

真庭市公共下水道（久世勝山処理区）

事業計画説明書



## 目 次

第1章 事業計画の概要 .....	1
1-1 計画の概要 .....	1
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 .....	5
2-1 地形及び土地の利用状況 .....	5
2-2 下水の排除方式及びその決定の理由 .....	8
2-3 予定処理区域及びその決定の理由 .....	8
2-4 管渠、処理施設及びポンプ場の位置の決定の理由 .....	12
第3章 計画下水量及びその算出の根拠 .....	16
3-1 人口及び人口密度並びにこれらの推定の根拠 .....	16
3-2 一人一日当りの汚水の量及びその推定の根拠 .....	19
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 .....	26
3-4 降雨量（降雨強度公式を含む。）及びその決定の理由 .....	31
3-5 流出係数及びその決定の理由 .....	33
3-6 主要な管渠の流量計算及びポンプ場の容量計算 .....	34
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 .....	45
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 .....	45
4-2 工場排水の取扱い方針及び受け入れ工場排水の予定水質及び汚濁負荷量並びに その推定の根拠 .....	46
4-3 計画汚濁負荷量及び流入予定水質 .....	49
4-4 除害施設設置基準及びその決定の理由 .....	49
4-5 処理の対象外とする工場排水及び対象外とする理由 .....	49
4-6 計画放流水質及びその算定根拠 .....	50
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の理由 .....	51
4-8 処理施設の容量計算 .....	52
第5章 下水の放流先の状況 .....	63
5-1 下水の放流先の名称及び水位 .....	63
5-2 下水の放流先の現況水質及び当該水質環境基準の類型 .....	63
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 .....	63
第6章 毎会計年度の工事費の予定額及びその予定財源 .....	64
6-1 下水道計画に関する財政計画書 .....	64
第7章 その他 .....	65
7-1 施設の設置に関する方針（様式1） .....	65
7-2 施設の機能の維持に関する方針（様式2） .....	66
7-3 基準年次別の段階的建設計画 .....	68
7-4 汚泥の最終処分計画 .....	68



## 第1章 事業計画の概要

### 1-1 計画の概要

真庭市は、平成17年3月31日に、久世町、勝山町、落合町、湯原町、美甘村、川上村、八束村、中和村及び北房村の9町村が合併して誕生した。久世勝山処理区は、平成20年度の事業計画で、久世浄化センターに流入する久世処理区、勝山処理区及び落合町真庭産業団地処理区の3処理区が、久世勝山処理区となった。

今回の事業計画（污水）では、老朽化施設の改築更新および維持管理を主体とした下水道事業の運営を行うことを目的とし、事業計画の変更を行う。

主な変更内容は、計画目標年度（工事完成年度）の延伸であり、現計画の平成34年度から7年間延伸し、令和10年度とする。目標年次の延伸に応じて、計画諸元の見直しを行い、計画人口11,300人、計画日最大汚水量7,630m<sup>3</sup>/日とする。

なお、全体計画における計画目標年度は、施設の能力を決定するための推定年次である。

管渠・処理場を含めた施設の能力に関しては、その耐用年数及び建設期間が長期にわたること、特に管渠の場合は下水量の増加に合わせて段階的に能力を増大させることが困難であることもあり、簡単に改築更新することができないため、当初から長期的な見通しのうえで計画する必要がある。このため、全体計画の計画目標年度は、令和17年度（既計画の通り）とする。

以上、真庭市公共下水道（久世勝山処理区）計画概要を表1-1に、また、下水道計画一般図（污水）を図1-1に、下水道計画一般図（雨水）を図1-2に示す。

表 1-1 真庭市公共下水道（久世勝山処理区）計画概要

項目	全体計画		事業計画		備考		
	既計画	今回計画	既計画	今回計画			
計画目標年度	平成47年度	令和17年度	平成34年度	令和10年度	事業計画：7年間延伸		
排除方式	分流式	同 左	分流式	同 左			
計画区域面積 (ha)	汚水	久世	455	455	449.13	449.13	変更なし
		勝山	151	151	129.00	129.00	
		産業団地	19	19	18.70	18.70	
		計	625	625	596.83	596.83	
	雨水	久世	449	449	76.97	76.97	変更なし
		産業団地	19	19	0.00	0.00	
	計	468	468	76.97	76.97		
人口 (人)	行政区域内人口	35,000	35,000	42,000	38,700		
	計画区域内人口	11,100	11,100	11,900	11,300		
汚水量原単位 (L/人・日)	生活	日平均	270	270	270	270	日平均：日最大：時間最大 =0.75：1.00：2.00
		日最大	360	360	360	360	
		時間最大	720	720	720	720	
	営業	日平均	95	95	95	95	営業用水率：35%
		日最大	125	125	125	125	
		時間最大	250	250	250	250	
地下水		95	95	95	95	地下水率：20%	
計画汚水量 (m³/日)	生活	日平均	3,000	3,000	3,210	3,050	
		日最大	4,000	4,000	4,280	4,070	
		時間最大	7,990	7,990	8,570	8,140	
	営業	日平均	1,060	1,060	1,130	1,070	
		日最大	1,390	1,390	1,490	1,410	
		時間最大	2,780	2,780	2,980	2,830	
	工場	日平均	780	780	720	720	
		日最大	780	780	720	720	
		時間最大	1,540	1,540	1,440	1,440	
	その他	日平均	370	370	370	370	
		日最大	370	370	370	370	
		時間最大	1,010	1,010	1,010	1,010	
地下水		1,060	1,060	1,130	1,070	日平均=日最大=時間最大	
合計	日平均	6,270	6,270	6,560	6,280		
	日最大	7,600	7,600	7,990	7,640		
	時間最大	14,380	14,380	15,130	14,490		
流入水質 (放流水質) (mg/L)	BOD	190 (15)	190 (15)	190 (15)	200 (15)		
	COD	145 (20)	145 (20)	110 (20)	120 (20)	瀬戸内法総量規制基準値より	
	SS	155 (40)	155 (40)	155 (40)	160 (40)		
	T-N	40 (15)	40 (15)	40 (15)	40 (15)	瀬戸内法総量規制基準値より	
	T-P	4.5 (1.5)	4.5 (1.5)	4.5 (1.5)	5.0 (1.5)	〃	
久世中継ポンプ場	位置	真庭市久世花蔵および中島字久世鏡				汚水	
	揚水量	5.2 m³/分	5.2 m³/分	5.2 m³/分	5.2 m³/分		
草加部中継ポンプ場	位置	真庭市草加部				汚水	
	揚水量	3.2 m³/分	3.2 m³/分	3.2 m³/分	3.2 m³/分		
中島北雨水ポンプ場	位置	真庭市中島				雨水	
	揚水量	480 m³/分	480 m³/分	480 m³/分	480 m³/分		
雨水計画	雨水流出量	合理式 $1/360 \times C \times I \times A$					
	降雨強度式	$10\text{年確率 } I = \frac{3.881}{(t+24)} = 46.2\text{mm/hr}$					
	流出係数	$C=0.50\sim0.70$					
	流入時間	$t=7\text{分}$					
久世浄化センター	処理方法	凝集剤添加高度処理オキシデーションディッチ法					
	位置	真庭市中島字下豊栄					
	敷地面積	約29,300m²					
	処理能力	7,200 m³/日	7,200 m³/日	7,200 m³/日	7,200 m³/日	2,515m³/日・池×2池	
	系列数	3系列	3系列	3系列	3系列	2,200m³/日・池×1池	
放流先	一級河川 旭川						

# 下水道計画一般図

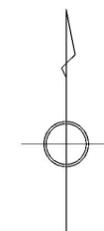
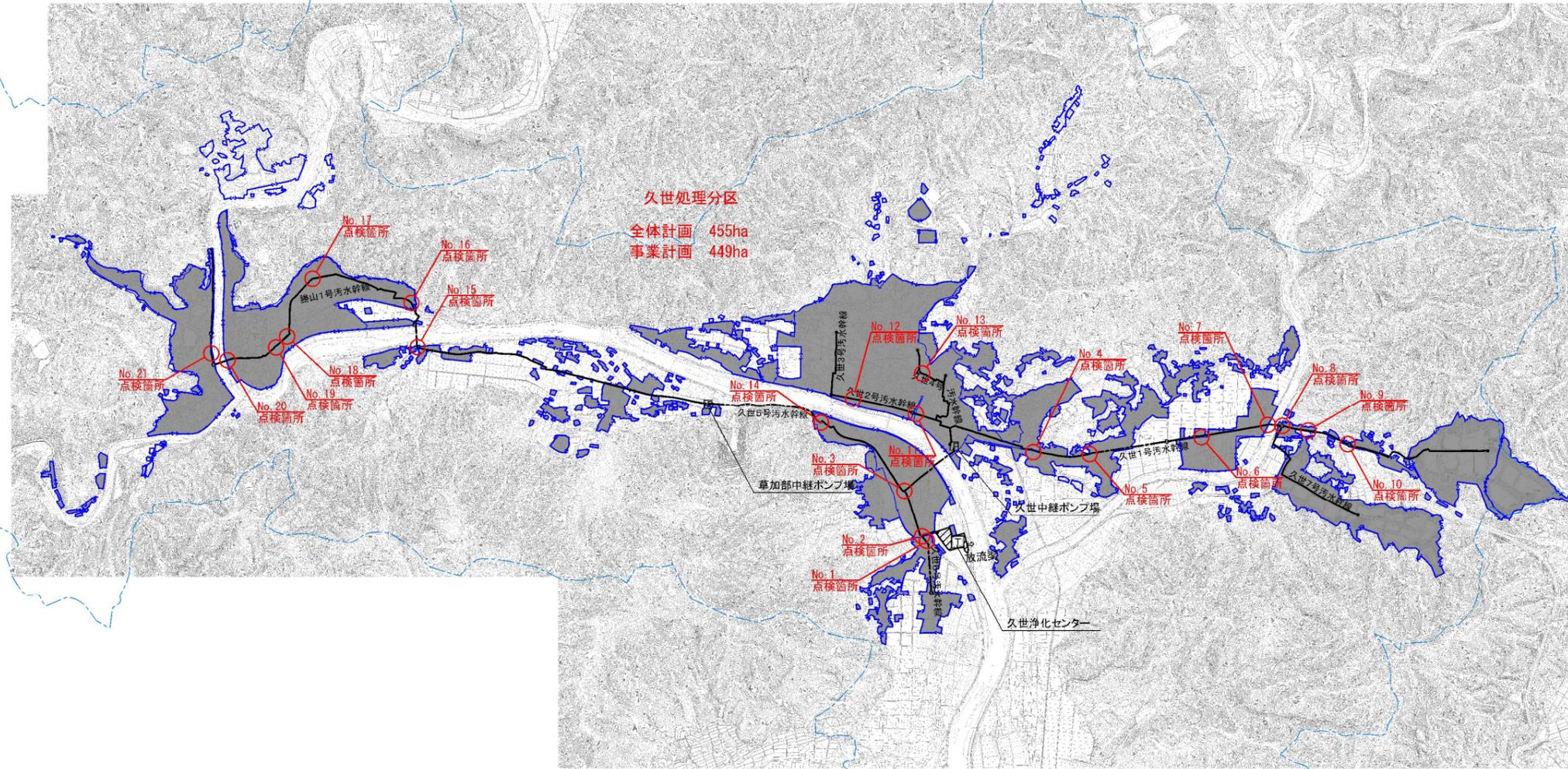
久世勝山処理区(汚水) S=1:20,000

久世勝山処理区  
 全体計画 約625ha  
 事業計画 約597ha

勝山処理分区  
 全体計画 151ha  
 事業計画 129ha

久世処理分区  
 全体計画 455ha  
 事業計画 449ha

真庭産業団地処理分区  
 全体計画 19ha  
 事業計画 19ha



凡 例	
記号	名 称
—◁▷—	全体計画区域界
—■—	事業計画区域
—●—	都市計画区域
—×—	用途地域
—●—	汚水幹線
—■—	汚水圧送管
⊙	マンホールポンプ
□	ポンプ場
▨	終末処理場
⇨	放流渠
○	点検箇所

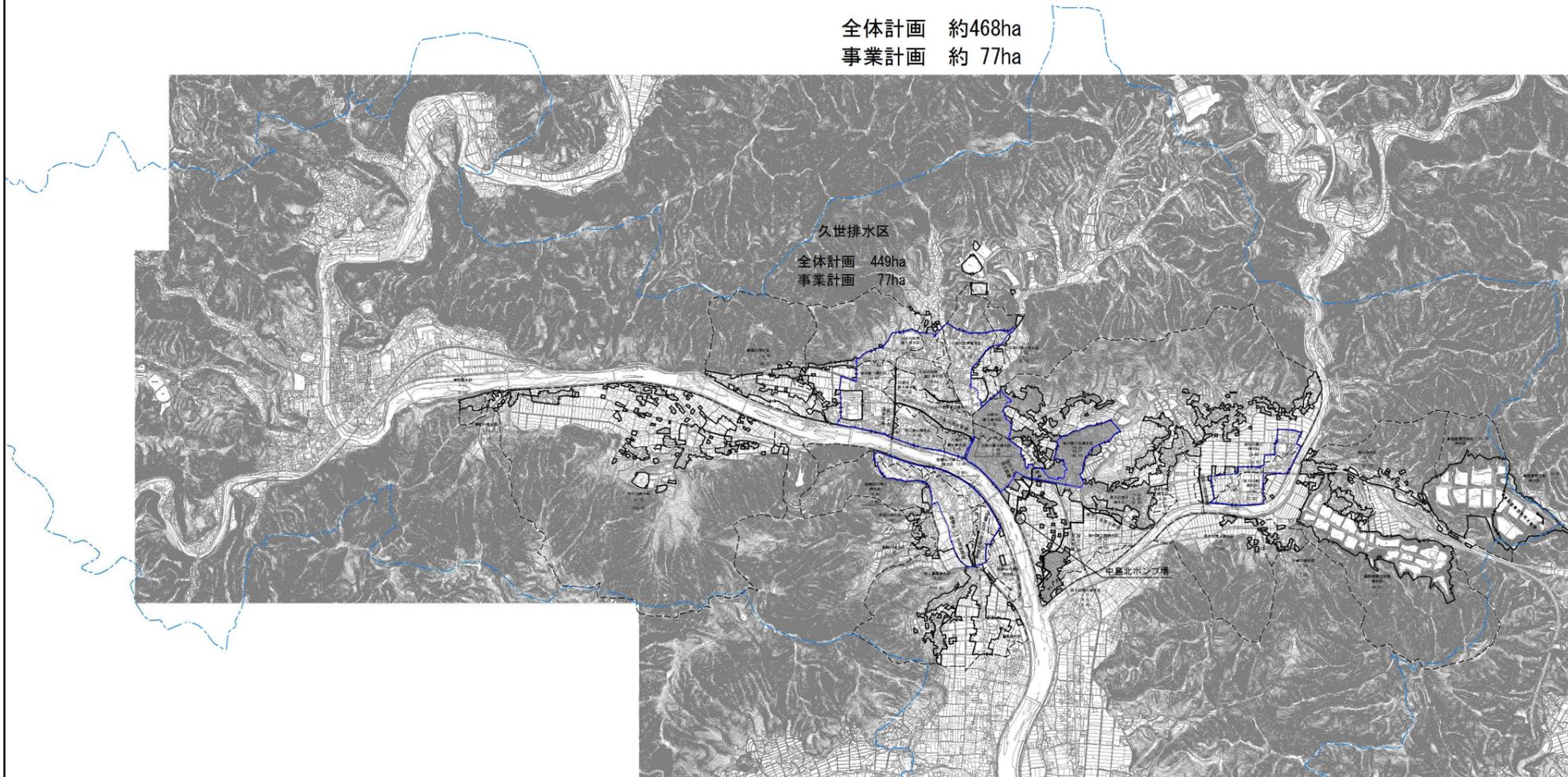
施設名	真庭市公共下水道に係る計画設計業務委託		
図面名称	下水道計画一般図 久世勝山処理区(汚水)	縮尺	1/20,000
検収年月	令和4年度	図面種別コード	Z721
設計管理	日本下水道事業団	業務委託番号	0-12-0626-J-01
受託業者	株式会社NJS	図面番号	1-1/8

図 1-1 下水道計画一般図 (汚水)



下水道計画一般図  
久世勝山排水区（雨水） S=1:20,000

久世勝山排水区  
全体計画 約468ha  
事業計画 約 77ha



真庭産業団地排水区  
全体計画 19ha  
事業計画 -ha

凡 例	
記号	名称
—<>—	全体計画区域界
—	事業計画区域
—	都市計画区域
—	用途地域
—	流入区域
—	幹線管渠
○	ポンプ場
○排水区	排水区名
10.00	全体計画区域面積
(10.00)	区域外面積

施設名			
図面名称	下水道計画一般図 久世勝山排水区(雨水) 縮尺 1/20,000		
検収年月	平成 年 月	図面種別コード	
設計管理		業務委託番号	
受託業者		図面番号	2/16

図 1-2 下水道計画一般図（雨水）



## 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

真庭市は、岡山県北部で中国山地のほぼ中央に位置しており、北は鳥取県に接し、東西に約30km、南北に約50km、総面積は約828km<sup>2</sup>で岡山県土の約11.6%を占め、平成17年3月31日に5町4村(久世勝山町、勝山町、湯原町、久世町、北房町、美甘村、川上村、八束村、中和村)の合併により誕生した。

久世勝山処理区のある真庭市久世勝山地区(旧久世勝山町 以下、本地区と記載)は、真庭市の南端に位置し、その広さは、東西19.6km、南北17.2km、面積147.92km<sup>2</sup>で東は、津山市および久米郡美咲町、南は加賀郡吉備中央町に接している。

平坦部の標高は125m前後で、本地区の中央部には、県下最大河川の旭川が流れ、それに合流する備中川その他支流があり、その流域に平坦地が形成されており、その周囲は、大野呂山などの連峰に囲まれた小盆地地形をなしている。

#### (1) 都市計画区域

真庭都市計画のうち、久世地区で3,009ha、勝山地区で1,704haの都市計画区域が指定されている。用途地域指定状況を表2-1-1に、久世地区の用途地域図を図2-1-1、勝山地区の用途地域図を図2-1-2に示す。

表 2-1-1 用途地域指定状況

項目	落合地区	久世地区	勝山地区	備考
第1種中高層住居専用地域			8	
第1種低層住居専用地域	13	37		
第1種住居地域	48	65	50	
第2種住居地域	10			
近隣商業地域	15	23	23	
準工業地域	48	51	40	
工業地域	7	23		
計	141	199	121	

