

羽生公共下水道事業計画

変更協議申出書

令和6年度

埼玉県 羽生市

変更理由書

羽生公共下水道事業は、昭和 51 年 2 月に当初事業認可を取得し、昭和 61 年 4 月 1 日に一部区域の供用を開始した。その後、13 回の計画変更を経て現在の事業計画区域面積は汚水 649.8ha、雨水 644.5ha となっている。これまで鋭意事業の進捗を図り、令和 4 年度末時点には約 472ha の汚水施設整備が完了している。

今回の計画変更は、羽生公共下水道の上位計画である「中川流域別下水道整備総合計画」（以下、「中川流総計画」という。）が令和 5 年 9 月に改定されたことを踏まえて、計画汚水量等の計画諸元を見直す。

また、今回の計画変更では、羽生市水質浄化センターの未利用地を削除する。

以下に主要な変更内容を示す。

<主要な変更内容>

(1) 全体計画の見直し

① 計画フレーム・計画諸元の見直し

全体計画目標年度を令和 6 年度から令和 31 年度に変更する。また、「中川流総計画」の改定内容を踏まえ、計画諸元（計画人口、計画汚水量等）を変更する。

② 全体計画区域（汚水）の見直し

令和元年度に策定した「生排構想」の方針を踏まえ、羽生第 3 処理分区及び羽生第 5 処理分区の一部区域を汚水全体計画区域から削除する。

・既計画区域面積	686.7ha
・羽生第 3 処理分区の削除	- 18.0ha
・羽生第 5 処理分区の削除	- 18.9ha
合計(変更後面積)	649.8ha

③ 幹線管渠の見直し

全体計画区域から羽生第 3 処理分区の一部区域が削除されたことに伴い、下水排除区域が 20ha 以下になるため、羽生第 3 幹線を削除する。

④ 処理施設（羽生市水質浄化センター）の見直し

計画諸元の変更に合わせて、羽生市水質浄化センターの処理能力を変更する。また、羽生市水質浄化センターの敷地のうち、処理場用地として利用の見込みがない 2.28ha を全体計画から削除する。

表 1 処理施設の変更概要(全体計画)

	変更前	変更後	備考
処理能力	15,500m ³ /日(日最大)	11,380m ³ /日(日最大)	4,120m ³ /日減少
敷地面積	6.99ha	4.71ha	2.28ha 削除

⑤ ポンプ施設（羽生中継ポンプ場）の見直し

計画諸元の変更に合わせて、羽生中継ポンプ場の揚水量を変更する。

表 2 ポンプ施設の変更概要(全体計画)

	変更前	変更後	備考
排水量	8.15m ³ /分	5.52m ³ /分	2.63m ³ /分減少

(2) 主要な管渠(汚水)の変更

全体計画区域から羽生第3処理分区の一部区域の削除されたことに伴い、下水排除区域が20ha以下になるため、羽生第3幹線を削除する。

(3) 処理施設(羽生市水質浄化センター)の変更

全体計画における処理方法に向けて段階的に高度処理化を図る計画とし、事業計画の処理能力を変更する。また、羽生市水質浄化センターの敷地のうち、処理場用地として利用の見込みがない2.28haを事業計画から削除する。

表3 処理施設の変更概要(事業計画)

	変更前	変更後	備考
処理能力	14,600m ³ /日(日最大)	13,170m ³ /日(日最大)	1,430m ³ /日減少
敷地面積	6.99ha	4.71ha	2.28ha 削除

(4) ポンプ施設の変更

計画諸元の変更に合わせて、事業計画における羽生中継ポンプ場の揚水量を変更する。

表4 ポンプ施設の変更概要(事業計画)

	変更前	変更後	備考
排水量	7.74m ³ /分	6.09m ³ /分	1.65m ³ /分減少

(5) 工事完成予定年月日の変更

事業の進捗に合わせて、工事完成の予定年月日を令和7年3月31日から令和12年3月31日に変更する。

下水道法事業計画(変更)資料

名称：羽生公共下水道事業計画

都市名：羽生市

項目	計画面積	計画人口	排水量	終末処理場	ポンプ場	管渠	行政人口(現在)(A)	行政面積(a)(ha)	都市名
既事業計画	合流						53,917		5,864
	分流汚水	650ha	14,599m ³ /日	6.99ha	1箇所	12,230m	39,000	処理面積(全体)(ha)	実施状況(当該年度を含む)
	計	650ha	14,599m ³ /日	6.99ha	1箇所	12,230m	39,000	計画決定面積(ha)	650
	分流雨水	645ha				15,670m	15,900	下水道法事業計画面積(ha)	650
変更	合流						20,200	都市計画法認可面積(ha)	
	分流汚水	650ha	13,170m ³ /日	4.71ha	1箇所	11,320m	20,200	下水道法事業計画面積(ha)	650
	計	650ha	14,599m ³ /日	4.71ha	1箇所	11,320m	20,200	都市計画法認可面積(ha)	650
	分流雨水	645ha				15,670m	19,772	整備面積(b)(ha)	472
増減	合流						19,772	整備面積(c)(ha)	472
	分流汚水	0ha	-1,429m ³ /日	-2.28ha	0箇所	-910m	17,958	整備率(b)/(a)	8
	計	0ha	000m ³ /日	-2.28ha	0箇所	-910m	17,958	普及率(c)/(a)	8
	分流雨水	0ha					37	処理水量(全体計画)(日最大)	11,380
計画決定	合流						33	処理水量(現在)(日最大)	10,052
	分流汚水	650ha	11,380m ³ /日	4.71ha	1箇所	5,380m	813	処理能力水量(現在)	13,170
	計	650ha	11,380m ³ /日	4.71ha	1箇所	5,380m	813	都市計画法認可面積(ha)	645
	分流雨水	813ha					645	整備面積(b)(ha)	367
区分	名称	回答年月日	回答番号		備考		変更内容		
	既事業計画	令和3年9月23日	下事第557号				・主要な管渠の変更 ・処理施設の変更 ・ポンプ施設の変更 ・工事完成予定年月日の変更		
計画諸元等	汚水	区分	日平均	時間最大	原単位(L/人・日)	日平均			変更理由 今回の計画変更では、羽生公共下水道の上位計画である「中川流域別下水道整備総合計画」が令和5年9月に改定されたことを踏まえて、計画汚水量等の計画諸元を見直す。 また、今回の計画変更では、羽生市水質浄化センターの未利用地を削除する。
		家庭汚水	5,560	10,910		日最大	415		
		工場排水	4,790	9,580		時間最大	595		
	処理場位置	大沼二丁目	処理能力		区分	BOD	SS		
	処理方式	※1	放流先	水質(mg/L)	流入	280	218		
	計画目標年次	令和11年度	水質環境基準	C	放流	2.8	-		
	降雨強度公式	降雨強度	確率年	流出係数					
4620/(t+21)	57mm/hr	5年	0.5						
事業費(百万円)	ポンプ場	処理場	その他	計					
	20,234	573	0	35,839	事業施行期間				
				昭和50年12月23日～					
				令和7年3月31日					

下水道計画-概図参照

※1(処理方法)：ステラップ流入式多段階硝化脱窒法

項目	各項目に対する整合確認事項	確認事項(変更内容)
事業計画の策定	<p>下水道法第4条 事業計画の変更</p> <p>■第1項 ・下水道法の改正による変更は、あらかじめ下水道法第10条第1項に協議しなければならないが、そのための協議の申し出をしているか。 ・政令で定める区域の変更は、政令で定める区域に該当しているかどうか。</p> <p>下水道法施行令第4条 公共下水道に係る事業計画の協議の申出</p> <p>■第1項 ・申請書に事業計画の変更を記載した書類及び次の各号に掲げる事項を添付し提出しているかどうか。 第1号 予定処理区域及びその周辺の地域の地形及び土壌の用途 第2号 計画下水道水量及びその算出根拠 第3号 公共下水道からの放流水及び処理施設において処理すべき、又は流域関係が公共下水道から流域下水道に流入する下水の予定水量並びにその用途の根拠 第4号 下水の放流水の状況 第5号 毎会計年度の工事費の予定額及びその予定財源</p> <p>下水道法施行令第5条の2 協議等を要しない事業計画の種別の変更</p> <p>□第1項 次の各号に該当する変更及びこれに關連する変更以外のものとなっているか。 第1号 予定処理区域の変更 第2号 公共下水道からの放流水の出口で国土交通省令で定める主要な管渠、処理施設及び国土交通省令で定める主要な管渠を指定する区域の変更 第3号 主要な管渠の配置、構造若しくは容量又は材料の変更 第4号 処理施設の施設又は配置、下水の処理能力の変更 第5号 ポンプ施設の施設、配置若しくは、能力の変更 第6号 工事の着手、又は完成の予定年月日の同一会計年度外にわたる変更</p>	<p>・下水道法施行令第4条に基づいた協議の申出となっているので支障なし。 ・下水道法施行令第5条の種別の変更には該当しない。</p> <p>・事業計画の変更を記載した書類に左記事項に該当する書類を添付し、提出しているのので支障なし。</p> <p>・当変更は、下水道法施行令第5条の2の第3号及び4号に該当するため、種別の変更には該当しない。</p>
事業計画の要件	<p>下水道法第6条</p> <p>■第4条第1項の事業計画は、次に掲げる要件に該当するものでなければならぬ</p> <p>1号</p> <p>■下記項目を考慮して適切に定められていること ①放水量 ②人口 ③下水の量 ④水質 ⑤地盤の用途 ⑥地帯の用途 ⑦下水の流況の状況</p>	<p>・計画説明書に示す通り、左記事項を考慮して事業計画を定めている。</p>

項目	各項目に対する監査確認事項	確認事項(変更内容)
	<p>■公共下水道の構造が法第7条の技術上の基準に適合しているか。</p> <p>下水道法第7条 構造の基準</p> <p>■政令で定める技術上の基準に適合しているかどうか。</p> <p>下水道法第7条 構造の基準</p> <p>■下水道法第5条の3 公共下水道の構造の技術上の基準</p> <p>■公共下水道の構造の技術上の基準が、第5条の4から第5条の8に適合しているか。</p> <p>下水道法施行令第5条の4 雨水吐の構造の技術上の基準</p> <p>下水道法施行令第5条の5 処理施設の構造の技術上の基準</p> <p>■第1項 水処理施設は、第5条第1項第1号から第5号までに掲げる放流水の水質の技術上の基準に適合するよう下水を処理する性能を有する構造とする。</p> <p>第2号 水処理施設は汚泥・放流水質の区分に応じて、それぞれに掲げる方法により下水を処理する構造とする。</p> <p>■第2項 初期放流水質とは、放流水が適合すべき生物化学的酸素要求量、窒素含有量又は有機物量に係る水質であって、下水の放流水の河川その他の公共の水域又は海域の汚染等を考慮して、公共下水道管理者が定めるもの</p> <p>下水道法施行令第5条の7 公共下水道の構造の基準</p> <p>■公共下水道の構造の基準が、第5条の8から第5条の10に適合しているか。</p> <p>下水道法施行令第5条の8 排水施設及び処理施設に共通する構造の基準</p> <p>■下記の仕様基準を満たしているかどうか。</p> <p>第1号 2トン以下(その他の雨水体の材料で造り、かつ、通水及び排水の侵入を最小限のものとする措置が講ぜられている)</p> <p>第2号 2トン以下(その他の雨水体の材料で造り、かつ、通水及び排水の侵入を最小限のものとする措置が講ぜられている)</p> <p>第3号 地下にあるものについては、覆い又はさの保護を防止し、及び人の立ち入りを制限する措置が講ぜられている</p> <p>第4号 地下の貯留等ににより腐食する恐れのある部分については、ステンレス鋼または他の腐食しにくい材料で造り、又は腐食を防止する措置が講ぜられている</p> <p>第5号 地震によつて下水の排除及び処理に支障が生じないよう地震の改良、可搬機手の設置その他の関連交通大臣が定める措置が講ぜられている</p> <p>下水道法施行令第5条の9 排水施設の構造の基準</p> <p>■下記の仕様基準を満たしているかどうか。</p> <p>第1号 排水管の径及び排水道の断面積は、国土交通大臣が定める数値を下回らないものとし、かつ、計画下水道に於いて、排除すべき下水を定常な流速で下流に送ることである</p> <p>第2号 排水は、その下水の流路に於いて、排水道の設置その他の排水を確保する措置が講ぜられている</p> <p>第3号 排水は、その地下に設けられた部分で、地下すの下水により冠水が懸念される箇所については、排水口の設置その他の冠水の急激な変動を緩和する措置が講ぜられている</p> <p>第4号 閉塞である構造の部分の下水の流路の方向又は勾配が適切に変化する箇所その他の閉塞の排除に必要な箇所については、マンホールを設ける</p> <p>第5号 またはマンホールには蓋を設ける</p> <p>第6号 雨水流路下水道の排水流を調節するための施設は、当該雨水流路下水道に接続する公共下水道の排水区域における排水量、当該雨水の排水先の河川その他の公共の水</p> <p>域又は海域の水位又は落位その他の状況に於いて、排除する雨水の流量を適切に調節することができる構造とする</p> <p>下水道法施行令第5条の10 処理施設の構造の基準</p> <p>■下記の仕様基準を満たしているかどうか。</p> <p>第1号 処理施設の設置その他の腐食を防止する措置が講ぜられている</p> <p>第2号 汚泥処理施設は、汚泥の処理に於いて、汚泥の腐食を防止する措置が講ぜられている</p> <p>第3号 汚泥処理施設は、汚泥の処理に於いて、汚泥の腐食を防止する措置が講ぜられている</p> <p>■予定処理区域が排水施設及び終末処理種の配置及び能力に相応していること</p> <p>■計画下水道に接続する公共下水道に於いては、流域下水道の事業計画に適合していること</p> <p>■当該流域に隣接する公共下水道の事業計画に適合していること</p> <p>■前計画法第2章の規定により都市計画が定められている場合は、公共下水道の配置及び工事の時期がその都市計画又は都市計画事業に適合していること</p>	<p>適合している。</p> <p>適合している。</p> <p>適合している。</p> <p>適合している。</p> <p>分流式下水道を採用しており、該当なし。</p> <p>適合している。</p> <p>下記のとおり適合している。</p> <p>下記の仕様基準を満たしており適合している。</p> <p>第1号 適合している。</p> <p>第2号 適合している。</p> <p>第3号 適合している。</p> <p>第4号 適合している。</p> <p>第5号 適合している。</p> <p>第6号 該当なし。</p> <p>下記の仕様基準を満たしており適合している。</p> <p>第1号 適合している。</p> <p>第2号 適合している。</p> <p>第3号 適合している。</p> <p>第4号 適合している。</p> <p>第5号 適合している。</p> <p>第6号 該当なし。</p> <p>予定処理区域が排水施設及び終末処理種の配置及び能力に相応している。</p> <p>単独公共下水道であるため、該当なし。</p> <p>中川流域別下水道整備総合計画に適合している。</p> <p>適合している。</p>
事業者側の要件		

項 目	主な実施（変更）内容を記載
◆公共下水道の配置、能力、構造	
・ 主要な吐口及び管渠	全体計画区域の見直しに伴い、主要な管渠(汚水)の変更を行う。
・ 水処理施設及び汚泥処理施設	段階的に高度処理化を図る計画とし、事業計画の処理能力を変更する。
・ ポンプ施設	計画諸元の変更に伴い、羽生中継ポンプ場(汚水)の揚水量等を変更する。
・ その他	羽生市水質浄化センターの未利用地を削除する。
◆予定処理区域	
・ 計画面積及び計画人口	上位計画との整合を図り設定している。
・ 汚水量（原単位・負荷量）	上位計画との整合を図り設定している。
・ 雨水計画（流出係数や確率年）	変更なし
・ 放流先の状況（基準など）	流総計画あり
・ その他	

確 認 内 容										確認	備 考
◆事業計画協議図書（申請書鑑 市町村→県知事宛）										○	
◆事業計画書（公共・特環とも同じ様式）										○	
表紙	○	第1表の1	○	第1表の2	○	第2表の1	○	第2表の2	○		
第3表の1	○	第3表の2	○	第4表	○	第5表	○	第6表	—		
◆事業計画説明書										○	
◆事業計画の概要										○	
◇全体計画の概要及び理由（汚水）										○	
◇事業計画の概要及び理由（汚水）										○	
・ 流総、都決、全体計画、事業計画の比較										○	
◆予定処理区域及びその周辺の地域の地形及び土地の用途										○	
◇予定処理区域及びその決定の理由（汚水）										○	
・ エリアマップとの整合、他の整備手法との比較											
・ 社会的・経済的な理由、事業優先度の比較											
・ 処理区拡大の場合、面整備率70%以上であるか											
・ 財政、執行能力等の点で5～7年で整備可能か											
・ 雨水整備の必要性、過去の浸水被害の状況、貯留・浸透の検討											
◇管渠、処理施設及びポンプ場の位置の決定の理由										○	
・ 地形条件、効率的配置、土地の用途、周辺環境への影響											
◆計画下水量及びその算出の根拠										○	
◇人口及び人口密度並びにこれらの推定の根拠										○	
・ 過去の人口推移、計画人口の推定、その他将来計画等											
◇1人1日当たりの汚水の量及びその推定の根拠及び家庭下水、工場排水、地下水等の量及びこれらの推定の根拠										○	
・ 過去の上水道実績、汚水処理実績（有収、流入）、その他将来計画											
◇降雨量（降雨強度式を含む）及びその決定の理由										○	
・ 過去の実績、適切な安全度、関連する河川整備計画など											
◇流出係数及びその決定の理由										○	
・ 工種別流出係数等の算出根拠											
・ 雨水流出抑制対策の検討（貯留・浸透施設による下水管渠への流入抑制を見込んでいる場合は、流出係数の決定根拠）											
◇主要な管渠の流量計算及びポンプ場の容量計算										○	
・ 主要な管渠の流量計算、余裕率等断面決定根拠、ポンプ容量											

確認内容	確認	備考
◆公共下水道からの放流水及び処理施設において処理すべき、又は流域関連公共から流域下水道に流入する下水の予定水質並びにその推定の根拠	○	
◇一般家庭下水の予定水質、汚濁負荷量及びその推定の根拠 ・汚濁負荷量原単位とその水質の実績（推定）	○	
◇工場排水の取扱方針及び受け入れ工場排水の予定水質及び汚濁負荷量並びにその推定の根拠 ・汚濁負荷量及びその水質の実績（推定）	○	
◇除害施設設置基準及びその決定の理由	○	
◇処理の対象外とする工場及び対象外とする理由 ・工場排水を下水道に受け入れない場合の措置	○	
◇計画放流水質及びその算定根拠（化学的な方法を用いて算出） ・計画放流水質に対応した処理方法の選定 ・処理施設の評価の根拠及び過去の放流水質実績	○	
◇処理方法並びに各処理施設における計画汚濁負荷量及びその決定の理由 ・湖沼水質保全計画等、法定計画との調整・整合	○	
◇処理施設の容量計算（処理場・ポンプ場の容量計算書）	○	
◆下水の放流先の状況（※は、流総計画がある場合不要）	—	
◇下水の放流先近傍における水利用の現況及びその見通し ・取水の位置、目的（上水、工業、農業）、取水量、拡張の可能性、新たな取水計画、その他の水利用状況	—	流総計画あり
◆毎会計年度の工事費の予定額及びその予定財源	○	
◇下水道事業に関する財政計画書（様式3） ・財政、執行能力等の点で概ね5～7年で整備可能	○	
◆その他		
◇施設の設置に関する方針（様式1） ・生活排水処理施設整備構想・アクションプラン、雨水管理総合計画との関連・整合	○	
◇施設の機能の維持に関する方針（様式2） ・ストックマネジメント方針・計画との関連・整合	○	
◇汚泥の最終処分計画及び処分地 ・汚泥の減量化、有効利用及び共同化と適正処理	—	
◇施設の耐震診断の実施状況 ・管渠、処理場の耐震診断実施状況を説明する資料 ・耐震診断結果を説明する資料 ・耐震診断を受けた、今後の耐震対策の方針を説明する資料	○	
◇地震災害等に対する検討、計画	—	
◇上位計画との比較表	○	
◇下水道の資源エネルギー等の有効利用検討、計画	—	
◇生活排水処理施設整備構想エリアマップとの整合	○	
◇流域別下水道総合計画との整合	○	
◇流域下水道計画との整合（流域関連公共下水道の場合）	—	
◇都市計画決定、その他都市計画事業との整合	○	
◇構造についてのガイドラインとの整合	—	
◇環境省協議の有無及び資料	—	
◇関係他部局等との協議、その結果	—	

※確認欄には、○・×・— を記載する。なお、簡単な説明があれば備考へ記載する。

確認内容	確認
◆添付図面等	○
◆下水道法施行令第3条に基づく公示に関する書類	○
◆下水道計画一般図（縮尺5万分の1以上の地形図）	○
◇市町村名及びその境界線 ◇方位、縮尺及び凡例	○
◇予定処理区域の境界線並びに処理区、処理分区又は排水区域の境界線及び名称	○
◇雨水の流入する区域の境界線	○
◇主要な管渠のうち骨格となる管渠の位置及び名称、吐口の位置並びに下水放流先の名称	○
◇処理施設（流関にあっては流域下水道との接続点）及びポンプ施設の位置及び名称	○
◇流関公共下水道は、接続点及びポンプ施設並びに処理施設の位置並びに名称	○
◇市街化地域（未設定の場合は既成市街地及び市街化が予想される区域。）の境界線	○
◇水質環境基準の類型、類型指定区間の範囲並びに水質基準点の位置及び名称	—
◇当該水域の利水の状況（利水地点等）	—
◇既に設置された公共下水道により下水の排除が可能である区域の境界線	○
◆主要な管渠の平面図（縮尺5千分の1以上の地形図）	○
◇市町村名及びその境界線 ◇方位、縮尺及び凡例 ◇等高線	○
◇雨水の流入する区域の境界線	○
◇予定処理区域の境界線並びに処理区、処理分区又は排水区の境界線及び名称	○
◇主要な管渠の位置、形状、内のり寸法、勾配、縦断面図との対照番号及び区間距離並びに下水の流れの方向	○
◇主要な管渠を補完する貯留施設の位置、形状、能力、当該貯留施設への下水の流れの方向及び貯施設からの下水の流れの方向	○
◇主要な管渠の排水区画割	○
◇吐口の位置及び名称並びに下水の放流先の名称	○
◇処理施設及びポンプ施設の敷地境界線及び名称	○
◇予定処理区域内の主な道路、河川、鉄道等の位置及び名称	○
◇流関公共下水道は、接続点の位置、形状、内のり寸法及び区間距離、下水の流れの方向	○
◇当該管渠に係るポンプ施設並びに処理施設	○
◇既設の管渠の位置及び既設の管渠により下水の排除が可能である区域の境界線	○
◆主要な管渠の縦断面図（縮尺縦2百分の1以上、横5千分の1以上の縦断面図）	○
◇管渠の位置、形状、内のり寸法、勾配、平面図との対照番号、区間距離、逓加距離、管渠底高及び土被り	○
◇縮尺、凡例及び基準地盤高	○
◇地盤面の位置及び地盤高 ◇マンホールの位置	○
◇流入管渠の位置、形状、内のり寸法、管渠底高及び番号	○
◇下水の放流先の名称、高水位、低水位及び平水位	—
◇河川、地下鉄、地下道等管渠を横断する主要な施設の位置及び名称	—
◇流関公共下水道は、接続点及びポンプ施設並びに処理施設の位置、形状並びに名称	—
◆処理施設及びポンプ施設の平面図、水位関係図及び構造図	○
◇平面図（縮尺2千分の1以上の平面図）	○
・処理施設及びポンプ施設の名称及び敷地の境界線 ・方位、縮尺及び凡例	○
・処理施設及びポンプ施設の敷地内の主要な施設の位置、形状、寸法、及び名称	○
・既設の処理施設又はポンプ施設の位置	○
◇水位関係図（縮尺縦2百分の1以上、横2千分の1以上の断面図）	—
・処理施設及びポンプ施設の敷地内の主要な施設の位置、形状、天端、底高及び名称	—
・下水の最高、最低及び平均の水位 ・ポンプ室の床高	—
・地盤面の位置及び地盤高 ・縮尺及び基準地盤面	—
・下水の放流先の名称、計画高水位（無い場合は既往最高水位）、低水位及び平水位	—
◇構造図（縮尺縦5百分の1以上の平面図、断面図、その他の図面）	—
・処理施設及びポンプ施設の敷地内の主要な施設の形状、寸法、配置及び名称、縮尺	—
◆下水の放流先の状況を明らかにする図面（下水道計画一般図により表す）	—

*確認欄には、○・×・— を記載する。なお、簡単な説明があれば備考へ記載する。

羽生公共下水道事業 変更計画書

公共下水道管理者 羽 生 市 長

工事着手の年月日 昭和 51 年 2 月 3 日

令和 7 年 3 月 31 日

工事完成の予定年月日 令和 12 年 3 月 31 日

目 次

(第1表の1)	予定処理区域調書(汚水)	1
(第1表の2)	予定排水区域調書(雨水)	1
(第2表の1)	吐口調書(汚水)	2
(第2表の2)	吐口調書(雨水)	2
(第3表の1)	管渠調書(汚水)	2
(第3表の2)	管渠調書(雨水)	3
(第4表)	処理施設調書	5
	終末処理場等の敷地内の主要な施設	6
(第5表)	ポンプ施設調書(汚水)	7
	ポンプ施設の敷地内の主要な施設(汚水)	7

(第1表の1)

赤：変更前
黒：変更後

予 定 処 理 区 域 調 書 (汚 水)			
予定処理区域 の 面 積	約 650 ヘクタール	予定処理区域 内 の 地 名	埼玉県 羽生市 区域は下水道計画一般図表示のとおり
処 理 区 の 名 称	面 積 (単位：ヘクタール)		摘 要
羽生処理区	281		羽生第1処理分区
	122		羽生第2処理分区
	19		羽生第3処理分区
	71		羽生第4処理分区
	67		羽生第5処理分区
	12		羽生第6処理分区
	43		羽生第7処理分区
	35		羽生第8処理分区

(第1表の2)

赤：変更前
黒：変更後

予 定 排 水 区 域 調 書 (雨 水)			
予定排水区域 の 面 積	約 645 ヘクタール	予定排水区域 内 の 地 名	埼玉県 羽生市 区域は下水道計画一般図表示のとおり
排 水 区 の 名 称	面 積 (単位：ヘクタール)		摘 要
城沼排水区	204		
宮田排水区	156		
藤井排水区	12		
大沼排水区	34		
岩瀬排水区	220		
瀬山排水区	4		
東谷排水区	15		

(第2表の1)

赤：変更前
黒：変更後

吐 口 調 書 (汚 水)						
処理区の名称	主要な吐口の種類	主要な吐口の番号又は名称	主要な吐口の位置	計画放流量 (m ³ /秒)	放流先の名 称	摘 要
羽生処理区	処理施設	No. 1	羽生市 大沼二丁目	0.169 0.152	操舟落 排水路	放流先の低水位 TP +10.930m

(第2表の2)

赤：変更前
黒：変更後

吐 口 調 書 (雨 水)						
排水区の名称	主要な吐口の種類	主要な吐口の番号又は名称	主要な吐口の位置	計画放流量 (m ³ /秒)	放流先の名 称	摘 要
城沼排水区	雨水管渠	No. 1	羽生市 東八丁目	23.472	中川	
宮田排水区	〃	No. 2	羽生市 東七丁目	15.071	中川	
藤井排水区	〃	No. 3	羽生市 東七丁目	9.091	中川	
大沼排水区	〃	No. 4	羽生市 大沼二丁目	10.595	中川	
岩瀬排水区	〃	No. 5	羽生市 大字中手子林	18.529	中川	
瀬山排水区	〃	No. 6	羽生市 大字本川俣	2.066	葛西用水路	

(第3表の1)

赤：変更前
黒：変更後

管 渠 調 書 (汚 水)				
処理区の名称	主要な管渠の内のり寸法 (単位：ミリメートル)	延 長 (単位：メートル)	点検箇所の数	摘 要
羽生処理区	○200～○1500	12,230 11,320	1箇所	方法：マンホールからの管内目視、または管口テレビカメラを用いる方法 頻度：5年に1回以上
合 計		12,230 11,320	1箇所	

管 渠 調 書 (雨 水)				
排水区の名称	主要な管渠の 内のり寸法 (単位：ミリメートル)	延 長 (単位：メートル)	点検 箇所の数	摘 要
城沼排水区	開 3000×1400	130	—	
	開 3500×2000	230	—	
	開 5000×2000	10	—	
	開 5000×2200	90	—	
	開 5000×2500	700	—	
	開 (7100+5600) × 2500	970	—	
	□2500×1500	130	—	
	□2800×1500	330	—	
	□2800×2500	30	—	
	□3200×1500	30	—	
	□3300×1500	20	—	
	□3300×1600	30	—	
	□3500×1500	430	—	
	□3800×1500	570	—	
	□5000×2500	20	—	
	□5600×2250	30	—	
	小 計	3,750	—	
宮田排水区	開 3000×1500	740	—	
	開 3500×1500	460	—	
	開 3700×1600	410	—	
	開 4000×1500	100	—	
	開 4200×2100	490	—	
	□1750×2000	150	—	
	□2100×2100	30	—	
	□2500×2000	100	—	
	□4000×1500	290	—	
	小 計	2,770	—	
大沼排水区	開 4000×2000	470	—	
	小 計	470	—	

管 渠 調 書 (雨 水)				
排水区の名称	主要な管渠の 内のり寸法 (単位：ミリメートル)	延 長 (単位：メートル)	点検 箇所の数	摘 要
岩瀬排水区	□1800×1500	180	—	
	□2000×1600	80	—	
	□2100×2000	30	—	
	□2150×2150	30	—	
	□4800×2000	30	—	
	□5500×2000	40	—	
	開(7280+4500)×2000	890	—	
	開(7800+5000)×2000	2,280	—	
	開(9200+5000)×2900	1,090	—	
	開 1800×1500	340	—	
	開 1800×1600	110	—	
	開 1900×1500	160	—	
	開 2000×1500	180	—	
	開 2000×1600	170	—	
	開 2000×1700	160	—	
	開 2000×1800	240	—	
	開 2000×1900	540	—	
	開 2000×2000	50	—	
	開 2100×2000	510	—	
	開 3500×2000	90	—	
	開 4200×2000	160	—	
	開 4500×2000	480	—	
	開 4800×2000	310	—	
○2200	190	—		
○2600	120	—		
小 計	8,460	—		
瀬山排水区	開 1300×1300	220	—	
	小 計	220	—	
合 計		15,670	—	

(第4表)

赤：変更前
黒：変更後

処 理 施 設 調 書								
終末処理場 等の名称	位 置	敷地面積 (単位:ha)	計画放流 水質 (mg/L)	処理方法	処理能力		計画 処理人口 (人)	摘 要
					晴天日 最大 (単位:m ³)	雨天日 最大 (単位:m ³)		
羽生市 水質浄化 センター	羽生市 大沼二丁目 63 番地	6.99 4.71	BOD 15 T-N 20	ステップ 流入式多 段硝化脱 窒法	14,600 13,200	—	21,800 20,200	全体計画汚水量(日最大) 15,454 m ³ /日 11,380 m ³ /日 事業計画汚水量(日最大) 14,599 m ³ /日 13,170 m ³ /日 全体計画処理能力 (日最大) 15,500 m ³ /日 11,380 m ³ /日 流入水質 267 mg/L BOD 280 mg/L 217 mg/L S S 219 mg/L 51 mg/L T-N 67 mg/L 放流水質 BOD 15 mg/L T-N 20 mg/L 脱水汚泥の処理を 埼玉県に事務委託

(第4表)

赤：変更前
黒：変更後

終末処理場等の敷地内の主要な施設					
終末処理場等の名称	主要な施設の名称	個数	構造	能力	摘要
羽生市 水質浄化 センター	沈砂池	1池	鉄筋コンクリート造	水面積負荷 1,800m ³ /m ² /日	1/1
	主ポンプ	2台	φ200mm	揚水量 5.6m ³ /分/台	2/2
		1台	φ250mm	揚水量 6.3m ³ /分/台	1/1
		1台	φ400mm	揚水量 19.6m ³ /分/台(予備)	1(1)/1(1)
	最初沈殿池	4池	鉄筋コンクリート造	水面積負荷 50m ³ /m ² ・日	4/5
	反応槽	6池	鉄筋コンクリート造	日最大 14,600m ³ /日 日最大 13,170m ³ /日	6/6
	最終沈殿池	6池	鉄筋コンクリート造	水面積負荷 20m ³ /m ² /日	6/6
	塩素混和池	1式	鉄筋コンクリート造	接触時間 15分以上	1/1
	送風機設備	2台 3台	曝気プロフ	風量 59m ³ /分/台	2(1)/2(1) 1/0
				— 風量 31m ³ /分/台	— 2/3(1)
	汚泥貯留槽	1槽	鉄筋コンクリート造		1/1
	汚泥濃縮槽	2槽	鉄筋コンクリート造	固形物負荷 60kg/m ³ /日	2/2
	機械濃縮設備	2台	機械濃縮機	処理能力 10m ³ /hr/台	1/1 2/2
				処理能力 20m ³ /hr/台	1/1 —
	汚泥脱水設備	2台	脱水機	処理能力 540kg/hr/台	1/2 1/1
				処理能力 360kg/hr/台	1/0 1/1
	電気設備	1式		受変電設備・自家用発電設備 監視制御設備・計装設備	1/1
	管理棟	1棟	鉄筋コンクリート造	プロフ配管室等、電気室、プロフ室、水質試験室、事務室等	1/1
	沈砂池・ポンプ棟	1棟	鉄筋コンクリート造	沈砂池、ポンプ室、モーター室、沈砂池機械等、ファンルーム等	1/1
	水処理施設機械棟	1棟	鉄筋コンクリート造	次亜タンク室、電気室	1/1
汚泥貯留槽棟	1棟	鉄筋コンクリート造	汚泥分配槽等	1/1	
機械濃縮棟	1棟	鉄筋コンクリート造	分離汚泥貯留槽等	1/1	
汚泥処理棟	1棟	鉄筋コンクリート造	汚泥貯留槽等、脱臭機室、薬品庫等 電気室、脱水機室等	1/1	

※摘要欄：事業計画/全体計画、()内は予備

ポンプ施設調書(汚水)						
ポンプ施設 の名称	処理区の名称	ポンプ施設の位置	敷地面積 (単位:ha)	1分間の揚水量(単位:m ³)		摘 要
				晴天時最大	雨天時最大	
羽生中継 ポンプ場	羽生処理区	羽生市 大字中岩瀬 21-3	0.1	7.74 6.09	—	
ポンプ施設の敷地内の主要な施設(汚水)						
ポンプ施設 の名称	主要な施設 の名称	数	構 造	能 力	摘 要	
羽生中継 ポンプ場	揚水ポンプ	3 台	水中汚水ポンプ	φ200×4.0m ³ /分/台	2(1)/2(1)	
				φ200×3.2m ³ /分/台 φ200×3.1m ³ /分/台	1(0)/1(0)	
	脱臭設備	1 式		活性炭及び土壌脱臭		
	電気設備	1 式		受変電 運転操作計装 1 式		
	自家発電設備	1 基	ディーゼル発電機	発電容量 約 75kVA		
	建設上屋	1 棟	鉄筋コンクリート造			

※摘要欄：事業計画/全体計画、()内は予備

羽生公共下水道事業
計画説明書

目 次

第1章 下水道計画の概要	1-1
1-1. 全体計画の概要	1-1
1-2. 事業計画の概要	1-2
第2章 予定処理区域及びその周辺の地域の地形及び土地利用の状況	2-1
2-1. 地形及び土地利用の状況	2-1
2-2. 下水の排除方式及びその決定の理由	2-3
2-3. 予定処理区域及びその決定の理由	2-5
2-4. 管渠施設、処理施設及びポンプ場の位置の決定の理由	2-6
第3章 計画下水量及びその算出の根拠	3-1
3-1. 人口及び人口密度並びにこれらの推定の根拠	3-1
3-2. 一人一日当たりの汚水の量及びその推定の根拠	3-6
3-3. 家庭下水、工場排水、地下水等の量及びこれらの推定の根拠	3-13
3-4. 降雨量(降雨強度公式を含む)及びその決定の理由	3-18
3-5. 流出係数及びその決定の理由	3-19
3-6. 主要な管渠の流量計算	3-21
3-7. ポンプ場の容量計算	3-56
第4章 公共下水道からの放流水及び処理施設において 処理すべき下水の予定水質並びにその推定の根拠	4-1
4-1. 一般家庭下水の予定水質、汚濁負荷量及びその推定の根拠	4-1
4-2. 工場排水の取り扱い方針及び受け入れ工場排水の予定水質 及び汚濁負荷量並びにその推定の根拠	4-1
4-3. 全流入下水の予定水質及び汚濁負荷量	4-5
4-4. 除害施設の設置基準及びその決定の理由	4-5
4-5. 処理の対象外とする工場と対象外とする理由	4-5
4-6. 計画放流水質及びその算定根拠	4-6
4-7. 処理方法並びに各処理施設における計画汚濁負荷量及びその決定理由	4-10
4-8. 処理施設の容量計算	4-13
第5章 下水の放流先の状況	5-1
第6章 毎会計年度の工事費(維持管理に要する費用を含む)の 予定額及びその予定財源(様式3)	6-1
第7章 その他の書類	7-1
7-1. 施設の設置に関する方針(様式1)	7-1
7-2. 施設の機能の維持に関する方針(様式2)	7-2

第1章 下水道計画の概要

1-1. 全体計画の概要

羽生市では、昭和50年度に下水道計画区域849haとする全体計画を策定し、鋭意事業の進捗を図ってきた。その後、上位計画である「中川流域別下水道整備総合計画」（以下「中川流総計画」という。）や「羽生市生活排水基本構想」（以下「生排構想」という。）の変更を受け、平成8、16、22、26年度及び令和2年度に全体計画の見直しを行っている。

今回の見直し計画では、羽生公共下水道の上位計画である「中川流総計画」が令和5年9月に改定されたことを踏まえて、計画汚水量等の計画諸元を見直す。

また、今回の計画変更では、羽生市水質浄化センターの未利用地を削除する。

以下に全体計画見直し概要を示す。

(1) 計画フレーム・計画諸元の見直し

全体計画目標年度を令和6年度から令和31年度に変更する。また、「中川流総計画」の改定内容を踏まえ、計画諸元（計画人口、計画汚水量等）を変更する。

(2) 全体計画区域(汚水)の見直し

令和元年度に策定した「生排構想」の方針を踏まえ、羽生第3処理分区及び羽生第5処理分区の一部区域を汚水全体計画区域から削除する。

・既計画区域面積	686.7ha
・羽生第3処理分区の削除	- 18.0ha
・羽生第5処理分区の削除	- 18.9ha
合計(変更後面積)	649.8ha

(3) 幹線管渠の見直し

全体計画区域から羽生第3処理分区の一部区域が削除されたことに伴い、下水排除区域が20ha以下になるため、羽生第3幹線を削除する。

(4) 処理施設(羽生市水質浄化センター)の見直し

計画諸元の変更に合わせて、羽生市水質浄化センターの処理能力を変更する。また、羽生市水質浄化センターの敷地のうち、処理場用地として利用の見込みがない2.28haを全体計画から削除する。

表 1-1 処理施設の変更概要(全体計画)

	変更前	変更後	備考
処理能力	15,500m ³ /日(日最大)	11,380m ³ /日(日最大)	4,120m ³ /日減少
敷地面積	6.99ha	4.71ha	2.28ha 削除

(5) ポンプ施設(羽生中継ポンプ場)の見直し

計画諸元の変更に合わせて、羽生中継ポンプ場の揚水量を変更する。

表 1-2 ポンプ施設の変更概要(全体計画)

	変更前	変更後	備考
排水量	8.15m ³ /分	5.52m ³ /分	2.63m ³ /分減少

1-2. 事業計画の概要

羽生公共下水道事業は、昭和 51 年 2 月に当初事業認可を取得し、昭和 61 年 4 月 1 日に一部区域の供用を開始した。その後、13 回の計画変更を経て現在の事業計画区域面積は汚水 649.8ha、雨水 644.5ha となっている。これまで鋭意事業の進捗を図り、令和 4 年度末時点には約 472ha の汚水施設整備が完了している。

今回の計画変更は、羽生公共下水道の上位計画である「中川流総計画」が令和 5 年 9 月に改定されたことを踏まえて、計画汚水量等の計画諸元を見直す。

また、今回の計画変更では、羽生市水質浄化センターの未利用地を削除する。

以下に主要な変更内容を示す。

(1) 計画諸元の変更

全体計画の見直しに合わせて、事業計画の計画諸元を変更する。

(2) 主要な管渠の変更

全体計画区域から羽生第 3 処理分区の一部区域が削除されたことに伴い、下水排除区域が 20ha 以下になるため、羽生第 3 幹線を削除する。

(3) 処理施設(羽生市水質浄化センター)の変更

全体計画における処理方法に向けて段階的に高度処理化を図る計画とし、事業計画の処理能力を変更する。また、羽生市水質浄化センターの敷地のうち、処理場用地として利用の見込みがない 2.28ha を事業計画から削除する。

表 1-3 処理施設の変更概要(事業計画)

	変更前	変更後	備考
処理能力	14,600m ³ /日(日最大)	13,170m ³ /日(日最大)	1,430m ³ /日減少
敷地面積	6.99ha	4.71ha	2.28ha 削除

(4) ポンプ施設(羽生中継ポンプ場)の変更

計画諸元の変更に合わせて、事業計画における羽生中継ポンプ場の揚水量を変更する。

表 1-4 ポンプ施設の変更概要(事業計画)

	変更前	変更後	備考
排水量	7.74m ³ /分	6.09m ³ /分	1.65m ³ /分減少

(5) 工事完成予定年月日の変更

事業の進捗に合わせて、工事完成の予定年月日を令和 7 年 3 月 31 日から令和 12 年 3 月 31 日に変更する。

表 1-5 羽生公共下水道全体計画の変更概要

		中川流域別下水道整備総合計画				全体計画										
						既計画					今回見直し計画					
計画フレーム	計画策定年度	令和5年度				令和2年度					令和6年度					
	計画目標年度	令和31年度				令和12年度					令和31年度					
	計画区域面積 (ha)	汚水	650				686.7					649.8				
		雨水	-				813.4					813.4				
	将来行政人口 (人)	39,000				51,700					39,000					
下水道計画人口 (人)	15,900				23,700					15,900						
汚水量原単位	区分	日平均	日最大	時間最大	備考	日平均	日最大	時間最大	備考	日平均	日最大	時間最大	備考			
	時間変動比	0.77	1.00	1.50		0.77	1.00	1.50		0.77	1.00	1.50				
	家庭 (L/人/日)	生活	240	-	-		260	340	510		240	315	470			
		営業	35	-	-	営業用水率13.8%	40	50	75	営業用水率16%	35	45	70	営業用水率13.8%		
		計	275	360	540		300	390	585		275	360	540			
地下水 (L/人/日)	55	55	55	地下水率15%	60	60	60	地下水率15%	55	55	55	地下水率15%				
計画汚水量	区分	日平均	日最大	時間最大	備考	日平均	日最大	時間最大	備考	日平均	日最大	時間最大	備考			
	家庭 (m³/日)	4,370	5,720	8,590		7,110	9,243	13,865		4,370	5,720	8,590				
	地下水 (m³/日)	870	870	870		1,422	1,422	1,422		870	870	870				
	工場 (m³/日)	4,790	4,790	9,580		2,255	2,255	4,510		4,790	4,790	9,580				
	計 (m³/日)	10,030	11,380	19,040		13,171	15,454	24,218		10,030	11,380	19,040				
計画汚濁負荷量	区分	BOD	COD	SS	T-N	T-P	BOD	COD	SS	T-N	T-P	BOD	COD	SS	T-N	T-P
	家庭 (kg/日)	-	-	-	-	-	1,595	806	1,237	329	33.2	1,049	507	797	235	25.4
	工場 (kg/日)	-	-	-	-	-	732	764	497	193	36.9	1,878	1,871	1,487	469	107.9
	その他 (kg/日)	-	-	-	-	-	1,131	1,017	1,079	143	36.4	-	-	-	-	-
	計 (kg/日)	-	-	-	-	-	3,458	2,587	2,813	665	106.5	2,927	2,378	2,284	704	133.3
処理場	施設名称	羽生市水質浄化センター				同左					同左					
	処理方式	水処理	標準活性汚泥法				ステップ流入式多段硝化脱窒法+凝集剤添加+急速ろ過法					同左				
		汚泥処理	-				濃縮→脱水→焼却					同左				
	処理能力 (m³/日)	11,380				15,500					11,380					
	系列数	-				3系列 (6池)					同左					
	区分	BOD	COD	SS	T-N	T-P	BOD	COD	SS	T-N	T-P	BOD	COD	SS	T-N	T-P
	流入水質 (mg/L)	201.3	94.9	-	42.3	6.9	263	196	214	50	8.1	292	237	228	70	13.3
	施設流入水質 (mg/L)	-	-	-	-	-	280	215	235	55	8.9	310	252	282	74	14.1
	総合除去率 (%)	-	-	-	-	-	98.5	96.3	99.2	85.5	95.5	99.5	96.9	99.2	85.0	93.6
	処理水質 (mg/L)	-	-	-	-	-	4.2	8.0	1.9	8.0	0.4	1.4	7.9	2.2	11.1	0.90
計画処理水質 (mg/L)	2.8	9.0	-	11.3	1.5	9.0	8.0	-	8.0	0.4	2.8	9.0	-	11.3	1.5	
計画放流水質 (mg/L)	-	-	-	-	-	9.0	-	-	11.0	1.0	2.8	-	-	15.8	3.0	
ポンプ場	施設名称	-				羽生中継ポンプ場					同左					
	計画時間最大汚水量	-				8.15 m³/分					5.52 m³/分					
	ポンプ仕様	-				φ200×4.1m³/分×3台 (内予備1台)					φ150×2.8m³/分×3台 (内予備1台)					

