

沼田市特定環境保全公共下水道

(白沢処理区)

事業計画 (変更)

協議申出書

令和 8 年 3 月

群馬県沼田市

沼上 第 号
令和 8年 3月 日

群馬県知事 山本 一太 様

群馬県沼田市下之町888番地
沼田市長 星野 稔

沼田市特定環境保全公共下水道（白沢処理区）
事業計画（変更）協議申出書について

このことについて、下水道法第4条第2項の規定に基づき、公共下水道事業計画
変更を受けたいので、関係書類並びに図書を添えて協議を申し出ます。

沼田市特定環境保全公共下水道（白沢処理区）
事業計画（変更）協議申出書

目 次

I.	沼田市特定環境保全公共下水道（白沢処理区）事業計画 変更理由書	1
II.	沼田市特定環境保全公共下水道（白沢処理区）事業計画書	3
III.	沼田市特定環境保全公共下水道（白沢処理区）事業計画説明書	6

I. 沼田市特定環境保全公共下水道（白沢処理区）
変更理由書

I. 沼田市特定環境保全公共下水道（白沢処理区）事業計画 変更理由書

沼田市白沢町（旧村）の公共下水道事業は平成6年度に事業認可を取得して着手し、現在、事業の早期完成に向け整備中である。

平成17年2月には、1市2村（沼田市、白沢村、利根村）が合併し、新市政「沼田市」となっており、平成27年3月では、計画区域内の未整備となっている地区について費用対効果等を検討し、事業計画区域を203.0haとして事業計画の変更を行った。

今回の変更では、計画区域内の未整備となっている地区について見直しを行い、事業計画区域を191.0haから178.3haに縮小変更を行うものである。また、計画区域の変更とともに、事業期間を令和12年度に延伸する。

以上により、下水道事業の効率的な運営と公共用水域の水質環境の保全と住民の生活環境の改善に供するものである。

II. 沼田市特定環境保全公共下水道（白沢処理区）
事業計画書

公共下水道管理者 沼田市長

工事着手の予定日 平成6年 8月 5日

工事完成の予定日 令和 8年 3月31日
令和 13年 3月31日

(第1表)

予定処理区域調書			
処理区域の面積	191ヘクタール 178.3ヘクタール	予定処理区域内の地名	群馬県沼田市白沢町
処理区の名称	面積 (単位ヘクタール)	摘要	
白沢処理区	191 178.3	「区域は下水道計画一般図表示のとおり」	

(第2表)

吐口調書						
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	放流先の名称	摘要
白沢処理区	処理施設	白沢水質浄化センター吐口	沼田市白沢町 下古語父	0.033m ³ /秒	今宮川	

(第3表)

管渠調書				
処理区の名称	主要な管渠の内り寸法 (単位:ミメトル)	延長 (単位:メートル)	点検個所の数	摘要
白沢処理区	φ200～φ800	7,640	3	方法:マンホールからの管内 及び人孔目視 頻度:5年に1回
合計			3	※点検個所は維持管理図に示す。

(第4表)

処理施設調書								
終末処理場等の名称	位置	敷地面積 (単位:アール)	計画放流水質	処理方法	処理能力	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)		
白沢水質浄化センター	沼田市白沢町下古語父	約120	BOD 15mg/リットル	オキシデーションディッチ法	1,790 1,115	—	2,930 2,583	計画下水量 (日最大) 1,790m ³ /日 1,115m ³ /日 流入水質 BOD 230mg/リットル 70mg/リットル SS 210mg/リットル 60mg/リットル 放流水質 BOD 15mg/リットル SS 30mg/リットル

III. 沼田市特定環境保全公共下水道（白沢処理区）

事業計画変更説明書

目 次

第1章	全体計画の概要	8
1-1	全体計画の概要	9
1-2	事業計画の概要	10
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の用途	13
2-1	地形及び土地の利用状況	14
2-2	下水の排除方式及びその決定の理由	17
2-3	予定処理区域及びその決定の理由	18
2-4	管渠、処理施設及びポンプ場の位置の決定の理由	18
第3章	計画下水量及びその算出の根拠	21
3-1	人口及び人口密度並びにこれらの推定の根拠	22
3-2	1人1日当たりの汚水の量及びその推定の根拠	31
3-3	家庭汚水、工場排水、地下水等の量及びこれらの推定の根拠	38
3-4	主要な管渠の流量計算及びポンプ場の容量計算	44
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	47
4-1	一般家庭汚水の予定水質、汚濁負荷量及びその推定の根拠	48
4-2	除害施設設置基準及びその決定の理由	52
4-3	施設計画	53
4-4	計画放流水質及びその算定根拠	70
4-5	処理施設の容量計算	73
第5章	会計年度毎の工事費の予定額及びその予定財源	74
5-1	事業費総括表	75
5-2	下水道事業に関する財政計画	76
5-3	財源に関する考え方	78
第6章	その他の書類	79
6-1	基準年次別の段階的建設計画	80
6-2	汚泥最終処分計画及び処分地について	81
6-3	計画放流水質及びその算定根拠	82
6-4	施設の設置及び機能の維持に関する中長期的な方針	98

第1章 全体計画の概要

1－1 全体計画の概要

沼田市白沢町は、平成17年2月に沼田市、利根村、白沢村が合併し新沼田市となり、群馬県の北部、沼田盆地の東端、東経139度8分、北緯36度39分に位置し、東から南にかけては、椎坂峠を境に沼田市白沢町、片品川を挟んで昭和村に接し、北は川場村、西は沼田市街地に接しており、新沼田市の中央部に位置している。

白沢町のほぼ中央部を東西に走る「国道120号」と、南端の片品川右岸を走る主要地方道「沼田・大間々線」に沿って7つの集落が形成されている。

白沢町の産業は、地域の特性を活かした観光農業を中心とした個性ある農業、計画的な森林整備等に支えられた林業、めまぐるしい環境変化に対応し地場産業に根ざした商工業、ホワイトバレーべークトを推進し特色のある観光資源の整備等を中心に発展している。特に産業の主体となる農業は、水稻・養蚕主体の農業から、観光を中心とする農業へと変貌しつつある。

し尿処理については、集落排水事業整備及び特定環境保全公共下水道整備の推進を行い、これらの区域以外の家庭雑排水は、合併浄化槽の整備を促進している。

令和元年度においては、公共下水道区域、農集排区域、浄化槽区域の住み分けが進んだ事で排水処理システムが確立しつつあり、農業環境や生活環境面で問題解消へ進み、河川、湖沼の汚濁の原因を除去しつつある。

このような状況の下、群馬県は、公害対策基本法（現在の環境基準法）に基づいて、類型指定された利根川水系の水質環境基準達成を目標として、「利根川流域別下水道整備総合計画書（見直し）－平成元年－」を策定し、現在は、「利根川流域別下水道整備総合計画書」を策定し、利根川流域の流域下水道を中心として、関係市町村と共に、重要な公共水域である利根川水系の水質保全に努めている。

沼田市白沢町は、これまでの状況を鑑み、

- ・市勢の健全な発展に資すること
 - ・市民の公衆衛生の向上に資すること
 - ・公共用水域の水質保全を図ること
- 等を目的として、令和8年度完成を目標として策定した。

今回の変更では、全体計画区域の見直しを行い、201.0haから178.3haに縮小する内容で変更を行う。

1－2 事業計画の概要

本処理区の事業計画区域は国道120号に沿い東西に広がる地域（上古語父、高平、生枝）、白沢町平出の一部地域、沼田市街地及び川場村に隣接し南北に広がる地域（上古語父、下古語父）とから成り立っている。

今回の事業計画は、見直し後の全体計画区域178.3haに対し、事業区域を191.0haから178.3haとするものである。

また、事業期間は、令和12年度に延伸した事業計画とするものである。

表1-1 沼田市特定環境保全公共下水道（白沢処理区）

項目	内 容		全 体 計 画 (令和33年度)	事 業 計 画 (令和12年度)
1. 都市計画	・下水道事業計画		令和8年3月 令和13年3月（予定）	191.0 178.3 (ha)
2. 汚水計画	・流総の状況			「利根川流域別下水道整備総合計画」
	・排除方式			分 流 式
	・計画区域面積			201.0 (ha) 178.3
	・計画人口	定 住 人 口	3,080 (人) 1,315	2,930 (人) 2,583
		觀 光 人 口	4,500 (人) -	4,500 (人) -
		計	7,580 (人) 1,315	7,430 (人) 2,583
	・原 単 位	家庭汚水量	日 平 均 300 (ℓ/人・日) 295	300 (ℓ/人・日) 295
			日 最 大 375 (ℓ/人・日)	375 (ℓ/人・日)
			時間最大 565 (ℓ/人・日)	565 (ℓ/人・日)
		地 下 水 量	55 (ℓ/人・日) 60	55 (ℓ/人・日) 60
	・計画汚水量	汚濁負荷量	B O D 70 (g/人・日) 73	73 (g/人・日) 73
			S S 54 (g/人・日) 57	54 (g/人・日) 57
	家庭汚水量	日 平 均 930 (m ³ /日) 310	880 (m ³ /日) 610	
			日 最 大 1,160 (m ³ /日) 395	1,100 (m ³ /日) 775
			時間最大 1,750 (m ³ /日) 590	1,660 (m ³ /日) 1,160
	觀光汚水量	日 平 均 180 (m ³ /日) -	180 (m ³ /日) -	
			日 最 大 230 (m ³ /日) -	230 (m ³ /日) -
			時間最大 340 (m ³ /日) -	340 (m ³ /日) -
	工場汚水量	日 平 均 - (m ³ /日)	- (m ³ /日)	
			日 最 大 - (m ³ /日)	- (m ³ /日)
			時間最大 - (m ³ /日)	- (m ³ /日)
	地 下 水 量		110 (m ³ /日) 80	160 (m ³ /日) 150
	合 計	日 平 均 1,580 (m ³ /日) 470	1,520 (m ³ /日) 910	
		日 最 大 1,860 (m ³ /日) 575	1,790 (m ³ /日) 1,115	
		時間最大 2,860 (m ³ /日) 820	2,760 (m ³ /日) 1,610	

項 目	内 容		全 体 計 画 (令和33年度)	事 業 計 画 (令和12年度)
3. 处理施設 計画	・ 处理方式		オキシデーションディッチ法	オキシデーションディッチ法
	・ 处理能力水量 (晴天時1日最大)		575 (m ³ /日)	1,115 (m ³ /日)
	・ 处理場敷地面積		約120 (アール)	約120 (アール)
	・ 予定処理水質	B O D	(流入) 220mg/l → (放流) 15mg/l (流入) 220mg/l → (放流) 15mg/l	(流入) 220mg/l → (放流) 15mg/l (流入) 220mg/l → (放流) 15mg/l
		S S	(流入) 190mg/l → (放流) 30mg/l (流入) 190mg/l → (放流) 30mg/l	(流入) 190mg/l → (放流) 30mg/l (流入) 190mg/l → (放流) 30mg/l

第2章 予定処理区及びその周辺の地域の 地形及び土地の用途

2-1 地形及び土地の利用状況

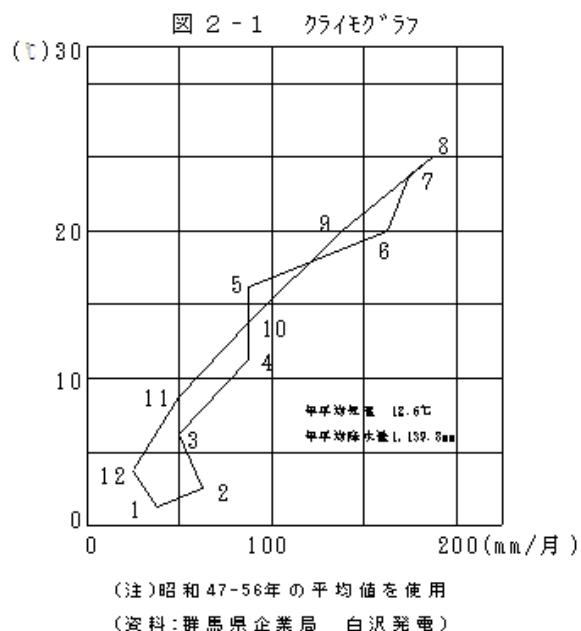
(1) 地形及び気象

本町の南部を一級河川「片品川」が流下している。従って、相対的な地形は「片品川」に向かって北から南、東から西に傾斜している。

集落間には、東西に「滝棚川」、南北に「白沢川」が流下し、各々利根川、片品川に流入している。

「高平」「生枝」「平出」「尾合」「岩室」地区は、概ね一様の地形勾配である。「上古語父の北部」「下古語父地区」は、平坦地から山間地にかかり屋根筋となるため起伏がある。

年間降水量は1,140mm、月平均気温12.5°Cである。月別にみると8月が降水量、気温とも高く(170mm 25°C)、降水量は12月(30mm)、気温は1月(1°C)が低い。年間を通して降水量140mm、気温24°Cの差がある。これらのことから本町の気候は、年間を通して寒暖、降雨の差が大きい。



(2) 土地の利用状況

沼田市の地目別面積内訳の推移を表2-2に、沼田市白沢町（旧村）の地目別面積内訳表2-3に示す。

表2-1 沼田市の市政施行と土地面積

市制施行日・合併期日	合併地域名	面積	摘要
昭和29年4月 1日	沼田町・利南村・池田村・薄根村・川田村合併市制施行	136.31 km ²	1町4力村
平成17年2月13日	沼田市・白沢村 利根村	443.46 km ²	1市2力村

表2-2 沼田市の地目別の土地面積

(各年1月1日現在 単位: ha)

年次	総数	田	畠	宅地	山林	原野	池沼	雑種地 その他
平成18年	44,337	926	3,561	1,034	16,056	1,311	116	21,333
平成19年	44,337	924	3,553	1,046	16,052	1,310	116	21,336
平成20年	44,337	918	3,543	1,056	16,089	1,306	116	21,309
平成21年	44,337	913	3,502	1,066	16,116	1,305	116	21,319
平成22年	44,337	912	3,489	1,071	16,062	1,309	116	21,378
平成23年	44,337	908	3,490	1,093	16,021	1,303	116	21,406
平成24年	44,337	908	3,482	1,097	16,010	1,303	117	21,420
平成25年	44,337	907	3,475	1,102	16,003	1,301	117	21,432
平成26年	44,337	905	3,469	1,107	16,001	1,301	117	21,437
平成27年	44,346	905	3,463	1,113	16,001	1,287	117	21,460
平成28年	44,346	903	3,451	1,120	15,980	1,285	117	21,490
平成29年	44,346	901	3,435	1,124	15,960	1,296	118	21,512
平成30年	44,346	898	3,410	1,127	15,950	1,299	117	21,545
令和元年	44,346	897	3,401	1,130	15,943	1,300	116	21,559
令和2年	44,346	895	3,396	1,135	15,869	1,242	116	21,693
令和3年	44,346	893	3,386	1,135	15,820	1,242	116	21,754
令和4年	44,346	893	3,376	1,137	15,803	1,243	116	21,778
令和5年	44,346	890	3,370	1,139	15,872	1,243	116	21,716
令和6年	44,346	888	3,357	1,144	15,873	1,243	119	21,722

※非課税地も含む。資料：課税課〔固定資産概要調書〕

表2-3 沼田市白沢町（旧村）地目別土地利用面積の推移

(単位 : ha)

種 別	昭和 45 年		昭和 50 年		昭和 55 年		昭和 57 年	
	面積	割合	面積	割合	面積	割合	面積	割合
農用地	677	24	668	23	660	23	656	23
宅 地	47	2	49	2	53	2	63	2
山林・原野	1521	54	1489	53	1488	53	1481	52
その他	583	20	622	22	627	22	628	22
計	2,828	100	2,828	100	2,828	100	2,828	100
種 別	平 成 元 年		平成 5 年		平成 10 年		平成 14 年	
	面積	割合	面積	割合	面積	割合	面積	割合
農用地	689	24	673	24	643	23	628	22
宅 地	69	3	81	3	102	4	104	4
山林・原野	1380	49	1338	48	1117	40	1082	38
その他	678	24	724	25	954	33	1002	36
計	2,816	100	2,816	100	2,816	100	2,816	100

※白沢町（旧村）合併までの資料のみ

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、「分流式排除方式」と「合流式排除方式」（以下 分流式、合流式）がある。その内容は、各々以下の通りである。

分流式は、汚水と雨水を各々別の管渠系統で排除する方式である。分流式の特徴は、污水管と雨水管を2系統別に布設するスペースを確保する必要がある。汚水と雨水をそれぞれ別の系統で排除するため、合流式に比較して「公共用水域の環境保全」の立場からは優れている。

合流式は、同一の管渠で汚水と雨水を排除する方式である。合流式の特徴（最大の欠陥）は、雨天時に雨水と汚水が混合された下水の内、晴天時計画汚水量の一定倍率（一般に3倍量）以上の汚水を雨水吐き室、または、ポンプ場から河川等の公共用水域に未処理のまま直接放流されることである。

更に、管渠断面、勾配等の管渠諸元が、晴天時汚水量の一定倍率で算定されることなどから、晴天時の汚水量に対し、十分な流速を確保することが困難である。従って、晴天時の汚水中の浮遊物が管渠内に沈殿し、その沈殿物が降雨時の初期に掃流され、公共用水域に一気に流出するという欠陥もある。

本町の排除方式を検討すると

- ・放流先公共用水域の水質汚濁防止、及び水質保全を図る必要がある。
- ・町内には、多数の小河川が流下し、農業用排水路も整備されているため、これら河川や水路により雨水排除され、これまで浸水被害は少ない。

以上の事を考慮して、本計画は「分流式排除方式」を採用する。
今後は、雨水出水浸水想定区域図作成を行い、雨水計画を検討する。

2-3 予定処理区域及びその決定の理由

公共下水道は原則として市街地に整備されるものであるから、計画目標年次までに市街地化することが予想される区域までを計画区域とする。

排除方式は、分流式を採用しているため、計画区域の汚水を処理する処理区域を計画する。

(1) 予定処理区域

予定処理分区は、全体計画区域内に存在する未整備地区の整備を図り、さらなる生活環境の改善及び水質保全を図るため、前回予定区域203.0haに対し1.0haの追加を行い、事業の効率化を図るため13.0haの削除を行った。

区域の削除及び追加による分区別及び変更処理区域面積を表2-4に示す。

表2-4 既計画と今回変更での予定処理区域

(単位：ha)

	既計画 (令和2年度)	計画変更 (令和12年度)
全体計画	201.0	178.3
事業計画	191.0	178.3

2-4 管渠、処理施設及びポンプ場の位置の決定の理由

(1) 管渠の位置の決定の理由

管渠施設は、自然流下を原則とし処理場まで流下の後、終末処理施設に接続する。その後、終末処理場内で適正に処理がなされた後、公共用水域に放流される。

管路埋設位置の決定にあたっては、「在来公道（国道、県道、市道等）を利用し、河川や大規模な水路等の横断は必要最小限となるよう計画する事」を原則とした。

地形条件により自然流下の適用が不可能である箇所は、ポンプにより汚水を圧送する事とした。また、ここに集まる管渠を出来る限り集約し、設置箇所が最小となるよう効率的に中継ポンプ場を配置した。

中継ポンプ場の配置計画は、原則として公道内に設置可能なマンホールポンプ（汎用製品の利用）を中心に計画した。

以下に今回計画する主要な管渠の管径及び延長を示す。

表2-5 主要な管渠の一覧表

処理区名	幹線名	管径 (mm)	延長 (m)	備考
白沢処理区	白沢汚水幹線	Φ150～ Φ250	4,290	
	高平汚水幹線	Φ150	200	
	上古語父汚水幹線	Φ200～ Φ350	3,150	
	計		7,640	

(2) 処理施設の位置の決定の理由

処理場の位置を決定する要素として、集水及び排水が容易なこと、放流先の状況、用地取得の難易、周辺の環境及び気象条件等があげられる。

本計画の場合、以上の条件と、住宅との距離、放流先との距離等から処理場の用地として字下古語父を選定した。

以下に処理場の名称及び位置を示す。

表2-6 処理場の名称及び位置

名称	位置	敷地面積 (アール)	放流先	備考
白沢水質浄化センター	沼田市白沢町 下古語父	約120	今宮川	

(3) ポンプ場の位置の決定の理由

ポンプ場の位置の決定については、用地取得の難易、自然流下の場合とポンプ場設置の場合との経済比較、周辺の環境条件等を考慮してなされる。

全体計画では、地形及び農業用排水路等の横断により、管渠の埋設深が大きくなるのを避けるため、上古語父汚水幹線に1箇所（マンホールポンプ場）設置する。

以下に中継ポンプ場の名称及び位置を示す。

表2-7 中継ポンプ場の名称及び位置

名 称	位 置	敷地面積 (m ²)	備 考
上古語父中継ポンプ場	大字上古語父	—	(マンホールポンプ場)

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

下水道計画区域内人口は、計画汚水量算定の基礎となるもので恒久建設の規模を決定するものであることから、計画目標年次における発展状況を想定し、各種計画との整合を図りながら、過不足のないように推定する必要がある。

また、近年、人口減少や高齢化の本格化、地域社会構造の変化など、汚水処理施設の整備を取り巻く諸情勢が大きく変化していること、居住の地域的偏在や世帯構成など居住形態が大きく変化することが見込まれることを踏まえ、適切に将来の人口想定を行う必要がある。

3-1-1 行政区域内人口の推定

群馬県の下水道計画は、「利根川流域別下水道整備総合計画書」（以下、流総計画とする）を上位計画として策定されている。従って、本計画は上位計画である「流総計画」との整合を確認し行政区域内人口を定める。対象となる行政区域内人口は、沼田市白沢町（旧村）とし、過去の人口推移をもとにした種々の推計式や、「沼田市第六次総合計画」、「沼田市まち・ひと・しごと創生人口ビジョン」（以下、人口ビジョンとする）を比較検討し、計画区域の特性を勘案して、上位計画との整合を図った計画目標年次の人口を推定する。

白沢町（旧村）における過去の人口推移を表3-1に示す。

表3-1 白沢町（旧村）人口の推移（各年3月末日現在、単位：人）

年次	人口
平成 27 年	3,789
平成 28 年	3,752
平成 29 年	3,672
平成 30 年	3,622
令和元年	3,611
令和 2 年	3,611
令和 3 年	3,561
令和 4 年	3,536
令和 5 年	3,504
令和 6 年	3,471

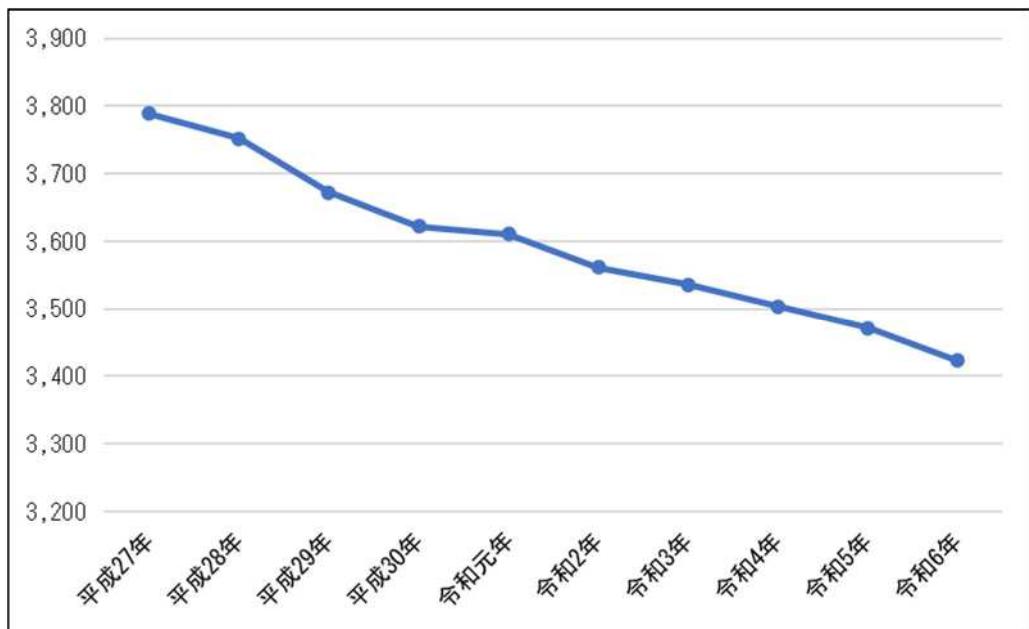


図3-1 白沢町（旧村）人口の推移

以上より、行政区域内人口は一時的な上昇があったものの、近年は右肩下がりの傾向となっている。次に、直線補間式及び上位計画の行政区域内人口の確認を行う。

○直線補間式による計算

前項で示した平成27年～令和6年の実績を基に行政区域内人口の計算を行う。

表3-2-1 白沢町(旧村)の直線補間式による行政区域内人口(3月末日現在、単位:人)

和暦 西暦	H 27 2015	H 28 2016	H 29 2017	H 30 2018	H31・R 1 2019	R 2 2020	R 3 2021	R 4 2022	R 5 2023	R 6 2024	R 7 2025	R 8 2026
将来人口	3,789	3,752	3,672	3,622	3,611	3,611	3,561	3,536	3,504	3,471	3,418	3,365

表3-2-2 白沢町(旧村)の直線補間式による行政区域内人口(3月末日現在、単位:人)

和暦	R 10	R 11	R 12	R 13	R 14	R 15	R 16	R 17	R 18	R 19	R 20	R 21
西暦	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
将来人口	3,260	3,207	3,154	3,102	3,049	2,996	2,943	2,890	2,838	2,785	2,732	2,679

表3-2-3 白沢町(旧村)の直線補間式による行政区域内人口(3月末日現在、単位:人)

和暦 西暦	R 22 2040	R 23 2041	R 24 2042	R 25 2043	R 26 2044	R 27 2045	R 28 2046	R 29 2047	R 30 2048	R 31 2049	R 32 2050	R 33 2051
将来人口	2,627	2,574	2,521	2,468	2,415	2,363	2,310	2,257	2,204	2,152	2,099	2,046

上表より、事業計画年度である令和12年度(令和13年3月)の行政区域内人口は、「3,154人」とする。

○上位計画による人口推計

本市における上位計画には「沼田市第六次総合計画」、「人口ビジョン」があるが、「沼田市第六次総合計画」は「人口ビジョン」を基に推計しているため、「人口ビジョン」における行政区域内人口を以下に示す。

表3-3 人口ビジョンでの推計結果一覧（単位：人）

	R2 (2020)	R7 (2025)	R12 (2030)	R17 (2035)	R22 (2040)	R27 (2045)	R32 (2050)	R37 (2055)	R42 (2060)
独自推計	46,478	44,124	43,081	42,339	41,765	41,298	40,906	40,567	40,270
第1期 総合戦略 (社人研推計準拠)	46,555	43,995	41,426	38,823	36,208	33,545	30,914	28,355	25,901
第2期 総合戦略 (社人研推計準拠)	45,816	42,864	39,947	37,028	34,065	31,108	28,233	25,473	22,828
流総計画値(R8.3)	45,337	41,555	38,620	35,734	32,857	30,013	27,210		

出典：人口ビジョン P.19

白沢町（旧村）の本市に占める割合は約7.7%なので、上位計画における推計結果は「2,970人」とする。 $(38,620 \times 7.7\%) / 100 = 2,970$

○利根川流域別下水道整備総合計画による人口推計

「流総計画」における本市の行政区域内人口を以下に示す。

将来人口については、「利根川流域別下水道整備総合計画書（令和8年3月）」における人口フレーム推計に基づき、令和12年度の計画人口を以下の通り38,620人とし、旧白沢村については令和12年度に2,970人となっている。

表3-4 沼田市行政人口一覧（3月末日現在、単位：人）

	令和6年 (実績)	令和12年度 (直線補間式)	令和12年度 (流総計画)
旧沼田市	36,391	33,860	32,600
旧白沢村	3,471	2,583	2,970
旧利根村	3,299	3,032	3,050
合 計	43,161	39,475	38,620

以上の結果をまとめると、直線補間式（独自）：2,583人、流総計画：2,970人となるが、本計画の上位計画は流総計画なので、流総計画と整合を図り行政区域内人口を「2,970人」とする。

3-1-2 下水道計画人口の推定

事業計画区域内の下水道計画人口は、対象地域の実情に適合したものとするため、その地域の特徴を十分に把握する必要がある。

また、将来人口推計を地区や字界等可能な限り細かな区域を単位としてしてを行うことに配慮し、上位計画における人口推計結果に留意して下水道計画人口を設定する。

住民基本台帳による白沢町（旧村）の下水道計画人口の推移を以下に示す。

表3-5 下水道計画区域内人口の推移（3月末日現在、単位：人）

	下水道計画		行政人口	対前年増減率		
	区域内人口	区域外人口		区域内	区域外	行政人口
平成 27 年	3,122	667	3,789	-	-	-
平成 28 年	3,117	635	3,752	-0.2%	-4.8%	-1.0%
平成 29 年	3,059	613	3,672	-1.9%	3.5%	-2.1%
平成 30 年	3,026	596	3,622	-1.1%	-2.8%	-1.4%
平成 31 年	3,025	586	3,611	0.0%	-1.7%	-0.3%
令和 2 年	2,980	631	3,611	-1.5%	7.7%	0.0%
令和 3 年	2,976	585	3,561	-0.1%	-7.3%	-1.4%
令和 4 年	2,953	583	3,536	-0.8%	-0.3%	-0.7%
令和 5 年	2,960	544	3,504	0.2%	-6.7%	-0.9%
令和 6 年	2,945	526	3,471	-0.5%	-3.3%	-0.9%

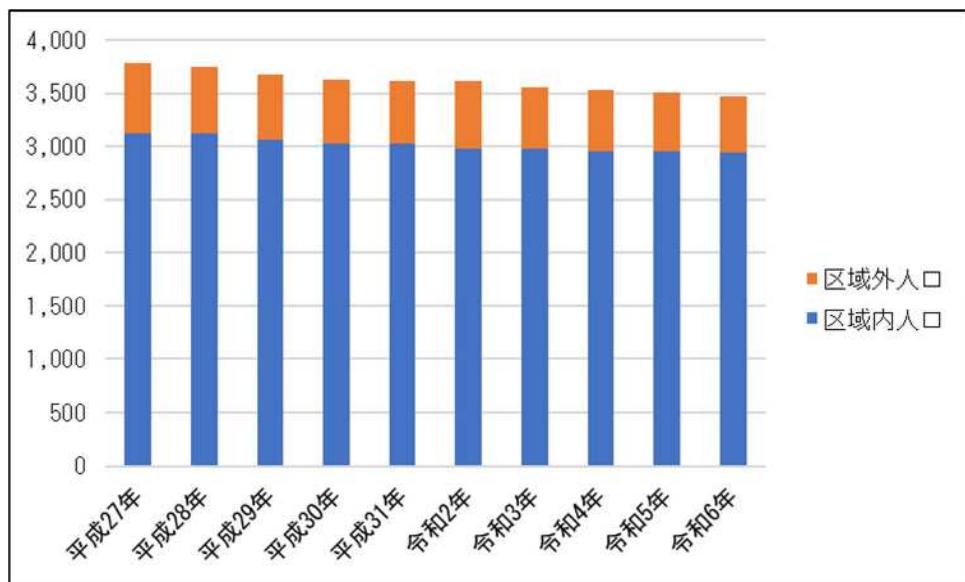


図3-2 下水道計画区域内人口の推移

各年の下水道計画人口は、増加した年もあるが基本的には減少傾向となっている。次に、直線補間式及び上位計画の行政区域内人口の確認を行う。

○直線補間式による計算

前項で示した平成27年～令和6年の実績を基に下水道区域内人口の計算を行う。

表3-6-1 白沢町（旧村）の直線補間式による下水道区域内人口

(3月末日現在、単位：人)

和暦 西暦	H 27 2015	H 28 2016	H 29 2017	H 30 2018	H 31・R 1 2019	R 2 2020	R 3 2021	R 4 2022	R 5 2023	R 6 2024	R 7 2025	R 8 2026
下水計画内人口（人）	3,122	3,117	3,059	3,026	3,025	2,980	2,976	2,953	2,960	2,945	2,885	2,824

表3-6-2 白沢町（旧村）の直線補間式による下水道区域内人口

(3月末日現在、単位：人)

和暦	R 10	R 11	R 12	R 13	R 14	R 15	R 16	R 17	R 18	R 19	R 20	R 21
西暦	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
下水計画内人口（人）	2,704	2,643	2,583	2,522	2,462	2,402	2,341	2,281	2,221	2,160	2,100	2,039

表3-6-3 白沢町（旧村）の直線補間式による下水道区域内人口

(3月末日現在、単位：人)

和暦	R 22	R 23	R 24	R 25	R 26	R 27	R 28	R 29	R 30	R 31	R 32	R 33
西暦	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
下水計画内人口（人）	1,979	1,919	1,858	1,798	1,738	1,677	1,617	1,556	1,496	1,436	1,375	1,315

上表より、事業計画年度である令和12年度（令和13年3月）の下水道区域内人口は、「2,583人」とする。

○利根川流域別下水道整備総合計画に基づく推計

「流総計画」における白沢町（旧村）の将来下水道計画人口については、「利根川流域別下水道整備総合計画計画説明書(案)（令和8年3月）」における人口フレーム推計結果P3-6から令和12年度の行政区域内人口を38,620人（沼田市全域）としている。白沢町（旧村）では、沼田市全域の7.7%となっている。

