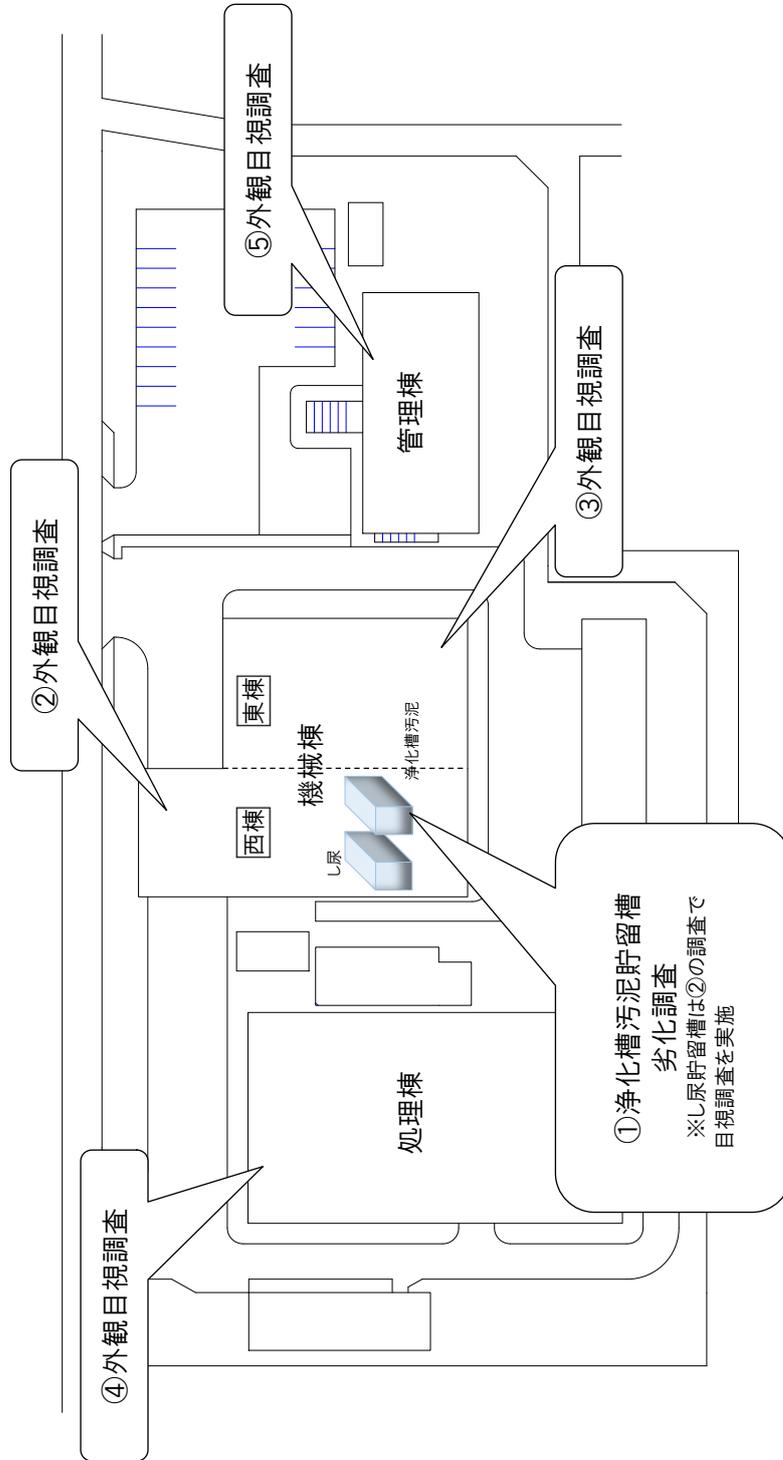


図 劣化状況調査箇所

表 劣化状況調査結果 (平成30年度実施)

対象建築物	建築年月日	構造階数	延床面積(m ²)	調査内容	調査結果	調査結果の見解					
機械棟 ※外観上は一棟であるが、構造上、西棟と東棟に分かれる。	S55.3.31	RC造 地上2 地下1	1,380.46	①浄化槽汚泥貯留槽劣化調査	調査結果	<p>H20 モルタル補修 中性化領域 健全な躯体</p> <p>平成 20 年に実施した防食修繕により、健全な躯体が保護。</p> <p>鉄筋の断面欠損箇所を全数交換が必要であり、現実的な改修は困難。</p>					
				(1)コンクリート圧縮強度試験	28.2~34.3N/mm ²		基準値 20.6N/mm ²				
				(2)コンクリート中性化深さ	3.2 mm(平均)		20 mm~30 mm ※一般的な鉄筋までのかぶり厚さ				
				(3)鉄筋腐食度調査	梁:主筋の断面欠損 天井:全体的な浮き錆		腐食していない				
				②外観目視調査	—		—				
				(1)し尿貯留槽内	天井スラブ下端 鉄筋の腐食が相当に進行しており、耐力が期待できない。		鉄筋の断面欠損箇所を 全数交換が必要であり、現実的な改修は困難。				
				(2)浄化槽汚泥貯留槽内	壁面、天井スラブ、梁下端等における 鉄筋の浮き錆があり、劣化が進行している。		鉄筋の断面欠損箇所を 全数交換が必要であり、現実的な改修は困難。				
				(3)外観目視調査	躯体のひび割れや欠損が見られ、軒先の一部には鉄筋が露出。		鉄筋の断面欠損箇所を 全数交換 。劣化、鉄筋露出等に伴う躯体の全面補修要。 庇コンクリート剥落 のおそれ。				
				東棟	S55.3.31		RC造 地上2 地下1	597.8	③外観目視調査	外壁各所広範囲にひび割れが多数。防水層、笠木等全般的な劣化。	劣化、鉄筋露出等に伴う躯体の全面補修要。
				処理棟	S55.3.31		RC造 地上1 地下1	1,229.74	④外観目視調査	外壁各所に塗装の剥がれやひび割れ跡。笠木の破損、防水層の全般的な劣化。	防水層や笠木等に見られる劣化部の補修(新設、交換が望ましい)。
管理棟	S55.3.31	RC造 地上1	840	⑤外観目視調査	外壁の窓回りや各所にひび割れが見られ、補修が必要。	壁面全体に見られるひび割れの全般的な躯体補修。					

劣化状況写真（抜粋）

	<p>機械棟西棟 し尿貯留槽</p> <p>スラブ見上げ面に露出した鉄筋が見られる。既に鉄筋の形をなしておらず、腐食や破断、鉄筋の長さ方向へ裂けが見られる。スラブ下端筋としての耐久は全く期待できないと思われる。</p>
	<p>機械棟西棟 し尿貯留槽</p> <p>マンホール廻りの防食塗装に著しい劣化、ふくれや固化、剥がれた部分から鉄筋の露出が見られる。 (貯留物から発生した硫化水素による腐食と推測される)</p>
	<p>機械棟西棟 浄化槽汚泥貯留槽</p> <p>梁下端に鉄筋の露出が見られる。</p>

劣化状況写真（抜粋）

 <p>2018/10/10</p>	<p>機械棟西棟 浄化槽汚泥貯留槽</p> <p>壁付きの梁下端に鉄筋の露出が見られる。</p>
	<p>機械棟東棟 外壁（北側）</p> <p>シャッター開口上端の躯体にひび割れ及び躯体欠損や割れによる鉄筋の露出が見られる。</p>
	<p>機械棟東棟 外壁（東側）</p> <p>腰壁部分のひび割れ。</p>

劣化状況写真（抜粋）

	<p>機械棟東棟 1階乾燥・焼却室内 壁</p> <p>コンクリート壁のひび割れ。 (約0.8mm。3通りEXP側)</p>
	<p>機械棟東棟 屋上</p> <p>防水立上り部や笠木に全般的な劣化・目地部やジョイント部の拡大等が見られる。</p>
	<p>機械棟西棟 外壁（西側）</p> <p>ひび割れの補修箇所の近傍に新たなひび割れや躯体の浮きが見られる。</p>

劣化状況写真（抜粋）

	<p>機械棟西棟 外壁（北側）</p> <p>パラペット廻りに躯体のひび割れや欠損が見られる。 軒先の一部は躯体の欠損が大きく、鉄筋が露出しており、劣化の進行が懸念される。</p>
	<p>機械棟西棟 地下1階配管スペース</p> <p>配管貫通部に漏水跡やエフロレンスが見られる。</p>
	<p>機械棟西棟 2階屋上（投入室上部）</p> <p>屋上防水層の上で雨水の水溜まりが見られる。 トップライトの劣化が見られる。</p>

劣化状況写真（抜粋）

	<p>処理棟 外壁</p> <p>塗装の剥がれやひび割れ跡が各所に見られる。</p>
	<p>処理棟 内壁</p> <p>各所の壁面にひび割れが見られる。 (約 0.5~1.2mm)</p>
	<p>処理棟 外壁・外構</p> <p>建物の周囲の外構地盤面が沈下した跡が見られる。 (数 cm 程度)</p>

劣化状況写真（抜粋）

	<p>管理棟 外壁</p> <p>窓廻りや各所にひび割れが見られる。</p>
	<p>管理棟 腰壁・外構</p> <p>腰壁（巾木状の部分）に躯体の割れやひび割れが見られる。 建物の周囲の外構地盤面がやや沈下した跡が見られる。（数 cm 程度）</p>
	<p>管理棟 仮眠室</p> <p>窓廻り（外部側）の壁仕上げにひび割れが見られる。</p>

付録③

整備手法の比較検討結果

表 整備手法の比較検討結果

整備手法	A:延命化+増設	B:部分更新	C:全面更新	
整備概要	既存躯体を利用した機器類の整備	機械棟東棟を解体し、一部増築	管理棟跡地に新設	
特徴	生物処理槽増設により、メンテナンス上の課題を解消	西棟既存水槽、設備を一部再利用 主処理は新処理棟で実施	機能集中したコンパクトな施設	
整備工程	①駐車場に生物処理施設を新設 ②既設生物処理槽の改修 ③各棟の老朽化対策・耐震対策	①東棟、車庫棟の解体 ②新処理棟を西棟に増設 ③各棟老朽化対策・耐震対策	①受変電設備移設 ②管理棟、東棟の解体 ③新処理棟を新設	
整備イメージ	<p>東棟は再利用又は解体</p>	<p>再利用又は解体</p>	<p>再利用又は解体</p>	
(凡例)				
水処理方式	生物処理	固液分離	固液分離	
資源化方式	×	助燃剤化	助燃剤化	
施設整備費	千円 1,878,430	2,900,000	2,990,000	
内訳	整備費	千円 1,878,430	2,549,000	2,531,333
	解体費	千円 -	351,000	458,667
維持管理費(20年間)	千円 4,232,170	2,984,299	2,712,278	
内訳	運転管理費	千円 1,017,600	694,000	764,667
	薬品費等	千円 2,196,570	1,870,099	1,216,254
	修繕費	千円 1,018,000	420,200	731,357
合計(施設整備費+20年維持費)	千円 6,110,600	5,884,299	5,702,278	
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 生物処理槽を2系統に増設することで、処理を停止することなく、メンテナンスを行うことが可能 施設整備費が他手法に比べ安価 	<ul style="list-style-type: none"> 処理方法の簡素化による維持管理費の軽減 汚泥助燃剤化に伴い、ごみ処理施設の焼却効率向上に寄与 西棟再利用により新処理棟の建設面積の削減 西棟水槽改修によりメンテ用の水槽として再利用が可能 	<ul style="list-style-type: none"> 工事中の通常運転への影響が最小 処理方法の簡素化による維持管理費の軽減 汚泥助燃剤化に伴い、ごみ処理施設の焼却効率向上に寄与 西棟残置によるメンテナンス用の水槽等の確保 競争原理による工事費の削減 既存施設については再利用や、解体の先延ばしなど様々な選択が可能 	
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理費が他手法に比べ高額 発注が既存プラントへの随契となる 動線上の狭あい 生物処理槽設置スペースの確保が困難 生物処理の配管経路の確保が困難 改修後に迎える、躯体、配管等の使用限度への対策 	<ul style="list-style-type: none"> 施設整備費がAに比べ高額 発注が既存プラントへの随契となる 動線上の狭あい 工事中における通常運転への影響についての懸念 東棟先行解体における、アスベスト、ダイオキシン類管理区域等対策の懸念 西棟改修後に迎える、躯体、配管等の使用限度への対策 希釈、放流量増加による下水道使用料金の増加 	<ul style="list-style-type: none"> 施設整備費がAに比べ高額 希釈、放流量増加による下水道使用料金の増加 	
劣化調査結果を考慮した総合評価	<p style="text-align: center;">×</p> <ul style="list-style-type: none"> 「施設整備費+20年維持費」が3方式の中で最も高く、更に劣化状況に応じた改修費が上乘せされる。 再利用する設備の耐久性に懸念。既存水槽の深刻な鉄筋腐食により、既存躯体の補修は困難であり、現実的な採用が難しい。 	<p style="text-align: center;">△</p> <ul style="list-style-type: none"> 「施設整備費+20年維持費」が3方式の中で中間であり、更に劣化状況に応じた改修費が上乘せされる。 再利用する設備の耐久性に懸念。既存水槽の深刻な鉄筋腐食により、水槽の再利用は困難。その他の既存躯体で再利用できる箇所は少ない。 	<p style="text-align: center;">○</p> <ul style="list-style-type: none"> 「施設整備費+20年維持費」が3方式の中で最も低い。設備が全て新しくなるため、耐久性に懸念はない。 	