※1：施設流入水質は、流入水質に汚泥処理施設からの返流水を考慮した値とする。

※2：処理水質は、施設流入水質に(100-総合除去率)を乗じた値とする。

※3：計画処理水質は、年間を通しての放流水質の平均値(年間平均値)が満たすべき数値であり、中川流域総計画で定められた値を示す。

表 1-6 羽生公共下水道事業計画の変更概要

		中川流域別下水道整備総合計画				事業計画										
						既計画					今回変更計画					
計画フレーム	計画策定年度	令和5年度				令和2年度					令和6年度					
	計画目標年度	令和11年度				令和6年度					令和11年度					
	計画区域面積 (ha)	汚水	650				649.8					649.8				
		雨水	-				644.5					644.5				
	将来行政人口 (人)	49,100				53,300					49,100					
下水道計画人口 (人)	20,200				21,800					20,200						
汚水量原単位	区分	日平均	日最大	時間最大	備考	日平均	日最大	時間最大	備考	日平均	日最大	時間最大	備考			
	時間変動比	0.77	1.00	1.50		0.77	1.00	1.50		0.77	1.00	1.50				
	家庭 (L/人/日)	生活	240	-	-		260	340	510		240	315	470			
		営業	35	-	-	営業用水率13.8%	40	50	75	営業用水率16%	35	45	70	営業用水率13.8%		
		計	275	360	540		300	390	585		275	360	540			
地下水 (L/人/日)	55	55	55	地下水率15%	60	60	60	地下水率15%	55	55	55	地下水率15%				
計画汚水量	区分	日平均	日最大	時間最大	備考	日平均	日最大	時間最大	備考	日平均	日最大	時間最大	備考			
	家庭 (m³/日)	5,560	7,270	10,910		6,540	8,502	12,753		5,560	7,270	10,910				
	地下水 (m³/日)	1,110	1,110	1,110		1,308	1,308	1,308		1,110	1,110	1,110				
	工場 (m³/日)	4,790	4,790	9,580		2,255	2,255	4,510		4,790	4,790	9,580				
	計 (m³/日)	11,460	13,170	21,600		12,487	14,599	22,992		11,460	13,170	21,600				
計画汚濁負荷量	区分	BOD	COD	SS	T-N	T-P	BOD	COD	SS	T-N	T-P	BOD	COD	SS	T-N	T-P
	家庭 (kg/日)	-	-	-	-	-	1,467	741	1,138	303	30.5	1,333	644	1,012	299	32.3
	工場 (kg/日)	-	-	-	-	-	732	764	497	193	36.9	1,878	1,871	1,487	469	107.9
	その他 (kg/日)	-	-	-	-	-	1,131	1,017	1,079	143	36.4	-	-	-	-	-
	計 (kg/日)	-	-	-	-	-	3,330	2,522	2,714	639	103.8	3,211	2,515	2,499	768	140.2
処理場	施設名称	羽生市水質浄化センター				同左					同左					
	処理方式	水処理	標準活性汚泥法				ステップ流入式多段硝化脱窒法					同左				
		汚泥処理	-				濃縮→脱水					同左				
	処理能力 (m³/日)	13,170				14,600					13,170					
	系列数	-				3系列 (6池)					同左					
	区分	BOD	COD	SS	T-N	T-P	BOD	COD	SS	T-N	T-P	BOD	COD	SS	T-N	T-P
	流入水質 (mg/L)	201.3	94.9	-	42.3	6.9	267	202	217	51	8.3	280	219	218	67	12.2
	施設流入水質 (mg/L)	-	-	-	-	-	282	-	236	55	-	297	232	266	71	12.9
	総合除去率 (%)	-	-	-	-	-	97.0	-	98.0	82.9	-	99.1	96.1	98.0	84.2	88.8
	処理水質 (mg/L)	-	-	-	-	-	8.5	-	4.7	9.4	-	2.7	9.0	5.3	11.2	1.5
計画処理水質 (mg/L)	2.8	9.0	-	11.3	1.5	9.0	-	-	-	-	2.8	9.0	-	11.3	1.5	
計画放流水質 (mg/L)	-	-	-	-	-	15.0	-	-	20.0	-	2.8	-	-	15.8	3.0	
ポンプ場	施設名称	-				同左					同左					
	計画時間最大汚水量	-				7.74 m³/分					6.09 m³/分					
	ポンプ仕様	-				φ200×4.1m³/分×1台、φ200×4.0m³/分×2台 (内予備1台)					φ200×3.1m³/分×1台、φ200×4.0m³/分×2台 (内予備1台)					

※1：施設流入水質は、流入水質に汚泥処理施設からの返流水を考慮した値とする。

※2：処理水質は、施設流入水質に(100-総合除去率)を乗じた値とする。

※3：計画処理水質は、年間を通しての放流水質の平均値(年間平均値)が満たすべき数値であり、中川流総合計画で定められた値を示す。

表 1-7 羽生公共下水道の経緯 (1/2)

全体計画	都市計画決定	下水道法事業計画	都市計画法事業認可	
<p><昭和 50 年度></p> <ul style="list-style-type: none"> ・目標年次：昭和 70 年 ・計画区域：848.9ha ・行政人口：61,900 人 ・計画人口：50,000 人 ・計画汚水量：44,300m³/日 ・処理能力：44,300m³/日 ・処理系列：8 系列 16 池 ・処理方法：標準活性汚泥法 	<p><昭和 50 年 7 月 29 日(告示日)></p> <ul style="list-style-type: none"> ・羽生市告示第 35 号 ・県承認日：S57.6.24 ・排水区域：501ha(雨水 501ha) ・ポンプ場：2 箇所 ・元町ポンプ場：671m² ・新郷ポンプ場：529m² ・羽生終末処理場：70,000m² 	<p><昭和 51 年 2 月 3 日></p> <ul style="list-style-type: none"> ・建設省玉都下公発第 21 号 ・事業期間：S51.2.3~S57.3.31 ・事業認可区域：163ha(雨水 163ha) ・計画処理人口：16,000 人 ・計画処理水量：10,400m³/日 ・処理能力：11,000m³/日 ・処理系列：1 系列 4 池 ・処理方法：標準活性汚泥法 	<p><昭和 50 年 12 月 23 日></p> <ul style="list-style-type: none"> ・埼玉県告示第 1757 号 ・事業期間：S50.12.23~S57.3.31 ・事業認可区域：163ha(雨水 163ha) ・ポンプ場：2 箇所 ・元町ポンプ場：671m² ・羽生終末処理場：70,000m² 	
			<p><昭和 57 年 3 月 2 日></p> <ul style="list-style-type: none"> ・指令下建第 984 号 ・事業期間：S50.12.23~S59.3.31 ・管渠延長、処理場名称の変更 	<p><昭和 57 年 3 月 23 日></p> <ul style="list-style-type: none"> ・埼玉県告示第 509 号 ・事業期間：S50.12.23~S59.3.31 (変更内容) ・期間延伸、管渠延長、処理場名称変更 ・羽生終末処理場 ⇒羽生市水質浄化センター
		<p><昭和 57 年 7 月 3 日(告示日)></p> <ul style="list-style-type: none"> ・羽生市告示第 56 号 ・県承認日：S60.2.24 ・元町中継ポンプ場⇒羽生中継ポンプ場(名称の変更) 	<p><昭和 57 年 8 月 20 日></p> <ul style="list-style-type: none"> ・建設省玉都下公発第 9 号 ・事業期間：S50.12.23~S64.3.31 ・事業認可区域：185ha(雨水 185ha) ・計画処理人口：17,400 人 ・計画処理水量：11,000m³/日 ・処理能力：11,000m³/日 ・処理系列：1 系列 4 池 ・処理方法：標準活性汚泥法 	<p><昭和 57 年 9 月 14 日></p> <ul style="list-style-type: none"> ・埼玉県告示第 1414 号 ・事業期間：S50.12.23~S64.3.31 ・事業認可区域：185ha(雨水 185ha) (変更内容) ・事業区域の拡大、ポンプ場名称変更 ・元町中継ポンプ場 ⇒羽生中継ポンプ場
		<p><昭和 60 年 3 月 6 日(告示日)></p> <ul style="list-style-type: none"> ・羽生市告示第 16 号 ・県承認日：S60.2.12 ・排水区域：501ha(雨水 501ha) (変更内容) ・都市下水路を雨水幹線に変更 	<p><昭和 60 年 5 月 7 日></p> <ul style="list-style-type: none"> ・建設省玉都下公発第 5 号 ・事業期間：S50.12.23~S67.3.31 (変更内容) ・都市下水路を雨水幹線に名称の変更と、管渠のルート変更 	<p><昭和 60 年 5 月 14 日></p> <ul style="list-style-type: none"> ・埼玉県告示第 721 号 ・事業期間：S50.12.23~S67.3.31 ・事業認可区域：185ha(雨水 185ha) (変更内容) ・事業期間の延伸、事業地の変更(使用、収用)
		<p><昭和 63 年 11 月 8 日(告示日)></p> <ul style="list-style-type: none"> ・羽生市告示第 110 号 ・県承認日：S62.12.20 ・排水区域：501ha(雨水 501ha) (変更内容) ・幹線のルート変更、廃止 	<p><平成元年 7 月 13 日></p> <ul style="list-style-type: none"> ・建設省玉都下公発第 16 号 ・事業期間：S50.12.23~H8.3.31 ・事業認可区域：327ha(雨水 326ha) ・計画処理人口：17,400 人 ・計画処理水量：11,000m³/日 ・処理能力：11,000m³/日 ・処理系列：1 系列 4 池 ・処理方法：標準活性汚泥法 	<p><平成元年 7 月 21 日></p> <ul style="list-style-type: none"> ・埼玉県告示第 940 号 ・事業期間：S50.12.23~H8.3.31 ・事業認可区域：327ha(雨水 326ha) (変更内容) ・処理区域面積、処理人口、ポンプ場等主要施設、事業期間の変更
		<p><平成 8 年 3 月 22 日></p> <ul style="list-style-type: none"> ・建設省玉都下公発第 7 号 ・事業期間：S50.12.23~H14.3.31 ・事業認可区域：390ha(雨水 390ha) ・計画処理人口：21,150 人 ・計画処理水量：14,140m³/日 ・処理能力：16,600m³/日 ・処理系列：2 系列 6 池 ・処理方法：標準活性汚泥法 	<p><平成 8 年 4 月 2 日></p> <ul style="list-style-type: none"> ・埼玉県告示第 590 号 ・事業期間：S50.12.23~H14.3.31 ・事業認可区域：390ha(雨水 390ha) (変更内容) ・処理区域面積、処理人口、ポンプ場等主要施設、事業期間の変更 	
<p><平成 9 年度></p> <p>中川流総計画の見直しと市の総合振興計画を背景にした下水道計画の総合の見直し作業。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目標年次：平成 27 年 ・下水道区域：1,219.9ha ・行政人口：70,000 人 ・下水道人口：44,000 人 ・計画処理水量：44,300m³/日 ・処理能力：44,300m³/日 ・処理系列：8 系列 16 池 ・処理方法：標準活性汚泥法 	<p><平成 11 年 11 月 8 日(告示日)></p> <ul style="list-style-type: none"> ・羽生市告示第 107 号 ・県承認日：H11.11.4 ・排水区域：805ha(雨水 805ha) (変更内容) ・区域の拡大 	<p><平成 12 年 8 月 25 日></p> <ul style="list-style-type: none"> ・指令下水第 634 号 ・事業期間：S50.12.23~H19.3.31 ・事業認可区域：599ha(雨水 599ha) ・計画処理人口：24,340 人 ・計画処理水量：16,749m³/日 ・処理能力：22,200m³/日 ・処理系列：2 系列 8 池 ・処理方法：標準活性汚泥法 	<p><平成 12 年 8 月 25 日></p> <ul style="list-style-type: none"> ・埼玉県告示第 1160 号 ・事業期間：S50.12.23~H19.3.31 ・事業認可区域：599ha(雨水 599ha) (変更内容) ・処理区域面積、処理人口、処理場施設、事業期間 	
<p><平成 16 年度></p> <p>平成 15 年度に行った「羽生市生活排水基本構想」及び「中川流総計画」の変更に伴う見直し作業。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目標年次：平成 27 年 ・下水道区域：990.0ha ・行政人口：59,200 人 ・下水道人口：34,000 人 ・計画処理水量：21,420m³/日 ・処理能力：21,500m³/日 ・処理系列：4 系列 8 池 ・処理方法：標準活性汚泥法+急速ろ過法 		<p><平成 18 年 10 月 9 日></p> <ul style="list-style-type: none"> ・指令下水第 156 号 ・事業期間：S50.12.23~H22.3.31 ・事業認可区域：599ha(雨水 599ha) ・計画処理人口：23,580 人 ・計画処理水量：15,288m³/日 ・処理能力：15,900m³/日 ・処理系列：2 系列 6 池 ・処理方法：標準活性汚泥法 	<p><平成 18 年 12 月 1 日></p> <ul style="list-style-type: none"> ・埼玉県告示第 2018 号 ・事業期間：S50.12.23~H22.3.31 ・事業認可区域：599ha(雨水 599ha) (変更内容) ・期間の延伸 	

表 1-8 羽生公共下水道の経緯 (2/2)

全体計画	都市計画決定	下水道法事業計画	都市計画法事業認可
		<p><平成 21 年 10 月 9 日></p> <ul style="list-style-type: none"> 指令下水道第 502 号 事業期間：S50. 12. 23～H24. 3. 31 事業認可区域：599ha(雨水 599ha) 計画処理人口：23,580 人 計画処理水量：15,288m³/日 処理能力：15,900m³/日 処理系列：3 系列 6 池 処理方法：標準活性汚泥法 	<p><平成 21 年 10 月 9 日></p> <ul style="list-style-type: none"> 埼玉県告示第 1354 号 事業期間：S50. 12. 23～H24. 3. 31 事業認可区域：599ha(雨水 599ha) <p>(変更内容)</p> <ul style="list-style-type: none"> 期間の延伸
<p><平成 22 年度></p> <p>平成 22 年度に策定された「羽生市生活排水処理基本構想」及び「中川流総計画」の変更に伴う見直し作業。</p> <ul style="list-style-type: none"> 目標年次：平成 42 年度 下水道区域：約 805.1ha 行政人口：48,800 人 下水道人口：22,900 人 計画処理水量：16,135m³/日 処理能力：16,200m³/日 処理系列：3 系列 6 池 処理方法：ステップ流入式多段硝化脱窒法(固定化担体投入型)+凝集剤添加+急速ろ過法 		<p><平成 24 年 3 月 30 日></p> <ul style="list-style-type: none"> 指令都市第 501 号 事業期間：S50. 12. 23～H28. 3. 31 事業認可区域：599ha(雨水 599ha) 計画処理人口：23,580 人 計画処理水量：15,288m³/日 処理能力：15,900m³/日 処理系列：3 系列 6 池 処理方法：標準活性汚泥法 	<p><平成 24 年 3 月 30 日></p> <ul style="list-style-type: none"> 埼玉県告示第 420 号 事業期間：S50. 12. 23～H28. 3. 31 事業認可区域：599ha(雨水 599ha) <p>(変更内容)</p> <ul style="list-style-type: none"> 期間の延伸
<p><平成 26 年度></p> <p>工場排水量、処理場流入水質の見直し。</p> <ul style="list-style-type: none"> 目標年次：平成 42 年度 下水道区域：約 805.1ha 行政人口：48,800 人 下水道人口：22,900 人 計画処理水量：16,315m³/日 処理能力：16,400m³/日 処理系列：3 系列 6 池 処理方法：ステップ流入式多段硝化脱窒法(固定化担体投入型)+凝集剤添加+急速ろ過法 		<p><平成 27 年 3 月 17 日></p> <ul style="list-style-type: none"> 都計第 629 号 事業期間：S50. 12. 23～H32. 3. 31 事業計画区域：599ha(雨水 599ha) 計画処理人口：18,370 人 計画処理水量：12,177m³/日 処理能力：13,100m³/日 処理系列：3 系列 6 池 処理方法：標準活性汚泥法 	<p><平成 27 年 3 月 17 日></p> <ul style="list-style-type: none"> 埼玉県告示第 256 号 事業期間：S50. 12. 23～H32. 3. 31 事業認可区域：599ha(雨水 599ha) <p>(変更内容)</p> <ul style="list-style-type: none"> 期間の延伸
		<p><平成 30 年 3 月 27 日></p> <ul style="list-style-type: none"> 都計第 733 号 事業期間：S50. 12. 23～H32. 3. 31 事業計画区域：599ha(雨水 599ha) 行政人口：53,400 人 計画処理人口：18,370 人 計画処理水量：12,200m³/日 処理能力：12,200m³/日 処理系列：3 系列 6 池 処理方法：循環式硝化脱窒法 <p>※改正下水道法対応(点検の方法、頻度)</p>	
		<p><令和 2 年 3 月 18 日></p> <ul style="list-style-type: none"> 下事第 482 号 事業期間：S50. 12. 23～R3. 3. 31 事業計画区域：599ha(雨水 599ha) 行政人口：53,100 人 計画処理人口：18,270 人 計画処理水量：12,152m³/日 処理能力：12,200m³/日 処理系列：3 系列 6 池 処理方法：循環式硝化脱窒法 <p>※期間の延伸</p>	<p><令和 2 年 3 月 27 日></p> <ul style="list-style-type: none"> 羽生市告示乙第 63 号 事業期間：S50. 12. 23～R3. 3. 31 事業認可区域：599ha(雨水 599ha) <p>(変更内容)</p> <ul style="list-style-type: none"> 期間の延伸
	<p><令和 2 年 3 月 27 日></p> <ul style="list-style-type: none"> 埼玉県告示第 272 号 排水区域：汚水約 813ha 雨水約 813ha <p>(変更内容)</p> <ul style="list-style-type: none"> 産業団地(上岩瀬)の追加 		
<p><令和 2 年度></p> <p>令和元年度に行った「羽生市生活排水基本構想」の変更に伴う見直し作業。</p> <ul style="list-style-type: none"> 目標年次：令和 12 年度 下水道区域：汚水 686.7ha 雨水 813.4ha 行政人口：51,700 人 下水道人口：23,700 人 計画処理水量：15,454m³/日 処理能力：15,500m³/日 処理系列：3 系列 6 池 処理方法：ステップ流入式多段硝化脱窒法+凝集剤添加+急速ろ過法 	<p><令和 3 年 2 月 26 日></p> <ul style="list-style-type: none"> 羽生市告示乙第 47 号 排水区域：汚水約 687ha 雨水約 813ha <p>(変更内容)</p> <ul style="list-style-type: none"> 排水区域の変更 (1)羽生総合病院の追加 (2)南羽生処理分区の削除 (3)新郷処理分区の削除 その他の施設 (1)新郷中継ポンプ場の削除 	<p><令和 3 年 3 月 23 日></p> <ul style="list-style-type: none"> 下事務第 557 号 事業期間：S50. 12. 23～R7. 3. 31 事業計画区域：汚水 649.8ha 雨水 644.5ha 行政人口：53,300 人 計画処理人口：21,800 人 計画処理水量：14,599m³/日 処理能力：14,600m³/日 処理系列：3 系列 6 池 処理方法：ステップ流入式多段硝化脱窒法 <p>※羽生総合病院(汚水)、小松台工業団地(汚水・雨水)、産業団地(汚水・雨水)を追加</p>	<p><令和 3 年 3 月 31 日></p> <ul style="list-style-type: none"> 羽生市告示乙第 78 号 事業期間：S50. 12. 23～R7. 3. 31 事業認可区域：汚水約 650ha 雨水約 645ha <p>(変更内容)</p> <ul style="list-style-type: none"> 期間の延伸 区域の拡大 <p>※羽生総合病院(汚水)、小松台工業団地(汚水・雨水)、産業団地(汚水・雨水)を追加</p>

※羽生水質浄化センター：昭和 61 年 4 月 1 日供用開始、羽生中継ポンプ場：平成 3 月 4 月 1 日供用開始

第2章 予定処理区域及びその周辺の地域の地形及び土地利用の状況

2-1. 地形及び土地利用の状況

(1) 位置・地形等

本市は関東地方のほぼ中央、埼玉県の北東部に位置し、都心から 60km、さいたま市(浦和区)から 40km の距離にある。東と南は加須市、西は行田市、北は利根川を隔てて群馬県に接している。主な交通機関は、東武伊勢崎線、秩父鉄道、東北自動車道羽生インターチェンジ、国道 122 号、125 号がある。市の中心部は、商工業の市街地となっており、衣料の町として発展し、周囲は農業地帯で肥沃な田園に恵まれている。

市内で最も標高が高い地域は、北西隅の昭和橋付近の利根川沿いで TP+28.2m、最も低い地域は三田ヶ谷、手子林の加須市境で TP+15.0m となっており、その差は 13.2m である。市街地はやや西に位置し、標高は TP+14~15m となっている。



図 2-1 羽生市の位置

(2) 土地利用の状況

下表に地目別土地面積の推移を示す。

表 2-1 地目別土地面積(単位:ha)

年次	総数	田	畑	宅地	山林	原野	池沼	雑種地	その他
平成30年	5,864.0	1,620.0	1,077.3	1,222.7	20.3	7.1	0.5	200.6	1,715.5
平成31年	5,864.0	1,606.7	1,066.3	1,232.3	19.6	7.1	0.5	209.6	1,721.9
令和2年	5,864.0	1,594.2	1,056.1	1,241.9	18.6	7.1	0.7	216.5	1,728.9
令和3年	5,864.0	1,582.7	1,049.2	1,250.7	18.1	7.1	0.7	224.8	1,730.7
令和4年	5,864.0	1,566.6	1,046.9	1,269.9	18.2	7.1	0.7	225.2	1,729.4

※固定資産課税台帳に登録された地積である。

※「雑種地」とは、宅地、山林、原野、池沼以外の土地で、「その他」とは、河川や道路、非課税地等をいう。

(出典:統計はにゅう令和4年版 各年1月1日現在)

(3) 都市計画

本市では市域全域を都市計画区域とし、このうち約 813ha を市街化区域に指定している。

表 2-2 羽生都市計画の概要

区域区分	用途地域	面積 (ha)	備考
市街化区域	第1種低層住居専用地域	81.5	(岩瀬) 48.2ha
	第1種中高層住居専用地域	91.2	(南羽生) 47.2ha
	第2種低層住居専用地域	-	
	第2種中高層住居専用地域	74.0	(岩瀬) 28.7ha
	第1種住居地域	236.9	
	第2種住居地域	27.8	
	準住居地域	13.7	
	近隣商業地域	40.1	(岩瀬) 11.2ha
	商業地域	29.7	
	準工業地域	77.6	
	工業地域	8.3	(上岩瀬) 8.3ha
	工業専用地域	126.6	(小松台) 37.2ha、(大沼) 89.4ha
	無指定	6.0	
	計	813	
市街化調整区域		5,042	
	計(都市計画区域)	5,855	

- ・都市計画区域 平成 16 年 4 月 24 日 埼玉県告示第 872 号
- ・区域区分 令和 2 年 3 月 27 日 埼玉県告示第 272 号
- ・用途地域 令和 2 年 3 月 27 日 羽生市告示乙第 58 号

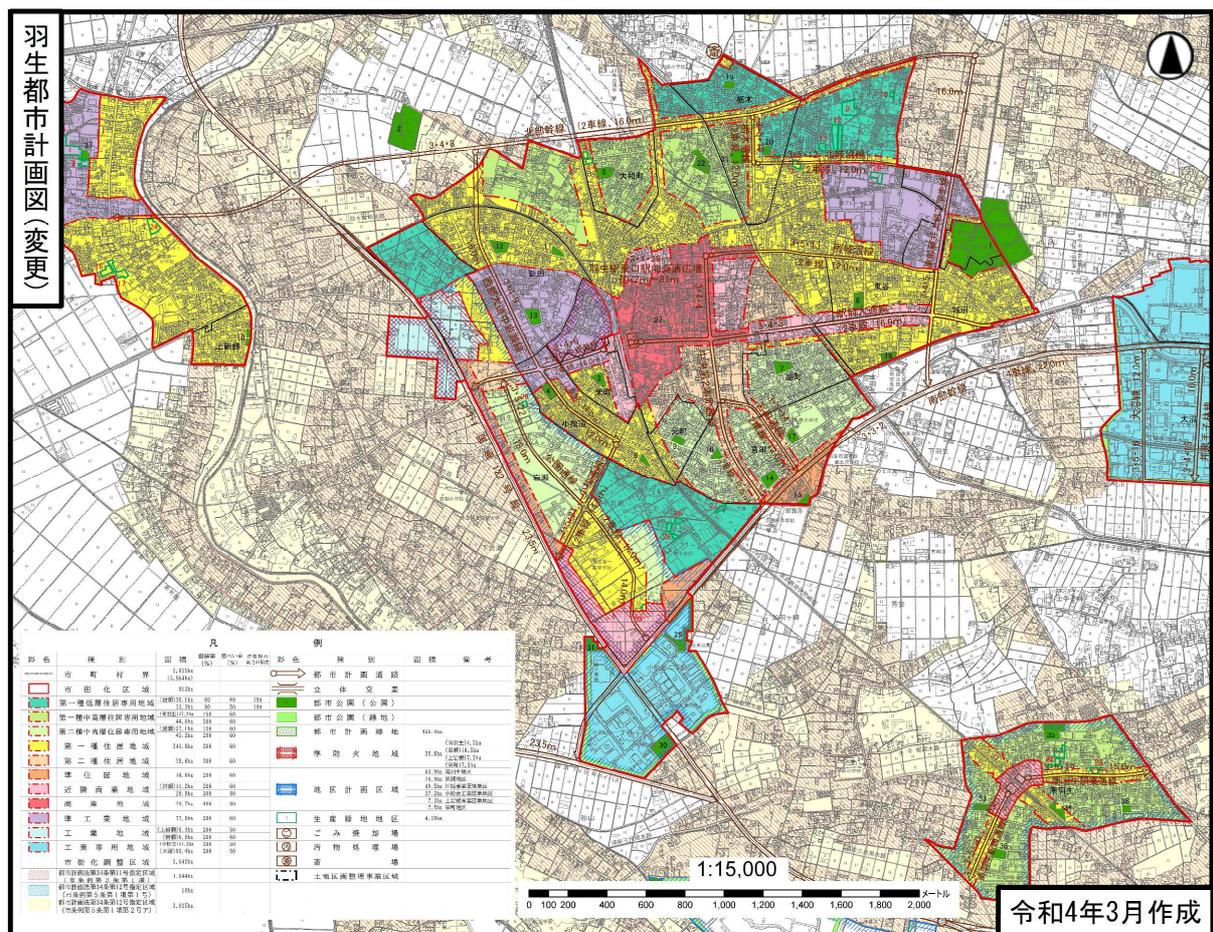


図 2-2 羽生都市計画図

(4) 土地区画整理事業

現在、市内で実施している区画整理事業には岩瀬土地区画整理組合が実施している岩瀬土地区画整理事業がある。当該事業は、東武伊勢崎線羽生駅より西方約 1.0km に位置し、東端は羽生駅西口周辺既成市街地、南端は主要地方道羽生栗橋線、西端は国道 122 号、北端は秩父鉄道に接する面積約 113.2ha の地区である。

直近の区画整理事業計画(第 5 回変更)においては、事業地内の計画人口を 10,000 人から 5,400 人に減じている。



図 2-3 岩瀬土地区画整理事業の位置

2-2. 下水の排除方式及びその決定の理由

下水の排除方式には、汚水と雨水を同一の管渠で排除する「合流式」と、別の管渠で排除する「分流式」がある。本処理区においては事業着手当初から分流式を採用しており、今後も引き続き分流式により下水道整備を進める。

羽生都市計画事業岩瀬土地区画整理事業
設計図

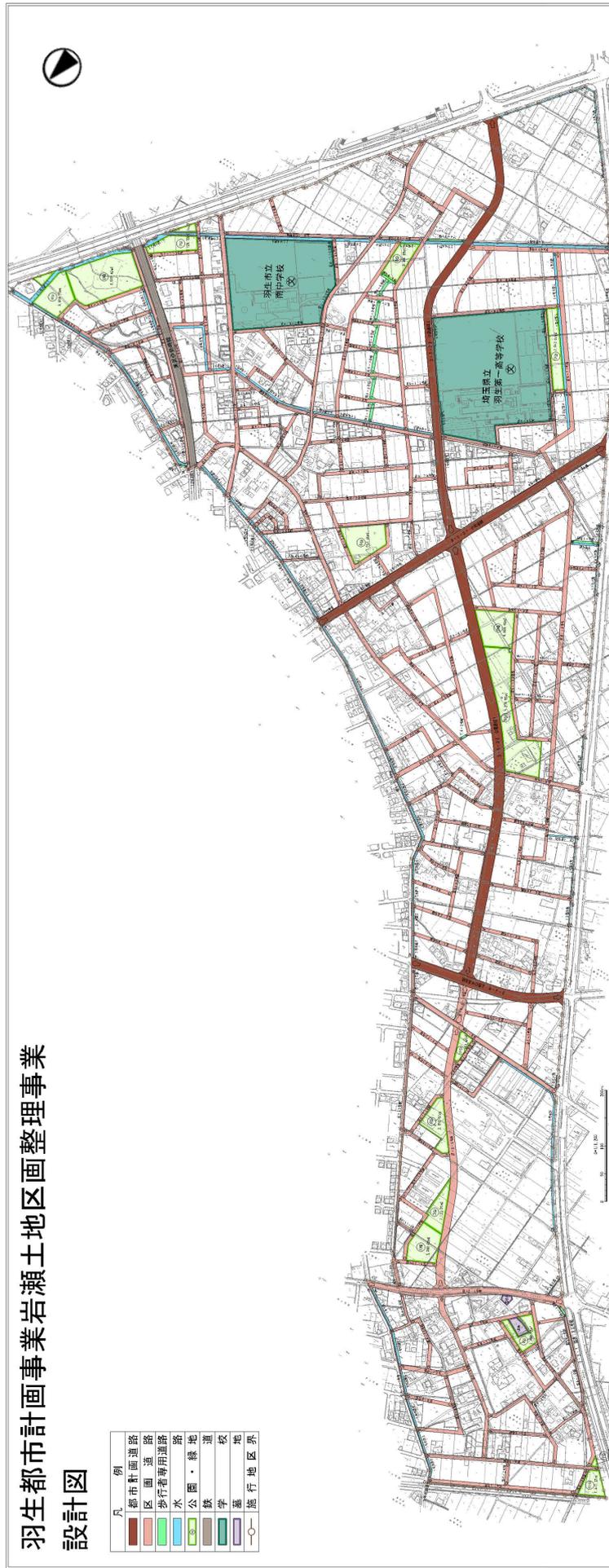


図 2-4 岩瀬土地区画整理事業計画 (第 5 回)

2-3. 予定処理区域及びその決定の理由

(1) 予定処理区域(汚水)

全体計画区域は令和元年度に策定した「生排構想」の方針を踏まえ、一部区域(羽生第3処理分区、羽生第5処理分区)を削除する。

予定処理区域を下表に示す。

表 2-3 予定処理区域(汚水)

処理分区	全体計画 (ha)			事業計画 (ha)			全体-事業 (ha)	事業/全体 (%)
	市街化区域	調整区域	合計	市街化区域	調整区域	合計		
羽生第1	281.0	-	281.0	281.0	-	281.0	-	100.0
羽生第2	116.7	5.3	122.0	116.7	5.3	122.0	-	100.0
羽生第3	18.9	-	18.9	18.9	-	18.9	-	100.0
羽生第4	71.2	-	71.2	71.2	-	71.2	-	100.0
羽生第5	67.3	-	67.3	67.3	-	67.3	-	100.0
羽生第6	11.7	-	11.7	11.7	-	11.7	-	100.0
羽生第7	43.0	-	43.0	43.0	-	43.0	-	100.0
羽生第8	34.7	-	34.7	34.7	-	34.7	-	100.0
合計	644.5	5.3	649.8	644.5	5.3	649.8	-	100.0

表 2-4 予定処理区域新旧対照表(全体計画 令和31年度)

処理分区	既計画 (ha)			増減 (ha)			今回計画 (ha)		
	市街化区域	調整区域	合計	市街化区域	調整区域	合計	市街化区域	調整区域	合計
羽生第1	281.0	-	281.0	-	-	-	281.0	-	281.0
羽生第2	116.7	5.3	122.0	-	-	-	116.7	5.3	122.0
羽生第3	36.9	-	36.9	-18.0	-	-18.0	18.9	-	18.9
羽生第4	71.2	-	71.2	-	-	-	71.2	-	71.2
羽生第5	86.2	-	86.2	-18.9	-	-18.9	67.3	-	67.3
羽生第6	11.7	-	11.7	-	-	-	11.7	-	11.7
羽生第7	43.0	-	43.0	-	-	-	43.0	-	43.0
羽生第8	34.7	-	34.7	-	-	-	34.7	-	34.7
合計	681.4	5.3	686.7	-36.9	-	-36.9	644.5	5.3	649.8

(2) 予定排水区域(雨水)

予定排水区域を下表に示す。

表 2-5 予定排水区域(雨水)

地区名	排水区	全体計画 (ha)					事業計画 (ha)			放流先
		下水道計画区域			区域外 流入区域	合計	下水道計画区域			
		市街化区域	調整区域	計			市街化区域	調整区域	計	
羽生	城沼	222.6	-	222.6	89.6	312.2	203.9	-	203.9	中川
	宮田	156.1	-	156.1	71.1	227.2	155.9	-	155.9	中川
	藤井	30.2	-	30.2	171.1	201.3	12.2	-	12.2	中川
	大沼	34.0	-	34.0	262.3	296.3	34.0	-	34.0	中川
	岩瀬	219.8	-	219.8	498.9	718.7	219.8	-	219.8	中川
	瀬山	4.1	-	4.1	22.2	26.3	4.1	-	4.1	葛西用水路
	東谷	14.6	-	14.6	-	14.6	14.6	-	14.6	中川
小計	681.4	-	681.4	1,115.2	1,796.6	644.5	-	644.5		
新郷	並木	9.2	-	9.2	7.7	16.9	-	-	-	土腐落排水路
	新郷	17.1	-	17.1	-	17.1	-	-	-	会の川
	天神窪	41.7	-	41.7	37.0	78.7	-	-	-	会の川
	小計	68.0	-	68.0	44.7	112.7	-	-	-	
南羽生	手子林	21.9	-	21.9	8.4	30.3	-	-	-	手子堀用水路
	神戸	42.1	-	42.1	97.9	140.0	-	-	-	午の堀排水路
	小計	64.0	-	64.0	106.3	170.3	-	-	-	
合計	813.4	-	813.4	1,266.2	2,079.6	644.5	-	644.5		

2-4. 管渠施設、処理施設及びポンプ場の位置の決定の理由

(1) 汚水管渠

汚水幹線は、地形、地下埋設物、鉄道横断、および終末処理場の位置等を考慮するとともに、人口集中地区から効率的に整備可能なルートを選定した。

(2) 雨水管渠

雨水幹線は、排水区域内の雨水を支障なく放流地点に排除できるように配慮するものであり、原則として在来の水路敷を利用し、地形に沿って排水系統を計画した。

(3) ポンプ場

幹線管渠の埋設深を回復させるため、羽生市大字中岩瀬に汚水中継ポンプ場を設置する。

(4) 処理場

終末処理場の位置の決定に当たっては、次の事項を勘案して大沼二丁目地内(大沼工業団地内)に決定した。

- ① 処理区域に近く、施設設置のための用地面積が確保できること
- ② 地質が良好で、地下水位が低い位置にあること
- ③ 洪水等により処理場の機能に支障をきたさない場所にあること
- ④ 放流先が近くにあること
- ⑤ 処理水の放流先水域の水質環境に及ぼす影響が最小であること
- ⑥ 用地取得の見通しがあること
- ⑦ 周辺環境との調和が確保できる位置であること
- ⑧ システム全体としての合理性があること

第3章 計画下水量及びその算出の根拠

3-1. 人口及び人口密度並びにこれらの推定の根拠

3-1-1. 行政人口

(1) 行政人口の実績

本市の行政人口は微減傾向にあり、令和4年度末時点で53,917人となっている。

表 3-1 行政人口の実績

年度		行政人口 (人)	世帯数 (世帯)	世帯人員 (人/世帯)
西暦	和暦			
2013	H25	56,041	21,692	2.58
2014	H26	55,838	21,940	2.55
2015	H27	55,589	22,235	2.50
2016	H28	55,350	22,490	2.46
2017	H29	55,087	22,772	2.42
2018	H30	54,958	23,107	2.38
2019	R1	54,584	23,413	2.33
2020	R2	54,222	23,635	2.29
2021	R3	53,985	23,802	2.27
2022	R4	53,917	24,215	2.23

(出典:住民基本台帳 各年度末値)

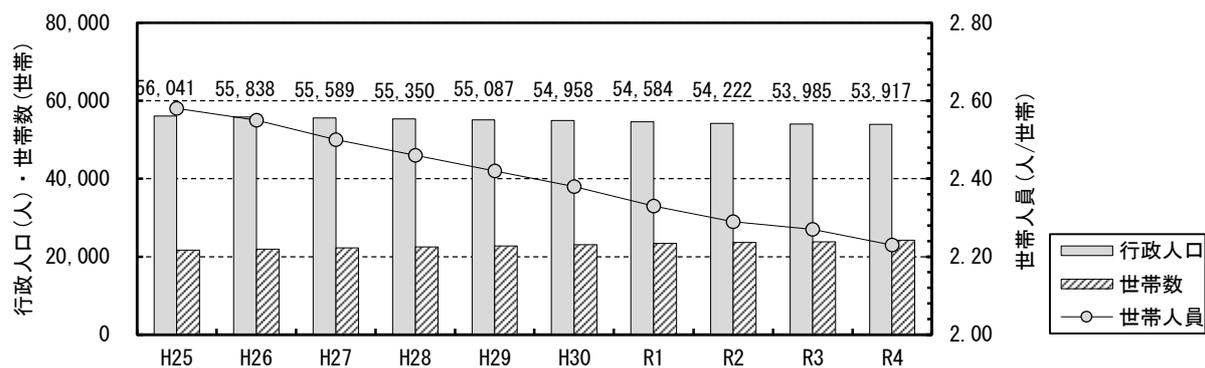


図 3-1 行政人口の推移

(2) 将来行政人口の設定

本計画では、国立社会保障人口問題研究所（以下「社人研」という。）の人口推計値や、上位計画・関連計画等の計画値を勘案し将来行政人口を設定する。

①社人研による将来行政人口

社人研では、コーホート要因法を用いて各市町村の将来行政人口を推計しており、推計結果を平成30年3月に公表している。当該推計は、平成27年度の国勢調査人口をベースにしている。羽生市の推計結果を下表に示す。

表 3-2 社人研による将来行政人口(単位:人)

年度		羽生市	備考
西暦	和暦		
2015	H27	54,874	実績値
2020	R2	53,085	推計値
2025	R7	50,995	〃
2030	R12	48,680	〃
2035	R17	46,153	〃
2040	R22	43,407	〃
2045	R27	40,593	〃

(出典:日本の地域別将来推計人口(平成30年(2018年)推計))

②上位計画・関連計画の将来行政人口

<中川流域別下水道整備総合計画 令和5年9月>

「中川流総計画」では、令和31年度における羽生市の行政人口を39,000人としている。

表 3-3 中川流総計画における将来行政人口(単位:人)

年度		羽生市	備考
西暦	和暦		
2019	R1	53,870	実績値
2024	R6	51,300	推計値
2029	R11	49,100	〃
2034	R16	46,700	〃
2039	R21	44,200	〃
2044	R26	41,500	〃
2049	R31	39,000	〃

(出典:中川流域別下水道整備総合計画(R5.9))

<羽生市生活排水処理基本構想 令和元年度>

「生排構想」では、目標年度である令和7年度の行政人口を51,000人としている。

表 3-4 生排構想における将来行政人口(単位:人)

年度		羽生市	備考
西暦	和暦		
2017	H29	55,087	実績値
2025	R7	51,000	推計値

(出典:羽生市生活排水処理基本構想(R1))

<第6次羽生市総合振興計画(令和5年3月)>

第6次羽生市総合振興計画(以下「振興計画」という。)では、平成28年2月に策定された羽生市人口ビジョンに基づき、将来目指すべき行政人口を下表の通り設定している。なお、当該計画では、岩瀬土地区画整理事業地内の計画人口は10,000人としている。

表3-5 羽生市が目指すべき人口(単位:人)

年度		羽生市	備考
西暦	和暦		
2010	H22	56,203	実績値
2015	H27	54,804	推計値
2020	R2	54,621	〃
2025	R7	54,512	〃
2030	R12	54,494	〃
2035	R17	53,200	〃
2040	R22	51,695	〃
2045	R27	50,096	〃
2050	R32	48,524	〃
2055	R37	47,000	〃
2060	R42	45,594	〃

(出典:第6次羽生市総合振興計画 p.27)

③将来行政人口のまとめ

本計画では上位計画である「中川流総計画」との整合を図り、全体計画(令和31年度)及び事業計画(令和11年度)の将来行政人口をそれぞれ39,000人、49,100人とする。

表3-6 将来行政人口(単位:人)

区分	令和31年度 (全体計画)	令和11年度 (事業計画)
将来行政人口	39,000	49,100

表 3-7 行政人口の推計比較(単位:人)

年度		実績値	社人研推計	上位計画・関連計画			採用値
西暦	和暦			中川流総計画	生排構想	振興計画	
2013	H25	56,041					
2014	H26	55,838					
2015	H27	55,589	54,874			54,804	
2016	H28	55,350					
2017	H29	55,087			55,087		
2018	H30	54,958					
2019	R1	54,584		53,870			
2020	R2	54,222	53,085			54,621	
2021	R3	53,985					
2022	R4	53,917					
2023	R5						
2024	R6			51,300			
2025	R7		50,995		51,000	54,512	
2026	R8						
2027	R9						
2028	R10						
2029	R11			49,100			49,100
2030	R12		48,680			54,494	
2031	R13						
2032	R14						
2033	R15						
2034	R16			46,700			
2035	R17		46,153			53,200	
2036	R18						
2037	R19						
2038	R20						
2039	R21			44,200			
2040	R22		43,407			51,695	
2041	R23						
2042	R24						
2043	R25						
2044	R26			41,500			
2045	R27		40,593			50,096	
2046	R28						
2047	R29						
2048	R30						
2049	R31			39,000			39,000
2050	R32					48,524	

※()内は推計値の内挿値を示す。

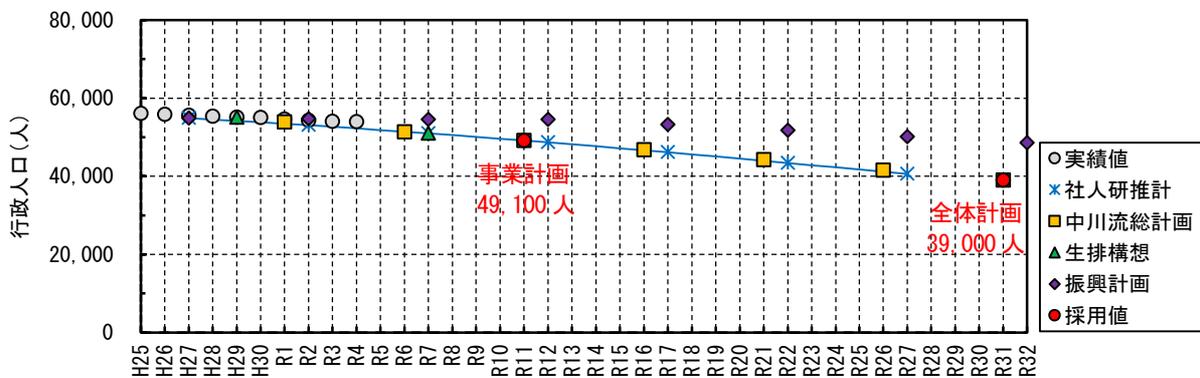


図 3-2 行政人口の推計比較

3-1-2. 下水道計画人口

(1) 下水道計画区域内人口

本計画では上位計画である「中川流総計画」との整合を図り、全体計画(令和31年度)及び事業計画(令和11年度)の下水道計画区域内人口をそれぞれ15,900人、20,200人とする。