表3-7 白沢町（旧村）行政区域内人口（単位：人）

行政区域	年度									
	H27	H28	H29	H30	H31	R2	R3	R4	R5	R6
沼田市全体人口（人）	50,140	49,490	48,628	47,868	47,078	46,478	45,721	44,921	44,047	43,161
白沢町人口（人）	3,789	3,752	3,672	3,622	3,611	3,611	3,561	3,536	3,504	3,471
白沢町割合（%）	7.6%	7.6%	7.6%	7.6%	7.7%	7.8%	7.8%	7.9%	8.0%	8.0%
利根町人口（人）	4,197	4,076	3,926	3,907	3,732	3,653	3,532	3,454	3,374	3,299
利根町割合（%）	8.4%	8.2%	8.1%	8.2%	7.9%	7.9%	7.7%	7.7%	7.7%	7.6%
白沢町割合平均（%）	7.7%									
利根町割合平均（%）	7.9%									

本計画の上位計画となる「流総計画」の将来人口推計では、少子高齢化が進展するなかで、人口減少による将来予測を減少傾向で推計している。

本計画では、下水道計画区域が居住環境の改善を図るべき区域であり、下水道整備が次代の健全な発展に向けた新しい社会基盤となりうることを考慮し、次代の担い手をしっかりと育み、健やかで暮らしやすい地域づくりから、人口の維持・定着を地域の活性化につなげていくものとして、令和12年度の下水道計画人口を1,583人までに抑え、維持するものとする。また、令和33年度には、全体計画である人口に達しするものと考え、下水道計画人口を決定した。

特定環境保全下水道下水道（白沢処理区）の下水道計画人口を以下に示す。

表3-8 下水道（白沢処理区）計画人口（単位：人）

	令和6年度 (実績)	令和12年度 (事業計画)	令和33年度 (流総計画)
下水道計画人口	2,945	2,583	1,315

3-1-3 観光人口のについて

利根川流域別下水道整備総合計画計画説明書(案)令和8年3月P. 3-30より、営業系排水量に含まれるものとし別途見込まないものとしている。

3-2 1人1日当たりの汚水の量及びその推定の根拠

1人1日当たりの生活汚水量及び営業汚水量は、計画目標年次におけるその地域の上水道計画の1人1日平均給水量を勘案し、生活用水量と業務用水量の割合を考慮して定めるものである。

3-2-1 1人1日当たり生活汚水量・営業汚水量の推定

○1人1日当たり生活汚水量の推定

平成27年～令和6年までの白沢町（旧村）の生活用1人1日平均使用水量の実績は、以下に示すとおりである。

表3-9 生活用1人1日平均使用水量の推移

年次	生活用 1人1日平均 使用水量 (リットル/人・日)
平成 27 年	369
平成 28 年	369
平成 29 年	370
平成 30 年	382
令和元 年	375
令和 2 年	366
令和 3 年	373
令和 4 年	366
令和 5 年	357
令和 6 年	358

また、次項に使用水量実績表を示す。

表3-10 給水量の実績表

項目	年度						令和				令和	
	平成 27年	平成 28年	平成 29年	平成 30年	令和 元年	令和 2年	令和 3年	令和 4年	令和 5年	令和 6年	備考	
給水区域内人口(人)	3,793	3,789	3,752	3,672	3,622	3,611	3,561	3,536	3,504	3,471		
現在給水人口(人)	3,793	3,789	3,752	3,672	3,622	3,611	3,561	3,536	3,504	3,471		
用有率												
取扱用水量 一人平均使用量 (m ³ /人/日)	369	369	370	382	375	366	373	366	357	358		
過去 1日平均使用量 (m ³ /日)	1,398	1,398	1,387	1,401	1,359	1,322	1,327	1,241	1,251	1,241		
別 水 量	業務営業用 n (m ³ /日)	22	28	23	20	26	36	45	54	50	44	
水 量	一日平均有収水量 計 (m ³ /日)	1,420	1,385	1,410	1,421	1,385	1,359	1,372	1,295	1,301	1,285	
水 量	4ヶ月 用水量 (m ³ /日)	50	50	50	50	50	0	0	0	0	0	
水量	無効 水 量 (m ³ /日)	318	478	319	432	380	347	381	377	426	481	
一日 平均 給水 量 (m ³ /日)	1,788	1,913	1,779	1,902	1,815	1,706	1,753	1,672	1,727	1,766		
一人 一日 平均 給水 量 (m ³ /人/日)	471	505	474	518	501	472	509	473	493	508		
一日 最大 給水 量 (m ³ /日)	2,211	2,253	2,253	2,057	2,186	2,444	2,454	2,454	2,174			
有 効 取 扱 率 (%)	79.4	72.4	79.2	74.7	76.3	75.3	78.2	77.4	75.3	72.7		

○直線補間式による計算

前項で示した平成27年～令和6年の実績を基に生活用1人1日平均使用水量の計算を行なう。

表3-11-1 白沢町（旧村）の直線補間式による生活用1人1日平均使用水量

（3月末日現在、単位：人）

和暦 西暦	H27 2015	H28 2016	H29 2017	H30 2018	H31・R1 2019	R2 2020	R3 2021	R4 2022	R5 2023	R6 2024	R7 2025	R8 2026
生活用1人1日平均	369	369	370	382	375	366	373	366	357	358	353	349

表3-11-2 白沢町（旧村）の直線補間式による生活用1人1日平均使用水量

（3月末日現在、単位：人）

和暦	R10 2028	R11 2029	R12 2030	R13 2031	R14 2032	R15 2033	R16 2034	R17 2035	R18 2036	R19 2037	R20 2038	R21 2039
生活用1人1日平均	340	335	331	326	322	317	312	308	303	299	294	290

表3-11-3 白沢町（旧村）の直線補間式による生活用1人1日平均使用水量

（3月末日現在、単位：人）

和暦 西暦	R22 2040	R23 2041	R24 2042	R25 2043	R26 2044	R27 2045	R28 2046	R29 2047	R30 2048	R31 2049	R32 2050	R33 2051
生活用1人1日平均	285	281	276	271	267	262	258	253	249	244	240	235

上表より、事業計画年度である令和12年度（令和13年3月）の1人1日平均使用水量は、「331 リッター/人・日」となる。

○利根川流域別下水道整備総合計画に基づく推計

上位計画となる「流総計画」では、令和33年度で250（リッ/人・日）としていることを考慮に入れ、本計画における生活汚水量原単位を250（リッ/人・日）とする。

よって、中間年次となる事業計画値は、平行的に推移するものとし、本計画の目標年次である令和12年度における生活汚水量を以下に示す。

表3-12 1人1日当り生活汚水量の決定値（リッ/人・日）

	令和 6 年度 (実績)	令和 12 年度 (事業計画)	令和 33 年度 (流総計画)
生活汚水量	358	331	235

3-2-2 1人1日当たり営業汚水量の推定

営業汚水量は、生活汚水量とは異なり、地域的なものや土地利用による差異が大きくなる。

営業汚水量の推定には、一般的に、地域ごとの上水道給水量の実績を参考にして、土地利用形態に応じて生活汚水量に対する営業汚水量の比率（営業用水率）を選定し、これに生活汚水量を乗じて、算出する方法を用いている。

以下に「下水道施設計画・設計指針と解説」による用途地域別の営業用水率、白沢町（旧村）の用途別使用水量実績による営業用水率を示す。

表3-13 用途地域別の営業用水率

用途地域	営業用水率	根 拠
商業地域	0.6～0.8	用途地域別に営業用水量と営業用地率の相関を求めた後に、1人当たり生活汚水量に対する率としてセットしたものである。
住居地域	0.3	
準工業地域	0.5	
工業地域	0.2	

下水道施設計画・設計指針と解説 2019年版 P.61

表3-14 用途別使用水量実績

年次	給水量 (m ³ /年)		営業用水率
	生活用	業務・営業用	
平成27年	1,398	22	1.55%
平成28年	1,398	28	1.96%
平成29年	1,387	23	1.63%
平成30年	1,401	20	1.41%
平成31年	1,359	26	1.88%
令和2年	1,322	36	2.65%
令和3年	1,327	45	3.28%
令和4年	1,241	54	4.17%
令和5年	1,251	50	3.84%
令和6年	1,241	44	3.42%

前項によれば、営業用水率は、約1.6～3.4%という状況であり、近年急激な減少が見られるものの、概ね「流総計画」の20%を超えるものではないと推定される。

よって、営業用水率は上位計画である「流総計画」における値（白沢町はCランク）、及び「下水道施設計画・設計指針と解説」を考慮し、20%とする。

従って、本計画では、営業用水率を20%とし、これを生活汚水量に乗じて営業汚水量を算出する。

以下に「流総計画」における、営業汚水量のランクに分けを示す。

表3-15 利根川流域別下水道整備総合計画の家庭汚水

市町村コード	市町村名	生活排水原単位 (L/人/日)						地下水原単位 (L/人/日)	地下水率単位 (日最大の%)	
		家庭	営業	営業用水率	日平均	日最大人/日平均	日最大			
10201	前橋市	県央	210	55	26%	265	1.15	305	45	15%
		前橋	210	175	83%	385	1.43	550	110	20%
		赤城山大洞	210	55	26%	265	1.43	380	75	20%
10202	高崎市	県央	260	70	27%	330	1.15	380	55	15%
		高崎	260	70	27%	330	1.43	475	95	20%
		様名湖	260	70	27%	330	1.43	475	95	20%
10203	桐生市	桐生	240	65	27%	305	1.15	350	55	15%
		境野	240	65	27%	305	1.43	435	85	20%
10204	伊勢崎市	伊勢崎	240	60	25%	300	1.15	345	50	15%
		佐波	240	60	25%	300	1.15	345	50	15%
10205	太田市	中央	285	75	26%	360	1.15	415	60	15%
		西邑楽	245	65	27%	315	1.15	360	55	15%
		新田、佐波	200	50	25%	250	1.15	290	45	15%
10206	沼田市		235	60	26%	295	1.30	385	60	15%
10207	館林市		240	60	25%	300	1.15	345	50	15%
10208	渋川市	県央	280	75	27%	355	1.15	410	60	15%
		湯沢、水沢、物間沢	280	105	38%	385	1.25	480	70	15%
		鰐沢、吹屋原	280	10	4%	290	1.25	365	55	15%
		小野上	280	80	29%	360	1.25	450	70	15%

出典：利根川流域別下水道総合計画 計画説明書(案) 令和8年3月P. 3-40

よって、日平均営業汚水量は以下の通りである。

$$\text{日平均営業汚水量} : 235 \text{ (リッル/人・日)} \times 26\% = 60 \text{ (リッル/人・日)}$$

以上より、本計画の目標年次における営業汚水量を以下に示す。

表3-16 1人1日当たり営業汚水量の決定値 (リッル/人・日)

	令和6年度 (実績)	令和12年度 (事業計画)	令和33年度 (流総計画)
営業汚水量	-	60	60

3-2-3 時間変動率

生活汚水について、上水道使用実績を確認すると以下の通りとなる。

表3-17 上水道使用実績による負荷率

年 度 項 目	H22年	H23年	H24年	H25年	H26年	H27年	H28年	H29年	H30年	H31年	R2年	R3年	R4年	R5年	R6年	備考
一日平均給水量 (m ³ /日)	2,144	2,166	2,195	2,221	2,250	1,788	1,913	1,779	1,902	1,815	1,706	1,753	1,672	1,727	1,766	
一日最大給水量 (m ³ /日)	2,994	3,025	3,066	3,102	3,140	2,211	2,253	2,253	2,253	2,057	2,186	2,444	2,454	2,454	2,174	
負荷率	72%	72%	72%	72%	72%	81%	85%	79%	84%	88%	78%	72%	68%	70%	81%	

負荷率の実績値は、平成22年～令和6年の平均値で約76%となっている。また、「下水道施設計画・設計指針と解説」では日最大：日平均を1.0：0.7～0.8としており、「流総計画」では、1.0：0.8を採用している。

実績値と計画値がほぼ一致している事から、本計画においては日最大汚水量に対する日平均汚水量の変動率を80%とする。

時間最大の変動率に関しては、給水の時間別変動実績データがないため、既計画の採用値を用い、日最大汚水量に対する時間最大汚水量の変動率を1.5とする。

本計画における日平均汚水量、日最大汚水量、時間最大汚水量の変動率は下記に示すとおりとする。

日平均：日最大：時間最大 = 0.8 : 1.0 : 1.5

以上より、目標年次である令和12年度と令和33年度における1人1日当りの生活汚水量、営業汚水量をそれぞれ示す。

表3-18 1人1日当り生活汚水量の決定値 (リッル/人・日)

	令和6年度 (実績)	令和12年度 (事業計画)	令和33年度 (流総計画)
日平均	250	235	235
日最大	—	300	300
時間最大	—	450	450

表3-19 1人1日当り営業汚水量の決定値 (リッル/人・日)

	令和6年度 (実績)	令和12年度 (事業計画)	令和33年度 (流総計画)
日平均	—	60	60
日最大	—	75	75
時間最大	—	115	115

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

3-3-1 生活汚水量、営業汚水量及び地下水量

生活汚水量、営業汚水量及び地下水量を合わせた計画汚水量は次式により算出する。

計画汚水量（工場排水を除く）＝

計画人口×1人1日当たり汚水量（生活汚水量+営業汚水量+地下水量）

1人1日当たり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 P. 57」において、「推定が困難な区域については、生活汚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。」と記されている。

地下水の流入は、設計、施工にあって、その量を最小限度にとどめるよう努力しなければならないが、技術的に絶無にすることはできない。また、その量は、管延長1m当たり、または排水面積1ha当たりの量（m³）で表示されるが、土質、地下水位、管の継ぎ手、工法等によって異なるので、標準的な値は定められない。従って、経験的に1人1日最大量の10~20%を見込んでいる。

本計画における1人1日当たりの地下水量は、1人1日最大汚水量（生活汚水量+営業汚水量）の15%を見込むこととし、時間変動はなく将来とも一定とする。

また、「流総計画」において、白沢処理区の地下水位は、60リッター/人・日とされている。

$$\begin{array}{rcl} & \text{生活} & \text{営業} \\ \text{地下水量} & : & (300 + 75) \times 15\% = 60 \text{ (リッター/人・日)} \end{array}$$

以上より、生活汚水量・営業汚水量、地下水量の原単位を以下に示す。

表3-20 1人1日当たりの生活汚水量・営業汚水量、地下水量の原単位（リッター/人・日）

	令和12年度（事業計画）				令和33年度（全体計画）			
	生活	営業	地下水	計	生活	営業	地下水	計
日平均	235	60	60	355	235	60	60	355
日最大	300	75	60	435	385	90	60	535
時間最大	450	115	60	625	565	135	60	760

前述の計画人口に、汚水量原単位を乗じて計画汚水量を算出すると以下の表のようになる。

表3-21 計画汚水量：事業計画＝令和12年度 (m³/日)

計画人口 (人)	生活	営業	生活+営業	地下水	計
日平均	2,583	610	150	760	150
日最大		775	190	965	150
時間最大		1,160	300	1,460	150
					1,610

表3-22 計画汚水量：全体計画＝令和33年度 (m³/日)

計画人口 (人)	生活	営業	生活+営業	地下水	計
日平均	1,315	310	80	390	80
日最大		395	100	495	80
時間最大		590	150	740	80
					820

3-3-2 観光汚水量

観光汚水量は本計画では営業汚水量に含むものとし、原則として計画下水量には見込まないものとした。

表3-23 排水量定量化方法の概要

発生源	区分	流総指針（H27）の定量化に関する記載内容	定量化方法（本計画）
生活系	家庭排水	1人1日当たり排水量原単位による	処理形態別人口×1人当たりの排水量原単位
	営業排水	家庭系及び営業用水率から算定する	営業人口×1人当たりの排水量原単位
産業系	大規模工場 (排水量 1,000m ³ /日以上)	産業中分類別に原単位を求めて算定する。(大規模工場等の実績値があるものは実績値を用いる。)	県調査の実績値を採用する。ただし、実績値がない工場については、平成26年度の工業統計調査の用途別の使用水量内訳を用いて算定する。
	その他工場 (排水量 1,000m ³ /日未満)		中分類別製造品出荷額×製造品出荷額当たりの排水量原単位
観光系	日帰り・宿泊	常住人口に対する使用量の比率を用いて算定する	営業系に含むものとした
畜産系	牛、豚	1頭1日当たり排水量原単位による	家畜頭数×1頭当たりの排水量原単位

出典元：利根川流域別下水道整備総合計画 計画説明書(案)(令和8年3月)

P3-29

「下水道計画の手引き」(平成14年版)では、「観光客の入込数が定住人口の30%以上を占める場合、観光人口を見込む必要がある。」としていることから、30%を超過する草津町と川場村については、全体計画/事業計画で設定されている観光排水量を計画下水量へ計上する。それ以外の市町村においては30%未満のため、観光系は営業系に見込まれるものとしている。

表3-24 定住人口に対する観光人口の割合

表 5-18 定住人口に対する観光人口の割合

市町村コード	市町村名	日帰り (R03)			宿泊 (R03)			合計 日帰り+ 宿泊	行政人口	割合
		観光客数	水量割合	換算人口	観光客数	水量割合	換算人口			
		(人/年)	-	(人/ 日)	(人/年)	-	(人/ 日)			
10201	前橋市	3,892,093	0.15	1,599	340,884	0.50	467	2,066	332,063	1%
10202	高崎市	3,853,828	0.15	1,584	249,283	0.50	341	1,925	369,688	1%
10203	桐生市	2,530,672	0.15	1,040	48,382	0.50	66	1,106	105,656	1%
10204	伊勢崎市	1,534,800	0.15	631	3,200	0.50	4	635	212,178	0%
10205	太田市	1,952,669	0.15	802	9,303	0.50	13	815	222,562	0%
10206	沼田市	1,488,805	0.15	612	112,114	0.50	154	765	45,721	2%
10207	館林市	480,000	0.15	197	4,800	0.50	7	204	74,652	0%
10208	渋川市	1,962,826	0.15	807	692,476	0.50	949	1,755	74,448	2%
10209	藤岡市	2,175,575	0.15	894	12,237	0.50	17	911	63,291	1%
10210	富岡市	1,807,446	0.15	743	45,722	0.50	63	805	46,717	2%
10211	安中市	828,939	0.15	341	50,971	0.50	70	410	55,767	1%
10212	みどり市	1,553,545	0.15	638	19,245	0.50	26	665	49,600	1%
10344	榛東村	123,518	0.15	51	0	0.50	0	51	14,556	0%
10345	吉岡町	383,058	0.15	157	0	0.50	0	157	22,161	1%
10366	上野村	328,500	0.15	135	6,637	0.50	9	144	1,099	13%
10367	神流町	81,380	0.15	33	4,475	0.50	6	40	1,674	2%
10382	下仁田町	630,212	0.15	259	2,461	0.50	3	262	6,711	4%
10383	南牧村	66,983	0.15	28	14,600	0.50	20	48	1,618	3%
10384	甘楽町	607,000	0.15	249	5,600	0.50	8	257	12,737	2%
10421	中之条町	877,265	0.15	361	268,015	0.50	367	728	15,102	5%
10424	長野原町	1,158,000	0.15	476	122,000	0.50	167	643	5,337	12%
10425	嬬恋村	650,300	0.15	267	400,800	0.50	549	816	9,223	9%
10426	草津町	808,517	0.15	332	1,537,428	0.50	2,106	2,438	6,069	40%
10428	高山村	456,198	0.15	187	19,520	0.50	27	214	3,401	6%
10429	東吾妻町	192,446	0.15	79	23,726	0.50	33	112	12,868	1%
10443	片品村	1,178,645	0.15	484	201,763	0.50	276	761	4,126	18%
10444	川場村	2,168,614	0.15	891	37,932	0.50	52	943	3,154	30%
10448	昭和村	656,776	0.15	270	6,872	0.50	9	279	6,961	4%
10449	みなかみ町	1,564,602	0.15	643	577,710	0.50	791	1,434	17,747	8%
10464	玉村町	626,834	0.15	258	0	0.50	0	258	35,956	1%
10521	板倉町	176,896	0.15	73	0	0.50	0	73	13,999	1%
10522	明和町	0	0.15	0	0	0.50	0	0	10,918	0%
10523	千代田町	19,165	0.15	8	0	0.50	0	8	11,055	0%
10524	大泉町	0	0.15	0	0	0.50	0	0	41,624	0%
10525	邑楽町	116,695	0.15	48	0	0.50	0	48	25,871	0%
	計	36,932,802	-	15,178	4,818,156	-	6,600	21,778	1,936,310	-

出典元：利根川流域別下水道整備総合計画 計画説明書(案)(令和8年3月)

表3-25 処理区別計画下水量

表 5-22 処理区別計画下水量 (将来人口の想定年度: R33 年度)

処理場名	処理区名	計画下水量 (t33)						備考欄						
		日平均下水量 (t/日)			日最大下水量 (t/日)			日最小下水量 (t/日)			日最大下水量 (t/日)			
生活・商業	地下水	工場	蛍光	その他	計	生活・商業	地下水	工場	蛍光	その他	計	生活・商業	地下水	工場
奥利根水質処理センター	奥利根処理区	5,791	1,170	1,208	0	362	8,531	7,555	1,170	1,208	0	362	10,295	
県央水質処理センター	県央処理区	145,368	24,639	31,381	0	160	201,598	168,186	24,639	31,417	0	160	224,452	
西邑楽水質処理センター	西邑楽処理区	21,217	3,663	2,178	0	0	27,058	24,526	3,663	2,178	0	0	30,367	
相生水質処理センター	相生処理区	12,484	2,202	3,257	0	81	18,024	14,334	2,202	3,257	0	81	19,814	
新田処理区	新田処理区	13,916	2,343	3,284	0	246	18,893	15,099	2,343	3,284	0	240	20,966	
佐渡処理区	佐渡処理区	28,329	4,737	2,697	0	0	35,653	32,682	4,727	2,597	0	0	39,906	
前橋水質処理センター	前橋処理区	20,254	5,737	1,992	0	12,560	40,593	28,935	5,787	1,992	0	12,560	40,274	
赤城山大削処理区	赤城山大削処理区	7	2	0	201	0	210	10	2	0	201	0	214	
高崎水質処理センター	高崎処理区	33,883	9,754	2,967	0	15,844	62,448	48,771	9,754	2,967	0	15,844	77,336	
筑波水質処理センター	筑波水質処理センター	5	0	149	260	416	8	0	149	260	416	0	418	
猿野水処理センター	猿野水処理センター	9,435	4,375	2	0	16,190	871	0	16,496	12,581	2	0	20,014	
伊勢崎水処理区	伊勢崎水処理区	16,701	2,733	2,415	0	224	22,123	19,206	2,783	2,415	0	224	24,628	
中央第一処理区	中央第一処理区	5,183	863	269	0	0	6,312	5,971	863	269	0	0	7,104	
中央第二処理区	中央第二処理区	17,057	2,843	597	0	0	20,497	19,663	2,843	597	0	0	23,103	
白沢処理区	白沢処理区	388	79	0	0	0	467	506	79	0	0	0	505	
利根水質処理センター	利根水質処理センター	152	31	0	800	0	983	199	31	0	800	0	1,030	
館林水質管理センター	館林水質管理センター	12,956	2,159	3,426	0	0	18,541	14,893	2,159	3,426	0	0	20,484	
近藤処理場	近藤処理場	60	11	0	0	3,570	3,641	75	11	0	0	3,570	3,656	
物磨沢処理区	物磨沢処理区	491	89	0	1,205	530	2,316	613	89	0	1,205	530	2,437	
湯沢処理区	湯沢処理区	11	2	0	120	0	133	14	2	0	120	0	136	
水沢処理区	水沢処理区	109	21	0	84	0	215	137	21	0	84	0	242	
小野上浄化センター	小野上浄化センター	329	62	5	0	0	397	414	62	5	0	0	482	
利根川貯留施設クリーンセンター	利根川貯留施設クリーンセンター	1,733	365	193	0	0	2,290	2,341	365	193	0	0	2,898	
中之条浄化センター	中之条浄化センター	51	10	0	1,326	0	1,387	69	10	0	1,326	0	1,405	
四方水質管理センター	四方水質管理センター	13	3	0	20	0	36	18	3	0	20	0	40	
足利水質管理センター	足利水質管理センター	253	52	5	0	260	576	341	52	5	0	260	659	
長野所浄化センター	長野所浄化センター	407	83	0	0	490	552	83	0	0	0	0	654	
猪俣水質管理センター	猪俣水質管理センター	836	165	0	4,800	0	5,801	1,127	165	0	4,800	0	6,092	
吾妻処理区	吾妻処理区	533	105	0	0	0	638	725	105	0	0	0	830	
北館浄化センター	北館浄化センター	119	24	0	284	0	427	154	24	0	284	0	483	
川場処理区	川場処理区	573	111	0	0	0	634	749	111	0	0	0	650	
湯富終末処理場	湯富終末処理場	198	39	0	595	400	1,232	258	39	0	744	400	1,441	
明和水質処理センター	明和水質処理センター	1,367	306	101	0	0	2,214	2,139	306	101	0	0	2,545	
坂倉処理区	坂倉処理区	639	104	172	0	86	1,007	737	108	172	0	88	1,105	
総計													505,913	

3-3-3 計画汚水量総括

特定環境保全公共下水道（白沢処理区）の計画汚水量を以下に示す。

表3-26 計画汚水量（事業計画：令和12年度）

		日平均	日最大	時間最大	備考
家庭汚水	m ³ /日	880	1,100	1,660	
地下水	m ³ /日	160	160	160	
計画汚水量	m ³ /日	910	1,115	1,610	

表3-27 計画汚水量（全体計画：令和33年度）

		日平均	日最大	時間最大	備考
家庭汚水	m ³ /日	390	495	740	
地下水	m ³ /日	80	80	80	
計画汚水量	m ³ /日	470	575	820	

3-4 主要な管渠の流量計算及びポンプ場の容量計算

3-4-1 主要な管渠の流量計算

管路施設とは、管渠、マンホール、吐口、柵、取り付け管等の総称で、汚水や雨水を収集し、ポンプ場、処理場または放流先まで流下させる役割を果たすものである。

施設の容量、種類、断面は次の各項を考慮して定めるものとする。

また、主要な管渠の流量計算は、別冊添付とする。

○計画下水量

汚水管渠の断面決定は、時間最大汚水量で計算する。

○余裕率

汚水管渠は、計画時間最大汚水量に対し、下記の余裕を見込む。

- ・小口径管渠 ($\phi 150\sim 700\text{mm}$) . . . 約100%
- ・中口径管渠 ($\phi 700\sim 1500\text{mm}$) . . . 約50~100%

○流量計算公式

管渠断面に用いる公式には、自然流下においてはマニング式、クッター式、圧送においてはヘーゼンウィリアム式が一般に用いられてきた。

本計画では汚水管渠に最も多く使用されている公式であるマニング式を採用する。マニング式は以下の通り。

$$\begin{aligned} Q &= A \cdot V \\ V &= 1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \end{aligned}$$

ここに、

Q : 流量 $(\text{m}^3/\text{秒})$

A : 流水の断面積 (m^2)

V : 流速 $(\text{m}/\text{秒})$

n : 粗度係数

R : 径深A/P (m)

P : 流水の潤辺長 (m)

I : 勾配 (分数又は小数)

○粗度係数

- ・遠心力鉄筋コンクリート管渠 0.013
- ・硬質塩化ビニル管、強化プラスチック複合管 0.010

○流速及び勾配

流速は一般に下流に行くに従い漸増させ、勾配は下流に行くに従いしだいに緩くなるようにし、次の各項を考慮して定める。

汚水管渠：計画下水量に対し原則として流速は0.6～3.0（m/秒）とする。

○管渠の種類

管渠は、外圧に対して十分耐える構造及び材質ものを使用する。

本計画においては、硬質塩化ビニル管については管径150mm～250mmとし、遠心力鉄筋コンクリート管は管径200mm以上とする。

なお、圧送管については、原則としてダクトイル鉄管を使用する。

○最小管径

最小管径は、排水設備の取付管及び維持管理等を考慮し、硬質塩化ビニル管は150mm、遠心力鉄筋コンクリート管は200mmとする。

○管渠の接合

接合方法としては、水面接合、管頂接合、管中接合、管底接合があるが、原則として管頂接合とする。

○管渠の埋設深さ及び位置

汚水管渠は、公道内に敷設することを原則とし、その埋設位置及び深さは、地下埋設物等を考慮しながら道路管理者と協議して定める。

汚水管渠の最小土被りは、取付管、路面荷重及びその他の埋設物の関係を考慮し、原則として1.2mとし、国・県道は1.5m以上、鉄道の横断箇所は3.0m以上、河川横断は現況河床高から2.0m以上、また、農業用排水路の横断箇所については、水路底から1.0m以上を原則とする。

なお、原則として埋設深さ（土被り）が5.0m以上になる道路、鉄道及び河川等の横断箇所において、開削工法等の困難性を考慮して推進工法等の特殊工法を採用した。

○管渠の接合

①管渠径が変化する場合または2本の管渠が合流する場合の接合方法は、原則として管頂接合とする。

なお、同径の管渠の接合においては、マンホール等による損失を見込み2cmの落差を設けるものとする。

②地表勾配が急な場合には、管渠径の変化の有無にかかわらず、原則として地表勾配に応じ、段差接合または階段接合とする。

③2本の管渠が合流する場合の中心交角は、なるべく60度以下とし、曲線をもって合流する場合の半径は、内径の5倍以上とする。

○マンホール

管渠の起点及び方向、管渠径等の変化する個所、段差の生ずる個所、管渠の会合する個所並びに維持管理の上で必要な個所には、用途に応じた形状寸法のマンホールを設ける。

管渠の直線部における最大間隔は、管渠の径によって表3-35の値を標準値とする。

表3-28 管渠径別マンホールの最大間隔

管渠径(mm)	φ 600 以下	φ 1000 以下	φ 1500 以下	φ 1650 以上
最大間隔(m)	75	100	150	200

標準マンホールの種別、形状寸法、用途及び特殊マンホールの種別、形状寸法用途別の使い分け、副管付マンホールの本管径別副管径等については、「下水道施設計画・設計指針と解説（2019年版）」に準拠するものとする。

3-4-2 ポンプ場の容量計算

地形上、終末処理場の位置等の制約で污水幹線に1箇所、枝線には数多くの中継或いは圧送ポンプ場を要する。幹線にある上古語父汚水中継ポンプ場の容量については後述する。

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 一般家庭汚水の予定水質、汚濁負荷量及びその推定の根拠

「流総指針」によると、汚濁負荷量原単位は、地域によって異なることがあるので、調査対象地域に既存のデータがある場合は、それを主として用いることとしている。本計画においては、白沢浄化センターへの流入水質（実績値）が把握可能であるものの、供用開始から20年を経過しているなかで、計画流入水量と実績流入水量の差も多い。

したがって、上位計画である「流総計画」との整合を図り、生活汚水による1人1日当たりの汚濁負荷量を決定することとした。

4-1-1 家庭汚水の汚濁負荷量原単位

「流総計画」は、平成23年に作成されており、参照されている基準は「流総指針」（平成20年版）となっているため、「流総指針」（平成20年版）における汚濁負荷量の参考値を以下に示す。

表4-1 1人1日当たり汚濁負荷量の参考値(平成20年版_流総指針)

項目	平均値	標準偏差	データ数	平均的な内訳 (g/人・日)	
	(g/人・日)	(g/人・日)		し尿	雑排水
BOD	58	17	169	18	40
COD	27	9	153	10	17
SS	45	16	169	20	25
T-N	11	3	29	9	2
T-P	1.3	0.4	25	0.9	0.4

本計画における汚濁負荷量原単位は「流総計画」の値をもって計画値とする。

なお、営業排水汚濁負荷量原単位は、「流総計画」より家庭排水の汚濁負荷量に営業用水率（26%）を乗じ求める事とする。また、地下水のBOD、SSはともに0 mg/リットルとする。

前項より、本計画における家庭汚水の負荷量原単位を以下に示す。

表4-2 「流総計画」における家庭汚水の負荷量原単位

項目	区分		令和33年 度	令和12年 度	備考
			全体計画	事業計画	
B O D	基礎	し尿	18	18	
		雑用	40	40	
	営業		15	15	
	計		73	73	
	S S	基礎	し尿	20	
		雑用	25	25	
		営業		12	
		計		57	

以上より、本計画における家庭汚水の汚濁負荷量及び予定水質を以下に示す。

表4-3 家庭汚水の汚濁負荷量

年 次		全体計画 (令和33年度)		事業計画 (令和12年度)	
項 目		B O D	S S	B O D	S S
処理人口 ① (人)		1,315		2,583	
負荷量原単位 ② (g/人/日)		73	57	73	57
家庭汚水量 (日平均) ③ (m ³ /日)		390		760	
計画汚濁負荷量 ④=①×② ×10 ⁻³ (kg/日)		95	74	188	147
予定水質 ⑤=④÷③×10 ³ (kg/ヶ月)		243	190	247	193

