

# 函館市公共下水道事業計画

## 変更計画書

令和7年度

函館市



都環第1321号  
令和8年（2026年）3月3日

函館市企業局長 手塚 祐一 様

北海道知事 鈴木 直道

函館市公共下水道事業計画（変更）に伴う協議について（回答）

令和8年2月13日付け函企水計第6号にて協議のありました函館市公共下水道事業計画の変更について、下水道法第4条第2項の規定により、協議を了する旨通知します。

なお、事業計画決定後、計画図書、計画図及び電子データ各1部を都市環境課に提出してください。

建設部まちづくり局  
都市環境課下水道計画係  
担当 大村（内線 29-620）



# 1. 函館市公共下水道事業計画変更書

公共下水道管理者	函館市企業局長 手塚 祐一
工事着手の年月日	昭和 23 年 6 月 8 日
	令和 11 年 3 月 31 日
工事完成の予定年月日	令和 13 年 3 月 31 日



(第 1-1 表)

予 定 処 理 区 域 調 書			
予定処理区域の面積	約2,662 ha	予定処理区域内の地名	北海道函館市 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	
南 処 理 区	2,661.6	分流式一部合流式 [ うち合流式 854.9 ha ]  [ うち公共下水道 2,540.6 ha ] [ うち特定環境保全公共下水道 121.0ha ]	
合 計	2,661.6		

(第 1-2 表)

予 定 排 水 区 域 調 書			
予定排水区域の面積	約1,636 ha	予定排水区域内の地名	北海道函館市 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	
西 部 第 4 排 水 区	81.2	分 流 式	
亀 田 第 11 排 水 区	49.3	〃	
亀 田 第 12 排 水 区	23.4	〃	
亀 田 第 13 排 水 区	24.7	〃	
亀 田 第 14 排 水 区	16.8	〃	
神 山 第 1-1 排 水 区	62.2	〃	
神 山 第 1-2 排 水 区	2.3	〃	
神 山 第 1-3 排 水 区	4.0	〃	
神 山 第 1-3-1 排 水 区	4.3	〃	
神 山 第 1-5 排 水 区	5.0	〃	
神 山 第 1-6 排 水 区	1.9	〃	
神 山 第 1-7 排 水 区	9.4	〃	
神 山 第 1-8 排 水 区	2.7	〃	
神 山 第 1-9 排 水 区	6.8	〃	
神 山 第 2-1 排 水 区	5.8	〃	
神 山 第 2-2 排 水 区	3.1	〃	
神 山 第 2-3 排 水 区	0.4	〃	
神 山 第 2-4 排 水 区	1.0	〃	
東 山 第 1-1 排 水 区	9.9	〃	
東 山 第 1-2 排 水 区	1.8	〃	
東 山 第 1-3 排 水 区	3.4	〃	
東 山 第 1-4 排 水 区	2.2	〃	
東 山 第 1-5 排 水 区	4.5	〃	
東 山 第 1-6 排 水 区	2.4	〃	

排水区の名称	面積 (単位ヘクタール)	摘要
東山第1-7排水区	7.9	分流式
東山第2排水区	10.3	〃
東山第3排水区	19.0	〃
東山第4排水区	2.8	〃
東山第5排水区	5.8	〃
東山第6排水区	4.3	〃
山の手第1排水区	45.7	〃
山の手第1-1排水区	2.0	〃
山の手第1-2排水区	0.9	〃
山の手第2-1排水区	1.7	〃
山の手第2-2排水区	13.0	〃
山の手第2-3排水区	1.8	〃
山の手第2-4排水区	0.9	〃
鍛冶第1排水区	21.9	〃
深堀川排水区	51.7	〃
本通第1排水区	15.6	〃
本通第1-1排水区	2.7	〃
本通第2排水区	28.9	〃
本通第3排水区	2.3	〃
本通第4排水区	15.6	〃
本通第5排水区	1.4	〃
本通第6排水区	23.3	〃
本通第7排水区	3.1	〃
本通第8排水区	23.7	〃
本通第8-1排水区	11.2	〃