#### (2) 土地利用状況

平成27年の土地利用状況は、宅地14.22km<sup>2</sup>(3.2%)、田44.27km<sup>2</sup>(9.9%)、畑22.45km<sup>2</sup>(5.0%)、山林356.42km<sup>2</sup>(79.6%)、原野10.21km<sup>2</sup>(2.3%)となっている。

過年度も含めた地目別面積を表2-1-2に示す。

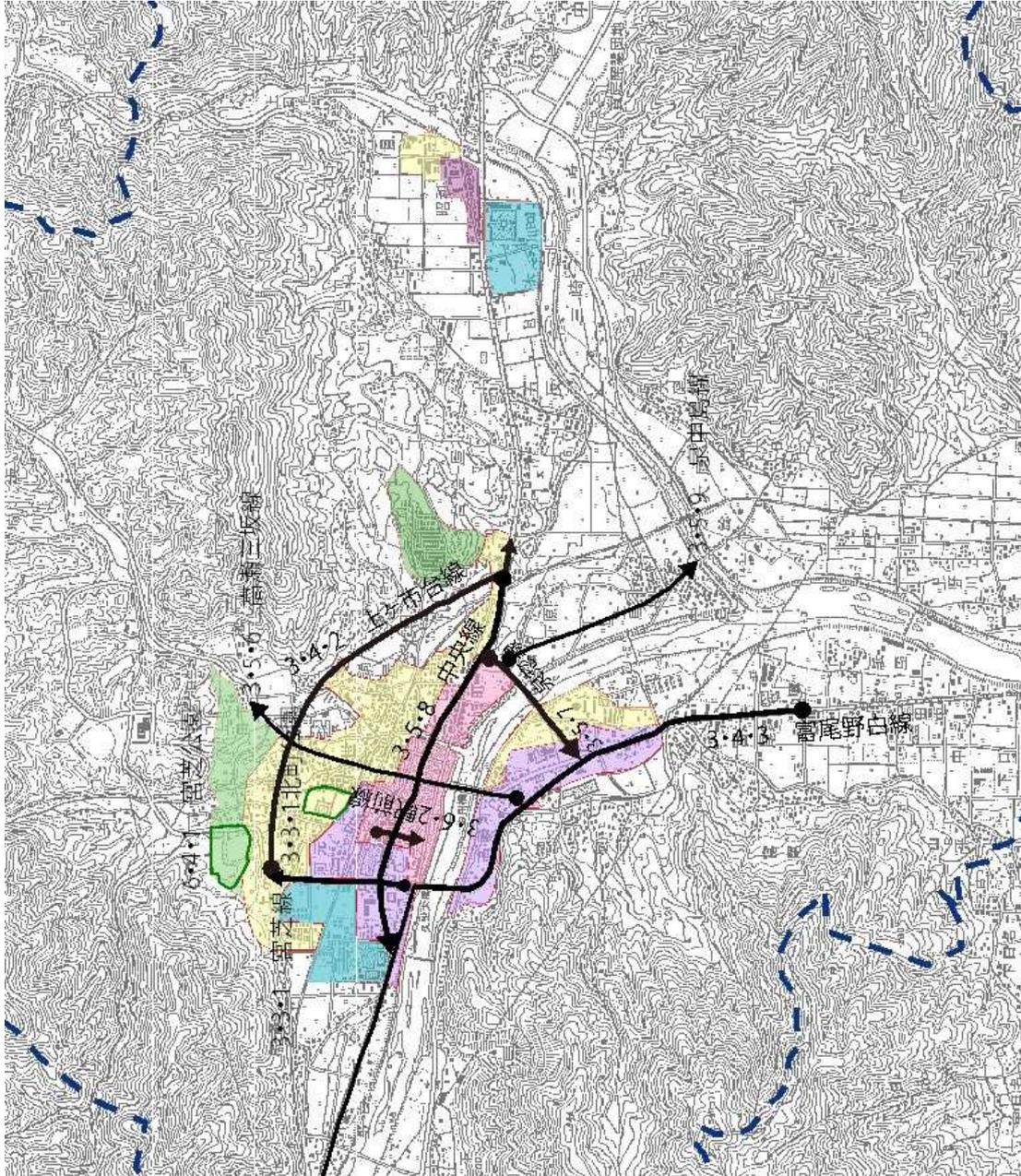


图 2-1-1 真庭都市計画 久世地区用途地域図

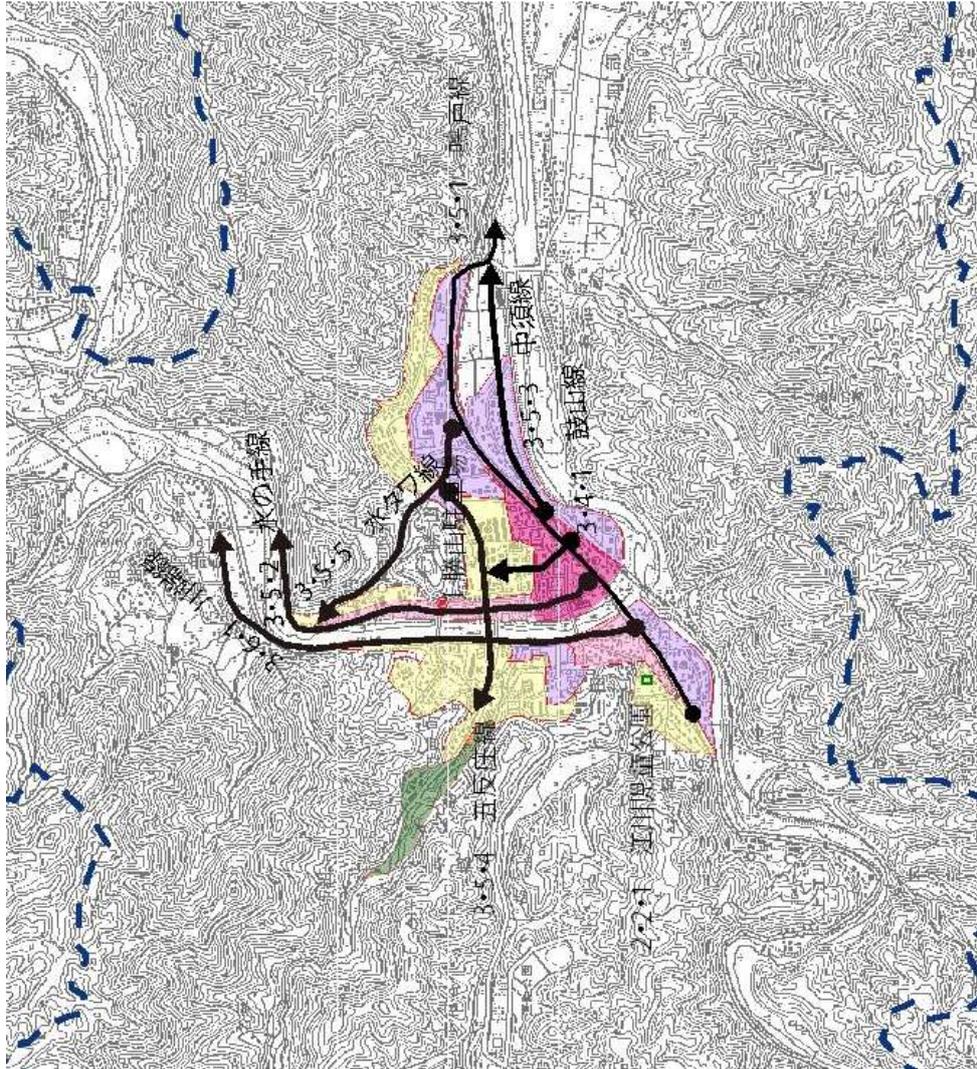


図 2-1-2 真庭都市計画 勝山地区用途地域図

表 2-1-2 地目別面積

年次		宅地	田	畑	山林	原野	合計
平成23年	km <sup>2</sup>	13.23	43.67	21.25	274.98	9.31	362.44
	%	3.7	12.0	5.9	75.9	2.6	100.0
平成24年	km <sup>2</sup>	13.24	43.54	21.26	275.12	9.36	362.52
	%	3.7	12.0	5.9	75.9	2.6	100.0
平成25年	km <sup>2</sup>	13.26	43.42	21.20	275.03	9.38	362.29
	%	3.7	12.0	5.9	75.9	2.6	100.0
平成26年	km <sup>2</sup>	14.15	44.39	22.49	356.32	10.22	447.57
	%	3.2	9.9	5.0	79.6	2.3	100.0
平成27年	km <sup>2</sup>	14.22	44.27	22.45	356.42	10.21	447.57
	%	3.2	9.9	5.0	79.6	2.3	100.0

注:各年1月1日現在

資料:岡山県統計年報

## 2-2 下水の排除方式及びその決定の理由

下水の排除方式には、汚水と雨水を別々の管渠で排除する分流式と、汚水と雨水を同一管渠系統で排除する合流式がある。各方式の比較を表 2-2-1 に示す。

両方式の利害損失については、従来、主として下水道の建設面、維持管理面の比較等に重点をおいて種々の議論がかわされてきたが、最近では特に水質保全面の重要性が叫ばれている。このような時代の要請に基づき、排除方式は特に公共用水域の水質保全対策の立場に重点を置いて決定しなければならない。

本地区においては、既設水路の整備により経済的であり、公共用水域の水質保全上からも優れていることから、排除方式は分流式を採用した。

## 2-3 予定処理区域及びその決定の理由

久世勝山処理区の計画処理区域は、個別浄化槽と集合処理との経済性を検討して決定した「クリーンライフ 100 構想」と整合を図った。

計画処理区域面積(汚水)を表 2-3-1 に、全体計画の処理区域面積(汚水・雨水)を表 2-3-2 に、排水区別面積(雨水)を表 2-3-3 に示す。

### (1) 汚水

久世処理分区は、久世地区の用途地域面積 199ha のうち、自家処理施設をもっているグンゼ久世工場(工業地域 4.5ha)を除く 194.50ha に、用途地域外区域 186.68ha 及び真庭産業団地内の流通センター 74.00ha を含めた 455.18ha とした。

勝山処理分区は、勝山地区の用途地域面積 121ha に、周辺の家屋と上江川地区を含めた 151.00ha とした。真庭産業団地処理分区は、18.70ha とした。

表 2-2-1 排除方式の比較

排除方式		合 流 式	分 流 式
主たる採用の経緯		浸水対策	水質汚濁防止対策
管 渠		合流管 1 本 (暗渠)	汚水管と雨水管の 2 本 (雨水管と開渠または暗渠)
雨天時	初期雨水	汚水として処理場で処理	○ 道路上のゴミ等が河川に流出 ●
	汚水	一部河川に放流し、河川を汚濁	● 全量処理 ○
公共用水域の水質保全		●	○
施 工	管渠断面大	●	困難な場所有り ●
	管渠勾配小、埋設位置浅い	○	管渠勾配大、埋設位置深い ●
処 理 場	初期雨水施設必要	●	汚水貯留池必要 ●
		○	土砂流入少ない ○
維 持 管 理	管内換気よい	○	汚水管に雨水流入のおそれ ●
	晴天時管内沈殿しやすい	●	(処理場流入量増加)
	雨天時に管内洗浄可能	○	雨水管に汚水流入のおそれ ●
			(水質汚濁)
			管渠の管理延長が増加 ●
そ の 他	側溝→L型	○	側溝→U型またはL型 ○
	道路幅員有効利用	○	道路幅員有効利用 ○
			マンホール、柵の増加 ●
事 業 費			合流式に比して小 ○

(2) 雨水

雨水計画は、33 排水区に区分し、汚水の久世処理分区 455.18ha から、用途地域外の小谷地区 1.07ha 及び三坂地区 4.89ha の計 5.96ha を除く 449.22ha とした。真庭産業団地排水区は汚水と同様に 18.70ha とした。

表 2-3-1 計画処理区域面積（汚水）

項目	処理区域面積 (ha)		備考
	全体計画	事業計画	
久世	455.18	449.13	
勝山	151.00	129.00	
産業団地	18.70	18.70	
計	624.88	596.83	

表 2-3-2 全体計画：計画処理区域面積（汚水・雨水）

項目	汚水				雨水			備考	
	久世	勝山	真庭産業団地	計	久世	真庭産業団地	計		
用途地域	第1種中高層住居専用地域	-	8.00	-	8.00	-	-	-	
	第1種低層住居専用地域	37.00	-	-	37.00	37.00	-	37.00	
	第1種住居地域	70.00	50.00	-	120.00	70.00	-	70.00	
	第2種住居地域	-	-	-	-	-	-	-	
	近隣商業地域	18.00	23.00	-	41.00	18.00	-	18.00	
	準工業地域	51.00	40.00	-	91.00	51.00	-	51.00	
	工業地域	18.50	-	-	18.50	18.50	-	18.50	
	計	194.50	121.00	-	315.50	194.50	-	194.50	
用途地域外	186.68	30.00	-	216.68	180.72	-	180.72		
用途地域外(産業団地)	74.00	-	18.70	92.70	74.00	18.70	92.70		
合計	455.18	151.00	18.70	624.88	449.22	18.70	467.92		

表 2-3-3 排水区別面積（雨水）

項 目	全体計画			事業計画			備 考
	既計画	今回計画	差分	既計画	今回計画	差分	
黒尾川排水区	12.59	14.15	1.56	-	-	-	
大下川排水区	27.78	27.78	-	-	-	-	
旭川第1排水区	23.43	23.43	-	-	-	-	
旭川第2排水区	9.96	9.96	-	-	-	-	
旭川第3北排水区	59.68	59.68	-	59.37	59.37	-	
旭川第3南排水区	25.12	25.12	-	7.57	7.57	-	
小谷川左岸排水区	20.29	20.29	-	-	-	-	
小谷川右岸第1排水区	3.23	3.23	-	-	-	-	
小谷川右岸第2排水区	16.24	16.24	-	-	-	-	
小谷川右岸第3排水区	1.07	1.07	-	-	-	-	
三坂川第1排水区	2.20	2.20	-	-	-	-	
三坂川第2排水区	0.24	0.24	-	-	-	-	
三坂川第3排水区	2.08	2.08	-	2.08	2.08	-	
三坂川第4排水区	26.44	26.44	-	-	-	-	
三坂川第5排水区	4.16	4.16	-	-	-	-	
惣谷川排水区	1.10	1.10	-	-	-	-	
惣静川排水区	1.65	1.65	-	-	-	-	
惣静谷川第1排水区	19.84	19.84	-	-	-	-	
惣静谷川第2排水区	13.46	13.46	-	-	-	-	
惣静谷川第3排水区	2.89	2.89	-	-	-	-	
惣・富尾排水区	18.32	18.32	-	-	-	-	
富尾排水区	11.69	11.69	-	-	-	-	
目木川第1排水区	11.64	11.64	-	-	-	-	
目木川第2排水区	24.82	24.82	-	-	-	-	
目木川第3排水区	6.35	6.35	-	-	-	-	
目木川第4排水区	1.38	1.38	-	-	-	-	
目木川第5排水区	1.71	1.71	-	1.71	1.71	-	
目木川第6排水区	10.68	10.68	-	6.24	6.24	-	
三崎川排水区	1.80	1.80	-	-	-	-	
宿川排水区	11.82	11.82	-	-	-	-	
真庭産業団地北排水区	34.00	34.00	-	-	-	-	
真庭産業団地南排水区	40.00	40.00	-	-	-	-	
真庭産業団地排水区	18.70	18.70	-	-	-	-	特環
計	466.36	467.92	1.56	76.97	76.97	-	

## 2-4 管渠、処理施設及びポンプ場の位置の決定の理由

下水道区域は、処理施設、幹線ルート等を一体として効率的に計画するものである。

### 2-4-1 汚水管渠

下水道は、自然流下を原則としているため、幹線は末端の枝線を地形なりに埋設して取り付けできるように、適切な深さで計画する必要があるが、経済性などを考慮して、できる限り浅く埋設できる方策を考える必要がある。土被りを浅く埋設するためには、管渠の幹線ルートの選定と適切なマンホール形式ポンプ場の配置が重要である。

汚水管渠の幹線ルートは、原則として地盤高が最も低くなる道路を選定する。但し、関連各機関（道路管理者、河川管理者、JR等）の協議の難易、道路幅員、交通量、地下埋設物及び土質等を勘案して決定した。汚水幹線管渠の概要を表2-4-1に示す。

表 2-4-1 汚水幹線管渠の概要

項目	管径 (m)	延長 (m)	備考
久世1号汚水幹線	○ 0.80~0.10	5,022	
久世2号汚水幹線	○ 0.45~0.20	2,239	
久世3号汚水幹線	○ 0.25	1,010	
久世4号汚水幹線	○ 0.30~0.10	773	
久世5号汚水幹線	○ 0.45~0.25	4,214	旧勝山町から流入
久世6号汚水幹線	○ 0.10	464	
久世7号汚水幹線	○ 0.15	317	

## 2-4-2 雨水管渠

雨水排除の原則は、流出雨水を速やかに放流水域に排除することであり、排水区域の形状や地形条件に左右されるため、雨水管渠の配置方式は、特に定型化されたものではない。雨水管渠の幹線ルートは、できる限り既存の水路を利用し、用水路構造とすることが望ましい。

表 2-4-2 雨水幹線管渠の概要

項目	管径 (m)	延長 (m)	備考
旭川1号雨水幹線	└┘2.6×2.0×1.9～└┘1.8×1.0	523	
旭川2号雨水幹線	└┘1.4×1.0～└┘1.3×1.0	328	
旭川3号雨水幹線	□2.2×1.2～└┘1.8×1.0	1,074	
旭川4号雨水幹線	2□2.5×1.5～└┘1.9×1.0	1,671	
旭川5号雨水幹線	└┘1.1×1.1	283	
小谷川右岸雨水幹線	└┘2.1×1.7	165	
三坂川雨水幹線	└┘1.3×1.3～└┘1.3×1.2	693	
目木川雨水幹線	└┘2.8×1.6～└┘1.8×1.4	510	

### 2-4-3 ポンプ場

汚水ポンプ場は、ポンプ場を設置することにより、最も経済的となること、用地取得の難易、周辺環境等を考慮して、位置を決定する。本計画では、旭川左岸の汚水を右岸に送水する際と、草加部東端から久世大橋付近まで送水する場合にポンプ場が必要となる。

汚水中継ポンプ場の概要を表 2-4-3 に示す。

表 2-4-3 汚水中継ポンプ場の概要

項目	位置	面積	備考
久世中継ポンプ場	真庭市久世字花蔵 及び中島字久世境	約 1,100m <sup>2</sup>	
草加部中継ポンプ場	真庭市草加部	約 120m <sup>2</sup>	

