

旭市公共下水道事業変更事業計画書

令和 4 年 1 月

千 葉 県 旭 市

旭市公共下水道事業変更事業計画申請書／目次

I 旭市公共下水道事業計画書

第1表	予定処理区域調書	2
第3表	吐 口 調 書	2
第4表	管 渠 調 書	2
第5表	処 理 施 設 調 書	3
第6表	ポンプ施設調書	4

II 旭市公共下水道事業計画説明書

第1章	事業計画の概要	6
1.1	事業の経過	6
1.2	変更の内容	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	11
2.1	地形及び土地の利用状況	11
2.2	下水の排除方式及びその決定の理由	13
2.3	予定処理区域及びその決定の理由	13
2.4	管渠、処理施設及びポンプ場の位置の決定の理由	16
第3章	計画下水量及びその算出根拠	18
3.1	人口及び人口密度並びにこれらの推定の根拠	18
3.2	1人1日当たりの汚水の量及びその推定の根拠	21
3.3	家庭下水、工場排水、地下水等の量及びその推定の根拠	26
3.4	主要な管渠の流量計算	32
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根拠	33
4.1	一般家庭下水の予定水質、汚濁負荷量及びその推定の根拠	33
4.2	工場排水の予定水質及び汚濁負荷量の推定の根拠並びに工場排水と一般家庭下水との処理に関する検討の内容	34
4.3	計画汚濁負荷量	36
4.4	除害施設設置基準及びその決定理由	37
4.5	処理の対象とする工場と対象外とする理由	37
4.6	計画放流水質及びその算定根拠	38
4.7	処理方法並びに各処理施設における計画汚濁負荷量及びその決定理由	42
4.8	処理施設の容量計算	42

第5章	下水の放流先の状況	43
5.1	下水の放流先の平水量、低水位、低水量の現状及び将来の見通し並びに名称..	43
5.2	下水の放流先の現状水質及び測定時の流量並びに水質環境基準が定められている場合には水質環境基準の類型	44
5.3	下水の放流先近傍における水利用の現況及びその見通し	47
5.4	下水処理による水質向上の見通し	48
第6章	その他事業計画を明らかにするために必要な書類	49
6.1	施設の設置及び機能の維持に関する中長期的な方針	49
6.2	財政計画書	51
6.3	事業計画概要書	53
(巻 末)		
Ⅲ	「旭市浄化センター」施設容量計算書	55
Ⅳ	「旭中央汚水ポンプ場」施設容量計算書	93

I 旭市公共下水道事業計画書

公共下水道管理者 旭市長
工事着手の予定年月日 平成 6 年 2 月 15 日
令和 4 年 3 月 31 日
工事完成の予定年月日 令和 7 年 3 月 31 日

第1表

予 定 処 理 区 域 調 書 (汚 水)			
予定処理区域の面積	202 ヘクタール	予定処理区 域内の地名	千葉県旭市 「区域は下水道計画一般 図表示のとおり」
処理区の名称	面 積 (単位 ヘクタール)	摘 要	
旭 処 理 区	202		

第2表 計画降雨調書 なし

第3表

吐 口 調 書 (汚 水)							
処理区の 名称	主要な吐口 の種類	主要な吐口 の番号又は 名称	主要な吐口 の位置	計画放流量 (m ³ /sec)	放流先の 名称	放流先の 水位	摘要
旭処理区	処理施設	旭市浄化 センター 放 流 渠	旭市ニ字 谷 原	0.049	新堀川 (新川)	TP+3.978m	

第4表

管 渠 調 書 (汚 水)				
処理区の名称	主要な管渠の 内のり寸法 (単位 ミリメートル)	延 長 (単位 メートル)	点検 箇所数	摘 要
旭 処 理 区	○200～○700	6,940	2 箇所	方法：マンホール内からの 目視調査を原則とする。(も しくは管口テレビカメラを 用いる方法) 頻度：5年に1回以上
	計	6,940	2 箇所	

第5表

処 理 施 設 調 書								
終 末 処 理 場 等の名称	位置	敷地面積 (単位ヘクタール)	計画 放流 水質 (単位mg/L)	処 理 方 法	処 理 能 力			摘 要
					晴天日最大 (単位立方 メートル)	雨天日最大 (単位立方 メートル)	計画 処理 人口 (単位人)	
旭市浄化 センター	旭市ニ 字谷原	2.4	15	標準 活性 汚泥法	6,200	—	6,000	計画下水流量日最大 4,200 m ³ /日 流入水質 BOD 228mg/L
終末処理場等の敷地内の主要な施設								
終末処理場 等の名称	主要な施設 の名称	個数	構 造		能 力		摘 要	
旭市浄化 センター	沈砂池	2 池	鉄筋コンクリート造り		滞留時間 97 秒		2 / 2	
	主ポンプ (A系)	3 台	水中汚水ポンプ		2.5m ³ /分・台×2 台 (φ150) 4.0m ³ /分・台×1 台 (φ200)		内1台予備 (φ200)	
	最初沈殿池	1 池	鉄筋コンクリート造り		沈殿時間 1.4 時間 水面積負荷約 51m ³ /m ² ・日		1 / 3	
	反応タンク	1 池	鉄筋コンクリート造り		H R T 8 時間		1 / 3	
	最終沈殿池	2 池	鉄筋コンクリート造り		沈殿時間 4.2 時間 水面積負荷 20.0m ³ /m ² ・日		2 / 6	
	塩素接触タンク	1 池	鉄筋コンクリート造り		接触時間 15 分		1 / 1	
	塩素注入設備	1 基	固形塩素接触装置		注入量 3 mg/L			
	送風機設備	2 台	ルーツブロワー		φ 150 × 24m ³ /分 × 6000Ag × 45kw		内1台予備	

終末処理場等の敷地内の主要な施設					
終末処理場等の名称	主要な施設の名称	個数	構 造	能 力	摘 要
旭市浄化センター	汚泥濃縮設備	1 台	造粒濃縮設備	固形物処理量 400kg/時	
	汚泥脱水機	1 台	ベルトプレス脱水機 ろ布巾 2.0m	ろ過速度 200kgDS/m・時	
	管理本館棟	1 棟	鉄筋コンクリート造り		
	塩素滅菌室	1 棟	〃		
	汚泥処理棟	1 棟	〃		
	電 気 設 備	1 式			
	脱 臭 設 備	1 式			

第 6 表

ポ ン プ 施 設 調 書						
ポンプ施設の名称	処理区の名称	ポンプ施設の位置	敷地面積 (単位 ヘクタール)	1 分間の揚水量 (単位 立方メートル)		摘 要
				晴天時最大	雨天時最大	
旭中央汚水ポンプ場	旭処理区	旭市ニの 1920 番地	0.06	4.29	—	
ポンプ施設の敷地内の主要な施設						
ポンプ施設の名称	主要な施設の名称	数	構 造	能 力	摘 要	
旭中央汚水ポンプ場	沈砂池	2 池	鉄筋コンクリート造り		2/2	
	ポンプ	3 台	水中汚水ポンプ	3.0m ³ /分・台×2 台 (φ 150) 2.3m ³ /分・台×1 台 (φ 150)	内 1 台予備 (3.0m ³ /分)	
	上屋	1 棟	鉄筋コンクリート造り			

第 7 表 貯留施設調書 なし

Ⅱ 旭市公共下水道事業計画説明書

第1章 事業計画の概要

1.1 事業の経過

本市は、「公共下水道全体計画」（平成 23 年）を作成し、緊急に下水道整備を行う必要のある J R 旭駅及び干潟駅周辺の用途地域とその間に挟まれている区域など約 1,010ha を公共下水道全体計画区域である旭処理区として位置づけた。

旭処理区のうち用途地域全域 572ha を都市計画決定し、更に下水道計画をより具体化し事業化を目指すため平成 6 年 2 月に J R 旭駅周辺の本市中心市街地及び処理場周辺区域の約 95ha について下水道法事業認可申請を行い、下水道事業を開始した。本市は、これまでに 6 回の下水道法変更認可を行い、今日まで下水道整備を進めている。表 1-1 に下水道事業の経緯を示す。表 1-2 に公共下水道事業変更経過一覧を示す。

表 1-1 下水道事業の経緯

項目		決定年月	面積 (ha)	人口 (人)	日最大 汚水量 (m3/日)	計画 年度	主要な変更内容
当初	全体計画	H5.3	990	27,600	24,800	H24	当初計画
	認可計画	H6.2	95	4,100	2,089	H11	当初計画
第1回変更	認可計画	H10.8	95	4,100	2,089	H11	①幹線管渠の変更 ②処理場施設の変更
第2回変更	認可計画	H11.3	200	7,200	5,000	H17	①区域拡大 ②処理場施設の変更
第2回変更	認可計画	H17.3	990	24,700	18,700	H29	污水計画の変更
第3回変更	認可計画	H17.5	202	6,600	4,500	H23	①区域拡大 ②認可年次延伸等
第3回変更	全体計画	H23.9	1,010	22,200	16,500	H36	污水計画の変更
第4回変更	認可計画	H23.12	202	6,000	4,200	H27	認可年次延伸等
第5回変更	事業計画	H28.3	202	6,000	4,200	H30	計画年次延伸等
第6回変更	事業計画	H30.12	202	6,000	4,200	R3	計画年次延伸等

今回は事業計画年次延伸について事業計画変更申請を行うものである。

表 1-2 公共下水道事業変更経過一覧表

(1/3)

事業計画種別		決定及び 変更年月日	面 積 (ha)	人 口 (人)	最大汚水量 (m ³ /日)	事 業 費 (百万円)	目標年度又 は計画年度	変更内容
当 初	全体計画	平成5年	990	27,600	24,800	28,000	H.24	用途指定区域 572ha 及び公共下水道と一体に整備した方が効率・経済的な無指定区域 418ha を下水道全体計画区域に設定した。
	計画決定	平成5年11月12日	572	14,200	16,538	—	—	用途指定区域 572ha を計画決定区域とする。
	下水道法 事業認可	平成6年2月15日	95	4,100	2,089	6,589	H.11	JR旭駅前市街地及び処理場南側地区 95ha の事業認可。
	都市計画法 事業認可	平成6年2月15日	95	4,100	2,089	6,589	H.11	〃
第 一 回 変 更	計画決定	—						
	下水道法 事業認可	平成10年8月24日	95	4,100	2,089		H.11	処理場の施設配置、一部幹線断面及びルートの変更
	都市計画法 事業認可	平成10年9月1日	95	4,100	2,089		H.11	〃
第 二 回 変 更	計画決定	—						
	下水道法 事業認可	平成12年1月20日	200	7,200	5,000		H.17	追加区域 105ha とし認可区域(汚水)は計 200ha となる。
	都市計画法 事業認可	平成12年3月31日	200	7,200	5,000		H.17	〃

事業計画種別		決定及び 変更年月日	面 積 (ha)	人 口 (人)	最大汚水量 (m ³ /日)	事 業 費 (百万円)	目標年度又 は計画年度	変更内容
第三 回 変 更	計画決定	—						
	下水道法 事業認可	平成17年6月10日	202	6,600	4,500		H.23	追加区域 2ha とし認可区域(汚水)は計 202ha となる。
	都市計画法 事業認可	平成17年6月24日	202	6,600	4,500		H.23	〃
第四 回 変 更	計画決定	—						
	下水道法 事業認可	平成24年1月20日	202	6,000	4,200		H.27	計画年次の延伸
	都市計画法 事業認可	平成24年1月20日	202	6,000	4,200		H.27	〃
第五 回 変 更	計画決定	—						
	下水道法 事業計画	平成28年3月10日	202	6,000	4,200		H.30	計画年次の延伸
	都市計画法 事業認可	平成28年3月25日	202	6,000	4,200		H.30	〃

(3/3)

事業種別		決定及び 変更年月日	面 積 (ha)	人 口 (人)	最大汚水量 (m ³ /日)	事 業 費 (百万円)	目標年度又 は計画年度	変更内容
第 六 回 変 更	計画決定	—						
	下水道法 事業計画	平成30年12月20日	202	6,000	4,200		R.3	計画年次の延伸
	都市計画法 事業認可	平成31年1月15日	202	6,000	4,200		R.3	〃

1.2 変更の内容

① 事業期間の延伸

事業計画目標年次は令和6年度（3年延伸）とする

② 事業費の見直し

過年度投資額の精査を行い、期間延伸に伴う年次別事業費の見直しを行う

全体計画、事業計画諸元の概要を表 1-3 に示す。

表 1-3 旭市公共下水道計画諸元

項 目		全体計画			事 業 計 画									
					既計画 ①			今回計画 ②			差分 ③=②-①			
計画目標年次		令和6年（西暦2024年）			令和3年（西暦2021年）			令和6年（西暦2024年）			3年			
下水排除方式		分流式			分流式			分流式			-			
計画面積 (ha)	用途地域	587			202			202			-			
	無指定地域	423			0			0			-			
	計	1,010			202			202			-			
計画人口（人）		22,200			6,000			6,000			-			
汚水量 原単位 (L/人/日)		日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	
	生 活	240	320	480	240	320	480	240	320	480	-	-	-	
	営 業	60	80	120	60	80	120	60	80	120	-	-	-	
	家庭系計	300	400	600	300	400	600	300	400	600	-	-	-	
	地下水量	60	60	60	60	60	60	60	60	60	-	-	-	
	計	360	460	660	360	460	660	360	460	660	-	-	-	
計 画 汚水量 (m³/日)		日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	
	家庭汚水		6,660	8,880	13,320	1,800	2,400	3,600	1,800	2,400	3,600	-	-	-
	地下水量		1,330	1,330	1,330	360	360	360	360	360	360	-	-	-
	工場排水		2,960	2,960	4,420	110	110	220	110	110	220	-	-	-
	その他 排水	と畜排水	2,000	2,000	6,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		病院排水	1,000	1,330	2,000	1,000	1,330	2,000	1,000	1,330	2,000	-	-	-
	計		13,950	16,500	27,070	3,270	4,200	6,180	3,270	4,200	6,180	-	-	-
	計(m³/s)		0.161	0.191	0.313	0.038	0.049	0.072	0.038	0.049	0.072	-	-	-
計画水質 (mg/L)		BOD	SS	-	BOD	SS	-	BOD	SS	-	BOD	SS	-	
	流入水質		237	205	-	228	272	-	228	272	-	-	-	-
	処理水質		10	30	-	10	30	-	10	30	-	-	-	-
計画放流水質 (mg/L)		15	-	-	15	-	-	15	-	-	-	-	-	-

※家庭系汚水量原単位の変動比 日平均:日最大:時間最大=0.75:1.0:1.50

※地下水量原単位=家庭汚水量原単位(日最大)×0.15

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

2.1 地形及び土地の利用状況

本市は、千葉県北東部の九十九里海岸北端に位置し、都心から 80km 圏内、県都千葉から 50km 圏内にあたる。西が匝瑳市、北が東庄町、東が銚子市に隣接している。

地勢は、弓状の九十九里浜に望む九十九里浜低地と北部に干潟八万石と呼ばれる椿海干拓地を合わせた典型的な隆起海岸平野で、標高 3～10m の平坦地である。砂州間低地・干拓地が水田として、砂州・砂丘は集落、市街地、畑、山林等として、自然条件に順応した形で利用されている。

また、地質は第 4 期新層と比較的年代も新しい海成沖積層となっている。

土地利用の現況としては、J R 旭駅と干潟駅を核として市街地がそれぞれに形成され、その外側が農地及び農村集落で形成されている。

表 2-1 に土地地目別面積の推移を示す。

表 2-1 土地地目別面積の推移

項目	平成28年		平成29年		平成30年		平成31年		令和2年	
	面積(ha)	構成比	面積(ha)	構成比	面積(ha)	構成比	面積(ha)	構成比	面積(ha)	構成比
総面積	13,045	100.0%	13,045	100.0%	13,045	100.0%	13,045	100.0%	13,045	100.0%
田	4,160	31.9%	4,143	31.8%	4,137	31.7%	4,135	31.7%	4,150	31.8%
畑	2,986	22.9%	2,984	22.9%	2,974	22.8%	2,966	22.7%	2,945	22.6%
宅地	1,810	13.9%	1,818	13.9%	1,824	14.0%	1,833	14.0%	1,841	14.1%
池沼	5	0.0%	5	0.0%	5	0.0%	5	0.0%	5	0.0%
山林	1,158	8.9%	1,146	8.8%	1,137	8.7%	1,129	8.7%	1,125	8.6%
原野	61	0.5%	61	0.5%	57	0.4%	56	0.4%	56	0.4%
雑種地	540	4.1%	5,602	42.9%	580	4.4%	597	4.6%	604	4.6%
その他	2,326	17.8%	2,330	17.9%	2,333	17.9%	2,325	17.8%	2,321	17.8%

資料:税務課「固定資産税概要調書」

(各年1月1日現在)

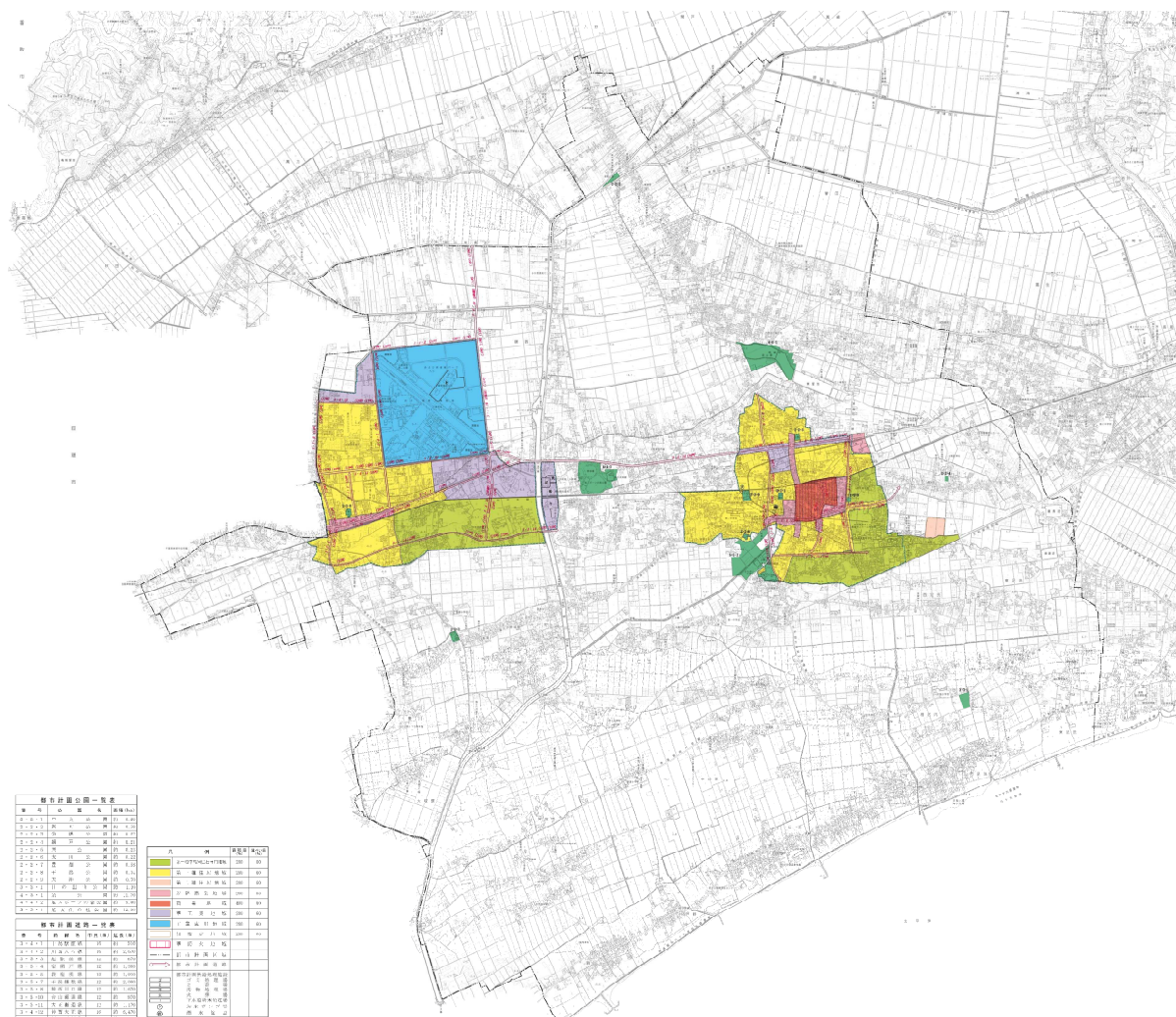
土地利用計画としては、これらの市街地を中心として用途地域指定（587ha）を行い、また、都市計画としては旧旭市区域を都市計画区域に指定している。

