

富良野市公共下水道事業計画(案)

変 更 計 画 書

令 和 2 年 度

北 海 道 富 良 野 市

富良野市公共下水道事業計画変更申請書

目 次

1. 富良野市公共下水道事業計画変更書	1
2. 富良野市公共下水道事業計画変更説明書	10
3. 富良野市公共下水道事業計画事業費総括表	83
4. 富良野市公共下水道事業計画 その他事業計画を明らかにするために必要な書類	86
5. 富良野市公共下水道事業計画設計計算書	93

公共下水道事業計画概要 その1

令和2年 12月現在

			全 体 計 画	事 業 計 画
			平成32年度 令和12年度	平成32年度 令和7年度
Ⅰ 都市計画	都市計画区域 (最終変更)	-	-	
	用途地域設定 (最終変更)	-	-	-
	市街化区域設定	-	市街化区域 調 整 区 域	- -
	都市計画決定	-	-	
	下水道法事業 計画(予定)	平成30年3月23日 令和3年3月 日	595.0 ha	595.0 ha
Ⅱ 下水道計画	流総の状況	-	-	
	排 除 方 式 (分 流 ・ 合 流 の 別)		分流式	
	排 水 区 域 面 積 (ha)		767.1	595.0
	計 画 人 口 (人)		18,600 16,300	18,300 17,100
	負荷量原単位	家庭汚水量 (l/人・日)	日平均	各処理区概要参照
			日最大	各処理区概要参照
			時間最大	各処理区概要参照
		地下水量(l/人・日)		各処理区概要参照
		汚濁負荷量	BOD (g/人・日)	各処理区概要参照
			SS (g/人・日)	各処理区概要参照
	計画汚水量 (m ³ /日)	家庭汚水量	日平均	4,968 4,275
			日最大	6,252 5,325
			時間最大	10,668 8,114
		工場排水量	日平均	5 0
			日最大	5 0
			時間最大	15 0
		地下水量		1,098 1,042
		観光排水	日平均	402 440
			日最大	531 579
			時間最大	917 879
		その他	日平均	0
			日最大	0
			時間最大	0
		合 計	日平均	6,473 5,757
			日最大	7,886 6,946
			時間最大	12,698 10,035

公共下水道事業計画概要 その2

令和2年 12月現在

		全 体 計 画		事 業 計 画			
		平成32年度 令和12年度		平成32年度 令和7年度			
Ⅲ雨水計画	降 雨 強 度 公 式		(富良野処理区概要参照)				
	確 率 年		(富良野処理区概要参照)				
	時 間 降 雨 量		(富良野処理区概要参照)				
Ⅳ処理施設計画	処理方式		—				
	処理能力水量(晴天時日最大m³/日)		—		—		
	処理場敷地面積(アール)		416 (流 入)		416 (放 流)		
	予定処理水質 (計画放流水質)		BOD(mg/l)		各処理区概要参照		
			SS(mg/l)		各処理区概要参照		
	放流先	河川名		各処理区概要参照			
		環境基準名、達成期間		各処理区概要参照			
		低水流量(m³/sec)		各処理区概要参照			
		現況水質(mg/l)		各処理区概要参照			
		利水状況		各処理区概要参照			
	汚泥	処理方法		濃縮・脱水		同左	
		処分方法		緑農地利用		同左	
		処理量	(m³/日)	8.9		8.8	
			(DSt)	7.4		7.8	
Ⅴ管 渠 ()内は 補助対象	汚 水 管 渠 延 長 (m)		157,635 (13,999)		116,665 (13,999)		
	雨 水 管 渠 延 長 (m)		113,100 (20,399)		88,100 (20,399)		
	合 流 管 渠 延 長 (m)		— —		— —		
	合 計 (m)		270,735 (34,398)		204,765 (34,398)		
Ⅵポンプ場	汚水ポンプ場ヶ所数	(ポンプ台数)	0 (0)		0 (0)		
	雨水ポンプ場ヶ所数	(ポンプ台数)	—		—		
Ⅶ事業費 ()内は補助 対象事業費	汚 水 管 渠 (百 万 円)		10,798 (7,779) 10,160 (1,811)		10,219 (7,264) 10,141 (1,810)		
	雨 水 管 渠 (百 万 円)		1,920 (1,817) 1,920 (1,817)		629 (214) 629 (214)		
	合 流 管 渠 (百 万 円)		—		—		
	ポ ン プ 場 (百 万 円)		0 (0) 77 (70)		0 (0) 34 (31)		
	処 理 場 (百 万 円)		6,922 (6,390) 8,440 (7,746)		6,851 (6,315) 7,304 (6,723)		
	計 (百 万 円)		19,640 (15,986) 20,597 (11,444)		17,699 (13,793) 18,108 (8,778)		
	Ⅷその他	下水道専従者数、下水道法による有資格者数		上下水道課 専従(技)3人 事務1人			
受 益 者 分 担 金 (負 担 金) 制 度		各処理区概要参照					
下 水 道 使 用 料		基本(円/8m³) 1,166 超過(円/m³) 198					
供 用 開 始		各処理区概要参照					

公共下水道事業計画概要 その1

令和2年 12月現在

			全 体 計 画		事 業 計 画		
			平成32年度 令和12年度		平成32年度 令和7年度		
Ⅰ 都市計画	都市計画区域 (最終変更)	平成5年3月26日		2,227.0 ha			
	用途地域設定 (最終変更)	平成6年3月28日		700.0 ha			
	市街化区域設定			市街化区域 調 整 区 域			
	都市計画決定	平成6年3月28日		564.7 ha			
	下水道法事業 計画(予定)	平成30年3月23日 令和3年3月 日		527.9 ha	527.9 ha		
Ⅱ 下水道計画	流総の状況	-		-			
	排 除 方 式 (分 流 ・ 合 流 の 別)			分流式			
	排 水 区 域 面 積 (ha)			700.0	527.9		
	計 画 人 口 (人)			17,400 15,400	17,100 16,100		
	負荷量原単位	家庭汚水量 (l/人・日)	日平均	270 265	270 265		
			日最大	340 330	340 330		
			時間最大	580 500	580 500		
		地下水量(l/人・日)		60 65	60 65		
		汚濁負荷量	BOD (g/人・日)	81 75	81 75		
			SS (g/人・日)	85 79	85 79		
		計画汚水量 (m ³ /日)	家庭汚水量	日平均	4,698 4,081	4,617 4,267	
	日最大			5,916 5,082	5,814 5,313		
	時間最大			10,092 7,700	9,918 8,050		
	工場排水量		日平均	5 0	5 0		
			日最大	5 0	5 0		
			時間最大	15 0	15 0		
	地下水量		1,044 1,001	1,026 1,047			
	観光排水		日平均	402 440	402 440		
			日最大	531 579	531 579		
			時間最大	917 879	917 879		
	その他		日平均	0	0		
			日最大	0	0		
			時間最大	0	0		
	合 計		日平均	6,149 5,522	6,050 5,754		
			日最大	7,496 6,662	7,376 6,939		
			時間最大	12,068 9,580	11,876 9,976		

公共下水道事業計画概要 その2

令和2年 12月現在

		全 体 計 画		事 業 計 画		
		平成32年度 令和12年度		平成32年度 令和7年度		
Ⅲ雨水計画	降 雨 強 度 公 式		I = 4,560 / (t + 33)			
	確 率 年		10年			
	時 間 降 雨 量		49mm/hr			
Ⅳ処理施設計画	処理方式		オキシデーションディッチ			
	処理能力水量(晴天時日最大m³/日)		7,750		7,750	
	処理場敷地面積(アール)		246		246	
	予定処理水質 (計画放流水質)		BOD(mg/l)		(流 入) (放 流)	
			SS(mg/l)		15 以下	
	放流先		河川名		一級河川 空知川	
			環境基準名、達成期間		類型 A(イ)	
			低水流量(m³/sec)		14.49	
			現況水質(mg/l)		BOD 0.6mg/l SS 15mg/l	
			利水状況		上水道	
	汚泥		処理方法		濃縮・脱水 同左	
			処分方法		緑農地利用 同左	
			処理量 (m³/日) (DSt)		7.8 7.7 6.6 6.9 1.2 1.2 1.1 1.1	
	Ⅴ管 渠 ()内は 補助対象	汚 水 管 渠 延 長 (m)		143,780 (12,073)		102,810 (12,073)
雨 水 管 渠 延 長 (m)		113,100 (20,399)		88,100 (20,399)		
合 流 管 渠 延 長 (m)		—		—		
合 計 (m)		256,880 (32,472)		190,910 (32,472)		
Ⅵポンプ場	汚水ポンプ場ヶ所数	(ポンプ台数)	—		—	
	雨水ポンプ場ヶ所数	(ポンプ台数)	—		—	
Ⅶ事業費 ()内は補助 対象事業費	汚 水 管 渠 (百 万 円)		9,587 (6,583) 8,949 (615)		9,008 (6,068) 8,930 (614)	
	雨 水 管 渠 (百 万 円)		1,920 (1,817)		629 (214)	
	合 流 管 渠 (百 万 円)		— —		— —	
	ポ ン プ 場 (百 万 円)		77 (70)		34 (31)	
	処 理 場 (百 万 円)		5,305 (4,787) 6,823 (6,143)		5,234 (4,712) 5,687 (5,120)	
	計 (百 万 円)		16,812 (13,187) 17,769 (8,645)		14,871 (10,994) 15,280 (5,979)	
Ⅷその他	下水道専従者数、下水道法による有資格者数		上下水道課 専従(技)3人 事務1人			
	受 益 者 分 担 金 (負 担 金) 制 度		460円/m²			
	下 水 道 使 用 料		基本(円/8m3)	1,166 超過(円/m3)	198	
	供 用 開 始		平成2年7月			

公共下水道事業計画概要 その1

令和2年 12月現在

				全 体 計 画		事 業 計 画	
				平成32年度 令和12年度		平成32年度 令和7年度	
Ⅰ 都市計画	都市計画区域 (最終変更)	平成5年3月26日		2,227.0 ha			
	用途地域設定 (最終変更)	平成6年3月28日		700.0 ha			
	市街化区域設定			市街化区域 調 整 区 域			
	都市計画決定						
	下水道法事業 計画(予定)	平成30年3月23日 令和3年3月 日		67.1 ha		67.1 ha	
Ⅱ 下水道計画	流総の状況	-		-			
	排 除 方 式 (分 流 ・ 合 流 の 別)			分流式			
	排 水 区 域 面 積 (ha)			67.1		67.1	
	計 画 人 口 (人)			1,200 900		1,200 1,000	
	負荷量原単位	家庭汚水量 (l/人・日)	日平均	225 215		225 215	
			日最大	280 270		280 270	
			時間最大	480 460		480 460	
		地下水量(l/人・日)		45		45	
		汚濁負荷量	BOD (g/人・日)	49 47		49 47	
			SS (g/人・日)	54 56		54 56	
		計画汚水量 (m ³ /日)	家庭汚水量	日平均	270 194		270 215
	日最大			336 243		336 270	
	時間最大			576 414		576 460	
	工場排水量		日平均	0		0	
			日最大	0		0	
			時間最大	0		0	
	地下水量		54 41		54 45		
	観光排水		日平均	0		0	
			日最大	0		0	
			時間最大	0		0	
	その他		日平均	0		0	
			日最大	0		0	
			時間最大	0		0	
	合 計		日平均	324 235		324 260	
			日最大	390 284		390 315	
			時間最大	630 455		630 505	

公共下水道事業計画概要 その2

令和2年 12月現在

		全 体 計 画		事 業 計 画			
		平成32年度 令和12年度		平成32年度 令和7年度			
Ⅲ雨水計画	降 雨 強 度 公 式		-				
	確 率 年		-				
	時 間 降 雨 量		-				
Ⅳ処理施設計画	処理方式		オキシデーションディッチ				
	処理能力水量(晴天時日最大m³/日)		920		920		
	処理場敷地面積(アール)		170		170		
	予定処理水質 (計画放流水質)	BOD(mg/l)	(流 入) 180 160		(放 流) 15 以下		
		SS(mg/l)	200 195		40 以下		
		放流先	河川名	一級河川 空知川			
	環境基準名、達成期間		類型 A(イ)				
	低水流量(m³/sec)		14.49				
	現況水質(mg/l)		BOD 0.6mg/l SS 15mg/l				
	利水状況		上水道				
	汚泥	処理方法	濃縮・脱水		同左		
		処分方法	緑農地利用		同左		
		処理量 (m³/日) (DSt)	1.1 0.8 0.02 0.01		1.1 0.9 0.02 0.01		
	Ⅴ管 渠 ()内は 補助対象	汚 水 管 渠 延 長 (m)		13,855 (1,926)		13,855 (1,926)	
		雨 水 管 渠 延 長 (m)		-		-	
合 流 管 渠 延 長 (m)		-		-			
合 計 (m)		13,855 (1,926)		13,855 (1,926)			
Ⅵポンプ場	汚水ポンプ場ヶ所数	(ポンプ台数)	-		-		
	雨水ポンプ場ヶ所数	(ポンプ台数)	-		-		
Ⅶ事業費 ()内は補助 対象事業費	汚 水 管 渠 (百 万 円)		1,211 (1,196)		1,211 (1,196)		
	雨 水 管 渠 (百 万 円)		-		-		
	合 流 管 渠 (百 万 円)		-		-		
	ポ ン プ 場 (百 万 円)		-		-		
	処 理 場 (百 万 円)		1,617 1,603		1,617 (1,603)		
	計 (百 万 円)		2,828 (2,799)		2,828 (2,799)		
Ⅷその他	下水道専従者数、下水道法による有資格者数		上下水道課 専従(技)3人 事務1人				
	受 益 者 分 担 金 (負 担 金) 制 度		420円/m²				
	下 水 道 使 用 料		基本(円/8m3) 1,166 超過(円/m3)		198		
	供 用 開 始						

1. 富良野市公共下水道事業計画変更書

富良野市公共下水道事業計画変更書

公 共 下 水 道 管 理 者	富良野市長 北 猛俊
工 事 着 手 の 年 月 日	昭 和 54 年 12 月 10 日
工事完成の予定年月日	平 成 33 年 3 月 31 日 令 和 8 年 3 月 31 日

(第1－1表)

予 定 処 理 区 域 調 書			
処理区域の面積	595.0 ha	処理区域内の地名	北海道富良野市 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	摘 要	
富良野処理区 (公共下水道)	527.9	分 流 式	
山部処理区 (特定環境保全公共下水道)	67.1	〃 〃	
合計	595.0		

(第1-2表)

予 定 排 水 区 域 調 書			
排水区域の面積	527.9 ha	排水区域内の地名	北海道富良野市 区域は下水道計画一般図表示の通り
排水区の名称	面積(単位：ヘクタール)	摘 要	
北部第1排水区	15.78	分 流 式	
北部第2排水区	21.48	〃	
北部第3排水区	36.20	〃	
北部第4排水区	27.48	〃	
北部第5排水区	42.80	〃	
北部第6排水区	5.83	〃	
北部第7排水区	11.43	〃	
中部第1排水区	54.00	〃	
中部第2排水区	38.30	〃	
中部第3排水区	57.10	〃	
中部第4排水区	139.89	〃	
中部第5排水区	2.90	〃	
南部第1排水区	3.57	〃	
南部第2排水区	2.70	〃	
南部第3排水区	10.67	〃	
南部第4排水区	17.25	〃	
南部第6排水区	31.02	〃	
南部第8排水区	9.50	〃	
合計	527.90		

(第 2 表)

吐 口 調 書						
処理区 の名称	主要な 吐口の 種 類	主 要 な 吐口の番号 又は名称	主要な吐口の位置	計 画 放流量 (m ³ /s)	放流先の 名 称	摘 要
富良野 処理区	処理施設	分流式 污水管渠	富良野市西町2番	0.137	空知川	一級河川
	分流式 雨水管渠	北部第2	富良野市北麻町3番	2.318	北1号川	準用河川
	分流式 雨水管渠	北部第3	富良野市瑞穂町6番	3.734	北1号川	準用河川
	分流式 雨水管渠	北部第4	富良野市新光町2番	2.594	北1号川	準用河川
	分流式 雨水管渠	北部第5	富良野市花園町2番	3.929	ベベルイ川	一級河川
	分流式 雨水管渠	中部第1	富良野市若葉町15番	5.314	空知川	一級河川
	分流式 雨水管渠	中部第2	富良野市弥生町5番	3.505	空知川	一級河川
	分流式 雨水管渠	中部第3	富良野市西町2番	5.946	空知川	一級河川
	分流式 雨水管渠	中部第4	富良野市学田一区	11.586	富良野川	一級河川
	分流式 雨水管渠	中部第5	富良野市西扇山一	6.921	空知川	一級河川
	分流式 雨水管渠	南部第6	富良野市学田三区	5.317	空知川	一級河川
山部 処理区	処理施設	山NO.1	富良野市山部東19線	0.007	空知川	一級河川

(第3-2表)

管 渠 調 書 (汚 水 管)				
処理区の名称	主要な管渠の内のり寸法 (単位：ミリメートル)	延 長 (単位：メートル)	点検箇所 の数	摘 要
富良野処理区	φ 150～φ 800	12,620	5	方法：マンホール内からの管内目視もしくは管口カメラを用いる 頻度：5年に1回以上
山部処理区	φ 200～φ 250	405	—	方法：マンホール内からの管内目視もしくは管口カメラを用いる 頻度：5年に1回以上
合 計		13,025	5	

※対象点検箇所の要件

①圧送管の吐出先

5箇所

②伏越し箇所

③段差の大きい箇所

(第3-2表)

管 渠 調 書 (雨 水 管)				
排 水 区 の 名 称	主要な管渠の内のり寸法 (単位:ミリメートル)	延長 (単位:メートル)	点検箇所の数	摘要
北 部 第 2 排 水 区	φ 1350	10		
	小 計	10		
北 部 第 3 排 水 区	φ 1350 ～ 1500	640		
	小 計	640		
北 部 第 4 排 水 区	□ 1500 × 1200 ～ 1500 × 1500	350		
	小 計	350		
北 部 第 5 排 水 区	□ 1800 × 1800 ～ 2000 × 1800	470		
	小 計	470		
中 部 第 1 排 水 区	□ 1500 × 1000 ～ 1500 × 1300	190		
	□ 2200 × 1500 ～ 2400 × 1500 1500	410		
	小 計	600		
中 部 第 2 排 水 区	φ 1500	100		
	□ 1500 × 1500	10		
	□ 2400 1500 ～ 1500	350		
	小 計	460		

管 渠 調 書 (雨 水 管)				
排 水 区 の 名 称	主要な管渠の内のり寸法 (単位:ミリメートル)	延長 (単位:メートル)	点検箇所の数	摘要
中 部 第 3 排 水 区	—	—		
	□ 1400 × 1400 ～ 2000 × 2000	790		
	小 計	790		
中部第4排水区	φ 1500	50		
	□ 1600 × 1500 ～ 3000 × 2000	1,500		
	□ 1500 × 1500 ～ 3000 × 1600	2,020		
	小 計	3,570		
中 部 第 5 排 水 区	—	—		
	□ 1500 × 1500 ～ 2500 × 1500	560		
	—	—		
	小 計	560		
南 部 第 6 排 水 区	φ 1000	100		
	□ 2000 × 1500	20		
	□ 2700 1800 × 1500	240		
	小 計	360		
合 計		7,810		

※対象点検箇所の要件

- ①圧送管の吐出先
- ②伏越し箇所
- ③段差の大きい箇所

(第 4 表)

処 理 施 設 調 書								
処理施設 の名称	位 置	敷地面積 (単位： アール)	計画 放流 水質 (mg/L)	処理 方法	処理能力			摘 要
					晴天日最大 (単位：立 法メートル)	雨天日最大 (単位：立 法メートル)	計画処理 人口 (単位：人)	
富良野 水処理 センター	富良野市西 町2番20号	273	BOD 15	オキシ デーショ ンディッ チ法	7,750		17,100 16,100	計画下水量（日最大） 全体計画 7,496 m ³ /日 6,662 m ³ /日 事業計画 7,376 m ³ /日 6,939 m ³ /日 流入予定水質 BOD 230 mg/L 220 mg/L SS 240 mg/L 230 mg/L
富良野市樹 海コンポ ^ス ストセ ンター(汚泥調 整ヤード)	富良野西達 布ツツジ	56						
山部水処理 センター	富良野市山 部東19線	170	BOD 15	オキシ デーショ ンディッ チ法	920		1,200 1,000	計画下水量（日最大） 全体計画 390 m ³ /日 284 m ³ /日 事業計画 390 m ³ /日 315 m ³ /日 流入予定水質 BOD 180 mg/L 160 mg/L SS 200 mg/L 195 mg/L

処 理 施 設 の 敷 地 内 の 主 要 な 施 設					
処理施設の 名称	主要な施設の 名称	個数	構 造	能 力	摘 要
富良野 水処理 センター (水処理)	沈砂池	2池	鉄筋コンクリート造	滞留時間 29 31 秒	2/2
	主ポンプ	4台	口 径 150mm 2 台 口 径 200mm 2 台	揚水量 2.0 m ³ /分・台 4.0 m ³ /分・台	4/4
	オキシデーシ ョンディッチ	5池	鉄筋コンクリート造 矩 型 循 環 方 式	エアレーション時間 25 27 時間	5/5
	最終沈殿池	6池	鉄筋コンクリート造 円 形 放 射 流 式	水面積負荷 11 10 m ³ /m ² ・日	6/6
	塩素混和池	1池	鉄筋コンクリート造 長方形多列迂回流式	接触時間 28 30 分	1/1
	汚泥濃縮 タンク	2池	鉄筋コンクリート造 円 形 放 射 流 式	固形物負荷 41 37 kg/m ² ・日 濃縮時間 25 28 時間	2/2
	汚泥貯留 タンク	2池	鉄筋コンクリート造	貯留時間 25 28 時間	2/2
	汚泥 脱水設備	5台	多 重 円 板 型	ろ体巾 1.0 m/台	5/5
	管理棟	1棟	鉄筋コンクリート造		1/1
富良野市 樹海コンボ スト センター(汚泥 調整ヤード)	汚泥調整 ヤード	2棟	鉄 骨 造		2/2
山部 水処理 センター (水処理)	沈砂池	1池	鉄筋コンクリート造	滞留時間 60 秒	1/1
	主ポンプ	3台	口 径 80mm 3 台	揚水量 0.3 m ³ /分・台	3/3
	オキシデーシ ョンディッチ	1池	鉄筋コンクリート造	エアレーション時間 57 70 時間	1/1
	オゾン設備	1台	無 声 放 電 式	オゾン量 1.0 kgO ₃ /時	1/1
	最終沈殿池	2池	鉄筋コンクリート造 円 形 放 射 流 式	水面積負荷 4 3 m ³ /m ² ・日	2/2
	塩素混和池	1池	鉄筋コンクリート造	接触時間 39 分	1/1
	汚泥濃縮 タンク	1池	鉄筋コンクリート造 円 形 放 射 流 式	固形物負荷 5 4 kg/m ² ・日 濃縮時間 125 159 時間	1/1
	汚泥貯留 タンク	1池	鉄筋コンクリート造	貯留時間 19 23 日	1/1
	管理棟	1棟	鉄筋コンクリート造		1/1

2. 富良野市公共下水道事業計画変更説明書

富良野市公共下水道事業計画変更説明書

目 次

1 総 説	12
2 下水道事業計画の変更理由及び内容	14
3 事業計画概要	17
4 事業計画	24
4-1 予定処理区域及びその周辺地域の地形及び土地の用途	24
4-1-1 地形及び土地の利用状況	24
4-1-2 下水排除方式及びその決定の理由	24
4-1-3 下水排除方式及びその決定の理由	24
4-1-4 下水道計画年度及びその決定の理由	25
4-1-5 管渠、施設処理及びポンプ場の位置の決定の理由	26
4-2 計画下水流量及びその算出の根拠	27
4-2-1 人口及び人口密度並びにこれらの推定の根拠	27
4-2-2 1人1日当たりの汚水の量及びその推定の根拠	36
4-2-3 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	60
4-2-4 降雨量およびその決定の理由	61
4-2-5 流出計数及びその決定の理由	69
4-2-6 主要な管渠の流出計算	74
4-3 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	75
4-3-1 一般家庭下水及び観光排水の予定水質、汚泥負荷量及びその推定の根拠	75
4-3-2 工場排水の計画汚濁負荷量	78
4-3-3 流入汚水の予定水質	78
4-3-4 除害施設設置基準およびその決定理由	80
4-3-5 処理の対象外とする工場と対象外とする理由	80
4-3-6 処理方法並びに各処理施設における計画汚濁負荷量およびその決定の理由	80
4-3-7 処理施設の容量計算	81
4-4 下水放流先の状況	81
4-4-1 下水の放流先の平水位及び低水位、低水量の現行及び将来の見通し並びに名称	81

4-4-2	下水の放流先の現状水質及び測定時の流量並びに当該水質環境基準の類型	81
4-4-3	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	82
4-4-4	下水処理による水質の向上の見通し	82
4-5	汚泥の最終処分計画及び処分地	82

1 総 説

富良野市は、北海道の中央に位置し、北海道の屋根と言われる十勝岳・芦別岳などに囲まれた自然豊かな街である。

本市の位置は上川支庁管内の南部、北緯 43° 24′、東経 142° 16′、東西 32.8km、南北 27.3km であり、面積は 600.71km²で、本市の中央には国道 38 号線及び JR 根室本線が通り、本市と滝川市を 58km で、札幌市を 146km で、帯広市を 120km で連絡している。また、国道 237 号及び JR 富良野線が、本市と旭川市を 60km で連絡している。

隣接する市町村は、東側及び南側が南富良野町、西側が芦別市、北側が中富良野町、上富良野町である。

本市は、明治 29 年に富良野原野植民地として区画割りが行われ、翌 30 年に現在の扇山地区に干拓者が入植したのが始まりである。その後、明治 31 年に美瑛、富良野、歌志内間の連絡道路が、明治 33 年に旭川～下富良野間に鉄道が開通し、急激に移住者が増加すると共に市街地の形成が進行することによって明治 36 年、下富良野村戸長役場が設置され、本市の開祖となった。

更に大正 2 年に富良野～滝川間の鉄道が開通し、交通網の整備が一層進むと共に、水稻耨の進展、製材、亜麻工場等の工場の進展、商業の発展等、産業活動が活発に展開される中で、大正 8 年には富良野町として町制が施行された。昭和初期は凶作の連続で、産業活動は低迷したが、終戦後、食料生産増大と引揚者の生活安定等から各種農業事業が積極的に進められると共に、各種産業活動も活発化する中で、昭和 23 年に都市計画法が施行された。

昭和 31 年には東山村を、昭和 41 年には山部町を合併し、富良野市として新しいまちづくりがスタートした。

本市の富良野市街地を中心とした富良野処理区における公共下水道事業は、昭和 54 年に事業認可を受け、平成 2 年 7 月に供用を開始した。昭和 41 年に合併した山部地区市街地を中心とした山部処理区における特定環境保全公共下水道事業は、平成 10 年に事業認可を受け、平成 14 年 10 月に供用を開始した。昭和 31 年に合併した東山村の生活污水处理は下水道事業が未整備であり、合併浄化槽事業を行っている。

表 1.1 に富良野処理区における変更事業計画の概要、表 1.2 に山部処理区における変更事業計画の概要を示す。

表 1.1 【富良野処理区】事業計画変更の概要（当初～第9次事業計画）

下法No.	告示年月日	告示番号	法手続き			工事 完成 予定 年度	予定処 理人口 (人)	計画汚水 量日最大 (m ³ /日)	予定処理 区域面積 (ha)	概 要
			計画 決定	下法 認可	都計法 認可					
	昭和54年度	(当初基本計画)	—	—	—	S75	(25,000)	(18,930)	(527.4)	()は全体計画値
当初認可 (第1次認可)	昭和54年12月10日	建設省第30号		○		S63	6,800	4,050	120	
	昭和55年1月8日	道告示第34号			○					
	昭和62年度	(基本計画見直し)	—	—	—	S75	(22,000)	(12,400)	(558.1)	()は全体計画値
第1回変更 (第2次認可)	昭和62年3月19日	建設省第11号		○		S68	5,400	2,240	120	計画人口見直し 瑞穂町下水路廃止し公共へ編入 標準法からOD法に変更 道路整備に伴い1000ルート変更
	昭和62年5月6日	道告示第721号			○					
	平成元年度	(基本計画見直し)	—	—	—	H12	(22,000)	(12,400)	(558.1)	()は全体計画値
第2回変更 (第3次認可)	平成元年11月10日	建設省第36号		○		H7	11,800	5,730	284	認可区域の拡張、拡張に伴う計画 人口の増加。北の峰ルート見直し(河 川横断から橋梁添架に変更)、汚泥処
	平成元年12月4日	道告示第1830号			○					
	平成6年度	(基本計画見直し)	—	—	—	H27	(24,000)	(13,930)	(700.0)	()は全体計画値
第3回変更 (第4次認可)	平成6年8月11日	建設省第10号		○		H15	19,900	9,750	493.5	認可区域の拡張、拡張に伴う計画 人口の増加。樹海コンポストヤード新 設。
	平成6年9月30日	道告示第1475号			○					
第4回変更 (第5次認可)	平成10年8月17日	建設省第18号		○		H15	20,600	10,340	527.9	認可区域の拡張、拡張に伴う計画 人口の増加。
	平成10年10月13日	道告示第1757号			○					
第5回変更 (第6次認可)	平成15年6月20日	建設省第50～11号		○		H20	20,600	10,340	527.9	雨水区域拡張、拡張にともなう雨 水幹線ルートの見直し(再開発)
	平成15年7月11日	道告示第1235号			○					
	平成19年度	(基本計画見直し)	—	—	—	H27	(19,000)	(8,730)	(700.0)	()は全体計画値
第6回変更 (第7次認可)	平成20年3月27日	都環第2047号		○		H24	18,400	8,480	527.9	全体計画区域変更に伴う計画人 口、計画汚水量等の見直し
	平成20年4月11日	道告示第10341号			○					
第7回変更 (第8次)	平成25年3月18日	都環第1461号		○		H29	17,100	6,860	527.9	全体計画区域変更に伴う計画人 口、計画汚水量等の見直し
	平成25年3月29日	道告示第10307号			○					
第8回変更 (第9次)	平成30年3月13日	都環第2678号		○		H32	17,100	7,376	527.9	工事完成予定の延伸に伴う計画人 口、計画汚水量等の見直し
	平成30年3月23日	道告示第10254号			○					

表 1.2 【山部処理区】事業計画変更の概要（当初～第5次事業計画）

下法No.	告示年月日	告示番号	法手続き			工事 完成 予定 年度	予定処 理人口 (人)	計画汚水 量日最大 (m ³ /日)	予定処理 区域面積 (ha)	概 要
			計画 決定	下法 認可	都計法 認可					
	平成10年度	(当初基本計画)	—	—	—	H22	(1,900)	(920)	(67.0)	()は全体計画値
当初認可 (第1次認可)	平成10年9月1日	道7217指令		○		H19	1,900	920	67	
第1回変更 (第2次認可)	平成13年8月2日	道1512指令		○		H19	1,900	920	68.7	
	平成19年度	(当初基本計画)	—	—	—	H22	(1,500)	(630)	(68.7)	()は全体計画値
第2回変更 (第3次認可)	平成20年3月27日	都環第2047号		○		H24	1,560	650	68.7	
第3回変更 (第4次)	平成25年3月18日	都環第1461号		○		H29	1,200	384	67.1	全体計画区域変更に伴う計画人 口、計画汚水量等の見直し
第4回変更 (第5次)	平成30年3月13日	都環第2678号		○		H32	1,200	390	67.1	工事完成予定の延伸に伴う計画人 口、計画汚水量等の見直し

2 下水道事業計画の変更理由及び内容

(1) 変更の理由

今回の変更は、下水道事業の進捗に合わせ目標年度を延伸するとともに各諸元を見直すものである。

(2) 変更の概要

以下に全体計画および変更事業計画申請の概要を表 2.1 および表 2.2 に示す。

表 2.1 全体計画変更概要

項目		既計画(変更前)	今回計画(変更後)	備考
【富良野処理区】				
工事完成予定年月日		H33.3.31 (平成32年度)	R13.3.31 (令和12年度)	10ヶ年延伸
予定処理区域(ha)		700.0	700.0	0
予定処理人口(人)		17,400	15,400	-2,000
汚水量原単位(L/人・日)		400	395	-5
計画汚水量 (m³/日)	日平均	6,149	5,522	-627
	日最大	7,496	6,662	-834
	時間最大	12,068	9,580	-2,488
処理施設能力(m³/日)		7,750	7,750	0
【山部処理区】				
工事完成予定年月日		H33.3.31 (平成32年度)	R13.3.31 (令和12年度)	10ヶ年延伸
予定処理区域(ha)		67.1	67.1	0
予定処理人口(人)		1,200	900	-300
汚水量原単位(L/人・日)		325	315	-10
計画汚水量 (m³/日)	日平均	324	235	-89
	日最大	390	284	-106
	時間最大	630	455	-175
処理施設能力(m³/日)		920	920	0

表 2.2 事業計画変更概要

項目		既計画(変更前)	今回計画(変更後)	備考
【富良野処理区】				
工事完成予定年月日		H33.3.31 (平成32年度)	R8.3.31 (令和7年度)	5ヶ年延伸
予定処理区域(ha)		527.9	527.9	0
予定処理人口(人)		17,100	16,100	-1,000
汚水量原単位(L/人・日)		400	395	-5
計画汚水量 (m³/日)	日平均	6,050	5,754	-296
	日最大	7,376	6,939	-437
	時間最大	11,876	9,976	-1,900
処理施設能力(m³/日)		7,750	7,750	0
【山部処理区】				
工事完成予定年月日		H33.3.31 (平成32年度)	R8.3.31 (令和7年度)	5ヶ年延伸
予定処理区域(ha)		67.1	67.1	0
予定処理人口(人)		1,200	1,000	-200
汚水量原単位(L/人・日)		325	315	-10
計画汚水量 (m³/日)	日平均	324	260	-64
	日最大	390	315	-75
	時間最大	630	505	-125
処理施設能力(m³/日)		920	920	0

3 事業計画概要

全体計画および事業計画の事業概要を表 3.1～表 3.6 に示す。

表 3.1 事業計画概要(市全体 1/2)

公共下水道事業計画概要 その1

令和2年 12月現在

			全 体 計 画	事 業 計 画
			平成32年度 令和12年度	平成32年度 令和7年度
I 都市計画	都市計画区域 (最終変更)	-	-	
	用途地域設定 (最終変更)	-	-	-
	市街化区域設定	-	市街化区域	-
			調 整 区 域	-
	都市計画決定	-	-	
II 下水道計画	下水道法事業 計画(予定)	平成30年3月23日 令和3年3月 日	595.0 ha	595.0 ha
	流総の状況	-	-	
	排 除 方 式 (分 流 ・ 合 流 の 別)		分流式	
	排 水 区 域 面 積 (ha)		767.1	595.0
	計 画 人 口 (人)		18,600 16,300	18,300 17,100
	負荷量原単位	家庭汚水量 (l/人・日)	日平均	各処理区概要参照
			日最大	各処理区概要参照
			時間最大	各処理区概要参照
		地下水量(l/人・日)		各処理区概要参照
		汚濁負荷量	BOD (g/人・日)	各処理区概要参照
			SS (g/人・日)	各処理区概要参照
	計画汚水量 (m ³ /日)	家庭汚水量	日平均	4,968 4,275
			日最大	6,252 5,325
			時間最大	10,668 8,114
		工場排水量	日平均	5 0
			日最大	5 0
			時間最大	15 0
		地下水量		1,098 1,042
		観光排水	日平均	402 440
			日最大	531 579
			時間最大	917 879
		その他	日平均	0
			日最大	0
			時間最大	0
		合 計	日平均	6,473 5,757
			日最大	7,886 6,946
			時間最大	12,698 10,035

表 3.2 事業計画概要(市全体 2/2)

公共下水道事業計画概要 その2

令和2年 12月現在

			全 体 計 画		事 業 計 画		
			平成32年度 令和12年度		平成32年度 令和7年度		
Ⅲ雨水計画	降 雨 強 度 公 式		(富良野処理区概要参照)				
	確 率 年		(富良野処理区概要参照)				
	時 間 降 雨 量		(富良野処理区概要参照)				
Ⅳ処理施設計画	処理方式		—				
	処理能力水量(晴天時日最大m ³ /日)		—		—		
	処理場敷地面積(アール)		416 (流 入)		416 (放 流)		
	予定処理水質 (計画放流水質)		BOD(mg/l)		各処理区概要参照		
			SS(mg/l)		各処理区概要参照		
	放流先	河川名		各処理区概要参照			
		環境基準名、達成期間		各処理区概要参照			
		低水流量(m ³ /sec)		各処理区概要参照			
		現況水質(mg/l)		各処理区概要参照			
		利水状況		各処理区概要参照			
	汚泥	処理方法		濃縮・脱水		同左	
		処分方法		緑農地利用		同左	
		処理量 (m ³ /日) (DSt)		8.9		8.8	
				7.4		7.8	
			1.2		1.2		
			1.1		1.1		
Ⅴ管 渠 ()内は 補助対象	汚 水 管 渠 延 長 (m)		157,635 (13,999)		116,665 (13,999)		
	雨 水 管 渠 延 長 (m)		113,100 (20,399)		88,100 (20,399)		
	合 流 管 渠 延 長 (m)		— —		— —		
	合 計 (m)		270,735 (34,398)		204,765 (34,398)		
Ⅵポンプ場	汚水ポンプ場ヶ所数	(ポンプ台数)	0 (0)		0 (0)		
	雨水ポンプ場ヶ所数	(ポンプ台数)	—		—		
Ⅶ事業費 ()内は補助 対象事業費	汚 水 管 渠 (百 万 円)		10,798 (7,779) 10,160 (1,811)		10,219 (7,264) 10,141 (1,810)		
	雨 水 管 渠 (百 万 円)		1,920 (1,817) 1,920 (1,817)		629 (214) 629 (214)		
	合 流 管 渠 (百 万 円)		—		—		
	ポ ン プ 場 (百 万 円)		0 (0) 77 (70)		0 (0) 34 (31)		
	処 理 場 (百 万 円)		6,922 (6,390) 8,440 (7,746)		6,851 (6,315) 7,304 (6,723)		
	計 (百 万 円)		19,640 (15,986) 20,597 (11,444)		17,699 (13,793) 18,108 (8,778)		
Ⅷその他	下水道専従者数、下水道法による有資格者数		上下水道課 専従(技)3人 事務1人				
	受 益 者 分 担 金 (負 担 金) 制 度		各処理区概要参照				
	下 水 道 使 用 料		基本(円/8m ³) 1,166 超過(円/ m ³) 198				
	供 用 開 始		各処理区概要参照				