雨水ポンプ場は、河川等の流下能力のある公共用水域に近接していること、雨水が流集しやすい地点であること、電力の引込み及び機器の搬出入に便利であること、周辺環境等を考慮して、位置を決定する。本計画では、旭川北第 3 排水区及び旭川南第 3 排水区において、放流先である旭川の H. W. L が雨水管渠の流出水位より高いため、ポンプによる強制排水が必要となる。雨水中継ポンプ場の概要を表 2-4-4 に示す。

なお、中島南雨水ポンプ場は、平成 23 年度より供用が開始された中島北雨水ポンプ場の建設により、現状、旭川南第 3 排水区の浸水防除が図られていることから、今後の市街化の発展等に併せて設けることとし、将来計画として位置付け、本事業計画期間内には設けないこととした。

表 2-4-4 雨水中継ポンプ場の概要

項目	位置	面積	備考
中島北雨水ポンプ場	真庭市中島	約 2,350m <sup>2</sup>	旭川第 3 北排水区
中島南雨水ポンプ場(将来)	真庭市中島	約 1,910m <sup>2</sup>	〃

### 2-4-4 処理場

処理場位置の選定に際して、考慮すべき事項は、次のとおりである。

- ① 放流先水域が近くにあること
- ② 汚水の流集は、自然流下を原則とするため、なるべく最下流域に近いこと
- ③ 処理区域に近いこと
- ④ 放流先の水利用との調整がとれること
- ⑤ 事業効果が早期に得られる立地条件であり、十分な面積が確保できること
- ⑥ 建設時の資材搬入及び維持管理のための道路条件が良いこと
- ⑦ 土地所有者や周辺住民の同意が得られること

本計画では、これらの要件を満たし、用地取得可能な場所を選定した。  
処理場の概要を表 2-4-5 に示す。

表 2-4-5 処理場の概要

項目	位置	面積	備考
久世浄化センター	真庭市中島字下豊栄	約 29,300m <sup>2</sup>	

### 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

##### (1) 行政人口の推移

本市の行政人口は、減少傾向にあり、その推移を表3-1-1及び図3-1-1に示す。

表 3-1-1 行政人口の推移

種別	年度	年月日	人口(人)			世帯数 (世帯)
			男	女	計	
住民基本台帳人口	平成19年度	平成20年3月31日	24,944	27,338	52,282	17,552
	平成20年度	平成21年3月31日	24,659	27,045	51,704	17,575
	平成21年度	平成22年3月31日	24,354	26,771	51,102	17,571
	平成22年度	平成23年3月31日	24,107	26,453	50,560	17,656
	平成23年度	平成24年3月31日	23,845	26,066	49,911	17,672
	平成24年度	平成25年3月31日	23,602	25,893	49,495	17,809
	平成25年度	平成26年3月31日	23,350	25,545	48,895	17,825
	平成26年度	平成27年3月31日	22,920	25,067	47,987	17,707
	平成27年度	平成28年3月31日	22,649	24,820	47,469	17,852
	平成28年度	平成29年3月31日	22,366	24,488	46,854	17,828
国勢調査人口	平成22年度	平成22年10月1日	23,126	25,838	48,964	16,458
	平成27年度	平成27年10月1日	21,855	24,269	46,124	16,084
社人研推計値	平成27年度	平成27年10月1日	21,741	24,320	46,061	—

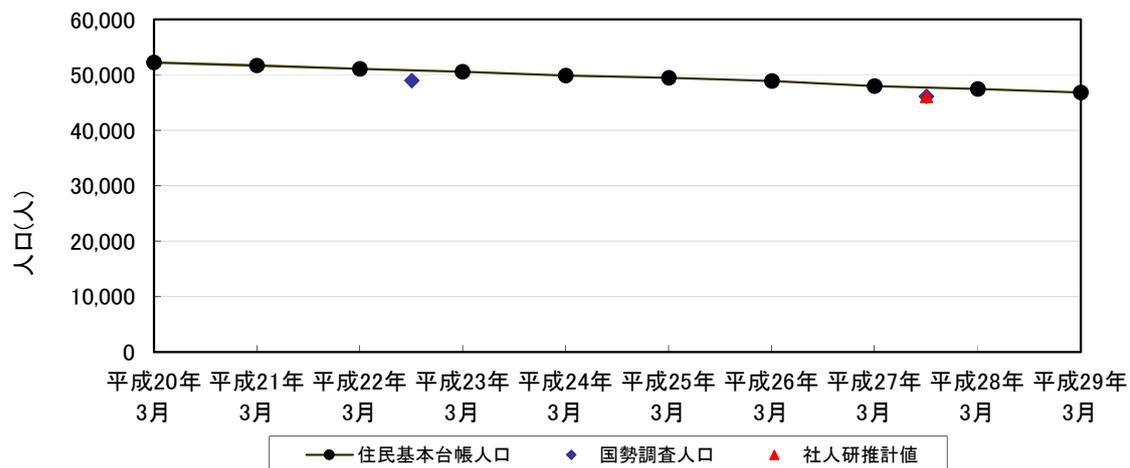


図 3-1-1 行政人口の推移

(2) 将来行政人口の推計

将来行政人口の推計方法は、市の人口構成や人口移動を推計に反映することが可能なコーホート要因法を用い、上位計画である「真庭市総合計画」「児島湾流域別下水道整備総合計画（以下、児島湾流総計画）」及び「真庭市都市計画マスタープラン」の推計値を踏まえ、決定した。

将来行政人口は、将来的に大規模な開発計画もないことから、自然動態(出生死亡)、社会動態(転入転出)を考慮したコーホート要因法により推計している社人研推計値を採用し、100人単位で四捨五入した。

事業計画目標年度における将来行政人口は、社人研推計値を比例按分し、38,700人とした。

表 3-1-2 将来行政人口

単位:人

項目	平成27年	令和2年度	令和7年度	令和10年度	令和12年度	令和17年度	備考
				(事業計画)		(全体計画)	
実績値	46,124						
真庭市総合計画	46,400	43,800	41,200		38,700	36,300	
児島湾流総計画値	47,632		40,932				
社人研推計値	46,061	43,166	40,300		37,570	34,978	採用
採用値	46,124	43,200	40,300	<b>38,700</b>	37,600	<b>35,000</b>	

(3) 計画処理人口

計画処理人口は、調査区別にコーホート要因法により将来人口推計を行い、設定した。  
 なお、調査区別人口の推計は、ゼンリン住宅地図と字界図を連携活用し、算定に必要な世帯数等のデータを正確に把握した。

事業計画の計画処理人口は、11,300人とした。

表 3-1-3 計画処理人口

単位:人

項目		平成27年	令和2年度	令和7年度	令和10年度	令和12年度	令和17年度
					(事業計画)		(全体計画)
全体計画 計画処理人口	久世勝山	13,260	12,800	12,300	12,000	11,750	<b>11,100</b>
	落合	7,073	6,800	6,400	6,200	6,050	5,700
	計	20,333	19,600	18,700	18,200	17,800	16,800
計画区域外人口		25,791	23,600	21,600	20,500	19,800	18,200
計(行政人口)		46,124	43,200	40,300	38,700	37,600	35,000
事業計画 計画区域内人口	久世	9,300	9,000	8,650	<b>8,450</b>	8,300	7,850
	勝山	3,200	3,100	2,950	<b>2,850</b>	2,800	2,650
	計	12,500	12,100	11,600	<b>11,300</b>	11,100	10,500

### 3-2 一人一日当りの汚水の量及びその推定の根拠

計画汚水量は、計画区域内における将来の汚水量予測を地域の特性を反映して設定する必要がある。

一般的に下水道計画で扱われる汚水の種類は表 3-2-1 に示すとおりである。本計画において考慮する汚水は生活污水、営業汚水、工場排水及び地下水とする。観光排水は、対象区域内に特記すべき観光施設がないことから見込まないものとする。

また、これらの区分とは別に、真庭産業団地汚水量をその他水量として見込むこととした。

表 3-2-1 考慮すべき汚水の種類区分

項目	発生源	概要と算定方法
生活污水	一般家庭	一般家庭から排出される汚水量である。1人1日当りの生活污水量原単位に計画人口を乗じて計算する。
営業汚水	商店、事務所等	商店や小規模な工場等、営業活動に伴い発生する汚水量である。生活污水量に営業用水率を乗じ算出する。
工場排水	工場	製造業に起因し発生する汚水量である。下水道に受け入れる工場については、排水量の実態を調査することが望ましいが、困難な場合には業種別の出荷額当たり、あるいは敷地面積当たりの排水量原単位に基づき推定する。
(観光汚水)	旅館、観光施設	計画区域に観光施設や観光関連施設を有する場合には、別途計上される汚水量である。宿泊施設の規模及び水使用実態等を調査して推定するとともに、季節、週間、日間等の変動を十分把握する必要がある。
地下水	(地表面下)	下水道の管渠は、地下に埋設されるために管渠への地下水の浸入は避けられないのが現状であり、設計指針に示されている1人1日最大汚水量(生活+営業)の10~20%を見込む必要がある。

(1) 汚水量原単位算定方針

1) 上水道給水実績

久世勝山処理区及び落合処理区を包含する真庭市上水道の給水実績は表 3-2-2 に示すとおりである。

表 3-2-2 真庭市上水道の給水実績

項目		平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	
計画給水人口	人	19,930	19,930	19,930	19,930	20,190	20,190	20,190	20,190	20,190	20,190	
現在給水人口	人	21,631	21,366	20,820	20,638	21,138	20,893	20,850	20,753	20,532	20,525	
有収水量	生活用	m <sup>3</sup> /日	4,096	4,304	4,194	4,303	4,413	4,381	4,346	4,349	4,476	4,581
	業務営業用	m <sup>3</sup> /日	1,392	1,464	1,426	1,463	1,501	1,490	1,477	1,478	1,522	1,557
	工場用	m <sup>3</sup> /日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	合計	m <sup>3</sup> /日	5,488	5,768	5,620	5,766	5,914	5,871	5,823	5,827	5,998	6,138
一日給水量	m <sup>3</sup> /日	6,435	6,747	6,690	7,017	7,145	7,059	6,973	6,975	7,426	7,231	
日最大給水量	m <sup>3</sup> /日	9,707	8,999	8,481	10,070	8,482	8,816	9,430	8,783	10,622	9,198	
有収率	—	85.3%	85.5%	84.0%	82.2%	82.8%	83.2%	83.5%	83.5%	80.8%	84.9%	
生活用水量原単位	L/人・日	189	201	201	208	209	210	208	210	218	223	
営業用水率	—	34%	34%	34%	34%	34%	34%	34%	34%	34%	34%	
有収水量原単位	L/人・日	254	270	270	279	280	281	279	281	292	299	
負荷率(日平均/日最大)	—	0.66	0.75	0.79	0.70	0.84	0.80	0.74	0.79	0.70	0.79	

※平成 18 年度以降は、有収水量の用途別内訳が存在しないことから、有収水量として生活用と業務営業用に分類した。なお、営業用水率は、過去の営業用水率から平成 13 年度～17 年度までの平均値を用いて設定した(表 3-2-3 参照)。

表 3-2-3 参考：真庭市上水道の給水実績（平成 13～17 年度）

項目		平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度	備考(平均)	
計画給水人口	人	23,959	23,743	23,624	23,527	22,430		
現在給水人口	人	22,444	22,143	22,052	21,673	20,416		
有収水量	生活用	m <sup>3</sup> /日	3,730	3,836	3,813	3,934	4,110	
	業務営業用	m <sup>3</sup> /日	1,312	1,410	1,301	1,241	1,279	
	工場用	m <sup>3</sup> /日	489	412	383	365	376	
	合計	m <sup>3</sup> /日	5,531	5,658	5,497	5,540	5,765	
一日給水量	m <sup>3</sup> /日	7,418	7,110	6,836	6,770	7,341		
日最大給水量	m <sup>3</sup> /日	9,690	10,244	9,054	8,821	10,013		
有収率	—	74.6%	79.6%	80.4%	81.8%	78.5%		
生活用水量原単位	L/人・日	166	173	173	182	201		
営業用水率	—	35%	37%	34%	32%	31%	34%	
有収水量原単位	L/人・日	246	256	249	256	282		
負荷率(日平均/日最大)	—	0.77	0.69	0.76	0.77	0.73		

上記給水人口と有収水量から有収水量原単位の推移をグラフ化すると図 3-2-1 に示すとおりであり、250～300L/人・日程度の幅をもっているが、横ばいの傾向にあり、平均値は 279L/人・日であった。

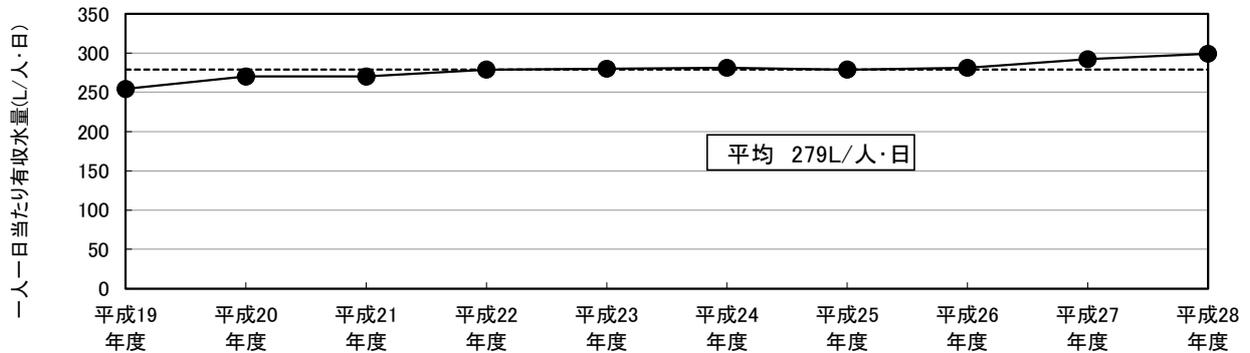


図 3-2-1 一人一日当たり有収水量の推移

2) 生活用水量原単位の実態

一方、生活用水量原単位は、図 3-2-2 に示すとおり、有収水量と同様に横ばいから微増傾向にあり、平成 19 年～平成 28 年の平均値は 208L/人・日となっている。

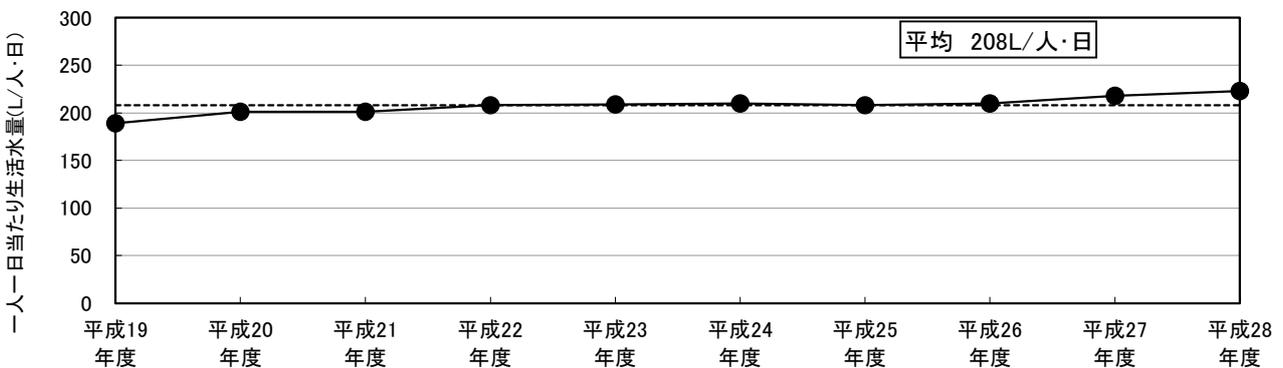


図 3-2-2 生活用水量原単位の推移

「流総指針」<sup>1</sup>では、『現状の家庭排水量原単位は地域の生活水準により異なるが、概ね 180～270L/人・日程度である。』としており、本地区の上水道給水実績から求めた生活用水量原単位は標準的な値の範囲で推移している。