排水区の名称	面積 (単位ヘクタール)	摘要
東 部 排 水 区	3.0	分流式
日 吉 第 1 排 水 区	154.3	〃
日 吉 第 2 排 水 区	61.8	〃
日 吉 第 3 排 水 区	49.6	〃
湯 川 第 1 排 水 区	58.1	〃
湯 川 第 2 排 水 区	18.7	〃
湯 川 第 3 排 水 区	22.6	〃
湯 川 第 4 排 水 区	8.5	〃
湯 浜 第 1 排 水 区	6.3	〃
湯 浜 第 2 排 水 区	7.0	〃
日 乃 出 排 水 区	3.3	〃
戸 倉 第 1 排 水 区	43.8	〃
戸 倉 第 2 排 水 区	37.2	〃
戸 倉 第 3 排 水 区	33.5	〃
戸 倉 第 4 排 水 区	37.5	〃
上 湯 川 第 1 排 水 区	17.8	〃
上 湯 川 第 2 排 水 区	41.9	〃
上 湯 川 第 3 排 水 区	43.5	〃
上 湯 川 第 4 排 水 区	40.7	〃
旭 岡 第 1 排 水 区	103.9	〃
旭 岡 第 2 排 水 区	9.9	〃
銭 亀 宮 の 川 第 1 排 水 区	8.5	〃
銭 亀 宮 の 川 第 2 排 水 区	8.6	〃
銭 亀 宮 の 川 第 3 排 水 区	4.2	〃
乳 母 川 第 1 排 水 区	3.8	〃

排水区の名称	面積 (単位ヘクタール)	摘要
乳母川第2排水区	9.4	分流式
乳母川第3排水区	2.9	〃
乳母川第4排水区	1.8	〃
亀屋川第1排水区	5.5	〃
亀屋川第2排水区	12.0	〃
志海苔川第1排水区	6.0	〃
志海苔川第2排水区	5.5	〃
志海苔川第3排水区	1.9	〃
瀬戸川第1排水区	3.9	〃
瀬戸川第2排水区	4.7	〃
枳屋川第1排水区	3.9	〃
枳屋川第2排水区	3.8	〃
根崎宮の川第1排水区	8.0	〃
根崎宮の川第2排水区	1.9	〃
根崎宮の川第3排水区	5.6	〃
弥衛門川第1排水区	6.2	〃
弥衛門川第2排水区	1.0	〃
弥衛門川第3排水区	2.3	〃
一の川排水区	8.4	〃
鈴蘭丘湯の沢川第1排水区	26.9	〃
鈴蘭丘湯の沢川第2排水区	16.2	〃
鈴蘭丘湯の川第1排水区	23.9	〃
計	1,635.7	

(第2表)

(該当なし)

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 (単位ミリメートル)	確 率 年	

(第3-1表)

吐 口 調 書							
処理区の名称	主要な吐口の種類	主要な吐口の番号又は名称	主要な吐口の位置	計画放流量(m <sup>3</sup> /秒)	放流先の名称	放流先の水位(T. P. m)	摘 要
南 処 理 区	処理施設	No. 59	南 部 下 水 終 末 処 理 場	2.001 1.963	津 軽 海 峡	0	
	合流式 雨水吐室	No. 39	梁 川 町	1.717	2 級 河 川 亀 田 川	9.8	きょう雑物除去装置
	合流式 雨水吐室	No. 40	梁 川 町	4.020	2 級 河 川 亀 田 川	2.4	きょう雑物除去装置
	合流式 雨水吐室	No. 44	中 島 町	2.267	2 級 河 川 亀 田 川	4.9	きょう雑物除去装置
	合流式 雨水吐室	No. 46	中 島 町	1.619	2 級 河 川 亀 田 川	4.2	点検の方法:目視による 頻度:1年に1回以上 きょう雑物除去装置
	合流式 雨水吐室	No. 55	宇 賀 浦 町	4.540	津 軽 海 峡	0	きょう雑物除去装置
	合流式 雨水吐室	No. 58	金 堀 町	9.810	津 軽 海 峡	0	きょう雑物除去装置
	合流式 雨水吐室	No. 60	広 野 町	3.950	津 軽 海 峡	0	きょう雑物除去装置
	合流式 雨水吐室	No. 61	湯 浜 町	3.910	津 軽 海 峡	0	きょう雑物除去装置
	合流式 雨水吐室	No. 65	川 原 町	5.710	普通河川 深 堀 川	9.4	きょう雑物除去装置
	合流式 雨水吐室	No. 72	深 堀 町	2.338	2 級 河 川 鮫 川	7.4	きょう雑物除去装置
	合流式 雨水吐室	No. 77	湯川町1丁目	2.348	2 級 河 川 鮫 川	4.3	きょう雑物除去装置