表 3-8 下水道計画区域内人口の設定(単位:人)

区分	全体計画 (令和31年度)	事業計画 (令和11年度)
下水道計画区域内	15,900	20,200
下水道計画区域外	23,100	28,900
合計(行政人口)	39,000	49,100

(2) 下水道計画区域内人口

処理分区分人口は、前項で求めた下水道計画区域内人口に処理分区分家屋戸数カウント結果の構成比を乗じて求める。

表 3-9 処理分区分人口の設定(単位:人)

処理分区分	現況 (令和4年度)	構成比 (%)	全体計画 (令和31年度)	事業計画 (令和11年度)
羽生第1	5,816	58.5	9,310	11,820
羽生第2	658	6.6	1,050	1,330
羽生第3	335	3.4	540	690
羽生第4	1,585	16.0	2,540	3,230
羽生第5	1,543	15.5	2,460	3,130
羽生第6	-	-	-	-
羽生第7	-	-	-	-
羽生第8	-	-	-	-
合計	9,937	100.0	15,900	20,200

(3) 下水道計画人口のまとめ

下水道計画人口を下表にまとめる。

表 3-10 下水道計画人口のまとめ(単位:人)

処理分区分	全体計画 (令和31年度)	事業計画 (令和11年度)
羽生第1	9,310	11,820
羽生第2	1,050	1,330
羽生第3	540	690
羽生第4	2,540	3,230
羽生第5	2,460	3,130
羽生第6	-	-
羽生第7	-	-
羽生第8	-	-
合計	15,900	20,200

3-2. 一人一日当たりの汚水の量及びその推定の根拠

一人一日当たりの汚水量(家庭汚水量原単位)は、上水道の生活用水量と業務営業用水量を基に設定する。給水量と汚水原単位の一般的な関係を下図に示す。

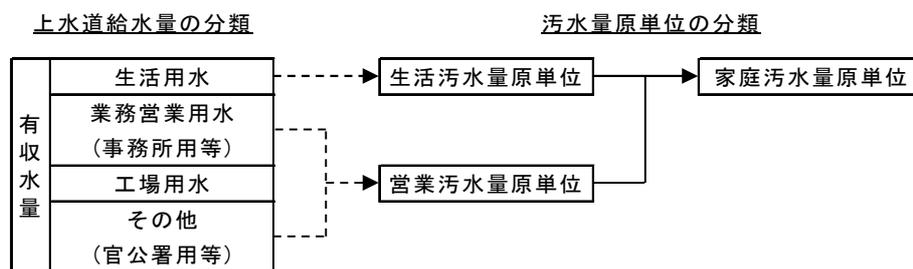


図 3-3 上水道給水量と汚水量原単位の一般的な関係

3-2-1. 生活汚水量原単位

生活汚水量原単位は、上水道の一人一日平均使用水量実績を基に設定する。上水道給水実績を下表に示す。

表 3-11 上水道給水実績

項目	2013 H25	2014 H26	2015 H27	2016 H28	2017 H29	2018 H30	2019 R1	2020 R2	2021 R3	2022 R4	
給水人口(人)	56,013	55,817	55,577	55,338	55,075	54,946	54,572	54,210	53,973	53,905	
有収水量 (m ³ /日)	生活用	14,843	14,470	14,512	14,505	14,612	14,686	14,464	14,799	15,201	14,576
	業務営業用	2,001	1,984	1,924	1,953	1,923	1,764	1,673	1,409	1,441	1,408
	工場用	2,719	2,527	2,403	2,301	2,177	2,272	2,366	2,396	2,406	2,330
	その他	601	552	562	556	524	544	486	436	446	469
	合計	20,164	19,533	19,401	19,315	19,236	19,266	18,989	19,040	19,494	18,783

(出典：羽生市資料)

(1) 上水道の一人一日平均使用水量実績

本市における上水道給水実績を基に算定した一人一日平均使用水量を以下に示す。

以下に示すように、過去10年間(平成25年度～令和4年度)の一人一日平均使用水量は、259～282L/人/日(平均267L/人/日)を推移している。

表 3-12 一人一日平均使用水量の実績値

項目	単位	2013 H25	2014 H26	2015 H27	2016 H28	2017 H29	2018 H30	2019 R1	2020 R2	2021 R3	2022 R4
給水人口	人	56,013	55,817	55,577	55,338	55,075	54,946	54,572	54,210	53,973	53,905
生活用水量	m ³ /日	14,843	14,470	14,512	14,505	14,612	14,686	14,464	14,799	15,201	14,576
一人一日平均使用水量	L/人/日	265	259	261	262	265	267	265	273	282	270

(出典：羽生市資料)

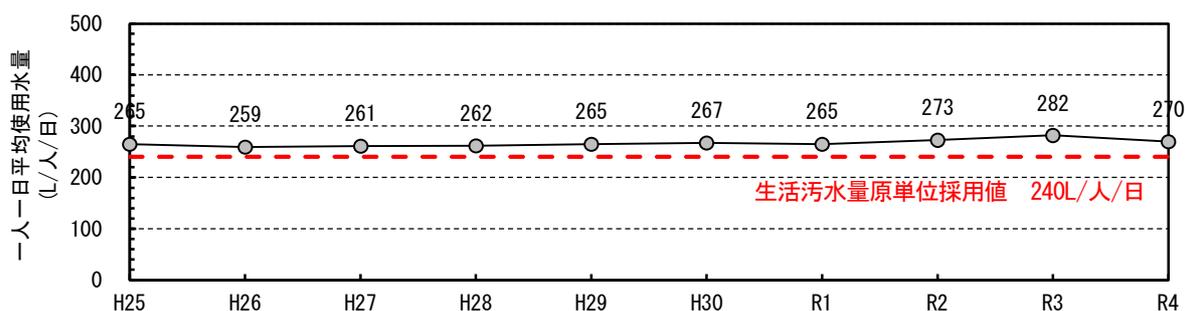


図 3-4 一人一日平均使用水量の推移

(2) 生活汚水量原単位

生活汚水量原単位は、上位計画である「中川流総計画」との整合を図り、240L/人/日とする。

表 3-13 生活汚水量原単位(日平均)

区分	全体計画 (令和31年度)	事業計画 (令和11年度)
生活汚水量原単位 (L/人/日)	240	240

3-2-2. 営業汚水量原単位

(1) 営業用水率の実績

本市における上水道給水実績を基に算定した営業用水率を以下に示す。

以下に示すように、過去 10 年間(平成 25 年度～令和 4 年度)の営業用水率は、12.4～17.5%(平均 15.5%)を推移している。

表 3-14 営業用水率実績

項目	単位	2013 H25	2014 H26	2015 H27	2016 H28	2017 H29	2018 H30	2019 R1	2020 R2	2021 R3	2022 R4
生活用水量 a	m ³ /日	14,843	14,470	14,512	14,505	14,612	14,686	14,464	14,799	15,201	14,576
業務営業用水量 b	m ³ /日	2,001	1,984	1,924	1,953	1,923	1,764	1,673	1,409	1,441	1,408
その他用水 c	m ³ /日	601	552	562	556	524	544	486	436	446	469
計 d=b+c	m ³ /日	2,602	2,536	2,486	2,509	2,447	2,308	2,159	1,845	1,887	1,877
営業用水率 d/a	%	17.5	17.5	17.1	17.3	16.7	15.7	14.9	12.5	12.4	12.9

(出典：羽生市資料)

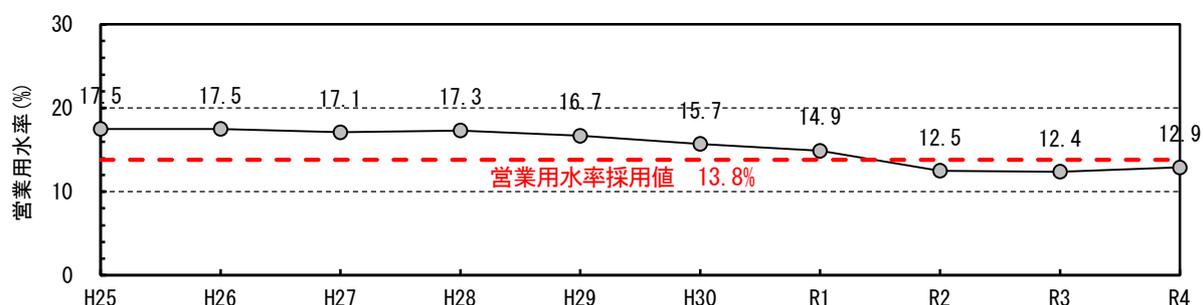


図 3-5 営業用水率の推移

(2) 営業用水率の設定

以下の理由により、本計画の営業用水率は 13.8%とする。

- 上位計画である「中川流総計画」の営業用水率は 13.8%である。
- 過去 10 年間(平成 25 年度～令和 4 年度)の営業用水率の実績値は減少傾向にあり、直近 5 年間(平成 30 年度～令和 4 年度)における営業用水率の実績値は 12.4～15.7%(平均 13.7%)である。

(3) 営業汚水量原単位の設定

営業汚水量原単位は、生活汚水量原単位に営業用水率を乗じて、下表の通り設定する。

表 3-15 営業汚水量原単位(日平均)

区分	全体計画 (令和31年度)	事業計画 (令和11年度)	備考
生活汚水量原単位 (L/人/日)	240	240	
営業汚水量原単位 (L/人/日)	35	35	営業用水率13.8%

3-2-3. 時間変動比

(1) 負荷率(日最大/日平均値)の実績値

処理場流入水量実績(羽生市水質浄化センター汚水流入水量実績)に基づく負荷率を以下に示す。過年度の負荷率は1.18~1.44(平均1.30)を推移している。

表 3-16 負荷率実績

項目	単位	2013 H25	2014 H26	2015 H27	2016 H28	2017 H29	2018 H30	2019 R1	2020 R2	2021 R3	2022 R4
日最大発生日	-	2/17	10/8	9/12	8/25	10/31	9/23	6/12	10/12	12/10	9/26
日平均汚水量	m ³ /日	6,974	6,717	6,732	6,554	6,672	6,756	6,966	6,837	6,899	7,033
日最大汚水量	m ³ /日	10,066	8,362	8,575	8,942	8,860	8,394	8,978	8,556	8,156	10,052
負荷率(最大/平均)	-	1.44	1.24	1.27	1.36	1.33	1.24	1.29	1.25	1.18	1.43

※汚水量実績は晴天日の値を示す。(降雨を観測した日、およびその翌日を除く日を晴天日とする)

(出典：羽生市水質浄化センター水処理運転月報 汚水流入水量)

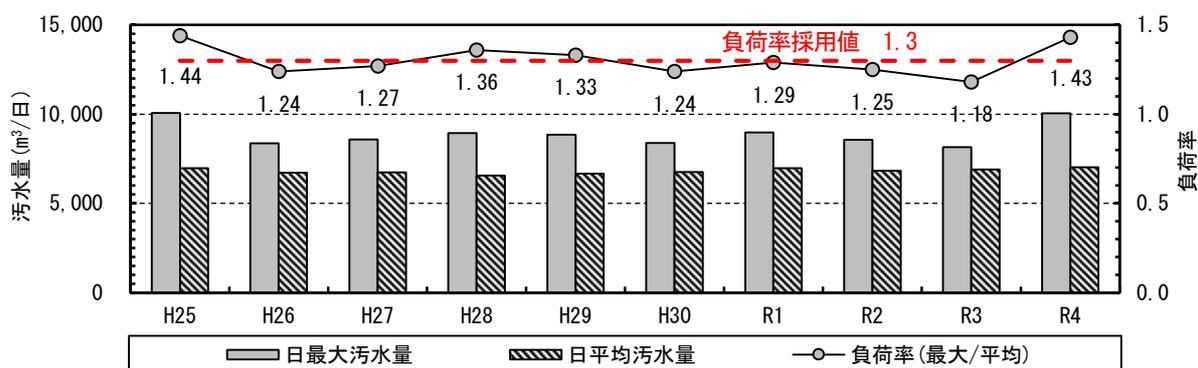


図 3-6 負荷率(日最大/日平均)の実績

(2) 負荷率の設定

以下の理由により、本計画の負荷率(日最大/日平均)は1.3とする。

- 上位計画である「中川流総計画」の負荷率は1.3である。
- 過去10年間(平成25年度~令和4年度)における負荷率の実績値は1.18~1.75(平均1.33)である。
- 「下水道施設計画・設計指針と解説 2019年版 前編」では、負荷率の標準値として「日平均：日最大=0.7~0.8：1.0(=1.0：1.25~1.43)」が示されている。

(3) 時間係数(時間最大値/日最大値)の実績値

令和4年度の処理場汚水送水量実績(上位10位)に基づく時間係数を以下に示す。令和4年度の時間係数は1.14~1.49(平均1.40)となっている。

表 3-17 時間係数の実績値(令和4年度)

時刻	4月7日	4月8日	5月29日	7月19日	9月26日	9月27日	9月28日	10月20日	10月21日	3月28日
1:00	487	485	473	390	554	493	411	383	372	443
2:00	362	382	373	390	505	379	385	383	375	441
3:00	356	378	369	384	384	374	379	378	379	437
4:00	226	369	329	236	383	269	273	260	239	432
5:00	263	236	246	229	286	269	240	195	223	365
6:00	200	188	198	207	265	235	181	179	163	185
7:00	244	264	236	257	275	236	228	203	187	277
8:00	272	365	252	382	392	294	383	359	266	309
9:00	386	382	374	390	488	461	388	387	393	416
10:00	455	538	379	396	510	466	395	431	395	426
11:00	544	542	455	397	565	466	475	550	535	427
12:00	396	382	546	398	556	529	453	416	433	426
13:00	376	372	383	395	407	383	393	380	379	423
14:00	371	368	386	326	513	383	356	376	379	413
15:00	281	364	381	403	562	385	364	234	379	339
16:00	381	357	376	395	562	384	379	343	376	319
17:00	367	351	372	387	545	380	366	337	373	372
18:00	256	272	369	383	375	378	291	354	365	350
19:00	377	358	364	379	374	373	381	357	365	341
20:00	374	353	367	383	460	380	378	367	367	419
21:00	376	358	369	389	549	472	386	488	373	426
22:00	425	364	443	455	547	543	437	540	508	431
23:00	540	446	533	553	548	538	556	534	537	436
24:00	540	524	513	533	543	539	547	447	491	439
合計(m ³ /日)	8,855	8,998	9,086	9,037	11,148	9,609	9,025	8,881	8,852	9,292
最大(m ³ /時)	544	542	546	553	565	543	556	550	537	443
平均(m ³ /時)	369	375	379	377	465	400	376	370	369	387
時間係数	1.47	1.45	1.44	1.47	1.22	1.36	1.48	1.49	1.46	1.14

※下水道汚水量実績は、晴天日の値を示す

※降雨を観測した日、およびその翌日を除く日を晴天日とする

(出典：羽生市水質浄化センター処理施設運転管理日報 汚水送水量)

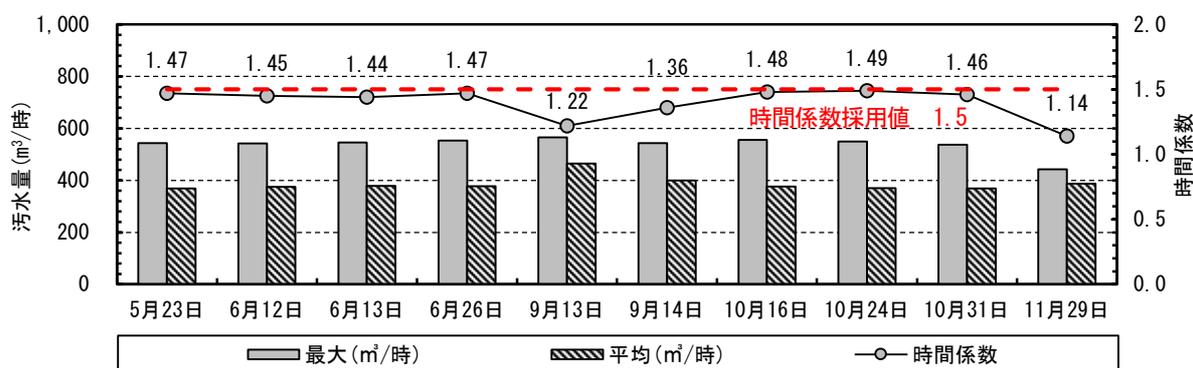


図 3-7 時間係数の実績(令和4年度 処理場汚水送水量上位10位)

(4) 時間係数の設定

以下の理由により、本計画における時間係数は1.5とする。

- 上位計画である「中川流総計画」の時間係数は1.5である。
- 令和4年度における時間係数の実績値は1.14～1.49(平均1.40)である。
- 「下水道施設計画・設計指針と解説 2019年版 前編」では、時間係数の標準値として「中規模以上の都市においては日最大：時間最大=1.0：1.3～1.8」が示されている。

(5) 時間変動比のまとめ

本計画における時間変動比は以下の通り設定する。

日平均：日最大 = 1.0:1.3
日最大：時間最大 = 1.0:1.5
(日平均：日最大：時間最大=0.77：1.0：1.5)

3-2-4. 家庭汚水量原単位

家庭汚水量原単位は以下の通り設定する。

表 3-18 家庭汚水量原単位

項目	全体計画(令和31年度)			事業計画(令和11年度)			
	日平均 (0.77)	日最大 (1.00)	時間最大 (1.50)	日平均 (0.77)	日最大 (1.00)	時間最大 (1.50)	
家庭汚水 (L/人/日)	生活污水	240	315	470	240	315	470
	営業汚水	35	45	70	35	45	70
	計	275	360	540	275	360	540

3-2-5. 地下水量原単位

地下水量については、「下水道施設計画・設計指針と解説 2019年版」に「既整備区域については、例えば処理場への晴天時の流入水量から有収水量を引いた値から推定することができる。こうした推定が難しい区域については、生活污水量と営業汚水量の和に対する日最大汚水量の10～20%を見込むものとする」と示されている。本計画では、処理場流入水量実績を用いた算定結果を基に、地下水量原単位を設定する。

(1) 処理場放流量実績を用いた地下水率の算定

羽生市水質浄化センターの晴天日放流量実績と有収水量実績を用い、平成25年度～令和4年度の地下水率を算定する。晴天日放流量実績と有収水量を基に算定した地下水率は13.6～19.2%(平均15.5%)となる。

表 3-19 地下水率の算定

項目	単位	2013 H25	2014 H26	2015 H27	2016 H28	2017 H29	2018 H30	2019 R1	2020 R2	2021 R3	2022 R4	
晴天日平均汚水量	A	m ³ /日	6,974	6,717	6,732	6,554	6,672	6,756	6,966	6,837	6,899	7,033
下水道有収水量	B	m ³ /日	5,769	5,669	5,707	5,698	5,709	5,881	5,867	5,894	5,980	6,068
地下水量	C=A-B	m ³ /日	1,205	1,048	1,025	856	963	875	1,099	943	919	965
水洗化人口	D	人	17,417	17,401	17,570	17,648	17,785	17,966	17,874	17,838	17,992	17,958
地下水量原単位	E=C/D	L/人/日	69	60	58	49	54	49	61	53	51	54
家庭汚水量原単位(日最大)	F	L/人/日	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
地下水率	E/F	%	19.2	16.7	16.1	13.6	15.0	13.6	16.9	14.7	14.2	15.0

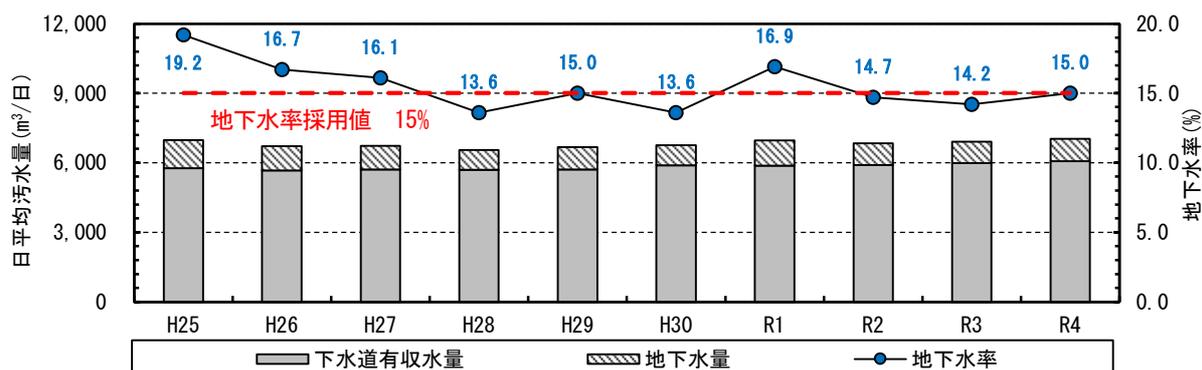


図 3-8 下水道有収水量、地下水量、地下水率の実績値

(2) 地下水率の設定

以下の理由により、本計画における地下水率は15%とする。

- 上位計画である「中川流総計画」の地下水率は15%である。
- 平成25年度～令和4年度における地下水率の実績値は13.6～19.2%(平均15.5%)である。
- 「下水道施設計画・設計指針と解説 2019年版 前編」では、地下水率の標準値として「生活污水量と営業汚水量の和に対する日最大汚水量の10～20%」が示されている。

(3) 地下水量原単位

地下水量原単位は、家庭汚水量原単位(日最大)に地下水率15%を乗じて算定する。なお、地下水量の時間的変動はないものと考え、日平均：日最大：時間最大=1.0：1.0：1.0とする。

地下水量原単位を下表に示す。

表 3-20 地下水量原単位

項目	全体計画(令和31年度)			事業計画(令和11年度)		
	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大
家庭汚水量原単位(L/人/日)	275	360	540	275	360	540
地下水量原単位(L/人/日)	55	55	55	55	55	55

3-3. 家庭下水、工場排水、地下水等の量及びこれらの推定の根拠

計画汚水量は、家庭汚水量、地下水量、工場排水量に分類し、それぞれ算出する。

3-3-1. 家庭汚水量

下水道計画区域内における家庭汚水量は、家庭汚水量原単位に下水道計画人口を乗じて算定する。

表 3-21 家庭汚水量(単位:m³/日)

処理分区	全体計画(令和31年度)				事業計画(令和11年度)			
	計画人口 (人)	日平均 (275L/人/日)	日最大 (360L/人/日)	時間最大 (540L/人/日)	計画人口 (人)	日平均 (275L/人/日)	日最大 (360L/人/日)	時間最大 (540L/人/日)
羽生第1	9,310	2,550	3,350	5,030	11,820	3,250	4,250	6,390
羽生第2	1,050	290	380	570	1,330	370	480	720
羽生第3	540	150	190	290	690	190	250	370
羽生第4	2,540	700	910	1,370	3,230	890	1,160	1,740
羽生第5	2,460	680	890	1,330	3,130	860	1,130	1,690
羽生第6	-	-	-	-	-	-	-	-
羽生第7	-	-	-	-	-	-	-	-
羽生第8	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	15,900	4,370	5,720	8,590	20,200	5,560	7,270	10,910

3-3-2. 地下水量

下水道計画区域内における地下水量は、地下水量原単位に下水道計画人口を乗じて算定する。

表 3-22 地下水量(単位:m³/日)

処理分区	全体計画(令和31年度)				事業計画(令和11年度)			
	計画人口 (人)	日平均 (55L/人/日)	日最大 (55L/人/日)	時間最大 (55L/人/日)	計画人口 (人)	日平均 (55L/人/日)	日最大 (55L/人/日)	時間最大 (55L/人/日)
羽生第1	9,310	500	500	500	11,820	650	650	650
羽生第2	1,050	60	60	60	1,330	70	70	70
羽生第3	540	30	30	30	690	40	40	40
羽生第4	2,540	140	140	140	3,230	180	180	180
羽生第5	2,460	140	140	140	3,130	170	170	170
羽生第6	-	-	-	-	-	-	-	-
羽生第7	-	-	-	-	-	-	-	-
羽生第8	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	15,900	870	870	870	20,200	1,110	1,110	1,110

3-3-3. 工場排水量

上位計画である「中川流総計画」では、産業中分類別製造品出荷額×排水量原単位で工場排水量を設定している。本計画では「中川流総計画」との整合を図り、工場排水量を4,790m³/日(日平均)とする。

本計画策定時点(令和5年度時点)で公共下水道に接続済の工場については、下水道使用水量実績を基に工場排水量を設定する。また、未接続の工場については、上水道使用水量実績を基に工場排水量を算定する。

(1) 公共下水道に接続済の工場

下水道大口利用者(下水道使用水量上位100位)のうち、全体計画区域内に立地する工場を抽出し、各工場の下水道使用水量実績(平成25年度～令和4年度)を基に工場排水量を設定する。全体計画区域内には大口工場が3箇所(工場A、工場B、工場C)あり、過年度の下水道使用水量は下表の通りである。

工場A、工場B、工場Cの下水道使用水量実績は概ね一定の値を推移していることから、平均値を基に将来の工場排水量をそれぞれ10m³/日、60m³/日、100m³/日とする。(工場CのH29値は特異値と考え平均値から除外する。)

表 3-23 下水道大口利用者の下水道使用水量実績(単位:m³/日)

	所在地	処理分区	2013 H25	2014 H26	2015 H27	2016 H28	2017 H29	2018 H30	2019 R1	2020 R2	2021 R3	2022 R4
A	西2丁目22-35	羽生第1	4	9	10	12	11	8	11	14	16	21
B	東5丁目4-71	羽生第5	58	83	78	74	68	70	65	51	52	49
C	大沼1丁目1	羽生第8	93	110	105	101	134	97	97	91	112	109
合計			155	202	193	187	213	175	173	156	180	179

※表中の値は年間下水道使用量を年間操業日数で除した値を示す。

※年間操業日数は「個人企業経済調査(構造編) 経済産業省」を参照した。

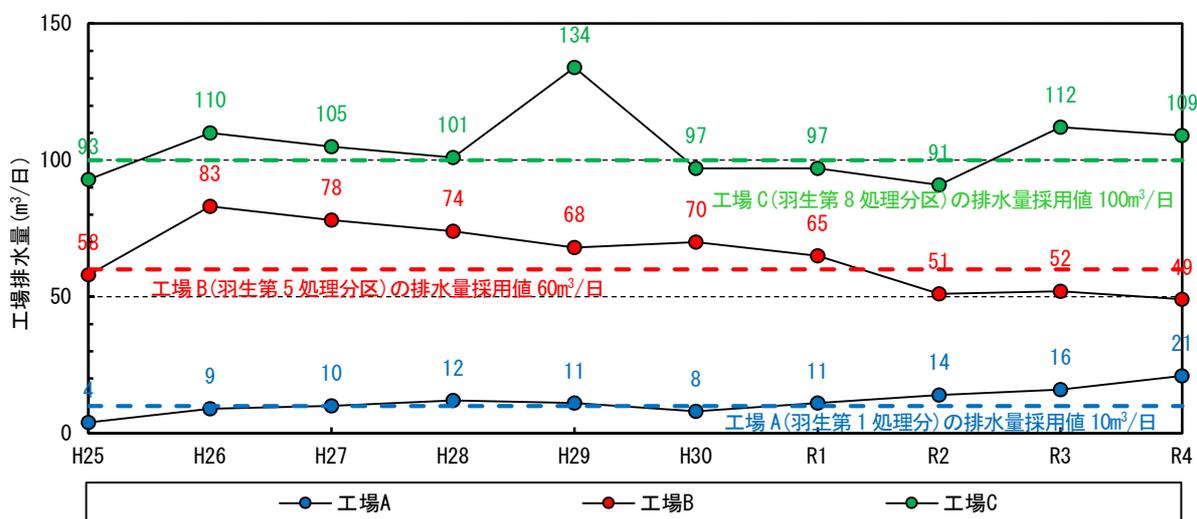


図 3-9 下水道使用水量の実績値と工場排水量採用値

(2) 公共下水道に未接続の工場

下水道計画区域内のうち、本計画策定時点(令和5年度時点)において公共下水道に未接続の工場の排水量を算定する。

①産業団地

上岩瀬地区(羽生第1処理分区)に立地が予定されている産業団地(8.3ha)からの排水を工場排水量とする。令和5年度現在、当該団地に立地予定である事業所は、日平均汚水量が1,500m³/日と見積もられており、本計画ではこれに準じる。

表 3-24 公共下水道に未接続の工場の排水量(産業団地)

区分	処理分区	計画汚水量 (m ³ /日)
上岩瀬産業団地	羽生第1	1,500

②工業団地

工業団地の工場排水量は、本処理区の工場排水量から接続済の工場及び産業団地の工場排水量を除いたものとする。

また、処理分区別工場排水量については上水道使用量の構成比を基に按分する。

表 3-25 公共下水道に未接続の工場の排水量(工業団地)

区分	処理分区	R4上水道使用量 (m ³ /年)	構成比 (%)	工場排水量 (m ³ /日)
小松台工業団地	羽生第2	69,689	30.0	940
大沼工業団地	羽生第6	43,398	18.7	580
	羽生第7	114,798	49.5	1,540
	羽生第8	4,183	1.8	60
合計		232,068	100.0	3,120

※工業団地の工場排水量=本処理区の工場排水量-接続済工場の排水量-産業団地の排水量
 =4,790m³/日-170m³/日-1,500m³/日
 =3,120m³/日

(3) 処理分区別工場排水量の算定

処理分区別工場排水量を下表にまとめる。時間変動比は、「下水道施設計画・設計指針と解説 2019年版」を参考に日平均：日最大：時間最大=1.0:1.0:2.0とする。

表 3-26 処理分区別工場排水量(全体計画、事業計画)(単位:m³/日)

処理分区	下水道接続済の工場			下水道未接続の工場			合計		
	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大
羽生第1	10	10	20	1,500	1,500	3,000	1,510	1,510	3,020
羽生第2	-	-	-	940	940	1,880	940	940	1,880
羽生第3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
羽生第4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
羽生第5	60	60	120	-	-	-	60	60	120
羽生第6	-	-	-	580	580	1,160	580	580	1,160
羽生第7	-	-	-	1,540	1,540	3,080	1,540	1,540	3,080
羽生第8	100	100	200	60	60	120	160	160	320
合計	170	170	340	4,620	4,620	9,240	4,790	4,790	9,580

3-3-4. 計画汚水量の総括

前項までで算定した汚水量を下表にまとめる。また、処理分区別計画汚水量を次ページに示す。

表 3-27 計画汚水量の総括(単位:m³/日)

項目	全体計画(令和31年度)			事業計画(令和11年度)		
	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大
家庭汚水量	4,370	5,720	8,590	5,560	7,270	10,910
地下水量	870	870	870	1,110	1,110	1,110
工場排水量	4,790	4,790	9,580	4,790	4,790	9,580
合計	10,030	11,380	19,040	11,460	13,170	21,600

表 3-28 処理分區別計画汚水量(全体計画 令和 31 年度)

処理分區	面積 (ha)	人口 (人)	日平均汚水量(m ³ /日)				日最大汚水量(m ³ /日)				時間最大汚水量(m ³ /日)			
			家庭		工場		家庭		工場		家庭		工場	
			地下水	工場	地下水	工場	地下水	工場	地下水	工場	地下水	工場	地下水	工場
羽生第1	281.00	9,310	2,550	1,510	500	1,510	3,350	500	1,510	5,360	5,030	500	3,020	8,550
羽生第2	122.00	1,050	290	940	60	940	380	60	940	1,380	570	60	1,880	2,510
羽生第3	18.90	540	150	-	30	-	190	30	-	220	290	30	-	320
羽生第4	71.20	2,540	700	140	140	-	910	140	140	1,050	1,370	140	-	1,510
羽生第5	67.30	2,460	680	140	140	60	890	140	60	1,090	1,330	140	120	1,590
羽生第6	11.70	-	-	-	-	580	-	-	580	580	-	-	1,160	1,160
羽生第7	43.00	-	-	-	-	1,540	-	-	1,540	1,540	-	-	3,080	3,080
羽生第8	34.70	-	-	-	-	160	-	-	160	160	-	-	320	320
合計	649.80	15,900	4,370	870	870	4,790	5,720	870	4,790	11,380	8,590	870	9,580	19,040

表 3-29 処理分區別計画汚水量(事業計画 令和 11 年度)

処理分區	面積 (ha)	人口 (人)	日平均汚水量(m ³ /日)				日最大汚水量(m ³ /日)				時間最大汚水量(m ³ /日)			
			家庭		工場		家庭		工場		家庭		工場	
			地下水	工場	地下水	工場	地下水	工場	地下水	工場	地下水	工場	地下水	工場
羽生第1	281.00	11,820	3,250	1,510	650	1,510	4,250	650	1,510	6,410	6,390	650	3,020	10,060
羽生第2	122.00	1,330	370	70	940	480	70	940	1,490	1,490	720	70	1,880	2,670
羽生第3	18.90	690	190	40	-	250	40	-	290	290	370	40	-	410
羽生第4	71.20	3,230	890	180	180	-	1,160	180	-	1,340	1,740	180	-	1,920
羽生第5	67.30	3,130	860	170	60	1,090	1,130	170	60	1,360	1,690	170	120	1,980
羽生第6	11.70	-	-	-	-	580	-	-	580	580	-	-	1,160	1,160
羽生第7	43.00	-	-	-	-	1,540	-	-	1,540	1,540	-	-	3,080	3,080
羽生第8	34.70	-	-	-	-	160	-	-	160	160	-	-	320	320
合計	649.80	20,200	5,560	1,110	1,110	4,790	7,270	1,110	4,790	13,170	10,910	1,110	9,580	21,600

3-4. 降雨量(降雨強度公式を含む)及びその決定の理由

(1) 雨水流出量算定公式

雨水流出量の算定方法は合理式を用いる。合理式は、計画地点までの雨水流達時間に相当する降雨継続時間の強度の雨が排水区に一樣に降るとする考え方で、遅滞現象が起こらないことを前提に、最大となる流出量を算定する方法である。

$$Q = (1/360) \times C \times I \times A$$

Q : 最大計画雨水流出量 (m³/秒)

C : 流出係数

I : 流達時間内の平均降雨強度 (mm/時) (=4,620/(t+21))

A : 排水面積 (ha)

t : 流達時間 (分) (=L/(60×V)+T)

L : 管路総延長 (m)

V : 管内流速 (m/秒)

T : 流入時間 (分)

(2) 降雨強度公式

本市の雨水排除計画においては、これまで下記に示す熊谷地区の5年確率降雨強度公式を用いて施設規模を決定している。

<採用降雨強度公式>

$$I_5 = 4,620 / (t + 21) \cdots \text{計画降雨 (時間最大 57mm 相当)}$$

ここに、I : 降雨強度 (mm/時)

t : 流達時間 (分)

埼玉県「下水道事業の手引き」(埼玉県住宅都市部下水道課)による地区別の標準公式をみると、羽生市は栗橋地区(Cブロック)に属している。本市採用式(熊谷地区の5年確率)と比較すると、概ね栗橋地区の7年~10年確率の範囲にある。

近年、7年や10年といった確率年を採用する自治体も増加してきているが、いたずらに降雨強度公式や確率年を変化させることは、既設管きょへの影響が大きく、大幅な事業費増加を招きかねない。このため、本計画では既存の施設計画の関連性を重視し、従来どおり熊谷地区の5年確率降雨強度公式を計画降雨として採用する。

表 3-30 降雨強度の比較(降雨強度:mm/hr)

降雨継続時間	熊谷5年(採用) 4,620/(t+21)	栗橋7年 4,210/(t+18)	栗橋10年 4,570/(t+18)
10分	149.0	150.4	163.2
20分	112.7	110.8	120.3
40分	75.7	72.6	78.8
60分	57.0	54.0	58.6
80分	45.7	43.0	46.6
100分	38.2	35.7	38.7
120分	32.8	30.5	33.1

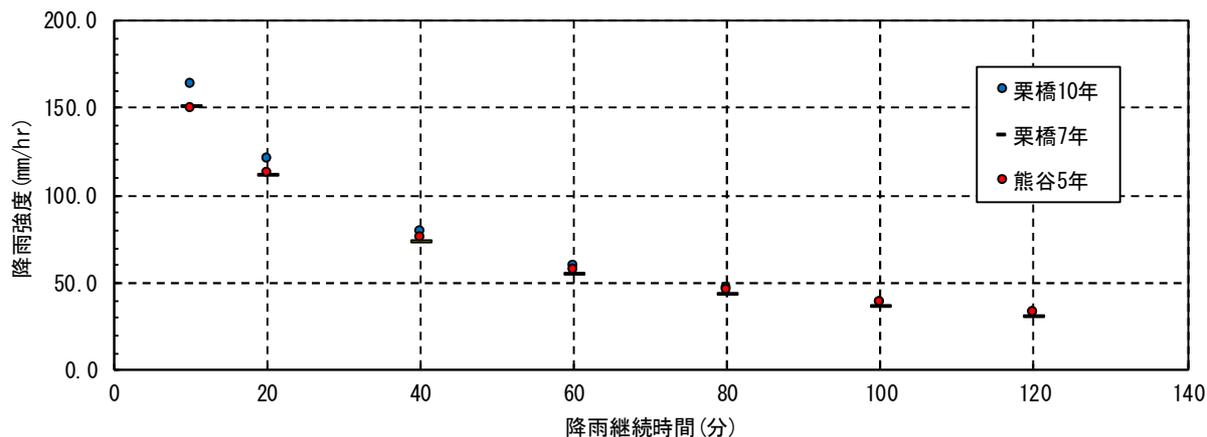


図 3-10降雨強度の比較

3-5. 流出係数及びその決定の理由

(1) 総括流出係数

雨水流出係数は排水区内において、浸透・蒸発・遅延等の効果を含めて降雨量と最大流出量との比で表す係数であり、雨水流出量を算定する上で重要な項目である。用途地域及び排水区別の総括流出係数は次式により求められる。

<総括流出係数算定式>

$$C = \frac{\sum_{i=1}^m C_i \times A_i}{\sum_{i=1}^m A_i}$$

ここに、

- C : 総括流出係数
- A_i : i 工種の総面積 (ha)
- C_i : i 工種の基礎流出係数
- m : 工種の数

(2) 工種別基礎流出係数

工種別基礎流出係数は、「下水道施設計画・設計指針と解説 前編 2019 年版」に示されている値を基に下表の通り設定する。

表 3-31 工種別基礎流出係数の設定

工種	設計指針値	採用値 (岩瀬排水区以外)	採用値 (岩瀬排水区)
屋根	0.85~0.95	0.90	0.90
道路	0.80~0.90	0.80	0.85
間地	0.10~0.30	0.25	0.20
間地(水田)	-	-	0.20

(3) 排水区別流出係数

以下に排水区別流出係数を示す。なお、流入区域の流出係数は、既計画と同様に 0.25 とする。

<排水区別流出係数算出方法>

- 1) 排水区域内の用途地域別に代表的な地区をサンプルとして抽出し、各工種別に面積を算定する。
- 2) 各工種別面積と基礎流出係数より、加重平均にて用途地域別の総括流出係数を求める。
- 3) 排水区内の各用途地域別面積と用途地域別の流出係数より、加重平均にて排水区の総括流出係数を算出する。

表 3-32 排水区別流出係数

排水区	面積 (ha)							面積×用途地域別流出係数							平均 流出係数 ②/①	採用 流出係数
	住居系	近商	商業	準工業	工専	公園	合計①	住居系 0.50	近商 0.55	商業 0.65	準工業 0.50	工専 0.50	公園 0.20	合計②		
宮田	101.5	14.4	12.3	30.1	0.0	0.0	158.3	50.75	7.92	8.00	15.05	0.00	0.00	81.72	0.516	0.50
東谷	11.3	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	14.6	5.65	1.82	0.00	0.00	0.00	0.00	7.47	0.512	0.50
城沼	160.4	6.8	17.4	30.5	0.0	6.0	221.1	80.20	3.74	11.31	15.25	0.00	1.20	111.70	0.505	0.50
藤井	29.5	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	32.0	14.75	0.00	0.00	1.25	0.00	0.00	16.00	0.500	0.50
大沼	0.0	0.0	0.0	0.0	34.0	0.0	34.0	0.00	0.00	0.00	0.00	17.00	0.00	17.00	0.500	0.50
岩瀬	116.3	0.0	0.0	8.4	92.6	0.0	217.3	58.15	0.00	0.00	4.20	46.30	0.00	108.65	0.500	0.50
瀬山	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	2.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.05	0.500	0.50
並木	5.6	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	9.2	2.80	0.00	0.00	1.80	0.00	0.00	4.60	0.500	0.50
新郷	15.5	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	17.1	7.75	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	8.55	0.500	0.50
天神窪	32.5	0.0	0.0	9.2	0.0	0.0	41.7	16.25	0.00	0.00	4.60	0.00	0.00	20.85	0.500	0.50
手小林	21.1	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	21.9	10.55	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	10.99	0.502	0.50
神戸	38.5	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	42.1	19.25	1.98	0.00	0.00	0.00	0.00	21.23	0.504	0.50
合計	536.3	28.9	29.7	85.9	126.6	6.0	813.4									

(4) 流入時間

流入時間は、宅地等から排水施設へ流入する時間で、地覆状態、地表勾配、宅地の広さ、私設排水路の整備状況等、多くの要素が関連している。『設計指針』では下表の標準値を与えており、本市の場合、平均的な値を採用すれば十分と判断できることから、下水道計画区域内の流入時間は既計画と同様に 8 分とする。

表 3-33 流入時間の標準値

我が国で一般に用いられている値		アメリカの土木学会	
人口密度が大きい地区 5分	幹線 5分	全舗装及び下水道完備の密集地区	5分
人口密度が小さい地区 10分	枝線 7~10分	比較的勾配の小さい発展地区	10~15分
平均 7分	—	平地の住宅地区	20~30分

(出典：下水道施設計画・設計指針と解説 前編 2019年版)

表 3-34 流入区域内の流達時間

項目	値	備考
流入時間(T)	T=10分	人口密度が小さい地区で想定(流入区域は集落が点在している)
流下時間(t)	$t=L/(60 \times V) + T$	平均流速を $V=1.0\text{m/秒}$ で想定*
流下距離(L)	図上で実測	最遠点の排水路で設定する

※側溝で 0.5~1.0m/秒、小口径管で 0.6~1.0m/秒が目安である(安全側を考慮して 1.0m/秒)

(出典：道路土工 排水溝指針)

3-6. 主要な管渠の流量計算

3-6-1. 基本事項

表 3-35 基本事項(汚水)

項目	内容
計画汚水量	計画汚水量は、各路線の逓加面積に 1ha 当たり汚水量(全体計画時)を乗じて求める。
流速公式	マンニング式 $V = (1/n) \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$ V : 流速(m/秒) n : 粗度係数(鉄筋コンクリート管 0.013、硬質塩化ビニル管 0.010) R : 径深(m) (=A/P) I : 勾配 A : 流水の断面積(m ²) P : 流水の潤辺長(m)
最小管径	自然流下管 φ200 圧送管 φ75
流速・勾配	流速は下流に行くにしたがい漸増させ、勾配は下流に行くにしたがい小さくする。 流速の範囲 0.60m/s～3.00m/s
管渠の余裕率	φ700 未満 計画下水量の 100% φ700 以上 φ1500 以下 計画下水量の 50%以上 100%以下
管渠の有効水深	円形管：満管

表 3-36 基本事項(雨水)

項目	内容
流速公式	マンニング式 $V = (1/n) \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$ V : 流速(m/秒) n : 粗度係数(鉄筋コンクリート管 0.013、硬質塩化ビニル管 0.010) R : 径深(m) (=A/P) I : 勾配 A : 流水の断面積(m ²) P : 流水の潤辺長(m)
最小管径	φ250
流速・勾配	流速は下流に行くにしたがい漸増させ、勾配は下流に行くにしたがい小さくする。 流速の範囲 0.80m/s～3.00m/s
管渠の余裕率	なし
管渠の有効水深	円形管：満管 暗 渠：9割水深 開 渠：9割水深

表 3-37 雨水流出量の算定(雨水)

項目	内容
雨水流出算定公式	合理式 $Q = (1/360) \times C \times I \times A$ Q : 最大計画雨水流出量(m ³ /秒) C : 流出係数 I : 流達時間内の平均降雨強度(mm/時) A : 排水面積(ha)
降雨強度式	$4,620 / (t + 21)$ t : 流達時間(分)
流入時間	計画区域 8分 流入区域 10分
流下時間	計画区域 管路延長 ÷ 管内流速 流入区域 最遠点までの距離 ÷ 平均流速(1.0m/秒)
流出係数	計画区域 0.50 流入区域 0.25
産業団地からの流入	本計画で事業計画区域に追加した産業団地(8.3ha)については、「地域整備事業可能性調査その2 業務委託 報告書 平成 31 年 3 月 埼玉県企業局」に基づき 0.017m ³ /秒の流入を見込む。

