

登別市公共下水道事業計画
変更計画書

(第 18 次変更)

令和 4 年度

北海道登別市

I. 登別市公共下水道事業計画変更書

公共下水道管理者	登別市長 小笠原 春一
工事着手の年月日	昭和 57 年 1 月 17 日
工事完了の予定年月日	令和 5 年 3 月 31 日 令和 10 年 3 月 31 日

第1表の1

予定処理区域調書			
予定処理区域 の面積	約 1,203 ヘクタール	予定処理区域内 の地名	北海道登別市 区域は下水道計画一般図表示のとおり
処理区の名称	面積（単位：ヘクタール）	摘要	
登別処理区	1,203	分 流 式	

第1表の2

予 定 排 水 区 域 調 書			
予定排水区域 の面積	約 1,171 ヘクタール	予定排水区域内 の地名	北 海 道 登 別 市 区域は下水道計画一般図表示のとおり
排水区の名称	面積 (単位：ヘクタール)	摘 要	
鷲 別 第 1 排 水 区	75	分 流 式	
鷲 別 第 2 排 水 区	8	〃	
上 鷲 別 川 第 1 排 水 区	30	〃	
上 鷲 別 川 第 1 - 1 排 水 区	8	〃	
上 鷲 別 川 第 2 排 水 区	27	〃	
上 鷲 別 川 第 3 排 水 区	2	〃	
上 鷲 別 川 第 4 排 水 区	7	〃	
上 鷲 別 川 第 5 排 水 区	1	〃	
上 鷲 別 川 第 6 排 水 区	1	〃	
上 鷲 別 川 第 7 排 水 区	6	〃	
上 鷲 別 川 第 8 排 水 区	1	〃	
上 鷲 別 川 第 9 排 水 区	3	〃	
上 鷲 別 川 第 10 排 水 区	1	〃	
上 鷲 別 川 第 11 排 水 区	1	〃	
上 鷲 別 川 第 12 排 水 区	2	〃	
上 鷲 別 川 第 13 排 水 区	1	〃	
上 鷲 別 川 第 13 - 1 排 水 区	2	〃	
上 鷲 別 川 第 14 排 水 区	1	〃	

排水区の名称	面積 (単位：ヘクタール)	摘 要
上 鷲 別 川 第 1 5 排 水 区	2	分 流 式
上 鷲 別 川 第 1 6 排 水 区	2	〃
上 鷲 別 川 第 1 7 排 水 区	6	〃
上 鷲 別 川 第 1 8 排 水 区	2	〃
上 鷲 別 川 第 1 9 排 水 区	5	〃
上 鷲 別 川 第 2 0 排 水 区	10	〃
上 鷲 別 川 第 2 1 排 水 区	2	〃
上 鷲 別 川 第 2 2 排 水 区	1	〃
上 鷲 別 川 第 2 3 排 水 区	1	〃
上 鷲 別 川 第 2 4 排 水 区	3	〃
西 富 岸 川 第 1 排 水 区	12	〃
西 富 岸 川 第 2 排 水 区	13	〃
西 富 岸 川 第 3 排 水 区	7	〃
西 富 岸 川 第 4 排 水 区	6	〃
西 富 岸 川 第 5 排 水 区	5	〃
西 富 岸 川 第 6 排 水 区	2	〃
富 岸 川 第 1 排 水 区	13	〃
富 岸 川 第 2 排 水 区	18	〃
富 岸 川 第 3 排 水 区	21	〃
富 岸 川 第 4 排 水 区	4	〃
富 岸 川 第 5 排 水 区	9	〃

排水区の名称	面積 (単位：ヘクタール)	摘 要
富岸川第6排水区	6	分流式
富岸川第7排水区	18	〃
富岸川第10排水区	2	〃
富岸川第11排水区	1	〃
ヤンケシ川第1排水区	7	〃
ヤンケシ川第3排水区	11	〃
ヤンケシ川第4排水区	6	〃
ヤンケシ川第5排水区	8	〃
ヤンケシ川第5-2排水区	6	〃
ヤンケシ川第6排水区	4	〃
徳消川第2排水区	10	〃
徳消川第3排水区	4	〃
幌別川第1排水区	19	〃
幌別川第2排水区	11	〃
幌別川第3排水区	33	〃
幌別川第4排水区	19	〃
幌別川第5排水区	16	〃
幌別川第6排水区	9	〃
幌別川第7排水区	8	〃
幌別川第8排水区	39	〃
幌別川第9排水区	13	〃

排水区の名称	面積 (単位：ヘクタール)	摘 要
来馬川第1排水区	29	分流式
来馬川第2排水区	5	〃
来馬川第3排水区	3	〃
来馬川第4排水区	12	〃
来馬川第5排水区	3	〃
来馬川第6排水区	3	〃
来馬川第7排水区	19	〃
来馬川第8排水区	12	〃
来馬川第9排水区	7	〃
来馬川第10排水区	23	〃
来馬川第11排水区	9	〃
来馬川第12排水区	11	〃
来馬川第13排水区	8	〃
来馬川第14排水区	9	〃
来馬川第15排水区	11	〃
来馬川第16排水区	1	〃
来馬川第17排水区	1	〃
鉄南第1排水区	64	〃
鉄南第2排水区	10	〃
サト岡志別川第3排水区	8	〃
岡志別川第2排水区	12	〃

排水区の名称	面積 (単位：ヘクタール)	摘 要
岡志別川第3排水区	1	分流式
岡志別川第4排水区	11	〃
岡志別川第6排水区	20	〃
岡志別川第7排水区	15	〃
岡志別川第8排水区	2	〃
岡志別川第9排水区	4	〃
岡志別川第10排水区	8	〃
鷺別川第1排水区	15	〃
鷺別川第2排水区	4	〃
鷺別川第3排水区	19	〃
鷺別川第4排水区	9	〃
鷺別川第5排水区	42	〃
鷺別川第6排水区	5	〃
鷺別川第7排水区	2	〃
鷺別川第8排水区	4	〃
鷺別川第9排水区	4	〃
鷺別川第10排水区	4	〃
鷺別川第11排水区	9	〃
鷺別川第12排水区	1	〃
鷺別川第13排水区	1	〃
鷺別川第14排水区	3	〃
鷺別川第15排水区	4	〃

排水区の名称	面積 (単位：ヘクタール)	摘 要
富浦西第2排水区	9	分流式
登別川第3排水区	19	〃
登別川第4排水区	15	〃
登別川第5排水区	12	〃
登別川第6排水区	10	〃
登別川第7排水区	20	〃
伏古別川第2排水区	16	〃
伏古別川第3排水区	7	〃
伏古別川第4排水区	4	〃
伏古別川第5排水区	1	〃
伏古別川第6排水区	19	〃
伏古別川第7排水区	5	〃
伏古別川第8排水区	1	〃
伏古別川第9排水区	6	〃
伏古別川第10排水区	4	〃
伏古別川第11排水区	4	〃
伏古別川第12排水区	4	〃
伏古別川第13排水区	8	〃
伏古別川第14排水区	2	〃
合 計	1,171	

第2表

計画降雨調書			
排水区の名称	計画降雨		摘要
	一時間当たりの降雨量 (mm)	確率年	

※該当なし

第3表の1

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 /秒)	放流先の名 称	放流先の水 位(T.P.m)	摘 要
登 別 処理区	処理施設	1	緑町3丁目 1番地地先	0.245 0.264	ヤンケシ川	2.960	

第3表の2

吐 口 調 書							
排水区の名 称	主要な吐口の種 類	主要な吐口の番号又は名称	主要な吐口の位置	計画放流量(m ³ /秒)	放流先の名 称	放流先の水 位(T.P.m)	摘 要
鷺別第1排水区	分 流 式 雨水管渠	鷺別・1	栄町2丁目 5番地地先	7.366	太 平 洋	0	
鷺別川第5排水区	分 流 式 雨水管渠	鷺・5	鷺別町3丁目 4番地1地先	4.507	鷺 別 川	3.03	
上鷺別川第1排水区	分 流 式 雨水管渠	上鷺・1	美園町2丁目 19番地2地先	3.212	上 鷺 別 川	3.37	
上鷺別川第2排水区	分 流 式 雨水管渠	上鷺・2	美園町2丁目 17番地21地先	3.420	上 鷺 別 川	3.33	
富岸川第3排水区	分 流 式 雨水管渠	富・3	栄町4丁目 33番地地先	1.921	富 岸 川	2.95	
幌別川第3排水区	分 流 式 雨水管渠	幌・3	新川町3丁目 7番地地先	3.922	胆 振 幌 別 川	4.44	
幌別川第8排水区	分 流 式 雨水管渠	幌・8	片倉町4丁目 35番地地先	3.902	胆 振 幌 別 川	6.81	
鉄南第1排水区	分 流 式 雨水管渠	鉄・1	幌別町6丁目 33番地地先	6.445	太 平 洋	0	
来馬川第1排水区	分 流 式 雨水管渠	来・1	中央町3丁目 8番地地先	3.678	来 馬 川	2.81	
来馬川第10排水区	分 流 式 雨水管渠	来・10	柏木町1丁目 36番地地先	4.049	来 馬 川	3.42	
登別川第7排水区	分 流 式 雨水管渠	登・7	登別本町1丁目 37番地2地先	2.343	登 別 川	8.63	

第4表の1

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 箇所数	摘要
登別 処理区	○150～○1,000	31,368	7箇所	方法：マンホール内 からの管内目視若し くは管口カメラを用 いる方法 頻度：5年に1回以上

第4表の2

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)	摘要
鷺別第1排水区	□1,500×1,500～□3,100×1,920	1,210	既設管
上鷺別川第1排水区	□2,000×2,500～□2,200×2,000	680	〃
上鷺別川第2排水区	○1,100	70	〃
	□1,200×1,000～□1,600×1,600	460	
	小計	530	
上鷺別川第14排水区	○1,200	180	〃
上鷺別川第17排水区	○1,200	140	〃
富岸川第3排水区	○1,350	410	〃
富岸川第7排水区	○1,350	20	〃
ヤンケン川第1排水区	○1,500	40	〃
幌別川第3排水区	○1,500～○1,600	430	〃
幌別川第4排水区	○1,350～○1,500	150	〃
幌別川第5排水区	○1,350	330	〃
幌別川第8排水区	○1,100～○1,800	1,110	〃

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)	摘要
来馬川第 1 排水区	□2,100×□1,150	460	新設
来馬川第 10 排水区	□1,800×1,500	10	既設管
	∟1700・900×1700～∟1700・1170×1800	240	
	小計	250	
来馬川第 11 排水区	○900～○1,000	210	〃
来馬川第 15 排水区	○1,200	40	〃
鉄南第 1 排水区	○1,500	310	一部既設
	□2,000×1,000～□2,700×1,620	770	
	小計	1,080	
岡志別川第 7 排水区	□1,900×1,900～□2,000×2,000	480	既設管
	□2,000×1,300	30	
	小計	510	
岡志別川第 9 排水区	○1,500	240	〃
鷲別川第 5 排水区	□1,800×1,800	160	〃
富浦西第 2 排水区	□2,000×1,500	210	〃
登別川第 7 排水区	○1,350	10	〃
合計		8,530	

第5表

処 理 施 設 調 書								
終末 処理場等 の 名称	位置	敷地面積 (単位:ヘクタール)	計画放流水質 (単位: mg/L)	処理方式	処 理 能 力		計 画 処理人口 (単位:人)	摘 要
					晴天時 日最大 (単位:立方 メートル)	雨天時 日最大 (単位:立方 メートル)		
若山浄化センター	登別市 若山町 1丁目	7.97	BOD 15	オキシテーション タッチ法	20,000 (=2,500 ×8系) 15,000 (=2,500 ×6系)		47,690 41,380	流入水量(日最大) Q= 18,572 m ³ /日 Q= 13,196 m ³ /日 流入予定水質 BOD 210mg/L 300mg/L S S 170mg/L 220mg/L 放流予定水質 BOD 15mg/L 以下 S S 40mg/L 以下 全体計画処理能力 22,500m ³ /日 17,500m ³ /日

終末処理場等の敷地内の主要な施設					
終末処理場等の名称	主要な施設の名称	個数	構造	能力 (当初設計値)	摘要
若山 浄化 センター	沈砂池	2池	鉄筋コンクリート造り	水面積負荷 約 1800 m ³ /m ² /日	2/2 (既設 2池)
	ポンプ	5台 3台	汚水ポンプ	約 30 m ³ /分	5/5 3/4 (既設 4台)
	エアレーションタンク	8池 6池	鉄筋コンクリート造り	エアレーション時間 24時間	8/9 6/7 (既設 6池)
	最終沈殿池	16池 12池	鉄筋コンクリート造り	水面積負荷約 8 m ³ /m ² ・日	16/18 12/13 (既設 12池)
	塩素混和池	1池	鉄筋コンクリート造り	接触時間 15分	1/1 (既設 1池)
	濃縮タンク	2槽	鉄筋コンクリート造り 重力式	固形物負荷 60kg/m ² ・日	2/3 2/2 (既設 2槽)
	貯留タンク	3槽	矩形貯留槽	貯留時間 48時間	3/4 (既設 3槽)
	汚泥脱水施設	2台	ベルトプレス脱水機	ろ過速度 50kg/DS/m・時	2/- (既設 2台)
		1台	スクレープレス脱水機	処理能力 100kg/DS/台・時	1/4 1/3 (既設 1台)
	管理棟	1棟	鉄筋コンクリート造り		
	汚泥処理棟	1棟	鉄筋コンクリート造り		
	送風機棟	2棟	鉄筋コンクリート造り		
	沈砂池・ポンプ棟	1棟	鉄筋コンクリート造り		
	し尿・浄化槽汚泥流量調整棟	1棟	鉄筋コンクリート造り		

第6表

ポンプ施設調書						
ポンプ施設の名 称	処理区の名 称	ポンプ施設の位 置	敷地面積 (単位:アール)	1分間の揚水量 (単位:m ³ /分)		摘 要
				晴天時 最 大	雨天時 最 大	
若草ポンプ場	登別処理区	登別市若草町 2丁目	2.8	7.2 4.6	—	分流汚水
幌別ポンプ場	登別処理区	登別市千歳町2 丁目	12.0	3.2 1.8	—	分流汚水
登別ポンプ場	登別処理区	登別市登別 港町2丁目	9.2	2.2 1.6	—	分流汚水

ポンプ施設の敷地内の主要な施設					
ポンプ施設の名 称	主要な施設の名称	数	構 造	能 力	摘 要
若草ポンプ場	沈 砂 池	1	鉄筋コンクリート造り	水面積負荷 約 3,886m ³ /m ² ・日	1/1
	主ポンプ設備	3	着脱式水中汚水ポンプ φ150mm×3 台	Q = 3.6 m ³ /分・台 H = 9.5 m Q = 2.3 m ³ /分・台 H = 8.8 m	3/3 (内 1 台予備)
幌別ポンプ場	主ポンプ設備	3	着脱式水中汚水ポンプ φ100mm×2 台 φ150mm×1 台 φ100mm×3 台	Q = 1.6 m ³ /分・台 Q = 3.1 m ³ /分・台 H = 10.0 m Q = 0.9 m ³ /分・台 H = 10.0 m	3/4 (内 1 台予備)
登別ポンプ場	主ポンプ設備	3	着脱式水中汚水ポンプ φ150mm×3 台 φ100mm×3 台	Q = 1.1 m ³ /分・台 H = 39.0 m Q = 0.8 m ³ /分・台 H = 24.4 m	3/4 (内 1 台予備)

第7表

貯留施設調書				
処理区の名称	主要な貯留施設の名称	主要な貯留施設の位置	貯留能力 (m ³ /日)	摘要

※該当なし

II. 登別市公共下水道事業計画変更説明書

【目次】

1	総説.....	1
1.1	はじめに.....	1
1.2	公共下水道の現状.....	5
1.2.1	下水道事業の沿革.....	5
1.2.2	整備状況.....	5
2	下水道事業計画の変更理由及び内容.....	6
2.1	変更理由.....	6
2.2	変更内容.....	6
3	事業計画概要.....	8
4	事業計画.....	10
4.1	予定処理区域及びその周辺の地域の地形及び土地の用途.....	10
4.1.1	地形及び地質.....	10
4.1.2	土地の用途.....	10
4.1.3	下水の排除方式及びその決定の理由.....	11
4.1.4	予定処理区域及びその決定の理由.....	12
4.1.5	管渠、処理施設及びポンプ場の位置の決定の理由.....	13
4.2	計画下水量及びその算出の根拠.....	14
4.2.1	人口推定の根拠.....	14
4.2.2	1人1日当たりの汚水量及びその推定の根拠.....	26
4.2.3	降雨量及びその決定の理由.....	43
4.2.4	主要な管渠の流量計算及びポンプ場の容量計算.....	57
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.....	58
4.3.1	一般家庭下水の予定水質、汚濁負荷量及びその推定の根拠.....	58
4.3.2	工場排水の計画汚濁負荷量.....	59
4.3.3	観光排水の計画汚濁負荷量.....	62
4.3.4	計画流入水質の設定.....	63
4.3.5	除害施設設置基準及びその決定の理由.....	65
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及びその決定の理由.....	65
4.3.7	処理施設の容量計算.....	65
4.4	下水の放流先の状況.....	66
4.4.1	下水の放流先の平水位及び低水位、低水量の現況及び将来の見通し並びに名称.....	66
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.....	66
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.....	66
4.4.4	下水処理による水質の向上の見通し.....	66
4.5	汚泥の最終処分計画及び処分地.....	67
5	容量計算.....	68

5.1	処理場容量計算（若山浄化センター）	68
5.1.1	基本事項	68
5.1.2	容量計算	78
5.2	汚水中継ポンプ場	87
5.2.1	若草汚水中継ポンプ場	87
5.2.2	幌別汚水中継ポンプ場	90
5.2.3	登別汚水中継ポンプ場	92

1 総説

1.1 はじめに

下水道は、浸水被害の防除、公衆衛生・居住環境の改善、河川や海などの水質保全を図るために必要不可欠なインフラである。さらに、今日では下水中の有機物が持つ資源的価値・エネルギーポテンシャルに大きく注目されており、下水道の機能や役割は従前から変容し、多様化していくことが必至である。このように多様化する要請に対応し、下水道の整備拡充を推進することが、今日私たちに課せられた大きな課題である。

一方、人口減少に加えて、カーボンニュートラルな社会・サステナブルな循環型社会の形成や情報技術のアップデートへの対応、さらには新型コロナウイルスをはじめとした病原性ウイルス・微生物のリスク低減といった新たな課題にも直面している。

本市においては、平成 19 年度に見直しを行っている下水道基本計画に基づき効率的に下水道の整備を進めている。また、平成 29 年度に見直された「登別市生活排水処理基本計画」の中で、し尿・浄化槽汚泥の下水処理場投入を位置づけ、効率的な運転管理を目指している。また、平成 19 年度見直しの下水道基本計画にて行政人口や工業出荷額等の計画フレーム諸元を見直し、若山浄化センターにおける流入水量の見直しを行っている。直近では令和元年度に事業計画変更を行い、全体計画に基づいた諸元設定を行っている。

今回変更では、全体計画を令和 4 年度から令和 12 年度に延伸することにより、事業計画においても上位計画と計画諸元の整合を図るとともに計画期間の延伸を行うものとする。

表 1.1 変更の経緯 (1/3)

下法認可No.	告示年月日	告示番号	件名	施工年度	法手続	処理人口 (人)	能力 (m ³ /日)	面積 (ha)	摘要
(第1次認可) 当初認可	昭和56年10月5日	登別市告示第14号	室蘭圏都市計画下水道の変更(当初決定)	—	都市計画決定	—	—	1,316	
	昭和57年1月6日	建設省北都下公発第25号	登別市公共下水道事業認可	昭和56～ 昭和63年度	下法認可	12,000	6,750	166	
	昭和57年1月21日	北海道告示第97号	室蘭圏都市計画下水道事業認可	昭和56～ 昭和63年度	都計法認可	—	—	—	
(第2次認可) 第1次変更	昭和62年7月22日	建設省北都下公発第37号	登別市公共下水道事業変更認可	昭和56～ 平成5年度	下法認可	25,000	5,190	166	若山浄化センター処理能力の変更
(第3次認可) 第2次変更	平成元年10月2日	登別市告示第16号	室蘭圏都市計画下水道の変更	—	都市計画決定	—	—	1,390	排水区域の変更
	平成元年11月20日	北海道告示第1768号	室蘭圏都市計画下水道事業変更認可	昭和56～ 平成7年度	都計法認可	—	—	—	
	平成元年12月21日	建設省北都下公発第39号	登別市公共下水道事業変更認可	昭和56～ 平成7年度	下法認可	25,000	—	440	区域拡大:274ha
(第4次認可) 第3次変更	平成6年8月22日	登別市告示第63号	室蘭圏都市計画下水道の変更	—	都市計画決定	—	—	1,386	排水区域, 幹線管渠の変更
	平成7年10月4日	建設省北都下公発第25号	登別市公共下水道事業変更認可	昭和56～ 平成13年度	下法認可	37,000	—	720	区域拡大:280ha
	平成7年12月12日	北海道告示第1870号	室蘭圏都市計画下水道事業変更認可	昭和56～ 平成13年度	都計法認可	—	—	—	
(第5次認可) 第4次変更	平成10年3月11日	登別市告示第17号	室蘭圏都市計画下水道の変更	—	都市計画決定	—	—	—	若草中継ポンプ場, 幹線管渠の変更
	平成10年8月10日	建設省北都下公発第11号	登別市公共下水道事業変更認可	昭和56～ 平成13年度	下法認可	37,050	—	721.5	若草ポンプ場の追加 区域拡大:1.5ha
	平成10年8月28日	北海道告示第1477号	室蘭圏都市計画下水道事業変更認可	昭和56～ 平成13年度	都計法認可	—	—	—	若草ポンプ場の追加

表 1.2 変更の経緯 (2/3)

下法認可No.	告示年月日	告示番号	件名	施工年度	法手続	処理人口 (人)	能力 (m ³ /日)	面積 (ha)	摘要
(第6次認可) 第5次変更	平成11年10月15日	登別市告示第78号	室蘭圏都市計画下水道の変更	—	都市計画決定	—	—	1,432	排水区域、幹線管渠の変更、港浄化センターの廃止
	平成11年12月13日	建設省北都下公発第48号-2	登別市公共下水道事業変更認可	昭和56～ 平成17年度	下法認可	47,400	24,400	1,037.7	区域拡大:316.2ha。登別東処理区を登別処理区へ統合等
	平成12年1月28日	北海道告示第147号	室蘭圏都市計画下水道事業変更認可	昭和56～ 平成17年度	都計法認可	—	—	—	
(第7次認可) 第6次変更	平成14年3月26日	登別市告示第40号	室蘭圏都市計画下水道の変更	—	都市計画決定	—	—	1,446	区域拡大、幌別・登別ポンプ場追加等
	平成14年4月1日	公下第15-53号	登別市公共下水道事業変更認可	昭和56～ 平成17年度	下法認可	48,200	25,000	1,056	区域拡大:17.9ha
	平成14年4月5日	北海道告示第634号	室蘭圏都市計画下水道事業変更認可	昭和56～ 平成17年度	都計法認可	—	—	—	
(第8次認可) 第7次変更	平成16年7月20日	公下第319号	登別市公共下水道事業変更認可	昭和56～ 平成20年度	下法認可	51,400	27,500	1,196	区域拡大:140.1ha、登別ポンプ場・若山浄化センターの変更、富岸川排水区変更
	平成16年8月6日	北海道告示第10663号	室蘭圏都市計画下水道事業変更認可	昭和56～ 平成20年度	都計法認可	—	—	—	
(第9次認可) 第8次変更	平成20年12月9日	都環第1381号指令	登別市公共下水道事業変更認可	昭和56～ 平成26年度	下法認可	49,280	20,000	1,203	区域拡大:7.5ha、若山浄化センターの変更、計画放流水質に設定、ポンプ場の変更
	平成20年12月26日	北海道告示第11123号	室蘭圏都市計画下水道事業変更認可	昭和56～ 平成26年度	都計法認可	—	—	—	
(第10次認可) 第9次変更	平成22年12月1日	都環第1176号指令	登別市公共下水道事業変更認可	昭和56～ 平成26年度	下法認可	49,280	20,000	1,203	幹線管渠の変更
(第11次認可) 第10次変更	平成23年3月16日	都環第1733号指令	登別市公共下水道事業変更認可	昭和56～ 平成26年度	下法認可	49,280	20,000	1,203	曝気装置の変更、汚泥減量化施設の新設及び脱水機の変更

表 1.3 変更の経緯 (3/3)

下法認可No.	告示年月日	告示番号	件名	施工年度	法手続	処理人口 (人)	能力 (m ³ /日)	面積 (ha)	摘要
(第12次認可) 第11次変更	平成24年3月13日	都環 第1587号指令	登別市公共下水道事業 変更認可	昭和56～ 平成26年度	下法認可	49,280	20,000	1,203	幹線管渠及び排水区域の変更
(第13次認可) 第12次変更	平成24年11月14日	登別市告示 第147号	登別市公共下水道事業 変更認可	昭和56～ 平成26年度	下法認可	49,280	20,000	1,203	雨水幹線管渠及び排水区域の変更
(第14次認可) 第13次変更	平成25年3月28日	登別市告示 第43号	登別市公共下水道事業 変更認可	昭和56～ 平成26年度	下法認可	49,280	20,000	1,203	雨水幹線管渠及び排水区域の変更
(第15次事業計画) 第14次変更	平成26年3月26日	都環 第3281号	登別市公共下水道事業 変更認可	昭和56～ 平成26年度	下法事業計画	49,280	20,000	1,203	汚泥処理システムの一部見直し
(第16次事業計画) 第15次変更	平成27年3月11日	都環 第3151号	登別市公共下水道事業 計画変更	昭和56～ 平成31年度	下法事業計画	48,160	20,000	1,203	期間の延伸
	平成27年3月20日	北海道告示 第10271号	室蘭圏都市計画下水道 事業変更認可	昭和56～ 平成31年度	都計法認可	—	—	—	期間の延伸
(第17次事業計画) 第16次変更	平成29年3月10日	都環 第2661号	登別市公共下水道事業 計画変更	昭和56～ 平成31年度	下法事業計画	48,160	20,000	1,203	雨水幹線管渠(吐口)及び施設 設計画の変更
(第18次事業計画) 第17次変更	令和2年1月30日	都環 第1551号	登別市公共下水道事業 計画変更	昭和56～ 令和4年度	下法事業計画	47,690	20,000	1,203	期間の延伸
	令和2年2月19日	北海道告示 第10244号	室蘭圏都市計画下水道 事業変更認可	昭和56～ 令和4年度	都計法認可	—	—	—	期間の延伸

1.2 公共下水道の現状

1.2.1 下水道事業の沿革

本市では、人口の集中・産業の発展に伴い、生活排水等による公共用水域の汚濁が目立ち始めた。そこで、生活環境の改善と公共用水域の水質保全を図ることを目的として昭和56年度に下水道事業に着手し、その後、平成2年10月に若山浄化センターが供用を開始している。本市公共下水道事業の沿革は、表1.1～表1.3に示したとおりである。

1.2.2 整備状況

本市の下水道整備状況等を表1.4～表1.6に示す。

表 1.4 下水道普及状況の推移

年度	管渠延長 (km)		事業計画面積 A (ha)	行政人口 B (人)	下水道処理区		処理普及率 (%)	
	単年度	累計			面積C (ha)	人口D (人)	処理面積C/A	処理人口D/B
平成28年度	0.3	253.0	1,203.2	49,090	1,126.0	46,982	93.6	95.7
平成29年度	0.3	253.3	1,203.2	48,519	1,126.0	46,437	93.6	95.7
平成30年度	0.4	253.7	1,203.2	47,931	1,127.8	45,911	93.7	95.8
令和元年度	0.2	253.8	1,203.2	47,176	1,127.9	45,202	93.7	95.8
令和2年度	0.1	253.9	1,203.2	46,401	1,128.5	44,565	93.8	96.0
令和3年度	0.2	254.1	1,203.2	45,656	1,128.6	43,879	93.8	96.1

※1：資料 下水道グループ

※2：雨水管を除く

※3：各年度末現在

表 1.5 若山浄化センターの現況

敷地面積 (m ²)	処理能力人口 (人)		処理能力水量 (m ³ /日)		運転開始
	全体計画	現在	全体計画	現在	
79,700	49,000	45,911	22,500	15,000	平成2年10月1日

※1：資料 下水道グループ

※2：平成31年3月31日現在

表 1.6 水洗化状況

年度	水洗化可能区域 全戸数 (戸)	普及人口 (人)	水洗化戸数 (戸)	水洗化人口 (人)	水洗化率 (%)
平成23年度	23,517	49,212	19,063	42,341	86.0
平成24年度	23,508	48,773	20,231	42,063	86.2
平成25年度	23,501	48,460	19,728	41,846	86.4
平成26年度	23,598	48,106	19,960	41,607	86.5
平成27年度	23,507	47,483	20,228	41,110	86.6
平成28年度	23,472	46,982	20,435	40,710	86.7
平成29年度	23,456	46,437	20,618	40,243	86.7
平成30年度	23,384	45,911	20,795	39,860	86.8
令和元年度	23,273	45,202	20,948	39,214	86.8
令和2年度	23,154	44,565	21,064	38,731	86.9
令和3年度	23,004	43,879	21,176	38,183	87.0