(第3-2表)

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	主要な吐口的位置	計画放流量(m <sup>3</sup> /秒)	放流先の名称	放流先の水位(T.P.m)	摘要
西部第4排水区	分流式雨水管渠	No. 122	青柳町	5.980	津軽海峡	0	
西部第4排水区	分流式雨水管渠	No. 123	青柳町	8.238	津軽海峡	0	
西部第4排水区	分流式雨水管渠	No. 125	住吉ポンプ場	1.781	津軽海峡	0	
西部第4排水区	分流式雨水管渠	No. 126	住吉町	10.635	津軽海峡	0	
亀田第11排水区	分流式雨水管渠	No. 30	中道2丁目	4.773	2級河川 亀田川	18.2	
亀田第12排水区	分流式雨水管渠	No. 31	中道2丁目	2.752	2級河川 亀田川	16.8	
亀田第13排水区	分流式雨水管渠	No. 32	中道1丁目	3.364	2級河川 亀田川	15.2	
神山第1-1排水区	分流式雨水管渠	No. 28	神山1丁目	7.183	2級河川 亀田川	29.8	
山の手第1排水区	分流式雨水管渠	No. 82	本通4丁目	4.725	2級河川 鮫川	15.6	
鍛冶第1排水区	分流式雨水管渠	No. 66	鍛冶2丁目	2.614	2級河川 鮫川	17.7	
深堀川排水区	分流式雨水管渠	No. 64	本通1丁目	5.427	普通河川 深堀川	11.9	点検の方法:目視による 頻度:1年に1回以上
本通第2排水区	分流式雨水管渠	No. 65-5	本通2丁目	3.604	普通河川 深堀川	10.3	
本通第6排水区	分流式雨水管渠	No. 67	本通2丁目	4.786	2級河川 鮫川	13.4	
本通第8排水区	分流式雨水管渠	No. 83	本通4丁目	2.173	2級河川 鮫川	9.6	
日吉第1排水区	分流式雨水管渠	No. 84	本通4丁目	9.758	普通河川 寺の沢川	15	
日吉第2排水区	分流式雨水管渠	No. 87	花園町	3.604	2級河川 鮫川	8.2	
日吉第3排水区	分流式雨水管渠	No. 98	日吉町1丁目	4.786	2級河川 湯の川	11.8	
戸倉第1排水区	分流式雨水管渠	No. 103	見晴町	2.048	2級河川 湯の川	12.3	
戸倉第2排水区	分流式雨水管渠	No.104-1	高丘町	2.642	2級河川 湯の川	11.5	
戸倉第3排水区	分流式雨水管渠	No. 101	湯川町3丁目	2.674	2級河川 湯の川	4.3	
戸倉第4排水区	分流式雨水管渠	No. 105	上野町	3.385	2級河川 湯の川	7.1	
上湯川第1排水区	分流式雨水管渠	No. 113	上湯川町	10.608	2級河川 松倉川	11.8	

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	主要な吐口的位置	計画放流量(m <sup>3</sup> /秒)	放流先の名称	放流先の水位(T.P.m)	摘要
上湯川第2排水区	分流式雨水管渠	No.116	高松町	3.550	2級河川松倉川	7.8	
上湯川第3排水区	分流式雨水管渠	No.111-1	高松町	4.633	2級河川松倉川	6.9	
上湯川第4排水区	分流式雨水管渠	No.108	高松町	4.257	2級河川湯の川	1.5	
旭岡第1排水区	分流式雨水管渠	No.112	銅山町	8.544	2級河川松倉川	17.3	
鈴蘭丘湯の沢川第1排水区	分流式雨水管渠	No.92-1	東山町	2.815	準用河川湯の沢川	67.6	

(第4-1表)