表 3.3 事業計画概要(富良野処理区 1/2)

公共下水道事業計画概要 その1

令和2年 12月現在

			全 体 計 画	事 業 計 画
			平成32年度 令和12年度	平成32年度 令和7年度
I 都市計画	都市計画区域 (最終変更)	平成5年3月26日	2,227.0 ha	
	用途地域設定 (最終変更)	平成6年3月28日	700.0 ha	
	市街化区域設定		市街化区域 調 整 区 域	
	都市計画決定	平成6年3月28日	564.7 ha	
	下水道法事業 計画(予定)	平成30年3月23日 令和3年3月 日	527.9 ha	527.9 ha
II 下水道計画	流総の状況	-	-	
	排 除 方 式 (分 流 ・ 合 流 の 別)		分流式	
	排 水 区 域 面 積 (ha)		700.0	527.9
	計 画 人 口 (人)		17,400 15,400	17,100 16,100
	負荷量原単位	家庭汚水量 (l/人・日)	日平均	270 265
			日最大	340 330
			時間最大	580 500
		地下水量(l/人・日)		60 65
		汚濁負荷量	BOD (g/人・日)	81 75
			SS (g/人・日)	85 79
	計画汚水量 (m ³ /日)	家庭汚水量	日平均	4,698 4,081
			日最大	5,916 5,082
			時間最大	10,092 7,700
		工場排水量	日平均	5 0
			日最大	5 0
			時間最大	15 0
		地下水量		1,044 1,001
		観光排水	日平均	402 440
			日最大	531 579
			時間最大	917 879
		その他	日平均	0
			日最大	0
			時間最大	0
		合 計	日平均	6,149 5,522
			日最大	7,496 6,662
			時間最大	12,068 9,580

表 3.4 事業計画概要(富良野処理区 2/2)

公共下水道事業計画概要 その2

令和2年 12月現在

			全 体 計 画		事 業 計 画			
			平成32年度 令和12年度		平成32年度 令和7年度			
Ⅲ雨水計画	降 雨 強 度 公 式		I = 4,560 / (t + 33)					
	確 率 年		10年					
	時 間 降 雨 量		49mm/hr					
Ⅳ処理施設計画	処理方式		オキシデーションディッチ					
	処理能力水量(晴天時日最大m ³ /日)		7,750		7,750			
	処理場敷地面積(アール)		246		246			
	予定処理水質 (計画放流水質)		(流 入)		(放 流)			
			BOD(mg/l)		230		15 以下	
			SS(mg/l)		220		40 以下	
			240					
			230					
	放流先	河川名		一級河川 空知川				
		環境基準名、達成期間		類型 A(イ)				
		低水流量(m ³ /sec)		14.49				
		現況水質(mg/l)		BOD 0.6mg/l SS 15mg/l				
利水状況		上水道						
汚泥	処理方法		濃縮・脱水		同左			
	処分方法		緑農地利用		同左			
	処理量 (m ³ /日) (DSt)		7.8		7.7			
			6.6		6.9			
Ⅴ管 渠 ()内は 補助対象	汚 水 管 渠 延 長 (m)		143,780 (12,073)		102,810 (12,073)			
	雨 水 管 渠 延 長 (m)		113,100 (20,399)		88,100 (20,399)			
	合 流 管 渠 延 長 (m)		—		—			
	合 計 (m)		256.880 (32,472)		190.910 (32,472)			
Ⅵポンプ場	汚水ポンプ場ヶ所数	(ポンプ台数)	—		—			
	雨水ポンプ場ヶ所数	(ポンプ台数)	—		—			
Ⅶ事業費 ()内は補助 対象事業費	汚 水 管 渠 (百 万 円)		9,587 (6,583)		9,008 (6,068)			
			8,949 (615)		8,930 (614)			
	雨 水 管 渠 (百 万 円)		1,920 (1,817)		629 (214)			
	合 流 管 渠 (百 万 円)		— —		— —			
	ポ ン プ 場 (百 万 円)		77 (70)		34 (31)			
	処 理 場 (百 万 円)		5,305 (4,787)		5,234 (4,712)			
			6,823 (6,143)		5,687 (5,120)			
Ⅷその他	計 (百 万 円)		16,812 (13,187)		14,871 (10,994)			
			17,769 (8,645)		15,280 (5,979)			
	下水道専従者数、下水道法による有資格者数		上下水道課 専従(技)3人 事務1人					
	受 益 者 分 担 金 (負 担 金) 制 度		460円/㎡					
	下 水 道 使 用 料		基本(円/8m3)	1,166 超過(円/㎡)	198			
	供 用 開 始		平成2年7月					

表 3.5 事業計画概要(山部処理区 1/2)

公共下水道事業計画概要 その1

令和2年 12月現在

			全 体 計 画		事 業 計 画		
			平成32年度 令和12年度		平成32年度 令和7年度		
I 都市計画	都市計画区域 (最終変更)	平成5年3月26日		2,227.0 ha			
	用途地域設定 (最終変更)	平成6年3月28日		700.0 ha			
	市街化区域設定			市街化区域 調 整 区 域			
	都市計画決定						
	下水道法事業 計画(予定)	平成30年3月23日 令和3年3月 日		67.1 ha	67.1 ha		
II 下水道計画	流総の状況	-		-			
	排 除 方 式 (分 流 ・ 合 流 の 別)			分流式			
	排 水 区 域 面 積 (ha)			67.1	67.1		
	計 画 人 口 (人)			1,200 900	1,200 1,000		
	負荷量原単位	家庭汚水量 (l/人・日)	日平均	225 215	225 215		
			日最大	280 270	280 270		
			時間最大	480 460	480 460		
		地下水量(l/人・日)		45	45		
		汚濁負荷量	BOD (g/人・日)	49 47	49 47		
			SS (g/人・日)	54 56	54 56		
				計画汚水量 (m ³ /日)	家庭汚水量	日平均	270 194
		日最大	336 243			336 270	
	時間最大	576 414	576 460				
	工場排水量	日平均	0		0		
		日最大	0		0		
		時間最大	0		0		
	地下水量		54 41		54 45		
	観光排水	日平均	0		0		
		日最大	0		0		
		時間最大	0		0		
	その他	日平均	0	0			
		日最大	0	0			
		時間最大	0	0			
	合 計		日平均	324 235	324 260		
			日最大	390 284	390 315		
			時間最大	630 455	630 505		

表 3.6 事業計画概要(山部処理区 2/2)

公共下水道事業計画概要 その2

令和2年 12月現在

		全 体 計 画		事 業 計 画			
		平成32年度 令和12年度		平成32年度 令和7年度			
Ⅲ雨水計画	降 雨 強 度 公 式		-				
	確 率 年		-				
	時 間 降 雨 量		-				
Ⅳ処理施設計画	処理方式		オキシデーションディッチ				
	処理能力水量(晴天時日最大m ³ /日)		920		920		
	処理場敷地面積(アール)		170		170		
	予定処理水質 (計画放流水質)		(流 入)		(放 流)		
			180		15 以下		
			160				
			200				
	SS(mg/l)		195		40 以下		
	放流先	河川名		一級河川 空知川			
		環境基準名、達成期間		類型 A(イ)			
		低水流量(m ³ /sec)		14.49			
		現況水質(mg/l)		BOD 0.6mg/l SS 15mg/l			
		利水状況		上水道			
	汚泥	処理方法		濃縮・脱水		同左	
処分方法		緑農地利用		同左			
(m ³ /日)		1.1		1.1			
処理量		0.8		0.9			
		0.02		0.02			
		0.01		0.01			
Ⅴ管 渠 ()内は 補助対象	汚 水 管 渠 延 長 (m)		13,855 (1,926)		13,855 (1,926)		
	雨 水 管 渠 延 長 (m)		-		-		
	合 流 管 渠 延 長 (m)		-		-		
	合 計 (m)		13,855 (1,926)		13,855 (1,926)		
Ⅵポンプ場	汚水ポンプ場ヶ所数	(ポンプ台数)	-		-		
	雨水ポンプ場ヶ所数	(ポンプ台数)	-		-		
Ⅶ事業費 ()内は補助 対象事業費	汚 水 管 渠 (百 万 円)		1,211 (1,196)		1,211 (1,196)		
	雨 水 管 渠 (百 万 円)		-		-		
	合 流 管 渠 (百 万 円)		-		-		
	ポ ン プ 場 (百 万 円)		-		-		
	処 理 場 (百 万 円)		1,617 1,603		1,617 (1,603)		
	計 (百 万 円)		2,828 (2,799)		2,828 (2,799)		
Ⅷその他	下水道専従者数、下水道法による有資格者数		上下水道課 専従(技)3人 事務1人				
	受 益 者 分 担 金 (負 担 金) 制 度		420円/㎡				
	下 水 道 使 用 料		基本(円/8m3)	1,166 超過(円/㎡)	198		
	供 用 開 始						

4 事業計画

4-1 予定処理区域及びその周辺地域の地形及び土地の用途

4-1-1 地形及び土地の利用状況

本市の地形は東方に大雪山系十勝岳連峰を、西方に夕張山系芦別岳、富良野西岳等 1,300～2,000m 級の山々に囲まれ、中央部より西側に盆地が形成されており、この盆地の中央を石狩川の支流である空知川が南から西北に貫流している。地表勾配は、南から西北に向かって 3%前後の傾斜を見せている。

4-1-2 下水排除方式及びその決定の理由

下水の排除方式には合流式と分流式があり、従来、我が国における下水道整備は浸水対策としてのウェイトが高かったのと、財源上からも事業費の安い合流式が主流を占めてきた。

しかし、産業の発展と人口の都市集中による水質汚濁問題の激化により、降雨時にポンプ場あるいは雨水吐室より一定量の希釈された下水が処理場を経ないで直接公共用水域に放流される欠点から、特別の場合を除き、原則として分流式を採用するものとされた。従って、本公共下水道事業においても従来より採用されている分流式を採用する。

4-1-3 下水排除方式及びその決定の理由

(1) 予定処理区域

下水道全体区域は、富良野処理区については本市の都市計画のほぼ 20 年後に予想される市街地域を想定した区域に対して策定することから、平成 22 年の想定用途地域 700.0ha とした。また、山部処理区については、現況の土地利用状況を考慮し 67.1ha とする。本計画では、事業進捗を鑑み、同様の区域とする。

事業計画処理区域は、富良野処理区は既成市街地である 527.9ha、山部処理区は全体計画と同様に 67.1ha とする。

表 4.1 全体計画区域と予定処理区域調査

処理区名		全体計画区域		予定処理区域		備 考
		面積(ha)	人口(人)	面積(ha)	人口(人)	
富良野処理区	既 計 画 (変 更 前)	700.0	17,400	527.9	17,100	
	今 回 計 画 (変 更 後)	700.0	15,400	527.9	16,100	
山部処理区	既 計 画 (変 更 前)	67.1	1,200	67.1	1,200	
	今 回 計 画 (変 更 後)	67.1	900	67.1	1,000	

(2) 予定排水区域

全体計画区域、予定排水処理区域は、現況に合わせた排水区域を定めており、今回の計画見直しにおける変更はない。

表 4.2 全体計画区域と予定排水区域調書

地区名	排水区名	計画排水区面積(ha)		予定排水区面積(ha)		備 考
		変更前	変更後	変更前	変更後	
北部地区	北部第1排水区	15.78	15.78	15.78	15.78	
	北部第2排水区	21.48	21.48	21.48	21.48	
	北部第3排水区	36.20	36.20	36.20	36.20	
	北部第4排水区	27.48	27.48	27.48	27.48	
	北部第5排水区	42.80	42.80	42.80	42.80	
	北部第6排水区	5.83	5.83	5.83	5.83	
	北部第7排水区	11.43	11.43	11.43	11.43	
中部地区	中部第1排水区	54.00	54.00	54.00	54.00	
	中部第2排水区	38.30	38.30	38.30	38.30	
	中部第3排水区	57.10	57.10	57.10	57.10	
	中部第4排水区	156.60	156.60	139.89	139.89	
	中部第5排水区	63.71	63.71	2.90	2.90	
	中部第6排水区	6.06	6.06	－	－	
	中部第7排水区	9.43	9.43	－	－	
南部地区	南部第1排水区	3.57	3.57	3.57	3.57	
	南部第2排水区	2.70	2.70	2.70	2.70	
	南部第3排水区	10.67	10.67	10.67	10.67	
	南部第4排水区	17.25	17.25	17.25	17.25	
	南部第5排水区	6.54	6.54	－	－	
	南部第6排水区	57.87	57.87	31.02	31.02	
	南部第7排水区	27.25	27.25	－	－	
	南部第8排水区	27.95	27.95	9.50	9.50	
合計		700.00	700.00	527.90	527.90	

4-1-4 下水道計画年度及びその決定の理由

現行計画における全体計画および事業計画の目標年次はいずれも平成 32 年度である。今回計画では、事業進捗および一般的な延伸期間を鑑み、全体計画は令和 12 年度、事業計画は令和 7 年度とする。なお本市総合計画は見直し中であるが、目標年度は令和 12 年度となる見込みである。

4-1-5 管渠、施設処理及びポンプ場の位置の決定の理由

(1) 管渠位置の決定の理由

① 汚水

処理区域内の地形は、前途のように南から西北に傾斜しており、幹線管渠の流下方向も地表勾配に合わせ、富良野高校付近を起点とした系統と昭和通り北海道電力付近を起点とした系統の 2 系統が平行して西進し、西大通りを通過後合流する。その後、新空知川を渡ってきた南部地区の汚水を合流させ、また、朝日通りで北部の汚水を集水し、JR 根室本線を横断した幹線を合流させ処理場へ流入させる。

② 雨水

雨水管は放流河川に速やかに、かつ短距離にて放流するのが望ましく、可能な限りその形で放流することとする。しかし、本市区街地内には、国道・道道等が多く、その横断箇所を極力避けること、また、現況樋門への放流等の留意点を十分考慮の上、幹線位置を決定し、各河川へ放流させることとする。

(2) ポンプ施設の位置の決定理由

処理区域内の地形は、南から西北に傾斜しており、中部地区の学田 1 区は逆勾配となる。そのため、この地区を集水する管渠が深くなる為、JR を横断する前にポンプ所を設けた。

(3) 処理場の位置の決定理由

富良野下水処理センターの位置は下記の理由により、空知川と富良野川合流点付近に選定した。

- ① 本市の西北端に位置する空知川と富良野川合流点付近は地形上も最も幹線の集約が容易で、なおかつ処理水の放流にも適している。
- ② 規模的に確保できる敷地がある。

等を考慮して決定するが、昭和 61 年に処理方式の変更認可を受けて建設し、平成 2 年に供用開始した富良野西町 2 番 20 号とする。

山部水処理センターの位置は、下記の理由により富良野市山部東 19 線とする。

- ① 地形上幹線の集約が容易である。
- ② 必要敷地面積が確保できる。

4-2 計画下水量及びその算出の根拠

4-2-1 人口及び人口密度並びにこれらの推定の根拠

(1) 行政区域人口の推移

本市の人口は、昭和 40 年の 36,627 人をピークに減少傾向に転じ令和元年度末では、21,230 人となっている。また、一世帯当たり人口についても年々減少傾向にあることから、核家族化が進行していることがわかる。

表 4.3 総人口・世帯数の推移

年度	人口(人)			世帯数 (戸)	一世帯当たり 人口(人/戸)
	男	女	総数		
平成10年	12,527	13,766	26,293	10,196	2.58
平成11年	12,537	13,767	26,304	10,262	2.56
平成12年	12,528	13,724	26,252	10,351	2.54
平成13年	12,409	13,595	26,004	10,409	2.50
平成14年	12,328	13,522	25,850	10,476	2.47
平成15年	12,250	13,454	25,704	10,595	2.43
平成16年	12,118	13,361	25,479	10,623	2.40
平成17年	12,060	13,280	25,340	10,698	2.37
平成18年	11,945	13,227	25,172	10,763	2.34
平成19年	11,698	13,022	24,720	10,742	2.30
平成20年	11,585	12,903	24,488	10,803	2.27
平成21年	11,444	12,826	24,270	10,872	2.23
平成22年	11,379	12,737	24,116	10,917	2.21
平成23年	11,272	12,618	23,890	10,901	2.19
平成24年	11,180	12,496	23,676	10,081	2.35
平成25年	10,957	12,326	23,283	10,940	2.13
平成26年	10,803	12,153	22,956	10,918	2.10
平成27年	10,693	11,968	22,661	10,915	2.08
平成28年	10,494	11,755	22,249	10,869	2.05
平成29年	10,339	11,571	21,910	10,829	2.02
平成30年	10,145	11,390	21,535	10,765	2.00
令和元年	9,983	11,247	21,230	10,723	1.98

[資料] 住民基本台帳(各年度末現在)

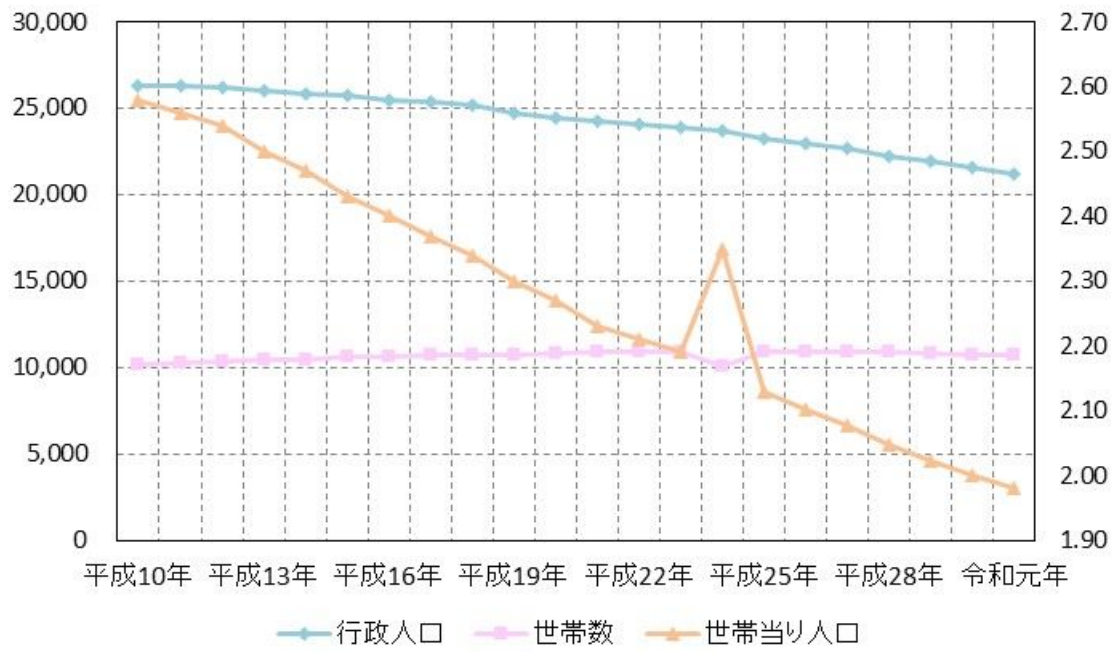


図 4.1 行政人口の推移

(2) 将来行政人口の推定

将来行政人口の推定は、過去の人口推移からの各種推計式による推計人口から検討を行う。

各種推計値を以下に示す。また参考として、既総合計画値に補正係数を乗じた値を図表中に記す。補正係数は、既総合計画策定時および現在における人口問題研究所の推計値の比である。

表 4.4 将来行政人口の推定

推 計 式		相 関 係 数	推 計 値 (人)	
			令和12年	令和7年
人口問題研究所			18,681	20,161
＜参考＞総合計画(第5次)×補正係数			19,539	20,781
総合戦略(人口ビジョン)(H28.03)			20,893	21,810
線形	$y = -331.43x + 690417$	0.9958	17,600	19,300
対数	$y = -7E+05\ln(x) + 5E+06$	0.9957	17,600	19,300
累乗	$y = 4E+101x^{-29.43}$	0.9939	18,100	19,500
指数	$y = 1E+17e^{-0.015x}$	0.9939	18,100	19,500

※補正係数：既総合計画策定時および現在における人口問題研究所の推計値の比

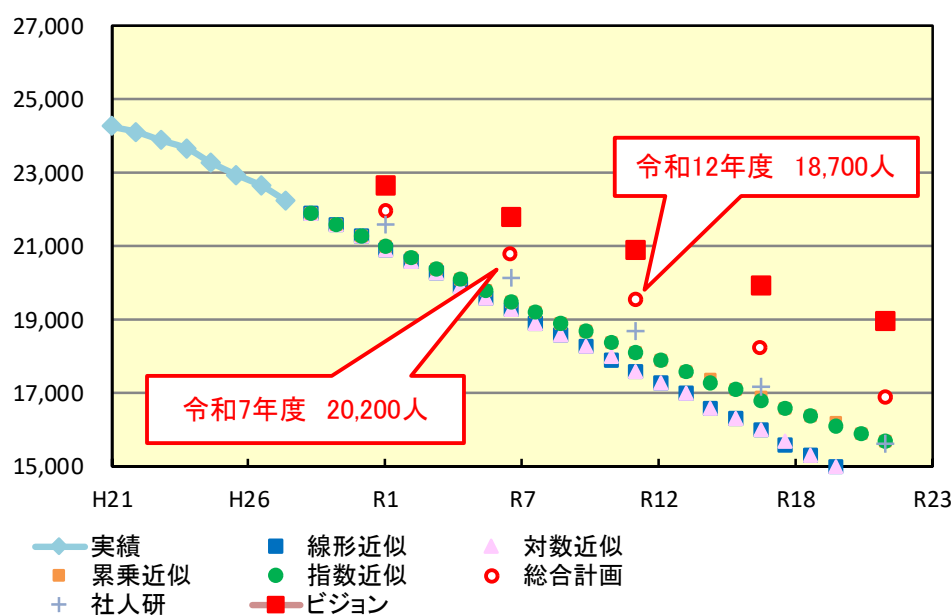


図 4.2 行政人口の推移と予測

各種推計のうち、市の上位計画である総合計画および総合戦略、ならびに公的機関である人口問題研究所の推計は、いずれも推計時から数年が経過している。本計画では、それらの推計のうち、令和元年度における実績値と最も近い値を示す人口問題研究所の推計値を採用することとし、全体計画（令和12年度）は18,700人、事業計画（令和7年度）は20,200人と設定する。

(3) 下水道計画人口の決定

下水道計画人口の設定は、以下の手順により行う。

- ① 過年度における行政人口に対し、下水道計画区域内人口が占める割合を人口集中率と仮定する。
- ② 過年度の人口集中率実績に基づき、目標年度における人口集中率を推計する。
- ③ ②と同様に、下水道計画区域内人口に対する、富良野処理区と山部処理区の配分率を推計する。
- ④ 目標年度における人口集中率を計画行政人口に乗じて下水道計画区域内人口を設定する。
- ⑤ ④で設定した下水道計画区域内人口に対し、③で推定した各処理区の配分率を乗じて各処理区の人口設定を行う。

表 4.5 行政人口に対する下水道計画区域内人口の推移と割合（全体計画・事業計画）

年度	行政人口 (人)	計画区域内人口(人)			人口配分率(%)		人口 集中率 (%)
		富良野	山部	計	富良野	山部	
平成22年	24,116	17,342	1,438	18,780	92.34	7.66	77.87
平成23年	23,890	17,251	1,409	18,660	92.45	7.55	78.11
平成24年	23,676	17,286	1,372	18,658	92.65	7.35	78.81
平成25年	23,283	17,112	1,350	18,462	92.69	7.31	79.29
平成26年	22,956	16,978	1,322	18,300	92.78	7.22	79.72
平成27年	22,661	16,848	1,266	18,114	93.01	6.99	79.93
平成28年	22,249	16,649	1,268	17,917	92.92	7.08	80.53
平成29年	21,910	16,366	1,214	17,580	93.09	6.91	80.24
平成30年	21,535	16,458	1,198	17,656	93.21	6.79	81.99
令和元年	21,230	16,266	1,177	17,443	93.25	6.75	82.16
令和7年	20,200	16,100	1,000	17,100	93.90	6.10	84.89
令和12年	18,700	15,400	900	16,300	94.41	5.59	87.40

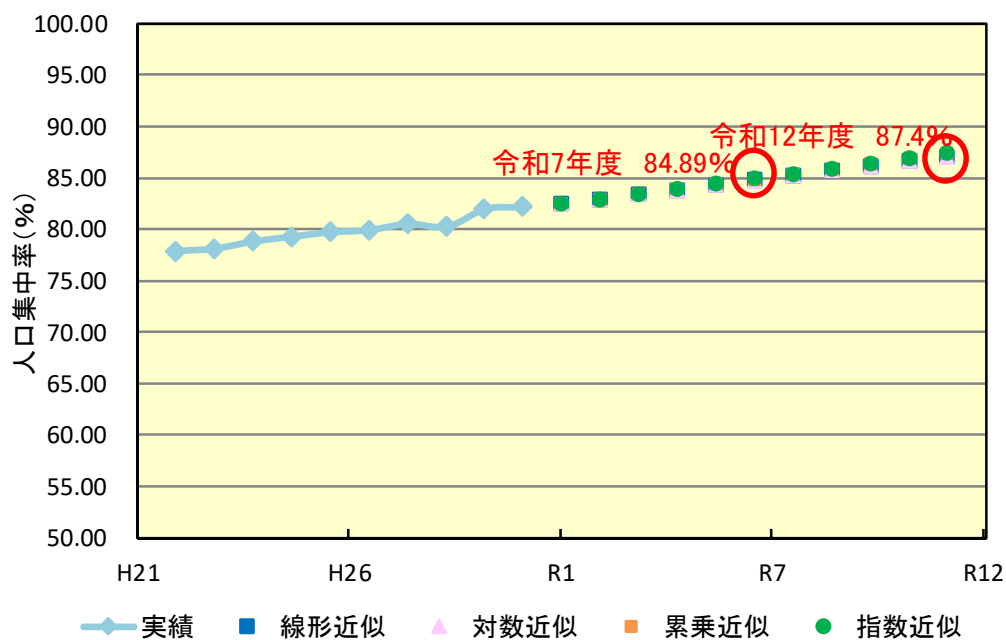


図 4.3 計画人口割合の推移と予測（全体計画・事業計画）

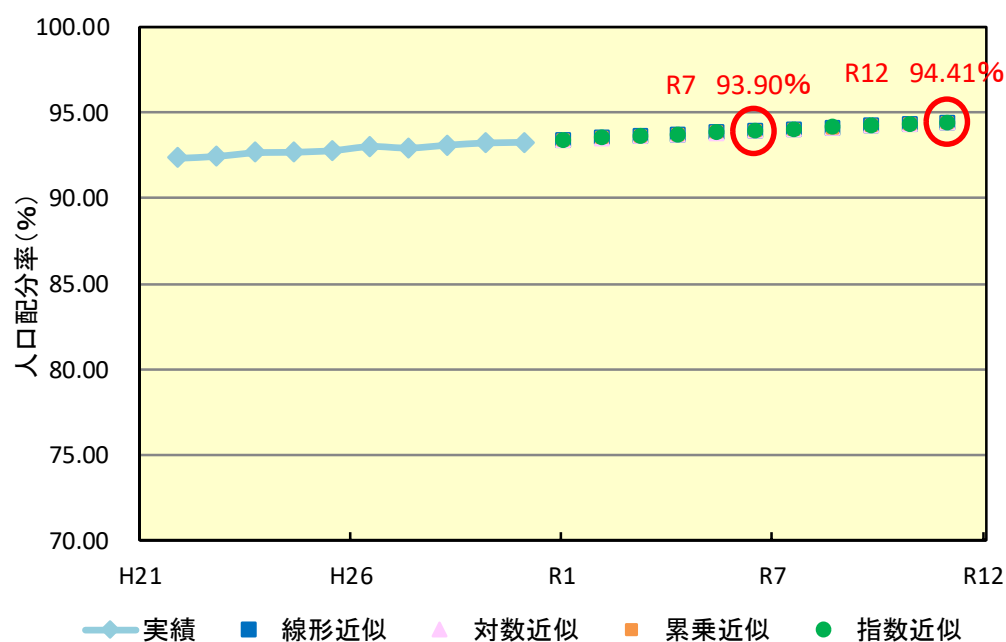


図 4.4 富良野処理区の計画人口割合の推移と予測（全体計画・事業計画）

下水道計画人口のまとめを以下に示す。

表 4.6 下水道計画人口

項目	全体計画		事業計画		備考
	平成32年度 (現計画)	令和12年度 (今回計画)	平成32年度 (現計画)	令和7年度 (今回計画)	
下水道 計画人口	18,600	16,300	18,300	17,100	
富良野処理区	17,400	15,400	17,100	16,100	
山部処理区	1,200	900	1,200	1,000	

(2) 観光人口

下水道計画区域内における主要な観光施設を以下に示す。

表 4.7 宿泊施設の収容人員

区分	施設	最大収容人員 (人)
日帰り	フラノマルシェ	—
宿泊	ナチュラクスホテル	144
	ニュー富良野ホテル	221
	エーデルヴェルメ	250
	ナトゥールヴァルト	250
	ホテルベルヒルズ	365
	ラビスタ富良野ヒルズ	416
	ムニンフラノ	71
	ホテル&コンドミニアム 一花	90
	フェニックス富良野	150
	コンドミニアム(地上8階建)	252
	KAKU PLACE FURANO	56
	合計	2,265

(a) 宿泊客

宿泊客については各施設の最大収容人員を宿泊人口として見込む。主要な観光施設の最大収容人員は 2,265 人である。なお、事業計画期間内に開発予定の宿泊施設として、フェニックス富良野、コンドミニアム（地上 8 階建）、KAKU PLACE FURANO を計上している。

以上より、宿泊人口を以下のように設定する。

$$\begin{aligned}\text{宿泊人口} &= \text{既設宿泊施設収容人員} + \text{開発予定宿泊施設収容人員} \\ &= 2,265 \text{ (人)} \\ &\div \underline{\underline{2,270 \text{ (人)}}}\end{aligned}$$

(b) 日帰り客

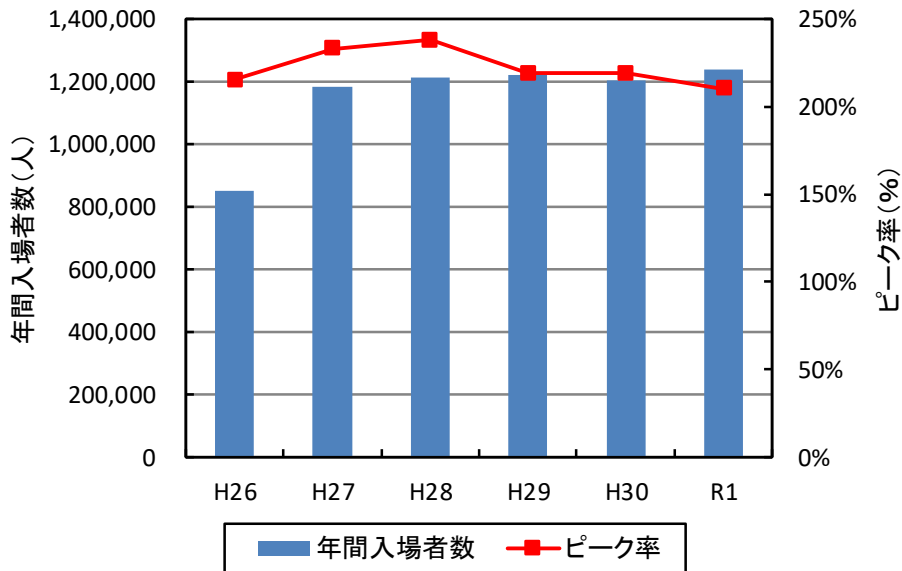
本市の観光客のほとんどがフラノマルシェを通過するものと考えられる。したがって、フラノマルシェの入込客数を日帰り観光客数として見込む。

フラノマルシェの入込客数の推移を以下に示す。フラノマルシェは平成 22 年度の営業を開始し、平成 27 年度にはフラノマルシェ 2 が営業を開始し、以降の入込客数は概ね横ばい傾向にある。

今後も同規模の入込客数が確保されるものとして、日帰り観光客数を設定する。

表 4.8 フラノマルシェ入込客数

	H26		H27		H28		H29		H30		R1	
	月別	日平均	月別	日平均	月別	日平均	月別	日平均	月別	日平均	月別	日平均
4月	44,706	1,490	43,820	1,461	63,554	2,118	67,436	2,248	75,368	2,512	88,641	2,955
5月	77,867	2,512	82,820	2,672	132,881	4,286	121,326	3,914	111,579	3,599	127,643	4,118
6月	88,748	2,958	124,239	4,141	123,609	4,120	114,376	3,813	121,529	4,051	122,918	4,097
7月	156,033	5,033	233,105	7,520	245,336	7,914	226,961	7,321	224,162	7,231	220,247	7,105
8月	152,573	4,922	221,455	7,144	201,341	6,495	212,702	6,861	208,303	6,719	203,835	6,575
9月	97,509	3,250	149,510	4,984	114,961	3,832	126,495	4,217	109,815	3,661	131,526	4,384
10月	72,109	2,326	96,319	3,107	97,174	3,135	103,235	3,330	96,968	3,128	105,714	3,410
11月	35,372	1,179	52,130	1,738	40,797	1,360	49,218	1,641	53,409	1,780	54,448	1,815
12月	27,794	897	40,343	1,301	41,824	1,349	46,646	1,505	47,679	1,538	48,259	1,557
1月	31,480	1,015	44,859	1,447	48,747	1,572	50,431	1,627	48,719	1,572	51,102	1,648
2月	27,731	990	37,585	1,296	40,634	1,451	44,385	1,585	45,508	1,625	40,245	1,388
3月	40,646	1,311	54,429	1,756	61,837	1,995	58,900	1,900	61,878	1,996	41,625	1,343
計	852,568	2,336	1,180,614	3,226	1,212,695	3,322	1,222,112	3,348	1,204,918	3,301	1,236,202	3,378
ピーク率		215%		233%		238%		219%	220%	219%	199%	210%



$$\begin{aligned}
 \text{日帰り人口} &= \text{年間入込客数} \div \text{年間日数} \times \text{ピーク率} \\
 &= 1,236,202 \text{ (人/年)} \div 366 \times 2.10 \\
 &= 7,094 \text{ (人)} \\
 &\div \underline{\underline{7,090 \text{ (人)}}}
 \end{aligned}$$

なお、日帰り人口を設定するためのピーク率は、年間および月別最大の日平均入込客数の比をとったものである。なお北海道全体の観光客数において、平成 30 年度 9・10 月は胆振東部自身の影響により前年比 1 割減、令和元年度 3 月は新型コロナウイルスの影響により前年比 5 割減となっているが、本検討では当該期間における実績値も含め算定している。

以上より、本計画における観光人口は以下に示すとおりである。

表 4.9 観光人口

	宿泊	日帰り	計
全体計画	2,270	7,090	9,360
事業計画	2,270	7,090	9,360

(人)

4-2-2 1人1日当たりの汚水の量及びその推定の根拠

1人1日当たりの汚水量である家庭汚水量原単位は、上水道の供給量のほぼ同量が汚水変換されるものと考えられるので、給水実績及び給水計画から求める。家庭汚水量を生活汚水量と営業汚水量に分けた場合、生活汚水量は生活水準によって異なるが、家庭生活に根本的変化がない限り、将来的には地域格差が無くなると考えられるため、用途別必要水量も考慮し、生活庭汚水量を推定する。また、営業汚水量は営業用水率を推定して求めるものとする。

(1) 生活汚水量および営業汚水量(家庭汚水量)

(a) 日平均生活汚水量原単位

本市の上水道の過去10年（平成22年度～令和元年度）の給水実績から、家庭用使用水量1人1日平均給水量を抽出し、これに基づき計画目標年時における1人1日平均給水量について検討する。1人1日平均給水量は排水量と等しいものと考え、1人1日平均汚水量(日平均生活汚水量原単位)とする。なお、富良野処理区については上水道、山部処理区については簡易水道と水道事業が異なるため、各処理区単位で設定を行うものとした。

本市における水道給水実績を表4.10～表4.12および図4.5～図4.7に示す。

表 4.10 水道給水実績(富良野処理区)

			平成21年	平成22年	平成23年	平成24年	平成25年	平成26年	平成27年	平成28年	平成29年	平成30年	令和元年	
給水人口(人)			①	15,810	15,839	15,811	15,808	15,794	15,747	15,582	15,377	15,795	15,638	15,481
有収水量	一般用	年間有収水量(㎡)	②	1,124,444	1,131,550	1,122,924	1,125,030	1,109,820	1,109,036	1,099,326	1,094,076	1,098,247	1,083,898	1,078,803
		1日平均給水量(㎡/日)	③=②/365	3,081	3,100	3,068	3,082	3,041	3,038	3,004	2,997	3,009	2,970	2,948
		1人1日平均給水量(L/人・日)	④=③/①	195	196	194	195	193	193	193	195	190	190	190
	営業用	年間有収水量(㎡)	⑤	267,946	273,096	253,559	250,611	254,102	260,323	269,901	271,603	296,367	277,130	286,089
		1日平均給水量(㎡/日)	⑥=⑤/365	734	748	693	687	696	713	737	744	812	759	782
	団体用	年間有収水量(㎡)	⑦	135,461	127,626	126,928	125,189	125,352	134,411	134,038	131,480	125,425	122,028	116,775
		1日平均給水量(㎡/日)	⑧=⑦/365	371	350	347	343	343	368	366	360	344	334	319
	浴場用	年間有収水量(㎡)	⑨	3,481	2,692	2,102	2,194	2,044	2,086	2,483	2,612	2,320	1,000	0
		1日平均給水量(㎡/日)	⑩=⑨/365	10	7	6	6	6	6	7	7	6	3	0
	臨時用	年間有収水量(㎡)	⑪	56	2,960	81,149	654	535	2,129	252	201	1,346	613	1,037
		1日平均給水量(㎡/日)	⑫=⑪/365	0	8	222	2	1	6	1	1	4	2	3
	合計	年間有収水量(㎡)	⑬	1,600,431	1,610,231	1,653,223	1,503,678	1,491,853	1,507,985	1,506,000	1,499,972	1,523,705	1,484,669	1,482,704
		1日平均給水量(㎡/日)	⑭=⑬/365	4,385	4,412	4,517	4,120	4,087	4,131	4,115	4,110	4,175	4,068	4,051
営業用水率(%)			⑮=(⑤+⑦)/②	35.9	35.4	33.9	33.4	34.2	35.6	36.7	36.8	38.4	36.8	37.3