※1：資料 下水道グループ

※2：各年度末現在

2 下水道事業計画の変更理由及び内容

2.1 変更理由

既全体計画及び既事業計画の目標年次は令和4年度までとなっており、今回の変更は計画期間の延伸をそれぞれ行うものである。全体計画の目標年次は、上位計画である登別市都市計画マスタープランの中間年次と整合を図り、令和12年度とする。また、事業計画の目標年次については、5年後の令和9年度とする。なお、事業計画面積の変更はない。

2.2 変更内容

- ・事業計画期間の5年間の延伸（目標年次：令和4年度 → 令和9年度）
工事完成の予定年月日：令和5年3月31日 → 令和10年3月31日
- ・計画人口及び汚水量原単位の見直しによる計画汚水量の変更
- ・計画流入水質の変更
- ・終末処理場内施設の計画値変更

【全体計画】

項目		単位	既計画	今回計画
目標年次		年度	R4	R12
計画人口		人	49,000	40,470
負荷量 原単位	日最大家庭汚水量	L/人・日	335	280
	地下水量	L/人・日	40	35
日最大 計画汚水量	家庭汚水量	m ³ /日	16,415	11,332
	工場排水量	m ³ /日	910	1,960
	地下水量	m ³ /日	1,960	1,416
	観光排水量	m ³ /日	1,854	1,051
	計	m ³ /日	21,139	15,759
流入水質	BOD	mg/L	210 以下	300 以下
	SS	mg/L	170 以下	220 以下
若山浄化 センター 内設備 計画値	汚水ポンプ	台	5	4
	反応タンク	池	9	7
	最終沈殿池	池	18	13
	濃縮タンク	槽	3	2
	スクリーンプレス機 脱水機	台	4	3

【事業計画】

項目		単位	既計画	今回計画
目標年次		年度	令和 4	令和 9
計画人口		人	47,690	41,380
負荷量 原単位	日最大家庭汚水量	L/人・日	335	280
	地下水量	L/人・日	40	35
日最大 計画汚水量	家庭汚水量	m ³ /日	15,976	11,586
	工場排水量	m ³ /日	588	70
	地下水量	m ³ /日	1,908	1,448
	観光排水量	m ³ /日	100	92
	計	m ³ /日	18,572	13,196
流入水質	BOD	mg/L	210 以下	300 以下
	SS	mg/L	170 以下	220 以下
若山浄化 センター内 設備計画値	汚水ポンプ	台	5	3
	反応タンク	池	8	6
	最終沈殿池	池	16	12

3 事業計画概要

市町村名： 登別市
 市町村コード： 230
 事業名： 公共

公共下水道事業計画概要 その1

			全 体 計 画	事 業 計 画	
			令和4年度 令和12年度	令和4年度 令和9年度	
I 都市計画	都市計画区域 (最終変更)	昭和47年7月7日	11,106.0 ha		
	用途地域設定 (最終変更)	平成14年3月26日	平成14年	1,403.0 ha	
			平成22年	1,403.0 ha	
	市街化区域設定	平成14年3月26日	市街化区域	1,403.0 ha	
			調整区域	9,820.0 ha	
	都市計画決定	平成14年3月26日	1,446.0 ha		
	下水道法事業 認可(予定)	令和2年1月30日 令和5年3月15日	1,498.0 ha	1,203.2 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)		1,498.0	1,170.7	
	計画人口 (人)		49,000 40,470	47,690 41,380	
	負荷量原単位	家庭汚水量 (l/人・日)	日平均	250	250
				225	225
			日最大	335	335
			時間最大	280	280
				605	605
				505	505
		地下水量(l/人・日)		40	40
				35	35
	汚濁負荷量	BOD (g/人・日)		58	58
				56	56
			SS (g/人・日)	44	44
				45	45
	計画汚水量 (m ³ /日)	家庭汚水量	日平均	12,250	11,923
				9,119	9,325
			日最大	16,415	15,976
			時間最大	11,332	11,586
			29,645	28,853	
			20,438	20,897	
工場排水量		日平均	910	588	
			1,960	70	
		日最大	910	588	
			1,960	70	
		時間最大	1,820	1,176	
			3,920	140	
地下水量		1,960	1,908		
		1,416	1,448		
観光排水	日平均	818	38		
		471	42		
	日最大	1,854	100		
		1,051	92		
	時間最大	3,326	180		
		2,117	268		
その他	日平均	0	0		
		0	0		
	時間最大	0	0		
合計	日平均	15,938	14,457		
		12,966	10,885		
	日最大	21,139	18,572		
		15,759	13,196		
	時間最大	36,751	32,117		
		27,891	22,753		

市町村名： 登別市
 市町村コード： 230
 事業名： 公共

公共下水道事業計画概要 その2

		全 体 計 画		事 業 計 画			
		令和4年度 令和12年度		令和4年度 令和9年度			
Ⅲ雨水計画	降 雨 強 度 公 式	I=4,860/(t+39)					
	確 率 年	7					
	時 間 降 雨 量	49					
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)		22,500 17,500	20,000 15,000			
	処理場敷地面積(アール)		797 (流入)	797 (放 流)			
	予定処理水質 (計画放流水質)	BOD(mg/l)	210 以下 300 以下 170 以下	15 以下			
		SS(mg/l)	220 以下	40 以下			
	放流先	河川名		ヤンケシ川(準用河川)			
		環境基準名、達成期間		なし			
		低水流量(m ³ /sec)		0.04			
		現況水質(mg/l)		なし			
		利水状況		なし			
	汚泥	処理方法		濃縮、機械脱水	濃縮、機械脱水		
		処分方法		焼却-埋立	焼却-埋立		
		処理量	(m ³ /日)	10.1 8.1	8.7 8.3		
(DSt)	1.51 1.24		1.30 1.25				
Ⅴ管 渠 ()内は 補助対象	汚 水 管 渠 延 長 (m)		310,000.0 (125,000.0) 297,000.0 (112,000.0)	248,882.0 (100,749.0) 235,882.0 (87,749.0)			
	雨 水 管 渠 延 長 (m)		315,220.0 (134,120.0) 281,341.0 (100,241.0)	252,917.0 (107,268.0) 219,038.0 (73,389.0)			
	合 流 管 渠 延 長 (m)		-	-			
	合 計 (m)		625,220.0 (259,120.0) 578,341.0 (212,241.0)	501,799.0 (208,017.0) 454,920.0 (161,138.0)			
Ⅵポンプ場	汚水ポンプ場ヶ所数	(ポンプ台数)	4 (0)	3 (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)		42,538 (25,523) 43,220 (25,530)	34,582 (20,100) 35,120 (20,107)			
	雨 水 管 渠 (百 万 円)		41,247 (24,748) 41,248 (25,483)	2,066 (1,880) 2,659 (2,472)			
	合 流 管 渠 (百 万 円)		-	-			
	ポ ン プ 場 (百 万 円)		1,750 (1,750)	1,274 (1,274)			
	処 理 場 (百 万 円)		12,733 (12,733) 14,129 (14,129)	11,105 (11,105) 12,595 (12,595)			
	計 (百 万 円)		98,268 (64,754) 100,347 (66,892)	49,027 (34,359) 51,648 (36,448)			
Ⅷその他	下水道専従者数、下水道法による有資格者数		1部1グループ4担当 専従(技)8人 (事)3人 1部1グループ4担当 専従(技)7人 (事)3人				
	受益者分担金制度制定(予定)		条例第4条 525円/m ²				
	下 水 道 使 用 料		基本(円/m ³)	1,520	超過(円/m ³)		195
	供 用 開 始		平成2年10月				

4 事業計画

4.1 予定処理区域及びその周辺の地域の地形及び土地の用途

4.1.1 地形及び地質

本市は北海道の南西部－東経 141° 11' ～140° 58'、北緯 42° 20' ～42° 33'－に位置し、東西は 18.5 キロメートル、南北 22.6 キロメートルでその面積は 212.2 平方キロメートルである。

本市の東南部は太平洋に面し、北部山地を源とする中小河川による沖積平野に続いて、火山灰性土壌におおわれる海成の高原状台地が広く展開している。

北部山地はクッタラ火山群・鷲別岳火山群を形成する火山地帯であり、その中に登別温泉・カールス温泉が湧出し、すぐれた自然景観とともに支笏洞爺国立公園に包含されている。

海成の高原状台地は各河川によって谷が刻まれ、中登別、札内、高野台（富岸）などに分けられる。これらの台地は火山灰性土壌におおわれているため、排水が悪いが土地改良事業の進展もあり札内台地は主要な酪農地帯となっている。

平野部は台地に続く低平な地帯で、海退と各河川の沖積によってできたもので、ところどころに泥炭湿原をはさみ、海浜には砂丘が発達している。

河川はいずれも北西から東南に向かって太平洋に注ぎ、主要な市街地である鷲別、幌別、登別は各々鷲別川、幌別川、登別川の扇状地に形成されている。

4.1.2 土地の用途

本市の土地利用状況を表 4.1 に、用途地域の内訳を表 4.2 に示す。

表 4.1 土地利用の状況

項目	面積 (ha)				構成比 (%)			
	平成18年度	平成25年度	平成29年度	令和3年度	平成18年度	平成25年度	平成29年度	令和3年度
田	-	-	-	-	-	-	-	-
畑	750	964	840	817	3.5	4.5	4.0	3.8
宅地	878	874	884	891	4.1	4.1	4.2	4.2
池沼	9	9	9	9	-	-	-	-
山林	14,728	14,704	14,850	14,755	69.4	69.3	70.0	69.5
牧場	371	394	348	344	1.7	1.9	1.6	1.6
原野	1,234	1,077	1,022	1,030	5.8	5.1	4.8	4.9
雑種地	665	561	627	734	3.1	2.6	3.0	3.5
その他	2,576	2,628	2,641	2,641	12.1	12.4	12.4	12.4
合計	21,211	21,211	21,221	21,221	100.0	100.0	100.0	100.0

※資料：税務グループ 各年1月1日現在

表 4.2 都市計画用途地域

項目	形態密度		面積	
	建ぺい率	容積率	(ha)	
第1種低層住居専用地域	4/10以下	6/10以下	約	154.0
	5/10以下	8/10以下	約	100.0
	小計		約	254.0
第2種低層住居専用地域	5/10以下	8/10以下	約	21.0
第1種中高層住居専用地域	6/10以下	20/10以下	約	239.0
第2種中高層住居専用地域	6/10以下	20/10以下	約	168.0
第1種住居地域	6/10以下	20/10以下	約	260.0
第2種住居地域	6/10以下	20/10以下	約	102.0
準住居地域	6/10以下	20/10以下	約	23.0
近隣商業地域	8/10以下	30/10以下	約	14.0
	8/10以下	20/10以下	約	39.0
	小計		約	53.0
商業地域	8/10以下	60/10以下	約	28.0
	8/10以下	40/10以下	約	8.6
	小計		約	37.0
準工業地域	6/10以下	20/10以下	約	162.0
工業地域	6/10以下	20/10以下	約	17.0
工業専用地域	6/10以下	20/10以下	約	67.0
合計			約	1,403.0

※資料：都市政策グループ 令和3年3月31日現在

4.1.3 下水の排除方式及びその決定の理由

下水の排除方式には、雨水と汚水を同一の管路系統で排除する合流式と、別々の管路系統で排除する分流式とがある。

合流式の場合、降雨時には、雨水と汚水の混合した下水が同一の管渠の中を流れ、晴天時汚水量の3倍を越えた部分は、雨水吐き室から直接放流されてしまうこととなる。放流された下水は、雨水で希釈されているものの未処理の汚水を含んでおり、公共用水域の水質汚濁防止上の観点から問題があるといえる。

一方、分流式はすべての汚水を終末処理場に導く方式であるため、水質汚濁防止上有利である。

本市の下水排除方式は、公共用水域の水質汚濁防止を重視して分流式を採用しており、今後整備を行う区域についても、従来どおり分流式を採用するものとする。

4.1.4 予定処理区域及びその決定の理由

予定処理区域は全体計画区域 1,498.0ha のうち、1,203.2ha とする。また、これを将来土地利用用途別に集計すると表 4.4 のとおりである。予定排水区域は、1,170.7ha とする。

予定処理区域面積＝1,203.2ha
 予定排水区域面積＝1,170.7ha

表 4.3 地区別下水道計画区域

単位：ha

地区名	全体計画区域（汚水）	予定処理区域	予定排水区域※
温泉	101.1	-	-
登別	270.1	158.7	158.7
幌別	585.5	550.2	506.1
鷺別	541.3	494.3	505.9
合計	1,498.0	1,203.2	1,170.7

※：ヤンケン川第3排水区 2.6ha（一般住居）は、鷺別地区→幌別地区
 ヤンケン川第4排水区 6.0ha（一般住居）は、鷺別地区→幌別地区

表 4.4 下水道計画区域の将来土地利用

単位：ha

土地利用用途	全体計画区域（汚水）	予定処理区域	予定排水区域
住居系	1種低層	254.0	254.0
	2種低層	21.0	21.0
	1種中高層	239.0	233.8
	2種中高層	168.0	85.6
	1種住居	260.0	253.0
	2種住居	102.0	50.5
	準住居	23.0	22.4
商業系	近隣商業	53.0	37.5
	商業	37.0	7.2
工業系	準工業	162.0	160.2
	工業	17.0	17.0
	工業専用	67.0	1.8
自衛隊幌別、衛生センター	35.5	35.5	3.0
その他	59.5	23.7	23.7
合計	1,498.0	1,203.2	1,170.7

4.1.5 管渠、処理施設及びポンプ場の位置の決定の理由

a) 管渠の位置の決定の理由

1) 汚水管渠

管渠の位置決定にあたっては、次の諸条件を勘案して決定した。

- ①地形及び地下埋設物を考慮した上で、原則として自然流下で、かつ可能な限り浅く管渠を布設できるようにする。
- ②国道、道道、JRの縦横断は最小限にとどめる。
- ③ポンプ場及びマンホールポンプ所数はできるだけ少なくする。
- ④道路計画等、他事業との整合を図る。

2) 雨水管渠

関連流域河川に速やかに排水できるように設置するとともに、既設の排水施設が有効に活用できるように考慮し、管渠位置を決定した。

3) ポンプ場の位置の決定理由

低地部や地下埋設物により、管渠埋設深が増加し施工困難となる場合に限り、ポンプ場あるいはマンホールポンプ所を設定した。

b) 処理場の位置の決定理由

終末処理場の位置選定にあたっては、次の点に留意して決定を行った。

- ①計画下水量に対して、必要かつ十分な用地面積が得られること。
- ②地形的に、管路施設が最も合理的かつ経済的に配置できる位置であること。
- ③処理区域に近い位置であること。
- ④放流先河川に隣接していること。

以上の条件を勘案した結果、終末処理場の位置としては幌別地区と鷺別地区の間（登別室蘭インターチェンジ付近）に設定した。

4.2 計画下水道量及びその算出の根拠

4.2.1 人口推定の根拠

下水道計画における将来人口の推計結果は、管渠及び処理場の設計に必要な汚水量の算出に、大きな影響をもたらす。推計結果によっては、設計される施設が過大であったり、能力不足であったりする可能性があるため、正確な将来推計が望まれる。しかし、将来の人口推計は非常に困難であり、確立された正確な予測法は無いといえる。

下水道事業は都市計画の一部であり、整備を進めるにあたっては、総合計画や都市計画マスタープランといった上位計画と整合を図っていく必要がある。将来の人口予測または目標が明記されている計画のうち、更新年度が最も新しい上位計画は登別市都市マスタープランである。本マスタープランにおける計画人口は、人口ビジョン（登別市まち・ひと・しごと創生総合戦略）及び社人研の推計値と一致していることから、下水道全体計画においても同様の推計値を用いる方針とする。なお、事業計画における目標年次は令和9年度であるため、令和7年度と令和12年度とを比例補間して設定する。関連計画における計画人口は、以下に示すとおりである。

表 4.5 関連計画における計画人口

資料名	発行月	実績	
住民基本台帳	令和4年4月	45,665人	
計画名	策定年月	年次	計画人口
登別市総合計画第3期基本計画	平成28年度	令和7年度	—
登別市都市計画マスタープラン	令和4年3月	令和12年度	41,122人
		令和22年度	34,485人
登別市まち・ひと・しごと創生総合戦略 (人口ビジョン含む)	令和2年3月	令和12年度	41,100人
		令和22年度	34,500人
国立社会保障・人口問題研究所	平成30年3月	令和12年度	41,122人

a) 各種上位計画との比較

1) 総合計画第3期基本計画

上位計画である総合計画は平成28年に策定され、計画期間は平成28年度から平成37年度までの10年間となっている。総合計画においては具体的な将来人口は設定されていない。

2) 登別市都市計画マスタープラン

上位計画である「登別市都市計画マスタープラン」（以下「マスタープラン」という。）は、令和4年度現在、令和4年3月版が最新となっている。マスタープランで示す将来行政人口を表4.6及び図4.1に示す。全体計画目標年次である令和12年度の推計人口は41,122人、事業計画目標年次である令和9年度の推計人口は、令和7年度と令和12年度との比例補間により算出すると43,000人である。

表 4.6 都市計画マスタープラン推計人口

単位：人

項目	実績	推計値						
	2015年	2020年	2025年	2027年	2030年	2035年	2040年	2045年
	平成27年度	令和2年度	令和7年度	令和9年度	令和12年度	令和17年度	令和22年度	令和27年度
行政人口	49,625	47,150	44,290	43,000	41,122	37,845	34,485	31,170

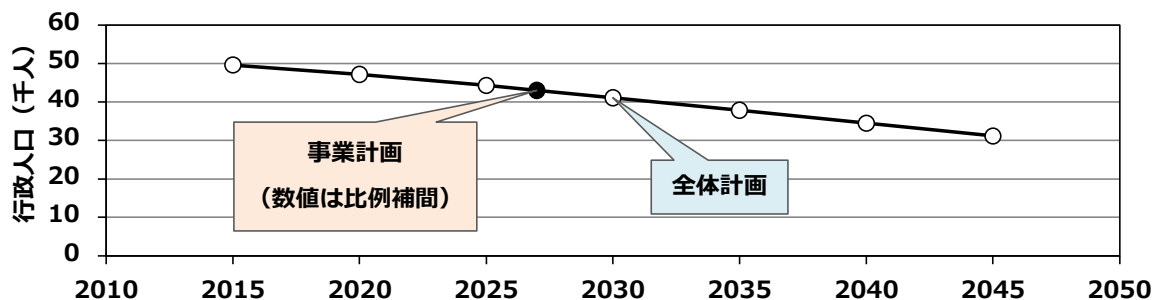


図 4.1 都市計画マスタープラン推計人口

3) 登別市まち・ひと・しごと創生総合戦略（人口ビジョン含む）

「登別市まち・ひと・しごと創生総合戦略（令和2年3月）」（以下「総合戦略」という。）における人口ビジョンとして示されている本市の将来目標人口を表 4.7 及び図 4.2 に示す。総合戦略は、各種上位計画の中で最新の実績を用いて推計を行っているが、他計画と同様の推計値となっている。全体計画目標年次である令和12年度の推計人口は41,100人、事業計画目標年次である令和9年度の推計人口は、令和7年度と令和12年度との比例補間により算出すると43,000人である。

表 4.7 登別市総合戦略推計人口

単位：人

項目	実績	推計値					
	2018年	2025年	2027年	2030年	2035年	2040年	2045年
	平成29年度	令和7年度	令和9年度	令和12年度	令和17年度	令和22年度	令和27年度
行政人口	48,500	44,300	43,000	41,100	37,800	34,500	31,200

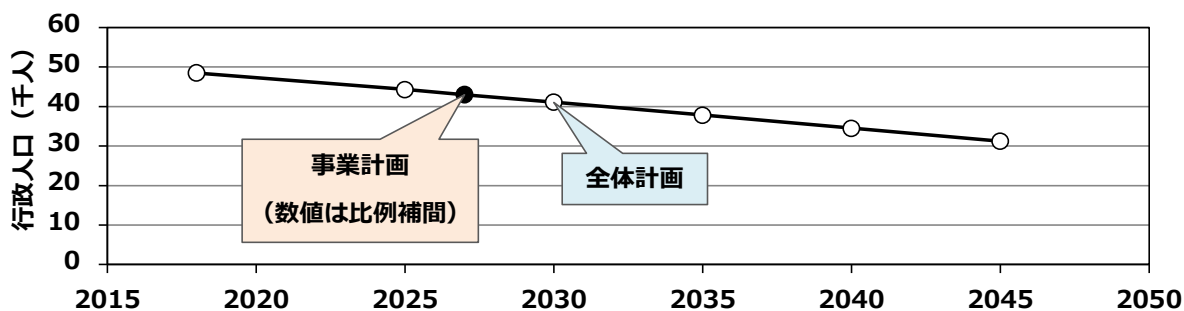


図 4.2 登別市総合戦略推計人口

4) 国立社会保障・人口問題研究所

国立社会保障・人口問題研究所（以下「社人研」という。）の「日本の地域別将来推計人口（平成30（2018）年推計）」で示す本市の将来行政人口を表 4.8 及び図 4.3 に示す。全体計画目標年次である令和 12 年度の推計人口は 41,122 人、事業計画目標年次である令和 9 年度の推計人口は、令和 7 年度と令和 12 年度との比例補間により算出すると 43,000 人である。

表 4.8 社人研推計人口

単位：人

項目	実績	推計値						
	2015年	2020年	2025年	2027年	2030年	2035年	2040年	2045年
	平成27年度	令和2年度	令和7年度	令和9年度	令和12年度	令和17年度	令和22年度	令和27年度
行政人口	49,625	47,150	44,290	43,000	41,122	37,845	34,485	31,170

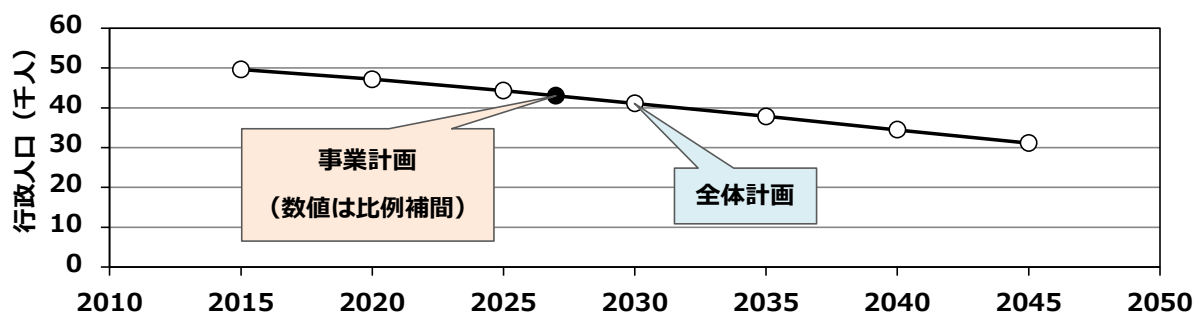


図 4.3 社人研推計人口

5) まとめ

実績及び近年の実績を踏まえた各種推計結果を表 4.9 に示す。各計画において、全体計画と事業計画の目標年次における推計人口に大きな差異は見られないことから、信頼性が高い数値であると考えられる。本計画では上位計画であるマスタープランの各年次における推計人口を参考に、全体計画行政人口を 41,100 人、事業計画行政人口を 43,000 人とする。

表 4.9 実績及び各種推計による将来行政人口

項目\年次	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13
実績値	49,090	48,519	47,931	47,176	46,401	45,656										
登別市総合計画第3期基本計画	策定 (具体的な将来人口は設定されていない)															
登別市都市計画マスタープラン							策定			44,290	43,000				41,122	
登別市まち・ひと・しごと創生総合戦略 (人口ビジョン)					策定					44,300	43,000				41,100	
社人研推計			検討		47,150					44,290	43,000				41,122	
下水道全体計画	既計画	50,000														
	今回計画						見直し	41,100								
下水道事業計画	既計画			策定	50,000											
	今回計画						見直し	43,000								

b) 下水道計画人口

下水道全体計画では下水道計画人口として、(1) 定住人口と(2) 観光人口を見込むものとし、それぞれ以下のように設定する。

1) 定住人口

定住人口は、計画行政人口から計画区域外人口を差し引いて設定する。近年の下水道計画区域内地区別人口及び区域外人口の実績及び人口割合を表 4.10 及び表 4.11 に、事業計画区域内地区別人口及び区域外人口の実績及び人口割合を表 4.12 及び表 4.13 に示す。

表 4.11 より各年度における地区別人口割合をみると多少の増減があるものの、計画区域内外及び地区ごとの人口比率は将来的に大きく変動するとは考えにくい。事業計画区域内外においても同様の傾向がみられる(表 4.13)。これより、各目標年次における地区別人口は、現況値(令和3年度)の人口按分を基に設定すると、表 4.14 となる。

表 4.10 下水道計画区域内地区別人口及び区域外人口の実績

単位：人

地区	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	
温泉地区	上登別町	43	37	36	35	37	35	38	30	29	27
	登別温泉町	755	729	752	749	749	720	717	690	587	550
	小計	798	766	788	784	786	755	755	720	616	577
登別地区	中登別町	419	409	397	408	390	395	363	376	383	387
	登別東町	2,698	2,685	2,639	2,580	2,525	2,488	2,435	2,339	2,319	2,300
	登別本町	1,201	1,151	1,154	1,148	1,140	1,145	1,126	1,103	1,071	1,042
	登別港町	37	36	37	37	38	39	39	37	37	37
	小計	4,355	4,281	4,227	4,173	4,093	4,067	3,963	3,855	3,809	3,766
幌別地区	富浦町	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	新栄町	55	55	52	49	43	41	42	45	44	45
	幸町	223	229	220	234	222	217	210	215	209	213
	千歳町	2,090	2,041	2,070	2,010	1,931	1,912	1,912	1,869	1,853	1,830
	幌別町	2,123	2,096	2,087	2,022	1,975	1,881	1,849	1,791	1,765	1,709
	常盤町	2,508	2,499	2,434	2,441	2,374	2,360	2,364	2,328	2,271	2,256
	中央町	1,674	1,649	1,630	1,594	1,602	1,606	1,549	1,512	1,494	1,472
	柏木町	2,496	2,488	2,442	2,350	2,311	2,236	2,192	2,127	2,100	2,062
	富士町	2,472	2,472	2,471	2,439	2,398	2,365	2,362	2,322	2,322	2,324
	片倉町	1,180	1,193	1,212	1,198	1,199	1,198	1,161	1,117	1,096	1,054
	新川町	2,111	2,124	2,072	2,017	1,952	1,902	1,878	1,837	1,829	1,787
	桜木町	2,894	2,880	2,830	2,823	2,844	2,818	2,823	2,775	2,723	2,741
	青葉町	174	174	169	158	160	150	147	143	146	143
	緑町	910	904	995	1,026	1,021	1,057	1,069	1,081	1,067	1,022
小計	20,910	20,804	20,684	20,361	20,032	19,743	19,558	19,162	18,919	18,658	
鷺別地区	大和町	149	146	143	146	140	136	127	122	121	119
	若山町	2,213	2,180	2,178	2,211	2,208	2,253	2,237	2,220	2,203	2,173
	富岸町	2,504	2,522	2,504	2,459	2,458	2,449	2,435	2,444	2,414	2,369
	新生町	4,797	4,728	4,690	4,623	4,624	4,565	4,542	4,486	4,437	4,406
	栄町	1,443	1,451	1,420	1,395	1,381	1,380	1,335	1,311	1,284	1,245
	若草町	4,905	4,862	4,864	4,836	4,789	4,711	4,650	4,602	4,548	4,463
	鷺別町	4,546	4,513	4,438	4,376	4,342	4,311	4,246	4,216	4,088	3,934
	美園町	3,292	3,323	3,301	3,256	3,234	3,167	3,131	3,106	3,067	3,068
	上鷺別町	174	157	155	161	171	156	153	155	152	156
	小計	24,023	23,882	23,693	23,463	23,347	23,128	22,856	22,662	22,314	21,933
区域内	50,086	49,733	49,392	48,781	48,258	47,693	47,132	46,399	45,658	44,934	
区域外	899	880	863	849	832	826	799	777	743	722	
合計	50,985	50,613	50,255	49,630	49,090	48,519	47,931	47,176	46,401	45,656	

※資料：市下水道グループ

表 4.11 下水道計画区域内及び区域外人口割合の実績

項目		平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度
人口割合(%)	温泉地区	1.6	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.3	1.3
	登別地区	8.5	8.5	8.4	8.4	8.3	8.4	8.3	8.2	8.2	8.2
	幌別地区	41.0	41.1	41.2	41.0	40.8	40.7	40.8	40.6	40.8	40.9
	鷺別地区	47.1	47.2	47.1	47.3	47.6	47.7	47.7	48.0	48.1	48.0
	小計	98.2	98.3	98.3	98.3	98.3	98.4	98.4	98.3	98.4	98.4
	計画区域外	1.8	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.7	1.6	1.6
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