管 渠 調 書 ( 汚 水 管 及 び 合 流 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)	点検個所の数	摘 要
南 処 理 区	○100～○2,200	87,100	65箇所	方法:マンホール内からの 管内目視若しくは管ロテレ ビカメラを用いる方法 頻度:5年に1回以上
	□2,250×2,250 ～□2500×1500	370		方法:マンホール内からの 管内目視若しくは管ロテレ ビカメラを用いる方法 頻度:5年に1回以上
	合計	87,470		

建設時点の計画汚水量に基づいた口径であるため、更新等の布設替え時は、見直し後の汚水量により精査する。

(第4-2表)

管 渠 調 書 ( 雨 水 管 )				
排水区の名称	主要な管渠の内のり寸法 (単位ミリメートル)	延 長 (単位メートル)	点検個所の数	摘 要
西部第4排水区	○1,000～○2,800	2,680	—	
	□2,000×2,000 ～□2,700×2,700	240		
	小 計	2,920		
亀田第11排水区	○1,200～○1,800	550	—	
亀田第12排水区	○1,500	10	—	
亀田第13排水区	○1,800	100	—	
神山第1-1排水区	○1,500～○2,200	970	—	
山の手第1排水区	○1,200～○1,650	810	—	
鍛冶第1排水区	□1,600×1,600	110	—	
深堀川排水区	○1,200～1,500	1,530	—	
本通第2排水区	○1,100	190	—	
本通第6排水区	○1,100～○1,200	410	—	
本通第8排水区	○1,500	370	—	
日吉第1排水区	○1,350～○2,000	1,550	—	
	□1,900×1,900 ～□2,100×2,100	400		
	小 計	1,950		
日吉第2排水区	○1,650	130	—	
日吉第3排水区	□2,500×1,600	70	—	
戸倉第1排水区	○1,350	130	—	
	□1,800×900	30		
	小 計	160		
戸倉第2排水区	○1,100～○1,200	250	—	
戸倉第3排水区	○1,350～○1,500	280	—	
戸倉第4排水区	○1,000～○1,350	50	—	

排水区の名称	主要な管渠の内のり寸法 (単位ミリメートル)	延長 (単位メートル)	点検個所の数	摘要
上湯川第1排水区	○1,350~○1,650	610	—	
	□3,000×2,600	40		
	∨4,180×2,860×2,200	270		
	小計	920		
上湯川第2排水区	□2,250×2,000	70	—	
	∨2,020×1,400×1,200	820		
	小計	890		
上湯川第3排水区	○1,800~○2,000	110	—	
上湯川第4排水区	○1,800~○2,200	260	—	
	□1,200×600 ~□3,000×1,500	360		
	小計	370		
旭岡第1排水区	○1,500~○2,200	1,780	—	
	□1,500×1,000 ~□3,500×4,000	370		
	∨3,500×2,000×2,300	190		
	小計	2,340		
鈴蘭丘湯の沢川 第1排水区	○1,200	870	—	
合計		16,610	—	

(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	処理方法	処理能力	計画処理人口 (人)	摘 要
					晴天時 日最大 (単位 立方 メートル)		
南部下水終末処理場	金堀町10番 (水処理施設) 及び 日乃出町26番 (汚泥処理施設)	5.28 5.24	BOD 15mg/L	標準活性 汚泥法	63,600	111,260人 105,640人	計画下水量(日最大) <b>59,347</b> 全体計画 58,093 m <sup>3</sup> /日  <b>60,531</b> 事業計画 58,093 m <sup>3</sup> /日  <b>108,830</b> 全体計画人口 105,640 人  流入予定水質 BOD 210 mg/L S S 150 mg/L  放流予定水質 BOD 15 mg/L以下 S S 40 mg/L以下