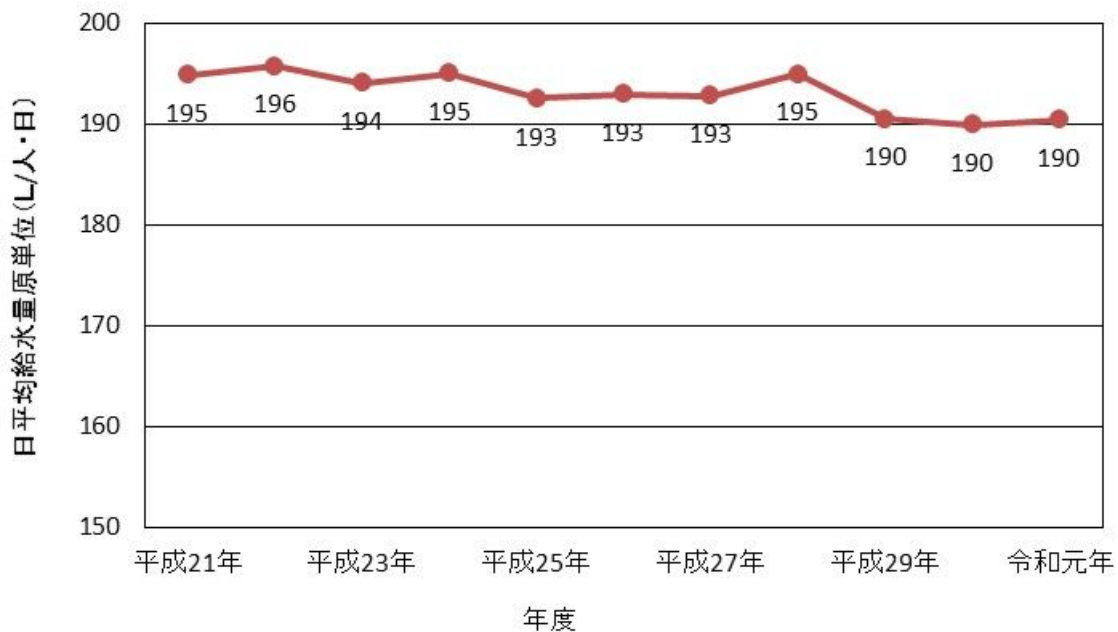


図 4.5 水道給水実績(富良野処理区)

給水実績の推移をみると、近年は安定していることがわかる。

これより、富良野処理区における一人一日当たり生活污水量原単位は 195L/人・日 とする。

表 4.11 水道給水実績（山部処理区）

				平成21年	平成22年	平成23年	平成24年	平成25年	平成26年	平成27年	平成28年	平成29年	平成30年	令和元年
給水人口(人)		①		1,498	1,478	1,450	1,435	1,415	1,370	1,336	1,327	1,318	1,309	1,300
有収水量	一般用	年間有収水量(m³)	②	70,018	69,450	70,158	68,766	68,770	66,014	66,338	66,014	62,886	60,845	60,214
		1日平均給水量(m³/日)	③=②/365	192	190	192	188	188	181	181	181	172	167	165
		1日平均水量(m³/日):地下水	③'	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
		1人1日平均給水量(L/人・日)	④=(③+③')/①	149	150	154	153	155	155	159	160	155	151	151
	営業用	年間有収水量(m³)	⑤	5,554	5,534	5,440	5,534	5,172	5,129	4,953	5,129	5,050	5,151	4,846
		1日平均給水量(m³/日)	⑥=⑤/365	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	13
	団体用	年間有収水量(m³)	⑦	23,862	25,962	26,809	27,775	27,126	25,521	26,552	25,521	23,521	23,924	24,368
		1日平均給水量(m³/日)	⑧=⑦/365	65	71	73	76	74	70	73	70	64	66	67
	浴場用	年間有収水量(m³)	⑨	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1日平均給水量(m³/日)	⑩=⑨/365	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	臨時用	年間有収水量(m³)	⑪	0	0	0	50	22	0	0	0	0	0	0
		1日平均給水量(m³/日)	⑫=⑪/365	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	合計	年間有収水量(m³)	⑬	99,434	100,946	102,407	102,125	101,090	96,664	97,843	96,664	91,457	89,920	89,428
		1日平均給水量(m³/日)	⑭=⑬/365	272	277	281	280	277	265	268	265	251	246	244
営業用水率(%)		⑮=(⑤+⑦)/④(②+③')	36.1	39.0	39.5	41.5	40.3	39.6	40.5	39.6	38.4	40.2	40.8	

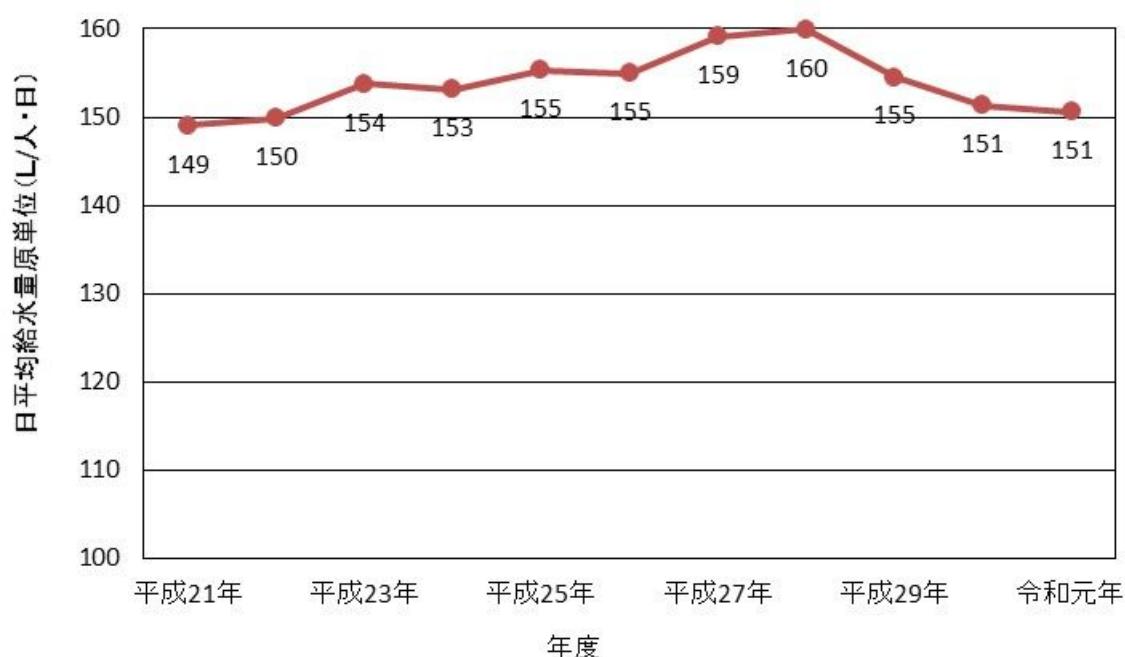


図 4.6 水道給水実績（山部処理区）

給水実績の推移を見ると、概ね安定した推移を見せている。

これより、山部処理区における一人一日当り生活污水量原単位は、**155L/人・日**とする。

なお、各処理区ともに、将来極端に増加することが考えにくいことから、現状のまま推移するものと考え、表 4.12 に示すとおりとする。

表 4.12 日平均生活污水量原単位

処理区名	全体計画 (L/人・日)	事業計画 (L/人・日)	備考
富良野処理区	195	195	
山部処理区	155	155	

(b) 日平均営業污水量原単位

前述の給水実績から、営業用水率の推移が確認できる。富良野処理区におよび山部処理区ともに、実績値から設定する。

各処理区における営業用水率の推移を図 4.7～図 4.8 に示す。

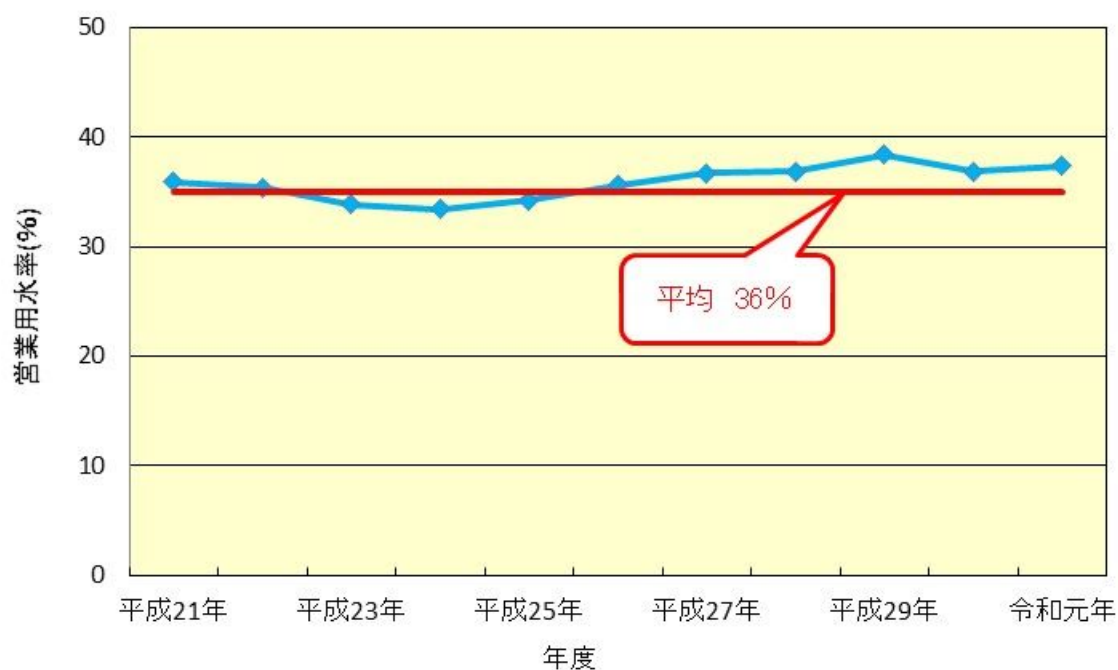


図 4.7 営業用水率実績(富良野処理区)

富良野処理区における営業用水率は、概ね安定していることが分かる。

したがって、本計画では営業用水率を 35% (≒平均 36%) とし、営業用水量原単位は次の通りと設定する。

$$\begin{aligned}
 \text{営業用污水量原単位} &= \text{生活排水量原単位} \times \text{営業用水率} \\
 &= 195 \times 0.35 \\
 &= 68.25 \\
 &\div \underline{70 \text{ (L/人・日)}}
 \end{aligned}$$

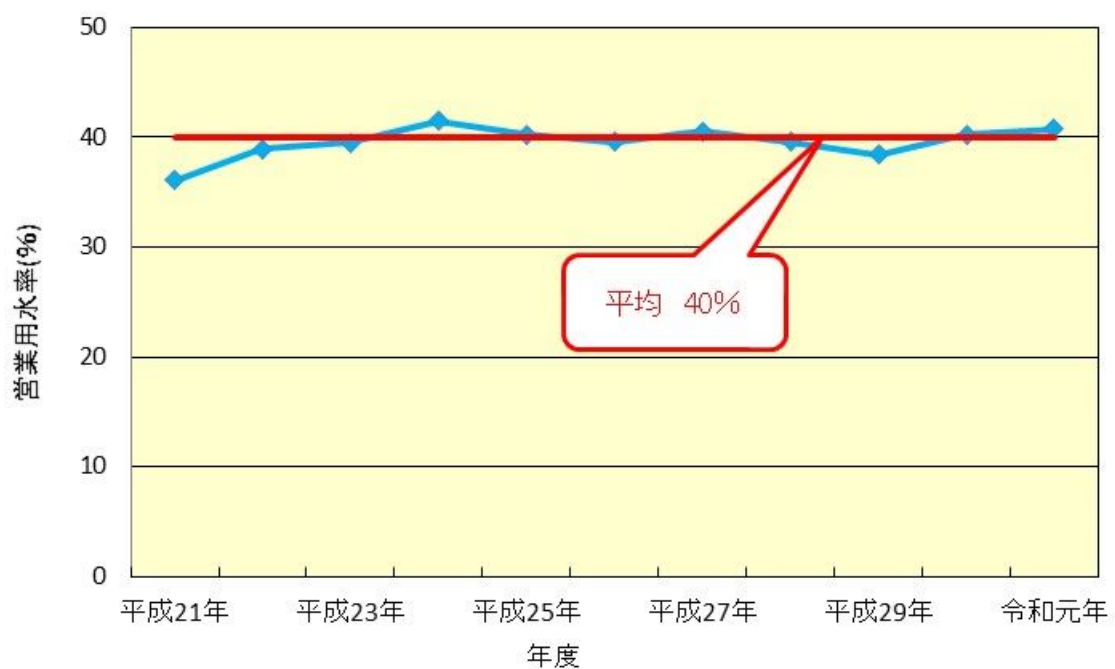


図 4.8 営業用水率実績(山部処理区)

山部処理区における営業用水率は、平均値である 40% とし、営業用水量原単位は以下の通りと設定する。

$$\begin{aligned}
 \text{営業用汚水量原単位} &= \text{生活排水量原単位} \times \text{営業用水率} \\
 &= 155 \times 0.40 \\
 &= 62 \\
 &\div \underline{60 \text{ (L/人・日)}}
 \end{aligned}$$

(c) 家庭汚水量原単位

以上の検討から、各処理区における日平均家庭汚水量原単位は表 4.13 に示す通りとなる。

表 4.13 日平均家庭汚水量原単位(全体計画・事業計画共通)

処理区名	生活汚水量 (L/人・日)	営業用汚水量 (L/人・日)	家庭用汚水量 (L/人・日)	備考
富良野処理区	195	70	265	
山部処理区	155	60	215	

(d) 日最大および時間最大家庭污水量原単位

日最大污水量原単位および時間最大污水量原単位の設定は、日平均污水量原単位に対する変動率を設定し、求める。

なお、平成 28 年度は台風の影響で異常値が続いていたため、8～9 月を除いた実績値による。

【富良野処理区】

<日平均／日最大>

日平均と日最大の変動率については、富良野水処理センターの流入実績値（晴天日）から設定する。

表 4.14 富良野水処理センター流入実績

種 別	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	平均
晴天日日平均(m ³ /日)	4,879	4,739	4,753	4,858	5,266	5,415	4,999	5,229	5,138	5,004	
晴天日日最大(m ³ /日)	7,384	6,154	7,523	8,156	7,280	6,878	6,286	5,832	6,174	5,495	
変動率(日平均/日最大)	0.66	0.77	0.63	0.60	0.72	0.79	0.80	0.90	0.83	0.91	0.76

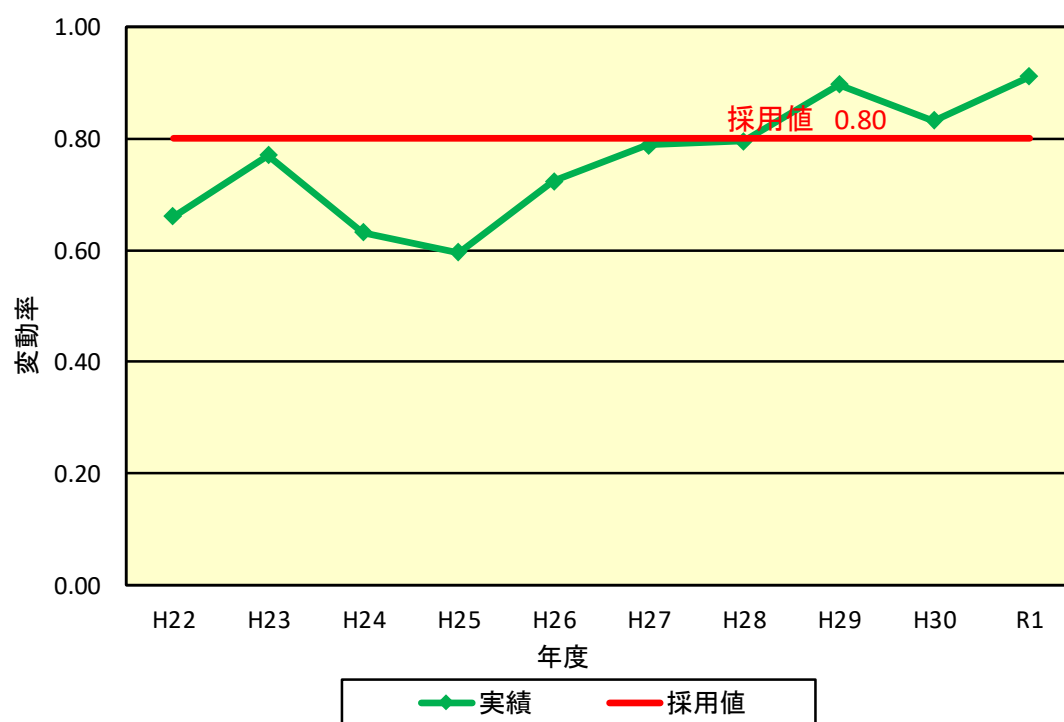


図 4.9 富良野水処理センター変動率推移(日平均／日最大)

過去の推移からは、概ね 0.8 程度で安定している。したがって、本計画では変動率（日平均／日最大）は 10 ヶ年平均値を基に 0.8を採用する。

<日最大／時間最大>

時間最大と日最大の変動率については、融雪の影響を考慮して、冬期（12～4月）を除いた富良野水処理センターの晴天時流入実績より設定する。平成22年度から令和元年度の10ヵ年平均値を基に 1.5 を採用する。

表 4.15 富良野水処理センター時間最大変動率推移

年度	実績			
	日付	晴天日最大 (m ³ /日)	時間最大 (m ³ /時間)	時間最大 /日最大 (晴天)
H22	8月9日	8,014	344	1.03
H23	10月13日	6,012	384	1.53
H24	8月21日	5,727	413	1.73
H25	9月17日	8,124	511	1.51
H26	8月12日	7,280	463	1.53
H27	8月14日	6,419	419	1.57
H28	6月18日	6,286	359	1.37
H29	9月21日	6,748	419	1.49
H30	7月6日	9,392	538	1.37
R1	10月10日	5,829	361	1.49
最 大				1.73
平 均				1.46



図 4.10 富良野水処理センター時間最大変動率推移

【山部処理区】

＜日平均／日最大＞

日平均と日最大の変動率については、山部水処理センターの流入実績値（晴天日）から設定する。

表 4.16 山部水処理センター流入実績

種 別	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	平均
晴天日日平均(m ³ /日)	288	286	254	284	277	287	281	283	278	294	
晴天日日最大(m ³ /日)	352	338	335	342	366	358	370	338	334	352	
変動率(日平均/日最大)	0.82	0.85	0.76	0.83	0.76	0.80	0.76	0.84	0.83	0.84	0.81

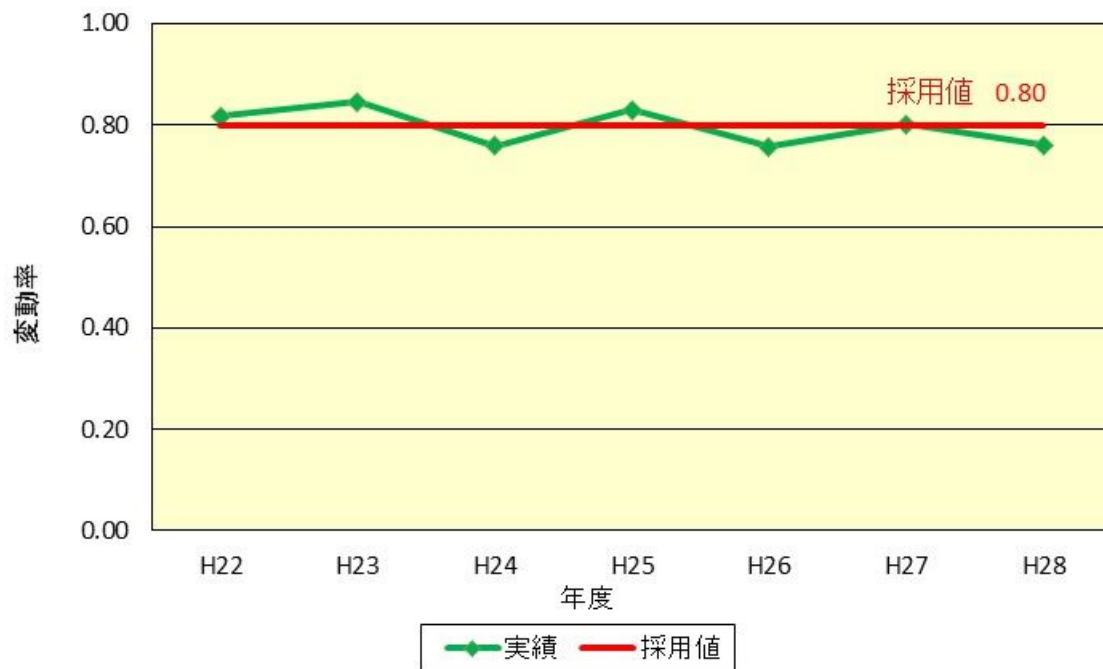


図 4.11 山部水処理センター変動率推移(日平均／日最大)

過去の推移からは概ね安定した推移を示している。したがって、本計画では、変動率（日平均／日最大）は10ヵ年平均値を基に0.8を採用する。

<日最大／時間最大>

時間最大と日最大の変動率については、融雪の影響を考慮して、冬期（12～4月）を除いた山部水処理センターの晴天時流入実績より設定する。平成22年度から令和元年度の10ヵ年平均値を基に1.7を採用する。

表 4.17 山部水処理センター時間最大変動率推移

年度	実績			
	日付	晴天日最大 (m ³ /日)	時間最大 (m ³ /時間)	時間最大 /日最大 (晴天)
H22	8月13日	352	26	1.77
H23	7月18日	338	24	1.70
H24	8月21日	326	26	1.91
H25	5月31日	342	23	1.61
H26	10月31日	366	26	1.70
H27	9月8日	347	23	1.59
H28	5月20日	337	25	1.78
H29	9月12日	338	25	1.78
H30	7月27日	324	23	1.70
R1	10月18日	352	25	1.70
最 大				1.91
平 均				1.72



図 4.12 山部水処理センター時間最大変動率推移

表 4.18 各処理区における変動率一覧

処理区名	日平均	日最大	時間最大	備考
富良野処理区	0.8	1.0	1.5	
山部処理区	0.8	1.0	1.7	

(e) 家庭汚水量原単位総括

前述の時間変動に基づき、各処理区別家庭汚水量原単位を表 4.19 に示す。

表 4.19 各処理区における変動率一覧

(単位:L/人・日)

		既計画 (平成32年)	今回計画 (令和7年)	備考
①富良野処理区				
日平均	生 活	200	195	営業水率
	営 業	70	70	既計画: 35%
	計	270	265	今回計画: 35%
日最大	生 活			変動率
	営 業			既計画 日平均: 日最大=0.80: 1.00
	計	340	330	今回計画 日平均: 日最大=0.80: 1.00
時間最大	生 活			変動率
	営 業			既計画 日平均: 日最大=1.00: 1.70
	計	580	500	今回計画 日平均: 日最大=1.00: 1.50
②山部処理区				
日平均	生 活	160	155	営業水率
	営 業	65	60	既計画: 40%
	計	225	215	今回計画: 40%
日最大	生 活			変動率
	営 業			既計画 日平均: 日最大=0.80: 1.00
	計	280	270	今回計画 日平均: 日最大=0.80: 1.00
時間最大	生 活			変動率
	営 業			既計画 日平均: 日最大=1.00: 1.70
	計	480	460	今回計画 日平均: 日最大=1.00: 1.70

(f) 家庭汚水量

これまでの検討結果に基づいた生活汚水量の算定結果を表 4.20 および表 4.21 に示す。

表 4.20 家庭汚水量(全体計画)

項 目	日平均	日最大	時間最大
①富良野処理区			
家庭汚水量原単位(L/人・日)	265	330	500
下水道計画人口(人)	15,400		
家庭汚水量(m ³ /日)	4,081	5,082	7,700
②山部処理区			
家庭汚水量原単位(L/人・日)	215	270	460
下水道計画人口(人)	900		
家庭汚水量(m ³ /日)	194	243	414

表 4.21 家庭汚水量(事業計画)

項 目	日平均	日最大	時間最大
①富良野処理区			
家庭汚水量単位(L/人・日)	265	330	500
下水道計画人口(人)	16,100		
家庭汚水量(m ³ /日)	4,267	5,313	8,050
②山部処理区			
家庭汚水量単位(L/人・日)	215	270	460
下水道計画人口(人)	1,000		
家庭汚水量(m ³ /日)	215	270	460

(2) 工場排水量

計画区域内における工場排水量の算定を行ったところ、実績値を基に算定した値が 2 (m³/日) と非常に小さな値となった。このことから、本計画においては工場排水量は見込まず、営業汚水量に含まれるものとする。なお、既計画においては 5 m³/日であった。

工場排水量≒0 (m³/日)

以下に参考として、工場排水量の算定方法およびその結果を記す。

(a) 工場排水量の算定方法

工場排水量については、出荷額から推定する方法と実績値から算定する方法がある。本検討では両方法による検討を行う。なお、山部処理区には大規模な事業所が存在しないため、工場排水量は考えないこととする。

(b) 工場出荷額からの推計

「工業統計調査（経済産業省）」により整理した過去 7 カ年の富良野市工業出荷額（名目値）を表 4.22 に示す。これに表 4.23 に示す産業中分類毎の国内企業物価指数に基づき（平成 27 年価格）補正した富良野市工業出荷額を表 4.24 に示す。

近年は、変動が大きいものの将来は概ね直近 5 カ年の平均値 74.3 億円で推移するものとする。

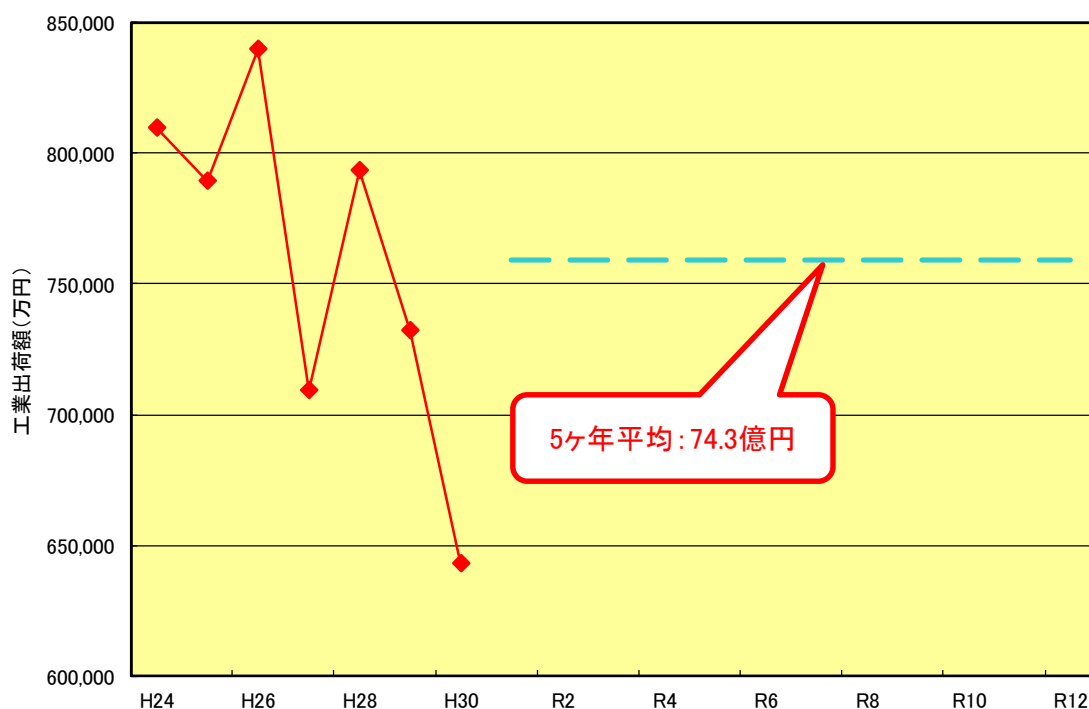


図 4.13 工業出荷額の推移

表 4.22 工業出荷額の推移（名目）

（単位：万円）

年	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
計	773836	763,319	838,353	709,073	785,284	730,141	650,586
9 食料品	412,101	375,407	384,037	256,072	333,408	277,180	222,325
10 飲料	X	X	X	X	X	X	X
11 繊維工業							
12 木材	49,928	60,985	51,465	136,298	42,430	59,146	58,898
15 印刷	X						
16 化学工業	X	X	X	X	X	X	X
21 窯業	92,744	125,029	149,155	110,949	178,575	134,503	132,000
22 鉄鋼業					X		
24 金属製品	X	X	X	X			
25 はん用機械器具		X	X		X		
26 生産用機械器具	X	X	X	X	X	X	X
32 その他	X	X	X	X	X	X	X
秘匿を除く合計	554,773	561,421	584,657	503,319	554,413	470,829	413,223
秘匿分	219,063	201,898	253,696	205,754	230,871	259,312	237,363

※「X」は秘匿、空欄は該当なし

（経済産業省：「工業統計調査」より）

表 4.23 産業中分類別国内企業物価指数（暦年平均、平成 27 年＝100 に換算）

年	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
総平均	98.0	99.2	102.4	100.0	96.5	98.7	101.3
工業製品	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9 食料品	95.1	95.9	98.4	100.0	100.1	99.9	100.5
10 飲料	95.1	95.9	98.4	100.0	100.1	99.9	100.5
11 繊維製品	93.2	95.0	98.7	100.0	99.6	99.6	101.0
12 木材	86.5	94.1	101.5	100.0	100.7	102.8	105.4
13 家具	86.5	94.1	101.5	100.0	100.7	102.8	105.4
14 パルプ	97.8	96.2	98.6	100.0	99.5	99.6	102.0
15 印刷	97.5	96.8	99.2	100.0	100.0	100.2	100.5
16 化学工業	101.7	104.9	107.3	100.0	92.9	94.8	97.5
17 石油製品	113.8	123.9	131.1	100.0	83.6	98.9	115.6
18 プラスチック製品	97.4	97.0	100.5	100.0	97.0	96.0	97.1
19 ゴム製品	97.5	96.8	99.2	100.0	100.0	100.2	100.5
20 なめし革	97.5	96.8	99.2	100.0	100.0	100.2	100.5
21 窯業	95.6	95.9	98.4	100.0	99.6	99.7	101.6
22 鉄鋼業	101.1	98.8	103.6	100.0	94.1	102.9	108.3
23 非鉄金属	89.3	95.4	99.6	100.0	87.1	98.1	101.7
24 金属製品	93.3	94.0	98.6	100.0	99.8	101.4	104.2
25 はん用機械器具	94.1	94.4	98.1	100.0	100.3	100.0	100.4
26 生産用機械器具	97.2	96.7	99.2	100.0	100.4	100.1	100.8
27 業務用機械器具	98.0	97.1	99.4	100.0	101.6	102.0	101.8
28 電子部品	105.1	103.1	101.4	100.0	96.8	97.9	97.9
29 電気機械器具	100.6	98.6	100.1	100.0	97.5	95.5	95.4
30 情報通信機械器具	106.8	100.6	100.3	100.0	99.4	97.9	96.8
31 輸送機械器具	98.5	97.1	98.9	100.0	99.2	98.7	98.5
32 その他	97.5	96.8	99.2	100.0	100.0	100.2	100.5

（日本銀行より）

表 4.24 富良野市工業出荷額（実質）と将来工業出荷額

（単位：万円）

年	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	採用値
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
計	809,752	789,078	839,334	709,056	792,993	731,960	642,836	743,236
9 食料品	433,258	391,457	390,414	256,072	333,103	277,434	221,237	295,652
10 飲料	X	X	X	X	X	X	X	
11 繊維工業								
12 木材	57,731	64,809	50,704	136,298	42,146	57,563	55,903	68,523
15 印刷	X							
16 化学工業	X	X	X	X	X	X	X	
21 窯業	95,114	129,218	150,345	110,949	178,501	134,302	131,322	141,084
22 鉄鋼業								
24 金属製品	X	X	X	X				
25 はん用機械器具		X	X		X			
26 生産用機械器具	X	X	X	X	X	X	X	
27 業務用機械器具	X	X	X	X	X	X	X	
秘匿を除く合計	586,104	585,483	591,463	503,319	553,749	469,299	408,461	505,258
秘匿分	223,648	203,595	247,871	205,737	239,245	262,661	234,375	237,978

※秘匿は、「工業製品」の国内企業物価指数により算出

工場排水量原単位は、産業中分類ごとに設定する。考え方は以下のとおりである。

- ① 工場排水量原単位＝ Σ （中分類別工場排水量）／ Σ （中分類別工場出荷額）
- ② 工場排水量＝揚水量－（回収水＋ボイラー用水＋原料用水）
- ③ 工業出荷額＝各年の工場出荷額／（平成 27 年を 1 とした各年の国内企業物価指数）

富良野市は、旭川工業地区に該当しているため、旭川工業地区の産業中分類毎の排水量原単位を用いる。「工業統計調査（経済産業省）」より整理した過去 7 ヶ年の旭川地区の工業出荷額（名目）を表 4.25 に示す。ついに、国内企業物価指数により平成 27 年価格に補正した工業出荷額（実質）を表 4.26 に示す。将来の工場排水量原単位は、工業出荷額の設定と同様に直近 5 ヶ年の平均値と設定する。

表 4.25 旭川地区の工業出荷額（従業員 30 人以上、名目値）

(単位: 百万円)

年	H23	H24	H25	H26	H27	H28～	平均値
	2011	2012	2013	2014	2015	2016～	
計	133,920	137,850	148,322	162,515	182,013	データ無し	152,924
9 食料品	39,495	51,747	55,169	61,149	68,957		55,303
10 飲料	8,683	X	X	X	7,980		8,332
11 繊維工業	7,600	6,790	6,997	7,772	7,953		7,422
12 木材	2,506	1,772	1,969	4,180	3,230		2,731
13 家具	5,080	6,180	3,080	3,861	5,695		4,779
14 パルプ	26,748	29,253	30,556	31,076	32,765		30,080
15 印刷	4,886	3,930	4,785	5,538	5,182		4,864
16 化学工業	X	X	X	X	X		
17 石油製品							
18 プラスチック製品	6,666	4,252	5,609	6,633	8,977		6,427
19 ゴム製品							
20 なめし革							
21 窯業	X	X	X	X	3,443		3,443
22 鉄鋼業	X	X	X	X	X		
23 非鉄金属							
24 金属製品	3,545	2,997	3,482	3,567	4,414		3,601
25 はん用機械器具	X	X	X	X	X		
26 生産用機械器具	6,398	5,723	7,071	8,202	9,198		7,318
27 業務用機械器具							
28 電子部品	10,823	8,645	10,142	13,227	14,007		11,369
29 電気機械器具	1,615	1,422	1,400	1,356	1,826		1,524
30 情報通信機械器具					X		
31 輸送用機械器具	X			X	X		
32 その他	X				X		
秘匿を除く合計	124,045	122,711	130,260	146,561	173,627		147,193
秘匿分	9,875	15,139	18,062	15,954	8,386		5,731

※1:「X」は秘匿、空欄は該当なし

(経済産業省:「工業統計調査」より)

表 4.26 旭川地区の工業出荷額（従業員 30 人以上、実質値）

(単位: 百万円)

年	H23	H24	H25	H26	H27	H28～	平均値
	2011	2012	2013	2014	2015	2016～	
計	139,165	142,604	149,258	162,510	183,153		155,366
9 食料品	41,523	53,959	56,085	61,149	68,894		56,322
10 飲料	9,129	X	X	X	7,973		8,551
11 繊維工業	8,155	7,144	7,092	7,772	7,982		7,629
12 木材	2,898	1,883	1,940	4,180	3,208		2,822
13 家具	5,874	6,567	3,034	3,861	5,657		4,999
14 パルプ	27,364	30,403	31,000	31,073	32,935		30,555
15 印刷	5,011	4,062	4,823	5,538	5,180		4,923
16 化学工業	X	X	X	X	X		
17 石油製品							
18 プラスチック製品	6,841	4,385	5,579	6,634	9,251		6,538
19 ゴム製品							
20 なめし革							
21 窯業	X	X	X	X	3,457		3,457
22 鉄鋼業	X	X	X	X	X		
23 非鉄金属							
24 金属製品	3,798	3,189	3,531	3,567	4,424		3,702
25 はん用機械器具	X	X	X	X	X		
26 生産用機械器具	6,586	5,917	7,127	8,202	9,164		7,399
27 業務用機械器具							
28 電子部品	10,300	8,386	10,000	13,226	14,464		11,275
29 電気機械器具	1,606	1,442	1,399	1,356	1,873		1,535
30 情報通信機械器具					X		
31 輸送用機械器具	X			X	X		
32 その他	X				X		
秘匿を除く合計	129,083	127,338	131,611	146,557	174,463		149,707
秘匿分	10,082	15,266	17,647	15,953	8,690		5,659