<sup>1</sup>流域別下水道整備総合計画調査指針と解説（平成 27 年 1 月）：日本下水道協会指針 P37

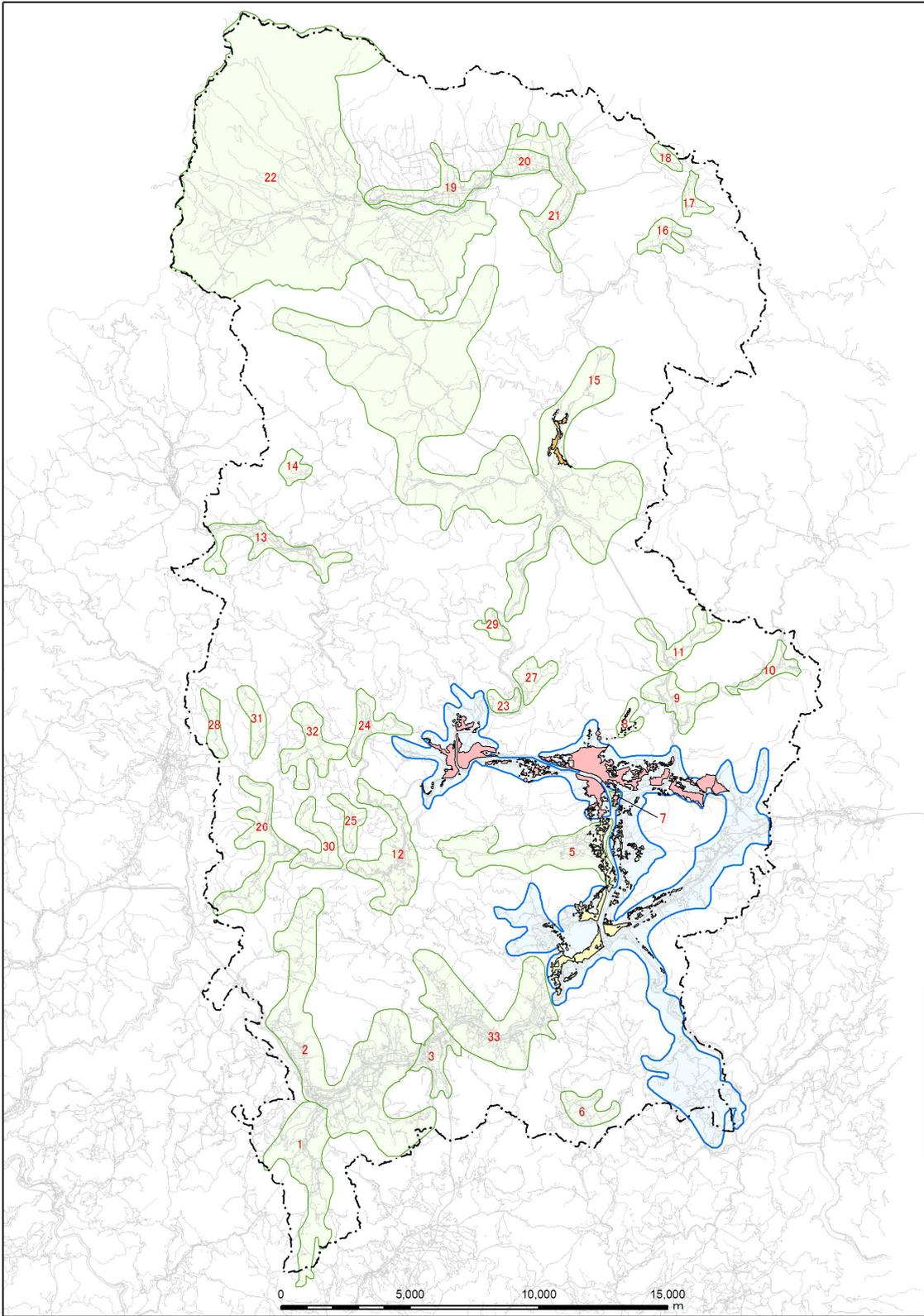


图 3-2-3 真庭市上水道給水区域（青梓区域）

2) 処理場流入実績

久世浄化センターにおける下水道有収水量実績は、表 3-2-4 に示すとおりである。

表 3-2-4 久世浄化センターにおける下水道有収水量実績及び原単位

項目	処理人口	水洗化人口	年間 処理水量	年間 有収水量	水量原単位			流入水量	
					処理水量	有収水量	不明水量	日平均	日最大
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	人	人	m <sup>3</sup> /年	m <sup>3</sup> /年	$\frac{③}{②} \times \frac{365}{1000}$	$\frac{④}{②} \times \frac{365}{1000}$	⑤-⑥	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日
平成19年度	6,899	2,828	447,207	347,936	433	337	96	1,202	1,344
平成20年度	8,108	3,383	504,023	448,334	408	363	45	1,380	-
平成21年度	8,479	3,711	570,732	495,552	421	366	56	1,565	1,795
平成22年度	8,667	3,893	688,912	538,636	485	379	106	1,887	2,544
平成23年度	9,390	4,143	696,474	575,630	461	381	80	1,908	2,880
平成24年度	10,013	4,340	867,754	589,507	548	372	176	2,377	2,935
平成25年度	10,006	4,619	877,301	610,040	520	362	159	2,404	3,072
平成26年度	10,708	4,965	939,830	667,264	519	368	150	2,575	3,009
平成27年度	11,093	5,349	1,008,237	712,516	516	365	151	2,762	3,392
平成28年度	11,465	5,626	1,023,065	764,175	498	372	126	2,803	3,352
平均	-	-	-	-	481	367	114	-	-

(2) 生活及び営業汚水量原単位

1) 日平均汚水量原単位

久世浄化センターの下水道有収水量原単位（生活及び営業）は、平成19年～平成28年の平均値は367L/人・日となっている。

本計画における生活及び営業汚水量原単位は、平成19年度から平成28年度の久世浄化センターの下水道有収水量原単位の平均値を端数処理して365L/人・日を採用した。

また、営業用水率は、上水道給水実績の34%を端数整理して35%とし、生活及び営業汚水量365L/人・日を営業用水率35%で逆算して、生活汚水量原単位を270L/人・日と算出した。

表 3-2-5 生活・営業汚水量原単位の設定

項目	汚水量原単位(L/人・日)			営業用水率
	生活	営業	合計	
上水道使用実績(現状)	208	70	278	34%
久世浄化センター流入実績	—	—	365	—
<b>採用値</b>	<b>270</b>	<b>95</b>	<b>365</b>	<b>35%</b>

※上水道使用実績のうち、生活汚水量原単位は平成19年～平成28年度の平均値を用いる(図3-2-2)。営業用汚水量原単位は、表3-2-2に示すように平成18年度以降、営業用水量に工場用水量が含まれて計上されているため、平成17年度における営業用水率の実績値34%を用いて求める。

2) 変動率

①日変動率

「設計指針」では、一般的な日最大汚水量は日平均の0.7～0.8倍としている。

真庭市上水道給水実績の負荷率（日平均/日最大）の推移は、年次によるばらつきはあるものの、過去10年の平均値は0.76であり、標準的な範囲内となっている。

本計画では、負荷率（日平均/日最大）の計画値を0.75とした。

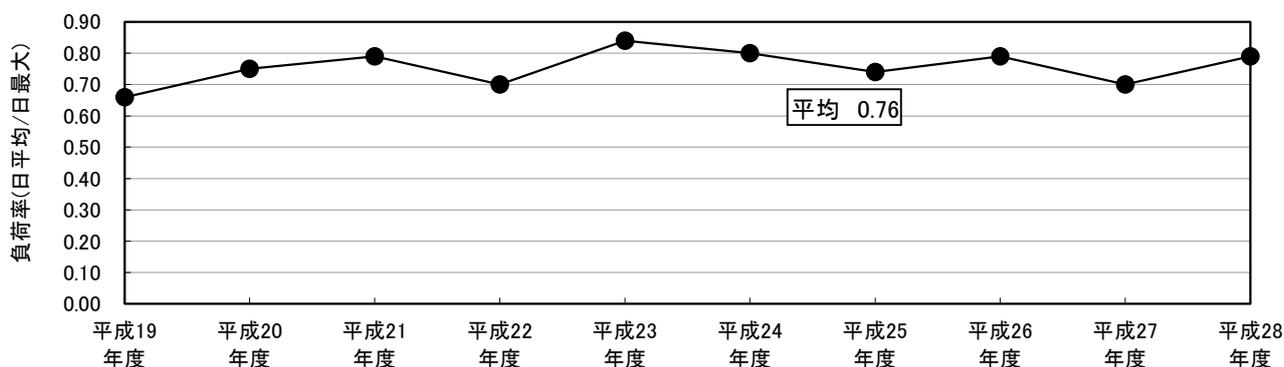


図 3-2-4 上水道給水実績の負荷率(日平均/日最大)の推移

②時間最大比

「設計指針」では、日最大と時間最大の比に関して、中規模以上の都市においては、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している。

真庭市上水道の主な配水池の配水量から時間変動比率を整理した結果を表3-2-5に示す。これによると、ある特定の1日の動きをみただけでも多くの配水池で2倍を超えている状況であることから、日最大：時間最大の比を1.0：2.0とした。

日平均：日最大：時間最大=0.75：1.00：2.0

表 3-2-5 上水道配水量からみた変動率の状況

単位：m<sup>3</sup>

処理区	久世処理分区				勝山処理分区		落合処理区		
浄水場	久世浄水場	草加部浄水場		土居中島浄水場	城内浄水場	江川浄水場	西河内浄水場	福田浄水場	西原浄水場
配水池	黒尾配水池	惣配水池	草加部配水池	土居中島配水池	城山配水池	江川配水池	低区配水池	高屋配水池	西原配水池
日付	H28.8.1	H28.8.1	H28.8.1	H28.8.1	H28.8.2	H28.8.2	H28.8.1	H28.8.1	H28.8.1
1:00	22.0	42.3	2.7	0.5	6.2	21.0	0.6	4.7	120.4
2:00	18.8	24.2	2.2	0.2	0.5	15.0	0.3	4.3	44.7
3:00	16.8	19.5	1.8	0.4	1.2	15.0	0.3	3.3	16.7
4:00	20.0	19.3	1.8	0.4	5.2	14.0	0.9	5.5	23.1
5:00	21.1	22.8	2.2	0.8	28.9	21.0	8.5	12.1	20.5
6:00	29.8	39.0	5.0	1.8	51.7	31.0	12.6	22.0	87.4
7:00	74.1	82.7	8.9	2.8	65.3	38.0	4.8	26.0	134.2
8:00	106.0	95.4	10.0	4.2	57.4	36.0	2.6	19.1	173.4
9:00	84.6	73.3	7.8	2.4	43.4	32.0	6.6	28.9	210.4
10:00	63.7	70.0	6.3	2.1	43.6	33.0	10.8	30.4	208.2
11:00	55.0	62.4	4.0	1.4	37.1	32.0	1.7	15.9	257.3
12:00	56.8	65.9	3.8	1.5	35.6	30.0	1.3	17.2	163.7
13:00	43.1	63.2	6.7	1.4	26.4	22.0	0.9	25.9	101.1
14:00	45.0	55.6	7.5	1.7	29.3	21.0	3.3	12.0	170.7
15:00	78.7	50.0	7.0	1.1	45.6	27.0	10.8	11.1	137.2
16:00	73.9	53.2	4.5	1.5	41.6	30.0	6.5	13.1	124.5
17:00	62.0	56.9	4.5	2.0	51.7	37.0	4.4	17.9	96.6
18:00	62.1	84.4	8.1	3.3	59.9	43.0	5.6	26.0	149.4
19:00	94.1	102.6	9.9	4.2	61.6	43.0	11.9	52.1	166.1
20:00	130.4	105.6	12.9	5.7	51.2	38.0	14.7	45.7	119.3
21:00	117.3	118.2	13.1	5.0	50.9	32.0	5.0	29.5	170.0
22:00	69.1	103.8	10.6	2.4	39.8	26.0	3.2	17.9	122.8
23:00	54.1	73.3	6.4	1.7	25.4	24.0	2.1	10.7	113.9
0:00	34.1	51.4	4.2	1.1	12.4	21.0	0.7	7.7	101.3
合計	1,432.6	1,535.0	151.9	49.6	871.9	682.0	120.1	459.0	3,032.9
平均	59.7	64.0	6.3	2.1	36.3	28.4	5.0	19.1	126.4
最大	130.4	118.2	13.1	5.7	65.3	43.0	14.7	52.1	257.3
比率	2.2	1.8	2.1	2.8	1.8	1.5	2.9	2.7	2.0

### 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

#### (1) 地下水量

地下水量は、「設計指針」において、生活汚水量と営業汚水量の和の日最大量に対する10～20%が目安とされている。

久世浄化センターの流入実績と年度別有収汚水量から、年間平均の地下水流入量原単位を算出すると、約114L/人・日となった。

一方、生活汚水量と営業汚水量の和の日最大汚水量に対し、地下水の浸入率を20%として設定した場合、地下水量原単位は97L/人・日となり、実績平均114L/人・日より低くなった。実績平均が高くなるものの、本計画では「設計指針」の上限値である20%を採用することとした。

なお、採用値は上記原単位を端数整理し、95L/人・日とした。

表 3-3-1 久世浄化センターにおける地下水量原単位

項目	処理人口	水洗化人口	年間処理水量	年間有収水量	水量原単位		
					処理水量	有収水量	地下水量
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
	人	人	m <sup>3</sup> /年	m <sup>3</sup> /年	$\frac{③}{②} \times \frac{365}{1000}$ L/人・日	$\frac{④}{②} \times \frac{365}{1000}$ L/人・日	⑤-⑥ L/人・日
平成19年度	6,899	2,828	447,207	347,936	433	337	96
平成20年度	8,108	3,383	504,023	448,334	408	363	45
平成21年度	8,479	3,711	570,732	495,552	421	366	56
平成22年度	8,667	3,893	688,912	538,636	485	379	106
平成23年度	9,390	4,143	696,474	575,630	461	381	80
平成24年度	10,013	4,340	867,754	589,507	548	372	176
平成25年度	10,006	4,619	877,301	610,040	520	362	159
平成26年度	10,708	4,965	939,830	667,264	519	368	150
平成27年度	11,093	5,349	1,008,237	712,516	516	365	151
平成28年度	11,465	5,626	1,023,065	764,175	498	372	126
平均	—	—	—	—	481	367	114

#### (2) 汚水量原単位総括

汚水量原単位の総括を表 3-3-2 に示す。

表 3-3-2 汚水量原単位総括

単位:L/人/日

項目	生活	営業	地下水	計	備考
日平均	270	95	95	460	営業用水率:35% 地下水率:20%
日最大	360	125	95	580	日平均:日最大=0.75:1.00
時間最大	720	250	95	1,065	日最大:時間最大=1.00:2.00

### (3) 工場排水量

工場排水量は、排水量 50m<sup>3</sup>/日以上の大規模工場、その他の小規模工場に区分して算出した。大規模工場及び小規模工場は、上位計画である「児島湾流総計画（平成 28 年 3 月）」に準じて排水量を算出した。

#### 1) 大規模工場

久世勝山処理区内で、排水量 50m<sup>3</sup>/日以上 of 工場はない。

なお、グンゼ株式会社久世工場は、下水道への接続を行わない方針であり、計画処理区域から除外している。

#### 2) 小規模工場

児島湾流総計画（平成 28 年 3 月）では、小規模工場の工場排水量を代表 3 業種(基礎素材、加工組立、生活関連)別に分類している。

本計画では、児島湾流総計画（平成 28 年 3 月）の工場排水量を採用した。

表 3-3-3 小規模工場排水量（久世勝山処理区）

単位：m<sup>3</sup>/日

項目	久世町				勝山町				合計			
	基礎素材	加工組立	生活関連	計	基礎素材	加工組立	生活関連	計	基礎素材	加工組立	生活関連	計
平成16年	352	84	20	456	260	40	16	316	612	124	36	772
平成22年	352	84	20	456	260	40	16	316	612	124	36	772
平成27年	352	84	20	456	260	40	16	316	612	124	36	772
平成32年	352	84	20	456	260	40	16	316	612	124	36	772
平成37年	352	84	20	456	260	40	16	316	612	124	36	772

資料：岡山県資料

#### 3) 工場排水量総括

工場排水量の変動比は、日平均：日最大：時間最大=1：1：2とした。

また、事業計画の工場排水量のうち、既存工場は計画区域の面積按分として算出した。

工場排水量総括を表 3-3-4 に示す。

表 3-3-4 工場排水量総括（久世勝山処理区）

単位：m<sup>3</sup>/日

項目	日平均			日最大			時間最大			備考
	久世	勝山	計	久世	勝山	計	久世	勝山	計	
平成22年度	456	316	772	456	316	772	912	632	1,544	
平成27年度	456	316	772	456	316	772	912	632	1,544	
平成32年度	456	316	772	456	316	772	912	632	1,544	
平成37年度	456	316	772	456	316	772	912	632	1,544	
平成42年度	456	316	772	456	316	772	912	632	1,544	
平成47年度	456	316	772	456	316	772	912	632	1,544	全体計画
<b>平成34年度</b>	<b>450</b>	<b>270</b>	<b>720</b>	<b>450</b>	<b>270</b>	<b>720</b>	<b>900</b>	<b>540</b>	<b>1,440</b>	<b>事業計画</b>

【事業計画工場排水量算定方法】

既存工場は小規模工場が大半を占めることから用途地域に関わらず区域全体に点在しているものとし、計画面積比より算定する。

【久世地区】

全体計画面積：455.18ha ①

事業計画面積：449.13ha ②

全体計画工場排水量：456m<sup>3</sup>/日 ③

事業計画工場排水量＝③×②/①＝456×449.13/455.18＝450m<sup>3</sup>/日

【勝山地区】

全体計画面積：151.00ha ①

事業計画面積：129.00ha ②

全体計画工場排水量：316m<sup>3</sup>/日 ③

事業計画工場排水量＝③×②/①＝316×129.00/151.00＝270m<sup>3</sup>/日

4) その他排水量

その他の排水量は、真庭産業団地の工場排水量を見込むものとし、岡山県が策定した計画水量を採用した。

表 3-3-5 真庭産業団地の工場排水量（久世勝山処理区）

区分	処理分区	計画下水量(m <sup>3</sup> /日)		
		日平均	日最大	時間最大
北地区東側放流	真庭産業団地	80	80	216
北地区西側放流	久世	112	112	302
南地区		180	180	486
小計		292	292	788
合計		372	372	1,004
採用値	真庭産業団地	80	80	220
	久世	290	290	790
	計	370	370	1,010

## (4) 計画汚水量

計画汚水量を表 3-3-6 に示す。

表 3-3-6 計画汚水量

項目			全体計画	事業計画	備考
計画目標年度			令和17年度	令和10年度	事業計画:7年間延伸
計画区域 面積(ha)	汚水	久世	455	449.13	変更なし
		勝山	151	129.00	
		産業団地	19	18.70	
		計	625	596.83	
人口 (人)	行政区域内人口		35,000	38,700	
	計画区域内人口		11,100	11,300	
汚水量 原単位 (L/人・ 日)	生活	日平均	270	270	日平均:日最大:時間最大 =0.75:1.00:2.00
		日最大	360	360	
		時間最大	720	720	
	営業	日平均	95	95	営業用水率:35%
		日最大	125	125	
		時間最大	250	250	
	地下水		95	95	地下水率:20%
計画 汚水量 (m <sup>3</sup> /日)	生活	日平均	3,000	3,050	
		日最大	4,000	4,070	
		時間最大	7,990	8,140	
	営業	日平均	1,060	1,070	
		日最大	1,390	1,410	
		時間最大	2,780	2,830	
	工場	日平均	780	720	
		日最大	780	720	
		時間最大	1,540	1,440	
	その他	日平均	370	370	
		日最大	370	370	
		時間最大	1,010	1,010	
	地下水		1,060	1,070	日平均=日最大=時間最大
	合計	日平均	6,270	6,280	
		日最大	7,600	7,640	
時間最大		14,380	14,490		

表 3-3-7 処理分区別計画汚水量（全体計画）

項目		久世処理分区	勝山処理分区	産業団地処理分区	合計	
面積(ha)		455	151	19	625	
計画人口(人)		8,100	3,000	-	11,100	
計画 下水道 量 (m <sup>3</sup> /日)	日平均	生活	2,190	810	2,190	5,190
		営業	770	290	770	1,830
		工場	460	320	-	780
		その他	290	-	80	370
		地下水	770	290	-	1,060
		合計	4,480	1,710	3,040	9,230
	日最大	生活	2,920	1,080	-	4,000
		営業	1,010	380	-	1,390
		工場	460	320	-	780
		その他	290	-	80	370
		地下水	770	290	-	1,060
		合計	5,450	2,070	80	7,600
	時間最大	生活	5,830	2,160	-	7,990
		営業	2,030	750	-	2,780
		工場	910	630	-	1,540
		その他	790	-	220	1,010
		地下水	770	290	-	1,060
		合計	10,330	3,830	220	14,380