※各経費(税抜)はプラントメーカーから徴取した参考見積を基に算出。(平成31年3月時点) によって、付録⑥の金額と異なる。

また、A,Bの施設整備費に劣化状況調査に基づく補修費は含まれていない。

付録④

計画施設における処理量の設定

及び

施設規模の設定

1. 将来予測の概要

①予測する期間

予測する期間は、令和4年度を初年度とし令和18年度を最終年度とする、向こう15年間とする。

②予測方法の概要

生活排水処理基本計画（令和2年3月）では、令和7年度までに生活排水処理率100%達成を目標としていた。生活排水処理率を100%とすると、施設への搬入量が必要規模を超過する恐れがある。必要整備規模の算出に当たっては、施設への搬入量に見合った必要規模を設定する必要があるため、過去の実績を基に実態に即した予測を行うものとする。

ア. し尿及び浄化槽汚泥排出量の予測

- (ア) 過去の実績に基づき、将来の生活排水の処理形態別人口を予測する。
- (イ) 過去の実績から発生原単位（し尿及び浄化槽汚泥の1人1日当たりの排出量）を算出し、設定する。
- (ウ) (ア) で求めた人口に、(イ) で設定した発生原単位を乗じて、日間当たりのし尿及び浄化槽汚泥排出量を算出する。

イ. 雑排水排出量の予測

- (ア) 過去の実績に基づき、将来の年間当たりの雑排水排出量を予測する。
- (イ) 年間当たりの雑排水排出量を年間日数で除して、日間当たりの雑排水排出量を算出する。

2. 生活排水処理における処理形態別人口の将来予測

①処理形態別人口の区分

人口は次のとおり区分する。

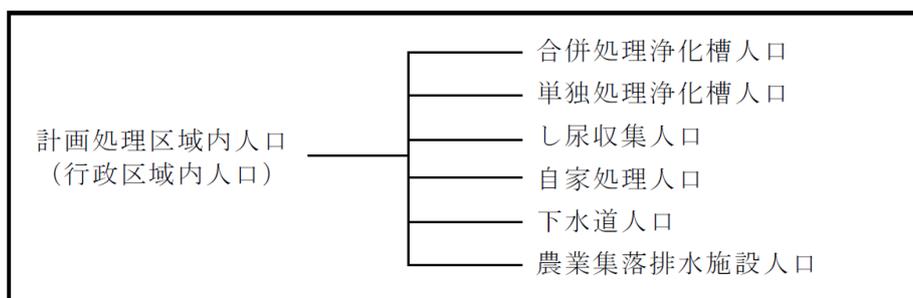


図 人口の区分

②予測に用いる曲線の種類

人口予測は、実績を数式モデルに代入し、過去の傾向を将来に当てはめる「曲線当てはめ」の方法が一般的である。人口予測に用いる曲線は、各曲線の特徴、人口の現在までの傾向等を考慮して、次のとおりとした。

ア. 一次傾向線（一次回帰式）

人口が直線的に増加または減少する場合に採用する。

$$y = a + bx \quad (b > 0 : \text{増加、} b < 0 : \text{減少})$$
$$a > 0$$

イ. 一次指数曲線

人口が等比級数的に増加または減少する場合に採用する。

$$y = a \cdot b^x \quad (b > 1 : \text{増加、} 1 > b > 0 : \text{減少})$$
$$a > 0、b > 0$$

ウ. 修正指数曲線

人口がある上限値に向かい増加率を低下させながら増加する場合、またはある下限値に向かい減少率を低下させながら減少する場合に採用する。

$$y = K - a \cdot b^x \quad (a > 0 : \text{増加、} a < 0 : \text{減少、}$$
$$K : \text{上限値または下限値})$$
$$1 > b > 0、K \geq 0$$

エ. ロジスティック曲線

人口の増加率が最初のうちは増大し、ある時点からある上限値に向かい増加率が低下する場合に採用する。なお、この曲線は成長曲線であるので、人口が減少傾向にある場合には適さない。

$$y = H / (1 + e^{a - bx}) \quad (H : \text{上限値})$$
$$b > 0$$

オ. 二次回帰式

人口が放物線的に増加または減少する場合に採用する。

$$y = a + bx + cx^2$$
$$a > 0$$

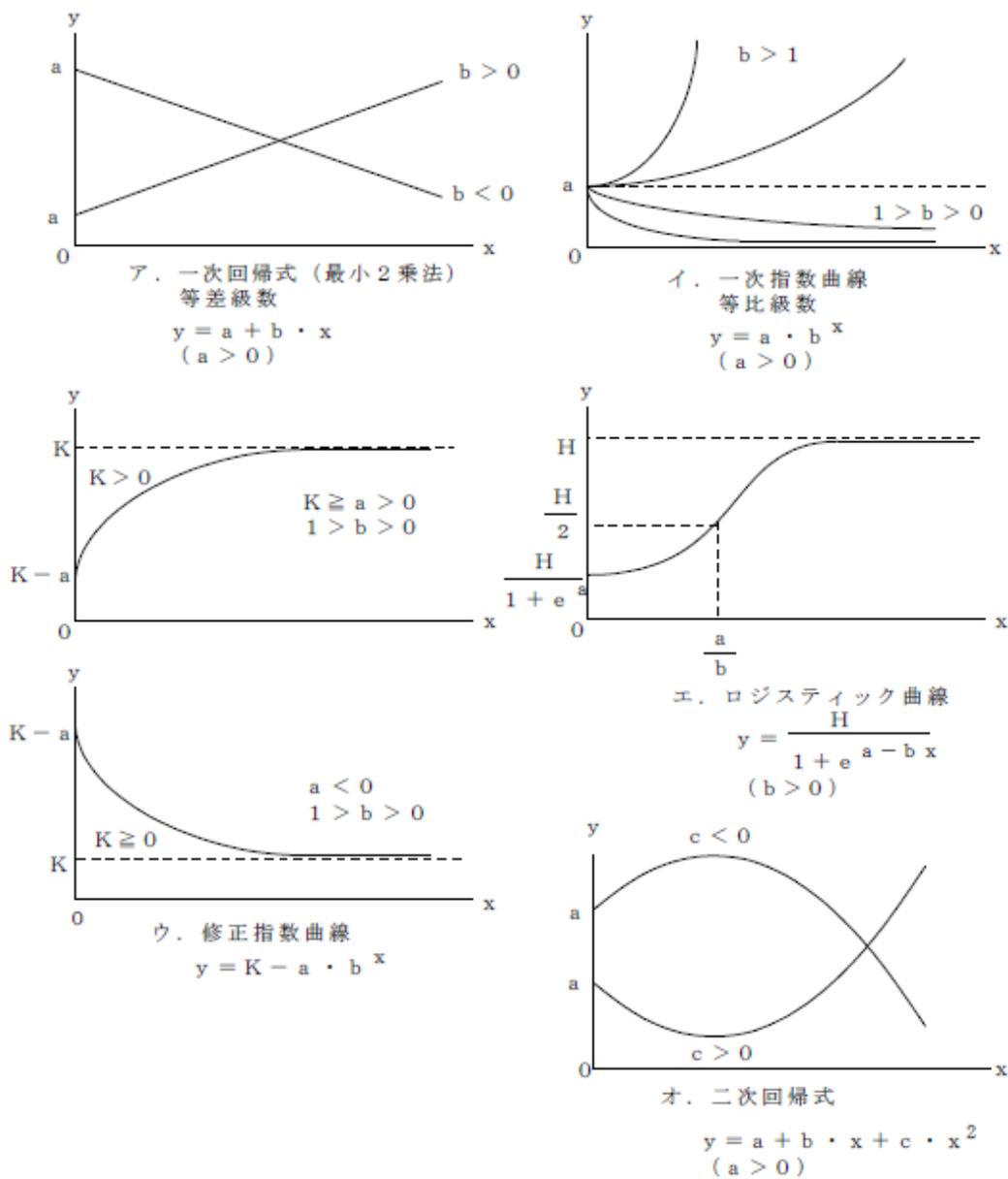


図 予測に用いる曲線

③実績値の取扱い

予測は実績値を曲線に当てはめる方法を採用するが、用いる実績値については原則として次のとおりとする。

- ア. 計画処理区域内人口は、過去 10 年間の実績値を用いる。
- イ. 生活排水処理形態別人口は、過去 5 年間の実績値を用いる。
- ウ. それぞれの人口は、各年度末現在の実績値を用いる。

④予測手順

処理形態別人口の予測手順は下図に示すとおりである。なお、計画処理区域内人と各処理形態別人口の総和との差については、差を按分する方法で修正する。

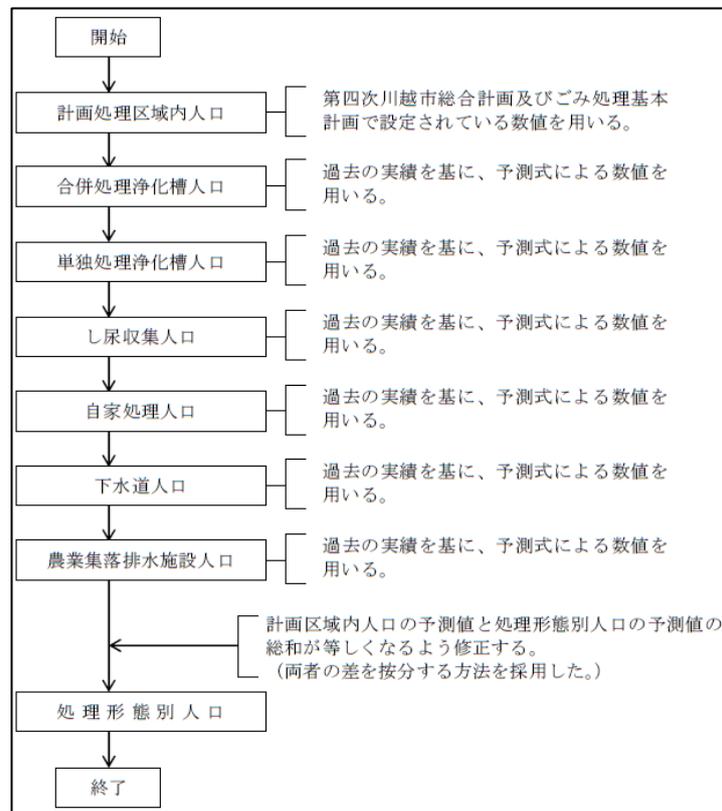


図 処理形態別人口の予測手順

④予測結果

ア. 計画処理区域内人口の予測

過去 10 年間（平成 24～令和 3 年度）の計画処理区域内人口（各年度末人口）の実績は、下表に示すとおりである。

本市の計画処理区域内人口は、平成 24 年度 347,010 人、令和 3 年度 352,896 人であり、10 年間に 5,886 人増加している。

表 計画処理区域内人口の実績（単位：人）

年度	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3
人口	347,010	348,723	349,388	350,457	351,863	352,418	353,078	353,456	353,442	352,896

将来の計画処理区域内人口は下表に示すとおりである。予測結果は、他の上位計画と整合を図るため、第四次川越市総合計画（後期基本計画）及びごみ処理基本計画で設定した数値を用いる。設定されていない年度については、これらの数値を基に直線的に内挿または外挿して算出した。

表 計画処理区域内人口の予測結果（単位：人）

年 度	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11
人 口	354,179	354,618	355,057	355,494	355,637	355,810	355,924	355,817

年 度	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18
人 口	355,710	355,603	355,173	354,743	354,314	353,884	353,454

イ. 合併処理浄化槽人口の予測

過去 5 年間（平成 29～令和 3 年度）の合併処理浄化槽人口（各年度末人口）の実績は、下表に示すとおりである。

本市の合併処理浄化槽人口は、平成 29 年度 33,388 人、令和 3 年度 31,662 人であり、5 年間に 1,726 人減少している。

表 合併処理浄化槽人口の実績（単位：人）

年 度	H29	H30	R1	R2	R3
人 口	33,388	33,384	33,186	31,657	31,662

合併処理浄化槽は、下水道整備にかなりの時間を要する地域及び集合処理に適さない地域における重要な施策である。また、本市では、平成 4 年度から合併処理浄化槽の設置に対して補助金を交付し普及に努めている。従って、ここでは、実績の傾向を受けながらも減少率が次第に鈍化するものとして、下表に示す等比級数を採用する。