4-1-2 観光排水の汚濁負荷量原単位

3-3-2で観光汚水量について、流総計画では、営業汚水量に含むものとし、原則として計画下水量に見込まないものとした。

4-1-3 計画予定水質

全体計画及び事業計画の汚濁負荷量と計画予定水質を以下に示す。

表4-4 汚濁負荷量と計画予定水質

年 次	項目	区分	計画汚濁負荷量 (kg/日)	計画汚水量 (日平均) (m ³ /日)	予定水質 (mg/ヶ月)
全体計画 (令和33年度)	B O D	家庭排水	95	470	200
		観光排水	—		
		工場排水	—		
		計	95		
	S S	家庭排水	74	470	160
		観光排水	—		
		工場排水	—		
		計	74		
事業計画 (令和12年度)	B O D	家庭排水	188	910	210
		観光排水	—		
		工場排水	—		
		計	188		
	S S	家庭排水	147	910	160
		観光排水	—		
		工場排水	—		
		計	147		

4－2 除害施設設置基準及びその決定の理由

下水道法第12条によれば、公共下水道若しくは流域下水道の施設の機能を妨げ、または、公共下水道若しくは流域下水道の施設を損傷するおそれのある下水等については、除害施設を設けることを条例により義務づけることができる。

下水道法施行令第9条に条例の基準としてBOD、SSについては、それぞれ600mg/L以下と示されている。

しかし、製造業またはガス供給業に供する施設から処理施設を有する公共下水道に排除される汚水については、それらの施設から排除される汚水の量が、全処理水量の1/4以上と認められるとき、その処理施設に達するまでに他の汚水により十分に希釈されることができないと認められるとき、その他やむを得ないと認められるときは、BOD、SSについては、300mg/L以下におさえるよう除害施設の設置を条例で定めることができる。

すなわち、公共下水道の計画区域内の下水は、原則として公共下水道に流入させることが義務づけられているが、区域内の悪質な工場排水等の流入によって、下水道施設及びその機能が著しく阻害され、また、放流水の水質基準を維持することが困難な場合には、下水道に流入させないような配慮が必要である。

白沢町（旧村）では、下水道法第12条並びに同法施行令第9条に該当する水質の下水を排除しようとするものには、除害施設設置の行政指導を推進する。

4-3 施設計画

4-3-1 汚水施設計画

施設計画は、下水道計画の骨格をなすものであり、以下の内容を考慮して計画する。

1) 处理場の位置とルートの選定

- イ) 計画処理水量に対し、充分な面積が得られること。
- ロ) 路線配置が合理的、経済的であること。
- ハ) 放流水域に隣接していること。
- ニ) 处理区域に近いこと
- ホ) 放流先の利用計画と調和が図れること。
- ヘ) 処理及び放流等に必要なエネルギーが少なくてよいこと。
- ト) 汚泥の処理処分が、容易なこと。
- チ) 周辺住民の同意が得られること。

2) ポンプ場の位置の決定

- イ) 汚水幹線のルートの道路に面していること。
- ロ) 電力の引込みが簡単にできること。
- ハ) 機器の搬出入に便利であること。
- ニ) 地盤が安定し、浸水のおそれが少ないこと。
- ホ) 周辺環境との調和が図れること。

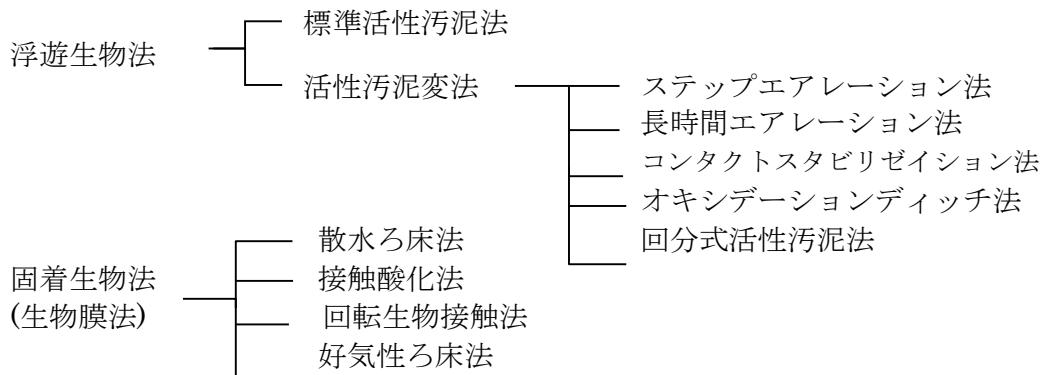
4-3-2 水処理方式の分類

下水は、終末処理場で安全に処理され放流される。公共下水道ではその処理方式に主として「生物処理法」が用いられている。この方法は大別すると、「浮遊生物法」と「固着生物法（生物膜法）」に分けられる。

- ・浮遊生物は、下水中に活性汚泥（微生物の塊）を生じさせて、活性汚泥により有機物を分解する方法である。
- ・固着生物法は、生物床等の固体表面に生物膜を発生させ、これに下水を接触させて有機物を分解する方法である。

一般的に流入下水量の変動、水温の変化という外的な運転条件の変化に対し、より柔軟に対応することが可能な「浮遊生物法」が多く採用されている。生物処理法を分類すると、以下のようになる。

主な生物処理法の分類



当処理場は「下水道施設計画・設計指針と解説」、「小規模下水道計画設計指針（案）」（日本下水道協会編）を参考として処理方式を選定することになるが、その処理方式は浮遊生物法で処理程度は高級処理を必要とする。

○対象となる処理方式

放流水質 BOD 15 (mg/ヶ月)、SS 30 (mg/ヶ月) 以下を得るためには、BOD 90 (%)以上、SS 85 (%)以上の除去率が必要となる。
必要となる除去率を可能とする処理方式は、以下に上げる方式がある。

- ① 標準活性汚泥法
- ② ステップエアレーション法
- ③ 長時間エアレーション法
- ④ コンタクトスタビリゼイション法
- ⑤ オキシデーションディッチ法
- ⑥ 回分式活性汚泥法
- ⑦ 回転生物接触法

以上の処理方式のうち、②ステップエアレーション法は、①標準活性汚泥法に準ずる。

③長時間エアレーション法で建築費、維持管理費は、返送汚泥量、送気量が多く滞留時間が長いため、標準活性汚泥法よりも高くなり、不向きである。

④コンタクトスタビリゼイション法は、運転に熟練した技術者が必要とされ建設費、維持管理費とも高く不向きである。

従って、当処理場の処理法は、次の4方式について更に比較検討を行う。

- ① 標準活性汚泥法
- ② オキシデーションディッチ法
- ③ 回分式活性汚泥法
- ④ 回転生物接触法

別表1

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、オキシデーションディッチ法、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ンディンチ法

注3) ◎は、令第5条の6第1項第3号に示された処理法

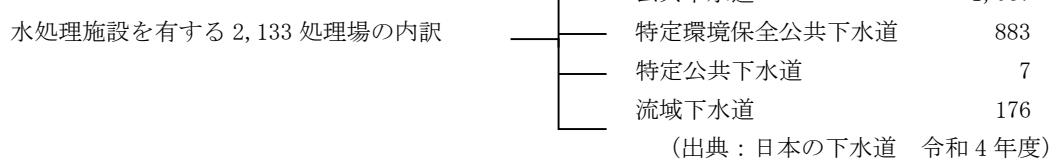
注4) ○は、同号の()書にある「当該処理方法と同等以上に下水を処理することができる方法」に該当する

出典：下水道事業の手引き 令和7年度版
日本水道新聞社

平成 29 年度末におけるわが国の下水処理場 2,133 箇所の内訳を次表に示す。
水処理方式別処理場数（令和 4 年度末）

計画晴天時日最大処理推量 (千m ³ /日)		5未満	5~10	10~50	50~100	100~500	500 以上	計
処理方式								
一 次	沈殿法	-	-	1	-	-	-	1
	嫌気無酸素好法	1	4	14	10	22	-	51
	循環式硝化脱窒法	3	5	12	3	9	-	32
	硝化内生脱窒法	2	1	-	-	1	-	4
	ステップ流入式多段硝化脱窒法	2	2	30	16	17	1	68
	嫌気好気活性汚泥法	12	1	4	6	14	3	40
	標準活性汚泥法	44	73	299	95	83	5	599
	長時間エアレーション法	43	4	1	-	-	-	48
	酸素活性汚泥法	2	3	2	2	2	-	11
二 次	ステップエアレーション法	-	-	1	-	2	-	3
次 処 理	回分式活性汚泥法	61	6	1	-	-	-	68
	好気性ろ床法	22	2	-	-	-	-	24
	嫌気好気ろ床法	43	1	-	-	-	-	44
	高速散水ろ床法	1	1	-	-	-	-	2
	接触酸化法	14	1	-	-	-	-	15
	回転生物接触法	7	3	1	1	-	-	12
	土壤被覆型礫間接触法	36	-	-	-	-	-	36
	高度処理オキシデーションディッチ法	56	6	1	-	-	-	63
	オキシデーションディッチ法	861	89	20	-	-	-	970
	循環式硝化脱窒型膜分離活性汚泥法	7	1	-	-	-	-	8
	その他	16	6	8	-	3	1	34
	計	1,233	209	395	133	153	10	2,133
	高度処理	122	39	73	30	54	4	322

- 注)1. 複数の処理方式を用いている処理場は、年間処理水量の最も多い処理方式を採用した。
 2. 処理方式のうち沈殿法は、二次処理方式を持たず沈殿法のみの場合とした。
 3. 処理方式を「その他」とした処理場のうち、その具体内容から他の処理方式に分類可能なものは、該当する処理方式で処理場数を計上した。
 4. 休止中の処理場（4箇所：汚泥専用以外）を除く。
 5. 高度処理は、処理場の処理方式（複数の処理方式および有機物添加などを含む）を高度処理に位置付けており、高度処理水量が発生している処理場の数とした。



4-3-3 各処理方式の比較概要及び原理

①標準活性汚泥法

「標準活性汚泥法」は、下水処理法として最も一般的に用いられている方式である。

反応施設（エアレーションタンク）は、6~8時間の滞留時間を持ち、散気設備により下水に対し3~7倍の空気が供給される。

汚泥返送比は、20~30% エアレーションタンク内の活性汚泥の濃度（MLSS濃度）は、1,500~2,000 (mg/ℓ) に維持される。

本法は、MLSS濃度、送気量等操作因子が多く、運転の自由度が高いことにより、流入下水の水質変動に対応した良好な処理が期待できるが、それだけ高度な運転技術が必要となる。また、流入水量の変動が大きい場合には、流量調整池の設置により負荷を均等化することが必要となる。

②オキシデーションディッチ法

オキシデーションディッチ法は、農村等の小規模処理場で採用される方法で、わが国でも近年実施例が増加している。この一般的な処理フローを次表に示す。この方式は長円形等の循環水路（ディッチ）に機械式曝気装置を設置し、下水の混合、循環と酸素の供給を行う。最初沈殿池、流量調整池は設けない。

ディッチの深さは1.0~3.0 (m) 程度と比較的浅いので、用地面積は広くとる必要がある。機械式曝気装置によって下水を循環しながらエアレーションし処理する方式である。機械式曝気装置としては、縦軸型、軸流ポンプ式、横軸型等が使用されている。

エアレーションタンクの滞留時間は、24~48時間と長く、BOD-S S負荷は0.03~0.05 (kg/SS・kg日) と低い範囲で操作されるため、標準活性汚泥法に比べて負荷変動に強く、維持管理が比較的簡単である。

附帯的な設置が簡単で、BOD除去率は高く、汚泥の発生量が少なく、活性汚泥の性状も安定している。また、ディッチ内に好気部分と嫌気部分を設け、間欠曝気運転を行うことにより、硝化に伴うPHの低下等の問題に対処するとともに、窒素の除去率を向上させることも可能である。

③回分式活性汚泥法

この方法は、次図に示すように下水の流入、曝気、沈殿、処理水の排出の工程を同一の反応槽で行うものである。

最終沈殿池、汚泥返送設備等が、必要とされないため標準活性汚泥法に比較して、施設構成が簡単で維持管理に要する手間が少ない。また、他の同程度の負荷の処理方法と比較して、反応槽の水深を深くすることによって敷地面積を小さくできる。

この方式は、流入下水量の変動を流入工程で平均化でき、また、沈殿をほぼ静止状態で行えるので有機物、SSの除去が安定している。更に、反応槽内を好気状態と嫌気状態に容易に制御できるため、低負荷では硝化、脱窒を効果的に行え、高負荷では廻り除去も期待できる。このためには、曝気装置をタンク内の攪拌のみができるようにしておく必要がある。

④回転生物接触法

回転生物接触は、数十枚を一組とした円板（接触体）を軸に固定し、円板の下部約40%を下水中に浸して、1分間当たり1から5回の割合で回転させる。円板表面が、空気、下水と繰り返し接触することにより、表面に生物膜が形成され、下水道の浄化が行われる。

本法では、散水ろ床法と同じく固着型生物処理法の1つであり、下水の浄化機構及び処理特性もこれとほぼ同様と考えられている。

この方法では、最終沈殿池から微細な浮遊物が流出する場合の対策として、最終沈殿池を縮小して、その後に急速ろ過池や機械式固液分離装置（マイクロストレーナ等）等を設置する方法が採用される場合もある。また、最終沈殿池で沈殿除去すべきSS量が活性汚泥法に比べ少ないという特徴を生かし、最終沈殿池御に代えてこれらの固液分離を採用することも検討されている。

以上の4処理方式について比較検討すると次表のようになる。

○各処理方式のフローチャート

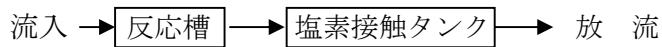
①標準活性汚泥法



②オキシデーションディッチ法



③回分式活性汚泥法



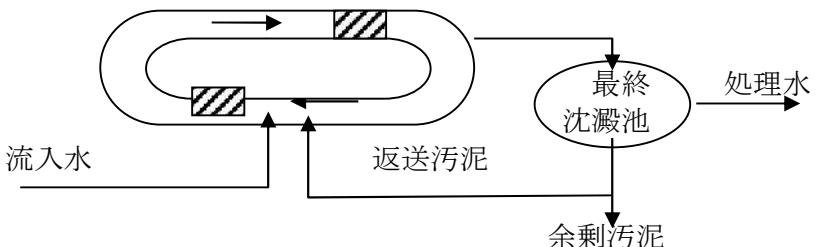
④回転生物接触法



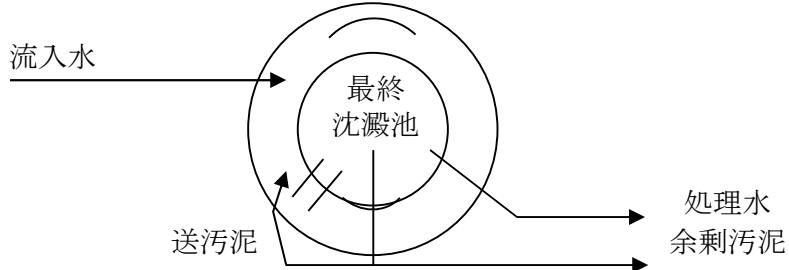
各種処理方式の特性表

項目	処理方法	標準活性汚泥法																					
フローシート		<p>流入水 → 最初沈殿池 → エアレーションタンク → 最終沈殿池 → 処理水 初沈汚泥 ← 最初沈殿池 ← エアレーションタンク ← 最終沈殿池 ← 余剰汚泥 反送汚泥 ← 最初沈殿池 ← エアレーションタンク ← 最終沈殿池 ← 余剰汚泥 流量調整池を設置する場合は別途考慮する。</p>																					
原 理		<p>本法は、浮遊生物法を代表する処理方式である。 下水と活性汚泥の混合液をエアレーションすることにより、下水中の有機物は活性汚泥に吸着され、微生物の栄養減として酸化、同化される。 これらの課程を経て活性汚泥は沈降性に優れたフロックを形成し、最終沈殿池にて固液分離される。</p>																					
設計諸元		<table border="0"> <tr> <td>BOD-SS 負荷</td><td>0.2~0.4</td><td>kgBOD/kgSS・日</td></tr> <tr> <td>BOD容積負荷</td><td>0.4~0.6</td><td>kgBOD/m³・日</td></tr> <tr> <td>MLSS</td><td>1500~2000</td><td>mg/リッ</td></tr> <tr> <td>汚泥返送比</td><td>20~40</td><td>%</td></tr> <tr> <td>エアレーション時間</td><td>6~8</td><td>時間</td></tr> <tr> <td>最初沈殿池水面積負荷</td><td>35~50</td><td>m³/m²・日</td></tr> <tr> <td>最終沈殿池水面積負荷</td><td>20~25</td><td>〃</td></tr> </table>	BOD-SS 負荷	0.2~0.4	kgBOD/kgSS・日	BOD容積負荷	0.4~0.6	kgBOD/m ³ ・日	MLSS	1500~2000	mg/リッ	汚泥返送比	20~40	%	エアレーション時間	6~8	時間	最初沈殿池水面積負荷	35~50	m ³ /m ² ・日	最終沈殿池水面積負荷	20~25	〃
BOD-SS 負荷	0.2~0.4	kgBOD/kgSS・日																					
BOD容積負荷	0.4~0.6	kgBOD/m ³ ・日																					
MLSS	1500~2000	mg/リッ																					
汚泥返送比	20~40	%																					
エアレーション時間	6~8	時間																					
最初沈殿池水面積負荷	35~50	m ³ /m ² ・日																					
最終沈殿池水面積負荷	20~25	〃																					
処理性質 (1) 処理水質 (BOD, SS) (栄養塩類) (2) 負荷変動に対する安定性		<p>処理水の透明度は高く、高い除去率が得られる。 槽内溶存酸素濃度が一定のため、除去効果を期待しづらい。 必要に応じて流量調整池を設置する。</p>																					
発生汚泥量		流入SS量の概ね85%が発生する。																					
所要スペース 槽面積 槽容量		<p>(最初沈殿池～塩素接触タンクについて) 槽面積 概ね0.1~0.2m³/m² (計画下水量) 程度 槽容量 概ね0.3~0.7m³/m² (計画下水量) 程度</p>																					
維持管理 主要維持 管理機種		<p>要管理機種が多い。 ・最初沈殿池汚泥かき寄せ機 ・散気装置 ・余剰汚泥ポンプ ・生汚泥ポンプ ・最終沈殿池汚泥かき寄せ機 ・滅菌装置 ・送風機 ・反送汚泥ポンプ</p>																					
実 績		中大規模で実績が多い。																					

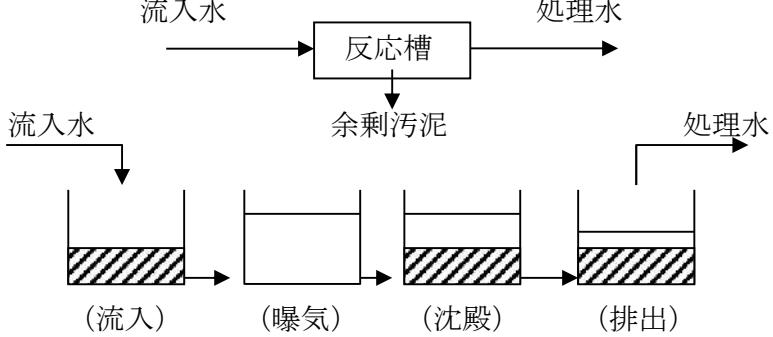
各種処理方式の特性表

項目	処理方法 オキシデーションディッチ法																								
フローシート																									
原 理	<p>本法は、原理的には長時間エアレーション法と同じであり、大きな意味での長時間エアレーション法として分類しうるものである。本法は、フローシートに示すように無終端水路、即ちディッチを設けて、ローターにより下水を循環させながら模擬式エアレーションを行うものである。</p> <p>ローターの構造及び、ディッチ内の所定流速によってディッチ水深は比較的浅くエアレーション時間も長いため、施設全体の面積は長時間エアレーション法に比べても相当大きくなる。</p>																								
設計諸元	<table border="0"> <tr> <td>BOD-S S 負荷</td> <td>0.02~0.07</td> <td>kgBOD/kgSS・日</td> </tr> <tr> <td>MLSS</td> <td>2500~5000</td> <td>mg/ヶ月</td> </tr> <tr> <td>汚泥返送比</td> <td>100~200</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>エアレーション時間</td> <td>24~36</td> <td>時間</td> </tr> <tr> <td>汚泥滞留時間</td> <td>15~20</td> <td>日</td> </tr> <tr> <td>硝化速度</td> <td>0.2~0.7</td> <td>mgN/gMLSS時</td> </tr> <tr> <td>脱窒速度</td> <td>35~50</td> <td>mgN/gMLSS時</td> </tr> <tr> <td>最終沈殿池水面積負荷</td> <td>20~25</td> <td>m³/m²・日</td> </tr> </table>	BOD-S S 負荷	0.02~0.07	kgBOD/kgSS・日	MLSS	2500~5000	mg/ヶ月	汚泥返送比	100~200	%	エアレーション時間	24~36	時間	汚泥滞留時間	15~20	日	硝化速度	0.2~0.7	mgN/gMLSS時	脱窒速度	35~50	mgN/gMLSS時	最終沈殿池水面積負荷	20~25	m ³ /m ² ・日
BOD-S S 負荷	0.02~0.07	kgBOD/kgSS・日																							
MLSS	2500~5000	mg/ヶ月																							
汚泥返送比	100~200	%																							
エアレーション時間	24~36	時間																							
汚泥滞留時間	15~20	日																							
硝化速度	0.2~0.7	mgN/gMLSS時																							
脱窒速度	35~50	mgN/gMLSS時																							
最終沈殿池水面積負荷	20~25	m ³ /m ² ・日																							
処理性質 (2) 処理水質 (BOD, SS) (栄養塩類) (2) 負荷変動に対する安定性	<p>標準法と同じ。</p> <p>連続式で、槽内溶存酸素の濃度勾配を持たせた場合及び、間欠式により、時間的酸素濃度勾配を持たせ場合に脱窒効果が期待できる。</p> <p>長時間エアレーション法と同じ。</p>																								
発生汚泥量	長時間エアレーション法と同じ。																								
所要スペース 槽 面 積 槽 容 量	<p>標準法の3.8倍程度</p> <p>標準法の2.6倍程度</p>																								
維持管理 主要維持 管理機種	<p>要管理機種が少く、維持管理が容易。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・散気装置 ・余剰汚泥ポンプ ・最終沈殿池汚泥かき寄せ機 ・滅菌装置 ・返送汚泥ポンプ 																								
実 績	小規模で実績が多く、信頼性も高い。																								

各種処理方式の特性表

項目	処理方法	オキシデーションディッチ法（プレハブ式）
フローシート		
原 理		<p>オキシデーションディッチ法に同じ。 適用可能水量規模は300m³/1200m³/日である。 特徴は、経済性を追求したシステムとなっていること、工場製作品のため品質管理面で秀れること、施工性に秀れること、要管理機種の削減により維持管理が容易であること等である。</p>
設計諸元		オキシデーションディッチ法と概ね同様。
処理性質 (3) 处理水質 (BOD, SS) (栄養塩類) (2) 負荷変動に 対する安定性		オキシデーションディッチ法に同じ。
発生汚泥量		オキシデーションディッチ法に同じ。
所要スペース 槽 面 積 槽 容 量		槽面積、槽容量については、オキシデーションディッチ法と同様であるが、施設がコンパクトに配置されているため、所要スペースはオキシデーションディッチ法より少ない。
維持管理 主要維持 管理機種		<p>要管理機種が少なく、維持管理が容易。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・散気装置 ・余剰汚泥ポンプ ・最終沈殿池汚泥かき寄せ機 ・滅菌装置 ・返送汚泥ポンプ
実 績		今後増加傾向にある。

各種処理方式の特性表

項目	処理方法	回分式活性汚泥法												
フローシート														
原 理		<p>本法は、活性汚泥法における流入、沈殿、排水の各工程を同一の反応タンクで行うものである。</p> <p>そのため、各工程毎に時間的な調整を行い、処理することが必要である。</p>												
設計諸元		<table> <tbody> <tr> <td>BOD-SS負荷</td> <td>0.03~0.4</td> <td>kgBOD/kgSS・日</td> </tr> <tr> <td>MLSS</td> <td>1500~5000</td> <td>mg/リットル</td> </tr> <tr> <td>引抜き比</td> <td>1/2~1/6</td> <td>1/m</td> </tr> <tr> <td>余裕高</td> <td>50cm以上</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	BOD-SS負荷	0.03~0.4	kgBOD/kgSS・日	MLSS	1500~5000	mg/リットル	引抜き比	1/2~1/6	1/m	余裕高	50cm以上	
BOD-SS負荷	0.03~0.4	kgBOD/kgSS・日												
MLSS	1500~5000	mg/リットル												
引抜き比	1/2~1/6	1/m												
余裕高	50cm以上													
処理性質 (4) 処理水質 (BOD, SS) (栄養塩類) (2) 負荷変動に対する安定性		<p>標準法に同じ。</p> <p>間欠運転のため、時間的な溶存酸素濃度の変化が生じ、高負荷法では脱リン、低負荷法では脱窒効果が高い。</p> <p>曝気工程での受入下水量に制限があり、極端な負荷変動には対応しにくい。</p> <p>高負荷法の場合は、必要に応じて流量調整池を設置する。</p>												
発生汚泥量		<p>高負荷法の場合、固形物量は標準法に比し約2割増加する。</p> <p>低負荷量の場合、長時間エアレーション法に同じ。</p>												
所要スペース 槽面積 槽容量		<p>標準法の約1.6倍（高負荷法）程度</p> <p>標準法の約2.4倍（高負荷法）程度</p> <p>標準法の約2.0倍（高負荷法）程度</p> <p>標準法の約3.0倍（高負荷法）程度</p>												
維持管理 主要維持 管理機種		<p>タイムスケジュールに応じた機器の操作が必要であり、バルブの点検頻度も高くなる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・曝気装置 ・余剰汚泥ポンプ ・上澄水排水装置 ・滅菌装置 												
実 績		オキシデーションディッチ法に比し少ないが、増加の傾向にある。												

各種処理方式の特性表

項目	処理方法	回転生物接触法
フローシート		<p>ろ過施設等を設置する場合は別途考慮する。</p>
原 理		<p>本法は、散水ろ床法に代表される固着形成物膜処理法の一つで、円盤の一部が水面下になるように円板を設置し、ゆっくりと回転させ、円板上に形成される生物膜によって下水を処理するものである。処理過程で硝化反応が起こり易く、処理水のN-BODが上昇し、pHが低下することがある。</p> <p>また、微細なSSの流出により処理水の透視度が低下することがある。</p>
設計諸元		<p>BOD-SS負荷 5~7 gBOD/m²・日 MLSS 5ヶ月/m²程度 最初沈殿池水面積負荷 30~50 m³/m²・日 最終沈殿池水面積負荷 20~25 m³/m²・日</p>
処理性質 (5) 処理水質 (BOD, SS) (栄養塩類) (2) 負荷変動に対する安定性		<p>本法は活性汚泥法に比べ、採取沈殿池から微細なSSが流出しやすいので、負荷条件が厳しい場合には、固液分離について十分な検討が必要である。固液分離が、最終沈殿池のみでは不十分と判断される場合には、最終沈殿池の一部又は全部に代えて、ろ過施設の導入を図る。</p> <p>標準法と同じ 必要に応じて流量調整池を設置する。</p>
発生汚泥量		標準法と同様。
所要スペース 槽面積 槽容量		<p>標準法の約1.4倍程度 標準法の約0.7倍程度</p>
維持管理 主要維持 管理機種		<p>要管理機種は長時間エアレーション法と同等であるが、運転管理上の操作が容易。</p> <ul style="list-style-type: none"> 最初沈殿池汚泥かき寄せ機 最終沈殿池汚泥かき寄せ機 生汚泥ポンプ 余剰汚泥ポンプ 回転円板 滅菌装置
実 績		少ない。

表 4-5 処理区分比較一覧表

項目	処理区分	標準活性汚泥法	オキシデーションディッチ法	回分式活性汚泥法	回転生物接触法
一般的特性	処理効率	BOD 85～95% SS 80～90%	同左	同左	同左
	発生汚泥量	やや多い(85t/年)	少ない(75t/年)	多い(100t/年)	やや多い(85t/年)
	水温変化に対する安全性	若干不安定	安定	若干不安定	若干不安定
	処理水の安全性	安定	安定	安定	若干不安定
	周辺環境への影響度	あまり問題なし	同左	同左	同左
	実績	多い	最近多く採用されている	少ない	新規、採用例少ない
	評価	B	A	A	B
柔軟性	ショックロードに対する安全性	あまり良くない	対応できる	対応できる	あまり良くない
	負荷変動に対する安全性	同上	同上	同上	対応できる
	有害物質に対する安全性	同上	同上	同上	同上
	評価	C	A	A	B
作業性	運転管理容易性	容易である	極めて容易である	容易である	かなり容易である
	管理システムの確立の度合い	十分確立している	確立している	若干不十分である	若干不十分である
	管理点検箇所の多少	多い	極めて少ない	多い	少ない
	高度技術の必要性	ある程度必要	必要ない	必要ない	必要ない
	評価	C	A	C	C
コスト	建設費	1,400百万円	940百万円	1,400百万円	1,260百万円
	維持管理費(30年間)	1,730百万円	1,140百万円	1,730百万円	1,730百万円
	処理電力料金	640円/日	760円/日	700円/日	320円/日
	必要用地面積	6,800m ²	8,200m ²	6,800m ²	6,800m ²
	評価	C	A	C	B
総合評価		C	A	B	D

4-3-4 水処理方式の決定

沼田市特定環境公共下水道終末処理場（白沢処理区）の処理方式は、「オキシデーションディッチ法」を採用し、その決定理由は、以下に述べるとおりである。

BOD 15 (mg/ヶ月)

SS 30 (mg/ヶ月)

フェノール類 1 (mg/ヶ月)

となっており、この基準をクリアーする処理方式である。

◎オキシデーションディッチ法は、現在 10,000 m²/日以下の処理水量では最も実績があり、安定した水質管理ができる処理方式である。

◎全体計画時策定時に処理場用地が充分に確保されている。

ただし、以下の様な欠点ももち合わせる。

◎余剰汚泥の沈下性が悪い。

◎処理施設用地が広く必要なので、さらなる拡張は行いにくい。

また、処理場に対する気象の影響に対する検討を別途行う。

4-3-5 汚泥の処理処分システム

○基本的事項

汚泥処理の目的は、汚水処理に伴い、発生する汚泥を最終的な処分を行うため、汚泥中の水分を除き、体積を減少させるとともに、衛生的且つ安全にすることである。

下水汚泥の処理処分の基本は、次の4つに集約される。

- ① 発生源対策（除害施設による有害物質の除去）
- ② 減量化対策（脱水等による低含水化）
- ③ 資源化対策（有効利用）
- ④ 処分地確保（「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に沿って適正に処分）

○処理部分システム決定の方法

処理処分システムを決定するにあたり、本計画に適した処分方法を社会的条件、自然的条件、計画の項目等を総合的に検討し、決定するものとする。

(1) 処理区の条件

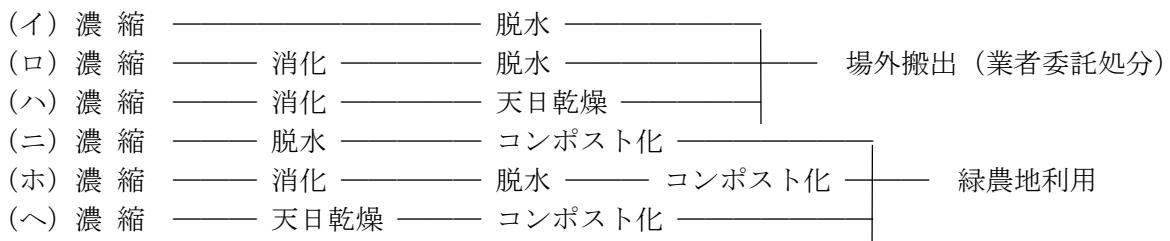
検討の事項	検討内容
最終処分上の制約	・脱水ケーキで処分（埋立、緑農地利用）ができるか。
維持管理体制	・運転管理上必要とするレベルの技術者を確保できるか。
流入下水の特性	・汚泥の緑農地利用を困難とする排水が処理区内にあるか。
処理場の立地条件	・用地の広さ、形状、地盤条件が処理法に制約を与えるか。
周辺環境条件	・騒音、臭気等の二次公害対策の必要性があるか。
処理場の規模	・連続式、回分式のいずれが有利か。 ・スケールメリットの発揮できる処理方法は何か。
気象条件	・気温、風雪が処理法に制約を与えるか。

(2) 評価の項目

検討の事項	検討内容
処理の安定性	・安定して性能を保持できるか。 ・地理的気象条件に左右されないか。
処理の柔軟性	・負荷変動に対して適応性が高いか。 ・将来の条件変動に対して適応性があるか。
技術上の管理性	・高度の管理技術が必要か。 ・機器の普及実績は豊富か。 ・点検・補修の箇所数は多いか。 ・特定の資格を必要とするか。 ・運転指標は明らかか。 ・水処理系への影響は少ないか。
作業上の管理性	・運転操作は簡単か。 ・作業人員は少ないか。 ・薬品の入手は簡単か。 ・作業上の危機はないか。
建設費	・建築費は安いか。 ・用地面積は少ないか。 ・建屋の危機はないか。
運転費	・光熱、水、薬品費は少ないか。 ・省資源、省エネルギー指向型か。 ・耐久性は高いか。
周辺環境	・不健全な作業環境とならないか。 ・二次公害の原因とならないか。