表 3-38 污水管渠計画諸元(1ha 当たり汚水量) (全体計画)

処理分区	計画面積 a (ha)	計画汚水量 b (m ³ /日)	点投入面積 c (ha)	点投入水量 d (m ³ /日)	算定対象面積 e=a-c (ha)	算定対象水量 f=b-d (m ³ /日)	1ha 当り汚水量 f/e (m ³ /秒/ha)	備考
羽生第1	272.70	5,550	0.00	0	272.70	5,550	0.0002356	
市街地		5,550						
産業団地	8.30	3,000	8.30	3,000	0.00	0	-	点投入 0.035 m ³ /秒
羽生第2	84.80	630	0.00	0	84.80	630	0.0000860	
市街地		630						
工業団地	37.20	1,880	37.20	1,880	0.00	0	-	点投入 0.022 m ³ /秒
羽生第3	18.90	320	0.00	0	18.90	320	0.0001960	
羽生第4	71.20	1,510	0.00	0	71.20	1,510	0.0002455	
羽生第5	67.30	1,590	0.00	0	67.30	1,590	0.0002734	
羽生第6	11.70	1,160	0.00	0	11.70	1,160	0.0011475	
羽生第7	43.00	3,080	0.00	0	43.00	3,080	0.0008290	
羽生第8	34.70	320	0.00	0	34.70	320	0.0001067	
合計	649.80	19,040	45.50	4,880	604.30	14,160		

※羽生第1処理分区 産業団地の汚水を点投入させる。(A=8.30ha、Q=3,000m³/日=0.035m³/秒)

※羽生第2処理分区 小松台工業団地の汚水を点投入させる。(A=37.20ha、Q=1,880m³/日=0.022m³/秒)

表 3-39 污水管渠計画諸元(1ha 当たり汚水量) (事業計画) (参考)

処理分区	計画面積 a (ha)	計画汚水量 b (m ³ /日)	点投入面積 c (ha)	点投入水量 d (m ³ /日)	算定対象面積 e=a-c (ha)	算定対象水量 f=b-d (m ³ /日)	1ha 当り汚水量 f/e (m ³ /秒/ha)	備考
羽生第1	272.70	7,060	0.00	0	272.70	7,060	0.0002996	
市街地		7,060						
産業団地	8.30	3,000	8.30	3,000	0.00	0	-	点投入 0.035 m ³ /秒
羽生第2	84.80	790	0.00	0	84.80	790	0.0001078	
市街地		790						
工業団地	37.20	1,880	37.20	1,880	0.00	0	-	点投入 0.022 m ³ /秒
羽生第3	18.90	410	0.00	0	18.90	410	0.0002511	
羽生第4	71.20	1,920	0.00	0	71.20	1,920	0.0003121	
羽生第5	67.30	1,980	0.00	0	67.30	1,980	0.0003405	
羽生第6	11.70	1,160	0.00	0	11.70	1,160	0.0011475	
羽生第7	43.00	3,080	0.00	0	43.00	3,080	0.0008290	
羽生第8	34.70	320	0.00	0	34.70	320	0.0001067	
合計	649.80	21,600	45.50	4,880	604.30	16,720		

※羽生第1処理分区 産業団地の汚水を点投入させる。(A=8.30ha、Q=3,000m³/日=0.035m³/秒)

※羽生第2処理分区 小松台工業団地の汚水を点投入させる。(A=37.20ha、Q=1,880m³/日=0.022m³/秒)

3-6-2. 主要な管渠の流量計算表

主要な管渠の流量計算表を次ページ以降に示す。

羽生公共下水道

主要な管渠の流量計算表(汚水)

令和6年度

羽 生 市

(1) 基本事項

項目	内容
計画汚水量	計画汚水量は、各路線の通加面積に1ha当たり汚水量(全体計画時)を乗じて求める。
流速公式(汚水・雨水)	マンング式 $V = (1/n) \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$ V : 流速(m/秒) n : 粗度係数(鉄筋コンクリート管0.013、硬質塩化ビニル管0.010) R : 径深(m) (=A/P) I : 勾配 A : 流水の断面積(m ²) P : 流水の潤辺長(m)
最小管径	自然流下管 φ200 圧送管 φ75
流速・勾配	流速は下流に行くにしたがい漸増させ、勾配は下流に行くにしたがい小さくする。 流速の範囲 0.60m/s~3.00m/s
管渠の余裕率	φ700未満 計画下水量の100% φ700以上φ1500以下 計画下水量の50%以上100%以下
管渠の有効水深	円形管：満管

(2) 1ha当たり汚水量

処理分区	計画面積 a (ha)	計画汚水量 b (m ³ /日)	点投入面積 c (ha)	点投入水量 d (m ³ /日)	算定対象面積 e=a-c (ha)	算定対象水量 f=b-d (m ³ /日)	1ha当り汚水量 f/e (m ³ /秒/ha)	備考
羽生第1 市街地	272.70	5,550	0.00	0	272.70	5,550	0.0002356	点投入 0.035 m ³ /秒
産業団地	8.30	3,000	8.30	3,000	0.00	0	-	
羽生第2 市街地	84.80	630	0.00	0	84.80	630	0.0000860	点投入 0.022 m ³ /秒
工業団地	37.20	1,880	37.20	1,880	0.00	0	-	
羽生第3	18.90	320	0.00	0	18.90	320	0.0001960	
羽生第4	71.20	1,510	0.00	0	71.20	1,510	0.0002455	
羽生第5	67.30	1,590	0.00	0	67.30	1,590	0.0002734	
羽生第6	11.70	1,160	0.00	0	11.70	1,160	0.0011475	
羽生第7	43.00	3,080	0.00	0	43.00	3,080	0.0008290	
羽生第8	34.70	320	0.00	0	34.70	320	0.0001067	
合計	649.80	19,040	45.50	4,880	604.30	14,160		

※羽生第1処理分区 産業団地からの汚水を点投入させる。(A=8.30ha、Q=3,000m³/日=0.035m³/秒)

※羽生第2処理分区 小松台工業団地からの汚水を点投入させる。(A=37.20ha、Q=2,320m³/日=0.027m³/秒)

羽生公共下水道

主要な管渠の流量計算表(雨水)

令和6年度

羽 生 市

(1) 計算諸元

項目	内容
流速公式	マンニング式 $V = (1/n) \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$ V : 流速 (m/秒) n : 粗度係数 (鉄筋コンクリート管 0.013、硬質塩化ビニル管 0.010) R : 径深 (m) (=A/P) I : 勾配 A : 流水の断面積 (m ²) P : 流水の潤辺長 (m)
最小管径	φ250
流速・勾配	流速は下流に行くにしたがい漸増させ、勾配は下流に行くにしたがい小さくする。 流速の範囲 0.80m/s~3.00m/s
管渠の余裕率	なし
管渠の有効水深	円形管：満管 暗 渠：9割水深 開 渠：9割水深

(2) 雨水流出量の算定

項目	内容
雨水流出算定公式	合理式 $Q = (1/360) \times C \times I \times A$ Q : 最大計画雨水流出量 (m ³ /秒) C : 流出係数 I : 流達時間内の平均降雨強度 (mm/時) A : 排水面積 (ha)
降雨強度式	$4,620 / (t + 21)$ t : 流達時間 (分)
流入時間	計画区域 8分 流入区域 10分
流下時間	計画区域 管路延長 ÷ 管内流速 流入区域 最遠点までの距離 ÷ 平均流速 (1.0m/秒)
流出係数	計画区域 0.50 流入区域 0.25
産業団地からの流入	本計画で事業計画区域に追加した産業団地 (8.3ha) については、『地域整備事業可能性調査 その2 業務委託 報告書 平成31年3月 埼玉県企業局』に基づき 0.017m ³ /秒の流入を 見込む。

(3)排水区面積

地区名	排水区	全体計画 (ha)					事業計画 (ha)			放流先
		下水道計画区域		区域外 流入区域	合計	下水道計画区域		計		
		市街化区域	調整区域			市街化区域	調整区域			
羽生	城沼	222.6	-	222.6	89.6	312.2	203.9	-	203.9	中川
	宮田	156.1	-	156.1	71.1	227.2	155.9	-	155.9	中川
	藤井	30.2	-	30.2	171.1	201.3	12.2	-	12.2	中川
	大沼	34.0	-	34.0	262.3	296.3	34.0	-	34.0	中川
	岩瀬	219.8	-	219.8	498.9	718.7	219.8	-	219.8	中川
	瀬山	4.1	-	4.1	22.2	26.3	4.1	-	4.1	葛西用水路
	東谷	14.6	-	14.6	-	14.6	14.6	-	14.6	中川
	小計	681.4	-	681.4	1,115.2	1,796.6	644.5	-	644.5	
	並木	9.2	-	9.2	7.7	16.9	-	-	-	土腐落排水路
新郷	新郷	17.1	-	17.1	-	17.1	-	-	-	会の川
	天神窪	41.7	-	41.7	37.0	78.7	-	-	-	会の川
	小計	68.0	-	68.0	44.7	112.7	-	-	-	
南羽生	手子林	21.9	-	21.9	8.4	30.3	-	-	-	手子堀用水路
	神戸	42.1	-	42.1	97.9	140.0	-	-	-	午の堀排水路
	小計	64.0	-	64.0	106.3	170.3	-	-	-	
合計	813.4	-	813.4	1,266.2	2,079.6	644.5	-	644.5		

3-7. ポンプ場の容量計算

羽生中継ポンプ場の容量計算書を次ページ以降に示す。

表 3-40 汚水中継ポンプ場

ポンプ施設の名称	処理区の名称	ポンプ施設の位置
羽生中継ポンプ場	羽生処理区	羽生市大字中岩瀬 21-3

羽生中継ポンプ場容量計算書

項 目	全体計画																																														
1. 基本条件 施設の名称 位 置 排除方式 計画汚水量	羽生中継ポンプ場 羽生市大字中岩瀬21-3 分流式 <table border="1" data-bbox="512 271 1390 488"> <thead> <tr> <th rowspan="2">処理分区</th> <th rowspan="2">流入面積 (ha)</th> <th rowspan="2">ha当り水量 (m³/秒/ha)</th> <th colspan="4">計画汚水量</th> </tr> <tr> <th>m³/日</th> <th>m³/時</th> <th>m³/分</th> <th>m³/秒</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>羽生第1処理分区</td> <td>120.11</td> <td>0.0002356</td> <td>2,445</td> <td>101.9</td> <td>1.70</td> <td>0.028</td> </tr> <tr> <td>羽生第1処理分区(点投入)</td> <td>8.30</td> <td>-</td> <td>3,000</td> <td>125.0</td> <td>2.08</td> <td>0.035</td> </tr> <tr> <td>羽生第2処理分区</td> <td>84.80</td> <td>0.0000860</td> <td>630</td> <td>26.3</td> <td>0.44</td> <td>0.007</td> </tr> <tr> <td>羽生第2処理分区(点投入)</td> <td>37.20</td> <td>-</td> <td>1,880</td> <td>78.3</td> <td>1.31</td> <td>0.022</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>250.41</td> <td></td> <td>7,955</td> <td>331.5</td> <td>5.52</td> <td>0.092</td> </tr> </tbody> </table>	処理分区	流入面積 (ha)	ha当り水量 (m ³ /秒/ha)	計画汚水量				m ³ /日	m ³ /時	m ³ /分	m ³ /秒	羽生第1処理分区	120.11	0.0002356	2,445	101.9	1.70	0.028	羽生第1処理分区(点投入)	8.30	-	3,000	125.0	2.08	0.035	羽生第2処理分区	84.80	0.0000860	630	26.3	0.44	0.007	羽生第2処理分区(点投入)	37.20	-	1,880	78.3	1.31	0.022	合計	250.41		7,955	331.5	5.52	0.092
処理分区	流入面積 (ha)				ha当り水量 (m ³ /秒/ha)	計画汚水量																																									
		m ³ /日	m ³ /時	m ³ /分		m ³ /秒																																									
羽生第1処理分区	120.11	0.0002356	2,445	101.9	1.70	0.028																																									
羽生第1処理分区(点投入)	8.30	-	3,000	125.0	2.08	0.035																																									
羽生第2処理分区	84.80	0.0000860	630	26.3	0.44	0.007																																									
羽生第2処理分区(点投入)	37.20	-	1,880	78.3	1.31	0.022																																									
合計	250.41		7,955	331.5	5.52	0.092																																									
2. ポンプ設備 (1) ポンプ台数・口径 ポンプ形式 ポンプ台数 1台当たり揚水量 ポンプ吸込み口適正流速 ポンプ口径 (2) ポンプ揚程 ポンプ井水位 圧送管最高管頂高 実揚程 ポンプ回りの損失水頭 全揚程 (3) 電動機出力 電動機出力 (4) ポンプ仕様	水中汚水ポンプ 3 台(内予備1台) $q = \text{時間最大汚水量} \div \text{ポンプ台数}$ $= 5.52 / (3 - 1)$ $= 2.76 \Rightarrow 2.80 \text{ m}^3/\text{分}/\text{台}$ $1.5 \sim 3.0 \text{ m}/\text{秒}$ $D = 146 \times (q/\text{適正流速})^{0.5}$ $= 141 \sim 199 \Rightarrow \phi 150$ $+6.500 \text{ m}$ $+13.664 \text{ m}$ $ha = \text{吐出先最高管頂高} - \text{ポンプ井水位}$ $= 13.664 - 6.50$ $= 7.164 \text{ m}$ $hp = 2.00 \text{ m}$ $H = ha + hp$ $= 7.164 + 2.00$ $= 9.164 \text{ m} \Rightarrow 10.00 \text{ m}$ $P = 0.163 \cdot Q \cdot H \cdot (1+\alpha) / \eta$ ※ α :余裕 η :ポンプ効率 $= 0.163 \times 2.80 \times 10.0 (1 + 0.15) / 0.60$ $= 8.8 \Rightarrow 11.0 \text{ kW}$ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> $\phi 150 \times 2.80 \text{ m}^3/\text{分} \times 10.0 \text{ m} \times 11.0 \text{ kW} \times 3 \text{ 台(内予備1台)}$ </div>																																														

項 目	事業計画																																														
1. 基本条件 施設の名称 位 置 排除方式 計画汚水量	羽生中継ポンプ場 羽生市大字中岩瀬21-3 分流式 <table border="1" data-bbox="512 271 1394 488"> <thead> <tr> <th rowspan="2">処理分区</th> <th rowspan="2">流入面積 (ha)</th> <th rowspan="2">ha当り水量 (m³/秒/ha)</th> <th colspan="4">計画汚水量</th> </tr> <tr> <th>m³/日</th> <th>m³/時</th> <th>m³/分</th> <th>m³/秒</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>羽生第1処理分区</td> <td>120.11</td> <td>0.0002996</td> <td>3,109</td> <td>129.5</td> <td>2.16</td> <td>0.036</td> </tr> <tr> <td>羽生第1処理分区(点投入)</td> <td>8.30</td> <td>-</td> <td>3,000</td> <td>125.0</td> <td>2.08</td> <td>0.035</td> </tr> <tr> <td>羽生第2処理分区</td> <td>84.80</td> <td>0.0001078</td> <td>790</td> <td>32.9</td> <td>0.55</td> <td>0.009</td> </tr> <tr> <td>羽生第2処理分区(点投入)</td> <td>37.20</td> <td>-</td> <td>1,880</td> <td>78.3</td> <td>1.31</td> <td>0.022</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>250.41</td> <td></td> <td>8,779</td> <td>365.8</td> <td>6.10</td> <td>0.102</td> </tr> </tbody> </table>	処理分区	流入面積 (ha)	ha当り水量 (m ³ /秒/ha)	計画汚水量				m ³ /日	m ³ /時	m ³ /分	m ³ /秒	羽生第1処理分区	120.11	0.0002996	3,109	129.5	2.16	0.036	羽生第1処理分区(点投入)	8.30	-	3,000	125.0	2.08	0.035	羽生第2処理分区	84.80	0.0001078	790	32.9	0.55	0.009	羽生第2処理分区(点投入)	37.20	-	1,880	78.3	1.31	0.022	合計	250.41		8,779	365.8	6.10	0.102
処理分区	流入面積 (ha)				ha当り水量 (m ³ /秒/ha)	計画汚水量																																									
		m ³ /日	m ³ /時	m ³ /分		m ³ /秒																																									
羽生第1処理分区	120.11	0.0002996	3,109	129.5	2.16	0.036																																									
羽生第1処理分区(点投入)	8.30	-	3,000	125.0	2.08	0.035																																									
羽生第2処理分区	84.80	0.0001078	790	32.9	0.55	0.009																																									
羽生第2処理分区(点投入)	37.20	-	1,880	78.3	1.31	0.022																																									
合計	250.41		8,779	365.8	6.10	0.102																																									
2. ポンプ設備 (1) ポンプ台数・口径 ポンプ形式 ポンプ台数 1台当たり揚水量 ポンプ吸込み口適正流速 ポンプ口径 (2) ポンプ揚程 ポンプ井水位 圧送管最高管頂高 実揚程 ポンプ回りの損失水頭 全揚程 (3) 電動機出力 電動機出力 (4) ポンプ仕様	水中汚水ポンプ 3 台(内予備1台) $q = \text{時間最大汚水量} \div \text{ポンプ台数}$ $= 6.10 / (3 - 1)$ $= 3.05 \Rightarrow 2.80 \text{ m}^3/\text{分}/\text{台}$ (全体計画と同様) $1.5 \sim 3.0 \text{ m}/\text{秒}$ $D = 146 \times (q/\text{適正流速})^{0.5}$ $= 141 \sim 199 \Rightarrow \phi 150$ $+6.500 \text{ m}$ $+13.664 \text{ m}$ $h_a = \text{吐出先最高管頂高} - \text{ポンプ井水位}$ $= 13.664 - 6.50$ $= 7.164 \text{ m}$ $h_p = 2.00 \text{ m}$ $H = h_a + h_p$ $= 7.164 + 2.00$ $= 9.164 \text{ m} \Rightarrow 10.00 \text{ m}$ $P = 0.163 \cdot Q \cdot H \cdot (1 + \alpha) / \eta$ ※ α : 余裕 η : ポンプ効率 $= 0.163 \times 2.80 \times 10.0 (1 + 0.15) / 0.60$ $= 8.8 \Rightarrow 11.0 \text{ kW}$ <table border="1" data-bbox="512 1301 1262 1361"> <tr> <td>$\phi 150 \times 2.80 \text{ m}^3/\text{分} \times 10.0 \text{ m} \times 11.0 \text{ kW} \times 1 \text{ 台}$</td> </tr> <tr> <td>$\phi 200 \times 3.99 \text{ m}^3/\text{分} \times 10.0 \text{ m} \times 15.0 \text{ kW} \times 2 \text{ 台(内予備1台)(既設)}$</td> </tr> </table> ※既設2台を活用し、新設1台については将来を見据えて全体計画と同様とする。	$\phi 150 \times 2.80 \text{ m}^3/\text{分} \times 10.0 \text{ m} \times 11.0 \text{ kW} \times 1 \text{ 台}$	$\phi 200 \times 3.99 \text{ m}^3/\text{分} \times 10.0 \text{ m} \times 15.0 \text{ kW} \times 2 \text{ 台(内予備1台)(既設)}$																																												
$\phi 150 \times 2.80 \text{ m}^3/\text{分} \times 10.0 \text{ m} \times 11.0 \text{ kW} \times 1 \text{ 台}$																																															
$\phi 200 \times 3.99 \text{ m}^3/\text{分} \times 10.0 \text{ m} \times 15.0 \text{ kW} \times 2 \text{ 台(内予備1台)(既設)}$																																															

第4章 公共下水道からの放流水及び処理施設において処理すべき下水の予定水質並びにその推定の根拠

4-1. 一般家庭下水の予定水質、汚濁負荷量及びその推定の根拠

4-1-1. 家庭汚水の汚濁負荷量原単位

家庭汚水の汚濁負荷量原単位は、上位計画である「中川流総計画」で設定された値を採用する。

表 4-1 家庭汚水の汚濁負荷量原単位

項目	汚濁負荷量原単位 (g/人/日)		
	生活污水 (a)	営業汚水 (b)	家庭汚水 (a+b)
BOD	58.0	8.0	66.0
COD	28.0	3.9	31.9
SS	44.0	6.1	50.1
T-N	13.0	1.8	14.8
T-P	1.4	0.2	1.6

4-1-2. 家庭汚水の汚濁負荷量及び予定水質

家庭汚水の汚濁負荷量は、計画人口に汚濁負荷量原単位を乗じて算出する。また、予定水質は、汚濁負荷量を家庭汚水量(日平均)で除して求める。

表 4-2 家庭汚水の汚濁負荷量及び予定水質

	計画人口 (人)	日平均汚水量 (m ³ /日)	水質項目	負荷量原単位 (g/人/日)	汚濁負荷量 (kg/日)	予定水質 (mg/L)
全体計画 (令和31年度)	15,900	4,373	BOD	66	1,049	240
			COD	32	507	116
			SS	50	797	182
			T-N	15	235	54
			T-P	1.6	25.4	5.8
事業計画 (令和11年度)	20,200	5,555	BOD	66	1,333	240
			COD	32	644	116
			SS	50	1,012	182
			T-N	15	299	54
			T-P	1.6	32.3	5.8

4-2. 工場排水の取り扱い方針及び受け入れ工場排水の予定水質及び汚濁負荷量並びにその推定の根拠

4-2-1. 工場排水の流入水質

流総指針に記載されている細分類別発生水質、細分類別排水量原単位及び工業統計(令和元年度)の細分類別工業出荷額(埼玉県全県値)を用いて産業中分類別発生水質を算定する。

また、下水道施設で受け入れる産業中分類別の水質は、下水道法に基づく除外施設設置基準の適用により、BOD600 mg/L、COD600 mg/L、SS600 mg/L、T-N240 mg/L、T-P32 mg/L を上限とする。

$$\begin{aligned} \text{産業中分類別発生水質} &= \frac{\sum (\text{細分類別発生水質} \times \text{細分類別工業出荷額})}{\sum (\text{細分類別排水量原単位} \times \text{細分類別工業出荷額})} \\ \text{産業中分類別受入水質} &= \text{産業中分類別発生水質 (除外施設設置基準を上限とする)} \end{aligned}$$

表 4-3 工場排水の発生水質

産業中分類	発生水質 (mg/L)				
	BOD	COD	SS	T-N	T-P
9 食料品	1,185	702	473	72	17.3
10 飲料・たばこ・飼料	715	523	268	31	7.8
11 繊維工業	322	5,282	281	44	4.9
12 木材・木製品	190	229	181	13	2.3
13 家具・装備品	154	147	149	5	1,293.5
14 パルプ・紙・紙加工品	352	352	610	12	2.0
15 印刷・同関連業	178	221	208	15	2.0
16 化学工業	930	741	353	723	38.9
17 石油製品・石炭製品	8	9	47	3	0.3
18 プラスチック製品	246	164	466	11	14.2
19 ゴム製品	95	163	59	10	17.2
20 なめし革・同製品・毛皮	1,348	1,109	1,122	60	7.2
21 窯業・土石製品	95	110	4,855	12	3.5
22 鉄鋼業	68	120	268	43	3.5
23 非鉄金属	90	279	160	279	28.8
24 金属製品	168	121	204	67	53.9
25 はん用機械器具	113	185	435	38	19.3
26 生産用機械器具	149	300	373	72	15.7
27 業務用機械器具	189	65	232	27	4.7
28 電子部品・デバイス・電子回路	189	158	118	44	32.3
29 電気機械器具	231	119	193	61	14.8
30 情報通信機械器具	154	107	84	8	3.8
31 輸送用機械器具	153	133	152	20	16.2
32 その他	646	737	404	118	108.0

表 4-4 工場排水の流入水質

産業中分類	下水道への流入水質 (mg/L)				
	BOD	COD	SS	T-N	T-P
9 食料品	600	600	473	72	17.3
10 飲料・たばこ・飼料	600	523	268	31	7.8
11 繊維工業	322	<u>600</u>	281	44	4.9
12 木材・木製品	190	229	181	13	2.3
13 家具・装備品	154	147	149	5	<u>32.0</u>
14 パルプ・紙・紙加工品	352	352	<u>600</u>	12	2.0
15 印刷・同関連業	178	221	208	15	2.0
16 化学工業	<u>600</u>	<u>600</u>	353	<u>240</u>	<u>32.0</u>
17 石油製品・石炭製品	8	9	47	3	0.3
18 プラスチック製品	246	164	466	11	14.2
19 ゴム製品	95	163	59	10	17.2
20 なめし革・同製品・毛皮	<u>600</u>	<u>600</u>	<u>600</u>	60	7.2
21 窯業・土石製品	95	110	<u>600</u>	12	3.5
22 鉄鋼業	68	120	268	43	3.5
23 非鉄金属	90	279	160	<u>240</u>	28.8
24 金属製品	168	121	204	67	<u>32.0</u>
25 はん用機械器具	113	185	435	38	19.3
26 生産用機械器具	149	300	373	72	15.7
27 業務用機械器具	189	65	232	27	4.7
28 電子部品・デバイス・電子回路	189	158	118	44	<u>32.0</u>
29 電気機械器具	231	119	193	61	14.8
30 情報通信機械器具	154	107	84	8	3.8
31 輸送用機械器具	153	133	152	20	16.2
32 その他	<u>600</u>	<u>600</u>	404	118	<u>32.0</u>

※下線は除外施設設置基準の適用を示す。

4-2-2. 工場排水の汚濁負荷量及び予定水質

(1) 公共下水道に接続済の工場

本計画策定時点(令和5年度)において、公共下水道に接続済の工場の汚濁負荷量を下表に示す。汚濁負荷量は、下水道への流入水質に計画日平均汚水量を乗じて求める。

表 4-5 公共下水道に接続済の工場の汚濁負荷量

工場	処理分区	所在地	産業 中分類	汚水量 (m ³ /日)	下水道への流入水質(mg/L)					汚濁負荷量(kg/日)				
					BOD	COD	SS	T-N	T-P	BOD	COD	SS	T-N	T-P
A	羽生第1	西2丁目22-35	16	10	600	600	353	240	32.0	6	6	4	2	0.3
B	羽生第5	東5丁目4-71	31	60	153	133	152	20	16.2	9	8	9	1	1.0
C	羽生第8	大沼1丁目1	26	100	149	300	373	72	15.7	15	30	37	7	1.6
合計				170						30	44	50	10	2.9

(2) 公共下水道に未接続の工場

計画策定時点(令和5年度)において、公共下水道に未接続の工場の汚濁負荷量を以下に示す。汚濁負荷量は、下水道への流入水質に計画日平均汚水量を乗じて求める。なお、各工場の汚水量は、第3章で求めた工場排水量を上水道給水実績の比率で按分して求める。

表 4-6 公共下水道に未接続の工場の汚濁負荷量(産業団地)

日平均汚水量 (m ³ /日)	水質項目	汚濁負荷量 (kg/日)	予定水質 (mg/L)
1,500	BOD	900	600
	COD	900	600
	SS	710	473
	T-N	108	72
	T-P	26.0	17.3

表 4-7 公共下水道に未接続の工場の汚濁負荷量(工業団地)

処理分区	所在地	産業 中分類	給水量 (m ³ /日)	汚水量 (m ³ /日)	下水道への流入水質(mg/L)					汚濁負荷量(kg/日)					
					BOD	COD	SS	T-N	T-P	BOD	COD	SS	T-N	T-P	
羽生第2	小松台2丁目705-34、35	22	1,501	20	68	120	268	43	3.5	1	2	5	1	0.1	
	小松台2丁目705-33	22	1,288	17	68	120	268	43	3.5	1	2	5	1	0.1	
	小松台2丁目705-32	23	366	5	90	279	160	240	28.8	1	1	1	1	0.1	
	小松台2丁目705-31	24	237	3	168	121	204	67	32.0	1	1	1	1	0.1	
	小松台2丁目705-30	26	385	5	149	300	373	72	15.7	1	2	2	1	0.1	
	小松台2丁目705-28	32	240	3	600	600	404	118	32.0	2	2	1	1	0.1	
	小松台2丁目705-25	9	636	9	600	600	473	72	17.3	5	5	4	1	0.1	
	小松台2丁目705-24	事務所	3,945	53	240	116	182	54	5.8	13	6	10	3	0.1	
	小松台2丁目705-23	事務所	5,159	70	240	116	182	54	5.8	17	8	13	4	0.1	
	小松台2丁目705-22	16	389	5	600	600	353	240	32.0	3	3	2	1	0.1	
	小松台2丁目705-20	16	1,024	14	600	600	353	240	32.0	8	8	5	3	0.1	
	小松台2丁目705-19	事務所	121	2	240	116	182	54	5.8	1	1	1	1	0.1	
	小松台2丁目705-18	19	1,691	23	95	163	59	10	17.2	2	4	1	1	0.1	
	小松台2丁目705-17	19	22	1	95	163	59	10	17.2	1	1	1	1	0.1	
	小松台2丁目705-16	事務所	1,041	14	240	116	182	54	5.8	3	2	3	1	0.1	
	小松台2丁目481-1	公園	1,387	19	240	116	182	54	5.8	5	2	3	1	0.1	
	小松台1丁目603-38	事務所	706	10	240	116	182	54	5.8	2	1	2	1	0.1	
	小松台1丁目603-37	24	57	1	168	121	204	67	32.0	1	1	1	1	0.1	
	小松台1丁目603-36	16	12,008	161	600	600	353	240	32.0	97	97	57	39	5.0	
	小松台1丁目603-35	16	952	13	600	600	353	240	32.0	8	8	5	3	0.1	
	小松台1丁目603-34	19	10,894	146	95	163	59	10	17.2	14	24	9	1	3.0	
	小松台1丁目603-33	15	4,092	55	178	221	208	15	2.0	10	12	11	1	0.1	
	小松台1丁目603-32	22	1,515	20	68	120	268	43	3.5	1	2	5	1	0.1	
	小松台1丁目603-31	32	128	2	600	600	404	118	32.0	1	1	1	1	0.1	
	小松台1丁目603-30	16	3,536	48	600	600	353	240	32.0	29	29	17	12	2.0	
	小松台1丁目603-29	16	4,509	61	600	600	353	240	32.0	37	37	22	15	2.0	
	小松台1丁目603-28	16	3,706	50	600	600	353	240	32.0	30	30	18	12	2.0	
	小松台1丁目523-1	公園	67	1	240	116	182	54	5.8	1	1	1	1	0.1	
	小松台1丁目516-10	26	6,892	93	149	300	373	72	15.7	14	28	35	7	1.0	
	小松台1丁目603-39	公園	1,195	16	240	116	182	54	5.8	4	2	3	1	0.1	
小計			69,689	940						314	323	245	119	17.4	
羽生第6	大沼2丁目55	31	5,864	78	153	133	152	20	16.2	12	10	12	2	1.0	
	大沼2丁目54	16	36,050	480	600	600	353	240	32.0	288	288	169	115	15.0	
	大沼2丁目8-1	15	283	4	178	221	208	15	2.0	1	1	1	1	0.1	
	大沼2丁目1-1	31	469	6	153	133	152	20	16.2	1	1	1	1	0.1	
	大沼1丁目16	事務所	54	1	240	116	182	54	5.8	1	1	1	1	0.1	
	大沼1丁目14	14	257	3	352	352	600	12	2.0	1	1	2	1	0.1	
	大沼1丁目11	18	40	1	246	164	466	11	14.2	1	1	1	1	0.1	
	大沼1丁目10	14	293	4	352	352	600	12	2.0	1	1	2	1	0.1	
	大沼1丁目6	事務所	14	1	240	116	182	54	5.8	1	1	1	1	0.1	
	大沼1丁目4	26	60	1	149	300	373	72	15.7	1	1	1	1	0.1	
	大沼1丁目3-5	事務所	14	1	240	116	182	54	5.8	1	1	1	1	0.1	
	小計			43,398	580						309	307	192	126	16.9
	羽生第7	大沼2丁目75	事務所	123	2	240	116	182	54	5.8	1	1	1	1	0.1
		大沼2丁目73	28	2,533	34	189	158	118	44	32.0	6	5	4	1	1.0
大沼2丁目72		23	522	7	90	279	160	240	28.8	1	2	1	2	0.1	
大沼2丁目71		31	290	4	153	133	152	20	16.2	1	1	1	1	0.1	
大沼2丁目70		21	243	3	95	110	600	12	3.5	1	1	2	1	0.1	
大沼2丁目69		15	3,990	54	178	221	208	15	2.0	10	12	11	1	0.1	
大沼2丁目68		24	59	1	168	121	204	67	32.0	1	1	1	1	0.1	
大沼2丁目53		25	1,943	26	113	185	435	38	19.3	3	5	11	1	1.0	
大沼2丁目52-1		事務所	268	4	240	116	182	54	5.8	1	1	1	1	0.1	
大沼2丁目52-1		事務所	179	2	240	116	182	54	5.8	1	1	1	1	0.1	
大沼2丁目51		15	1,032	14	178	221	208	15	2.0	2	3	3	1	0.1	
大沼2丁目50		16	2,378	32	600	600	353	240	32.0	19	19	11	8	1.0	
大沼2丁目49		事務所	252	3	240	116	182	54	5.8	1	1	1	1	0.1	
大沼2丁目48		31	6,716	90	153	133	152	20	16.2	14	12	14	2	1.0	
大沼2丁目46-1,47		28	64,753	867	189	158	118	44	32.0	164	137	102	38	28.0	
大沼2丁目45		16	1,101	15	600	600	353	240	32.0	9	9	5	4	0.1	
大沼2丁目37		31	71	1	153	133	152	20	16.2	1	1	1	1	0.1	
大沼2丁目36		16	265	4	600	600	353	240	32.0	2	2	1	1	0.1	
大沼2丁目35-1		16	67	1	600	600	353	240	32.0	1	1	1	1	0.1	
大沼2丁目32		16	589	8	600	600	353	240	32.0	5	5	3	2	0.1	
大沼2丁目30-2		26	525	7	149	300	373	72	15.7	1	2	3	1	0.1	
大沼2丁目30		26	1,637	22	149	300	373	72	15.7	3	7	8	2	0.1	
大沼2丁目23		24	21,200	284	168	121	204	67	32.0	48	34	58	19	9.0	
大沼2丁目19		16	583	8	600	600	353	240	32.0	5	5	3	2	0.1	
大沼2丁目18	26	1,678	23	149	300	373	72	15.7	3	7	9	2	0.1		
大沼2丁目16	24	1,657	22	168	121	204	67	32.0	4	3	4	1	1.0		
大沼2丁目12	16	96	1	600	600	353	240	32.0	1	1	1	1	0.1		
大沼2丁目11	事務所	48	1	240	116	182	54	5.8	1	1	1	1	0.1		
小計			114,798	1,540						310	280	263	99	44.1	
羽生第8	大沼2丁目77	9	251	4	600	600	473	72	17.3	2	2	2	1	0.1	
	大沼2丁目61	31	116	2	153	133	152	20	16.2	1	1	1	1	0.1	
	大沼2丁目60	18	2,155	30	246	164	466	11	14.2	7	5	14	1	0.1	
	大沼2丁目58	事務所	11	1	240	116	182	54	5.8	1	1	1	1	0.1	
	大沼2丁目57-2	22	37	1	68	120	268	43	3.5	1	1	1	1	0.1	
	大沼2丁目57-1	26	1,613	22	149	300	373	72	15.7	3	7	8	2	0.1	
小計			4,183	60						15	17	27	7	0.6	
合計			232,068	3,120						948	927	727	351	79.0	

※給水量は令和4年度実績値を示す。

※事業所、公園の流入水質は、家庭汚水の予定水質と同等とした。

(3) 工場排水の汚濁負荷量及び予定水質

工場排水の汚濁負荷量を下表にまとめる。

表 4-8 工場排水の汚濁負荷量、予定水質のまとめ

	日平均汚水量 (m ³ /日)	水質項目	汚濁負荷量 (kg/日)			予定水質 (mg/L)
			下水に接続済	下水に未接続	合計	
全体計画 (令和31年度)	4,790	BOD	30	1,848	1,878	392
		COD	44	1,827	1,871	391
		SS	50	1,437	1,487	310
		T-N	10	459	469	98
		T-P	2.9	105.0	107.9	22.5
事業計画 (令和11年度)	4,790	BOD	30	1,848	1,878	392
		COD	44	1,827	1,871	391
		SS	50	1,437	1,487	310
		T-N	10	459	469	98
		T-P	2.9	105.0	107.9	22.5

※公共下水道への接続状況は、令和5年度時点の状況を示す。

4-3. 全流入下水の予定水質及び汚濁負荷量

全流入下水の予定水質及び汚濁負荷量を下表に示す。

表 4-9 全流入下水の汚濁負荷量及び予定水質

	計画汚水量 (m ³ /日)	水質項目	汚濁負荷量 (kg/日)			予定水質 (mg/L)
			家庭汚水	工場排水	合計	
全体計画 (令和31年度)	10,030	BOD	1,049	1,878	2,927	292
		COD	507	1,871	2,378	237
		SS	797	1,487	2,284	228
		T-N	235	469	704	70
		T-P	25.4	107.9	133.3	13.3
事業計画 (令和11年度)	11,460	BOD	1,333	1,878	3,211	280
		COD	644	1,871	2,515	219
		SS	1,012	1,487	2,499	218
		T-N	299	469	768	67
		T-P	32.3	107.9	140.2	12.2

※計画汚水量は日平均値を示す。

4-4. 除害施設の設置基準及びその決定の理由

下水道施設の損傷を防ぎ、処理機能を十分に発揮するため、下水道法第12条及び下水道法施行令第9条の規定に基づき除害施設設置基準を設け、公共下水道への受入水質の上限を下表の通りとする。

表 4-10 公共下水道への受入水質の上限 (mg/L)

BOD	SS	T-N	T-P
600	600	240	32

4-5. 処理の対象外とする工場と対象外とする理由

本計画区域内の工場は、除害施設設置基準の遵守により全量を処理対象とする。

4-6. 計画放流水質及びその算定根拠

(1) 計画放流水質の概要

計画放流水質は、下水道法等において以下の通り規定されている。

表 4-11 下水道法における計画放流水質の規定

下水道法	下水道法施行令	下水道法施行規則
(放流水の水質の基準) 第八条 公共下水道から河川その他の公共の水域又は海域に放流される水の水質は、政令で定める技術上の基準に適合するものでなければならない。	(処理施設の構造の技術上の基準) 第五条の五 2 「計画放流水質」とは、放流水が適合すべき生物化学的酸素要求量、窒素含有量又は燐含有量に係る水質であって、下水の放流先の河川その他の公共の水域又は海域の状況等を考慮して、国土交通省令で定めるところにより、公共下水道管理者又は流域下水道管理者が定めるものをいう。 (放流水の水質の技術上の基準) 第六条 法第八条に規定する政令で定める公共下水道又は流域下水道からの放流水の水質の技術上の基準は、雨水の影響の少ない時において、次の各号に掲げる項目について、それぞれ当該各号に定める数値とする。 一 水素イオン濃度 5.8 以上 8.6 以下 二 大腸菌群数 3,000 個/cm ³ 以下 三 浮遊物質量 40mg/L 以下 四 BOD、T-N、T-P 令第五条の五第二項に規定する計画放流水質に適合する数値	(計画放流水質) 第四条の二 令五条の五項第二項に規定する計画放流水質は、次に定めるところにより、公共下水道管理者又は流域下水道管理者が定めるものとする。 一 放流水の水量及び下水の放流先の河川その他の公共の水域又は海域の水量又は水質を勘案し、放流が許容される生物化学的酸素要求量、窒素含有量又は燐含有量を科学的な方法を用いて算出した数値を計画放流水質として定めること。(ただし、BOD、T-N、T-P の上限はそれぞれ、15mg/L、20mg/L、3mg/L とする) 二 当該地域に関し流域別下水道整備総合計画が定められている場合においては、これと整合性のとれたものであること。

表 4-12 流総計画に整合した計画放流水質の設定に関する基本的な考え方

流域別下水道整備総合計画と整合した計画放流水質の設定に関する基本的な考え方	計画放流水質の設定における流域別下水道整備総合計画との整合性について (平成 19.11.9 流域管理管付補佐事務連絡)
<p>1. 基本的な考え方の趣旨、活用について</p> <p>流域別下水道整備総合計画（以下、流総計画とする）において設定している T-N、T-P に関する計画処理水質は、年間を通しての放流水質の平均値（年間平均値）が満たすべき数値である。これに対して、計画放流水質は、一日たりとも超えてはならない数値（日間平均値が計画放流水質を超えないこととしている）であるため、流総計画と整合することを科学的に説明する必要がある。</p> <p>この文書は、流総計画と整合した計画放流水質の設定について、全国の下水処理場における 1 年間の放流水質データを処理方式毎に統計的に分析し、基本的な考え方をまとめたものである。事業計画の策定担当者並びに認可担当者においては、流総計画が策定されている地域における下水処理場の計画放流水質設定、確認の際の一助としていただきたい。</p> <p>2. 流総計画と整合した計画放流水質の設定方法について</p> <p>2.1 標準的な手法</p> <p>計画放流水質の設定には、設定しようとする下水処理場（以下、当該処理場とする）が事業計画で定めるものと同処理方式で、かつ、同程度の流入水量、流入水質の実績をもつ任意の下水処理場の実績に基づき、当該処理場における事業計画が完了する将来の放流水質のばらつきを推計し、このばらつきから、流総計画の計画処理水質を遵守している場合に超える可能性が極めて低い適切な数値を算出する。標準的な手法は次のとおりとする。</p> <p>【標準的な手法】</p> <p>①放流水質データの準備</p> <p>同処理方式、かつ、同程度の流入水量、流入水質の実績をもつ下水処理場の 1 年間以上の放流水質の実績を用いる。（サンプル数 24 以上）ただし、計画下水量にくらべ流入水量が著しく少ない下水処理場の放流水質データは用いないこと。</p> <p>②放流水質データの標準偏差 σ の算出</p> <p>原則として対数正規分布によって標準偏差 σ を算出する。ただし、データの分布が対数正規分布より正規分布に適合する場合は、正規分布を採用してもよい。</p>	<p>③計画放流水質の設定</p> <p>流総計画における計画処理水質と放流水質データの分布を元に、以下の式に基づいて計画放流水質を設定する。</p> $[\text{計画放流水質}] = [(\mu + 2\sigma) / \mu] \times [\text{計画処理水質 (流総計画)}]$ <p>※ μ : 平均値、σ : 標準偏差 ※正規分布を採用する場合は、$[(\mu + 3\sigma) / \mu]$ としてもよい。</p> <p>2.2 標準換算係数</p> <p>処理方式、流入水量、流入水質が同等の下水処理場がない場合、もしくは、同等の処理場はあるものの、実績の放流水質データが対数正規分布（もしくは正規分布）に適合しない信頼性に乏しい場合に限り、以下に提示する標準換算係数を用いても構わない。</p> $T-N : [\text{計画放流水質}] = 1.4 (1.3 \sim 1.5) \times [\text{計画処理水質 (流総計画)}]$ $T-P : [\text{計画放流水質}] = 2.6 (1.8 \sim 3.4) \times [\text{計画処理水質 (流総計画)}]$ <p>※()内の数値は推奨される範囲であり、標準的な手法によって算出した係数が大きく逸脱する場合は、計算過程等のチェックを行うことが好ましい。</p> <p>3. 計画放流水質に基づく日々の運転管理について</p> <p>計画放流水質を定め、放流水質がこれを超えないよう運転管理することは重要であるが、窒素、リンの除去によって閉鎖性水域の水質改善を実現するためには、年間を通しての総量を抑える必要があることは言うまでもない。ついては、日々の運転管理にあたっては、計画放流水質の遵守のみならず、年間を平均して流総計画で設定している計画処理水質を達成することを目標としていただくようお願いする。</p>

(2) 法令規制値

羽生市水質浄化センターに適用される水質汚濁防止法に係る排水基準を下表にまとめる。

表 4-13 水質汚濁防止法に係る排水基準 (mg/L)

	BOD	COD	SS	T-N	T-P
一律排水基準※1	160 以下 (120 以下)	160 以下 (120 以下)	200 以下 (150 以下)	120 以下 (60 以下)	16 以下 (8 以下)
上乘せ排水基準※2	25 以下 (20 以下)	-	60 以下 (50 以下)	-	-