表 合併処理浄化槽人口の予測式（修正前）

予測式等(Y=予測値、X=令和年度+1)
等比級数: $Y=33,388 \times (1-0.013182)^X$

ウ. 単独処理浄化槽人口の予測

過去 5 年間（平成 29～令和 3 年度）の単独処理浄化槽人口（各年度末人口）の実績は、下表に示すとおりである。

本市の単独処理浄化槽人口は、平成 29 年度 19,700 人、令和 3 年度 16,162 人であり、5 年間に 3,538 人減少している。

表 単独処理浄化槽人口の実績（単位：人）

年 度	H29	H30	R1	R2	R3
人 口	19,700	18,063	17,998	17,194	16,162

単独処理浄化槽については、以下の理由により、合併処理浄化槽等に変更することが重要な施策である。

(ア) 厚生省浄化槽対策室長通知（平成 10 年 6 月 5 日付け衛浄第 14 号）では、「単独処理浄化槽の新設廃止の推進」を掲げた。

(イ) 浄化槽法の一部を改正する法律（平成 12 年 6 月 2 日付け法律第 106 号、平成 13 年 4 月 1 日施行）では、合併処理浄化槽だけが浄化槽として取り扱われるようになった（既存単独処理浄化槽は除く）。

ただし、既存の単独処理浄化槽を合併処理浄化槽に変更することは、排水系統における構造の違い、設置スペースの問題などにより、今後容易に進むものとは考えにくい。

従って、ここでは、実績の傾向を受けながらも減少率が次第に鈍化するものとして、下表に示す等比級数を採用する。

表 単独処理浄化槽人口の予測式（修正前）

予測式等(Y=予測値、X=令和年度+1)
等比級数: $Y=19,700 \times (1-0.048283)^X$

エ. し尿収集人口の予測

過去 5 年間（平成 29～令和 3 年度）のし尿収集人口（各年度末人口）の実績は、下表に示すとおりである。

本市のし尿収集人口は、平成 29 年度 1,624 人、令和 3 年度 1,502 人であり、5 年間に 122 人減少している。

表 し尿収集人口の実績（単位：人）

年 度	H29	H30	R1	R2	R3
人 口	1,924	1,793	1,675	1,583	1,502

し尿収集人口は、住民の水洗化志向による合併処理浄化槽や公共下水道の

普及等の影響を受け、今後も減少すると予測される。

本市のし尿収集区域では、集合処理に適さない地域及び下水道整備に時間を要する地域があり、今後は単独処理浄化槽による安易な水洗化も行えないことから、し尿収集人口の減少率は将来鈍化するものと考えられる。従って、ここでは、実績の傾向を受けながらも減少率が次第に鈍化するものとして、下表に示す等比級数を採用する。

表 し尿収集人口の予測式（修正前）

予測式等(Y=予測値、X=令和年度+1)
等比級数: $Y = 1,924 \times (1 - 0.060025)^X$

オ. 自家処理人口の予測

過去5年間（平成29～令和3年度）の自家処理人口（各年度末人口）の実績は、下表に示すとおりである。

本市の自家処理人口は、平成29年度18人、令和3年度11人であり、5年間に7人減少している。

表 自家処理人口の実績（単位：人）

年度	H29	H30	R1	R2	R3
人口	18	15	12	11	11

将来の自家処理人口は、収集計画の見直し等、諸施策の実施によりなくなっていくことが理想であるが、本市の状況から全くなるとは考えにくい。従って、ここでは、過去の実績を受けながら緩やかに減少するものとして、下表に示す等比級数を採用する。

表 自家処理人口の予測式（修正前）

予測式等(Y=予測値、X=令和年度+1)
等比級数: $Y = 18 \times (1 - 0.115840)^X$

カ. 下水道人口の設定

本市では、昭和57年5月から荒川左岸流域関連公共下水道の供用を開始し、順次整備を進めている。下水道人口の実績は下表に示すとおりである。

表 下水道人口の実績（単位：人）

項目\年度	H29	H30	R1	R2	R3
下水道区域内人口	301,574	303,981	304,701	306,783	307,244
下水道水洗化人口	295,381	297,845	298,643	301,049	301,534

将来の下水道人口について、下水道計画を策定中であるため、曲線あてはめの方法により推計する。ここでは、実績の傾向を受け、当初は増加傾向を示すが減少傾向に転ずるものとして、下表に示す二次回帰式を採用する。

表 下水道人口の予測式（修正前）

項目	予測式等(Y=予測値、X=令和年度+1)
下水道区域内人口	二次回帰式: $Y=301,666.7 + 2,137.1 \times X - 180.71429 \times X^2$
下水道水洗化人口	二次回帰式: $Y=295,422.7 + 2,222.4 \times X - 167.85714 \times X^2$

キ. 農業集落排水施設人口の設定

本市では、令和3年度末までに2施設が稼働している。
農業集落排水施設人口の実績は下表に示すとおりである。

表 農業集落排水施設人口の実績（単位：人）

年度	H29	H30	R1	R2	R3
人口	2,007	1,978	1,942	1,948	2,025

将来の農業集落排水施設人口については、各年度の計画人口が不明であるため、曲線あてはめの方法により推計する。ここでは、実績の傾向を受けながらも増加率が次第に低下するものとして、下表に示すロジスティック曲線を採用する。

表 農業集落排水施設人口の予測式（修正前）

予測式等(Y=予測値、X=令和年度-1)
ロジスティック曲線: $Y=2,500 / \{1 + \exp(-1.334622 - 0.002108 \times X)\}$

. 計画処理区域内人口と処理形態別人口の総和との差の修正

これまでの予測、設定結果では、計画処理区域内人口と処理形態別人口の総和とは一致せず、差を生じることとなるので、両者が一致するよう修正を

行う。

(ア) 修正方法

修正方法は次のとおりである。

- a. 計画処理区域内人口と処理形態別人口の総和との差を求める。

$$\begin{aligned} \text{処理形態別人口の総和} &= \text{合併処理浄化槽人口} + \text{単独処理浄化槽人口} \\ &\quad + \text{し尿収集人口} + \text{自家処理人口} + \text{下水道人口} \\ &\quad + \text{農業集落排水施設人口} \end{aligned}$$

$$\text{修正を要する差} = \text{処理形態別人口の総和} - \text{計画処理区域内人口}$$

- b. 予測式等により予測した合併処理浄化槽人口、単独処理浄化槽人口、し尿収集人口、自家処理人口、下水道人口及び農業集落排水施設人口の割合を求める。合併処理浄化槽人口の場合を例とすると下記のとおりである。

$$\begin{aligned} \text{合併処理浄化槽人口の割合} &= \text{合併処理浄化槽人口} \div (\text{合併処理浄化槽人口} \\ &\quad + \text{単独処理浄化槽人口} + \text{し尿収集人口} \\ &\quad + \text{自家処理人口} + \text{下水道人口} \\ &\quad + \text{農業集落排水施設人口}) \times 100 \end{aligned}$$

- c. a. で求めた修正を要する差に、b. で求めた割合を乗じて修正すべき人口を求める。合併処理浄化槽人口の場合を例とすると下記のとおりである。

$$\begin{aligned} \text{合併処理浄化槽人口の修正すべき人口} &= \\ &\quad \text{修正を要する差} \times \text{合併処理浄化槽人口の割合} \div 100 \end{aligned}$$

- d. 予測式等により予測した人口から、c. で求めた修正すべき人口を差し引いて、修正後の人口とする。合併処理浄化槽人口の場合を例とすると下記のとおりである。

$$\begin{aligned} \text{合併処理浄化槽人口の修正後人口} &= \\ &\quad \text{予測した合併処理浄化槽人口} - \text{合併処理浄化槽人口の修正すべき人口} \end{aligned}$$

(イ) 修正結果

修正結果は下表に示すとおりである。

表 生活排水処理形態別人口の予測結果（単位：人）

項目\年度		R4	R5	R6	R7	R8
生活排水処理形態別人口	1.計画処理区域内人口	354,179	354,618	355,057	355,494	355,637
	2.水洗化・生活雑排水処理人口	337,293	338,505	339,670	340,791	341,587
	(1)コミュニティプラント人口	0	0	0	0	0
	(2)合併処理浄化槽人口	31,398	31,096	30,823	30,577	30,334
	(3)下水道人口	303,837	305,315	306,721	308,057	309,070
	(4)農業集落排水施設人口	2,058	2,094	2,126	2,157	2,183
	3.水洗化・生活雑排水未処理人口 (単独処理浄化槽人口)	15,457	14,765	14,114	13,504	12,917
	4.非水洗化人口	1,429	1,348	1,273	1,199	1,133
	(1)し尿収集人口	1,419	1,339	1,265	1,192	1,127
	(2)自家処理人口	10	9	8	7	6
5.計画処理区域外人口	0	0	0	0	0	

項目\年度		R9	R10	R11	R12	R13
生活排水処理形態別人口	1.計画処理区域内人口	355,810	355,924	355,817	355,710	355,603
	2.水洗化・生活雑排水処理人口	342,361	343,050	343,480	343,872	344,275
	(1)コミュニティプラント人口	0	0	0	0	0
	(2)合併処理浄化槽人口	30,130	29,769	29,769	29,613	29,501
	(3)下水道人口	310,022	311,454	311,454	311,979	312,447
	(4)農業集落排水施設人口	2,209	2,257	2,257	2,280	2,327
	3.水洗化・生活雑排水未処理人口 (単独処理浄化槽人口)	12,377	11,856	11,372	10,919	10,473
	4.非水洗化人口	1,072	1,018	965	919	855
	(1)し尿収集人口	1,067	961	961	915	852
	(2)自家処理人口	5	4	4	4	3
5.計画処理区域外人口	0	0	0	0	0	

項目\年度		R14	R15	R16	R17	R18
生活排水処理形態別人口	1.計画処理区域内人口	355,173	354,743	354,314	353,884	353,454
	2.水洗化・生活雑排水処理人口	344,299	344,291	344,262	344,206	344,087
	(1)コミュニティプラント人口	0	0	0	0	0
	(2)合併処理浄化槽人口	29,393	29,315	29,267	29,250	29,262
	(3)下水道人口	312,554	312,596	312,586	312,517	312,353
	(4)農業集落排水施設人口	2,352	2,380	2,409	2,439	2,472
	3.水洗化・生活雑排水未処理人口 (単独処理浄化槽人口)	10,062	9,678	9,315	8,974	8,692
	4.非水洗化人口	812	774	737	704	675
	(1)し尿収集人口	809	771	735	702	673
	(2)自家処理人口	3	3	2	2	2
5.計画処理区域外人口	0	0	0	0	0	

3. 1人1日平均排出量の設定

し尿及び浄化槽汚泥の1人1日平均排出量（以下「原単位」という。）は、生活様式、習慣の変化、便槽構造の変化等により、年々変化している。特に最近は、簡易水洗便所（少量の洗浄水を使う水洗式便所であるが、収集形態からみて汲取り式便所である。）の普及や、浄化槽の清掃の徹底による清掃頻度の増加等により、原単位が増加する傾向にある。過去10年間（平成23～令和2年度）の全国のし尿及び浄化槽汚泥の原単位は、下表及び下図に示すとおりであり、し尿原単位、浄化槽汚泥原単位ともに、増加傾向が続いている。

表 全国のし尿及び浄化槽汚泥の原単位

年度		H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2
し尿	収集人口 千人	9,348	8,849	8,242	7,727	7,197	6,871	6,528	6,086	5,745	5,481
	収集量 kL/日	21,814	20,687	19,802	18,807	18,123	17,330	16,572	15,992	15,433	14,956
	原単位 L/人・日	2.33	2.34	2.40	2.43	2.52	2.52	2.54	2.63	2.69	2.73
浄化槽汚泥	収集人口 千人	27,877	27,682	27,179	26,687	26,309	26,220	25,420	24,993	24,562	23,999
	収集量 kL/日	40,283	40,165	40,086	40,070	39,713	39,873	39,688	39,778	39,655	39,875
	原単位 L/人・日	1.45	1.45	1.47	1.50	1.51	1.52	1.56	1.59	1.61	1.66