表 2-2 に用途地域の面積を示す。

表 2-2 用途地域面積

都市計画区域名	旭
市町村名	旭市
第1種中高層住居専用地域	123ha
第1種住居地域	239ha
第2種住居地域	3.6ha
近隣商業地域	20ha
商業地域	15ha
準工業地域	70ha
工業専用地域	116ha
合計	587ha
用途地域当初決定年月日	昭 37. 3. 31
用途地域最終決定年月日	令和 2. 3. 31

(令和3年3月31日現在)



旭都市計画区域図（用途指定地域）

2.2 下水の排除方式及びその決定の理由

下水の排除方式として合流式・分流式のいずれを選ぶかは、地形、既設排水路の状況等の他、建設費の大小、維持管理の難易、公共用水域の水質保全について検討しなければならない。

旭処理区において下水処理方式を考える場合、雨水排除については、これまでに都市下水路において整備が進捗しており、浸水被害もそれほど発生していないことから、既存の施設を有効利用することとする。また、汚水排除については、その専用となる污水管を布設することで下水道整備を進める。

よって、本計画においては、公共用水域の水質保全効果に優れており、かつ経済的な施設計画が行える分流式を排除方式として採用する。雨水計画は浸水被害が生じていないことから、当面事業計画から除くものとする。

2.3 予定処理区域及びその決定の理由

予定処理区域の決定にあたっては、都市計画法に基づく用途地域を参考として定めなければならない。旭市における下水道全体計画区域（1,010ha）は、用途地域（587ha）とその間に挟まれた地域並びに用途地域に隣接する集落（公共下水道と一体に整備した方が効率・経済的な地域、無指定地域 423ha）より構成されている。この全体計画区域のうち、J R 旭駅を中心とした 202ha を汚水事業計画区域としている。その主な選定理由は次の通りである。

- ① 都市計画区域のうち用途指定されている区域及び中心市街地
- ② 計画目標年次に市街化されることが予想される区域
- ③ 公共用水域の水質汚濁源と思われる区域
- ④ 投資効果が効率的且つ合理的である区域
- ⑤ 地元住民の協力を得られる区域
- ⑥ 公共用施設のある区域
- ⑦ 都市下水路雑排水モデル事業として整備されている区域

下水道全体計画区域における処理分区域用途地域面積及び、予定処理区域図を以下に示す。

表 2-3 処理分區別用途地域別面積

処理分区名	用途地域	面積 (ha)		
		全体計画	都市計画決定	事業計画
旭処理分区	第1種中高層住居専用地域	61	53	42
	第1種住居地域	127	127	118
	第2種住居地域	3.6	-	-
	近隣商業地域	15	12	12
	商業地域	15	15	15
	準工業地域	15	15	15
	工業専用地域	-	-	-
	計	237	222	202
	無指定区域	273	-	-
	合計	510	222	202
干潟処理分区	第1種中高層住居専用地域	62	62	-
	第1種住居地域	112	112	-
	近隣商業地域	5	5	-
	商業地域	-	-	-
	準工業地域	55	55	-
	工業専用地域	116	116	-
	計	350	350	-
	無指定区域	150	-	-
	合計	500	350	-
合計	第1種中高層住居専用地域	123	115	42
	第1種住居地域	239	239	118
	第2種住居地域	3.6	-	-
	近隣商業地域	20	17	12
	商業地域	15	15	15
	準工業地域	70	70	15
	工業専用地域	116	116	-
	計	587	572	202
	無指定区域	423	-	-
	合計	1,010	572	202

※準工業地域には処理場を含む



2.4 管渠、処理施設及びポンプ場の位置の決定の理由

汚水幹線ルートについては、自然流下を原則として、地域の特性及び地形を考慮し、各地区の汚水を処理場へ速やかに運ぶように幹線管渠を配置する。

具体的には、以下の点を考慮し幹線管渠を配置する。

- ① 道路幅員が十分確保できるか。
 - ② 中継ポンプ場の配置は極力避ける。
 - ③ 処理場に向けて最短距離を原則とする。
 - ④ 土被りを小さくする。
 - ⑤ 特殊工法の箇所を少なくする
- 河川横断、軌道横断、国県道縦横断等
- ⑥ 全体計画における整備の優先度
 - 〔 J R 旭駅前市街地周辺 → J R 千潟駅前市街地周辺 〕
 - 〔 鎌数工業団地 → その他住居地域 〕
 - ⑦ 大型の地下埋設物の有無

①の道路幅員について、幅員が十分確保できる都市計画道路への埋設は、今後の具体的な整備計画が策定されていないため、都市計画道路予定地には配置しないこととする（幹線、枝線共に）。

また、国県道の占用について、全体計画区域における道路網の骨格は、区域を東西に横断する国道 126 号、地方幹線道路である主要地方道旭・小見川線等の県道 6 路線により構成されている。これら主要幹線道路への幹線配置は、土被りが大きくなり（千葉県道路維持課通達によると、下水本管の占用条件は、土被り：3m 以上、使用管種：ヒューム管）、交通量も比較的多いため、推進やシールド工法等を採用しなければならない場合もあり、不経済となりやすい。

しかし、本市の地形特性として極めて平坦な地形であり、自然流下方式による下水管は埋設深度が深くなるのは避けられない。これは、国県道、市道共に同様である。更に道路幅員、処理場位置に対する路線状況等を考慮すると、国県道と代替可能な市道に限りがあることから、これらの国県道の幹線占用は避けられない。

本市は、その他に、J R 総武本線、河川、農業用水路等の障害物も錯綜しており、地形上の問題と合わせて、幹線の埋設位置は深くなる。よって、経済性・周辺環境との調和を十分考慮した結果、汚水中継ポンプ場を設置し名称を旭中央汚水ポンプ場とする。

表 2-4 汚水中継ポンプ場概要（旭中央汚水ポンプ場）

項 目	全 体 計 画	事 業 計 画
計画汚水量	9,150m ³ /日=6.35m ³ /分	6.180m ³ /秒=4.29m ³ /分
ポンプ能力	$\phi 150 \times 1.7\text{m}^3/\text{分}$ $\times 15\text{kW} \times 2 \text{ 台}$ $\phi 150 \times 3.0\text{m}^3/\text{分}$ $\times 15\text{kW} \times 2 \text{ 台 (内予備 1)}$	$\phi 150 \times 2.3\text{m}^3/\text{分}$ $\times 15\text{kW} \times 1 \text{ 台}$ $\phi 150 \times 3.0\text{m}^3/\text{分}$ $\times 15\text{kW} \times 2 \text{ 台 (内予備 1)}$

表 2-5 旭中央汚水ポンプ場計画汚水量

項 目		旭中央汚水ポンプ場						
		全体計画(R6)			事業計画(R6)			
計 画 人 口		10,500 人			6,000 人			
汚水量 原単位 (L/人/日)		日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	
	生 活	240	320	480	240	320	480	
	営 業	60	80	120	60	80	120	
	家庭系計	300	400	600	300	400	600	
	地下水量	60	60	60	60	60	60	
	計	360	460	660	360	460	660	
計 画 汚水量 (m ³ /日)		日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	
	家庭汚水		3,150	4,200	6,300	1,800	2,400	3,600
	地下水量		630	630	630	360	360	360
	工場排水		110	110	220	110	110	220
	その他 排 水	と畜排水	-	-	-	-	-	-
		病院排水	1,000	1,330	2,000	1,000	1,330	2,000
	計		4,890	6,270	9,150	3,270	4,200	6,180
	計(m ³ /分)		—	—	6.35	—	—	4.29

第3章 計画下水量及びその算出根拠

3.1 人口及び人口密度並びにこれらの推定の根拠

3.1.1 行政人口

a) 行政人口の推移

本市の昭和45年からの人口及び世帯数の国勢調査による推移を以下に示す。

本市は、平成17年7月1日、旭市・海上町・飯岡町・干潟町が合併し新旭市となった。人口及び世帯の過年度は、合算した表示である。

表 3-1 人口及び世帯数の推移(国勢調査) (各年10月1日現在)

	世帯数 (戸)	人 口 (人)			人口増減(対前年)		人口密度 1k㎡当り	世帯人員 1世帯当り
		総 数	男	女	増減数	増加率		
昭45年度	13,420	61,136	29,333	31,803	△386	△0.6	465.1	4.56
昭50年度	14,593	63,189	30,642	32,547	2,053	3.6	480.7	4.33
昭55年度	15,920	65,405	31,913	33,492	2,216	3.5	497.6	4.11
昭60年度	17,128	67,974	33,153	34,821	2,569	3.9	517.1	3.97
平1年度	18,400	69,800	33,799	36,001	1,826	2.7	537.8	3.79
平7年度	20,059	71,382	34,716	36,666	1,582	2.3	549.7	3.56
平12年度	21,189	71,176	34,545	36,631	△206	△0.3	547.9	3.36
平17年度	22,373	70,643	34,308	36,335	△533	△0.7	543.8	3.16
平22年度	23,157	69,058	33,735	35,323	△1,585	△2.2	531.6	2.98
平27年度	23,350	66,586	32,625	33,961	△2,472	△3.6	510.4	2.85
(再掲)								
旭地域	14,477	39,608	20,194	20,194	△1,330	△3.2	782.6	2.74
海上地域	3,552	10,726	5,485	5,485	40	0.4	375.2	3.02
飯岡地域	3,319	9,398	4,788	4,788	△705	△7.0	514.4	2.83
干潟地域	2,002	6,854	3,360	3,494	△477	△7.0	211.3	3.42

資料:企画政策課「国勢調査」

次表は、住民基本台帳による平成28年～令和2年の推移である。

(各年10月1日現在)

	世帯数 (戸)	人 口 (人)			人口増減(対前年)		人口密度 1k㎡当り	世帯人員 1世帯当り
		総 数	男	女	増減数	増加率		
平28年度	25,800	67,323	33,104	34,219	△412	△0.61	516	2.61
平29年度	25,856	66,556	32,745	33,811	△767	△1.14	510	2.57
平30年度	26,015	65,851	32,438	33,413	△705	△1.06	504	2.53
令元年度	26,259	65,392	32,277	33,115	△459	△0.70	501	2.49
令2年度	26,509	64,834	32,038	32,796	△558	△0.86	497	2.44
(再掲)								
旭地域	16,310	38,700	19,009	19,691	△175	△0.45	—	2.37
海上地域	4,102	10,576	5,235	5,341	△31	△0.29	—	2.58
飯岡地域	3,736	9,034	4,513	4,521	△185	△2.05	—	2.42
干潟地域	2,361	6,524	3,281	3,243	△167	△2.56	—	2.76

資料:市民生活課「住民基本台帳」

b) 将来行政人口の設定

国勢調査と住民基本台帳資料より小地域簡易将来人口推定システム(コーホート法：社人研)で旭市(旭、飯岡、干潟、海上)の将来人口を推定した。以下のケースで行った。

- ① 1995、2000 年の人口統計から旧 4 市町の個別に算定し合計する。(合計特殊出生率は個別)
- ② 2000、2005 年の人口統計から旧 4 市町の個別に算定し合計する。(合計特殊出生率は個別)
- ③ 旧 4 市町の個別に算定した人口問題研究所の数値を合計する。(合計特殊出生率は個別)
- ④ 1995、2000 年の旧 4 市町の人口統計を合計し算定する。(合計特殊出生率は旭市)
- ⑤ 2000、2005 年の旧 4 市町の人口統計を合計し算定する。(合計特殊出生率は旭市)
- ⑥ 人口問題研究所の算定結果の人口数値を合計し算定する。(合計特殊出生率は旭市)

表 3-2 コーホート法による推定結果

案	①	②	③	④	⑤	⑥
人口資料	1995,2000 年 国勢調査 人口	2000,2005 年 国勢調査 人口	2000,2005 年 人口問題 研究所資料	1995,2000 年 国勢調査 人口	2000,2005 年 国勢調査 人口	2000,2005 年 人口問題 研究所資料
計算方法	旧市町別	旧市町別	旧市町別	全体合算	全体合算	全体合算
H17	70,410	70,643	70,535	70,322	70,643	70,542
H22	69,038	69,618	69,266	68,836	69,504	69,157
H27	67,041	67,899	67,410	66,713	67,682	67,161
R2	64,568	65,616	65,157	64,111	65,284	64,690
R6	62,316	63,440	63,181	62,027	63,028	62,466
R7	61,759	62,901	62,691	61,179	62,466	61,914

人口推計は、上記のとおり令和 6 年で 62,000～63,500 人となった。

また、旭市総合戦略骨子では、平成 22 年度実績行政人口を基に令和 6 年計画人口は 64,000 人としており、上表予測の最大値と近似している。

全体計画の行政人口は旭市総合戦略骨子における令和 6 年計画人口と整合を図り、64,000 人を採用する。なお、行政人口 64,000 人は污水適性処理構想見直し及び九南流総計画案と整合が図れている。

また、事業計画 (R6) における行政人口は、旭市総合戦略骨子における令和 6 年計画人口と整合を図り、64,000 人を採用する。

表 3-3 行政人口の予測①

	現況人口	将来人口 (人)			備考
	H19 年	H26 年	R 元年	R6 年	
旭	40,428	40,000	40,000	38,700	(令和 8 年) 旭市 都市計画
飯岡	10,456	10,200	10,200	9,200	
海上	11,153	10,800	10,800	10,100	
干潟	7,667	7,000	7,000	6,000	
計	69,704	68,000	68,000	64,000	
					63,000

表 3-4 行政人口の予測（旭市総合戦略骨子）

H27	H28	H29	H30	R元	R2	R3	R4	R5	R6
67,485	67,121	66,758	66,398	66,032	65,669	65,288	64,910	64,520	64,124
R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16
63,732	63,350	62,963	62,573	62,185	61,799	61,397	60,968	60,541	60,117

※）採用値は、1,000 人単位で四捨五入する。

3.1.2 下水道計画人口

下水道全体計画人口は、上位計画である流総計画と整合を図り 22,200 人とする。

また、事業計画区域内人口は前回事業計画の全体計画と事業計画人口比率を用いて算定し 6,000 人とする。以下に事業計画人口の算出を示す。

表 3-5 事業計画人口（令和 6 年度）

全体計画の旭処理区 計画人口(1,010ha)	前回事業計画人口 (R3) 等			今回事業計画人口 R6(202ha)	
R6①	旭処理区 (1,010ha)②	事業計画区域 (202ha)③	④=③/②	計算値 ⑤=①×④	採用値⑥
22,200	22,200	6,000	0.270	6,000	6,000

3.2 1人1日当たりの汚水の量及びその推定の根拠

家庭汚水量は、生活汚水量と営業汚水量を合わせた汚水量である。生活汚水量は、一般家庭から排出される汚水量であり、営業汚水量は、事業所等より排出される汚水量である。

3.2.1 生活汚水量原単位（日平均）の設定

生活汚水量は、一般家庭から排水される汚水量であり、上水道実績を考慮して定める。また、本市では井戸水等の自家水源と水道を併用している地域もあり、井戸水の使用状況を勘案して、原単位を設定する。

生活汚水量原単位の予測は以下のケースで行った。

- ① 全県域汚水適正処理構想見直し市町村作業マニュアルから
- ② 旭市統計資料（水道給水実績）の過去データよりロジスティック曲線式計算で推計
- ③ 旭市統計資料（水道給水実績）の過去データより増加率をもととする計算で推計
- ④ 旭市統計資料（水道給水実績）の過去データより増加数をもととする計算で推計
- ⑤ 旭市統計資料（水道給水実績と H28 迄の計画）データよりロジスティック曲線式計算で推計
- ⑥ 旭市統計資料（水道給水実績と H28 迄の計画）データより増加率計算で推計
- ⑦ 旭市統計資料（水道給水実績と H28 迄の計画）データより増加数計算で推計

表 3-6 計画汚水量原単位推計（日平均生活污水）

（単位:L/人/日）

推計案	①			②	③	④	⑤	⑥	⑦
計算方法	千葉県マニュアル			ロジスティック 水道実績	増加率 水道実績	増加数 水道実績	ロジスティック 実績+推計	増加率 実績+推計	増加数 実績+推計
	九十九里 南房流総	利根川 流総	農業集落 排水						
H17	—	—	—	197	197	197	197	197	197
H22	—	—	—	197	200	197	197	197	197
H29	—	—	—	194	199	194	195	197	195
R2	—	—	—	192	198	193	194	196	194
R6	240～ 300	210～ 300	270	190	197	191	192	196	193
R7	—	—	—	189	197	190	191	195	192

*九十九里・南房総流域は既存計画（目標年 R6 年）、利根川流総は見直し（案）（目標年 R6 年）

表 3-7 営業汚水量推計

(単位:L/人/日)

推計案	②	③	④	⑤	⑥	⑦
計算方法	ロジスティック 水道実績	増加率 水道実績	増加数 水道実績	ロジスティック 実績+推計	増加率 実績+推計	増加数 実績+推計
H17	197	197	197	197	197	197
H22	65	63	66	65	65	65
H29	60	57	61	60	61	61
R2	56	55	59	57	61	60
R6	52	53	56	54	60	57
R7	51	52	55	53	60	57

(4)下水道計画検討区域の汚水量の設定

a) 1人1日平均給水量推計

①生活汚水量(上記推計結果+井戸水)

上水道	190～197 L/日	≒	200 L/日
井戸水	$200\text{L/日} \times 0.186 = 37.2 \text{ L/日}$	≒	40 L/日
計		≒	240 L/日

②地下水量

地下水量は、日最大汚水量の10～20%を見込む。

・日最大汚水量=(日平均汚水量と営業汚水量の和)／変動率

$$(240+60) \text{ L/日} \div 0.75 = 400 \text{ L/日}$$

$$\text{地下水量} = \text{日最大汚水量} \times (0.1 \sim 0.2)$$

$$400 \text{ L/日} \times (0.1 \sim 0.2) = 40 \sim 80 \text{ L/日}$$

地下水量としては、平均の60(L/日)を採用する。

なお、地下水量60(L/日)は日最大汚水量に対して15%となる。

以下に公共下水道検討区域の今回設定値と、九南流総計画案等の原単位比較を記す。

表 3-8 今回設定値と九南流総計画案等 (R6 年)

(L/人/日)

区分	今回設定値			全体計画			九南流総計画		
	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大
生活	240	320	480	240	320	480	240	320	480
営業	60	80	120	60	80	120	60	80	120
地下水	60	60	60	60	60	60	60	60	60
計	360	460	660	360	460	660	360	460	660

3.2.2 負荷変動率の設定

a) 日平均汚水量と日最大汚水量の変動率

日最大汚水量と日平均汚水量の変動率は、「下水道施設設計指針と解説」によると、「上水道使用実績より指定できる場合はこれを用いることとし、それができない場合は、1 : 0.7~0.8 を用いる」とされている。

旭市浄化センターの流入水量の実績による変動率は以下に示すとおりである。

表 3-9 変動率の実績（旭市浄化センター）

流入水量 (m³/日)

年 度	年間平均晴天日 実流入水量 ①(m ³ /日)	晴天日最大 実流入水量 ②(m ³ /日)	変動比 ③=①/②
平成23年	1,317	2,240	0.588
平成24年	1,409	2,030	0.694
平成25年	1,729	2,540	0.681
平成26年	1,737	2,430	0.715
平成27年	1,708	2,017	0.847
平成28年	1,768	2,300	0.769
平成29年	1,805	2,718	0.664
平成30年	1,731	1,948	0.889
令和元年	1,806	2,846	0.635
令和2年	1,872	2,400	0.780
平 均	-	-	0.726

- ① 変動率の実績は、平成 23～令和 2 年度の平均値は 72.6% である。なお、処理水量は年々増加しており、日平均と日最大の変動は概ね 65~75% 程度で推移する傾向にある。
- ② 日平均と日最大の変動率は、近年 65~75% 程度で推移していることと、上位計画である流総計画の採用値が 0.75 であることから、本計画の変動率は 0.75 とする。

b) 時間最大汚水量と日最大汚水量の変動率

時間最大と日最大の変動率は、「下水道施設設計指針と解説」によると、「中規模以上の都市において、日最大の 1.3～1.8 倍程度、小規模市町村、観光地等では 1.5 倍以上、2.0 倍を超えることもある」とされている。

上位計画である流総計画における変動率は、設計指針の平均値である 1.5 としている。また、他都市の家庭汚水量原単位の変動率を下表に示すが、1.5 を採用している都市が多い（近隣の銚子市では 1.50 を採用している。）