※()内の数値は日間平均を示す。

※1 一律排水基準：水質汚濁防止法に基づく「排水基準を定める省令」

※2 上乘せ排水基準：「水質汚濁防止法第3条第3項に基づき、排水基準を定める条例」

(3) 計画処理水質

中川流域別下水道整備総合計画(以下「中川流総計画」という。)では、「単独公共下水道については、小規模下水処理場(日平均処理水量 25,000m³/日未満)は現況処理水質を維持するものとする。ただし、現況処理水質が基本方針の設定処理水質(COD13、T-N20、T-P1.5 mg/L)を上回る場合は、基本方針の設定処理水質を計画処理水質として設定する。」と示されている。

これに基づき、本計画における計画処理水質は下表の通りとする。

表 4-14 計画処理水質の設定 (mg/L)

区分	BOD	COD	SS	T-N	T-P	備考
①現況処理水質(R1)	2.8	9.0	-	11.3	1.5	R1年度の平均値を示す。
②中川流総設定水質	-	13.0	-	20.0	1.5	日平均処理水量 25,000m ³ /日未満
計画処理水質(R31) (全体計画)	2.8	9.0	-	11.3	1.5	現況処理水質維持：①<② 中川流総設定水質：①>②
計画処理水質(R11) (事業計画)	2.8	9.0	-	11.3	1.5	全体計画と同等とする。

表 4-15 中川流総計画における計画処理水質

名称	位置	予定 処理区 の名称	処理 方法	処理能力 (日最大) (m ³ /日)	削減 目標量 (kg/日)	削減方法		放流先 の名称 及び位置	摘要	
						当該終末処 理場において 削減される放 流水の窒素 含有量又は 燐含有量 (kg/日)	削減目標量 の一部に相当 するものとして 他の終末処 理場において 削減される放 流水の窒素 含有量又は 燐含有量 (kg/日)		流入予定水質	計画処理水質
羽生市水質 浄化センター	羽生市	羽生市 処理区	凝集剤添加 循環式硝化脱窒法 +高速ろ過法 標準活性汚泥法等	17,700	T-N 47kg/日	T-N 47kg/日	T-N 0kg/日	中川右岸 道橋上流	BOD 194 mg/リットル	BOD 9 mg/リットル
					T-P 5kg/日	T-P 5kg/日	T-P 0kg/日			COD 8 mg/リットル
					T-N 0kg/日	T-N 0kg/日	T-N 0kg/日			T-N 8 mg/リットル
					T-P 0kg/日	T-P 0kg/日	T-P 0kg/日			T-P 0.4 mg/リットル
				11,380	T-N 0kg/日	T-N 0kg/日	T-N 0kg/日		BOD 201 mg/リットル	BOD 2.8 mg/リットル
					T-P 0kg/日	T-P 0kg/日	T-P 0kg/日			COD 9 mg/リットル
										T-N 11.3 mg/リットル
										T-P 1.5 mg/リットル

(出典：中川流域別下水道整備総合計画 R5.9 p.6)

(4) 計画放流水質

<全体計画>

計画処理水質に換算係数を乗じて得られる換算値、法令規制値(上乗せ規制値)及び下水道法施行規則の上限値を比較し、最も厳しい値を羽生市水質浄化センターの計画放流水質とする。

表 4-16 計画放流水質の設定 (令和 31 年度) (単位:mg/L)

項目	BOD	T-N	T-P
①計画処理水質×換算係数	2.8(=2.8×1.0)	15.8(=11.3×1.4 ^{※1})	3.9(=1.5×2.6 ^{※1})
②法令規制値(上乗せ規制値)	20.0	-	-
③下水道法施行規則の上限値	15.0	20.0	3.0
全体計画放流水質採用値(①～③の最小値)	2.8	15.8	3.0

※1:「計画放流水質の設定における流域別下水道整備総合計画との整合性について」(平成 19. 11. 9 流域管理管付補佐事務連絡)に示された標準値(T-N 1. 4、T-P 2. 6)を採用する。

<事業計画>

事業計画の計画放流水質は、全体計画と同等とする。

<計画放流水質のまとめ>

羽生市水質浄化センターの計画放流水質を下表にまとめる。

表 4-17 計画放流水質のまとめ(単位:mg/L)

項目	BOD	T-N	T-P
全体計画 (令和 31 年度)	2.8	15.8	3.0
事業計画 (令和 11 年度)	2.8	15.8	3.0

(5) 放流水質の確認

BOD、COD、T-N、T-P について、実績放流水質と計画処理水質の比較を以下に示す。

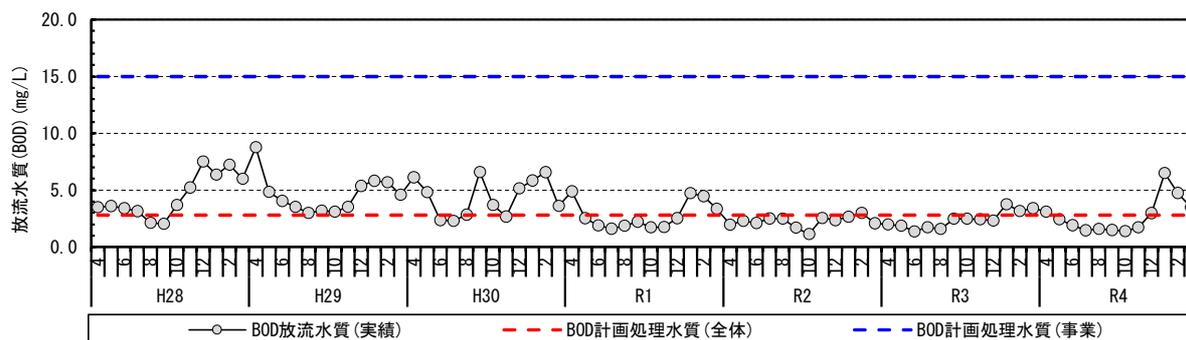


図 4-1 羽生市水質浄化センターの水質 (BOD)

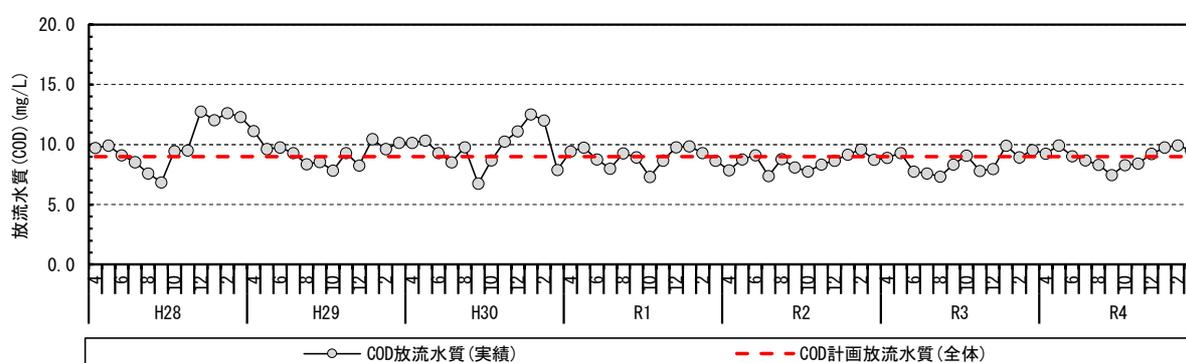


図 4-2 羽生市水質浄化センターの水質 (COD)

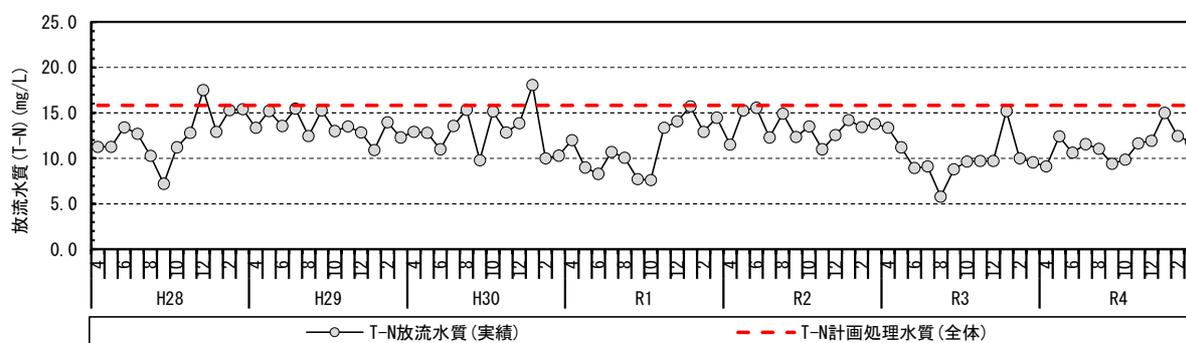


図 4-3 羽生市水質浄化センターの水質 (T-N)

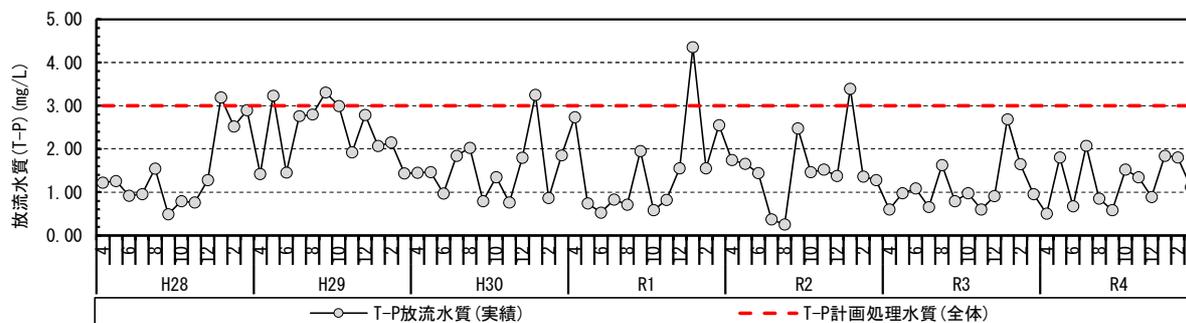


図 4-4 羽生市水質浄化センターの水質 (T-P)

4-7. 処理方法並びに各処理施設における計画汚濁負荷量及びその決定理由

(1) 処理方法の選定

『下水道法に基づく事業計画の運用について(平成 27. 11. 19 国水下水事第 80 号)』(以下「運用通知」という。)の『別添 1』処理方法と計画放流水質の区分に基づき、羽生市水質浄化センターの計画放流水質に適合する処理方法を検討する。

<全体計画>

運用通知に基づき全体計画の計画放流水質に適合する処理方法を選定すると、『循環式硝化脱窒法等+凝集剤添加+急速ろ過法を併用』、または『嫌気無酸素好気法+急速ろ過法を併用』となる。また、運用通知では循環式硝化脱窒法等として、①循環式硝化脱窒素法、②硝化内生脱窒法、③ステップ流入式多段硝化脱窒法、④高度処理オキシデーションディッチ法の4方法が示されている。

羽生市水質浄化センターでは、これらのうち、現有施設からの移行(改築)が容易であるとともに、より高い窒素除去率を期待できるステップ流入式多段硝化脱窒法を採用する。

以上より、全体計画における処理方法は、『ステップ流入式多段硝化脱窒法+凝集剤添加+急速ろ過法を併用』とする。

<事業計画>

現在羽生市水質浄化センターで行われている処理方式は、『ステップ流入式多段硝化脱窒法』である。現況の実績放流水質が計画処理水質を満足していることから、事業計画における処理方式は引き続き『ステップ流入式多段硝化脱窒法』とする。

表 4-18 羽生市水質浄化センターの処理方法

	処理方法
全体計画(令和 31 年度)	ステップ流入式多段硝化脱窒法+凝集剤添加+急速ろ過法を併用
事業計画(令和 11 年度)	ステップ流入式多段硝化脱窒法

表 4-19 計画放流水質に適合する処理方法(別添 1 の別表 1)

計画放流水質 (mg/L)	BOD		10以下						10を超え15以下											
	T-N		10以下			10を超え20以下			20以下			3以下								
	0.5以下	0.5を超え	1を超え	1以下	1を超え	1以下	1を超え	3以下	3以下	3以下	3以下	3以下								
処理方法																				
標準活性汚泥法等 ^{注1)}																				◎
急速ろ過法を併用																				◎
凝集剤を添加																				◎
凝集剤を添加、急速ろ過法を併用										◎	◎	◎								◎
循環式硝化脱窒法等 ^{注2)}																				◎
有機物を添加																				◎
急速ろ過法を併用										◎										◎
凝集剤を添加																				◎
有機物を添加、急速ろ過法を併用									◎											◎
有機物を添加、凝集剤を添加																				◎
凝集剤を添加、急速ろ過法を併用																				◎
有機物及び凝集剤を添加、急速ろ過法を併用		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
嫌気好気活性汚泥法																				◎
急速ろ過法を併用																				◎
凝集剤を添加																				◎
凝集剤を添加、急速ろ過法を併用																				◎
嫌気無酸素好気法																				◎
有機物を添加																				◎
急速ろ過法を併用																				◎
凝集剤を添加																				◎
有機物を添加、急速ろ過法を併用																				◎
有機物を添加、凝集剤を添加																				◎
凝集剤を添加、急速ろ過法を併用																				◎
有機物及び凝集剤を添加、急速ろ過法を併用	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
循環式硝化脱窒型膜分離活性汚泥法																				◎
凝集剤を添加	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

※赤枠：全体計画

注 1 標準活性汚泥法等とは、以下の 7 つの方法を指す 標準活性汚泥法、オキシデーショディッチ法、

長時間エアレーション法、回分式活性汚泥法、酸素活性汚泥法、好気性ろ床法、接触酸化法

注 2 循環式硝化脱窒法等とは、以下の 4 つの方法を指す

循環式硝化脱窒法、硝化内生脱窒法、ステップ流入式多段硝化脱窒法、高度処理オキシデーショディッチ法

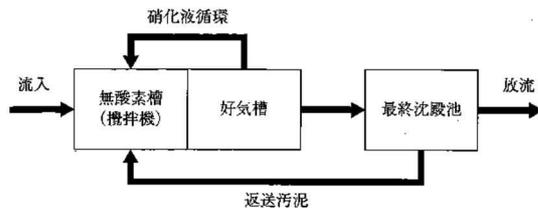
注 3 ◎は、下水道法施行令第 5 条の 6 第 1 項第 3 号に示された処理方法

注 4 ○は、同号の () 書にある「当該処理方法と同等以上に下水を処理することができる方法」に該当する

<循環式硝化脱窒法として取り扱うことのできるものの事例>

令和 4 年度末現在、羽生市水質浄化センターでは、1 系についてステップ流入式多段硝化脱窒法への改築中であり、その他の系列は反応タンク第 1、3 室の微曝気による疑似的な無酸素好気運転を実施している。直近 7 箇年(平成 28~令和 4 年度)における T-N の実績平均放流水質は 11.8mg/L となっている。なお、当該運転方法は、『処理方式の考え方について』(平成 20. 6. 17 下水道事業課企画専門官事務連絡)において循環式硝化脱窒法として取り扱うことのできる事例に該当する。

循環式硝化脱窒法(A)



循環式硝化脱窒法として取り扱うことのできるものの事例(B)



図 4-5 循環式硝化脱窒法として取り扱うことのできるものの事例

(出典：処理方式の考え方について(平成 20. 6. 17 下水道事業課企画専門官事務連絡))

(2) 除去率の設定

前項で選定した処理方法の除去率を下表の通り設定する。

最初沈殿池については『下水道施設計画・設計指針と解説 後編 -2019年版-』及び実績を基に、高度処理(反応タンク+最終沈殿池、急速ろ過)については『流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説(H27.1)』を基とし、一部実績値を採用した。

表 4-20 除去率の設定(%)

水質項目	全体計画(令和31年度)					事業計画(令和11年度)				
	最初沈殿池	反応槽+最終沈殿池	二次処理総合	急速ろ過+塩素接触水路	処理総合	最初沈殿池	反応槽+最終沈殿池	二次処理総合	塩素接触水路	処理総合
BOD	50	95.0	97.5	82	99.5	50	94.0	97.0	70	99.1
COD	55	91.3	96.1	20	96.9	55	91.3	96.1	-	96.1
S S	60	95.0	98.0	60	99.2	60	95.0	98.0	-	98.0
T-N	15	79.2	82.3	15	85.0	15	81.5	84.2	-	84.2
T-P	20	90.0	92.0	20	93.6	20	85.9	88.8	-	88.8

表 4-21 除去率設定根拠

区分	施設	水質項目	採用値(%)	出典
全体計画	最初沈殿池	BOD	50	指P. 49, 30~50%の上限値
		COD	55	実績値
		S S	60	指P. 49, 40~60%の上限値
		T-N	15	事業団指針 14.3%
		T-P	20	事業団指針 20%
	反応槽+最終沈殿池 (ステップ流入式 多段硝化脱窒法 +凝集剤添加)	BOD	95.0	流P. 137, 93~95%の上限値
		COD	91.3	流P. 137, 約85
		S S	95.0	流P. 137, 92~95%の上限値
		T-N	79.2	容量計算より
		T-P	90.0	流P. 137, 約90
	急速ろ過	BOD	40	流P. 137, 約40
		COD	20	流P. 137, 約20
		S S	60	流P. 137, 約60
		T-N	15	流P. 137, 10~15%の上限値
		T-P	20	流P. 137, 10~20%の上限値
事業計画	最初沈殿池	BOD	50	指P. 49, 30~50%の上限値
		COD	55	実績値
		S S	60	指P. 49, 40~60%の上限値
		T-N	15	事業団指針 14.3%
		T-P	20	事業団指針 20%
	反応槽+最終沈殿池 (ステップ流入式 多段硝化脱窒法)	BOD	94.0	流P. 137, 92~94%の上限値
		COD	91.3	全体計画と同等
		S S	95.0	流P. 137, 90~95%の上限値
		T-N	81.5	容量計算より
		T-P	85.9	実績放流水質より設定

※指は『下水道施設計画・設計指針と解説 後編 -2019年版-』を示す。

※流は『流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説(H27.1)』を指す。

※『ステップ流入式多段硝化脱窒法設計指針(H16.4) 日本下水道事業団』p. 8によると、プロセス別設計水質の設定例として、最初沈殿池除去率 T-N:14.3%、T-P:20%が例示されている。これを踏まえ最初沈殿池の T-N 除去率は15%、T-P 除去率は20%とする。

(3) 処理水質の確認

選定した処理方法で計画処理水質を達成可能か確認した結果を下表に示す。

表 4-22 処理水質の確認

区分	全体計画(令和31年度)					事業計画(令和11年度)				
	BOD	COD	SS	T-N	T-P	BOD	COD	SS	T-N	T-P
流入水質(mg/L)	292	237	228	70	13.3	280	219	218	67	12.2
施設流入水質(mg/L) ※1	310	252	282	74	14.1	297	232	266	71	12.9
総合除去率(%)	99.5	96.9	99.2	85.0	93.6	99.1	96.1	98.0	84.2	88.8
処理水質(mg/L) ※2	1.4	7.9	2.2	11.1	0.90	2.7	9.0	5.3	11.2	1.45
放流水質(mg/L) ※3						2.8	9.0	3.1	11.3	1.46
計画処理水質(mg/L) ※4	2.8	9.0	-	11.3	1.50	2.8	9.0	-	11.3	1.50
評価	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

※1：施設流入水質は、流入水質に汚泥処理施設からの返流水を考慮した値とする。

※2：処理水質は、施設流入水質に(100-総合除去率)を乗じた値とする。

※3：実績放流水質(令和元年度平均値)を示す。

※4：計画処理水質は、年間を通しての放流水質の平均値(年間平均値)が満たすべき数値を示す。

(4) 処理場整備計画

羽生市水質浄化センターの整備計画概要を下表に示す。

表 4-23 処理場整備計画概要

年度		現況(令和5年度末)	事業計画(令和11年度)	全体計画(令和31年度)
施設区分	系列一池	循環式硝化脱窒法 (標準活性汚泥法の 高度処理運用 p. 4-13)	ステップ流入式多段硝化脱窒法	ステップ流入式多段硝化脱窒法 凝集剤添加 急速ろ過法併用
最初沈殿池	1-1池 1-2池 2-1池 2-2池	設置済み	変更なし	変更なし
反応タンク	1-1池	高度処理対応に改築済み	変更なし	変更なし
	1-2池 2-1池 2-2池	設置済み	高度処理対応に順次改築 ※	凝集剤添加設備等を新設
	3-1池	設置済み	高度処理対応に順次改築 ※	凝集剤添加設備等を新設
	3-2池	機械設備未設置	機械設備の設置	
最終沈殿池	1-1池 1-2池 2-1池 2-2池	設置済み	変更なし	変更なし
	3-1池	設置済み	変更なし	変更なし
	3-2池	機械設備未設置	機械設備の設置	変更なし
急速ろ過池	—	—	—	4池(新設)

※高度処理対応の改築：反応タンク隔壁位置の変更、攪拌装置の設置、散気装置の更新等

4-8. 処理施設の容量計算

羽生市水質浄化センターの容量計算を次ページ以降に示す。

羽生市水質浄化センター容量計算書

令和6年度

項目		全体計画				事業計画			
I. 基本事項 (1) 計画汚水量	項目	全体計画汚水量		事業計画汚水量		流入水量比		流入水量比	
		日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大		
	1～2系	m ³ /日	7,400	12,340	7,430	8,540	14,000	0.648	0.648
	3～4系	m ³ /sec	0.075	0.086	0.143	0.086	0.099	0.162	
	計	m ³ /日	10,030	11,380	19,040	11,460	13,170	21,600	
	設計水量	m ³ /sec	0.116	0.132	0.220	0.133	0.152	0.250	
		m ³ /日	10,030	11,380	19,040	11,460	13,170	21,600	
		m ³ /sec	0.116	0.132	0.220	0.133	0.152	0.250	
(2) 流入汚水の水質	① 流入水質	全体計画		事業計画		COD/BOD		COD/BOD	
		項目	BOD	292	292	mg/L	280	280	0.782
			COD	237	237	mg/L	219	219	0.782
			S S	228	228	mg/L	218	218	
			T-N	70	70	mg/L	67	67	
			T-P	13.3	13.3	mg/L	12.2	12.2	
(3) 計画水質	③ 計画水質	全体計画		事業計画		COD/BOD		COD/BOD	
		項目	BOD	310	310	mg/L	297	297	
			COD	252	252	mg/L	232	232	
			S S	282	282	mg/L	266	266	
			T-N	74	74	mg/L	71	71	
			T-P	14.1	14.1	mg/L	12.9	12.9	
			※COD/BOD比は実績による。		※COD/BOD比は実績による。		※COD/BOD比は実績による。		
(4) 処理方式と処理効率	④ 処理方式と処理効率	凝集剤添加型ステップ流入式多段階硝化脱窒法(急速濾過法を併用)		ステップ流入式多段階硝化脱窒法		水処理方式:		ステップ流入式多段階硝化脱窒法	
		汚泥処理方式: 濃縮+脱水+減容化		濃縮+脱水+減容化		汚泥処理方式:		同左	

項目

全体計画

事業計画

水質項目	除去率(%)				塩素接触水路	処理総合
	最初沈殿池	反応槽+最終沈殿池	二次処理総合	急速ろ過		
BOD	50	95.0	97.5	40	70	99.5
COD	55	91.3	96.1	20	—	96.9
S S	60	95.0	98.0	60	—	99.2
T-N	15	79.2	82.3	15	—	85.0
T-P	20	90.0	92.0	20	—	93.6

注1) 最初沈殿池のCOD除去率は実績による値である。
 注2) 反応槽+最終沈殿池のT-N除去率は容量計算による値である。
 注3) 反応槽+最終沈殿池のBOD,SS,T-P除去率は流総指針による値である。
 注4) 塩素接触水路のBOD除去率は実績による値である。

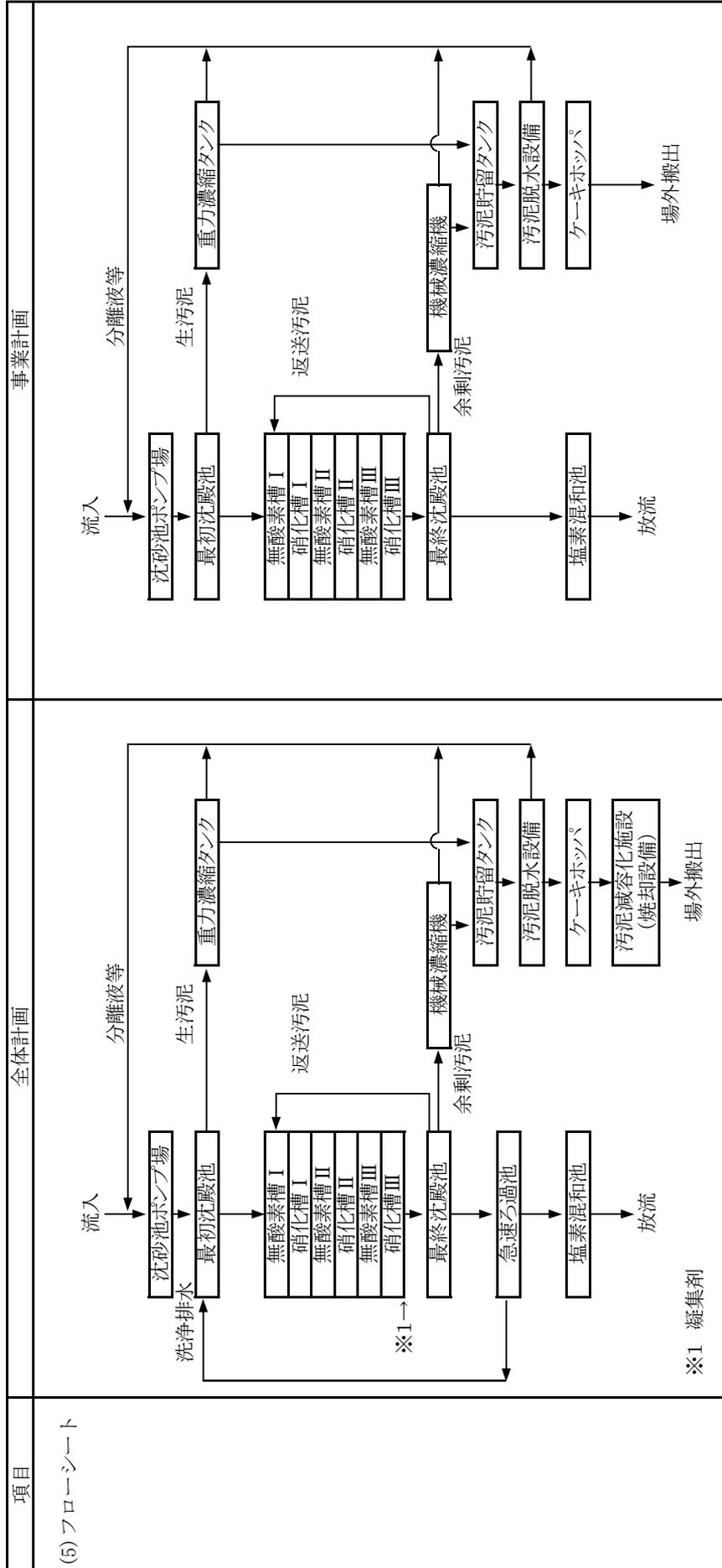
水質項目	処理水質(mg/L)				計画処理水質
	流入水	初沈出口水	終沈出口水	急速ろ過流出水	
BOD	310	155	7.8	4.7	1.4
COD	252	113.4	9.9	7.9	7.9
S S	282	112.8	5.6	2.2	2.2
T-N	74.0	62.9	13.1	11.1	11.1
T-P	14.1	11.3	1.13	0.90	0.90

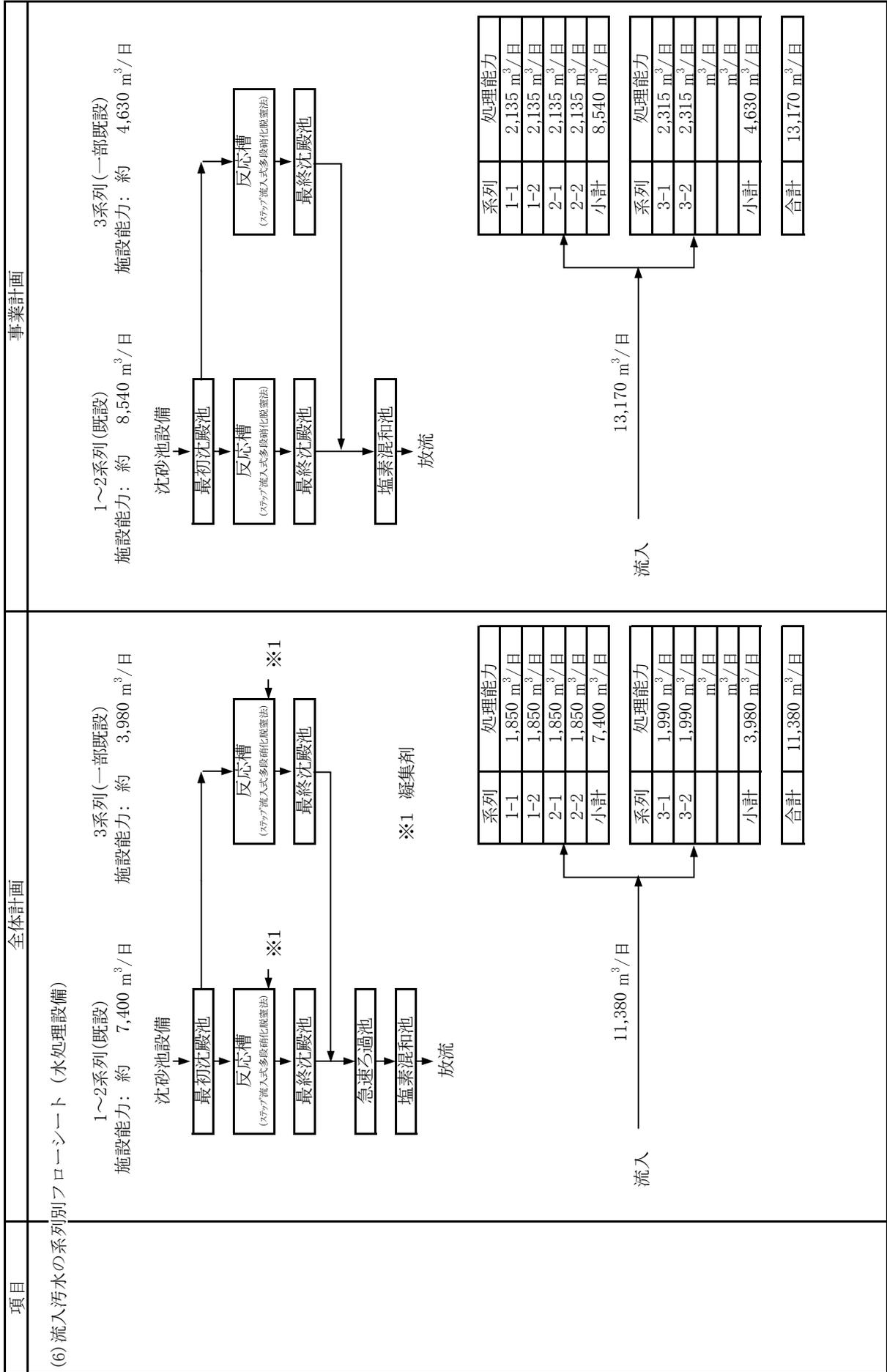
水質項目	除去率(%)				塩素接触水路	処理総合
	最初沈殿池	反応槽+最終沈殿池	二次処理総合	急速ろ過		
BOD	50	94.0	97.0	—	70	99.1
COD	55	91.3	96.1	—	—	96.1
S S	60	95.0	98.0	—	—	98.0
T-N	15	81.5	84.2	—	—	84.2
T-P	20	85.9	88.8	—	—	88.8

注1) 最初沈殿池のCOD除去率は実績による値である。
 注2) 反応槽+最終沈殿池のBOD,SS除去率は流総指針による値である。
 注3) 反応槽+最終沈殿池のT-N除去率は容量計算による値である。
 注4) 塩素接触水路のBOD除去率は実績による値である。

水質項目	処理水質(mg/L)				計画処理水質
	流入水	初沈出口水	終沈出口水	放流水(実績値)	
BOD	297	149	8.9	2.7	2.80
COD	232	104.4	9.0	9.0	8.98
S S	266	106.4	5.3	5.3	3.10
T-N	71.0	60.4	11.2	11.2	11.3
T-P	12.9	10.3	1.45	1.45	1.46

注1) 放流水質の実績値は令和元年度の平均値を示す。
 注2) T-Pは年報(水処理状況報告書)より令和元年度のTNP濃度計測定値である。
 注3) T-Pの流入状況に応じて、凝集剤添加設備の設置を検討する。





項目	全体計画	事業計画
II. 各処理施設の負荷及び汚泥量 (1) 最初沈殿池 生汚泥	$\begin{aligned} \text{固形物量} &= 1,925 \text{ kg/日} \times 10^{-3} \text{ (固形物収支計算より)} \\ &= 1,925 \text{ t/日} \\ \text{汚泥濃度} &= 0.5 \% \\ \text{汚泥量} &= 1,925 \div 0.5 \times 100 = 385 \text{ m}^3/\text{日} \end{aligned}$	$\begin{aligned} \text{固形物量} &= 2,102 \text{ kg/日} \times 10^{-3} \text{ (固形物収支計算より)} \\ &= 2,102 \text{ t/日} \\ \text{汚泥濃度} &= 0.5 \% \\ \text{汚泥量} &= 2,102 \div 0.5 \times 100 = 420 \text{ m}^3/\text{日} \end{aligned}$
(2) 余剰汚泥量	$\begin{aligned} \text{固形物量} &= 1,556 \text{ kg/日} \times 10^{-3} \text{ (固形物収支計算より)} \\ &= 1,556 \text{ t/日} \\ \text{汚泥濃度} &= 0.4 \% \\ \text{汚泥量} &= 1,556 \div 0.40 \times 100 = 389.0 \text{ m}^3/\text{日} \end{aligned}$	$\begin{aligned} \text{固形物量} &= 1,331 \text{ kg/日} \times 10^{-3} \text{ (固形物収支計算より)} \\ &= 1,331 \text{ t/日} \\ \text{汚泥濃度} &= 0.4 \% \\ \text{汚泥量} &= 1,331 \div 0.40 \times 100 = 332.8 \text{ m}^3/\text{日} \end{aligned}$
(3) 重力濃縮汚泥	$\begin{aligned} \text{固形物回収率} &= 80 \% \\ \text{固形物量} &= 1,925 \times 0.8 = 1,540 \text{ t/日} \\ \text{汚泥濃度} &= 2.5 \% \\ \text{汚泥量} &= 1,540 \div 2.5 \times 100 = 61.60 \text{ m}^3/\text{日} \end{aligned}$	$\begin{aligned} \text{固形物回収率} &= 80 \% \\ \text{固形物量} &= 2,102 \times 0.8 = 1,682 \text{ t/日} \\ \text{汚泥濃度} &= 2.5 \% \\ \text{汚泥量} &= 1,682 \div 2.5 \times 100 = 67.26 \text{ m}^3/\text{日} \end{aligned}$
(4) 機械濃縮汚泥	$\begin{aligned} \text{固形物回収率} &= 95 \% \\ \text{固形物量} &= 1,556 \times 0.95 = 1,478 \text{ t/日} \\ \text{汚泥濃度} &= 4.0 \% \\ \text{汚泥量} &= 1,478 \div 4.0 \times 100 = 36.96 \text{ m}^3/\text{日} \end{aligned}$	$\begin{aligned} \text{固形物回収率} &= 95 \% \\ \text{固形物量} &= 1,331 \times 0.95 = 1,264 \text{ t/日} \\ \text{汚泥濃度} &= 4.0 \% \\ \text{汚泥量} &= 1,264 \div 4.0 \times 100 = 31.61 \text{ m}^3/\text{日} \end{aligned}$
(5) 混合汚泥	$\begin{aligned} \text{固形物量} &= 1,540 + 1,478 = 3,018 \text{ t/日} \\ \text{汚泥量} &= 61.60 \text{ m}^3/\text{日} + 36.96 \text{ m}^3/\text{日} = 98.56 \text{ m}^3/\text{日} \\ \text{汚泥濃度} &= 3,018 \div 98.56 \times 100 = 3.06 \% \end{aligned}$	$\begin{aligned} \text{固形物量} &= 1,682 + 1,264 = 2,946 \text{ t/日} \\ \text{汚泥量} &= 67.26 \text{ m}^3/\text{日} + 31.61 \text{ m}^3/\text{日} = 98.87 \text{ m}^3/\text{日} \\ \text{汚泥濃度} &= 2,946 \div 98.87 \times 100 = 2.98 \% \end{aligned}$
(6) 脱水汚泥	$\begin{aligned} \text{固形物回収率} &= 95 \% \\ \text{固形物量} &= 3,018 \times 0.95 = 2,867 \text{ t/日} \\ \text{含水率} &= 79 \% \\ \text{汚泥濃度} &= 21 \% \\ \text{汚泥量} &= 2,867 \div 21.0 \times 100 = 13.65 \text{ m}^3/\text{日} \end{aligned}$	$\begin{aligned} \text{固形物回収率} &= 95 \% \\ \text{固形物量} &= 2,946 \times 0.95 = 2,799 \text{ t/日} \\ \text{含水率} &= 79 \% \\ \text{汚泥濃度} &= 21 \% \\ \text{汚泥量} &= 2,799 \div 21.0 \times 100 = 13.33 \text{ m}^3/\text{日} \end{aligned}$

※余剰汚泥量は凝集剤による発生量を含む。

項目	全体計画	事業計画
(7)施設全体容量		
計画日最大汚水量	11,380 m ³ /日	13,170 m ³ /日
冬季1日最大汚水量	9,890 m ³ /日	11,440 m ³ /日
ここで、冬季1日最大/日最大=	0.869	0.869
理論上の窒素除去率	$\eta_{DN,max} = 1 - 1 / (N \cdot (1 + r + R_N)) = 79.2\%$	$\eta_{DN,max} = 1 - 1 / (N \cdot (1 + r + R_N)) = 81.5\%$
N : 反応タンク段数	3 段	3 段
R _r : 返送汚泥比	0.60	0.80
R _N : 最終段の内部循環比	0	0
$\theta_{XA} > 1 / \mu = 29.7 \times \exp(-0.102 \cdot T)$	18.0 °C	18.0 °C
θ_{XA} : ASRT	4.8 日 (下限値)	4.8 日 (下限値)
T : 設計水温	18.0 °C	18.0 °C
$\theta_{XA} = 29.7 \times \exp(-0.102 \times T)$	18.0 °C	18.0 °C
(1)好気タンク容量 V _{AN} (m ³)	① 最終段の好気タンク容量 V _{AN} (m ³) $V_{AN} = \theta_{XA} \cdot Q_{in} \cdot (a \cdot C_{S-BOD,in} + b \cdot C_{SS,in} + c \cdot \gamma \cdot C_{ab}) / (N \cdot X_N \cdot (1 + c \cdot \theta_{XA}))$	① 最終段の好気タンク容量 V _{AN} (m ³) $V_{AN} = \theta_{XA} \cdot Q_{in} \cdot (a \cdot C_{S-BOD,in} + b \cdot C_{SS,in} + c \cdot \gamma \cdot C_{ab}) / (N \cdot X_N \cdot (1 + c \cdot \theta_{XA}))$
Q _{in} : 設計水量	9,890 m ³ /日	11,440 m ³ /日
X _N : 最終段のMLSS濃度	2,500 mg/L	3,000 mg/L
C _{BOD,in} : 流入水BOD濃度	155 mg/L	149 mg/L
C _{S-BOD,in} : 流入溶解性BOD (S-BOD) 濃度	124 mg/L (BOD×0.8)	119.2 mg/L (BOD×0.8)
C _{SS,in} : 流入SS濃度	113 mg/L	106 mg/L
a : S-BODに対する汚泥転換率	0.5 mg-MLSS/mg-BOD	0.5 mg-MLSS/mg-BOD
b : SSに対する汚泥転換率	0.95 mg-MLSS/mg-SS	0.95 mg-MLSS/mg-SS
c : 活性汚泥微生物の内生呼吸による減少を表す係数	0.03 1/日	0.03 1/日
γ : アルミニウムに対する固形物の発生倍率	5 倍	5 倍
C _a : アルミニウムの添加率	5.91 mg/L	0 mg/L
V _{AN} = 4.8 × 9,890 × (0.5 × 124 + 0.95 × 112.8 + 5 × 5.91) ÷ (3 × 2,500 × (1 + 0.03 × 4.8)) = 1,099 m ³	1,099 m ³	857 m ³
② 1段目の好気タンク容量 V _{A1} (m ³)	V _{A1} = X _N / X ₁ × V _{AN} X ₁ : 1段目のMLSS濃度 X _k = (R _r + 1) / (R _r + k/N) × X _N V _{A1} = 2,500 / 4,286 × 1,099 = 641 m ³	② 1段目の好気タンク容量 V _{A1} (m ³) V _{A1} = X _N / X ₁ × V _{AN} X ₁ : 1段目のMLSS濃度 X _k = (R _r + 1) / (R _r + k/N) × X _N V _{A1} = 3,000 / 4,765 × 857 = 540 m ³

③ 2段目の好気タンク容量 V_{A2} (m³)
 $V_{A2} = X_N / X_2 \times V_{AN}$
 X_2 : 2段目のMLSS濃度 3,158 mg/L
 $X_k = (Rr + 1) / (Rr + k/N) \times X_N$
 $V_{A1} = 2,500 / 3,158 \times 1,099 = 870$ m³

(2)無酸素タンク容量 V_{DN} (m³)
 好気タンクと同容量を確保する。

(3)反応タンク容量 V (m³)

1段目無酸素タンク 641 m³ 1段目好気タンク 641 m³
 2段目無酸素タンク 870 m³ 2段目好気タンク 870 m³
 3段目無酸素タンク 1,099 m³ 3段目好気タンク 1,099 m³
 無酸素タンク計 2,610 m³
 合計 5,220 m³

幅	水深	ハツ	断面	槽長	容量	池数	容量
m	m	m ²	m ²	m	m ³ /池	池	m ³
4.5	5.0	0.9	21.6	42.8	924.5	2	1,849
4.5	5.0	0.9	21.6	42.8	924.5	2	1,849
5.0	5.0	0.9	24.1	41.0	988.1	2	1,976

幅	水深	ハツ	断面	槽長	容量	池数	容量
m	m	m ²	m ²	m	m ³ /池	池	m ³
4.5	5.0	0.9	21.6	21.4	462.2	2	924
4.5	5.0	0.9	21.6	21.4	462.2	2	924
5.0	5.0	0.9	24.1	20.5	494.1	2	988

全池容量 5,674 m³ > 5,220 m³ OK! 滞留時間 11.97 hr
 好気槽容量 2,837 m³ > 2,610 m³ OK! 滞留時間 5.98 hr

冬季における好気タンク滞留時間 (時間)

$\tau_A = V_A / Q_{in}$
 1段目: 697 / 9,890 = 0.07 日
 2段目: 948 / 9,890 = 0.096 日
 3段目: 1,193 / 9,890 = 0.121 日

③ 2段目の好気タンク容量 V_{A2} (m³)
 $V_{A2} = X_N / X_2 \times V_{AN}$
 X_2 : 2段目のMLSS濃度 3,682 mg/L
 $X_k = (Rr + 1) / (Rr + k/N) \times X_N$
 $V_{A1} = 3,000 / 3,682 \times 857 = 698$ m³

(2)無酸素タンク容量 V_{DN} (m³)
 好気タンクと同容量を確保する。

(3)反応タンク容量 V (m³)

1段目無酸素タンク 540 m³ 1段目好気タンク 540 m³
 2段目無酸素タンク 698 m³ 2段目好気タンク 698 m³
 3段目無酸素タンク 857 m³ 3段目好気タンク 857 m³
 無酸素タンク計 2,095 m³
 合計 4,190 m³

幅	水深	ハツ	断面	槽長	容量	池数	容量
m	m	m ²	m ²	m	m ³ /池	池	m ³
4.5	5.0	0.9	21.6	42.8	924.5	2	1,849
4.5	5.0	0.9	21.6	42.8	924.5	2	1,849
5.0	5.0	0.9	24.1	41.0	988.1	2	1,976

幅	水深	ハツ	断面	槽長	容量	池数	容量
m	m	m ²	m ²	m	m ³ /池	池	m ³
4.5	5.0	0.9	21.6	21.4	462.2	2	924
4.5	5.0	0.9	21.6	21.4	462.2	2	924
5.0	5.0	0.9	24.1	20.5	494.1	2	988

全池容量 5,674 m³ > 4,190 m³ OK! 滞留時間 10.34 hr
 好気槽容量 2,837 m³ > 2,095 m³ OK! 滞留時間 5.17 hr

冬季における好気タンク滞留時間 (時間)

$\tau_A = V_A / Q_{in}$
 1段目: 697 / 11,440 = 0.061 日
 2段目: 948 / 11,440 = 0.083 日
 3段目: 1,193 / 11,440 = 0.104 日