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	適要
南部下水終末処理場	流入管渠	1本	鉄筋コンクリート管	$\phi 2200\text{mm}$ 、 $i=0.7\text{ ‰}$	1/1
	沈砂池	4池	鉄筋コンクリート造り	水面積負荷 $1,800\text{ m}^3/\text{m}^2/\text{日}$	4/4 設備も4池
	主ポンプ設備	4台	立軸斜流ポンプ	揚水量 $200\text{ m}^3/\text{分}$	4/4
	最初沈殿池	12池	鉄筋コンクリート造り	水面積負荷 $50.0\text{ m}^3/\text{m}^2/\text{日}$	12/12 設備も12池
	反応タンク	6池	鉄筋コンクリート造り	HRT $6.0\text{ 時間}$	6/6 設備も6池
	最終沈殿池	18池	鉄筋コンクリート造り	水面積負荷 $25.0\text{ m}^3/\text{m}^2\cdot\text{日}$	18/18 設備も18池
	消毒タンク	1池	鉄筋コンクリート造り	接触時間 $15.0\text{ 分}$	1/1 設備も1池
	放流渠	1本	鉄筋コンクリート管		1/1
	汚泥濃縮タンク	2池	鉄筋コンクリート造り	固形物負荷 $60.0\text{ kg}/\text{m}^2/\text{日}$	2/2 設備も2池
	汚泥消化タンク	4槽	鉄筋コンクリート造り	消化日数 $30\text{ 日}$	4/4 設備も4槽
	ガスホルダ	3基	乾式ガスホルダ	貯留時間 $12.0\text{ 時間}$	3/3 設備も3基
	汚泥脱水機	3台	機械脱水	処理能力 $10.0\text{ m}^3/\text{時}\cdot\text{台}$	3/3
	汚泥乾燥機	2基	機械式乾燥機	$40\times 2\text{ m}^2/\text{日}/\text{基}$	2/2
	管理本館棟	1棟	鉄筋コンクリート造り	—	
汚水調整池	10池	鉄筋コンクリート造り	旧最初沈殿池4池、旧反応タンク2池、旧最終沈殿池4池		

※摘要欄: 事業計画台数 / 全体計画台数。

(第6表)

ポンプ施設調書						
ポンプ施設の名称	処理区・排水区 の名称	ポンプ施設 の位置	敷地面積 (単位ヘクタール)	1分間の揚水量 (単位立方メートル)		摘要
				晴天時 最大	雨天時 最大	
湯川ポンプ場	南処理区	湯川町2丁目2番	0.100	3.6		汚水
宇賀浦中継 ポンプ場	南処理区	宇賀浦町1番	0.085	6.2	17.5	合流
住吉ポンプ場	南処理区	住吉町13番	0.035	2.0		汚水
	西部第4排水区				107	雨水
志海苔ポンプ場	南処理区	志海苔町191番	0.028	4.3		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
湯川ポンプ場	沈砂池	2池	鉄筋コンクリート造り		2/2
	主ポンプ設備	2台	水中ポンプ(汚水) φ 150mm × 2台	Q= 3.6 m <sup>3</sup> /分/台 H= 12 m	2/2
宇賀浦中継 ポンプ場	沈砂池	2池	鉄筋コンクリート造り		2/2
	主ポンプ設備	4台	水中ポンプ(汚水) φ 250mm × 2台	Q= 6 m <sup>3</sup> /分/台 H= 10 m	4/4
			水中ポンプ(汚水) φ 250mm × 2台	Q= 7 m <sup>3</sup> /分/台 H= 10 m	
住吉ポンプ場	沈砂池	3池	鉄筋コンクリート造り		3/3
	主ポンプ設備	7台	水中ポンプ(汚水) φ 150mm × 2台	Q= 2.1 m <sup>3</sup> /分/台 H= 17.5 m	7/7
			水中ポンプ(雨水) φ 350mm × 3台	Q= 20 m <sup>3</sup> /分/台 H= 6.1 m	
			水中ポンプ(雨水) φ 400mm × 2台	Q= 28 m <sup>3</sup> /分/台 H= 6.1 m	
志海苔ポンプ場	沈砂池	2池	鉄筋コンクリート造り		2/2
	主ポンプ設備	3台	水中ポンプ(汚水) φ 150mm × 3台	Q= 2.3 m <sup>3</sup> /分/台 H= 38 m	3/3

(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 (単位立方 メートル)	摘要
南処理区	金堀雨水貯留管	金堀町2,7,10 日乃出町6,11,16,22,23,26 高盛町35	8,000	流出汚濁 負荷量削減