今回計画における時間最大と日最大の変動率は、流総計画、他都市の変動率を考慮し、1.5 とする。

日平均：日最大：時間最大＝0.75：1.0：1.5

3.2.3 生活、営業汚水量原単位の設定

本市の生活、営業汚水量原単位を以下に示す。

生活、営業汚水量原単位は経年変化を考慮してないため、事業計画の生活、営業汚水量原単位は全体計画と同値となる。

表 3-10 生活、営業汚水量原単位

項 目		全体計画			事業計画		
汚水量原単位 (ℓ/人/日)		日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大
	生 活	240	320	480	240	320	480
	営 業	60	80	120	60	80	120
	計	300	400	600	300	400	600

3.2.4 地下水量原単位の設定

下水管渠は、汚水及び雨水を流下させることを目的としているが、ある程度の地下水の流入は避けられない。また、分流式下水道では、地下水の他に雨天時にマンホール、ます、取付部等から排水設備等の誤接続等により雨水が汚水管渠に流入することもある。

旭市浄化センターにおける平成 25～令和 2 年度の地下水（不明水）量等は、以下のとおりである。

表 3-11 旭市浄化センター地下水（不明水）量等

年 度	年間処理水量① (m^3)	有収水量②(m^3)	不明水量 ③=①-②(m^3)	不明水量の有収水量 に対する割合 ④=③/②
平成25年	631,040	545,566	85,474	0.157
平成26年	634,120	521,781	112,339	0.215
平成27年	642,080	520,011	122,069	0.235
平成28年	665,494	534,770	130,724	0.244
平成29年	681,960	563,965	117,995	0.209
平成30年	658,550	554,759	103,791	0.187
令和元年	683,060	555,138	127,922	0.230
令和2年	707,690	594,145	113,545	0.191
平 均	-	-	-	0.209

- ① 地下水（不明水）流入率の実績は平均で約 21%である。なお、比率 19%は日平均汚水量に対してであり、日最大水量ベースの場合は約 15%($=0.209 \times 0.75$)となる。
- ② 流総計画における地下水流入率は 15%である。
- ③ 地下水量は処理場の実績及び流総計画を考慮し、日最大汚水量（生活＋営業）の 15%を見込む。

$$\begin{aligned} \text{◎地下水量原単位} &= \text{日最大家庭（生活＋営業）汚水量原単位} \times 0.15 \\ &= 400 \times 0.15 = 60\text{L/人/日} \end{aligned}$$

3.2.5 汚水量原単位のまとめ

本市の汚水量原単位（地下水含む）を表 3-12 に示す。

表 3-12 家庭汚水量原単位（地下水含む）

項 目		全体計画			事業計画		
汚水量原単位 (L/人/日)		日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大
	生 活	240	320	480	240	320	480
	営 業	60	80	120	60	80	120
	計	300	400	600	300	400	600
	地下水量	60	60	60	60	60	60
	計	360	460	660	360	460	660

※家庭系汚水量原単位の変動比 日平均:日最大:時間最大=0.75:1.0:1.50

※地下水量原単位=(生活＋営業)汚水量原単位(日最大) $\times 0.15$

3.3 家庭下水、工場排水、地下水等の量及びその推定の根拠

3.3.1 生活、営業汚水量及び地下水量の算出

表 3-13 に生活、営業汚水量及び地下水量を示す。

表 3-13 生活、営業汚水量及び地下水量

項 目		全体計画			事業計画		
計画目標年次		令和6年（西暦2024年）			令和6年（西暦2024年）		
計画人口(人)		22,200			6,000		
汚水量原単位 (L/人/日)		日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大
	生 活	240	320	480	240	320	480
	営 業	60	80	120	60	80	120
	地下水量	60	60	60	60	60	60
計画汚水量 (m ³ /日)	生 活	5,330	7,100	10,660	1,440	1,920	2,880
	営 業	1,330	1,780	2,660	360	480	720
	地下水量	1,330	1,330	1,330	360	360	360
	計	7,990	10,210	14,650	2,160	2,760	3,960

3.3.2 工場排水

工場排水量は、全体計画では一般市街地（あさひ鎌数工業団地等）及び向後スターチを見込んでおり、事業計画ではそのうち一般市街地工場排水量（旭処理分区のみ）を計上する。

a) 一般市街地（あさひ鎌数工業団地等）

全体計画の一般市街地工場排水量は九南流総における R6 予測値 1,460m³/日を用いる。

一般市街地工場排水量は工業出荷額を予測し、これに出荷額当り排水量原単位を乗じて求めた。今回は九南流総計画案に整合させ、50m³/日以上排水の工場について見込むものとし、これ以下は営業汚水量に含まれるものとする。

また、一般市街地からの工場排水量は向後スターチ・と畜場用地（図 3-2）・旭市浄化センター用地以外の準工業地域・工業専用地域から発生するものとする（図 3-1）。

b) 向後スターチ

向後スターチの全体計画排水量は、現況排水量（1,419m³/日）に余裕を見込み1,500m³/日とする。

変動比は、操業状況(24 時間操業)を考慮して設定する。

工場排水量を以下に示す。

表 3-14 工場排水量（全体計画）

(単位:m³/日)

項目	全体計画		
	日平均	日最大	時間最大
一般市街地	1,460	1,460	2,920
向後スターチ	1,500	1,500	1,500
計	2,960	2,960	4,420

※全体計画の一般市街地工場排水量は九南流総における R6 予測値を用いる。

一般市街地工場排水量=1,270m³/日（ブロック 2）+190m³/日（ブロック 3）=1,460m³/日

※変動比は操業時間から設定する。（日平均：日最大：時間最大）

一般市街地=1:1:2、向後スターチ=1:1:1

表 3-15 一般市街地工場排水量の処理分区分別内訳

項目		日平均	日最大	時間最大
一般市街地 工場排水量 (m ³ /日)	旭処理分区	110	110	220
	干潟処理分区	1,350	1,350	2,700
	計	1,460	1,460	2,920

※工場位置により処理分区分別に配分する

表 3-16 一般市街地工場排水量の処理分区分別内訳

項目	全体計画			事業計画		
計画目標年次	令和6年（西暦2024年）			令和6年（西暦2024年）		
工場排水量 (m ³ /日)	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大
	2,960	2,960	4,420	110	110	220

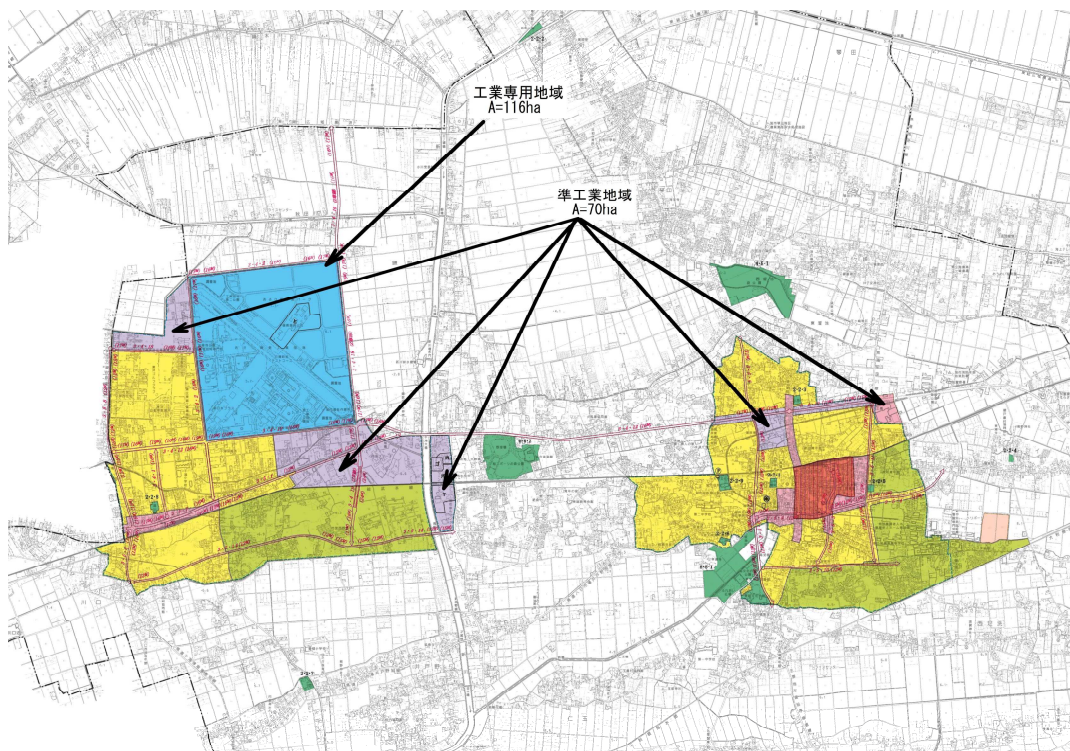


図 3-1 準工業地域・工業専用地域位置図

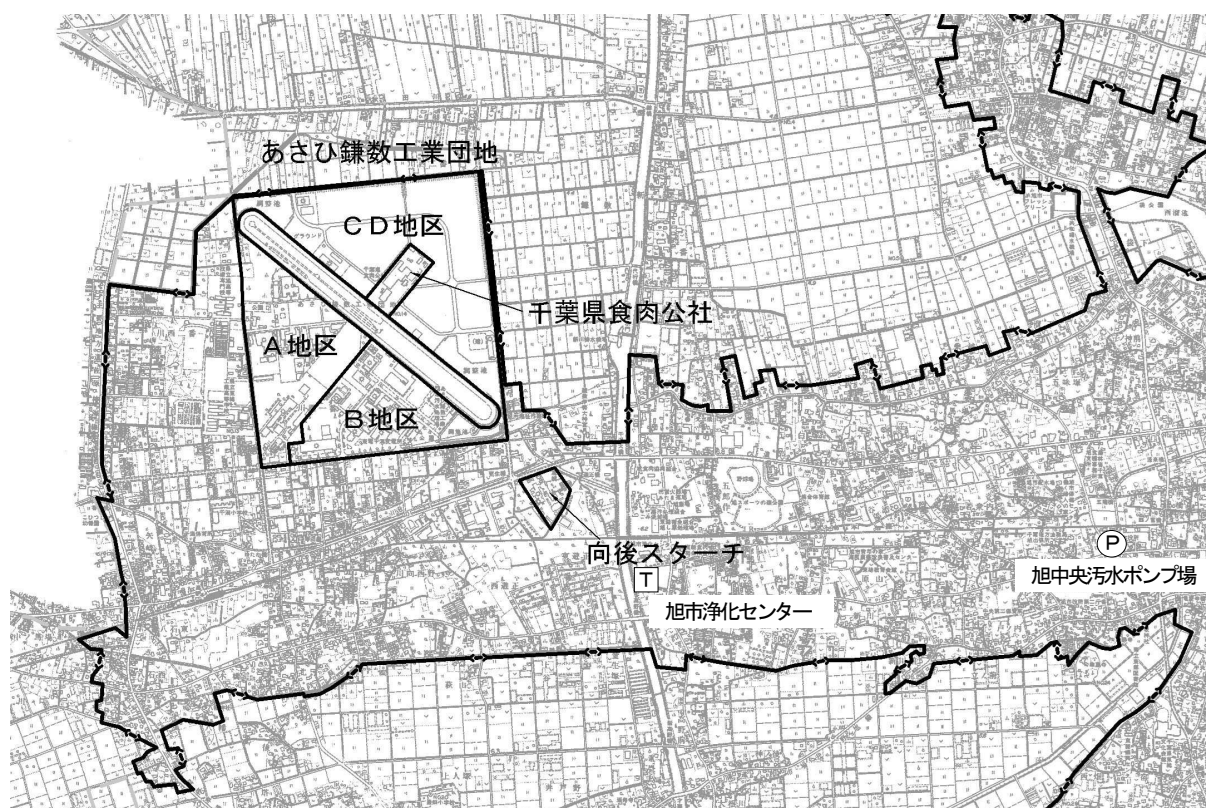


図 3-2 工場・と畜場位置図

3.3.3 その他排水量

その他排水量は、全体計画ではと畜場及び旭中央病院からの排水量を見込んでおり、事業計画ではそのうち旭中央病院排水量を計上する。

a) と畜排水

全体計画のと畜場排水は計画排水量 $2,000\text{m}^3/\text{日}$ を用いる。と畜場排水の変動比は操業状況(8 時間操業)を考慮して設定する。

b) 旭中央病院

旭中央病院排水量は全体計画と同様に、届出排水の $1,000\text{m}^3/\text{日}$ とする。

旭中央病院の平成 21 年度月別排水量及び月別日最大排水量等を表 3-17 に示す。

表 3-17 旭中央病院排水量（平成 21 年度実績）

月	排水量(m3)			月別の日最大 値(m3/日)	備考
	月別排水量 ①	大雨時等②	検討対象 ③=①-②		
4	32,205	-	32,205	1,344	
5	30,109	-	30,109	1,344	
6	31,442	-	31,442	1,214	
7	31,623	-	31,623	1,290	
8	33,203	1,574	31,629	1,377	
9	31,575	-	31,575	1,346	
10	33,410	1,403	32,007	1,364	
11	30,188	-	30,188	1,329	
12	30,512	-	30,512	1,236	
1	29,421	-	29,421	1,202	
2	27,158	-	27,158	1,177	
3	31,493	-	31,493	1,241	
合 計⑪	372,339	2,977	369,362	-	
対象日数(日)⑫	365	2	363	-	
日平均排水量 (m3/日)⑬=⑪÷⑫	1,020	1,489	1,018	-	
年間の日最大値 (m3/日)⑭	-	-	-	1,377	8月10日

※検討対象日平均排水量⑬÷年間の日最大排水量⑭

$$\begin{aligned}
 &= 1,018 \quad \text{m3/日} \div 1,377 \quad \text{m3/日} \\
 &= 0.739 \\
 &\approx 0.75
 \end{aligned}$$

変動比算定の検討対象排水量は、排水量が極度に増加する大雨・台風時データは除外する。

表下算定式に示すように、日平均／日最大は約 0.75 となり、家庭・営業系変動比と同じである。旭中央病院の変動比は実績から日平均：日最大＝0.75：1.0 とする。日最大と時間最大の変動比は実績データが無い。

旭中央病院の日平均と日最大の変動比が家庭・営業系污水と同じであるため、同病院の日最大と時間最大変動比は家庭・営業系污水の変動比 1.0：1.5 を採用する。

その他排水量を表 3-18 に示す。

表 3-18 その他排水量

項 目		全体計画			事業計画		
計画目標年次		令和6年（西暦2024年）			令和6年（西暦2024年）		
その他排水量 (m ³ /日)	と畜排水	2,000	2,000	6,000	—	—	—
	病院排水	1,000	1,330	2,000	1,000	1,330	2,000
	計	3,000	3,330	8,000	1,000	1,330	2,000

※と畜場変動比は操業時間から設定する。 日平均：日最大：時間最大＝1:1:3

※全体計画の旭中央病院の日平均と日最大変動比は実績値より設定する。日平均：日最大＝0.75:1.0

時間変動比は日最大：時間最大＝1.0:1.5とし、汚水量は10m³単位で表記する。

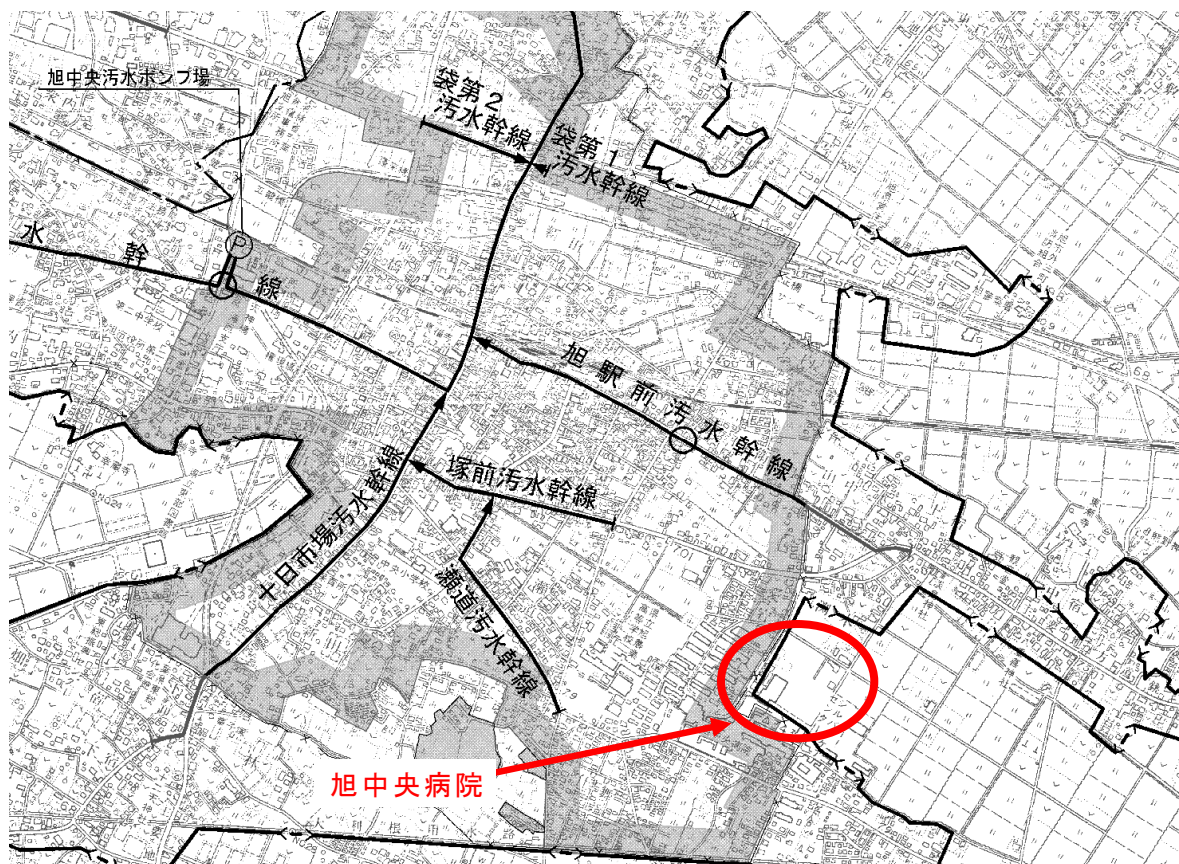


図 3-3 旭中央病院位置図

3.3.4 汚水量総括

全体計画及び事業計画汚水量のまとめを表 3-19 に示す。

表 3-19 計画汚水量

項 目		全体計画			事 業 計 画									
					前回計画 ①			今回計画②			差分 ③=②-①			
計画目標年次		令和6年（西暦2024年）			令和3年（西暦2021年）			令和6年（西暦2024年）			3年			
下水排除方式		分流式			分流式			分流式			－			
計画面積 (ha)	用途地域	587			202			202			-			
	無指定地域	423			0			0			-			
	計	1,010			202			202			-			
計画人口（人）		22,200			6,000			6,000			-			
汚水量 原単位 (L/人/日)		日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	
	生 活	240	320	480	240	320	480	240	320	480	-	-	-	
	営 業	60	80	120	60	80	120	60	80	120	-	-	-	
	計	300	400	600	300	400	600	300	400	600	-	-	-	
	地下水量	60	60	60	60	60	60	60	60	60	-	-	-	
	計	360	460	660	360	460	660	360	460	660	-	-	-	
計画汚水量 (m ³ /日)		日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	
	家庭汚水		6,660	8,880	13,320	1,800	2,400	3,600	1,800	2,400	3,600	-	-	-
	地下水量		1,330	1,330	1,330	360	360	360	360	360	360	-	-	-
	工場排水		2,960	2,960	4,420	110	110	220	110	110	220	-	-	-
	その他 排水	と畜排水	2,000	2,000	6,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		病院排水	1,000	1,330	2,000	1,000	1,330	2,000	1,000	1,330	2,000	-	-	-
	計		13,950	16,500	27,070	3,270	4,200	6,180	3,270	4,200	6,180	-	-	-

※家庭系汚水量原単位の変動比 日平均:日最大:時間最大=0.75:1.0:1.50

※地下水量原単位=家庭汚水量原単位(日最大)×0.15

3.4 主要な管渠の流量計算

旭市公共下水道事業旭処理区管渠流量計算表：今回変更対象はないため省略

[管渠断面設計諸元]

- 平均流速公式 円形管 ：マニング式
- 粗度係数 ヒューム管：n=0.013
塩ビ管 ：n=0.010

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根拠

4.1 一般家庭下水の予定水質、汚濁負荷量及びその推定の根拠

4.1.1 家庭污水汚濁負荷量原単位

家庭污水汚濁負荷量原単位は、上位計画である「九十九里・南房総流総計画」において設定されており、全体計画においては上位計画と整合を図り、流総計画値を用いることとする。