項目	全体計画	事業計画
	<p>嫌気槽容量 $V_{DN}=V-V_A$</p> <p>$V_{DN}= 5,674 \text{ m}^3 - 2,837 \text{ m}^3 = 2,837 \text{ m}^3$</p> <p>$V_{DN}:V_A= 1: 1.00$</p> <p>(4)T-N除去率及びBOD-SS負荷の確認</p> <p>X_r : 返送汚泥濃度 $=X \cdot (1+R_r) / R_r = 6,667 \text{ mg/L}$</p> <p>$R_r$: 返送汚泥比 0.60</p> <p>R_N : 最終段の内部循環比 0</p> <p>X : 最終段のMLSS濃度 $2,500 \text{ mg/L}$</p> <p>ステップで3箇所に入流させるものとし、</p> <p>$R_{in,1}$: 1段目の流入比 0.33</p> <p>$R_{in,2}$: 2段目の流入比 0.33</p> <p>$R_{in,3}$: 3段目の流入比 0.34 とする。</p> <p>1段目のMLSS $4,286 \text{ mg/l}$</p> <p>2段目のMLSS $3,158 \text{ mg/l}$</p> <p>3段目のMLSS $2,500 \text{ mg/l}$</p> <p>V_{A1} : 1段目の槽容量 $1 = 1,393 \text{ m}^3$</p> <p>V_{A2} : 2段目の槽容量 $1.36 = 1,895 \text{ m}^3$</p> <p>V_{A3} : 3段目の槽容量 $1.71 = 2,387 \text{ m}^3$</p> <p>1段目のBOD-SS負荷 $= C_{BOD,in} \times Q_{in} \times 1 \text{段目の流入比} / (1 \text{段目のMLSS} \times V_{A1})$ $= 0.085 \text{ kg-BOD/kg-SS}$</p> <p>2段目のBOD-SS負荷 $= C_{BOD,in} \times Q_{in} \times 2 \text{段目の流入比} / (2 \text{段目のMLSS} \times V_{A2})$ $= 0.085 \text{ kg-BOD/kg-SS}$</p> <p>3段目のBOD-SS負荷 $= 0.087 \text{ kg-BOD/kg-SS}$</p> <p>$C_{BOD,in}$: 流入水BOD濃度 155 mg/L</p> <p>T-N除去率 $= (1 - 1 / (N * (1 + r + R_N))) * 100 = 79.2 \%$</p>	<p>嫌気槽容量 $V_{DN}=V-V_A$</p> <p>$V_{DN}= 5,674 \text{ m}^3 - 2,837 \text{ m}^3 = 2,837 \text{ m}^3$</p> <p>$V_{DN}:V_A= 1: 1.00$</p> <p>(4)T-N除去率及びBOD-SS負荷の確認</p> <p>X_r : 返送汚泥濃度 $=X \cdot (1+R_r) / R_r = 6,750 \text{ mg/L}$</p> <p>$R_r$: 返送汚泥比 0.80</p> <p>R_N : 最終段の内部循環比 0</p> <p>X : 最終段のMLSS濃度 $3,000 \text{ mg/L}$</p> <p>ステップで3箇所に入流させるものとし、</p> <p>$R_{in,1}$: 1段目の流入比 0.32</p> <p>$R_{in,2}$: 2段目の流入比 0.32</p> <p>$R_{in,3}$: 3段目の流入比 0.36 とする。</p> <p>1段目のMLSS $4,765 \text{ mg/l}$</p> <p>2段目のMLSS $3,682 \text{ mg/l}$</p> <p>3段目のMLSS $3,000 \text{ mg/l}$</p> <p>V_{A1} : 1段目の槽容量 $1 = 1,393 \text{ m}^3$</p> <p>V_{A2} : 2段目の槽容量 $1.36 = 1,895 \text{ m}^3$</p> <p>V_{A3} : 3段目の槽容量 $1.71 = 2,387 \text{ m}^3$</p> <p>1段目のBOD-SS負荷 $= C_{BOD,in} \times Q_{in} \times 1 \text{段目の流入比} / (1 \text{段目のMLSS} \times V_{A1})$ $= 0.082 \text{ kg-BOD/kg-SS}$</p> <p>2段目のBOD-SS負荷 $= C_{BOD,in} \times Q_{in} \times 2 \text{段目の流入比} / (2 \text{段目のMLSS} \times V_{A2})$ $= 0.078 \text{ kg-BOD/kg-SS}$</p> <p>3段目のBOD-SS負荷 $= 0.074 \text{ kg-BOD/kg-SS}$</p> <p>$C_{BOD,in}$: 流入水BOD濃度 149 mg/L</p> <p>T-N除去率 $= (1 - 1 / (N * (1 + r + R_N))) * 100 = 81.5 \%$</p>

項目	全体計画	事業計画																																																												
	<p>(5)脱窒速度の確認</p> $K_{DN} = (L_{NOX, DN} \times 10^6) / (24 \cdot \Sigma(V_{DN} \cdot X)) = 0.867 \text{ mg-N/g-MLSS/時}$ <p>K_{DN} : 無酸素タンクに求められる脱窒速度 $L_{NOX, DN}$: 無酸素タンクに循環・返送されるNO_X-N量</p> $L_{NOX, DN} = C_{NOX, A} \times (Q_r + Q_C) \times 10^{-3} = 186.4 \text{ mg/L}$ $C_{NOX, A}$: 好気タンク末端の NO_X -N濃度 Q_r : 返送汚泥量 = $Q_{in} \times r$ Q_C : 循環水量 = $Q_{in} \times R_N$ Q_{in} : 計画日最大汚水量 r : 返送汚泥比 R_N : 最終段の内部循環比 X : MLSS濃度 <p>V_{DN} : 無酸素タンク容量</p> <table border="0"> <tr><td>1段目:</td><td>4,286 mg/L</td></tr> <tr><td>2段目:</td><td>3,158 mg/L</td></tr> <tr><td>3段目:</td><td>2,500 mg/L</td></tr> <tr><td>1段目:</td><td>697 m³</td></tr> <tr><td>2段目:</td><td>948 m³</td></tr> <tr><td>3段目:</td><td>1,193 m³</td></tr> </table> <p>ここで、 $C_{NOX, A}$ = 流入水K_j-N濃度 - 流出水K_j-N濃度 - 余剰汚泥に転換されたK_j-N濃度 - 脱窒での除去濃度</p> $= \{C_{KN, in} - C_{KN, eff} - (a \cdot C_{S-BOD, in} + b \cdot C_{SS, in} - c \cdot \Sigma(\tau_A \cdot X)) \cdot N_x\} \cdot 1 / (1 + R)$ $= 27.3 \text{ mg/L}$ <p>$C_{KN, in}$: 流入K_j-N量 = 流入T-N量とする $C_{KN, eff}$: 流出K_j-N量 = 流出T-N量 $\times (1 - 0.4)$とする $C_{S-BOD, in}$: 流入溶解性BOD (S-BOD)濃度 $C_{SS, in}$: 流入SS濃度</p> <table border="0"> <tr><td>a</td><td>: S-BODに対する汚泥転換率</td><td>0.5 mg-MLSS/mg-BOD</td></tr> <tr><td>b</td><td>: SSに対する汚泥転換率</td><td>0.95 mg-MLSS/mg-SS</td></tr> <tr><td>c</td><td>: 活性汚泥微生物の内生呼吸による減少を表す係数</td><td>0.03 1/日</td></tr> <tr><td>τ_A</td><td>: 好気タンク滞留時間</td><td>1段目 0.070 日 2段目 0.096 日 3段目 0.121 日</td></tr> <tr><td>Nx</td><td>: 活性汚泥の窒素含有率</td><td>0.08 kg-N/kg-MLSS</td></tr> <tr><td>R</td><td>: 総合循環比 = $r + R_N$</td><td>0.60</td></tr> </table> <p>BOD-SS負荷に基づく脱窒速度[設計指針と解説, 後編, p.161] $K_{DN} = 6.2 \cdot L_{BOD/X} + 0.15 = 1.108 \text{ mg-N/g-MLSS/時}$ $L_{BOD/X}$: BOD-SS負荷 1.108 > 0.867 OK!</p>	1段目:	4,286 mg/L	2段目:	3,158 mg/L	3段目:	2,500 mg/L	1段目:	697 m ³	2段目:	948 m ³	3段目:	1,193 m ³	a	: S-BODに対する汚泥転換率	0.5 mg-MLSS/mg-BOD	b	: SSに対する汚泥転換率	0.95 mg-MLSS/mg-SS	c	: 活性汚泥微生物の内生呼吸による減少を表す係数	0.03 1/日	τ_A	: 好気タンク滞留時間	1段目 0.070 日 2段目 0.096 日 3段目 0.121 日	Nx	: 活性汚泥の窒素含有率	0.08 kg-N/kg-MLSS	R	: 総合循環比 = $r + R_N$	0.60	<p>(5)脱窒速度の確認</p> $K_{DN} = (L_{NOX, DN} \times 10^6) / (24 \cdot \Sigma(V_{DN} \cdot X)) = 1.01 \text{ mg-N/g-MLSS/時}$ <p>K_{DN} : 無酸素タンクに求められる脱窒速度 $L_{NOX, DN}$: 無酸素タンクに循環・返送されるNO_X-N量</p> $L_{NOX, DN} = C_{NOX, A} \times (Q_r + Q_C) \times 10^{-3} = 251.7 \text{ mg/L}$ $C_{NOX, A}$: 好気タンク末端の NO_X -N濃度 Q_r : 返送汚泥量 = $Q_{in} \times r$ Q_C : 循環水量 = $Q_{in} \times R_N$ Q_{in} : 冬季日最大水量 R_r : 返送汚泥比 R_N : 最終段の内部循環比 X : MLSS濃度 <p>V_{DN} : 無酸素タンク容量</p> <table border="0"> <tr><td>1段目:</td><td>4,765 mg/L</td></tr> <tr><td>2段目:</td><td>3,682 mg/L</td></tr> <tr><td>3段目:</td><td>3,000 mg/L</td></tr> <tr><td>1段目:</td><td>697 m³</td></tr> <tr><td>2段目:</td><td>948 m³</td></tr> <tr><td>3段目:</td><td>1,193 m³</td></tr> </table> <p>ここで、 $C_{NOX, A}$ = 流入水K_j-N濃度 - 流出水K_j-N濃度 - 余剰汚泥に転換されたK_j-N濃度 - 脱窒での除去濃度</p> $= \{C_{KN, in} - C_{KN, eff} - (a \cdot C_{S-BOD, in} + b \cdot C_{SS, in} - c \cdot \tau_A \cdot X) \cdot N_x\} \cdot 1 / (1 + R)$ $= 23.89 \text{ mg/L}$ <p>$C_{KN, in}$: 流入K_j-N量 = 流入T-N量とする $C_{KN, eff}$: 流出K_j-N量 = 流出T-N量 $\times (1 - 0.4)$とする $C_{S-BOD, in}$: 流入溶解性BOD (S-BOD)濃度 $C_{SS, in}$: 流入SS濃度</p> <table border="0"> <tr><td>a</td><td>: S-BODに対する汚泥転換率</td><td>0.5 mg-MLSS/mg-BOD</td></tr> <tr><td>b</td><td>: SSに対する汚泥転換率</td><td>0.95 mg-MLSS/mg-SS</td></tr> <tr><td>c</td><td>: 活性汚泥微生物の内生呼吸による減少を表す係数</td><td>0.03 1/日</td></tr> <tr><td>τ_A</td><td>: 好気タンク滞留時間</td><td>1段目 0.061 日 2段目 0.083 日 3段目 0.104 日</td></tr> <tr><td>Nx</td><td>: 活性汚泥の窒素含有率</td><td>0.08 kg-N/kg-MLSS</td></tr> <tr><td>R</td><td>: 総合循環比 = $r + R_N$</td><td>0.80</td></tr> </table> <p>BOD-SS負荷に基づく脱窒速度[設計指針と解説, 後編, p.161] $K_{DN} = 6.2 \cdot L_{BOD/X} + 0.15 = 1.083 \text{ mg-N/g-MLSS/時}$ $L_{BOD/X}$: BOD-SS負荷 1.083 > 1.010 OK!</p>	1段目:	4,765 mg/L	2段目:	3,682 mg/L	3段目:	3,000 mg/L	1段目:	697 m ³	2段目:	948 m ³	3段目:	1,193 m ³	a	: S-BODに対する汚泥転換率	0.5 mg-MLSS/mg-BOD	b	: SSに対する汚泥転換率	0.95 mg-MLSS/mg-SS	c	: 活性汚泥微生物の内生呼吸による減少を表す係数	0.03 1/日	τ_A	: 好気タンク滞留時間	1段目 0.061 日 2段目 0.083 日 3段目 0.104 日	Nx	: 活性汚泥の窒素含有率	0.08 kg-N/kg-MLSS	R	: 総合循環比 = $r + R_N$	0.80
1段目:	4,286 mg/L																																																													
2段目:	3,158 mg/L																																																													
3段目:	2,500 mg/L																																																													
1段目:	697 m ³																																																													
2段目:	948 m ³																																																													
3段目:	1,193 m ³																																																													
a	: S-BODに対する汚泥転換率	0.5 mg-MLSS/mg-BOD																																																												
b	: SSに対する汚泥転換率	0.95 mg-MLSS/mg-SS																																																												
c	: 活性汚泥微生物の内生呼吸による減少を表す係数	0.03 1/日																																																												
τ_A	: 好気タンク滞留時間	1段目 0.070 日 2段目 0.096 日 3段目 0.121 日																																																												
Nx	: 活性汚泥の窒素含有率	0.08 kg-N/kg-MLSS																																																												
R	: 総合循環比 = $r + R_N$	0.60																																																												
1段目:	4,765 mg/L																																																													
2段目:	3,682 mg/L																																																													
3段目:	3,000 mg/L																																																													
1段目:	697 m ³																																																													
2段目:	948 m ³																																																													
3段目:	1,193 m ³																																																													
a	: S-BODに対する汚泥転換率	0.5 mg-MLSS/mg-BOD																																																												
b	: SSに対する汚泥転換率	0.95 mg-MLSS/mg-SS																																																												
c	: 活性汚泥微生物の内生呼吸による減少を表す係数	0.03 1/日																																																												
τ_A	: 好気タンク滞留時間	1段目 0.061 日 2段目 0.083 日 3段目 0.104 日																																																												
Nx	: 活性汚泥の窒素含有率	0.08 kg-N/kg-MLSS																																																												
R	: 総合循環比 = $r + R_N$	0.80																																																												

項目	全体計画		事業計画																			
III. 各処理施設の負荷及び汚泥量 (1) 沈砂池	流入管																					
	日最大汚水量 = 11,380 m ³ /日 = 0.132 m ³ /sec 時間最大汚水量 = 19,040 m ³ /日 = 0.220 m ³ /sec 流入管口径 ○1500 mm 勾配 0.1 % 管底高 4.001 M 満管流量 2.283 m ³ /sec																					
流入ゲート	日最大汚水量 = 13,170 m ³ /日 = 0.152 m ³ /sec 時間最大汚水量 = 21,600 m ³ /日 = 0.250 m ³ /sec 流入管口径 ○1500 mm 勾配 0.1 % 管底高 4.001 M 満管流量 2.283 m ³ /sec																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>流量 m³/sec</th> <th>流量比 Q/Qfull</th> <th>水深比 H/Hfull</th> <th>水深 m</th> <th>流入点水位 M</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日最大汚水量</td> <td>0.132</td> <td>0.0578</td> <td>0.196</td> <td>0.294</td> <td>4.295</td> </tr> <tr> <td>時間最大汚水量</td> <td>0.220</td> <td>0.0964</td> <td>0.250</td> <td>0.375</td> <td>4.376</td> </tr> </tbody> </table> 注) 流速の算定はクッター式による。 n = 0.013 ゲート室底高 = 3.800 M ゲート寸法 = 1400 mm × 1400 mm ゲート数 = 2 基	項目	流量 m ³ /sec	流量比 Q/Qfull	水深比 H/Hfull	水深 m	流入点水位 M	日最大汚水量	0.132	0.0578	0.196	0.294	4.295	時間最大汚水量	0.220	0.0964	0.250	0.375	4.376			
項目	流量 m ³ /sec	流量比 Q/Qfull	水深比 H/Hfull	水深 m	流入点水位 M																	
日最大汚水量	0.132	0.0578	0.196	0.294	4.295																	
時間最大汚水量	0.220	0.0964	0.250	0.375	4.376																	
流入ゲート	①日最大汚水量に対して 流入汚水量 = 0.132 m ³ /sec 使用ゲート数 = 1 基(既設、1基予備池用) 1基当り流入水量 = 0.132 m ³ /sec 水深 = 4.295 m ゲート通過流速 = $\frac{0.132}{1.4 \times 0.495} = 0.1902$ m ゲート損失 = $1.5 \times \frac{0.1902}{2g} = 0.003$ m ゲート通過時水位 = 4.295 + (-0.003) = 4.292 M																					
	②時間最大汚水量に対して 流入汚水量 = 0.220 m ³ /sec 使用ゲート数 = 1 基(既設、1基予備池用) 1基当り流入水量 = 0.220 m ³ /sec 水深 = 4.376 m ゲート通過流速 = $\frac{0.220}{1.4 \times 0.576} = 0.273$ m ゲート損失 = $1.5 \times \frac{0.273}{2g} = 0.006$ m ゲート通過時水位 = 4.376 + (-0.006) = 4.370 M																					
流入ゲート	①日最大汚水量に対して 流入汚水量 = 0.152 m ³ /sec 使用ゲート数 = 1 基(既設、1基予備池用) 1基当り流入水量 = 0.152 m ³ /sec 水深 = 4.256 m ゲート通過流速 = $\frac{0.152}{1.4 \times 0.456} = 0.238$ m ゲート損失 = $1.5 \times \frac{0.238}{2g} = 0.004$ m ゲート通過時水位 = 4.256 + (-0.004) = 4.252 M																					
	②時間最大汚水量に対して 流入汚水量 = 0.250 m ³ /sec 使用ゲート数 = 1 基(既設、1基予備池用) 1基当り流入水量 = 0.250 m ³ /sec 水深 = 4.322 m ゲート通過流速 = $\frac{0.250}{1.4 \times 0.522} = 0.342$ m ゲート損失 = $1.5 \times \frac{0.342}{2g} = 0.009$ m ゲート通過時水位 = 4.322 + (-0.009) = 4.313 M																					

項目	全体計画	事業計画
スクリーン	<p>スクリーン仕様 t: パー厚さ 9 mm b: 有効間隔 25 mm α: 傾斜角 75 度 スクリーン水路幅 1.4 m スクリーン底高 3.700 M 基数 1</p> <p>スクリーン仕様 細目スクリーン t: パー厚さ 9 mm b: 有効間隔 25 mm α: 傾斜角 75 度 スクリーン水路幅 1.4 m スクリーン底高 3.700 M 基数 1</p> <p>スクリーン損失 ①日最大汚水量に対して 計画水量 = $11,380 \frac{m^3}{日} (日最大)$ = $0.132 \frac{m^3}{sec}$ H0: スクリン上流側水深 = $0.495 - 0.003 = 0.492 \text{ m}$ h0: スクリンで閉塞される水深 = $0.492 \div 2 = 0.246 \text{ m}$ V1: 近接流速 = $\frac{0.246}{1.4} = 0.176 \text{ m/sec}$ V0: 水路流速 = $\frac{0.132}{1.4} = 0.094 \text{ m/sec}$ hs: 損失水頭 = $\beta \cdot \sin \alpha \cdot \left(\frac{t}{b}\right)^{\frac{4}{3}} \cdot \frac{V^2}{2g}$ = $2.34 \times \sin 75^\circ \times \left(\frac{9}{25}\right)^{\frac{4}{3}} = 0.383 \frac{2}{2g}$ = 0.004 m</p> <p>スクリーン通過時水位 = $4.292 + -0.004 = 4.288 \text{ M}$</p> <p>Vs: スクリン通過流速 = 水路流速 × $\frac{\text{有効目幅} + \text{パー厚}}{\text{パー厚}}$ = $0.192 \times \frac{25 + 9}{25} = 0.261 \text{ m/sec}$</p> <p>②時間最大汚水量に対して 計画水量 = $11,380 \frac{m^3}{日} (日最大)$ = $0.132 \frac{m^3}{sec}$ H0 = $0.576 - 0.006 = 0.570 \text{ m}$ h0 = $0.570 \div 2 = 0.285 \text{ m}$ V1 = $\frac{0.285}{1.4} = 0.204 \text{ m/sec}$ V0 = $\frac{0.132}{1.4} = 0.094 \text{ m/sec}$ hs = $2.34 \times \sin 75^\circ \times \left(\frac{9}{25}\right)^{\frac{4}{3}} = 0.331 \frac{2}{2g}$ = 0.003 m</p> <p>スクリーン通過時水位 = $4.370 + -0.003 = 4.367 \text{ M}$</p>	<p>スクリーン仕様 t: パー厚さ 9 mm b: 有効間隔 25 mm α: 傾斜角 75 度 スクリーン水路幅 1.4 m スクリーン底高 3.700 M 基数 1</p> <p>スクリーン仕様 細目スクリーン t: パー厚さ 9 mm b: 有効間隔 25 mm α: 傾斜角 75 度 スクリーン水路幅 1.4 m スクリーン底高 3.700 M 基数 1</p> <p>スクリーン損失 ①日最大汚水量に対して 計画水量 = $13,170 \frac{m^3}{日} (日最大)$ = $0.152 \frac{m^3}{sec}$ H0: スクリン上流側水深 = $0.456 - 0.004 = 0.452 \text{ m}$ h0: スクリンで閉塞される水深 = $0.452 \div 2 = 0.226 \text{ m}$ V1: 近接流速 = $\frac{0.226}{1.4} = 0.162 \text{ m/sec}$ V0: 水路流速 = $\frac{0.152}{1.4} = 0.109 \text{ m/sec}$ hs: 損失水頭 = $\beta \cdot \sin \alpha \cdot \left(\frac{t}{b}\right)^{\frac{4}{3}} \cdot \frac{V^2}{2g}$ = $2.34 \times \sin 75^\circ \times \left(\frac{9}{25}\right)^{\frac{4}{3}} = 0.480 \frac{2}{2g}$ = 0.007 m</p> <p>スクリーン通過時水位 = $4.252 + -0.007 = 4.245 \text{ M}$</p> <p>Vs: スクリン通過流速 = 水路流速 × $\frac{\text{有効目幅} + \text{パー厚}}{\text{パー厚}}$ = $0.24 \times \frac{25 + 9}{25} = 0.326 \text{ m/sec}$</p> <p>②時間最大汚水量に対して 計画水量 = $13,170 \frac{m^3}{日} (日最大)$ = $0.152 \frac{m^3}{sec}$ H0 = $0.522 - 0.009 = 0.513 \text{ m}$ h0 = $0.513 \div 2 = 0.2565 \text{ m}$ V1 = $\frac{0.2565}{1.4} = 0.183 \text{ m/sec}$ V0 = $\frac{0.152}{1.4} = 0.109 \text{ m/sec}$ hs = $2.34 \times \sin 75^\circ \times \left(\frac{9}{25}\right)^{\frac{4}{3}} = 0.423 \frac{2}{2g}$ = 0.005 m</p> <p>スクリーン通過時水位 = $4.313 + -0.005 = 4.308 \text{ M}$</p>

項目	全体計画	事業計画
沈砂池	$V_s = 0.165 \times \frac{25 + 9}{25} = 0.224 \text{ m/sec}$ <p> 水面積負荷 = 1,800 $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{日}$ 流入汚水量 = 19,040 $\text{m}^3/\text{日}$ (時間最大) = 0.220 m^3/sec 所要水面積 = 19,040 \div 1,800 = 10.58 m^2 沈砂池底高 = 3.500 M </p> <p> 形状寸法 型式 重力式 池幅 2.0 m 池長 8.0 m 有効水深 0.667 m 池数 1 池(既設) </p> <p> 流速 = $\frac{0.220}{2.0 \times \frac{25 + 9}{25}} = 0.165 \text{ m/sec}$ 滞留時間 = $\frac{8}{0.165} = 48.48 \text{ sec}$ 実水面積 = $2.0 \times 8.0 = 16.00 \text{ m}^2$ 水面積負荷 = $\frac{19,040}{2.0 \times 8.0} = 1,190 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{日}$ </p>	$V_s = 0.212 \times \frac{25 + 9}{25} = 0.288 \text{ m/sec}$ <p> 水面積負荷 = 1,800 $\text{m}^3/\text{m}^2/\text{日}$ 流入汚水量 = 21,600 $\text{m}^3/\text{日}$ (時間最大) = 0.250 m^3/sec 所要水面積 = 21,600 \div 1,800 = 12.00 m^2 沈砂池底高 = 3.500 M </p> <p> 形状寸法 型式 重力式 池幅 2.0 m 池長 8.0 m 有効水深 0.608 m 池数 1 池(既設、1池予備) </p> <p> 流速 = $\frac{0.250}{2.0 \times \frac{25 + 9}{25}} = 0.206 \text{ m/sec}$ 滞留時間 = $\frac{8}{0.206} = 38.83 \text{ sec}$ 実水面積 = $2.0 \times 8.0 = 16.00 \text{ m}^2$ 水面積負荷 = $\frac{21,600}{2.0 \times 8.0} = 1,350 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{日}$ </p>
ポンプ	<p> ポンプ揚水量 = 19,040 $\text{m}^3/\text{日}$ H.W.L 13.3 $\text{m}^3/\text{分}$ M.W.L 4,367 M L.W.L 4,288 M 分配槽堰高 3,700 M 14,950 M </p> <p> 実揚程 = -3.700 + 14.950 = 11.250 m </p> <p> ポンプ仕様 項目 式 径 揚水量 揚出力 台数 No.1ポンプ 水中槽外形ポンプ 200 mm 5.6 $\text{m}^3/\text{分}$ 13 m 15 kW 2 台 No.2ポンプ 立軸渦巻斜流ポンプ 250 mm 5.6 $\text{m}^3/\text{分}$ 13 m 37 kW 1 台 No.3ポンプ 立軸渦巻斜流ポンプ 400 mm 19.6 $\text{m}^3/\text{分}$ 13 m 37 kW 1 台 雨水対策 </p> <p> 実揚水量 16.8 $\text{m}^3/\text{分}$ </p>	<p> ポンプ揚水量 = 21,600 $\text{m}^3/\text{日}$ H.W.L 15.0 $\text{m}^3/\text{分}$ M.W.L 4,308 M L.W.L 4,245 M 分配槽堰高 3,700 M 14,950 M </p> <p> 実揚程 = -3.700 + 14.950 = 11.250 m </p> <p> ポンプ仕様 項目 式 径 揚水量 揚出力 台数 No.1ポンプ 水中槽外形ポンプ 200 mm 5.6 $\text{m}^3/\text{分}$ 13 m 15 kW 2 台 No.2ポンプ 立軸渦巻斜流ポンプ 300 mm 6.3 $\text{m}^3/\text{分}$ 13 m 37 kW 1 台 No.3ポンプ 立軸渦巻斜流ポンプ 400 mm 19.6 $\text{m}^3/\text{分}$ 13 m 37 kW 1 台 既設(予備) </p> <p> 実揚水量 17.5 $\text{m}^3/\text{分}$ </p>

項目	全体計画		事業計画	
	既設系統 1～2系列		既設系統 1～2系列	
	一部増設 3系列		一部増設 3系列	
(2)最初沈殿池	<p>処理能力 = 11,380 m³/日 計画汚水量 = 11,380 m³/日 水面積負荷 = 50 m³/m²/日 所要水面積 = $\frac{11,380}{50} = 228$ m² 越流負荷 = 250 m³/m/日 1池当り堰長 = $\frac{11,380}{250} = 45.52$ m以上</p> <p>形状寸法 形式 矩形一方向常流式 池幅 4.6 m 池長 18.0 m 有効水深 3.0 m 越流堰長 14.0 m (7.0m×2条) 池数 4 池(既設)</p> <p>水面積 = 331.2 m² 容積 = 994 m³ 実水面積負荷 = $\frac{11,380}{331.2} = 34.4$ m³/m²/日 越流堰長 = 56.0 m > 45.52 m 長さ:水深比 = 6.0 : 1 滞留時間 = $\frac{994}{11,380} \times 24 = 2.10$ 時間</p> <p>汚泥量 = 385 m³/日 1日 12.0 時間程度で送泥できる能力とする = 0.53 m³/分</p> <p>型式 横軸無閉塞型汚泥ポンプ 口径 100 mm 揚水量 0.50 m³/分 揚程 5 m 出力 2.2 kW 台数 2 台</p>			
生汚泥ポンプ		<p>処理能力 = 13,170 m³/日 計画汚水量 = 13,170 m³/日 水面積負荷 = 50 m³/m²/日 所要水面積 = $\frac{13,170}{50} = 263$ m² 越流負荷 = 250 m³/m/日 1池当り堰長 = $\frac{13,170}{250} = 52.68$ m以上</p> <p>形状寸法 形式 矩形一方向常流式 池幅 4.6 m 池長 18.0 m 有効水深 3.0 m 越流堰長 14.0 m (7.0m×2条) 池数 4 池(既設)</p> <p>水面積 = 331.2 m² 容積 = 994 m³ 実水面積負荷 = $\frac{13,170}{331.2} = 39.8$ m³/m²/日 越流堰長 = 56.0 m > 52.68 m 長さ:水深比 = 6.0 : 1 滞留時間 = $\frac{994}{13,170} \times 24 = 1.81$ 時間</p> <p>汚泥量 = 420 m³/日 1日 12.0 時間程度で送泥できる能力とする = 0.58 m³/分</p> <p>型式 横軸無閉塞型汚泥ポンプ 口径 100 mm 揚水量 0.80 m³/分 揚程 5 m 出力 3.7 kW 台数 2 台(既設)</p>		

項目	全体計画		事業計画	
	既設系統 1～2系列	一部増設 3系列	既設系統 1～2系列	一部増設 3系列
	(3)反応槽	計画汚水量 = 7,400 m ³ /日 計画水量 = 冬季日最大水量 Q _{in} = 6,440 m ³ /日 冬季1日最大/日最大 = 0.869 1)好気槽容量 硝化に必要な好氣的固形物滞留時間 θ _{XA} $\theta_{XA} > 1/\mu = 29.7 \times \exp(-0.102 \cdot T)$ 出典：下水道施設計画・設計指針と解説-2019年版，後編，p.178 T：設計水温 = 18.0 °C $\theta_{XA} = 29.7 \times \text{EXP}(-0.102 \times 18.0) = 4.736 \rightarrow 4.8$ 日(下限値) ①最終段好気タンク容量 V _{AN} (m ³) $V_{AN} = Q_{in} \cdot \frac{\theta_{XA} \cdot (a \cdot C_{S-BODin} + b \cdot C_{SSin} + \gamma \cdot C_{Al})}{(1+c) \cdot \theta_{XA} \cdot N \cdot X_N}$ Q _{in} : 冬季日最大水量 C _{S-BOD.in} : 流入溶解性BOD(S-BOD)濃度 C _{SS.in} : 流入SS濃度 a : S-BODに対する汚泥転換率 b : SSに対する汚泥転換率 c : 活性汚泥微生物の内生呼吸による減少を表す係数 γ : アルミニウムに対する固形物の発生倍率 C _{Al} : アルミニウムの添加率 X _N : 最終段のMLSS濃度 N : ステップ段数 $V_{AN} = 6,440 \times \frac{4.8 \times (0.5 \times 124 + 0.95 \times 112.8 + 5 \times 5.91)}{(1+0.03 \times 4.8) \times 3 \times 2500} = 716 \text{ m}^3 < 777 \text{ m}^3 \text{ OK!}$ 冬季における好気タンク滞留時間 t _{AN} (時間) $t_{AN} = \frac{24 \times V_{AN}}{Q_{in}} = \frac{24 \times 716}{6,440} = 2.89 \text{ 時間}$ = 0.12 日	計画汚水量 = 3,980 m ³ /日 計画水量 = 冬季日最大水量 Q _{in} = 3,450 m ³ /日 冬季1日最大/日最大 = 0.869 1)好気槽容量 硝化に必要な好氣的固形物滞留時間 θ _{XA} $\theta_{XA} > 1/\mu = 29.7 \times \exp(-0.102 \cdot T)$ 出典：下水道施設計画・設計指針と解説-2019年版，後編，p.178 T：設計水温 = 18.0 °C $\theta_{XA} = 29.7 \times \text{EXP}(-0.102 \times 18.0) = 4.736 \rightarrow 4.8$ 日(下限値) ①最終段好気タンク容量 V _{AN} (m ³) $V_{AN} = Q_{in} \cdot \frac{\theta_{XA} \cdot (a \cdot C_{S-BODin} + b \cdot C_{SSin} + \gamma \cdot C_{Al})}{(1+c) \cdot \theta_{XA} \cdot N \cdot X_N}$ Q _{in} : 冬季日最大水量 C _{S-BOD.in} : 流入溶解性BOD(S-BOD)濃度 C _{SS.in} : 流入SS濃度 a : S-BODに対する汚泥転換率 b : SSに対する汚泥転換率 c : 活性汚泥微生物の内生呼吸による減少を表す係数 γ : アルミニウムに対する固形物の発生倍率 C _{Al} : アルミニウムの添加率 X _N : 最終段のMLSS濃度 N : ステップ段数 $V_{AN} = 3,450 \times \frac{4.8 \times (0.5 \times 124 + 0.95 \times 112.8 + 5 \times 5.91)}{(1+0.03 \times 4.8) \times 3 \times 2500} = 384 \text{ m}^3 < 417 \text{ m}^3 \text{ OK!}$ 冬季における好気タンク滞留時間 t _{AN} (時間) $t_{AN} = \frac{24 \times V_{AN}}{Q_{in}} = \frac{24 \times 384}{3,450} = 2.90 \text{ 時間}$ = 0.12 日	計画汚水量 = 8,540 m ³ /日 計画水量 = 冬季日最大水量 Q _{in} = 7,430 m ³ /日 冬季1日最大/日最大 = 0.869 1)好気槽容量 硝化に必要な好氣的固形物滞留時間 θ _{XA} $\theta_{XA} > 1/\mu = 29.7 \times \exp(-0.102 \cdot T)$ 出典：下水道施設計画・設計指針と解説-2019年版，後編，p.178 T：設計水温 = 18.0 °C $\theta_{XA} = 29.7 \times \text{EXP}(-0.102 \times 18.0) = 4.736 \rightarrow 4.8$ 日(下限値) ①最終段好気タンク容量 V _{AN} (m ³) $V_{AN} = Q_{in} \cdot \frac{\theta_{XA} \cdot (a \cdot C_{S-BODin} + b \cdot C_{SSin} + \gamma \cdot C_{Al})}{(1+c) \cdot \theta_{XA} \cdot N \cdot X_N}$ Q _{in} : 冬季日最大水量 C _{S-BOD.in} : 流入溶解性BOD(S-BOD)濃度 C _{SS.in} : 流入SS濃度 a : S-BODに対する汚泥転換率 b : SSに対する汚泥転換率 c : 活性汚泥微生物の内生呼吸による減少を表す係数 γ : アルミニウムに対する固形物の発生倍率 C _{Al} : アルミニウムの添加率 X _N : 最終段のMLSS濃度 N : ステップ段数 $V_{AN} = 7,430 \times \frac{4.8 \times (0.5 \times 119.2 + 0.95 \times 106.4 + 5 \times 5.91)}{(1+0.03 \times 4.8) \times 3 \times 3000} = 557 \text{ m}^3 < 777 \text{ m}^3 \text{ OK!}$ 冬季における好気タンク滞留時間 t _{AN} (時間) $t_{AN} = \frac{24 \times V_{AN}}{Q_{in}} = \frac{24 \times 557}{7,430} = 2.51 \text{ 時間}$ = 0.1 日

項目	全体計画		事業計画	
	既設系統 1~2系列	一部増設 3系列	既設系統 1~2系列	一部増設 3系列
②各段好気タンク容量	$V_{Ak} (m^3)$	$V_{AN} (m^3)$	$V_{Ak} (m^3)$	$V_{AN} (m^3)$
	k 段目の好気タンク容量 k 段目のMLSS濃度 R_r : 返送汚泥比 X_{N1} : 最終段のMLSS濃度 N : ステップ段数 1段目のMLSS濃度 $X_1 = (0.6+1)/(0.6+1/3) \times 2500 = 4,286 \text{ mg/L}$ 2段目のMLSS濃度 $X_1 = (0.6+1)/(0.6+1/3) \times 2500 = 3,158 \text{ mg/L}$ $C_{RS} = \frac{R_r+1}{R_r}$ × 最終段のMLSS濃度 × $\frac{R_r+1}{R_r}$ C_{RS} : 返送汚泥濃度 (mg/L) R_r : 汚泥返送比 = 0.60 R_N : 最終段の内部循環比 = 0.0 $= 2,500 \times \frac{0.6+1}{0.6} = 6,667 \text{ mg/L}$	k 段目の好気タンク容量 k 段目のMLSS濃度 R_r : 返送汚泥比 X_{N1} : 最終段のMLSS濃度 N : ステップ段数 1段目のMLSS濃度 $X_1 = (0.8+1)/(0.8+1/3) \times 3000 = 4,765 \text{ mg/L}$ 2段目のMLSS濃度 $X_1 = (0.8+1)/(0.8+1/3) \times 3000 = 3,682 \text{ mg/L}$ $C_{RS} = \frac{R_r+1}{R_r}$ × 最終段のMLSS濃度 × $\frac{R_r+1}{R_r}$ C_{RS} : 返送汚泥濃度 (mg/L) R_r : 汚泥返送比 = 0.80 R_N : 最終段の内部循環比 = 0.0 $= 3,000 \times \frac{0.80+1}{0.80} = 6,750 \text{ mg/L}$	$V_{Ak} = X_{Nk}/X_k \times V_{AN}$ $= (R_r+1)/(R_r+k/N) \cdot X_{N1}$ 0.80 $3,000 \text{ mg/L}$ 3 段	$V_{Ak} = X_{Nk}/X_k \times V_{AN}$ $= (R_r+1)/(R_r+k/N) \cdot X_{N1}$ 0.80 $3,000 \text{ mg/L}$ 3 段
返送汚泥濃度	1段目の好気タンク容量 $V_{A1} = 2500/4286 \times 716 = 418 \text{ m}^3$ 冬季における好気タンク滞留時間 t_{A1} (時間) $t_{A1} = \frac{24 \times V_{AN}}{Q_{in}} = \frac{24 \times 418}{6,440} = 1.56$ 時間 $= 0.06$ 日 2段目の好気タンク容量 $V_{A2} = 2500/3158 \times 716 = 567 \text{ m}^3$ 冬季における好気タンク滞留時間 t_{A2} (時間) $t_{A2} = \frac{24 \times V_{AN}}{Q_{in}} = \frac{24 \times 567}{6,440} = 2.11$ 時間 $= 0.09$ 日 必要好気タンク容量合計 1,701 m^3 実好気タンク容量 1,850 m^3	1段目の好気タンク容量 $V_{A1} = 2500/4286 \times 384 = 224 \text{ m}^3$ 冬季における好気タンク滞留時間 t_{A1} (時間) $t_{A1} = \frac{24 \times V_{AN}}{Q_{in}} = \frac{24 \times 224}{3,450} = 1.56$ 時間 $= 0.06$ 日 2段目の好気タンク容量 $V_{A2} = 2500/3158 \times 384 = 304 \text{ m}^3$ 冬季における好気タンク滞留時間 t_{A2} (時間) $t_{A2} = \frac{24 \times V_{AN}}{Q_{in}} = \frac{24 \times 304}{3,450} = 2.11$ 時間 $= 0.09$ 日 必要好気タンク容量合計 912 m^3 実好気タンク容量 988 m^3	1段目の好気タンク容量 $V_{A1} = 3000/4765 \times 300 = 189 \text{ m}^3$ 冬季における好気タンク滞留時間 t_{A1} (時間) $t_{A1} = \frac{24 \times V_{AN}}{Q_{in}} = \frac{24 \times 189}{4,010} = 1.13$ 時間 $= 0.05$ 日 2段目の好気タンク容量 $V_{A2} = 3000/3682 \times 300 = 244 \text{ m}^3$ 冬季における好気タンク滞留時間 t_{A2} (時間) $t_{A2} = \frac{24 \times V_{AN}}{Q_{in}} = \frac{24 \times 244}{4,010} = 1.46$ 時間 $= 0.06$ 日 必要好気タンク容量合計 733 m^3 実好気タンク容量 988 m^3	

項目	全体計画		事業計画	
	既設系統		既設系統	
	1~2系列	3系列	1~2系列	3系列
2)無酸素タンク容量 ①BOD-SS負荷による容量	V_{DN} (m ³) V_{DNI} (m ³)	V_{DN} (m ³) V_{DNI} (m ³)	V_{DN} (m ³) V_{DNI} (m ³)	V_{DN} (m ³) V_{DNI} (m ³)
①BOD-SS負荷による容量	V_{DN} (m ³) V_{DNI} (m ³)	V_{DN} (m ³) V_{DNI} (m ³)	V_{DN} (m ³) V_{DNI} (m ³)	V_{DN} (m ³) V_{DNI} (m ³)
$L_{BOD-X} = \frac{C_{BOD, in} \cdot Q_{in}}{V \cdot X}$ より	$L_{BOD-X} = \frac{C_{BOD, in} \cdot Q_{in}}{V \cdot X}$ より	$L_{BOD-X} = \frac{C_{BOD, in} \cdot Q_{in}}{V \cdot X}$ より	$L_{BOD-X} = \frac{C_{BOD, in} \cdot Q_{in}}{V \cdot X}$ より	$L_{BOD-X} = \frac{C_{BOD, in} \cdot Q_{in}}{V \cdot X}$ より
$V = (C_{BOD, in} \cdot Q_{in}) / (L_{BOD-X} \cdot X)$	$V = (C_{BOD, in} \cdot Q_{in}) / (L_{BOD-X} \cdot X)$	$V = (C_{BOD, in} \cdot Q_{in}) / (L_{BOD-X} \cdot X)$	$V = (C_{BOD, in} \cdot Q_{in}) / (L_{BOD-X} \cdot X)$	$V = (C_{BOD, in} \cdot Q_{in}) / (L_{BOD-X} \cdot X)$
$L_{BOD-X} : BOD-SS負荷$	$L_{BOD-X} : BOD-SS負荷$	$L_{BOD-X} : BOD-SS負荷$	$L_{BOD-X} : BOD-SS負荷$	$L_{BOD-X} : BOD-SS負荷$
$C_{BOD, in} : 反応槽流入BOD濃度$	$C_{BOD, in} : 反応槽流入BOD濃度$	$C_{BOD, in} : 反応槽流入BOD濃度$	$C_{BOD, in} : 反応槽流入BOD濃度$	$C_{BOD, in} : 反応槽流入BOD濃度$
$Q_{in} : 冬季日最大汚水量$	$Q_{in} : 冬季日最大汚水量$	$Q_{in} : 冬季日最大汚水量$	$Q_{in} : 冬季日最大汚水量$	$Q_{in} : 冬季日最大汚水量$
$V : 無酸素タンク容量と好気タンク容量の合計 (m3)$	$V : 無酸素タンク容量と好気タンク容量の合計 (m3)$	$V : 無酸素タンク容量と好気タンク容量の合計 (m3)$	$V : 無酸素タンク容量と好気タンク容量の合計 (m3)$	$V : 無酸素タンク容量と好気タンク容量の合計 (m3)$
$X_N : 最終段のMLSS濃度$	$X_N : 最終段のMLSS濃度$	$X_N : 最終段のMLSS濃度$	$X_N : 最終段のMLSS濃度$	$X_N : 最終段のMLSS濃度$
$X_1 : 第1段のMLSS濃度$	$X_1 : 第1段のMLSS濃度$	$X_1 : 第1段のMLSS濃度$	$X_1 : 第1段のMLSS濃度$	$X_1 : 第1段のMLSS濃度$
$X_2 : 第2段のMLSS濃度$	$X_2 : 第2段のMLSS濃度$	$X_2 : 第2段のMLSS濃度$	$X_2 : 第2段のMLSS濃度$	$X_2 : 第2段のMLSS濃度$
各段流入水量	$Q_{in} = 2,147$ m ³ /日	$Q_{in} = 1,150$ m ³ /日	$Q_{in} = 2,477$ m ³ /日	$Q_{in} = 1,337$ m ³ /日
BOD-SS負荷による総所要容量	$V_N = \frac{155 \times 2147}{0.098 \times 2500} = 1,358$ m ³	$V_N = \frac{155 \times 1150}{0.098 \times 2500} = 728$ m ³	$V_N = \frac{149 \times 2477}{0.094 \times 3000} = 1,309$ m ³	$V_N = \frac{149 \times 1337}{0.094 \times 3000} = 706$ m ³
	$V_1 = \frac{155 \times 2147}{0.098 \times 4286} = 792$ m ³	$V_1 = \frac{155 \times 1150}{0.098 \times 4286} = 424$ m ³	$V_1 = \frac{149 \times 2477}{0.094 \times 4765} = 824$ m ³	$V_1 = \frac{149 \times 1337}{0.094 \times 4765} = 445$ m ³
	$V_2 = \frac{155 \times 2147}{0.098 \times 3158} = 1,075$ m ³	$V_2 = \frac{155 \times 1150}{0.098 \times 3158} = 576$ m ³	$V_2 = \frac{149 \times 2477}{0.094 \times 3682} = 1,066$ m ³	$V_2 = \frac{149 \times 1337}{0.094 \times 3682} = 576$ m ³
	$V = 1,358 + 792 + 1,075 = 3,225$ m ³	$V = 728 + 424 + 576 = 1,728$ m ³	$V = 1,309 + 824 + 1,066 = 3,199$ m ³	$V = 706 + 445 + 576 = 1,727$ m ³
$V_{DN} = V - V_A$	$V_{DN} = V - V_A$	$V_{DN} = V - V_A$	$V_{DN} = V - V_A$	$V_{DN} = V - V_A$
	$= 3,225$ m ³ - $1,850$ m ³ = $1,375$ m ³	$= 1,728$ m ³ - 740 m ³ = 988 m ³	$= 3,199$ m ³ - $1,850$ m ³ = $1,349$ m ³	$= 1,727$ m ³ - 739 m ³ = 988 m ³
反応タンク全体容量	幅 4.5 m 長 42.8 m 有効水深 5.0 m 池数 4 池(既設)	幅 5.0 m 長 41.0 m 有効水深 5.0 m 池数 2 池(1池増設)	幅 4.5 m 長 42.8 m 有効水深 5.0 m 池数 4 池(既設)	幅 5.0 m 長 41.0 m 有効水深 5.0 m 池数 2 池(1池増設)
断面積	$= 4.5 \times 5.0 = 22.5$ m ² $-(0.8^2 + 0.5^2) = -0.89$ m ² 実容量 = $22.5 \times 42.8 \times 4 = 3,828$ m ³ > $3,225$ m ³ OK!	$= 5.0 \times 5.0 = 25$ m ² $-(0.8^2 + 0.5^2) = -0.89$ m ² 実容量 = $25 \times 41.0 \times 2 = 2,075$ m ³ > $1,728$ m ³ OK!	$= 4.5 \times 5.0 = 22.5$ m ² $-(0.8^2 + 0.5^2) = -0.89$ m ² 実容量 = $22.5 \times 42.8 \times 4 = 3,828$ m ³ > $3,199$ m ³ OK!	$= 5.0 \times 5.0 = 25$ m ² $-(0.8^2 + 0.5^2) = -0.89$ m ² 実容量 = $25 \times 41.0 \times 2 = 2,075$ m ³ > $1,727$ m ³ OK!