本計画では上表より、最終処分についてさらに検討する。

○緑農地利用の汚泥処理方法



汚泥処理方法としては、主に上記のような方法が考えられる。しかしながら、(ロ)、(ハ)、(ホ)は、消化工程を含んでおり、消化工程は広い用地と人手がかかり、小規模施設にはなじまないので今後の検討より外すこととする。

イ) 濃縮 —— 脱水 —— 利用

緑農地利用の最も簡単、低廉で小規模施設に適している。消化していない生活汚泥ケーキは、徹布後に発行しやすいので、溝を掘って埋め込む等の処理が必要である。したがって、処理業者委託として有効利用を目指す。(コンポスト化施設を利用している業者)

二) 濃縮 —— 脱水 —— コンポスト化 —— 利用

イ) の脱水の次ぎにコンポスト化施設を組み込んだものである。コンポスト施設は有効利用には無臭化及び製品化(肥料)と汚泥利用には良いが、人手かかるので次の事業(畜産やゴミ処理)でコンポスト施設があり、施設に余裕がある場合利用させてもらうことが小規模下水道では有効である。

ヘ) 濃縮 —— 天日乾燥 —— コンポスト化 —— 利用

この方式は、汚泥のコンポスト化を図るなかで最も施設、設備を簡便にしたものである。天日乾燥には広い用地が必要であり、臭気の問題があるので、一般的には処理施設全体が人家より離れている時以外、適した方法とはいえない。

以上より、本計画では(イ)として計画する。

将来的には、沼田市の利根処理区とコンポスト化施設の共有化をはかり、資源化を推進するものである。

表 4-6 特殊資料の有害物質許容限度

項目		基 準
1	砒 素	乾物 1 キログラムにつき、砒素含有量 50 ミリグラム以下
	カドミウム	乾物 1 キログラムにつき、カドミウム含有量 5 ミリグラム以下
	水 銀	乾物 1 キログラムにつき、水銀含有量 2 ミリグラム以下
2	アルキル水銀化合物	アルキル水銀化合物につき検出されないこと
	水銀又はその化合物	検液 1 リットルにつき水銀 0.005mg 以下
	カドミウム又はその化合物	検液 1 リットルにつきカドミウム 0.3mg 以下
	鉛又はその化合物	検液 1 リットルにつき鉛 0.1mg 以下
	有機リン化合物	検液 1 リットルにつき有機リン化合物 1mg 以下
	六価クロム化合物	検液 1 リットルにつき六価クロム 0.2mg 以下
	砒素又はその化合物	検液 1 リットルにつき砒素 0.1mg 以下
	シアノ化合物	検液 1 リットルにつきシアノ 1mg 以下
	P C B	検液 1 リットルにつき P C B 0.003mg 以下

- (注) 1. 農林技術研究所の定めた「公定肥料分析法」により分析した数値である。
 2. 2は「産業廃棄物に含まれる有害物質の検定法（昭和48年 2月17日、環境庁告示第13号）」により分析した数値である。
 3. 「検出されないこと」とは、注2の検定方法により検定した場合において、その結果が該当検定方法の 定量限界を下回ることを言う。

4-4 計画放流水質及びその算定根拠

4-4-1 放流先の現況

白沢浄化センターの処理水は、今富川へ排出されるが、最終的に一級河川 利根川へと流入する。

放流先の利根川の現況は、以下に示すとおりである。

表4-7 放流先の現況

項目	内 容	備 考
放流先	一級河川 利根川	利根川上流 (3) A-イ
低水流量	51.59m ³ /秒	岩本 地点
現況水質	BOD=0.6mg/リッル、SS=7.00mg/リッル	大正橋 地点

また、放流先となる利根川については、次のような水質環境基準が設定されている。

- ・水 域 利根川上流 (3) (月夜野橋から大正橋まで)
- ・該当類型 「A」 BOD=2mg/リッル以下、SS=25mg/リッル以下
- ・達成期間 「イ」 直ちに達成

4-4-2 計画放流水質の設定

計画放流水質は、BOD:15 mg/リッル 以下、SS:30 mg/リッル 以下とする。

以下に、水質観測基点「利根川上流 (3) : 月夜野橋から大正橋まで」における下水の放流による影響について検証する。

- ・低水流量 51.59m³/s 現況値
- ・BOD水質 2.0mg/L以下 (A-イ)
- ・BOD計測水質 0.6mg/L (BODの現況水質)
- ・BOD負荷量 2,674.4 kg/日
- ・SS水質 25.0mg/L以下 (A-イ)
- ・SS計測水質 7.0mg/L (SSの現況水質)
- ・SS負荷量 31,201.6 kg/日

○水質項目：BOD

・処理場放流水

全体計画	計画負荷量	計画汚水量	計画放流水質
全体計画	23.7kg/日	470m ³ /日	15mg/L
事業計画	22.8kg/日	910m ³ /日	15mg/L

・処理場放流水を考慮した負荷量

全体計画	2,698.1kg/日
事業計画	2,697.2kg/日

・基点での水質

全体計画	0.6mg/L
事業計画	0.6mg/L

○水質項目：SS

・処理場放流水

全体計画	計画負荷量	計画汚水量	計画放流水質
全体計画	47.4kg/日	470m ³ /日	30mg/L
事業計画	45.6kg/日	910m ³ /日	30mg/L

・処理場放流水を考慮した負荷量

全体計画	31,249.0kg/日
事業計画	31,247.2kg/日

・基点での水質

全体計画	7.0mg/L
事業計画	7.0mg/L

以上より、計画汚水量を計画放流水質で放流しても相対的な負荷量が軽微であり、利根川の水質に与える影響は微小である。

4-4-3 放流水質の実績

過去11年間の白沢浄化センターにおける放流水質実績を以下に示す。

表4-15 白沢浄化センターの放流水質実績

年度	流入水 (mg/ℓ)					放流 (mg/ℓ)					BOD除去率	流入水量 (m³/日)
	BOD	COD	SS	T-N	T-P	BOD	COD	SS	T-N	T-P		
平成21年度	275.0	138.5	122.8	39.0	4.2	3.80	7.3	2.50	3.20	1.10	98.60%	648.5
平成22年度	265.0	160.0	262.5	54.5	4.6	4.00	7.7	2.30	3.13	1.01	98.50%	717.0
平成23年度	232.5	147.5	250.0	44.5	6.1	3.00	7.4	1.60	2.08	1.27	98.70%	721.4
平成24年度	300.0	160.0	275.0	54.8	10.1	3.70	8.0	1.30	3.09	0.74	98.80%	708.8
平成25年度	257.5	165.0	262.5	58.0	8.9	3.30	8.2	1.60	2.70	0.80	98.70%	750.6
平成26年度	227.5	147.5	280.0	54.8	6.6	3.30	7.4	2.10	3.84	1.01	98.50%	749.7
平成27年度	270.0	175.0	300.0	54.0	6.7	2.80	7.2	1.90	4.11	1.11	99.00%	757.9
平成28年度	307.5	172.5	342.5	55.8	6.3	3.10	6.8	2.30	4.33	1.34	99.00%	762.2
平成29年度	287.5	162.5	300.0	55.5	6.7	2.80	7.7	2.04	3.99	1.60	99.00%	764.3
平成30年度	380.0	205.0	300.0	57.5	6.4	2.80	10.4	5.04	9.08	1.43	99.30%	754.1
平成31年度	245.0	132.5	245.0	56.8	6.5	3.08	8.2	2.70	6.05	1.15	98.70%	733.0
平均	277.0	160.5	267.3	53.2	6.6	3.24	7.8	2.31	4.15	1.14	98.80%	733.4

OD法は、高級処理方式と同等の処理効果が得られる。また、低負荷運転処理を行うため、維持管理が容易でかつ、処理も安定しているため市町村の小規模下水道での採用実績が多くなっている。

このような状況下、小規模下水道である白沢浄化センターでは、OD法を採用し、安定した汚水処理を計画している。

また、白沢浄化センターの処理場運転実績では、BODで95%以上の高い除去率となっている。

これは、反応タンクでの適正な有機分の分解と、最終沈殿池での良好な固液分離がおこなわれているためと考える。

引き続き、適正な運転管理の基、95%以上の除去率を確保できるような維持管理に努めると、下水道施行規則に定める放流BOD 15mg/ℓの確保が可能と考える。

なお、窒素含有量及びりん含有量については、実績値がそれぞれ20mg/ℓ以下、3mg/ℓ以下であり、処理方式からも維持可能と考え特に計画放流水質を定めないものとした。

4-5 処理施設の容量計算

処理施設の容量計算は、別途添付する。

第5章 会計年度毎の工事費の予定額 及びその予定財源

5-1 事業費総括表

表5-1 事業費総括表

(単位:千円)

費 　目	管　渠	ポンプ場	終末処理場	計	備考
事業費					
本工事費	17,459,485	122,307		17,581,792	
	17,611,949	122,307		17,734,256	
附帯工事費等					
用地及び補償費					
事務費	176,400	1,200		177,600	
	177,900	1,200		179,100	
計	17,635,885	123,507		17,759,392	
	17,789,849	123,507		17,913,356	

赤字:前回変更

黒字:今回変更

5-2 下水道事業に関する財政計画

5-2 経費および財源

年次	イ) 経 費					ロ) 部			合計
	経費 管渠	建 設 ポンプ場	改 良 処理場	費 計	内用地費	起債元利 償還費	維持管理費	管理運営 負担金	
平成6年度 ～ 令和7年度	17,635,885	123,507	17,759,392	153,390	21,815,070	597,031	7,986,707	30,398,808	48,158,200
令和8年度	17,635,885	123,507	17,759,392	153,390	21,815,070	597,031	7,986,707	30,398,808	48,158,200
令和9年度	46,316		46,316		112,080	40,573	227,208	379,861	426,177
令和10年度	46,316		46,316		105,928	40,554	227,208	373,690	420,006
令和11年度	50,936		50,936		93,083	40,531	227,208	360,822	411,758
令和12年度	7,508		7,508		86,098	40,504	227,208	353,810	361,318
合計	2,888		2,888		68,977	40,473	227,208	336,658	339,546
小計	153,964		153,964		466,166	202,635	#####	1,804,841	1,958,805
合計	17,635,885	123,507	17,759,392	153,390	21,815,070	597,031	7,986,707	30,398,808	48,158,200
	17,789,849	123,507	17,913,356	153,390	22,281,236	799,666	9,122,747	32,203,649	50,117,005

経費 年次	財源						維持管理費及び起債元利償還費 計	下水道使用料 市費	その他 計	合計
	国費	起債	市費	受益者負担金	その他	計				
平成6年度	3,673,610	14,288,759	1,126,589	660,615	47,327	19,796,900	10,771,611	19,369,959	257,238	30,398,808
合計7年度	3,673,610	14,288,759	1,126,589	660,615	47,327	19,796,900	10,771,611	19,369,959	257,238	30,398,808
合計8年度	23,100	43,890	27,233	1,397	—	95,620	34,453	81,420	7	115,880
合計9年度	23,100	39,270	25,232	1,397	—	88,999	17,397	80,850	7	98,254
合計10年度	25,410	25,410	27,462	1,397	—	79,679	33,598	80,686	7	114,291
合計11年度	3,696	3,326	21,823	1,397	—	30,242	33,153	81,008	7	114,168
合計12年度	1,386	1,247	4,579	1,397	—	8,609	32,693	80,097	7	112,797
										121,399
小計	76,692	113,143	106,329	6,985	—	303,149	151,294	404,061	35	555,390
合計	3,673,610	14,288,759	1,126,589	660,615	47,327	19,796,900	10,771,611	19,369,959	257,238	30,398,808
	3,750,302	14,401,902	1,242,918	667,600	47,327	20,100,049	10,922,905	19,774,020	257,273	30,954,198
										51,054,212
										858,504

講じる対策：未接続家屋に対して戸別訪問等を行い、接続率100%を目指す。

有効率：99.0%（令和8年度：初年度）→100.0%（令和12年度：最終年度）

講じる対策：管渠調査の状況に応じて、適宜、改築、修繕を行い不明水を減らしていく。

その他の講じる対策

下水道使用料※開港事項

5－3 財源に関する考え方

事業計画は令和12年度を目標として総事業費56億8千2百28万円である。事業費の内訳は、国庫補助金、地方債を主な財源とし、不足分を他会計繰入金及び受益者負担金で補ってきたが、整備が進んでいるため、今後は他会計繰入金及び受益者負担金を主な財源とする計画である。

また、本市では、令和2年度より公営企業会計に移行しており、経営・資産等の状況を正確に把握し、財政の効率化を図っていく方針である。

第6章 その他の書類

6-1 基準年次別の段階的建設計画

基準年次別の段階的建設計画は、下表に示すとおりである。

表6-1 基準年次別 段階的建設計画一覧表

項目	令和7年度 (現況)	令和12年度 (事業計画)	令和33年度 (全体計画)
白沢処理区			
管渠			
処理区域面積 (ha)	191	178.3	178.3
処理人口 (千人)	3.0	2.6	1.3
整備済みの主要な系統			
	白沢汚水幹線	白沢汚水幹線	白沢汚水幹線
	上古語父汚水幹線	上古語父汚水幹線	上古語父汚水幹線
	高平汚水幹線	高平汚水幹線	高平汚水幹線
ポンプ場	—	—	—
浄化センター			
処理能力 (m ³ /日)			
日最大	2,144	1,115	575
系列数	2系列	2系列	2系列
流入水量 (m ³ /日)			
日平均	1,520	910	470
日最大	1,790	1,115	575
汚泥処理能力			
系列 (t/日)	1系列 0.3	1系列 0.3	1系列 0.3

6－2 汚泥の最終処分計画及び処分地

汚泥の最終処分は、地域性を考慮し、緑農地還元とする。すなわち、処分地は、白沢町（旧村）の基幹産業である農業の田畠及び果樹園があり、ここに汚泥を、肥料または土壌改良材として還元する方針である。

また、将来的な緑農地利用にあたっては、沼田市の利根処理区（利根浄化センター）とコンポスト化施設の共有化を図り、資源化を推進するものである。

6-3 計画放流水質及びその算定根拠

平成16年の下水道法施行令の改正に伴い、生物化学的酸素要求量、窒素含有量及び磷含有量の放流水質を、公共下水道管理者が定めることとされている。

このため、本項では沼田市特定環境保全公共下水道（白沢処理区）白沢水質浄化センターにおいて、下水道法施行令第五条の六第二項に従い、下記の方法でBOD放流水質の設定を行うこととする。

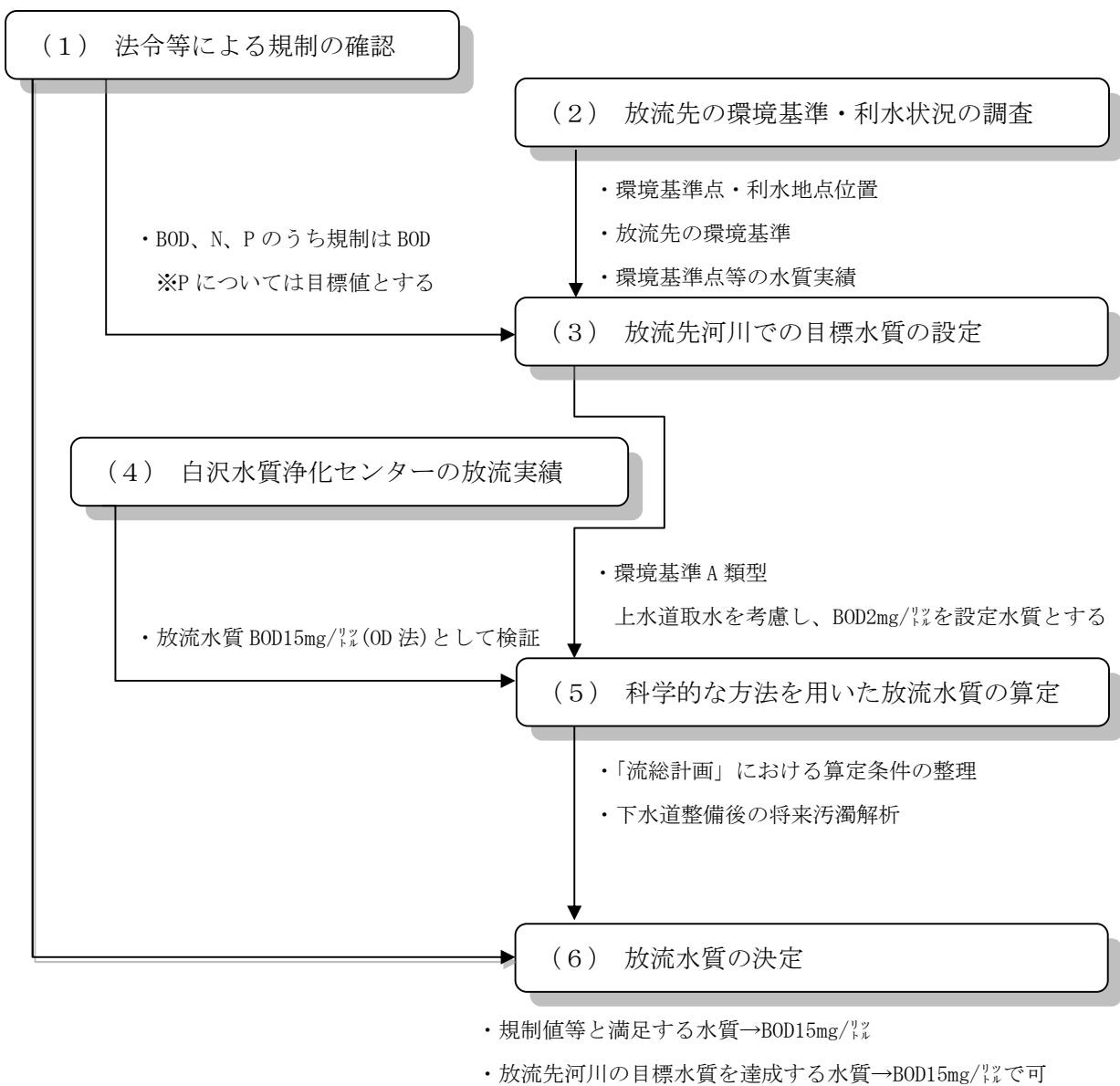


図 6-1 計画放流水質の算定フロー

6-3-1 法令等による規制

生物化学的酸素要求量、窒素含有量及び磷含有量は下水道法施行令第5条の6第2項に公共下水道管理者または流域下水道管理者が定めるものとされている。また、これらの各項目については、県上乗せ排水基準等、種々の規制がかけられるため、各規制値を遵守する必要がある。

本処理区では生物化学的酸素要求量（BOD）に関する放流規制がかけられるため、BOD計画放流水質の検討を行う。

表 6-2 放流水質の規制値および基準値

		生物化学的 酸素要求量 (mg/リッ) ²⁾	窒素含有量 (mg/リッ)	磷含有量 (mg/リッ)	備考
規制 値	水質汚濁防止法第3 条第1項に基づく一 律排水基準	160 (日間平均 120)	—	—	
	水質汚濁防止法第3 条第3項に基づく上 乗せ条例	25	—	—	1日の平均的排 水量 30m ³ 以上 の特定事業場
	「流総計画」 ^{注1)}	15	—		白沢処理区
構 造 基 準 値	下水道法施行令第5 条の6および 下水道法第8条に基 づく施行令第6条	10 を超え 15 以下	—	—	標準活性汚泥法 等
	「設計指針（2001年 版）による 処理方法別の除去率	90~95% [9~17]	—	—	標準活性汚泥法等 [白沢処理区の場合 設計水質 BOD230]

注 1) 「流総計画」による目標値（年平均）

6-3-2 放流先の環境基準・利水状況

○環境基準点・利水地点位置

白沢水質浄化センターは、普通河川 今宮川へ放流し、約 10km 下流で一級河川 利根川へ合流する。放流先近傍の環境基準点は放流先より約 29km 下流に利根川・大正橋（A-1）がある。その他、「流総計画」では、約 101.5km 下流の県境までに、利根川にて 5箇所の環境基準点、3箇所の水質基準点を設定している。また、利水状況では、放流先より約 15.5km 下流で利根川より発電用取水が行われている他、約 95km 下流で群馬県企業局により上水道取水が行われている。以下に利根川流域模式図等を示す。

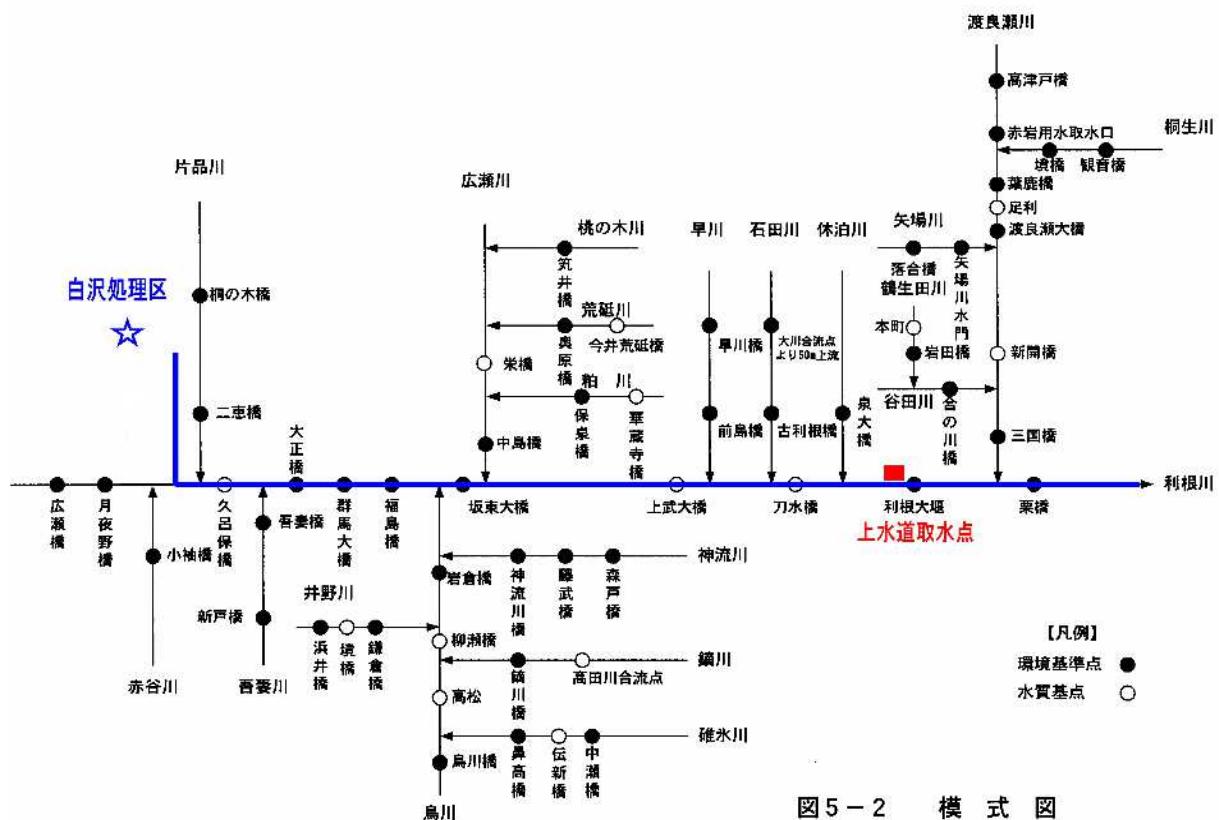


図 6-2 利根川流域模式図

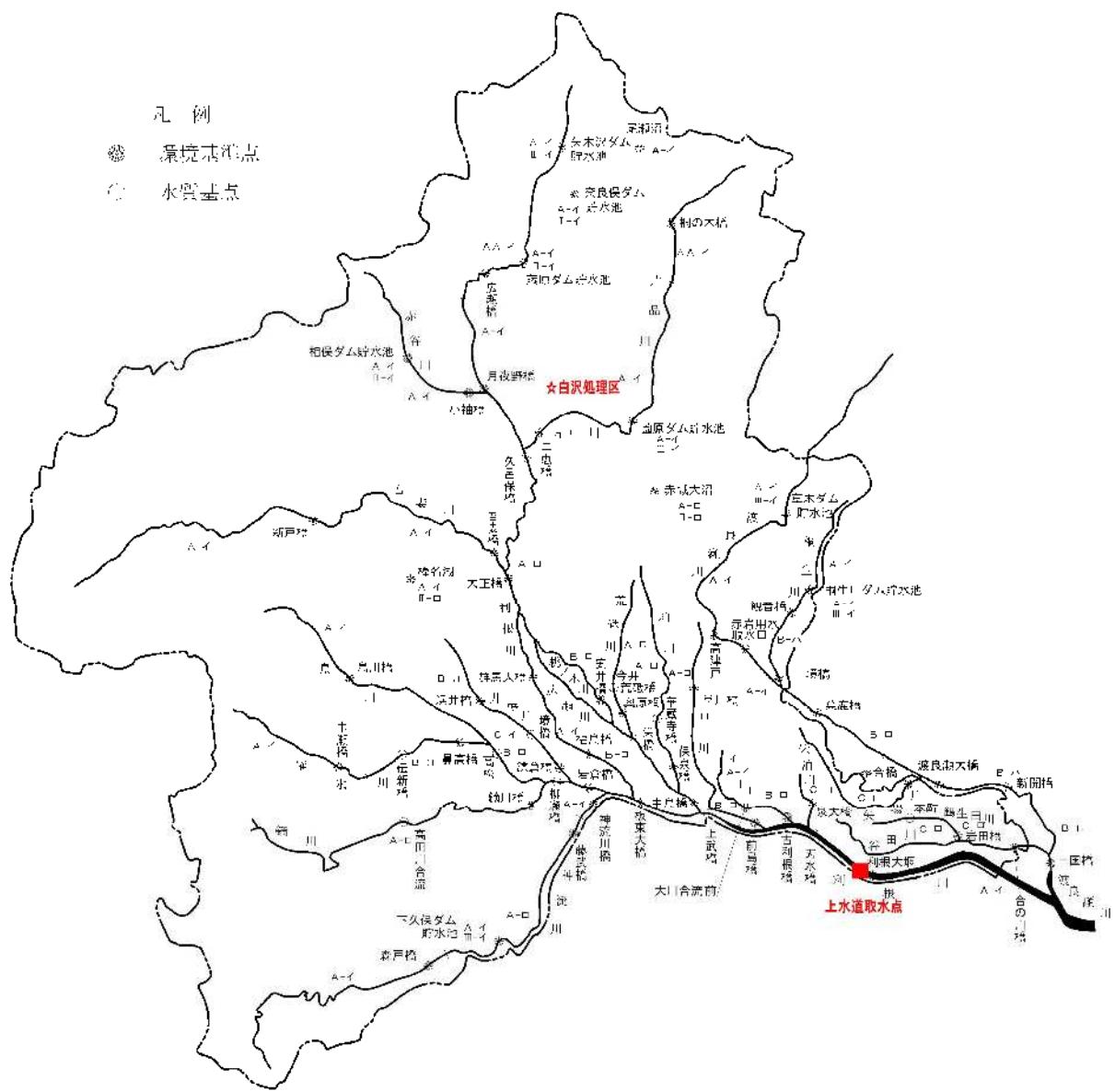


図 6-3 利根川流域図

6-3-3 放流先の環境基準

利根川での水質環境基準は以下の通り設定されている。

表 6-3 利根川の水質環境基準類型指定

水域名	水域類型指定区域	目標類型	目標類型達成予定期限	適用	
利根川上流（1）	谷川橋より上流	AA	イ	国指定S47.4.6 広瀬橋	
利根川上流（2）	谷川橋から久呂保橋まで	A	イ	国指定S47.4.6 月夜野橋	白沢処理区より下流域
利根川上流（3）	久呂保橋から群馬大橋まで	A	ロ	国指定S47.4.6 大正橋、群馬大橋	白沢処理区より下流域
利根川上流（4）	群馬大橋から板東大橋まで	A	イ	国指定S47.4.6 福島橋	白沢処理区より下流域
利根川中流	板東大橋から江戸川分岐点まで	A	イ	国指定S46.5.25 板東大橋、利根大堰	白沢処理区より下流域

また、次項に水質汚濁に係わる環境基準を示す。

表 6-4 水質汚濁に係わる環境基準（生活環境の保全に係わる環境基準）（河川）

項目 類型	利用目的の 適応性	基準値					環境基準 達成期間
		水素イオン 濃度 (pH)	生物化学的 酸素要求量 (BOD)	浮遊物質量 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数	
AA	水道1級、自 然環境保全 及びA以下の欄 に掲げるもの	6.5以上	1mg/リットル	25mg/リットル	7.5mg/リットル	50MPN/100mリットル	「イ」は、 環境基準を 直ちに達成 「ロ」は、 環境基準を 5年以内で 可及的速や かに達成
		8.5以下	以下	以下	以上	100mリットル以下	
A	水道2級、水 産1級 水浴及びB以 下の欄に掲げ るもの	6.5以上	2mg/リットル	25mg/リットル	7.5mg/リットル	1,000MPN/100mリットル	「ハ」は、 環境基準を 5年を越え る期間で可 及的速やか に達成
		8.5以下	以下	以下	以上	100mリットル以下	
B	水道3級、水 産2級 及びC以下の欄 に掲げるもの	6.5以上	3mg/リットル	25mg/リットル	5mg/リットル	5,000MPN/100mリットル	「ハ」は、 環境基準を 5年を越え る期間で可 及的速やか に達成
		8.5以下	以下	以下	以上	100mリットル以下	
C	水産3級、工 業用水1級 及びD以下の欄 に掲げるもの	6.5以上	5mg/リットル	50mg/リットル	5mg/リットル	—	「ハ」は、 環境基準を 5年を越え る期間で可 及的速やか に達成
		8.5以下	以下	以下	以上	—	
D	工業用水2 級、農業用水 及びEの欄に 掲げるもの	6.0以上	8mg/リットル	100mg/リットル	2mg/リットル	—	「ハ」は、 環境基準を 5年を越え る期間で可 及的速やか に達成
		8.5以下	以下	以下	以上	—	
E	工業用水3級 環境保全	6.0以上 8.5以下	10mg/リットル 以下	ごみ等の浮 遊が認めら れないこと。	2mg/リットル 以上	—	—

6-3-4 環境基準点等の水質実績

平成16年から令和7年までの利根川の水質実績を示す。各基準点とも、近年は環境基準値を概ね満足している。

表 6-5 利根川の水質実績 (BOD一日間平均の75%値)

△	月夜野橋 (環境基準点)	大正橋 (環境基準点)
平成16年度	0.8	0.8
平成17年度	＜ 0.5	0.9
平成18年度	＜ 0.5	0.8
平成19年度	＜ 0.5	0.7
平成20年度	0.5	0.5
平成21年度	0.6	0.5
平成22年度	0.6	0.9
平成23年度	0.5	0.9
平成24年度	0.8	0.9
平成25年度	0.8	0.9
平成26年度	＜ 0.5	0.9
平成27年度	0.5	0.5
平成28年度	＜ 0.5	0.9
平成29年度	＜ 0.5	0.6
平成30年度	＜ 0.5	0.6
令和元年度	＜ 0.5	0.8
令和2年度	＜ 0.5	0.6
令和3年度	0.5	0.8
令和4年度	＜ 0.5	0.9
令和5年度	0.6	0.8
令和6年度	0.6	1.0
令和7年度	＜ 0.5	0.8
平均	0.6	0.8
類型指定	A-イ	
目標水質	2.0以下	

出典：国立環境研究所「環境数値データベース」公共用水域水質データ

出典：平成20年度以降 群馬県環境白書

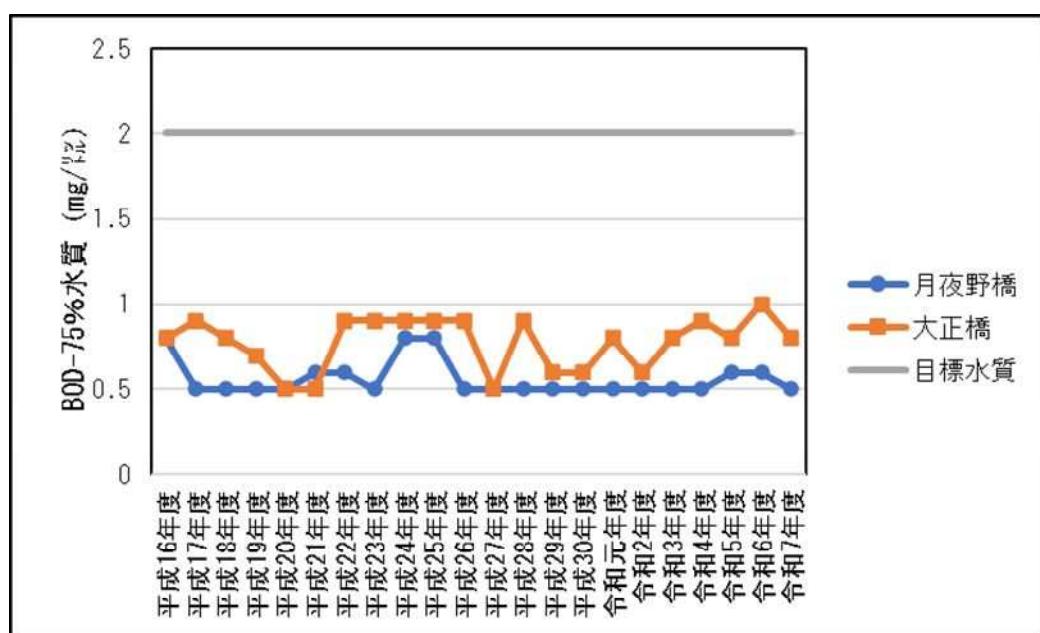


図 6-4 利根川の水質実績 (BOD一日間平均の 75%)