家庭污水汚濁負荷量原単位を表 4-1 に示す。家庭污水汚濁負荷量原単位については経年変化を見込んでない。

表 4-1 家庭污水汚濁負荷量原単位

単位:g/人/日

		現況(H19)	H24	H29	R4	R6	備考
BOD	生活(し尿)	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	
	生活(雑排水)	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	
	営業(し尿)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	
	営業(雑排水)	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	
	計	72.5	72.5	72.5	72.5	72.5	
SS	生活(し尿)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	
	生活(雑排水)	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	
	営業(し尿)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
	営業(雑排水)	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	
	計	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3	

4.1.2 家庭污水汚濁負荷量

家庭污水汚濁負荷量（面投入分）を以下に示す。

表 4-2 家庭污水汚濁負荷量（面投入分）

項 目		全体計画(令和6年)		事業計画(令和6年)		備 考
計画処理人口 ①		22,200		6,000		
		BOD	SS	BOD	SS	
1人1日当たり汚濁負荷量(g/人/日) ②		72.5	56.3	72.5	56.3	
家庭系計画汚濁負荷量(kg/日) ③=①*②/1000	計算値	1,610	1,250	435	338	
	採用値	1,600	1,240	435	338	
家庭系汚水量 (m ³ /日平均) ④		6,660		1,800		
家庭系予定水質 (mg/L) ⑤		240	186	242	188	=③/④*1000

※全体計画の採用値は「九南流総」に整合

※家庭系予定水質(mg/L) ④＝計画汚濁負荷量③÷日平均計画污水汚水量

4.2 工場排水の予定水質及び汚濁負荷量の推定の根拠並びに工場排水と一般家庭下水との処理に関する検討の内容

4.2.1 工場排水汚濁負荷量

工場排水汚濁負荷量は、上位計画である「九十九里・南房総流総計画」において以下の通り設定されており、これに準じるものとする。

表 4-3 工場排水汚濁負荷量

名称	整理番号	平成19年 ①		出荷額の 伸び率 R6/H19 ②	全体計画 (R6) ③=①×②		事業計画 (R6) ③=①×②	
		BOD排出 負荷量	SS排出 負荷量		BOD排出 負荷量	SS排出 負荷量	BOD排出 負荷量	SS排出 負荷量
向後スターチ	103	93	68	—	892	654	-	-
一般市街地 工場排水	102	90	66	1.248	112	82	112	82
	117	54	39	1.248	67	49	-	-
	141	28	39	1.248	35	49	-	-
	152	8	12	1.248	10	15	-	-
	156	53	39	1.248	66	49	-	-
	158	70	37	1.248	87	46	-	-
	159	178	130	1.248	222	162	-	-
合 計		574	430	-	1,491 ≒ 1,490	1,106 ≒ 1,110	112	82

※全体計画採用値等は「九南流総」に整合

※一般市街地工場排水量について、整理番号102は旭処理分区、その他は干潟処理分区

4.2.2 と畜排水及び病院排水の汚濁負荷量

と畜排水及び病院排水の汚濁負荷量は、上位計画である「九十九里・南房総流総計画」において以下の通り設定されており、これに準じるものとする。

表 4-4 と畜排水及び病院排水の汚濁負荷量

項 目		計画汚濁負荷量(kg/日)	
		BOD	SS
その他	と畜排水	20	40
	病院排水	200	470
合 計		220	510

※その他は「九南流総」に整合する

4.2.3 工場排水と一般家庭との合併処理に関する検討

工場排水と一般家庭との合併処理の可否については、種々議論の多いところである。しかしながら、未だ明快な結論に至っていないのが実状のようである。本計画においては両者を合併処理した場合の利害損失を述べ、検討してみる。一般に、合併処理による利益は主として、工場排水側で欲するものが多い様に思われる。

【利 点】

a) 工場排水側

- イ) 工場排水の家庭下水による希釈効果
- ロ) 両者混合による栄養条件の改善
- ハ) 水量、水質の均等化
- ニ) 処理施設の規模の拡大
- ホ) 工場側における責任及び負担の軽減

b) 家庭下水側

- イ) 水量、水質の均等化
- ロ) 処理施設の規模の拡大（建設費、維持管理費の軽減）
- ハ) 工場排水による水質の改善（N・P等の栄養源過剰の改善）

【欠 点】

a) 工場排水側

- イ) 場外施設の設置が必要な場合、二重負担となる。
- ロ) 業種間の悪平等

b) 家庭下水側

- イ) 水質の悪化（有毒、有害物質の混入）
- ロ) 処理施設の損傷及び機能の阻害

以上のような利害損失より判断すると、若干不利な点や問題点を有するが、工場排水と一般家庭下水との合併処理は、工場排水による汚濁防止対策として非常に有効な手段と思われる。

4.3 計画汚濁負荷量

計画汚濁負荷量及び予定水質を以下に示す。

表 4-5 計画汚濁負荷量（全体計画）

項 目		計画汚濁負荷量(kg/日)①		日平均 計画汚水量 (m ³ /日)②	計画水質(mg/L)③	
		BOD	SS		BOD	SS
家 庭 系		1,600	1,240	6,660	240	186
工 場		1,490	1,110	2,960	503	375
その他	と畜排水	20	40	2,000	10	20
	病院排水	200	470	1,000	200	470
合 計		3,310	2,860	12,620	262	227

※その他（と畜・病院排水）は「九南流総」に整合する ※③=①/②*1000

表 4-6 計画汚濁負荷量（事業計画）

項 目		計画汚濁負荷量(kg/日)①		日平均 計画汚水量 (m ³ /日)②	計画水質(mg/L)③	
		BOD	SS		BOD	SS
家 庭 系		435	338	1,800	242	188
工 場		112	82	110	1,018	745
その他	と畜排水	-	-	-	-	-
	病院排水	200	470	1,000	200	470
合 計		747	890	2,910	257	306

表 4-7 流入予定水質

項 目	全体計画		事業計画	
	BOD	SS	BOD	SS
計画汚濁負荷量(kg/日) ①	3,310	2,860	747	890
日平均計画汚水量 (m ³ /日) ②	13,950		3,270	
流入予定水質(mg/L) ③	237	205	228	272

※③=②/①*1000

4.4 除害施設設置基準及びその決定理由

除害施設設置基準については、今後下水道法並びに同法施行令の規定に基づき条例を制定していくものである。

4.5 処理の対象とする工場と対象外とする理由

計画区域内における工場排水については、全量受け入れることを原則とする。但し、本下水道計画における「受け入れ基準」を超える排水は除害施設の設置を行い基準内にて受け入れるものとする。

4.6 計画放流水質及びその算定根拠

4.6.1 概要

旭市浄化センターの放流先である普通河川新堀川には環境基準が設定されていないが、新堀川の流入先である二級河川新川には、環境基準が設定されている。対象となる環境基準点は、「新川下流（駒込堰）」であり、C 類型－ハ（BOD5mg/以下）に指定されている。

4.6.2 旭市浄化センター計画汚水量

表 4-8 に計画汚水量を示す。

表 4-8 計画汚水量

項 目		全体計画		事業計画									
				前回計画 ①			今回計画 ②			差分 ③=②-①			
計画目標年次		令和6年（西暦2024年）		令和3年（西暦2021年）			令和6年（西暦2024年）			3年			
下水排除方式		分流式		分流式			分流式			－			
計画面積 (ha)	用途地域	587		202			202			－			
	無指定地域	423		0			0			－			
	計	1,010		202			202			－			
計画人口（人）		22,200		6,000			6,000			－			
汚水量 原単位 (L/人/日)		日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大
	生 活	240	320	480	240	320	480	240	320	480	－	－	－
	営 業	60	80	120	60	80	120	60	80	120	－	－	－
	計	300	400	600	300	400	600	300	400	600	－	－	－
	地下水量	60	60	60	60	60	60	60	60	60	－	－	－
	計	360	460	660	360	460	660	360	460	660	－	－	－
計画汚水量 (m ³ /日)		日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大
	家庭汚水	6,660	8,880	13,320	1,800	2,400	3,600	1,800	2,400	3,600	－	－	－
	地下水量	1,330	1,330	1,330	360	360	360	360	360	360	－	－	－
	工場排水	2,960	2,960	4,420	110	110	220	110	110	220	－	－	－
	その他 排水	と畜排水	2,000	2,000	6,000	－	－	－	－	－	－	－	－
		病院排水	1,000	1,330	2,000	1,000	1,330	2,000	1,000	1,330	2,000	－	－
	計	13,950	16,500	27,070	3,270	4,200	6,180	3,270	4,200	6,180	－	－	－

4.6.3 放流先の目標水質

対象となる環境基準点は、二級河川新川の環境基準点である「新川下流（駒込堰）」とする。環境基準は、C 類型－ハに指定されている。

放流先の目標水質：BOD5mg/L 以下

4.6.4 科学的な方法を用いた数値の算出

a) 検討方針

本市の計画放流水質の検討に当たり、「九十九里・南房総流域別下水道整備総合計画（以下、九十九里・南房総流域とする）」が策定されていることから、流達負荷量、浄化残率等の整合を図り、検討を行うものとする。

九十九里・南房総流域における汚濁解析手法は、「浄化残率を用いる方法」が用いられている。基本式は、以下のとおりである。

$$L = L_0 \exp(-Kt) = L_0 \times \text{浄化残率}$$

L : 懸案地点（下流の環境基準点）における流出負荷量（kg/日）

L_0 : 負荷流入点における流達負荷量（kg/日）

K : 負荷流入点から懸案地点までの自浄係数（1/日）

t : 負荷流入点から懸案地点までの流下時間（日）

$\exp(-Kt)$: 負荷流入点から懸案地点までの浄化残率

b) 現況の流量・負荷量モデル

図 4.1 に現況の流量・負荷量モデルを示す。今回対象とする環境基準点は、「駒込堰」である。

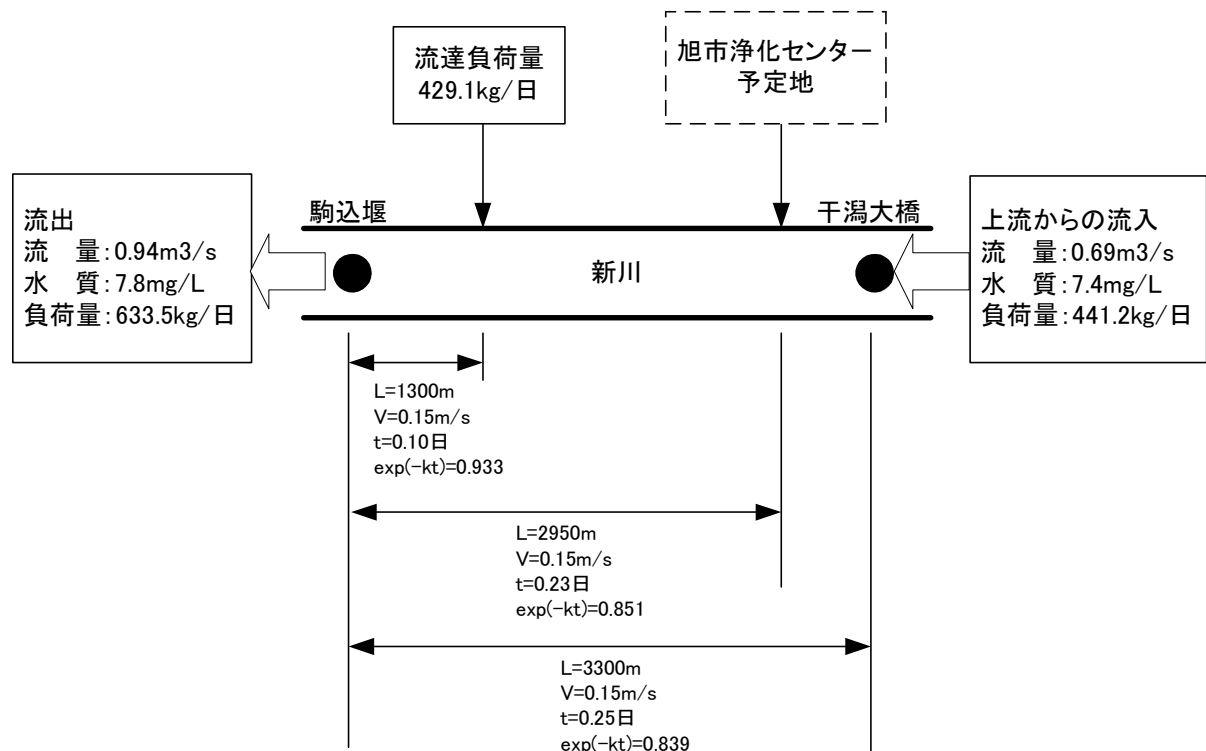


図 4.1 現況の流量・負荷量モデル

c) 許容負荷量、許容放流水質の算出

駒込堰の環境基準（BOD：5mg/L）を遵守するため浄化センターにおける許容負荷量を算出する。

1) 計画年度の流量・負荷量モデル

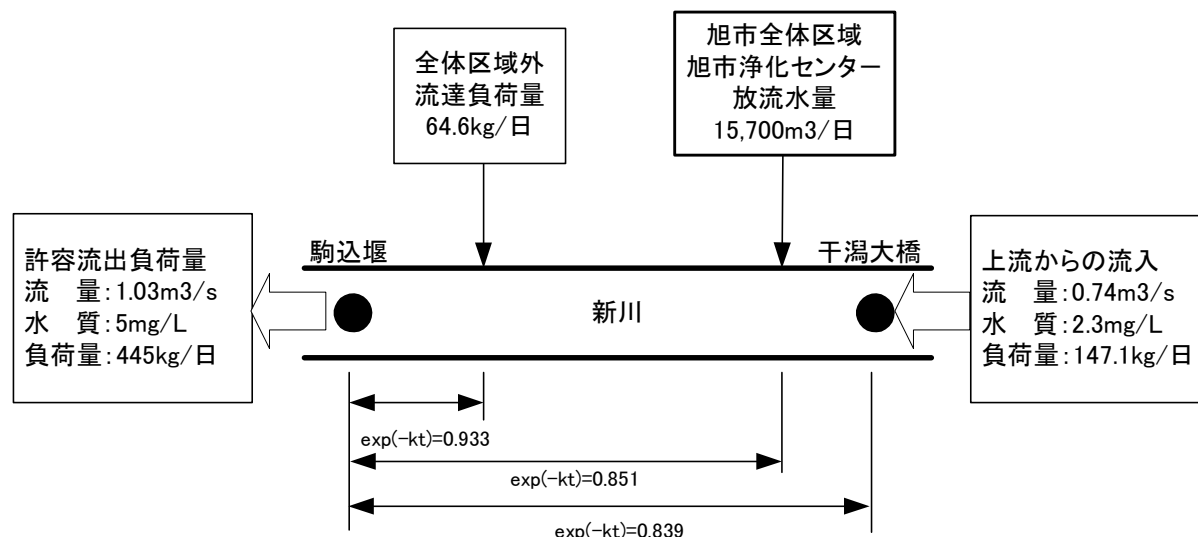


図 4.2 計画年度の流量・負荷量モデル

2) 駒込堰の許容流出負荷量

駒込堰の許容流出負荷量を表 4-9 に示す。

表 4-9 駒込堰の許容流出負荷量

基準点	低水量 ① m³/s	BOD基準 ② mg/L	許容負荷量 ①×② kg/日
駒込堰	1.03	5.0	445.0

3) 浄化センターの許容流出負荷量の算出

浄化センターの許容流出負荷量は、下記式により求める。

○浄化センターの許容流出負荷量 L = 駒込堰の許容流出負荷量 - (上流からの流出負荷量 + 旭市下水道区域外の流出負荷量)

① 上流からの流出負荷量 = $147.1\text{kg/日} \times 0.839 = 123.4\text{kg/日}$

② 下水道区域外流出負荷量 = $64.6\text{kg/日} \times 0.933 = 60.3\text{kg/日}$

③ 旭市浄化センターの許容流出負荷量 = $445.0 - (123.4 + 60.3) = 261.3\text{kg/日}$

4) 浄化センターの許容放流水質（BOD）の算出

- ① 旭市浄化センターの許容流出負荷量＝261.3kg/日
- ② 放流負荷量＝261.3kg/日 ÷ 0.851＝307.1kg/日
- ③ 日平均汚水量＝15,700m³/日
- ④ 許容放流水質＝307.1kg/日 ÷ 15,700m³/日＝20mg/L

4.6.5 法令による規制等の確認

- ① 下水道法施行令が改正され、下水道法施行規則の一部が改正されたが、処理場の計画放流水質が定められ、BOD の上限値は、15mg/L である。
- ② 水質汚濁防止法に基づく BOD の上乘せ基準は、20mg/L である。

4.6.6 流総計画との整合性

九十九里・南房総流総は、浄化センターの処理方式を「標準活性汚泥法」としており、計画放流水質は流総計画と整合していることを確認した。

4.6.7 計画放流水質（BOD）の決定

浄化センターの計画放流水質は、下水道施行規則における上限値を考慮し、BOD15mg/L とする。

旭市浄化センターの計画放流水質（BOD）＝15mg/L 処理方式：標準活性汚泥法

4.7 処理方法並びに各処理施設における計画汚濁負荷量及びその決定理由

処理方法の決定にあたっては、以下の点に基づいて、標準活性汚泥法を採用した。

- ① 処理水量が中規模であり、これに適した処理方式であること。
- ② 放流先における排水規制条件（千葉県第2種水域排水基準 BOD=20、SS=70mg/L）を満足できる処理方式であること。
- ③ 下水道法施行令に示される排水基準を満足できる処理方式であること（BOD=15mg/L、SS=40mg/L）
- ④ 整備途上段階でも十分な処理効果が期待でき、さらに効率が劣らないこと。
- ⑤ 水量、水質変動に強い処理方式であること。
- ⑥ 維持管理が容易であること。
- ⑦ 処理場用地（約 2.4ha）を有効利用できること。
- ⑧ 建設・維持管理費が低廉であること。
- ⑨ 周辺環境との整合、周辺住民の同意が得やすく、住民が有効に利用できる空間をも確保できる柔軟性を有していること。

各処理施設における汚濁負荷については、「下水道施設計画・設計指針と解説」に基づき決定する。

表 4-10 流入下水及び処理水の予定水質

項目		流入水質 (mg/L)	最初沈殿池		反応タンク＋終沈		総合 除去率 (%)
			除去率 (%)	流出水質 (mg/L)	除去率 (%)	流出水質 (mg/L)	
全体計画	BOD	237	40	142	93	10	96
	SS	205	50	103	71	30	85
事業計画	BOD	228	40	137	93	10	96
	SS	272	50	136	78	30	89

4.8 処理施設の容量計算

旭市浄化センター容量計算 巻末添付

第5章 下水の放流先の状況

5.1 下水の放流先の平水量、低水位、低水量の現状及び将来の見通し並びに名称

旭市浄化センターの処理水の放流先は、新堀川（二級河川新川）とする。尚、本河川は、下流で二級河川新川に合流後、匝瑳市を流下し太平洋に注いでいる。従って本節では、新堀川及び新川の状況について述べる。

新堀川は、改修計画が策定されており、その改修断面の概要を表 5-1 に示す。

表 5-1 新堀川改修計画諸元

項 目	諸 元 値
集水面積 (ha)	97.9
水量 (m^3/sec)	13.238
断 面 (mm)	・ 2500×2500
水 位 (m)	TP+3.978
河 床 高 (m)	TP+2.803

注) 断面、水位、河床高については浄化センターからの放流地点での計画値である。

二級河川新川については、「新川改良工事全体計画」が策定されており、その計画諸元を表 5-2 に示す。

表 5-2 新川改修計画諸元

項 目	諸 元 値
流 域 面 積 (ha)	12,100
流 路 延 長 (m)	20,500
高水流量 (m^3/sec)	105
比流量 ($\text{m}^3/\text{sec} \cdot \text{km}^2$)	0.85
年超過確率 (—)	1/75
対 象 雨 量 (mm)	275 (2日連続)
河 床 高 (m)	TP+0.048
H W L (m)	TP+3.485

注) 河床高及びHWLは新堀川合流地点を示す。

5.2 下水の放流先の現状水質及び測定時の流量並びに水質環境基準が定められている場合には水質環境基準の類型

新川は公害対策基本法の基づく水質環境基準にて、「新川上流（干潟大橋）と新川下流（駒込堰）において河川C類型及び達成期間が各々新川上流でロ（5年以内で可及的速やかに達成）と、新川下流でハ（5年を超える期間で可及的速やかに達成）と昭和48年度に指定されている。