表 4.12 事業計画区域内地区別人口及び区域外人口の実績

単位：人

地区		平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度
温泉地区	上登別町	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	登別温泉町	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	小計	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
登別地区	中登別町	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	登別東町	2,698	2,685	2,639	2,580	2,525	2,488	2,435	2,339	2,319	2,300
	登別本町	1,201	1,151	1,154	1,148	1,140	1,145	1,126	1,103	1,071	1,042
	登別港町	37	36	37	37	38	39	39	37	36	37
	小計	3,936	3,872	3,830	3,765	3,703	3,672	3,600	3,479	3,426	3,379
幌別地区	富浦町	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	新栄町	55	55	52	49	43	41	42	45	44	45
	幸町	223	229	220	234	222	217	210	215	209	213
	千歳町	2,090	2,041	2,070	2,010	1,931	1,912	1,912	1,869	1,853	1,830
	幌別町	2,123	2,096	2,087	2,022	1,975	1,881	1,849	1,791	1,765	1,709
	常盤町	2,508	2,499	2,434	2,441	2,374	2,360	2,364	2,328	2,271	2,256
	中央町	1,674	1,649	1,630	1,594	1,602	1,606	1,549	1,512	1,494	1,472
	柏木町	2,496	2,488	2,442	2,350	2,311	2,236	2,192	2,127	2,100	2,062
	富士町	2,472	2,472	2,471	2,439	2,398	2,365	2,362	2,322	2,322	2,324
	片倉町	1,180	1,193	1,212	1,198	1,199	1,198	1,161	1,117	1,096	1,054
	新川町	2,111	2,124	2,072	2,017	1,952	1,902	1,878	1,837	1,829	1,787
	桜木町	2,894	2,880	2,830	2,823	2,844	2,818	2,823	2,775	2,723	2,741
	青葉町	174	174	169	158	160	150	147	143	146	143
	緑町	910	904	995	1,026	1,021	1,057	1,069	1,081	1,067	1,022
小計	20,910	20,804	20,684	20,361	20,032	19,743	19,558	19,162	18,919	18,658	
鷺別地区	大和町	149	146	143	146	140	136	127	122	121	115
	若山町	2,208	2,175	2,174	2,207	2,204	2,249	2,233	2,217	2,200	2,170
	富岸町	2,504	2,522	2,504	2,459	2,458	2,449	2,435	2,444	2,414	2,369
	新生町	4,797	4,728	4,690	4,623	4,624	4,565	4,542	4,486	4,437	4,406
	栄町	1,443	1,451	1,420	1,395	1,381	1,380	1,335	1,311	1,284	1,245
	若草町	4,905	4,862	4,864	4,836	4,789	4,711	4,650	4,602	4,548	4,463
	鷺別町	4,546	4,513	4,438	4,376	4,342	4,311	4,246	4,216	4,088	3,934
	美園町	3,292	3,323	3,301	3,256	3,234	3,167	3,131	3,106	3,067	3,068
	上鷺別町	174	157	155	161	171	156	153	155	152	156
	小計	24,018	23,877	23,689	23,459	23,343	23,124	22,852	22,659	22,311	21,926
区域内	48,864	48,553	48,203	47,585	47,078	46,539	46,010	45,300	44,656	43,963	
区域外	2,121	2,060	2,052	2,045	2,012	1,980	1,921	1,876	1,745	1,693	
合計	50,985	50,613	50,255	49,630	49,090	48,519	47,931	47,176	46,401	45,656	

※資料：市下水道グループ

表 4.13 事業計画区域内及び区域外人口割合の実績

項目		平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度
人口割合 (%)	温泉地区	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	登別地区	7.7	7.7	7.6	7.6	7.5	7.6	7.5	7.4	7.4	7.4
	幌別地区	41.0	41.1	41.2	41.0	40.8	40.7	40.8	40.6	40.8	40.9
	鷺別地区	47.1	47.2	47.1	47.3	47.6	47.7	47.7	48.0	48.1	48.0
	小計	95.8	96.0	95.9	95.9	95.9	96.0	96.0	96.0	96.3	96.3
	計画区域外	4.2	4.0	4.1	4.1	4.1	4.0	4.0	4.0	3.7	3.7
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

表 4.14 全体計画区域内人口及び事業計画区域内人口

地区		全体計画区域現況		事業計画区域現況		今回計画	
		人口 (人)	割合	人口 (人)	割合	全体計画人口 (人)	事業計画人口 (人)
		令和3年度	令和3年度	令和3年度	令和3年度	令和12年度	令和9年度
温泉地区	上登別町	27	0.001	-	-	20	-
	登別温泉町	550	0.012	-	-	500	-
	小計	577	0.013	-	-	520	-
登別地区	中登別町	387	0.008	-	-	350	-
	登別東町	2,300	0.050	2,300	0.050	2,070	2,170
	登別本町	1,042	0.023	1,042	0.023	940	980
	登別港町	37	0.001	37	0.001	30	30
	小計	3,766	0.082	3,379	0.074	3,390	3,180
幌別地区	富浦町	-	-	-	-	-	-
	新栄町	45	0.001	45	0.001	40	40
	幸町	213	0.005	213	0.005	190	200
	千歳町	1,830	0.040	1,830	0.040	1,650	1,720
	幌別町	1,709	0.037	1,709	0.037	1,540	1,610
	常盤町	2,256	0.049	2,256	0.049	2,030	2,120
	中央町	1,472	0.032	1,472	0.032	1,330	1,390
	柏木町	2,062	0.045	2,062	0.045	1,860	1,940
	富士町	2,324	0.051	2,324	0.051	2,090	2,190
	片倉町	1,054	0.023	1,054	0.023	950	990
	新川町	1,787	0.039	1,787	0.039	1,610	1,680
	桜木町	2,741	0.060	2,741	0.060	2,470	2,580
	青葉町	143	0.003	143	0.003	130	130
緑町	1,022	0.022	1,022	0.022	920	960	
小計	18,658	0.409	18,658	0.409	16,810	17,550	
鷺別地区	大和町	119	0.003	115	0.003	110	110
	若山町	2,173	0.048	2,170	0.048	1,960	2,040
	富岸町	2,369	0.052	2,369	0.052	2,130	2,230
	新生町	4,406	0.097	4,406	0.097	3,970	4,150
	栄町	1,245	0.027	1,245	0.027	1,120	1,170
	若草町	4,463	0.098	4,463	0.098	4,020	4,200
	鷺別町	3,934	0.086	3,934	0.086	3,540	3,710
	美園町	3,068	0.067	3,068	0.067	2,760	2,890
	上鷺別町	156	0.003	156	0.003	140	150
小計	21,933	0.480	21,926	0.480	19,750	20,650	
区域内		44,934	0.984	43,963	0.963	40,470	41,380
区域外		722	0.016	1,693	0.037	630	1,620
合計		45,656	1.000	45,656	1.000	41,100	43,000

2) 観光人口

観光人口として①宿泊人口と②日帰り人口を見込むものとし、それぞれ以下のように設定する。

① 宿泊人口

宿泊人口は登別温泉地区、登別地区の宿泊施設の最大収容人員数（＝ピーク宿泊人口）をもとに設定する。各宿泊施設の客室数、収容人員数を表 4.15 に示す。なお、登別温泉地区は温泉地区に属する。

日平均宿泊人口については、宿泊客数実績を基に算出する。平成 24 年度～令和 2 年度における年間宿泊客数の推移を表 4.16 及び図 4.4 に示す。図より、令和元年度以降の集客数が急激に落ち込んでいることが明らかである。これは令和 2 年 1 月以降の新型コロナウイルス感染拡大の影響によるものと考えられ、本計画における日平均宿泊人口は平成 24 年度～平成 30 年度の平均値（＝3,350 人）を採用する。

事業計画の宿泊人口及び両計画の地区別宿泊人口においては、各計画区域面積における地区別面積の比率から算出する。

これより、全体計画及び事業計画の宿泊人口を算定すると表 4.17 のようになる。

表 4.15 各宿泊施設の客室と最大収容人員数

令和3年4月1日現在

地区	施設数 (軒)	客室数 (室)	収容人員数 (人)	最大収容数 (人)
			一般	
登別温泉	14	1,922	7,204	7,300
登別	1	24	54	100
合計	15	1,946	7,258	7,400

資料：観光振興グループ

表 4.16 年間宿泊客数の推移

各年度末現在 単位：人

宿泊客数	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	平均値 (H24～R3)	平均値 (H24～H30)
	年間宿泊客数 (人/年)	1,095,949	1,200,104	1,204,290	1,273,604	1,268,387	1,300,722	1,230,535	1,047,417	395,815	431,121	1,044,794
日平均宿泊客数 (人/日)	3,003	3,288	3,290	3,489	3,475	3,564	3,371	2,862	1,084	1,181	2,861	3,354

資料：観光振興グループ

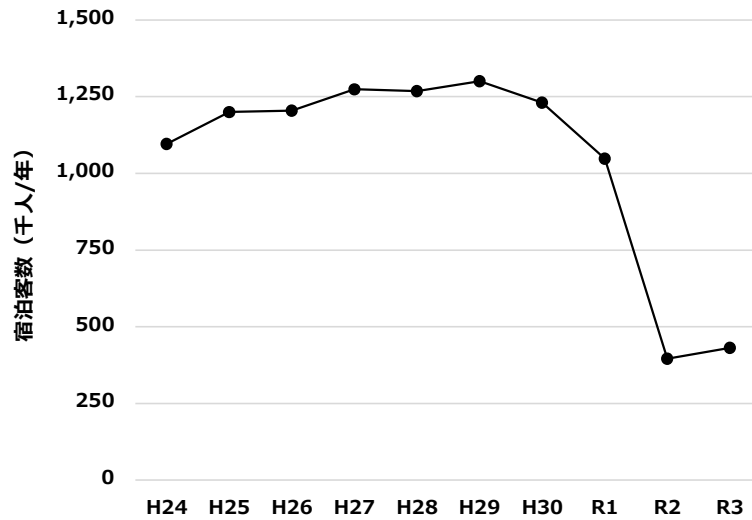


図 4.4 年間宿泊客数の推移

表 4.17 地区別計画宿泊人口

計画区分		地区	面積 (ha)	日平均宿泊人口 (人)	ピーク宿泊人口 (人)
既計画	全体計画 (令和4年度)	温泉	101.1	4,290	9,530
		登別	270.1	50	110
		幌別	-	-	-
		鷺別	-	-	-
		合計	371.2	4,340	9,640
	事業計画 (令和4年度)	温泉	-	-	-
		登別	158.7	30	60
		幌別	-	-	-
		鷺別	-	-	-
		合計	158.7	30	60
今回計画	全体計画 (令和12年度)	温泉	101.1	3,300	7,300
		登別	270.1	50	100
		幌別	-	-	-
		鷺別	-	-	-
		合計	371.2	3,350	7,400
	事業計画 (令和9年度)	温泉	-	-	-
		登別	158.7	30	60
		幌別	-	-	-
		鷺別	-	-	-
		合計	158.7	30	60

② 日帰り観光人口

日帰り観光人口は本市の代表的な大規模レクリエーション施設の入場者数を基に設定する。代表的施設（施設 A、施設 B、施設 C）の、月別合計入場者数（施設毎の入込み数の公表は平成 7 年までとなっている）を表 4.18 及び図 4.5 に示す。なお、図 4.5 は平成 28 年度～令和 3 年度の実績値を図示している。図より、令和 2 年 1 月以降に入場者数が大幅に減少しているが、新型コロナウイルス感染拡大の影響を受けたものと考えられる。令和 4 年度現在、緊急事態宣言発令時と比較して状況は改善してきており、観光地への客足も徐々に回復している。このことより、コロナ流行前（平成 24 年度～平成 30 年度）における入場者数を基に日帰り人口を設定することが適切であると考えられる。

また図 4.5 より、毎年 8 月に入場者数が最大となる傾向があることが読み取れる。表 4.18 に示す期間のうち、平成 29 年 8 月の入場者数（118,042 人）が赤字で示す通り最大となっており、この値を 1 ヶ月の日数（31 日）で除して日平均入場者数を求め、日最大入場者数と日平均入場者数の比率を 1.5 として、以下の式で日最大日帰り人口を設定する。比率 1.5 の根拠は、設計指針が示す一般的な日平均と日最大の比率が 0.7～0.8 : 1.0 であることを参考とし、1.5（ $\div 1.43 = 1.0 \div 0.7$ 、狭い地域では変動幅が大きくなる傾向があるため日平均 : 日最大 = 0.7 : 1.0 とした場合）とする。

$$\text{日帰り人口（日最大）} = (\text{月最大入込み数} \div \text{1 ヶ月の日数}) \times 1.5$$

日平均日帰り人口については、平成 29 年度の年間入場者数（899,719 人）を 1 年の日数（365 日）で除して日平均入場者数を求める。

事業計画日帰り人口は、事業計画区域に位置する施設のみを抽出して、同様の方法で算定する。

以上の方法で設定した日帰り人口を表 4.19 に示す。

表 4.18 年度別入場者数（施設 ABC の合計）

月	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度
4	33,349	36,551	40,227	48,647	53,125	50,904	65,040	58,853	2,345	12,198
5	55,469	64,325	76,363	96,295	84,802	93,219	84,722	85,313	0	21,166
6	35,465	48,772	43,962	53,795	56,690	66,832	72,242	57,239	5,110	4,687
7	60,405	72,383	79,513	90,058	88,818	91,148	91,847	74,500	24,080	29,973
8	97,430	105,854	106,871	110,513	106,656	118,042	104,731	91,009	42,071	75,780
9	45,238	57,115	56,116	76,518	68,686	67,207	46,550	53,623	41,936	19,343
10	41,749	54,755	64,043	69,952	78,161	76,936	55,667	61,263	41,726	41,835
11	25,949	42,812	50,031	59,617	52,119	59,190	54,787	46,753	27,997	32,321
12	31,343	47,241	57,939	77,677	71,468	75,002	71,871	64,178	8,860	18,170
1	29,628	40,267	49,927	70,039	68,508	69,879	66,642	65,394	3,778	14,151
2	28,892	37,891	46,858	58,775	58,183	69,315	64,100	28,172	2,487	3,044
3	27,847	36,663	43,314	53,982	53,635	62,045	48,284	18,371	12,622	18,683
合計	512,764	644,629	715,164	865,868	840,851	899,719	826,483	704,668	213,012	291,351

赤字：平成 24 年度～平成 30 年度の期間で最大値

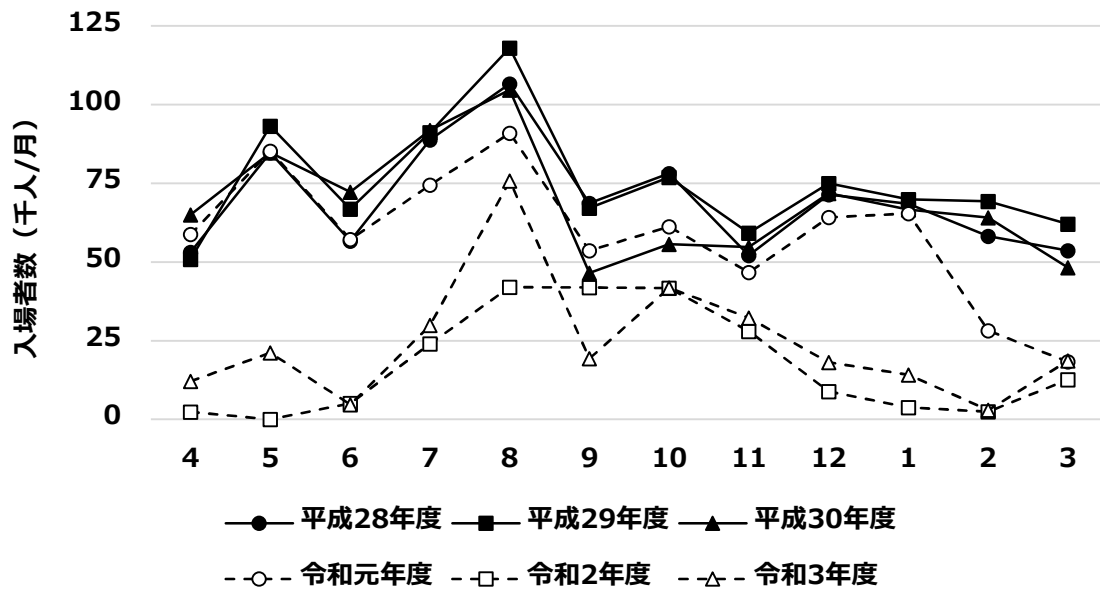


図 4.5 年度別入場者数（施設 ABC の合計）

表 4.19 日帰り人口と日平均入込数

計画区分	日最大日帰り人口		日平均日帰り人口	
	①月最大入込数 人/月	②日最大入込数 人/日	③年間入込数 人/年	④日平均 人/日
全体計画	118,042	5,712	899,719	2,465
事業計画	50,326	2,435	405,264	1,110
備考	H29.8	①÷31×1.5	H29	③÷365

c) 下水道計画人口のまとめ

上記で設定した下水道計画人口をまとめて表 4.20 に示す。

表 4.20 下水道計画人口

単位：人

項目			既計画		今回計画	
			全体計画 (令和4年度)	事業計画 (令和4年度)	全体計画 (令和12年度)	事業計画 (令和9年度)
定住人口			49,000	47,690	40,470	41,380
観光人口	宿泊	日最大	9,640	60	7,400	60
		日平均	4,340	30	3,350	30
	日帰り	日最大	4,290	1,800	5,712	2,435
		日平均	1,600	660	2,465	1,110

4.2.2 1人1日当たりの汚水量及びその推定の根拠

a) 家庭汚水量

1) 日平均家庭汚水量原単位

本市の上水道の平成24年度～令和3年度の給水実績を表4.21に示す。また、給水量と排水量が等しくなると考えて、用途別有収水量を給水人口で除して生活汚水量原単位と営業汚水量原単位を算出し、その和である家庭汚水量原単位を算出する。ここで、生活汚水量原単位と営業用水率の直近10か年の推移を図4.6に示す。生活汚水量原単位は平成24年度～令和元年度では180L/人・日前後で推移しているが、令和2年度より数値が上昇している。これは、新型コロナウイルス感染拡大時の外出自粛や、リモートワークなどの勤務形態の変容に伴う在宅時間の増加が、生活汚水量原単位の上昇に寄与したものと考えられる。本計画策定時現在において、行動制限も緩和され、人々の外出機会も増えつつある。この状況を鑑みて、今回計画では生活汚水量原単位として、コロナ流行前の8か年（平成24年度～令和元年度）の実績平均値（ $=181 \div 180$ L/人・日）を採用する。また図4.6より、ここ2年の営業用水率は低下傾向にある。これは前述のコロナ流行期における生活状況によって、営業用水の使用機会が減少したことが原因であると考えられる。営業汚水量原単位は、生活汚水量原単位に営業用水率を乗じて求めるが、適用する営業用水率は、生活汚水量原単位と同様にコロナ流行前の8か年平均値（ $=0.22 \div 25$ (%)）とする。よって、営業汚水量原単位は、 180 (L/人・日) $\times 25$ (%) $= 45$ (L/人・日) と求めた。

したがって、今回計画における家庭汚水量原単位は $180 + 45 = 225$ (L/人・日) と設定した。

なお、事業計画における各諸元値は全体計画を基に設定する方針とする。

各計画における設定値を表4.22にまとめる。

表 4.21 給水実績

年度	給水人口 (人)	有収水量 (m ³ /日)			営業 用水率	原単位 (L/人・日)		
		生活	営業	計		生活	営業	家庭
H24	50,187	9,205	2,066	11,271	0.22	183	41	224
H25	49,823	9,063	2,093	11,156	0.23	182	42	224
H26	49,504	8,873	1,938	10,811	0.22	179	39	218
H27	48,908	8,808	1,889	10,697	0.21	180	39	219
H28	48,429	8,794	1,912	10,706	0.22	182	39	221
H29	47,870	8,720	1,901	10,621	0.22	182	40	222
H30	47,294	8,389	1,864	10,253	0.22	177	39	216
R1	46,555	8,474	1,891	10,365	0.22	182	41	223
R2	45,779	8,643	1,687	10,330	0.20	189	37	226
R3	45,047	8,464	1,699	10,163	0.20	188	38	226
平均値 (H24～R3)	47,940	8,743	1,894	10,637	0.22	182	40	222
平均値 (H24～R1)	48,571	8,791	1,944	10,735	0.22	181	40	221

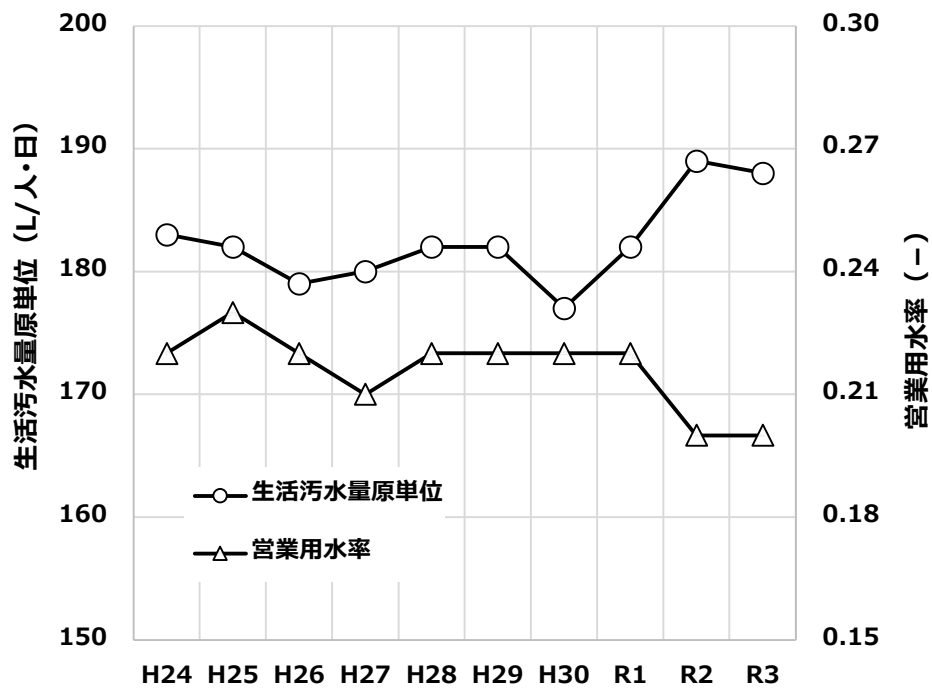


図 4.6 生活汚水量原単位と営業用水率の推移

表 4.22 汚水量原単位の各計算値及び現況との比較

項目	既計画		今回計画		現況	
	全体計画	事業計画	全体計画	事業計画		
	令和4年度	令和4年度	令和12年度	令和9年度	平成24年度～令和元年度	
営業用水率 (%)	30	30	25	25	22	
汚水量原単位 (L/人・日)	生活	190	190	180	180	181
	営業	60	60	45	45	40
	家庭	250	250	225	225	221

2) 日最大及び時間最大家庭汚水量原単位

家庭汚水量原単位の変動率（日平均/日最大、時間最大/日最大）は、以下のように設定する。本市における配水量・処理場流入水量の実績を表 4.23 に、各種変動率を図 4.7 及び図 4.8 に示す。日平均/日最大は、配水量の実績では直近 10 か年平均で 0.85 となっており、さらには令和 2 年度のように 0.9 を上回っている年もある。近年人々の生活スタイルは変化し、各人の主とする活動時間帯は多種多様になってきている。それにより市内の水道利用が一日の中で分散され、日平均給水量と日最大給水量の差が小さくなっていることが考えられ、今後もこの状況が続くと推定される。処理場流入水量実績においては、地下水等の影響により変動が激しいが、平均値は 0.88 となっている。日最大汚水量は処理場設計において重要となるため、安全面に考慮した数値設定も必要であることから、本計画では直近 10 か年の実績最小値（配水量ベース：0.82、処理場流入水量ベース：0.79）を参考に、日平均と日最大の比率を 0.80 と設定した。なお、「下水道施設計画・設計指針と解説 2019 年版：前編」において日平均/日最大は 0.7～0.8 となっているため、今回設定値（0.80）の正当性を支持するものといえる。

時間最大/日最大については、配水量実績からの算出が困難なため、処理場流入水量ベースで推定する。図 4.8 より各年での変動が大きく、令和 3 年度に 1.73（直近 10 か年の最大値）を記録している。本計画では直近 10 か年の実績最大値を参考に、安全側をとって時間最大と日最大の比率を 1.80 と設定した。

「下水道施設計画・設計指針と解説 2019 年版：前編」において、時間最大/日最大は、中規模以上の都市の場合では 1.3～1.8、観光地等では 2.0 倍を超えることもあるとされている。本市は観光地であるが、下水処理場の主な流入源は生活排水であるため、中規模以上の都市の標準値を参考にすると、今回設定値（1.80）は妥当であると考えられる。

表 4.23 配水量・処理場流入水量の実績

年度	配水量 (m ³ /日)		配水量変動率 (－)	処理場流入水量 (m ³ /日) ※			流入水量変動率 (－)	
	日平均	日最大	日平均/日最大	日平均	日最大	時間最大	日平均/日最大	時間最大/日最大
H24	13,168	16,043	0.82	9,789	10,274	16,728	0.95	1.63
H25	13,112	15,971	0.82	10,293	11,753	17,064	0.88	1.45
H26	13,027	15,434	0.84	9,453	11,633	15,072	0.81	1.30
H27	12,588	14,946	0.84	9,683	11,196	16,824	0.86	1.50
H28	12,326	14,491	0.85	10,277	11,143	17,232	0.92	1.55
H29	12,038	14,228	0.85	10,079	10,548	15,528	0.96	1.47
H30	12,185	14,465	0.84	10,017	11,663	17,664	0.86	1.51
R1	12,190	13,687	0.89	9,743	10,418	16,080	0.94	1.54
R2	12,259	13,532	0.91	9,873	12,010	16,536	0.82	1.38
R3	12,084	13,707	0.88	9,706	12,329	21,312	0.79	1.73
平均値	12,498	14,650	0.85	9,891	11,297	17,004	0.88	1.51
最大値	13,168	16,043	0.91	10,293	12,329	21,312	0.96	1.73
最小値	12,038	13,532	0.82	9,453	10,274	15,072	0.79	1.30

※処理場流入水量（日最大・時間最大）は降雨の影響を除外するため、当日と前日の降雨量がゼロの日の水量を対象としている。そのため、処理場年報に記載された値とは異なる。

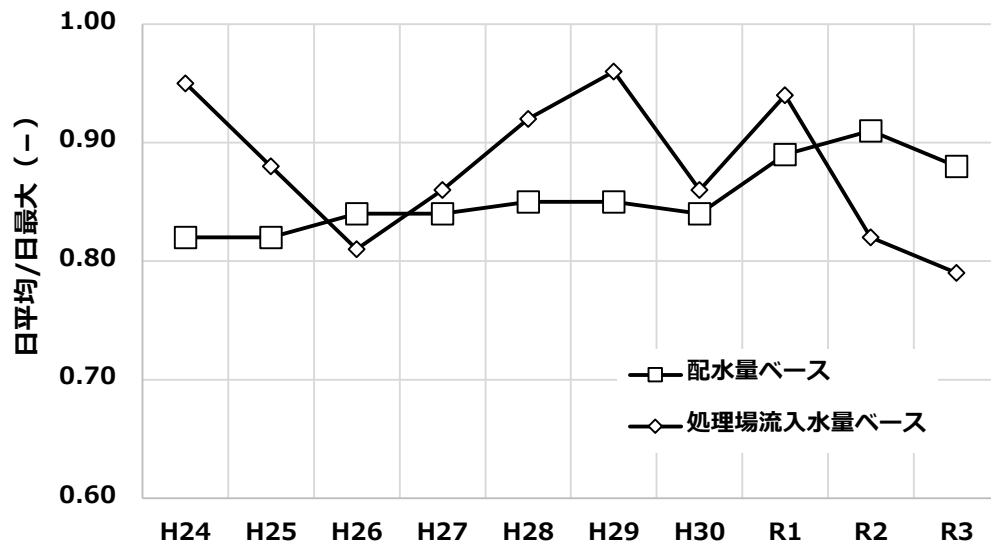


図 4.7 日平均/日最大の推移

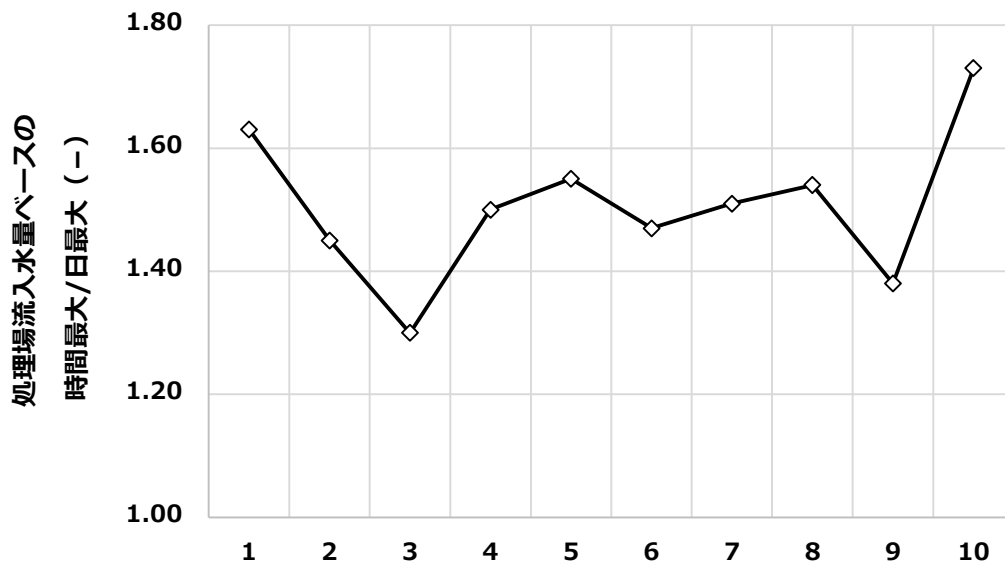


図 4.8 時間最大/日最大の推移

以上の結果より、家庭汚水量原単位を表 4.24 のように設定する。

表 4.24 家庭汚水量原単位のまとめ

単位：L/人・日

項目		日平均	日最大	時間最大	
既計画	変動率		0.75	1.00	1.80
	全体計画	令和4年度	250	335	605
	事業計画	令和4年度	250	335	605
今回計画	変動率		0.80	1.00	1.80
	全体計画	令和12年度	225	280	505
	事業計画	令和9年度	225	280	505