※1:「X」は秘匿、空欄は該当なし

表 4.27 旭川地区の工場排水量（従業員 30 人以上）

(単位: m³/日)

年	H23	H24	H25	H26	H27	H28～	平均値
	2011	2012	2013	2014	2015	2016～	
計	246,774	239,095	236,753	236,025	249,821		241,694
9 食料品	6,556	6,116	6,530	5,895	11,762		7,372
10 飲料	1,113	X	X	X	951		1,032
11 繊維工業	10	96	98	91	117		82
12 木材	230	X	32	14	6		71
13 家具	52	21	14	37	228		70
14 パルプ	235,120	229,376	226,945	226,789	234,405		230,527
15 印刷	100	35	36	42	40		51
16 化学工業	X	X	X	X	X		
17 石油製品							
18 プラスチック製品	1,074	597	378	369	199		523
19 ゴム製品							
20 なめし革							
21 窯業	X	X	X	X	85		85
22 鉄鋼業	X	X	X	X	X		
23 非鉄金属							
24 金属製品	384	10	10		5		102
25 はん用機械器具	X	X	X	X	X		
26 生産用機械器具	167	8	9		19		51
27 業務用機械器具							
28 電子部品	1,829	1,983	1,810	1,915	1,948		1,897
29 電気機械器具	12	12	12		13		12
30 情報通信機械器具					X		
31 輸送用機械器具	X				X		
32 その他	X				X		
秘匿を除く合計	246,647	238,254	235,874	235,152	249,778		241,875
秘匿分	127	841	879	873	43		553

※平成23・27年度は、経済センサスのため「工業排水量＝合計水量－回収水量」で計算

(経済産業省:「工業統計調査」より)

表 4.28 旭川地区の工場排水量と採用値

(単位: m³/日/百万円)

年	H23	H24	H25	H26	H27	H28～	採用値
	2011	2012	2013	2014	2015	2016～	
計	1.77325	1.67663	1.58620	1.45237	1.36400	データ無し	
9 食料品	0.15789	0.11334	0.11643	0.09640	0.17073		0.13096
10 飲料	0.12192				0.11928		0.12060
11 繊維工業	0.00123	0.01344	0.01382	0.01171	0.01466		0.01097
12 木材	0.07937		0.01650	0.00335	0.00187		0.02527
13 家具	0.00885	0.00320	0.00461	0.00958	0.04031		0.01331
14 パルプ	8.59241	7.54445	7.32073	7.29849	7.11716		7.57465
15 印刷	0.01996	0.00862	0.00746	0.00758	0.00772		0.01027
16 化学工業							
17 石油製品							
18 プラスチック製品	0.15699	0.13615	0.06775	0.05563	0.02151		0.08761
19 ゴム製品							
20 なめし革							
21 窯業					0.02459		
22 鉄鋼業							
23 非鉄金属							
24 金属製品	0.10111	0.00314	0.00283	0.00000	0.00113		0.02164
25 はん用機械器具							
26 生産用機械器具	0.02536	0.00135	0.00126	0.00000	0.00207		0.00601
27 業務用機械器具							
28 電子部品	0.17757	0.23645	0.18101	0.14479	0.13468		0.17490
29 電気機械器具	0.00747	0.00832	0.00858	0.00000	0.00694		0.00626
30 情報通信機械器具							
31 輸送用機械器具							
32 その他							
秘匿を除く合計	1.91076	1.87103	1.79221	1.60450	1.43169		1.60947
秘匿分	0.01260	0.05509	0.04981	0.05472	0.00495		0.03649

工場排水量原単位に工業出荷額を応じた工場排水量を以下に示す。

表 4.29 工場排水量（日平均）

産業中分類		工場排水量原単位 (m ³ /日/百万円)	工業出荷額 (百万円)	工場排水量 (m ³ /日)	採用：工場排水量 (m ³ /日)
9	食料品	0.13096	2,957	387	387
12	木材	0.02527	685	17	17
21	窯業	0.03649	1,411	51	51
秘匿分		0.03649	2,380	87	87
合計			7,433	542	542

※21窯業の工場排水量原単位は、秘匿分と同等とする。

上記対象事業所数は 21 であり、下水道計画区域内事業所数は 7 となっている。下水道計画における工場排水量は次のとおりとする。また、各産業中分類別に対象事業所数で除し、下水道計画区域内事業所数を乗じた総和は、およそ 100 m³/日である。

出荷額を基にした算定値（参考）

$$= 542 \times 7 / 21$$

$$= 181 \text{ (m}^3\text{/日)}$$

(c) 使用水量実績

下水道計画区域内に確認された主な事業所における、使用水量実績を工場排水量と考える。各事業所における水道使用水量実績を表 4.30 に示す。

表 4.30 事業所別水道使用実績

(m ³ /年)						
業 種	事業所名	平成27年	平成28年	平成29年	平成30年	令和元年
印刷業	コダマ	158	171	172	167	133
板ガラス加工業	ダイヤガラス	121	127	33	5	6
	橋場ガラス	239	229	206	251	210
	平山工業	96	96			
	ヤマサ	50	54	58	63	66
合計		1,049	1,085	469	486	415

上表から、年間稼働実績および稼働時間（日 8 時間）を考慮し、下記の通りと考える。

実績を基にした算定値（参考）

$$415(\text{m}^3/\text{年}) \div 366(\text{日}/\text{年}) \times 1.5$$

$$= 1.7$$

$$\div 2(\text{m}^3/\text{日}) (\text{日平均} \cdot \text{日最大})$$

$$2 \times (24/8) = 6(\text{m}^3/\text{日}) (\text{時間最大})$$

(3) 観光汚水量

観光汚水量は、「宿泊客による汚水」と「日帰り客による汚水」にわけられる。「下水道設計指針」によると、観光客の使用区分別使用水量の割合が以下のとおり示されている。

表 4.31 観光客の使用区分別使用水量の割合

項目 使用区分	定住人口水量割合 (%)	宿泊人口水量割合 (%)	日帰り人口水量割合 (%)
飲料	1	1	} 2
炊事・調理	4	4	
食器洗浄	9	4	2
和風風呂	33	温泉として	温泉として
洗濯	18	6	－
掃除	2	2	1
手荒・洗顔	2	2	2
水洗便所	8	8	4
冷暖房	14	14	－
雑	3	3	2
その他	6	6	2
計	100	50	15

よって、観光汚水量原単位および観光汚水量は以下のとおりとする。時間変動率は家庭汚水量原単位と同様（日平均：日最大：時間最大＝0.8：1：1.5）とする。なお、観光汚水量は富良野処理区において見込む。

$$\begin{aligned}
 \text{観光汚水量（日最大）} &= \Sigma (\text{生活汚水量原単位} \times \text{観光汚水量割合} \div \text{日平均/日最大比} \times \text{観光人口}) \\
 &= 195 \times 0.5 \div 0.8 \times 2,270 + 195 \times 0.15 \div 0.8 \times 7090 \\
 &= \underline{\underline{579 \text{ (m}^3\text{/日)}}}
 \end{aligned}$$

表 4.32 観光汚水量原単位

項目	区分	割合	日平均 0.8	日最大 1.0	時間最大 1.5
生活汚水量原単位 (L/人・日)		100%	195		
観光汚水量原単位 (L/人・日)	宿泊	50%	100	130	200
	日帰り	15%	30	40	60

表 4.33 観光汚水量

		計画人口 (人)	日平均汚水量		日最大汚水量		時間最大汚水量	
			原単位 (L/人・日)	汚水量 (m3/日)	原単位 (L/人・日)	汚水量 (m3/日)	原単位 (L/人・日)	汚水量 (m3/日)
全体計画	日帰り	7,090	30	213	40	284	60	425
	宿泊	2,270	100	227	130	295	200	454
	計	9,360		440		579		879
事業計画	日帰り	7,090	30	213	40	284	60	425
	宿泊	2,270	100	227	130	295	200	454
	計	9,360		440		579		879

(4) 地下水量

(a) 地下水量原単位

地下水量原単位については、「下水道設計指針」によると1人1日最大汚水量の10～20%を用いるとされている。

富良野水処理センターの実績を確認すると、平均約19%であることから19%とする。山部水処理センターの実績を確認すると、平均約16%であることから16%とする。本計画における地下水量は、以下の通りとする。

なお、地下水量原単位については全体計画および事業計画の値は同じものとする。

【富良野処理区】

日最大 $\times 19\% = 330 \times 19\% = 64 \rightarrow \underline{65 \text{ (L/人・日)}}$

【山部処理区】

日最大 $\times 16\% = 270 \times 16\% = 43 \rightarrow \underline{45 \text{ (L/人・日)}}$

表 4.34 富良野水処理センター有収水量および処理水量実績

種 別	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	平均
有収水量(m ³ /年)	1,519,413	1,509,468	1,512,315	1,512,131	1,527,216	1,534,326	1,522,257	1,521,177	1,507,457	1,520,361	1,516,715
処理水量(m ³ /年)	1,847,740	1,827,157	1,784,069	1,824,251	1,979,384	2,030,785	1,932,565	1,953,377	1,950,281	1,879,239	1,884,345
有収率(%)	82.2%	82.6%	84.8%	82.9%	77.2%	75.6%	78.8%	77.9%	77.3%	80.9%	80.7%
地下水量(%)	17.8%	17.4%	15.2%	17.1%	22.8%	24.4%	21.2%	22.1%	22.7%	19.1%	19.3%

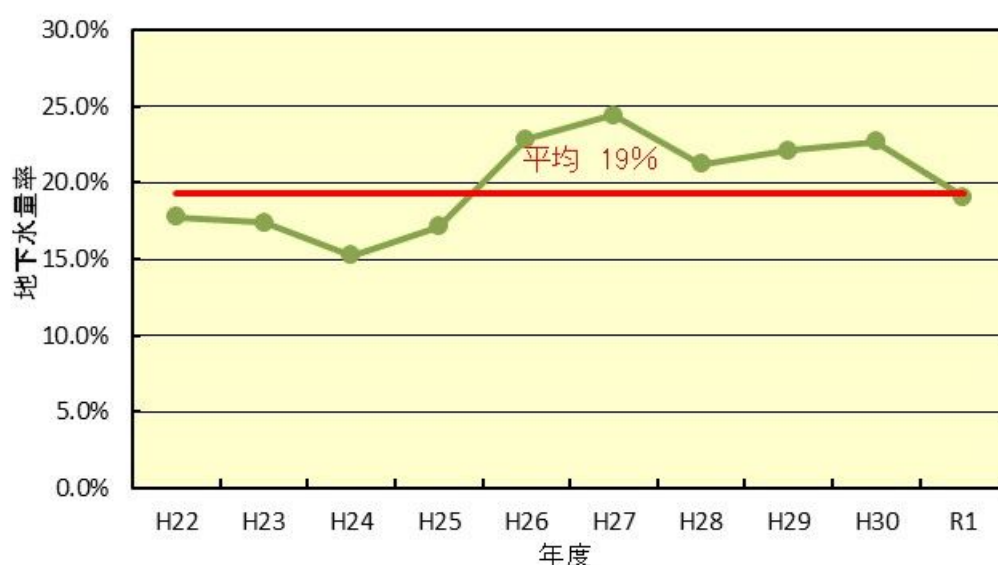


図 4.14 富良野水処理センター地下水率推移

表 4.35 山部水处理センター有収水量及び処理水量実績

種 別	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	平均
有収水量(m³/年)	87,338	90,470	90,552	90,202	86,983	88,984	85,757	84,107	83,266	85,167	86,384
処理水量(m³/年)	105,466	105,156	102,941	103,596	102,044	105,221	103,689	103,486	101,909	108,195	102,978
有収率(%)	82.8%	86.0%	88.0%	87.1%	85.2%	84.6%	82.7%	81.3%	81.7%	78.7%	83.9%
地下水量(%)	17.2%	14.0%	12.0%	12.9%	14.8%	15.4%	17.3%	18.7%	18.3%	21.3%	16.1%

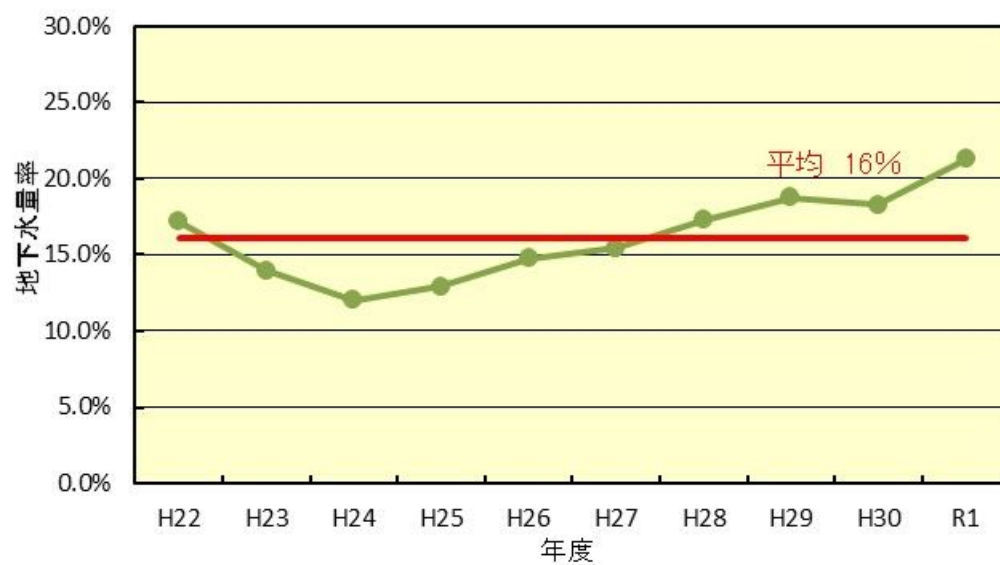


図 4.15 山部水处理センター地下水量率推移

(b) 地下水量

地下水量原単位に計画人口を乗じて地下水量を算出する。算出結果を表 4.36 および表 4.37 に示す。

表 4.36 地下水量(全体計画)

項 目	日平均	日最大	時間最大
①富良野処理区			
地下水量原単位(L/人・日)	65		
下水道計画人口(人)	15,400		
地下水量(m³/日)	1,001		
②山部処理区			
地下水量原単位(L/人・日)	45		
下水道計画人口(人)	900		
地下水量(m³/日)	40.5		

表 4.37 地下水量(事業計画)

項 目	日平均	日最大	時間最大
①富良野処理区			
地下水量原単位(L/人・日)	65		
下水道計画人口(人)	16,100		
地下水量(m³/日)	1,047		
②山部処理区			
地下水量原単位(L/人・日)	45		
下水道計画人口(人)	1,000		
地下水量(m³/日)	45		

4-2-3 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

各計画汚水量を表 4.38 および表 4.39 にまとめる。

表 4.38 計画汚水量総括(富良野処理区)

内 訳		全体計画		事業計画		備 考
		前回計画	今回計画	前回計画	今回計画	
日平均	家庭汚水量(m³/日)	4,698	4,081	4,617	4,267	
	地下水量(m³/日)	1,044	1,001	1,026	1,047	
	工場排水量(m³/日)	5	0	5	0	
	観光汚水量(m³/日)	402	440	402	440	
	計画汚水量計(m³/日)	6,149	5,522	6,050	5,754	
日最大	家庭汚水量(m³/日)	5,916	5,082	5,814	5,313	
	地下水量(m³/日)	1,044	1,001	1,026	1,047	
	工場排水量(m³/日)	5	0	5	0	
	観光汚水量(m³/日)	531	579	531	579	
	計画汚水量計(m³/日)	7,496	6,662	7,376	6,939	
時間最大	家庭汚水量(m³/日)	10,092	7,700	9,918	8,050	
	地下水量(m³/日)	1,044	1,001	1,026	1,047	
	工場排水量(m³/日)	15	0	15	0	
	観光汚水量(m³/日)	917	879	917	879	
	計画汚水量計(m³/日)	12,068	9,580	11,876	9,976	

表 4.39 計画汚水量総括(山部処理区)

内 訳		全体計画		事業計画		備 考
		前回計画	今回計画	前回計画	今回計画	
日平均	家庭汚水量(m³/日)	270	194	270	215	
	地下水量(m³/日)	54	41	54	45	
	計画汚水量計(m³/日)	324	235	324	260	
日最大	家庭汚水量(m³/日)	336	243	336	270	
	地下水量(m³/日)	54	41	54	45	
	計画汚水量計(m³/日)	390	284	390	315	
時間最大	家庭汚水量(m³/日)	576	414	576	460	
	地下水量(m³/日)	54	41	54	45	
	計画汚水量計(m³/日)	630	455	630	505	

4-2-4 降雨量およびその決定の理由

本計画における降雨確率年、降雨強度式およびこれらに基づく降雨量は、既計画と同様の以下とする。これは、最新のデータに基づいた推計と大きな差異がみられなかったことおよび既計画値の方がやや安全側であることによる。

表 4.40 降雨強度式および計画降雨量（10 年確率）

降雨強度式 Talbot型	$I = \frac{4,560}{t + 33}$
10年確率 時間雨量	49.0 mm

最新のデータに基づく検討を以下に記す。

(1) 雨水流出量算定式

下水道管渠の各地点における計画最大流出量は、その地点までの流達時間を降雨の継続時間とし、その降雨強度を求め、それに排水面積と流出係数を乗じて算出する合理式を採用する。

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

Q : 雨水流出量(m³/s)

C : 流出計数

I : 降雨強度(mm/hr)

A : 排水面積(ha)

(2) 確率年

一般に土木計画においては、起こりうるすべての事業に対して機能を発揮するような計画をされることはなく、膨大な投資を避けるため、合理的に妥当と考えられる限度までの事象に対し、機能できるように計画されている。表 4.41 に対象別再現期間の基準を示す。

表 4.41 計画対象別基準確率年

設計対象	確率年
河川	10年～200年
ダム	200年
農業施設	10年
下水道 一般施設	5年～10年
ダム式調整池	30年～50年
堀込式調整池	5年～10年

下水道計画における降雨確率年は、排水区域の浸水被害状況、都市化による雨水流出量の増大等を考慮して決定されており、一般的に 5 年～10 年としている。また、「下水道整備予定区域の全ての区域において、少なくとも 10 年に 1 回程度の大雨によって浸水する区域の解消を図る」(都市計画中央審議会：昭和 60 年 8 月)等の長期的な整備目標も出されている。

ゆえに、本市の雨水排除計画における確率降雨年は 10 年とする。

(3) 降雨強度公式

降雨強度を定めるに当たり、本市の詳細な降雨記録が入手できないため、旭川気象台の降雨記録を用いる。計算資料は、旭川測候所(明治 16 年～令和元年)による 10 分、60 分の毎年最大値を調査し、対数正規分布(岩井法)により確率計算を行った。

降雨強度式は、確率雨量より確率年 T をパラメーターとして降雨強度 I と降雨継続時間 t との関連を示すものであり、一般に下水道計画では流域規模から継続時間 10 分～120 分程度の短時間を対象とした計画のため、短時間型降雨強度公式が用いられており、中でもタルボット型が若干安全性を示し、かつ式型が簡単なことから、本計画では以下にタルボット型を採用する。

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

I : 降雨強度(mm/hr)

a, b : 定数

t : 降雨継続時間(min)

降雨強度公式の定数決定計算は、5 分～120 分における降雨資料を基に確率計算を行い求めるが、10 分毎の降雨資料を得ることができないため、本計画では、10 分及び 60 分の雨量より特性係数法を用いて算定する。

表 4.42 に旭川測候所の降雨資料を示す。また、表 4.43 に旭川測候所の確率年別降雨強度を示す。(北海道の大雨資料 (第 14 編) R2.6 参照)

表 4.42 旭川測候所降雨資料(明治 22 年～平成 25 年毎年最大値)

(mm/hr)

順位	10分間 降雨 強度	60分間 降雨 強度	順位	10分間 降雨 強度	60分間 降雨 強度	順位	10分間 降雨 強度	60分間 降雨 強度
1	174	57	13	84	34	25	72	29
2	120	52	14	84	34	26	72	29
3	108	51	15	84	33	27	72	28
4	102	50	16	84	33	28	66	27
5	102	47	17	78	33	29	66	27
6	102	45	18	78	32	30	66	27
7	102	39	19	78	32	31	66	26
8	96	38	20	78	31	32	66	26
9	90	37	21	78	30	33	66	26
10	90	37	22	78	30	34	66	26
11	90	36	23	78	29	35	66	25
12	84	34	24	72	29			

「北海道の大雨資料(第14編) R02.06」

表 4.43 確率年別降雨強度(旭川)

(mm/hr)

項目	確率年		
	5年	7年	10年
60分間降雨強度	39.4	42.0	44.7
10分間降雨強度	97.3	102.2	107.3

以上により確率年別 10 分、60 分間降雨強度と特性係数 βN^{10} を算出すると、表 4.44 の値となる。

表 4.44 確率年別 R_N 、 I 、 β

確率年	5年確率			7年確率			10年確率		
種別 地名	R_5	I_5^{10}	β_5^{10}	R_7	I_7^{10}	β_7^{10}	R_{10}	I_{10}^{10}	β_{10}^{10}
旭川	39.36	97.28	2.47	41.95	102.24	2.44	44.74	107.28	2.40

以上の結果より、本市における確率降雨強度の式型をタルボット型とし、特性係数法により確率降雨強度公式を算出する。

$$I_N = R_N \cdot \beta_N \cdot (a'/(t+b)) \dots \dots \dots \textcircled{1}$$

$$a' = b + 60 \dots \dots \dots \textcircled{2}$$

$$b = (60 - \beta_N^{10} \cdot 10) / (\beta_N^{10} - 1) \dots \dots \dots \textcircled{3}$$

ここに、 I_N : N 年確率降雨強度公式

R_N : N 年確率時間降雨量

β_N^{10} : N 年確率特性計数値

確率年数を 10 年として、確率降雨強度公式を算出する。前式①、②、③から、

$$b = (60 - 2.40 \times 10) / (2.40 - 1.0) = 26.0$$

$$a' = 26 + 60 = 86$$

$$I_{10} = 45 \times (86 / (t + 26)) = 3,847 / (t + 26)$$

となる。各継続時間別の降雨強度及び降雨量を計算すると次のようになる。

表 4.45 降雨強度及び降雨量

	継続時間 (分)	10	15	20	30	40	50	60	80	100	120
$I = \frac{3,847}{t + 26}$	降雨強度 (mm/hr)	106.9	93.8	83.6	68.7	58.3	50.6	44.7	36.3	30.5	26.3
	降雨量 (mm)	17.8	23.5	27.9	34.3	38.9	42.2	44.7	48.4	50.9	52.7

<直近 20 年データによる推定>

令和元年（2019 年）以前 20 年の直近データと推定結果を以下に示す。10 年確率における時間雨量は 42.9mm となった。

確率年 降雨強度等	3年	5年	7年	10年
① I^{10}	73.37	89.43	99.71	110.57
② I^{60}	30.16	35.78	39.27	42.87
③ $I^{10} - I^{60}$	43.21	53.64	60.44	67.70
④ $I^{60} \times 60$	1,809.42	2,147.02	2,356.29	2,572.36
⑤ $I^{10} \times 10$	733.71	894.25	997.09	1,105.74
⑥ ④－⑤	1,075.71	1,252.77	1,359.20	1,466.62
$b = ⑥ / ③$	24.89	23.35	22.49	21.66
$a' = b + 60$	84.89	83.35	82.49	81.66
$a = a' \times I^{60}$	2,560.11	2,982.74	3,239.48	3,501.11
Talbot型 $I =$	$\frac{2,560}{t + 25}$	$\frac{2,983}{t + 23}$	$\frac{3,239}{t + 22}$	$\frac{3,501}{t + 22}$

年次	10分間	60分間
	降 雨 量	降 雨 量
2000	29.0	39.5
2001	6.0	21.5
2002	7.5	13.0
2003	4.0	11.5
2004	6.0	15.5
2005	11.0	21.5
2006	14.5	43.0
2007	8.0	20.0
2008	9.5	16.0
2009	8.5	20.5
2010	8.5	21.0
2011	9.0	21.5
2012	16.5	33.0
2013	17.0	39.5
2014	9.5	27.0
2015	13.0	35.0
2016	15.0	48.0
2017	17.5	48.5
2018	7.5	28.0
2019	5.5	19.5

「北海道の大雨資料」による計算結果と直近 20 年データによる計算結果を表 4.46 に示す。

「北海道の大雨資料」による推定結果は、直近 20 年データによる推定結果と比較し安全側であるが、既計画値（49.0mm）がより安全側の値である。

表 4.46 最新データによる推定結果（参考）

	大雨資料	直近20年
降雨強度式 Talbot型	$I = \frac{3,847}{t + 26}$	$I = \frac{3,501}{t + 22}$
10年確率 時間雨量	44.7 mm	42.9 mm

(4) 流達時間

下水管渠の各地点における計画雨水最大流出量は、その地点までの流達時間を降雨継続時間とし、降雨強度式より算出する。流達時間は流入時間と流下時間の和で、流入時間が下水管渠に流入するまでに要する時間、流下時間はその地点より、管渠所定断面に最大流出量が到達するまでに要する時間である。

流達時間 t = 流入時間(T) + 流下時間

$$= T + \frac{L}{60 \cdot V}$$

ここに L : 管渠最長延長(m)

V : 管内平均流速(m/s)

[流入時間]

流入時間は、地表の状況・勾配・排水区の大きさ・先行降雨の強度等多くの要素に影響され、流下時間よりもはるかに把握し難いものである。

従って、現在我国では算定式によりその値を求めている。算定式は次の通りである。

$$T = \{2/3 \times 3.28 \times (L \cdot n / S^{1/2})\}^{0.467}$$

T : 流入時間(min)

l : 斜面距離(m)

s : 斜面勾配

n : 粗度係数に類似した遅滞係数

3.28 : フィートをメートルに換算した値

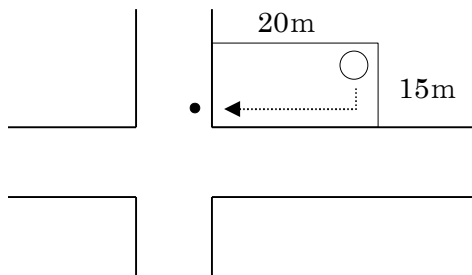
一般的に用いられている T の標準値は、

人口密度の大きい地区 5min

人口密度の小さい地区 10min

平 均 7min である。

一般市街地及び用途地域指定地区については、街路と宅地及び建物の配置等によって下水管までの到達距離は一定していないが、一宅地を 300m^2 ($20\text{m} \times 15\text{m}$ と想定) として考えると、



ℓ : 35m

N : 0.1

S : 5~10‰

$$T = \{2/3 \times 3.28 \times (35 \cdot 0.1/0.01^{1/2})\}^{0.467} = 7.3(\text{min})$$

以上より、本計画の流入時間を 7.0 分とする。

4-2-5 流出計数及びその決定の理由

流出計数設定手法を示すと次の通りである。

- ① 工種別基礎流出計数の設定
- ② モデル地域による用途別流出係数の算定
- ③ ②で算定した現況及び今後の開発等を考慮した用途地域別流出係数の設定
- ④ 各排水区の用途地域別面積と③で設定した用途地域流出係数より排水別流出係数を算定する。

(1) 工種別基礎流出係数

表 4.47 工種別基礎流出係数の標準値

工 種 別	流出係数	工 種 別	流出係数
屋 根	0.85~0.95	間 地	0.10~0.30
道 路	0.80~0.90	芝、樹木の多い公園	0.05~0.25
そ の 他 不 透 面	0.75~0.85	勾配の緩い山地	0.20~0.40
水 面	1.00	勾配の急な山地	0.40~0.60

表 4.48 工種別基礎流出係数

(1)道路 0.70～0.95	アスファルト	0.70～0.95
	コンクリート	0.80～0.95
	レンガ	0.70～0.85
	歩道・駐車場	0.75～0.85
(2)屋根	0.75～0.95	
(3)砂質土壌の芝生 0.05～0.20	勾配 0～2%	0.05～0.10
	勾配 2～7%	0.10～0.15
	勾配 7%以上	0.15～0.20
(4)緻密土壌の芝生 0.13～0.25	勾配 0～2%	0.13～0.17
	勾配 2～7%	0.18～0.22
	勾配 7%以上	0.25～0.35
(5)裸地	0.52(推定値)	
(6)鉄道敷	0.56(推定値)	

表 4.47、表 4.48 より富良野市公共下水道計画における工種別基礎係数には次のものを採用する。

表 4.49 用途別基礎流出係数(採用値)

項 目	屋根	道路	空地	備 考
基礎流出係数	0.90	0.85	0.20	道路は舗装道路を前提とした。

(2) モデル地域による用途別流出係数の算定

各用途別にモデル地域を設定し、表 4.50 に示した用途別基礎流出係数より、流出係数を算定する。

表 4.50 用途地域別におけるモデル地区の現況流出係数と採用流出係数

工種 用途名称	屋根	道路	その他	計	算定流出 係数
基礎流出係数	0.90	0.85	0.20		
第1種低層 住居専用地域	0.74 0.666	0.73 0.621	2.09 0.418	3.56 1.705	0.48
第2種低層 住居専用地域	0.06 0.054	0.46 0.391	1.68 0.336	2.20 0.781	0.36
第1種中高層 住居専用地域	0.32 0.288	0.37 0.315	0.94 0.188	1.63 0.791	0.49
第2種中高層 住居専用地域	0.48 0.432	0.52 0.442	1.23 0.246	2.23 1.120	0.50
第1種住居地域	0.09 0.081	0.19 0.162	0.51 0.102	0.79 0.345	0.44
第2種住居地域	0.51 0.459	0.29 0.247	1.21 0.242	2.01 0.948	0.47
準住居地域	0.36 0.324	0.24 0.204	0.96 0.192	1.56 0.720	0.46
近隣商業地域	0.71 0.639	0.85 0.723	0.67 0.134	2.23 1.496	0.67
商業地域	0.52 0.468	0.66 0.561	0.65 0.130	1.83 1.159	0.64
準工業地域	0.46 0.414	0.34 0.289	1.26 0.252	2.06 0.955	0.46
工業地域	0.20 0.180	0.24 0.204	1.01 0.202	1.45 0.586	0.40

(3) 用途地域別流出係数の設定

(2)で設定した流出係数はモデル地域の現況流出係数である。また“下水道施設設計指針と解説”では、流出係数の標準値として表 4.51 の値を示している。

表 4.51 用途地域別総括流出の標準値

敷地内に間地が非常に少ない商業地域及び類似の住宅地域	0.80
浸透面の屋外作業等の間地を若干もつ工業地域及び若干庭がある住宅地域	0.65
住宅公団団地等の中層住宅団地及び1戸建て住宅の多い地域	0.50
庭面を多くもつ住宅地域及び畑地等が割合残っている郊外地域	0.35

以上より総合的な評価のもとに、本計画に用いる流出係数を次の通りとする。

表 4.52 用途地域別流出係数

用途地域名	第1種 低層住居 専用地域	第2種 低層住居 専用地域	第1種 中高層住居 専用地域	第2種 中高層住居 専用地域	第1種 住居地域	第2種 住居地域
流出係数	0.50	0.40	0.50	0.50	0.45	0.45
用途地域名	準住居 地域	近隣商業 地域	商業 地域	準工業 地域	工業 地域	
流出係数	0.45	0.65	0.65	0.45	0.4	

(4) 用途地域別流出係数の設定

(3)で設定した用途地域別流出係数と、各排水区の用途面積より、各排水区の総括流出係数を決定する。

表 4.53 地区別流出係数算出表

地区名	面積 (ha)	用途地域面積及び換算面積(ha)												換算面積 排水面積	流出係数
		第1種 低層 0.50	第2種 低層 0.40	第1種 中高層 0.50	第2種 中高層 0.50	第1種 住居 0.45	第2種 住居 0.45	準住居 0.45	商業 0.65	近隣 商業 0.65	準工 0.45	工業 0.40	換算 面積		
北部 地区	179.3	94.1 47.05	2.2 0.88	— —	34.7 17.35	20.5 9.23	— —	— —	— —	— —	15.2 6.84	12.6 5.04	86.39	0.482	0.50
中部 地区	366.9	— —	— —	27.4 13.7	113.0 56.5	109.2 49.14	15.6 7.02	13.6 6.12	13.0 8.45	12.0 7.8	42.8 19.26	20.3 8.12	176.11	0.480	0.50
南部 地区	153.8	— —	— —	— —	75.9 37.95	8.7 3.92	26.3 11.84	— —	— —	— —	— —	42.9 17.16	70.87	0.461	0.45
計	700.0	94.1	2.2	27.4	223.6	138.4	41.9	13.6	13.0	12.0	58.0	75.8			

4-2-6 主要な管渠の流出計算

主要な管渠の流出計算は別添流量計算表による。

4-3 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

4-3-1 一般家庭下水及び観光排水の予定水質、汚泥負荷量及びその推定の根拠

(1) 一般家庭下水の汚濁負荷量原単位

生活污水および営業汚水の汚泥負荷量は計画人口に汚濁負荷量原単位を乗じて求める。

ここで、「流域別下水道整備総合計画調査指針と解説(平成 27 年)」(以下、「流総指針」)に準じ、汚濁負荷量原単位を設定する。

「流総指針」に記載されている汚濁負荷量参考値を表 4.54 に示す。

表 4.54 1 人 1 日当たり汚濁負荷量の参考値

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
BOD5	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

本計画では、「流総指針」に基づき、汚濁負荷量を決定するものとする。

本計画における 1 人 1 日当たり汚濁負荷量を次のように決定する。

表 4.55 家庭汚濁負荷量原単位

項目	汚濁負荷量原単位 (g/人・日)	備考
BOD	58	し尿18、雑排水40
SS	44	し尿20、雑排水24

上表の汚濁負荷量原単位は基礎家庭汚水量分である。営業系汚濁負荷量については生活污水の雑排水と設定する。

表 4.56 家庭汚濁負荷量(富良野処理区)

項 目		汚濁負荷量 原単位 (g/人・日)	計画人口 (人)	汚濁負荷量 (kg/日)	備考
BOD	生活	58	15,400	893	水量に対して 35%のため人 口に乗じる。
	営業	40	15,400	216	
	計	—	—	1,109	
SS	生活	44	15,400	678	水量に対して 35%のため人 口に乗じる。
	営業	24	15,400	129	
	計	—	—	807	

表 4.57 家庭汚濁負荷量(山部処理区)

項 目		汚濁負荷量 原単位 (g・人・日)	計画人口 (人)	汚濁負荷量 (kg/日)	備考
BOD	生活	58	900	52	水量に対して 40%のため人 口に乗じる。
	営業	40	900	14	
	計	—	—	66	
SS	生活	44	900	40	水量に対して 40%のため人 口に乗じる。
	営業	24	900	9	
	計	—	—	49	

(2) 観光排水の汚濁負荷量原単位

観光汚濁負荷量は、「宿泊客汚濁負荷量」と「日帰り客汚濁負荷量」とに分けて設定する。

「流総指針」においては、定住人口に対する宿泊客及び日帰り客による負荷量原単位の割合を表 4.58 のように設定している。

本計画では、流総指針の割合をもとに観光汚濁負荷量を算定する。

表 4.58 観光汚濁負荷量の割合（流総指針）

	定住人口	宿泊観光客	日帰り観光客
BOD	100	85	24
COD	100	85	24
SS	100	84	23
T-N	100	95	40
T-P	100	86	27

表 4.59 観光汚濁負荷量

区分	項目	単位	BOD	SS
宿泊	家庭汚濁負荷量原単位	(g/人・日)	72	52
	割合	(%)	85	84
	汚濁負荷量原単位	(g/人・日)	61	44
	宿泊人口	(人)	2,270	2,270
	観光汚濁負荷量	(kg/日)	138	100
日帰り	家庭汚濁負荷量原単位	(g/人・日)	72	52
	割合	(%)	24	23
	汚濁負荷量原単位	(g/人・日)	17	12
	日帰り人口	(人)	7,090	7,090
	観光汚濁負荷量	(kg/日)	121	85

4-3-2 工場排水の計画汚濁負荷量

本計画における工場排水量は、処理区内に稼働中である工場の使用水量実績を鑑みたうえで、営業污水に含まれるものとし、個別での計上は行わないこととした。

4-3-3 流入污水の予定水質

流総指針に基づいた家庭污水汚濁負荷量から計算される処理場予定流入水質を以下に示す。

表 4.60 流入污水の予定水質

処理区名	項目	日平均 汚水量 (m ³ /日)	汚濁負荷量(kg/日)		水質(mg/L)	
			BOD	SS	BOD	SS
富良野	家庭污水(地下水含む)	5,082	1,109	807	218	159
	工場排水	0	0	0	0	0
	観光排水(宿泊)	227	138	100	608	441
	観光排水(日帰り)	213	121	85	568	399
	計	5,522	1,109	807	201	146
山部	家庭污水	235	66	49	281	209

※家庭污水(地下水含む)内訳

富良野処理区: 家庭污水4,081 + 地下水1,001

山部処理区: 家庭污水194 + 地下水41

ここで、富良野水処理センターと山部水処理センターの処理場流入実績を確認する。

表 4.61 処理場流入実績（富良野）

年度	流入水量 (m ³ /日)	有収水量 (m ³ /日)	流入水質(mg/L)		流入負荷量(g/日)		水洗化人口 (人)	汚濁負荷量(g/人・日)	
			BOD	SS	BOD	SS		BOD	SS
H27	5,549	4,192	255	236	1,068,960	989,312	15,673	68	63
H28	5,295	4,171	199	228	830,029	950,988	15,539	53	61
H29	5,352	4,168	242	245	1,009,698	1,022,897	15,363	66	67
H30	5,343	4,130	205	213	847,166	879,690	15,502	55	57
R1	5,135	4,154	188	221	780,952	918,034	15,404	51	60
平均	5,335	4,163	218	229	907,361	952,184	15,496	59	61