また、放流先の現況水質は表5-3に示すとおりである。

表 5-3 二級河川新川の現況水質及び環境基準

水 域 名	新川上流		新川下流		C 類 型 環境基準
地 点 名	干潟大橋		駒込堰		
類 型	C		C		
達 成 期 間	口		ハ		
pH (-)	7.6～8.5		7.7～8.4		6.5～8.5
DO (mg/L)	4.5～12.0		3.9～11.0		5以上
BOD (mg/L)	2.0～8.8		4.1～11.0		5以下
SS (mg/L)	4～33		5～23		50以下
大腸菌群数 (MPN/100ml)	3.3E3～4.9E4		1.3E4～3.5E5		—
水域別環境 基準達成状況 (BOD)	75%値	判定	75%値	判定	—
	4.9	○	6.0	×	

注) 4.6E3 : 4.6×10^3

75%値とは、n個の日間平均値を水質の良いものから並べたとき、 $n \times 0.75$ 番目の数値をいう。 $n \times 0.75$ が整数でないときは、小数点以下を切り上げる。

出典：2015年度 九十九里河川-公共用水域水質測定結果

千葉県環境生活部

表 5-4 生活環境の保全に関する環境基準

(1)河川（湖沼を除く）

項目 類型	利用目的の 適 応 性	基 準 値					該当 水域
		水素イオン 濃度 (p H)	生物化学的 酸素要求量 (B O D)	浮遊物 質 量 (S S)	溶 存 酸素量 (D O)	大腸菌 群 数	
A A	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 8.5以下	1mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以上	50 MPN/100mL 以下	水質汚濁 に係る環 境基準に ついて、告 示第1の2 の(2)により 水域類型 ごとに指定 する水域
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 8.5以下	2mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以上	1,000 MPN/100mL 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 8.5以下	3mg/L 以下	25mg/L 以下	5mg/L 以上	5,000 MPN/100mL 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 8.5以下	5mg/L 以下	50mg/L 以下	5mg/L 以上	—	
D	工業用水 2 級 農 業 用 水 及びE以下の 欄に掲げるもの	6.0以上 8.5以下	8mg/L 以下	100mg/L 以下	2mg/L 以上	—	
E	工業用水 3 級 環 境 保 全	6.0以上 8.5以下	10mg/L 以下	ごみ等の 浮遊が認 められな いこと。	2mg/L 以上	—	
備 考							
1.基準値は、日間平均値とする(湖沼、海域もこれに準ずる。)。 2.農業用利水点については、水素イオン濃度 6.0 以上 7.5 以下、溶存酸素量 5mg/L 以上とする(湖沼もこれに準ずる。)。							

5.3 下水の放流先近傍における水利用の現況及びその見通し

新川における旭市浄化センター下流の水利用の現況は以下の通りである。

表 5-5 旭市浄化センター下流水利用状況

No.	水利権者	利用目的	期 限	期 間	揚水量 (m ³ /sec)
34	富浦揚水組合	農業用水	慣	行	0.258
35	駒込 //	//	//		0.063
36	大塚原 //	//	//		0.045
37	外城内 //	//	//		0.083
38	吉崎第二 //	//	//		0.050

平成 22 年確認

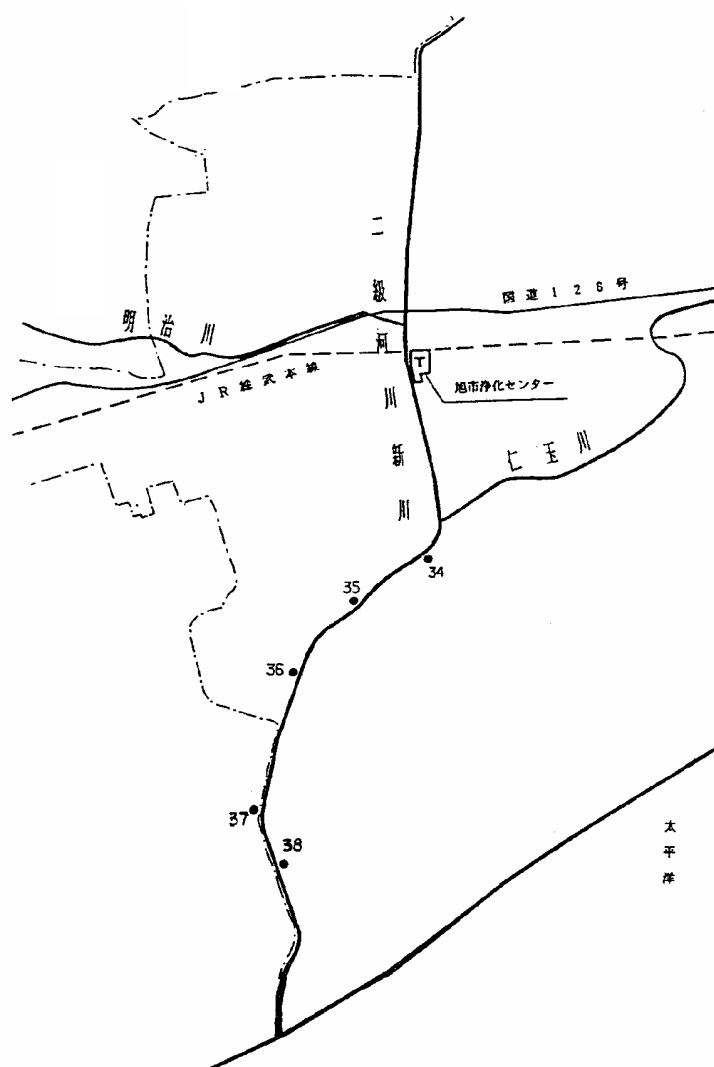


図 5.2 旭市浄化センター下流水利用状況図

5.4 下水処理による水質向上の見通し

本市には、二級河川新川をはじめ多くの農業用排水路、一般排水路等が流下しているが、地形が極めて平坦な形態を成しているため、排水状態が悪く、最近の生活レベルの向上、住宅開発等に伴い、公共用水域の水質も悪化する傾向にある。特にＪＲ旭駅及び干潟駅を中心とする市街地では、下水道整備の遅れと相まって、生活雑排水による排水路の水質汚濁や生活環境の悪化が深刻な問題となっている。

このような状況の中で、旭処理区内に下水道が整備されれば、区域内の生活環境の向上はもとより、公共用水域の水質汚濁防止にも貢献するものである。

第6章 その他事業計画を明らかにするために必要な書類

6.1 施設の設置及び機能の維持に関する中長期的な方針

(1) 施設の設置に関する方針（様式1）

主要な施策 (事業計画に 基づき今後実 施する予定の 事業に該当す 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2年度末)	中期目標 (令和6年度末)	長期目標			
汚水処理	下水道 処理人口 普及率	10.3%	10.9%	21.1%	H27 年に見直し た都道府県構想 に基づく汚水処 理の10年概成を 目標とし、既事業 計画未整備箇所 のうち用途地域 内を優先的に整 備実施する。	干潟処理分区 管渠整備事業	

(2) 施設の機能の維持に関する方針（様式 2）

a) 主要な施設に係る主な措置

 が変更箇所

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
管路施設	腐食環境下では、5 年に 1 回以上の頻度で実施する。一般環境下では、施設重要度に応じて設定した優先度を基に順次実施する。
汚水 (ポンプ本体)	設置後、概ね 7 年後に調査を実施し、修繕・長寿命化対策の実施を検討。 概ね 30 年（目標耐用年数）を目処に改築を検討。
水処理施設 (送風機本体)	調査・修繕を概ね稼動 10 年に一度実施。 概ね 40 年（目標耐用年数）を目処に改築を検討。
汚泥処理施設 (汚泥脱水機)	調査・修繕を概ね稼動 7 年に一度実施し、必要に応じて長寿命化対策の実施を検討。 概ね 30 年（標準耐用年数）を経過した場合、又は日常点検で異状が確認された場合に、必要な調査・長寿命化対策を行う。

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
管路施設	緊急度が I のものを修繕・改築の対象とする。
汚水 (ポンプ本体)	健全度 3～2 のものを修繕の対象、健全度 2 以下のものを改築の対象とする。
水処理施設 (送風機本体)	健全度 3～2 のものを修繕の対象、健全度 2 以下のものを改築の対象とする。
汚泥処理施設 (汚泥脱水機)	健全度 3～2 のものを修繕の対象、健全度 2 以下のものを改築の対象とする。

iii) 改築事業の概要（令和 4 年度～令和 6 年度）

主要な施設	改築事業の概要
管渠施設	令和 4 年度に実施予定の点検調査を実施し、修繕・改築の判断基準に基づく改築事業を実施する予定。
汚水ポンプ (ポンプ本体他)	令和 4 年度に実施予定の点検調査を実施し、修繕・改築の判断基準に基づく改築事業を実施する予定。
水処理施設 (送風機本体他)	令和 4 年度に実施予定の点検調査を実施し、修繕・改築の判断基準に基づく改築事業を実施する予定。
汚泥処理施設 (汚泥脱水機他)	令和 4 年度に実施予定の点検調査を実施し、修繕・改築の判断基準に基づく改築事業を実施する予定。

b) 施設の長期的な改築の需要見通し

改築の需要見通し (年当たりの概ねの事業規模の試算)	試算の対象時期	試算の前提条件
年当たり概ね 2.7 億円	概ね 100 年後	土木・建築は目標耐用年数 75 年 機械・設備は目標耐用年数 25 年で改築

6.2 財政計画書

様式3

(単位: 千円)

年 次	イ 経費の部								
	建 設 改 良 費					起債元利 償還費	維持管理費	そ の 他	合 計
	管 渠	ポンプ場	処 理 場	計	うち用地費				
令和2年	7,603,005	620,154	5,359,580	13,582,739	1,286,864	7,125,293	2,794,141	—	23,502,173
まで	7,639,880	620,154	5,166,267	13,426,301	1,286,864	6,168,301	2,924,135	—	22,518,737
令和3年	—	—	61,109	61,109	—	646,321	150,000	—	857,430
			61,109	61,109		326,547	198,000		585,656
令和4年			81,109	81,109		326,907	198,000		- 606,016
令和5年			81,109	81,109		327,665	198,000		- 606,774
令和6年			61,109	61,109		318,620	198,000		- 577,729
合 計	7,603,005 7,639,880	620,154 620,154	5,420,689 5,450,703	13,643,848 13,710,737	1,286,864 1,286,864	7,771,614 7,468,040	2,944,141 3,716,135	— —	24,359,603 24,894,912

(単位:千円)

年 次	ロ 財源の部										
	建 設 改 良 費						維持管理費及び起債償還費				合 計
	国 費	起 債	他会計繰入金	受益者負担金	そ の 他	計	下水道使用料※	他会計繰入金	そ の 他	計	
令和2年	4,233,195	6,618,564	1,808,172	733,838	188,970	13,582,739	1,382,366	8,314,188	222,880	9,919,434	23,502,173
まで	4,202,545	6,515,464	1,781,638	737,684	188,970	13,426,301	1,380,876	7,487,722	223,838	9,092,436	22,518,737
令和3年	10,000	32,700	16,409	2,000	—	61,109	95,304	701,017		796,321	857,430
	10,000	32,700	16,409	2,000		61,109	96,304	427,979	264	524,547	585,656
令和4年						-					
	20,000	41,700	17,409	2,000		81,109	95,832	428,967	108	524,907	606,016
令和5年						-					
	20,000	41,700	18,409	1,000		81,109	96,338	428,883	444	525,665	606,774
令和6年						-					
	10,000	32,700	17,409	1,000		61,109	96,800	419,556	264	516,620	577,729
合 計	4,243,195	6,651,264	1,824,581	735,838	188,970	13,643,848	1,477,670	9,015,205	222,880	10,715,755	24,359,603
	4,262,545	6,664,264	1,851,274	743,684	188,970	13,710,737	1,766,150	9,193,107	224,918	11,184,175	24,894,912
下水道使用料※関連事項		接続率：69.4%（令和2年度：初年度）→80%（令和6年度：最終年度）									
		講じる対策：未接続世帯への戸別訪問、指定工事店への協力強化の継続的な実施。									
		有収率：84.0%（令和2年度：初年度）→90%（令和6年度：最終年度）									
		講じる対策：誤接続の速やかな改善等の広報活動等の実施。									
		その他講じる対策									

6.3 事業計画概要書

下水道事業計画変更協議概要書

市 町 村 名		旭 市	下水道の名称	今 回	旭 都 市 計 画
				既事業計画	同 上
事 業 主 体		旭 市	種 別		変 更
申 出 年 月 日		令和 3 年 12 月 24 日	計画決定年月日		平成 5 年 11 月 12 日 旭市告示 第 168 号
要 旨		事業期間の延伸を行う。			
項 目		変 更 計 画 内 容		既 計 画 内 容	
事業計画年度		平成 5 年度～令和 6 年度（32 年間）		平成 5 年度～令和 3 年度（29 年間）	
処 理 区 名 及 び 面 積		旭処理区 202ha （内 訳） 住居系地 160ha、商業系地域 27ha 工業系地域 15ha、その他地域－ha		旭処理区 202ha （内 訳） 住居系地 160ha、商業系地域 27ha 工業系地域 15ha、その他地域－ha	
全 体 計 画 人 口（人）		22,200		22,200	
事業計画処理人口（人）		6,000		6,000	
人 口 密 度（人／ha）		住居系地域 31.3 人／ha 商業系地域 33.6 人／ha 工業系地域 6.1 人／ha その他地域 － 人／ha		住居系地域 31.3 人／ha 商業系地域 33.6 人／ha 工業系地域 6.1 人／ha その他地域 － 人／ha	
1 人 1 日平均汚水量 （L/人・日）		300		300	
1 人 1 日最大汚水量 （L/人・日）		400		400	
1 人 1 時間最大汚水量 （L/人・日）		600		600	
地 下 水 量 （L/人・日）		60		60	
工場	日 平 均 m ³ ／日	110		110	
	日 最 大 m ³ ／日	110		110	
	時間最大 m ³ ／日	220		220	
希 釈 倍 率（合 流 式）		－		－	
工場汚水量／家庭汚水量		1／20（=110／2,160）		1／20（=110／2,160）	
除 害 施 設 の 設 置 状 況		－		－	

項 目		変 更 計 画 内 容	既 計 画 内 容
晴 天 1 日 平 均 汚 水 量		3,270	3,270
余 裕 率	汚 水 管	○200mm～○600mm 100%以上 ○700mm～○1500mm 50～100% ○1650mm 以上 25～50%	○200mm～○600mm 100%以上 ○700mm～○1500mm 50～100% ○1650mm 以上 25～50%
	雨 水 管	—	—
流域下水道との接続箇所数		—	—
処 理 場 名		旭市浄化センター	旭市浄化センター
処 理 場 位 置		旭市二字谷原	旭市二字谷原
処 理 場 面 積 (ha)		2.42	2.42
処理場一人当り面積 (m ²)		4.0	4.0
処 理 方 法		標準活性汚泥法	標準活性汚泥法
晴天日最大処理能力 (m ³)		6,200	6,200
雨天日平均処理能力 (m ³)		—	—
流入下水水質 B O D		228 mg/L	228 mg/L
S S		272 mg/L	272 mg/L
放流下水水質 B O D		15 mg/L	15 mg/L
S S		30 mg/L	30 mg/L
放 流 先	放 流 河 海 名	新堀川 (新川)	新堀川 (新川)
	平 水 位	—	—
	水 質 B O D	2.8～10.0 mg/L	2.8～10.0 mg/L
	S S	8～29 mg/L	8～29 mg/L
	下流側下水の水質規制	C類型・新川下流駒込堰	C類型・新川下流駒込堰
処 理 場 施 工 期 間		平成8年度～令和6年度	平成8年度～令和3年度

Ⅲ 旭市浄化センター施設容量計算書

§ 1. 計算概要

1) 基本事項

項 目	細 目	内 容
(1) 名 称		旭市浄化センター
(2) 位 置		千葉県旭市二字谷原
(3) 敷 地 面 積		約 242 アール
(4) 計 画 地 盤 高		TP+6.50m
(5) 周辺の土地利用	用 途 地 域	準工業地域
(6) 下水排除方式		分流式
(7) 処 理 方 法	水 処 理	全体計画 ; 標準活性汚泥法 事業計画 ; 同上
	汚 泥 処 理	全体計画 ; 造粒濃縮→脱水→焼却→搬出処分 事業計画 ; 造粒濃縮→脱水→搬出処分
(8) 放 流 先	名 称	普通河川新堀川
	環 境 基 準	C 類型一ハ (二級河川新川)
	上乗せ排水基準 水 位	なし HWL TP+4.000m 計画河床高 TP+2.803m

2) 設計諸元

(1) 計画下水水量

計 画 単 位 項 目	全 体 計 画			事 業 計 画		
	m ³ /日	m ³ /時	m ³ /分	m ³ /日	m ³ /時	m ³ /分
日平均汚水量 (Q ₁)	13,950	581	9.7	3,270	136	2.3
日最大汚水量 (Q ₂)	16,500	688	11.5	4,200	175	2.9
時間最大汚水量 (Q ₃)	27,070	1,128	18.8	6,180	258	4.3

(2) 流入下水の水質、処理効果

(1) 全体計画

項 目	流入下水水質 (mg/L)	一次処理施設		二次処理施設		総合除去率 (%)
		除 去 率 (%)	流出水水質 (mg/L)	除 去 率 (%)	流出水水質 (mg/L)	
BOD (S-BOD)	237 (119)	40	142 (95)	93	10	96
SS	205	50	103	71	30	85
Kj-N	35	14	30	17	25	29

(2) 事業計画

項 目	流入下水水質 (mg/L)	一次処理施設		二次処理施設		総合除去率 (%)
		除 去 率 (%)	流出水水質 (mg/L)	除 去 率 (%)	流出水水質 (mg/L)	
BOD (S-BOD)	228 (114)	40	137 (91)	93	10	96
SS	272	50	136	78	30	89
Kj-N	35	14	30	15	25	29

(3) 計画発生汚泥量

項 目	全 体 計 画	事 業 計 画
最初沈殿池 汚泥 d_1 含水率 98%	固形物質 $16,500 \times (205 - 103) \times 10^{-6}$ $= 1.683 \text{ t} / \text{日}$ 汚泥量 $1.683 \times \frac{100}{100 - 98} = 84.2 \text{ m}^3 / \text{日}$	固形物質 $4,200 \times (272 - 136) \times 10^{-6}$ $= 0.571 \text{ t} / \text{日}$ 汚泥量 $0.571 \times \frac{100}{100 - 98} = 28.6 \text{ m}^3 / \text{日}$
余剰汚泥 d_2 含水率 99.4%	固形物質 $16,500 \times (103 - 10) \times 10^{-6}$ $= 1.535 \text{ t} / \text{日}$ 汚泥量 $1.535 \times \frac{100}{100 - 99.4} = 255.8 \text{ m}^3 / \text{日}$	固形物質 $4,200 \times (136 - 10) \times 10^{-6}$ $= 0.529 \text{ t} / \text{日}$ 汚泥量 $0.529 \times \frac{100}{100 - 99.4} = 88.2 \text{ m}^3 / \text{日}$
発 生 汚 泥 量 計 D	固定物質 $1.683 + 1.535 = 3.218 \text{ t} / \text{日}$ 汚泥量 $84.2 + 255.8 = 340.0 \text{ m}^3 / \text{日}$	固定物質 $0.571 + 0.529 = 1.100 \text{ t} / \text{日}$ 汚泥量 $28.6 + 88.2 = 116.8 \text{ m}^3 / \text{日}$

注 1：発生汚泥量計算は SS 除去量を基準に行う。

注 2：発生汚泥量算出時の処理水 SS 濃度は 10mg/L とする。

注 3：汚泥の含水率は、初沈汚泥；98%、余剰汚泥；99.4%とする。

3) 設計計画汚泥量

(1) 固形物回収量

項 目	記号	回収率等
汚泥濃縮施設の固形物回収率	r_1	97%
汚泥脱水設備の固形物回収率	r_4	98%
造粒濃縮設備の凝集剤添加率	r_c	3.0%
焼却炉での固形物減少率	r_{G2}	70%
焼却炉での固形物回収率	r_5	80%

(2) 返流水固形物質 (R)

全体計画)

$$R = (D + R) \cdot \{(1 - r_1) + r_1 \cdot (1 + r_c) \cdot (1 - r_4) + r_1 \cdot (1 + r_c) \cdot r_4 \cdot (1 - r_{G2}) \\ R = \cdot (1 - r_5)\}$$

$$= (D + R) \times \{(1 - 0.97) + 0.97 \times (1 + 0.03) \times (1 - 0.98) + 0.97 \times (1 + 0.03) \times 0.98 \times$$

$$R = (1 - 0.7) \times (1 - 0.8) \}$$

$$= (D + R) \times 0.10873$$

D ; 計画発生汚泥量 (t/日)