3) 各計画における家庭汚水量

家庭汚水量原単位に地区別計画人口を乗じて家庭汚水量を求めると表 4.25 のようになる。

表 4.25 生活汚水量及び営業汚水量

計画区分	地区名	計画人口 ① (人)	家庭汚水量原単位(L/人・日)			家庭(生活+営業)汚水量(m ³ /日)			
			日平均 ②	日最大 ③	時間最大 ④	日平均 ①×②/1000	日最大 ①×③/1000	時間最大 ①×④/1000	
既 計 画	全体計画 (令和4年度)	温泉	1,310	250	335	605	328	439	793
		登別	4,160				1,040	1,394	2,517
		幌別	20,530				5,133	6,878	12,421
		鷺別	23,000				5,750	7,705	13,915
		合計	49,000				12,251	16,416	29,646
	事業計画 (令和4年度)	温泉	-	250	335	605	-	-	-
		登別	4,160				1,040	1,394	2,517
		幌別	20,530				5,133	6,878	12,421
		鷺別	23,000				5,750	7,705	13,915
		合計	47,690				11,923	15,977	28,853
今 回 計 画	全体計画 (令和12年度)	温泉	520	225	280	505	117	146	263
		登別	3,390				764	949	1,712
		幌別	16,810				3,788	4,707	8,489
		鷺別	19,750				4,450	5,530	9,974
		合計	40,470				9,119	11,332	20,438
	事業計画 (令和9年度)	温泉	-	225	280	505	-	-	-
		登別	3,180				717	890	1,606
		幌別	17,550				3,955	4,914	8,863
		鷺別	20,650				4,653	5,782	10,428
		合計	41,380				9,325	11,586	20,897

b) 工場排水量

1) 工場排水量の算定方法

工場排水量の算定方法として、工業出荷額を基に推定する方法と、給水実績値を基に推計する方法の二通りがある。長期目標を掲げる全体計画では、出荷額ベースによる算出を行い、余裕を持った排水量を設定する必要があると考えられる。それに対して、比較的短期の目標値を持つ事業計画では、給水実績による算出を行い、現況に沿った推計を行う方針とする。

2) 全体計画における工場排水量

工業出荷額を基に推定する方法では、工業出荷額に工業出荷額あたりの排水量原単位を乗じて計画工場排水量を算出する。

本市の産業中分類別の工業出荷額内訳を表 4.26 に示す。なお、工業統計調査の最新結果は令和元年度となっている。本市では「9 食品製造業」・「21 窯業・土石製品製造業」・「24 金属製品製造業」が主な産業であるため、上記三種類の産業を基に計画工場排水量を算出する。

表 4.26 産業中分類別実績工業出荷額

分類番号	業種名	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1
09	食料品製造業	2,672	2,596	2,940	3,536	3,147	2,877	3,117	3,004
10	飲料・たばこ・飼料製造業	—	—	—	—	—	—	—	—
11	繊維工業	X	X	X	X	X	X	X	X
12	木材・木製品製造業（家具を除く）	X	X	X	X	X	X	X	—
13	家具・装備品製造業	—	—	—	X	—	—	—	—
14	パルプ・紙・紙加工品製造業	—	—	—	—	—	—	—	—
15	印刷・同関連業	X	X	X	X	X	X	X	X
16	化学工業	X	X	X	X	X	X	X	X
17	石油製品・石炭製品製造業	X	X	X	X	X	X	X	X
18	プラスチック製品製造業（別掲を除く）	X	X	X	X	—	—	—	—
19	ゴム製品製造業	—	—	—	—	—	—	—	—
20	なめし革・同製品・毛皮製造業	—	—	—	—	—	—	—	—
21	窯業・土石製品製造業	3,877	4,767	4,956	3,585	3,904	4,757	6,275	5,198
22	鉄鋼業	X	X	X	X	X	X	X	X
23	非鉄金属製造業	—	—	—	—	—	—	—	—
24	金属製品製造業	4,447	4,058	4,068	781	6,918	7,619	8,343	8,861
25	はん用機械器具製造業	X	X	X	X	X	X	X	X
26	生産用機械器具製造業	X	286	X	X	889	878	X	X
27	業務用機械器具製造業	—	—	—	—	—	—	—	—
28	電子部品・デバイス・電子回路製造業	X	X	X	X	X	X	X	X
29	電気機械器具製造業	—	—	—	—	—	—	—	—
30	情報通信機械器具製造業	—	—	—	—	—	—	—	—
31	輸送用機械器具製造業	X	X	X	X	X	X	X	X
32	その他の製造業	X	X	—	—	—	—	—	—
	合計	15,369	15,330	15,877	12,245	18,061	19,329	21,423	21,247

資料；工業統計調査

表 4.27 に産業別計画工業出荷額の算出結果を示す。まず、令和元年度の実績出荷額より、出荷額合計に対する各産業の内部構成比を算出する。合計値は秘匿値を含むため、秘匿値の金額分を各産業に等分配して補正し（表 4.27 中③）、令和元年度の内部構成比が現況と変わらないものとして今回計画出荷額の算出に用いる。

次に、上位計画である登別市総合計画第 3 期基本計画において、令和 7 年度における製造品出荷額等の目標値を 15,330.29 百万円（平成 25 年度実績値より）と設定していることから、今回全体計画の目標年次は令和 12 年度であるが、令和 7 年度の目標値をスライドして今回計画値に適用する。ここで、各出荷額を、各年度の国内企業物価指数総平均値を用いてデフレータ補正する（表 4.27 中⑤）。

表 4.27 産業中分類別計画工業出荷額

分類番号	業種名	R1	R1	R1	R12	R12
		実績出荷額	内部構成比	内部構成比 (秘匿値分補正)	計画出荷額	計画出荷額 (デフレータ補正)
		①	②=①÷21,247	③=①+(21,247-①)の合計)÷3	④=15,330×③	⑤=④×(101.5÷99.2)
09	食品製造業	3,004	0.141	0.207	3,173	3,247
21	窯業・土石製品製造業	5,198	0.245	0.310	4,757	4,867
24	金属製品製造業	8,861	0.417	0.483	7,400	7,571
	合計(秘匿値含む)	21,247			15,330	15,685

※国内企業物価指数総平均値：H25（99.2）、R1（101.5）

工場排水量原単位は、「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説 平成 27 年 1 月」にしたがって、北海道地区の用途別使用水量内訳に基づいて表 4.28 のとおり算出した。なお、登別市が含まれる室蘭地区では、工業統計表上、一部の製造品出荷額等のデータが秘匿値であり原単位が算出できなかったことから、今回計画では北海道地区のデータを採用している。また、算出に用いた出荷額は、各年度の国内企業物価指数総平均値を用いてデフレータ補正している。

表 4.28 工場排水量原単位

分類番号	業種名	出荷額	出荷額	用水量	用水量原単位	ボイラ用水	原料用水	計	消失率	回収水	回収率	排水量原単位
		(百万円)	(デフレータ補正) (百万円)	(m ³ /日)	(m ³ /日・百万円)	(m ³ /日)	(m ³ /日)	(m ³ /日)	(%)	(m ³ /日)	(%)	(m ³ /日・百万円)
		①	②=①×(101.5/102.4)	③	④=②/③	⑤	⑥	⑦=⑤+⑥	⑧=⑦/②	⑨	⑩=⑧/③	⑪=(100-⑩)×④%
09	食品製造業	1,568,314	1,554,530	755,128	0.486	26,303	80,986	107,289	14.21	209,326	27.72	0.283
21	窯業・土石製品製造業	62,743	62,192	220,053	3.538	4,800	400	5,200	2.36	202,768	92.15	0.194
24	金属製品製造業	157,236	155,854	2,104	0.013	47		47	2.23	20	0.95	0.013

資料；工業統計表（用地用水編）平成 26 年

※国内企業物価指数総平均値：H26（102.4）、R1（101.5）

以上の結果から、計画工場出荷額と工場排水量原単位を乗じて工場排水量を表 4.29 のとおり算出した。

表 4.29 全体計画工場排水量の算出結果

分類番号	業種名	計画出荷額 (デフレータ補正)	排水量原単位 (デフレータ補正)	工場排水量
		(百万円)	(m ³ /日・百万円)	(m ³ /日)
		①	②	③ = ①×②
09	食料品製造業	3,247	0.282	920
21	窯業・土石製品製造業	4,867	0.194	940
24	金属製品製造業	7,571	0.013	100
	合計	15,685		1,960

日平均・日最大・時間最大の比率は、「下水道施設計画・設計指針と解説」の考え方に従い、既計画と同じく 1 : 1 : 2 とし、各種排水量について表 4.30 にまとめる。

表 4.30 全体計画工場排水量のまとめ

項目	日平均	日最大	時間最大
変動率	1	1	2
工場排水量(m ³ /日)	1,960	1,960	3,920

3) 事業計画における工場排水量

事業計画では実情を考慮し、直近5か年の給水実績値（平成29年度～令和3年度）を基に、上水道の使用水量＝排水量と仮定して以下の方法で推計する。

5か年連続して給水量が2か月で100m³を超えた工場を抽出する方針とする。抽出した工場の直近5か年の実績値を表4.31に示す。年間使用水量の平均値を1年の日数（365日）で除して、日平均使用水量を求めた。各工場の実績の合計値（69.9m³/日）より、日平均工場排水量を70m³/日と設定した。日平均・日最大・時間最大の比率は、全体計画と同様に「下水道施設計画・設計指針と解説」の考え方に従い、既計画と同じく1:1:2とし、各種排水量について表4.31表4.32にまとめる。

表 4.31 工場排水量実績値

工場名	分類番号	業種名	年間使用水量 (m ³ /年)					年平均 使用水量 (m ³ /年)	日平均 使用水量 (m ³ /日)
			H29	H30	R1	R2	R3		
A工場	09	食料品製造業	12,485	13,098	13,564	11,146	12,962	12,651	35
B工場	21	窯業・土石製品製造業	9,472	10,486	10,400	10,449	9,908	10,143	28
C工場	24	金属製品製造業	2,229	2,155	2,211	1,996	2,434	2,205	6
D工場	21	窯業・土石製品製造業	551	514	536	548	504	531	1
合計			24,737	26,253	26,711	24,139	25,808	25,530	70

表 4.32 事業計画工場排水量のまとめ

項目	日平均	日最大	時間最大
変動率	1	1	2
工場排水量(m ³ /日)	70	70	140

4) 工場排水量のまとめ

上記で設定した工場排水量を表4.33にまとめる。

表 4.33 工場排水量のまとめ

単位: (m³/日)

分類番号	業種名	工場排水量					
		全体計画			事業計画		
		令和12年度			令和9年度		
		日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大
09	食料品製造業	920	920	1,840	35	35	70
21	窯業・土石製品製造業	940	940	1,880	29	29	58
24	金属製品製造業	100	100	200	6	6	12
合計		1,960	1,960	3,920	70	70	140

c) 地下水量

1) 地下水量原単位

近年の実績より算出した地下水量原単位を表 4.34 に示す。本計画では安全面を考慮して、直近 10 か年の最大値 (32.5 L/人・日) を基に 35 L/人・日と設定した。また、「下水道施設計画・設計指針と解説」において、地下水量原単位は生活汚水量と営業汚水量の和 (家庭汚水量) に対する 1 人 1 日最大汚水量の 10~20% を用いるものとされている。今回計画において、地下水量原単位/日最大家庭汚水量原単位 = $35/280 \approx 13\%$ となり指針値の範囲内に含まれることから、地下水量原単位は妥当な値といえる。

なお、地下水量原単位については全体計画及び事業計画の値は同じとする。

表 4.34 近年の実績より算出した不明水率

項目		H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	平均
晴天時日平均流入水量 (m ³ /日)	①	9,338	10,034	9,060	9,514	9,551	9,769	9,770	8,925	9,497	9,305	9,476
下水道区域内有収水量 (m ³ /日)	②	8,815	8,796	8,701	8,804	8,767	8,763	8,474	8,697	8,807	8,620	8,724
不明水量 (m ³ /日)	③ = ① - ②	523	1,238	358	710	784	1,006	1,296	229	689	685	751.9
水洗化人口 (人)	④	42,063	41,846	41,607	41,110	40,710	40,243	39,860	39,214	38,731	38,183	40,357
地下水量原単位 (L/人・日)	⑤ = ③ / ④ × 1,000	12.4	29.6	8.6	17.3	19.3	25.0	32.5	5.8	17.8	17.9	18.6
不明水率 (%)	⑥ = ⑤ / 日最大家庭汚水量原単位 × 100	5	11	3	7	7	10	13	2	7	7	7

※資料 下水道グループ

※黄色部：直近 10 か年における最大値

2) 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求めると表 4.35 のようになる。

表 4.35 地下水量

計画区分	地区名	計画人口 ① (人)	地下水量原単位(L/人・日)			地下水量 (m ³ /日)			
			日平均 ②	日最大 ③	時間最大 ④	日平均 ①×②/1000	日最大 ①×③/1000	時間最大 ①×④/1000	
既 計 画	全体計画 (令和4年度)	温泉	1,310	40	40	40	52	52	52
		登別	4,160				166	166	166
		幌別	20,530				821	821	821
		鷺別	23,000				920	920	920
		合計	49,000				1,960	1,960	1,960
	事業計画 (令和4年度)	温泉	-	40	40	40	-	-	-
		登別	4,160				166	166	166
		幌別	20,530				821	821	821
		鷺別	23,000				920	920	920
		合計	47,690				1,908	1,908	1,908
今 回 計 画	全体計画 (令和12年度)	温泉	520	35	35	35	18	18	18
		登別	3,390				119	119	119
		幌別	16,810				588	588	588
		鷺別	19,750				691	691	691
		合計	40,470				1,416	1,416	1,416
	事業計画 (令和9年度)	温泉	-	35	35	35	-	-	-
		登別	3,180				111	111	111
		幌別	17,550				614	614	614
		鷺別	20,650				723	723	723
		合計	41,380				1,448	1,448	1,448

d) 観光汚水量

1) 観光汚水量原単位

宿泊客、日帰り客の日平均観光汚水量原単位は、「流域別下水道整備総合計画調査指針と解説」を参考として、それぞれ定住人口の50%、15%とする。また、計画人口を日平均、日最大で設定していることから、日平均と日最大の比率については1:1とする。

時間最大宿泊汚水量原単位は、家庭汚水量と同じ比率(1:1.8)を用いる方針とする。時間最大日帰り汚水量原単位については、営業時間を考慮して設定する。今回計画における日帰り人口の設定には、大規模レクリエーション施設(施設A、施設B、施設C)の入場者数を用いているが、各施設の営業時間はおおよそ8時間である。そのため、本計画における日帰り観光原単位については、日最大:時間最大=1:3(=24/8)と設定する。

以上より求めた観光汚水量原単位を表4.36及び表4.37に示す。

表 4.36 宿泊観光汚水量原単位

単位: L/人・日

区分	比率	既計画						今回計画					
		全体計画 令和4年度			事業計画 令和4年度			全体計画 令和12年度			事業計画 令和9年度		
		日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大
		定住人口	100%	250	335	605	250	335	605	225	280	505	225
宿泊客	50%	170	170	305	170	170	305	115	115	205	115	115	205

表 4.37 日帰り観光汚水量原単位

単位: L/人・日

区分	比率	既計画						今回計画					
		全体計画 令和4年度			事業計画 令和4年度			全体計画 令和12年度			事業計画 令和9年度		
		日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大
		定住人口	100%	250	335	605	250	335	605	225	280	505	225
日帰り客	15%	50	50	90	50	50	90	35	35	105	35	35	105

2) 観光汚水量

宿泊客、日帰客の日平均汚水量は、それぞれ日平均宿泊者数、日平均入込数に日平均観光汚水量原単位を乗じて求める。

また、宿泊客、日帰客の日最大及び時間最大汚水量は、それぞれ計画宿泊人口、計画日帰り人口に、日最大及び時間最大観光汚水量原単位を乗じて求める。

以上より、求めた観光汚水量を表 4.38、表 4.39 に示す。

表 4.38 観光汚水量（宿泊客）

計画区分		宿泊人口（人）		宿泊観光汚水量原単位(L/人・日)			宿泊観光汚水量 (m ³ /日)		
		日平均 ①	日最大 ②	日平均 ③	日最大 ④	時間最大 ⑤	日平均 ①×③÷1000	日最大 ②×④÷1000	時間最大 ②×⑤÷1000
既 計 画	全体計画 (令和4年度)	4,340	9,640	170	170	305	738	1,639	2,940
	事業計画 (令和4年度)	30	60	170	170	305	5	10	18
今 回 計 画	全体計画 (令和12年度)	3,350	7,400	115	115	205	385	851	1,517
	事業計画 (令和9年度)	30	60	115	115	205	3	7	12

表 4.39 観光汚水量（日帰り客）

計画区分		日帰り人口（人）		日帰り観光汚水量原単位(L/人・日)			日帰り観光汚水量 (m ³ /日)		
		日平均 ①	日最大 ②	日平均 ③	日最大 ④	時間最大 ⑤	日平均 ①×③÷1000	日最大 ②×④÷1000	時間最大 ②×⑤÷1000
既 計 画	全体計画 (令和4年度)	1,600	4,290	50	50	90	80	215	386
	事業計画 (令和4年度)	660	1,800	50	50	90	33	90	162
今 回 計 画	全体計画 (令和12年度)	2,465	5,712	35	35	105	86	200	600
	事業計画 (令和9年度)	1,110	2,435	35	35	105	39	85	256

e) 計画汚水量

計画汚水量を表 4.40 に示す。

表 4.40 計画汚水量

単位：m³/日

汚水種別	既計画						今回計画							
	全体計画（令和4年度）			事業計画（令和4年度）			全体計画（令和12年度）			事業計画（令和9年度）				
	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大		
温泉地区	家庭	328	439	793	-	-	-	117	146	263	-	-	-	
	地下水	52	52	52	-	-	-	18	18	18	-	-	-	
	計	380	491	845	-	-	-	135	164	281	-	-	-	
登別地区	家庭	1,040	1,394	2,517	1,040	1,394	2,517	764	949	1,712	717	890	1,606	
	地下水	166	166	166	166	166	166	119	119	119	111	111	111	
	計	1,206	1,560	2,683	1,206	1,560	2,683	883	1,068	1,831	828	1,001	1,717	
幌別地区	家庭	5,133	6,878	12,421	5,133	6,878	12,421	3,788	4,707	8,489	3,955	4,914	8,863	
	地下水	821	821	821	821	821	821	588	588	588	614	614	614	
	計	5,954	7,699	13,242	5,954	7,699	13,242	4,376	5,295	9,077	4,569	5,528	9,477	
鷺別地区	家庭	5,750	7,705	13,915	5,750	7,705	13,915	4,450	5,530	9,974	4,653	5,782	10,428	
	地下水	920	920	920	920	920	920	691	691	691	723	723	723	
	計	6,670	8,625	14,835	6,670	8,625	14,835	5,141	6,221	10,665	5,376	6,505	11,151	
	工場	910	910	1,820	588	588	1,176	1,960	1,960	3,920	70	70	140	
観光	宿泊	738	1,639	2,940	5	10	18	385	851	1,517	3	7	12	
	日帰	80	215	386	33	90	162	86	200	600	39	85	256	
	計	15,938	21,139	36,751	14,457	18,572	32,117	12,966	15,759	27,891	10,885	13,196	22,753	
合計	家庭	12,250	16,415	29,645	11,923	15,976	28,853	9,119	11,332	20,438	9,325	11,586	20,897	
	工場	910	910	1,820	588	588	1,176	1,960	1,960	3,920	70	70	140	
	地下水	1,960	1,960	1,960	1,908	1,908	1,908	1,416	1,416	1,416	1,448	1,448	1,448	
	観光	宿泊	738	1,639	2,940	5	10	18	385	851	1,517	3	7	12
		日帰	80	215	386	33	90	162	86	200	600	39	85	256
	計	15,938	21,139	36,751	14,457	18,572	32,117	12,966	15,759	27,891	10,885	13,196	22,753	

【参考 1】今回計画値と処理場流入実績（平成 24 年度～令和 3 年度）との比較

近年の処理場流入量の実績値を図 4.9 に示す。日平均汚水量について、ここ 5 年間は 10,000 m³/日を多少前後して横ばい傾向となっている。将来的にもこの傾向は続くと考えられ、今回計画の日平均計画汚水量（=10,885 m³/日）では余裕を持つことができ、安全面から妥当性のある結果といえる。

日最大汚水量は、実績では今回計画値（=13,196 m³/日）を下回る年が多いが、日平均汚水量に比べて変動が大きく、令和 3 年度には過去 10 年の最大値を記録している。日最大汚水量は処理場処理能力決定に重要な指標となるため、実績値を多少上回る今回計画値は、安全面の観点からは正当な数値と考えられる。

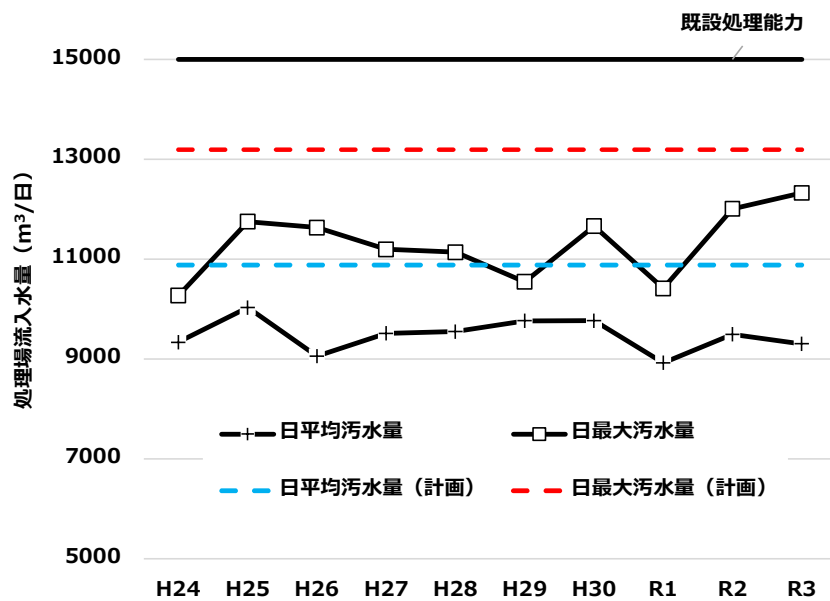


図 4.9 事業計画値と処理場流入実績値との比較

【参考2】計画値と処理場処理能力との比較

計画日最大汚水量（棒グラフ）と池数別処理場処理能力（破線）との比較を図 4.10 に示す。既計画における若山浄化センターの処理能力は 22,500 m³/日（9 池）となっている。本計画の見直しでは計画汚水量が既計画の 18,572 m³/日から 13,196 m³/日に減少したことにより 15,000 m³/日（6 池）での処理が可能となる。また、全体計画においては計画汚水量が 15,759 m³/日であり、17,500 m³/日（7 池）による処理が可能となる。よって、全体計画及び事業計画における処理能力を以下のとおり設定する。

全体計画：17,500 m³/日（7 池）

事業計画：15,000 m³/日（6 池）

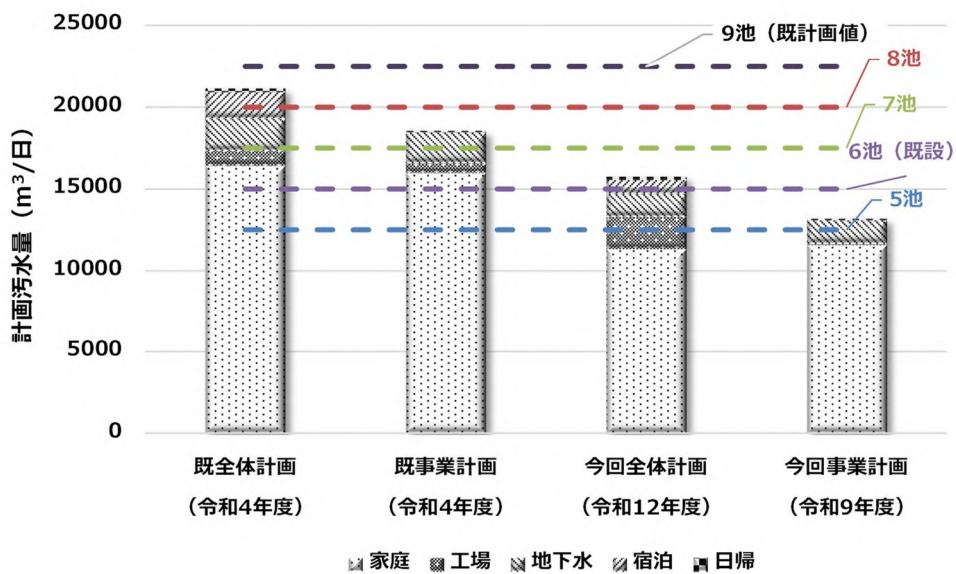


図 4.10 計画日最大汚水量と処理場処理能力

4.2.3 降雨量及びその決定の理由

a) 雨水流出量算定式

雨水流出量の算定には、合理式を用いる。

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

Q : 最大計画雨水流出量 (m³/秒)

C : 流出係数

I : 降雨強度 (mm/時)

A : 排水面積 (ha)

b) 確率年及び降雨強度公式

本市の下水道計画における降雨強度式として、従来どおり以下の式を用いるものとする。

なお、確率年は7年とする。4.2.3c)に、既計画式の算出過程を示す。

$$I = \frac{4860}{t+39} \quad (49.1\text{mm/hr})$$

I : 降雨強度 (mm/時)

t : 降雨継続時間 (min)

また、降雨強度式を変更しない理由は、参考に示すとおり、次回計画変更時には気候変動を考慮した降雨強度式を設定する必要があり、今回降雨強度式を変更した場合に雨水管渠施設計画が煩雑化するのを防ぐためである。

c) 降雨強度式の算出過程

降雨強度式の決定手順を以下に示す。

- 1) 雨量観測所の選定
- 2) 確率雨量強度の計算（10分、60分）……………トーマスプロット
- 3) 降雨強度式の推定（特性係数法）……………タルボット型
- 4) 確率年・降雨強度式の決定

1) 雨量観測所の選定

雨量観測所の選定条件としては、

- ①下水道計画区域内または近傍にあり、区域内の降雨特性をよく代表していること
- ②特性係数法による降雨強度式の推定に必要な10分間、60分間雨量の資料を有していること
- ③資料数が豊富であること（最低20個以上）

などがあげられる。

本市の近年の降雨特性は、登別地方気象台のそれと類似する傾向になってきているため、本計画においては登別地方気象台の雨量データを使用するものとする。

2) 確率雨量強度の計算

① 計算手法

確率雨量の計算手法としては、図解的な方法（トーマスプロット、ハーゼンプロット）と解析的な方法（岩井法）がある。

イ) 図解的な方法

・ トーマスプロット $P(X_i) = \frac{i}{N+1}$ (5・1)

・ ハーゼンプロット $P(X_i) = \frac{2i-1}{2N}$ (5・2)

ここに、
 $P(X_i)$: 降雨量 X_i に対する超過確率
 X_i : 資料を大きい順に並べたときの i 番目の降雨量
 N : 資料数

式 (5・1)、(5・2) により X_i に対する $P(X_i)$ を計算し、対数正規確率紙上にプロットして目視により適合直線を引くことにより、確率年とそれに対応する確率雨量を求めることができる。