表 6-6 利根川の水質実績 (BOD一日間平均の 75%)

	大正橋 (環境基準点)	群馬大橋 (環境基準点)	福島橋 (環境基準点)	坂東大橋 (環境基準点)	利根大堰 (環境基準点)	栗橋 (環境基準点)
平成16年度	0.8	0.9	0.7	1.7	1.2	1.9
平成17年度	0.9	0.9	0.9	1.3	1.7	1.6
平成18年度	0.8	0.7	0.6	1.4	1.3	1.2
平成19年度	0.7	1.0	1.4	1.5	1.4	1.4
平成20年度	0.5	0.8	0.8	0.7	0.9	1.2
平成21年度	0.5	1.2	0.9	1.6	1.6	2.0
平成22年度	0.9	0.7	0.9	1.5	1.3	-
平成23年度	0.9	0.7	0.7	1.5	1.0	-
平成24年度	0.9	1.0	0.9	1.3	1.2	-
平成25年度	0.9	1.0	0.9	1.3	1.2	-
平成26年度	0.9	0.8	0.6	0.9	1.0	-
平成27年度	0.5	1.1	1.0	1.0	0.9	-
平成28年度	0.9	0.8	0.5	0.9	0.8	-
平成29年度	0.6	0.8	0.7	0.8	1.0	-
平成30年度	0.6	0.9	0.8	0.6	0.7	-
令和元年度	0.8	1.0	0.6	1.1	1.1	-
令和2年度	0.6	1.2	0.6	1.2	1.3	-
令和3年度	0.8	1.3	0.8	1.2	1.2	-
令和4年度	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	-
令和5年度	0.8	0.9	0.7	0.9	1.0	-
令和6年度	1.0	1.0	1.2	1.0	1.0	-
令和7年度	0.8	0.8	0.7	1.3	1.1	-
平均	0.8	0.9	0.8	1.2	1.1	1.6
類型指定	A一口	A一口	A一イ	A一イ	A一イ	A一イ
目標水質	2.0以下	2.0以下	2.0以下	2.0以下	2.0以下	2.0以下

出典：国立環境研究所「環境数値データベース」公共用水域水質データ

出典：平成 20 年度以降 群馬県環境白書（栗橋：平成 22 年以降資料なし）

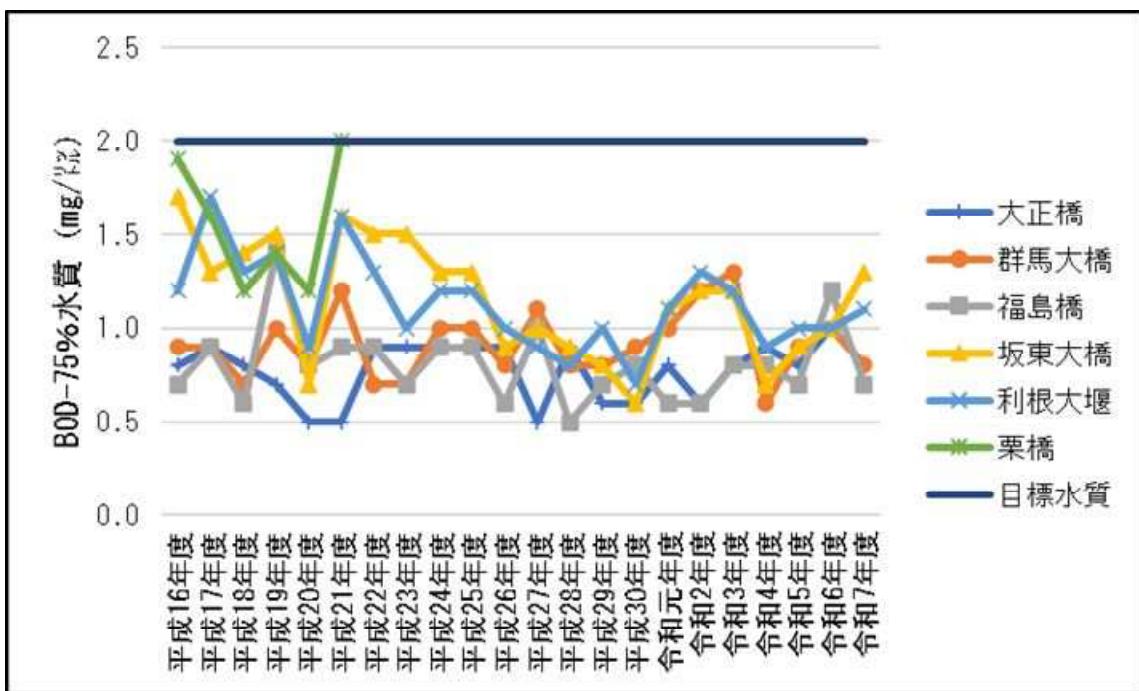


図 6-5 利根川の水質実績 (BOD一日間平均の 75%)

6-3-5 目標水質の設定

(1)に示すように、排水基準は、生物化学的酸素要求量BODへの規制がかけられている。また、放流先下流では、水道用水として取水されていることから、目標水質は水質環境基準A類型である生物化学的酸素要求量BOD 2mg/ヶ月以下とする。

放流先の目標水質・・・・・BOD 2mg/ヶ月以下

6-3-6 白沢水質浄化センターの放流実績

白沢水質浄化センターではオキシデーションディッチ法を採用しており、平成19年度のBOD放流水質は、2.0～10.0mg/ヶ月である。これは(1)項に示す各種規制値や下水道法施行令第5条の6第1項4号による構造基準10を超える15mg/ヶ月以下を満足している。このため、本検討では、BOD計画放流水質を構造基準上限値である15mg/ヶ月とした場合に、放流先の目標水質を達成できるかを検討する。

白沢水質浄化センター 放流水質・・・・・BOD放流水質：15mg/ヶ月

表 6-7 流入・放流BOD水質の実績値（令和元年度実績）

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	平均
BOD (mg/ヶ月)	流入水	350.0			230.0			170.0			230.0		245	
	放流水	3.0	2.0	4.5	2.0	5.0	3.0	3.0	3.0	2.0	3.0	2.0	4.0	3.0
BOD除去率 (%)		99.4%			97.8%			98.2%			99.1%		98.6%	

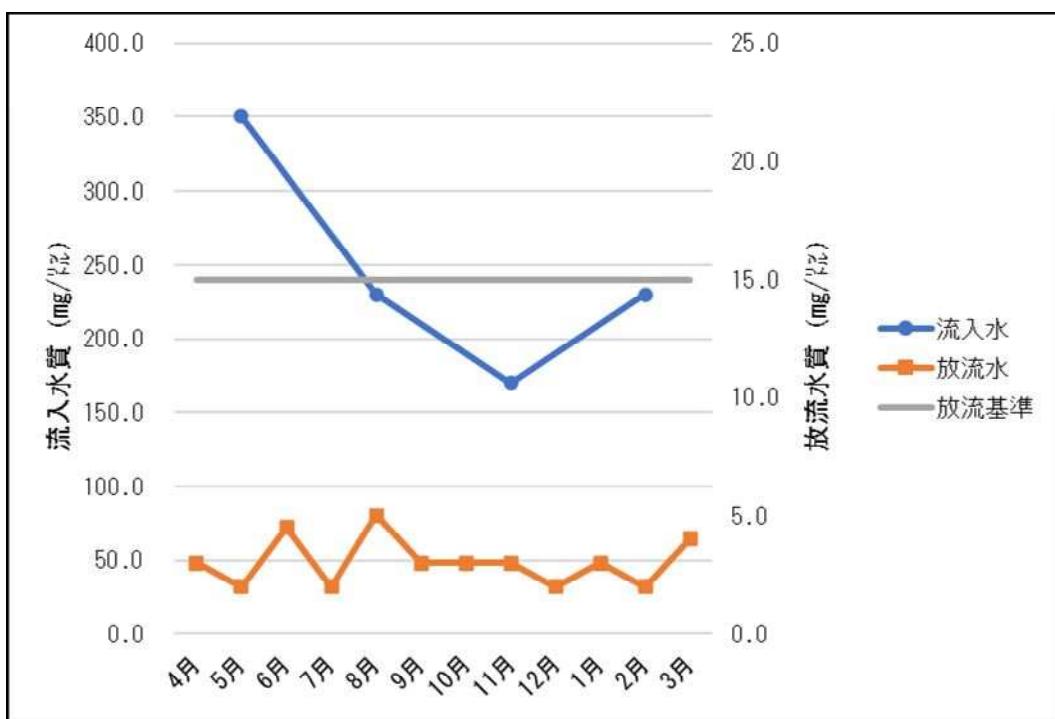


図 6-6 令和元年度実績流入・放流BOD水質の実績値

6-3-7 将来水質の算定手法

本計画では、「流総計画」に示されている環境基準の将来水質予測値を算定する手法をもちいた。

・「流総計画」における算定条件

「流総計画」では、図 6-7 に示すように観測値を現況と将来の計算値の変化率で補正した値を将来予測値としている。

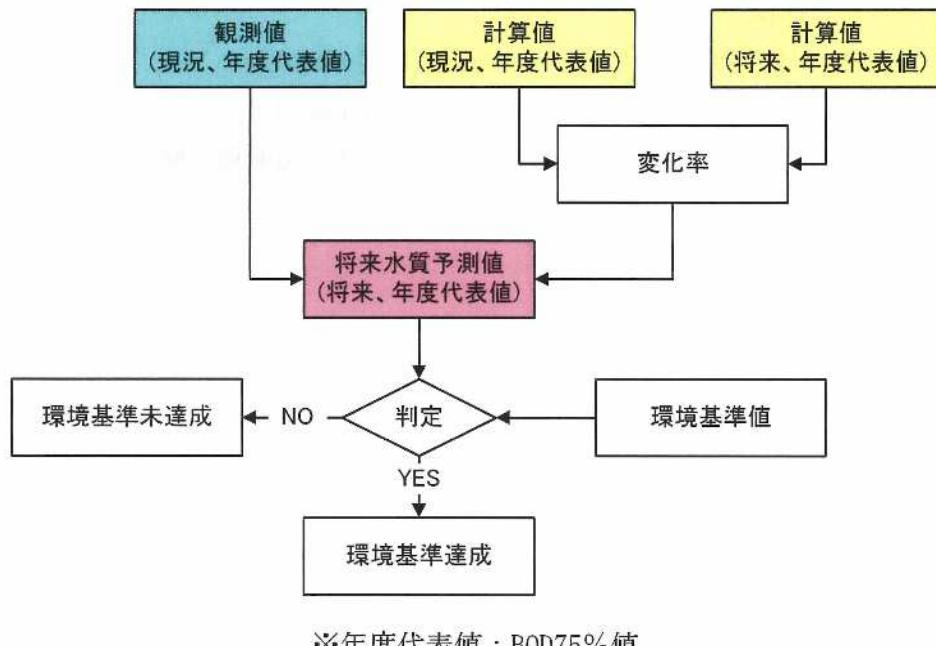


図 6-7 将来水質予測値の算出及び環境基準評価フロー

本計画では、利根川への流出負荷量及び河川における水質の現況及び見通しを示す。

表 6-8 利根川への流出負荷量

項目	処理区名	①処理水量(日平均m ³ /日)					②放流水質(mg/L)	③=①×② 放流負荷量(kg/日)	④利根川への 流出負荷量(kg/日)	⑤=③×④ 利根川への 流出負荷率(%)
		家庭	工業	その他	地下水	合計				
流域	夷利根処理区	12,605	1,507	1,165	2,326	17,500	6	106	1,000	105.6
	利根処理区	218,479	23,701	0	41,404	263,574	4	1,125	0,900	1021.2
	白石処理区	30,878	4,960	920	5,735	42,493	4	170	1,000	170.0
	新田処理区	25,946	4,998	250	4,888	36,072	4	144	0,665	96.0
	桐生処理区	34,184	12,152	0	8,442	52,778	4	211	0,097	20.6
	佐波処理区	27,571	8,216	0	4,985	40,579	4	162	1,000	162.3
	小計	349,466	55,614	2,335	65,778	473,193	-	1,928	-	1,576
単独公共	前橋処理区	36,830	1,992	0	9,354	48,176	6	289	1,020	269.1
	南部処理区	4,758	2,208	0	915	7,878	6	47	1,000	47.3
	高崎処理区	62,370	5,179	0	13,498	71,047	6	426	0,417	177.6
	猿野処理区	14,022	6,190	0	2,697	22,909	6	137	0,097	13.4
	伊香崎処理区	37,917	7,542	0	6,894	52,353	6	314	0,813	265.5
	太田処理区	24,306	3,157	0	4,674	32,187	6	193	0,665	128.2
	館林処理区	20,724	3,973	0	3,765	28,465	6	171	0,289	66.4
	伊勢崎処理区	911	0	13,020	175	14,106	6	85	0,620	52.4
	松井田・西横野処理区	1,997	337	0	366	2,700	6	16	0,087	1.4
	富士見処理区	405	177	0	90	762	6	5	0,282	1.3
	霞更処理区	215	68	0	39	322	6	2	0,282	0.5
	中之条処理区	2,906	606	270	548	4,332	6	26	0,692	16.0
	草津処理区	1,802	0	8,500	336	10,636	6	64	0,692	44.1
	吾妻処理区	1,080	0	50	198	1,328	6	8	0,692	5.5
	饭舎処理区	1,125	0	0	256	1,331	6	8	0,692	5.5
	明和処理区	2,073	202	0	350	2,655	6	16	0,388	6.2
	株名湖	41	0	1,210	8	1,259	6	8	0,000	0.0
	白沢	950	300	270	192	1,742	6	10	1,000	10.0
	利根	650	0	860	110	1,570	6	9	0,962	9.1
	堺沢・吹屋原	652	0	0	104	656	6	4	0,692	2.7
	小野上	429	0	260	83	772	6	5	0,692	3.2
	水沢	21	0	110	4	135	6	1	1,000	0.8
	茨城山大沢	25	24	2,920	5	2,974	6	18	1,000	17.8
	新潟白川	165	57	0	30	252	6	2	0,282	0.4
	田方	348	73	1,826	31	1,778	6	11	0,692	7.4
	沃庭	68	17	184	14	283	6	2	0,692	1.2
	足野原	1,089	10	810	194	2,083	4	8	0,692	5.8
	猪恋	1,794	0	0	338	2,132	6	13	0,382	4.9
	北郷	384	0	231	77	892	6	4	0,962	4.0
	川湯	1,118	10	110	205	1,443	6	9	1,000	8.7
	墨ヶ京	585	0	1,150	112	1,587	6	11	0,261	3.0
	洞谷	513	0	1,150	97	1,799	6	11	0,261	2.8
	単独小計	212,243	32,119	32,481	45,732	322,585	-	1,931	-	1,165
	計	581,709	87,733	34,826	111,510	785,778	-	3,859	-	2,770

群馬県 BOD 許容流出負荷量 12,100kg/日 (うち下水道関係 2,960 kg/日※) >2,770kg/日

※下水道関係 BOD 許容流出負荷量 : $12,100 \times 2,770 / 11,324 = 2,960 \text{ kg/日}$

出典 : 流総計画書 群馬県 (平成 23 年 3 月)

表 6-9 河川における水質の現況及びその見通し

河川名	測定地点名	環境基準点	類型指定	BOD 基準値 (mg/L)	①BOD 代表水質	②環境H18 計算水質 BOD	③荷物H18 計算水質 BOD	④変化率 (③÷②)	⑤将来水質予測値 (⑤=①×④) BOD	水質判定 (H18代表水質)	水質判定 (H18将来水質) 下水完了	(水質:mg/L)	
利根川	月夜野橋	◎	AA	1.0	0.7	0.709	0.709	1.000	0.7	○	○	○	○
	坂本(久昌橋)	◎	A	2.0	0.5	0.453	0.359	0.810	0.4	○	○	○	○
	大正橋	◎	A	2.0	0.8	0.603	0.395	0.655	0.5	○	○	○	○
	御馬大橋	◎	A	2.0	0.8	0.738	0.425	0.575	0.4	○	○	○	○
	福島橋	◎	A	2.0	0.7	0.737	0.493	0.547	0.3	○	○	○	○
	筑東大橋	◎	A	2.0	1.5	1.274	0.640	0.502	0.7	○	○	○	○
	上武大橋	◎	A	2.0	1.4	1.345	0.589	0.445	0.8	○	○	○	○
	刃水橋	◎	A	2.0	1.5	1.253	0.587	0.477	0.7	○	○	○	○
	利根大橋	◎	A	2.0	1.4	1.113	0.537	0.462	0.6	○	○	○	○
	草薙	◎	A	2.0	1.6	1.438	0.657	0.457	0.7	○	○	○	○
赤谷川	小袖橋	◎	A	2.0	0.6	0.326	0.290	0.512	0.3	○	○	○	○
片品川	柳の木橋	◎	AA	1.0	0.6	0.149	0.149	1.000	0.5	○	○	○	○
	二見橋	◎	A	2.0	0.6	0.223	0.121	0.544	0.3	○	○	○	○
吾妻川	新戸橋	◎	A	2.0	0.5	0.342	0.310	0.908	0.4	○	○	○	○
	吾妻橋	◎	A	2.0	1.1	1.364	1.161	0.851	0.9	○	○	○	○
	鳥川橋	◎	A	2.0	0.6	0.787	0.482	0.610	0.3	○	○	○	○
島川	墓松	B	3.0	1.8	2.085	0.780	0.374	0.6	○	○	○	○	○
	御遠橋	B	3.0	2.8	2.189	1.061	0.488	1.3	○	○	○	○	○
	若木橋	◎	B	3.0	2.3	2.443	0.633	0.259	3.5	○	○	○	○
	中瀬橋	◎	A	2.0	0.9	0.811	0.634	0.518	0.4	○	○	○	○
碓氷川	伝新橋	◎	A	2.0	0.9	0.811	0.634	0.518	0.5	○	○	○	○
	豊高橋	◎	B	3.0	2.2	3.232	0.853	0.287	0.5	○	○	○	○
鶴川	葛田川合流点	◎	A	2.0	2.6	13.443	8.681	0.488	1.2	×	○	○	○
	鶴川橋	◎	A	2.0	2.8	2.726	1.197	0.406	1.1	×	○	○	○
井野川	浜井橋(井野川)	◎	B	3.0	8.5	2.159	0.644	0.388	2.5	×	○	○	○
	道場橋	◎	C	6.0	4.4	4.582	0.682	0.149	0.5	○	○	○	○
	鍵島橋	◎	D	5.0	4.0	2.189	0.320	0.146	0.5	○	○	○	○
	森戸橋	◎	A	2.0	0.5	0.701	0.660	0.941	0.4	○	○	○	○
特許川	藤原橋	◎	A	2.0	0.9	0.779	0.685	0.878	0.7	○	○	○	○
	仲川橋	◎	A	2.0	0.6	0.707	0.689	0.861	0.5	○	○	○	○
広瀬川	柴橋	◎	B	3.0	2.6	2.086	1.037	0.495	1.3	○	○	○	○
	中島橋	◎	B	3.0	3.5	4.440	1.284	0.288	1.0	×	○	○	○
鴨の木川	芦井橋	◎	B	3.0	1.4	1.085	0.619	0.581	0.8	○	○	○	現在は未測定
荒砥川	今井常延橋	◎	A	2.0	—	7.155	2.732	0.382	—	—	—	—	—
	奥原橋	◎	A	2.0	5.2	5.458	2.458	0.381	1.9	×	○	○	○
	兼坂守橋	◎	A	2.0	3.2	0.688	0.432	0.628	2.0	×	○	○	○
	保永橋	◎	A	2.0	4.3	2.526	0.495	0.169	3.5	×	○	○	○
	早川橋	◎	A	2.0	2.7	1.808	0.618	0.453	1.2	×	○	○	○
	前島橋	◎	B	3.0	8.0	2.468	0.684	0.359	2.1	×	○	○	○
石川川	大川合流点	◎	A	2.0	4.6	2.231	0.933	0.418	1.9	×	○	○	○
	吉利根橋	◎	B	3.0	3.5	4.263	2.255	0.528	1.8	×	○	○	○
伏石川	景大橋	◎	C	5.0	9.5	5.178	0.865	0.128	1.2	×	○	○	○
	高津戸	◎	A	2.0	0.7	0.603	0.493	0.671	3.4	○	○	○	○
	赤岩用水取水口	◎	A	2.0	0.8	0.673	0.280	0.320	0.2	○	○	○	○
遠良瀬川	豊能橋	◎	A	2.0	0.9	1.272	0.567	0.461	3.4	○	○	○	○
	足利	◎	A	2.0	1.1	1.219	0.441	0.362	3.3	○	○	○	○
	凌足橋大橋	◎	B	3.0	2.0	1.723	0.884	0.387	3.7	○	○	○	○
	新開橋	◎	B	3.0	3.1	1.633	0.671	0.368	1.1	×	○	○	○
	三園橋	◎	B	3.0	3.0	3.020	1.285	0.416	1.2	○	○	○	○
御生川	御音橋	◎	A	2.0	0.6	0.738	0.427	0.580	0.3	○	○	○	○
	道場(御生川)	◎	B	3.0	1.0	1.041	0.385	0.371	0.3	○	○	○	○
	疊合橋	◎	C	5.0	3.5	5.648	0.623	0.110	0.5	○	○	○	○
矢場川	矢場川外門	◎	C	5.0	3.8	4.228	0.486	0.110	0.4	○	○	○	○
谷田川	谷の川橋	◎	C	5.0	7.2	4.451	1.574	0.444	3.1	×	○	○	○
義生川	木町	◎	C	5.0	6.6	8.179	0.333	0.041	0.2	×	○	○	○
	岩田橋	◎	C	5.0	11.1	7.213	0.689	0.132	1.4	×	○	○	○

水質判定○:代表水質云基準値、将来水質予測値云基準値
水質判定×:代表水質>基準値、将来水質予測値>基準値

出典：流総計画書 群馬県（平成23年3月）

表 6-10 計画放流負荷量

処理区名	①利根川流総計画H23.3			②処理区全体計画			差 (②-①)	
	処理 水量 (m ³ /日)	BOD 放流水質 (mg/ト ₂)	放流 負荷量 (kg/日)	処理 水量 (m ³ /日)	BOD 放流水質 (mg/ト ₂)	放流 負荷量 (kg/日)	処理 水量 (m ³ /日)	放流 負荷量 (kg/日)
							①	②
白沢処理区	1,742	6.0	10.0	1,580	6.0	9.0	-162	-1.0
計	1,742		10.0	1,580	6.0	9.0	-162	-1.0

以上の事より、白沢処理区の放流負荷量は流総計画放流負荷量より-1.0kg/日となり、利根川への影響は問題ないといえる。

6-3-8 流総計画との整合性について

本事業計画において、沼田市公共下水道白沢処理区の全体計画区域が流総計画に比べて14ha縮小されたことによる、流総計画との整合性についての確認が必要となり、この点について述べたものである。

以下の資料との対比を行う。

利根川流域別下水道整備総合計画 計画説明書 平成23年3月 群馬県

ここでは、下水処理場の流入水質および放流水質について、流総計画値と白沢水質浄化センターの実績値の比較を行い、河川への影響があるか否かを検討し整合性の確認とする。

処理区	計画汚水量 日平均(m ³ /日)	BOD流入水質 (m g /ト _ル)	BOD計画処理水質 (m g /ト _ル)	BOD除去率 (%)
流総計画値	1,742	190	6.0	96.8
白沢処理区実績値	1,580	230	3.0	98.7

以上の事より、BOD流入水質は白沢水質浄化センターの値が大きく、BOD計画処理水質は白沢水質浄化センターの値の方が小さい。

よって、白沢処理区の面積が12.7ha縮小されても放流水質による流総計画への影響はないものといえる。

6－4 施設の設置及び機能の維持に関する中期的な方針

（様式1）施設の設置に関する方針

主要な施策 (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)	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6年度末)	中期目標 (令和12年度末)	長期目標 (令和33年度末)			
汚水処理	下水道処理人口普及率	93.0%	97.0%	100.0%	県構想に基づき人口密度が高い地域から優先的に整備を進める。	上古語父地区管渠整備事業	
浸水対策	計画無						
高度処理	計画無						
合流式下水道の改善	計画無						
汚泥の再生利用	脱水ケーリ業者搬出率	100%	100%	100%	100%脱水ケーリ業者搬出を行うことで再利用（セメント材料）に寄与する。	受け入れ業者の継続的確保を目的とした広報活動	
その他	計画無						

（様式2）施設の機能の維持に関する方針

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	重要度に応じて 5 年に一度点検を実施。また、20 年に 1 回または点検で異状が発見された箇所について調査を実施。
水処理施設	<ul style="list-style-type: none"> ・躯体：10 年に 1 度視覚調査、20 年に 1 度はつり調査を行う。 ・ポンプ設備：5 年に 1 度、分解調査を実施する。 ・曝気設備：7 年に 1 度、分解調査を実施。また、1 年に 1 度振動測定等を行う。 ・沈殿池設備：7 年に 1 度、分解調査を実施する。 ・消毒設備：7 年に 1 度、分解調査を実施する。
汚泥処理施設	7 年に 1 度、分解調査を実施する。また、1 年に 1 度振動測定等を行う。

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	<ul style="list-style-type: none"> ・管きょ、取付管：緊急度 I 及び II で改築を実施。 ・マンホール蓋：健全度 I で改築を実施。 ・マンホール本体：健全度 IV 及び V で改築を実施。
水処理施設	<ul style="list-style-type: none"> ・躯体：健全度 2 以下で改築を実施。 ・ポンプ設備：健全度 2 以下で改築を実施。 ・曝気設備：健全度 2 以下で改築を実施。 ・沈殿池設備：健全度 2 以下で改築を実施。 ・消毒設備：健全度 2 以下で改築を実施。
汚泥処理施設	健全度 2 以下で改築を実施。

iii) 改築事業の概要（令和 8 年度～令和 12 年度）

主要な施設	改築事業の概要
管渠施設	供用開始後 20 年程度のため、現在検討中である
水処理施設	供用開始後 20 年程度のため、現在検討中である
汚泥処理施設	供用開始後 20 年程度のため、現在検討中である

b) 施設の長期的な改築の需要見直し

改築の需要見直し (年当たりの概ねの事業規模の試算)	試算年次	試算の前提条件
8千万円	概ね100年	目標耐用年数で改築を検討

表6-11 維持管理用数量算出表

管記号	管径	箇所数	摘要	摘要要
405	φ200	1	MP	上古語父污水幹線
406	φ250	1	圧送先	
409	φ250	1	圧送先	
合 計		3		

IV.沼田市特定環境保全公共下水道(白沢処理区)

事業設計計算書

－ 白沢水質浄化センター容量計算書 －

設計条件は次の示すとおりである。

① 全体計画区域面積 178.3 ha

② 計画処理人口
定住人口 2,583 人

③ 排除方式 分流式

③ 計画汚水量
日平均汚水量 910 m³/日
日最大汚水量 1,115 m³/日
時間最大汚水量 1,610 m³/日

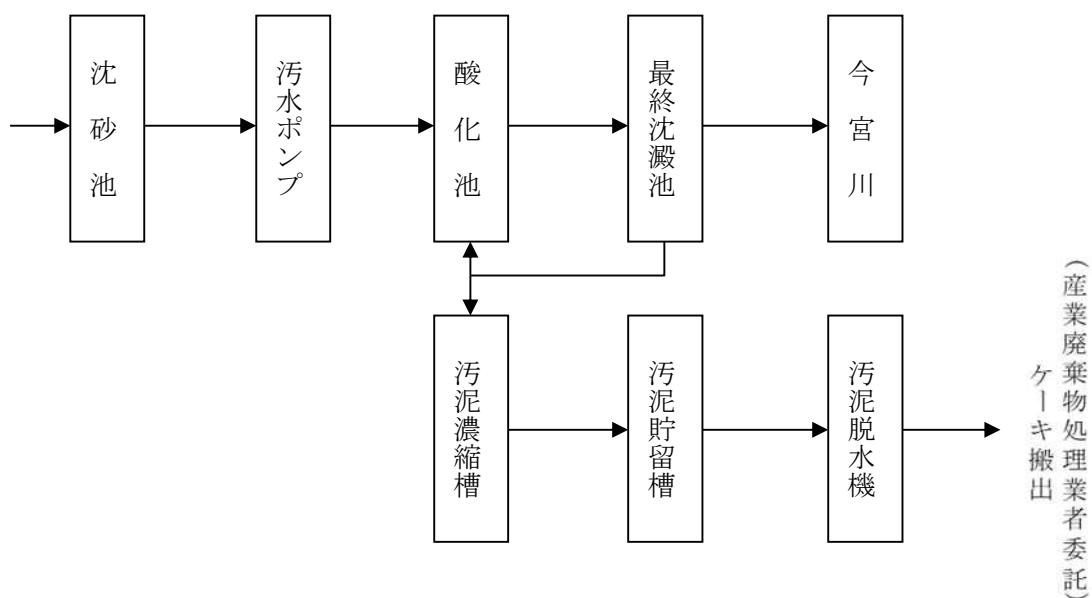
⑤ 計画水質

	流入水質	放流水質
BOD (mg/ヶ月)	230	15
SS (mg/ヶ月)	210	30

⑥ 放流先 今宮川

⑦ 処理方式 オキシデーションディッチ方式

【フローシート】



公共下水道事業概要総括表

都道府県名	群馬県	事業主体名	沼田市白沢町
	全体計画	事業計画	
認可年月日	平成 6年 8月 5日 ～令和33年 3月31日	平成 6年 8月 5日 ～令和13年 3月31日	
行政区域全体			
行政人口	1,315 (人)	2,583 (人)	
処理人口	定住 1,315 (人)	定住 2,583 (人)	
処理面積	178.3 (ha)	178.3 (ha)	
計画汚水量	約 575 (m ³ /日)	約 1,115 (m ³ /日)	
(内訳)			
最終処理場	白沢水質浄化センター	白沢水質浄化センター	
所在地	白沢町下古語父	白沢町下古語父	
処理区名	白沢処理区	白沢処理区	
処理人口	定住 1,315 (人)	定住 2,583 (人)	
処理面積	178.3 (ha)	178.3 (ha)	
処理能力	約 820 (m ³ /日)	約 1,610 (m ³ /日)	

設計容量計算書

当浄化センターにおける処理場施設の計画概要を次に示す。

1-1 設計基本条件

1-1-1 流入管渠計画

(1) 流入管渠計画

幹線名	:	白沢汚水幹線
流入管管底高	:	T P +489. 934 m
流入管管径	:	φ 350 mm
管勾配	:	2. 0 ‰

(2) 放入管渠計画

放流先	:	今宮川
放入管管径	:	φ 400mm
管勾配	:	2. 0‰

(3) 放入先水位

:	堤防高	T P +492. 020m (現況)
:	H. W. L	T P +491. 500m (現況)
:	河床高	T P +490. 020m (現況)

1-1-2 計画処理人口および計画処理区域面積

計画処理人口をつぎに示す。

項目	年次	区域人口	観光人口	処理人口	面積	備考
全体計画	令和 33 年度	2, 046 人	人	1, 315 人	178. 3 ha	
事業計画 (今回)	令和 12 年度	3, 154 人	人	2, 583 人	178. 3 ha	

1-1-3 汚水排除方式

汚水排除方式 : 分流排除方式

1-1-4 汚水量原単位

	全体計画 令和 33 年度 (リッ/人/日)	事業計画(今回) 令和 12 年度 (リッ/人/日)	備考
日平均汚水量	295	295	
日最大汚水量	375	375	
時間最大汚水量	565	565	

1-1-5 計画汚水量

(1) 全体計画

項目	汚水量	日平均	日最大	時間最大	備考
家庭汚水量 (m ³ /日)		930	1,160	1,750	
工場排水量 (m ³ /日)					
その他排水量 (m ³ /日)		180	230	340	
地 下 水 (m ³ /日)		170	170	170	
排水量合計	1 日当り (m ³ /日)	1,580	1,860	2,860	端数整理
	1 時間当り (m ³ /時)	65.8	77.5	119.2	
	1 分当り (m ³ /分)	1.10	1.29	1.99	
	1 秒当り (m ³ /秒)	0.018	0.022	0.033	

(2) 事業計画 (今回)