出典：環境省「日本の廃棄物処理」

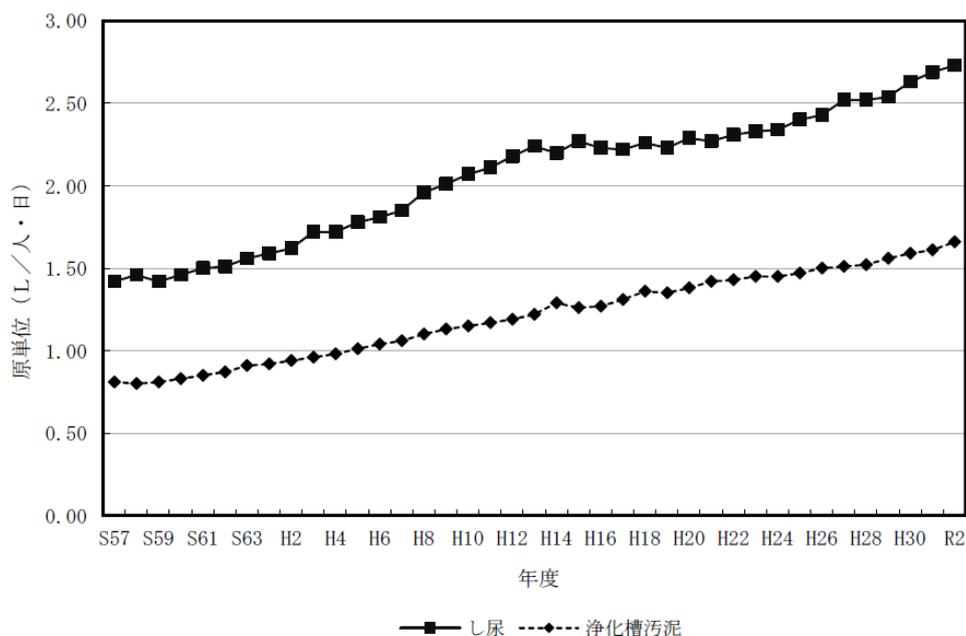


図 全国のし尿及び浄化槽汚泥原単位の推移

本市における過去3年間（令和元～3年度）の原単位は、下表に示すとおりである。過去3年間の平均原単位は、全国平均値と比べ、し尿、浄化槽汚泥ともに高くなっている。

表 本市におけるし尿及び浄化槽汚泥原単位（単位：L /人・日）

項目\年度	R1	R2	R3	平均値
し尿	4.06	3.60	3.53	3.73
単独処理浄化槽汚泥	0.89	0.97	1.00	0.95
合併処理浄化槽等汚泥	2.11	2.28	2.34	2.24

※合併処理浄化槽等汚泥には、農業集落排水施設汚泥が含まる

将来の排出量を算定する基礎数値となるし尿、単独及び合併処理浄化槽汚泥（農業集落排水施設汚泥を含む。）の原単位は、実績の傾向を考慮し以下のとおり設定する。

- ・し尿については、減少傾向にあるため過去3年間の直近値を用い。
- ・単独及び合併処理浄化槽汚泥については、増加傾向にあるため曲線あてはめの方法により推計する。ここでは、実績の傾向を受けながらも増加率が次第に低下するものとしてロジスティック曲線を採用する。

表 し尿及び浄化槽汚泥等原単位の予測式等

項目	予測式等(Y=予測値、X=令和年度-1)
し尿	過去3年間の直近値を用いる。
単独処理 浄化槽汚泥	ロジスティック曲線： $Y = 1.15 / \{1 + \exp(-1.270710 - 0.333290 \times X)\}$
合併処理 浄化槽等汚泥	ロジスティック曲線： $Y = 2.75 / \{1 + \exp(-1.230258 - 0.274385 \times X)\}$

し尿、単独及び合併処理浄化槽汚泥（農業集落排水施設汚泥を含む。）の原単位は下表に示すとおり設定する。

表 し尿及び浄化槽汚泥等原単位の設定結果（単位：L / 人・日）

項目\年度	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11
し尿	3.53	3.53	3.53	3.53	3.53	3.53	3.53	3.53
単独処理浄化槽汚泥	1.04	1.07	1.09	1.11	1.12	1.13	1.13	1.14
合併処理浄化槽等汚泥	2.44	2.51	2.56	2.60	2.64	2.66	2.68	2.70

項目\年度	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18
し尿	3.53	3.53	3.53	3.53	3.53	3.53	3.53
単独処理浄化槽汚泥	1.14	1.14	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
合併処理浄化槽等汚泥	2.71	2.72	2.73	2.73	2.74	2.74	2.74

※合併処理浄化槽等汚泥には、農業集落排水施設汚泥が含まる。

4. 雑排水排出量の算出

過去5年間（平成29～令和3年度）の雑排水排出量実績は、下表に示すとおりである。

表 雑排水量の実績（単位：kL / 年）

年度	H29	H30	R1	R2	R3
雑排水排出量	348.2	383.0	306.3	331.1	343.2

実績の傾向を受けながらも減少率が次第に鈍化するものとし、下表に示す等比級数を採用する。

表 雑排水排出量の予測式

予測式等(Y=予測値、X=令和年度+1)
等比級数: $Y=348.2 \times (1-0.003611)^X$

雑排水排出量の予測結果は下表に示すとおりである。

表 雑排水排出量の予測結果（単位：L /人・年）

区分\年度	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11
雑排水	342.0	340.7	339.5	338.3	337.0	335.8	334.6	333.4

区分\年度	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18
雑排水	332.2	331.0	329.8	328.6	327.4	326.2	325.1

5. 将来のし尿・浄化槽汚泥等及び雑排水排出量の算出

将来のし尿・浄化槽汚泥等及び雑排水排出量は下表に示すとおりである。し尿・浄化槽汚泥等については、これまでに算出、設定した処理形態別人口及び原単位を基に算出した。

表 将来のし尿・浄化槽汚泥等及び雑排水排出量（単位：kL /日）

区分\年度	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11
し尿	5.0	4.7	4.5	4.2	4.0	3.8	3.6	3.4
単独処理浄化槽汚泥	16.1	15.8	15.4	15.0	14.5	14.0	13.4	13.0
合併処理浄化槽汚泥	76.6	78.1	78.9	79.5	80.1	80.1	80.2	80.4
農業集落排水施設汚泥	5.0	5.3	5.4	5.6	5.8	5.9	6.0	6.1
雑排水	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9

区分\年度	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18
し尿	3.2	3.0	2.9	2.7	2.6	2.5	2.4
単独処理浄化槽汚泥	12.4	11.9	11.6	11.1	10.7	10.3	10.0
合併処理浄化槽汚泥	80.3	80.2	80.2	80.0	80.2	80.1	80.2
農業集落排水施設汚泥	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8
雑排水	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9

6. 計画施設の必要規模算出及び計画処理量の設定

ここでは、算出した将来の排出量を基に、し尿及び浄化槽汚泥を適正に処理するための施設の必要規模を算出し、計画施設の計画処理量を設定する。

①月最大変動係数

月最大変動係数とは、収集量の変動を月単位に把握し、最も多い月の収集量

が年間平均収集量に対してどれだけ多いかを示す数値である。変動する収集量に対して処理施設が持つべき十分な処理能力とは、将来の収集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（令和元～3年度）の月最大変動係数は、下表に示すとおりである。

表 過去3年間における月変動係数

		年 度 別									月最大 変動係数 平均値
		R1年度			R2年度			R3年度			
		総収集量 kL/月	月間日平均 収集量 kL/日	月変動 係数	総収集量 kL/月	月間日平均 収集量 kL/日	月変動 係数	総収集量 kL/月	月間日平均 収集量 kL/日	月変動 係数	
月別 収集量 実績	4月	3,281.8	109.4	1.12	3,334.3	111.1	1.11	3,314.5	110.5	1.09	1.14
	5月	3,194.9	103.1	1.06	2,826.8	91.2	0.91	2,963.9	95.6	0.95	
	6月	3,019.5	100.7	1.03	3,352.3	111.7	1.12	3,534.9	117.8	1.17	
	7月	3,343.6	107.9	1.10	2,978.6	96.1	0.96	3,037.4	98.0	0.97	
	8月	2,871.5	92.6	0.95	2,870.7	92.6	0.93	3,079.7	99.3	0.98	
	9月	2,746.7	91.6	0.94	2,846.1	94.9	0.95	3,050.0	101.7	1.01	
	10月	2,858.3	92.2	0.94	3,171.9	102.3	1.03	2,902.7	93.6	0.93	
	11月	2,953.7	98.5	1.01	2,940.6	98.0	0.98	3,021.5	100.7	1.00	
	12月	3,077.0	99.3	1.02	3,259.8	105.2	1.05	3,318.5	107.0	1.06	
	1月	2,543.6	82.1	0.84	2,599.7	83.9	0.84	2,605.0	84.0	0.83	
	2月	2,765.3	95.4	0.98	2,753.0	98.3	0.98	2,843.5	101.6	1.00	
	3月	3,098.1	99.9	1.02	3,485.1	112.4	1.13	3,240.0	104.5	1.03	
	計	35,754.0	—	—	36,418.9	—	—	36,911.6	—	—	
年間日平均	97.7	—	—	99.8	—	—	101.1	—	—		
月最大変動係数	—	—	1.12	—	—	1.13	—	—	1.17	1.14	

注) R1年度は、うるう日を含む。

計画月最大変動係数の一般的な値は1.15であり、本市における過去3年間の平均値（1.14）はこれを下回っているが、直近年度においては上回っているため、本市における計画月最大変動係数は過去3年間の直近値を用いて設定する。

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

②計画施設の必要整備規模

処理施設の必要規模は、各年度の排出量に計画月最大変動係数を乗じて求める。これらの算定結果は、下表に示すとおりである。

表 処理施設の必要規模（単位：kL /日）

区分\年度	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11
施設必要規模	122	123	123	123	124	123	122	122
し尿	6	6	5	5	5	4	4	4
単独処理浄化槽汚泥	19	19	18	18	17	17	16	15
合併処理浄化槽汚泥	90	90	92	92	94	94	94	94
農業集落排水施設汚泥	6	7	7	7	7	7	7	8
雑排水	1	1	1	1	1	1	1	1

区分\年度	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18
施設必要規模	121	120	120	119	119	118	118
し尿	4	3	3	3	3	3	3
単独処理浄化槽汚泥	14	14	14	13	13	12	12
合併処理浄化槽汚泥	94	94	94	94	94	94	94
農業集落排水施設汚泥	8	8	8	8	8	8	8
雑排水	1	1	1	1	1	1	1

計画施設は令和 9 年度途中から供用開始を予定しており、施設整備工事完了は令和 10 年度を予定している。また、施設必要規模は令和 8 年度から減少傾向にあることなど、本市の傾向を考慮し、計画施設の必要整備規模は次のとおりとする。

計画施設の必要整備規模（計画処理量）：122 kL / 日
 内訳：し尿 4 kL / 日、浄化槽汚泥 110 kL / 日、
 農業集落排水施設汚泥 7 kL / 日、
 雑排水 1 kL / 日

付録⑤

計画施設における 搬入し尿及び浄化槽汚泥等の性状設定

1. 目的

本市では除渣混合し尿の性状分析を行っているが、工事発注仕様としては、し尿・浄化槽汚泥それぞれに性状を示すことが一般的である。よって、除渣混合し尿の性状分析結果を基に、し尿と浄化槽汚泥の性状を推計し、設定する。

2. 搬入物性状の設定方法

- ① 除渣混合物性状の 75%値と計画処理量から除渣混合物負荷量を算出する。
- ② 除渣し尿・除渣浄化槽汚泥性状の全国集計値（し尿：50%値、浄化槽汚泥 75%値）と計画処理量から仮の除渣負荷量を算出する。
- ③ ②の除渣負荷量から、し尿、浄化槽汚泥の除渣負荷率を算出する。
- ④ ③の除渣負荷率を①の除渣混合物負荷量に乗じて、除渣し尿由来及び除渣浄化槽汚泥由来の負荷量を算出する。
- ⑤ ④の除渣負荷量をし尿、浄化槽汚泥計画処理量で除して、除渣し尿及び除渣浄化槽汚泥の性状値を推計する。
- ⑥ 搬入し尿・搬入浄化槽汚泥性状の全国集計値（し尿：50%値、浄化槽汚泥 75%値）と除渣し尿・除渣浄化槽汚泥性状の全国集計値（し尿：50%値、浄化槽汚泥 75%値）から除去率を算出する。
- ⑦ ⑤の除渣性状推計値と、⑥の除去率から、搬入し尿及び搬入浄化槽汚泥の性状を算出し、設定する。