ロ) 岩井法

$$P(X) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{\xi}^{\infty} e^{-\xi^2} d\xi \quad (5・3)$$

$$\xi = a \cdot \log \frac{X+b}{X_0+b} \quad (-b < X < \infty) \quad (5・4)$$

$$\log(X+b) = \log(X_0+b) + \frac{1}{a} \cdot \xi \quad (5・5)$$

ここに、 a 、 b 、 X_0 は定数

本計画では、一般的に用いられている①の (5・1) 式で表されるトーマスプロット法を用いる。

② 降雨確率降雨強度の計算

登別地方気象台の雨量データを用いて、トーマスプロットによる 5、7、10 年の確率雨量を求め、さらに確率雨量強度への換算を行った。

表 4.42 に降雨順位及びトーマスプロットによる超過確率を示す。また、これを対数正規確率紙上にプロットしたものを図に示す。これより、各確率年に対する確率雨量及び確率雨量強度を求めた結果を表 4.41 に示す。

表 4.41 確率雨量及び確率雨量強度

項 目		登 別	
		10 分	60 分
5 年	雨 量 (mm)	16.0	46.0
	雨量強度 (mm/hr)	96.0	46.0
7 年	雨 量 (mm)	16.5	49.0
	雨量強度 (mm/hr)	99.0	49.0
10 年	雨 量 (mm)	17.5	51.0
	雨量強度 (mm/hr)	105.0	51.0

表 4.42 降雨記録の順位及びトーマスプロット値 (S43~S62)

順位	登別 10 分		登別 60 分		トーマス プロット値 P
	降雨量 (mm/hr)	生起年月日	降雨量 (mm/hr)	生起年月日	
1	35.0	S58.09.26	126.0	S58.09.26	0.048
2	17.5	S51.09.14	59.0	S51.09.14	0.095
3	16.5	S51.09.14	48.0	S59.09.14	0.143
4	15.0	S48.08.18	45.0	S51.09.14	0.190
5	15.0	S59.09.14	44.0	S54.10.13	0.238
6	14.5	S48.08.10	42.0	S54.09.05	0.286
7	14.0	S48.08.18	41.0	S60.09.25	0.333
8	13.5	S51.09.14	40.0	S56.08.04	0.381
9	13.5	S49.08.14	39.0	S54.10.03	0.429
10	13.5	S43.09.07	36.0	S62.08.26	0.476
11	13.0	S50.08.20	34.0	S56.09.09	0.524
12	12.5	S48.09.10	32.0	S50.08.20	0.571
13	12.0	S49.10.04	32.0	S51.09.14	0.619
14	12.0	S56.09.09	31.0	S52.06.02	0.667
15	12.0	S60.09.25	31.0	S48.08.18	0.714
16	11.0	S49.07.30	31.0	S54.10.03	0.762
17	11.0	S49.07.30	31.0	S59.06.28	0.810
18	11.0	S44.07.20	30.0	S54.10.03	0.857
19	10.0	S51.09.14	30.0	S46.06.04	0.905
20	10.0	S50.08.22	29.5	S43.09.07	0.952

3) 降雨強度式の推定

① 推定手法

合理式における降雨強度式の式型には、次のようなものがある。

$$1) \text{ タルボット型 } I = \frac{a}{t+b} \quad (5 \cdot 6)$$

$$2) \text{ シャーマン型 } I = \frac{a}{t^n} \quad (5 \cdot 7)$$

$$3) \text{ 久野・石黒型 } I = \frac{a}{\sqrt{t} + b} \quad (5 \cdot 8)$$

$$4) \text{ クリーブランド型 } I = \frac{a}{t^n + b} \quad (5 \cdot 9)$$

ここに、
I : 降雨強度 (mm/hr)
t : 降雨継続時間 (min)
a、b、n : 定数

降雨強度式の式型としては、上記のようなものが提案されているが、以下のような理由から、本計画ではタルボット型を採用する。

- ① シャーマン型、久野・石黒型に比べて継続時間の実用範囲（10～60分）で若干安全側の傾向を与える。
- ② 前回計画でもタルボット型を採用している。

降雨強度式の定数を決定する方法としては、

- ① 5、10、20、30、40、50、60、80、120分に対応する最低8組以上の確率雨量強度による最小二乗法
- ② 10分、60分の確率雨量強度のみを用いる特性係数法

がある。特性係数法は、最小二乗法に比べて計算が簡単であり、継続時間の実用範囲（10～60分）で安全側の値をとる傾向にある。したがって、本計画における降雨強度式の定数決定は、特性係数法によるものとする。特性係数法による定数決定法を以下に示す。

$I_N = R_N \cdot \beta_N^t$ とおくと、 β_N^t は以下のようになる。

$$\beta_N^t = \frac{a'}{t+b} \quad (5 \cdot 10)$$

ここに、 I_N : 降雨強度 (mm/hr)

β_N^t : 特性係数

R_N : 60 分間雨量強度 (mm/hr)

N : 確率年

いま、 $t = 60\text{min}$ のとき $\beta_N^t = 1.0$ という条件より式 (5・10) の定数 a' 、 b は、以下のよう
に求められる。

$$a' = b + 60 \quad , \quad b = \frac{60 \cdot \beta_N^t}{\beta_N^t - 1} \quad (5 \cdot 11)$$

したがって、 β_N^t が求められれば、式 (5・11) により定数 a' 、 b が求められる。 β_N^t は
次式で求められる。

$$\beta_N^t = \frac{I_N^t}{I_N^{60}} \quad (5 \cdot 12)$$

ここに、 I_N^t : t 分間雨量強度 (mm/hr)

I_N^{60} : 60 分間雨量強度 (mm/hr)

いま、10 分間雨量強度を利用するものとすれば、式 (5・12) は当然以下のようになる。

$$\beta_N^t = \frac{I_N^{10}}{I_N^{60}} \quad (5 \cdot 13)$$

② 降雨強度式の推定

表 4.41 に示した確率雨量強度の計算結果をもとに、(i) に示した特性係数法により降雨強度式の推定を行った。その結果を表 4.43 に示す。なお、定数の計算結果は表 4.44 に示すとおりである。

表 4.43 降雨強度式の推定結果

確 率 年	登 別
5 年	$\frac{4416}{t+36}$
7 年	$\frac{4860}{t+39}$
10年	$\frac{4958}{t+37}$

表 4.44 降雨強度式の定数計算結果

項 目	I_N^{10}	I_N^{60}	β_N^{10}	b	a'	a	
登 別	5 年	96.0	46.0	2.087	36.00	96.00	4,416
	7 年	99.0	49.0	2.020	39.20	99.20	4,860
	10年	105.0	51.0	2.059	37.22	97.22	4,958

d) 流達時間

合理式を用いる場合、流達時間に等しい降雨継続時間に対応する降雨強度を用いて雨水流出量を算出するため、流達時間を算出しなければならない。流達時間は流入時間（集水域の最遠点に降った雨が管渠に流入するまでの時間）と流下時間（管渠に流入した雨水がある地点に達するまでの時間）の和として求められる。

1) 流入時間

流入時間は、最小単位排水区の斜面距離、勾配、粗度係数により変化する。本計画ではカーベイ式により算出する。

カーベイ式

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

t_1 : 流入時間 (分)

l : 斜面距離 (m)

s : 斜面勾配

n : 粗度係数に類似の遅滞係数

粗度係数に類似の遅滞係数については表 4.45 の値が示されており、流入時間は以下のとおりとする。

表 4.45 粗度係数に類似の遅滞係数

地 覆 状 態	n
不 浸 透 面	0.02
よく締まった裸地(滑らか)	0.10
裸地(普通の粗さ)	0.20
粗草地および耕地	0.20
牧草地または普通の草地	0.40
森林地(落葉林)	0.60
森林地(落葉林、深い落葉等堆積地)	0.80
森林地(針葉樹林)	0.80
密草地	0.80

※出典：「下水道雨水流出量に関する研究・報告書」より

一般市街地の流入時間

斜面距離 $l = 30\text{m}$ 、斜面勾配 $s = 0.01$ 、遅滞係数 $n = 0.10$ とする。

$$\text{流入時間 } t_1 = \left(\frac{2}{3} \times 3.28 \times \frac{30 \cdot 0.1}{\sqrt{0.01}} \right)^{0.467} \approx 7 \text{ (分)}$$

2) 市街地外の流入時間

前期と応用の方法で個別に算出する。以上をまとめて表 4.46 に示す。

表 4.46 流入時間

項目	流入時間
一般市街地	7分
市街地外	個別に算出

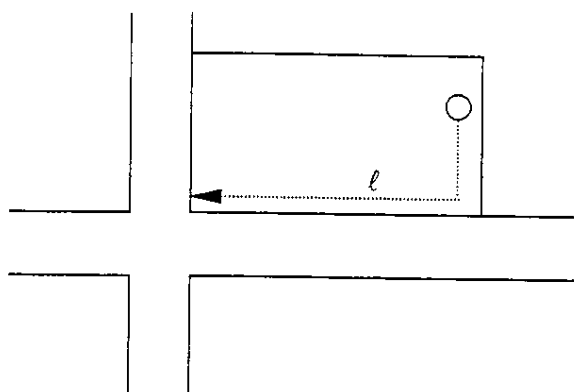


図 4.11 流入モデル

3) 流下時間

流下時間は、次式により求めた各区間の流下時間を最上流より累加して求める。

$$t_{2i} = \frac{L_i}{V_i \times 60}$$

t_{2i} : 各区間の流下時間 (分)

L_i : 各区間の管延長 (m)

V_i : 管勾配を動水勾配としたときの満管流速 (m/s)

$$t_2 = \sum_i t_{2i}$$

t_2 : 流下時間 (分)

e) 流出係数

「国土交通省国土政策局国土情報課」のHPで公開されている「用途地域（ポリゴン）」を用いて、排水区ごとの用途地域面積を整理し、代表流出係数を設定した。表 4.47 に本計画で設定した用途地域別の流出係数を、表 4.48・表 4.49 に排水区ごとの流出係数を示す。なお、総括流出係数については、「下水道施設計画・設計指針と解説 2019 年版：前編」に基づき以下のとおり算出した。また、排水区面積は GIS 上で測定したものであるため、計画値とは異なることに留意されたい。

$$C = \sum_{i=1}^m (C_i \times A_i) / \sum_{i=1}^m A_i$$

C：総括流出係数

C_i：i 工種の基礎流出係数

A_i：i 工種の総面積

m：工種の数

表 4.47 用途別流出係数

用途地域	流出係数 採用値	備考
第一種低層住居専用地域	0.50	
第二種低層住居専用地域	0.60	
第一種中高層住居専用地域	0.50	
第二種中高層住居専用地域	0.60	
第一種住居地域	0.60	
第二種住居地域	0.60	
準住居地域	0.70	
近隣商業地域	0.65	
商業地域	0.70	
準工業地域	0.50	
工業地域	0.50	
工業専用地域	0.50	
その他地域	0.50	用途地域外

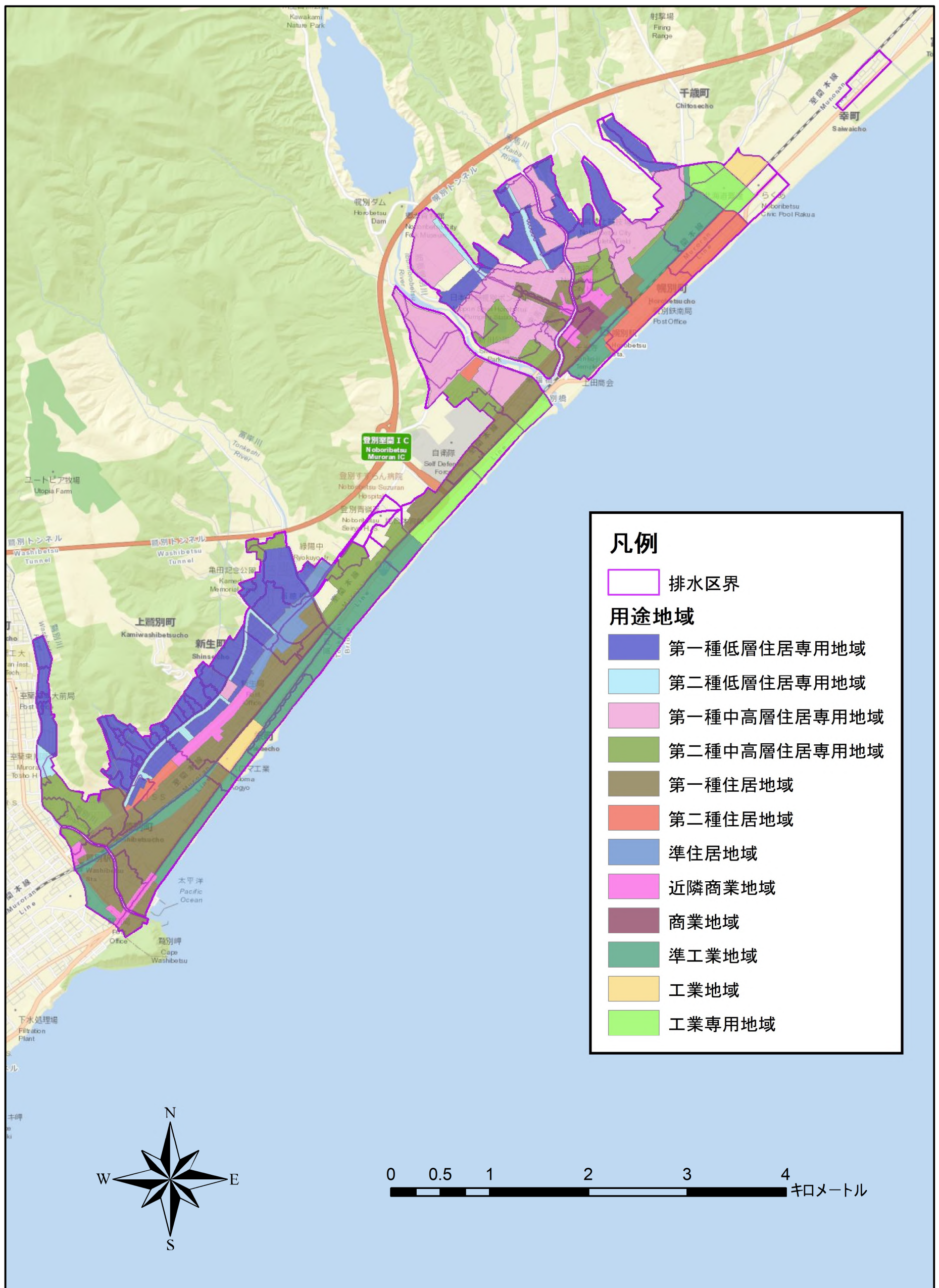


表 4.50 排水区界と用途地域区分図その1

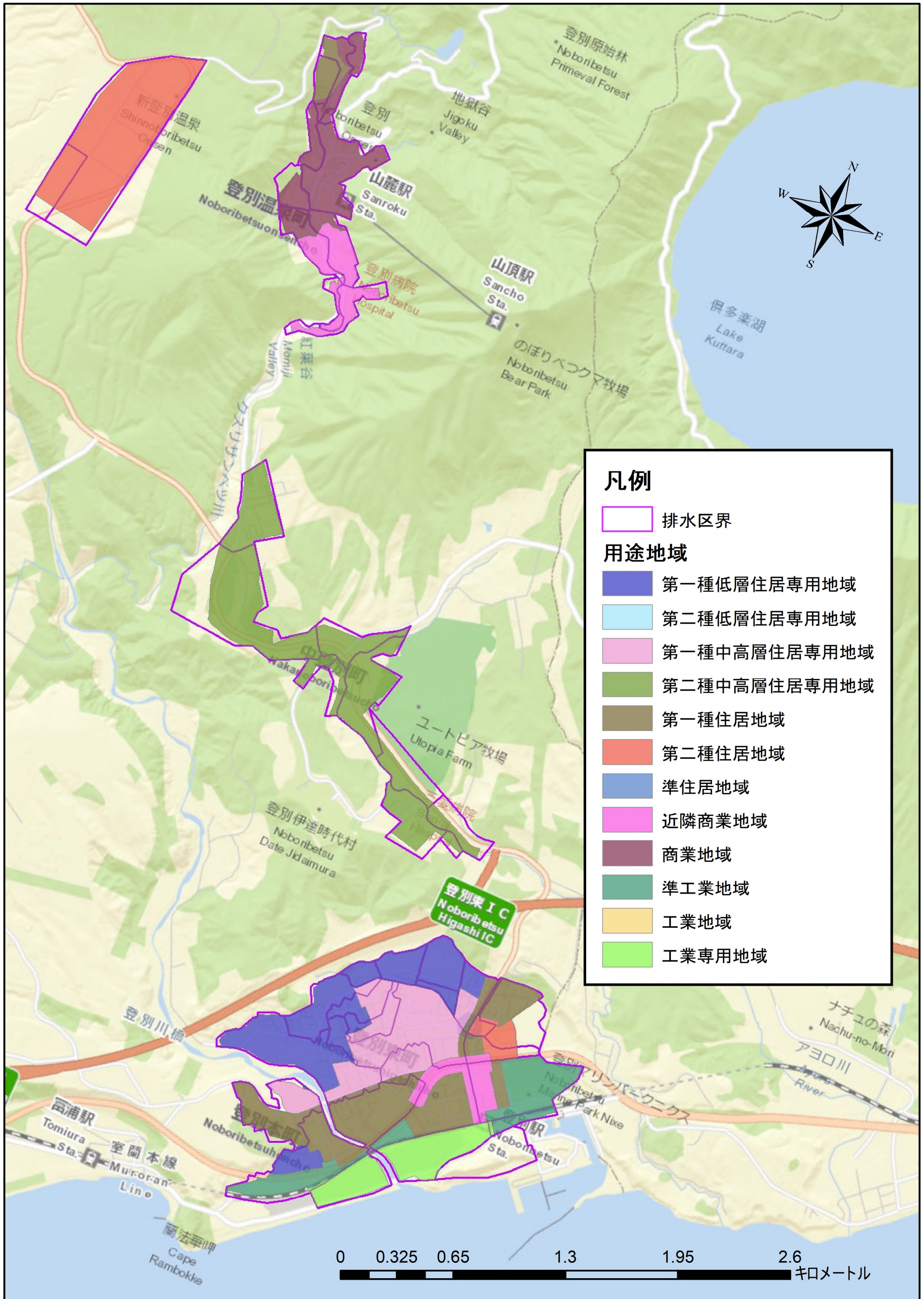


表 4.51 排水区界と用途地域区分図その2

4.2.4 主要な管渠の流量計算及びポンプ場の容量計算

主要な管渠の流量計算は、下記の設計条件に基づく。

- a) 汚水処理計画
 - 管渠の余裕率 管径別に 50~100%
 - 管内流速 0.6m/sec~3.0m/sec

- b) 雨水排除計画
 - 流入時間 7分
 - 流下時間 平均流速 1.2m/sec で算定
 - 管渠の余裕率 見込まない
 - 管内流速 0.8m/sec~3.0m/sec

- c) 平均流速公式
クッター公式を採用

- d) 主要な管渠の流量計算
別添「管渠施設流量計算書」参照

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 一般家庭下水の予定水質、汚濁負荷量及びその推定の根拠

生活污水及び営業汚水の汚濁負荷量は、計画人口に汚濁負荷量原単位を乗じて求める。

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

生活污水の負荷量原単位は、水質を BOD : 250mg/l、SS : 200mg/l として設定する。また営業汚水の水質は推定が困難なため、生活污水と同一濃度と仮定して推定する。

表 4.52 生活污水の汚濁負荷量原単位

水質項目	生活污水			備考
	汚水量原単位	濃度	負荷量原単位	
	(L/人/日)	(mg/L)	(g/人/日)	
BOD	180	250	45.0	流総指針を基に設定
SS		200	36.0	

表 4.53 営業汚水の汚濁負荷量原単位

水質項目	営業汚水			備考
	汚水量原単位	濃度	負荷量原単位	
	(L/人/日)	(mg/L)	(g/人/日)	
BOD	45	250	11.3	流総指針を基に設定
SS		200	9.0	

表 4.54 家庭汚水の汚濁負荷量（全体計画）

全体計画					
水質項目	計画人口 (人)	汚濁負荷量原単位 (g/人/日)			計画汚濁負荷量 (kg/日)
		生活	営業	計(家庭)	
BOD	40,470	45.0	11.3	56.3	2,276
SS		36.0	9.0	45.0	1,821

表 4.55 家庭汚水の汚濁負荷量（事業計画）

事業計画					
水質項目	計画人口 (人)	汚濁負荷量原単位 (g/人/日)			計画汚濁負荷量 (kg/日)
		生活	営業	計(家庭)	
BOD	41,380	45.0	11.3	56.3	2,328
SS		36.0	9.0	45.0	1,862

4.3.2 工場排水の計画汚濁負荷量

工場排水の計画汚濁負荷量は、次式により求めるものとする。

$$\text{計画汚濁負荷量(kg/日)} = \text{業種別計画水質(mg/L)} \times \text{工場排水量(m}^3\text{/日)} \times 10^{-3}$$

全体計画においては3産業（食料品製造業、窯業・土石製品製造業、金属製品製造業）を基に余裕を持った排水量を設定した。このことから、業種別計画水質については業種別の流総指針排水上限値（表 4.56）を適用し、過年度実績より今後参入可能性のある産業工場排水を受容できる設計としている。ただし、上限値が600 mg/Lを超過する項目、また指針上未記載の項目については、下水排水基準に則ってBOD・SSともに600 mg/Lとしている。事業計画における工場排水汚濁負荷量は、排水実績を見込んだ各工場（A工場～D工場）に該当する業種別計画水質を適用し、全体計画同様に算出した。各計画の工場排水の計画汚濁負荷量算出結果を、表 4.57・表 4.58 に示す。

表 4.56 産業中分類別の排水水質

・有機性で比較的高濃度の高い排水の例

産業中分類	業種	製品名	排水の根源	排水の水質・量
食料品製造業	肉製品製造業	ソーセージ、ハム、ベーコン(肉製品の缶詰、びん詰等を含む)	原料処理施設 湯煮施設 冷却水	pH 7前後 BOD 300~600 COD 200~400 SS 100~300 T-N 50~80 T-P 10~15 排水量 50~100
	水産食料品製造業	魚介類の缶詰、びん詰、つば詰、食肉ハム・ソーセージその他魚介類の加工製品	原料処理施設 湯煮施設 冷却水	pH 7~8.5 BOD 200~2,000 COD 200~1,800 SS 150~1,000 T-N 100~200 T-P 30~80 排水量 200~400~5,000
	寒天製造業	寒天(工業用を含む)	原料処理施設 融解施設 さらし施設	pH 1~14 BOD 300~600 SS 250~600
	野菜缶詰 果実缶詰 農産物保存 食料品製造業	野菜・果実の缶詰、びん詰、つば詰、野菜の漬物、ジャム、マーマレード、ゼリー、ピーナツバター、冷凍野菜、果物等	原料処理施設 (脱塩、さらし等)殺菌、冷却水	pH 1~12 BOD 200~600~2,500 COD 100~2,500 SS 120~200~1,000 CT(漬物)2,500~8,000 T-N 100 T-P 30 排水量 50~300~600
	パン、菓子製造業	各種パン、和洋菓子、ビスケット、せんべい、乾菓子、クラッカー、キャンデー、チョコレート、あられ、砂糖づけ、ウエハース等	ミキサーの洗浄排水、その他各種容器の洗浄	pH 6~8 BOD 200~600~1,300 COD 200~800 SS 100~150~900 T-N 20~40 T-P 10~20 排水量 20~50~200
ビール製造業	ビール	麦芽洗浄施設 機械・器具洗浄、洗びん施設 冷却水	pH 8~11 BOD 500~2,000 COD 800~1,200 SS 250~1,000 T-N 30~50 T-P 5~15 排水量 5,000~10,000	
蒸留酒、混成酒製造業	ウイスキー、焼酎、ブランデー、合成清酒、味りん、甘味果実酒、薬味酒等	蒸留残液等洗びん施設	pH 6~8 BOD 600~92,000 COD 300~50,000 SS 600~20,000 T-N 20 T-P 10 排水量 500~1,000~1,500	
ふくらし粉、イーストその他の酵母合成剤製造業	イースト、酵母合成剤等	糖蜜発酵排水 洗浄排水、雑排水	pH 6~9 BOD 300~1,200~7,000 COD 1,000~8,000 SS 100~300~1,500 T-N 300~600 T-P 20~50 排水量 600~80,000	
他に分解されない食用精製油脂製造業	食用油、サラダオイル、マーガリン、食用精製油脂	原油洗浄施設 脱酸施設 冷却水	pH 1~7 BOD 150~1,100 SS 100~300 排水量 50~100~200	
でんぷん製造業	でんぷん、さつまいもでんぷん、ぼろいしよでんぷん、コーンスターチ	原料処理施設 さらし施設	pH 6~8 BOD 500~3,000 COD 1,000~1,500 SS 3,000 T-N 100~200 T-P 30~40 排水量 100~200~1,000	
ぶどう糖水あめ製造業	ぶどう糖、グルコース、水あめ、麦芽糖	原料処理施設 さらし施設	pH 6~8 BOD 1,500~2,000 COD 1,000~1,500 SS 1,000~2,250 T-N 40~50 T-P 30~40 排水量 50~100	
めん類製造業	製めん、うどん、そうめん、そば、マカロニ、手打ちめん	原料処理施設 湯煮施設	pH 6~8 BOD 250~600 SS 200~500 排水量 50~200	
粗製あん製造業	生あん	原料処理施設 沈殿施設 圧搾施設	pH 6~8 BOD 500~4,000 COD 400~3,000 SS 250~500 T-N 60 T-P 15 排水量 30~300	
冷凍調理食品製造業	魚肉フライ、畜肉フライ、コロッケ、カツ、スティック、ハンバーグ、シューマイ、ギョウザ、ポール、肉ダンゴ等調理加工半成品、冷凍品	原料処理施設 湯煮施設 洗浄施設	pH 6~8 BOD 20~1,000~4,000 COD 150~2,000 SS 100~500~1,000 油分 30~200 T-N 30 T-P 6 排水量 100~1,000	

・有機性で比較的低濃度の低い排水の例

産業中分類	業種	製品名	排水の根源	排水の水質・量
食料品製造業	乳製品製造業	バター、チーズ、カゼイン、ヨーグルト粉乳、純乳、市乳、アイスクリーム、その他酪農品	洗びん施設 洗びん施設 排水(雑排水) 冷却水	pH 6.5~11 BOD 40~350 COD 50~200 SS 70~150 T-N 30~40 T-P 5~8 排水量 1,000~6,000
	調味料製造業	味噌、しょう油、食用アミノ酸、グルタミン酸ソーダ、ソース、トマトケチャップ、野菜ソース、マヨネーズ、食酢、香辛料、カレー粉、唐辛子粉、わさび粉、こしょう等	原料処理施設 洗びん施設 洗浄排水	pH 6~8 BOD 40~300~2,000 COD 300~1,500 SS 200~300 T-N 100~150 T-P 15~60 排水量 50~200~400
砂糖製造業	精製粉業	精製粉、精米、精麦、製粉、小麦粉、そば粉、とうもろこし粉、豆粉、きな粉、甘しよ粉、馬鈴しよ粉、こんにやく粉、飼料、海産肥料、骨粉肥料、魚肥、じんかい肥料、大豆粕肥料等	原料処理施設 集じん装置 排水 脱臭排水	pH 6~8 BOD 20~400 SS 400~600 排水量 50~200~400
	砂糖製造業	砂糖、角砂糖、グラニュー糖、糖蜜等	ろ過施設 冷却水	pH 6~8 BOD 80~500 COD 60~400 SS 70~100 T-N 20~30 T-P 3~8 排水量 300~1,500
清酒製造業	清酒		洗びん施設 機械器具洗浄	pH 8~11 BOD 500~2,000 COD 300~1,800 SS 250~1,000 T-N 15~25 T-P 3~10 排水量 7,000
清涼飲料製造業	清涼飲料、嗜好飲料、サイダー、フラムネ、炭酸水、ジュース、シロップ、蜂蜜、(果物酒を除く)		洗びん施設 各種容器洗浄 水	pH 9~12 BOD 250~350 SS 100~150 排水量 300~1,000~3,000

・無機性の一般排水の例

産業中分類	業種	製品名	排水の根源	排水の水質・量
窯業、土石製造業	ガラス製造業	板ガラス、ガラス繊維、各種ガラス容器、ガラス製加工品	研磨施設 洗浄施設 冷却水	pH 7~9 BOD 20~70 SS 150~300 排水量 50~100~5,000
	コンクリート製品製造業	コンクリート管、セメント瓦、セメント板、木毛セメント板、ストレート、コンクリート電柱、コンクリートタンク、ブロック	成型施設 水養生施設	pH 9~14 SS 150~500 排水量 100~300
金属製品製造業	金属表面処理業	電解研磨、アルマナイト、研磨、メタリコン、金属防錆	化成被膜施設 酸、アルカリ 洗浄施設	pH 2~10 SS 70~150 排水量 20~60