項目	汚水量	日平均	日最大	時間最大	備考
家庭汚水量 (m ³ /日)		880	1,100	1,660	
工場排水量 (m ³ /日)		300	300	600	
その他排水量 (m ³ /日)		180	230	340	
地 下 水 (m ³ /日)		160	160	160	
排水量合計	1 日当り (m ³ /日)	1,520	1,790	2,760	端数整理
	1 時間当り (m ³ /時)	63.3	74.6	115.0	
	1 分当り (m ³ /分)	1.06	1.24	1.92	
	1 秒当り (m ³ /秒)	0.018	0.021	0.032	

1-1-6 流入水位

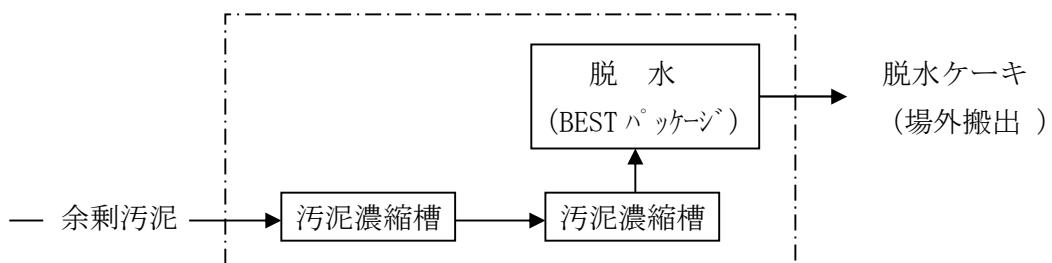
流入水位を次表に示す。

項目 汚水量	全 体 計 画			
	流 量		流速	水深
	m ³ /日	m ³ /秒	m/秒	m
日平均	1,580	0.018	0.254	0.125
日最大	1,860	0.022	0.311	0.152
時間最大	2,860	0.033	0.466	0.229
事 業 計 画 (今 回)				
日平均	1,520	0.018	0.254	0.125
日最大	1,790	0.021	0.297	0.145
時間最大	2,760	0.032	0.452	0.222

流入管底高 : T P +489.25m、粗度係数 : マニング n=0.013

1-1-7 処理方式

- (1) 污水処理方式 : オキシデーションディッチ法
- (2) 污泥処理方式 : 污泥処理のフローシートは、つぎのようく計画する。



当浄化センターの汚泥処分は、産廃業者に引き渡し業者にて処分とする。

1-1-8 処理方式

(1) 流入水位

流入水位を次表に示す。

項目 汚水量	全 体 計 画				
	流 量		流速	水深	流入水位
	m ³ /日	m ³ /秒	m/秒	m	m
日平均	1, 580	0. 018	0. 254	0. 125	+489. 375
日最大	1, 860	0. 022	0. 311	0. 152	+489. 402
時間最大	2, 860	0. 033	0. 466	0. 229	+489. 479
	事 業 計 画 (今 回)				
日平均	1, 520	0. 018	0. 254	0. 125	+489. 375
日最大	1, 790	0. 021	0. 297	0. 145	+489. 395
時間最大	2, 760	0. 032	0. 452	0. 222	+489. 472

流入管底高 : T P +489. 25m、粗度係数 : マニング n=0. 013

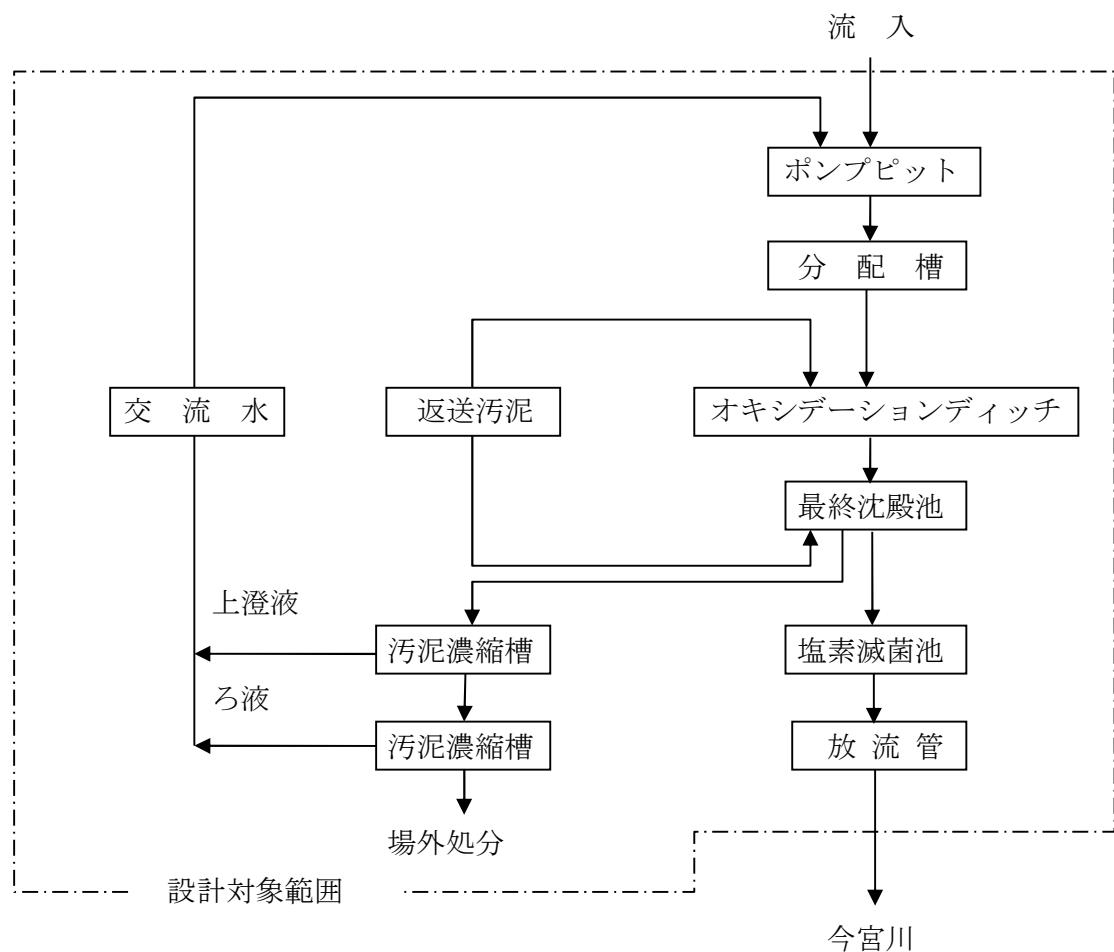
(2) 処理効率

各汚泥処理施設における処理効率は、つぎの示すとおりとする。

		設計流入水質 (mg/リッ)	出口水質 (mg/リッ)	総合除去率 (%)
全体計画	BOD	230	15	94
	SS	210	30	86
事業計画	BOD	230	15	94
	SS	210	30	86

1-1-9 処理フローシート

各汚水処理施設における処理効率は、つぎに示すとおりとする。



1-2 施設設計諸元

1-2-1 水処理施設の設計諸元

日本下水道事業団編者の「小規模下水道処理場設計指針」及び「下水道施設設計指針」における水処理施設の設計諸元を以下に示す。

「下水道施設設計指針」 · · · · · 「下水道指針」
 「小規模下水処理場設計指針」 · · · 「小規模指針」

設 計 基 準	設 計 値	備 考	
沈殿池 (砂溜り)	池内平均流速 0.30 m/min 水面積負荷 1,800 m ³ /m ² ・日 ※水量が少ないことから、ポンプピットにて対応する。	0.30 m/min 1,800 m ³ /m ² ・日	「下水道指針 P. 200」 「下水道指針 P. 199」
オキシデーションデイツチ	BOD-SS負荷 0.03～0.07 kgf/kgf・日 MLSS濃度 2,500～5,000mg/ヶ月 返送汚泥比 100～200 % 有効水深 1.0～3.0 m 程度 水路幅 2.0～5.5 m 程度 曝気時間 24～36	0.050 kgf/kgf・日 4,000 mg/ヶ月 100～200 % 2.5 m 4.0 m 24.7 時間	「小規模指針 P. 4-33」 「小規模指針 P. 4-33」 「小規模指針 P. 4-33」 「小規模指針 P. 4-30」 「小規模指針 P. 4-30」 「小規模指針 P. 4-33」
最終沈殿池	水面積負荷 6～12 m ³ /m ² ・日 有効水深 3.0～4.0m 程度 沈殿時間 8～12 h 越流堰負荷 25～30 m ³ /m・日	7.01 m ³ /m ² ・日 3.50 m 12.0 時間 25.1 m ³ /m・日	「小規模指針 P. 4-44」 「小規模指針 P. 4-44」 「小規模指針 P. 4-44」 「小規模指針 P. 4-44」
塩素滅菌池	接触時間 15 min 塩素注入率 2～4 mg/ヶ月	18.3 min 3.0 mg/ヶ月	「下水道指針 P. 393」

1-2-2 汚泥処理施設の設計諸元

汚泥処理施設の設計諸元を以下に示す。

	設 計 基 準	設 計 値	備 考
汚泥処理タンク	固形物負荷 30~50 kgf/m ² ・日 有効水深 3.0~4.0 m程度 濃縮汚泥含水率 98.0~98.5 % (水量が少ないことから、マンホールポンプ場にて放流する。)	26.1 kgf/m ² ・日 4.0 m 98.5 %	
汚泥貯留タンク	汚泥貯留日数 5 日	7.5 日	
汚泥脱水機	ベルトプレス 脱水機ろ過速度 60 kgf/m・時 脱水機運転時間 6 時間/日 以内 脱水機運転日数 6 日/一週間 脱水汚泥含水率 81.0~84.0 %	ベルトプレス 60 kgf/m・時 4.2 時間 6 日/一週間 84.0 %	

1-2-3 汚泥含水率

汚泥含水率は、次表に示す値とする。

	汚泥濃度 (mg/リッ)	含水率 (%)
返送汚泥・余剰汚泥	5,000	99.5
濃縮槽汚泥	15,000	98.5
脱水汚泥ケーキ	160,000	84.0

1-2-4 汚泥量の収支

(1) 余剰汚泥発生量=計画下水量 (日最大m³/日) × 計画流入SS濃度 (mg/リッ) × 汚泥固形物発生量/100

汚泥固形物発生率: 0.75

(2) 固形汚泥回収率

	含水率 (%)		備 考
	基準値 (%)	採用値 (%)	
重力濃縮槽	80～90	85.0	小規模指針 P.5-3
汚泥脱水設備	90	90.0	

(3) 固形汚泥回収率

当浄化センターの汚泥量は、以下の算出結果のとおりとなる。

全 体 計 画	
	流入汚水量 1,860 m ³ /日 流入水質 BOD 230 mg/リッル SS 210 mg/リッル
発生余剰汚泥量 (濃縮槽投入 量)	オキシデーションディッヂ 75 % $= 1,860 \times (210-30) \times 0.750 / 1000 = 251.1 \text{ kg/日}$ (含水率 99.5 %) $= 251.10 \times \frac{100}{(100-99.5)} \times \frac{1}{1000} = 50.2 \text{ m}^3/\text{日}$
濃縮汚泥量	濃縮槽における汚泥回収率 85 % $= 251.1 \times 0.850 = 213.4 \text{ kg/日}$ (含水率 98.5 %) $= 213.40 \times \frac{100}{(100-98.5)} \times \frac{1}{1000} = 14.23 \text{ m}^3/\text{日}$
脱水ケーキ量	脱水機における汚泥回収率 90 % $= 213.4 \times 0.900 = 192.10 \text{ kg/日}$ (含水率 84 %) $= 192.10 \times \frac{100}{(100-84.0)} \times \frac{1}{1000} = 1.20 \text{ m}^3/\text{日}$

汚水量	SS 濃度		脱水固 形物質 (m ³ /日)	含水率 (%)	処分脱水 ケーキ量 (m ³ / 日)	処分脱水 ケーキ量×7日 (m ³ /週)	
	流入 水量	流出 水量					
	(m ³ / 日)	(mg/ リッル)					
全体計画	1,860	210	30	192.1	84	1.20	8.40
事業計画	1,790	210	30	184.9	84	1.16	8.12

1-3 施設容量計算

1-3-1 砂溜り施設計算

流入水量が少ないことから、当浄化センターではマンホールポンプ場とする。

1-3-2 主ポンプ設備

(1) 主ポンプ設置概要

主ポンプは、各流入汚水量に対応でき、かつ経済的な設備計画とする。ポンプの容量と台数は、日平均汚水量・日平均汚水量・日最大汚水量・時間最大汚水量当の流入変動に対しても過不足のない容量とする。

(2) 主ポンプの運転時間

ポンプ運転計画は、つぎのように計画する。

(ポンプ仕様：水中汚水ポンプ)

	全 体 計 画			備 考
	流入水量		ポンプ容量	
	m ³ /day	m ³ /min	2.20 (m ³ /min)	
日平均汚水量	1,580	1.10	●●○	
日最大汚水量	1,860	1.29	●●○	
時間最大汚水量	2,860	1.99	●●○	
	事 業 計 画			●:運転機 ○:予備機
日平均汚水量	1,520	1.06	●●○	
日最大汚水量	1,790	1.24	●●○	
時間最大汚水量	2,760	1.92	●●○	

ポンプ口径 : $D = 146 \times (Q/V) (1/2)$

ここに、D : ポンプ吸い込み口径 (min)

Q : ポンプの吐出し量 (m³/min)

V : 吸い込み口の流速 (1.5~3.0/sec)

ポンプ仕様 : $\phi 150\text{mm} \times 2.20\text{m}^3/\text{sec} \times 3\text{台}$ (1台) 予備

1-3-3 オキシデーションディッチ

(1) オキシデーションディッチ施設計画

オキシデーションディッチ施設計画は、つぎのとおりとする。

施設容量については、「縦軸型オキシデーションディッチ法標準設計について H6. 12」の適用上の留意事項より直近上位の規模を適用する。

		全体計画	事業計画
計画流入量 (m ³ /日)		1,860	1,790
返送汚泥量 (%)		100～200	100～200
BOD-SS 負荷 (kg/kg・日)		0.05	0.05
計画 MLSS 濃度 (mg/リットル)		4,000	4,000
返送汚泥濃度 (mg/リットル)		5,000	5,000
有効水深 (m)		2.5	2.5
必要槽容量	BOD-SS 負荷	$\frac{1,860 \times 230}{4,000 \times 0.05} = 2,139$	$\frac{1,790 \times 230}{4,000 \times 0.05} = 2,059$
	曝気時間 24hr	$\frac{1,860 \times (24/24)}{= 1,860}$	$\frac{1,790 \times (24/24)}{= 1,790}$
池形状・寸法 (m)		円形リップ形 (池幅) 4.0 (延長) 108.00 (水深) 2.5 (槽数) 2	円形リップ形 (池幅) 4.0 (延長) 108.00 (水深) 2.5 (槽数) 2
槽容量 (m ³)		1) 円部 $2 \times (9.0 + 13.25) \pi \times 200 / 360 = 77.67$ 2) 直線部 $4.3 \times 4 = 17.2$ 3) 端部 $4.25 \pi = 13.35$ $\Sigma 108.22$ $2 \times (4.0 \times 2.5 - 0.09) \times 108.22 = 2,144$	1) 円部 $2 \times (9.0 + 13.25) \pi \times 200 / 360 = 77.67$ 2) 直線部 $4.3 \times 4 = 17.2$ 3) 端部 $4.25 \pi = 13.35$ $\Sigma 108.22$ $2 \times (4.0 \times 2.5 - 0.09) \times 108.22 = 2,144$
BOD-SS 負荷 (kg/kg・日)		$\frac{1,860 \times 230}{2,144 \times 4000} = 0.050$	$\frac{1,790 \times 230}{2,144 \times 4000} = 0.048$
曝気時間 (時間)		$\frac{2,144}{1,860} \times 24 = 28.0$	$\frac{2,144}{1,790} \times 24 = 29.0$
汚泥日令 (日)		$\frac{2,144 \times 4000}{1,860 \times 210} = 22.0$	$\frac{2,144 \times 4000}{1,790 \times 210} = 23.0$
BOD 容量負荷 (kg/m ³ ・日)		$\frac{1,860 \times 230 / 1000}{2,144} = 0.200$	$\frac{1,790 \times 230 / 1000}{2,144} = 0.192$

1-3-4 最終沈殿池

(1) 最終沈殿池施設概要

最終沈殿池は、生物処理によって発生した汚泥と処理水を分離する施設であり、汚泥搔き寄せ機は、中心駆動式とし、余剰汚泥の引抜きは、余剰汚泥ポンプによる直引とする。

(2) 最終沈殿池施設計画

最終沈殿池施設は、次のように計画する。

	全体計画	事業計画
計画流入量 (m ³ /日)	1,860	1,790
形 式	懸垂形池	懸垂形池
水面積負荷 (m ³ /m ² ・日)	8.00	8.00
有効水深 (m)	3.5	3.5
越流堰負荷 (m ³ /m・日)	30	30
必要水面積 (m ²)	$\frac{1,860}{8.00} = 232.5$	$\frac{1,790}{8.00} = 223.8$
池形状・寸法 (m)	(内径) 13.0 (水深) 3.5 (槽数) 2	(内径) 13.0 (水深) 3.5 (槽数) 2
水面積 (m ²)	$\frac{\pi}{4} \times 13.0^2 \times 2 \text{ ケ} = 265$	$\frac{\pi}{4} \times 13.0^2 \times 2 \text{ ケ} = 265$
池容積 (m ³)	$\frac{\pi}{4} \times 13.0^2 \times 3.5 \times 2 \text{ ケ} = 929$	$\frac{\pi}{4} \times 13.0^2 \times 3.5 \times 2 \text{ ケ} = 929$
水面積負荷 (m ³ /m ² ・日) 日最大	$\frac{1,860}{265} = 7.01$	$\frac{1,790}{265} = 6.75$
水面積負荷 (m ³ /m ² ・日) 時間最大	$\frac{2,860}{265} = 10.8 < 20$	$\frac{2,760}{265} = 10.4 < 20$
沈殿時間 (時間)	$\frac{929.0}{1,860} \times 24 = 12.0$	$\frac{929.0}{1,790} \times 24 = 12.5$
越流堰負荷 (m ³ /m・日)	$13.0-2 \times (0.5+0.15) = 11.7$ $\frac{1,860}{11.7 \times \pi \times 2} = 25.1$	$13.0-2 \times (0.5+0.15) = 11.7$ $\frac{1,790}{11.7 \times \pi \times 2} = 24.2$

(3) 収送汚泥量

収送汚泥量は、計画流入汚水量（日最大汚水量）の100%で、最終沈殿池の汚泥をオキシデーションディッヂに収送する。

収送汚泥濃度は、5,000mg/リッタとし、最大収送可能量は日最大汚水量の200%とする。最終沈殿池施設は、次のように計画する。

計画 項目	全体計画	事業計画
流入汚泥量 (m ³ /日)	1,860	1,790
収送汚泥量 (m ³ /日)	$1,860 \times 1.0 = 1,860$ $1,860 \times 2.0 = 3,720$	$1,790 \times 1.0 = 1,790$ $1,790 \times 2.0 = 3,580$

(4) 発生余剰汚泥量

最終沈殿池における余剰汚泥の発生量は、流入汚泥量（日最大）に計画流入水質を乗じた値の75%とする。

$$D = Q_{\text{Dmax}} \times (C1-30) \times 0.75 / 1000$$

ここに、
 D : 発生汚泥量 (kg/日)
 Q_{Dmax} : 流入汚水量 (m³/日)
 $C1$: 計画流入SS濃度 (210mg/リッタ)
 Sv : 余剰汚泥量 (m³/日)
 ρ : 余剰汚泥含水率 (99.5%)

$$Sv = \{ 100 / (100 - \rho) \} \times D / 1000$$

計画 項目	全体計画	事業計画
計画流入汚泥量(m ³ /日) Q_{Dmax}	1,860	1,790
発生固形物質 (kg/日) D	251.1	241.7
発生余剰汚泥量(m ³ /日) Sv	50.2	48.3

1-3-5 塩素滅菌池

(1) 塩素滅菌池施設計画

塩素滅菌池施設は、次のように計画する。

計画 項目	全体計画	事業計画
計画流入汚泥量 (m ³ /日)	1,860	1,790
型 式	長方形迂回流池	長方形迂回流池
計画接触時間 (分)	15	15
必要池容量 (m ³)	$15 \over 24 \times 60 = 19.4$	$15 \over 24 \times 60 = 18.6$
池寸法 (m)	(幅) 1.00 (延長) 14.75 (深さ) 1.60	(幅) 1.00 (延長) 14.75 (深さ) 1.60
池の容量 (m ³)	$1.00 \times 14.75 \times 1.60 \times 1 \text{ ケ} = 23.6$	$1.00 \times 14.75 \times 1.60 \times 1 \text{ ケ} = 23.6$
接触時間 (分)	$23.6 \times 24 \times 60 \div 1,860 = 18.3$	$23.6 \times 24 \times 60 \div 1,790 = 19.0$

(2) 塩素注入施設 (塩素注入量および塩素貯留量)

塩素注入量は、日最大汚水量に対して 3.0mg/ℓを注入可能な容量とする。当浄化センターでは、計画流入量が少ないことから、固定塩素による消毒とする。

計 画	全体計画	事業計画	備 考
計画流入汚泥量 (m ³ /日) Q _{dmax}	1,860	1,790	
消毒方式	固形塩素	固形塩素	
計画塩素注入量 (kg/日)	$1,860 \times 0.003 \div 0.70 = 8.0$	$1,790 \times 0.003 \div 0.70 = 7.7$	有効塩素濃度を 70%とする。

1-3-6 汚泥濃縮槽施設

(1) 汚泥濃度施設概要

汚泥量は、含水率によって著しく左右される。従って、汚泥を濃縮し、汚泥の減量化を図ることにより、その後に続く汚泥脱水設備をコンパクト化することが可能になる。

なお、当浄化センターにおける汚泥濃縮方式は、比較的寒い地域に該当することから、重力濃縮法を採用しても濃縮効果には特に問題ないものと考えられる。

よって、汚泥の汚泥濃縮方式としては重力濃縮を採用する。

	全体計画	事業計画
投入固形物量 (m ³ /日)	1,860	1,790
投入汚泥負荷 (%)	懸垂形池	懸垂形池
固形負荷量 (kg/kg・日)	8.00	8.00
有効水深 (m)	3.5	3.5
越流堰負荷 (m ³ /m・日)	36	36
必要槽面積 (m ³)	251.1/40.0=6.28	241.7/40.0=6.04
形状・寸法 (m)	(内径) 3.5 (水深) 4.0 (槽数) 1	(内径) 3.5 (水深) 4.0 (槽数) 1
槽面積 (m ²)	$\pi/4 \times (3.5)^2 \times 1 \text{ ケ}$ $=9.62$	$\pi/4 \times (3.5)^2 \times 1 \text{ ケ}$ $=9.62$
槽容積 (m ³)	$9.62 \times 4.00=38.48$	$9.62 \times 4.00=38.48$
固形物負荷 (kg/m ² ・日)	251.1/9.62=26.1	241.7/9.62=25.1
沈殿時間 (時間)	$38.48/50.2 \times 24=18.4$	$38.48/48.3 \times 24=19.1$

(2) 濃縮汚泥量

濃縮汚泥の含水率を98.5%、汚泥回収率85%とすると、濃縮汚泥量は次のようになる。(汚泥量の収支計算 参照)

	全体計画	事業計画
濃縮槽投入汚泥固形 (kg/日)	251.1	241.7
濃縮槽汚泥回収率 (%)	85	85
濃縮汚泥量 (kg/日)	213.4	205.4
濃縮汚泥含水率 (%)	98.5	98.5
濃縮汚泥量 (m ³ /日)	14.2	13.7

1-3-7 濃縮貯留槽施設

(1) 濃縮貯留槽施設概要

汚泥貯留槽の槽容量は、年末年始などの休日日数を考慮し、ケーキホッパーと合わせて1週間程度を確保する。従って、貯留日数を5日程度で計画する。

(2) 汚泥貯留槽施設計画

汚泥貯留槽の計画は、次のように計画する。(汚泥量の収支計算 参照)

	全体計画	事業計画
濃縮槽汚泥量 (m ³ /日)	14.2	13.7
貯留日数 (日)	5	5
必要容量 (m ³)	$14.2 \times 5.0 = 71.0$	$13.7 \times 5.0 = 68.5$
形状寸法 (m)	(W) 3.1 (L) 4.5 (H) 3.8 (n) 2	(W) 3.1 (L) 4.5 (H) 3.8 (n) 2
槽容積 (m ³)	$3.1 \times 4.5 \times 3.8$ $\times 2 \text{ ケ} = 106$	$3.1 \times 4.5 \times 3.8$ $\times 2 \text{ ケ} = 106$
貯留日数 (日)	$106.0 / 14.2 = 7.5$	$106.0 / 13.7 = 7.7$

1-3-8 汚泥脱水機設備

(1) 汚泥脱水機設備の概要

汚泥脱水は、汚泥中の水分を除去することにより汚泥の容量を減少させ、その後に続く汚泥の処理・処分・処理を容易にするために行うもので、当浄化センターにおける汚泥脱水方式は、ベストプレスを採用する。脱水機の運転は、一週間当たり、6日とし、一日当たりの運転時間は6時間とする。

(2) 汚泥脱水機設備計画

汚泥脱水機設備の計画は、次のように計画する。

	全体計画	事業計画
濃縮汚泥量 (kg/日)	213.4	205.4
投入汚泥量 (m ³ /日)	$213.4 \times 7/6 = 249.0$	$205.4 \times 7/6 = 239.6$
脱水速度 (kg DS/m ² ·hr)	60.0	60.0
必要ろ布幅 (m)	$249.0 / (60.0 \times 6.0) = 0.70$	$239.6 / (60.0 \times 6.0) = 0.70$
ろ布幅 (m)	1.00	1.00
脱水機設備台数 (台)	1	1
運転時間 (時間)	$249.0 / (60.0 \times 1.0 \times 1 \text{ ケ}) = 4.2$	$239.6 / (60.0 \times 1.0 \times 1 \text{ ケ}) = 4.0$
脱水汚泥回収率 (%)	90	90
脱水汚泥固形物量 (kg/日)	$249.0 \times 0.90 = 224.1$	$239.6 \times 0.90 = 215.6$
脱水汚泥量 (m ³ /日)	$224.1 \times (100 / (100 - 84.0)) / 1000 = 1.40$	$215.6 \times (100 / (100 - 84.0)) / 1000 = 1.35$

1-3-9 汚泥ポッパー設備

(1) 汚泥ポッパー設備の概要

脱水汚泥ケーキを搬出する際、一時貯留するために汚泥ホッパーを設ける。

脱水汚泥ケーキは、2日間の貯留量とする。

(2) 汚泥ケーキ量

$$V = \{ 100 / (100 - \rho) \} \times D / 1000$$

ここに、V:汚泥量

D:脱水ケーキ量 (kg/日)

ρ :汚泥含水率 (84.0%)

	全体計画	事業計画
脱水機投入固形物量 (kg/日)	249.0	239.6
脱水機の汚泥回収率 (%)	90	90
脱水ケーキ固形物量 (kg/日)	224.1	215.6
脱水ケーキ含水率 (%)	84	84
貯留日数 (m ³ /日)	1.40	1.35

(3) ケーキホッパー容量

(汚泥の見かけ比重 : 0.80)

$$\frac{1.40}{0.8} \times 2 = 3.5 \text{ m}^3/\text{日} \quad (\text{全体計画})$$

ケーキホッパー容量 5.0 m³ (機械規格)

水 理 計 算 書

第2章 水理計算

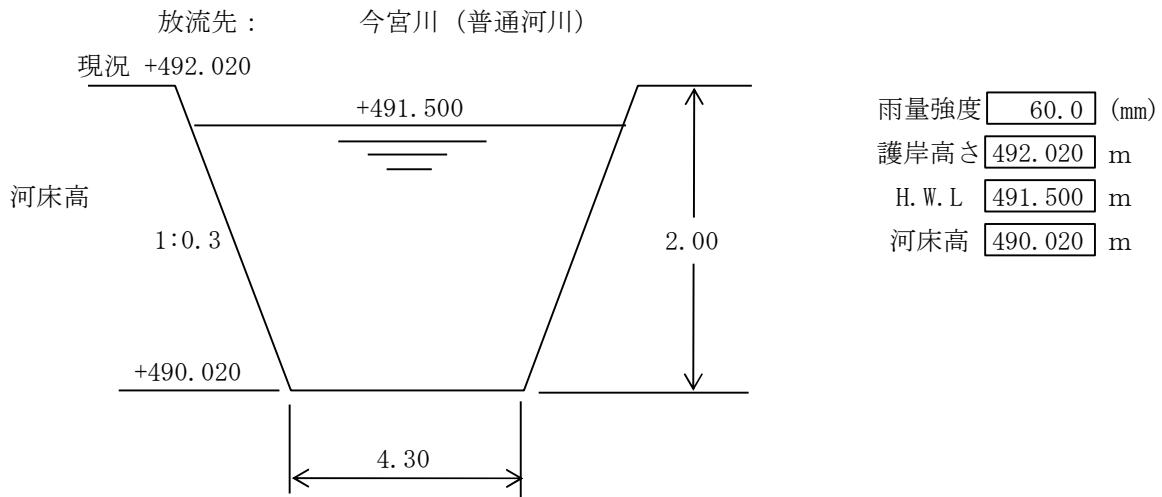
2-1 計画流入水量

計画流入水量は次のとおりである。

計画	全体計画			事業計画			備考
	m ³ /日	m ³ /分	m ³ /秒	m ³ /日	m ³ /分	m ³ /秒	
変動率							
ピーク水量	4,716	3.300	0.055	4,716	3.300	0.055	
時間最大汚水量	2,860	1.986	0.033	2,760	1.917	0.032	
日最大汚水量	1,860	1.292	0.022	1,790	1.243	0.021	
日平均汚水量	1,580	1.097	0.018	1,520	1.056	0.018	