R ; 返流水固形物量 (t/日)

$$R = 0.1220 \cdot D$$

認可計画)

$$R = (D + R) \cdot \{(1 - r_1) + r_1 \cdot (1 + r_c) \cdot (1 - r_4)\}$$

$$= (D + R) \times \{(1 - 0.97) + 0.97 \times (1 + 0.03) \times (1 - 0.98)\}$$

$$= (D + R) \times 0.04998$$

$$R = (0.0526 \cdot D$$

(3) 施設計画汚泥量

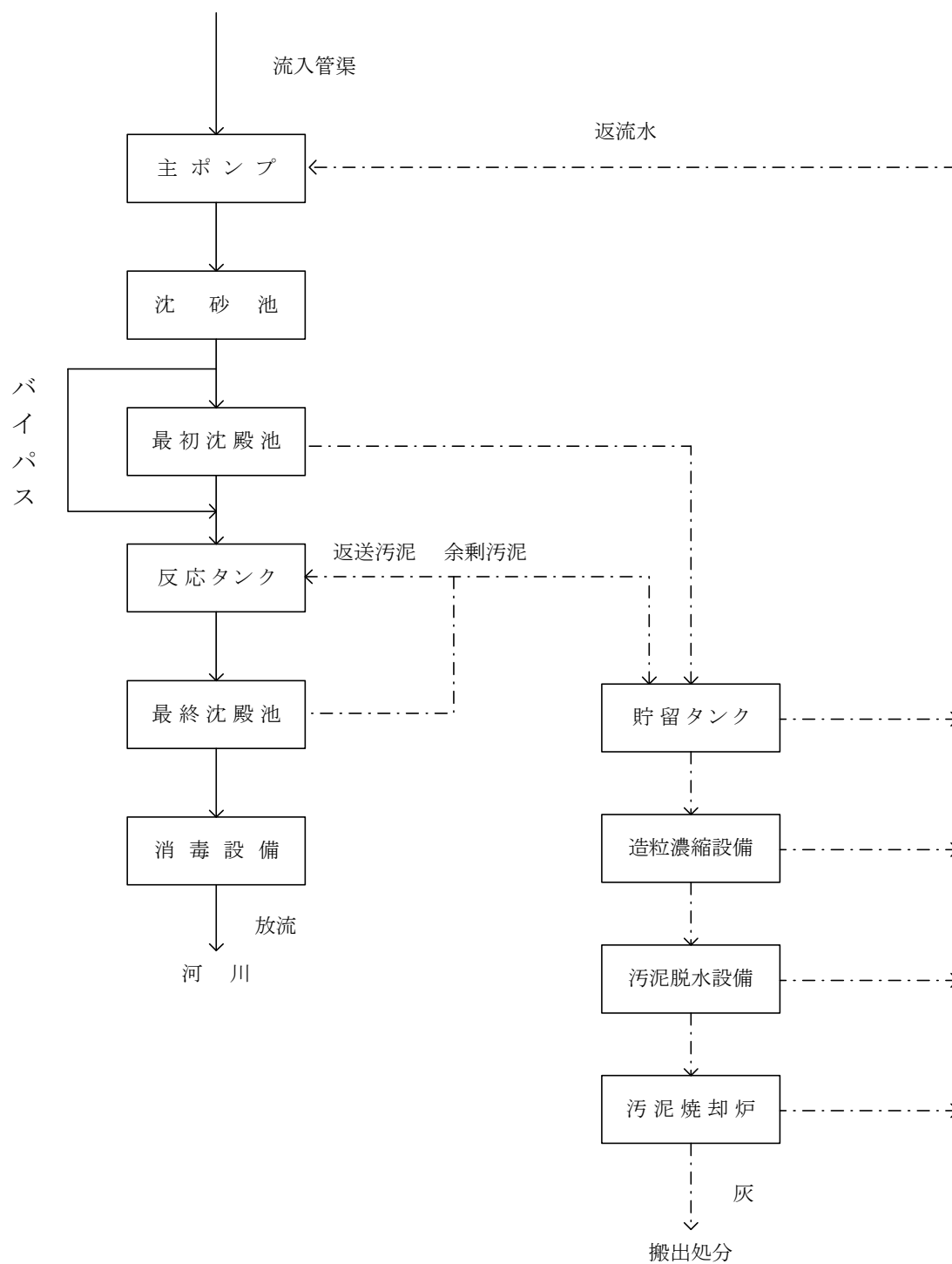
返流水による固形物負荷の増加分は、最初沈殿池で除去され初沈汚泥が増加するものとする。

項 目	全 体 計 画	事 業 計 画
返流水固形物量 R	$0.1220 \times 3.218 = 0.39(\text{t}/\text{日})$	$0.0526 \times 1.100 = 0.058(\text{t}/\text{日})$
造粒濃縮設備 X_1	固形物質 $(1.683+R) + 1.535$ $= (1.683+0.39) + 1.535$ $= 2.073+1.535 = 3.608(\text{t}/\text{日})$ 汚泥量 $2.073 \times \frac{100}{100-98} + 255.8$ $= 103.7 + 255.8 = 359.5\text{m}^3/\text{日}$	固形物質 $(0.571+R) + 0.529$ $= (0.571+0.058) + 0.529$ $= 0.629+0.529 = 1.158(\text{t}/\text{日})$ 汚泥量 $0.629 \times \frac{100}{100-98} + 88.2\text{m}^3/\text{日}$ $= 31.5 + 88.2 = 119.7\text{m}^3/\text{日}$
汚泥脱水設備 X_2 (含水率 98.5%)	固形物質 $X_1 \times (1+r_c) \times r_1$ $= 3.608 \times (1+0.03) \times 0.97$ $= 3.605\text{t}/\text{日}$ 汚泥量 $3.605 \times \frac{100}{100-98.5} = 240.3\text{m}^3/\text{日}$	固形物質 $X_1 \times (1+r_c) \times r_1$ $= 1.158 \times (1+0.03) \times 0.97$ $= 1.157\text{t}/\text{日}$ 汚泥量 $1.157 \times \frac{100}{100-98.5} = 77.1\text{m}^3/\text{日}$
汚泥焼却炉 X_3 (含水率 77%)	固形物質 $X_2 \times r_4$ $= 3.605 \times 0.98 = 3.533\text{t}/\text{日}$ 汚泥量 $3.533 \times \frac{100}{100-77} = 15.4\text{m}^3/\text{日}$	—

注：認可計画では汚泥焼却炉を計画しない。

4) フローシート

※ 本フローシートは全体計画であり、事業計画では汚泥焼却炉を計画しない。



5) 施設の概要

施設名称	施 設 内 容				備 考
	構 造	能 力 (全体計画)	数 量		
			全体 計画	事業 計画	
流入管渠 (A系)	φ 700 mm i = 1.2%	満管流量 : 0.3208m³/秒	1	1	TP - 0.100m
流入管渠 (B系)	φ 700 mm i = 1.5%	満管流量 : 0.3590m³/秒	1	—	TP - 8.300m
主ポンプ (A系)	水中汚水ポンプ ・ φ 150×2.5m³/分× 13m×11kw ・ φ 200×4.0m³/分× 13m×15kw ・ φ 150×1.8m³/分× 13m×11kw		— 2(1) 2	2 1(1) —	
主ポンプ (B系)	水中汚水ポンプ φ 250×5.7m³/分× 20m×37kw		3(1)	—	
沈 砂 池 (攪拌機付 タンク方式)	池巾 2.5m 池長 2.5m 水深 2.5m	滞留時間 : 90 秒	2	2	

施設名称	施 設 内 容				備 考
	構 造	能 力 (全体計画)	数 量		
			全体 計画	事業 計画	
最 初 沈 殿 池 (既設系)	内径 12.5m 水深 3.0m	水面積負荷：50 m³/m²/日 沈 殿 時 間：1.4 時間	1	1	
最 初 沈 殿 池 (増設系)	内径 11.5m 水深 3.0m	水面積負荷：50 m³/m²/日 沈 殿 時 間：1.5 時間	2	—	
反 応 タ ン ク (既設系)	池巾 9.5m 池長 40.5m 水深 5.5m	HRT：8 時間	1	1	
反 応 タ ン ク (増設系)	池巾 8.5m 池長 40.5m 水深 5.5m	HRT：8 時間	2	—	
最 終 沈 殿 池 (既設系)	池巾 4.5m 池長 35.0m 水深 3.5m	水面積負荷：20 m³/m²/日 沈 殿 時 間：4.3 時間	2	2	
最 終 沈 殿 池 (増設系)	池巾 4.0m 池長 35.0m 水深 3.5m	水面積負荷：20 m³/m²/日 沈 殿 時 間：4.2 時間	4	—	
塩素接触タンク	池巾 2.5m 池長 60.0m 水深 1.3m	接 触 時 間：17 分	1	1	事業計画 池長 40m

施設名称	施 設 内 容				備 考
	構 造	能 力 (全体計画)	数 量		
			全体 計画	事業 計画	
貯 留 タ ン ク	・ { 池巾 5.5m 池長 8.5m 水深 3.5m	貯 留 時 間 : 19 時間	1	1	
	・ { 池巾 4.0m 池長 8.5m 水深 3.5m		2	—	
汚 泥 濃 縮 設 備	・ 造粒濃縮機Ⅱ型	固形物処理量 : 400kg/時	2	1	
	・ 造粒濃縮機Ⅰ型	固形物処理量 : 200kg/時	1	—	
汚 泥 脱 水 設 備	ベルトプレス脱水機	ろ過速度 : 200kg/㎡・時			週 5 日 運 転 1 日 6 時 間 運 転
	・ ろ布巾 2.0m ・ ろ布巾 1.5m		1 2	1 —	
汚 泥 焼 却 炉	流動焼却炉 10t/日		2	—	

§ 2. 下水処理施設設計

(1) 流入管渠

<A系>

項 目	記号	全 体 計 画			事 業 計 画		
管渠断面		内径 700mm			同 左		
こう配		$i = 1.2\%$			〃		
施設数		1			〃		
現況地盤高		TP+6.450m			〃		
計画地盤高		TP+6.500m			〃		
管底高		TP-0.100m			〃		
満管流量	Q_F	$Q_F = 0.3208 \text{m}^3/\text{秒}$			〃		
満管流速	V_F	$V_F = 0.834 \text{m}/\text{秒}$			〃		
水深・水位							
		Q_1	Q_2	Q_3	Q_1	Q_2	Q_3
流量 (m ³ /日)		5,810	7,440	10,720	3,270	4,200	6,180
流量 (m ³ /秒)		0.067	0.086	0.124	0.038	0.049	0.072
流量比		0.210	0.268	0.387	0.118	0.153	0.224
水深比		0.313	0.355	0.479	0.228	0.262	0.324
水深 (m)		0.219	0.249	0.335	0.160	0.183	0.227
水位 (m)		+0.119	+0.149	+0.235	+0.060	+0.083	+0.127

<B 系>

項 目	記号	全 体 計 画			事 業 計 画
管渠断面	Q _F V _F	内径 700mm			—
こう配		i =1.5%			
施設数		1			
現況地盤高		TP+6.450m			
計画地盤高		TP+6.500m			
管底高		TP−8.300m			
満管流量		Q _F =0.3590m ³ /秒			
満管流速		V _F =0.930m/秒			
水深・水位					
		Q ₁	Q ₂	Q ₃	
流量（m ³ /日）		8,140	9,060	16,350	
流量（m ³ /秒）		0.094	0.105	0.189	
流量比		0.262	0.292	0.526	
水深比		0.352	0.368	0.516	
水深（m）		0.246	0.258	0.361	
水位（m）		−8.054	−8.042	−7.939	

(2) 主ポンプ設備

<A系>

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
計 画 下 水 量	Q ₁	計画一日平均汚水量 4.0m ³ /分	計画一日平均汚水量 2.3 m ³ /分
	Q ₂	計画一日最大汚水量 5.2 m ³ /分	計画一日最大汚水量 2.9 m ³ /分
	Q ₃	計画時間最大汚水量 7.4 m ³ /分	計画時間最大汚水量 4.3 m ³ /分
ポ ン プ 型 式		吸込スクリュウ付水中汚水ポンプ	同 左
ポ ン プ 台 数		4 台 (内 1 台予備)	3 台 (内 1 台予備)
1 台当たりの揚水量		1 号～2 号ポンプ 1.8 m ³ /分/台 3 号～4 号ポンプ 4.0 m ³ /分/台	1 号～2 号ポンプ 2.5 m ³ /分/台 3 号ポンプ 4.0 m ³ /分/台
運転台数と揚水量		1 号～2 号ポンプ 1.8×2=3.6 m ³ /分 3 号～4 号ポンプ 4.0×1=4.0 m ³ /分	1 号～2 号ポンプ 2.5×2=5.0m ³ /分
ポ ン プ 口 径	D ₁	1 号～2 号 $D_1=146\sqrt{\frac{1.8}{2.5}}=150\text{ mm}$	1 号～2 号 $D_1=146\sqrt{\frac{2.5}{2.5}}=150\text{ mm}$
	D ₂	3 号～4 号 $D_1=146\sqrt{\frac{4.0}{2.5}}=200\text{ mm}$	3 号 $D_1=146\sqrt{\frac{4.0}{2.5}}=200\text{ mm}$
実 揚 程		ポンプ井 H.W.L -1.000	同 左
	h ₁	着 水 井 H.W.L +9.350	〃
		実揚程 9.350-(-1.000)=10.350m	〃
全 揚 程		ポンプ廻りの管弁損失 1.5m	同 左
		圧送管の管弁損失 1.0m	〃
		実揚程 10.350m	〃
		余裕管の間弁損失 0.15m	〃
	H ₁	計 13.00m	〃
軸 動 力	Ps ₁	$\frac{0.163\gamma \cdot Q \cdot H_1}{\eta} = \frac{0.163 \times 1 \times 1.8 \times 13.00}{0.60}$ = 6kw	同 左
	Ps ₂	$\frac{0.163\gamma \cdot Q \cdot H_1}{\eta} = \frac{0.163 \times 1 \times 4.0 \times 13.00}{0.70}$ =12kw	〃
原 動 機 出 力	P ₁	Ps ₁ (1+α)=6×(1+0.15)=6.9≒11kw	同 左
	P ₂	Ps ₂ (1+α)=12×(1+0.15)=14≒15kw	〃
ポ ン プ 仕 様		口径 150 mm×1.8m ³ /分×13.00m ×11kw×2 台 口径 200 mm×4.0m ³ /分×13.00m ×15kw×2 台 (内 1 台予備)	口径 150 mm×2.5m ³ /分×13.00m ×11kw×2 台 口径 200 mm×4.0m ³ /分×13.00m ×15kw×1 台 (内 1 台予備)

<B系>

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
計 画 下 水 量	Q ₁ Q ₂ Q ₃	計画一日平均汚水量 5.7m ³ /分 計画一日最大汚水量 6.3m ³ /分 計画時間最大汚水量 11.4m ³ /分	—
ポ ン プ 型 式 ポ ン プ 台 数 1 台当たりの揚水量		吸込スクリュウ付水中汚水ポンプ 3 台 (内 1 台予備) 1 号～3 号ポンプ 5.7m ³ /分/台	
運転台数と揚水量		1 号～3 号ポンプ 5.7×2=11.4m ³ /分	
ポ ン プ 口 径	D ₁	1 号～3 号 D ₁ =146 $\sqrt{\frac{5.7}{2.5}}$ =250 mm ポンプ井 H.W.L -8.300	
実 揚 程	H ₁	着 水 井 H.W.L +9.350 実揚程 9.350-(-8.500)=17.850m	
全 揚 程	H ₁	ポンプ廻りの管弁損失 1.0 m 圧送管の管弁損失 1.0 m 実揚程 17.650m 余裕 0.350m 計 20.00 m	
軸 動 力	P _{S1}	$\frac{0.163\gamma \cdot Q \cdot H_1}{\eta} = \frac{0.163 \times 1 \times 5.7 \times 20.00}{0.70}$ = 27kw	
原 動 機 出 力	P ₁	P _{S1} (1+α)=27×(1+0.15)= 28≒31kw	
ポ ン プ 仕 様		口径 250 mm×5.7 m ³ /分×18.00m ×37kw×3 台 (内 1 台予備)	

(3) 沈砂池

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
計画下水量(時間最大)	Q_3	$27,070\text{m}^3/\text{日}=1,128\text{m}^3/\text{時}$ $=18.8\text{m}^3/\text{分}=0.313\text{m}^3/\text{秒}$	$6,180\text{m}^3/\text{日}=258\text{m}^3/\text{時}$ $=4.3\text{m}^3/\text{分}=0.072\text{m}^3/\text{秒}$
除 去 対 象 粒 子	V	0.2 mm(沈殿速度 0.021m/秒)	同 左
滞 留 時 間		1.5 分	〃
所 要 容 量	V_1	$\frac{Q}{24 \times 60} \times 1.5 = \frac{27,070 \times 1.5}{24 \times 60} = 28 \text{ m}^3$	$\frac{Q}{24 \times 60} \times 1.5 = \frac{6,180 \times 1.5}{24 \times 60}$ $= 6.4 \text{ m}^3$
有 効 水 深	H	2.5m	同 左
構 造 寸 法		池巾 2.50m×池長 2.50m×有効水深 2.50m×2 池	〃
検 討		攪拌機付沈砂池	〃
容 量	V_2	$2.5 \times 2.5 \times 2.5 \times 2 = 31 \text{ m}^3$	〃
滞 留 時 間	秒	$\frac{V_2}{Q} = \frac{31}{0.313} = 99 \text{ 秒}$	$\frac{V_2}{Q} = \frac{31}{0.072} = 431 \text{ 秒}$
除 去 率	%	短絡流等を考慮して 50%とする。	同 左
沈砂量(日平均)		(流入下水 1,000 m^3 当たり 0.01 m^3 と 推定する) $13,950 \times \frac{0.01}{1,000} = 0.14 \text{ m}^3/\text{日}$	(流入下水 1,000 m^3 当たり 0.01 m^3 と推定する) $3,270 \times \frac{0.01}{1,000} = 0.03 \text{ m}^3/\text{日}$
し 渣 量 (日平均)		沈砂量と同程度とみる。	同 左

(4) 最初沈殿池（既設系）

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
型 式		放射流円形沈殿池 懸垂型クラリファイヤー付	同 左 〃
計画下水量(日最大)	Q ₂	6,200m ³ /日=258m ³ /時 =4.3 m ³ /分	4,200m ³ /日=175m ³ /時 =2.9m ³ /分
水 面 積 負 荷		50m ³ /m ² /日	同 左
所 要 水 面 積	A ₁	6,200÷50=124m ²	4,200÷50=84m ²
有 効 水 深	H	3.0m とする。	同 左
越 流 負 荷		250m ³ /m/日	〃
所 要 越 流 堰 長	ℓ ₁	6,200÷250=25m	4,200÷250=17m
構 造 寸 法		内径 12.5m×有効水深 3.0m×1 池	内径 12.5m×有効水深 3.0m× 1 池
(水 面 積)	A ₂	$12.5^2 \times \pi / 4 \times 1 = 123\text{m}^2$	$12.5^2 \times \pi / 4 \times 1 = 123\text{m}^2$
(容 量)	V _A	123×3.0=369m ³	123×3.0=369m ³
(越 流 堰 長)		12.5×π=39m	12.5×π=39m
検 討			
沈 殿 時 間	T ₂	369 m ³ ÷258=1.4 時間	369m ³ ÷175=2.1 時間
水 面 積 負 荷		6,200÷123=50 m ³ /m ² /日	4,200÷123=34.1m ³ /m ² /日
越 流 負 荷		6,200÷39=159m ³ /m/日	4,200÷39=108m ³ /m/日

(5) 最初沈殿池（増設系）

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
型 式		放射流円形沈殿池 懸垂型クラリファイヤー付	—
計画下水量(日最大)	Q_2	$10,300\text{m}^3/\text{日}=429\text{m}^3/\text{時}$ $=7.2\text{ m}^3/\text{分}$	
水 面 積 負 荷		$50\text{m}^3/\text{m}^2/\text{日}$	
所 要 水 面 積	A_1	$10,300 \div 50 = 206\text{m}^2$	
有 効 水 深	H	3.0m とする。	
越 流 負 荷		$250\text{m}^3/\text{m}/\text{日}$	
所 要 越 流 堰 長	l_1	$10,300 \div 250 = 41\text{m}$	
構 造 寸 法		内径 11.5m × 有効水深 3.0m × 2 池	
(水 面 積)	A_2	$11.5^2 \times \pi / 4 \times 2 = 208\text{m}^2$	
(容 量)	V_A	$208 \times 3.0 = 624\text{m}^3$	
(越 流 堰 長)		$11.5 \times \pi = 36\text{m}$	
検 討			
沈 殿 時 間	T_2	$624\text{ m}^3 \div 429 = 1.5\text{ 時間}$	
水 面 積 負 荷		$10,300 \div 208 = 50\text{ m}^3/\text{m}^2/\text{日}$	
越 流 負 荷		$10,300 \div 41 = 251\text{m}^3/\text{m}/\text{日}$	