出典：「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説 参考資料」より一部抜粋

※赤字は採用値

表 4.57 工場排水の計画汚濁負荷量（全体計画）

分類番号	産業別	水質	排水量	業種別計画水質	計画汚濁負荷量	備考
			(m ³ /日)	(mg/L)	(kg/日)	
09	食料品製造業	BOD	920	600	552	流総指針上限値を適用 (未記載または下水排水基準を 超過するものは下水排水基準を 適用)
		SS		600	552	
21	窯業・土石製品製造業	BOD	940	70	66	
		SS		500	470	
24	金属製品製造業	BOD	100	600	60	
		SS		150	15	
合計		BOD	1,960		678	
		SS			1,037	

表 4.58 工場排水の計画汚濁負荷量（事業計画）

工場名	水質	排水量	業種別計画水質	計画汚濁負荷量	備考
		(m ³ /日)	(mg/L)	(kg/日)	
A工場	BOD	35.0	600	21	流総指針における各業種別原水 水質を適用 (下水排水基準を超過するもの は基準値を適用)
	SS		551	19	
B工場	BOD	28.0	93	3	
	SS		600	17	
C工場	BOD	6.0	123	1	
	SS		82	0	
D工場	BOD	1.0	32	0	
	SS		600	1	
合計		70.0		24	
				37	

4.3.3 観光排水の計画汚濁負荷量

観光排水の計画汚濁負荷量は、観光人口に観光客の汚濁負荷量原単位を乗じて求める。

観光客の汚濁負荷量原単位は、「流域別下水道整備総合計画調査指針と解説」を参考として、表 4.59 のように定める。また、これより求めた観光排水の計画汚濁負荷量を、表 4.60・表 4.61 に示す。

表 4.59 観光客の汚濁負荷量原単位

水質	定住人口		宿泊人口		日帰り人口		備考
	原単位	割合	原単位	割合	原単位	割合	
	(g/人/日)	(%)	(g/人/日)	(%)	(g/人/日)	(%)	
BOD	56.3	100	47.8	85	13.5	24	流総指針を基に観光客汚濁負荷量割合を適用
SS	45.0	100	37.8	84	10.4	23	

表 4.60 観光排水の汚濁負荷量（全体計画）

全体計画				
種別	水質	観光排水		
		計画人口	汚濁負荷量原単位	計画汚濁負荷量
		(人)	(g/人/日)	(kg/日)
宿泊	BOD	3,350	47.8	160
	SS		37.8	127
日帰り	BOD	2,465	13.5	33
	SS		10.4	26

表 4.61 観光排水の汚濁負荷量（事業計画）

事業計画				
種別	水質	観光排水		
		計画人口	汚濁負荷量原単位	計画汚濁負荷量
		(人)	(g/人/日)	(kg/日)
宿泊	BOD	30	47.8	1
	SS		37.8	1
日帰り	BOD	1,110	13.5	15
	SS		10.4	11

4.3.4 計画流入水質の設定

a) 計画汚濁負荷量から求めた流入水質

4.3.1～4.3.3 で求めた汚濁負荷量を基に各計画における流入水質を求めると、表 4.62・表 4.63 のようになる。

表 4.62 流入汚水の予定水質（全体計画）

汚水種別	汚水量 (m ³ /日)	汚濁負荷量 (kg/日)		水質 (mg/L)	
		BOD	SS	BOD	SS
家庭	9,119	2,276	1,821	250	200
工場	1,960	678	1,037	346	529
地下水	1,416	-	-	-	-
観光	宿泊	385	160	127	416
	日帰	86	33	26	384
合計	12,966	3,147	3,011	243	232

表 4.63 流入汚水の予定水質（事業計画）

汚水種別	汚水量 (m ³ /日)	汚濁負荷量 (kg/日)		水質 (mg/L)	
		BOD	SS	BOD	SS
家庭	9,325	2,328	1,862	250	200
工場	70	24	37	343	529
地下水	1,448	-	-	-	-
観光	宿泊	3	1	1	333
	日帰	39	15	11	385
合計	10,885	2,368	1,911	218	176

b) 近年の流入水質実績

近年の流入水質の実績を表 4.64 に示す。

BOD に関しては、平成 27 年度までは横ばいの傾向にあったが、平成 28 年度以降水質が悪化し、直近 5 か年は 300 mg/L を前後している状況である。また、SS に関しては平成 28 年度までゆるやかに減少傾向にあったが、平成 29 年度以降は増加傾向となっている。

表 4.64 近年の流入水質実績

水質	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	平均值 (H24~R3)	平均值 (H29~R3)
	BOD	220	221	223	228	287	338	290	275	275	308	267
SS	226	223	207	206	182	200	219	213	221	237	213	218

単位：mg/L

c) 計画流入水質

a)・b)より、直近 5 年間の流入水質実績平均値（BOD：297 mg/L、SS：218 mg/L）を基に、計画流入水質を BOD：300 mg/L、SS：220 mg/L と設定した。

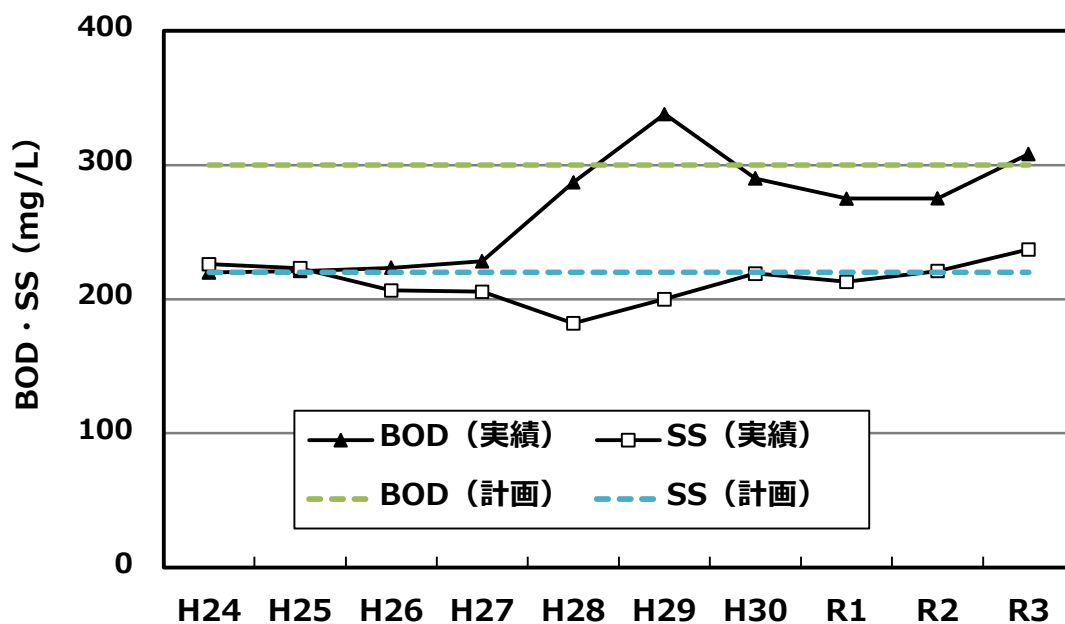


図 4.12 流入水質における実績値と計画値の関係

4.3.5 除害施設設置基準及びその決定の理由

下水道法施行令第9条第1項各号（除害施設の設置等に関する条例の基準）並びに令9条の8第1項各号及び第2項各号に基づき本市下水道条例（別冊）においては、重金属等の有害物質、処理場の処理機能を損なう恐れのある物質、汚泥の処理・処分に支障をきたす恐れのある物質を一定基準以上含む悪質な下水を排出する下水道使用者に対して、除害施設の設置を義務づけ、公共下水道に悪質下水が排出されることを防止するとともに、その設置に際し、条例を遵守、主旨を徹底させるものである。

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及びその決定の理由

処理方法の決定にあたっては、建設費が安価で維持管理の容易なオキシデーション・ディッチ法とする。

なお、若山浄化センターにおける計画諸元は、表 4.65 に示すとおりである。

表 4.65 処理効率と目標放流水質

処理方式	種別	計画流入 下水水質	二次処理施設		総合 除去率 (%)	放流水 水質 (mg/L)
			除去率 (%)	流出水水質 (mg/L)		
オキシデーション・ディッチ法	BOD	300	95.0	15	95.0	15
	S S	220	81.8	40	81.8	40

4.3.7 処理施設の容量計算

設計計算書を参照。

4.4 下水の放流先の状況

4.4.1 下水の放流先の平水位及び低水位、低水量の現況及び将来の見通し並びに名称
放流先の状況は表 4.66 のとおりである。

表 4.66 放流先の状況

項 目	放流先の状況	摘 要
名 称	準用河川ヤンケシ川	
平 水 位	TP+2.960m	
低 水 位	TP+2.960m	
低 水 量	0.04m 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

- a) 測定資料なし
- b) 排水路の流入先となる準用河川ヤンケシ川及び太平洋とも環境基準の類型指定なし

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

放流先となる準用河川ヤンケシ川においては、現在、水利用はされておらず、将来においてもないと考えられる。

4.4.4 下水処理による水質の向上の見通し

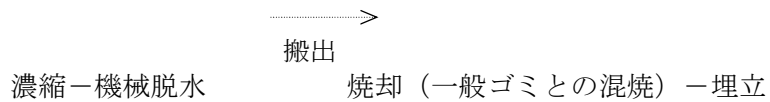
予定処理区域内の下水道未供用区域における家庭雑排水は、現在のところ幌別川、登別川及び鷺別川などの公共用水域に未処理のまま流入している。

本計画に基づいて公共下水道を施行することにより、家庭雑排水等の汚濁源を若山浄化センターに集めて高級処理を行う。これにより、公共用水域の水質の向上を図ることができるものと考えられる。

4.5 汚泥の最終処分計画及び処分地

若山浄化センターの汚泥最終処分方法及び処分先について以下にその内容を示す。

a) 汚泥の処理、処分方法



b) 処分及びその処分容量の見通し

- ・ 登別市産廃処分場 登別市千歳町 245 番 2、245 番 7、263 番、
263 番 2、264 番、265 番 1
札幌内町 2 番 2、11 番 11、340 番 2
- ・ 残 余 容 量 39,273 m³ (R4 年度 12 月時点)
- ・ H12 年度より供用開始
- ・ 埋立期間を 37 年間としている (令和 19 年度まで)

5 容量計算

5.1 処理場容量計算（若山浄化センター）

5.1.1 基本事項

名称	若山浄化センター
位置	登別市若山町一丁目
敷地面積	約 8.0ha
計画地盤高	T.P.+6.50M
周囲の土地利用	第1種住居地域
下水排除方式	分流式
処理方式	水処理 : オキシデーションディッチ法 汚泥処理 : 濃縮 → 脱水 …焼却（一般ゴミとの混焼） …埋立処分
放流先	名称 : 準用河川ヤンケシ川 水質環境基準類型 : 類型指定なし H.W.L（10年確率） : T.P.+4.900M 低水位 : T.P.+2.960M 河床高 : T.P.+2.900M

【計画処理能力の設定方法】

若山浄化センターの現有の処理能力は、厳密には水処理工程（反応槽、最終沈殿池）で異なり、以下のとおり計算される。

水処理工程の公称処理能力としては、全体計画・事業計画ともに処理能力の小さい反応タンクを採用し、それぞれ 17,500m³/日・15,000m³/日とする。

若山浄化センターの水処理工程

【全体計画】

反応タンク 17,500m ³ /日 →水処理工程の 処理能力	【全体計画施設=7池】 <ul style="list-style-type: none">・既設池容量：2,500m³/池×7池=17,500m³・滞留時間：24時間（指針24～36時間）・容量から決まる処理能力 =17,500m³÷24時間×24時間=17,500m³/日
--	---

最終沈殿池 18,144m ³ /日	【全体計画施設=13池】 <ul style="list-style-type: none">・既設池面積：181.83m²×8+162.69m²×5=2,268m²・水面積負荷：8m³/m²・日（指針8～12m³/m²・日）・処理能力=2,268m²×8m³/m²・日=18,144m³/日
---	--

【事業計画】

反応タンク 15,000m ³ /日 →水処理工程の 処理能力	【事業計画施設=6池】 <ul style="list-style-type: none">・既設池容量：2,500m³/池×6池=15,000m³・滞留時間：24時間（指針24～36時間）・容量から決まる処理能力 =15,000m³÷24時間×24時間=15,000m³/日
--	---

最終沈殿池 16,848m ³ /日	【事業計画施設=12池】 <ul style="list-style-type: none">・既設池面積：181.83m²×8+162.69m²×4=2,106m²・水面積負荷：8m³/m²・日（指針8～12m³/m²・日）・処理能力=2,106m²×8m³/m²・日=16,848m³/日
---	--

※1 指針：下水道施設計画・設計指針と解説（2019年版、日本下水道協会）

※2 各指針値のうち、最も負荷の少ない安全側を採用。

§ 1. 計画概要

1) 基本事項

項 目	細 目	内 容
(1) 名 称		若山浄化センター
(2) 位 置		登別市若山町一丁目
(3) 敷 地 面 積		約 8.0 ha
(4) 計 画 地 盤 高		Tp +6.5 m
(5) 周 辺 の 土 地 利 用		第一種住居地域
(6) 下 水 排 除 方 式		分流式
(7) 処 理 方 式	水 処 理	全体計画； オキシデーショントイッチ法 今回計画； 同上
	汚 泥 処 理	全体計画； 重力濃縮・脱水・搬出処分 今回計画； 重力濃縮・脱水・搬出処分
(8) 流 入 管		HP φ1000 自然流下
(9) 放 流 先	名 称	準用河川 ヤンケシ川
	環 境 基 準	指定なし
	上 乗 せ 排 水 基 準	指定なし
	水 位	HWL TP + 4.900m 低水位 TP + 2.960m 計画河床高 TP + 2.900m

2) 設計緒元
a) 計画下水道量

計 画 単 位 項 目	全 体 計 画					事 業 計 画				
	m ³ /日	m ³ /時	m ³ /分	m ³ /秒	m ³ /日	m ³ /時	m ³ /分	m ³ /秒		
日平均汚水量 (Q ₁)	12,966 ≒ 12,970	540.4	9	0.15	10,885 ≒ 10,890	453.8	7.6	0.126		
日最大汚水量 (Q ₂)	15,759 ≒ 15,760	656.7	10.9	0.182	13,196 ≒ 13,200	550.0	9.2	0.153		
時間最大汚水量 (Q ₃)	27,891 ≒ 27,900	1,162.5	19.4	0.323	22,753 ≒ 22,760	948.3	15.8	0.263		

b) 流入下水の水質,処理効果

項 目	全 体 計 画			事 業 計 画		
	流入下水 水質(mg/l)	二次処理施設		流入下水 水質(mg/l)	二次処理施設	
		除去率 (%)	流出水水質 (mg/l)		除去率 (%)	流出水水質 (mg/l)
BOD	300	95.0%	15	300	95.0%	15
SS	220	(95%) 81.8%	(10) 40	220	(95%) 81.8%	(10) 40

流入下水水質算定根拠

項 目	全 体 計 画			事 業 計 画		
	汚水量	汚濁負荷 量	流入下水 水質	汚水量	汚濁負荷 量	流入下水 水質
	(m ³ /日)	(kg/日)	(mg/l)	(m ³ /日)	(kg/日)	(mg/l)
下水	家庭汚水量	2,276	250	9,325	2,328	250
		1,821	200		1,862	200
	工場排水量	678	346	70	24	343
		1,037	529		37	529
	地下水量	0	0	1,448	0	0
観光排水量	471	193	410	42	16	381
計	12,966	3,147	243	10,885	2,368	218
		3,011	232		1,911	176
旧MICS	し尿・浄化槽汚泥	85	3,400	25	85	3,400
		110	4,400		110	4,400
合計	12,991	3,232	249	10,910	2,453	225
		3,121	240		2,021	185

上段：BOD, 下段：SS

※し尿・浄化槽汚泥受け入れによる影響は少ないため、流入水質は下水道計画において決定し、
BOD 300,SS 220として設定する。

【参考】し尿・浄化槽汚泥流入量の設定方法

し尿・浄化槽汚泥の汚水量は以下の方法で設定した。図 5.1 に直近 10 か年のし尿・浄化槽汚泥流入量の推移を示す。近年は人口減少に伴い流入量は減少しており、ここ数年は 30 m³/日を下回っている。本市の人口推移状況を鑑みると、今後流入量の増加は見込まれないことから、今回計画では過去 5 年の最大値（26 m³/日）を基に、し尿・浄化槽汚泥流入量を 25 m³/日と設定した。

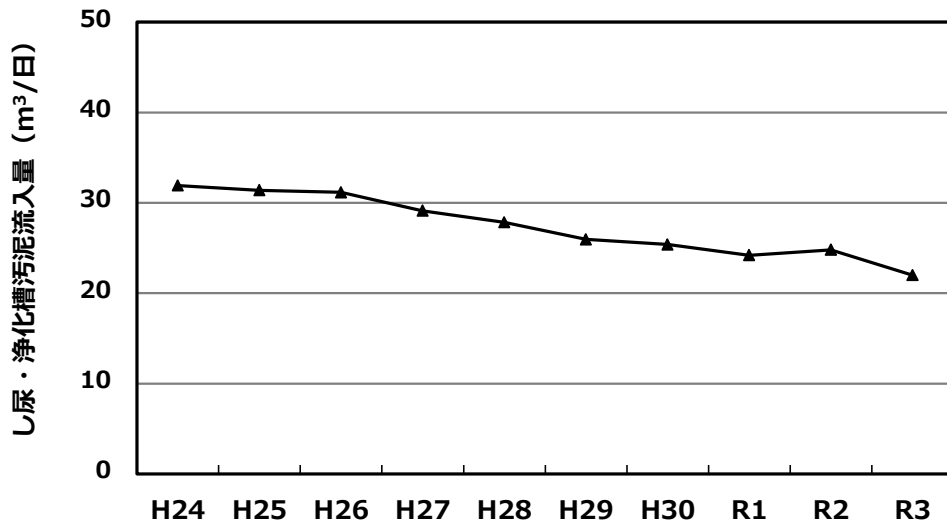
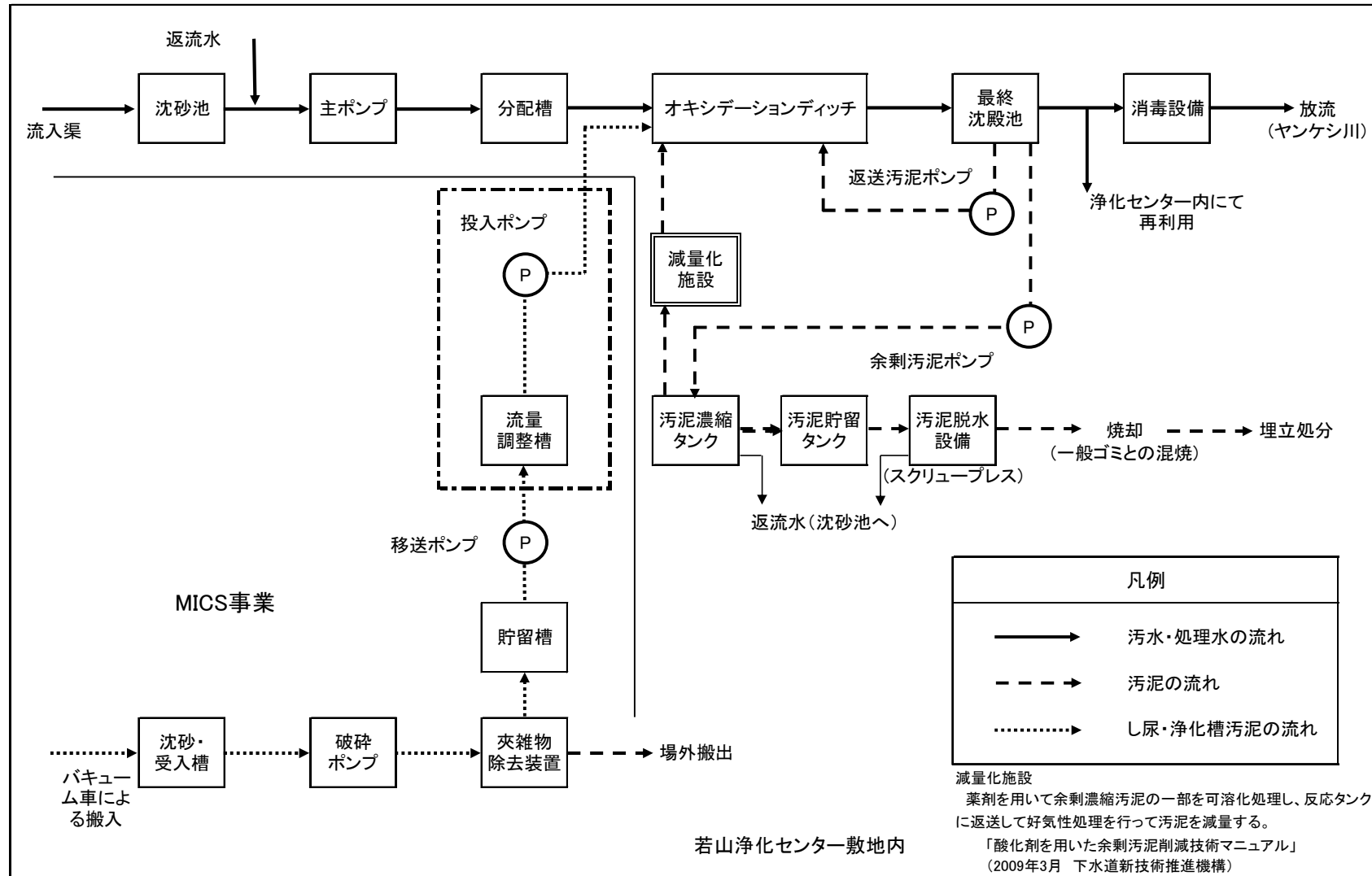
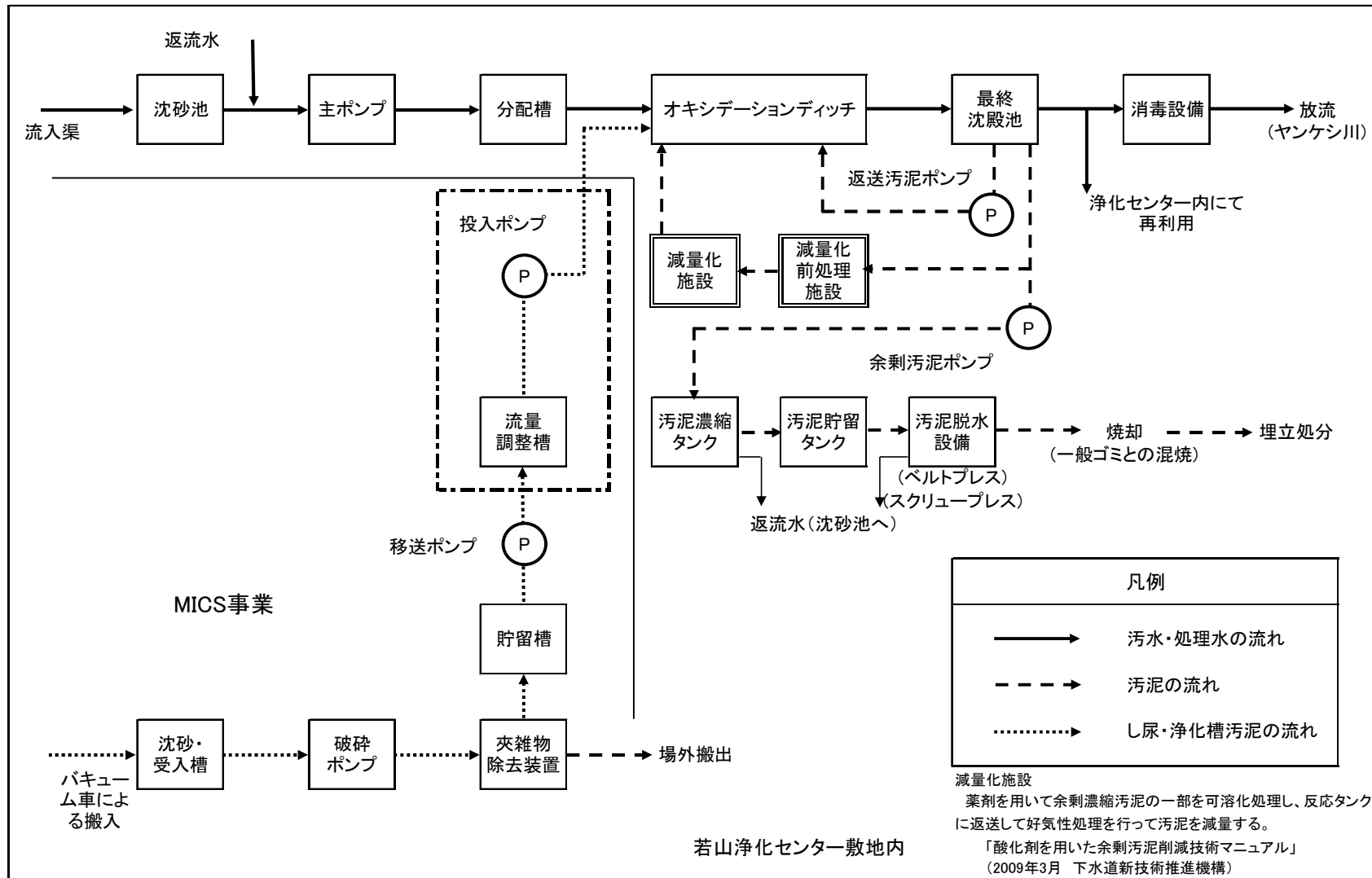