表 4.62 処理場流入実績（山部）

年度	流入水量 (m ³ /日)	有収水量 (m ³ /日)	流入水質(mg/L)		流入負荷量(g/日)		水洗化人口 (人)	汚濁負荷量(g/人・日)	
			BOD	SS	BOD	SS		BOD	SS
H27	287	243	174	200	42,282	48,600	1,012	42	48
H28	284	235	133	175	31,255	41,125	1,026	30	40
H29	284	230	193	193	44,434	44,352	982	45	45
H30	279	228	159	199	36,138	45,467	977	37	47
R1	296	233	152	202	35,319	47,095	979	36	48
平均	286	234	162	194	37,886	45,328	995	38	46

平均予定水質の計算結果は、どちらの処理区においても処理場流入実績と乖離していることがわかった。

したがって、計画流入水質は処理場流入実績から設定するものとし、以下のように決定する。

富良野処理区 BOD : 220mg/L、SS : 230mg/L

山部処理区 BOD : 160mg/L、SS : 195mg/L

4-3-4 除害施設設置基準およびその決定理由

下水道の流入に際しては、公共下水道施設の機能を著しく妨げ、又は施設を損傷するおそれのある下水を排除して公共下水道を使用するものに対し、下水道法施行令第9条の範囲内に条例を定め、当該下水による障害を除去するために必要な施設の設置を位置づける。

4-3-5 処理の対象外とする工場と対象外とする理由

計画区域内における主要な工場および事業所について、使用水量、排水の処理施設、排水の量と質、業種、生産額及び主要製品等に関して調査し、特に下水道施設に悪影響を及ぼすおそれがないことから、全工場および全事業所を処理の対象とする。

4-3-6 処理方法並びに各処理施設における計画汚濁負荷量およびその決定の理由

(1) 処理方法およびその決定理由

処理方法は、一般に次の各項について考慮し、処理方法別除去率に基づき決定する。

- ① 下水の水質及び水量
- ② 放流水域の現在及び将来の利水状況
- ③ 放流水域の環境基準及び排水基準
- ④ 処理場の立地条件、建設費、維持管理費、操作の難易
- ⑤ 上位計画である石狩川流域別下水道整備総合計画

更に、処理方式の選定に際して、本市の特性を考慮し、次の諸点に留意した。

- イ 石狩川水系に設定された水質環境基準を達成しうる処理効率を有するものであること。
- ロ 単独処理となるため、維持管理が容易であること。
- ハ 小規模であることによる流入水量の時間的変動に対処できること。
- ニ 寒冷地であるため、低水温流入下水に対処できること。
- ホ 汚泥は農地還元できること。

以上の諸条件を踏まえて、本市では富良野処理区および山部処理区に両処理場でオキシデーションディッチ法が最適と判断した。

(2) 各処理施設における除去率および処理水の水質

各処理施設における除去率および処理水の水質については、『下水道施設計画・設計指針と解説 後編 2019 年度版』を参考に、除去率 95%、処理水 BOD12mg/L、処理水 SS 以下のとおり設定する。また汚泥発生量については、日平均汚水量時の除去 BOD に対して 75%発生するものとする。

4-3-7 処理施設の容量計算

別紙処理場容量計算による。

4-4 下水放流先の状況

4-4-1 下水の放流先の平水位及び低水位、低水量の現行及び将来の見通し並びに名称

放流先河川名	空知川	
放流先水位	計画高水位	+167.70m
	計画河床高	+160.91m
放流先水量	低水量	19.73m ³ /sec

4-4-2 下水の放流先の現状水質及び測定時の流量並びに当該水質環境基準の類型

河川名	空知川
	泰山橋
	水質環境基準の類型及び達成時間 A(イ)

表 4.63 放流河川の現状水質

項目	PH	BOD(mg/ℓ)	SS(mg/ℓ)	大腸菌群数 (MPN/100mℓ)
水質	7.4	1.2	1.0	32,000

4-4-3 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

現在下流では上水道として取水され、今後も利用する見通しである。
以下に、利用状況を示す。

表 4.64 水利用状況

取水事業体名	取水量(m ³ /sec)	利用用途
芦別市	0.121	上水道
赤平市	0.078	上水道
砂川市	0.060	上水道

4-4-4 下水処理による水質の向上の見通し

現在、下流では上水道として取水され、今後も利用する見通しである。

4-5 汚泥の最終処分計画及び処分地

汚泥の最終処分は、脱水ケーキを搬出し、緑農地利用するものとする。

3. 富良野市公共下水道事業計画事業費総括表

事業費総括表

(単位：千円)

費用	管 渠	ポ ン プ 場	処 理 場	計
事業費	10,848,438 10,770,205	34,400	6,851,114 7,303,615	17,699,552 18,108,220
工事費	10,377,407 10,302,571	34,400	6,411,237 6,682,710	16,788,644 17,019,681
本工事費	9,940,811 9,869,123	32,618	5,989,501 6,384,900	15,930,312 16,286,641
附帯工事費	436,597 433,448	1,782	246,414 297,810	683,011 733,040
その他				
用地費及び 補償費			173,710 173,710	173,710 173,710
事務費	471,031 467,634		419,877 447,195	890,908 914,829

事業費総括表

(富良野処理区)

(単位：千円)

費用	管 渠	ポ ン プ 場	処 理 場	計
事業費	9,637,317 9,559,084	34,400	5,234,092 5,686,593	14,871,409 15,280,077
工事費	9,218,872 9,144,036	34,400	4,918,108 5,189,581	14,136,980 14,368,017
本工事費	8,831,018 8,759,330	32,618	4,573,589 4,968,988	13,404,607 13,760,936
附帯工事費	387,855 384,706	1,782	169,197 220,593	557,052 607,081
その他				
用地費及び 補償費			153,710 153,710	153,710 153,710
事務費	418,445 415,048		315,984 343,302	734,429 758,350

事業費総括表

(山部処理区)

(単位：千円)

費用	管 渠	ポ ン プ 場	処 理 場	計
事業費	1,211,121 1,211,121		1,617,022 1,617,022	2,828,143 2,828,143
工事費	1,158,535 1,158,535		1,493,129 1,493,129	2,651,664 2,651,664
本工事費	1,109,793 1,109,793		1,415,912 1,415,912	2,525,705 2,525,705
附帯工事費	48,742 48,742		77,217 77,217	125,959 125,959
その他				
用地費及び 補償費			20,000 20,000	20,000 20,000
事務費	52,586 52,586		103,893 103,893	156,479 156,479

4. 富良野市公共下水道事業計画

その他事業計画を明らかにするために必要な書類

施設の設置に関する方針

主要な施策	整備水準				事業の重点化・効率化の方針	中期目標を達成するための主要な事業	摘 要
	指針等	現在 (R1年度末)	中期目標 (R11年度末)	長期目標			
汚水処理	下水道 処理人口 普及率	78.8%	84.5%	86.8%	・現状の市街地の家屋の張り付きの動向に併せて整備 ・下御料地区での開発に伴う下水道整備 ・下水道整備済み区域の水洗化の更なる工夫 ・下水道計画区域の精査	・単独管渠の面整備 ・開発区域における汚水管渠整備	アクションプログラム (R22) ・集合:86.8% ・個別:13.2%
浸水対策	都市浸水 対策達成率 (ハード) 整備目標 49.0mm/h	2.9%	3.4%	100%	【ハードの整備方針】 ・既設水路等のストックを活用し、効率的な整備を図る。 ・今までの降雨状況と浸水状況を考慮し、必要に応じ解析し効果的な整備方針を検討する。 【ソフトの整備方針】 ・可搬式ポンプ等の資材を常備し、緊急対応が可能な組織体制とする。	・中部4号幹線の整備	【R1年度末】 20.50ha 【R11年度末】 23.61ha 【全体計画】 700.00ha
高度処理	高度処理実施率	—	—	—	—	—	—
合流式 下水道の改善	合流式下水道改善率	—	—	—	—	—	—
汚泥の 再生利用	燃料又は肥料 として有効利用 された割合	100%	100%	100%	—	—	—
その他(汚泥 の有効利用)	上記のほか(セメント材料 等)で有効利用された割合	—	—	—	—	—	—
その他(処理水 の有効利用)	再生水利用量	100 m3/日	100 m3/日	100 m3/日	・場内洗浄として利用している。	—	—

施設の機能の維持に関する方針

a) 主要な施設に係る主な措置

i) 劣化・損傷を把握するための点検・調査の計画

主要な施設	点検・調査の頻度	摘 要
管渠施設	- 施設の重要度に応じて、概ね5年～10年に一度点検を行う。 - 計画的に10～30年に1回程度テレビカメラ調査を実施	
管渠施設 (被災時の緊急点検方法 または今後の方針)	- 被災時のマンホール調査を行う場所を、台帳図に記載することとする。 - 主要な幹線について優先的に調査を行う。	
汚水・雨水ポンプ施設 (ポンプ本体)	汚水ポンプ本体については、予備機を保有していることから、事後保全とする。	
水処理施設 (送風機本体)	【富良野水処理センター】 1年に1回の頻度で点検を実施する。 10年に1回程度の頻度で分解調査を実施する。 【山部水処理センター】 1年に1回の頻度で点検を実施する。 10年に1回程度の頻度で分解調査を実施する。	
汚泥処理施設 (汚泥脱水機)	【富良野水処理センター】 1年に1回の頻度で点検を実施する。 10年に1回程度の頻度で分解調査を実施する。 【山部水処理センター】 - 該当なし(富良野水処理センターへ搬入して脱水処理)	

ii) 診断結果を踏まえた修繕・改築方針の判断基準(ストックマネジメント計画の策定状況)

主要な施設	修繕・改築の判断基準	摘 要
管渠のストマネ計画の策定状況	H30年度にストックマネジメント計画を策定。	
管渠施設	緊急度Ⅰ及びⅡで改築対象とする。	
ポンプ施設のストマネ計画の策定	H30年度にストックマネジメント計画を策定。	
汚水・雨水ポンプ施設 (ポンプ本体)	事後保全(施設・設備の異常の兆候(機能低下等)や故障の発生後に対策を行う。)	
処理施設のストマネ計画の策定状況	H30年度にストックマネジメント計画を策定。	
水処理施設 (送風機本体)	健全度2以下のものを改築対象とする。	
汚泥処理施設 (汚泥脱水機)	健全度2以下のものを改築対象とする。	

iii) 改築事業の概要 (令和元年度～令和5年度)

主要な施設	改築事業の概要	摘 要
管渠施設	延長:0km	
汚水・雨水ポンプ施設 (ポンプ本体)	該当なし	
水処理施設	該当なし	
汚泥処理施設	【富良野水処理センター】 - 多重円盤式汚泥脱水機:L1.0m×6.35kW×1台 (No.1脱水機) - ドライチェーン式自動除塵機:幅1000mm×深1959mm×目開20mm×1.5kW (No.1除塵機)	ストマネ計画より R1 R2

b) 施設の長期的な改築の需要見通し

改築の需要見通し (年あたりの概ねの事業規模の試算)	試算年次	試算の前提条件	摘 要
年当り概ね 249.6百万円	評価期間 100年	管渠改築年当り費用 139.1 百万円/年 処理場改築年当り費用 110.5 百万円/年 合計 249.6 百万円/年 目標耐用年数を標準耐用年数の1.5倍に設定する。 ○管路施設、処理場施設(土木・建築) 75年 ○処理場施設(機械・電気) 23年	ストマネ計画より

c) 広域連携の見通し

広域化・共同化の見通し	広域化の概要および方針	摘 要
周辺自治体との広域化実施状況 および今後の方針 (汚泥処理の広域化・共同化、水処理統合等)	現在のところ特に予定はないが、近隣自治体と担当者会議を設け、検討している最中である。 (近隣自治体:上富良野町、中富良野町、南富良野町、占冠村)	
他事業との連携の見通し	道路部局とあわせて効率的な雨水整備を行っている。 富良野管工事協会とあわせて内水氾濫対策として防災訓練を行っている。	
民間企業との連携の見通し	現在のところ特に予定なし。	
災害時における民間企業との連携	上下水道部局として災害時の連携協定を結んでいる。(富良野管工事協会、 (公社)日本下水道管路管理業協会、(公社)全国上下水道コンサルタント協会北海道支部)	

財政計画書(経費)
(富良野処理区)

(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				
～令和元年	9,614,441 9,540,306		5,031,092 4,909,619	14,645,533 14,449,925	153,710 153,710	11,397,004 11,376,802	5,286,613 5,204,833		31,329,150 31,031,560
令和2年	22,876 9,622		203,000 135,454	225,876 145,076		307,316 298,186	261,624 296,637		794,816 739,899
令和3年	2,359		184,047	186,406		315,612	290,856		792,874
令和4年	2,300		160,700	163,000		323,759	275,708		762,467
令和5年	2,300		160,700	163,000		317,092	273,705		753,797
令和6年	8,500	34,400	160,700	203,600		305,325	273,542		782,467
令和7年	3,300		426,900	430,200		293,151	271,342		994,693
令和2年 ～令和7年	22,876 28,381	34,400	203,000 1,228,501	225,876 1,291,282		307,316 1,853,125	261,624 1,681,790		794,816 4,826,197
合計	9,637,317 9,559,084	34,400	5,234,092 5,686,593	14,871,409 15,280,077	153,710 153,710	11,704,320 12,215,256	5,548,237 6,160,562		32,123,966 33,655,895

記載要領

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

財政計画書(財源)
(富良野処理区)

(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	
～令和元年	5,690,171 5,584,859	6,791,390 6,683,730	1,061,887 1,078,115	1,102,085 1,103,221		14,645,533 14,449,925	6,183,850 6,169,341	10,499,767 10,412,294		16,683,617 16,581,635	31,329,150 31,031,560
令和2年	121,300 72,675	80,942 23,300	23,634 49,101			225,876 145,076	283,394 274,200	285,546 320,623		568,940 594,823	794,816 739,899
令和3年	89,400	82,900	14,106			186,406	271,900	334,568		606,468	792,874
令和4年	80,000	80,000	3,000			163,000	280,738	318,729		599,467	762,467
令和5年	80,000	80,000	3,000			163,000	281,737	309,060		590,797	753,797
令和6年	101,200	97,200	5,200			203,600	281,700	297,167		578,867	782,467
令和7年	213,100	213,100	4,000			430,200	280,738	283,755		564,493	994,693
令和2年～令和7年	121,300 636,375	80,942 576,500	23,634 78,407			225,876 1,291,282	283,394 1,671,013	285,546 1,863,902		568,940 3,534,915	794,816 4,826,197
合計	5,811,471 5,978,656	6,872,332 7,149,030	1,085,521 1,050,306	1,102,085 1,102,085		14,871,409 15,280,077	6,467,244 7,020,747	10,785,313 11,355,071		17,252,557 18,375,818	32,123,966 33,655,895
下水道使用料 ※関連事項		接続率 97.1%(令和元年度:初年度)→ 97.6%(令和7年度:最終年度)									
		講じる対策: 未接続の住民の方への広報、訪問等を行い、下水道への接続を促進する。									
		有収率 80.9%(令和元年度:初年度)→ 85%(令和7年度:最終年度)									
		講じる対策: 不明水調査を行い、改善対策を行う。 公共ますの塩ビ製のものへの取替えを行う。 その他の講じる対策 事業量の平準化・最適化を行う。									

記載要領

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

財政計画書(経費)

(山部処理区)

(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				
～令和元年	1,211,121 1,211,121		1,617,022 1,617,022	2,828,143 2,828,143	20,000 20,000	829,988 830,025	458,733 414,357		4,116,864 4,072,525
令和2年						52,728 52,932	36,866 14,862		89,594 67,794
令和3年						52,980	13,946		66,926
令和4年						54,117	12,665		66,782
令和5年						55,261	11,872		67,133
令和6年						56,453	11,165		67,618
令和7年						57,715	11,372		69,087
令和2年 ～令和7年						210,913 211,154	146,990 80,610		357,903 291,764
合計	1,211,121 1,211,121		1,617,022 1,617,022	2,828,143 2,828,143	20,000 20,000	1,040,901 882,957	605,723 429,219		4,474,767 4,140,319

記載要領

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

財政計画書(財源)
(山部処理区)

(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	
～令和元年	1,399,300 1,399,300	1,142,900 1,142,900	137,804 137,804	148,139 148,139		2,828,143 2,828,143	230,126 229,365	1,058,595 1,015,017		1,288,721 1,244,382	4,116,864 4,072,525
令和2年							15,279 14,710	74,315 53,084		89,594 67,794	89,594 67,794
令和3年							14,710	52,216		66,926	66,926
令和4年							14,700	52,082		66,782	66,782
令和5年							14,626	52,507		67,133	67,133
令和6年							14,552	53,066		67,618	67,618
令和7年							14,479	54,608		69,087	69,087
令和2年～令和7年							60,599 59,269	297,304 232,495		357,903 291,764	357,903 291,764
合計	1,399,300 1,399,300	1,142,900 1,142,900	137,804 137,804	148,139 148,139		2,828,143 2,828,143	290,725 244,075	1,355,899 1,068,101		1,646,624 1,312,176	4,474,767 4,140,319
下水道使用料 ※関連事項		接続率 84.9%(令和元年度:初年度)→ 85.9%(令和7年度:最終年度)									
		講じる対策: 未接続の住民の方への広報、訪問等を行い、下水道への接続を促進する。									
		有収率 78.7%(令和元年度:初年度)→ 82.7%(令和7年度:最終年度)									
		講じる対策: 不明水調査を行い、改善対策を行う。									
		その他の講じる対策 事業量の平準化・最適化を行う。									

記載要領

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

1. 計 画 概 要

(1) 基 本 事 項

1-1) 名	称	富良野水处理センター			
1-2) 位	置	富良野市西町 2 番			
1-3) 敷地面積及び計画地盤高		約 273	アール	計画地盤高+	167.5 m
1-4) 周 囲 の 土 地 利 用					
1-5) 下 水 排 除 方 式		分流式			
1-6) 処 理 方 式		下水処理	全体計画	オキシデーション・ディッチ法	
			事業計画	〃	
		汚泥処理	全体計画	濃縮―脱水―搬出(緑農地利用)	
			事業計画	〃	
1-7) 計 画 区 域		全体計画	700.00 ha		
		事業計画	527.90 ha		
1-8) 計 画 人 口		全体計画	15,400 人		
		事業計画	16,100 人		
1-9) 放 流 先		名 称	空知川 (一級河川)		
		水質環境基準等の設定値	A (イ)		
		水 位	H. W. L.	(T. P)	+ 167.70 m
		河 床 高		(T. P)	+ 160.90 m

(2) 設 計 諸 元

2-1) 計画下水量

名称 \ 期別	全体計画				事業計画			
	m³/日	m³/時	m³/分	m³/秒	m³/日	m³/時	m³/分	m³/秒
Q1 計画1日平均汚水量	5, 522	230. 1	3. 84	0. 064	5, 754	239. 8	4. 00	0. 067
Q2 計画1日最大汚水量	6, 662	277. 6	4. 63	0. 077	6, 939	289. 1	4. 82	0. 080
Q3 計画時間最大汚水量	9, 580	399. 2	6. 65	0. 111	9, 976	415. 7	6. 93	0. 116

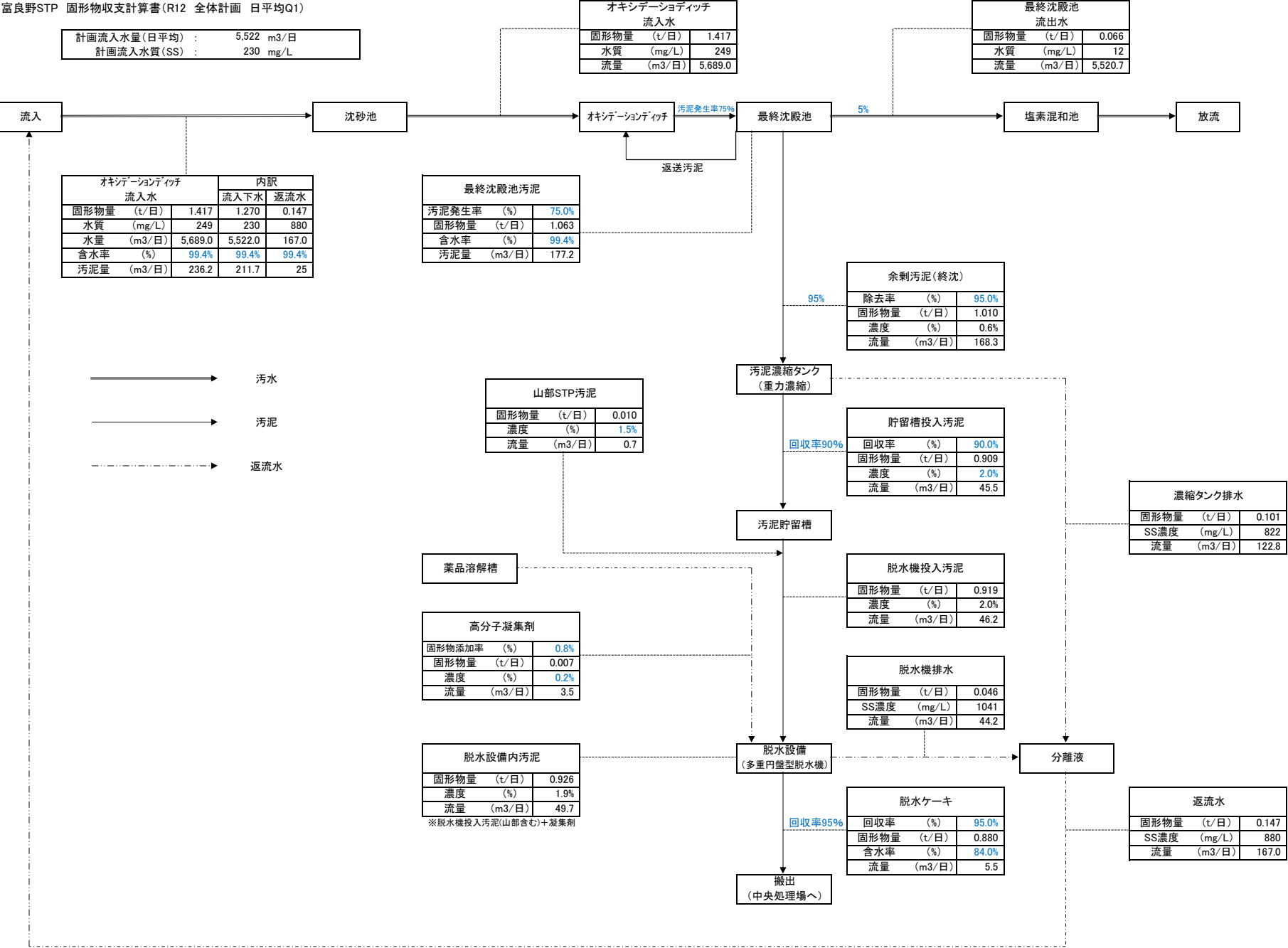
2-2) 流入下水の水質及び処理効果

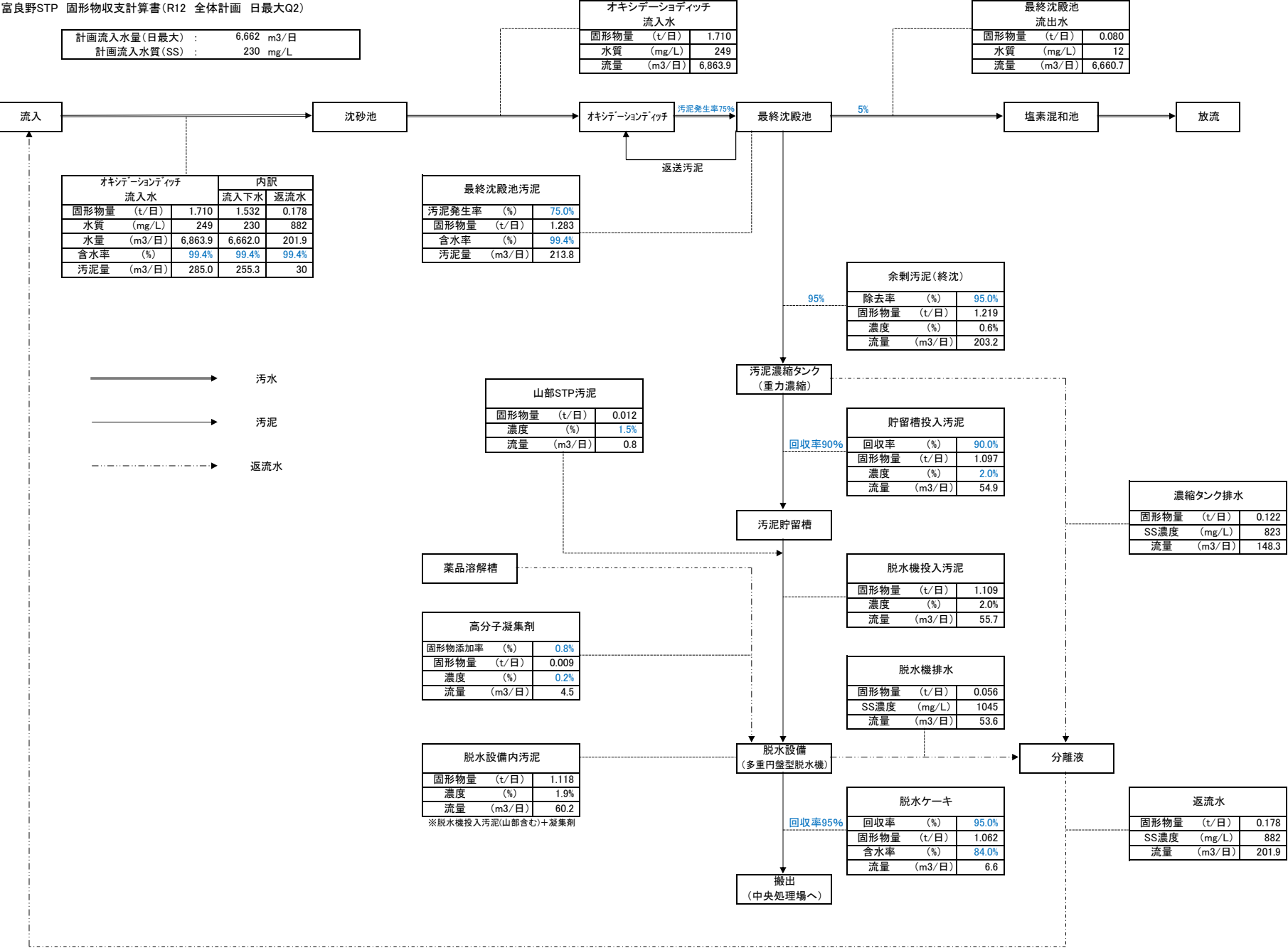
名 称	計画流入 水質 (mg/L)	設計水質 (mg/L)	二次処理施設		総合除去率 (%)	摘 要
			除 去 率 (%)	流出水水質 (mg/L)		
B O D	220	238	95 後p1[指針90～95%]	12	95	
S S	230	249	95 後p1[指針90～95%]	12	95	

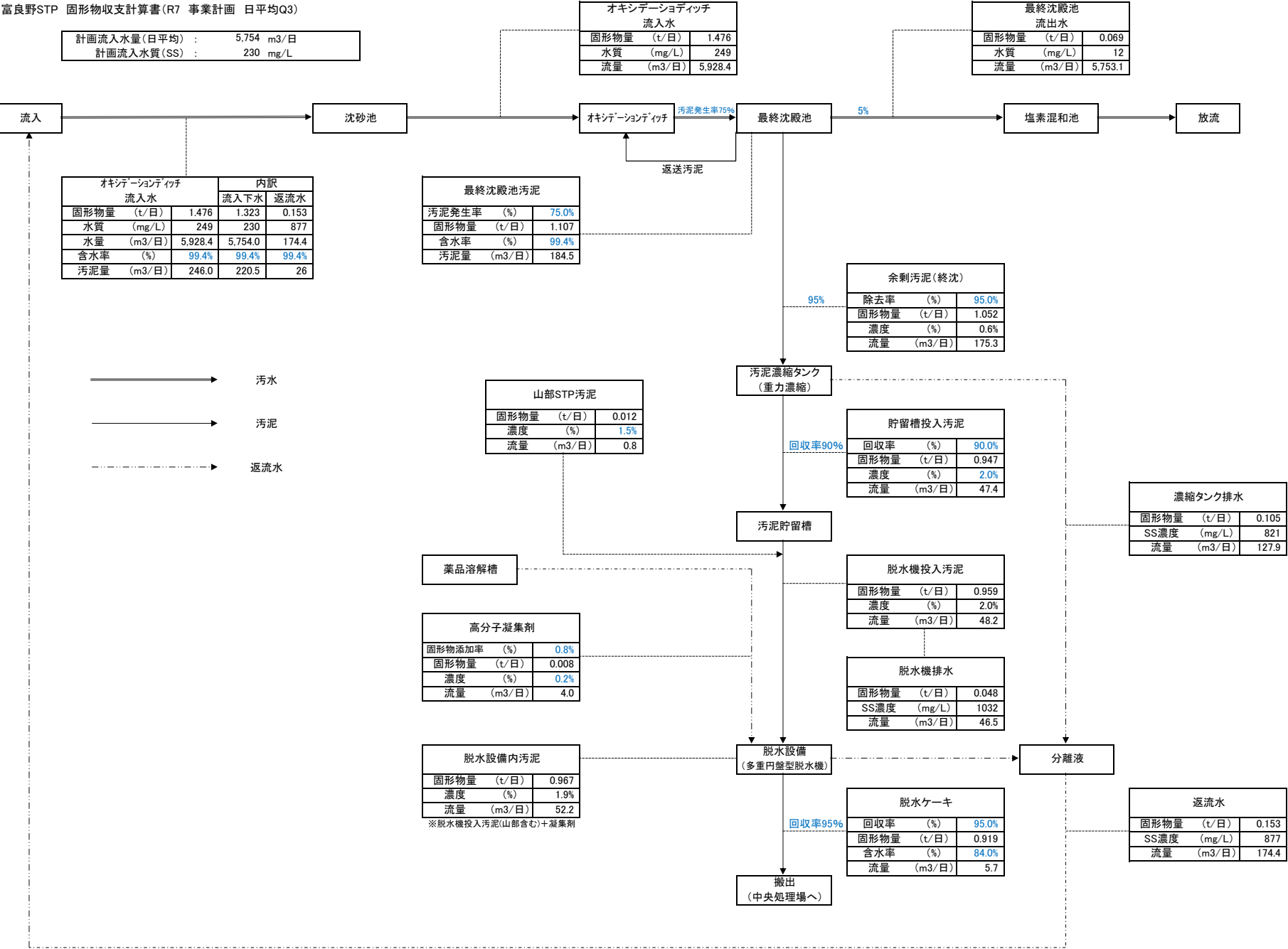
※計画水質（SS）, 二次処理施設流出水質（SS）は, 固形物収支計算による。
（固形物収支計算総括表より）
※計画水質（BOD）は, 計画流入水質（SS）に対する計画水質（SS）と同じ比率で, 返流水により水質負荷が高くなると仮定して算出した。

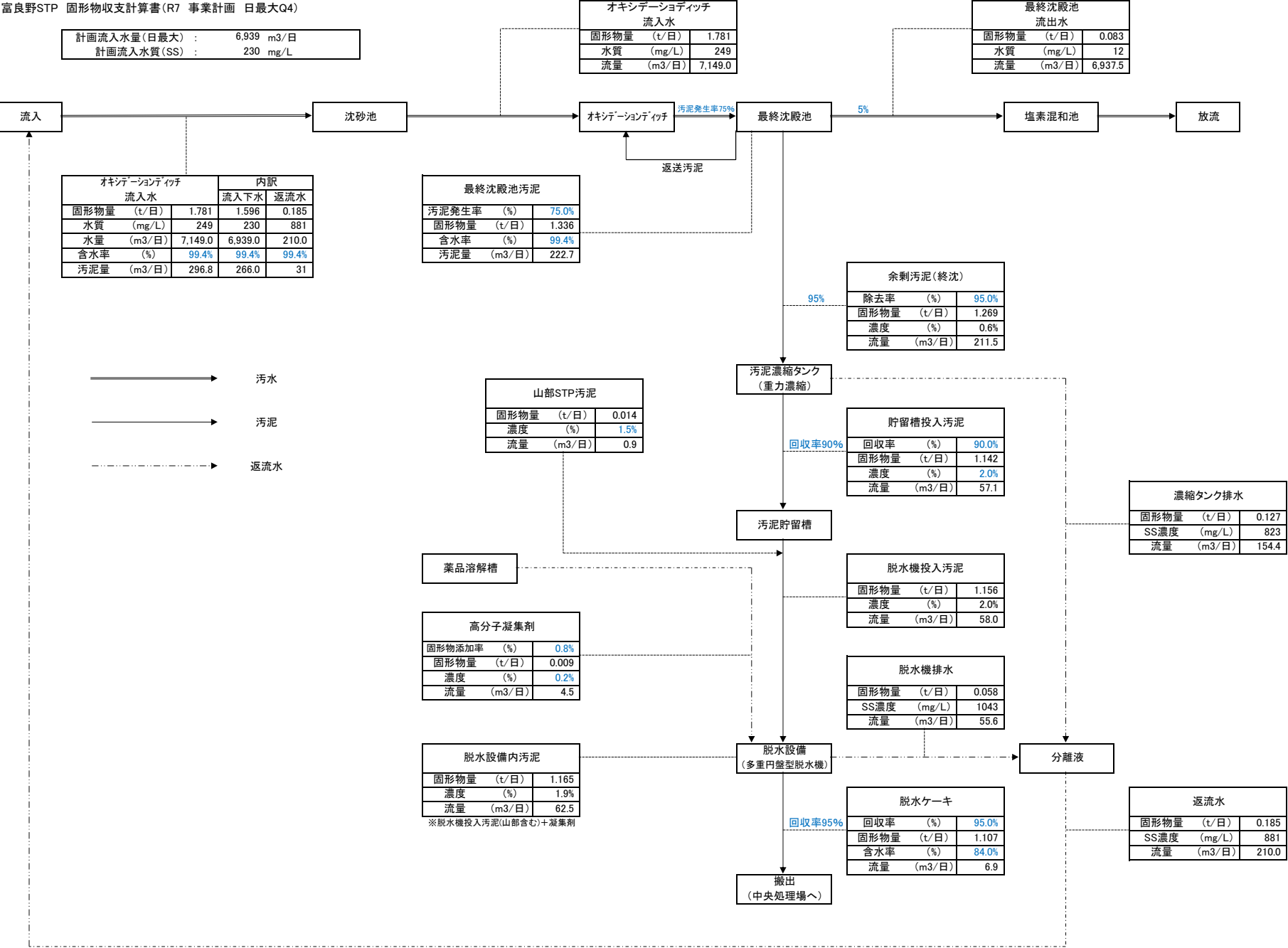
2-3) 固形物収支計算総括表

項目		単位	富良野水処理センター			
			全体計画		事業計画	
			日平均	日最大	日平均	日最大
流入下水	固形物	t/日	1.270	1.532	1.323	1.596
	水質	mg/l	230	230	230	230
	汚水量	m³/日	5,522.0	6,662.0	5,754.0	6,939.0
返流水	固形物	t/日	0.147	0.178	0.153	0.185
	水質	mg/l	880	882	877	881
	水量	m³/日	167	202	174	210
オキシデーションディッチ 流入水	固形物	t/日	1.417	1.710	1.476	1.781
	水質	mg/l	249	249	249	249
	汚水量	m³/日	5,689.0	6,863.9	5,928.4	7,149.0
最終沈殿池 流出水	固形物	t/日	0.066	0.080	0.069	0.083
	水質	mg/l	12	12	12	12
	汚水量	m³/日	5,520.7	6,660.7	5,753.1	6,937.5
余剰汚泥	固形物	t/日	1.010	1.219	1.052	1.269
	含水率	%	99.4	99.4	99.4	99.4
	汚泥量	m³/日	168.3	203.2	175.3	211.5
脱水機投入汚泥 (山部汚泥含む)	固形物	t/日	0.919	1.109	0.959	1.156
	濃度	%	2.0	2.0	2.0	2.0
	流量	m³/日	46.2	55.7	48.2	58.0
高分子凝集剤	固形物	t/日	0.007	0.009	0.008	0.009
	濃度	%	0.2	0.2	0.2	0.2
	流量	m³/日	3.5	4.5	4.0	4.5
脱水設備内汚泥	固形物	t/日	0.926	1.118	0.967	1.165
	濃度	%	1.9	1.9	1.9	1.9
	流量	m³/日	49.7	60.2	52.2	62.5
脱水ケーキ	固形物	t/日	0.880	1.062	0.919	1.107
	濃度	%	16.0	16.0	16.0	16.0
	流量	m³/日	5.5	6.6	5.7	6.9
濃縮タンク排水 (重力濃縮)	固形物	t/日	0.101	0.122	0.105	0.127
	SS濃度	mg/l	822	823	821	823
	流量	m³/日	122.8	148.3	127.9	154.4
脱水機排水	固形物	t/日	0.046	0.056	0.048	0.058
	SS濃度	mg/l	1,041	1,045	1032	1,043
	流量	m³/日	44.2	53.6	46.5	55.6