表 3-3-8 処理分区別計画汚水量（事業計画）

項目		久世処理分区	勝山処理分区	産業団地処理分区	合計	
面積(ha)		449.13	129.00	18.70	596.83	
計画人口(人)		8,450	2,850	-	11,300	
計画 下水道 量 (m <sup>3</sup> /日)	日平均	生活	2,280	770	-	3,050
		営業	800	270	-	1,070
		工場	450	270	-	720
		その他	290	-	80	370
		地下水	800	270	-	1,070
		合計	4,620	1,580	80	6,280
	日最大	生活	3,040	1,030	-	4,070
		営業	1,060	360	-	1,420
		工場	450	270	-	720
		その他	290	-	80	370
		地下水	800	270	-	1,070
		合計	5,640	1,930	80	7,650
	時間最大	生活	6,080	2,050	-	8,130
		営業	2,110	710	-	2,820
		工場	900	540	-	1,440
		その他	790	-	220	1,010
		地下水	800	270	-	1,070
		合計	10,680	3,570	220	14,470

### 3-4 降雨量（降雨強度公式を含む。）及びその決定の理由

#### (1) 雨水流出量算定式

雨水算出法には、合理式と実験式がある。合理式は、流達時間に相当する継続時間を有する降雨が流域全域に降るものとして算出する方法である。遅滞が起こらない限界での最大可能流出量を算出するので安全であるため、合理式を用いる都市は多い。実験式は単位面積当たりの降雨量に遅滞係数を乗じて求める方法である。

本計画では、「下水道施設設計指針と解説」に基づき、以下に示す合理式を採用する。

〈合理式〉

$$Q = \frac{1}{360} \cdot C \cdot I \cdot A$$

但し Q : 最大雨水流出量 (m<sup>3</sup>/sec)

C : 流出係数

I : 流達時間 (t) 内の平均降雨強度 (mm/分)

A : 排水面積 (ha)

#### (2) 降雨強度式および確率年

「下水道施設設計指針と解説」に基づき、以下に示す Talbot 型を採用する。

〈 Talbot 型降雨強度公式 〉

$$I = \frac{a}{t + b}$$

但し I : 降雨強度 (mm/時)

t : 降雨継続時間 (分)

a, b : 定数

採用降雨強度公式 (10年確率)	$I = \frac{3,881}{t + 24}$ (46.2mm/hr)
------------------	--

### (3) 流達時間

流達時間とは、雨水が排水区域の最上流から流下し雨水枡を経て雨水管渠に流入するまでの時間（流入時間）と流入した雨水が官渠の最上流から雨水量算定地点まで管渠内を流れるのに要する時間（流下時間）の和で示される。以下に今回の設定値を示す。

#### ①流入時間（ $t_1$ ）

本計画では、計画区域内7分とする。

ただし、区域外で山地等の水路形態がない場合は、カーベイ式によりその都度算出する。

$$t_1 = \left( \frac{2}{3} \times 3.28 \frac{L \times n}{\sqrt{s}} \right)^{0.467}$$

但し  $t_1$ : 流下時間（秒）

L: 斜面距離（m）

s: 斜面勾配（m）

3.28: フィートをメートルに換算した値

n: 粗度係数に類似の遅滞係数

表 3-4-1 遅滞係数

地覆状況	n
不浸透面	0.02
よく締まった裸地(滑らか)	0.10
裸地(普通の粗さ)	0.20
粗草地及び耕地	0.20
牧草地又は普通の草地	0.40
森林地(落葉林)	0.60
森林地(落葉林、深い落葉等堆積地)	0.80
森林地(針葉樹林)	0.80
密草地	0.80

#### ②流下時間（ $t_2$ ）

流下時間は、管渠区間毎の距離と計画流量に対する流速から求めた区間毎の流下時間を合計して求める。各区間の流下時間は、次式による。

$$t = L / (V \times 60)$$

但し、t: 流下時間（分）

L: 管渠延長（m）

V: 流速（m/秒）

### 3-5 流出係数及びその決定の理由

「下水道施設設計指針と解説」の工種別基礎流出係数を基に用途別の流出係数を求めたものを表 3-5-1 に示す。

表 3-5-1 流出係数

項目		流出係数
計画 区域内	第1種低層住専	0.50
	第1種住居	0.50
	近隣商業	0.70
	準工業	0.55
	工業	0.55
	用途地域外	0.50
計画 区域外	農振	0.35
	その他	0.40

### 3-6 主要な管渠の流量計算及びポンプ場の容量計算

#### 3-6-1 主要な管渠の流量計算

主要な管渠の流量計算は、別冊“流量計算書”に示すとおりである。

##### (1) 平均流速公式

流量計算公式は、マンニングの公式を用いる。

$$Q = A \cdot V$$

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Q : 流量 (m<sup>3</sup>/S)                      A : 流水の断面積 (m<sup>2</sup>)

V : 流速 (m/S)                      n : 粗度系数

R : 径深 (m) (= A/P)    P : 流水の潤辺長 (m)

I : 勾配 (1/1,000)

##### (2) 粗度系数

粗度系数は、断面形状に応じて、次の値とする。

表 3-6-1 粗度系数

項目	粗度系数
硬質塩化ビニル管	0.010
強化プラスチック複合管	
鉄筋コンクリート管	0.013
ダクタイル鋳鉄管	
鉄筋コンクリート水路	

##### (3) 余裕率

汚水 : φ 150~φ 600mm (100%)、φ 700mm (50%)

雨水 : なし

##### (4) 流速

汚水 : 0.6m/s~3.0m/s、雨水 : 0.8m/s~3.0m/s

##### (5) 勾配

流速は、下流に行くに従い漸増させ、勾配は逆に下流に行くに従い小さくなるように次の各項目を考慮して定めた。

##### (6) 最小管径

汚水 : φ 150mm、雨水 : ⊕ 300mm (φ 250mm)

(7) 最小土被り

円形管

項目	φ 300以下	φ 300以上
国道	1.0m	1.5m
県道(主要地方道)	1.0m	1.5m
町道	1.0m	1.2m

(8) 障害物とのクリアランス

項目	上部	下部	備考
水道管	0.30m	0.30m	
NTTケーブル	0.30m	0.30m	
電気ケーブル	0.30m	0.30m	
横断水路	—	0.50m	
軌道横断	—	2.50m	
一級河川	—	2.00m	河床高より
準用河川	—	2.00m	
砂防河川	—	2.00m	

(9) 管渠の接合

接合は、路面の縦断面勾配、その埋設物、放流先の水位、管渠の埋設深さ、水理学上の問題点等を考慮して、原則として管頂接合を用いる。

(10) マンホール

マンホールは、下水管渠の方向、勾配、管径の変化する箇所及び下水管の合流接合する箇所に設け、直線部においても維持管理性を考慮して、管径別に次の範囲内の間隔をもって設ける。また、マンホールステップを2cm/箇所とする。

項目	600以下	1,000以下	1,500以下	1,650以下
最大間隔(m)	75	100	150	200

3-6-2 ポンプ場の容量計算

各汚水中継ポンプ場の計画諸元は、表 3-6-2 及び表 3-6-3 に示すとおりである。

表 3-6-2 久世中継ポンプ場の計画諸元

項目		久世処理分区			真庭産業 団地	計	備考	
		その他	産業団地	計				
区域面積 (ha)	全体計画	381.18	74.00	455.18	18.70	473.88		
	事業計画	375.13	74.00	449.13	18.70	467.83		
	集水区域	全体計画	281.18	74.00	355.18	18.70	373.88	
		事業計画	275.04	74.00	349.04	18.70	367.74	
計画人口 (人)	全体計画	8,100	-	8,100	-	8,100		
	事業計画	8,450	-	8,100	-	8,100		
	集水区域	全体計画	5,975	-	5,975	-	5,975	面積按分
		事業計画	6,195	-	6,195	-	6,195	〃
時間最大 汚水量 (m <sup>3</sup> /日)	全体計画 R17	生活他	8,630	-	8,630	-	8,630	
		工場	910	-	910	-	910	
		その他	-	790	790	220	1,010	
		計	9,540	790	10,330	220	10,550	
	集水区域 R17	生活他	6,370	-	6,370	-	6,370	面積按分
		工場	670	-	670	-	670	〃
		その他	-	790	790	220	1,010	全量
		計	7,040	790	7,830	220	<b>8,050</b>	
	事業計画 R10	生活他	8,990	-	8,990	-	8,990	面積按分
		工場	900	-	900	-	900	〃
		その他	-	790	790	220	1,010	全量
		計	9,890	790	10,680	220	<b>10,900</b>	
	集水区域 R10	生活他	6,590	-	6,590	-	6,590	面積按分
		工場	660	-	660	-	660	〃
		その他	-	790	790	220	1,010	全量
		計	7,250	790	8,040	220	<b>8,260</b>	

表 3-6-3 草加部中継ポンプ場の計画諸元

項目		久世処理分区			勝山 処理分区	計	備考	
		その他	産業団地	計				
区域面積 (ha)	全体計画		381.18	74.00	455.18	151.00	606.18	
	事業計画		275.13	74.00	349.13	129.00	478.13	
	集水区域	全体計画	31.05	-	31.05	151.00	182.05	
		事業計画	31.05	-	31.05	129.00	160.05	
計画人口 (人)	全体計画		8,100	-	8,100	3,000	11,100	
	事業計画		8,450		8,450	2,850	11,300	
	集水区域	全体計画	660	-	660	3,000	3,660	面積按分
		事業計画	688	-	688	2,435	3,123	"
時間最大 汚水量 (m <sup>3</sup> /日)	全体計画 R17	生活他	8,630	-	8,630	3,200	11,830	
		工場	910	-	910	630	1,540	
		その他	-	790	790	-	790	
		計	9,540	790	10,330	3,830	14,160	
	集水区域 R17	生活他	700	-	700	3,200	3,900	面積按分
		工場	70	-	70	630	700	"
		その他	-	-	-	-	-	
		計	770	-	770	3,830	<b>4,600</b>	
	事業計画 R10	生活他	8,990	-	8,990	3,030	12,020	
		工場	900	-	900	540	1,440	
		その他	-	790	790	-	790	
		計	9,890	790	10,680	3,570	14,250	
	集水区域 R10	生活他	1,010	-	1,010	3,030	4,040	面積按分
		工場	100	-	100	540	640	"
		その他	-	-	-	-	-	
		計	1,110	-	1,110	3,570	<b>4,680</b>	

(1) 久世中継ポンプ場

施設名称	全体計画	事業計画
1. 設計条件 (1)計画汚水量  (2)流入管 管径 勾配 管底高 満管流量 水深比 流入水深 流入水位	時間最大汚水量 8,050 m <sup>3</sup> /日 5.59 m <sup>3</sup> /分 0.0932 m <sup>3</sup> /秒  φ 600 2.0 ‰ 139.154 m T.P 0.2743 m <sup>3</sup> /秒 0.382 0.60 × 0.382 = 0.229 139.154 + 0.229 = 139.383	時間最大汚水量 8,260 m <sup>3</sup> /日 5.74 m <sup>3</sup> /分 0.0956 m <sup>3</sup> /秒  同 左  0.354 0.60 × 0.354 = 0.212 139.154 + 0.212 = 139.366
2. 沈砂池形状 (1)水面積負荷 (2)形状寸法	1,800 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日 (比重2.65、0.2mm以上除去) 幅0.8m×長5.0m×深0.30m×2池	同 左
3. 検討 (1)水面積負荷 (2)平均流速 (3)滞留時間 (4)沈降時間 (5)除去率	8,050 ÷ 0.8 ÷ 5.0 ÷ 2 = 1006.3 1006.3 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日 0.0932 ÷ 0.8 ÷ 0.3 ÷ 2 = 0.19 0.19 m/秒 5.0 ÷ 0.19 = 25.8 秒 0.3 ÷ 0.021 = 14.3 秒 (沈降速度21mm/秒) 1-1/(1+ 25.8 / 14.3 ) = 0.643	8,260 ÷ 1,800 = 4.59 ≐ 4.6 m <sup>2</sup> 0.0956 ÷ 0.8 ÷ 0.3 ÷ 2 = 0.20 0.20 m/秒 5.0 ÷ 0.20 = 25.1 秒 同 左 1-1/(1+ 25.1 / 14.3 ) = 0.637
4. ポンプ設備 (1)口径	2台運転とし、予備として1台設ける。 Q = 0.0932 ÷ 2 = 0.0466 m <sup>3</sup> /秒 = 2.80 m <sup>3</sup> /分 V = 3 m/秒 D = 146 × ( 2.80 ÷ 3 ) <sup>1/2</sup> = 154 mm → 150 mm	2台運転とし、予備として1台設ける。 Q = 0.0956 ÷ 2 = 0.0478 m <sup>3</sup> /秒 = 2.87 m <sup>3</sup> /分 V = 3 m/秒 D = 146 × ( 2.87 ÷ 3 ) <sup>1/2</sup> = 156 mm → 150 mm

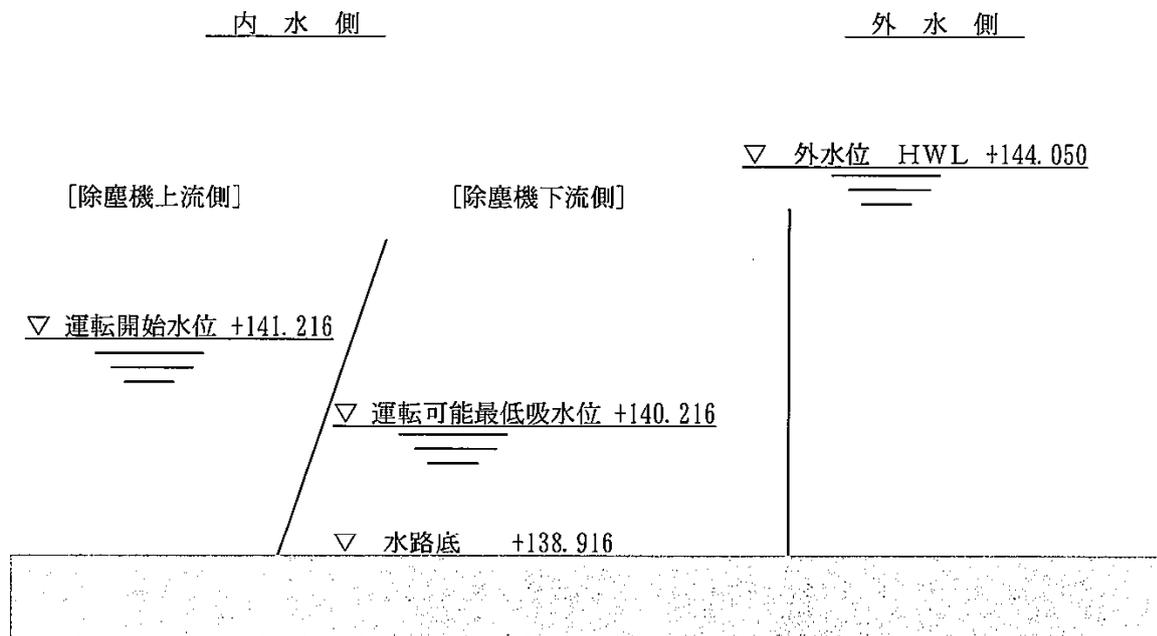
施設名称	全体計画	事業計画
<p>4. ポンプ設備</p> <p>(2)全揚程</p> <p>圧送管距離</p> <p>吐出中心高</p> <p>ポンプ井LWL</p> <p>実揚程</p> <p>摩擦損失</p> <p>(ダルシー・ワイズバッツ)</p> <p>ポンプ廻の配管損失</p> <p>全揚程</p> <p>(3)電動機出力</p> <p>(4)ポンプ設備</p> <p>1)仕様</p> <p>2)台数</p>	<p>L = 376 m 、φ 300mm</p> <p>+148.230 m</p> <p>+138.000 m</p> <p>Ha 10.230 m</p> <p>f</p> $= 4 \times \frac{2 \times 9.8 \times 0.013^2}{075^{1/3}} = 0.031$ <p>v</p> $= \frac{0.0932}{\pi \times 0.150^2} = 1.319 \text{ m/秒}$ <p>Hf</p> $= 0.031 \times \frac{376}{0.30} \times \frac{1.319^2}{2 \times 9.8}$ <p>= 3.449 m</p> <p>Ho = 2.0 m</p> <p>H = 10.230 + 3.449 + 2.0</p> <p>= 15.679 ≒ 16 m</p> <p>Q</p> $= \frac{5.59}{2} = 2.8 \text{ m}^3/\text{分}$ <p>P</p> $= \frac{0.163 \times 1.0 \times 3 \times 16}{0.60} (1+0.15)$ <p>= 14.0 → 15 kw</p> <p>φ 150 × 2.80 m<sup>3</sup>/分</p> <p>× 16 m × 15 kw</p> <p>3 台(うち予備1台)</p> <p>既設ポンプとして2.60m<sup>3</sup>/分を設置しており、水洗化率を考慮した場合、将来にわたっても既設ポンプで対処可能と推測できるため変更は行わない。</p>	<p>同 左</p> <p>φ 150 × 2.80 m<sup>3</sup>/分</p> <p>× 16 m × 15 kw</p> <p>3 台(うち予備1台)</p> <p>既設ポンプとして2.60m<sup>3</sup>/分を設置しており、水洗化率を考慮した場合、将来にわたっても既設ポンプで対処可能と推測できるため変更は行わない。</p>