※ピーク汚水量はポンプを設置した
場合の全台運転時

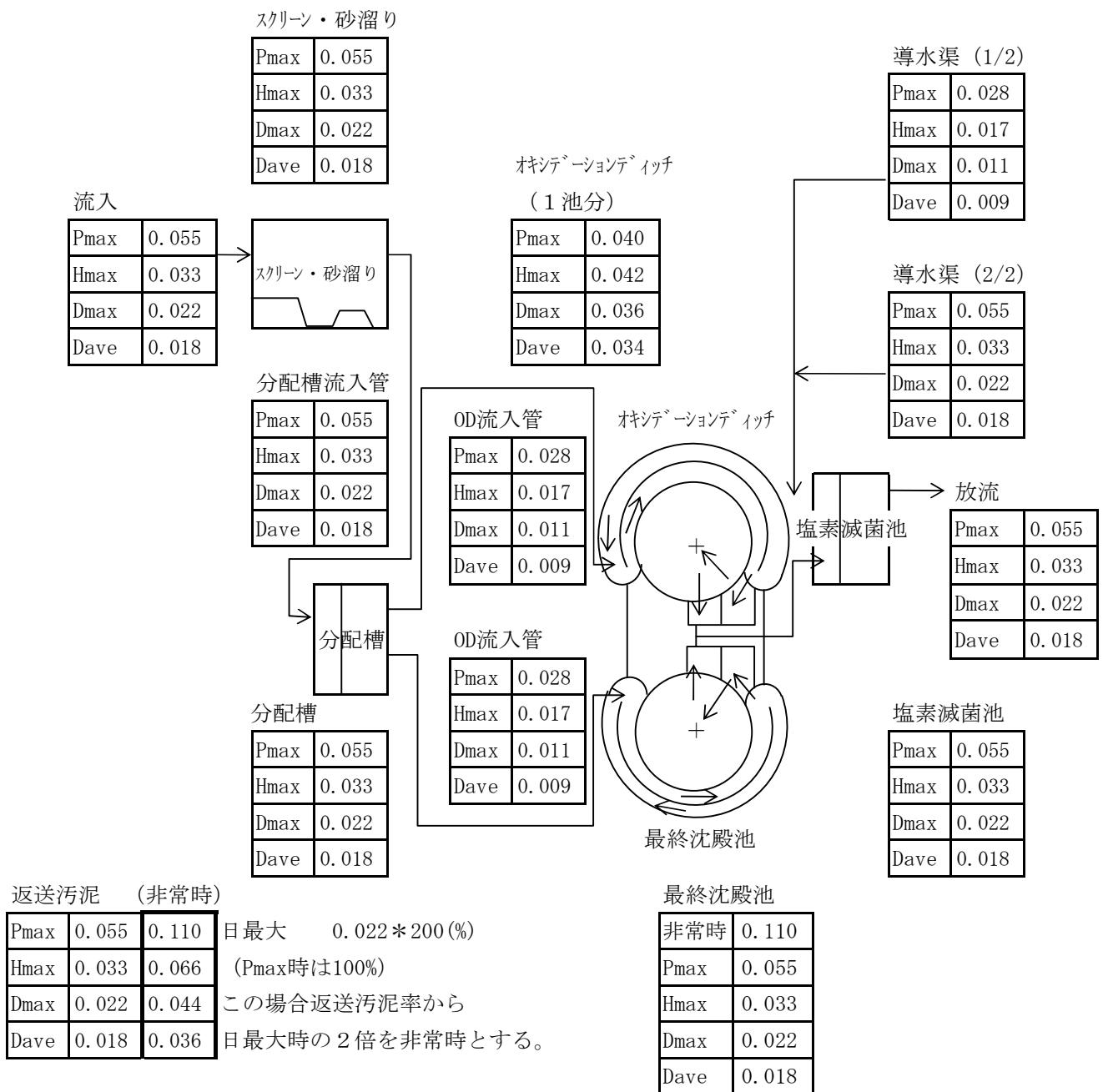
2-2 放流先水位



2-3 放流管

管径： φ 400 最終マンホールからの吐出口まで
勾配・延長： 2.0‰ × 5.0m + 10.0m

2-4 処理施設設計水量



2-5 計画地盤高設定

土工収支および周辺道路のすりつきより、 TP + 493.100m

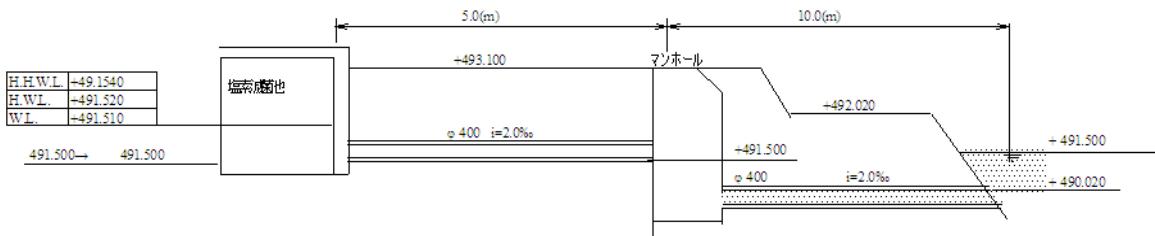
2-6 処理施設水理計算

2-6-1 塩素滅菌池水位

(1) 吐口～塩素滅菌池流出ピット

河川水位 (m)	ピーク汚水量	時間最大汚水量	日最大汚水量
H.W.L + 491.500		H.W.L + 491.500	H.W.L + 491.500
設計流量(m ³ /秒)	0.055	0.033	0.022
流速 (m/秒)	$\frac{Q}{A} = \frac{0.055}{(0.40)^2 \times \pi / 4} = 0.44$	$\frac{Q}{A} = \frac{0.033}{(0.40)^2 \times \pi / 4} = 0.26$	$\frac{Q}{A} = \frac{0.022}{(0.40)^2 \times \pi / 4} = 0.18$
出入口 (m)			
損失水頭			
損失係数			
流出 流入 (各 箇所)	$(1.0+0.5) \times \frac{(0.44)^2}{2 \times 9.8} \times 2\text{ヶ} = 0.030$	$(1.0+0.5) \times \frac{(0.26)^2}{2 \times 9.8} \times 2\text{ヶ} = 0.011$	$(1.0+0.5) \times \frac{(0.18)^2}{2 \times 9.8} \times 2\text{ヶ} = 0.005$
摩擦 (m)	$\frac{124.5 \times (0.013 \times 0.44)^2}{2 \times 9.8 \times (0.40)^{4/3}} \times 5 = 0.004$	$\frac{124.5 \times (0.013 \times 0.26)^2}{2 \times 9.8 \times (0.40)^{4/3}} \times 5 = 0.001$	$\frac{124.5 \times (0.013 \times 0.18)^2}{2 \times 9.8 \times (0.40)^{4/3}} \times 5 = 0.001$
損失水頭 (ヒューム管)			
滅菌池 (m)	$= 491.5 + 0.03 + 0.004 = 491.534$	$= 491.5 + 0.011 + 0.001 = 491.512$	$= 491.5 + 0.005 + 0.001 = 491.505$
流出ピット水位	したがって、 + 491.54	したがって、 + 491.52	したがって、 + 491.51

(2) 放流管と塩素滅菌池との接続について

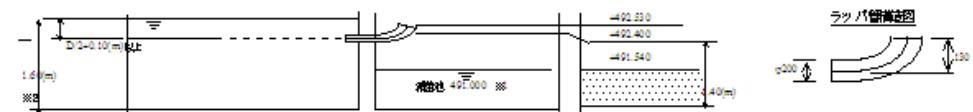


(3) 塩素滅菌池池内水位

(放流計量計測は、潜水流量計によって行う)

		ピーク汚水量	時間最大汚水量	日最大汚水量
滅菌池流出 ピット水位	(m)	+ 491.500	+ 491.500	+ 491.500
設計流量(m ³ /秒)		0.055	0.033	0.022
潜水流量計 口径	(mm) 200	200	200	200
潜水流量計 上端レベル	(m)	流量計放流端レベル = 492.4 + 0.13 = + 492.53 管中心レベルは、水深を1.60(m)と設定し、 水位よりD/2+0.10(m)低い位置とする。 (管中心レベル + 492.4)	流量計放流端レベル = 492.4 + 0.13 = + 492.53 (管中心レベル + 492.4)	流量計放流端レベル = 492.4 + 0.13 = + 492.53 (管中心レベル + 492.4)
潜水流量計 個数	(個) 1 1 0	φ 200 (mm) 1箇所 (流量計 1箇所) (タミ管 0箇所)	φ 200 (mm) 1箇所 (流量計 1箇所) (タミ管 0箇所)	φ 200 (mm) 1箇所 (流量計 1箇所) (タミ管 0箇所)
通過流速(m/秒)		$\frac{0.055}{(0.2)^2 \times \pi / 4 \times 1\text{ヶ}} = 1.75$	$\frac{0.033}{(0.2)^2 \times \pi / 4 \times 1\text{ヶ}} = 1.05$	$\frac{0.022}{(0.2)^2 \times \pi / 4 \times 1\text{ヶ}} = 0.70$
出入口 損失水頭	(m) 流出 流入	$(1.0+0.5) \times \frac{(1.75)^2}{2 \times 9.8} = 0.235$	$(1.0+0.5) \times \frac{(1.05)^2}{2 \times 9.8} = 0.084$	$(1.0+0.5) \times \frac{(0.70)^2}{2 \times 9.8} = 0.038$
屈曲損失 水頭	(m) D= 200 (mm) $\rho = 400$ (mm) $\theta = 90$ (°) (各 1箇所)	90° 曲管 $f = (0.131 + 0.1632 \times (D/\rho)^{3.5}) \times (\theta/90)^{1/2}$ より $f = (0.131 + 0.1632 \times (200/400)^{3.5}) \times (90/90)^{1/2}$ $0.145 \times \frac{(1.75)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.023$	90° 曲管 $f = (0.131 + 0.1632 \times (D/\rho)^{3.5}) \times (\theta/90)^{1/2}$ より $f = (0.131 + 0.1632 \times (200/400)^{3.5}) \times (90/90)^{1/2}$ $0.145 \times \frac{(1.05)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.008$	90° 曲管 $f = (0.131 + 0.1632 \times (D/\rho)^{3.5}) \times (\theta/90)^{1/2}$ より $f = (0.131 + 0.1632 \times (200/400)^{3.5}) \times (90/90)^{1/2}$ $0.145 \times \frac{(0.70)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.004$
滅菌池 池内水位	(m)	492.53 + 0.235 + 0.023 = 492.787 したがって、 + 492.79	492.53 + 0.084 + 0.008 = 492.623 したがって、 + 492.63	492.53 + 0.038 + 0.004 = 492.571 したがって、 + 492.58

H. H. W. L	+	492. 790
H. W. L	+	492. 650
W. L	+	492. 580

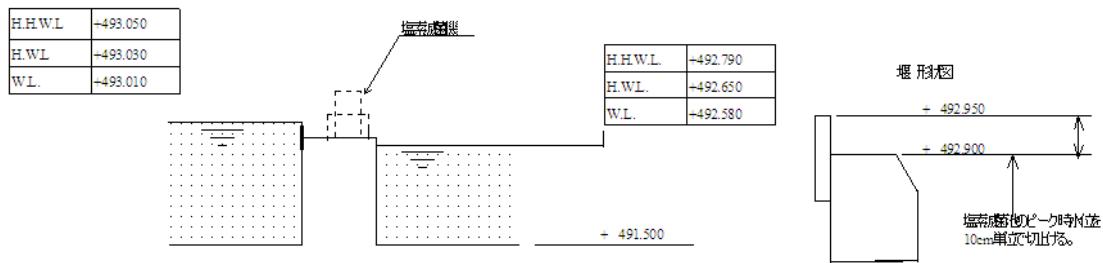


※1 塩素滅菌池の高さは、容量計算により決定された値とした。

※2 塩素滅菌池の深さは、容量計算により決定された値とした。

(4) 滅菌池流入ピット水位

	ピーク汚水量	時間最大汚水量	日最大汚水量
滅菌池 池内水位 設計流量(m ³ /秒)	+ 491.510 0.055	+ 491.520 0.033	+ 491.510 0.022
滅菌池 流入堰 堰幅(全幅) 堰高 堰高さ 越流堰高さ 驅体天端高 越流堰高さ 驅体天端高	堰幅(全幅) 1.000 (m) 堰高 0.050 (m)と設定 越流堰高さ + 493 (m) 驅体天端高 + 492.90 (m)	堰幅(全幅) 1.000 (m) 堰高 0.050 (m)と設定 越流堰高さ + 493 (m) 驅体天端高 + 492.90 (m)	堰幅(全幅) 1.000 (m) 堰高 0.050 (m)と設定 越流堰高さ + 493 (m) 驅体天端高 + 492.90 (m)
越流水深 (m)	(完全越流) $\left(\frac{0.055}{1.84 \times 1.0} \right)^{2/3} = 0.096$	(完全越流) $\left(\frac{0.033}{1.84 \times 1.0} \right)^{2/3} = 0.069$	(完全越流) $\left(\frac{0.022}{1.84 \times 1.0} \right)^{2/3} = 0.052$
滅菌池 流入ピット水位	492.95 + 0.096 = 493.046 したがって、+ 493.05	492.95 + 0.069 = 493.019 したがって、+ 493.02	492.95 + 0.052 = 493.002 したがって、+ 493.01



2-6-2 最終沈殿池水位

(1) 塩素滅菌池流入部 導水渠(2/2)～導水渠(1/2) (屈曲部 1 個所)

	ピーク汚水量	時間最大汚水量	日最大汚水量
塩素滅菌池 (m)	+ 493.050	+ 493.030	+ 493.010
流入ピット水位 設計流量(m ³ /秒)	0.055	0.033	0.022
速度 (m/秒) (口径) 300(mm)	$\frac{0.055}{(0.30)^2 \times \pi/4} = 0.78$	$\frac{0.033}{(0.30)^2 \times \pi/4} = 0.47$	$\frac{0.022}{(0.30)^2 \times \pi/4} = 0.31$
出口 (m) 損失水頭 流出 1.0 (各 1 箇所)	$1.0 \times \frac{(0.78)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.031$	$1.0 \times \frac{(0.47)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.011$	$1.0 \times \frac{(0.31)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.005$
摩擦 (m) 損失水頭 延長 15 (m)	$\frac{124.5 \times (0.013 \times 0.78)^2}{2 \times 9.8 \times (0.30)^{4/3}} \times 15 = 0.049$	$\frac{124.5 \times (0.013 \times 0.47)^2}{2 \times 9.8 \times (0.30)^{4/3}} \times 15 = 0.017$	$\frac{124.5 \times (0.013 \times 0.31)^2}{2 \times 9.8 \times (0.30)^{4/3}} \times 15 = 0.008$
屈曲損失 (m) 水頭 D= 300 (mm) $\rho = 550$ (mm) $\theta = \begin{array}{ c c }\hline 90 & (^\circ) \\ \hline 1 & \text{箇所} \\ \hline \end{array}$	90° 曲管 $f = (0.131 + 0.1632 * (D/\rho)^{3.5}) * (\theta/90)^{1/2}$ より $f = (0.131 + 0.1632 * (300/550)^{3.5}) * (90/90)^{1/2}$ $0.150 \times \frac{(0.78)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.005$	90° 曲管 $f = (0.131 + 0.1632 * (D/\rho)^{3.5}) * (\theta/90)^{1/2}$ より $f = (0.131 + 0.1632 * (300/550)^{3.5}) * (90/90)^{1/2}$ $0.150 \times \frac{(0.47)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.002$	90° 曲管 $f = (0.131 + 0.1632 * (D/\rho)^{3.5}) * (\theta/90)^{1/2}$ より $f = (0.131 + 0.1632 * (300/550)^{3.5}) * (90/90)^{1/2}$ $0.150 \times \frac{(0.31)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.001$
合流損失水頭 90° 合流 $0.91 \rightarrow 1.0$	$1.0 \times \frac{(0.78)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.031$	$1.0 \times \frac{(0.47)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.011$	$1.0 \times \frac{(0.31)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.005$
導水渠(1/2) (m) 合流部水位 管接合のため、小数点以下第3位止め	493.050 + 0.031 + 0.005 + 0.031 = 493.117 したがって、+ 493.117	493.030 + 0.011 + 0.002 + 0.011 = 493.054 したがって、+ 493.054	493.010 + 0.005 + 0.001 + 0.005 = 493.021 したがって、+ 493.021

(2) 塩素滅菌池流入部 導水渠(2/2)～最終沈殿池流出ピット (屈曲部 1 個所)

	ピーク汚水量	時間最大汚水量	日最大汚水量
導水渠(1/2) (m)	+ 493.166	+ 493.079	+ 493.032
設計流量(m ³ /秒)	0.028	0.017	0.011
速度 (m/秒) (口径) 200 (mm)	$\frac{0.028}{(0.20)^2 \times \pi/4} = 0.89$	$\frac{0.017}{(0.20)^2 \times \pi/4} = 0.53$	$\frac{0.011}{(0.20)^2 \times \pi/4} = 0.35$
入口 (m)			
損失水頭 (各 1 箇所)	$0.5 \times \frac{(0.89)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.020$	$0.5 \times \frac{(0.53)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.007$	$0.5 \times \frac{(0.35)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.003$
摩擦 (m)			
損失水頭	$124.5 \times (0.013 \times 0.89)^2 \times 10 = 0.073$	$124.5 \times (0.013 \times 0.53)^2 \times 10 = 0.025$	$124.5 \times (0.013 \times 0.35)^2 \times 10 = 0.011$
延長 10 (m)			
屈曲損失 (m)	90° 曲管	90° 曲管	90° 曲管
水頭	$f = (0.131 + 0.1632 \times (D/\rho)^{3.5}) \times (\theta/90)^{1/2}$ D = 200 (mm) より $f = (0.131 + 0.1632 \times (200/400)^{3.5}) \times (90/90)^{1/2}$	$f = (0.131 + 0.1632 \times (D/\rho)^{3.5}) \times (\theta/90)^{1/2}$ より $f = (0.131 + 0.1632 \times (200/400)^{3.5}) \times (90/90)^{1/2}$	$f = (0.131 + 0.1632 \times (D/\rho)^{3.5}) \times (\theta/90)^{1/2}$ より $f = (0.131 + 0.1632 \times (200/400)^{3.5}) \times (90/90)^{1/2}$
$\rho = 400$ (mm) (各 1 箇所)	$0.145 \times \frac{(0.89)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.006$	$0.145 \times \frac{(0.53)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.002$	$0.150 \times \frac{(0.35)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.001$
導水渠(1/2) (m)	493.166 + 0.020 + 0.073 + 0.006 = 493.265	493.079 + 0.007 + 0.025 + 0.002 = 493.113	493.032 + 0.003 + 0.011 + 0.001 = 493.047
	したがって、+ 493.265	したがって、+ 493.113	したがって、+ 493.047

(3) 最終沈殿池トラフ上流端水位

	ピーク汚水量	時間最大汚水量	日最大汚水量
最終沈殿池 (m)	+ 493.270	+ 493.120	+ 493.050
流出ピット水位 設計流量(m ³ /秒)	0.028	0.017	0.011
流出トラフ幅 (m) B = 0.5 (m) (人力による作業幅を確保)	0.5	0.5	0.5
流出トラフ (m)	+ 493.300	+ 493.300	+ 493.300
水路底レベル			
限界水深 (m) (1割の余裕を考慮する)	$\left(\frac{1.1 \times (0.028)^2}{9.8 \times (0.5)^2} \right)^{1/3} = 0.071$	$\left(\frac{1.1 \times (0.017)^2}{9.8 \times (0.5)^2} \right)^{1/3} = 0.050$	$\left(\frac{1.1 \times (0.011)^2}{9.8 \times (0.5)^2} \right)^{1/3} = 0.038$
トラフ下流端 (m) 水位	= 493.300 + 0.071 = 493.371 小数点第2位に切上げると、+ 493.380	= 493.300 + 0.050 = 493.350 小数点第2位に切上げると、+ 493.350	= 493.300 + 0.038 = 493.338 小数点第2位に切上げると、+ 493.340
流出端部 越流水深	= 493.380 - 493.3 = 0.080	= 493.350 - 493.3 = 0.050	= 493.340 - 493.3 = 0.040
トラフ上流部 水位	$h_0 = \sqrt{3.0} * \text{越流水深}$ = $\sqrt{3.0} \times 0.080 = 0.139$	$h_0 = \sqrt{3.0} * \text{越流水深}$ = $\sqrt{3.0} \times 0.050 = 0.087$	$h_0 = \sqrt{3.0} * \text{越流水深}$ = $\sqrt{3.0} \times 0.040 = 0.069$
トラフ上流部 (m) 水位	= 493.300 + 0.139 = 493.439	= 493.300 + 0.087 = 493.387	= 493.300 + 0.069 = 493.369
	したがって、+ 493.440	したがって、+ 493.390	したがって、+ 493.370

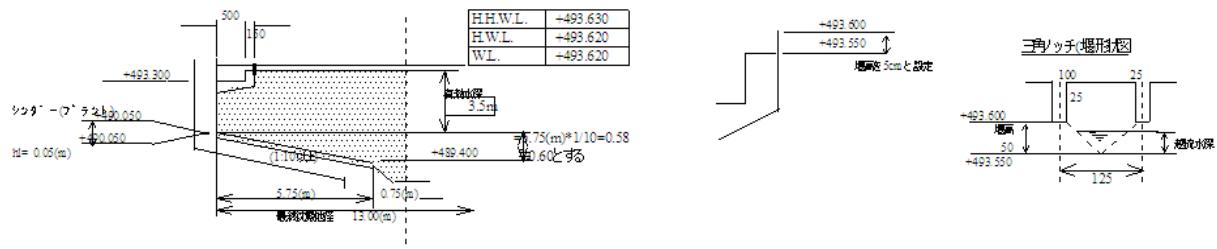


(4) 滅菌池流入ピット水位

	ピーク汚水量	時間最大汚水量	日最大汚水量
トラフ上流端 (m) 水位	+ 493.440	+ 493.400	+ 493.370
設計流量(m ³ /秒)	0.028	0.017	0.011
越流延長 13 (m)	(13.00 - (0.50 + 0.15) * π = 36.757 (m) したがって、(小数点第2位を切り捨て) 36.70 (m) ノッチ度： 8(個/m) とする ← [1,000/(25/2+100+25/2)] = 8.0 ノッチ数： 36.70 * 8 = 294 箇所		
最終沈殿池径	$\frac{0.028}{294} = 9.52 \times 10^{-5}$	$\frac{0.017}{294} = 5.78 \times 10^{-5}$	$\frac{0.011}{294} = 3.74 \times 10^{-5}$
越流水深 (m) 三角ノッチ	$\left(\frac{9.52 \times 10^{-5}}{1.42} \right)^{2/5} = 0.021$	$\left(\frac{5.78 \times 10^{-5}}{1.42} \right)^{2/5} = 0.018$	$\left(\frac{3.74 \times 10^{-5}}{1.42} \right)^{2/5} = 0.015$
ノッチレベル (m)	= 493.300 + 0.300 = 493.600	= 493.300 + 0.300 = 493.600	= 493.300 + 0.300 = 493.600
解体レベル	= 493.600 + 0.050 = 493.650	= 493.600 + 0.050 = 493.650	= 493.600 + 0.050 = 493.650
最終沈殿池内水位 (m)	= 493.600 + 0.021 = 493.621	= 493.600 + 0.018 = 493.618	= 493.600 + 0.015 = 493.615
池内水位	したがって、 + 493.630	したがって、 + 493.620	したがって、 + 493.620

・最終沈殿池地内水位は、+493.620 (mm) で、かつ、有効水深は、3.50(m)で計画していることから、池底レベルは、

493.620-3.500(有効水深)-0.050(h1) = 490.07 したがって、+490.000(m) とする

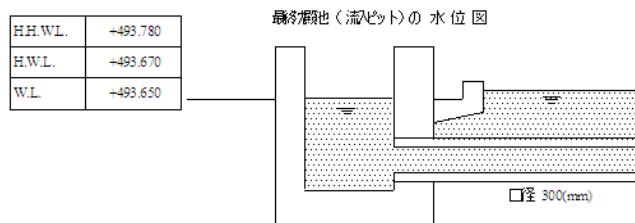


(5) 最終沈殿池流入ピット水位 (ここでは、非常時にバイパス水路を使用した場合の検討を別途行う)
(最終沈殿池流入ピット＝ディッチ流出ピット)

	ピーク汚水量	時間最大汚水量	日最大汚水量
最終沈殿地 (m) 池内水位 設計流量(m ³ /秒)	+ 493.630 0.040	+ 493.620 0.042	+ 493.620 0.036
流入管 口径 300 (mm) 延長 6.5 (m)	口径 $\phi 300$ (mm) 延長 6.50 (m)	口径 $\phi 300$ (mm) 延長 6.50 (m)	口径 $\phi 300$ (mm) 延長 0.00 (m)
流速 (m/秒)	$\frac{0.040}{(0.30)^2 \times \pi / 4} = 0.57$	$\frac{0.042}{(0.30)^2 \times \pi / 4} = 0.59$	$\frac{0.036}{(0.30)^2 \times \pi / 4} = 0.51$
出入口 (m) 損失水頭 流出 1.0 流入 0.5 (各 1 箇所)	$(1.0+0.5) \times \frac{(0.57)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = \underline{0.025}$	$(1.0+0.5) \times \frac{(0.59)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = \underline{0.027}$	$(1.0+0.5) \times \frac{(0.51)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = \underline{0.020}$
摩擦 (m) 損失水頭 (ヒューム管)	$\frac{124.5 \times (0.013 \times 0.57)^2}{2 \times 9.8 \times (0.30)^{4/3}} \times 6.5 = \underline{0.011}$	$\frac{124.5 \times (0.013 \times 0.59)^2}{2 \times 9.8 \times (0.30)^{4/3}} \times 6.5 = \underline{0.012}$	$\frac{124.5 \times (0.013 \times 0.51)^2}{2 \times 9.8 \times (0.30)^{4/3}} \times 6.5 = \underline{0.009}$
最終沈殿地 (m) 流入ピット (ディッチ流出ピット)	$= 493.6 + 0.025 + 0.011 = \underline{493.666}$ したがって、 + 493.67	$= 493.6 + 0.027 + 0.012 = \underline{493.660}$ したがって、 + 493.66	$= 493.6 + 0.020 + 0.009 = \underline{493.649}$ したがって、 + 493.65

(最終沈殿池流入ピット＝ディッチ流出ピット)

	ピーク汚水量	時間最大汚水量	日最大汚水量
最終沈殿地 (m)	+ 493.630		
池内水位			
設計流量(m ³ /秒)	0.080		
流入管			
口径 300 (mm)	口径 $\phi 300$ (mm)		
流速 (m/秒)	$\frac{0.080}{(0.30)^2 \times \pi / 4} = 1.13$		
出入口 (m)			
損失水頭			
流出 1.0			
流入 0.5			
(各 1箇所)	$(1.0+0.5) \times \frac{(1.13)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.098$		
摩擦 (m)	$124.5 \times (0.013 \times 1.13)^2 \times 6.5 = 0.044$		
損失水頭 (ヒューム管)	$2 \times 9.8 \times (0.30)^{4/3} = 0.044$		
最終沈殿地 (m)	$= 493.6 + 0.098 + 0.044 = 493.772$		
流入ピット (ディッチ流出ピット)	したがつて、 + 493.78		



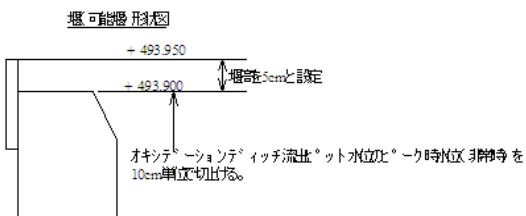
2-6-3 オキシデーションディッチ

(1) 連絡管を通過した場合のディッチ流出ピット水位

	ピーク汚水量	時間最大汚水量	日最大汚水量
ディッチ (m) 流出ピット水位	+ 493.780 (非常時) + 493.670 (ピーク時)	+ 493.660	+ 493.649
設計流量(m ³ /秒)	0.040	0.042	0.036
流入管 口径 300 (mm) 延長 14.0 (m)	口径 φ 300 (mm) 延長 14.00 (m)	口径 φ 300 (mm) 延長 14.00 (m)	口径 φ 300 (mm) 延長 14.00 (m)
流速 (m/秒)	$\frac{0.040}{(0.30)^2 \times \pi / 4} = 0.57$	$\frac{0.042}{(0.30)^2 \times \pi / 4} = 0.59$	$\frac{0.036}{(0.30)^2 \times \pi / 4} = 0.51$
出入口 (m) 損失水頭			
流出 流入 (各 1 箇所)	$(1.0+0.5) \times \frac{(0.57)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.025$	$(1.0+0.5) \times \frac{(0.59)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.027$	$(1.0+0.5) \times \frac{(0.51)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.020$
摩擦 (m) 損失水頭 (ヒューム管)	$\frac{124.5 \times (0.013 \times 0.57)^2}{2 \times 9.8 \times (0.30)^{4/3}} \times 14.0 = 0.024$	$\frac{124.5 \times (0.013 \times 0.59)^2}{2 \times 9.8 \times (0.30)^{4/3}} \times 14.0 = 0.026$	$\frac{124.5 \times (0.013 \times 0.51)^2}{2 \times 9.8 \times (0.30)^{4/3}} \times 14.0 = 0.019$
ディッチ流出ピット 水位 (2系列)	非常時 $= 493.78 + 0.025 + 0.024 = 493.829$ ピーク時 $= 493.67 + 0.025 + 0.024 = 493.719$	非常時 したがって、 + 493.83 ピーク時 したがって、 + 493.72	非常時 したがって、 + 493.714 ピーク時 したがって、 + 493.689
			したがって、 + 493.69

(2) オキシデーションディッチ整流ピット水位

	ピーク汚水量	時間最大汚水量	日最大汚水量
ディッチ (m) 流出ピット水位	+ 493.830 (非常時) + 493.720 (ピーク時)	+ 493.720	+ 493.690
設計流量(m ³ /秒)	0.040	0.042	0.036
越流堰 可動堰幅 1350 (mm)	1350 mm	1350 mm	1350 mm
越流可動堰 (m) 設置レベル	可動堰 + 494 (m) 駆体 + 493.900	可動堰 + 494 (m) 駆体 + 493.90 (m)	可動堰 + 494 (m) 駆体 + 493.90 (m)
越流水深 (m)	(完全越流) $\left(\frac{0.040}{1.84 \times 1.4} \right)^{2/3} = 0.062$	(完全越流) $\left(\frac{0.042}{1.84 \times 1.4} \right)^{2/3} = 0.064$	(完全越流) $\left(\frac{0.036}{1.84 \times 1.4} \right)^{2/3} = 0.058$
整流ピット (m) 水位	493.95 + 0.062 = 494.012 したがって、+ 494.02	493.95 + 0.064 = 494.014 したがって、+ 494.02	493.95 + 0.058 = 494.008 したがって、+ 494.01

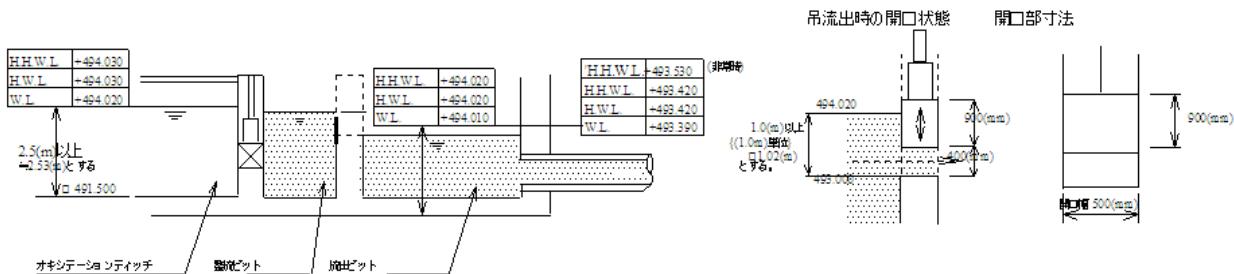


(3) オキシデーションディッチ池内水位

	ピーク汚水量	時間最大汚水量	日最大汚水量
整流 (m) ピット水位 設計流量(m ³ /秒)	+ 493.020 0.028	+ 493.020 0.017	+ 493.010 0.011
開口 開口幅 1 (m) 開口高 0.05 (m)	開口幅 0.50 (m) 開口底 + 494 (m) 開口高 0.40 (m)	開口幅 0.50 (m) 開口底 + 494 (m) 開口高 0.40 (m)	開口幅 0.50 (m) 開口底 + 494 (m) 開口高 0.40 (m)
オリフィス (m) 損失水頭 (吊流出時)	(完全越流) $\left(\frac{0.028}{0.6 \times 0.40 \times 0.50} \right)^2 \times \frac{1}{2 \times 9.8} = 0.267$	(完全越流) $\left(\frac{0.017}{0.6 \times 0.40 \times 0.50} \right)^2 \times \frac{1}{2 \times 9.8} = 0.093$	(完全越流) $\left(\frac{0.011}{0.6 \times 0.40 \times 0.50} \right)^2 \times \frac{1}{2 \times 9.8} = 0.041$
ディッチ池内 水位 (m)	493.02 + 0.267 = 493.287 したがって、+ 493.29	493.020 + 0.093 = 493.113 したがって、+ 493.12	493.010 + 0.041 = 493.051 したがって、+ 493.06

オキシデーションディッチ地内水位 +494.02(m)、および設計有効水位=2.5(m)より、池底レベルは

$$494.03 - 2.50 = 491.52(m) = 491.500(m) \{10cm単位で丸める\}$$



2-6-4 分配槽

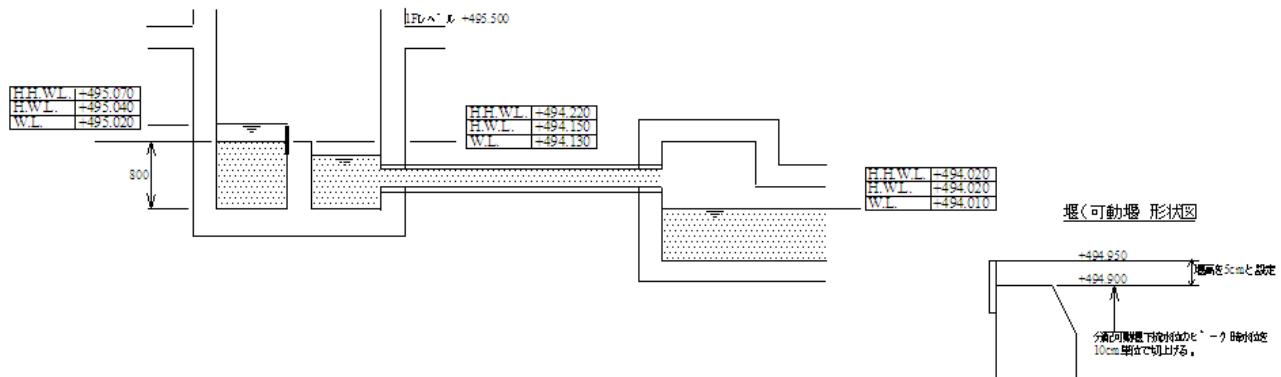
(1) 分配可動堰下流水位

(屈曲部 1 箇所)