項目	全体計画		事業計画	
	既設系統	一部増設	既設系統	一部増設
	1～2系列	3系列	1～2系列	3系列
②脱窒速度定数による容量	$V_{DN2} \text{ (m}^3\text{)}$ $K_{DN} = 6.2 \cdot L_{BOD/X} + 0.5$ $L_{BOD/X} : \text{BOD-SS負荷 (kg-BOD/kg-SS/日)}$ $K_{DN,in} : \text{BOD-SS負荷から求まる脱窒速度定数 (mg-N/g-MLSS/時)}$ $V_{DN2} = \frac{L_{NOx, DN} \times 10^6}{24 \cdot X \cdot K_{DN, in}}$	$V_{DN2} \text{ (m}^3\text{)}$ $K_{DN} = 6.2 \cdot L_{BOD/X} + 0.5$ $L_{BOD/X} : \text{BOD-SS負荷 (kg-BOD/kg-SS/日)}$ $K_{DN,in} : \text{BOD-SS負荷から求まる脱窒速度定数 (mg-N/g-MLSS/時)}$ $V_{DN2} = \frac{L_{NOx, DN} \times 10^6}{24 \cdot X \cdot K_{DN, in}}$	$V_{DN2} \text{ (m}^3\text{)}$ $K_{DN} = 6.2 \cdot L_{BOD/X} + 0.5$ $L_{BOD/X} : \text{BOD-SS負荷 (kg-BOD/kg-SS/日)}$ $K_{DN,in} : \text{BOD-SS負荷から求まる脱窒速度定数 (mg-N/g-MLSS/時)}$ $V_{DN2} = \frac{L_{NOx, DN} \times 10^6}{24 \cdot X \cdot K_{DN, in}}$	$V_{DN2} \text{ (m}^3\text{)}$ $K_{DN} = 6.2 \cdot L_{BOD/X} + 0.5$ $L_{BOD/X} : \text{BOD-SS負荷 (kg-BOD/kg-SS/日)}$ $K_{DN,in} : \text{BOD-SS負荷から求まる脱窒速度定数 (mg-N/g-MLSS/時)}$ $V_{DN2} = \frac{L_{NOx, DN} \times 10^6}{24 \cdot X \cdot K_{DN, in}}$
$L_{NOx, DN} : \text{返送NOx-N負荷量 (kg-N/日)}$ $L_{NOx, DN} = C_{NOx, eff} \times (Q_r + Q_c) / 1000$ $C_{NOx, eff} : \text{好気槽流出水NOx-N濃度}$ $Q_r : \text{返送汚泥量}$ $Q_c : \text{循環水量}$ 余剰汚泥として除去される窒素比を β とすると $\beta = N_x \cdot (a \cdot C_{S-BOD, in} + b \cdot C_{SS, in} - c \cdot \Sigma(t_A \cdot X)) / C_{TN, in}$ $N_x : \text{窒素含有率 } 0.08 \text{ g-N/g-MLSS}$ $C_{TN, in} : \text{流入全窒素濃度 } 62.9 \text{ mg/L}$ $\beta = 0.08 \times (0.5 \times 124 + 0.95 \times 112.8 - 0.03 \times (0.06 \times 4286 + 0.09 \times 3158 + 0.12 \times 2500)) / 62.9 = 0.183$	$L_{NOx, DN} : \text{返送NOx-N負荷量 (kg-N/日)}$ $L_{NOx, DN} = C_{NOx, eff} \times (Q_r + Q_c) / 1000$ $C_{NOx, eff} : \text{好気槽流出水NOx-N濃度}$ $Q_r : \text{返送汚泥量}$ $Q_c : \text{循環水量}$ 余剰汚泥として除去される窒素比を β とすると $\beta = N_x \cdot (a \cdot C_{S-BOD, in} + b \cdot C_{SS, in} - c \cdot \Sigma(t_A \cdot X)) / C_{TN, in}$ $N_x : \text{窒素含有率 } 0.08 \text{ g-N/g-MLSS}$ $C_{TN, in} : \text{流入全窒素濃度 } 62.9 \text{ mg/L}$ $\beta = 0.08 \times (0.5 \times 124 + 0.95 \times 112.8 - 0.03 \times (0.06 \times 4286 + 0.09 \times 3158 + 0.12 \times 2500)) / 62.9 = 0.183$	$L_{NOx, DN} : \text{返送NOx-N負荷量 (kg-N/日)}$ $L_{NOx, DN} = C_{NOx, eff} \times (Q_r + Q_c) / 1000$ $C_{NOx, eff} : \text{好気槽流出水NOx-N濃度}$ $Q_r : \text{返送汚泥量}$ $Q_c : \text{循環水量}$ 余剰汚泥として除去される窒素比を β とすると $\beta = N_x \cdot (a \cdot C_{S-BOD, in} + b \cdot C_{SS, in} - c \cdot \Sigma(t_A \cdot X)) / C_{TN, in}$ $N_x : \text{窒素含有率 } 0.08 \text{ g-N/g-MLSS}$ $C_{TN, in} : \text{流入全窒素濃度 } 60.4 \text{ mg/L}$ $\beta = 0.08 \times (0.5 \times 119.2 + 0.95 \times 106.4 - 0.03 \times (0.05 \times 4765 + 0.06 \times 3682 + 0.1 \times 3000)) / 60.4 = 0.183$	$L_{NOx, DN} : \text{返送NOx-N負荷量 (kg-N/日)}$ $L_{NOx, DN} = C_{NOx, eff} \times (Q_r + Q_c) / 1000$ $C_{NOx, eff} : \text{好気槽流出水NOx-N濃度}$ $Q_r : \text{返送汚泥量}$ $Q_c : \text{循環水量}$ 余剰汚泥として除去される窒素比を β とすると $\beta = N_x \cdot (a \cdot C_{S-BOD, in} + b \cdot C_{SS, in} - c \cdot \Sigma(t_A \cdot X)) / C_{TN, in}$ $N_x : \text{窒素含有率 } 0.08 \text{ g-N/g-MLSS}$ $C_{TN, in} : \text{流入全窒素濃度 } 60.4 \text{ mg/L}$ $\beta = 0.08 \times (0.5 \times 119.2 + 0.95 \times 106.4 - 0.03 \times (0.05 \times 4765 + 0.06 \times 3682 + 0.1 \times 3000)) / 60.4 = 0.183$	
ここで、 $C_{TN, in}$ に対する硝化対象窒素比を α とすると	$\alpha = 1 - \beta - C_{Kj, N, eff} / C_{TN, in}$ $C_{Kj, N, eff} : \text{終沈流出Kj-N濃度 } 7.86 \text{ mg/L} \times \text{終沈流出T-N} \times (1 - 0.4) = 0.692$ $\alpha = 1 - 0.183 - 7.9 / 62.9$	$\alpha = 1 - \beta - C_{Kj, N, eff} / C_{TN, in}$ $C_{Kj, N, eff} : \text{終沈流出Kj-N濃度 } 7.86 \text{ mg/L} \times \text{終沈流出T-N} \times (1 - 0.4) = 0.692$ $\alpha = 1 - 0.183 - 7.9 / 62.9$	$\alpha = 1 - \beta - C_{Kj, N, eff} / C_{TN, in}$ $C_{Kj, N, eff} : \text{終沈流出Kj-N濃度 } 6.72 \text{ mg/L} \times \text{終沈流出T-N} \times (1 - 0.4) = 0.706$ $\alpha = 1 - 0.183 - 6.7 / 60.4$	$\alpha = 1 - \beta - C_{Kj, N, eff} / C_{TN, in}$ $C_{Kj, N, eff} : \text{終沈流出Kj-N濃度 } 6.72 \text{ mg/L} \times \text{終沈流出T-N} \times (1 - 0.4) = 0.706$ $\alpha = 1 - 0.183 - 6.7 / 60.4$
また、 $C_{NOx, eff}$: 好気槽流出水NOx-N濃度 (mg/L)	$C_{NOx, eff} = \frac{1}{R + R_N} \cdot \frac{1}{1 + R}$ $R : \text{総合循環比 } = R_r + R_N = 0.60$ $C_{NOx, eff} = 0.692 \times 62.9 \times 1 / (1 + 0.60) = 27.20 \text{ mg/L}$	$C_{NOx, eff} = \frac{1}{R + R_N} \cdot \frac{1}{1 + R}$ $R : \text{総合循環比 } = R_r + R_N = 0.60$ $C_{NOx, eff} = 0.692 \times 62.9 \times 1 / (1 + 0.60) = 27.20 \text{ mg/L}$	$C_{NOx, eff} = \frac{1}{R + R_N} \cdot \frac{1}{1 + R}$ $R : \text{総合循環比 } = R_r + R_N = 0.8$ $C_{NOx, eff} = 0.706 \times 60.4 \times 1 / (1 + 0.8) = 23.69 \text{ mg/L}$	$C_{NOx, eff} = \frac{1}{R + R_N} \cdot \frac{1}{1 + R}$ $R : \text{総合循環比 } = R_r + R_N = 0.8$ $C_{NOx, eff} = 0.706 \times 60.4 \times 1 / (1 + 0.8) = 23.69 \text{ mg/L}$
返送汚泥量 Q_r (m ³ /日)	$Q_r = Q_{in} \times R_r$ $Q_r = 6,440 \times 0.60 = 3,864 \text{ m}^3/\text{日}$	$Q_r = Q_{in} \times R_r$ $Q_r = 3,450 \times 0.60 = 2,070 \text{ m}^3/\text{日}$	$Q_r = Q_{in} \times R_r$ $Q_r = 7,430 \times 0.80 = 5,944 \text{ m}^3/\text{日}$	$Q_r = Q_{in} \times R_r$ $Q_r = 4,010 \times 0.80 = 3,208 \text{ m}^3/\text{日}$
循環水量 Q_c (m ³ /日)	$Q_c = Q_{in} \times R_N$ $Q_c = 6,440 \times 0.0 = 0 \text{ m}^3/\text{日}$	$Q_c = Q_{in} \times R_N$ $Q_c = 3,450 \times 0.0 = 0 \text{ m}^3/\text{日}$	$Q_c = Q_{in} \times R_N$ $Q_c = 7,430 \times 0.0 = 0 \text{ m}^3/\text{日}$	$Q_c = Q_{in} \times R_N$ $Q_c = 4,010 \times 0.0 = 0 \text{ m}^3/\text{日}$
$L_{NOx, DN} = 27.20 \times 3,864 \times 10^{-3} = 105.1 \text{ kg/日}$	$L_{NOx, DN} = 27.20 \times 2,070 \times 10^{-3} = 56.30 \text{ kg/日}$	$L_{NOx, DN} = 23.69 \times 5,944 \times 10^{-3} = 140.8 \text{ kg/日}$	$L_{NOx, DN} = 23.69 \times 3,208 \times 10^{-3} = 76.00 \text{ kg/日}$	

項目	全体計画			事業計画			
	既設系統			既設系統			
	1～2系列			1～2系列			
一部増設			一部増設				
3系列			3系列				
上記の①及び②から求まる容量のうち、大きいものを必要容量とする。	項目	$L_{BOD/X}$ $kg-BOD/kg-MLSS/E$	$K_{DN,in}$ $mg-N/g-MLSS/時$	V m^3	$\textcircled{1}V_{DN1}$ m^3	$\textcircled{2}V_{DN2}$ m^3	差 m^3
	1～2池	0.098	1.11	3,225	1,375	1,581	-206
3池	0.098	1.11	1,728	740	847	-107	
よって $V_{DN} = 1,581 m^3$							
滞留時間 = 5.89 時間							
各槽池長は一部既設隔壁を改修して槽分割を行う。							
1-1～2-2池	4池						
無酸素槽 I = 5.250 m	V1						
好気槽 I = 5.250 m	10.50						
無酸素槽 II = 7.150 m	V2						
好気槽 II = 7.150 m	14.30						
無酸素槽 III = 9.00 m	V3						
好気槽 III = 9.00 m	18.00						
合計 = 42.80 m							
$V1:V2:V3 = 1: 1.36: 1.71$							
各槽容量							
無酸素槽 I = $21.6 \times 5.25 \times 4 = 454 m^3$							
好気槽 I = $21.6 \times 5.25 \times 4 = 454 m^3 > 418 m^3$							
無酸素槽 II = $21.6 \times 7.15 \times 4 = 618 m^3$							
好気槽 II = $21.6 \times 7.15 \times 4 = 618 m^3 > 567 m^3$							
無酸素槽 III = $21.6 \times 9 \times 4 = 778 m^3$							
好気槽 III = $21.6 \times 9 \times 4 = 778 m^3 > 716 m^3$							
合計 = 3,700 m ³							
無酸素槽 = 1,850 m ³ > 1,581 m ³							
好気槽 = 1,850 m ³ > 1,701 m ³							
上記の①及び②から求まる容量のうち、大きいものを必要容量とする。	項目	$L_{BOD/X}$ $kg-BOD/kg-MLSS/E$	$K_{DN,in}$ $mg-N/g-MLSS/時$	V m^3	$\textcircled{1}V_{DN1}$ m^3	$\textcircled{2}V_{DN2}$ m^3	差 m^3
1～2池	0.094	1.08	3,199	1,349	1,806	-457	
3池	0.094	1.08	1,727	739	975	-236	
よって $V_{DN} = 1,806 m^3$							
滞留時間 = 5.83 時間							
各槽池長は既設隔壁を流用する。							
1-1～2-2池	4池						
無酸素槽 I = 5.250 m	V1						
好気槽 I = 5.250 m	10.50						
無酸素槽 II = 7.150 m	V2						
好気槽 II = 7.150 m	14.30						
無酸素槽 III = 9.00 m	V3						
好気槽 III = 9.00 m	18.00						
合計 = 42.80 m							
$V1:V2:V3 = 1: 1.36: 1.71$							
各槽容量							
無酸素槽 I = $21.6 \times 5.25 \times 4 = 454 m^3$							
好気槽 I = $21.6 \times 5.25 \times 4 = 454 m^3 > 351 m^3$							
無酸素槽 II = $21.6 \times 7.15 \times 4 = 618 m^3$							
好気槽 II = $21.6 \times 7.15 \times 4 = 618 m^3 > 454 m^3$							
無酸素槽 III = $21.6 \times 9 \times 4 = 778 m^3$							
好気槽 III = $21.6 \times 9 \times 4 = 778 m^3 > 557 m^3$							
合計 = 3,700 m ³							
無酸素槽 = 1,850 m ³ > 1,806 m ³							
好気槽 = 1,850 m ³ > 1,362 m ³							
上記の①及び②から求まる容量のうち、大きいものを必要容量とする。	項目	$L_{BOD/X}$ $kg-BOD/kg-MLSS/E$	$K_{DN,in}$ $mg-N/g-MLSS/時$	V m^3	$\textcircled{1}V_{DN1}$ m^3	$\textcircled{2}V_{DN2}$ m^3	差 m^3
1～2池	0.094	1.08	3,199	1,349	1,806	-457	
3池	0.094	1.08	1,727	739	975	-236	
よって $V_{DN} = 1,806 m^3$							
滞留時間 = 5.84 時間							
各槽池長は既設隔壁を流用する。							
3-1～3-2池	2池						
無酸素槽 I = 5.00 m	V1						
好気槽 I = 5.00 m	10.00						
無酸素槽 II = 6.85 m	V2						
好気槽 II = 6.85 m	13.70						
無酸素槽 III = 8.65 m	V3						
好気槽 III = 8.65 m	17.30						
合計 = 41.00 m							
$V1:V2:V3 = 1: 1.37: 1.73$							
各槽容量							
無酸素槽 I = $24.1 \times 5 \times 2 = 241 m^3$							
好気槽 I = $24.1 \times 5 \times 2 = 241 m^3 > 224 m^3$							
無酸素槽 II = $24.1 \times 6.85 \times 2 = 330 m^3$							
好気槽 II = $24.1 \times 6.85 \times 2 = 330 m^3 > 304 m^3$							
無酸素槽 III = $24.1 \times 8.65 \times 2 = 417 m^3$							
好気槽 III = $24.1 \times 8.65 \times 2 = 417 m^3 > 384 m^3$							
合計 = 1,976 m ³							
無酸素槽 = 988 m ³ > 847 m ³							
好気槽 = 988 m ³ > 912 m ³							

項目	全体計画		事業計画	
	既設系統	一部増設	既設系統	一部増設
	1～2系列	3系列	1～2系列	3系列
送気量	冬季日最大汚水量に対する滞留時間		冬季日最大汚水量に対する滞留時間	
	① 冬季における生物反応槽滞留時間	$t_1 = \frac{3,700 \times 24}{6,440} = 13.79$ 時間	$t_1 = \frac{1,976 \times 24}{3,450} = 13.75$ 時間	① 冬季における生物反応槽滞留時間 $t_1 = \frac{1,976 \times 24}{4,010} = 11.8$ 時間
	② 冬季における好気タンク滞留時間	好気タンクⅠ容量 454 m ³	好気タンクⅠ容量 241 m ³	② 冬季における好気タンク滞留時間 好気タンクⅠ容量 241 m ³
	$t_{A1} = \frac{454 \times 24}{6,440} = 1.69$ 時間	$t_{A1} = \frac{241 \times 24}{3,450} = 1.68$ 時間	$t_{A1} = \frac{241 \times 24}{4,010} = 1.40$ 時間	
	好気タンクⅡ容量 618 m ³	好気タンクⅡ容量 330 m ³	好気タンクⅡ容量 330 m ³	
	$t_{A2} = \frac{618 \times 24}{6,440} = 2.30$ 時間	$t_{A2} = \frac{330 \times 24}{3,450} = 2.30$ 時間	$t_{A2} = \frac{330 \times 24}{4,010} = 1.98$ 時間	
	好気タンクⅢ容量 778 m ³	好気タンクⅢ容量 417 m ³	好気タンクⅢ容量 417 m ³	
	$t_{A3} = \frac{778 \times 24}{6,440} = 2.90$ 時間	$t_{A3} = \frac{417 \times 24}{3,450} = 2.90$ 時間	$t_{A3} = \frac{417 \times 24}{4,010} = 2.50$ 時間	
	計画日最大汚水量に対する滞留時間		計画日最大汚水量に対する滞留時間	
	① 生物反応槽滞留時間	$t_1 = \frac{3,700 \times 24}{6,440} = 13.8$ 時間	① 生物反応槽滞留時間 $t_1 = \frac{1,976 \times 24}{3,450} = 13.7$ 時間	① 生物反応槽滞留時間 $t_1 = \frac{1,976 \times 24}{4,010} = 11.8$ 時間
	② 好気タンク滞留時間	好気タンクⅠ容量 454 m ³	好気タンクⅠ容量 241 m ³	② 好気タンク滞留時間 好気タンクⅠ容量 241 m ³
	$t_{A1} = \frac{454 \times 24}{7,400} = 1.47$ 時間	$t_{A1} = \frac{241 \times 24}{3,980} = 1.45$ 時間	$t_{A1} = \frac{241 \times 24}{4,630} = 1.25$ 時間	
好気タンクⅡ容量 618 m ³	好気タンクⅡ容量 330 m ³	好気タンクⅡ容量 330 m ³		
$t_{A2} = \frac{618 \times 24}{7,400} = 2.00$ 時間	$t_{A2} = \frac{330 \times 24}{3,980} = 1.99$ 時間	$t_{A2} = \frac{330 \times 24}{4,630} = 1.71$ 時間		
好気タンクⅢ容量 778 m ³	好気タンクⅢ容量 417 m ³	好気タンクⅢ容量 417 m ³		
$t_{A3} = \frac{778 \times 24}{7,400} = 2.52$ 時間	$t_{A3} = \frac{417 \times 24}{3,980} = 2.51$ 時間	$t_{A3} = \frac{417 \times 24}{4,630} = 2.16$ 時間		
必要酸素量 AOR(kg-O ₂ /日)		必要酸素量 AOR(kg-O ₂ /日)		
	AOR = D _B + D _N + D _E + D _O ここに、 D _B : 有機物酸化による酸素消費量 D _N : 硝化による酸素消費量 D _E : 内生呼吸による酸素消費量 D _O : 溶存酸素濃度維持に必要な酸素消費量	AOR = D _B + D _N + D _E + D _O ここに、 D _B : 有機物酸化による酸素消費量 D _N : 硝化による酸素消費量 D _E : 内生呼吸による酸素消費量 D _O : 溶存酸素濃度維持に必要な酸素消費量		

項目	全体計画		事業計画		
	既設系統 1～2系列		一部増設 3系列		
	既設系統 1～2系列		一部増設 3系列		
・有機物酸化による酸素消費量 D_B (kg-O ₂ /日)	$D_B = \{(C_{BOD,in} - C_{BOD,eff}) \cdot Q_{in} \times 10^{-3} - (L_{NOx,DN,AN} - L_{NOx,A}) \times K\} \times A$ <p>A : 除去BOD当りに必要な酸素量 0.6 kg-O₂/kg-BOD (0.5～0.7) K : 脱窒により消費されるBOD量 2.86 kg-BOD/kg-N (2.0～3.0) $C_{BOD,in}$: 流入水BOD濃度 155 mg/L $C_{BOD,eff}$: 処理水BOD濃度 7.8 mg/L Q_{in} : 反応タンク流入水量 = 11,380 m³/日 $L_{NOx,DN}$: 無酸素タンクのNO_x-N負荷量 = 161.40 kg-N/日 $L_{NOx,A}$: 無酸素タンク流出量 = 56.30</p> $D_B = \{(155 - 7.8) \times 11,380 \times 10^{-3} - (161.4 - 0) \times 2.86\} \times 0.6 = 728 \text{ kg-O}_2/\text{日}$	$D_B = \{(C_{BOD,in} - C_{BOD,eff}) \cdot Q_{in} \times 10^{-3} - (L_{NOx,DN,AN} - L_{NOx,A}) \times K\} \times A$ <p>A : 除去BOD当りに必要な酸素量 0.6 kg-O₂/kg-BOD (0.5～0.7) K : 脱窒により消費されるBOD量 2.86 kg-BOD/kg-N (2.0～3.0) $C_{BOD,in}$: 流入水BOD濃度 149 mg/L $C_{BOD,eff}$: 処理水BOD濃度 8.9 mg/L Q_{in} : 反応タンク流入水量 = 13,170 m³/日 $L_{NOx,DN}$: 無酸素タンクのNO_x-N負荷量 = 216.81 kg-N/日 $L_{NOx,A}$: 無酸素タンク流出量 = 76.00</p> $D_B = \{(149 - 8.9) \times 13,170 \times 10^{-3} - (216.81 - 0) \times 2.86\} \times 0.6 = 735 \text{ kg-O}_2/\text{日}$	・硝化による酸素消費量 D_N (kg-O ₂ /日)	$D_N = C \times \text{硝化したKj-N量 (kg-N/日)}$ <p>C : 硝化反応に伴い消費される酸素量 4.57 kg-BOD/kg-N</p>	$D_N = C \times \text{硝化したKj-N量 (kg-N/日)}$ <p>C : 硝化反応に伴い消費される酸素量 4.57 kg-BOD/kg-N</p>
硝化したKj-N量 = 流入水Kj-N量 - 流出水Kj-N量 - 余剰汚泥に転換されたKj-N量 流入水Kj-N量 = $Q_{in} \times C_{KN,in} / 1000$ 流出水Kj-N量 = $Q_{in} \times C_{KN,out} / 1000$ 余剰汚泥に転換されたKj-N量 = 余剰汚泥量 $\times N_x$	$\text{余剰汚泥量} = Q_{in} \times (a \cdot C_{S-BOD,in} + b \cdot C_{SS,in} - c \cdot \Sigma(r_f \cdot X)) \times 10^{-3}$ <p>Q_{in} : 流入水量 11,380 m³/日 $C_{S-BOD,in}$: 流入溶解性BOD(S-BOD)濃度 124 mg/L $C_{SS,in}$: 流入SS濃度 112.8 mg/L a : 溶解性BODの汚泥転換率 0.5 kg-MLSS/kg-BOD b : SSに対する汚泥転換率 0.95 kg-MLSS/kg-SS c : 活性汚泥微生物の内生呼吸による減量を表す係数 0.03 1/日 t_{A1} : 好気タンクⅠ滞留時間 = 695 / 11380 = 0.061 日 t_{A2} : 好気タンクⅡ滞留時間 = 948 / 11380 = 0.083 日 t_{A3} : 好気タンクⅢ滞留時間 = 1,195 / 11380 = 0.105 日 X_1 : 第1段のMLSS濃度 4,286 mg/L X_2 : 第2段のMLSS濃度 3,158 mg/L X_N : 最終段のMLSS濃度 2,500 mg/L $C_{KN,in}$: 流入Kj-N濃度 62.9 mg/L $C_{KN,out}$: 流出Kj-N濃度 1.0 mg/L N_x : 活性汚泥窒素含有率 0.08 g-N/g-MLSS</p>	$\text{余剰汚泥量} = Q_{in} \times (a \cdot C_{S-BOD,in} + b \cdot C_{SS,in} - c \cdot \Sigma(r_f \cdot X)) \times 10^{-3}$ <p>Q_{in} : 流入水量 13,170 m³/日 $C_{S-BOD,in}$: 流入溶解性BOD(S-BOD)濃度 119.2 mg/L $C_{SS,in}$: 流入SS濃度 106.4 mg/L a : 溶解性BODの汚泥転換率 0.5 kg-MLSS/kg-BOD b : SSに対する汚泥転換率 0.95 kg-MLSS/kg-SS c : 活性汚泥微生物の内生呼吸による減量を表す係数 0.03 1/日 t_{A1} : 好気タンクⅠ滞留時間 = 695 / 13170 = 0.053 日 t_{A2} : 好気タンクⅡ滞留時間 = 948 / 13170 = 0.072 日 t_{A3} : 好気タンクⅢ滞留時間 = 1,195 / 13170 = 0.091 日 X_1 : 第1段のMLSS濃度 4,765 mg/L X_2 : 第2段のMLSS濃度 3,682 mg/L X_N : 最終段のMLSS濃度 2,500 mg/L $C_{KN,in}$: 流入Kj-N濃度 60.4 mg/L $C_{KN,out}$: 流出Kj-N濃度 1.0 mg/L N_x : 活性汚泥窒素含有率 0.08 g-N/g-MLSS</p>			

項目	全体計画		事業計画	
	既設系統	一部増設	既設系統	一部増設
	1~2系列	3系列	1~2系列	3系列
	<p> 余剰汚泥量 = $11,380 \times (0.5 \times 124 + 0.95 \times 112.8 - 0.03 \times (0.061 \times 4286 + 0.083 \times 3158 + 0.105 \times 2500)) / 1000$ = 1,657 kg/日 ※凝集剤を除く 余剰汚泥に転換されたKj-N量 = 1.657×0.08 = 132.6 kg/日 流入水Kj-N量 = $62.9 \times 11,380 \times 10^{-3}$ = 715.8 kg/日 流出水Kj-N量 = $1.0 \times 11,380 \times 10^{-3}$ = 11.4 kg/日 硝化したKj-N量 = $715.8 - (11.4 + 132.6)$ = 571.8 kg/日 $D_N = 4.57 \times 571.8 = 2,613 \text{ kg-O}_2/\text{日}$ </p>	<p> 余剰汚泥量 = $13,170 \times (0.5 \times 119.2 + 0.95 \times 106.4 - 0.03 \times (0.053 \times 4765 + 0.072 \times 3682 + 0.091 \times 2500)) / 1000$ = 1,822 kg/日 ※凝集剤を除く 余剰汚泥に転換されたKj-N量 = 1822×0.08 = 145.8 kg/日 流入水Kj-N量 = $60.4 \times 13,170 \times 10^{-3}$ = 795.5 kg/日 流出水Kj-N量 = $1.0 \times 13,170 \times 10^{-3}$ = 13.2 kg/日 硝化したKj-N量 = $795.5 - (13.2 + 145.8)$ = 636.5 kg/日 $D_N = 4.57 \times 636.5 = 2,909 \text{ kg-O}_2/\text{日}$ </p>		
	<p> • 内生呼吸による酸素消費量 D_E (kg-O₂/日) $D_E = B \times \text{MLVSS} \times V_A / 1000$ B : MLVSS当りの内生呼吸による酸素消費量 0.1 kg-O₂/kg-MLVSS/日 V_A : 好気部分の反応タンク容量 $V_{A1} = 454 + 241 = 695 \text{ m}^3$ $V_{A2} = 618 + 330 = 948 \text{ m}^3$ $V_{A3} = 778 + 417 = 1,195 \text{ m}^3$ MLVSS : 活性汚泥有機性微生物濃度 = $X \times (\text{MLVSS} / \text{MLSS})$ 1段目 = $4,286 \times 0.8 = 3,429 \text{ mg-MLVSS/L}$ 2段目 = $3,158 \times 0.8 = 2,526 \text{ mg-MLVSS/L}$ 3段目 = $2,500 \times 0.8 = 2,000 \text{ mg-MLVSS/L}$ $D_E = 0.1 \times (3,428.8 \times 695 + 2,526.4 \times 948 + 2,000 \times 1195) / 1000 = 717 \text{ kg-O}_2/\text{日}$ </p>	<p> • 内生呼吸による酸素消費量 D_E (kg-O₂/日) $D_E = B \times \text{MLVSS} \times V_A / 1000$ B : MLVSS当りの内生呼吸による酸素消費量 0.1 kg-O₂/kg-MLVSS/日 V_A : 好気部分の反応タンク容量 $V_{A1} = 454 + 241 = 695 \text{ m}^3$ $V_{A2} = 618 + 330 = 948 \text{ m}^3$ $V_{A3} = 778 + 417 = 1,195 \text{ m}^3$ MLVSS : 活性汚泥有機性微生物濃度 = $X \times (\text{MLVSS} / \text{MLSS})$ 1段目 = $4,765 \times 0.8 = 3,812 \text{ mg-MLVSS/L}$ 2段目 = $3,682 \times 0.8 = 2,946 \text{ mg-MLVSS/L}$ 3段目 = $2,500 \times 0.8 = 2,000 \text{ mg-MLVSS/L}$ $D_E = 0.1 \times (3812 \times 695 + 2945.6 \times 948 + 2000 \times 1195) / 1000 = 783 \text{ kg-O}_2/\text{日}$ </p>		
	<p> • 溶存酸素濃度維持に必要な酸素消費量 D_O (kg-O₂/日) $D_O = C_{OA} \times (Q_{in} + Q_r + Q_c) / 1000$ C_{OA} : 好気槽末端溶存酸素濃度 1.5 mg/L Q_{in} : 流入水量 11,380 m³/日 Q_r : 返送汚泥量 = $Q_{in} \times R_r$ R_r: 返送汚泥比 0.60 $Q_r = 11,380 \times 0.60 = 6,828 \text{ m}^3/\text{日}$ Q_c : 循環水量 = $Q_{in} \times R_c$ R_c: 最終段の内部循環比 0.00 $11,380 \times 0.00 = 0 \text{ m}^3/\text{日}$ $D_O = 1.5 \times (11380 + 6828 + 0) / 1000 = 27 \text{ kg-O}_2/\text{日}$ </p>	<p> • 溶存酸素濃度維持に必要な酸素消費量 D_O (kg-O₂/日) $D_O = C_{OA} \times (Q_{in} + Q_r + Q_c) / 1000$ C_{OA} : 好気槽末端溶存酸素濃度 1.5 mg/L Q_{in} : 流入水量 13,170 m³/日 Q_r : 返送汚泥量 = $Q_{in} \times R_r$ R_r: 返送汚泥比 0.80 $Q_r = 13,170 \times 0.80 = 10,536 \text{ m}^3/\text{日}$ Q_c : 循環水量 = $Q_{in} \times R_c$ R_c: 最終段の内部循環比 0.00 $13,170 \times 0.00 = 0 \text{ m}^3/\text{日}$ $D_O = 1.5 \times (13170 + 10536 + 0) / 1000 = 36 \text{ kg-O}_2/\text{日}$ </p>		
	<p> したがって、冬期における必要酸素量AORは次のとおりである。 $AOR = D_B + D_N + D_E + D_O$ = 728 + 2,613 + 717 + 27 = 4,085 kg-O₂/日 ≒ 4,100 kg-O₂/日 </p>	<p> したがって、冬期における必要酸素量AORは次のとおりである。 $AOR = D_B + D_N + D_E + D_O$ = 735 + 2,909 + 783 + 36 = 4,463 kg-O₂/日 ≒ 4,500 kg-O₂/日 </p>		

項目	全体計画		事業計画	
	既設系統 1～2系列	一部増設 3系列	既設系統 1～2系列	一部増設 3系列
清水状態での酸素供給量	SOR (kg-O ₂ /日) $\text{SOR} = \frac{\text{AOR} \cdot C_{\text{sw}} \cdot \gamma}{1.024^{(T-20)}, \alpha (\beta \cdot C_s \cdot \gamma - C_A)} \times \frac{101.3}{P}$	SOR (kg-O ₂ /日) $\text{SOR} = \frac{\text{AOR} \cdot C_{\text{sw}} \cdot \gamma}{1.024^{(T-20)}, \alpha (\beta \cdot C_s \cdot \gamma - C_A)} \times \frac{101.3}{P}$	SOR (kg-O ₂ /日) $\text{SOR} = \frac{\text{AOR} \cdot C_{\text{sw}} \cdot \gamma}{1.024^{(T-20)}, \alpha (\beta \cdot C_s \cdot \gamma - C_A)} \times \frac{101.3}{P}$	SOR (kg-O ₂ /日) $\text{SOR} = \frac{\text{AOR} \cdot C_{\text{sw}} \cdot \gamma}{1.024^{(T-20)}, \alpha (\beta \cdot C_s \cdot \gamma - C_A)} \times \frac{101.3}{P}$
SOR	:20℃における清水状態での酸素供給量	:20℃における清水状態での酸素供給量	:20℃における清水状態での酸素供給量	:20℃における清水状態での酸素供給量
AOR	:T℃における必要酸素量	:T℃における必要酸素量	:T℃における必要酸素量	:T℃における必要酸素量
20	:散気装置性能の前提となる清水温度(℃)	:散気装置性能の前提となる清水温度(℃)	:散気装置性能の前提となる清水温度(℃)	:散気装置性能の前提となる清水温度(℃)
T	:反応タンク内水温	20 ℃	:反応タンク内水温	20 ℃
C _{sw}	:清水中20℃での飽和酸素濃度	8.84 mg/L	:清水中20℃での飽和酸素濃度	8.84 mg/L
C _s	:清水中T℃での飽和酸素濃度	8.84 mg/L	:清水中T℃での飽和酸素濃度	8.84 mg/L
C _A	:活性汚泥混合液の平均DO濃度	1.5 mg/L	:活性汚泥混合液の平均DO濃度	1.5 mg/L
α	:KLaの補正係数	0.93 (低負荷)	:KLaの補正係数	0.93 (低負荷)
β	:酸素飽和濃度の補正係数	0.83 (高負荷)	:酸素飽和濃度の補正係数	0.83 (高負荷)
γ	$\gamma = (1/2) \times \{ (10.332 + h) / 10.332 + 1 \}$	0.97 (低負荷)	$\gamma = (1/2) \times \{ (10.332 + h) / 10.332 + 1 \}$	0.97 (低負荷)
	:散気水深によるC _s の補正係数	0.95 (高負荷)	:散気水深によるC _s の補正係数	0.95 (高負荷)
	$\gamma = (1/2) \times (10.332 + h) / 10.332 + 1$		$\gamma = (1/2) \times (10.332 + h) / 10.332 + 1$	
	ここで、h: 散気水深		ここで、h: 散気水深	
γ	γ = 1.22	4.5 m	γ = 1.22	4.5 m
P	:水再生センターにおける大気圧	101.3 kPa abs	:水再生センターにおける大気圧	101.3 kPa abs
SOR	$\text{SOR} = \frac{4100 \times 8.84 \times 1.22}{1.024^{(20-20)} \times 0.83 \times (0.95 \times 8.84 \times 1.22 - 1.5)} \times \frac{101.3}{101.3}$	$\text{SOR} = \frac{4100 \times 8.84 \times 1.22}{1.024^{(20-20)} \times 0.83 \times (0.95 \times 8.84 \times 1.22 - 1.5)} \times \frac{101.3}{101.3}$	$\text{SOR} = \frac{4500 \times 8.84 \times 1.22}{1.024^{(20-20)} \times 0.83 \times (0.95 \times 8.84 \times 1.22 - 1.5)} \times \frac{101.3}{101.3}$	$\text{SOR} = \frac{4500 \times 8.84 \times 1.22}{1.024^{(20-20)} \times 0.83 \times (0.95 \times 8.84 \times 1.22 - 1.5)} \times \frac{101.3}{101.3}$
	= 6,092 kg-O ₂ /日		= 6,686 kg-O ₂ /日	
曝気空気量	G _s (m ³ -air/日): 送風量=散気装置送風量 $G_s = \alpha \times \frac{\text{SOR}}{E_a \times p \times O_w} \times 100 \times \frac{273 + T}{273}$	G _s (m ³ -air/日): 送風量=散気装置送風量 $G_s = \alpha \times \frac{\text{SOR}}{E_a \times p \times O_w} \times 100 \times \frac{273 + T}{273}$	G _s (m ³ -air/日): 送風量=散気装置送風量 $G_s = \alpha \times \frac{\text{SOR}}{E_a \times p \times O_w} \times 100 \times \frac{273 + T}{273}$	G _s (m ³ -air/日): 送風量=散気装置送風量 $G_s = \alpha \times \frac{\text{SOR}}{E_a \times p \times O_w} \times 100 \times \frac{273 + T}{273}$
E _{Aa}	:20℃、清水条件における散気装置の酸素移動効率	1-2系 27 % 3-4系 27 %	:20℃、清水条件における散気装置の酸素移動効率	1-2系 27 % 3-4系 27 %
ρ	:空気密度	1.292 kg-air/Nm ³	:空気密度	1.292 kg-air/Nm ³
O _w	:空気中酸素含有重量	0.2315 kg-O ₂ /kg-air	:空気中酸素含有重量	0.2315 kg-O ₂ /kg-air
α	:余裕率	1.0	:余裕率	1.0
1-2系	$\frac{7,400}{11,380} \times 1 \times \frac{6,092 \times 100}{27.0 \times 1.2923 \times 0.2315} \times \frac{273 + 20}{273}$	$\frac{7,400}{11,380} \times 1 \times \frac{6,092 \times 100}{27.0 \times 1.2923 \times 0.2315} \times \frac{273 + 20}{273}$	$\frac{8,540}{13,170} \times 1 \times \frac{6,686 \times 100}{27.0 \times 1.2923 \times 0.2315} \times \frac{273 + 20}{273}$	$\frac{8,540}{13,170} \times 1 \times \frac{6,686 \times 100}{27.0 \times 1.2923 \times 0.2315} \times \frac{273 + 20}{273}$
	= 52,632 m ³ /日		= 57,605 m ³ /日	
3系	$\frac{3,980}{11,380} \times 1 \times \frac{6,092 \times 100}{27.0 \times 1.2923 \times 0.2315} \times \frac{273 + 20}{273}$	$\frac{3,980}{11,380} \times 1 \times \frac{6,092 \times 100}{27.0 \times 1.2923 \times 0.2315} \times \frac{273 + 20}{273}$	$\frac{4,630}{13,170} \times 1 \times \frac{6,686 \times 100}{27.0 \times 1.2923 \times 0.2315} \times \frac{273 + 20}{273}$	$\frac{4,630}{13,170} \times 1 \times \frac{6,686 \times 100}{27.0 \times 1.2923 \times 0.2315} \times \frac{273 + 20}{273}$
	= 28,307 m ³ /日		= 31,231 m ³ /日	

項目	全体計画		事業計画	
	既設系統		既設系統	
	1～2系列	一部増設 3系列	1～2系列	一部増設 3系列
PAC注入設備	空気量 = 52,632 + 28,307 = 80,939 m ³ /日 = 56 m ³ /分 必要送風量 = 56 m ³ /分 送風機仕様 項目 No.1～3 型式 単段ターボブロワ 口径 150 mm 風量 31.0 m ³ /分 風圧 5.5 kPa 出力 37.5 kW 台数 3 台(うち予備1台) 備考 回転数制御	空気量 = 57,605 + 31,231 = 88,836 m ³ /日 = 62 m ³ /分 必要送風量 = 62 m ³ /分 送風機仕様 項目 No.1～2(改築) 型式 単段ターボブロワ 口径 150 mm 風量 31.0 m ³ /分 風圧 5.5 kPa 出力 37.5 kW 台数 2 台 備考 回転数制御	No.2(既設) 歯車増速式単段ブロワ 口径 200 mm 風量 45.0 m ³ /分 風圧 5.5 kPa 出力 75 kW 台数 1⇒0 台 備考 放風弁制御	No.3(既設) 歯車増速式単段ブロワ 口径 250 mm 風量 59.0 m ³ /分 風圧 6.2 kPa 出力 100 kW 台数 1 台 備考 放風弁制御
	アルミニウムの添加濃度 C _{al} (mg/L) $C_{al} = C_{SP,in} \times m \times Al/P$ C _{SP,in} : 流入水の溶解性全りん濃度 S-P/P = 0.6 ※実績流入水PO4/T-P比(H29～R5):0.64 C _{T-P,in} = 11.30 mg/L C _{SP,in} = 11.3 × 0.6 = 6.78 mg/L m : 添加モル比 1 Al : アルミニウムの原子量 27 P : りんの原子量 31 C _{al} = 6.78 × 1 × 27/31 = 5.91 mg/L 凝集剤添加モル比について 処理水(最終沈殿池流出水)の目標水質 C _{TP,eff} : 全りん目標水質 1.13 mg/L 処理水のPO4/T-P比 0.779 C _{SP,eff} : 溶解性りん目標水質 0.88 mg/L ※H29～R5年度実績平均:0.75 右図より 1とする。 PAC注入率 $R_{Al/L} = C_{al} \times (O \times 3 + Al \times 2) / (Al \times 2) \times 1 / (C_{Al/L} / 100) \times 1 / \rho_{ALL}$ O : 酸素の原子量 16 C _{ALL} : 液体PACのAl2O3含有率 10 % ρ _{ALL} : PAC比重 1.3 $R_{Al/L} = 5.91 \times (16 \times 3 + 27 \times 2) / (27 \times 2) \times 1 / (10/100) \times 1 / 1.3 =$ ⇒ 86 mL/m ³ ⇒ 90 mL/m ³	今回設置無し(将来設備)		