(2) 草加部中継ポンプ場

施設名称	全体計画	事業計画
1. 設計条件		
(1)計画汚水量	時間最大汚水量 4,600 m <sup>3</sup> /日 3.19 m <sup>3</sup> /分 0.0532 m <sup>3</sup> /秒	時間最大汚水量 4,680 m <sup>3</sup> /日 3.25 m <sup>3</sup> /分 0.0542 m <sup>3</sup> /秒
2. ポンプ設備		
(1)口径	2台運転とし、予備として1台設ける。 Q = 0.0532 ÷ 2 = 0.0266 m <sup>3</sup> /秒 = 1.60 m <sup>3</sup> /分 V = 3 m/秒 D = 146 × ( 1.60 ÷ 3 ) <sup>1/2</sup> = 117 mm → 150 mm	2台運転とし、予備として1台設ける。 Q = 0.0542 ÷ 2 = 0.0271 m <sup>3</sup> /秒 = 1.63 m <sup>3</sup> /分 V = 3 m/秒 D = 146 × ( 1.63 ÷ 3 ) <sup>1/2</sup> = 118 mm → 150 mm
(2)全揚程 圧送管距離 実揚程 摩擦損失 (ヘーゼンウィリアムス)	L = 950.7 m 、φ 250mm Ha 1.254 m v = $\frac{0.0532}{\pi \times 0.125^2} = 1.085$ m/秒 Hf = $6.82 \times \frac{950.7}{0.250^{1.17}} \times \frac{1.085^{1.85}}{110}$ = 6.386 m	同 左
ポンプ廻の配管損失 全揚程	Ho = 2.0 m H = 1.254 + 6.386 + 2.0 = 9.640 ≒ 10 m	
(3)電動機出力	Q = $\frac{3.19}{2} = 1.6$ m <sup>3</sup> /分 P = $\frac{0.163 \times 1.0 \times 2 \times 10}{0.60}^{(1+0.15)}$ = 5.0 → 8 kw	
(4)ポンプ設備		
1)仕様	φ 150 × 1.60 m <sup>3</sup> /分	φ 150 × 1.60 m <sup>3</sup> /分
2)台数	× 10 m × 7.5 kw 3 台(うち予備1台)	× 10 m × 7.5 kw 3 台(うち予備1台)

(3) 中島北雨水ポンプ場

I 内水位の関係



注記 1) HWLは運転時計画高水位を示す。

2) 計画実揚程は、外水位 HWLと内水位の運転開始水位の差の80%により決定する。

## II ポンプ仕様計算

### 1. 全揚程計算

#### 1-1 設計条件

計画排水量  $Q = 7.998 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (} 479.88 \text{ m}^3/\text{min} \text{)}$

ポンプ台数  $N = 4 \text{ 台}$

吐出量  $Q' = 1.9995 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (} 119.97 \text{ m}^3/\text{min} \text{)} \dots$  ポンプ1台当り

計画実揚程  $H_a = (\text{外水位} - \text{内水位}) \times 0.8$   
 $= (+144.050 - +141.216) \times 0.8$   
 $\doteq 2.268 \text{ m}$

吐出口径  $D = 1.0 \text{ m}$

#### 1-2 管内流速

管内流速  $V = Q' / (\pi/4 \times D^2)$   
 $= 1.9995 / (\pi/4 \times 1.0^2)$   
 $= 2.546 \text{ m/s}$

#### 1-3 速度水頭

速度水頭  $h_v = V^2 / (2 \times g)$   $g : \text{重力加速度} 9.8 \text{ m/s}^2$   
 $= 2.546^2 / (2 \times 9.8)$   
 $= 0.331 \text{ m}$

#### 1-4 放流部損失水頭

放流部損失水頭  $h_1 = f_1 \times h_v$   $f_1 : \text{放流部損失係数} 1.9 \text{ (フラップ付)}$   
 $= 1.9 \times 0.331$   
 $= 0.629 \text{ m}$

#### 1-5 除塵機損失水頭

除塵機損失水頭  $h_j = 0.1 \text{ m}$

1-6 吐出樋管 (W 2.0m×H 2.0m) の損失水頭

$$\begin{aligned}
 A & : \text{断面積 } A & = 2.0 \times 2.0 & = 4.0 \text{ m}^2 \\
 l & : \text{濡れ縁長 } l & = (2.0 + 2.0) \times 2 & = 8.0 \text{ m} \\
 R & : \text{水力半径 } R & = A / l = 4.0 / 8.0 & = 0.5 \text{ m} \\
 Q & : \text{流量 } Q & & = 7.998 \text{ m}^3 / \text{s e c} \\
 V_2 & : \text{樋管流速 } V_2 & = Q / A = 7.998 / 4.0 & = 1.9995 \text{ m}^3 / \text{s e c} \\
 h_{V_2} & : \text{速度水頭 } h_{V_2} & = V_2^2 / (2g) = 1.9995^2 / (2 \times 9.8) & = 0.204 \text{ m} \\
 L & : \text{樋管長 } L & & = 30.0 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{流入口の損失水頭 } h_2 & = f_2 \times h_{V_2} & f_2 : \text{流入損失係数 } 0.25 \\
 & = 0.25 \times 0.204 \\
 & = 0.051 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{吐出樋管の損失水頭 } h_3 & = n^2 \times V_2^2 / R^{4/3} \times L & n : \text{粗度係数 } 0.018 \\
 (\text{マンニングの公式}) & = 0.018^2 \times 1.9995^2 / 0.5^{4/3} \times 30 \\
 & = 0.098 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{放流の損失水頭 } h_4 & = f_3 \times h_{V_2} & f_3 : \text{放流損失係数 } 1.0 \\
 & = 1.0 \times 0.204 \\
 & = 0.204 \text{ m}
 \end{aligned}$$

よって、樋管の損失水頭は

$$\begin{aligned}
 h_s & = h_2 + h_3 + h_4 \\
 & = 0.051 + 0.098 + 0.204 \\
 & = 0.353 \text{ m}
 \end{aligned}$$

### 1-7 全揚程

$$\begin{aligned}\text{全揚程} \quad TH &= H_a + h_1 + h_j + h_s \\ &= 2.268 + 0.629 + 0.1 + 0.353 \\ &= 3.35\text{m} \\ &\approx 3.4\text{m}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}H_a : \text{実揚程} &= 2.268 \text{ m} \\ h_1 : \text{放流部損失水頭} &= 0.629 \text{ m} \\ h_j : \text{除塵機損失水頭} &= 0.1 \text{ m} \\ h_s : \text{吐出樋管損失水頭} &= 0.353 \text{ m}\end{aligned}$$

### 2. 電動機容量

$$\begin{aligned}L &= \rho \cdot g \cdot Q' \cdot TH / (1000 \cdot \eta P) \cdot (1 + \alpha) \\ &= 1000 \times 9.80665 \times 1.9995 \times 3.4 / (1000 \times 0.74) \times (1 + 0.20) \\ &= 108.2 \text{ kW}\end{aligned}$$

よって電動機は 110 kW を使用する。

$$\begin{aligned}\text{吐出排水量} \quad Q' &= 1.9995 \text{ m}^3 / \text{s} \quad (\text{1台当り}) \\ \text{全揚程} \quad TH &= 3.4\text{m} \\ \text{ポンプ効率} \quad \eta P &= 74\% \\ \text{水の密度} \quad \rho &= 1000 \text{ kg} / \text{m}^3 \\ \text{重力加速度} \quad g &= 9.80665 \text{ m} / \text{s}^2 \\ \text{余裕率} \quad \alpha &= 20\%\end{aligned}$$

### 3. 水中ポンプ仕様

形式	横軸水中軸流ポンプ
吐出量	119.97 m <sup>3</sup> / min (1台当り)
全揚程	3.4m
口径	1000mm
電動機容量	110 kW
台数	4台

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

### 4-1 一般家庭下水の予定水質、汚濁負荷量及びその推定の根拠

#### (1) 生活污水の汚濁負荷量

生活污水による汚濁負荷量原単位は、一般に生活に起因するものであることから地域差は少ないものと考えられる。本計画では、児島湾流総計画（平成28年3月）で用いている汚濁負荷量原単位を参考に設定した。

汚濁負荷量原単位は、現況値及び将来値とも表4-1-1のとおりとする。

表4-1-1 1人1日当り生活污水濁負荷量原単位

項目	平均値 (g/人・日)	標準偏差 (g/人・日)	データ数	平均的な内訳(g/人・日)	
				し尿	雑排水
BOD	58	16	211	18	40
COD	28	9	195	10	18
SS	44	15	211	20	24
T-N	13	5	66	9	4
T-P	1.4	0.6	62	0.9	0.5

表4-1-2 生活污水の汚濁負荷量及び流入水質

項目	計画 処理人口 (人)	汚濁負荷量 原単位 (g/人・日)	汚濁 負荷量 (kg/日)	日平均 汚水量 (m <sup>3</sup> /日)	流入水質 (mg/L)
BOD	11,300	58	655.4	3,050	215
COD		28	316.4		104
SS		44	497.2		163
T-N		13	146.9		48
T-P		1.4	15.82		5.2

#### (2) 営業汚水の汚濁負荷量

営業汚水による汚濁負荷量は、「設計指針」によれば、「業務の形態及びそれに従事する人の滞在パターン、建物内の処理、再利用の有無等を勘案して推定する。推定が困難な場合は生活污水と同一濃度と仮定して営業汚水の汚濁負荷量を推定する。」とされている。

本計画では営業汚水の汚濁負荷量を、生活污水によるものと同程度の水質とし、生活污水の水質に営業汚水量を乗じて設定した。

表4-1-3 営業汚水の汚濁負荷量及び流入水質

項目	生活污水 流入水質 (人)	日平均 汚水量 (m <sup>3</sup> /日)	汚濁 負荷量 (kg/日)
BOD	215	1,070	229.9
COD	104		111.0
SS	163		174.4
T-N	48		51.5
T-P	5.2		5.55

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

##### (1) 工場排水受け入れの方針

下水道法第12条では、①著しく公共下水道の施設の機能を妨げ、または、施設を損傷するおそれのある下水、②多量の有害物質を含む下水その他下水道からの放流水の水質を技術上の基準に適合させることを著しく困難にするおそれのある下水を下水道に排除する者に対し、公共下水道管理者は政令で定める基準に従い条例で除害施設の設置を義務付けることができることとなっている。よって、工場排水を公共下水道に受入れるにあたっては、この趣旨を工場等の設置者に徹底させるとともに、工場排水の予定水質、その信頼性等を考慮して、除害施設の設置が必要な場合には、その設置を確認して受けるよう努めるものとする。

##### (2) 工場排水の予定水質

工場排水の予定水質及び汚濁負荷量については、上位計画である「児島湾流総計画（平成28年3月）」に準じて算出した。なお、将来の工場排水水質は現況と変わらないものとする。

#### 【排水量 50m<sup>3</sup>/日未満の工場の汚濁負荷量算出方法】

(中分類業種別工場汚濁負荷量) = (中分類業種別工場排水水質) × (中分類業種別工場排水量)

中分類業種別工場排水水質は環境庁調査資料（流総指針）を用い、中分類業種毎に下式により算出している。

$$\text{工場排水水質} = \frac{\sum [(\text{細分類業種別汚濁負荷量原単位}) \times (\text{細分類業種別製造品出荷額等})]}{\sum [(\text{細分類業種別排水量原単位}) \times (\text{細分類業種別製造品出荷額等})]}$$

下水道への受け入れ水質は真庭市下水道条例に基づき、細分類業種別に BOD、SS は 600mg/L 以下、T-N は 240mg/L 以下、T-P は 32mg/L 以下とした。工場排水水質の計算結果を表 4-2-1 に示す。

表 4-2-1 工場排水水質の設定

旧番号	新中分類別業種	排水量 m <sup>3</sup> /日	計画水質(mg/L)						計画汚濁負荷量(kg/日)					
			BOD	COD	SS	T-N	T-P	BOD	COD	SS	T-N	T-P		
12	09 食料品製造業	5,536	597	576	331	41	13	3,305.0	3,188.7	1,832.4	227.0	71.97		
13	10 飲料・たばこ・飼料製造業	105	563	478	311	68	10	59.1	50.2	32.7	7.1	1.05		
14	11 繊維工業	5,175	321	332	137	43	5	1,661.2	1,718.1	709.0	222.5	25.88		
15	12 衣服・その他の繊維製品製造業	343	352	308	169	14	1	120.7	105.6	58.0	4.8	0.34		
16	13 木材木製品	485	152	186	103	2	-	73.7	90.2	50.0	1.0	-		
17	14 家具・装備品製造業	40	236	121	319	70	12	9.4	4.8	12.8	2.8	0.48		
18	15 ハルブ紙製品	9,589	435	410	389	40	4	4,171.2	3,931.5	3,730.1	383.6	38.36		
19	16 印刷・同関連業	646	129	185	306	3	-	83.3	119.5	197.7	1.9	-		
20	17 化学工業	3,575	361	395	308	78	10	1,290.6	1,412.1	1,101.1	278.9	35.75		
21	18 石油石炭	-	404	430	188	38	7	-	-	-	-	-		
22	19 プラスチック製品	1,196	271	265	253	7	7	324.1	316.9	302.6	8.4	8.37		
23	20 ゴム製品	298	111	138	141	28	6	33.1	41.1	42.0	8.3	1.79		
24	21 なめし皮・毛皮	-	600	600	600	55	-	-	-	-	-	-		
25	22 窯業土石製品	6,886	156	231	480	14	1	1,074.2	1,590.7	3,305.3	96.4	6.89		
26	23 鉄鉱業	1,099	93	282	432	81	1	102.2	309.9	474.8	89.0	1.10		
27	24 非鉄金属	2,043	43	107	123	89	6	87.8	218.6	251.3	181.8	12.26		
28	25 金属製品	817	162	143	201	66	21	132.4	116.8	164.2	53.9	17.16		
29	26 一般機械	1,135	150	182	226	24	11	170.3	206.6	256.5	27.2	12.49		
30	27 電気機械器具製造業	440	251	81	182	59	8	110.4	35.6	80.1	26.0	3.52		
	28 情報通信機械器具製造業	116	275	127	273	48	4	31.9	14.7	31.7	5.6	0.46		
31	29 電子部品・デバイス製造業	647	151	126	167	124	21	97.7	81.5	108.0	80.2	13.59		
32	30 輸送用機械	2,141	169	159	208	21	15	361.8	340.4	445.3	45.0	32.12		
33	31 精密機械	20	281	218	223	14	4	5.6	4.4	4.5	0.3	0.08		
34	32 その他の製造業	79	205	223	213	67	9	16.2	17.6	16.8	5.3	0.71		
合計		42,411	314	328	311	41.4	6.70	13,322.1	13,915.8	13,206.7	1,757.0	284.34		

※ 計画水質は、「児島湾海域流域別下水道整備総合計画(平成28年3月)」p91の代表値を用いている。

(3) 工場排水の汚濁負荷量

工場排水の汚濁負荷量は、既存工場（大規模工場・小規模工場）と開発予定工場に区分し、それぞれ工場排水量に工場排水水質を乗じて算出した。既存工場の排水水質は、上位計画である「児島湾流総計画（平成 28 年 3 月）」に準じて設定し、その他（真庭産業団地）の排水水質は、生活污水と同等の水質として設定した。

工場排水の汚濁負荷量を表 4-2-2 に示す。

表 4-2-2 工場排水の汚濁負荷量

項目	小規模工場			その他(真庭産業団地)		
	水量 (m <sup>3</sup> /日)	排水水質 (mg/L)	汚濁負荷量 (kg/日)	水量 (m <sup>3</sup> /日)	排水水質 (mg/L)	汚濁負荷量 (kg/日)
BOD	720	391	281.5	370	215	79.6
COD		404	290.9		104	38.5
SS		390	280.8		163	60.3
T-N		54	39.1		48	17.8
T-P		9.6	6.93		5.2	1.92

4-3 計画汚濁負荷量及び流入予定水質

計画汚濁負荷量及び流入予定水質を表 4-3-1 に示す。

表 4-3-1 計画汚濁負荷量及び流入予定水質

項目	計画汚水量 (m <sup>3</sup> /日)	汚濁負荷量(kg/日)					備考
		BOD	COD	SS	T-N	T-P	
計画処理人口(人)	11,300						
生活	3,050	655.4	316.4	497.2	146.9	15.82	
営業	1,070	229.9	111.0	174.4	51.5	5.55	
工場 小規模	720	281.5	290.9	280.8	39.1	6.93	
その他 産業団地	370	79.6	38.5	60.3	17.8	1.92	
地下水	1,070	—	—	—	—	—	
合計	6,280	1,246.4	756.8	1,012.7	255.4	30.22	
流入水質(mg/L)	計算値	198.5	120.5	161.3	40.7	4.8	
	採用値	<b>200</b>	<b>120</b>	<b>160</b>	<b>40</b>	<b>5.0</b>	

4-4 除害施設設置基準及びその決定の理由

公共下水道の除害施設の設置基準については、公共下水道に流入する放流する水質、特に工場排水による水質が、下水道法施行令第 9 条による水質基準を超える場合は、その対象となる汚濁先は、工場に除害施設を設置しなければならない。

4-5 処理の対象外とする工場排水及び対象外とする理由

ゲンゼ久世工場は、自家処理施設を有しているため、処理の対象外とする。

#### 4-6 計画放流水質及びその算定根拠

計画放流水質は、各種排水基準値を遵守する必要があるためこれらを整理した上で設定する。

##### ①流総計画における処理場放流水質

現時点で、本市に関する流総計画は児島湾流総計画(平成28年3月)であり、久世浄化センターの放流水質を **BOD 15mg/L、COD 20mg/L、T-N 20 mg/L、T-P 2 mg/L** としている。

##### ②下水道法施行令による放流水質

下水道法施行規則(第4条の2第1号)で定められた計画放流水質の上限値は、**BOD 15mg/L** である。なお、計画放流水質には該当しないが、SSの排水基準は40mg/Lである。

##### ③岡山県条例による排水基準

水質汚濁防止法第3条では、第1項で定める省令による一律排水基準にかえて都道府県が必要に応じてより厳しい排水基準を定めることができるとされており、岡山県の条例による平均排水量50,000m<sup>3</sup>/日未満の下水道処理施設排水基準は、**BOD 30mg/L** である。なお、計画放流水質には該当しないが、SSの排水基準は70mg/Lである。

##### ④総量規制による排水基準

水質の総量規制に係る総量規制基準は、県知事が一定規模(平均排水量50m<sup>3</sup>/日)以上の指定地域内事業所から排出される特定排出水の汚濁負荷量について定める許容限度である。岡山県では、「瀬戸内海の環境の保全に関する岡山県計画(平成28年10月変更)」を踏まえ、必要最低限の下水処理場の管理運転が可能となるよう、窒素含有量及びりん含有量に係るものについて基準が緩和された。設置届出時点(H14.9.30以前)における特定事業場の放流水質は、**T-N 15 mg/L、T-P1.5 mg/L** である。なお、計画放流水質の基準緩和されていないCODの排水基準は**20mg/L** である。

上記の水質規制値を整理した結果を表4-6-1に示す。このうち最も厳しい値を計画放流水質及び目標計画放流水質とした。

表4-6-1 計画放流水質及び目標計画放流水質

項目	排水基準(mg/L)				採用値(mg/L)	
	児島湾 流総計画	下水道法 施行令	岡山県条例 (上乘せ規制)	総量規制	計 画 放 流 水 質	目 標 計 画 放 流 水 質
BOD	15	15	30	—	<b>15</b>	—
COD	20	—	—	20	—	<b>20</b>
SS	—	40	70	—	—	<b>40</b>
T-N	20	—	—	15	—	<b>15</b>
T-P	2.0	—	—	1.5	—	<b>1.5</b>