図 5.1 し尿・浄化槽汚泥流入量の推移

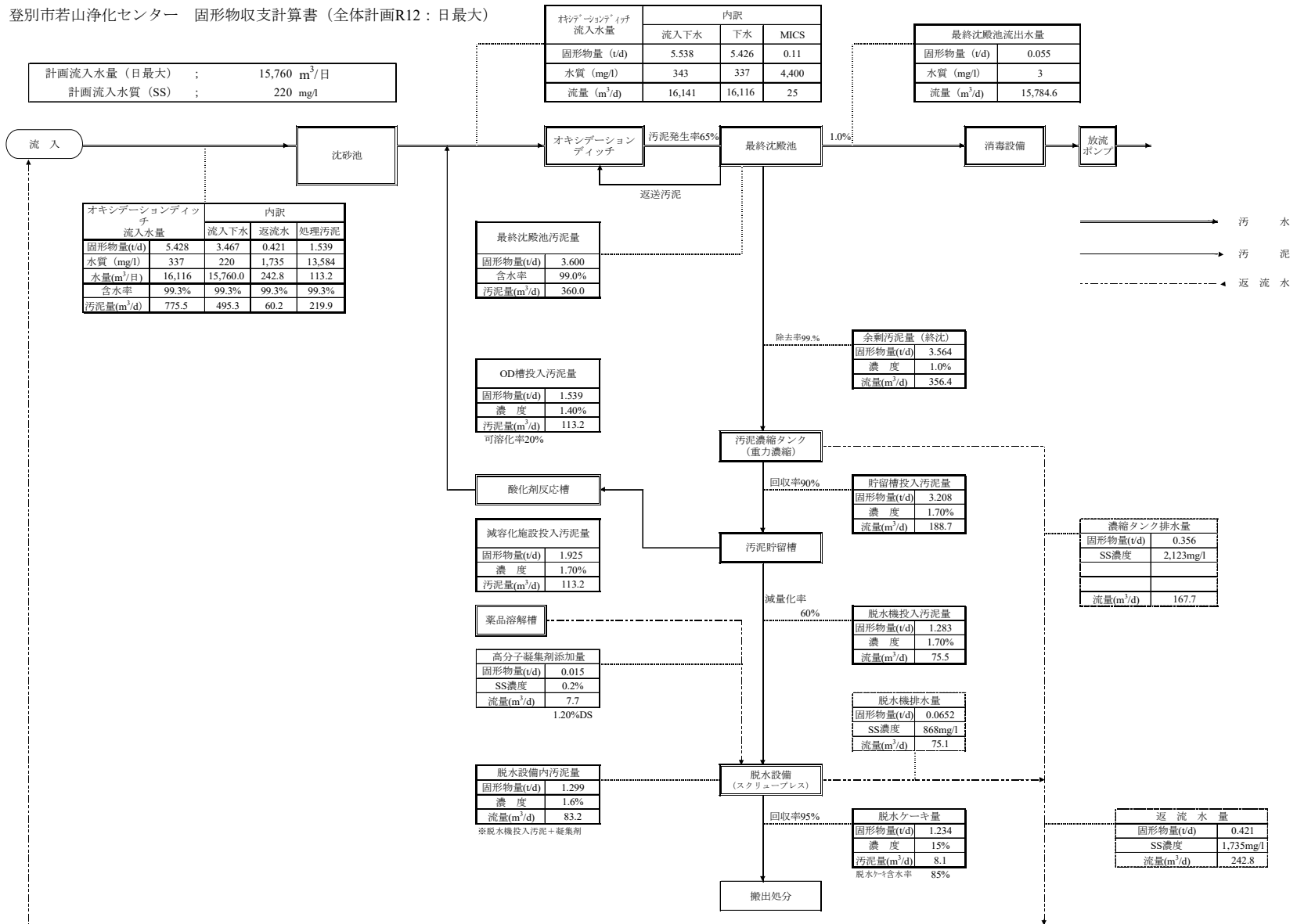
フローシート【全体計画】



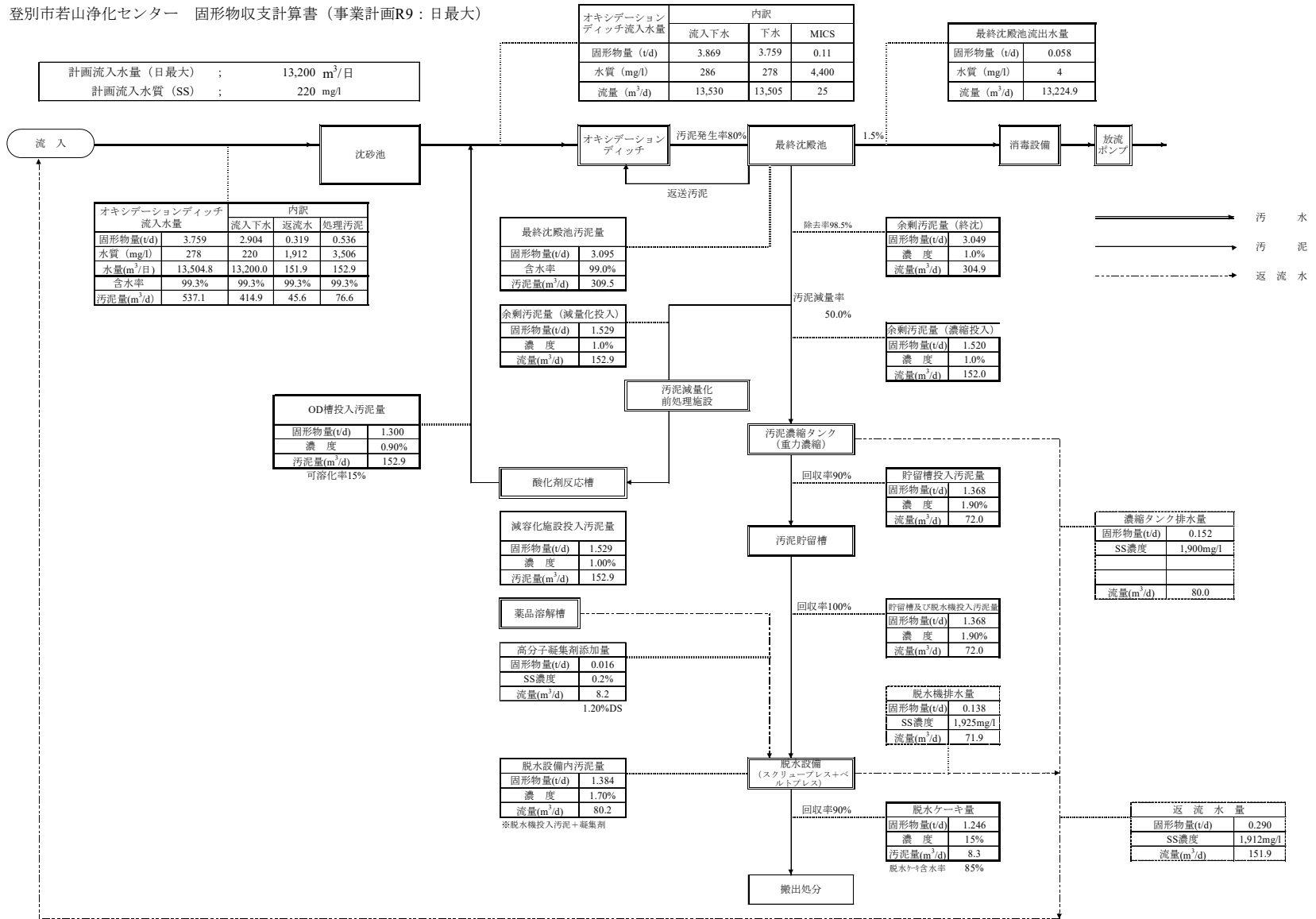
フローシート【事業計画】



登別市若山浄化センター 固形物収支計算書 (全体計画R12: 日最大)



登別市若山浄化センター 固形物収支計算書 (事業計画R9:日最大)



3) 主要施設の概要

施設名称	施設内容			数量		備考
	構造	能力(今回計画値)	全体	事業		
流入管渠	<ul style="list-style-type: none"> ・φ 1,000 mm <li style="padding-left: 20px;">ヒューム管 ・ i= 1.7 ‰ 	満管流量 : 0.989 m ³ /秒	1	1		
主ポンプ設備	着脱式水中汚水ポンプ	<ul style="list-style-type: none"> φ 200 × 4.3 m³/分 × 22 m × 30 kw φ 300 × 8.6 m³/分 × 22 m × 55 kw φ 200 × 6.0 m³/分 × 22 m × 37 kw φ 300 × 10.0 m³/分 × 22 m × 75 kw 	1 3 (1)	1 2 (1)		
沈砂池	池巾 2.0 m 池長 10.0 m 有効水深 0.3 m	水面積負荷 : 569 m ³ /m ² /日	2	2		
オキシデーションディッチ	オキシデーションディッチ 池巾 6.0 m 池長 160 m 水深 3.0 m	H R T : 27.3 時間	7	6		
最終沈殿池	長方形沈殿池 1~2系 5.7 × 31.9 3~6系 5.1 × 31.9 水深 3.0 m	水面積負荷 : 6.2 m ³ /m ² /日 6.5 m ³ /m ² /日 沈殿時間 : 11.5 時間	8 5	8 4		
消毒設備	池巾 2.0 m 池長 42.0 m 水深 2.5 m	接触時間 : 22.8 分 ※ 27.0 分	1	1		
汚泥濃縮タンク	円形シクナー 内径 6.0 m 水深 3.5 m	濃縮時間 : 31.2 時間 固形物負荷 : 26.9 kg/m ² 日	2	2		
汚泥貯留タンク	矩形貯留槽	貯留時間 : 78.7 時間	4	3		
汚泥減量化施設	BIO DIET	滞留時間: 5 時間	3	3		
ベルトプレス脱水機	ろ布幅 2.0 m	ろ過速度 : 50 kgDS/m・時	—	2	週 5 日運転 1日 7 時間運転	
圧入式スクリーンプレス脱水機	スクリーン径 500 mm	1 台当り処理能力 100 kg/時	3	1		

5.1.2 容量計算

§ 2. 下水処理施設設計

(1) 流入管渠

項目	記号	全体計画			事業計画		
管渠断面		内径 1,000 mm ヒューム管			内径 1,000 mm ヒューム管		
ごう配		i = 1.7 ‰			i = 1.7 ‰		
施設数		1			1		
現況地盤高		TP+	6.500 m		TP+	6.500 m	
計画地盤高		TP+	6.500 m		TP+	6.500 m	
管底高		TP	-9.144 m		TP	-9.144 m	
満管流量	Q_F	$Q_F = 0.989 \text{ m}^3/\text{秒}$			$Q_F = 0.989 \text{ m}^3/\text{秒}$		
満管流速	V_F	$V_F = 1.259 \text{ m}/\text{秒}$			$V_F = 1.259 \text{ m}/\text{秒}$		
水深, 水位		Q_1	Q_2	Q_3	Q_1	Q_2	Q_3
流量 ($\text{m}^3/\text{秒}$)		0.150	0.182	0.323	0.126	0.153	0.263
流量比		0.152	0.184	0.327	0.127	0.155	0.266
水深比		0.263	0.291	0.393	0.241	0.266	0.352
水深 (m)		0.263	0.291	0.393	0.241	0.266	0.352
水位 (m)		-8.881	-8.853	-8.751	-8.903	-8.878	-8.792

(2)主ポンプ設備

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
計画下水量	Q ₁	12,970 m ³ /日, 9.0 m ³ /分	10,890 m ³ /日, 7.6 m ³ /分
	Q ₂	15,760 m ³ /日, 10.9 m ³ /分	13,200 m ³ /日, 9.2 m ³ /分
	Q ₃	27,900 m ³ /日, 19.4 m ³ /分	22,760 m ³ /日, 15.8 m ³ /分
ポンプ形式		着脱式水中汚水ポンプ	着脱式水中汚水ポンプ
ポンプ台数		5台 (うち1台予備)	4台 (うち1台予備)
1台当たりの揚水量		NO.1ポンプ 4.3m ³ /分・台 (1台) NO.2~4ポンプ 8.6m ³ /分・台 (3台) <small>予備1台</small> 計 22m ³ /分 > 19.4 m ³ /分	NO.1ポンプ 6m ³ /分・台 (1台) NO.2~3ポンプ 10m ³ /分・台 (2台) <small>予備1台</small> 計 16m ³ /分 > 15.8 m ³ /分
運転台数と揚水量			
ポンプ口径	D1	NO.1ポンプ $146 \times \sqrt{\frac{4.3}{2.5}} \div 200$ mm	NO.1ポンプ $146 \times \sqrt{\frac{6}{2.5}} \div 200$ mm
	D3	NO.2~4ポンプ $146 \times \sqrt{\frac{8.6}{2.5}} \div 300$ mm	NO.2~3ポンプ $146 \times \sqrt{\frac{10}{2.5}} \div 300$ mm
実揚程		ポンプ井 L.W.L -10.5 m 着水井 H.W.L 7.1 m h1 実揚程 17.6 m	ポンプ井 L.W.L -10.5 m 着水井 H.W.L 7.1 m 実揚程 17.6 m
全揚程		ポンプ廻り損失 2.5 m 実揚程 17.6 m H1 余裕 1.9 m 計 22.0 m	ポンプ廻り損失 2.5 m 実揚程 17.6 m 余裕 1.9 m 計 22.0 m
軸動力		$\frac{0.163 \times \gamma \times Q \times H}{\eta}$	$\frac{0.163 \times \gamma \times Q \times H}{\eta}$
	PS1	$\frac{0.163 \times 1 \times 4 \times 22.0}{0.7} = 22$ kw	$\frac{0.163 \times 1 \times 6 \times 22.0}{0.7} = 31$ kw
	PS2	$\frac{0.163 \times 1 \times 9 \times 22.0}{0.70} = 44$ kw	$\frac{0.163 \times 1 \times 10 \times 22.0}{0.70} = 51$ kw
原動機出力		PS(1+α)	PS(1+α)
	P1	22 (1 + 0.15) = 30 kw	31 (1 + 0.15) = 37 kw
	P2	44 (1 + 0.15) = 55 kw	51 (1 + 0.15) = 75 kw

(3) 沈砂池

項目	記号	全体計画	事業計画
計画下水量(時間最大)	Q ₃	27,900 m ³ /日 = 1162.5 m ³ /時 = 19.4 m ³ /分 = 0.323 m ³ /秒	22,760 m ³ /日 = 948.3 m ³ /時 = 15.8 m ³ /分 = 0.263 m ³ /秒
型式			
構造寸法		池巾 2.0 m × 池長 10.0 m × 有効水深 0.3 m × 2 池	池巾 2.0 m × 池長 10.0 m × 有効水深 0.3 m × 2 池
検討			
水面積		2.0 × 10.0 × 2 = 40.0 m ²	2.0 × 10.0 × 2 = 40.0 m ²
水面積負荷		27,900 ÷ 40.0 = 698 m ³ /m ² ・日 < 1800 m ³ /m ² ・日	22,760 ÷ 40.0 = 569 m ³ /m ² ・日 < 1800 m ³ /m ² ・日
流水断面積		2.0 × 0.3 × 2 = 1.2 m ²	2.0 × 0.3 × 2 = 1.2 m ²
池内平均流速	V ₂	0.323 ÷ 1.2 = 0.27 m/秒 ≒ 0.30 m/秒	0.263 ÷ 1.2 = 0.22 m/秒 ≒ 0.30 m/秒
滞留時間		$\frac{10 \times 2}{0.27} = 74 \text{ 秒} \approx 60 \text{ 秒}$	$\frac{10 \times 2}{0.22} = 91 \text{ 秒} \approx 60 \text{ 秒}$
沈砂量(日平均)	Q ₁	(流入下水 1,000m ³ 当たり 0.005 m ³ と推定する) 12,970 m ³ /日 $\frac{0.005}{1,000} \times 12,970 = 0.06 \text{ m}^3/\text{日}$	(流入下水 1,000m ³ 当たり 0.005 m ³ と推定する) 10,890 m ³ /日 $\frac{0.005}{1,000} \times 10,890 = 0.05 \text{ m}^3/\text{日}$
し渣量(日平均)		沈砂量と同程度とする	沈砂量と同程度とする

(4) オキシデーションディッチ

項目	記号	全体計画	事業計画
形式		オキシデーションディッチ	オキシデーションディッチ
計画下水量	Q	$Q=Q_2= 15,760 \text{ m}^3/\text{日}$	$Q=Q_2= 13,200 \text{ m}^3/\text{日}$
流入下水水質	S_c	BOD ; 300 mg/l	BOD ; 300 mg/l
	S_{ss}	SS ; 220 mg/l	SS ; 220 mg/l
	S_{CS}	$S\text{-BOD}=\text{流入BOD}\times 2/3$ $= 300 \times 0.667 = 200 \text{ mg/l}$	
槽内混合液濃度 (MLSS)	C_A	$C_A= 4,000 \text{ mg/l}$	$C_A= 4,000 \text{ mg/l}$
返送汚泥濃度	C_r	$C_r= 7,000 \text{ mg/l}$	$C_r= 7,000 \text{ mg/l}$
水文学的滞留時間 (HRT)	θ	$\theta= 24 \text{ 時間} = 1.0 \text{ 日とする。}$	$\theta= 24 \text{ 時間} = 1.0 \text{ 日とする。}$
余剰発生汚泥量	$Q_w \cdot X_w$	$a \cdot S_{CS} + b \cdot S_{SS} - C \cdot \theta \cdot X_A$ $= 0.5 \times 200 \times 10^{-3} + 0.95 \times 220 \times 10^{-3}$ $- 0.04 \times 24/24 \times 4,000 \times 10^{-3} = 0.149$ $Q_w \cdot X_w = 0.149 \times 15,760 = 2,348 \text{ kg/日}$	
固形物滞留時間 (SRT)	θ_c	$\theta_c = \theta \cdot X_A / (a \cdot S_{CS} + b \cdot S_{SS} - C \cdot \theta \cdot X_A)$ $= 24/24 \times 4,000 \times 10^{-3} / 0.149 = 26.8 \text{ 日}$ SRTより決定する処理水質 $Y=13.73\theta_c^{-0.554} = 13.73 \times 26.8^{-0.554} = 2.2 \text{ mg/l}$ $2.2 \times 3 = 6.6 \text{ mg/l} < 15 \text{ mg/l}$ 目標予定水質をクリアする。	
所要容量	V	$V = \theta \cdot Q$ $V = 15,760 \text{ m}^3$	$V = \theta \cdot Q$ $V = 13,200 \text{ m}^3$
構造寸法			
池巾	B	6.0 m	6.0 m
水路長	L	160 m	160 m
有効水深	H	3.0 m	3.0 m
池数	N	7池	6池
有効容量	V_2	ハンチ等による容量減を考慮し 1池当たり能力 $2,500\text{m}^3/\text{日}$ とする。 $= 17,500 \text{ m}^3$	ハンチ等による容量減を考慮し 1池当たり能力 $2,500\text{m}^3/\text{日}$ とする。 $= 15,000 \text{ m}^3$
検討			
返送汚泥率	R	$\frac{1 \cdot S_{ss} + R \cdot C_r}{1 + R} = C_A$ $R = 126 \text{ \% } (\text{※ } 100 \sim 200 \text{ \% })$	$\frac{1 \cdot S_{ss} + R \cdot C_r}{1 + R} = C_A$ $R = 126 \text{ \% } (\text{※ } 100 \sim 200 \text{ \% })$
エアレーション時間	T_1	$\frac{V \cdot 24}{Q_2} = 26.6 \text{ 時間 } (\text{※ } 24 \sim 36 \text{ 時間 })$	$\frac{V \cdot 24}{Q_2} = 27.3 \text{ 時間 } (\text{※ } 24 \sim 36 \text{ 時間 })$

(5) 最終沈殿池

項目	記号	全体計画	事業計画
型式		長方形沈殿池	長方形沈殿池
計画下水量(日最大)	Q ₂	15,760 m ³ /日 = 657 m ³ /時 = 10.9 m ³ /分	13,200 m ³ /日 = 550 m ³ /時 = 9.2 m ³ /分
水面積負荷		8 m ³ /m ² /日	8 m ³ /m ² /日
所要水面積	A ₁	15,760 ÷ 8 = 1,970 m ²	13,200 ÷ 8 = 1,650 m ²
有効水深	H ₂	3 mとする。	3 mとする。
越流負荷		30 m ³ /m/日	30 m ³ /m/日
所要堰長	l ₁	15,760 ÷ 30 = 525 m	15,760 ÷ 8 = 525 m
構造寸法			
1 ~ 2系		幅 5.7 m × 長 31.9 m × 深 3 m × 8池	幅 5.7 m × 長 31.9 m × 深 3 m × 8池
3 ~ 6系		幅 5.1 m × 長 31.9 m × 深 3 m × 5池	幅 5.1 m × 長 31.9 m × 深 3 m × 4池
(水面積)	A ₂	1~2系 5.7 × 31.9 × 8 = 1,455 m ² 3~6系 5.1 × 31.9 × 5 = 813 m ² 計: 1,455 + 813 = 2,268 m ²	1~2系 5.7 × 31.9 × 8 = 1,455 m ² 3~6系 5.1 × 31.9 × 4 = 651 m ² 計: 1,455 + 651 = 2,106 m ²
(容量)	V ₂	A ₂ × H ₂ = 2,268.0 × 3 = 6,804 m ³	A ₂ × H ₂ = 2,106.0 × 3 = 6,318 m ³
(越流堰長)	l ₂	525 ÷ 13 = 41 m/池	525 ÷ 12 = 44 m/池
検討			
水面積負荷		各池の水面積負荷を同程度にするように、 終沈流入水量を設定する。 10,000 ÷ 1,455 = 6.9 m ³ /m ² /日 5,760 ÷ 813 = 7.1 m ³ /m ² /日	各池の水面積負荷を同程度にするように、 終沈流入水量を設定する。 9,000 ÷ 1,455 = 6.2 m ³ /m ² /日 4,200 ÷ 651 = 6.5 m ³ /m ² /日
沈殿時間	T ₂	6,804 ÷ 657 = 10.4 時間 (※ 6 ~ 12 時間)	6,318 ÷ 550 = 11.5 時間 (※ 6 ~ 12 時間)

(6) 消毒設備

項目	記号	全体計画	事業計画
1)接触タンク			
計画下水量(日最大)	Q ₂	15,760 m ³ /日 = 656.7 m ³ /時 = 10.9 m ³ /分	13,200 m ³ /日 = 550 m ³ /時 = 9.2 m ³ /分
接触時間	T ₁	15 分	15 分
所要容量	V ₁	10.9 × 15 = 163.5 m ³	9.2 × 15 = 138 m ³
構造寸法			
池巾		2.0 m	2.0 m
池長		42.0 m	42.0 m
有効水深		2.5 m	2.5 m
池数		1 池	1 池
(容量)	V ₂	2.0 × 42 × 2.5 × 1 = 210 m ³	2.0 × 42 × 2.5 × 1 = 210 m ³
検討			
接触時間	T ₂	210 ÷ 10.9 = 19.3 分 ※放流渠延長は250mあり，流下時間を考慮すると 250 m ÷ 1 m/s = 250 秒 19.3 分 + 250 ÷ 60 = 23.5 分 > 15 分	210 ÷ 9.2 = 22.8 分 ※放流渠延長は250mあり，流下時間を考慮すると 250 m ÷ 1 m/s = 250 秒 22.8 分 + 250 ÷ 60 = 27.0 分 > 15 分
2)消毒設備			
型式		次亜塩素酸ソーダ溶液注入装置	次亜塩素酸ソーダ溶液注入装置

§ 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
余剰汚泥量			
固形物量	X_1	3.563 t/日	3.049 t/日
含水率	w_1	99.0%	99.0%
汚泥量	q_1	356.3 m ³ /日	304.9 m ³ /日
濃縮槽投入汚泥			
固形物量		3.563 t/日	1.520 t/日
汚泥量		356.3 m ³ /日	152.0 m ³ /日
型式		円形シクナー	円形シクナー
固形物負荷	S_L	60 kg/m ² 日程度	60 kg/m ² 日程度
所要水面積	A_1	$3.563 \div 0.06 = 59.4 \text{ m}^2$	$3.049 \div 0.06 = 50.8 \text{ m}^2$
濃縮汚泥量			
固形物回収率	γ_1	90.0%	90.0%
含水率	w_2	98.3%	98.1%
汚泥量	q_2	188.6 m ³ /日 3.207 t/日	72.00 m ³ /日 1.368 t/日
分離液			
固形物量		$3.563 - 3.21 = 0.356 \text{ t/日}$	$1.520 - 1.368 = 0.152 \text{ t/日}$
分離液量		$356.3 - 188.6 = 167.7 \text{ m}^3/\text{日}$	$152.0 - 72.0 = 80.0 \text{ m}^3/\text{日}$
構造寸法		内径 6.0 m × 深 3.5 m × 2 槽 = 197.9 m ³	内径 6.0 m × 深 3.5 m × 2 槽 = 197.9 m ³
水面積		$(6.0^2 \pi \div 4) \times 2 = 56.5 \text{ m}^2$	$(6.0^2 \pi \div 4) \times 2 = 56.5 \text{ m}^2$
検討			
濃縮時間		$197.9 \div 356.3 \times 24 = 13.3 \text{ 時間}$ ≒ 12 時間	$197.9 \div 152.0 \times 24 = 31.2 \text{ 時間}$
固形物負荷		$3.563 \div 56.5 \times 1000 = 63.1 \text{ kg/m}^2\text{日}$ (※ 60 ~ 90 kg/m ² 日)	$1.520 \div 56.5 \times 1000 = 26.9 \text{ kg/m}^2\text{日}$
(1槽運転の場合)			
濃縮時間			$99.0 \div 152.0 \times 24 = 15.6 \text{ 時間}$ ≒ 12 時間
固形物負荷			$1.520 \div 28.3 \times 1000 = 53.8 \text{ kg/m}^2\text{日}$ ≒ 60 kg/m ² 日
			※指針では、原則2槽以上となっている。

(2) 汚泥貯留タンク

項目	記号	全体計画	事業計画
施設計画汚泥量		3.207 t/日	1.368 t/日
固形物量		98.30%	98.10%
含水量		188.6 m ³ /日	72.0 m ³ /日
汚泥量		矩形貯留槽	矩形貯留槽
型貯留時間	T ₁	48時間以上	48時間以上
容量		62 m ³ + 89 m ³ + 85 m ³ + 164 m ³ = 400 m ³ (4槽)	62 m ³ + 89 m ³ + 85 m ³ = 236 m ³ (3槽)
検討			
貯留時間	T ₂	$\frac{400.0}{188.6} \times 24 = 50.9$ 時間 > 48 時間	$\frac{236.0}{72.0} \times 24 = 78.7$ 時間 > 48 時間

(3) 汚泥減量化前処理施設

項目	記号	全体計画	事業計画
投入余剰汚泥量		/	1.529 t/日
固形物量			含水率 99.00 % 濃度 1 %
含水量, 濃度			152.9 m ³ /日
汚泥量			矩形貯留槽
型式			No.1 164 m ³
容量			合計 164 m ³
検討			
貯留時間			$164 \div 152.9 \times 24 = 25.7$ 時間

(4) 汚泥減量化施設

項目	記号	全体計画	事業計画
汚泥減量率		60 %	50 %
投入汚泥量			
固形物量		$3.207 \times 0.6 = 1.924$ t/日	1.529 t/日
含水量		98.30 %	99.00 %
汚泥量		$188.6 \times 0.6 = 113.2$ m ³ /日	152.9 m ³ /日
滞留時間		5 時間	5 時間
容量		21 m ³ × 3 槽 = 63 m ³	21 m ³ × 3 槽 = 63 m ³
処理能力		$63 \text{ m}^3 \times 24 \text{ 時間} \div 5 \text{ 時間} = 302.4$ m ³ /日	$63 \text{ m}^3 \times 24 \text{ 時間} \div 5 \text{ 時間} = 302.4$ m ³ /日
検討			
滞留時間		$\frac{63 \text{ m}^3 \times 24 \text{ 時間}}{113.2 \text{ m}^3/\text{日}} = 13.4$ 時間	$\frac{63 \text{ m}^3 \times 24 \text{ 時間}}{152.9 \text{ m}^3/\text{日}} = 9.9$ 時間

(5) 汚泥脱水機

項目	記号	全体計画	事業計画
供給汚泥固形物量 高分子凝集剤 計		1.28 t/日 (含水率 98.30 %) 0.02 t/日 (投入汚泥の 1.2 %) 1.30 t/日	1.368 t/日 (含水率 98.10 %) 0.016 t/日 (投入汚泥の 1.2 %) 1.384 t/日
供給汚泥量	q 1	$1.28 \times \frac{100}{100 - 98.3} + 0.020 \times \frac{100}{100 - 99.8}$ = 85 m ³ /日	$1.37 \times \frac{100}{100 - 98.1} + 0.016 \times \frac{100}{100 - 99.8}$ = 80 m ³ /日
形式		圧入式スクリープレス脱水機	圧入式スクリープレス脱水機及びベルトプレス脱水機
運転時間		7 時間 (週 5 日運転)	7 時間 (週 5 日運転) 現在, 2 m巾 2 台のベルトプレス脱水機が設置されており, その能力評価を行う。 ろ過速度の設計諸元を 50 kg・DS/m・時とすると, (2 台 × 2 m) × 7 × 5 ÷ 7 × 50 = 1,000 kg/日 よって, 供給汚泥のうち 1.0 t/日をベルトプレス, 残り 1.37 - 1.0 = 0.37 t/日をスクリープレスで対応する。
所要処理量		<スクリープレス> $1,303 \times \frac{1}{7} \times \frac{7}{5} = 261 \text{ kg/時}$	<ベルトプレス> $1,000 \times \frac{1}{7} \times \frac{7}{5} = 200 \text{ kg/時}$ <スクリープレス> $368 \times \frac{1}{7} \times \frac{7}{5} = 74 \text{ kg/時}$
台数		3 台とする	1 台とする
1 台当りの 処理能力		$261 \div 3 = 87 \approx 100 \text{ kg/時}$ (φ500mm)	$74 \div 1 = 74 \approx 100 \text{ kg/時}$ (φ500mm)
脱水ケーキ含水率		85 % (スクリープレス)	85 % (ベルトプレス) 84 % (スクリープレス)
固形物回収率		95 % (スクリープレス)	90 % (ベルトプレス) 95 % (スクリープレス)
脱水ケーキ量	q 2	$1.30 \times 0.95 = 1.24 \text{ t/日}$ 計 1.24 t/日 $1.24 \times \frac{100}{100 - 85} = 8.2 \text{ m}^3/\text{日}$ 計 8 m ³ /日	$1.00 \times 0.9 = 0.90 \text{ t/日}$ $0.37 \times 0.95 = 0.35 \text{ t/日}$ 計 1.25 t/日 $0.90 \times \frac{100}{100 - 85} = 6 \text{ m}^3/\text{日}$ $0.35 \times \frac{100}{100 - 84} = 2.2 \text{ m}^3/\text{日}$ 計 8 m ³ /日
分離液量	q 3	85 - 8 = 77 m ³ /日	80 - 8 = 72 m ³ /日
仕様		<スクリープレス> スクリーン径 500 mm × 3 台 (1 台当り処理能力 100 kg・DS/時)	<ベルトプレス> ベルト巾2.0m×2台 (既設) <スクリープレス> スクリーン径 500 mm ×1台 (1 台当り処理能力 100 kg・DS/時)
検討 スクリーン径		$(\frac{87}{33 \sim 49} \times \frac{7}{5}) \cdot (\frac{1}{2.2}) \times 300$ = 454 ~ 543 ≈ 500 mm	$(\frac{74}{33 \sim 49} \times \frac{7}{5}) \cdot (\frac{1}{2.2}) \times 300$ = 422 ~ 505 ≈ 500 mm
ベルト巾			2.0 m × 2 台 = 4 m
ろ過速度			$\frac{1,000}{4 \times 7} \times \frac{7}{5} = 50 \text{ kg} \cdot \text{DS} / \text{m} \cdot \text{時}$
処理量		100 × 3 = 300 kg/時 > 261 kg/時	100 × 1 = 100 kg/時 50 × 4 = 200 kg/時 (2m/台×2台) 計 300 kg/時 > 274 kg/時