	ピーク汚水量	時間最大汚水量	日最大汚水量
デイッチ水位 (m)	+ 494.030	+ 494.030	+ 493.032
設計流量(m ³ /秒)	0.028 分配槽底レベル 494.100 (OD レベルより上) 0.028 $\frac{(0.20)^2 \times \pi / 4}{(0.20)^2 \times \pi / 4} = 0.89$	0.017 分配槽底レベル 494.100	0.011 分配槽底レベル 494.100
速度 (m/秒) (口径 200 mm)		$\frac{0.017}{(0.20)^2 \times \pi / 4} = 0.53$	$\frac{0.011}{(0.20)^2 \times \pi / 4} = 0.35$
出口 (m)			
損失水頭			
流出 1.0 流入 0.5 (各 1 箇所)	$(1.0+0.5) \times \frac{(0.89)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.061$	$(1.0+0.5) \times \frac{(0.53)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.021$	$(1.0+0.5) \times \frac{(0.35)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.009$
摩擦 (m)			
損失水頭 (ヒューム管)	$124.5 \times (0.013 \times 0.89)^2 \times 6.5 = 0.047$ $2 \times 9.8 \times (0.20)^{4/3}$	$124.5 \times (0.013 \times 0.53)^2 \times 6.5 = 0.016$ $2 \times 9.8 \times (0.20)^{4/3}$	$124.5 \times (0.013 \times 0.35)^2 \times 6.5 = 0.007$ $2 \times 9.8 \times (0.20)^{4/3}$
延長 6.5 (m)			
屈曲損失 (m)	90° 曲管	90° 曲管	90° 曲管
水頭	$f = (0.131 + 0.1632 \times (D/\rho)^{3.5}) \times (\theta/90)^{1/2}$ D= 200 (mm) $\rho = 400$ (mm) $\theta = 90$ (°) (各 1 箇所)	$f = (0.131 + 0.1632 \times (D/\rho)^{3.5}) \times (\theta/90)^{1/2}$ $f = (0.131 + 0.1632 \times (200/400)^{3.5}) \times (90/90)^{1/2}$ $0.145 \times \frac{(0.89)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.006$	$f = (0.131 + 0.1632 \times (D/\rho)^{3.5}) \times (\theta/90)^{1/2}$ $f = (0.131 + 0.1632 \times (200/400)^{3.5}) \times (90/90)^{1/2}$ $0.145 \times \frac{(0.53)^2}{2 \times 9.8} \times 1\text{ヶ} = 0.002$
分配可動堰 (m)	494.100 + 0.061 + 0.047 + 0.006 = 494.214 したがって、+ 494.220	494.100 + 0.021 + 0.016 + 0.002 = 494.140 したがって、+ 494.140	494.100 + 0.009 + 0.007 + 0.001 = 494.118 したがって、+ 494.120

(2) 分配可動堰上流水位

	ピーク汚水量	時間最大汚水量	日最大汚水量
越流堰下流側 (m) 水位 設計流量(m ³ /秒)	+ 494.030 0.028	+ 494.050 0.017	+ 494.130 0.011
分配可動堰 (m) 堰幅 400 (m) 越流堰高さ 494.950 駆体天端高 494.900 槽底から越流堰体までの距離 0.8 (m)	堰幅 400.0 (m) 越流堰高さ + 494.95 (m) 駆体天端高 + 494.90 (m)	堰幅 (全幅) 400.0 (m) 越流堰高さ + 494.95 (m) 駆体天端高 + 494.90 (m)	堰幅 (全幅) 400.0 (m) 越流堰高さ + 494.95 (m) 駆体天端高 + 494.90 (m)
越流水深 (m)	(完全越流) $\left(\frac{0.028}{1.84 \times 0.40} \right)^{2/3} = 0.113$	(完全越流) $\left(\frac{0.017}{1.84 \times 0.40} \right)^{2/3} = 0.080$	(完全越流) $\left(\frac{0.011}{1.84 \times 0.40} \right)^{2/3} = 0.061$
分配可動堰 (m)	494.95 + 0.113 = 495.063 したがって、+ 495.07	494.95 + 0.080 = 495.030 したがって、+ 495.03	494.95 + 0.061 = 495.011 したがって、+ 495.02



上古語父
汚水中継ポンプ場 容量計算書

項目	記号	全体計画	事業計画(今回)
設置場所		白沢町上古語父	左に同じ
計画汚水量	Q ₁	0.017 m ³ /秒 = 1.02 m ³ /分	0.016 m ³ /秒 = 0.96 m ³ /分
流入管径		◎150 ◎200	◎150 ◎200
流入管底高		485.601 486.391	485.601 486.391
H、W、L		485.500	485.500
L、W、L		484.200	484.200
マンホール底		483.600	483.600
地盤高		488.420	488.420
ポンプ井		4.0 ^L × 1.50 ^W × 1.30 (有効深)	4.0 ^L × 1.50 ^W × 1.30 (有効深)
圧送管長	L	490 m	490 m
圧送高低差	ha	507.1 - 484.2 = 22.9 m	507.1 - 484.2 = 22.9 m
圧送管径		◎200 DCIP	◎200 DCIP
圧送先中心高		507.10	507.10
圧送先地盤高		508.70	508.70
最小起動間隔	T	8分	8分
流入量	Q ₁	1.02 m ³ /分	0.96 m ³ /分
ポンプ揚水量	Q ₀	2Q ₁ = 1.02 × 2 = 2.04 m ³ /分	2Q ₁ = 0.96 × 2 = 1.92 m ³ /分
ポンプ井容量	V	2Q ₀ = 2.04 × 2 = 4.08 m ³ /分	2Q ₀ = 1.92 × 2 = 3.84 m ³ /分
ポンプ井寸法		4.0 × 1.50 × 1.30 (有効深)	4.0 × 1.50 × 1.30 (有効深)
最小起動間隔	T	$T = \frac{V \times Q_0}{1/4 \times Q_0^2} = \frac{4 \times V}{Q_0} = \frac{4 \times 4.0 \times 1.5 \times 1.3}{2.04} = 15.3(\text{分})$	$T = \frac{V \times Q_0}{1/4 \times Q_0^2} = \frac{4 \times V}{Q_0} = \frac{4 \times 4.0 \times 1.5 \times 1.3}{1.92} = 16.3(\text{分})$
ポンプ口径の決定	D	4台設置し1台は予備とし 交互運転を行う。	4台設置し1台は予備とし 交互運転を行う。
1台当り揚水量	D	2.04 ÷ 3 = 0.68 m ³ /分 $D = 146 \sqrt{\frac{Q_0}{v}} = 146 \sqrt{\frac{0.68}{1.5}} = 98.3 \rightarrow \phi 100\text{m/m}$	1.92 ÷ 3 = 0.64 m ³ /分 $D = 146 \sqrt{\frac{Q_0}{v}} = 146 \sqrt{\frac{0.64}{1.5}} = 95.4 \rightarrow \phi 100\text{m/m}$
ポンプ揚程	H	$H = h_a + h_f + h_o$	$H = h_a + h_f + h_o$
実揚程	h _a	圧送管-LWL = 22.90 m	圧送管-LWL = 22.90 m
管路部損失	h _f	$h_f \approx h_{f1} = f \times L / D \times V^2 / 2g$	$h_f \approx h_{f1} = f \times L / D \times V^2 / 2g$
損失係数	f	$f = 0.024 \times 1.50 = 0.036$	$f = 0.024 \times 1.50 = 0.036$
圧送管径の決定		$v = 1.50 \text{ m として}$ $D = 146 \sqrt{\frac{Q_0}{v}} = 146 \sqrt{\frac{2.04}{1.5}} = 170.3 \rightarrow \phi 200\text{m/m}$	$v = 1.50 \text{ m として}$ $D = 146 \sqrt{\frac{Q_0}{v}} = 146 \sqrt{\frac{1.92}{1.5}} = 165.2 \rightarrow \phi 200\text{m/m}$

項目	記号	全体計画	事業計画(今回)
管内流速	V	$\frac{Q_0}{\pi/4 \times D^2} = \frac{2.04 \times 1/60}{0.785 \times 0.20^2}$ $= 1.08 \text{ m/sec}$	$\frac{Q_0}{\pi/4 \times D^2} = \frac{1.92 \times 1/60}{0.785 \times 0.20^2}$ $= 1.02 \text{ m/sec}$
管路部損失	h f	$H f = f 1 \times L / D \times V^2 / 2 g$ $= 0.036 \times 490 / 0.2 \times 1.08^2$ $/ 2 \times 9.8 = 5.28$	$H f = f 1 \times L / D \times V^2 / 2 g$ $= 0.036 \times 490 / 0.2 \times 1.02^2$ $/ 2 \times 9.8 = 4.67$
管弁内損失	h o	1.50 m	1.50 m
全損失	H	$h a + h f + h o =$ $22.90 + 5.28 + 1.50 = 29.68$ $\rightarrow 30.00 \text{ m}$	$h a + h f + h o =$ $22.90 + 4.67 + 1.50 = 29.07$ $\rightarrow 30.00 \text{ m}$
ポンプ出力		1台当たり	
軸動力	P s	$\frac{0.163 \times \gamma \times Q \times H}{\eta}$ $= \frac{0.163 \times 1.0 \times 1.02 \times 30.0}{0.67}$ $= 7.44 \text{ (kw)}$	
原動機出力	P	$P = P s \times (1 + \alpha)$ $= 7.44 \times (1 + 0.15) = 8.56 \text{ (kw)}$ $\rightarrow 22 \text{ kw}$	
ポンプ仕様			
吐出口径		φ 100 m/m	
吐出量		1.02 m ³ /分 (合計2.04m ³ /分)	
全揚程		30.0 m	
モートル出力		22 kw	
型式		自動接続型 スクリュー型水中ポンプ	
台数		4台 (内1台予備)	

(参 考)

気候等による処理施設への影響について

1. 寒冷地におけるOD法処理効果の変化について

処理施設は、気温の低下により流入水温が低下し、処理効果も低下するといわれている。しかし、「下水道統計－平成3年版」によれば、気温の変動は著しいが、水温の変動は5°C程度であれば、その処理効果の低下は殆どおこらないといえる。

また、オキシデーションディッチ法設計指針(案)「日本下水道事業団」によれば、オキシデーションディッチ内の水温が5°C程度である場合には、水温低下防止のための覆蓋は特に必要としないと述べられている。

従って、本計画において気温による処理変動は、考えなくてもよいといえる。

北海道における汚水処理施設水質試験結果 (OD法)

地方公共 団体名 (処理場名)	採水箇所	試験施設	気温 (°C)	水温 (°C)	透視度 (cm)	p H	BOD (20°C) mg/100ml	COD mg/100ml	S S mg/100ml	大腸菌群数 (個/100ml)	備 考
苫小牧市 (西町)	沈砂池 入 口	春夏秋冬	—	15.9 19.3 16.1 12.1	3.2 3.8 3.6 3.6	7.5 7.3 7.6 7.9	299 288 290 380	153 133 142 165	253 228 267 285	380,000 433,000 240,000 303,000	高級 COD:過マンガン酸カリム 高温酸性法
		春夏秋冬	—	16.9 20.3 17.0 13.7	19.3 36.3 30.3 29.0	7.2 7.1 7.3 7.3	6.8 4.4 4.4 5.0	24.3 16.3 17.9 21.0	16.0 10.0 10.0 10.0	2 1 1 0	
	滅菌池 出 口	春夏秋冬	—	14.0 17.8 15.1 11.7	3.3 3.3 3.3 3.2	8.0 7.6 8.0 8.4	292 293 316 287	138 131 134 154	221 237 222 234	376,000 650,000 300,000 272,000	
		春夏秋冬	—	15.2 19.0 16.0 12.6	72.0 78.0 73.0 74.0	7.1 7.1 7.3 7.2	9.7 5.0 8.6 6.0	12.4 10.8 14.6 12.6	5.3 4.6 8.1 5.1	763 0 74 0	
伊達市 (伊達)	沈砂池 入 口	春夏秋冬	—	18.0 23.0 5.0 -1.0	13.7 17.9 15.2 12.7	3.9 3.5 2.9 3.1	7.6 7.2 7.3 7.5	336.5 372.5 452.0 437.0	69 72 80 82	301 379 315 401	高級 COD:過マンガン酸カリム 高温酸性法
		春夏秋冬	—	18.0 23.0 5.0 -1.0	13.7 17.9 15.2 12.7	23.5 30.5 29.1 18.6	7.2 7.2 7.1 7.1	19.5 15.4 19.1 15.2	14.7 12.3 11.1 18.7	19.0 14.3 12.2 31.0	
	滅菌池 出 口	春夏秋冬	—	11.3 16.7 2.8 -5.9	16.8 21.3 18.6 16.0	6.0 5.0 5.0 5.0	7.1 7.1 7.4 7.4	— — — —	— — — —	— — — —	
		春夏秋冬	—	11.3 16.7 2.8 -5.9	15.1 21.2 17.7 15.3	11.0 48.0 45.0 33.0	7.2 7.1 7.4 7.4	24.0 4.0 3.0 5.0	— — — —	43.0 8.0 3.0 7.0	
富良野市 (富良野)	ポンプ井	春夏秋冬	—	10.8 15.6 12.9 9.2	4.7 3.7 4.0 4.0	6.4 6.2 7.1 7.5	160 76 220 200	— — — —	71 62 120 120	— — — —	高級 COD:過マンガン酸カリム 高温酸性法
		春夏秋冬	—	12.0 17.2 12.5 8.3	40.0 45.7 41.3 28.0	6.2 6.1 7.0 7.2	7.9 6.4 7.2 10.2	9.6 7.9 11.0 14.0	7.0 7.7 10.3 16.0	852 907 1,361 144	
	滅菌池 出 口	春夏秋冬	—	12.3 18.0 13.7 9.8	24.8 29.0 35.5 25.3	7.2 6.5 6.7 6.8	11.0 11.4 9.6 5.5	14.7 16.2 14.0 12.3	7.2 8.3 8.0 6.9	38 132 288 0	
		春夏秋冬	—	10.5 16.7 4.9 1.4	12.6 16.9 14.4 10.4	4.6 11.4 5.3 5.2	8.0 7.0 7.5 8.0	293 344 13 405	170 133 165 184	177 153 212 208	
広尾町 (西町)	沈砂池 入 口	春夏秋冬	—	12.7 18.1 3.3 -4.0	13.3 17.6 13.3 9.8	4.0 4.0 4.0 4.0	7.8 7.4 7.8 8.1	257 228 190 134	122 108 118 130	180 174 189 207	高級 COD:過マンガン酸カリム 高温酸性法
		春夏秋冬	—	13.3 17.6 13.3 9.1	77.0 80.0 58.0 57.0	6.9 6.7 6.7 6.8	2.1 1.5 1.5 1.3	8.6 8.2 8.9 9.7	3.6 3.3 4.5 4.0	190,000 180,000 70,000 200,000	
	滅菌池 出 口	春夏秋冬	—	13.3 17.6 13.3 9.1	58.0 57.0	6.7 6.8	1.5 1.3	8.9 9.7	4.5 4.0	0 0	
		春夏秋冬	—	12.7 18.1 3.3 -4.0	13.3 17.6 13.3 9.8	4.0 4.0 4.0 4.0	7.8 7.4 7.8 8.1	122 228 190 134	174 108 118 130	180 174 189 207	
新得町 (新得)	沈砂池 入 口	春夏秋冬	—	12.7 18.1 3.3 -4.0	13.3 17.6 13.3 9.8	4.0 4.0 4.0 4.0	7.8 7.4 7.8 8.1	257 228 190 134	122 108 118 130	180 174 189 207	高級 COD:過マンガン酸カリム 高温酸性法
		春夏秋冬	—	13.3 17.6 13.3 9.1	77.0 80.0 58.0 57.0	6.9 6.7 6.7 6.8	2.1 1.5 1.5 1.3	8.6 8.2 8.9 9.7	3.6 3.3 4.5 4.0	190,000 180,000 70,000 200,000	
	滅菌池 出 口	春夏秋冬	—	13.3 17.6 13.3 9.1	58.0 57.0	6.7 6.8	1.5 1.3	8.9 9.7	4.5 4.0	0 0	
		春夏秋冬	—	12.7 18.1 3.3 -4.0	13.3 17.6 13.3 9.8	4.0 4.0 4.0 4.0	7.8 7.4 7.8 8.1	257 228 190 134	122 108 118 130	180 174 189 207	

地方公共 団体名 (処理場名)	採水箇所	試験施設	気温 (°C)	水温 (°C)	透視度 (cm)	p H	BOD 20°C mg/リットル	COD mg/リットル	S S mg/リットル	大腸菌群数 (個/リットル)	備 考	
枝幸町 (枝幸)		春夏秋冬	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		春夏秋冬	—	—	—	—	—	—	—	—	COD: 過マンガン酸カリウム アルカリ法	
		場内放流口	15.6 20.8 6.7 -2.1	8.0 13.7 11.5 8.1	16.3 17.9 24.2 22.7	7.45 7.49 7.16 7.03	10.5 6.9 7.8 8.8	18.4 20.3 14.5 11.4	19.7 20.4 16.9 15.0	0 0 0 1		
		流入口	春夏秋冬	— — — —	11.2 16.8 13.8 10.4	2.2 2.9 2.3 3.0	8.2 7.8 7.8 8.1	177.8 177.6 211.5 224.2	151.6 208.9 173.5 199.2	211.0 210.0 195.0 199.2	— — — —	
浦幌町 (浦幌)		放流口	春夏秋冬	17.0 22.0 -0.9 -11.6	12.8 17.0 14.3 10.0	58.4 60.4 41.5 48.4	7.0 7.3 7.4 7.1	5.1 10.4 11.8 8.9	14.4 18.0 16.7 12.5	4.0 10.3 12.0 9.0	0 0 0 0	高級 COD: 過マンガン酸カリウム 高温酸性法
		沈砂池 入 口	春夏秋冬	18.9 23.2 10.9 -0.2	7.1 12.5 12.2 8.9	9.0 9.0 4.0 4.5	7.8 6.7 7.7 8.0	200 139 249 309	38 37 121 102	112 91 181 179	79,000 160,000 630,000 210,000	高級 COD: 過マンガン酸カリウム 高温酸性法
		放流口	春夏秋冬	18.2 23.2 10.9 -0.2	13.5 15.8 12.2 7.8	50.0 46.0 50.0 34.0	7.8 7.0 6.5 6.1	9 6 3 9	8 16 16 16	9 31 8 24	0 0 0 0	
		沈砂池 入 口	春夏秋冬	11.0 22.0 4.0 -4.0	17.0 21.0 15.0 12.0	3.0 1.0 2.5 2.5	7.3 6.9 6.9 7.1	321 253 167 251	170 140 92 126	161 224 167 222	2,593,000 1,393,000 758,000 652,000	高級 COD: 過マンガン酸カリウム 高温酸性法
本別町 (本別)		滅菌池 出 口	春夏秋冬	11.0 22.0 4.0 -14.0	17.0 23.0 15.0 12.0	50.0 50.0 50.0 50.0	7.5 7.5 7.4 7.7	3 1 4 2	7 9 7 10	3 2 6 5	1 0 0 0	
		流入口	春夏秋冬	6.9 17.0 2.9 -7.2	10.4 18.3 14.8 10.5	4.2 3.5 3.5 3.2	8.0 7.8 7.9 8.1	160 76 220 200	88.0 121.0 91.8 109.8	189.0 220.2 212.1 241.5	118,000 407,000 232,000 143,000	高級 COD: 過マンガン酸カリウム 高温酸性法
		放流口	春夏秋冬	6.9 17.0 2.9 -7.2	11.1 19.5 15.2 10.2	44.3 62.1 39.2 64.9	7.2 7.5 7.1 7.3	5.1 6.1 8.3 8.5	11.5 12.1 12.5 10.5	10.3 7.1 11.6 5.2	0 1 192 1	
		スクリーン 手 前	春夏秋冬	— 21.4 4.0 -1.4	— 13.7 13.1 10.4	— 6.3 3.5 2.9	— 7.5 7.6 8.0	— 207 202 314	— 45 53 65	— 211 235 226	— — — —	高級 COD: 過マンガン酸カリウム アルカリ法
上富良野町 (上富良野)		滅菌池 出 口	春夏秋冬	— 21.4 4.0 -1.4	— 16.5 11.0 9.3	— 45.0 34.0 20.0	— 7.2 6.7 6.9	— 17 18 17	— 12 13 15	— 9 14 20	— 250 90 60	
		流入口	春夏秋冬	16.1 20.4 6.6 0.2	8.5 13.5 12.2 7.9	9.0 6.0 5.0 4.0	7.4 7.3 7.5 7.6	93.2 176.4 160.7 174.1	62.6 90.4 86.4 97.4	136.5 208.4 144.4 167.8	660,000 390,000 650,000 460,000	高級 COD: 過マンガン酸カリウム 高温酸性法
		放流口	春夏秋冬	16.1 20.4 6.6 0.2	8.9 14.4 12.8 8.7	58.0 71.0 72.0 72.0	6.9 7.1 6.9 6.8	5.5 4.0 3.3 3.4	11.4 11.1 9.5 10.3	6.2 4.9 3.2 4.6	190 5 247 58	
		沈砂池 入 口	春夏秋冬	— — — —	14.3 17.0 15.1 12.4	6.0 6.0 5.0 5.0	7.8 7.6 7.8 7.8	215 199 210 201	73 70 74 72	165 168 171 153	55,000 52,000 74,000 35,000	高級 COD: 過マンガン酸カリウム 高温酸性法
標茶町 (標茶)		放流口	春夏秋冬	— — — —	14.4 17.4 14.4 11.7	76.0 67.0 86.0 83.0	7.0 7.1 6.8 6.8	5.6 4.0 5.2 5.4	6.0 7.0 6.3 7.0	4.0 3.7 3.7 4.0	160 未満 30 未満 30 未満	

(出典: 平成3年版 下水道統計)

2. 積雪量について

設計に用いる積雪量は、「群馬県建築基準法例規・事例集－平成元年3月」によって決定する。この資料に白沢処理区のデータは掲載されていない。よって、本町の近隣地区である「旧沼田市」「川場村谷地」のデータの平均を「計画根拠」とする。

区 域	設計積雪量	
	長期 (3kg/m ²)	短期 (2kg/m ²)
旧沼田市		50cm
川場村谷地		90cm
白沢処理区		70cm

※白沢処理区は、統計学による設定値である。

3. 凍結深さについて

寒冷地においては、構造物は、凍結融解の影響を受ける。したがって、これらの害を防止する構造物を計算する。

置換深さについては、次式により「理論最大凍結深さ」を求めて決定する。置換深さは、「理論最大凍結深さ」×65～70%としている。

$$Z = c \sqrt{F}$$

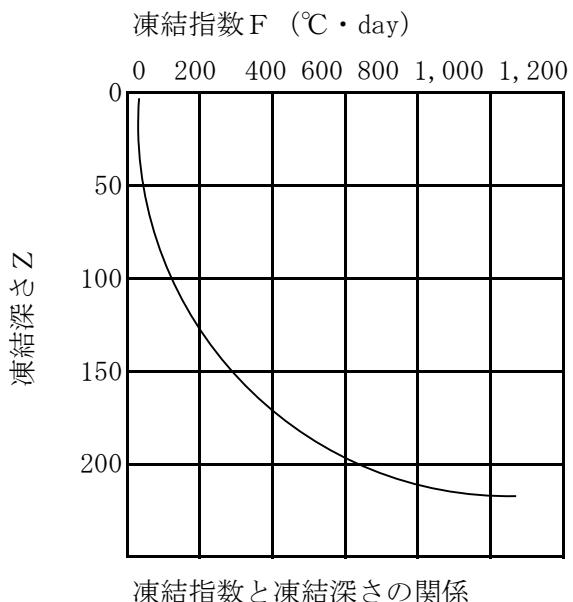
Z = 凍結深さ (cm)

F = 凍結指數 ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{day}$)

c = 定数

凍結指數については、群馬県内では次表が用いられている。また、凍結指數に対する c の値も定められている。

地名	凍結指數	標高 (m)	凍結期間 (日)
群馬県			
草津	410	1,210	110
片品	310	813	70
赤城	730	1,340	117
田代	570	1,230	111
神津	330	1,060	104
四万	180	650	60
伊香保	140	630	60
三原	350	810	103
須田貝	190	720	—



凍結指數 ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{days}$)	100	200	300	400	500	
$C (=Z/\sqrt{F})$	3.7	4.1	4.4	4.6	4.7	
凍結指數 ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{days}$)	600	700	800	900	1,000	1,100
$C (=Z/\sqrt{F})$	4.8	4.9	5.0	5.0	5.1	5.2

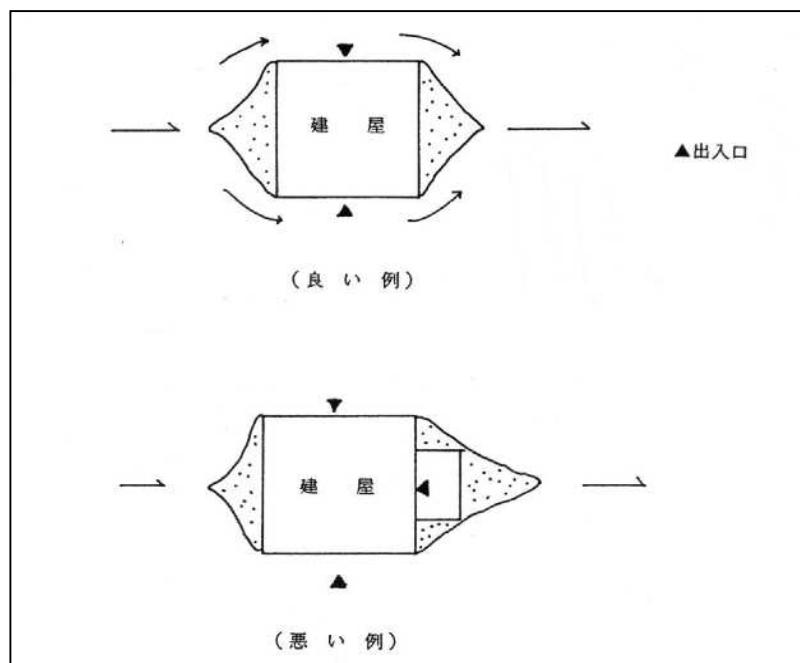
白沢支所付近における置換え深さを算出する。

白沢支所地盤高	550 m
片品村の標高	813 m
標高差	550-813=-263m
補正温度差	$-263 \times 0.5/100 = -1.4^{\circ}\text{C}$
片品の凍結日数	70 日
70 \times (-1.4) = -98 = -100	
白沢支所の凍結指数	$310-100=210^{\circ}\text{C} \cdot \text{days}$
最大凍結深	$Z = c \sqrt{F} = 4.4 \sqrt{210} = 64 \text{ (cm)}$
置換え深さ	$64 \text{ cm} \times 70\% = 45 \text{ (cm)}$

ただし、置換え材料については、凍上しにくいものとすることが必要である。

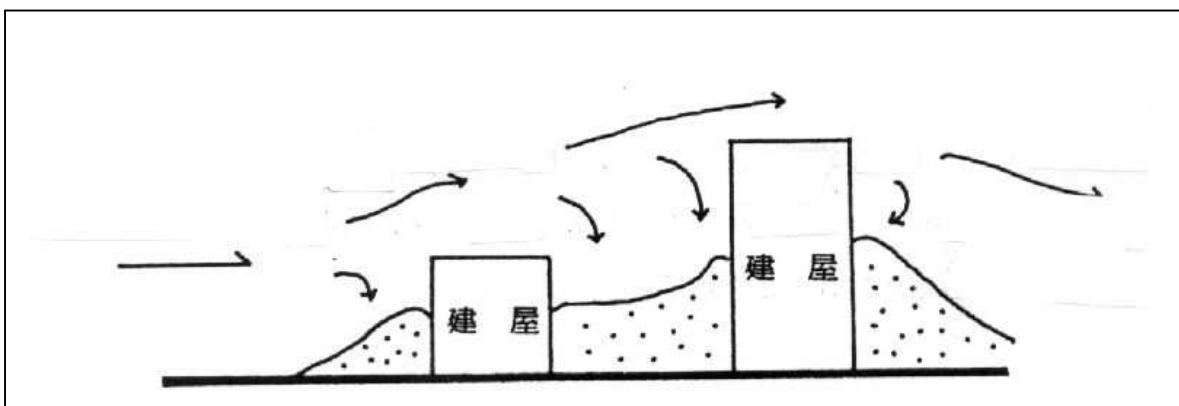
4. 季節風について

管理棟などの建設にあたっては、冬期の季節風について対応する必要がある。冬期の風は北方より、雪や冷たい空気をもってくるため、これに対して、出入口をもうけることは極力さける。また、積雪による影響を最大限に防止する建物の構造、形状とする。



一般的に高さの高い建物は、吹き溜りの影響が大きく量的にも多い。又、屋根面に段差を設けた場合、低層側に吹き溜りができ、開口等は設けられない。

(多雪の場合)



管理棟についての検討

1. 基礎事項について

(1) 維持管理人員について

オキシデーションディッチ法 ($5,000\text{m}^3/\text{日}$ 以下) の昼間管理人員は、2名程度（小規模下水処理場 設計指針（案）-日本下水道事業団）といわれている。

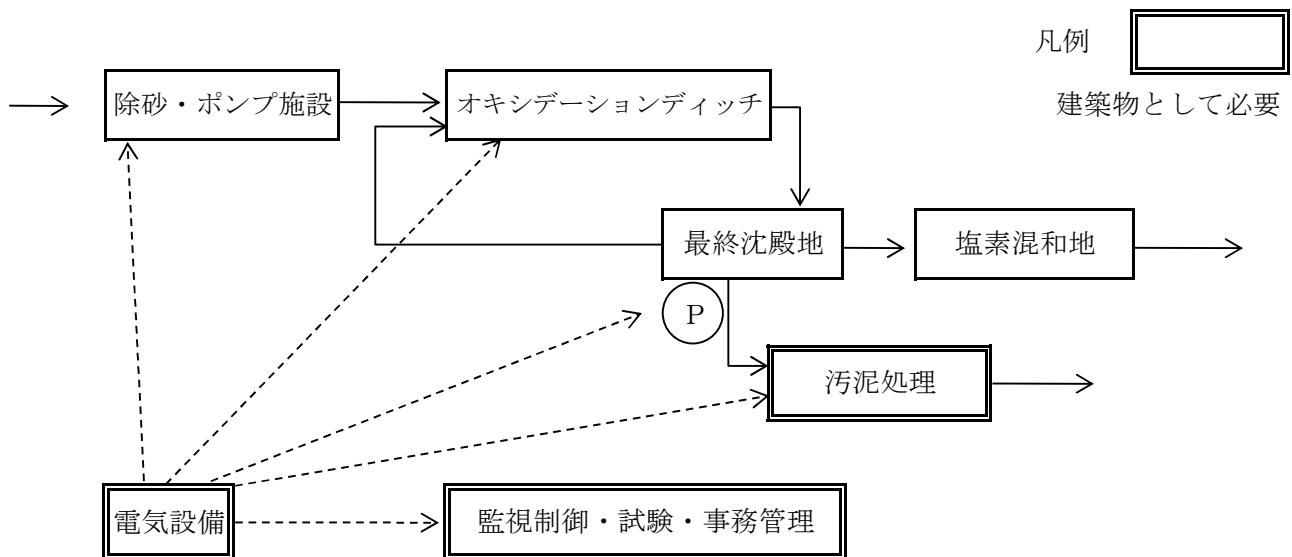
また一方で、オキシデーションディッチ法は、巡回管理も可能といわれる。本処理場の場合、宿泊施設の必要性はないとしても、2名程度の人員による管理スペースは必要である。

管理人員の内訳（2名案の場合）

- 場 長 処理場における総括的な責任者として、技術員等職員の監督を行い自らも作業を行う。
- 技 術 員 処理施設の運転監視を行う。また、日報、月報の作成を行う。

(2) 水処理施設で建築物として必用と思われる物についての確認

（オキシデーションディッチ中心として）



◎除砂、ポンプ施設は、地下施設（土木）のみの場合が多い。

注) 処理施設では、水処理施設等の地下構造部は、土木としてあつかう。

いわゆる管理棟の地上部については、建築としてあつかう。

（3）水処理施設の動線（行動線）について

維持管理は、被地上の「保守点検」「各々の作業」等『人と物との動線』が基本となる。よって、このことを表にまとめると下表に示すとおりである。

人と物を中心とした動線

	内部の動線	外部との動線
日常的なもの	巡回保守点検 汚泥脱水作業 水質試験の採取	職員の出退勤 薬品燃料等の搬入 汚泥ケーキの搬出 水質試料の搬出（外部で試験）
一般的なもの	24時間水質試験 機器の補修等 定期検査 増設工事	外 来 者 機器の搬出入 増設機器の搬出入

大規模な施設に比べ、最小の人員で管理を行う小規模施設では、効率的に作業を行う必要がある。つまり、「施設内部の動線」が非常に重要となる。従って、このことを重要視して躯体の構造（土木・建築）を計画しなければならない。

動線は、効率的な維持管理作業上の重要事項である。動線が長く複雑であるほど、水処理施設の運転が行いにくいことになる。

2. 建築物の配置について

建築物の配置を考えると、下記に示すことが考えられる。

合棟形式 — 組合せ配置

分棟形式 分散配置
 集中配置

合棟形式（組合せ配置）分棟形式（分散配置）について比較する。

	合棟形式（組合せ配置）	分棟形式（分散配置）
日常管理動線	短い	長い
気象気候の影響（管理作業）	受けにくい	受ける
建築構造	多少複雑となる	比較的単純である
建築設備	二次的設備（通風、脱臭、証明等）が必要となることが多い	各施設の用途に限定されるため単純の場合が多い
建築費	同程度	同程度
小規模施設における実績	・農村集落排水事業施設 ・積雪地域中心に北日本特環公共	・温暖地域中心（南日本）の特環公共下水道
段階的建設の対応（分割的）	比較的難しい (全体として考えて建設する)	簡単である (増加分の対応のみで良い)

基本計画において、以下に示す重点により「分棟形式」として計画を行う事が決定された。

1. 気象等の影響は比較的少ない。積雪日は少なくない。
2. 分割施工であり段階的建設となる。
3. 県内、他地域が分棟となっており問題ない。

分棟の概要 | ①管 理 棟 [電気設備、監視制御、事務管理、(水質試験)]
②汚泥処理棟 [汚泥濃縮槽、汚泥貯留槽、汚泥脱水機、
汚泥ケーキ・ホッパー]