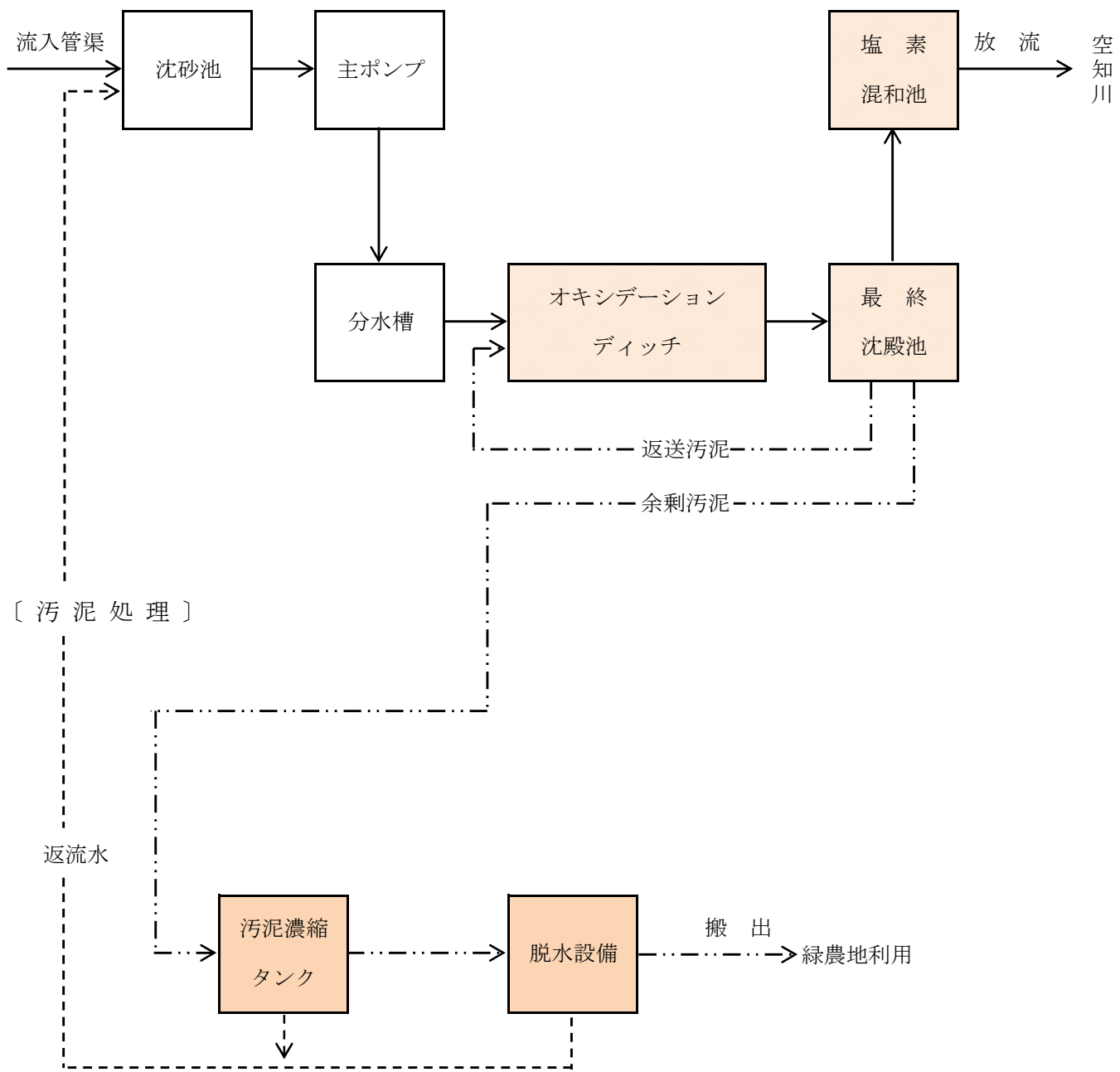






(3) 処理フローシート

〔 下 水 処 理 〕



〔 汚 泥 処 理 〕

-  返流水負荷（水量，水質）を考慮する施設
-  返流水負荷（水質のみ）を考慮する施設

（沈砂池、主ポンプ、放流ポンプは、時間最大汚水量により設計するため、返流水負荷を考慮しない。また、オキシデーションディッチは滞留時間が24時間以上と長く、返流水負荷（水量）による影響が極めて小さいため、オキシデーションディッチ及びその後段の水処理施設（最終沈殿池、消毒設備）は返流水負荷（水量）は考慮せず、水質のみを考慮する。）

2. 下水処理施設設計

(1) 流入管渠

現在地盤高	+	167.50 m				
計画地盤高	+	167.50 m				
管渠断面	φ	800	満管面積	A =	0.503 m ²	
こう配	i =	1.4 ‰	径 深	R =	0.200 m	
管底高	+	160.30 m	粗度係数	n =	0.013	
満管流量	Q =	0.500 m ³ /秒				
満管流速	V =	0.994 m/秒				

各流量時における水深及び水位高

名称	全 体 計 画			事 業 計 画		
	計画1日 平均汚水量	計画1日 最大汚水量	計画時間 最大汚水量	計画1日 平均汚水量	計画1日 最大汚水量	計画時間 最大汚水量
流 量 (m ³ /秒)	0.064	0.077	0.111	0.067	0.080	0.116
水 深 (m)	0.194	0.213	0.257	0.198	0.217	0.262
水 位 高 (m)	160.494	160.513	160.557	160.498	160.517	160.562

(2) 沈 砂 池

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
計画下水量 (時間最大)	Q3	9,580 m ³ /日 = 399.2 m ³ /時 = 6.65 m ³ /分 = 0.111 m ³ /秒	9,976 m ³ /日 = 415.7 m ³ /時 = 6.93 m ³ /分 = 0.116 m ³ /秒
形 式		長方形ホッパー型沈砂池	長方形ホッパー型沈砂池
除去対象粒子		0.2mm(沈砂速度V=0.021m/秒, 比重2.65)	同 左
水面積負荷		1,800 m ³ /m ² ・日(最小除去粒子 0.2 mm) (前)p.476 [指針 1,800 m ³ /m ² ・日程度]	同 左
所要水面積	A1	$\frac{Q3}{\text{水面積負荷}} = \frac{9,580}{1,800} = 5.3 \text{ m}^2$	$\frac{Q3}{\text{水面積負荷}} = \frac{9,976}{1,800} = 5.5 \text{ m}^2$
有 効 水 深	H	0.26 m(流入管水位より)	0.26 m(流入管水位より)
池内平均流速	V1	0.30 m/秒 (前)p.479 [指針 0.30 m ³ /m ² ・日程度]	同 左
池 巾	B	$\frac{Q3}{V1 \cdot H} = \frac{0.111}{0.3 \times 0.26}$ = 1.423 m (既設 1.5 m× 2 池)	$\frac{Q3}{V1 \cdot H} = \frac{0.116}{0.3 \times 0.26}$ = 1.487 m (既設 1.5 m× 2 池)
池 長	L	$\frac{A1}{B} = \frac{5.3}{3.0} = 1.8 \text{ m}$ (既設 4.7 m)	$\frac{A1}{B} = \frac{5.5}{3.0} = 1.9 \text{ m}$ (既設 4.7 m)
構 造 寸 法		池幅1.5m×池長4.7m×有効水深0.26m×2池	池幅1.5m×池長4.7m×有効水深0.26m×2池

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
検 討			
水面積	A2	$B \cdot L = 1.5 \times 4.7 \times 2 = 14.1 \text{ m}^2$	同 左
流水断面積	A3	$B \cdot H = 1.5 \times 0.26 \times 2 = 0.78 \text{ m}^2$	$B \cdot H = 1.5 \times 0.26 \times 2 = 0.78 \text{ m}^2$
水面積負荷		$\frac{Q3}{A2} = \frac{9,580}{14.1} = 679 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$	$\frac{Q3}{A2} = \frac{9,976}{14.1} = 708 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$
池内平均流速	V2	$\frac{Q3}{A3} = \frac{0.111}{0.78} = 0.14 \text{ m/秒}$	$\frac{Q3}{A3} = \frac{0.116}{0.78} = 0.15 \text{ m/秒}$
滞 留 時 間	d	$\frac{L}{V2} = \frac{4.7}{0.14} = 34 \text{ 秒}$	$\frac{L}{V2} = \frac{4.7}{0.15} = 31 \text{ 秒}$
沈 降 時 間	t	$\frac{H}{V} = \frac{0.26}{0.021} = 12 \text{ 秒}$	$\frac{H}{V} = \frac{0.26}{0.021} = 12 \text{ 秒}$
除 去 率	%	$1 - \frac{1}{1 + \frac{d}{t}} = 1 - \frac{1}{1 + \frac{34}{12}} = 74 \%$	$1 - \frac{1}{1 + \frac{d}{t}} = 1 - \frac{1}{1 + \frac{31}{12}} = 72 \%$
沈 砂 量 (日平均)		(流入下水 1,000 m³当り 0.02 m³と推定する) (前)p.490 [指針 0.0005 ～ 0.05 m³程度] $5,522 \times \frac{0.02}{1,000} = 0.11 \text{ m}^3/\text{日}$	(流入下水 1,000 m³当り 0.02 m³と推定する) 同 左 $5,754 \times \frac{0.02}{1,000} = 0.12 \text{ m}^3/\text{日}$
し 渣 量 (日平均)		沈砂量と同程度とみる。 湿潤重量 $0.11 \text{ m}^3/\text{日} \times 1.0 = 0.11 \text{ t-w/日}$ 比重= 1.0 (湿潤状態) と考える。	沈砂量と同程度とみる。 湿潤重量 $0.12 \text{ m}^3/\text{日} \times 1.0 = 0.12 \text{ t-w/日}$ 比重= 1.0 (湿潤状態) と考える。

(3) 主ポンプ設備

項 目	記号	全 体 計 画		事 業 計 画		
計画下水流量	Q1	計画1日平均汚水量	3.84 m ³ /分	計画1日平均汚水量	4.00 m ³ /分	
	Q2	計画1日最大汚水量	4.63 m ³ /分	計画1日最大汚水量	4.82 m ³ /分	
	Q3	計画時間最大汚水量	6.65 m ³ /分	計画時間最大汚水量	6.93 m ³ /分	
ポンプ型式		水中汚水ポンプ		水中汚水ポンプ		
ポンプ台数		4 台 (内1台予備)		4 台 (内1台予備)		
1 台当たり揚水量		1～2号ポンプ	2.0 m ³ /分/台	1～2号ポンプ	2.0 m ³ /分/台	
		3～4号ポンプ	4.0 m ³ /分/台 (内1台予備)	3～4号ポンプ	4.0 m ³ /分/台 (内1台予備)	
運転台数と揚水量		1～2号ポンプ	2.0 × 2 = 4.0 m ³ /分	1～2号ポンプ	2.0 × 2= 4.0 m ³ /分	
		3号ポンプ	4.0 × 1 = 4.0 m ³ /分	3号ポンプ	4.0 × 1= 4.0 m ³ /分	
		計	8.0 m ³ /分	計	8.0 m ³ /分	
ポンプ口径	D1	1～2号	$146 \times \sqrt{2.0/1.5 \sim 3.0}$ = 119 ～ 169 ≒ 150 mm	1～2号	$146 \times \sqrt{2.0/1.5 \sim 3.0}$ = 119 ～ 169 ≒ 150 mm	
	D2	3～4号	$146 \times \sqrt{4.0/1.5 \sim 3.0}$ = 169 ～ 238 ≒ 200 mm	3～4号	$146 \times \sqrt{4.0/1.5 \sim 3.0}$ = 169 ～ 238 ≒ 200 mm	
実揚程		ポンプ井 L.W.L	+ 158.50 m	同 左		
		分 水 槽 H.W.L	+ 168.94 m			
	ha	実 用 程	10.44 m			
全揚程		H = ha + hf + ho		H = ha + hf + ho		
(前)p400 [指針 1.5～3.0m/秒]	hf	圧送管の損失水頭 (ヘゼン・ウィリアムズ式) hf = 10.666 × (Q/C) ^{1.85} × D ^{-4.87} × L = 0.35 m		圧送管の損失水頭 (ヘゼン・ウィリアムズ式) hf = 10.666 × (Q/C) ^{1.85} × D ^{-4.87} × L = 0.35 m		
	Q	0.133 m ³ /秒		0.133 m ³ /秒		
	C	110 (ダクタイル鋳鉄管流量係数)		110 (ダクタイル鋳鉄管流量係数)		
	D	0.35 m (圧送管径)		0.35 m (圧送管径)		
	L	50 m (圧送管延長)		50 m (圧送管延長)		
	ho	吐出側の残留速度水頭及びポンプ廻りの管弁損失の和 = 2.00 mとする。		同 左		
	H	10.44 + 0.35 + 2.00 = 12.79 m → 13.0 m		10.44 + 0.35 + 2.00 = 12.79 m → 13.0 m		
	原動機出力	P1	小規模汚水中継ポンプ場設計要領解説書 (日本下水道事業団 平成10年4月) p3-31, 3-32	11 kW	小規模汚水中継ポンプ場設計要領解説書 (日本下水道事業団 平成10年4月) p3-31, 3-32	11 kW
		P2	”	15 kW	”	15 kW
	ポンプ仕様		口径 150mm×2.0m ³ /分×13.0m×11kW×2台 口径 200mm×4.0m ³ /分×13.0m×15kW×2台 (内1台予備)		口径 150mm×2.0m ³ /分×13.0m×11kW×2台 口径 200mm×4.0m ³ /分×13.0m×15kW×2台 (内1台予備)	
ただし既設は口径150mm×3.0m ³ /分×13.0m×15kW×2台、口径250mm×8.0m ³ /分×13.0m×30kW×2台(内予備1台)であり、更新時に仕様の変更を検討する。						

(4) 反応タンク（オキシデーションディッチ）

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
計画下水量 (日最大)	Q2	6,662 m ³ /日 = 277.6 m ³ /時	6,939 m ³ /日 = 289.1 m ³ /時
処理方式		オキシデーションディッチ法	オキシデーションディッチ法
流入水質	Sc	BOD 238 mg/l	同 左
	Sss	S S 249 mg/l	同 左
	Scs	S-BOD = 流入BOD×2/3 = 238×0.667 = 159	同 左
M L S S	CA	3,500 mg/L (後)p.103 [指針3,000~4,000mg/l]	同 左
返送汚泥濃度	Xr	6,000 mg/L	同 左
水理学的滞留時間 (HRT)	θ	24時間 = 1日	同 左
余剰汚泥発生量	Qw・Xw	$(a \cdot Scs + b \cdot Sss - C \cdot \theta \cdot XA) \times Q$ $= (0.5 \times 159 \times 10^{-3} + 0.95 \times 249 \times 10^{-3} - 0.04 \times 24/24 \times 3,500 \times 10^{-3}) \times 6,662$ $= 0.1761 \times 6,662 = 1,173 \text{ kg/日}$	$= (0.5 \times 159 \times 10^{-3} + 0.95 \times 249 \times 10^{-3} - 0.04 \times 24/24 \times 3,500 \times 10^{-3}) \times 6,939$ $= 0.1761 \times 6,939 = 1,222 \text{ kg/日}$
固形物滞留時間 (SRT)	θc	$\theta \cdot XA / (a \cdot Scs + b \cdot Sss - C \cdot \theta \cdot XA)$ $= 24/24 \times 3,500 \times 10^3 / 0.1761$ $= 19.88 \text{ 日}$ SRTより決定する処理水質 $Y = 13.73 \times \theta c^{-0.554}$ $= 13.73 \times 19.88^{-0.554}$ $= 2.62 \text{ mg/L} \sim \text{平均水質}$ 最大水質は平均水質の3.0倍程度 $\text{最大水質} = 2.62 \times 3 = 7.86 < 15 \text{ mg/L}$ (計画放流水質) 実績(H29～R1年度最大値の平均) 7月:8.1mg/L 2月:7.8mg/L	
必要池容量	V	$\theta \cdot Q$ $= 24/24 \times 6,662 = 6,662 \text{ m}^3$	
構造寸法		矩形循環方式 水路巾 5.5 m×長114.2 m×水深2.5 m×5池 水路断面積 = 5.5×2.5-0.4×0.4= 13.59 m² $13.59 \times 114.2 \times 5 \div 7,750 \text{ m}^3$ (1池当り VA = 1,550 m³)	矩形循環方式 水路巾 5.5 m×長114.2 m×水深2.5 m×5池 水路断面積 = 5.5×2.5-0.4×0.4= 13.59 m² $13.59 \times 114.2 \times 5 \div 7,750 \text{ m}^3$ (1池当り VA = 1,550 m³)
検 討 H R T	τ	7,750 m ³ ÷6,662 m ³ /日 ×24 時間/日 = 28 時間	7,750 m ³ ÷6,939 m ³ /日 ×24 時間/日 = 27 時間
BOD-SS負荷率	LB/X	$\frac{1,586}{7,750 \times 3,500 \times 10^{-3}} = 0.058 \text{ kgBOD/kgSS} \cdot \text{日}$	$\frac{1,651}{7,750 \times 3,500 \times 10^{-3}} = 0.061 \text{ kgBOD/kgSS} \cdot \text{日}$
返送汚泥率	Rr	$Rr = X / (Xr - X) = 3,500 / (6,000 - 3,500)$ $= 1.4 \text{ (140 \%)}$ (後)p.103 [指針100~200%]	同 左

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
必要酸素量	AOR	$AOR = DB + DN + DE + DO$ DB: 有機物の酸化に必要な酸素量(kgO₂/日) DN: 硝化反応に必要な酸素量(kgO₂/日) DE: 内性呼吸に必要な酸素量(kgO₂/日) DO: 反応タンク流出水により 系外に出る酸素量(kgO₂/日) $DB = A(kgO_2/kgBOD) \times [除去BOD(kgBOD/日) - K \times 脱窒量(kgN/日)]$ A: 除去BOD当りに必要な酸素量 (後)p. 364[指針0. 6] K: 脱窒により消費されるBOD量 (後)p. 364[指針2] ※脱窒によるBODの消費量については無視する。 $= 0.6 \times 1,506 \text{ kgBOD / 日} = 903.6 \text{ kgO}_2 \text{ / 日}$ DN = $C(kgO_2/kgN) \times 硝化したKj-N量(kgN/日)$ C: 硝化反応に伴い消費される酸素量 (後)p. 364[指針4. 57] ※(硝化したKj-N量)=(流入-N量)-(流出Kj-N量) -(余剰汚泥によるKj-N除去量) ※流入Kj-N量= 35 mg/l (後)p. 363 ※流出Kj-N量= 0 mg/l 硝化率約100%とする。 (後)p. 364 ※余剰汚泥の窒素含有率を 8 %とする。 $= 4.57 \times [6,662 \times (35-0) / 10^3 - 0.08 \times 1,244]$ $= 611 \text{ kgO}_2/\text{日}$ DE = $B(kgO_2/kgMLSS \cdot 日) \times Va(m^3)$ $\times MLVSS(kgMLVSS/m^3)$ B: 単位MLVSS当たりの内性呼吸による酸素消費量 (後)p122[指針0. 05~0. 15] (後)p. 365 ※MLVSS/MLSS= 0. 80 とする。 Va: 好気部分の反応タンク容量(m³)=V/2 $= 0.1 \times 3,875 m^3 \times 3,500 \times 0.8 / 10^3$ $= 1,085 \text{ kgO}_2/\text{日}$ DO : 無視する。 $AOR = 904 + 611 + 1,085$ $= 2,600 \text{ kgO}_2/\text{日}$ $= 108.3 \text{ kgO}_2/\text{時}$	同 左 DB = 同 左 $= 0.6 \times 1,569 \text{ kgBOD / 日} = 941.4 \text{ kgO}_2 \text{ / 日}$ DN = 同 左 $= 4.57 \times [6939 \times (35-0) / 10^3 - 0.08 \times 1,296]$ $= 636 \text{ kgO}_2/\text{日}$ 同 左 $AOR = 941 + 636 + 1,085$ $= 2,662 \text{ kgO}_2/\text{日}$ $= 110.9 \text{ kgO}_2/\text{時}$
酸素供給量	SOR	SOR = $AOR \times CS1 / \{1.024(T2-T1) \times \alpha (\beta \cdot CS2-CA)\} \times 101.3/P$ SOR: T1℃における清水状態での 酸素供給量(kgO₂/日) T1: 散気装置性能の前提となる 清水温度(℃)=20 T2: 反応タンク内水温(℃) [20] CS1: 清水中T1℃での 飽和酸素濃度(mg/l)=8. 84 CS2: 清水中T2℃での飽和酸素濃度(mg/l) [8. 84] CA: 反応タンク内のDO濃度(mg/l) [1. 5] α : K1a(総括酸素移動速度)の 補正係数=0. 93 (後)p. 365 β : 酸素飽和濃度の 補正係数=0. 97 (後)p. 365 P: 処理場における大気圧(kPa abs) $= 101.3$ $SOR = 2,600 \times 8.84 / \{1.024^{(20-20)} \times 0.93 \times (0.97 \times 8.84 - 1.5)\} \times 101.3 / 101.3$ $= 3,493 \text{ kgO}_2/\text{日}$ $= 145.5 \text{ kgO}_2/\text{時}$ 流入BOD当り = $3,493 \text{ kgO}_2/\text{日} \div 1,586 \text{ kgBOD}/\text{日}$ $= 2.2 \text{ kgO}_2/\text{kgBOD} \rightarrow 2.2$	同 左 SOR = $2,662 \times 8.84 / \{1.024^{(20-20)} \times 0.93 \times (0.97 \times 8.84 - 1.5)\} \times 101.3 / 101.3$ $= 3,577 \text{ kgO}_2/\text{日}$ $= 149.0 \text{ kgO}_2/\text{時}$ 流入BOD当り = $3,577 \text{ kgO}_2/\text{日} \div 1,651 \text{ kgBOD}/\text{日}$ $= 2.17 \text{ kgO}_2/\text{kgBOD} \rightarrow 2.2$

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
曝 気 装 置		1池当りの処理能力 $Q = 1,332 \text{ m}^3$ 1池当りの処理能力酸素供給量 $SOR = 699 \text{ kgO}_2/\text{日}$ 装置の酸素移送速度 $SOTR = (SOR/24) \times (24/\text{運転時間}) \times (1/\text{台数})$ $= (699/24) \times (24/12) \times (1/2)$ $= 29.1 \text{ kgO}_2/\text{h} \cdot \text{基}$	1池当りの処理能力 $Q = 1,388 \text{ m}^3$ 1池当りの処理能力酸素供給量 $SOR = 715 \text{ kgO}_2/\text{日}$ 装置の酸素移送速度 $SOTR = (SOR/24) \times (24/\text{運転時間}) \times (1/\text{台数})$ $= (715/24) \times (24/12) \times (1/2)$ $= 29.8 \text{ kgO}_2/\text{h} \cdot \text{基}$
形 式		横軸回転式ローター	横軸回転式ローター
径		1,000 mm	1,000 mm
長 さ		4,200 mm	4,200 mm
出 力		22 kw	22 kw
		1池当り 2台	1池当り 2台
		全 体 10台	全 体 10台

(3) 最 終 沈 殿 池

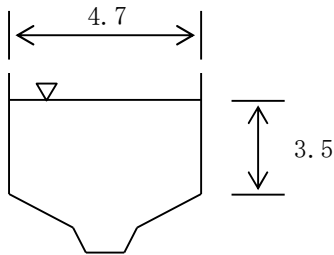
項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
< 既 設 >		5 池	5 池
計画下水量 (日最大)	Q2	$6,662 \text{ m}^3/\text{日} = 277.6 \text{ m}^3/\text{時}$ $= 4.63 \text{ m}^3/\text{分}$	$6,939 \text{ m}^3/\text{日} = 289.1 \text{ m}^3/\text{時}$ $= 4.82 \text{ m}^3/\text{分}$
形 式		円形放射流式	円形放射流式
沈 殿 時 間	T1	8 時間 (後)p.108 [指針6～12時間]	同 左
所 要 容 量	V1	$277.6 \times 8 = 2,221 \text{ m}^3$	$289.1 \times 8 = 2,313 \text{ m}^3$
水面積負荷		$10 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$ (後)p.108 指針8～12 $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$]	同 左
所要水面積	A1	$6,662 \text{ m}^3/\text{日} \div 10 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日} = 666.2 \text{ m}^2$	$6,939 \text{ m}^3/\text{日} \div 10 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日} = 693.9 \text{ m}^2$
有 効 水 深	H	3 m (後)p.108 [指針3.0～4.0m]	同 左
越 流 負 荷		$30 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{日}$ [小規模指針25～30 $\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{日}$]	同 左
所要越流堰長	11	$6,662 \text{ m}^3/\text{日} \div 30 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{日} = 222.1 \text{ m}$	$6,939 \text{ m}^3/\text{日} \div 30 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{日} = 231.3 \text{ m}$
構 造 寸 法		内径 11.5 m × 深 3 m × 5 池 :既設 内径 14.5 m × 深 3 m × 1 池	同 左
(水 面 積)		$11.5^2 \times \pi \times 1/4 = 103.9 \text{ m}^2/\text{池}$:既設 $14.5^2 \times \pi \times 1/4 = 165.1 \text{ m}^2/\text{池}$:新設 $103.9 \text{ m}^2/\text{池} \times 5 \text{池} + 165.1 \text{ m}^2/\text{池} \times 1 \text{池} = 685 \text{ m}^2$	同 左
(容 量)		$103.9 \times 3.0 = 311.7 \text{ m}^3/\text{池}$ $311.7 \text{ m}^3/\text{池} \times 5 \text{池} + 495.3 \text{ m}^3/\text{池} \times 1 \text{池} = 2,054 \text{ m}^3$	同 左
(越 流 堰 長)		$11.5 \times \pi = 36.1 \text{ m}/\text{池}$ $36.1 \text{ m}/\text{池} \times 5 \text{池} + 45.6 \text{ m}/\text{池} \times 1 \text{池} = 226 \text{ m}$	同 左
検 討			
沈 殿 時 間	T2	$2,054 \div 6,662 \times 24 \text{ 時間} = 7.4 \text{ 時間}$	$2,054 \div 6,939 \times 24 \text{ 時間} = 7.1 \text{ 時間}$
水面積負荷		$6,662 \div 685.0 = 9.7 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$	$6939 \div 685.0 = 10.1 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$
越 流 負 荷		$6,662 \text{ m}^3/\text{日} \div 226 \text{ m} = 29.5 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{日}$	$6,939 \text{ m}^3/\text{日} \div 226 \text{ m} = 30.7 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{日}$

(3) 塩素混和池

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
計画下水量 (日最大)	Q2	$6,662 \text{ m}^3/\text{日} = 277.6 \text{ m}^3/\text{時}$ $= 4.63 \text{ m}^3/\text{分}$	$6,939 \text{ m}^3/\text{日} = 289.1 \text{ m}^3/\text{時}$ $= 4.82 \text{ m}^3/\text{分}$
1) 接触タンク			
形 式		長方形多列迂回流式	同 左
接 触 時 間	T1	15 分 (後)p. 238 [指針15分以上]	同 左
所 要 容 量	V1	$4.63 \text{ m}^3/\text{分} \times 15 \text{ 分} = 69.45 \text{ m}^3$	$4.82 \text{ m}^3/\text{分} \times 15 \text{ 分} = 72.3 \text{ m}^3$
構 造 寸 法		幅1.8m×長11.2m×有効水深1.8m×4列	同 左
(容 量)	V2	$1.8\text{m} \times 11.2\text{m} \times 1.8\text{m} \times 4 = 145.2 \text{ m}^3$	同 左
検 討			
接 触 時 間	T1	$145.2 \div 4.63 = 31.4 \text{ 分}$	$145.2 \div 4.82 = 30.1 \text{ 分}$
2) 塩素注入装置			
使 用 薬 品		次亜塩素酸ソーダ	同 左
塩 素 注 入 率		3 mg/l (後)p. 237 [指針2～4mg/l以上]	同 左
所 要 塩 素 量		$277.6 \text{ m}^3/\text{時} \times 3 \times 10^{-3} = 0.8 \text{ kg}/\text{時}$ 次亜塩素酸ソーダ 10%溶液, 比重, 1.1として $0.8 \div 0.1 \div 1.1 = 7.3 \text{ L}/\text{時} = 0.12 \text{ L}/\text{分}$	$289.1 \text{ m}^3/\text{時} \times 3 \times 10^{-3} = 0.9 \text{ kg}/\text{時}$ 次亜塩素酸ソーダ 10%溶液, 比重, 1.1として $0.9 \div 0.1 \div 1.1 = 8.2 \text{ L}/\text{時} = 0.14 \text{ L}/\text{分}$

3. 汚泥処理施設設計

(1) 汚泥濃縮タンク

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
汚 泥 量 (余剰汚泥)		203.2m ³ /日 (含水率99.4%) 1,219kg・DS/日	211.5m ³ /日 (含水率99.4%) 1,269kg・DS/日
型 式		重力式円形濃縮タンク	同 左
固 形 物 負 荷		50 kg/m ² ・日 (後)p558 [指針30～50kg/m ² ・日]	同 左
所 要 水 面 積	A1	1,219 ÷ 50 = 24 m ²	1,269 ÷ 50 = 25 m ²
有 効 水 深	H	3.5 m (後)p.456 [指針4m程度]	同 左
濃縮汚泥含水率		98 % (後)p.457 [指針汚泥濃度2～4%程度]	同 左
汚 泥 回 収 率		90 % (後)p.401 [指針80～90%]	同 左
濃 縮 汚 泥 量	q2	$1,219 \times 0.9 \times \frac{100}{100-98} \times 10^{-3} = 54.9 \text{ m}^3/\text{日}$ (1,097 kg・DS/日)	$1,269 \times 0.9 \times \frac{100}{100-98} \times 10^{-3} = 57.1 \text{ m}^3/\text{日}$ (1,142 kg・DS/日)
分 離 液 量	q3	203.2 - 54.9 = 148.3 m ³ /日	211.5 - 57.1 = 154.4 m ³ /日
構 造 寸 法		径4.7m×有効水深3.5m×2池	同 左
(水 面 積)	A2	$4.7^2 \times \pi \div 4 \times 2 \text{池} = 34.7 \text{ m}^2$	
(容 量)	V2	$34.7 \text{ m}^2/\text{池} \times 3.5 \text{ m} \times 2 \text{池} = 242.9 \text{ m}^3$	
池 の 断 面 形			同 左
検 討			
濃 縮 時 間		$242.9 \text{ m}^3 \div 203.2 \text{ m}^3/\text{日} \times 24 \text{時間} = 28.7 \text{時間}$	$242.9 \text{ m}^3 \div 211.5 \text{ m}^3/\text{日} \times 24 \text{時間} = 27.6 \text{時間}$
固 形 物 負 荷		$1,219 \text{ kg}/\text{日} \div 34.7 \text{ m}^2 = 35.1 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{日}$	$1,269 \text{ kg}/\text{日} \div 34.7 \text{ m}^2 = 36.6 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{日}$

(2) 汚 泥 貯 留 槽

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
濃 縮 汚 泥 量	V	54.9 m ³ /日	57.1 m ³ /日
貯 留 時 間		24 時間	同 左
所 要 容 量		54.9 × (24 / 24) = 54.9 m ³	57.1 × (24 / 24) = 57.1 m ³
構 造 寸 法		幅2.6m×長3.6m×有効水深3.5m×2槽	同 左
容 量		2.6 × 3.6 × 3.5 × 2 = 65.5 m ³	同 左
検 討			
貯 留 時 間		65.5 ÷ 54.9 × 24 = 29 時間	65.5 ÷ 57.1 × 24 = 28 時間

(3) 脱 水 設 備

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
投入汚泥量	q2	60.2m ³ /日(含水率98.4%) 1,118kg・DS/日	62.5m ³ /日(含水率98.4%) 1,165kg・DS/日
型 式	山部	0.8m ³ /日(含水率98.5%) 12kg・DS/日	0.9m ³ /日(含水率98.5%) 14kg・DS/日
	計	61m ³ /日(含水率98.4%) 1,130kg・DS/日	63.4m ³ /日(含水率98.4%) 1,179kg・DS/日
		多重円板型脱水機	同 左
運 転 時 間		週5日間 6時間運転	同 左
ろ 過 速 度		50 kg・DS/m・時	同 左
所要ろ付近		1,130 × 7 / 5 × 1 / 6 ÷ 50 = 5.27 m	1,179 × 7 / 5 × 1 / 6 ÷ 50 = 5.5 m
脱水ケーキ含水率		84 % (後)p. 655 [指針83%以下]	同 左
汚 泥 回 収 率		95 % (後)p. 401 [指針90～95%以上]	同 左
脱水ケーキ量		$1,130 \times 0.95 \times \frac{100}{100-84} \times 10^{-3} = 6.71 \text{ m}^3/\text{日}$ (1,074 kg・DS/日)	$1,179 \times 0.95 \times \frac{100}{100-84} \times 10^{-3} = 7.00 \text{ m}^3/\text{日}$ (1,120 kg・DS/日)
脱水機能力及び台数		ろ体巾1m, 50kg・DS/m・時 5 台 ※ただし既設は60kg・DS/m・時であり、更新時に仕様の変更を検討する。	ろ体巾1m, 60kg・DS/m・時 5 台

(4) 汚泥調整ヤード

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
脱水ケーキ量		6.71m ³ /日 (含水率84%) 見掛け比重 0.9 とする。 $6.71 \div 0.9 = 7.46 \text{ m}^3/\text{日}$	7.00m ³ /日 (含水率84%) 同 左 $7.00 \div 0.9 = 7.78 \text{ m}^3/\text{日}$
添加物投入比		150 %	同 左
添 加 物 量		$7.46 \times 1.5 = 11.19 \text{ m}^3/\text{日}$	$7.78 \times 1.5 = 11.67 \text{ m}^3/\text{日}$
発 酵 日 数		35日 (1次発酵15日, 2次発酵20日)	35日 (1次発酵15日, 2次発酵20日)
発 酵 に よ る 容 量 減 少 率		10 %	10 %
発 酵 汚 泥 量		$(7.46 + 11.19) \times (1 - 0.1) = 16.8 \text{ m}^3/\text{日}$	$(7.78 + 11.67) \times (1 - 0.1) = 17.5 \text{ m}^3/\text{日}$
発 酵 槽 容 量		$\frac{(7.46+11.19)+16.8}{2} \times 35 = 620 \text{ m}^3$	$\frac{(7.78+11.67)+17.5}{2} \times 35 = 647 \text{ m}^3$
汚 泥 積 み 高		2.0 m	2.0 m
ショベルローダー 運転スペース		必要面積の 50 %	必要面積の 50 %
所 要 面 積		$620 \div 2.0 \times 1.5 = 465 \text{ m}^2$	$647 \div 2.0 \times 1.5 = 485 \text{ m}^2$
添加物貯留槽			
添加物貯留量		4ヶ月分とする $11.19 \times 4 \times 30 = 1,343 \text{ m}^3$	4ヶ月分とする $11.67 \times 4 \times 30 = 1,400 \text{ m}^3$
汚 泥 積 み 高		2.0 m	2.0 m
ショベルローダー 運転スペース		必要面積の 50 %	必要面積の 50 %
所 要 面 積		$1,343 \div 2.0 \times 1.5 = 1007 \text{ m}^2$	$1,400 \div 2.0 \times 1.5 = 1050 \text{ m}^2$
製品貯留槽			
添加物貯留量		4ヶ月分とする $16.8 \times 4 \times 30 = 2,016 \text{ m}^3$	4ヶ月分とする $17.5 \times 4 \times 30 = 2,100 \text{ m}^3$
汚 泥 積 み 高		2.0 m	2.0 m
ショベルローダー 運転スペース		必要面積の 50 %	必要面積の 50 %
所 要 面 積		$2,016 \div 2.0 \times 1.5 = 1,512 \text{ m}^2$	$2,100 \div 2.0 \times 1.5 = 1,575 \text{ m}^2$
必要ヤードの面積		$465 + 1007 + 1,512 = 2,985 \text{ m}^2$	$485 + 1050 + 1,575 = 3,111 \text{ m}^2$
ヤードの寸法		50 m × 25 m 1棟 58 m × 25 m 1棟	50 m × 25 m 1棟 58 m × 25 m 1棟
ヤードの面積		$50 \times 25 \times 1 + 58 \times 25 \times 1 = 2,700 \text{ m}^2$ 余剰分は農業利用	$50 \times 25 \times 1 + 58 \times 25 \times 1 = 2,700 \text{ m}^2$ 余剰分は農業利用

1. 計 画 概 要

(1) 基 本 事 項

1-1) 名	称	山部水处理センター		
1-2) 位	置	富良野市山部東 1 9 線		
1-3) 敷地面積及び計画地盤高		170 アール	計画地盤高+	210.0 m
1-4) 周 囲 の 土 地 利 用		用途指定無し		
1-5) 下 水 排 除 方 式		分流式		
1-6) 処 理 方 式	下 水 処 理	全 体 計 画	オキシデーション・ディッチ法	
		事 業 計 画	〃	
	汚 泥 処 理	全 体 計 画	濃縮→搬出→富良野水处理センター 富良野水处理センターで脱水後、 緑農地利用	
		事 業 計 画	〃	
1-7) 計 画 区 域	全 体 計 画	67.10 ha		
	事 業 計 画	67.10 ha		
1-8) 計 画 人 口	全 体 計 画	900 人		
	事 業 計 画	1,000 人		
1-9) 放 流 先	名 称	既存水路(→空知川(一級河川)へ流入)		
	水質環境基準等の設定値	無し (空知川)		
	水 位	H. W. L.	(T. P)	+ 208.24 m
	河 床 高	現況	(T. P)	+ 200.85 m

(2) 設 計 諸 元

2-1) 計画下水量

名称	期別	全 体 計 画				今 回 計 画			
		m³/日	m³/時	m³/分	m³/秒	m³/日	m³/時	m³/分	m³/秒
Q1	計画1日平均汚水量	235	9.8	0.16	0.003	260	10.8	0.18	0.003
Q2	計画1日最大汚水量	284	11.8	0.20	0.003	315	13.1	0.22	0.004
Q3	計画時間最大汚水量	455	19.0	0.32	0.005	505	21.0	0.35	0.006