5.2 汚水中継ポンプ場

5.2.1 若草汚水中継ポンプ場

a) 基本事項

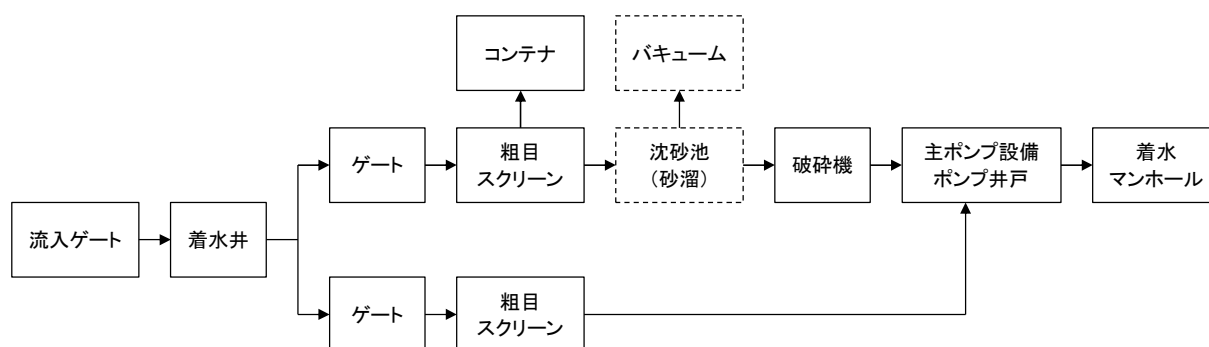
名称	若草ポンプ場
位置	登別市若草町二丁目
敷地面積	約 2.8 アール
計画地盤高	T.P.+3.94M
周囲の土地利用	第1種住居地域
下水排除方式	分流式
処理区の名称	登別処理区
吐出口	鷲別1号幹線

b) 設計諸元

1) 計画汚水量

項目		全体計画		事業計画		
		既計画	今回計画	既計画	今回計画	
		令和4年度	令和12年度	令和4年度	令和9年度	
処理面積 (ha)		274.92	269.92	274.92	269.92	
計画人口 (人)		13,560	11,199	13,200	11,450	
計画汚水量	日平均	(m ³ /日)	4,345	2,851	4,230	2,915
		(m ³ /分)	3.02	1.98	2.94	2.02
		(m ³ /秒)	0.050	0.033	0.049	0.034
	日最大	(m ³ /日)	5,498	3,542	5,352	3,621
		(m ³ /分)	3.82	2.46	3.72	2.51
		(m ³ /秒)	0.064	0.041	0.062	0.042
	時間最大	(m ³ /日)	9,436	6,385	9,185	6,528
		(m ³ /分)	6.55	4.43	6.38	4.53
		(m ³ /秒)	0.109	0.074	0.106	0.076

2) フローシート



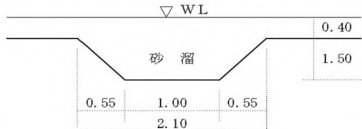
c) 主要な施設の概要

項目	構造寸法及び仕様	数量				備考
		全体計画		事業計画		
		既計画	今回計画	既計画	今回計画	
流入渠	断面：HP 600mm 勾配：2.26‰ 管底高：T.P.-4.110M	1	1	1	1	
沈砂池	巾 0.8m×長 2.1m×深 0.3m	1	1	1	1	
主ポンプ	φ 150mm×3.6m ³ /分×9.5m×18.5kw	3 (1)	3 (1)	3 (1)	3 (1)	水中汚水ポンプ
	φ 150mm×2.3m ³ /分×8.8m×7.5kw					

※数量の（ ）は数量のうち予備数を示す。

d) 容量計算

1) 沈砂池設備

項目	記号	全体計画			事業計画		
(1) 流入渠		HP 600 mm 勾配 2.26 ‰ 管底高 TP-4.110m(計画は-3.599m) 滴管流量 0.3995 m ³ /秒			同左 同左 同左 同左		
各流量における値		Q1	Q2	Q3	Q1	Q2	Q3
流量(m ³ /日)		2,851	3,542	6,385	2,915	3,621	6,528
流量(m ³ /分)		1.980	2.460	4.430	2.020	2.510	4.530
流量(m ³ /秒)		0.033	0.041	0.074	0.034	0.042	0.076
水深(m)		0.136	0.152	0.206	0.138	0.154	0.209
水位(m)		-3.974	-3.958	-3.904	-3.972	-3.956	-3.901
(2) 沈砂池		<p>水量が比較的小さいことから、非腐敗性無機物と粗い浮遊物の除去を目的として、簡易沈砂池を設け、主ポンプ設備、配管等の防護に必要な設備を設ける。</p> 					
寸法		巾 0.8 m×長 2.1 m×深 0.3 m× 1 池			巾 0.8 m×長 2.1 m×深 0.3 m× 1 池		
【検討】							
池内平均流量		0.074 / (0.8 × 0.3 × 1) = 0.31 m/秒			0.076 / (0.8 × 0.3 × 1) = 0.32 m/秒		
水面積負荷		6.385 / (0.8 × 2.1 × 1) = 3.801 m ³ /m ² ・日			6.528 / (0.8 × 2.1 × 1) = 3.886 m ³ /m ² ・日		
沈砂量		流入下水量1.000m ³ 当たり0.01m ³ とする。					
		2.851 × 0.01 × 10 ⁻³ = 0.03 m ³ /日			2.915 × 0.01 × 10 ⁻³ = 0.03 m ³ /日		
し渣量		沈砂量と同程度とする。					

2) 主ポンプ設備

項目	記号	全体計画	事業計画
(1) 計画下水量	Q1 Q2 Q3	2,851 m ³ /日 = 1.98 m ³ /分 3,542 m ³ /日 = 2.46 m ³ /分 6,385 m ³ /日 = 4.43 m ³ /分	2,915 m ³ /日 = 2.02 m ³ /分 3,621 m ³ /日 = 2.51 m ³ /分 6,528 m ³ /日 = 4.53 m ³ /分
(2) ポンプ型式		ボルテックス型水中汚水ポンプ	ボルテックス型水中汚水ポンプ
(3) ポンプ台数	D1	2.3 m ³ /分 × 3 台 (うち1台予備) (既設は3.6m ³ /分が3台)	2.3 m ³ /分 × 3 台 (うち1台予備) (既設は3.6m ³ /分が3台)
(4) 全揚程 突揚程	H ha	ha + ho + hf = 8.84 ≒ 8.8 m ポンプ井 -4.350 M 着水井 2.150 M 突揚程 6.500 m	同左
ポンプ遍損失 圧送管損失	ho hf	ho 2.0 m hf 0.34 m	
(5) 軸動力	PS	PS = (0.163 × γ × Q × H) / η PS = (0.163 × 1 × 2.3 × 8.8) / 0.6 = 5.5 kw	同左
(6) 原動機出力	P	P = L (1 + α) / η G P = 5.5 × (1 + 0.15) / 1.0 ≒ 7 kw	同左
(7) ポンプ仕様		φ 150 mm × 2.3 m ³ /分 × 7.5 kw × 3 台 (うち1台予備)	φ 150 mm × 2.3 m ³ /分 × 7.5 kw × 3 台 (うち1台予備)
検 討 処理能力		2.3 m ³ /分 × 2 台 = 4.6 m ³ /分 > 4.43 m ³ /分	2.3 m ³ /分 × 2 台 = 4.6 m ³ /分 > 4.53 m ³ /分

5.2.2 幌別汚水中継ポンプ場

a) 基本事項

名称	幌別ポンプ場
位置	登別市千歳町二丁目
敷地面積	約 12.0 アール
計画地盤高	T.P.+5.5M
周囲の土地利用	準工業地域
下水排除方式	分流式
処理区の名称	登別処理区
吐出口	幌別 1 号幹線

b) 設計諸元

1) 計画汚水量

項目		全体計画		事業計画		
		既計画	今回計画	既計画	今回計画	
		令和4年度	令和12年度	令和4年度	令和9年度	
処理面積 (ha)		407.90	405.02	168.50	168.50	
計画人口 (人)		11,440	9,449	11,130	9,657	
計画汚水量	日平均	(m ³ /日)	2,905	2,506	1,529	1,037
		(m ³ /分)	2.02	1.74	1.06	0.72
		(m ³ /秒)	0.034	0.029	0.018	0.012
	日最大	(m ³ /日)	4,454	3,110	1,946	1,296
		(m ³ /分)	3.09	2.16	1.35	0.90
		(m ³ /秒)	0.052	0.036	0.023	0.015
	時間最大	(m ³ /日)	7,886	5,573	3,387	2,333
		(m ³ /分)	5.48	3.87	2.35	1.62
		(m ³ /秒)	0.091	0.065	0.039	0.027

c) 主要な施設の概要

項目	構造寸法及び仕様	数量				備考
		全体計画		事業計画		
		既計画	今回計画	既計画	今回計画	
流入渠	断面：HP 700mm 勾配：2.14%	1	1	1	1	
主ポンプ	φ 100mm × 1.6m ³ /分 × 10.0m × 6kw			2		
	φ 150mm × 3.1m ³ /分 × 10.0m × 11kw	2		1 (1)		
	φ 150mm × 6.2m ³ /分 × 10.0m × 22kw	2 (1)				
	φ 150mm × 2.0m ³ /分 × 10.0m × 7.5kw		2 (1)			
	φ 100mm × 1.0m ³ /分 × 10.0m × 5.5kw		2			
	φ 100mm × 0.9m ³ /分 × 10.0m × 3.7kw				3 (1)	

※数量の () は数量のうち予備数を示す。

d) 容量計算

1) 主ポンプ設備

項目	記号	全体計画	事業計画																																				
(1) 流入渠 断面 勾配 管底高 満管流量 満管流速 各流量における値 流量(m3/日) 流量(m3/分) 流量(m3/秒) 水深(m) 水位(m)		HP 700 mm 2.14 ‰ TP-3.710m 0.4315 m3/秒	同左 同左 同左 同左																																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Q1</th> <th>Q2</th> <th>Q3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2,506</td> <td>3,110</td> <td>5,573</td> </tr> <tr> <td>1.74</td> <td>2.16</td> <td>3.87</td> </tr> <tr> <td>0.029</td> <td>0.036</td> <td>0.065</td> </tr> <tr> <td>0.123</td> <td>0.137</td> <td>0.184</td> </tr> <tr> <td>-3.587</td> <td>-3.573</td> <td>-3.526</td> </tr> </tbody> </table>	Q1	Q2	Q3	2,506	3,110	5,573	1.74	2.16	3.87	0.029	0.036	0.065	0.123	0.137	0.184	-3.587	-3.573	-3.526	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Q1</th> <th>Q2</th> <th>Q3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,037</td> <td>1,296</td> <td>2,333</td> </tr> <tr> <td>0.72</td> <td>0.90</td> <td>1.62</td> </tr> <tr> <td>0.012</td> <td>0.015</td> <td>0.027</td> </tr> <tr> <td>0.080</td> <td>0.090</td> <td>0.119</td> </tr> <tr> <td>-3.630</td> <td>-3.620</td> <td>-3.591</td> </tr> </tbody> </table>	Q1	Q2	Q3	1,037	1,296	2,333	0.72	0.90	1.62	0.012	0.015	0.027	0.080	0.090	0.119	-3.630	-3.620	-3.591
Q1	Q2	Q3																																					
2,506	3,110	5,573																																					
1.74	2.16	3.87																																					
0.029	0.036	0.065																																					
0.123	0.137	0.184																																					
-3.587	-3.573	-3.526																																					
Q1	Q2	Q3																																					
1,037	1,296	2,333																																					
0.72	0.90	1.62																																					
0.012	0.015	0.027																																					
0.080	0.090	0.119																																					
-3.630	-3.620	-3.591																																					
(2) ポンプ型式		水中汚水ポンプ	水中汚水ポンプ																																				
(3) ポンプ台数		2.0 m3/分× 2 台 (うち1台予備) 1.0 m3/分× 2 台 (既設は1.6m3/分が2台)	0.9 m3/分× 3 台 (うち1台予備) (既設は1.6m3/分が2台)																																				
(4) 揚水量		2.0 × 1 + 1.0 × 2 = 4.0 m3/分	0.9 × 2 = 1.8 m3/分																																				
(5) ポンプ口径	D	$146 \sqrt{(2 / 1.5 \sim 3.0)} = 119 \sim 169$ $\cong 150 \text{ mm}$ $146 \sqrt{(1.0 / 1.5 \sim 3.0)} = 84 \sim 119$ $\cong 100 \text{ mm}$	$146 \sqrt{(0.9 / 1.5 \sim 3.0)} = 80 \sim 113$ $\cong 100 \text{ mm}$																																				
(6) 全揚程 実揚程 ポンプ廻損失 圧送管損失	H ha ho hf	$ha + ho + hf \cong 10.00 \text{ m}$ ポンプ井 -3.700 M 着水井 4.100 M 実揚程 7.800 m ho 2.0 m hf 0.74 m	同左																																				
(7) 軸動力	PS	$PS = (0.163 \times \gamma \times Q \times H) / \eta$ $PS1 = (0.163 \times 1 \times 2.0 \times 10.0) / 0.6 = 5.4 \text{ kw}$ $PS2 = (0.163 \times 1 \times 1.0 \times 10.0) / 0.6 = 2.7 \text{ kw}$	$PS = (0.163 \times \gamma \times Q \times H) / \eta$ $PS1 = (0.163 \times 1 \times 0.9 \times 10.0) / 0.6 = 2.4 \text{ kw}$																																				
(8) 原動機出力	P	$P = L (1 + \alpha) / \eta G$ $P1 = 5.4 \times (1 + 0.15) / 1.0 \cong 7 \text{ kw}$ $P2 = 2.7 \times (1 + 0.15) / 1.0 \cong 4 \text{ kw}$	$P = L (1 + \alpha) / \eta G$ $P1 = 2.4 \times (1 + 0.15) / 1.0 \cong 3 \text{ kw}$																																				
(9) ポンプ仕様		$\phi 150 \text{ mm} \times 2.0 \text{ m3/分} \times 7.5 \text{ kw} \times 2 \text{ 台}$ (うち1台予備) $\phi 100 \text{ mm} \times 1.0 \text{ m3/分} \times 5.5 \text{ kw} \times 2 \text{ 台}$	$\phi 100 \text{ mm} \times 0.9 \text{ m3/分} \times 3.7 \text{ kw} \times 3 \text{ 台}$ (うち1台予備)																																				
検討 処理能力		2.0 m3/分 × 1 台 + 1.0 m3/分 × 2 台 = 4.0 m3/分 > 3.87 m3/分	0.9 m3/分 × 2 台 = 1.8 m3/分 > 1.62 m3/分																																				

5.2.3 登別汚水中継ポンプ場

a) 基本事項

名称	登別ポンプ場
位置	登別市登別港町二丁目
敷地面積	約 9.2 アール
計画地盤高	T.P.+7.3M
周囲の土地利用	準工業地域
下水排除方式	分流式
処理区の名称	登別処理区
吐出口	登別 1 号幹線

b) 設計諸元

1) 計画汚水量

項目		全体計画		事業計画		
		既計画	今回計画	既計画	今回計画	
		令和4年度	令和12年度	令和4年度	令和9年度	
処理面積 (ha)		424.60	361.92	158.70	158.70	
計画人口 (人)		5,400	4,460	4,090	3,549	
計画汚水量	日平均	(m ³ /日)	2,561	2,160	1,292	950
		(m ³ /分)	1.78	1.50	0.90	0.66
		(m ³ /秒)	0.030	0.025	0.015	0.011
	日最大	(m ³ /日)	4,056	2,678	1,667	1,210
		(m ³ /分)	2.82	1.86	1.16	0.84
		(m ³ /秒)	0.047	0.031	0.019	0.014
	時間最大	(m ³ /日)	7,163	4,890	2,887	2,160
		(m ³ /分)	4.97	3.40	2.00	1.50
		(m ³ /秒)	0.083	0.057	0.033	0.025

c) 主要な施設の概要

項目	構造寸法及び仕様	数量				備考
		全体計画		事業計画		
		既計画	今回計画	既計画	今回計画	
流入渠	断面：HP 600mm 勾配：2.3‰	1	1	1	1	
主ポンプ	φ 150mm×2.2m ³ /分×39.0m×37kw	2				
	φ 200mm×4.4m ³ /分×39.0m×75kw	2 (1)				
	φ 150mm×1.1m ³ /分×39.0m×22kw			3 (1)		
	φ 150mm×1.8m ³ /分×24.4m×15kw		2 (1)			
	φ 100mm×0.9m ³ /分×24.4m×7.5kw		2			
	φ 100mm×0.8m ³ /分×24.4m×7.5kw				3 (1)	

※数量の () は数量のうち予備数を示す。

d) 容量計算

1) 主ポンプ設備

項目	記号	全体計画	事業計画
(1) 流入渠			
断面		HP 600 mm	同左
勾配		2.3 ‰	同左
管底高		TP-2.790m	同左
満管流量		0.2944 m ³ /秒	同左
満管流速		1.04 m/秒	
各流量における値		Q1 Q2 Q3	Q1 Q2 Q3
流量(m ³ /日)		2,160 2,678 4,890	950 1,210 2,160
流量(m ³ /分)		1.50 1.86 3.40	0.66 0.84 1.50
流量(m ³ /秒)		0.025 0.031 0.057	0.011 0.014 0.025
水深(m)		0.118 0.131 0.179	0.079 0.089 0.118
水位(m)		-2.672 -2.659 -2.611	-2.711 -2.701 -2.672
(2) ポンプ型式		水中汚水ポンプ	水中汚水ポンプ
(3) ポンプ台数		1.8 m ³ /分× 2 台 (うち1台予備) 0.9 m ³ /分× 2 台 (既設は1.1m ³ /分が2台)	0.8 m ³ /分× 3 台 (うち1台予備) (既設は1.1m ³ /分が2台)
(4) 揚水量		1.8 × 1 + 0.9 × 2 = 3.6 m ³ /分	0.8 × 2 = 1.6 m ³ /分
(5) ポンプ口径	D	146 √(1.8 / 1.5 ~ 3.0) = 113 ~ 160 ≒ 150 mm 146 √(0.9 / 1.5 ~ 3.0) = 80 ~ 113 ≒ 100 mm	146 √(0.8 / 1.5 ~ 3.0) = 75 ~ 107 ≒ 100 mm
(6) 全揚程	H	ha + ho + h + hf = 24.42 ≒ 24.4 m	同左
実揚程	ha	ポンプ井 -2.951 M 着水井 9.459 M 実揚程 12.410 m	
ポンプ廻損失	ho	2.0 m	
圧送管損失	h	10.0 m	
(7) 軸動力	PS	PS=(0.163×γ×Q×H)/η PS1=(0.163 × 1 × 1.8 × 24.4) / 0.6 = 11.9 kw PS2=(0.163 × 1 × 0.9 × 24.4) / 0.6 = 6.0 kw	PS=(0.163×γ×Q×H)/η PS1=(0.163 × 1 × 0.8 × 24.4) / 0.6 = 5.3 kw
(8) 原動機出力	P	P= L (1 + α) / η G P1= 11.9 × (1 + 0.15) / 1.0 ≒ 14 kw P2= 6.0 × (1 + 0.15) / 1.0 ≒ 7 kw	P= L (1 + α) / η G P1= 5.3 × (1 + 0.15) / 1.0 ≒ 7 kw
(9) ポンプ仕様		φ 150 mm × 1.8 m ³ /分 × 15 kw × 2 台 (うち1台予備) φ 100 mm × 0.9 m ³ /分 × 7.5 kw × 2 台	φ 100 mm × 0.8 m ³ /分 × 7.5 kw × 3 台 (うち1台予備)
検討			
処理能力		1.8 m ³ /分 × 1 台 + 0.9 m ³ /分 × 2 台 = 3.6 m ³ /分 > 3.4 m ³ /分	0.8 m ³ /分 × 2 台 = 1.6 m ³ /分 > 1.5 m ³ /分

Ⅲ. その他事業計画を明らかにするために必要な書類

様式 1. 登別市施設の設置に関する方針

(1) 施設の設置に関する方針

主要な施策	整備水準				事業の重点化・効率化の方針	中期目標を達成するための主要な事業	摘要
	指標等	現在 (R3末)	中期目標 (R13末) 10年後	長期目標			
汚水処理	下水道処理人口普及率	96.1%	96.2%	96.4%	・概ね目標を満足しており、今後は効率的な汚水処理を進める。		全道みな下水道構想Ⅳアクションプラン (R22末)96.4%
浸水対策	都市浸水対策達成率	(ハード) 整備目標 49.1mm/h	2.5% 29.03ha/ 1170.7ha	3.7%	100%	・既設水路等のストックを活用し、効率的な整備を図る。 ・道路整備事業と整合を図り雨水管渠を効率的に整備を進める。	鶯別川第9排水区 上鶯別川第2排水区 ヤンゲン川第5排水区 ヤンゲン川第5-2排水区 富岸川第5排水区 来馬川第13排水区 鉄南第1排水区 来馬川第8排水区
		(ソフト) 整備目標 49.1mm/h	0%	100%	100%	・7年確率降雨49.1mm/hrを超える降雨に対しては、内水ハザードマップ等の整備等による対応を検討する。	
耐水化	耐水化率	0%	20%	100%	・内水ハザードマップに基づき耐水化計画を策定し、計画に基づいた耐水化対策の実施を検討する。		
耐震化	耐震化率	重要な幹線	100%	100%	100%		H19年度簡易診断実施済
		処理場・ポンプ場	0%	20%	100%	・耐震診断を行い、診断結果に基づいた耐震化対策の実施を検討する。	
高度処理	該当なし						
合流式下水道の改善	該当なし						
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	0%	0%	0%			現在汚泥減量装置を稼働させ、汚泥減量に努めている。なお、処分は市のごみ処分場で焼却処分を行っており、引き続き汚泥削減に努め、焼却処分を行う方針である。
その他(汚泥の有効利用)	上記の他(セメント材料)	0%	0%	0%			
その他(処理水の有効利用)	再生水利用量	450 m3/日	450 m3/日	450 m3/日			

様式 2. 登別市施設の設置に関する方針

(2) 施設の機能の維持に関する方針

a) 主要な施設に係る主な措置

1) 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～50年に一度点検を予定。	
管渠施設 (被災時の緊急点検方法 または今後の方針)	・緊急輸送路埋設管渠等の重要な幹線を優先的に緊急調査する方針とし、下水道台帳に属性を持たせて引き続き管理する方針。	
汚水・雨水ポンプ施設 (ポンプ本体)	・週2～3回点検を実施。概ね10～15年に1度調査を実施。	
水処理施設 (送風機本体)	・週2～3回点検を実施。概ね10～15年に1度調査を実施。	
汚泥処理施設 (汚泥脱水機)	・週2～3回点検を実施。概ね10～15年に1度調査を実施。	

2) 診断結果を踏まえた修繕・改築方針の判断基準

主要な施設	点検・調査の頻度	摘要
管渠のスマネ計画策定状況	・令和元年度に点検調査計画を策定済み、修繕改築計画は令和7年度に策定予定である。	
管渠施設	・緊急度Ⅲ～Ⅱのものを修繕対象、緊急度Ⅱ以下のものを改築対象とする。	
ポンプ施設のスマネ計画策定状況	・令和元年度に点検調査計画を、令和2年度に修繕改築計画を策定済みである。	
汚水・雨水ポンプ施設 (ポンプ本体)	・健全度3～2のものを修繕対象、健全度2以下のものを改築対象とする。	
処理施設のスマネ計画策定状況	・令和元年度に点検調査計画を、令和2年度に修繕改築計画を策定済みである。	
水処理施設 (送風機本体)	・健全度3～2のものを修繕対象、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3～2のものを修繕対象、健全度2以下のものを改築対象とする。	

3) 改築事業の概要 (令和3年度～令和7年度)

主要な施設	改築事業の概要	摘要
管渠施設	・該当なし	
汚水・雨水ポンプ施設 (ポンプ本体)	以下設備を対象とする。 ・若草ポンプ場:受変電設備、制御電源及び計装用電源設備、計測設備、監視制御設備 ・幌別ポンプ場:監視制御設備 ・登別ポンプ場:受変電設備、監視制御設備	
水処理施設 (送風機本体)	・該当なし	
汚泥処理施設 (汚泥脱水機)	・該当なし	

b) 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6.8億円	概ね 100年後 概ね 50年後	【管路施設】 ・管路施設全体で緊急度Ⅰ・Ⅱの割合が概ね20%以下となるように改築(4.0億円/年) 【ポンプ・処理施設】 ・ポンプ・処理施設で健全度2以下の施設を改築(2.8億円/年)	

c) 広域化・共同化の見通し

広域化の見通し	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)	・今後必要に応じて検討する事とする。	
他事業との連携の見通し (下水道広域化推進総合事業等 受け入れ)	・現在、登別市内のし尿・浄化槽等を下水道広域化推進総合事業(旧MICS事業)により処理しており、今後とも事業を継続する方針である。	
民間企業との連携の見通し (包括委託、PPP等)	・現在、若山浄化センター、各ポンプ場及びポンプ所を包括的民間委託により委託している。	
災害時における民間企業との連携	・公益社団法人日本下水道管路管理業協会及び一般社団法人全国上下水道コンサルタント協会と災害時における維持修繕協定を締結している。(北海道一括協定) ・日本下水道事業団と災害協定を締結している。	

様式 3. 登別市財政計画書

(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3年度迄	36,353,509	1,273,716	10,999,232	48,626,457	962,257	35,445,043	11,697,940	0	95,769,440
	36,354,236	1,273,716	10,924,765	48,552,717	962,257	35,362,858	11,342,487	0	95,258,062
令和4年度	295,092	0	105,476	400,568		1,496,000	420,000	0	2,316,568
	201,996		274,167	476,163		1,457,180	341,476		2,274,819
令和5年度				0	0				0
	186,238		290,388	476,626		1,439,407	339,265		2,255,298
令和6年度				0	0				0
	290,751		272,122	562,873		1,420,543	321,747		2,305,163
令和7年度				0					0
	288,390		251,533	539,923		1,384,351	320,291		2,244,565
令和8年度				0					0
	228,787		289,288	518,075		1,344,629	318,493		2,181,197
令和9年度				0					0
	228,799		293,132	521,931		1,292,504	316,767		2,131,202
合計	36,648,601	1,273,716	11,104,708	49,027,025	962,257	36,941,043	12,117,940		98,086,008
	37,779,197	1,273,716	12,595,395	51,648,308	962,257	43,701,472	13,300,526		108,650,306

(単位:千円)

年次	ロ. 財源の部										
	建設費					維持管理費及び起債元利償還費					合計
	国費	起債	他会計繰入金	受益者負担金	その他	計	下水道使用料	他会計繰入金	その他	計	
令和3年度迄	17,202,425	32,517,190	0	12,188,183	0	61,907,798	13,544,151	20,317,491	0	33,861,642	95,769,440
	17,138,168	28,986,913		2,427,636	0	48,552,717	13,870,275	32,835,070	0	46,705,345	95,258,062
令和4年度	107,200	254,000	0	753,368	0	1,114,568	555,000	647,000	0	1,202,000	2,316,568
	164,700	287,655		23,808		476,163	730,842	1,067,814		1,798,656	2,274,819
令和5年度						0				0	0
	168,500	284,295		23,831		476,626	723,212	1,055,460		1,778,672	2,255,298
令和6年度						0				0	0
	235,659	299,070		28,144		562,873	699,803	1,042,487		1,742,290	2,305,163
令和7年度						0				0	0
	218,813	294,114		26,996		539,923	691,672	1,012,970		1,704,642	2,244,565
令和8年度						0				0	0
	209,663	282,508		25,904		518,075	682,549	980,573		1,663,122	2,181,197
令和9年度						0				0	0
	211,789	284,045		26,097		521,931	673,437	935,834		1,609,271	2,131,202
合計	17,309,625	32,771,190	0	12,941,551	0	63,022,366	14,099,151	20,964,491	0	35,063,642	98,086,008
	18,347,292	30,718,601	0	2,582,415	0	51,648,308	18,071,790	38,930,208	0	57,001,998	108,650,306

下水道使用料関連事項	接続率: 87.0%(令和3年度)→ 87.5%(令和9年度:最終年度)
	講じる対策: 本市は更なる接続率の上昇を目指し、HP等で接続の呼びかけ及び毎年地区を設定し戸別訪問を実施しており、今後とも継続的に実施し、接続率の上昇を目指す。
	有収率: 88.8%(令和3年度)→ 89.4%(令和9年度:最終年度)
	講じる対策: 今後ストックマネジメント計画にしたがって調査を行い、浸入水発生箇所の特定制及び順次対策を実施し、不明水の削減を目指す。
その他講じる対策	
当面は、上記の接続率及び有収率の上昇を目指す方針とし、令和7年度には下水道使用料の見直しを行う予定である。	