3. 搬入物性状の算出

除渣混合し尿の性状分析結果は下表のとおりである。

表 除渣混合し尿分析結果（単位：mg / L ※pHは除く）

採水月	検査項目	pH	BOD	COD	SS	窒素含有量	磷含有量	塩化物イオン	n-ヘキサン抽出物質量
平成29年度	4月	6.3	4,500	4,500	9,700	810	140	200	340
	5月	6.3	4,500	3,900	8,000	840	130	220	150
	6月	6.5	320	5,000	10,000	220	97	160	230
	7月	6.1	3,300	3,300	8,100	730	160	160	170
	8月	6.5	3,100	3,700	7,600	580	99	160	430
	9月	6.9	6,900	5,000	6,100	680	190	170	490
	10月	6.6	2,800	4,000	9,000	690	110	150	590
	11月	6.7	3,700	4,400	8,600	660	99	220	710
	12月	6.9	2,900	3,600	8,600	600	110	130	460
	1月	7.2	4,500	4,100	7,700	730	110	240	490
	2月	6.9	3,800	3,800	5,700	570	92	180	760
	3月	6.8	4,800	5,200	9,800	720	130	190	1,000
平成30年度	4月	6.3	4,300	3,800	6,800	870	140	230	740
	5月	6.0	4,800	3,700	6,600	1,000	120	220	990
	6月	5.7	4,700	4,300	7,800	760	130	200	1,000
	7月	5.8	3,700	3,300	6,200	790	130	220	780
	8月	6.5	3,500	3,100	6,200	790	100	140	730
	9月	6.8	3,100	3,000	5,800	690	92	170	790
	10月	6.0	2,400	2,900	6,000	560	78	120	920
	11月	6.1	3,300	3,700	5,800	800	92	200	860
	12月	5.8	4,500	2,800	5,500	630	88	160	880
	1月	6.2	5,800	4,700	8,400	720	120	220	1,200
	2月	6.0	4,100	3,700	7,400	760	120	180	720
	3月	5.9	3,800	3,600	5,400	740	93	200	900

表 計画処理量における除渣混合物負荷量

項目	BOD	COD	SS	T-N	T-P	Cl ⁻
75%値 (単位:mg / L)	4,500	4,200	8,900	720	120	200
除渣混合物負荷量 (単位:kg / 日)	549.0	512.4	1,085.8	87.8	14.6	24.4

②除渣し尿・除渣浄化槽汚泥性状の全国集計値(し尿:50%値、浄化槽汚泥75%値)と計画処理量から仮の除渣負荷量を算出

し尿及び浄化槽汚泥性状の全国集計値は下表のとおりである。

表 し尿及び浄化槽汚泥性状の全国集計値

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
搬入	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 ⁻ (mg/L)	124	1,500	1,500	3,700	490	600	1,900
除渣後	pH (-)	130	7.4	7.6	8.4	5.8	0.54	7.8
	BOD (mg/L)	125	4,800	4,600	9,500	1,600	1,800	5,900
	COD (mg/L)	131	2,800	2,600	5,500	1,100	1,000	3,400
	SS (mg/L)	126	4,700	4,700	12,000	880	2,400	6,200
	T-N (mg/L)	128	1,600	1,600	3,000	520	550	1,900
	T-P (mg/L)	115	190	180	490	70	76	230
	Cl ⁻ (mg/L)	116	1,200	1,200	2,400	250	490	1,500

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
搬入	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 ⁻ (mg/L)	124	170	110	930	22	150	190
除渣後	pH (-)	124	6.7	6.8	8.1	5.1	0.6	7.2
	BOD (mg/L)	122	2,500	2,300	6,100	270	1,300	3,300
	COD (mg/L)	122	2,700	2,500	6,100	280	1,200	3,500
	SS (mg/L)	122	5,800	5,500	13,000	440	2,900	7,500
	T-N (mg/L)	121	550	540	1,000	100	220	700
	T-P (mg/L)	111	110	92	430	31	60	140
	Cl ⁻ (mg/L)	118	200	140	910	47	170	250

出典：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

仮の除渣負荷量は下表に示すとおりである。

表 仮の除渣負荷量

項目	性状(mg / L)※		仮の除渣負荷量(kg / 日)		
	し尿 (50%値)	浄化槽汚泥 (75%値)	し尿由来	浄化槽汚泥 由来	混合
BOD	4,600	3,300	23.0	386.1	409.1
COD	2,600	3,500	13.0	409.5	422.5
SS	4,700	7,500	23.5	877.5	901.0
T-N	1,600	700	8.0	81.9	89.9
T-P	180	140	0.9	16.4	17.3
Cl -	1,200	250	6.0	29.3	35.3

※全国集計値

④③の除渣負荷率を①の除渣混合物負荷量に乗じて、除渣し尿由来及び除渣浄化槽汚泥由来の負荷量を算出

表 除渣し尿由来及び除渣浄化槽汚泥由来の負荷量

項目	除渣混合物 負荷量(kg / 日)	除渣負荷率(%)		除渣負荷量(kg / 日)	
		し尿由来	浄化槽汚泥 由来	し尿由来	浄化槽汚泥 由来
BOD	549.0	6	94	32.9	516.1
COD	512.4	3	97	15.4	497.0
SS	1,085.8	3	97	32.6	1,053.2
T-N	87.8	9	91	7.9	79.9
T-P	14.6	5	95	0.7	13.9
Cl -	24.4	17	83	4.1	20.3

⑤④の除渣負荷量をし尿、浄化槽汚泥計画処理量で除して、除渣し尿及び除渣浄化槽汚泥の性状値を推計

表 除渣し尿及び除渣浄化槽汚泥の性状値

項目	性状(mg / L)	
	除渣し尿	除渣浄化槽汚泥
BOD	6,600	4,400
COD	3,100	4,200
SS	6,500	9,000
T-N	1,600	680
T-P	140	120
Cl -	820	170

※推計値の有効桁数を2桁とする。

⑥搬入し尿・搬入浄化槽汚泥性状の全国集計値（し尿：50%値、浄化槽汚泥 75%値）と除渣し尿・除渣浄化槽汚泥性状の全国集計値（し尿：50%値、浄化槽汚泥 75%値）から除去率を算出

表 仮の除渣負荷量

項目	搬入性状(mg / L)※		除渣後性状(mg / L)※		除去率(%)	
	し尿 (50%値)	浄化槽汚泥 (75%値)	し尿 (50%値)	浄化槽汚泥 (75%値)	し尿 (50%値)	浄化槽汚泥 (75%値)
BOD	5,200	3,400	4,600	3,300	11.5	2.9
COD	3,400	4,100	2,600	3,500	23.5	14.6
SS	6,000	10,000	4,700	7,500	21.7	25.0
T-N	1,900	720	1,600	700	15.8	2.8
T-P	180	110	180	140	0.0	-27.3
Cl -	1,500	190	1,200	250	20.0	-31.6

※全国集計値

⑦⑤の除渣濃度推計値と、⑥の除去率から、搬入し尿及び搬入浄化槽汚泥の濃度を算出し、設定

表 搬入し尿及び搬入浄化槽汚泥の濃度

項目	し尿			浄化槽汚泥		
	除渣後性状 (mg / L)	除去率 (%)	搬入性状 (mg / L)	除渣後性状 (mg / L)	除去率 (%)	搬入性状 (mg / L)
BOD	6,600	11.5	7,500	4,400	2.9	4,500
COD	3,100	23.5	4,100	4,200	14.6	4,900
SS	6,500	21.7	8,300	9,000	25.0	12,000
T-N	1,600	15.8	1,900	680	2.8	700
T-P	140	0.0	140	120	-27.3	-
Cl -	820	20.0	1,000	170	-31.6	-

4. 搬入物性状の性状設定値

搬入し尿及び浄化槽汚泥の性状は下表のとおり設定する。

表 搬入し尿及び除渣浄化槽汚泥の性状設定値

項目	し尿	浄化槽汚泥
pH (-)	7.6	7.0
BOD (mg / L)	7,500	4,500
COD (mg / L)	4,100	4,900
SS (mg / L)	8,300	12,000
T-N (mg / L)	1,900	700
T-P (mg / L)	140	120
Cl - (mg / L)	1,000	170
n-ヘキサン抽出物質質量 (mg / L)	850	850

※搬入浄化槽汚泥の T-P 及び Cl-については、除去率がマイナス（除渣負荷量の方が搬入負荷量より大きい）であるため、除渣後性状（推計値）を用いて設定する。

※ pH は上記負荷按分による試算が困難なため、全国集計値を採用するものとする。（し尿：搬入し尿 50%値；7.6、浄化槽汚泥：搬入浄化槽汚泥 75%値；7.0）

※n-ヘキサンについては、計画・設計要領において、未設定なため、川越市分析値（除渣混合値）を採用し、設定する。

付録⑥

水処理方式の比較検討結果

表 水処理方式の比較検討結果①

項目		前処理希釈 + 下水放流	生物処理 + 下水放流 (現状の処理方式)	高度処理 + 河川放流	固液分離 + 下水放流
処理の概要	フロー				
	概要	<p>搬入されたし尿等を前処理（夾雑物を除去）したのち、所定の濃度に希釈し、定量移送により下水道に放流する。 し渣の処理は必要であるが、汚泥は併せて下水道に放流するため、汚泥処理設備は不要である。 希釈後の処理水を貯留する水槽が大きなものになる。 事例は少なく、規模の小さい施設に採用される場合がある。</p>	<p>搬入されたし尿等を前処理（夾雑物を除去）したのち、生物処理を行い、下水道に放流する。 前処理で発生した、し渣や生物処理過程で発生した汚泥の処理が必要である。 下水放流の管理値が厳しい場合に、生物処理が採用される事例が多い。</p>	<p>搬入されたし尿等を前処理（夾雑物を除去）したのち、生物処理及び高度処理後に河川へ放流する。 前処理で発生した、し渣や生物処理過程で発生した汚泥の処理が必要である。 交付金の条件である、性能指針を満たすためには高度処理が必要となる。</p>	<p>搬入されたし尿等を前処理（夾雑物を除去）および脱水したのち、処理水を所定の濃度に希釈し、定量移送により下水道に放流する。 脱水した、し渣・汚泥の処理が必要である。 下水放流が可能な場合に採用される事例が多い。</p>
主要設備の概要	必要となる主な設備種類	○	△	×	◎
		受入貯留設備（水槽）	受入貯留設備（水槽）	受入貯留設備（水槽）	受入貯留設備（水槽）
		前処理設備	（前処理設備）	（前処理設備）	（前処理設備）
		定量移送設備（大規模水槽）	定量移送設備	定量移送設備	定量移送設備
		脱臭設備	脱臭設備	脱臭設備	脱臭設備
			脱水設備	脱水設備	脱水設備
	主な設備のイメージ	<p>投入されたし尿等の大きなごみを取り除く設備。脱水設備の性能に応じて不要となる場合がある。</p>	<p>下水道の放流水質（排除基準値）に適合させるため、24時間微生物による水処理を行う設備（水槽）。</p>	<p>河川への放流水質に適合させるため、砂ろ過や活性炭を用いてBOD,COD,色度等の除去を行う設備。</p>	<p>し尿等を脱水し、脱水汚泥と処理水に分離する設備。</p>
	共通する設備のイメージ	<p>バキュームカーから投入されたし尿等を貯留する設備（水槽）。</p>	<p>微生物を利用した設備や、活性炭などを利用した設備がある。</p>	<p>処理水を下水、河川等に放流する設備。</p>	

表 水処理方式の比較検討結果②

項目		前処理希釈+下水放流	生物処理+下水放流 (現状の処理方式)	高度処理+河川放流	固液分離+下水放流
経済性	建設 工事費	27億円	42~43億円	44~45億円	31億円 ※
	交付金	—	—	10億円	—
	維持管理費 20年合計	73億円	37億円	38億円	34億円
	電気代	370百万円	470百万円	500百万円	388百万円
	薬品代	82百万円	650百万円	950百万円	451百万円
	修繕費	850百万円	1,200百万円	1,250百万円	840百万円
	運転費	694百万円	1020百万円	1,110百万円	694百万円
	下水道	5,270百万円	350百万円	—	1,054百万円
	建設+維持 合計	100億円	80億円	83億円	65億円
	国庫 支出金	—	—	10億円	—
一般 財源	100億円	80億円	73億円	65億円	
備考	<ul style="list-style-type: none"> 設備構成が簡素なため、工事費を低く抑えることができる。 希釈倍率が30倍程度となるため、下水道への放流量が大幅に増え、終末処理場への放流量が許可量を超えてしまう。 	<ul style="list-style-type: none"> 設備構成が複雑なため、工事費がかさむ。 処理設備が増えることにより、他の水処理方式と比較して維持管理費が増加する。 希釈倍率は1.5~2倍程度となり、下水道への放流量が少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 設備構成が複雑なため、最も工事費がかさむ。 処理設備及び薬品の添加量が増えることにより維持管理費が増加する。一方下水道料金はかからない。 下水道への放流は行わない。 	<ul style="list-style-type: none"> 設備構成が簡素なため、工事費を低く抑えることができる。 希釈倍率は5~7倍程度となる。 	
運転 管理 性	搬入物性状 の変動への 対応	×	○	◎	△
	運転管理	△	○	△	◎
その 他	衛生面・ 臭気・水質	×	○	◎	△
	総合評価	×	○	△	◎