2-2) 流入下水の水質及び処理効果

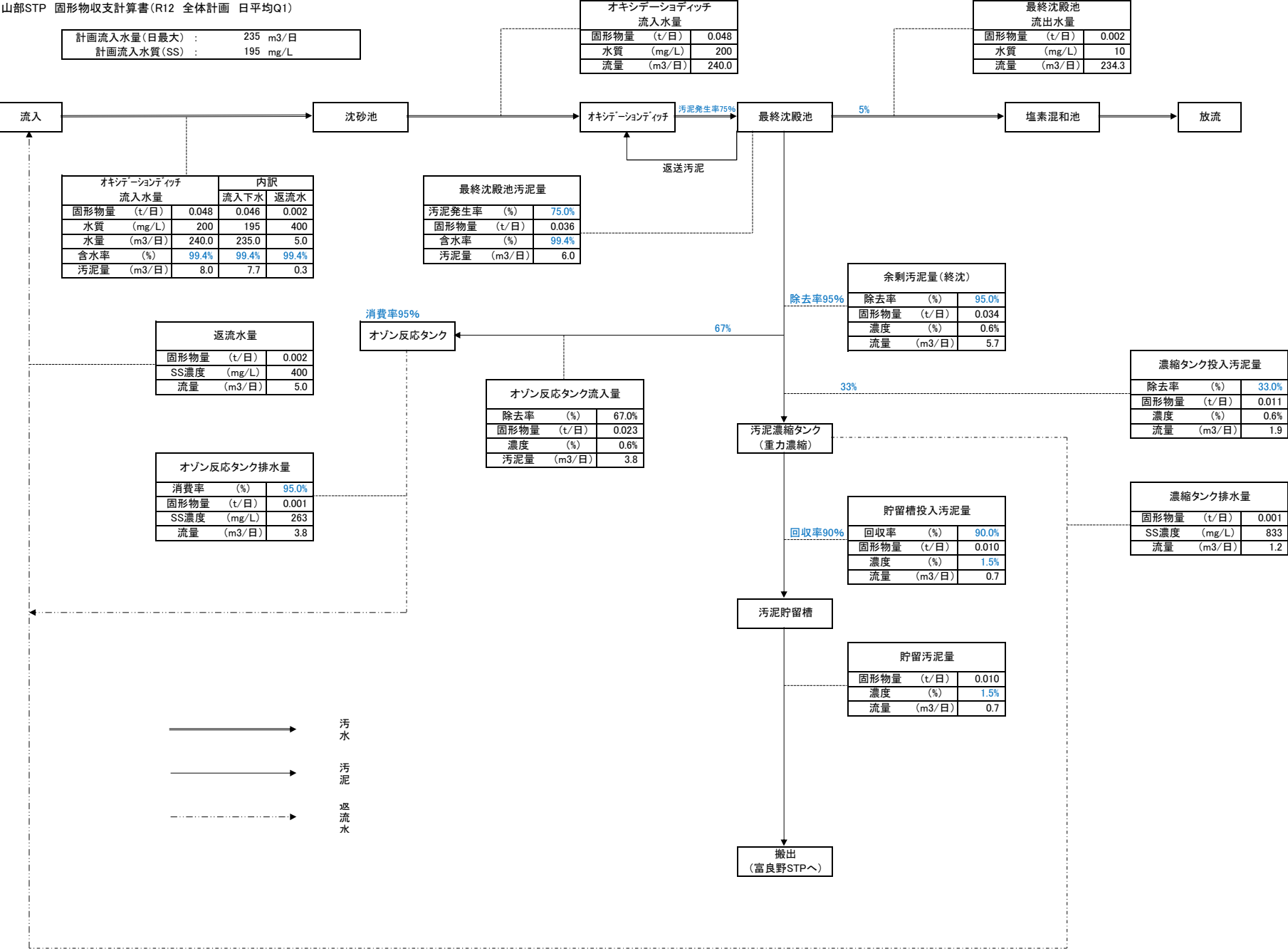
名 称	計画流入 水質 (mg/L)	設計水質 (mg/L)	二次処理施設		総合除去率 (%)	摘 要
			除 去 率 (%)	流出水水質 (mg/L)		
B O D	160	240	95 後p1[指針90～95%]	12	95	
S S	195	197	95 後p1[指針90～95%]	10	95	

※計画水質（SS），二次処理施設流出水質（SS）は，固形物収支計算による。
（固形物収支計算総括表より）
※計画水質（BOD）は, 計画流入水質（SS）に対する計画水質（SS）と同じ比率で，返流水により水質負荷が高くなると仮定して算出した。

2-3) 固形物収支計算総括表

項目		単位	山部水処理センター			
			全体計画		認可計画	
			日平均	日最大	日平均	日最大
流入下水	固形物	t/日	0.046	0.055	0.051	0.061
	水質	mg/l	195	195	195	195
	汚水量	m³/日	235.0	284.0	260.0	315.0
返流水	固形物	t/日	0.002	0.002	0.002	0.003
	水質	mg/l	400	333	364	441
	水量	m³/日	5.0	6.0	5.5	6.8
オキシデーションディッチ 流入水	固形物	t/日	0.048	0.057	0.053	0.064
	水質	mg/l	200	197	200	199
	汚水量	m³/日	240.0	290.0	265.5	321.8
最終沈殿池 流出水	固形物	t/日	0.002	0.003	0.003	0.003
	水質	mg/l	10	10	10	10
	汚水量	m³/日	234.3	283.2	259.2	314.1
余剰汚泥	固形物	t/日	0.034	0.041	0.038	0.046
	含水率	%	99.4	99.4	99.4	99.4
	汚泥量	m³/日	5.7	6.8	6.3	7.7
濃縮タンク投入 汚泥	固形物	t/日	0.011	0.013	0.013	0.015
	濃度	%	0.6	0.6	0.6	0.6
	流量	m³/日	1.9	2.2	2.1	2.5
オゾン反応タンク 流入	固形物	t/日	0.023	0.028	0.025	0.031
	濃度	%	0.6	0.6	0.6	0.6
	流量	m³/日	3.8	4.6	4.2	5.2
貯留槽投入 汚泥	固形物	t/日	0.010	0.012	0.012	0.014
	濃度	%	1.5	1.5	1.5	1.5
	流量	m³/日	0.7	0.8	0.8	0.9
濃縮タンク排水 (重力濃縮)	固形物	t/日	0.001	0.001	0.001	0.001
	SS濃度	mg/l	833.0	714.0	769.0	625.0
	流量	m³/日	1.2	1.4	1.3	1.6
オゾン反応タンク 排水	固形物	t/日	0.001	0.001	0.001	0.002
	SS濃度	mg/l	263	217	238	385
	流量	m³/日	3.8	4.6	4.2	5.2

山部STP 固形物収支計算書(R12 全体計画 日平均Q1)

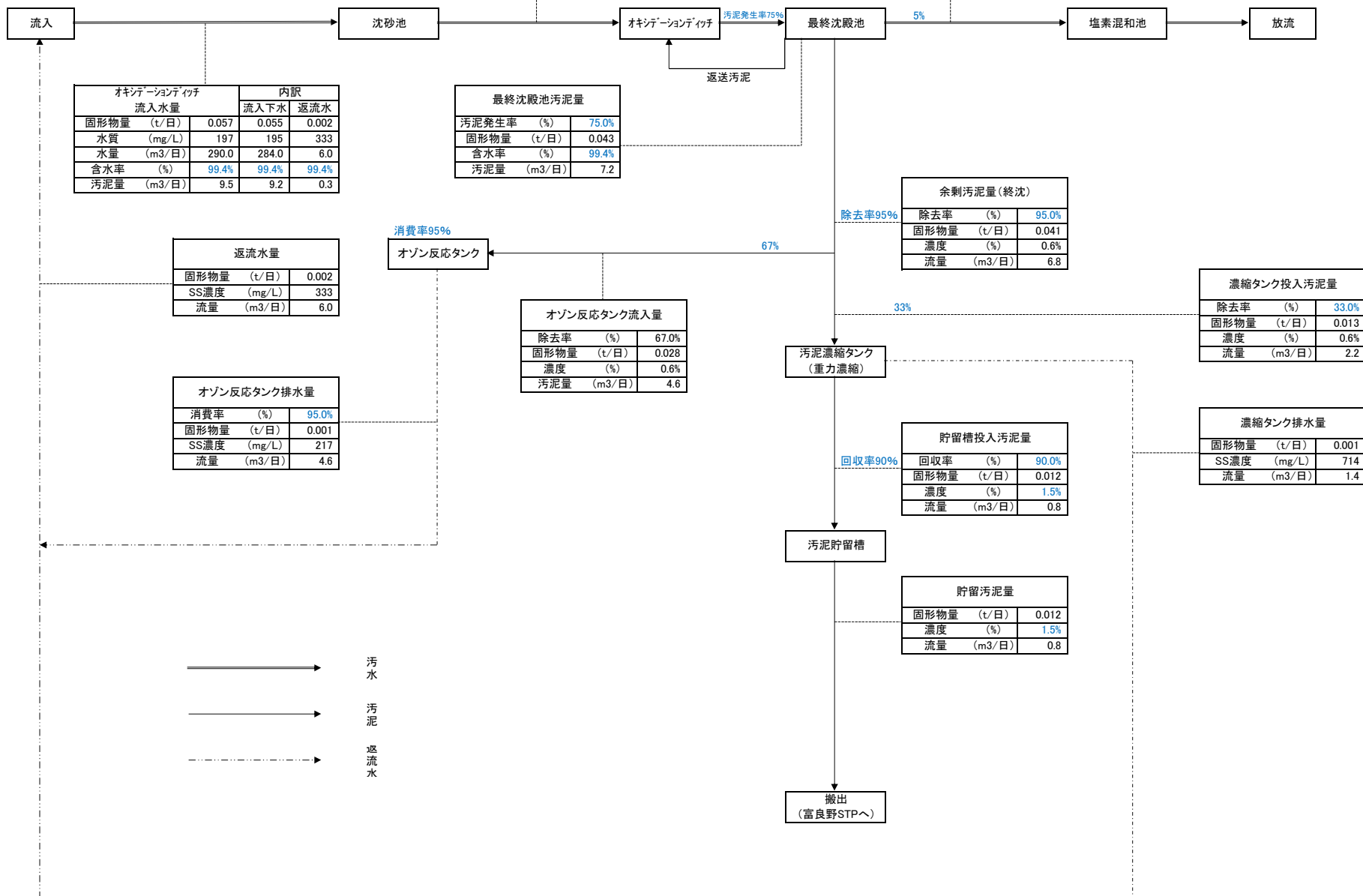


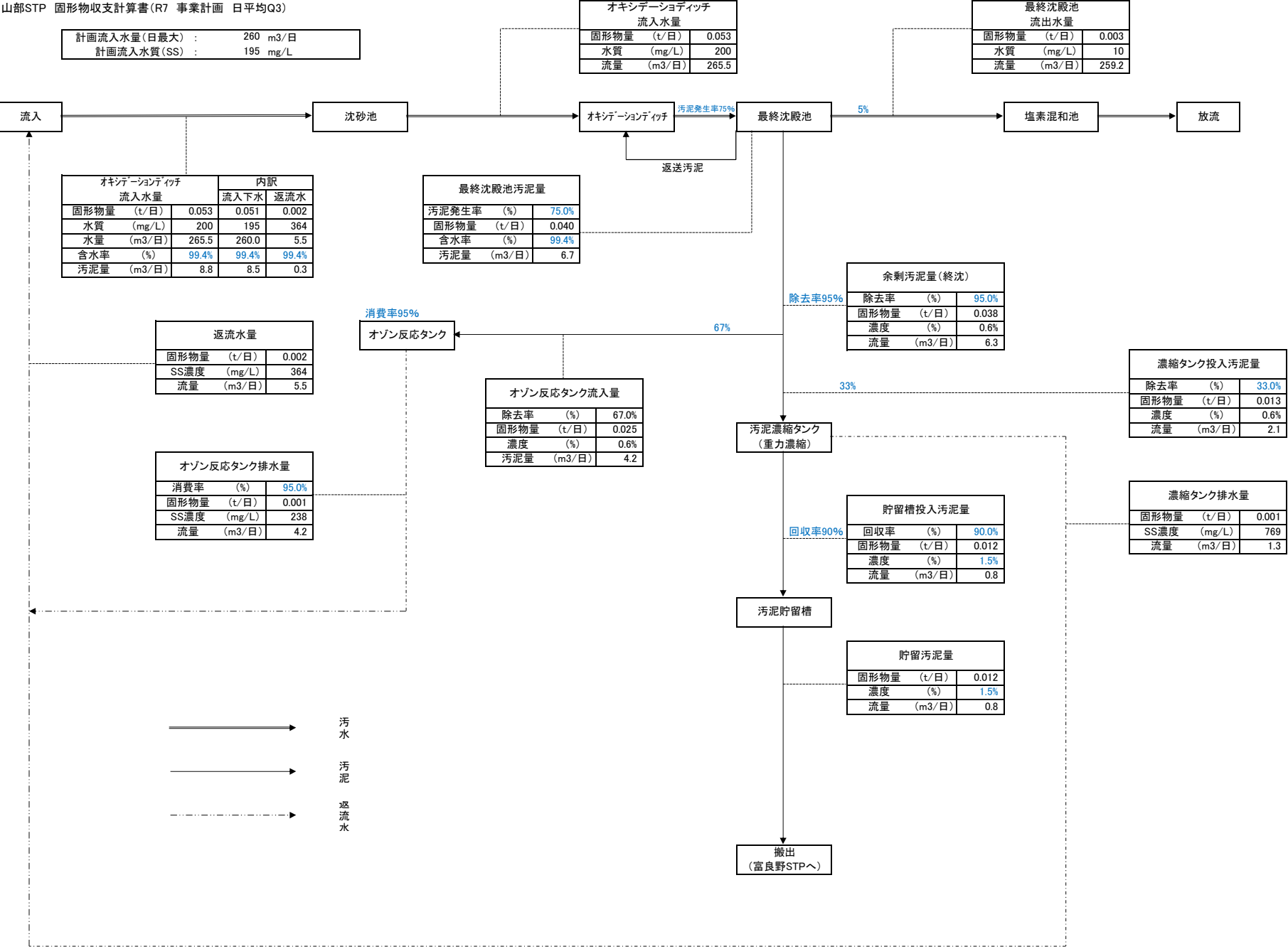
山部STP 固形物収支計算書(R12 全体計画 日最大Q2)

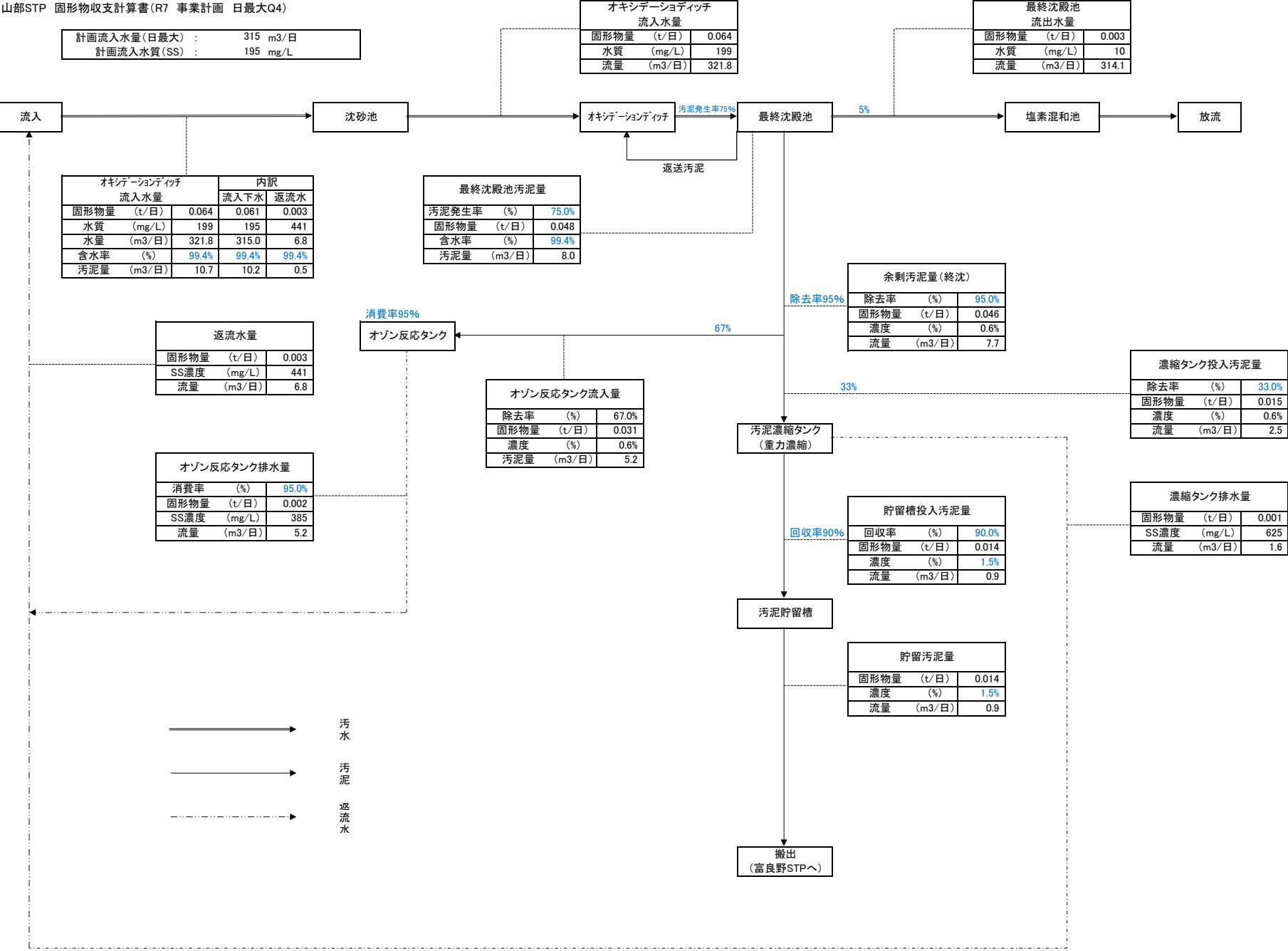
計畫流入水量(日最大) :	284 m ³ /日
計畫流入水質(SS) :	195 mg/L

オキシデーショディッチ		
流入水量		
固形物量	(t/日)	0.057
水質	(mg/L)	197
流量	(m3/日)	290.0

最終沈殿池 流出水量		
固形物量	(t/日)	0.003
水質	(mg/L)	10
流量	(m3/日)	283.2

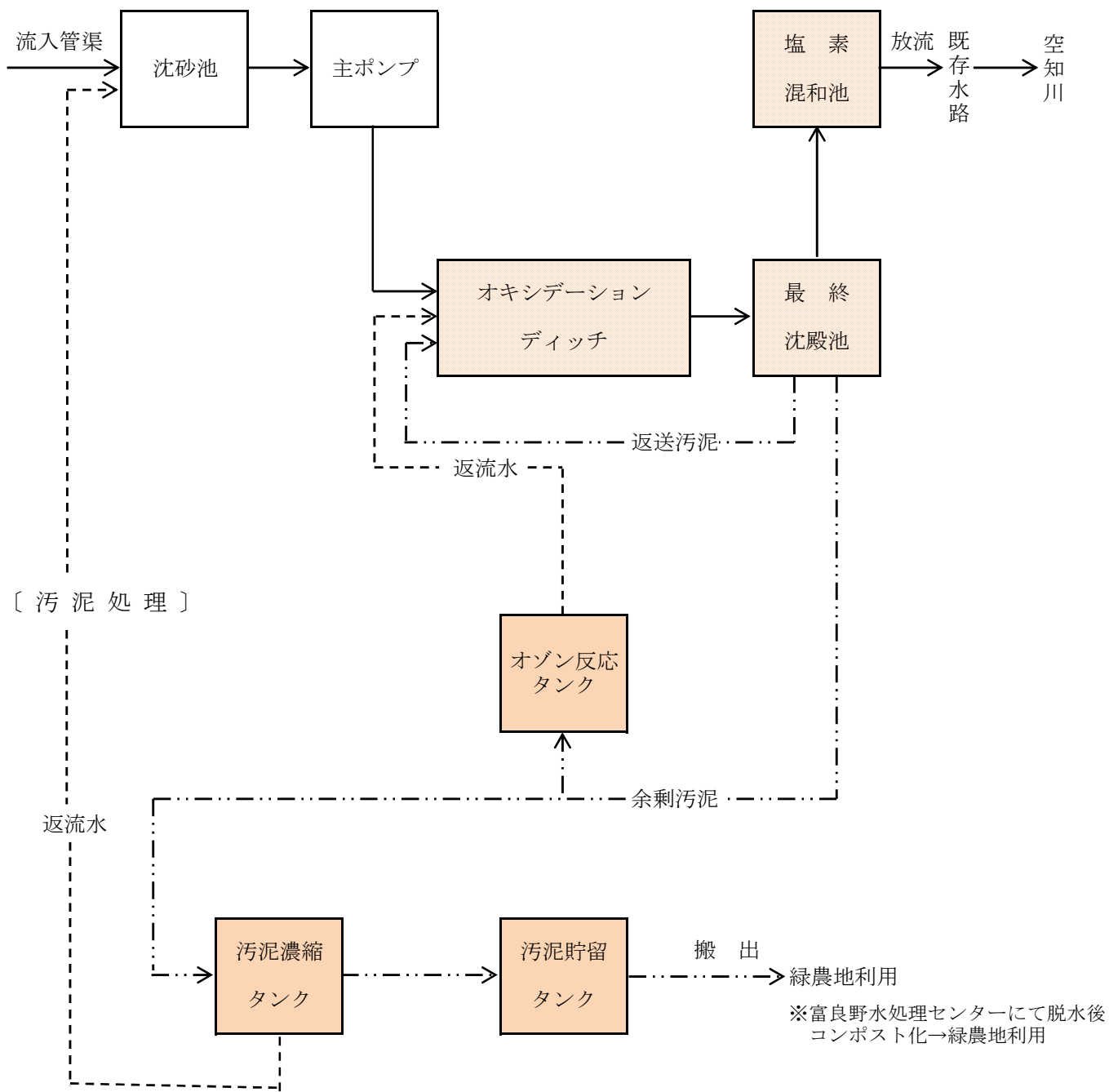






(3) 処理フローシート

〔下水処理〕



- 返流水負荷（水量，水質）を考慮する施設
- 返流水負荷（水質のみ）を考慮する施設

（沈砂池、主ポンプ、放流ポンプは、時間最大汚水量により設計するため、返流水負荷を考慮しない。また、オキシデーションディッチは滞留時間が24時間以上と長く、返流水負荷（水量）による影響が極めて小さいため、オキシデーションディッチ及びその後段の水処理施設（最終沈殿池、消毒設備）は返流水負荷（水量）は考慮せず、水質のみを考慮する。）

2. 下水処理施設設計

(1) 流入管渠

現在地盤高	+	210.00 m			
計画地盤高	+	210.00 m			
管渠断面	φ	250	満管面積	A =	0.049 m ²
こう配	i =	3.0 ‰	径深	R =	0.062 m
管底高	+	207.63 m	粗度係数	n =	0.013
満管流量	Q =	0.042 m ³ /秒			
満管流速	V =	0.863 m/秒			

各流量時における推進及び水位高

名称	全 体 計 画			事 業 計 画		
	計画1日 平均汚水量	計画1日 最大汚水量	計画時間 最大汚水量	計画1日 平均汚水量	計画1日 最大汚水量	計画時間 最大汚水量
流 量 (m ³ /秒)	0.003	0.003	0.005	0.003	0.004	0.006
水 深 (m)	0.042	0.046	0.058	0.044	0.048	0.061
水 位 高 (m)	207.672	207.676	207.688	207.674	207.678	207.691

(2) 沈砂池

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
計画下水水量 (時間最大)	Q3	455 m ³ /日 = 19.0 m ³ /時 = 0.32 m ³ /分 = 0.005 m ³ /秒	505 m ³ /日 = 21.0 m ³ /時 = 0.35 m ³ /分 = 0.006 m ³ /秒
形 式		長方形ホッパー型沈砂池	長方形ホッパー型沈砂池
除去対象粒子		0.2 mm (沈砂速度V= 0.021 m/秒, 比重 2.65)	同 左
水 面 積 負 荷		1,800 m ³ /m ² ・日 (最小除去粒子 0.2 mm) (前)p. 476 [指針 1,800 m ³ /m ² ・日程度]	同 左
所要水面積	A1	$\frac{Q3}{\text{水面積負荷}} = \frac{455}{1,800} = 0.253 \text{ m}^2$	$\frac{Q3}{\text{水面積負荷}} = \frac{505}{1,800} = 0.3 \text{ m}^2$
有 効 水 深	H	0.42 m (流入管水深+0.36m)	0.42 m (流入管水深+0.36m)
池内平均流速	V1	0.30 m/秒 (前)p. 479 [指針 0.30 m ³ /m ² ・日程度]	同 左
池 巾	B	$\frac{Q3}{V1 \cdot H} = \frac{0.005}{0.3 \times 0.42}$ = 0.040 m (構造上 0.8 m × 1 池)	$\frac{Q3}{V1 \cdot H} = \frac{0.006}{0.3 \times 0.42}$ = 0.048 m (構造上 0.8 m × 1 池)
池 長	L	$\frac{A1}{B} = \frac{0.253}{0.8} = 0.3 \text{ m}$ (構造上 1.2 m)	$\frac{A1}{B} = \frac{0.281}{0.8} = 0.4 \text{ m}$ (構造上 1.2 m)
構 造 寸 法		池幅0.8m×池長1.2m×有効水深0.42m×1池	池幅0.8m×池長1.2m×有効水深0.42m×1池

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
検 討			
水 面 積	A2	$B \cdot L = 0.8 \times 1.2 \times 1 = 1.0 \text{ m}^2$	同 左
流水断面積	A3	$B \cdot H = 0.8 \times 0.42 \times 1 = 0.34 \text{ m}^2$	$B \cdot H = 0.8 \times 0.42 \times 1 = 0.34 \text{ m}^2$
水面積負荷		$\frac{Q3}{A2} = \frac{455}{1.0} = 455 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$	$\frac{Q3}{A2} = \frac{505}{1.0} = 505 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$
池内平均流速	V2	$\frac{Q3}{A3} = \frac{0.005}{0.34} = 0.01 \text{ m/秒}$	$\frac{Q3}{A3} = \frac{0.006}{0.34} = 0.02 \text{ m/秒}$
滞留時間	d	$\frac{L}{V2} = \frac{1.2}{0.01} = 120 \text{ 秒}$	$\frac{L}{V2} = \frac{1.2}{0.02} = 60 \text{ 秒}$
沈降時間	t	$\frac{H}{V} = \frac{0.420}{0.021} = 20 \text{ 秒}$	$\frac{H}{V} = \frac{0.420}{0.021} = 20 \text{ 秒}$
除去率	%	$1 - \frac{1}{1 + \frac{d}{t}} = 1 - \frac{1}{1 + \frac{120}{20}} = 86 \%$	$1 - \frac{1}{1 + \frac{d}{t}} = 1 - \frac{1}{1 + \frac{60}{20}} = 75 \%$
沈砂量 (日平均)		(流入下水 1,000 m³当り 0.02 と推定する) (前)p. 490 [指針 0.0005 ～ 0.05 m³程度] $235 \times \frac{0.02}{1,000} = 0 \text{ m}^3/\text{日}$	(流入下水 1,000 m³当り 0.02 と推定する) 同 左 $260 \times \frac{0.02}{1,000} = 0.01 \text{ m}^3/\text{日}$
し渣量 (日平均)		沈砂量と同程度とみる。 湿潤重量 $0 \text{ m}^3/\text{日} \times 1.0 = 0 \text{ t-w/日}$ 比重= 1.0 (湿潤状態)と考える。	沈砂量と同程度とみる。 湿潤重量 $0.01 \text{ m}^3/\text{日} \times 1.0 = 0.01 \text{ t-w/日}$ 比重= 1.0 (湿潤状態)と考える。

(3) 主ポンプ設備

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
計画下水量	Q1	計画1日平均汚水量 0.16 m ³ /分	計画1日平均汚水量 0.18 m ³ /分
	Q2	計画1日最大汚水量 0.2 m ³ /分	計画1日最大汚水量 0.22 m ³ /分
	Q3	計画時間最大汚水量 0.32 m ³ /分	計画時間最大汚水量 0.35 m ³ /分
ポンプ型式		水中汚水ポンプ	水中汚水ポンプ
ポンプ台数		3 台 (内1台予備)	3 台 (内1台予備)
1 台当たり揚水量		1～3号ポンプ 0.3 m ³ /分/台 (内1台予備)	1～3号ポンプ 0.3 m ³ /分/台 (内1台予備)
運転台数と揚水量		1～2号ポンプ 0.3 × 2 = 0.6 m ³ /分 計 0.6 m ³ /分	1～2号ポンプ 2.0 × 2 = 0.6 m ³ /分 計 0.6 m ³ /分
ポンプ口径	D1	1～2号 $146 \times \sqrt{0.3/1.5 \sim 3.0}$ = 46 ～ 65 ≒ 80 mm	1～2号 $146 \times \sqrt{0.3/1.5 \sim 3.0}$ = 46 ～ 65 ≒ 80 mm
(前)p400 [指針 1.5～3.0m/秒]			
実揚程		ポンプ井 L. W. L + 208.00 m OD 投 入 H. W. L + 214.50 m 実 用 程 6.50 m	同 左
全 揚 程	ha	H = ha + hf + ho	H = ha + hf + ho
(前)p401	hf	圧送管の損失水頭 (ヘーゼン・ウィリアムズ式) $hf = 10.666 \times (Q/C)^{1.85} \times D^{-4.87} \times L$ = 0.15 m	圧送管の損失水頭 (ヘーゼン・ウィリアムズ式) $hf = 10.666 \times (Q/C)^{1.85} \times D^{-4.87} \times L$ = 0.15 m
	Q	0.010 m ³ /秒 (0.6m ³ /分)	0.010 m ³ /秒 (0.6m ³ /分)
	C	110 (ダクタイル鋳鉄管流量係数)	110 (ダクタイル鋳鉄管流量係数)
	D	0.15 m (圧送管径)	0.15 m (圧送管径)
	L	40 m (圧送管延長(場内配管))	40 m (圧送管延長(場内配管))
	ho	吐出側の残留速度水頭及びポンプ廻りの管弁損失の和 = 2.00 mとする。	同 左
	H	6.50 + 0.15 + 2.00 = 8.65 m → 9.0 m	6.50 + 0.15 + 2.00 = 8.65 m → 9.0 m
原 動 機 出 力	P1	小規模汚水中継ポンプ場設計要領解説書 (日本下水道事業団 平成10年4月) 3.7 kW p3-31, 3-32	小規模汚水中継ポンプ場設計要領解説書 (日本下水道事業団 平成10年4月) 3.7 kW p3-31, 3-32
ポンプ仕様		口径 80mm×0.3 m ³ /分×9.0 m×3.7 kW×3 台 (内 1 台予備)	口径 80mm×0.3 m ³ /分×9.0 m×3.7 kW×3 台 (内 1 台予備)

(4) 反応タンク（オキシデーションディッチ）

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
計 画 下 水 量 (日最大)	Q2	284 m ³ /日 = 11.8 m ³ /時	315 m ³ /日 = 13.1 m ³ /時
処 理 方 式		オキシデーションディッチ法	オキシデーションディッチ法
計画流入水質	CB CS	BOD 160 mg/l S S 195 mg/l	同 左
計 画 水 質	CB CS	BOD 240 mg/l S S 197 mg/l	同 左
流入下水水質負荷量	BB BS	BOD 284 × 240 × 10 ⁻³ = 68 kg/日 S S 284 × 197 × 10 ⁻³ = 56 kg/日	BOD 315 × 240 × 10 ⁻³ = 76 kg/日 S S 315 × 197 × 10 ⁻³ = 62 kg/日
除去BOD量		BOD 68 kg/日 × 95 % = 65 kg/日	BOD 76 kg/日 × 95 % = 72 kg/日
BOD-SS負荷率	LB/X	0.040 kgBOD/kgSS・日 (後)p. 103 [指針0.03~0.05]	同 左
M L S S	X	3,500 mg/L (後)p. 103 [指針3,000~4,000mg/l]	同 左
H R T	τ	24 時間 (後)p. 103 [指針24~48時間]	同 左
必要池容量		14.7 m ³ /時 × 24 時間 ≒ 350 m ³	16.0 m ³ /時 × 24 時間 ≒ 380 m ³
構造寸法	V	馬蹄形 水路巾 4 m×長92.5 m×水深2.5 m×1池 水路断面積 =4×2.5-0.3×0.3= 9.91 m ² 9.91 × 92.5 × 1 ≒ 920 m ³ (1池当り VA = 920 m ³)	馬蹄形 水路巾 4 m×長92.5 m×水深2.5 m×1池 水路断面積 =4×2.5-0.3×0.3= 9.91 m ² 9.91 × 92.5 × 1 ≒ 920 m ³ (1池当り VA = 920 m ³)
検 討 H R T	τ	920 m ³ ÷284 m ³ /日 ×24 時間/日 = 78 時間	920 m ³ ÷315 m ³ /日 ×24 時間/日 = 70 時間
BOD-SS負荷率	LB/X	$\frac{68}{920 \times 3,500 \times 10^{-3}} = 0.021 \text{ kgBOD/kgSS} \cdot \text{日}$	$\frac{76}{920 \times 3,500 \times 10^{-3}} = 0.024 \text{ kgBOD/kgSS} \cdot \text{日}$
返送汚泥濃度	Xr	6,000 mg/L	同 左
返送汚泥率	Rr	Rr=X/(Xr-X) = 3,500 / (6,000 - 3,500) = 1.40 (140 %) (後)p. 103 [指針100~200%]	同 左
余剰汚泥発生量		QW・XW=a・Q・CS-B+b・Q・CSS-c・τ・X CS-B:反応タンク流入水S-BOD濃度 (流入BODの50%とする) CSS:反応タンク流入水SS濃度 a:S-BODに対する汚泥転換率(mgMLSS/mgBOD) (後)p. 289 [指針0.4~0.6] b:SSに対する汚泥転換率(mgMLSS/mgBOD) (後)p. 289 [指針0.9~1.0] c:活性汚泥微生物の内性呼吸による 減量を表す係数(1/日) (後)p. 289 [指針0.03~0.05] QW・XW = 0.6×284×126/10 ³ +1×284 ×211/10 ³ -0.04×2.6×3,500/10 ³ = 81 kg/日	同 左 QW・XW = 0.6×315×126/10 ³ +1×315 ×211/10 ³ -0.04×2.4×3,500/10 ³ = 90 kg/日
余剰汚泥濃度		XW = 6,000 mg/l とすると, QW = 81 / 10 ³ / 0.006 = 13.5 m ³ /日	XW = 6,000 mg/l とすると, QW = 90 / 10 ³ / 0.006 = 15 m ³ /日
S R T	θ X	$\theta X = \frac{V \times X}{QW \times XW} = \frac{920 \times 3,500 \times 10^3}{81} = 32 \text{ 日}$	$\theta X = \frac{V \times X}{QW \times XW} = \frac{920 \times 3,500 \times 10^3}{90} = 29 \text{ 日}$
C-BOD		C-BOD= 13.73 ・ θ X ^{-0.554} = 2.0 mg/l (後)p. 374	C-BOD= 13.73 ・ θ X ^{-0.554} = 2.1 mg/l (後)p. 374
処理水BOD		処理水BOD = [C-BOD] × 3.0 = 6.0 mg/l ≤ 15 mg/l…OK 実績(H29~R1年度最大値の平均) 6月:2.6mg/L 1月:4.8mg/L	処理水BOD = [C-BOD] × 3.0 = 6.3 mg/l ≤ 15 mg/l…OK

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
必要酸素量	AOR	AOR = DB + DN + DE + DO DB: 有機物の酸化に必要な酸素量(kgO2/日) DN: 硝化反応に必要な酸素量(kgO2/日) DE: 内性呼吸に必要な酸素量(kgO2/日) DO: 反応タンク流出水により 系外に出る酸素量(kgO2/日) DB = $A(\text{kgO2/kgBOD}) \times [\text{除去BOD}(\text{kgBOD/日}) - K \times \text{脱窒量}(\text{kgN/日})]$ A: 除去BOD当りに必要な酸素量 (後)p. 364[指針0. 6] K: 脱窒により消費されるBOD量 (後)p. 364[指針2] ※脱窒によるBODの消費量については無視する。 = $0.6 \times 65 \text{ kgBOD / 日} = 39 \text{ kgO2 / 日}$ DN = $C(\text{kgO2/kgN}) \times \text{硝化したKj-N量}(\text{kgN/日})$ C: 硝化反応に伴い消費される酸素量 (後)p. 364[指針4. 57] ※(硝化したKj-N量)=(流入-N量)-(流出Kj-N量) -(余剰汚泥によるKj-N除去量) ※流入Kj-N量= 35 mg/l (後)p. 363 ※流出Kj-N量= 0 mg/l 硝化率約100%とする。 (後)p. 364 ※余剰汚泥の窒素含有率を 8 %とする。 = $4.57 \times [284 \times (35-0)/10^3 - 0.08 \times 81]$ = 16 kgO2/日 DE = $B(\text{kgO2/kgMLSS} \cdot \text{日}) \times V_a(\text{m}^3)$ $\times \text{MLVSS}(\text{kgMLVSS/m}^3)$ B: 単位MLVSS当たりの内性呼吸による酸素消費量 (後)p122[指針0. 05~0. 15] (後)p. 365 ※MLVSS/MLSS= 0. 80 とする。 Va: 好気部分の反応タンク容量(m³)=V/2 = $0.1 \times 460 \text{ m}^3 \times 3,500 \times 0.8/10^3$ = 129 kgO2/日 DO : 無視する。 AOR = 39 + 16 + 129 = 184 kgO2/日 = 7.7 kgO2/時	同 左 DB = 同 左 = $0.6 \times 59 \text{ kgBOD / 日} = 35.4 \text{ kgO2 / 日}$ DN = 同 左 = $4.57 \times [384 \times (35-0)/10^3 - 0.08 \times 57]$ = 41 kgO2/日 同 左 AOR = 35 + 41 + 129 = 205 kgO2/日 = 8.5 kgO2/時
酸素供給量	SOR	SOR = $AOR \times CS1 / \{1.024^{(T2-T1)} \times \alpha (\beta \cdot CS2 - CA)\} \times 101.3/P$ SOR: T1℃における清水状態での 酸素供給量(kgO2/日) T1: 散気装置性能の前提となる 清水温度(℃)=20 T2: 反応タンク内水温(℃) [20] CS1: 清水中T1℃での 飽和酸素濃度(mg/l)=8. 84 CS2: 清水中T2℃での飽和酸素濃度(mg/l) [8. 84] CA: 反応タンク内のDO濃度(mg/l) [1. 5] α: K1a(総括酸素移動速度)の 補正係数=0. 93 (後)p. 365 β: 酸素飽和濃度の 補正係数=0. 97 (後)p. 365 P: 処理場における大気圧(kPa abs) = 101. 3 SOR = $184 \times 8.84 / \{1.024^{(20.0-20)} \times 0.93 \times (0.97 \times 8.84 - 1.5)\} \times 101.3/101.3$ = 247 kgO2/日 = 10.3 kgO2/時 流入BOD当り = $247 \text{ kgO2/日} \div 68 \text{ kgBOD/日}$ = 3.63kgO2/kgBOD	同 左 SOR = $205 \times 8.84 / \{1.024^{(20.0-20)} \times 0.93 \times (0.97 \times 8.84 - 0.5)\} \times 101.3/101.3$ = 241 kgO2/日 = 10.0 kgO2/時 流入BOD当り = $241 \text{ kgO2/日} \div 76 \text{ kgBOD/日}$ = 3.17kgO2/kgBOD