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の理由

(1) 処理方法

処理方法は、経済性、運転操作および維持管理の容易性、(OD 法としての)実績から“凝集剤添加 高度処理オキシデーションディッチ法”を採用した。

(2) 計画水質

同処理方法における除去率と放流水質を表 4-7-1 に示す。

表 4-7-1 処理施設の除去率および放流水質

水質項目	流入水質 (mg/l)	OD+終沈		砂ろ過		
		除去率 (%)	流出水質 (mg/l)	除去率 (%)	流出水質 (mg/l)	参考除去率 (%)
BOD	200	95 ※1	10.0	—	10.0	40 ※4
COD	120	86 ※2	16.8	—	16.8	40~60 ※5
SS	160	95 ※1	8.0	—	8.0	60 ※4
T-N	40	60 ※1	16.0	6.3	15.0	20 ※5
T-P	5.0	90 ※3	0.5	—	0.5	10~20 ※4

除去率出典根拠

- ※1: 「オキシデーションディッチ標準設計」平成15年4月 日本下水道事業団
- ※2: 「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」平成27年1月 (P137 “高度処理オキシデーションディッチ法” 平均値適用)
- ※3: 「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」平成27年1月 (P137 “凝集剤併用型循環式硝化脱窒法” 適用)
- ※4: 「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」平成27年1月 (P137 “急速ろ過法” 適用)
- ※5: 「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」平成27年1月 (P137 “凝集沈殿法+急速ろ過法” 適用)

#### 4-8 処理施設の容量計算

##### 1) 計画概要

###### ①基本事項

名称	久世浄化センター
位置	真庭市中島字下豊栄
敷地面積	29,300m <sup>2</sup>
計画地盤高	TP+142.5m(管理棟・汚泥処理棟)、TP+143.9m(水処理施設)
周辺の土地利用	
下水排除方式	分流式
処理方式	下水処理 凝集剤併用型オキシデーションディッチ法
	汚泥処理 濃縮、脱水+搬出処分
	計画放流水質 BOD15mg/L、T-N15mg/L、T-P1.5mg/L

###### ②計画下水量

###### 【全体計画】

項目	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /時	m <sup>3</sup> /分	m <sup>3</sup> /秒
計画一日平均汚水量	6,270	261.3	4.35	0.0726
計画一日最大汚水量	7,600	316.7	5.28	0.0880
計画時間最大汚水量	14,380	599.2	9.99	0.1664

###### 【事業計画】

項目	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /時	m <sup>3</sup> /分	m <sup>3</sup> /秒
計画一日平均汚水量	6,280	261.7	4.36	0.0727
計画一日最大汚水量	7,640	318.3	5.31	0.0884
計画時間最大汚水量	14,490	603.8	10.06	0.1677

③計画水質

計画放流水質 T-N15mg/L、T-P1.5mg/L に対して、分散を考慮して目標放流水質は以下のとおりとする。

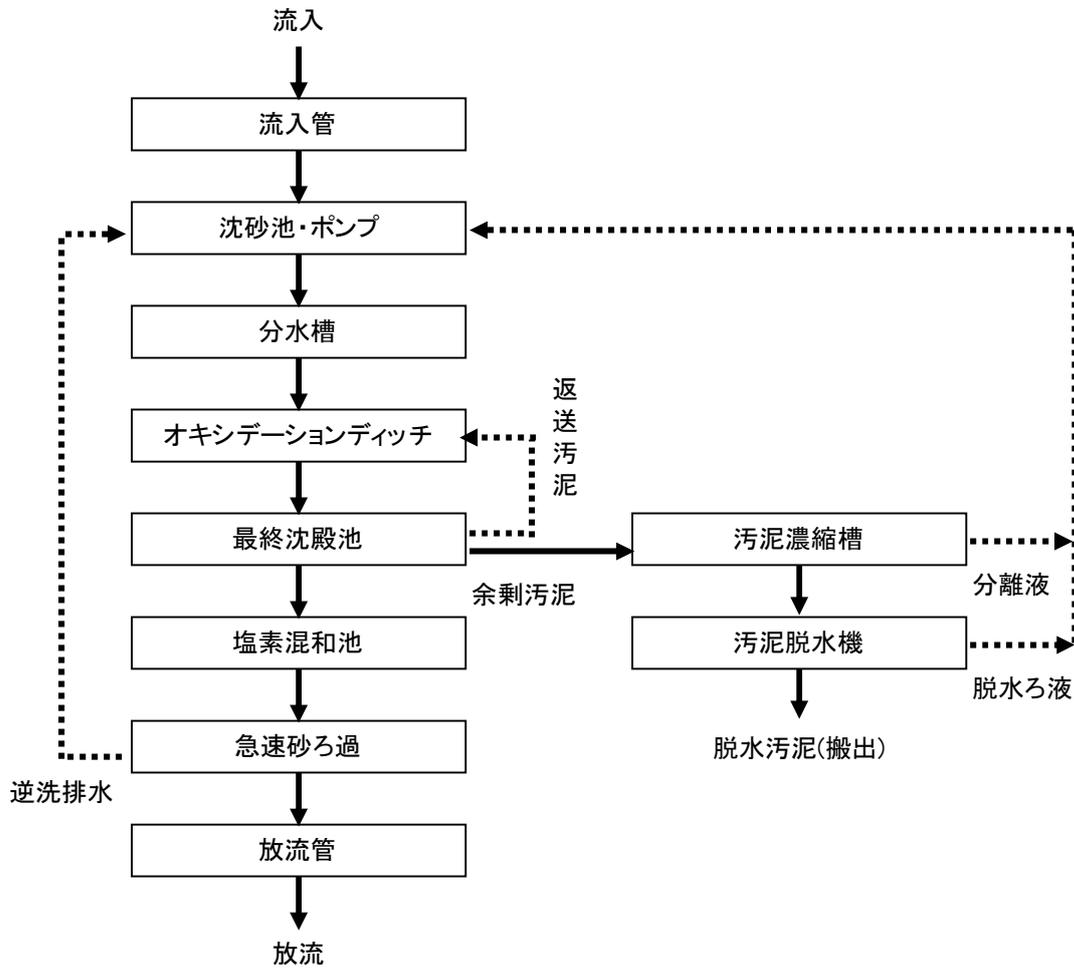
【全体計画】

項目	流入水 (mg/L)	反応タンク, 最終沈殿池		急速砂ろ過		総合除去率
		除去率	流出水(mg/L)	除去率	流出水(mg/L)	
BOD	190	95.0%	9.5	0.0%	9.5	95.0%
SS	155	95.0%	7.8	0.0%	7.8	95.0%
T-N	40	65.0%	14.0	0.0%	14.0	65.0%
T-P	4.5	84.4%	0.7	0.0%	0.7	84.4%

【事業計画】

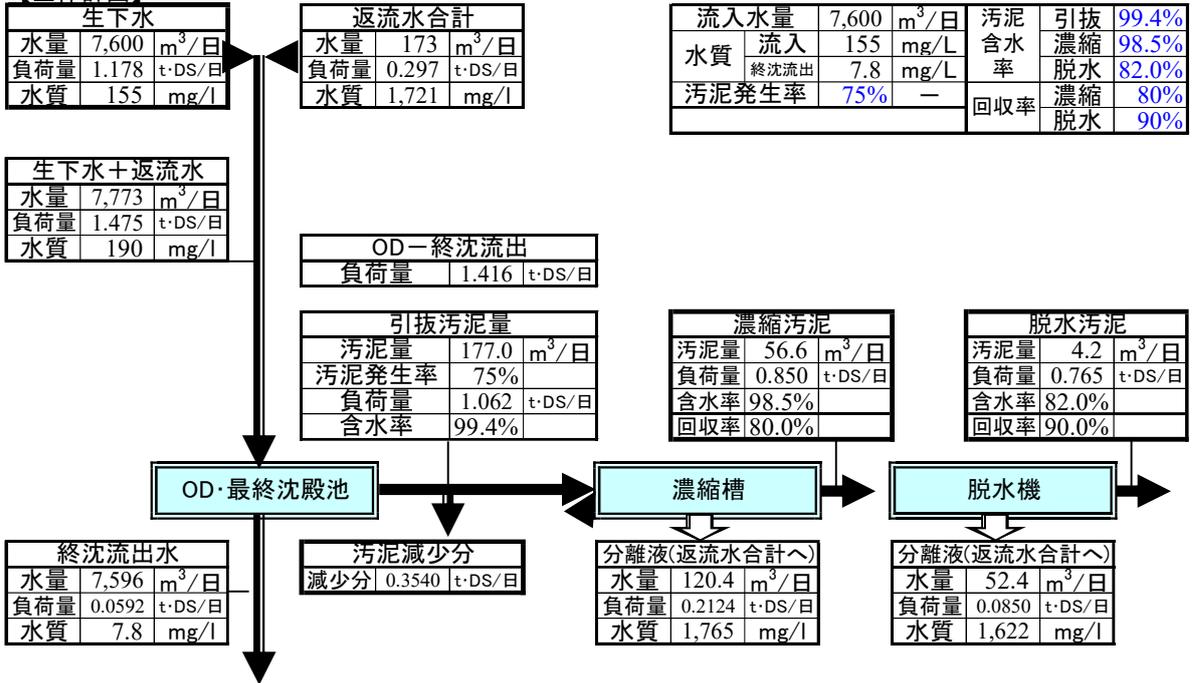
項目	流入水 (mg/L)	反応タンク, 最終沈殿池		急速砂ろ過		総合除去率
		除去率	流出水(mg/L)	除去率	流出水(mg/L)	
BOD	200	92.5%	15.0	0.0%	15.0	92.5%
SS	160	95.1%	7.8	0.0%	7.8	95.1%
T-N	40	60.0%	16.0	6.3%	15.0	60.0%
T-P	5.0	86.0%	0.7	0.0%	0.7	86.0%

2) フローシート

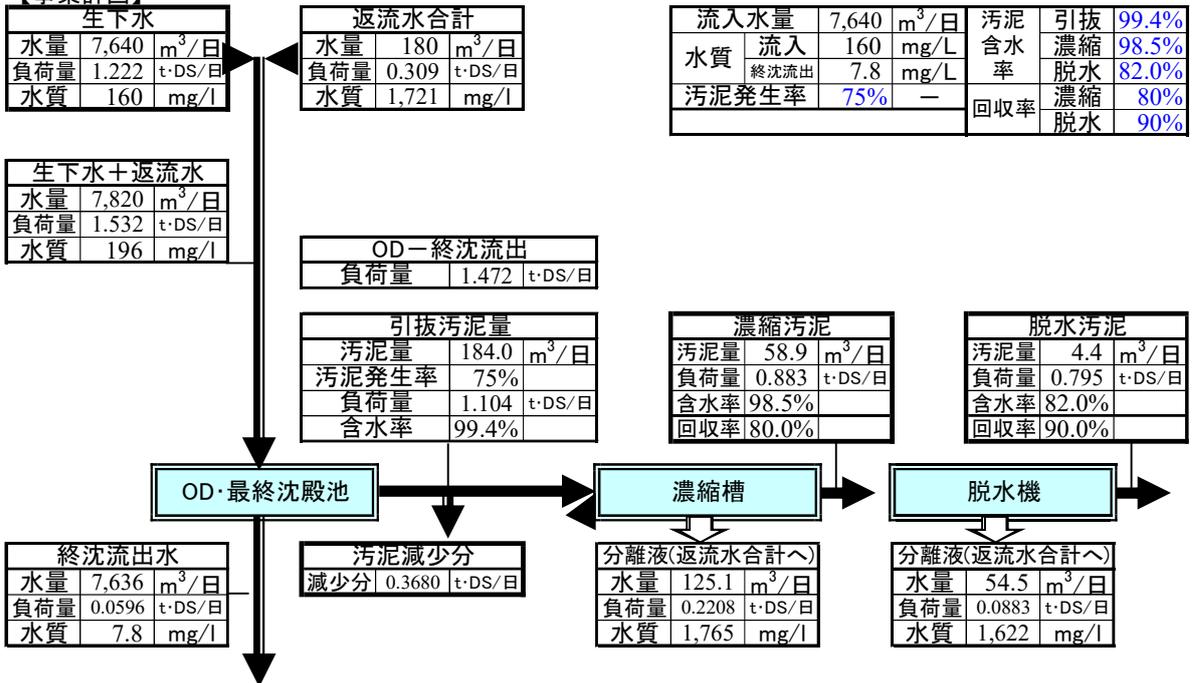


3) 固形物収支

【全体計画】



【事業計画】



4) 容量計算

①沈砂池

項目	全体計画	事業計画
設計基準		
形式	沈砂ホッパー	
除砂機	サンドポンプ	
水面積負荷	$1,800 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2 \cdot \text{日}}$	
計算		
計画汚水量	$Q=14,380\text{m}^3/\text{日}=0.166\text{m}^3/\text{秒}$	$Q=14,490\text{m}^3/\text{日}=0.168\text{m}^3/\text{秒}$
必要水面積	$14,380/1,800=7.99\text{m}^2$	$14,490/0=8.05\text{m}^2$
形状・寸法	巾2.0m×長2.5m×深0.5m×2池	巾2.0m×長2.5m×深0.5m×2池
水面積負荷	$14,380/(2.0 \times 2.5 \times 2) = 1,438\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$	$14,490/(2.0 \times 2.5 \times 2) = 1,449\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$
平均流速	$0.166 / (2.0 \times 0.5 \times 2) = 0.083\text{m}/\text{秒}$	$0.168 / (2.0 \times 0.5 \times 2) = 0.084\text{m}/\text{秒}$
沈降時間	$0.5 / 0.021 = 23.8\text{m}/\text{秒}$ 除去対象粒子径0.2mm、比重2.65 沈降速度0.021m/秒	同左
滞留時間	$2.5 / 0.083 = 30.1\text{秒}$	$2.5 / 0.084 = 29.8\text{秒}$
除去率	$1 - (1 / (1 - 30.1 / 23.8)) = 0.558 \rightarrow 56\%$	$1 - (1 / (1 - 29.8 / 23.8)) = 0.556 \rightarrow 56\%$

②主ポンプ設備

項目	全体計画	事業計画
設計基準		
揚水量	時間最大×1.5倍を予備ポンプを運転して揚水可能とする。	
形式	水中汚水ポンプ	
計算		
揚水量	Q=9.99m <sup>3</sup> /分 Q'=9.99×1.5=15.0m <sup>3</sup> /分	Q=10.06m <sup>3</sup> /分 Q'=10.06×1.5=15.1m <sup>3</sup> /分
台数	1/4Q=9.99/4=2.5m <sup>3</sup> /分 1/2Q=9.99/2=5m <sup>3</sup> /分 Q1=2.5×2台 Q2=5.0×2台(内1台予備)	1/4Q=10.06/4=2.5m <sup>3</sup> /分 1/2Q=10.06/2=5m <sup>3</sup> /分 Q1=2.5×2台 Q2=5.0×2台(内1台予備)
ポンプ口径	V=2.5m/秒(1.5~3.0m/秒) D1=146×(Q/V) <sup>0.5</sup> =146×(2.5/2.5) <sup>0.5</sup> =146mm D2=146×(5.0/2.5) <sup>0.5</sup> =206mm よってポンプ口径として φ=150.0mm×2台 φ=200.0mm×2台(内1台予備)	V=2.5m/秒(1.5~3.0m/秒) D1=146×(Q/V) <sup>0.5</sup> =146×(2.5/2.5) <sup>0.5</sup> =146mm D2=146×(5.0/2.5) <sup>0.5</sup> =206mm よってポンプ口径として φ=150.0mm×2台 φ=200.0mm×2台(内1台予備)
ポンプ揚程	吐出側水位(圧送先)T.P.+144.50m 吸込側水位(ポンプ井)T.P.+133.66m 実揚程(Ha)10.84m 摩擦損失(Hf)3.00m 全揚程(H)=Ha+Hf=10.84+3.00=13.84 →14.00m	同左

項目	全体計画	事業計画
電動機出力	<p>【φ150】 <math>\eta = 0.59</math>  <math>P_s = 0.163 \times \gamma \times Q \times H / \eta</math>  <math>= 0.163 \times 2.5 \times 14.0 / 0.59 = 9.7\text{kW}</math></p> <p>【φ200】 <math>\eta = 0.60</math>  <math>P_s = 0.163 \times \gamma \times Q \times H / \eta</math>  <math>= 0.163 \times 5.0 \times 14.0 / 0.60 = 19.0\text{kW}</math></p>	<p>【φ150】 <math>\eta = 0.59</math>  <math>P_s = 0.163 \times \gamma \times Q \times H / \eta</math>  <math>= 0.163 \times 2.5 \times 14.0 / 0.59 = 9.7\text{kW}</math></p> <p>【φ200】 <math>\eta = 0.60</math>  <math>P_s = 0.163 \times \gamma \times Q \times H / \eta</math>  <math>= 0.163 \times 5.0 \times 14.0 / 0.60 = 19.0\text{kW}</math></p>
軸動力	<p>【φ150】  <math>P = P_s(1 + \alpha) = 9.7 \times 1.15 = 11.2\text{kW}</math></p> <p>【φ200】  <math>P = P_s(1 + \alpha) = 19.0 \times 1.15 = 21.9\text{kW}</math></p>	<p>【φ150】  <math>P = P_s(1 + \alpha) = 9.7 \times 1.15 = 11.2\text{kW}</math></p> <p>【φ200】  <math>P = P_s(1 + \alpha) = 19.0 \times 1.15 = 21.9\text{kW}</math></p>
ポンプ仕様	<p>口径φ150  揚水量2.5m<sup>3</sup>/分  揚程14m  原動機出力15kw  台数2台</p> <p>口径φ200  揚水量5.0m<sup>3</sup>/分  揚程14m  原動機出力30kw  台数2台(内1台予備)</p>	<p>口径φ150  揚水量2.5m<sup>3</sup>/分  揚程14m  原動機出力15kw  台数2台</p> <p>口径φ200  揚水量5.0m<sup>3</sup>/分  揚程14m  原動機出力22kw  台数2台(内1台予備)</p>