(6) 反応タンク（標準活性汚泥法）（既設系）

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
形 式		水中攪拌曝気式反応タンク	同 左
処 理 方 法		夏期：硝化促進型活性汚泥法 冬期：硝化抑制型活性汚泥法	同 左
計 画 下 水 量	Q	$Q=Q_2=6,200\text{m}^3/\text{日}$	$Q=4,200\text{m}^3/\text{日}$
流 入 下 水 水 質	S_c S_{cs} S_{ss} S_N S_P	BOD ; 142mg/L (237×0.6) S-BOD ; 95mg/L (119×0.8) SS ; 103mg/L (205×0.5) kj-N ; 30mg/L P ; 4mg/L	BOD ; 137mg/L (228×0.6) S-BOD ; 91mg/L (114×0.8) SS ; 136mg/L (272×0.5) kj-N ; 30mg/L P ; 4mg/L
水 温	T	夏期： 24°C 冬期： 14°C	同 左
水理学的滞留時間 (HRT)	θ	$\theta=8\text{時間}=0.333\text{日}$ とする。	同 左
反応タンク容量	V	$V=\theta \cdot Q$ $V=2,065\text{m}^3$	$V=\theta \cdot Q$ $V=1,399\text{m}^3$
池 数	N	N=1 池	N=1 池
区 画 方 式		反応タンク区画数：4 各区画容量比＝1:1.5:1.5:2.25	同 左 同 左

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
構 造 寸 法		池巾 9.5m×池長 40.5m×有効水深 5.5m×3 池 6.5 9.7 9.7 14.6 ① ② ③ ④	池巾 9.5m×池長 40.5m×有効水深 5.5m×1 池
(容 量)	V_2	① $(9.5 \times 6.5 \times 5.5) \times 0.98 = 332.8 \text{ m}^3$ ②③ $(9.5 \times 9.7 \times 5.5) \times 0.98 = 496.7 \text{ m}^3$ ④ $(9.5 \times 14.6 \times 5.5) \times 0.98 = 747.6 \text{ m}^3$ $V_2 = (\text{①} + \text{②} + \text{③} + \text{④}) \times 1 = 2,073.8 \times 1$ $V_2 = 2,073.8 \text{ m}^3$	同 左 〃 〃 $V_2 = (\text{①} + \text{②} + \text{③} + \text{④}) \times 1$ $V_2 = 2,073.8 \text{ m}^3$
<夏期の検討>			
運 転 モ ード 好気タンク容量	V_A	$A + O + A + O$ $V_A = (\text{②} + \text{④}) \times 1 = 1,244.3 \times 1$ $V_A = 1,244 \text{ m}^3$	$A + O + A + O$ $V_A = (\text{②} + \text{④}) \times 1$ $V_A = 1,244 \text{ m}^3$
必 要 A S R T	θ_2	硝化促進運転に必要な好氣的固形物滞留時間は次式より求める。 $\theta_{CA} = 20.65 \exp(-0.0639 \cdot T)$ $\theta_{CA} = 4.5 \text{ 日}$	同 左 同 左

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
必要 MLSS 濃度 (平 均)	X'	$X' = \frac{Q \cdot \theta_{CA} \cdot (a \cdot S_{CS} + bS_{SS})}{(1 + c \theta_{CA}) \cdot V_A}$ $= 6,200 \cdot 4.5 \cdot (0.5 \cdot 95 + 0.95 \cdot 103) / (1 + 0.04 \cdot 4.5) \cdot 1,244$ $= 2,763 \text{mg/L}$ a ; 0.5 b ; 0.95 c ; 0.04	$X' = \frac{Q \cdot \theta_{CA} \cdot (a \cdot S_{CS} + bS_{SS})}{(1 + c \theta_{CA}) \cdot V_A}$ $= 4,200 \cdot 4.5 \cdot (0.5 \cdot 91 + 0.95 \cdot 136) / (1 + 0.04 \cdot 4.5) \cdot 1,244$ $= 2,249 \text{mg/L}$ a ; 0.5 b ; 0.95 c ; 0.04
第 4 槽 MLSS 濃度	X ₄	A+O+A+O では、ステップ流入を前提とし、第 2 槽・第 4 槽の MLSS 量が同じとしている。よって、第 4 槽 MLSS 濃度は次式より求める。(R_r=0.5 の場合) $X_4 = (1.5 + 2.25) / (1.5 \cdot 1.5 + 2.25) \cdot X'$ $= 3.75 / 4.5 \cdot 2,763$ $= 2,303 \text{ mg/L}$	} 同 左 $X_4 = (1.5 + 2.25) / (1.5 \cdot 1.5 + 2.25) \cdot X'$ $= 3.75 / 4.5 \cdot 2,249$ $= 1,874 \text{ mg/L}$
返 送 汚 泥 濃 度	X _R	X _R = 6,909mg/L とする。	X _R = 6,747mg/L とする。
汚 泥 返 送 比	R _r	$\frac{X_R \cdot R_r}{R_r + 1} = X'$ $R_r = \frac{X'}{X_R - X'}$ $R_r = \frac{2,303}{6,909 - 2,303}$ $R_r = 0.50$	$\frac{X_R \cdot R_r}{R_r + 1} = X'$ $R_r = \frac{X'}{X_R - X'}$ $R_r = \frac{2,249}{6,747 - 2,249}$ $R_r = 0.50$

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
<冬期の検討>			
運 転 モ ー ド		A+O+O+O	A+O+O+O
好気タンク容量		$V_A=(②+③+④) \times 1=1,741 \text{ m}^3$	$V_A=1,741 \text{ m}^3$
必要 A S R T		処理水 BOD=13.73 $\theta_C^{-0.55} < 7$ と して $\theta_C > 3.4$ 日	同 左
必要 M L S S	X'	$X' = \frac{Q \cdot \theta_{CA} \cdot (a \cdot S_{CS} + bS_{SS})}{(1 + C \theta_{CA}) \cdot V_A}$ $= 6,200 \cdot 3.4 \cdot (0.5 \cdot 95 + 0.95 \cdot 103) / (1 + 0.04 \cdot 3.4) \cdot 1,741$ $= 1,549 \text{ mg/L}$	$X' = \frac{Q \cdot \theta_{CA} \cdot (a \cdot S_{CS} + bS_{SS})}{(1 + C \theta_{CA}) \cdot V_A}$ $= 4,200 \cdot 3.4 \cdot (0.5 \cdot 91 + 0.95 \cdot 136) / (1 + 0.04 \times 3.4) \cdot 1,741$ $= 1,261 \text{ mg/L}$
返送汚泥濃度	X _R	X _R =6,000mg/Lとする。	X _R =6,000mg/Lとする。
汚 泥 返 送 比	R _r	$\frac{X_R \cdot R_r}{R_r + 1} = X'$ $R_r = \frac{X'}{X_R - X'}$ $R_r = \frac{1,549}{6,000 - 1,549}$ $R_r = 0.35$	$\frac{X_R \cdot R_r}{R_r + 1} = X'$ $R_r = \frac{X'}{X_R - X'}$ $R_r = \frac{1,261}{6,000 - 1,261}$ $R_r = 0.27$

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
必 要 酸 素 量	AOR	$AOR = D_B + D_N + D_E + D_O$ $D_B ; \text{有機物の酸化に必要な酸素量 (kgO}_2\text{/日)}$ $D_N ; \text{硝化反応に必要な酸素量 (kgO}_2\text{/日)}$ $D_E ; \text{内生呼吸に必要な酸素量 (kgO}_2\text{/日)}$ $D_O ; \text{溶存酸素量維持に必要な酸素量 (kgO}_2\text{/日)}$ $D_B = [(C_{BOD.in} - C_{BOD.off}) \times A \times Q_{in} \times 10^{-3}] \text{ (kgO}_2\text{/日)}$ $D_1 \text{ } C_{BOD.in} : \text{流入水 BOD (mg/L)}$ $C_{BOD.off} : \text{処理水 BOD (mg/L)}$ $A : \text{除去 BOD 当りに必要な酸素量} = 0.6 \text{ (kgO}_2\text{/kgBOD)}$ $D_N = C(\text{kgO}_2\text{/kgN}) \times \text{硝化した Kj-N 量 (kgN/d)}$ $= C \times [(C_{KN.in} \times 10^{-3}) - (C_{KN.out} \times 10^{-3}) - (a \times C_{S-BOD.in} \times 10^{-3} + b \times C_{SS.in} \times 10^{-3} - c \times \tau \times X \times 10^{-3}) \times 0.08] \times Q_{in}$ $C : \text{硝化反応に伴い消費される酸素量} = 4.57 \text{ (kgO}_2\text{/kgN)}$ $C_{KN.in} : \text{反応タンク流入 Kj-N} = 30 \text{ (mg/L)}$ $C_{KN.out} : \text{流出 Kj-N} = 5 \text{ (mg/L)}$ $a : \text{溶解 BOD に対する汚泥転換率} = 0.5 \text{ (g MLSS/gBOD)}$ $b : \text{SS}_1 \text{ に対する汚泥転換率} = 0.95 \text{ (g MLSS/gSS)}$ $c : \text{活性汚泥微生物の内生呼吸による減量を表す係数} = 0.04$ $N_x : \text{余剰汚泥の窒素含有率} = 8(\%)$	

$C_{KN.in}$: 流入 Kj-N は流入水 Kj-N から反応タンク流入（最初沈殿池流出水）Kj-N に変更（35→30） 【H23 認可から】

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
		$D_E = B \times \tau \times Q_{in} \times X \times 10^{-3} \times (MLVSS/MLSS)$ B : 単位 MLVSS 当たりの内生呼吸による酸素消費量 $= 0.10 \text{ (kgO}_2/\text{kgMLVSS} \cdot \text{d)}$ $MLVSS/MLSS = 0.8$ $D_O = C_{O,A} \times (Q_{in} \times Q_r) \times 10^{-3}$ $C_{O,A}$: 好気タンク末端の溶存酸素量 $= 1.5 \text{ (mg/L)}$ Q_r : 返送汚泥量 $= 0.5 Q_{in} \text{ N/日}$	
		$D_B = [(142 - 10) \times 0.6 \times Q_{in} \times 10^{-3}$ $O_{D2} = 0.079 Q_{in}$ $D_N = 4.57 \times [(30 - 5) - (0.50 \times 95$ $+ 0.95 \times 103 - 0.04 \times 0.333 \times 2763) \times$ $0.08] \times 10^{-3} \cdot \times Q_{in}$ $O_{D2} = 0.075 Q_{in}$ $D_E = 0.10 \times 0.333 \times Q_{in} \times 2763 \times 10^{-3}$ $\times 0.8 = 0.074 Q_{in}$ $D_{O2} = 1.5 \times (Q_{in} + 0.5 Q_{in}) \times 10^{-3}$ $_1 = 0.0023 Q_{in}$ $AOR = D_B + D_N + D_E + D_O$ $= (0.079 + 0.075 + 0.074 + 0.0023) Q_{in}$ $_1 = 0.2303 Q_{in} = 0.230 Q_{in}$	$D_B = [(137 - 10) \times 0.6 \times Q_{in} \times 10^{-3}$ $O_{D2} = 0.076 Q_{in}$ $D_N = 4.57 \times [(30 - 5) - (0.50 \times 91$ $+ 0.95 \times 136 - 0.04 \times 0.333 \times 2249)$ $\times 0.08] \times 10^{-3} \cdot \times Q_{in}$ $O_{D2} = 0.061 Q_{in}$ $D_E = 0.10 \times 0.333 \times Q_{in} \times 2249 \times$ $10^{-3} \times 0.8 = 0.060 Q_{in}$ $D_{O2} = 1.5 \times (Q_{in} + 0.5 Q_{in}) \times 10^{-3}$ $_1 = 0.0023 Q_{in}$ $AOR = D_B + D_N + D_E + D_O$ $= (0.076 + 0.061 + 0.060 + 0.0023)$ Q_{in} $_1 = 0.1993 Q_{in} = 0.199 Q_{in}$
必要酸素量	AOR	$AOR = 0.230 \times 6,200$ $= 1,426 \text{ (kgO}_2/\text{日)}$	$AOR = 0.199 \times 4,200$ $= 836 \text{ (kgO}_2/\text{日)}$
曝気装置酸素供給能力 (20℃、1 気圧、清水 中の中での換算値)	SOR	$SOR =$ $\frac{AOR \cdot C_{sw} \cdot r}{1.024^{(T-20)} \cdot \alpha (\beta \cdot C_{s,r} - C_A)} \cdot$ $\frac{760}{P}$	$SOR =$ $\frac{AOR \cdot C_{sw} \cdot r}{1.024^{(T-20)} \cdot \alpha (\beta \cdot C_{s,r} - C_A)} \cdot$ $\frac{760}{P}$

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
必 要 送 風 量	Q_a	$C_{sw}=8.84\text{mg/L}$ (at 20℃) $C_{sw}=8.25\text{mg/L}$ (at 24℃) $C_{aw}=1.5\text{mg/L}$ $r_{sw}=1.24$ (at H=5.0m) $T=24^\circ\text{C}$ $\alpha=0.83$ (高負荷) $\beta=0.95$ (高負荷) $P=760\text{mg/Hg}$ (大気圧) $SOR=1.46 \cdot AOR$ $SOR=2,082\text{kgO}_2/\text{日}$ $Q_a = \frac{AOR}{E_A \cdot 10.2 \cdot \rho \cdot O_w} \times \frac{273+T_2}{273}$ Q_a : 送風量 (Nm ³ /日) E_A : 混合液に対する酸素移動効率 (%) ρ : 空気の密度 (1.293kg 空気/N m ³) O_w : 空気中の酸素の重量比 (0.232kg O ₂ /kg 空気) E_A : 15%として (水中エアレータ) $T_2=24^\circ\text{C}$ $Q_a : 34,477 \text{ m}^3/\text{日}$ $=23.9 \text{ m}^3/\text{分} \longrightarrow 24 \text{ m}^3/\text{分}$ 送風機設備 $\phi 150 \times 24\text{m}^3/\text{分} \times 6000\text{Ag}$ $\times 45\text{kw} \times 2$ 台 (1 台予備)	同 左 同 左 } 同 左 $SOR=1.46 \cdot AOR$ $SOR=1,221\text{kgO}_2/\text{日}$ } 同 左 $Q_a : 20,213 \text{ m}^3/\text{日}$ $Q_a=14.0 \text{ m}^3/\text{分} \longrightarrow 14 \text{ m}^3/\text{分}$ $\phi 150 \times 24\text{m}^3/\text{分} \times 6000\text{Ag}$ $\times 45\text{kw} \times 2$ 台 (1 台予備)

(7) 反応タンク（標準活性汚泥法）（増設系）

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
形 式		水中攪拌曝気式反応タンク	—
処 理 方 法		夏期：硝化促進型活性汚泥法 冬期：硝化抑制型活性汚泥法	
計 画 下 水 量	Q	$Q=Q_2=10,300\text{m}^3/\text{日}$	
流 入 下 水 水 質	S _c S _{cs} S _{ss} S _N S _P	BOD ; 142mg/L (237×0.6) S-BOD ; 95mg/L (119×0.8) SS ; 103mg/L (205×0.5) kj-N ; 30mg/L P ; 4mg/L	
水 温	T	夏期：24℃ 冬期：14℃	
水理学的滞留時間 (HRT)	θ	$\theta=8\text{時間}=0.333\text{日}$ とする。	
反応タンク容量	V	$V=\theta \cdot Q$ $V=3,430\text{m}^3$	
池 数	N	N=2 池	
区 画 方 式		反応タンク区画数：4 各区画容量比＝1:1.5:1.5:2.25	

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画				
構 造 寸 法		池巾 8.5m×池長 40.5m×有効水深 5.5m×2 池 6.5 9.7 9.7 14.6 <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;">①</td> <td style="width: 25%;">②</td> <td style="width: 25%;">③</td> <td style="width: 25%;">④</td> </tr> </table>	①	②	③	④	—
①	②	③	④				
(容 量)	V_2	$\textcircled{1} (8.5 \times 6.5 \times 5.5) \times 0.98 = 297.8 \text{ m}^3$ $\textcircled{2} \textcircled{3} (8.5 \times 9.7 \times 5.5) \times 0.98 = 444.4 \text{ m}^3$ $\textcircled{4} (8.5 \times 14.6 \times 5.5) \times 0.98 = 668.9 \text{ m}^3$ $V_2 = (\textcircled{1} + \textcircled{2} + \textcircled{3} + \textcircled{4}) \times 2 = 1,855.5 \times 2$ $V_2 = 3,711.0 \text{ m}^3$					
<夏期の検討>							
運 転 モ ー ド 好気タンク容量	V_A	A+O+A+O $V_A = (\textcircled{2} + \textcircled{4}) \times 2 = 1,113.3 \times 2$ $V_A = 2,227 \text{ m}^3$					
必 要 A S R T	θ_2	硝化促進運転に必要な好氣的固形物滞留時間は次式より求める。 $\theta_{CA} = 20.65 \exp(-0.0639 \cdot T)$ $\theta_{CA} = 4.5 \text{ 日}$					

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
必要 MLSS 濃度	X'	$X' = \frac{Q \cdot \theta_{CA} \cdot (a \cdot S_{CS} + b S_{SS})}{(1 + c \theta_{CA}) \cdot V_A}$ $= 10,300 \cdot 4.5 \cdot (0.5 \cdot 95 + 0.95 \cdot 103) / (1 + 0.04 \cdot 4.5) \cdot 2,227$ $= 2,564 \text{ mg/L}$ a ; 0.5 b ; 0.95 c ; 0.04	—
第 4 槽 MLSS 濃度	X ₄	A+O+A+O では、ステップ流入を前提とし、第 2 槽・第 4 槽の MLSS 量が同じとしている。よって、第 4 槽 MLSS 濃度は次式より求める。(R_r=0.5 の場合) $X_4 = (1.5 + 2.25) / (1.5 \cdot 1.5 + 2.25) \cdot X'$ $= 3.75 / 4.5 \cdot 2,564$ $= 2,137 \text{ mg/L}$	
返 送 汚 泥 濃 度	X _R	X _R = 6,411 mg/L とする。	
汚 泥 返 送 比	R _r	$\frac{X_R \cdot R_r}{R_r + 1} = X'$ $R_r = \frac{X'}{X_R - X'}$ $R_r = \frac{2,137}{6,411 - 2,137}$ $R_r = 0.50$	

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
<冬期の検討>			—
運 転 モ ー ド		A+O+O+O	
好気タンク容量		$V_A=(②+③+④) \times 2=3,115 \text{ m}^3$	
必要 A S R T		処理水 BOD=13.73 $\theta_C^{-0.55} < 7$ と して $\theta_C > 3.4$ 日	
必要 M L S S	X'	$X' = \frac{Q \cdot \theta_{CA} \cdot (a \cdot S_{CS} + bS_{SS})}{(1 + C \theta_{CA}) \cdot V_A}$ $= 10,300 \cdot 3.4 \cdot (0.5 \cdot 95 + 0.95 \cdot$ $= 103) / (1 + 0.04 \cdot 3.4) \cdot 3,115$ $= 1,438 \text{ mg/L}$	
返送汚泥濃度	X _R	X _R =6,000mg/Lとする。	
汚 泥 返 送 比	R _r	$\frac{X_R \cdot R_r}{R_r + 1} = X'$ $R_r = \frac{X'}{X_R - X'}$ $R_r = \frac{1,438}{6,000 - 1,438}$ $R_r = 0.32$	