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
曝 気 装 置		1池当りの処理能力 $Q = 284 \text{ m}^3$ 1池当りの処理能力酸素供給量 $\text{SOR} = 247 \text{ kgO}_2/\text{日}$ エアレーション装置は好気ゾーンに酸素供給用として1台、無酸素ゾーンに攪拌用として1台設置することとし、反応タンク1池当たり2台とする。 好気ゾーンに設置される装置の能力は、1日の必要酸素量を24時間運転で供給できるものとし、無酸素ゾーンに設置する装置の能力は、予備能力、初期や夜間の間欠運転の対応、混合攪拌運転等を考慮し、好気ゾーンの装置と同一の能力とする。 縦軸型曝気装置 1 池 当 り 2 台 全 体 2 台	1池当りの処理能力 $Q = 315 \text{ m}^3$ 1池当りの処理能力酸素供給量 $\text{SOR} = 241 \text{ kgO}_2/\text{日}$ 同 左 1 池 当 り 2 台 全 体 2 台

(3) 最 終 沈 殿 池

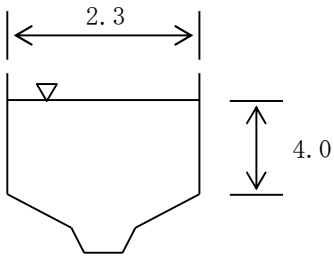
項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
計画下水流量 (日最大)	Q2	$284 \text{ m}^3/\text{日} = 11.8 \text{ m}^3/\text{時}$ $= 0.20 \text{ m}^3/\text{分}$	$315 \text{ m}^3/\text{日} = 13.1 \text{ m}^3/\text{時}$ $= 0.22 \text{ m}^3/\text{分}$
形式		円形放射流式	円形放射流式
沈殿時間	T1	10 時間 (後)p. 108 [指針6～12時間]	同 左
所要容量	V1	$11.8 \times 10 = 118 \text{ m}^3$	$13.1 \times 10 = 131 \text{ m}^3$
水面積負荷		$8 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{日}$ (後)p. 108 指針8～12 $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$]	同 左
所要水面積	A1	$284 \text{ m}^3/\text{日} \div 8 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日} = 35.5 \text{ m}^2$	$315 \text{ m}^3/\text{日} \div 8 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日} = 39.38 \text{ m}^2$
有効水深	H	3.5 m (後)p. 108 [指針3.0～4.0m]	同 左
越流負荷		$30 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{日}$ [小規模指針25～30 $\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{日}$]	同 左
所要越流堰長	11	$284 \text{ m}^3/\text{日} \div 30 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{日} = 9.5 \text{ m}$	$315 \text{ m}^3/\text{日} \div 30 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{日} = 10.5 \text{ m}$
構造寸法 (水面積)		内径 8.5 m × 深 3.5 m × 2 池 $8.5^2 \times \pi \times 1/4 = 56.7 \text{ m}^2/\text{池}$ $56.7 \text{ m}^2/\text{池} \times 2 \text{ 池} = 113 \text{ m}^2$	同 左 同 左 同 左
(容 量)		$56.7 \times 3.5 = 198.5 \text{ m}^3/\text{池}$	同 左
(越流堰長)		$198.45 \text{ m}^3/\text{池} \times 2 \text{ 池} = 397 \text{ m}^3$	同 左
		$8.5 \times \pi = 26.7 \text{ m}/\text{池}$	同 左
		$26.7 \text{ m}/\text{池} \times 2 \text{ 池} = 53 \text{ m}$	同 左
検 討			
沈殿時間	T2	$397 \div 284 \times 24 \text{ 時間} = 33.5 \text{ 時間}$	$397 \div 315 \times 24 \text{ 時間} = 30.2 \text{ 時間}$
水面積負荷		$284 \div 113.0 = 2.5 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$	$315 \div 113.0 = 2.8 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$
越流負荷		$284 \text{ m}^3/\text{日} \div 53 \text{ m} = 5.4 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{日}$	$315 \text{ m}^3/\text{日} \div 53 \text{ m} = 5.9 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{日}$

(3) 塩素混和池

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
計画下水量 (日最大)	Q2	$284 \text{ m}^3/\text{日} = 11.8 \text{ m}^3/\text{時}$ $= 0.20 \text{ m}^3/\text{分}$	$315 \text{ m}^3/\text{日} = 13.1 \text{ m}^3/\text{時}$ $= 0.22 \text{ m}^3/\text{分}$
1) 接触タンク			
形 式		長方形水路	同 左
接 触 時 間	T1	15 分 (後)p. 238 [指針15分以上]	同 左
所 要 容 量	V1	$0.2 \text{ m}^3/\text{分} \times 15 \text{ 分} = 3 \text{ m}^3$	$0.27 \text{ m}^3/\text{分} \times 15 \text{ 分} = 4.1 \text{ m}^3$
構 造 寸 法		幅1.2m×長5.5m×有効水深0.8m×2水路	同 左
(容 量)	V2	$1.2\text{m} \times 5.5\text{m} \times 0.8\text{m} \times 2 = 10.6 \text{ m}^3$	同 左
検 討			
接 触 時 間	T1	$10.6 \div 0.2 = 53.0 \text{ 分}$	$10.6 \div 0.27 = 39.3 \text{ 分}$
2) 塩素注入装置			
使 用 薬 品		固形次亜塩素	同 左
塩 素 注 入 率		3 mg/1 (後)p. 237 [指針2～4mg/1以上]	同 左
所 要 塩 素 量		$284 \text{ m}^3/\text{日} \times 3 \times 10^{-3} = 0.9 \text{ kg}/\text{日}$ 有効塩素を 90% として $0.90 \div 0.9 = 1.0 \text{ kg}/\text{日}$	$315 \text{ m}^3/\text{日} \times 3 \times 10^{-3} = 0.9 \text{ kg}/\text{日}$ 有効塩素を 90% として $0.90 \div 0.9 = 1.0 \text{ kg}/\text{日}$

1. 汚泥処理施設設計

(1) 汚泥濃縮タンク

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
汚 泥 量 (最初沈殿池汚泥)		2.2m ³ /日 (含水率99.4%) 13kg・DS/日	2.5m ³ /日 (含水率99.4%) 15kg・DS/日
型 式		重力式円形濃縮タンク	同 左
固 形 物 負 荷		40 kg/m ² ・日 (後)p558 [指針30～50kg/m2・日]	同 左
所 要 水 面 積	A1	13 ÷ 40 = 0.3 m ²	15 ÷ 40 = 0.4 m ²
有 効 水 深	H	4.0 m (後)p. 456 [指針4m程度]	同 左
濃縮汚泥含水率		98.5 % (後)p. 457 [指針98.0～98.5%]	同 左
汚 泥 回 収 率		90 % (後)p. 401[指針90～95%]	同 左
濃 縮 汚 泥 量	q2	$13 \times 0.9 \times \frac{100}{100-98.5} \times 10^{-3} = 0.8\text{m}^3/\text{日}$ (12 kg・DS/日)	$15 \times 0.9 \times \frac{100}{100-98.5} \times 10^{-3} = 0.9\text{m}^3/\text{日}$ (14 kg・DS/日)
分 離 液 量	q3	2.2 - 0.8 = 1.4 m ³ /日	2.5 - 0.9 = 1.6 m ³ /日
構 造 寸 法		径2.3m×有効水深4m×1池	同 左
(水 面 積)	A2	$2.3^2 \times \pi \div 4 \times 1\text{池}=4.15\text{m}^2$	
(容 量)	V2	$4.15\text{m}^2/\text{池} \times 4\text{m} \times 1\text{池}=16.6\text{m}^3$	
池 の 断 面 形			同 左
検 討			
濃 縮 時 間		$16.6\text{m}^3 \div 2.2\text{m}^3/\text{日} \times 24\text{時間}=181.1\text{時間}$	$16.6\text{m}^3 \div 2.5\text{m}^3/\text{日} \times 24\text{時間}=159.4\text{時間}$
固 形 物 負 荷		$13\text{kg}/\text{日} \div 4.15\text{m}^2=3.1\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{日}$	$15\text{kg}/\text{日} \div 4.15\text{m}^2=3.6\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{日}$
水 面 積 負 荷		$2.2\text{m}^3/\text{日} \div 4.15\text{m}^2=0.53\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$	$2.5\text{m}^3/\text{日} \div 4.15\text{m}^2=0.6\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$

(2) 汚 泥 貯 留 槽

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
濃 縮 汚 泥 量		0.8 m ³ /日	0.9 m ³ /日
貯 留 時 間		7 日	同 左
所 要 容 量		$0.8 \times 7 = 5.6 \text{ m}^3$	$0.9 \times 7 = 6.3 \text{ m}^3$
構 造 寸 法		幅2.3m×長2.6m×有効水深3.5m×1槽	同 左
容 量	V	$2.3 \times 2.6 \times 3.5 \times 1 = 20.9 \text{ m}^3$	同 左
検 討			
貯 留 時 間		$20.9 \div 0.8 = 26.0 \text{ 日}$	$20.9 \div 0.9 = 23.0 \text{ 日}$

(3) オ ズ ン 設 備

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
オゾン発生装置			
1) 台数		1 台	1 台
2) オゾン消費率		オゾン発生装置は、オキシデーション ディッチ全体に対し1系列とする。	オゾン発生装置は、オキシデーション ディッチ全体に対し1系列とする。
3) オゾン吸収率		S S当りのオゾン消費率は 0.05 kgO ₃ /kgSS	S S当りのオゾン消費率は 0.05 kgO ₃ /kgSS
4) 必要オゾン層		ジャー型オゾン反応塔方式なので、0.95 = オゾン処理汚泥量/台×オゾン消費率 = $203.530 / 1 \times 0.05$ = 10.2 kgO ₃ /kgSS (= 0.43 kgO ₃ /時)	ジャー型オゾン反応塔方式なので、0.95 = オゾン処理汚泥量/台×オゾン消費率 = $224.730 / 1 \times 0.05$ = 11.2 kgO ₃ /kgSS (= 0.47 kgO ₃ /時)
5) オゾナイザー能力		= 必要オゾン量/オゾン吸収率 = $10.2 / 0.95$ = 10.7 kgO ₃ /日 = 0.45 kgO ₃ /時	= 必要オゾン量/オゾン吸収率 = $11.2 / 0.95$ = 11.8 kgO ₃ /日 = 0.49 kgO ₃ /時
余裕率 α =1.24:汚泥 発生率に対する余裕		ここでオゾン処理における余裕率を以下の とおりとする。 $\alpha = 1.24$	ここでオゾン処理における余裕率を以下の とおりとする。 $\alpha = 1.24$
余裕率 β =1.10:汚泥 濃度変化に対する余 裕		$\beta = 1.10$ オゾナイザー能力 = 0.61 kgO ₃ /時 ≒ 1.0 kgO ₃ /時	$\beta = 1.10$ オゾナイザー能力 = 0.67 kgO ₃ /時 ≒ 1.0 kgO ₃ /時

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
6) 仕様まとめ			
(1) オゾン発生器			
形 式		無声放電式(濃度可変)	無声放電式(濃度可変)
能 力		1.0 kgO ₃ /時	1.0 kgO ₃ /時
オゾン濃度		120 g/Nm ³	120 g/Nm ³
オゾンガス量		8.3 Nm ³ /時	8.3 Nm ³ /時
消 費 電 力		26.7 kw	26.7 kw
外 形 寸 法		W 2,200 × D 1,000 × H 2475	W 2,200 × D 1,000 × H 2475
(2) 酸素発生装置			
形 式		常圧再生方式	常圧再生方式
酸 素 ガ ス 量		8.3 Nm ³ /時	8.3 Nm ³ /時
酸 素 濃 度		90 Vol%	90 Vol%
数 量		1 台	1 台
(3) 冷却供給装置			
形 式		空冷チラー	空冷チラー
冷 却 容 量		7.6 kw	7.6 kw
数 量		1 式	1 式

7. 学田1区マンホールポンプ所

1. 計 画 概 要

(1) 基 本 事 項

1-1) 名 称	学田 1 区マンホールポンプ所
1-2) 位 置	富良野市学田 1 区
1-3) 下 水 排 除 方 式	分流式
1-4) 処 理 区 域 の 名 称	富良野処理区
1-5) 地 区 名 ・ 地 区 面 積	中部地区・ 366.90 ha
1-6) 計 画 区 域	全 体 計 画 20.30 ha
	事 業 計 画 20.30 ha

(2) 計 画 下 水 量

2-1) 総 括 表 (地区全域) (m³/日)

名称 \ 期別	全 体 計 画			事 業 計 画			摘 要
	日 平 均	日 最 大	時間最大	日 平 均	日 最 大	時間最大	
家庭汚水量	2,139	2,664	4,036	2,966	3,693	5,595	
地下水量	525	525	525	727	727	727	
観光汚水量	0	0	0	0	0	0	
計	2,664	3,189	4,561	3,693	4,420	6,322	

2-2) 総 括 表 (ポンプ所処理区域) (m³/日)

名称 \ 期別	全 体 計 画			事 業 計 画			摘 要
	日 平 均	日 最 大	時間最大	日 平 均	日 最 大	時間最大	
家庭汚水量	118	147	223	164	204	310	
地下水量	29	29	29	40	40	40	
観光汚水量	0	0	0	0	0	0	
計	147	176	252	204	244	350	

2-2) 期 別 汚 水 量

名称 \ 期別	全 体 計 画				事 業 計 画			
	m ³ /日	m ³ /時	m ³ /分	m ³ /秒	m ³ /日	m ³ /時	m ³ /分	m ³ /秒
Q1 日 平 均	147	6	0.10	0.002	204	9	0.14	0.002
Q2 日 最 大	176	7	0.12	0.002	244	10	0.17	0.003
Q3 時 間 最 大	252	11	0.18	0.003	350	15	0.24	0.004

2. ポンプ場施設設備

(1) 主ポンプ設備

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
計 画 下 水 量 (時間最大)	Q3	252 m ³ /日 = 11 m ³ /時 = 0.003 m ³ /秒	350 m ³ /日 = 15 m ³ /時 = 0.004 m ³ /秒
ポ ン プ 型 式		水中汚水ポンプ	水中汚水ポンプ
ポ ン プ 台 数		2 台 (内1台予備)	2 台 (内1台予備)
1 台 当 た り 揚 水 量		1～2号ポンプ 0.4 m ³ /分/台	1～2号ポンプ 0.4 m ³ /分/台
運 転 台 数 と 揚 水 量	Q	1号ポンプ 0.4 m ³ /分 × 1 台 = 0.4 m ³ /分 計 0.4 m ³ /分	1号ポンプ 0.4 m ³ /分 × 1 台 = 0.4 m ³ /分 計 0.4 m ³ /分
ポ ン プ 口 径	D1	1～2号 $146 \times \sqrt{0.4/1.5 \sim 3}$ = 75 ～ 53 ≒ 80 mm	1～2号 $146 \times \sqrt{0.4/1.5 \sim 3}$ = 75 ～ 53 ≒ 80 mm
実 揚 程		ポンプ井 L.W.L + 161.64 m 圧送先 H.W.L + 165.92 m 実用程 4.28 m	同 左
全 揚 程		H=ha+hf+ho hf 圧送管の損失水頭 (ヘゼン・ウィリアムズ式) $hf = 10.666 \times (Q/C)^{1.85} \times D^{-5} \times L$ = 0.62 m Q 0.007 m ³ /秒 V 1.326 m/秒 (圧送管内流速) C 110 (ダクタイル鋳鉄管流量係数) D 0.10 m (圧送管径) L 50 m (圧送管延長) ho 吐出側の残留速度水頭及びポンプ廻りの管弁損失の和 = 2.00 mとする。 H 4.28 + 0.62 + 2.00 = 6.90 m → 7.0 m	H=ha+hf+ho 圧送管の損失水頭 (ヘゼン・ウィリアムズ式) $hf = 10.666 \times (Q/C)^{1.85} \times D^{-5} \times L$ = 0.62 m Q 0.007 m ³ /秒 V 1.326 m/秒 (圧送管内流速) C 110 (ダクタイル鋳鉄管流量係数) D 0.10 m (圧送管径) L 50 m (圧送管延長) 同 左 4.28 + 0.62 + 2.00 = 6.90 m → 7.00 m
原 動 機 出 力	P1	小規模汚水中継ポンプ場設計要領解説書 (日本下水道事業団 平成10年4月) 2.2 kW p3-31, 3-32	小規模汚水中継ポンプ場設計要領解説書 (日本下水道事業団 平成10年4月) 2.2 kW p3-31, 3-32
ポ ン プ 仕 様		口径 80mm×0.4 m ³ /分×7.0 m×2.2 kW×2 台 (内 1 台 予 備)	口径 80mm×0.4 m ³ /分×7.0 m×2.2 kW×2 台 (内 1 台 予 備)

3 . 北 の 峰 マ ン ホ ー ル ポ ン プ 所

1. 計 画 概 要

(1) 基 本 事 項

1-1) 名	称	北の峰マンホールポンプ所
1-2) 位	置	富良野市北の峰町 3 5 番地
1-3) 下 水 排 除 方 式		分流式
1-4) 処 理 区 域 の 名 称		富良野処理区
1-5) 地 区 名 ・ 地 区 面 積		南部地区・ 153.80 ha
1-6) 計 画 区 域		全 体 計 画 153.80 ha
		事 業 計 画 153.80 ha

(2) 計 画 下 水 量

2-1) 総 括 表 (地区全域) (m³/日)

名称 \ 期別	全 体 計 画			事 業 計 画			摘 要
	日 平 均	日 最 大	時間最大	日 平 均	日 最 大	時間最大	
家庭汚水量	897	1,117	1,692	1,243	1,548	2,345	
地下水量	220	220	220	305	305	305	
観光汚水量	171	171	342	171	171	342	
計	1,288	1,508	2,254	1,719	2,024	2,992	

2-2) 総 括 表 (ポンプ所処理区域) (m³/日)

名称 \ 期別	全 体 計 画			事 業 計 画			摘 要
	日 平 均	日 最 大	時間最大	日 平 均	日 最 大	時間最大	
家庭汚水量	897	1,117	1,692	1,243	1,548	2,345	
地下水量	220	220	220	305	305	305	
観光汚水量	171	171	342	171	171	342	
計	1,288	1,508	2,254	1,719	2,024	2,992	

2-2) 期 別 汚 水 量

名称 \ 期別	全 体 計 画				事 業 計 画			
	m ³ /日	m ³ /時	m ³ /分	m ³ /秒	m ³ /日	m ³ /時	m ³ /分	m ³ /秒
Q1 日 平 均	1,288	54	0.89	0.015	1,719	72	1.19	0.020
Q2 日 最 大	1,508	63	1.05	0.017	2,024	84	1.41	0.023
Q3 時 間 最 大	2,254	94	1.57	0.026	2,992	125	2.08	0.035

2. ポンプ場施設設備

(1) 主ポンプ設備

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
計 画 下 水 量 (時間最大)	Q3	2,254 m ³ /日 = 94 m ³ /時 = 0.026 m ³ /秒	2,992 m ³ /日 = 125 m ³ /時 = 0.035 m ³ /秒
ポ ン プ 型 式		水中汚水ポンプ	水中汚水ポンプ
ポ ン プ 台 数		2 台 (内1台予備)	2 台 (内1台予備)
1 台 当 た り 揚 水 量		1～2号ポンプ 2.1 m ³ /分/台	1～2号ポンプ 2.1 m ³ /分/台
運 転 台 数 と 揚 水 量	Q	1号ポンプ 2.1 m ³ /分 × 1 台 = 2.1 m ³ /分 計 2.1 m ³ /分	1号ポンプ 2.1 m ³ /分 × 1 台 = 2.1 m ³ /分 計 2.1 m ³ /分
ポ ン プ 口 径	D1	1～2号 $146 \times \sqrt{2.1/1.5 \sim 3}$ = 122 ～ 173 ≒ 150 mm	1～2号 $146 \times \sqrt{2.1/1.5 \sim 3}$ = 122 ～ 173 ≒ 150 mm
実 揚 程		ポンプ井 L.W.L + 175.23 m 圧送先 H.W.L + 169.99 m 実用程 -5.24 m	同 左
全 揚 程		H=ha+hf+ho hf 圧送管の損失水頭 (ヘゼン・ウィリアムズ式) $hf = 10.666 \times (Q/C)^{1.85} \times D^{-5} \times L$ = 5.73 m Q 0.035 m ³ /秒 V 1.981 m/秒 (圧送管内流速) C 110 (ダクタイル鋳鉄管流量係数) D 0.20 m (圧送管径) L 625 m (圧送管延長) ho 吐出側の残留速度水頭及びポンプ廻りの管弁損失の和 = 2.00 mとする。 H -5.24 + 5.73 + 2.00 = 2.49 m → 3.00 m	H=ha+hf+ho 圧送管の損失水頭 (ヘゼン・ウィリアムズ式) $hf = 10.666 \times (Q/C)^{1.85} \times D^{-5} \times L$ = 5.73 m Q 0.035 m ³ /秒 V 1.981 m/秒 (圧送管内流速) C 110 (ダクタイル鋳鉄管流量係数) D 0.20 m (圧送管径) L 625 m (圧送管延長) 同 左 -5.24 + 5.73 + 2.00 = 2.49 m → 3.00 m
原 動 機 出 力	P1	小規模汚水中継ポンプ場設計要領解説書 (日本下水道事業団 平成10年4月) 5.5 kW p3-31, 3-32	小規模汚水中継ポンプ場設計要領解説書 (日本下水道事業団 平成10年4月) 5.5 kW p3-31, 3-32
ポ ン プ 仕 様		口径 150mm×2.1 m ³ /分×3.0 m×5.5 kW×2 台 (内 1 台 予 備)	口径 150mm×2.1 m ³ /分×3.0 m×5.5 kW×2 台 (内 1 台 予 備)

4 . 住 吉 マ ン ホ ー ル ポ ン プ 所

1. 計 画 概 要

(1) 基 本 事 項

1-1) 名 称	住吉マンホールポンプ所
1-2) 位 置	富良野市住吉町 4 番地
1-3) 下 水 排 除 方 式	分流式
1-4) 処 理 区 域 の 名 称	富良野処理区
1-5) 地 区 名 ・ 地 区 面 積	北部地区・ 179.30 ha
1-6) 計 画 区 域	全 体 計 画 75.96 ha
	事 業 計 画 75.96 ha

(2) 計 画 下 水 量

2-1) 総 括 表 (地区全域) (m³/日)

名称 \ 期別	全 体 計 画			事 業 計 画			摘 要
	日 平 均	日 最 大	時間最大	日 平 均	日 最 大	時間最大	
家庭汚水量	1,045	1,302	1,972	1,449	1,805	2,734	
地下水量	256	256	256	355	355	355	
観光汚水量	0	0	0	0	0	0	
計	1,301	1,558	2,228	1,804	2,160	3,089	

2-2) 総 括 表 (ポンプ所処理区域) (m³/日)

名称 \ 期別	全 体 計 画			事 業 計 画			摘 要
	日 平 均	日 最 大	時間最大	日 平 均	日 最 大	時間最大	
家庭汚水量	443	551	836	614	764	1,158	
地下水量	109	109	109	151	151	151	
観光汚水量	0	0	0	0	0	0	
計	552	660	945	765	915	1,309	

2-2) 期 別 汚 水 量

名称 \ 期別	全 体 計 画				事 業 計 画			
	m ³ /日	m ³ /時	m ³ /分	m ³ /秒	m ³ /日	m ³ /時	m ³ /分	m ³ /秒
Q1 日 平 均	552	23	0.38	0.006	765	32	0.53	0.009
Q2 日 最 大	660	28	0.46	0.008	915	38	0.64	0.011
Q3 時 間 最 大	945	39	0.66	0.011	1,309	55	0.91	0.015

2. ポンプ場施設設備

(1) 主ポンプ設備

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
計 画 下 水 量 (時間最大)	Q3	$945 \text{ m}^3/\text{日} = 39 \text{ m}^3/\text{時}$ $= 0.011 \text{ m}^3/\text{秒}$	$1,309 \text{ m}^3/\text{日} = 55 \text{ m}^3/\text{時}$ $= 0.015 \text{ m}^3/\text{秒}$
ポ ン プ 型 式		水中汚水ポンプ	水中汚水ポンプ
ポ ン プ 台 数		2 台 (内1台予備)	2 台 (内1台予備)
1 台 当 た り 揚 水 量		1～2号ポンプ $1.2 \text{ m}^3/\text{分}/\text{台}$	1～2号ポンプ $1.2 \text{ m}^3/\text{分}/\text{台}$
運 転 台 数 と 揚 水 量	Q	1号ポンプ $1.2 \text{ m}^3/\text{分} \times 1 \text{ 台}$ $= 1.2 \text{ m}^3/\text{分}$ 計 $1.2 \text{ m}^3/\text{分}$	1号ポンプ $1.2 \text{ m}^3/\text{分} \times 1 \text{ 台}$ $= 1.2 \text{ m}^3/\text{分}$ 計 $1.2 \text{ m}^3/\text{分}$
ポ ン プ 口 径	D1	1～2号 $146 \times \sqrt{1.2/1.5 \sim 3}$ $= 131 \sim 92$ $\div 100 \text{ mm}$	1～2号 $146 \times \sqrt{1.2/1.5 \sim 3}$ $= 131 \sim 92$ $\div 100 \text{ mm}$
実 揚 程		ポンプ井 L.W.L + 159.29 m 圧送先 H.W.L + 167.35 m 実用程 8.06 m	同 左
全 揚 程		H=ha+hf+ho	H=ha+hf+ho
	hf	圧送管の損失水頭 (ヘゼン・ウィリアムズ式) $hf = 10.666 \times (Q/C)^{1.85} \times D^{-5} \times L$ $= 1.32 \text{ m}$	圧送管の損失水頭 (ヘゼン・ウィリアムズ式) $hf = 10.666 \times (Q/C)^{1.85} \times D^{-5} \times L$ $= 1.32 \text{ m}$
	Q	0.020 $\text{m}^3/\text{秒}$	0.020 $\text{m}^3/\text{秒}$
	V	2.546 m/秒 (圧送管内流速)	2.546 m/秒 (圧送管内流速)
	C	110 (ダクタイル鋳鉄管流量係数)	110 (ダクタイル鋳鉄管流量係数)
	D	0.15 m (圧送管径)	0.15 m (圧送管径)
	L	100 m (圧送管延長)	100 m (圧送管延長)
	ho	吐出側の残留速度水頭及びポンプ廻りの管弁損失の和 $= 2.00 \text{ m}$ とする。	同 左
	H	$8.06 + 1.32 + 2.00$ $= 11.38 \text{ m} \rightarrow 12.0 \text{ m}$	$8.06 + 1.32 + 2.00$ $= 11.38 \text{ m} \rightarrow 12.0 \text{ m}$
原 動 機 出 力	P1	小規模汚水中継ポンプ場設計要領解説書 (日本下水道事業団 平成10年4月) 5.5 kW p3-31, 3-32	小規模汚水中継ポンプ場設計要領解説書 (日本下水道事業団 平成10年4月) 5.5 kW p3-31, 3-32
ポ ン プ 仕 様		口径 100mm×1.2 $\text{m}^3/\text{分}$ ×12.0 m×5.5 kW×2 台 (内 1 台 予 備)	口径 100mm×1.2 $\text{m}^3/\text{分}$ ×12.0 m×5.5 kW×2 台 (内 1 台 予 備)

5 . 南 部 マ ン ホ ー ル ポ ン プ 所

1. 計 画 概 要

(1) 基 本 事 項

1-1) 名 称	南部マンホールポンプ所
1-2) 位 置	富良野市学田 3 区
1-3) 下 水 排 除 方 式	分流式
1-4) 処 理 区 域 の 名 称	富良野処理区
1-5) 地 区 名 ・ 地 区 面 積	南部地区・ 153.80 ha
1-6) 計 画 区 域	全 体 計 画 46.60 ha
	事 業 計 画 46.60 ha

(2) 計 画 下 水 量

2-1) 総 括 表 (地区全域) (m³/日)

名称 \ 期別	全 体 計 画			事 業 計 画			摘 要
	日 平 均	日 最 大	時間最大	日 平 均	日 最 大	時間最大	
家庭汚水量	897	1,117	1,692	1,243	1,548	2,345	
地下水量	220	220	220	305	305	305	
観光汚水量	171	171	342	171	171	342	
計	1,288	1,508	2,254	1,719	2,024	2,992	

2-2) 総 括 表 (ポンプ所処理区域) (m³/日)

名称 \ 期別	全 体 計 画			事 業 計 画			摘 要
	日 平 均	日 最 大	時間最大	日 平 均	日 最 大	時間最大	
家庭汚水量	272	338	513	377	469	711	
地下水量	67	67	67	92	92	92	
観光汚水量	0	0	0	0	0	0	
計	339	405	580	469	561	803	

2-2) 期 別 汚 水 量

名称 \ 期別	全 体 計 画				事 業 計 画			
	m ³ /日	m ³ /時	m ³ /分	m ³ /秒	m ³ /日	m ³ /時	m ³ /分	m ³ /秒
Q1 日 平 均	339	14	0.24	0.004	469	20	0.33	0.005
Q2 日 最 大	405	17	0.28	0.005	561	23	0.39	0.006
Q3 時 間 最 大	580	24	0.40	0.007	803	33	0.56	0.009

2. ポンプ場施設設備

(1) 主ポンプ設備

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
計 画 下 水 量 (時間最大)	Q3	580 m ³ /日 = 24 m ³ /時 = 0.007 m ³ /秒	803 m ³ /日 = 33 m ³ /時 = 0.009 m ³ /秒
ポ ン プ 型 式		水中汚水ポンプ	水中汚水ポンプ
ポ ン プ 台 数		2 台 (内1台予備)	2 台 (内1台予備)
1 台 当 た り 揚 水 量		1～2号ポンプ 0.6 m ³ /分/台	1～2号ポンプ 0.6 m ³ /分/台
運 転 台 数 と 揚 水 量	Q	1号ポンプ 0.6 m ³ /分 × 1 台 = 0.6 m ³ /分 計 0.6 m ³ /分	1号ポンプ 0.6 m ³ /分 × 1 台 = 0.6 m ³ /分 計 0.6 m ³ /分
ポ ン プ 口 径	D1	1～2号 146 × $\sqrt{0.6/1.5 \sim 3}$ = 92 ～ 65 ≒ 80 mm	1～2号 146 × $\sqrt{0.6/1.5 \sim 3}$ = 92 ～ 65 ≒ 80 mm
実 揚 程		ポンプ井 L.W.L + 163.34 m 圧送先 H.W.L + 178.15 m 実用程 14.81 m	同 左
全 揚 程		H=ha+hf+ho hf 圧送管の損失水頭 (ヘゼン・ウィリアムズ式) hf = 10.666 × (Q/C) ^{1.85} × D ⁻⁵ × L = 2.42 m Q 0.010 m ³ /秒 V 1.989 m/秒 (圧送管内流速) C 110 (ダクタイル鋳鉄管流量係数) D 0.15 m (圧送管径) L 660 m (圧送管延長) ho 吐出側の残留速度水頭及びポンプ廻りの管弁損失の和 = 2.00 mとする。 H 14.81 + 2.42 + 2.00 = 19.23 m → 20.0 m	H=ha+hf+ho 圧送管の損失水頭 (ヘゼン・ウィリアムズ式) hf = 10.666 × (Q/C) ^{1.85} × D ⁻⁵ × L = 2.42 m 0.010 m ³ /秒 1.989 m/秒 (圧送管内流速) 110 (ダクタイル鋳鉄管流量係数) 0.15 m (圧送管径) 660 m (圧送管延長) 同 左 14.81 + 2.42 + 2.00 = 19.23 m → 20.0 m
原 動 機 出 力	P1	小規模汚水中継ポンプ場設計要領解説書 (日本下水道事業団 平成10年4月) 11.0 kW p3-31, 3-32	小規模汚水中継ポンプ場設計要領解説書 (日本下水道事業団 平成10年4月) 11.0 kW p3-31, 3-32
ポ ン プ 仕 様		口径 80mm×0.6 m ³ /分×20.0 m×11 kW×2 台 (内 1 台 予 備)	口径 80mm×0.6 m ³ /分×20.0 m×11 kW×2 台 (内 1 台 予 備)

6 . 朝 日 マ ン ホ ー ル ポ ン プ 所

1. 計 画 概 要

(1) 基 本 事 項

1-1) 名 称	朝日マンホールポンプ所
1-2) 位 置	富良野市朝日町 1 3 番地
1-3) 下 水 排 除 方 式	分流式
1-4) 処 理 区 域 の 名 称	富良野処理区
1-5) 地 区 名 ・ 地 区 面 積	北部地区・ 179. 30 ha
1-6) 計 画 区 域	全 体 計 画 179. 30 ha
	事 業 計 画 179. 30 ha

(2) 計 画 下 水 量

2-1) 総 括 表 (地区全域) (m³/日)

名称 \ 期別	全 体 計 画			事 業 計 画			摘 要
	日 平 均	日 最 大	時間最大	日 平 均	日 最 大	時間最大	
家庭汚水量	1, 045	1, 302	1, 972	1, 449	1, 805	2, 734	
地下水量	256	256	256	355	355	355	
観光汚水量	0	0	0	0	0	0	
計	1, 301	1, 558	2, 228	1, 804	2, 160	3, 089	

2-2) 総 括 表 (ポンプ所処理区域) (m³/日)

名称 \ 期別	全 体 計 画			事 業 計 画			摘 要
	日 平 均	日 最 大	時間最大	日 平 均	日 最 大	時間最大	
家庭汚水量	1, 045	1, 302	1, 972	1, 449	1, 805	2, 734	
地下水量	256	256	256	355	355	355	
観光汚水量	0	0	0	0	0	0	
計	1, 301	1, 558	2, 228	1, 804	2, 160	3, 089	

2-2) 期 別 汚 水 量

名称 \ 期別	全 体 計 画				事 業 計 画			
	m ³ /日	m ³ /時	m ³ /分	m ³ /秒	m ³ /日	m ³ /時	m ³ /分	m ³ /秒
Q1 日 平 均	1, 301	54	0. 90	0. 015	1, 804	75	1. 25	0. 021
Q2 日 最 大	1, 558	65	1. 08	0. 018	2, 160	90	1. 50	0. 025
Q3 時 間 最 大	2, 228	93	1. 55	0. 026	3, 089	129	2. 15	0. 036

2. ポンプ場施設設備

(1) 主ポンプ設備

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
計 画 下 水 量 (時間最大)	Q3	2,228 m ³ /日 = 93 m ³ /時 = 0.026 m ³ /秒	3,089 m ³ /日 = 129 m ³ /時 = 0.036 m ³ /秒
ポ ン プ 型 式		水中汚水ポンプ	水中汚水ポンプ
ポ ン プ 台 数		2 台 (内1台予備)	2 台 (内1台予備)
1 台 当 た り 揚 水 量		1～2号ポンプ 2.4 m ³ /分/台	1～2号ポンプ 2.4 m ³ /分/台
運 転 台 数 と 揚 水 量	Q	1号ポンプ 2.4 m ³ /分 × 1 台 = 2.4 m ³ /分 計 2.4 m ³ /分	1号ポンプ 2.4 m ³ /分 × 1 台 = 2.4 m ³ /分 計 2.4 m ³ /分
ポ ン プ 口 径	D1	1～2号 146 × $\sqrt{2.4/1.5 \sim 3}$ = 185 ～ 131 ≒ 150 mm	1～2号 146 × $\sqrt{2.4/1.5 \sim 3}$ = 185 ～ 131 ≒ 150 mm
実 揚 程		ポンプ井 L.W.L + 161.11 m 圧送先 H.W.L + 167.04 m 実用程 5.93 m	同 左
全 揚 程		H=ha+hf+ho hf 圧送管の損失水頭 (ヘゼン・ウィリアムズ式) hf = 10.666 × (Q/C) ^{1.85} × D ⁻⁵ × L = 0.62 m Q 0.040 m ³ /秒 V 2.264 m/秒 (圧送管内流速) C 110 (ダクタイル鋳鉄管流量係数) D 0.15 m (圧送管径) L 13 m (圧送管延長) ho 吐出側の残留速度水頭及びポンプ廻りの管弁損失の和 = 2.00 mとする。 H 5.93 + 0.62 + 2.00 = 8.55 m → 9.00 m	H=ha+hf+ho 圧送管の損失水頭 (ヘゼン・ウィリアムズ式) hf = 10.666 × (Q/C) ^{1.85} × D ⁻⁵ × L = 0.62 m 0.040 m ³ /秒 2.264 m/秒 (圧送管内流速) 110 (ダクタイル鋳鉄管流量係数) 0.15 m (圧送管径) 13 m (圧送管延長) 同 左 5.93 + 0.62 + 2.00 = 8.55 m → 9.00 m
原 動 機 出 力	P1	小規模汚水中継ポンプ場設計要領解説書 (日本下水道事業団 平成10年4月) 7.5 kW p3-31, 3-32	小規模汚水中継ポンプ場設計要領解説書 (日本下水道事業団 平成10年4月) 7.5 kW p3-31, 3-32
ポ ン プ 仕 様		口径 150mm×2.4 m ³ /分×9.0 m×7.5 kW×2 台 (内 1 台 予 備)	口径 150mm×2.4 m ³ /分×9.0 m×7.5 kW×2 台 (内 1 台 予 備)