※ 経済性の各経費(税抜)はプラントメーカーより提供された参考価格である。(平成31年1月時点) によって、付録③の金額と異なる。

参考：水処理方式の先行事例

平成 25～令和 4 年度において竣工したことが確認されている下水道放流施設は、全国で 53 施設ある。これらを水処理方式別にまとめると、固液分離方式が 28 施設（53%）と最も多く、生物処理方式が 13 施設（25%）、夾雑物方式が 12 施設（23%）となっている。

表 水処理方式の先行事例

水処理方式	施設数	割合(%)
夾雑物除去	12	23
固液分離	28	53
生物処理	13	25
合計	53	-

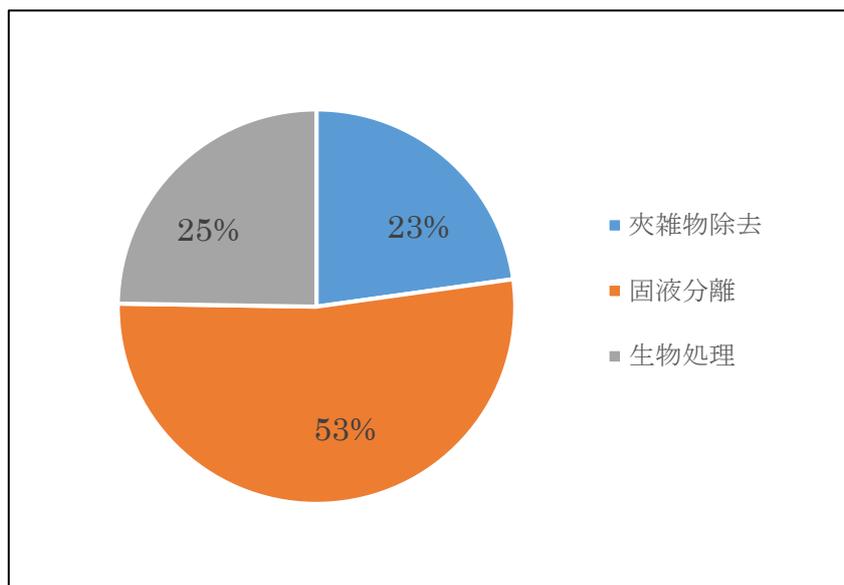


図 水処理方式の割合

付録⑦

資源化方式の比較検討結果

表 資源化方式の比較検討結果①

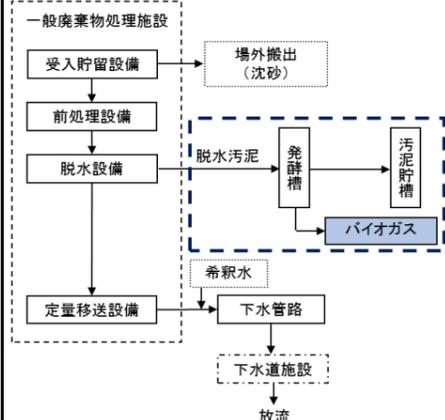
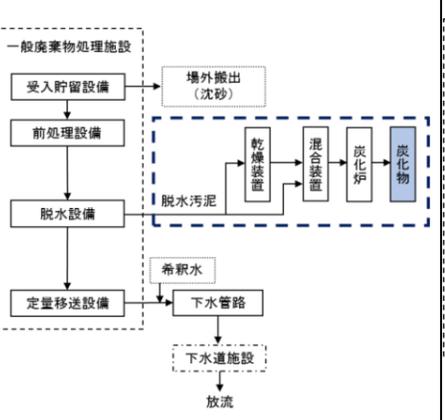
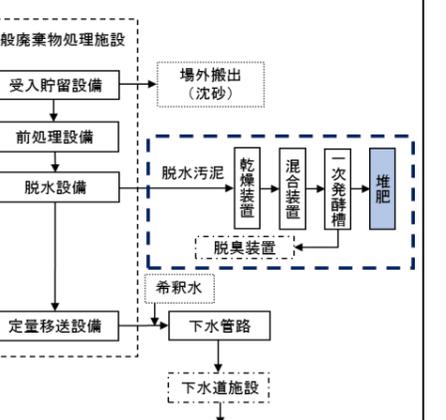
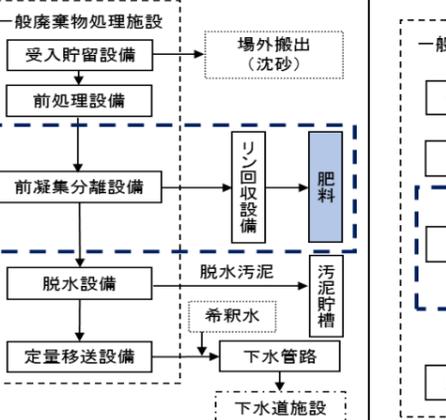
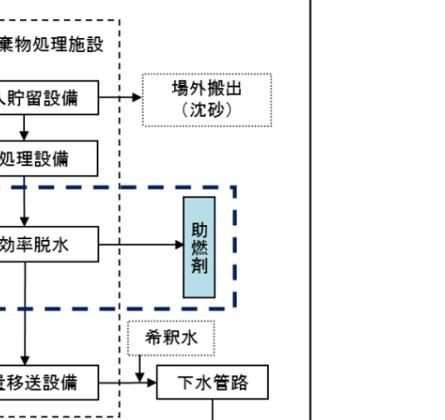
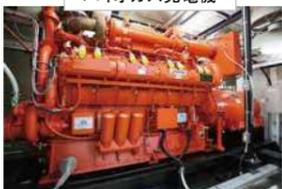
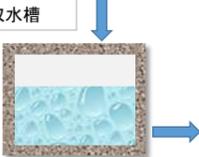
項目	メタン発酵	炭化	堆肥化	リン回収	助燃剤化
フロー				 <p>(MAP法フロー)</p>	
処理の概要	<p>生ごみ等の有機性廃棄物を嫌気性細菌の作用により、メタンに発酵させることで、有機性廃棄物の減量化、安定化、無害化を図りつつ、エネルギー資源の回収を行う。</p> <p>メタン発酵には中温発酵（35度前後）と高温発酵（55度前後）の2方式があり、有機物の分解率や発酵速度に違いがある。</p> <p>エネルギーの回収を目的とした場合、ガス発生量を増加させるために、生ごみの投入は不可欠である。</p>	<p>脱水汚泥等を空気を遮断し、加熱することで、ガス成分と炭化物を生成する。ガス成分は有機物の加温熱源として用いられる。</p> <p>し渣、ビニール袋、プラスチック類も処理可能である。排ガスが発生するため、焼却炉と同様の規制を受ける。</p>	<p>【発酵による堆肥化】 好気性の条件下で堆積し、好気性微生物の働きにより有機物を分解してより安全で安定した堆肥化物を作る。汚泥等は水分50～60%となるように前調整が必要。発酵温度を60度以上で数日間維持することで、病原微生物の死滅化が可能。</p> <p>【乾燥による堆肥化】 乾燥機により含水率を30%程度に低下させ、堆肥化する方法であるが、排ガスが発生するため、焼却炉と同様の規制を受ける。</p>	<p>排水にカルシウムやマグネシウムなどの薬品を添加し、pH調整することにより、リン酸を溶解度の小さいリン酸化合物として結晶化させ、固液分離により回収する。</p> <p>リンの回収方法は生物処理後に回収するHAP法と、前処理設備又は汚泥処理設備に回収設備を設けるMAP法がある。</p>	<p>高効率脱水機を用いて脱水汚泥を含水率70%以下とすることで、取り扱いが容易になり、ごみ焼却施設で助燃剤（補助燃料を要さずに自然する）として使用できる。</p>
処理対象物	・脱水汚泥、生ごみ等 (生ごみが不足すると、メタンガス発生量が減少。)	・脱水汚泥、生ごみ等	・脱水汚泥、生ごみ等	・生し尿処理水等	・脱水汚泥等 (生ごみは処理対象物として不向きである。)
利用途	・バイオガスを発生させ、発電等の燃料に利用	・燃料、土壌改良材	・肥料、園芸用土壌、助燃剤等	・肥料、化学原料	・助燃剤
資源化物イメージ	 <p>ガスホルダー</p>	 <p>炭化物</p>	 <p>堆肥</p>	 <p>リン(MAP法) リン(HAP法)</p>	 <p>助燃剤</p>
採用市	舞平清掃センター（新潟県）	川内汚泥再生処理センター（鹿児島県）	上越市汚泥リサイクルパーク（新潟県）	五條市クリーン・オアシス（奈良県）	磐田市衛生プラント（静岡県）

表 資源化方式の比較検討結果②

項目		メタン発酵	炭化	堆肥化	リン回収	助燃剤化
経済性	建設 工事費	× ・消化汚泥を別途処理する必要があり、また、水処理設備が大きくなるため、高価になる。	△ ・相対的に機器本体は小さくなるが、排ガス対策用の集塵機が大きく、設備費も高価になる。	△ ・脱臭設備が相対的に簡易なもので済み、汚泥乾燥・焼却設備が不要となるため、建設費が安価になる。	○ ・資源化設備としては最も安価であるが、別途汚泥処理設備が必要である。	○ ・脱水機は高価であるが、資源化設備としては脱水設備も兼ねるので、全体としては安価になる。
	(比率)	2.0	1.6	1.7	1.4	1.0
	維持 管理費	× ・調質混合槽、発酵槽内の温度を適切に保つために加温が必要であるが、発生ガスによる熱回収でまかなうことができる。従って、必要となるのは、機器用電力、脱水、脱臭用薬品になる。	× ・重油使用量は多くなるが、24時間連続運転の機器が無く電力使用量が少なくなる。 また、脱臭装置の薬品が不要である。	△ ・重油使用量は少なくなるが、空気供給ブロウ・排気ブロウ等24時間連続運転の機器が多いため電力使用量が多くなる。	○ ・晶析反応のための薬品が必要である。設備としては規模が小さいので電力使用量はわずかである。	○ ・脱水設備を兼ねるので、他の方式よりも安価になる。
	(比率)	1.8	1.6	1.7	1.4	1.0
設置面積		× ・発酵槽、貯留施設等が必要となり、設置スペースは大きくなる。	△ ・炭化炉の設置スペースが必要となる。	△ ・乾燥、発酵設備のほか、堆肥を貯留するスペースが必要となる。	△ ・リン回収設備に加え、汚泥処理設備の設置スペースも必要となる。	○ ・汚泥脱水設備の設置スペースのみで、汚泥乾燥設備は不要となる。
	(比率)	2.2	1.8	2.0	1.6	1.0
必要となる資源化 設備イメージ		 	  	 	 	
		・バイオガスを発酵させるための発酵槽および生成したバイオガスの貯留施設が必要となる。また、そのほかバイオガスを利用するための設備（バイオガス発電機、バイオガスボイラー等）が必要になる。	・乾燥設備、炭化設備が必要となるほか、生成された製品を袋詰めする装置等が必要となる。 ・排ガスが生じるため集じん装置、煙突等も必要となる。	・乾燥、発酵設備の設置スペースが必要となるほか、生成された製品を袋詰めする装置や臭気対策が必要。 ・堆肥が利用される時期はある程度限られるため、冬季などは施設内に貯留が必要となる。	・リン回収棟および処理水の水槽が必要となるほか、生成された製品を袋詰めする装置等が必要となる。製品量は少ないため、大規模な貯留スペースは不要である。	・現状でも設置されている汚泥処理設備と設置規模がほぼ変わらない。
資源化物 の利用先	△ ・施設内外での電力、熱利用が可能であるが、設備投資に見合った有効利用が見込めるかが課題。	△ ・安定的な利用先の確保が必要。	△ ・安定的な利用先の確保が必要。特に冬季は堆肥の利用が減少するため、貯留が必要。	× ・安定的な利用先の確保が必要。 ・し尿の減少に伴い、供給量が減少する。	○ ・清掃センターにおいて安定的な利用が見込めるほか、清掃センターの燃料削減も期待できる。	
総合評価	× 経済性、運転管理性、設置面積利用先確保のいずれの面からも適しているとはいえない。	× 経済性、運転管理性、設置面積、利用先確保のいずれの面からも適しているとはいえない。	△ 運転管理性は優れているが、経済性、設置面積、利用先確保の面からも適しているとはいえない。	△ 経済性、運転管理性は優れているが、設置面積、利用先確保の面から最も適しているとはいえない。	○ 経済性、運転管理性、設置面積、利用先確保のいずれの面からも適しており、他の資源化方式と比較して優位である。	

※経済性の比率はプラントメーカーより提供された参考値（平成30年3月時点）

参考：資源化方式の先行事例

平成 24～令和 3 年度において着工したことが確認されている資源化設備を保有する施設は、全国で 78 施設ある。これらを資源化方式別にまとめると、助燃剤化が 53 件（68%）と最も多く、次いでリン回収が 13 件（17%）、堆肥化が 12 施設（15%）、メタン発酵及び炭化が 0 件となっている。