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
必 要 酸 素 量	AOR	$AOR = D_B + D_N + D_E + D_O$ D_B ; 有機物の酸化に必要な酸素量 ($\text{kgO}_2/\text{日}$) D_N ; 硝化反応に必要な酸素量 ($\text{kgO}_2/\text{日}$) D_E ; 内生呼吸に必要な酸素量 ($\text{kgO}_2/\text{日}$) D_O ; 溶存酸素量維持に必要な酸素量 ($\text{kgO}_2/\text{日}$) $D_B = [(C_{BOD.in} - C_{BOD.off}) \times A \times Q_{in} \times 10^{-3}]$ ($\text{kgO}_2/\text{日}$) D_1 $C_{BOD.in}$: 流入水 BOD (mg/L) $C_{BOD.off}$: 処理水 BOD (mg/L) A : 除去 BOD 当りに必要な酸素量= 0.6 ($\text{kgO}_2/\text{kgBOD}$) $D_N = C(\text{kgO}_2/\text{kgN}) \times \text{硝化した Kj-N 量}$ (kgN/d) $= C \times [(C_{KN.in} \times 10^{-3}) - (C_{KN.out} \times 10^{-3}) -$ $(a \times C_{S-BOD.in} \times 10^{-3} + b \times C_{SS.in} \times 10^{-3} - c \times$ $\tau \times X \times 10^{-3}) \times 0.08] \times Q_{in}$ C : 硝化反応に伴い消費される酸素量 $= 4.57$ (kgO_2/kgN) $C_{KN.in}$: <u>反応タンク流入 Kj-N=30(mg/L)</u> $C_{KN.out}$: 流出 Kj-N=5(mg/L) a : 溶解 BOD に対する汚泥転換率 $= 0.5$ (g MLSS/gBOD) b : SS_1 に対する汚泥転換率 $= 0.95$ (g MLSS/gSS) c : 活性汚泥微生物の内生呼吸による減量 を表す係数=0.04 N_x : 余剰汚泥の窒素含有率=8(%)	—

$C_{KN.in}$: 流入 Kj-N は流入水 Kj-N から反応タンク流入（最初沈殿池流出水）Kj-N に変更（35→30）

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
		$D_E = B \times \tau \times Q_{in} \times X \times 10^{-3} \times (MLVSS / MLSS)$ $B : \text{単位 MLVSS 当たりの内生呼吸による酸素消費量}$ $= 0.10 \text{ (kgO}_2\text{/kgMLVSS} \cdot \text{d)}$ $MLVSS / MLSS = 0.8$ $D_O = C_{O,A} \times (Q_{in} \times Q_r) \times 10^{-3}$ $C_{O,A} : \text{好気タンク末端の溶存酸素量}$ $= 1.5 \text{ (mg/L)}$ $Q_r : \text{返送汚泥量} = 0.5 Q_{in} \text{ N/日)}$ $D_B = [(142 - 10) \times 0.6 \times Q_{in} \times 10^{-3}]$ $O_{D2} = 0.079 Q_{in}$ $D_N = 4.57 \times [(\underline{30} - 5) - (0.50 \times 95 + 0.95 \times 103 - 0.04 \times 0.333 \times 2564) \times 0.08] \times 10^{-3} \cdot \times Q_{in}$ $O_{D2} = 0.074 Q_{in}$ $D_E = 0.10 \times 0.333 \times Q_{in} \times 2564 \times 10^{-3} \times 0.8 = 0.068 Q_{in}$ $D_{O2} = 1.5 \times (Q_{in} + 0.5 Q_{in}) \times 10^{-3}$ $_1 = 0.0023 Q_{in}$ $AOR = D_B + D_N + D_E + D_O$ $= (0.079 + 0.074 + 0.068 + 0.0023) Q_{in}$ $_1 = 0.2233 Q_{in} = 0.223 Q_{in}$	—
必要酸素量	AOR		
曝気装置酸素供給能力 (20℃、1 気圧、清水 中の中での換算値)	SOR	$AOR = 0.223 \times 10,300$ $= 2,400 \text{ (kgO}_2\text{/日)}$ $SOR =$ $\frac{AOR \cdot C_{sw} \cdot r}{1.024^{(T-20)} \cdot \alpha \cdot (\beta \cdot C_s \cdot r - C_A)} \cdot$ $\frac{760}{P}$	

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
必 要 送 風 量	Q_a	$C_{SW}=8.84\text{mg/L}$ (at 20℃) $C_{SW}=8.25\text{mg/L}$ (at 24℃) $C_{AW}=1.5\text{mg/L}$ $r_{sw} = 1.24$ (at H=5.0m) $T = 24^\circ\text{C}$ $\alpha = 0.83$ (高負荷) $\beta = 0.95$ (高負荷) $P=760\text{mg/Hg}$ (大気圧) $SOR=1.46 \cdot AOR$ $SOR=3,504\text{kgO}_2/\text{日}$ $Q_a = \frac{AOR}{E_A \cdot 10.2 \cdot \rho \cdot O_W} \times \frac{273+T_2}{273}$ Q_a : 送風量 (Nm ³ /日) E_A : 混合液に対する酸素移動効率 (%) ρ : 空気の密度 (1.293kg 空気/N m ³) O_W : 空気中の酸素の重量比 (0.232kg O ₂ /kg 空気) E_A : 15%として (水中エアレータ) $T_2 = 24^\circ\text{C}$ $Q_a : 58,027 \text{ m}^3/\text{日}$ $= 40.30 \text{ m}^3/\text{分} \longrightarrow 41\text{m}^3/\text{分}$ 送風機設備 $\phi 150 \times 24\text{m}^3/\text{分} \times 6000\text{Ag}$ $\times 45\text{kw} \times 2 \text{ 台}$	—

(8) 最終沈殿池 (既設系)

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
型 式		平行流式長方形沈殿池 チェーンフライト式汚泥掻寄機付	同 左
計画下水量 (日最大)	Q ₂	6,200m ³ /日=258 m ³ /時 =4.3 m ³ /分	4,200m ³ /日=175 m ³ /時 =2.9 m ³ /分
水 面 積 負 荷		20 m ³ /m ² /日	同 左
所 要 水 面 積	A ₂	6,200÷20=310 m ²	4,200÷20=210 m ²
有 効 水 深	H	3.5m とする。	同 左
越 流 負 荷		120 m ³ /m/日	〃
所 要 堰 長		6,200÷120=52m	4,200÷120=35m
構 造 寸 法	ℓ ₁	池巾 4.5m×池長 35.0m×有効水深 3.5m×6 池	池巾 4.5m×池長 35.0m× 有効水深 3.5m×2 池
(水 面 積)	A ₂	4.5×35×2=315 m ²	4.5×35×2=315 m ²
(容 量)	V ₂	315×3.5=1,103 m ³	315×3.5=1,103 m ³
(越流堰長)		13×2×2=52m	13×2×2=52m
検 討			
沈 殿 時 間	T ₂	1,103÷258=4.3 時間	1,103÷175=6.3 時間
水 面 積 負 荷	S	6,200÷315=20 m ³ /m ² /日	4,200÷315=13 m ³ /m ² /日
越 流 負 荷		6,200÷52=119 m ³ /m/日	4,200÷52=81 m ³ /m/日
維持可能な (終沈流入)MLSS	X'	維持可能な MLSS は次式より求める。 $X' = ((2.45 \cdot 10^6 \cdot T^{0.95}) / (S \cdot SVI^{0.77}))^{0.741}$ SVI=200m L/g (100~200)	} 同 左
(冬期 MLSS の検討)		X'=1,837 mg/L (T=14℃) 以下 (冬期 必要 MLSS 1,549mg/L)	X'=2,528 mg/L (T=14℃) 以下 (冬期 必要 MLSS 1,261mg/L)
(夏期 MLSS の検討)		X'=2,685 mg/L (T=24℃) 以下 (夏期第4槽必要 MLSS 2,303mg/L)	X'=3,695 mg/L (T=24℃) 以下 (夏期第4槽必要 MLSS 1,874mg/L)

(9) 最終沈殿池（増設系）

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
型 式		平行流式長方形沈殿池 チェーンフライト式汚泥掻寄機付	—
計画下水量（日最大）	Q_2	$10,300\text{m}^3/\text{日}=429\text{m}^3/\text{時}$ $=7.2\text{ m}^3/\text{分}$	
水 面 積 負 荷		$20\text{ m}^3/\text{m}^2/\text{日}$	
所 要 水 面 積	A_2	$10,300 \div 20 = 515\text{ m}^2$	
有 効 水 深	H	3.5m とする。	
越 流 負 荷		$120\text{ m}^3/\text{m}/\text{日}$	
所 要 堰 長		$10,300 \div 120 = 86\text{m}$	
構 造 寸 法	ℓ_1	池巾 3.7m×池長 35.0m×有効水深 3.5m×4 池	
(水 面 積)	A_2	$3.7 \times 35 \times 4 = 518\text{ m}^2$	
(容 量)	V_2	$518 \times 3.5 = 1,813\text{ m}^3$	
(越流堰長)		$13 \times 2 \times 4 = 104\text{m}$	
検 討			
沈 殿 時 間	T_2	$1,813 \div 429 = 4.2\text{ 時間}$	
水 面 積 負 荷		$10,300 \div 518 = 20\text{ m}^3/\text{m}^2/\text{日}$	
越 流 負 荷		$10,300 \div 104 = 99\text{ m}^3/\text{m}/\text{日}$	
維持可能な (終沈流入)MLSS		維持可能な MLSS は次式より求める。 $X' = ((2.45 \cdot 10^6 \cdot T^{0.95}) / (S \cdot \text{SVI}^{0.77}))^{0.741}$ SVI=200m L/g (100～200)	
(冬期 MLSS の検討)		$X' = 1,837\text{ mg/L}$ (T=14℃) 以下 (冬期 必要 MLSS 1,438mg/L)	
(夏期 MLSS の検討)		$X' = 2,685\text{ mg/L}$ (T=24℃) 以下 (夏期第 4 槽必要 MLSS 2,137mg/L)	

(10) 塩素接触タンク

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
<u>接触タンク</u>			
計画下水量（日最大）	Q ₂	16,500m ³ /日=688 m ³ /時 =11.5 m ³ /分	4,200m ³ /日=175 m ³ /時 =2.9 m ³ /分
接 触 時 間	T ₁	15 分	同 左
所 要 容 量	V ₁	13.0×15=195 m ³	3.1×15=47 m ³
構 造 寸 法		池巾 2.5m×池長 60m×有効 水深 1.3m×1 水路	池巾 2.5m×池長 40m×有効水 深 1.3m×1 水路
（容 量）	V ₂	2.5×1.3×60×1=195 m ³	2.5×1.3×40×1=130 m ³
検 討			
接 触 時 間	T ₂	195÷11.5=17 分	130÷2.9=45 分
<u>塩素注入設備</u>			
型 式		次亜塩素ソーダ注入装置	固形塩素（次亜塩素酸カルシウム 接触装置）
塩 素 注 入 率		3mg/L	
設 備 仕 様		次亜塩素ソーダ貯留タンク	

§ 3. 汚泥処理施設設計

(1) 汚泥貯留タンク

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
施設計画汚泥量			
固 形 物 質		3.608t/日	1.158t/日
含 水 率		99.0% $(=100 - \frac{3.608}{359.5} \times 100)$	99.0% $(=100 - \frac{1.158}{119.7} \times 100)$
汚 泥 量		359.5m ³ /日	119.7m ³ /日
型 式		鉄筋コンクリート造	同 左
貯 留 時 間		18 時間以上	〃
構 造 寸 法		巾 5.5m×長 8.5m×深 3.5m×1 槽 巾 4.0m×長 8.5m×深 3.5m×2 槽	巾 5.5m×長 8.5m×深 3.5m ×1 槽
容 量		5.5×8.5×3.5×1 +4.0×8.5×3.5×2=401.6 m ³	5.5×8.5×3.5×1=163.6 m ³
検 討			
貯 留 時 間		$\frac{401.6}{359.5 \times 7/5} \times 24 = 19.2 \text{ 時間} \approx 19\text{h}$	$\frac{163.6}{119.7 \times 7/5} \times 24 = 23.4 \text{ 時間}$

(2) 汚泥濃縮設備

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
計 画 汚 泥 量			
固 形 物 質		3.608t/日	1.158t/日
含 水 率		99.0%	99.0%
汚 泥 量		359.5m ³ /日	119.7m ³ /日
型 式		造粒濃縮設備	
運 転 時 間		週 5 日、1 日 6 時間	同 左
濃 縮 汚 泥 量			
固形物回収率		97%	同 左
凝集剤添加率		3%	〃
含 水 率		98.5%	〃
汚 泥 量		240.3 m ³ /日 3.605t/日	77.1 m ³ /日 1.157t/日
分 離 液			
固 形 物 質		3.608－3.605＝0.003t/日	1.158－1.157＝0.001t/日
分 離 液 量		359.5－240.3＝119.2 m ³ /日	119.7－77.1＝42.6 m ³ /日
所 要 処 理 能 力		$3.608 \times \frac{7}{5} \times \frac{1}{6} = 0.842\text{t/時}$ ＝842kg/時	$1.158 \times \frac{7}{5} \times \frac{1}{6} = 0.270\text{t/時}$ ＝270kg/時
1 台 当 たり 処 理 能 力		400kg/時 (Ⅱ型) 200kg/時 (Ⅰ型)	400kg/時 (Ⅱ型)
所 要 台 数		842÷400＝2.1≒2.5 台	270÷400＝0.68≒1 台
仕 様		造粒濃縮設備Ⅱ型 400 kg/時×2 台 造粒濃縮設備Ⅱ型 200 kg/時×1 台	造粒濃縮設備Ⅱ型 400kg/時×1 台

(3) 汚泥脱水設備

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
計 画 汚 泥 量			
固 形 物 質		3.605t/日	1.157t/日
含 水 率		98.5%	同 左
汚 泥 量	q ₃	240.3m ³ /日	77.1m ³ /日
型 式		ベルトプレス型	同 左
運 転 時 間		週 5 日、1 日 6 時間	〃
ろ 過 速 度		200kgDS/m・時	〃
所 要 ろ 布 巾		$3,605 \times \frac{1}{200} \times 1/6 \times 7/5 = 4.2$	$1,157 \times \frac{1}{200} \times 1/6 \times 7/5 = 1.3$
脱水ケーキ量			
固形物回収率	γ ⁴	98%	同 左
含 水 率		77%	〃
ケ ー キ 量	q ⁴	固形物質 $3.605 \times 0.98 = 3.533\text{t/日}$ 汚泥量 $3.533 \times \frac{100}{100-77} = 15.4\text{m}^3/\text{日}$	固形物質 $1.157 \times 0.98 = 1.134\text{t/日}$ 汚泥量 $1.134 \times \frac{100}{100-77} = 4.9\text{m}^3/\text{日}$
分 離 液			
固 形 物 質		$3.605 - 3.533 = 0.072\text{t/日}$	$1.157 - 1.134 = 0.023\text{t/日}$
分 離 液 量		$240.3 - 15.4 = 224.9 \text{ m}^3/\text{日}$	$77.1 - 4.9 = 72.2 \text{ m}^3/\text{日}$
脱 水 機 仕 様			
ろ 布 巾		2.0m 1.5m	2.0m
台 数		1 台 2 台	1 台
検 討			
運 転 時 間		$3,605 \times \frac{1}{200} \times 1/(2.0+3.0) \times 7/5$ = 5.0 時間	$1,157 \times \frac{1}{200} \times 1/(2.0 \times 1) \times 7/5$ = 4.0 時間

(4) 汚泥焼却炉

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
型 式		流動焼却炉	—
脱 水 ケ ー キ 量		15.4m ³ /日	
稼 働 率		80%	
所 要 容 量		$15.4 \text{ m}^3 \times \frac{1}{0.80} = 19.3 \text{ t} / \text{日}$	
仕 様		10t 炉×2 基	

IV 旭中央汚水ポンプ場施設容量計算書

1. 水量諸元

1) 全体計画

計画流入汚水量（全体計画）

項 目	m3/日	m3/時	m3/分	m3/秒	備考欄
日平均	4,890	203.8	3.40	0.057	
日最大	6,270	261.3	4.36	0.073	
時間最大	9,150	381.3	6.36	0.106	

2) 事業計画

計画流入汚水量（事業計画）

項 目	m3/日	m3/時	m3/分	m3/秒	備考欄
日平均	3,270	136.3	2.27	0.038	
日最大	4,200	175.0	2.92	0.049	
時間最大	6,180	257.5	4.29	0.072	

2. 流入管渠

2.1 旭中央幹線

管渠断面	○600
勾 配	1.7 ‰
管 底 高	TP.-6.377m
満管流量	0.253 m3/s
満管流速	0.895 m/s

※マニング式を採用する。

各流量時における水深及び水位高

項 目		日平均汚水量		日最大汚水量		時間最大汚水量	
流 量 (m3/秒)	全体計画	[22.5%]	0.057	[28.9%]	0.073	[41.9%]	0.106
	事業計画	[15.0%]	0.038	[19.4%]	0.049	[28.5%]	0.072
水 深 (mm)	全体計画	[33.0%]	198	[39.0%]	234	[50.0%]	300
	事業計画	[27.0%]	162	[30.0%]	180	[37.0%]	222
水位高 (m)	全体計画	-6.180		-6.150		-6.080	
	事業計画	-6.220		-6.200		-6.160	

3.主ポンプ設備

3.1 汚水

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
計画汚水量	Q ₁	計画一日平均汚水量 3.40 m ³ /分	計画一日平均汚水量 2.27 m ³ /分
	Q ₂	計画一日最大汚水量 4.36 m ³ /分	計画一日最大汚水量 2.92 m ³ /分
	Q ₃	計画時間最大汚水量 6.36 m ³ /分	計画時間最大汚水量 4.29 m ³ /分
ポンプ型式		槽内形水中ポンプ	槽内形水中ポンプ
ポンプ台数		4台 (内予備1台) 計 6.4 m ³ /分	3台 (内予備1台) 計 5.3 m ³ /分
1台当揚水量		1号～2号ポンプ: 1.7 m ³ /分・台 3号～4号ポンプ: 3 m ³ /分・台 (内1台予備)	1号～号ポンプ: 2.3 m ³ /分・台 3号～4号ポンプ: 3 m ³ /分・台 (内1台予備)
ポンプ口径	D ₁	1号～2号ポンプ: 150mm → $146 \times (1.7 / 2.65)^{1/2} = 117 \approx 150$	1号～号ポンプ: 150mm → $146 \times (2.3 / 2.65)^{1/2} = 117 \approx 150$
ポンプ口径	D ₂	3号～4号ポンプ: 150mm → $146 \times (3 / 2.65)^{1/2} = 155 \approx 150$	3号～4号ポンプ: 150mm → $146 \times (3 / 2.65)^{1/2} = 155 \approx 150$
実揚程		ポンプ井HWL -6.420 m 圧送先 HWL +5.139 m	ポンプ井HWL -6.420 m 圧送先 HWL +5.139 m
全揚程	h ₁	実揚程 11.56 m ポンプ廻りの管弁損失 } 圧送管の管弁損失 } h = 2.0 mと仮定	実揚程 11.56 m ポンプ廻りの管弁損失 } 圧送管の管弁損失 } h = 2.0 mと仮定
		①放流先: 旭中央幹線	①放流先: 旭中央幹線
		②管径: φ300, A= 0.071m ² , ダクタイル鋳鉄管	②管径: φ300, A= 0.071m ² , ダクタイル鋳鉄管
		③延長: 101.2 m	③延長: 101.2 m
		④晴天時流速: 0.11 / 0.071 = 1.5 m/sec	④晴天時流速: 0.09 / 0.071 = 1.24 m/sec
		⑤摩擦損失 C値 = 110, 採用流速: 1.5 m/sec ・損失水頭 hf=10.666×(Q/C) ^{1.85} ×D ^{-4.87} ×L より hf= 0.31 m	⑤摩擦損失 C値 = 110, 採用流速: 1.24 m/sec ・損失水頭 hf=10.666×(Q/C) ^{1.85} ×D ^{-4.87} ×L より hf= 0.15 m
	H ₁	揚程計 13.87 m 全揚程 14.00 m	揚程計 13.71 m 全揚程 14.00 m
軸動力	Ps ₁	$0.163 \cdot \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{\eta} \cdot \alpha$ = $0.163 \times \frac{.0 \times 1.7 \times 14.0}{0.61} \times 1.15 = 7 \text{ kw}$	$0.163 \cdot \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{\eta} \cdot \alpha$ = $0.163 \times \frac{.0 \times 2.3 \times 14.0}{0.61} \times 1.15 = 7 \text{ kw}$
	Ps ₂	$0.163 \cdot \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{\eta} \cdot \alpha$ = $0.163 \times \frac{.0 \times 3.0 \times 14.0}{0.61} \times 1.15 = 13 \text{ kw}$	$0.163 \cdot \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{\eta} \cdot \alpha$ = $0.163 \times \frac{1.0 \times 2.3 \times 7.0}{0.61} \times 1.15 = 13 \text{ kw}$
ポンプ仕様		口径 150×1.7m ³ /分×14 m×11kw×2台 口径 150×3m ³ /分×14 m×15kw×2台(内1台予備)	口径 150×2.3m ³ /分×14 m×11kw×2台 口径 150×3m ³ /分×14 m×15kw×2台(内1台予備)