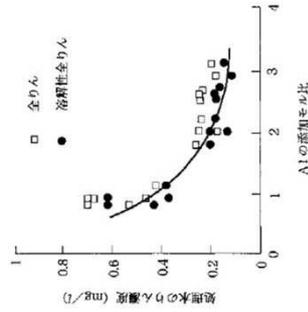


図 6.7.84 処理水のりん濃度とAl/Pモル比の関係(霞ヶ浦浄化センターの例)

項目	全体計画		事業計画	
	既設系統	一部増設	既設系統	一部増設
	1~2系列	3系列	1~2系列	3系列
注入ポンプ	計画汚水量 $7,400 \text{ m}^3/\text{日}$ PAC必要量 $= 7,400 \text{ m}^3/\text{日} \times 86 \times 10^{-3}$ $= 636 \text{ L}/\text{日}$ $= 0.442 \text{ L}/\text{分}$ 型式 定量ダイヤフラムポンプ 注入量 $120 \sim 240 \text{ mL}/\text{分}$ 出力 0.2 kW 台数 4 台 処理水溶解性りん濃度の確認 $C_{TP,eff} = C_{SP,eff} + C_{PP,eff} = 0.88 + 0.32 = 1.20 \text{ mg}/\text{L}$ $C_{TP,eff}$: 処理水溶解性りん濃度 $0.88 \text{ mg}/\text{L}$ (目標処理水質) $C_{PP,eff}$: 処理水のSS由来のりん濃度 $0.32 \text{ mg}/\text{L}$ $C_{PP,eff} = C_{SS,eff} \times P_X$ $C_{SS,eff}$: 処理水SS濃度 $5.6 \text{ mg}/\text{L}$ P_X : りん含有率 $P_X = (C_{TP,in} - C_{SP,eff}) \times Q_{in} / 1000 / L_{SS, w}$ $C_{TP,in}$: 流入水全りん濃度 $11.30 \text{ mg}/\text{L}$ Q_{in} : 流入水量 $11,380 \text{ m}^3/\text{日}$ $L_{SS, w}$: 発生汚泥量 $2,083 \text{ kg}/\text{d}$ $P_X = 0.057 \text{ gP}/\text{gMLSS}$ $C_{PP,eff} = 0.32 \text{ mg}/\text{L}$	計画汚水量 $3,980 \text{ m}^3/\text{日}$ PAC必要量 $= 3,980 \text{ m}^3/\text{日} \times 86 \times 10^{-3}$ $= 342 \text{ L}/\text{日}$ $= 0.238 \text{ L}/\text{分}$ 型式 定量ダイヤフラムポンプ 注入量 $80 \sim 160 \text{ mL}/\text{分}$ 出力 0.2 kW 台数 3 台 今回設置無し(将来設備)		
上部開口	循環水量 $= 7,400 \text{ m}^3/\text{日} \times 0.5$ $= 3,700 \text{ m}^3/\text{日}$ $= 2.6 \text{ m}^3/\text{分}$ $= 0.0428 \text{ m}^3/\text{秒}$ 必要開口面積 $0.0428 \div 0.3 \text{ m}^3/\text{秒}$ $= 0.143 \text{ m}^2$ 両側形 $0.6 \text{ mW} \times 0.3 \text{ mH}$	循環水量 $= 3,980 \text{ m}^3/\text{日} \times 0.5$ $= 1,990 \text{ m}^3/\text{日}$ $= 1.4 \text{ m}^3/\text{分}$ $= 0.023 \text{ m}^3/\text{秒}$ 必要開口面積 $0.023 \div 0.3 \text{ m}^3/\text{秒}$ $= 0.077 \text{ m}^2$ 両側形 $0.6 \text{ mW} \times 0.2 \text{ mH}$ 今回設置無し(将来設備)		

項目	全体計画		事業計画	
	既設系統	一部増設	既設系統	一部増設
	1~2系列	3系列	1~2系列	3系列
(4)最終沈殿池	計画汚水量 = $7,400 \text{ m}^3/\text{日}$ 水面積負荷 = $\frac{7,400}{20} = 370.0 \text{ m}^2/\text{日}$ 所要水面積 = $\frac{7,400}{20} = 370.0 \text{ m}^2$ 滞留時間 = 3.0 時間 所要水深 = $\frac{7,400}{370} \times \frac{3}{24} = 2.5 \text{ m}$	計画汚水量 = $3,980 \text{ m}^3/\text{日}$ 水面積負荷 = $\frac{3,980}{20} = 199.0 \text{ m}^2/\text{日}$ 所要水面積 = $\frac{3,980}{20} = 199.0 \text{ m}^2$ 滞留時間 = 3.0 時間 所要水深 = $\frac{3,980}{199} \times \frac{3}{24} = 2.5 \text{ m}$	計画汚水量 = $8,540 \text{ m}^3/\text{日}$ 水面積負荷 = $\frac{8,540}{20} = 427.0 \text{ m}^2/\text{日}$ 所要水面積 = $\frac{8,540}{20} = 427.0 \text{ m}^2$ 滞留時間 = 3.0 時間 所要水深 = $\frac{8,540}{427} \times \frac{3}{24} = 2.5 \text{ m}$	計画汚水量 = $4,630 \text{ m}^3/\text{日}$ 水面積負荷 = $\frac{4,630}{20} = 231.5 \text{ m}^2/\text{日}$ 所要水面積 = $\frac{4,630}{20} = 231.5 \text{ m}^2$ 滞留時間 = 3.0 時間 所要水深 = $\frac{4,630}{231.5} \times \frac{3}{24} = 2.5 \text{ m}$
形状寸法	形式 矩形一方向常流式 池幅 4.6 m 池長 28.0 m 有効水深 3.0 m 池数 4 池(既設)	形式 矩形一方向常流式 池幅 5.0 m 池長 28.0 m 有効水深 3.5 m 池数 2 池(1池増設)	形式 矩形一方向常流式 池幅 5.0 m 池長 28.0 m 有効水深 3.5 m 池数 2 池(1池増設)	形式 矩形一方向常流式 池幅 5.0 m 池長 28.0 m 有効水深 3.5 m 池数 2 池(1池増設)
余剰汚泥ポンプ	水面積 = $515.2 \text{ m}^2 > 370.0 \text{ m}^2$ OK! 容積 = $1,546 \text{ m}^3$ 水面積負荷 = $\frac{7,400}{515.2} = 14.4 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{日}$ 滞留時間 = $\frac{1,546}{7,400} \times 24 = 5.01$ 時間 越流負荷 = $120 \text{ m}^3/\text{m}/\text{日}$ 1池当り堰長 = $\frac{7,400}{120} \times \frac{1}{4} = 15.42 \text{ m}/\text{池}$ 以上 実1池当り堰長 = 28 m/池 OK!	水面積 = $280.0 \text{ m}^2 > 199.0 \text{ m}^2$ OK! 容積 = 980 m^3 水面積負荷 = $\frac{3,980}{280.0} = 14.2 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{日}$ 滞留時間 = $\frac{980}{3,980} \times 24 = 5.91$ 時間 越流負荷 = $120 \text{ m}^3/\text{m}/\text{日}$ 1池当り堰長 = $\frac{3,980}{120} \times \frac{1}{2} = 16.58 \text{ m}/\text{池}$ 以上 実1池当り堰長 = 28 m/池 OK!	水面積 = $515.2 \text{ m}^2 > 427.0 \text{ m}^2$ OK! 容積 = $1,546 \text{ m}^3$ 水面積負荷 = $\frac{8,540}{515.2} = 16.6 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{日}$ 滞留時間 = $\frac{1,546}{8,540} \times 24 = 4.34$ 時間 越流負荷 = $120 \text{ m}^3/\text{m}/\text{日}$ 1池当り堰長 = $\frac{8,540}{120} \times \frac{1}{4} = 17.79 \text{ m}/\text{池}$ 以上 実1池当り堰長 = 28 m/池 OK!	水面積 = $280.0 \text{ m}^2 > 231.5 \text{ m}^2$ OK! 容積 = 980 m^3 水面積負荷 = $\frac{4,630}{280} = 16.5 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{日}$ 滞留時間 = $\frac{980}{4,630} \times 24 = 5.08$ 時間 越流負荷 = $120 \text{ m}^3/\text{m}/\text{日}$ 1池当り堰長 = $\frac{4,630}{120} \times \frac{1}{2} = 19.29 \text{ m}/\text{池}$ 以上 実1池当り堰長 = 28 m/池 OK!
	終沈流出固形物量 $L_{SS,eff}$ (kg/日) $L_{SS,eff} = \frac{Q_{in} \times C_{SS,eff}}{1000}$ Q_{in} : 流入水量 $C_{SS,eff}$: 終沈流出SS濃度 $L_{SS,eff} = 11,380 \times 5.60 \times 10^{-3}$	終沈流出固形物量 $L_{SS,eff}$ (kg/日) $L_{SS,eff} = \frac{Q_{in} \times C_{SS,eff}}{1000}$ Q_{in} : 流入水量 $C_{SS,eff}$: 終沈流出SS濃度 $L_{SS,eff} = 13,170 \times 5.30 \times 10^{-3}$	終沈流出固形物量 $L_{SS,eff}$ (kg/日) $L_{SS,eff} = \frac{Q_{in} \times C_{SS,eff}}{1000}$ Q_{in} : 流入水量 $C_{SS,eff}$: 終沈流出SS濃度 $L_{SS,eff} = 8,540 \times 5.30 \times 10^{-3}$	終沈流出固形物量 $L_{SS,eff}$ (kg/日) $L_{SS,eff} = \frac{Q_{in} \times C_{SS,eff}}{1000}$ Q_{in} : 流入水量 $C_{SS,eff}$: 終沈流出SS濃度 $L_{SS,eff} = 13,170 \times 7.0 \times 10^{-3}$
	余剰汚泥量 $L_{SS,W}$ (kg/日) $L_{SS,W} = Q_{in} \times (a \cdot C_{S-BOD,in} + b \cdot C_{SS,in} - c \cdot \sum (r_A \cdot X) + \gamma \cdot C_{AJ}) \times 10^3$ $C_{S-BOD,in}$: 流入溶解性BOD(S-BOD)濃度 $C_{SS,in}$: 流入SS濃度 $L_{SS,W} = 124 \text{ mg/L}$ $L_{SS,W} = 112.8 \text{ mg/L}$	余剰汚泥量 $L_{SS,W}$ (kg/日) $L_{SS,W} = Q_{in} \times (a \cdot C_{S-BOD,in} + b \cdot C_{SS,in} - c \cdot \sum (r_A \cdot X) + \gamma \cdot C_{AJ}) \times 10^3$ $C_{S-BOD,in}$: 流入溶解性BOD(S-BOD)濃度 $C_{SS,in}$: 流入SS濃度 $L_{SS,W} = 119.2 \text{ mg/L}$ $L_{SS,W} = 106.4 \text{ mg/L}$	余剰汚泥量 $L_{SS,W}$ (kg/日) $L_{SS,W} = Q_{in} \times (a \cdot C_{S-BOD,in} + b \cdot C_{SS,in} - c \cdot \sum (r_A \cdot X) + \gamma \cdot C_{AJ}) \times 10^3$ $C_{S-BOD,in}$: 流入溶解性BOD(S-BOD)濃度 $C_{SS,in}$: 流入SS濃度 $L_{SS,W} = 119.2 \text{ mg/L}$ $L_{SS,W} = 106.4 \text{ mg/L}$	余剰汚泥量 $L_{SS,W}$ (kg/日) $L_{SS,W} = Q_{in} \times (a \cdot C_{S-BOD,in} + b \cdot C_{SS,in} - c \cdot \sum (r_A \cdot X) + \gamma \cdot C_{AJ}) \times 10^3$ $C_{S-BOD,in}$: 流入溶解性BOD(S-BOD)濃度 $C_{SS,in}$: 流入SS濃度 $L_{SS,W} = 119.2 \text{ mg/L}$ $L_{SS,W} = 106.4 \text{ mg/L}$

項目	全体計画		事業計画	
	既設系統	一部増設	既設系統	一部増設
	1~2系列	3系列	1~2系列	3系列
	a :溶解性BODの汚泥転換率 :SSに対する汚泥転換率 c :活性汚泥微生物の内生呼吸による減量を表す係数 t_{A1} :好気タンクⅠ滞留時間 t_{A2} :好気タンクⅡ滞留時間 X_1 :第1段のMLSS濃度 X_2 :第2段のMLSS濃度 γ :アルミニウムに対する固形物の発生倍率 C_{al} :アルミニウムの添加率 余剰汚泥量 $L_{SS,W} = 11,380 \times 10^{-3}$ $\times (0.5 \times 124 + 0.95 \times 112.8 - 0.03 \times (0.061 \times 4,286 + 0.083 \times 3,158) + 5 \times 5.91)$ $= 2,083 \text{ kg/日}$ 余剰汚泥固形物量 $D_W = L_{SS,W} - L_{SS,eff}$ $= 2,083 - 64 = 2,019 \text{ kg/日}$ 汚泥濃度 = 0.40 % $Q_{W'} = \frac{2,019 \times 10^{-3}}{0.004} = 505 \text{ m}^3/\text{日}$ 流入水量で按分し $Q_{W''} = 0.23 \text{ m}^3/\text{分}$	a :溶解性BODの汚泥転換率 :SSに対する汚泥転換率 c :活性汚泥微生物の内生呼吸による減量を表す係数 t_{A1} :好気タンクⅠ滞留時間 t_{A2} :好気タンクⅡ滞留時間 X_1 :第1段のMLSS濃度 X_2 :第2段のMLSS濃度 γ :アルミニウムに対する固形物の発生倍率 余剰汚泥量 $L_{SS,W} = 13,170 \times 10^{-3}$ $\times (0.5 \times 119.2 + 0.95 \times 106.4 - 0.03 \times (0.053 \times 4,765 + 0.072 \times 3,682) + 5 \times 0)$ $= 1,912 \text{ kg/日}$ 余剰汚泥固形物量 $D_W = L_{SS,W} - L_{SS,eff}$ $= 1,912 - 70 = 1,842 \text{ kg/日}$ 汚泥濃度 = 0.40 % $Q_{W'} = \frac{1,842 \times 10^{-3}}{0.004} = 461 \text{ m}^3/\text{日}$ 流入水量で按分し $Q_{W''} = 0.21 \text{ m}^3/\text{分}$	a :溶解性BODの汚泥転換率 :SSに対する汚泥転換率 c :活性汚泥微生物の内生呼吸による減量を表す係数 t_{A1} :好気タンクⅠ滞留時間 t_{A2} :好気タンクⅡ滞留時間 X_1 :第1段のMLSS濃度 X_2 :第2段のMLSS濃度 γ :アルミニウムに対する固形物の発生倍率 余剰汚泥量 $L_{SS,W} = 13,170 \times 10^{-3}$ $\times (0.5 \times 119.2 + 0.95 \times 106.4 - 0.03 \times (0.053 \times 4,765 + 0.072 \times 3,682) + 5 \times 0)$ $= 1,912 \text{ kg/日}$ 余剰汚泥固形物量 $D_W = L_{SS,W} - L_{SS,eff}$ $= 1,912 - 70 = 1,842 \text{ kg/日}$ 汚泥濃度 = 0.40 % $Q_{W'} = \frac{1,842 \times 10^{-3}}{0.004} = 461 \text{ m}^3/\text{日}$ 流入水量で按分し $Q_{W''} = 0.21 \text{ m}^3/\text{分}$	a :溶解性BODの汚泥転換率 :SSに対する汚泥転換率 c :活性汚泥微生物の内生呼吸による減量を表す係数 t_{A1} :好気タンクⅠ滞留時間 t_{A2} :好気タンクⅡ滞留時間 X_1 :第1段のMLSS濃度 X_2 :第2段のMLSS濃度 γ :アルミニウムに対する固形物の発生倍率 余剰汚泥量 $L_{SS,W} = 13,170 \times 10^{-3}$ $\times (0.5 \times 119.2 + 0.95 \times 106.4 - 0.03 \times (0.053 \times 4,765 + 0.072 \times 3,682) + 5 \times 0)$ $= 1,912 \text{ kg/日}$ 余剰汚泥固形物量 $D_W = L_{SS,W} - L_{SS,eff}$ $= 1,912 - 70 = 1,842 \text{ kg/日}$ 汚泥濃度 = 0.40 % $Q_{W'} = \frac{1,842 \times 10^{-3}}{0.004} = 461 \text{ m}^3/\text{日}$ 流入水量で按分し $Q_{W''} = 0.21 \text{ m}^3/\text{分}$
返送汚泥ポンプ	返送量最大 = 7,400 \times 1.00 $= 7,400 \text{ m}^3/\text{日}$ $= 5.1 \text{ m}^3/\text{分}$ 型式 吸込スクリーン付汚泥ポンプ(直結形) 口径 150/125 mm 揚水量 1.3 $\text{m}^3/\text{分}$ 揚程 4 m 出力 3.7 kW 台数 6 台 (うち予備 2 台)	返送量最大 = 3,980 \times 1.00 $= 3,980 \text{ m}^3/\text{日}$ $= 2.8 \text{ m}^3/\text{分}$ 型式 吸込スクリーン付汚泥ポンプ(直結形) 口径 150/100 mm 揚水量 1.4 $\text{m}^3/\text{分}$ 揚程 4 m 出力 3.7 kW 台数 3 台 (うち予備 1 台)	返送量最大 = 8,540 \times 1.00 $= 8,540 \text{ m}^3/\text{日}$ $= 5.9 \text{ m}^3/\text{分}$ 型式 吸込スクリーン付汚泥ポンプ(直結形) 口径 150/125 mm 揚水量 2.0 $\text{m}^3/\text{分}$ 揚程 8 m 出力 5.5 kW 台数 2 台	返送量最大 = 4,630 \times 1.00 $= 4,630 \text{ m}^3/\text{日}$ $= 3.2 \text{ m}^3/\text{分}$ 型式 吸込スクリーン付汚泥ポンプ(直結形) 口径 150/100 mm 揚水量 2.0 $\text{m}^3/\text{分}$ 揚程 8 m 出力 5.5 kW 台数 2 台 (うち予備 1 台)

項目	全体計画		事業計画	
	既設系統	一部増設	既設系統	一部増設
	1～2系列	3系列	1～2系列	3系列
(5)急速ろ過池	計画水量 = 11,380 m ³ /日 ろ過速度 = 200 m/日(1池休止時を考慮する) 所要面積 = $\frac{11,380}{200} = 56.9$ m ² 形式 重力式 池幅 4.5 m 池長 4.5 m 池数 4 池 実ろ過面積 = 20.25 m ² × 4 池 = 81.0 m ² ろ過面積 = 4.5 × 4 = 18 m ² ろ過速度 = $\frac{11,380}{81} = 140$ m/日 1池休止時の水面積 = 60.75 m ² ろ過速度 = $\frac{11,380}{60.75} = 187$ m/日			
(6)塩素混和池	計画水量 = 11,380 m ³ /日 接触時間 = 15 分 所要容量 = $11,380 \times \frac{15}{1,440} = 119$ m ³		計画水量 = 13,170 m ³ /日 接触時間 = 15 分 所要容量 = $13,170 \times \frac{15}{1,440} = 137$ m ³	
塩素滅菌機	形状寸法 管径 ○1500 mm 管路長 300.0 m 池数 1 池(既設) 実容量 = $\pi/4 \times 1.5^2 \times 300.0 = 530$ m ³ 実接触時間 = $\frac{530}{11,380} \times 1,440 = 67.1$ 分 平均注入率 = 3 mg/L 最大注入率 = 5 mg/L 注入量 = 11,380 × 5 × 10 ⁻³ = 56.9 kg/日 次亜塩素酸ソーダ注入率 有効塩素 = 12 % (比重 1.1) 注入量 = 57 × 100/12 × 1/431 L/日 = 0.299 L/分		形状寸法 管径 ○1500 mm 管路長 300.0 m 池数 1 池(既設) 実容量 = $\pi/4 \times 1.5^2 \times 300.0 = 530$ m ³ 実接触時間 = $\frac{530}{13,170} \times 1,440 = 57.9$ 分 平均注入率 = 3 mg/L 最大注入率 = 5 mg/L 注入量 = 13,170 × 5 × 10 ⁻³ = 65.85 kg/日 次亜塩素酸ソーダ注入率 有効塩素 = 12 % (比重 1.1) 注入量 = 66 × 100/12 × 1/499 L/日 = 0.347 L/分	

項目	全体計画		事業計画	
	既設系統	一部増設	既設系統	一部増設
	1～2系列	3系列	1～2系列	3系列
	型式 揚水量 出力 台数 定量ダイヤフラムポンプ 0.3 L/分 0.4 kW 2 台(内1台予備)		型式 揚水量 出力 台数 定量ダイヤフラムポンプ 0.357 L/分 0.4 kW 2 台(内1台予備、既設)	

項目	全体計画	事業計画
(7) 重力濃縮槽	<p>投入固形物量 = 1.925 t/日 (Ⅱ,各処理施設の負荷及び汚泥量より)</p> <p>投入汚泥量 = 385 m³/日</p> <p>固形物負荷率 = 60 kg/m²/日</p> <p>所要水面積 = $\frac{1.925 \times 10^3}{60} = 32 \text{ m}^2$</p> <p>形状寸法</p> <p>型式 円形放射流式</p> <p>内径 5.0 m</p> <p>水深 3.0 m</p> <p>槽数 2 槽</p> <p>水面積 = $\pi/4 \times 5.0^2 \times 2 = 39.27 \text{ m}^2$</p> <p>固形物負荷率 = $\frac{1.925 \times 10^3}{39.27} = 49.0 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{d}$</p> <p>滞留時間 = $\frac{39.27 \times 3.0}{385} \times 24 = 7.3 \text{ hr}$</p> <p>引抜汚泥量 = $61.60 \text{ m}^3/\text{日} \div 3.5 \text{ hr/日} = 0.29 \text{ m}^3/\text{分}$</p>	<p>投入固形物量 = 2.102 t/日 (Ⅱ,各処理施設の負荷及び汚泥量より)</p> <p>投入汚泥量 = 420 m³/日</p> <p>固形物負荷率 = 60 kg/m²/日</p> <p>所要水面積 = $\frac{2.102 \times 10^3}{60} = 35 \text{ m}^2$</p> <p>型式 円形放射流式</p> <p>内径 5.0 m</p> <p>水深 3.0 m</p> <p>槽数 2 槽 (1槽増設)</p> <p>水面積 = $\pi/4 \times 5.0^2 \times 2 = 39.27 \text{ m}^2$</p> <p>固形物負荷率 = $\frac{2.102 \times 10^3}{39.27} = 53.5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{d}$</p> <p>滞留時間 = $\frac{39.27 \times 3.0}{420} \times 24 = 6.7 \text{ hr}$</p> <p>引抜汚泥量 = $67.26 \text{ m}^3/\text{日} \div 3.9 \text{ hr/日} = 0.29 \text{ m}^3/\text{分}$</p>
濃縮汚泥引抜ポンプ	<p>型式 無閉塞型汚泥ポンプ</p> <p>口径 125 mm φ</p> <p>揚水量 0.29 m³/min</p> <p>揚水程 8 m</p> <p>揚出力 3.7 kW</p> <p>台数 2 台 (内1台予備)</p>	<p>型式 無閉塞型汚泥ポンプ</p> <p>口径 125 mm φ</p> <p>揚水量 0.29 m³/min (既設0.31m³/min)</p> <p>揚水程 8 m</p> <p>揚出力 3.7 kW</p> <p>台数 2 台 (内1台予備、改築)</p>
(8) 機械濃縮設備	<p>投入固形物量 = 1.556 t/日 (Ⅱ,各処理施設の負荷及び汚泥量より)</p> <p>投入汚泥量 = 389.0 m³/日</p> <p>滞留時間 = 24 hr</p> <p>所要能力 = $\frac{389}{24} = 16.2 \text{ m}^3/\text{hr} = 0.270 \text{ m}^3/\text{分}$</p> <p>濃縮機仕様</p> <p>項目 型式 能力 台数</p> <p>No.1 機械濃縮機 10.0 m³/hr 1 台</p> <p>No.2 機械濃縮機 10.0 m³/hr 1 台</p> <p>引抜汚泥量 = $36.96 \text{ m}^3/\text{日} \div 12.0 \text{ hr/日} = 3.1 \text{ m}^3/\text{時}$</p>	<p>投入固形物量 = 1.331 t/日 (Ⅱ,各処理施設の負荷及び汚泥量より)</p> <p>投入汚泥量 = 332.8 m³/日</p> <p>滞留時間 = 24 hr</p> <p>所要能力 = $\frac{332.8}{24} = 13.9 \text{ m}^3/\text{hr} = 0.232 \text{ m}^3/\text{分}$</p> <p>濃縮機仕様</p> <p>項目 型式 能力 台数</p> <p>No.1 機械濃縮機 10.0 m³/hr 1 台 (増設)</p> <p>No.2 機械濃縮機 10.0 m³/hr 1 台 (既設)</p> <p>引抜汚泥量 = $31.61 \text{ m}^3/\text{日} \div 11.0 \text{ hr/日} = 2.9 \text{ m}^3/\text{時}$</p>
濃縮汚泥移送ポンプ	<p>型式 無閉塞型汚泥ポンプ</p> <p>口径 65 mm φ</p> <p>揚水量 3.1 m³/hr</p> <p>揚水程 20 m</p> <p>揚出力 1.5 kW</p> <p>台数 2 台 (内1台予備)</p> <p>投入汚泥量 = $61.60 \text{ m}^3/\text{日} + 36.96 \text{ m}^3/\text{日} = 98.56 \text{ m}^3/\text{日}$</p>	<p>型式 一軸ねじ式ポンプ</p> <p>口径 65 mm φ</p> <p>揚水量 3.1 m³/hr (既設5.0m³/hr)</p> <p>揚水程 20 m</p> <p>揚出力 1.5 kW</p> <p>台数 2 台 (内1台予備、改築)</p> <p>投入汚泥量 = $67.26 \text{ m}^3/\text{日} + 31.61 \text{ m}^3/\text{日} = 98.87 \text{ m}^3/\text{日}$</p>

項目	全体計画	事業計画
(9)汚泥貯留槽	<p>混合汚泥貯留槽(旧重力濃縮槽) 内径 9.0 m 水深 3.0 m 槽数 1 槽(既設)</p> <p>槽容量 = $\pi/4 \times 9.0^2 \times 3.0 \times 1 = 191 \text{ m}^3$</p> <p>汚泥処理棟汚泥貯留槽 槽寸法 4.3 m × 3.5 m 水深 5.2 m 槽数 2 槽(既設)</p> <p>槽容量 = $4.3 \times 3.5 \times 5.2 \times 2 = 157 \text{ m}^3$</p> <p>合計 実滞留時間 $191 + 157 = 348 \text{ m}^3 \times 24 = 85 \text{ 時間}$ $348 \div 98.56 \text{ m}^3/\text{日} = 3.5 \text{ 日}$</p>	<p>混合汚泥貯留槽(旧重力濃縮槽) 内径 9.0 m 水深 3.0 m 槽数 1 槽(既設)</p> <p>槽容量 = $\pi/4 \times 9.0^2 \times 3.0 \times 1 = 191 \text{ m}^3$</p> <p>汚泥処理棟汚泥貯留槽 槽寸法 4.3 m × 3.5 m 水深 5.2 m 槽数 2 槽(既設)</p> <p>槽容量 = $4.3 \times 3.5 \times 5.2 \times 2 = 157 \text{ m}^3$</p> <p>合計 実滞留時間 $191 + 157 = 348 \text{ m}^3 \times 24 = 84 \text{ 時間}$ $348 \div 98.87 \text{ m}^3/\text{日} = 3.5 \text{ 日}$</p>
(10)脱水設備	<p>投入固形物量 = 3.018 t/日 (II.各処理施設の負荷及び汚泥量より) 投入汚泥量 = $98.56 \text{ m}^3/\text{日}$ 運転時間 = $\frac{5}{6} \text{ 時間/日}$</p> <p>所要能力 = $\frac{3.018 \times 7}{5} \div 6 = 704 \text{ kg/hr}$</p> <p>脱水機能力 = $540 + 360 = 900 \text{ kg/hr}$</p> <p>脱水機仕様 項目 No.1 No.2 型式 回転加圧脱水機 回転加圧脱水機 速度 $180 \text{ kg/m}^2/\text{hr}$ $180 \text{ kg/m}^2/\text{hr}$ 過面積 3 m^2 2 m^2 能力 540 kg/hr 360 kg/hr 台数 1 台 1 台</p> <p>脱水ケーキ含水率 = 79.0 % 回収率 = 95.0 % 脱水ケーキ固形物量 = 2.867 t/日 (II.各処理施設の負荷及び汚泥量より) 脱水ケーキ発生量 = $13.65 \text{ m}^3/\text{日}$ (II.各処理施設の負荷及び汚泥量より)</p>	<p>投入固形物量 = 2.946 t/日 (II.各処理施設の負荷及び汚泥量より) 投入汚泥量 = $98.87 \text{ m}^3/\text{日}$ 運転時間 = $\frac{5}{6} \text{ 時間/日}$</p> <p>所要能力 = $\frac{2.946 \times 7}{5} \div 6 = 687 \text{ kg/hr}$</p> <p>脱水機能力 = $540 + 360 = 900 \text{ kg/hr}$</p> <p>脱水機仕様 項目 No.1 No.2 型式 回転加圧脱水機 回転加圧脱水機 速度 $180 \text{ kg/m}^2/\text{hr}$ $180 \text{ kg/m}^2/\text{hr}$ 過面積 3 m^2 2 m^2 能力 540 kg/hr 360 kg/hr 台数 1 台(既設) 1 台(既設)</p> <p>脱水ケーキ含水率 = 79.0 % 回収率 = 95.0 % 脱水ケーキ固形物量 = 2.799 t/日 (II.各処理施設の負荷及び汚泥量より) 脱水ケーキ発生量 = $13.33 \text{ m}^3/\text{日}$ (II.各処理施設の負荷及び汚泥量より)</p>

項目	全体計画	事業計画
(11)汚泥減容化設備	<p>発生量の全量を投入するものとする。</p> <p>設備仕様</p> <p>型式 流動焼却炉 台数 1基</p> <p>1基当たり公称能力</p> <p>投入固形物量 = 2.867 t/日 投入汚泥量 = 13.65 m³/日 脱水ケーキ含水率 = 79 % 運転時間 = 24 hr 稼働率 = 80 % 公称能力 = $2.867 \text{ t/日} \times \frac{100}{100-79}$ × $\frac{1}{0.80}$ × $\frac{1}{1}$ = 17.1 t/日</p> <p>構造寸法 18 t/日 1基</p>	

最低水温及び冬季日最大/日最大の算定

項目	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度	R3年度	R4年度	R5年度	採用値	
晴天日 流入量 (m ³ /日)	12月 最大	6,953	7,534	7,430	7,200	8,156	7,734	7,110	
	1月 最大	7,046	6,989	7,824	7,448	7,205	7,553	7,178	
	2月 最大	7,081	7,402	7,516	7,283	7,066	7,077	7,929	
	冬季1日最大	7,081	7,534	7,824	7,448	8,156	7,734	7,929	
	年間1日最大	8,860	8,394	8,978	8,556	8,156	10,052	9,070	7カ年平均
	冬季1日最大/日最大	79.9%	89.8%	87.1%	87.1%	100.0%	76.9%	87.4%	86.9%
水温 (°C)	12月 平均	19.6	20.9	20.6	20.6	20.3	20.4	20.0	
	1月 平均	17.9	18.6	18.8	18.7	18.3	18.4	17.5	
	2月 平均	17.6	18.4	18.8	18.1	17.2	18.4	17.3	
	平均	18.3	19.3	19.4	19.1	18.6	19.1	18.3	
	最大	19.6	20.9	20.6	20.6	20.3	20.4	20.0	7カ年平均
最小	17.6	18.4	18.8	18.1	17.2	18.4	17.3	18.0	

注)晴天日は、降水のあった日の翌日を除く。

平年水温の算定

月間平均水温 (単位:°C)

月	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度	R3年度	R4年度	R5年度	備考
4月	20.7	21.7	20.6	20.1	21.5	21.0	21.5	
5月	23.8	23.8	23.8	24.0	23.6	23.2	22.9	
6月	25.5	25.6	25.1	25.5	25.2	25.1	25.9	
7月	28.0	28.3	26.0	25.4	26.7	27.9	27.8	夏季
8月	28.0	29.2	28.8	28.4	28.2	29.0	29.7	
9月	27.4	27.2	27.8	28.1	27.1	27.8	29.4	
10月	24.3	25.6	25.6	25.0	25.7	25.2	25.5	
11月	21.8	23.6	22.6	22.9	23.2	23.2	23.0	
12月	19.6	20.9	20.6	20.6	20.3	20.4	20.0	
1月	17.9	18.6	18.8	18.7	18.3	18.4	17.5	
2月	17.6	18.4	18.8	18.1	17.2	18.4	17.3	
3月	19.1	18.9	19.6	19.4	19.2	20.1	17.5	
通年平均	22.8	23.5	23.2	23.0	23.0	23.3	23.2	23.1
3~11月平均	24.3	24.9	24.4	24.3	24.5	24.7	24.8	24.6
夏季平均	27.8	28.2	27.6	27.3	27.3	28.2	29.0	27.9
冬季平均	18.3	19.3	19.4	19.1	18.6	19.1	18.3	18.9

第5章 下水の放流先の状況

「下水道法に基づく事業計画の運用について(令和3.11.1国水事第28号)」では、以下に示す「イ、ロ、ハ、ニ」について定めるものとしている。このうち、「イ、ロ、ニ」については、流域下水道整備総合計画が定められている場合には不要であるとしている。

令和5年9月に「中川流総計画」が策定されており、本計画では「ハ 下水の放流先近傍における水利用の現況及びその見通し」のみ記載する。

令第4条第4号の下水の放流先の状況について

- イ 下水の放流先の平水位及び低水位、低水量の現況及び将来の見通し並びに名称
- ロ 下水の放流先の現状水質及び測定時の水質環境基準が定められている場合には当該水質環境基準の類型
- ハ 下水の放流先近傍における水利用の現況及びその見通し
- ニ 下水処理による水質向上の見通し

<下水の放流先近傍における水利用の現況及びその見通し>

下水の放流先である一級河川中川の許可水利権を下表に示す。上水3件 6.860m³/sのうち2件 6.790m³/sは、中川から江戸川への緊急水利権である。

表5-1 中川の許可水利権

用途	件数	水利権量(m ³ /秒)
上水	3	6.860
工業用水	2	2.410
農業用水	3	0.597
埼玉清掃組合	1	0.064
合計	9	9.931

第6章 毎会計年度の工事費(維持管理に要する費用を含む)の予定額及びその予定財源(様式3)

下水道事業に関する財政計画(経費の部、財源の部)を次ページ以降に示す。

表 6-1 経費の部(単位：千円) (上段赤字：既計画、下段黒字：今回計画)

年度	(イ) 経費の部										合計
	建設改良費					維持管理費及び起債元利償還費					
	管渠	ポンプ場	処理場	計	うち用地費	起債元利償還費	維持管理費	その他	計		
過年度 (R4まで)	18,637,582	576,463	11,253,448	30,467,493	1,103,004	21,236,513	8,193,878	-	29,430,391	59,897,884	
令和5年	17,550,948	573,273	10,565,823	28,690,044	1,103,004	21,220,638	8,114,213	-	29,334,851	58,024,895	
令和6年	721,000	23,980	542,300	1,287,280	-	557,562	302,000	-	859,562	2,146,842	
令和7年	139,590	-	789,000	928,590	-	539,379	386,677	-	926,056	1,854,646	
令和8年	763,000	24,090	577,060	1,364,150	-	548,006	317,000	-	865,006	2,229,156	
令和9年	190,410	-	-	190,410	-	527,759	256,230	-	783,989	974,399	
令和10年	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
令和11年	220,410	-	648,148	868,558	-	500,740	276,466	-	777,206	1,645,764	
小計 (R5～R11)	533,279	-	896,293	1,429,572	-	468,185	296,964	-	765,149	2,194,721	
計	533,279	-	896,293	1,429,572	-	441,983	317,200	-	759,183	2,188,755	
	533,279	-	774,000	1,307,279	-	417,721	324,032	-	741,753	2,049,032	
	533,279	-	462,000	995,279	-	399,494	331,391	-	730,885	1,726,164	
	1,484,000	48,070	1,119,360	2,651,430	-	1,105,568	619,000	-	1,724,568	4,375,998	
	2,683,526	-	4,465,734	7,149,260	-	3,295,261	2,188,960	-	5,484,221	12,633,481	
	20,121,582	624,533	12,372,808	33,118,923	1,103,004	22,342,081	8,812,878	-	31,154,959	64,273,882	
	20,234,474	573,273	15,031,557	35,839,304	1,103,004	24,515,899	10,303,173	-	34,819,072	70,658,376	

記載要領

1. 流域関連公共下水道は、「建設改良費」の欄に建設費負担金、「維持管理費」の欄に管理運営費負担金を含む。
2. 「起債元利償還費」の欄には、企業債取扱諸費を含む。

表 6-2 財源の部(単位：千円)(上段赤字：既計画、下段黒字：今回計画)

年度	(口) 財源の部											合計
	建設改良費					維持管理費及び起債元利償還費						
	国費	起債	他会計繰入金	受益者負担金	その他	計	下水道使用料	他会計繰入金	その他	計	計	
過年度 (R4まで)	10,895,026	17,603,869	591,145	1,377,453	-	30,467,493	5,714,779	23,715,612	-	29,430,391	59,897,884	
	10,207,576	16,586,077	592,609	1,303,782	-	28,690,044	5,621,326	23,713,525	-	29,334,851	58,024,895	
令和5年	524,000	713,696	280	49,304	-	1,287,280	282,000	577,562	-	859,562	2,146,842	
	461,350	461,400	97	5,743	-	928,590	295,416	630,640	-	926,056	1,854,646	
令和6年	554,100	760,596	150	49,304	-	1,364,150	296,000	569,006	-	865,006	2,229,156	
	45,300	127,403	40	17,667	-	190,410	241,178	542,811	-	783,989	974,399	
令和7年	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	384,400	466,403	88	17,667	-	868,558	271,736	505,470	-	777,206	1,645,764	
令和8年	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	664,800	747,003	102	17,667	-	1,429,572	301,965	463,184	-	765,149	2,194,721	
令和9年	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	664,800	747,003	102	17,667	-	1,429,572	332,523	426,660	-	759,183	2,188,755	
令和10年	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	603,700	685,903	9	17,667	-	1,307,279	346,323	395,430	-	741,753	2,049,032	
令和11年	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	447,700	529,903	9	17,667	-	995,279	361,767	369,118	-	730,885	1,726,164	
小計 (R5~R11)	1,078,100	1,474,292	430	98,608	-	2,651,430	578,000	1,146,568	-	1,724,568	4,375,998	
	3,272,050	3,765,018	447	111,745	-	7,149,260	2,150,908	3,333,313	-	5,484,221	12,633,481	
計	11,973,126	19,078,161	591,575	1,476,061	-	33,118,923	6,292,779	24,862,180	-	31,154,959	64,273,882	
	13,479,626	20,351,095	593,056	1,415,527	-	35,839,304	7,772,234	27,046,838	-	34,819,072	70,658,376	
下水道使用料 ※関連事項	接続率：90.8%(令和4年度末：初年度) → 92.9%(令和11年度末：最終年度) 講じる対策：ホームページや市広報を活用し、接続率の向上を推進する。 有収率：80.9%(令和4年度末：初年度) → 85.9%(令和11年度末：最終年度) 講じる対策：点検調査に基づき、不明水対策を実施し、高有収率を維持する。 その他の講じる事項											

記載要領

1. 「建設改良費」の「その他」の欄には、工事費負担金、都道府県補助金等を記載する。なお、流域下水道は建設費負担金を含んで記載する。
2. 「維持管理費及び起債元利償還費」の「その他」の欄には、都道府県補助金、積立金取り崩し額等を記載する。なお、流域下水道は管理運営費負担金を含んで記載する。
3. 下水道使用料については、最近の有収水量の動向、国立社会保障・人口問題研究所等による人口・世帯数の見直し等を踏まえた上で算定すること。
4. 「下水道使用料※関連事項」の講じる対策の記載にあたっては、「下水道経営改善ガイドライン(平成26年6月、国土交通省・(公社)日本下水道協会)」等も必要に応じ参照すること。
5. 「下水道使用料※関連事項」の「その他の講じる対策」の欄には、例えば、下水道使用料の見直し検討や徴収対策の取組について記載する。

第7章 その他の書類

7-1. 施設の設置に関する方針(様式1)

表 7-1 施設の設置に関する方針

主要な施策	整備水準			事業の重点化 効率化の方針	中期目標を達成するための 主要な事業	備考
	指標等	現在 (令和4年度)	中期目標 (令和11年度)			
汚水処理	下水道処理 人口普及率	37% 行政人口 53,917人 整備人口 19,772人	41% 行政人口 49,100人 整備人口 20,200人	41% 行政人口 39,000人 整備人口 15,900人	未整備区域の 早期解消を図 る。	岩瀬土地区画 整理事業地内 の管路整備事 業
浸水対策	都市浸水 対策達成率 (57mm/h)	45% (367ha)	79% (644.5ha)	100% (813.4ha)	浸水実績を踏 まえ、浸水リ スクが高い箇 所から優先的 に整備を行 う。	岩瀬土地区画 整理事業地内 の水路整備事 業
高度処理 (羽生市水質浄化 センター)	目標とする 計画放流水質	BOD15.0mg/L T-N20.0mg/L	BOD15.0mg/L T-N20.0mg/L	BOD 2.8mg/L T-N15.8mg/L T-P 3.0mg/L	中川流総計画 に基づく長期 目標に対し、 段階的に高度 処理を導入す る。	施設の改築に 合わせた段階 的・高度処理事 業
	高度処理 実施率	40% (2系/5系)	67% (4系/6系)	100% (6系/6系)		

※事業計画に基づき今後実施する予定の事業に関連するものを記載

7-2. 施設の機能の維持に関する方針(様式 2)

a) 主要な施設に係る主な措置

i) 劣化・損傷を把握するための点検・調査の計画

主要な施設	点検・調査の頻度
管渠施設	<p><腐食環境下> 5年に1度の頻度で点検を行い、点検で異状が確認された場合に調査を実施する。</p> <p><一般環境下> 20年に1度の頻度で点検を行い、40年に1度または点検で異状が確認された場合に調査を実施する。</p>
汚水ポンプ施設 (ポンプ本体)	概ね10年に1度の頻度で調査を実施し、改築の必要性を検討する。
水処理施設 (送風機本体)	概ね10年に1度の頻度で調査を実施し、改築の必要性を検討する。
汚泥処理施設 (汚泥脱水機)	概ね10年に1度の頻度で調査を実施し、改築の必要性を検討する。

ii) 診断結果を踏まえた修繕・改築の判断基準

主要な施設	修繕・改築の判断基準
管渠施設	<p>管きよ 緊急度Ⅰ^{※1}のものを改築対象とする。</p> <p>マンホール本体 健全度Ⅳ^{※2}以上のものを改築対象とする。</p> <p>マンホールふた 健全度1^{※3}のものを改築対象とする。</p> <p>※1 下水道維持管理指針-実務編-2014年版 p.117 ※2 下水道管路施設の点検・調査マニュアル(案)平成25年6月 p.77 ※3 下水道維持管理指針-実務編-2014年版 p.253</p>
汚水ポンプ施設 (ポンプ本体)	健全度2以下のものを改築対象とする。
水処理施設 (送風機本体)	健全度2以下のものを改築対象とする。
汚泥処理施設 (汚泥脱水機)	健全度2以下のものを改築対象とする。

iii) 改築事業の概要(令和7年度～令和11年度)

主要な施設	改築事業の概要
管渠施設	上記期間内に改築の予定なし。
汚水ポンプ施設 (ポンプ本体)	上記期間内に改築の予定なし。
水処理施設 (送風機本体)	上記期間内に改築の予定なし。
汚泥処理施設 (汚泥脱水機)	汚泥濃縮設備について改築予定。 (重力濃縮：固形物負荷 60kg/m ³ /日、機械濃縮：処理能力 10m ³ /hr/台)

b) 施設の長期的な改築の需要見通し

改築の需要見通し (年当たりの概ねの事業規模の試算)	試算の対象時期	試算の前提条件
年当り概ね5.4億円	概ね100年後	<p><土木・建築> 目標耐用年数(標準耐用年数×1.5倍)で改築</p> <p><機械・電気> 目標耐用年数(標準耐用年数×1.5～2.2倍)で改築</p>