表 資源化方式の先行事例

水処理方式	施設数	割合(%)
メタン回収	0	0
堆肥化	12	15
炭化	0	0
助燃剤化	53	68
リン回収	13	17
合計	78	-

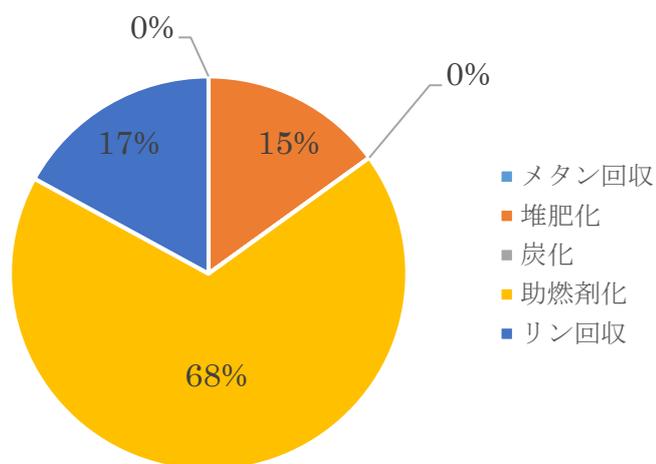


図 資源化方式の割合

付録⑧
事業方式の検討結果

事業方式の検討結果 その①

事業対象の検討

川越市 PPP（公民連携）に関する基本方針「6. PPP 手法の検討方策」に基づき、公民連携事業対象の検討を以下のとおり実施した。

表 事業対象検討方法

項目	内容
検討方法	VFMに関するガイドライン（内閣府）に基づくアンケート（市場調査）
調査対象	・令和3・4年度川越市入札参加者資格者名簿（建設工事請負）の「清掃施設工事」に記載している者 ・過去に地方公共団体が発注したし尿・汚泥再生処理センターの整備運営事業（PFI又はDBO）を元請けとして行った実績を有する者
調査期間	令和4年11月4日（金）～令和4年12月16日（金）まで
調査項目	・本事業への参入意思 ・希望する事業方式 ・事業方式ごとの建設・運営費用 ・計画施設に必要な管理人員・その他、本事業内容に関するアンケート

市場調査結果（抜粋）

市場調査結果（抜粋）を示すと以下のとおりである。

PFI 方式は、民間資金の活用が見込めない事業と全てのプラントメーカーが判断した。

表 市場調査結果（抜粋）

項目	参入意思	希望する事業方式※	希望しない事業方式	希望しない理由
A社	○	①DB ②DB+O	PFI	収益を見込める程の資源化システムの導入が困難であり、VFMが創出しにくいいため、民間で資金調達を行うPFI事業は難しいと考えます。
B社	○	①DB+O ②DBO	PFI	一般廃棄物処理事業の特性から公共性が高く、収入が処理費に限られており、資金調達コスト、SPC設立・運営経費を考慮するとVFMが創出しにくいため。
C社	○	①DBO ②DB+O	PFI	金利等のファイナンスコストが高いため、貴市のメリットが乏しいと考えます。
D社	○	①DBO ②DB+O	PFI	回答なし
E社	×			

※希望する事業手法は、参入希望の上位2位を示す

経済性の検討

川越市 PPP/PFI 手法導入優先ガイドライン「5. 費用総額の比較による評価」に基づき、公設公営方式と公設民営方式の費用比較を実施した結果を以下に示す。

表 経済性の検討結果（令和4年12月算出）

（千円、税込み）

項目	公設公営方式 DB(従来方式)	公設民営方式			
		DB+O		DBO	
		SPCあり	SPCなし	SPCあり	SPCなし
整備費用	3,565,870	3,565,870	3,565,870	3,565,870	3,565,870
運営費用	3,662,473	3,354,285	3,354,285	3,354,285	3,354,285
SPC維持管理費用	0	242,880	0	243,980	0
資金調達費用	-1,727,801	-1,727,801	-1,727,801	-1,727,801	-1,727,801
コンサルタント委託費用	98,637	157,861	157,861	148,137	148,137
合計	5,599,179	5,593,095	5,350,215	5,584,471	5,340,491

合計（現在価値化）	5,069,636	5,069,195	4,846,505	5,060,632	4,836,781
財政支出削減率		0.01	4.40	0.18	4.59

- ※1 各種費用は、アンケート結果等を基に算出しており、確定した金額ではない。
- ※2 事業期間：整備期間は令和6～9年度（4年間）、運営期間は令和10～24年度（15年間）
- ※3 運営人員：DB方式は8名（直営2名、委託6名）、DB+O及びDBO方式は6名（直営0、委託6名）
- ※4 運営費用には第三者によるモニタリング費用が含まれていない。
- ※5 コンサルタント委託費用：入札等に係るアドバイザー業務委託の費用等

事業方式検討結果

事業方式検討にあたって、市場調査及び経済性の検討を行った。プラントメーカーの希望条件・経済性ともに、「DBO方式（SPCなし）」が最も優れていた。

事業方式の検討結果 その②

DB+O 方式及び DBO 方式の比較

DB+O 方式と DBO 方式について比較検討を行った結果、計画施設の特性や競争性、経済性等を総合的に判断すると DBO 方式が優位であった。

表 DB+O 方式と DBO 方式の比較結果※¹

項目	DB+O	DBO方式
競争性	設計建設段階で各社固有の技術が納入されるため、運営業務発注時には、設計建設業者が有利となり、競争が働きにくい。 他事例では、運営業務発注の約50%が入札を実施せず、随意契約している。また、入札を実施した事例の殆どが、設計建設業者による受注となっている。	設計建設と運営を一括で発注するため、双方において競争が働く。 なお、令和4年度の発注実績（汚泥再生処理センター）として、4件中3件でDBO方式の採用が確認された。
民間事業者の創意工夫	設計建設と運営が別発注となることから、運営を視野に入れた整備が期待できない。	設計段階から運営を視野に入れた効果的な整備が期待できる。特に計画施設においては、整備予定地が狭いため、コンパクト化が必須である。コンパクト化にあたって、設備配置、動線のみならず、省人化のための自動化等、民間事業者の創意工夫が特に重要である。
行政事務手続き※ ²	設計建設事業者の選定時に、運営に係る詳細を決定する必要がないため、DBO方式よりも設計建設にかかる検討から発注までの期間が短縮できる。 一方、設計建設事業者の選定と、運営事業者の選定をそれぞれ行う必要があるため、DBO方式と比較し、事務手続きが増大する。	事業者選定時に、運営に係る詳細を決定する必要があるため、DB+O方式よりも検討から発注までの期間が増大する。一方、選定に係る事務手続きはDB+O方式よりも少なくなる。 なお、従前より本市では、設計建設と併せて、施設運営のあり方についても検討を進めており、事業全体が遅滞する可能性は低い。
経済性※ ² （市場調査）	DBO方式よりも経済性が劣っていた。 現在価値化した整備運営費用の合計は以下のとおり。 4,923,228（千円）	現在価値化した整備運営費用の合計は以下のとおり。 4,913,777（千円）
民間事業者の関心度（市場調査）	民間事業者5社に対して本事業への参加意向調査を行った結果、4社から参加意思があった。 参加意思がなかった1社については事業方式に関わらず、本事業に対して参加意思がなかった。	同左
総合評価	×	○

※1：財政支出の平準化、公共性（住民からの信頼性）、サービス水準の確保等については、いずれも変わらないため、検討対象外とした。

※2：DB+Oの運営事業者選定に係るアドバイザー費用は交付金対象外。DBOの施設運営事業に係るアドバイザー費用は交付金対象。

参考：設運営管理形態調査

1. 事業方式の種類及び特徴

事業方式の種類及び特徴一般廃棄物処理施設の整備運営事業に採用されている事業方式の種類及び特徴は下表のとおりである。現在、既存施設では一部委託方式を採用している。

表 事業方式の種類及び特徴

	公設公営（従来方式）		PPP				
			公設民営		民設民営（PFI）		
	直営	一部委託（現状）	DB+0	DBO (Design Build Operete)	BTO (Build Transfer Operate)	BOT (Build Operate Transfer)	BOO (Build Own Operate)
概要	民間事業者が、施設設計(Design)・建設(Build)を行う。 公共が資金調達及び設計・建設の監理を行った後、施設を所有し運営を行う。	民間事業者が、施設設計(Design)・建設(Build)を行う。 公共が資金調達及び設計・建設の監理を行った後、施設を所有し運営を行う。 運営のうち、運転管理などを全体又は部分的に民間事業者に委託する。	民間事業者が、施設設計(Design)・建設(Build)を行う。 公共が資金調達及び設計・建設の監理を行った後、施設を所有する。 運営(Operate)は、長期包括的に民間事業者に委託する。 なお、施設設計・建設と運営は別々の事業となる。	民間事業者が、施設設計(Design)・建設(Build)・運営(Operate)を行う。 公共が、資金調達を行い、設計・建設の監理を行い、施設を所有し、運営状況の監視(モニタリング)を行う。 DB+0とは異なり、施設設計・運営は同一事業(一括発注)となる。	民間事業者が、自ら資金調達を行い、施設設計・建設(Build)した後、施設の所有権を公共に移転(Transfer)し、施設の運営(Operate)を民間事業者が事業終了時点まで行う。 公共は事業の監視(モニタリング)を行う。	民間事業者が、自ら資金調達を行い、施設設計・建設(Build)・所有し、事業期間にわたり運営(Operate)した後、事業期間終了時点で公共に施設の所有権を移転(Transfer)する。 公共は事業の監視(モニタリング)を行う。	民間事業者が、自ら資金調達を行い、施設設計・建設(Build)・所有(Own)し、事業期間にわたり運営(Operate)した後、事業期間終了時点で民間事業者が施設を解体・撤去等する。 公共は事業の監視(モニタリング)を行う。
設置者	公共	公共	公共	公共	民間	民間	民間
所有者	公共	公共	公共	公共	公共	民間 (事業終了後、公共所有へ)	民間
設計建設	公共/民間 (民間が設計建設、公共が監理)	公共/民間 (民間が設計建設、公共が監理)	公共/民間 (民間が設計建設、公共が監理)	公共/民間 (民間が設計建設、公共が監理)	民間 (公共が事業の監視)	民間 (公共が事業の監視)	民間 (公共が事業の監視)
運営	公共	公共	民間	民間	民間	民間	民間
資金調達・運用例	設計建設 公共 (国庫補助+地方債+一般財源)	設計建設 公共 (国庫補助+地方債+一般財源)	設計建設 公共 (国庫補助+地方債+一般財源)	設計建設 公共 (国庫補助+地方債+一般財源)	設計建設 公共・民間 ^{※1} (国庫補助+地方債+民間融資)	設計建設 公共・民間 ^{※1} (国庫補助+地方債+民間融資)	設計建設 公共・民間 ^{※1} (国庫補助+地方債+民間融資)
	運営 公共	運営 公共	運営 公共・民間 ^{※1}	運営 公共・民間 ^{※1}	運営 公共・民間 ^{※1}	運営 公共・民間 ^{※1}	運営 公共・民間 ^{※1}
メリット	・公共性(住民への信頼性)が最も担保される	同左	・運営期間は平準化を含めた計画的な資金運用が可能 ・民間事業者の創意工夫が発揮され業務の効率化が図れる	・設計建設、運営を一括で発注するため、両方において競争が働く ・運営期間は平準化を含めた計画的な資金運用が可能 ・民間事業者の創意工夫が発揮され業務の効率化が図れる	・設計建設、運営を一括で発注するため、両方において競争が働く ・設計建設期間から運営期間にわたって費用が平準化できる ・民間事業者の創意工夫が発揮され業務の効率化が図れる	同左	同左
デメリット	・PFIと比べ、設計建設期間中の財政支出が大きい ・財政支出の平準化が困難 ・設計・建設の事業者選定に係る事務作業が多い	・PFIと比べ、設計建設期間中の財政支出が大きい ・財政支出の平準化が困難 ・設計・建設、運営の事業者選定に係る事務作業が最も多い	・PFIと比べ、設計建設期間中の財政支出が大きい ・運営事業者選定時、設計・施工事業者が優位になるため、競争が働きにくい ・建設事業者と運営事業者を別々に選定するため、事業者選定にかかる費用と作業がDBOやPFIと比べ増大する	・PFIと比べ、設計建設期間中の財政支出が大きい	・金融機関の融資を活用するため、資金調達コストが必要 ・設置者が民間になるため、住民への信頼性の確保が必要	同左	同左
民間関与度							