### ③分水槽

項目	全体計画	事業計画
設計基準		
滞留時間	3分程度	同左
計画汚水量	日最大 7,600m <sup>3</sup> /日	日最大 7,640m <sup>3</sup> /日
必要容量	$7,600 / (24 \times 60) \times 3\text{分} = 15.8\text{m}^3$	$7,640 / (24 \times 60) \times 3\text{分} = 15.9\text{m}^3$
形状・寸法	巾3.0m×長3.0m×深2.5m×1池	巾3.0m×長3.0m×深2.5m×1池
容量	$3.0 \times 3.0 \times 2.5 \times 1 = 22.5\text{m}^3$	$3.0 \times 3.0 \times 2.5 \times 1 = 22.5\text{m}^3$
滞留時間	$22.5 \times 24 \times 60 = 3.2\text{分}$ $22.5 \times 24 \times 60 / 7,600 = 4.3\text{分}$	$22.5 \times 24 \times 60 = 4.0\text{分}$ $22.5 \times 24 \times 60 / 7,640 = 4.2\text{分}$

④オキシデーションディッチ

項目	全体計画	事業計画
設計基準		
BOD-SS負荷	0.05kg/SS・kg・日	
返送汚泥比	1.0～2.0	
返送汚泥濃度	6,000mg/L	同左
エアレーション時間	24時間	
MLSS濃度	4,000mg/L	
有効水深	1.0m～3.0m程度	
計算		
計画汚水量	日最大 7,600m <sup>3</sup> /日	日最大 7,640m <sup>3</sup> /日
所要容量	$7,600 \times 24 / 24 = 7,600\text{m}^3$	$7,640 \times 24 / 24 = 7,640\text{m}^3$
形状・寸法	巾5.0m×水路長129.4m×深4.0m×3池	巾5.0m×水路長129.4m×深4.0m×3池
容量	$(5.0 \times 4.0 - 0.3 \times 0.3 \times 0.5 \times 2) \times 129.4 \times 3 = 7,729\text{m}^3$	$(5.0 \times 4.0 - 0.3 \times 0.3 \times 0.5 \times 2) \times 129.4 \times 3 = 7,729\text{m}^3$
BOD-SS負荷	$7,600\text{m}^3/\text{日} \times 155\text{mg}/\text{L} \div (4,000\text{mg}/\text{L} \times 7,729\text{m}^3) = 0.038\text{mg}/\text{SS} \cdot \text{kg} \cdot \text{日}$	$7,640\text{m}^3/\text{日} \times 160\text{mg}/\text{L} \div (4,000\text{mg}/\text{L} \times 7,729\text{m}^3) = 0.040\text{mg}/\text{SS} \cdot \text{kg} \cdot \text{日}$
曝気時間	$7,729\text{m}^3 / 7,600\text{m}^3/\text{日} \times 24 = 24.4\text{時間}$	$7,729\text{m}^3 / 7,640\text{m}^3/\text{日} \times 24 = 24.3\text{時間}$
必要酸素量	除去BOD1kg当り2.0kg・O <sub>2</sub> とする。 除去BOD $7,600 \times 190 \times 0.950 / 1,000 = 1,372\text{kg} \cdot \text{BOD}/\text{日}$ 必要酸素量 $1,372 \times 2.0 = 2,744\text{kg} \cdot \text{O}_2/\text{日}$ $= 114\text{kg} \cdot \text{O}_2/\text{時}$ 1池当り必要酸素量 $114 / 3.0 = 38\text{kg} \cdot \text{O}_2/\text{時}$	除去BOD1kg当り2kg・O <sub>2</sub> とする。 除去BOD $7,640 \times 200 \times 0.950 / 1,000 = 1,452\text{kg} \cdot \text{BOD}/\text{日}$ 必要酸素量 $1,452 \times 2.0 = 2,903\text{kg} \cdot \text{O}_2/\text{日}$ $= 121\text{kg} \cdot \text{O}_2/\text{時}$ 1池当り必要酸素量 $121 / 3.0 = 40\text{kg} \cdot \text{O}_2/\text{時}$

⑤最終沈殿池

項目	全体計画	事業計画
設計基準		
水面積負荷	8.0m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日	同左
沈殿時間	10.5時間程度	
有効水深	3.5m程度	
計画汚水量	日最大 7,600m <sup>3</sup> /日	
所要水面積	7,600/8.0=950m <sup>2</sup>	7,640/8.0=955m <sup>2</sup>
所要容量	7,600/24×10.5=3,325m <sup>3</sup>	7,640/24×10.5=3,343m <sup>3</sup>
内径	$\{950 \times 4 / (3 \text{池} \times \pi)\}^{0.5} = 20.1\text{m}$	$\{955 \times 4 / (3 \text{池} \times \pi)\}^{0.5} = 20.1\text{m}$
形状・寸法	内径20.0m×深3.5m×3池	内径20.0m×深3.5m×3池
水面積	$20.0^2 \times \pi / 4 \times 3 \text{池} = 942\text{m}^2$	$20.0^2 \times \pi / 4 \times 3 \text{池} = 942\text{m}^2$
容量	942m <sup>2</sup> ×3.5m=3,299m <sup>3</sup>	942m <sup>2</sup> ×3.5m=3,299m <sup>3</sup>
水面積負荷	7,600m <sup>3</sup> /日/942m <sup>2</sup> =8.1m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日	7,640m <sup>3</sup> /日/942m <sup>2</sup> =8.1m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日
沈殿時間	3,299m <sup>3</sup> /7,600m <sup>3</sup> /日×24=10.4時間	3,299m <sup>3</sup> /7,640m <sup>3</sup> /日×24=10.4時間

⑥塩素混和池

項目	全体計画	事業計画
設計基準		
接触時間	15分	同左
計算		
計画汚水量	日最大 7,600m <sup>3</sup> /日	日最大 7,640m <sup>3</sup> /日
所要容量	7,600m <sup>3</sup> /日/(24×60)×15分=79.2m <sup>3</sup>	7,640m <sup>3</sup> /日/(24×60)×15分=79.6m <sup>3</sup>
形状・寸法	巾2.0m×長53.3m×深1.0m×1池	巾2.0m×長53.3m×深1.0m×1池
容量	2.0×53.3×1.0×1=106.5m <sup>3</sup>	2.0×53.3×1.0×1=106.5m <sup>3</sup>
接触時間	106.5/7,600×24×60=20.2分	106.5/7,640×24×60=20.1分

⑦汚泥濃縮槽

項目	全体計画	事業計画
設計基準		
固形物負荷	50kg/m <sup>2</sup> ・日	50kg/m <sup>2</sup> ・日
滞留時間	12時間程度	12時間程度
有効水深	4.0m程度	4.0m程度
計算		
投入汚泥量	余剰汚泥量(含水率99.4%) 1.062t/日 177.0m <sup>3</sup> /日	余剰汚泥量(含水率99.4%) 1.104t/日 184.0m <sup>3</sup> /日
所要水面積	1.062t/日 / 50kg/m <sup>3</sup> ・日 × 10 <sup>6</sup> = 21.2m <sup>3</sup>	1.104t/日 / 50kg/m <sup>3</sup> ・日 × 10 <sup>6</sup> = 22.1m <sup>3</sup>
所要容量	177.0t/日 / 24 × 12時間 × 10 <sup>3</sup> = 89m <sup>3</sup>	184.0t/日 / 24 × 12時間 × 10 <sup>3</sup> = 92m <sup>3</sup>
内径	{21 × 4 / (2槽 × π)} <sup>0.5</sup> = 3.7m → 4.5mとする	{22 × 4 / (2槽 × π)} <sup>0.5</sup> = 3.7m → 4.5mとする
形状・寸法	内径4.5m × 深4.0m × 2槽	内径4.5m × 深4.0m × 2槽
水面積	4.5 <sup>2</sup> × π / 4 × 2池 = 31.8m <sup>2</sup>	4.5 <sup>2</sup> × π / 4 × 2池 = 31.8m <sup>2</sup>
容量	31.8m <sup>2</sup> × 4.0m = 127.2m <sup>3</sup>	31.8m <sup>2</sup> × 4.0m = 127.2m <sup>3</sup>
固形物負荷	1.062t/日 / 32m <sup>2</sup> × 10 <sup>3</sup> = 33.4kg/m <sup>2</sup> ・日	1.104t/日 / 32m <sup>2</sup> × 10 <sup>3</sup> = 34.7kg/m <sup>2</sup> ・日
滞留時間	127.2m <sup>3</sup> / 177.0m <sup>3</sup> /日 × 24 = 17.3時間	127.2m <sup>3</sup> / 184.0m <sup>3</sup> /日 × 24 = 16.6時間
濃縮汚泥量	固形物回収率80.0%とすると 固形物量 = 1.062 × 0.80 = 0.850t/日 汚泥量含水率98.5%とすると 0.850t/日 / (1 - 0.985) = 56.7m <sup>3</sup> /日	固形物回収率80.0%とすると 固形物量 = 1.104 × 0.80 = 0.883t/日 汚泥量含水率98.5%とすると 0.883t/日 / (1 - 0.985) = 58.9m <sup>3</sup> /日

⑧汚泥脱水機

項目	全体計画	事業計画
設計基準		
ろ過速度	100kg/m・時	100kg/m・時
運転時間	週5日、5.0時間運転	
計算		
投入汚泥量	0.850t/日 56.7m <sup>3</sup> /日 (含水率98.5%)	0.883t/日 58.9m <sup>3</sup> /日 (含水率98.5%)
所要ろ布幅	0.850t/日 × 7/5 / (100kg/m・時 × 5時間) × 10 <sup>3</sup> = 2.38m	0.883t/日 × 7/5 / (100kg/m・時 × 5時間) × 10 <sup>3</sup> = 2.47m
所要台数	ろ布幅1.7m × 2台	ろ布幅1.7m × 2台
脱水ケーキ量	固形物回収率90.0%とすると 固形物量 = 0.850 × 0.90 = 0.765t/日 汚泥量含水率82.0%とすると 0.765t/日 / (1 - 0.820) = 4.3m <sup>3</sup> /日	固形物回収率90.0%とすると 固形物量 = 0.883 × 0.90 = 0.795t/日 汚泥量含水率82.0%とすると 0.795t/日 / (1 - 0.820) = 4.4m <sup>3</sup> /日

第5章 下水の放流先の状況

5-1 下水の放流先の名称及び水位

放流先 旭川（一級河川）

水位 H.W.L T.P. +142.96m

低水量  $2.2 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{日}$

5-2 下水の放流先の現況水質及び当該水質環境基準の類型

放流先である旭川の水質環境基準の類型指定状況は、類型指定「A」である。

表 5-2-1 現況水質

水域名	環境基準 地 点	水質環境基準			現況水質(平成24年)		
		類 型	基準値		BOD (mg/ℓ)	S S (mg/ℓ)	低水流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
			BOD (mg/ℓ)	S S (mg/ℓ)			
旭 川	落合橋	A	2 以下	25 以下	1.1	4	(910,000 $\text{m}^3/\text{日}$ ) 10.53

現況水質 BOD 及び SS は 75%値

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

水利用の現況としては、放流先近傍における取水は特に無く、今後とも計画の予定はない。

## 第6章 毎会計年度の工事費の予定額及びその予定財源

### 6-1 下水道計画に関する財政計画書

(単位：百万円)

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3年度まで	5,255	1,190	1,512	7,957	98	3,861	1,557		13,375
	5,255	1,190	1,512	7,957	98	3,861	1,557	-	13,375
令和4年度	404		318	722		35	136		893
	179	-	186	365	-	362	89	-	816
令和5年度	180	-	58	238	-	366	90	-	694
令和6年度	180	-	-	180	-	367	90	-	637
令和7年度	180	-	-	180	-	347	91	-	618
令和8年度	-	-	-	-	-	347	91	-	438
令和9年度	-	-	-	-	-	339	90	-	429
令和10年度	-	-	-	-	-	330	90	-	420
小計	404			722		35	136		893
	719	-	244	963	-	2,458	631	-	4,052
計	5,659	1,190	1,512	8,679	98	3,896	1,693		14,267
	5,974	1,190	1,756	8,920	98	6,319	2,188	-	17,427

(単位：百万円)

年次	ロ 財源の部											
	建設改良費						維持管理費及び起債元利償還費					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3年度まで	3,606	3,668	474	204		7,952	1,207	4,213		5,420	13,372	
	3,606	3,668	479	204	-	7,957	1,207	4,213	-	5,420	13,377	
令和4年度	221	236	250	15		722	136	39		175	897	
	176	174	-	8	7	365	134	317	-	451	816	
令和5年度	106	117	-	8	7	238	137	319	-	456	694	
令和6年度	75	90	-	8	7	180	140	317	-	457	637	
令和7年度	75	90		8	7	180	143	295	-	438	618	
令和8年度	-	-	-	-	-	-	141	297	-	438	438	
令和9年度	-	-	-	-	-	-	140	289	-	429	429	
令和10年度	-	-	-	-	-	-	138	282	-	420	420	
小計	221	236	250	15		722	136	39		175	897	
	432	471	-	32	28	963	973	2,116	-	3,089	4,052	
計	3,827	3,904	724	219		8,673	1,343	4,252		5,595	14,268	
	4,038	4,139	479	236	28	8,920	2,180	6,329	-	8,509	17,429	
下水道使用料 ※関連事項	接続率:60%(令和3年度:初年度)→74%(令和10年度:最終年度)											
	講じる対策:早期水洗化指導(戸別訪問の実施等)、下水道接続に対する助成等の継続的な周知活動、説明会の実施											
	有収率:92.6%(令和3年度:初年度)→94.0%(令和10年度:最終年度)											
	講じる対策:今後の水位を確認しつつ、不明水割合を20%以下にとどめるよう、原因究明と対策を講じる。											
その他の講じる対策:												

第7章 その他

7-1 施設の設置に関する方針（様式1）

（様式1）施設の設置に関する方針

主要な政策	整備水準				事業の重点化・効率化の方針	中期目標を達成するための主要な事業	備考	
	指標等	現在 (令和3年度末)	中間目標 (令和10年度末)	長期目標 (令和17年度末)				
汚水処理	下水道 処理人口普及率 (久世勝山処理区)		27%	27%	28%	地元要望が高く、投資効果が高い地域から優先的に整備を実施する。また、大口排水が見込まれる事業所を有する地域を優先的に整備する。	公共下水道事業	
浸水対策	都市 浸水 対策 達成率	整備目標 46.2 mm/h	86%	86%	100%	既設水路等のストックを活用し、効率的な整備を図る。	— 浸水対策重点地区77ha(事業計画区域)を対象。	
高度処理	計画放流水質 (久世浄化センター) 高度処理実施率		BOD:15mg/l T-N:15mg/l T-P:1.5mg/l 100%	BOD:15mg/l T-N:15mg/l T-P:1.5mg/l 100%	BOD:15mg/l T-N:15mg/l T-P:1.5mg/l 100%	高度処理導入済みのため、総量規制に準じた運転管理を行う。	—	
合流式 下水道 の改善	—		—	—	—	—	—	
汚泥の 再生利用	資源として有効利用された割合		100%	100%	100%	発生した汚泥は、民間の処分場へ搬入し、下水汚泥肥料として資源の有効活用を図る。	—	
耐水化	水害時にける機能確保率	処理場	揚水機能が確保された施設数：1	100%	100%	100%	—	—
			消毒機能が確保された施設数：1	100%	100%	100%	—	—
			沈殿機能が確保された施設数：1	100%	100%	100%	—	—
			汚泥処理機能が確保された施設数：1	100%	100%	100%	—	—
		ポンプ場 (汚水)	揚水機能が確保された施設数：2	50%	50%	100%	—	—
		ポンプ場 (雨水)	揚水機能が確保された施設数：1	100%	100%	100%	—	—
耐震化	災害時における機能確保率	重要な幹線等		100%	100%	100%	—	—
		処理場		100%	100%	100%	—	—
		ポンプ場		100%	100%	100%	—	—

7-2 施設の機能の維持に関する方針（様式2）

a) 主要な施設に係る主な措置

i) 劣化・損傷を把握するための点検・調査の計画

主要な施設	点検・調査の計画
管渠施設	腐食環境下の管渠を対象に5年に一度の点検を実施。点検で異状が確認された場合、目視・テレビカメラ等による詳細調査を実施。 一般環境下の管渠を対象に7～8年（重要施設）、15年（一般施設）に一度の点検を実施。 腐食環境下の管渠を対象に10年に1回または点検で異状が確認された場合にテレビカメラによる詳細調査を実施。 一般環境下の管渠を対象に15年（重要施設）、30年（一般施設）に1回または点検で異状が確認された場合にテレビカメラによる詳細調査を実施。
汚水ポンプ （ポンプ本体）	10年に1度、調査を実施。
水処理施設 （機械式エアレーション装置）	10年に1度、調査を実施。
汚泥処理施設 （汚泥脱水機）	10年に1度、調査を実施。

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
管渠等施設	重要度に応じ、緊急度ⅠもしくはⅡで改築を実施。
汚水ポンプ （ポンプ本体）	健全度2以下で改築を実施。
水処理施設 （機械式エアレーション装置）	健全度2以下で改築を実施。
汚泥処理施設 （汚泥脱水機）	健全度2以下で改築を実施。

iii) 改築事業の概要（令和4年度～令和10年度）

主要な施設	改築事業の概要
管渠等施設	該当なし
汚水ポンプ (ポンプ本体)	該当なし
水処理施設 (機械式エアレーション装置)	散気装置
汚泥処理施設 (汚泥脱水機)	該当なし

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 180 百万円	概ね 100 年後	土木・建築は目標耐用年数 75 年で 改築 ポンプ・処理施設の設備は目標耐用 年数で改築

7-3 基準年次別の段階的建設計画

項目	令和10年度 (事業計画)	令和17年度 (全体計画)	備考
久世勝山処理区 管渠			
処理区域面積	約 449ha	約 455ha	
処理人口	11,300 人	11,100 人	
主要な系統	事業計画区域内	全体計画区域内	
ポンプ場			
久世中継ポンプ場	5.2 m <sup>3</sup> /分	5.2 m <sup>3</sup> /分	
草加部中継ポンプ場	3.2 m <sup>3</sup> /分	3.2 m <sup>3</sup> /分	
中島北雨水ポンプ場	480 m <sup>3</sup> /分	480 m <sup>3</sup> /分	
終末処理場			
処理能力	日最大 7,200m <sup>3</sup> /日	日最大 7,200m <sup>3</sup> /日	※
水処理系列	3 系列	3 系列	
流入水量	日最大 7,640m <sup>3</sup> /日	日最大 7,600m <sup>3</sup> /日	
汚泥処理能力	4.3m <sup>3</sup> /日	4.3m <sup>3</sup> /日	※
汚泥処理系列	2/2 系列	2/2 系列	

7-4 汚泥の最終処分計画

本処理区の最終処分は、民間委託により場外搬出処分するものとし、将来は場内に建設予定であるコンポスト化施設により処分するものとする。