※1 公共は民間に委託費として支払い、民間が運用する。

※2 自治大臣官房企画室への相談が必要

2. し尿・汚泥再生処理センターにおける PPP の先行事例

①長期包括的民間委託実績

PFI 法制定以降（平成 12 年度）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下表及び下図に示すとおりである。長期包括的民間委託を実施している施設は、令和 2 年度時点で全体の 11%となっている。長期包括的民間委託の実施件数は、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 長期包括的民間委託の実績

項目	長期包括的民間委託※1	し尿・汚泥再生処理施設数※2
施設数	101	898
割合(%)	11	-

※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

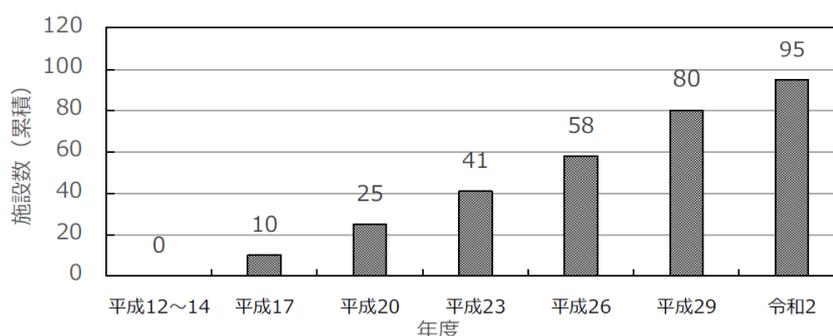


図 長期包括的民間委託実施件数の推移

※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

②施設整備運営事業実績

ア. PPP の実績

PFI 法制定以降のし尿・汚泥再生処理センターの施設整備実績は下表及び下図に示すとおりである。PFI 方式の実績は 0 件、DB+0 及び DBO の合計は 35 件となっている。また、施設整備事業における PPP の導入割合は、近年高くなっている。ただし、PFI については、金融機関の融資を活用するため、DBO と比べ経済的に劣ることから、今後も採用されにくいと推察される。

表 PPP の実績

項目	建設件数			比率
	全体	PPP		
		DB+O,DBO	PFI	
過去23年 (H12~R4)	274	35	0	12.8%
過去10年 (H25~R4)	89	15	0	16.9%
過去5年 (H30~R4)	32	7	0	21.9%
過去3年 (R2~R4)	13	4	0	30.8%

※1 一般廃棄物処理実態調査結果を基に作成。

※2 現在、建設中のものを含む。

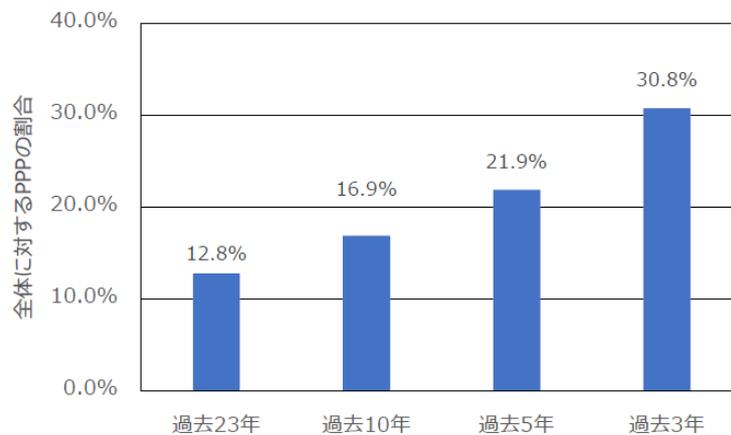


図 PPP 導入割合の推移

イ. DBO 方式の実績

PFI 法制定以降のし尿・汚泥再生処理センターの DBO 方式の実績は下図 3 及び下表に示すとおりである。DBO 方式は経年的に増加している。また、長期包括的民間委託を実施している市町村等のうち、一般的な耐用年数を超過している施設は 30 件認められている。そのため、DBO 方式を含む民間活用は、今後大幅に増加するものと考えられる。

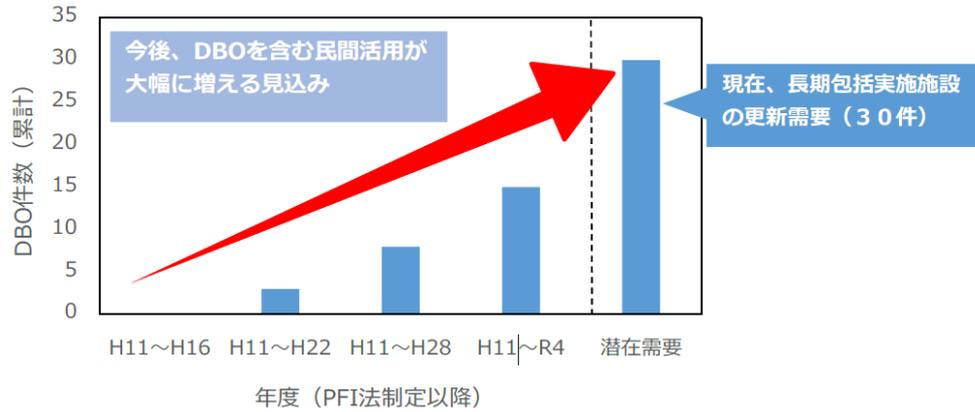


図 DBO 導入の推移及び今後の需要

表 DBO 方式の先行事例

契約年度	都道府県名	事業主体名	施設規模 (kL/日)	事業年度		SPC設立 ^{※1}	処理方式	資源化方法
				建設 期間	運営 期間			
平成21	福井県	坂井地区広域連合	41	2年	15年	○	浄化槽汚泥対応型 (下水道放流)	堆肥化
平成21	鹿児島県	薩摩川内市	224	3年	15年	○	浄化槽汚泥対応型	炭化
平成24	山形県	置賜広域行政組合 (長井クリーンセンター)	65	3年	20年	×	膜分離高負荷	助燃剤化
平成24	和歌山県	串本町古座川町衛生施設事務組合	45	2年	5年	×	膜分離高負荷	リン回収
平成27	岡山県	津山圏域衛生処理組合	170	3年	20年	○	浄化槽汚泥対応型 (一部下水道放流)	助燃剤化
平成27	埼玉県	東埼玉資源環境組合	260	3年	15年	○	標準脱窒素 (下水道放流)	助燃剤化
平成28	岩手県	紫波町	44	2年	15年	×	固液分離 (下水道放流)	助燃剤化
平成30	福島県	会津若松地方広域市町村圏整備組合	222	3年	15年	○	浄化槽汚泥対応型	助燃剤化
平成30	岩手県	久慈地区汚泥再生処理センター	105	3年	20年	○	浄化槽汚泥対応型	堆肥化
平成30	静岡県	志太広域事務組合 (新藤枝環境管理センター)	160	3年	15年	○	浄化槽汚泥対応型	リン回収
平成30	静岡県	志太広域事務組合 (新大井川環境管理センター)	210	3年	15年	○	膜分離高負荷	リン回収
令和4	兵庫県	加古川市	99	3年	15年	○	固液分離 (下水道放流)	リン回収
令和4	秋田県	大曲仙北広域市町村圏組合	136	3年	15年	×	固液分離 (下水道放流)	助燃剤
令和4	徳島県	吉野川環境整備組合 ^{※3}	43	2年	20年	不明	膜分離高負荷	助燃剤
令和4	千葉県	成田市 ^{※3}	83	3年	15年	○	浄化槽汚泥対応型	助燃剤

※1 SPC (Special Purpose Company : 特別目的会社) とは、ある特定の事業を実施する目的で設立する組織。SPCを設立することで、株主の経営状況等と当該事業の運営を切り離すことになり、長期にわたり安定した事業継続が期待できる。

※2 一般財団法人日本環境衛生センター調べ

※3 「吉野川環境整備組合」及び「成田市」は、現在事業者選定中である。

付録⑨

事業者選定方式の検討結果

1. し尿・汚泥再生処理センター整備事業における先行事例

PFI 法制定以降の公設民営方式（DBO 方式）における事業者選定方式を下表に示す。

総合評価一般競争入札で 12 件（80%）、公募型プロポーザル方式で 2 件（13%）、制限付き一般競争入札で 1 件（7%）となっており、ほとんどが総合評価一般競争入札となっている。

表 公設民営方式における事業者選定方式

年度	都道府県名	事業主体名	施設規模 (kL/日)	事業年度		SPC設立※1	処理方式	資源化方法	契約方式
				建設 期間	運営 期間				
平成21	福井県	坂井地区広域連合	41	2年	15年	○	浄化槽汚泥対応型 (下水道放流)	堆肥化	総合評価一般競争入札
平成21	鹿児島県	薩摩川内市	224	3年	15年	○	浄化槽汚泥対応型	炭化	総合評価一般競争入札
平成24	山形県	置賜広域行政組合 (長井クリーンセンター)	65	3年	20年	×	膜分離高負荷	助燃剤化	総合評価一般競争入札
平成24	和歌山県	串本町古座川町衛生施設事務組合	45	2年	5年	×	膜分離高負荷	リン回収	総合評価一般競争入札
平成27	岡山県	津山圏域衛生処理組合	170	3年	20年	○	浄化槽汚泥対応型 (一部下水道放流)	助燃剤化	総合評価一般競争入札
平成27	埼玉県	東埼玉資源環境組合	260	3年	15年	○	標準脱窒素 (下水道放流)	助燃剤化	制限付き一般競争入札
平成28	岩手県	紫波町	44	2年	15年	×	固液分離 (下水道放流)	助燃剤化	プロポーザル方式
平成30	福島県	会津若松地方広域市町村圏整備組合	222	3年	15年	○	浄化槽汚泥対応型	助燃剤化	総合評価一般競争入札
平成30	岩手県	久慈地区汚泥再生処理センター	105	3年	20年	○	浄化槽汚泥対応型	堆肥化	総合評価一般競争入札
平成30	静岡県	志太広域事務組合 (新藤枝環境管理センター)	160	3年	15年	○	浄化槽汚泥対応型	リン回収	総合評価一般競争入札
平成30	静岡県	志太広域事務組合 (新大井川環境管理センター)	210	3年	15年	○	膜分離高負荷	リン回収	総合評価一般競争入札
令和4	兵庫県	加古川市	99	3年	15年	○	固液分離 (下水道放流)	リン回収	プロポーザル方式
令和4	秋田県	大曲仙北広域市町村圏組合	136	3年	15年	×	固液分離 (下水道放流)	助燃剤	総合評価一般競争入札
令和4	徳島県	吉野川環境整備組合	43	2年	20年	×	膜分離高負荷	助燃剤	総合評価一般競争入札
令和4	千葉県	成田市	83	3年	15年	○	浄化槽汚泥対応型	助燃剤	総合評価一般競争入札

※1 S P C (Special Purpose Company : 特別目的会社) とは、ある特定の事業を実施する目的で設立する組織。SPCを設立することで、株主の経営状況等と当該事業の運営を切り離すことになり、長期にわたり安定した事業継続が期待できる。

2. 国および埼玉県の方針

内閣府の「契約に関するガイドライン-PFI 事業契約における留意事項について」によれば、事業者選定は、「事業に応じ総合評価一般競争入札又は競争性のある随意契約により選定すること。」としている。本事業は、準 PFI といわれる公設民営方式（DBO）であることから、総合評価一般競争入札又は公募型プロポーザルの採用が求められている。

また、環境省が公表している「廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引き」では、廃棄物処理施設建設工事の発注・選定方式として総合評価一般競争入札を目指すべき目標としている。

埼玉県からは循環型社会形成推進交付金を活用するにあたり、原則として総合評価方式を始めとした競争入札を行うよう、通知を受けている。

3. 計画施設の特徴

計画施設の整備にあたっては、整備予定地が狭いため、コンパクト化が必須である。コンパクト化にあたっては、設備配置、動線のみならず、省人化のための自動化等、民間事業者の創意工夫が特に重要である。

また、運営期間が施設竣工後 15 年間の長期運営となることから、各種基準値を満足することはもとより、施設を長期間運営できるマネジメント能力が不可欠である。

したがって、価格だけでなく技術力を総合的に評価できる「総合評価一般競争入札」または「公募型プロポーザル」が望ましいといえる。

4. 結論

上記 1～3 を踏まえ、本事業における事業者選定方式は「総合評価一般競争入札」または「公募型プロポーザル」が望ましいといえる。

なお、本事業においては、価格にも一定の競争性を働かせたいと考えているため、価格評価と技術評価をバランスよく組み合わせることができる総合評価一般競争入札が適当と考えられる。

5. 補足

川越市における先行事例として、整備運営事業において公民連帯事業（PFI 導入）を実施したのは「なぐわし公園 PiKOA」と「新学校給食センター（菅間第二給食センター）」があり、どちらも「総合評価一般競争入札」を採用している。また、総合評価一般競争入札を進めるにあたっては、学識経験者を含む事業者選定委員会を設置している。