## 2. 函館市公共下水道事業變更說明書



# 目 次

1	総 説	1
1.1	位置・地勢	1
1.2	汚水処理事業の沿革	2
1.3	本計画の関連計画	3
2	下水道事業計画の変更理由及び内容	4
2.1	変更理由	4
2.2	計画概要	5
3	事業計画	11
3.1	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（変更なし）	11
3.1.1	下水の排除方式及びその決定理由	13
3.1.2	予定処理区域及びその決定の理由	13
3.1.3	予定排水区域及びその決定の理由	16
3.1.4	管渠、処理施設及びポンプ場の位置の決定の理由	21
3.1.5	計画下水量及びその算出の根拠	22
3.2.1	人口及び人口密度並びにこれらの推定の根拠	22
3.2.2	1人1日当たりの汚水の量及びその推定の根拠	32
3.2.3	家庭下水、工場排水、地下水等の量及びこれらの推定の根拠	42
3.2.4	降雨量及びその決定の理由	64
3.2.5	流達時間及びその決定の理由	74
3.2.6	流出係数及びその決定の理由	75
3.2.7	主要な管渠の流量計算及びポンプ場・処理施設の容量計算	79
3.3	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	79
3.3.1	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	79
3.3.2	工場排水の取扱い方針及び受け入れ工場排水の予定水質及び汚濁負荷量並びにその推定の根拠	80
3.3.3	観光排水の予定水質、汚濁負荷量及びその推定の根拠	87
3.3.4	温泉排水の予定水質、汚濁負荷量及びその推定の根拠	88

3.3.5	その他排水の予定水質、汚濁負荷量及びその推定の根拠 .....	89
3.3.6	競馬場排水 .....	89
3.3.7	し尿等の汚濁負荷量 .....	90
3.3.8	計画汚濁負荷量及び計画流入水質 .....	90
3.3.9	近年の流入水質実績 .....	92
3.3.10	計画流入水質 .....	92
3.3.11	除害施設設置基準及びその決定の理由 .....	93
3.3.12	処理の対象外とする工場と対象外とする理由 .....	93
3.3.13	計画放流水質及びその算定根拠 .....	93
3.3.14	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 .....	104
3.3.15	処理施設の容量計算 .....	104
3.3.16	合流式下水道の改善に係わる全体計画における主要な施設の概要、年間総流出 BOD 負荷量、当該合流式下水道を分流式に置き換えた場合の年間総流出 BOD 負荷量並びに その算定根拠 .....	105
3.4	下水の放流先の状況 .....	108
3.4.1	下水の放流先の平水位及び低水位、低水量の現状及び将来の見通し並びに .....	108
3.4.2	下水の放流先の現状水質及び測定時の流量並びに水質基準が定められている場合には 当該水質環境基準の類型 .....	108
3.4.3	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 .....	109
3.4.4	下水処理による水質の向上の見通し .....	109
3.5	汚泥の最終処分計画及び処分地 .....	109

# 1 総 説

## 1.1 位置・地勢

函館市は、渡島半島の南東部に位置し、東・南・北の三方を太平洋・津軽海峡に囲まれ、西は北斗市・七飯町・鹿部町と接している。

旧函館市の市街地は函館山と亀田半島を結ぶ砂州の上に立地し、函館山を要に北東の山岳部へ扇形に広がり、地域内を流れる常盤川、亀田川、松倉川、汐泊川の4つの河川は、北から南へと流れ、海に注いでおり、海岸は、西部は津軽海峡に突き出した半島の岬によって函館湾が形成され、東部の津軽海峡に面する海岸は砂浜となっている。

戸井地域は、汐首岬を中心に、東西18kmの細長い海岸線で津軽海峡に面しており、その北東部で、東・西・北の三方を山林に囲まれた恵山地域は、古武井川河口部を中心に、東端に位置する活火山「恵山」の南側麓から日浦岬にかけての20kmの海岸線沿いに位置している。

また、榎法華地域は、海向山の北側麓を中心に、南側に位置する活火山「恵山」の北東側麓から銚子岬にかけて太平洋に面し、地方港湾の榎法華港を有しており、その北西部の南茅部地域は、背後に亀田山地が迫り、国道278号と道道函館南茅部線の交差点を中心に、起伏に富んだ35kmの細長い海岸線沿いに家屋が連なっている。

本市の中心市街地は、函館港と津軽海峡にはさまれた平坦地（海拔1.0m～10.0m位）である。また景観を誇る函館山（海拔335m）をかなめに、扇状約8km以内が市街化区域である。

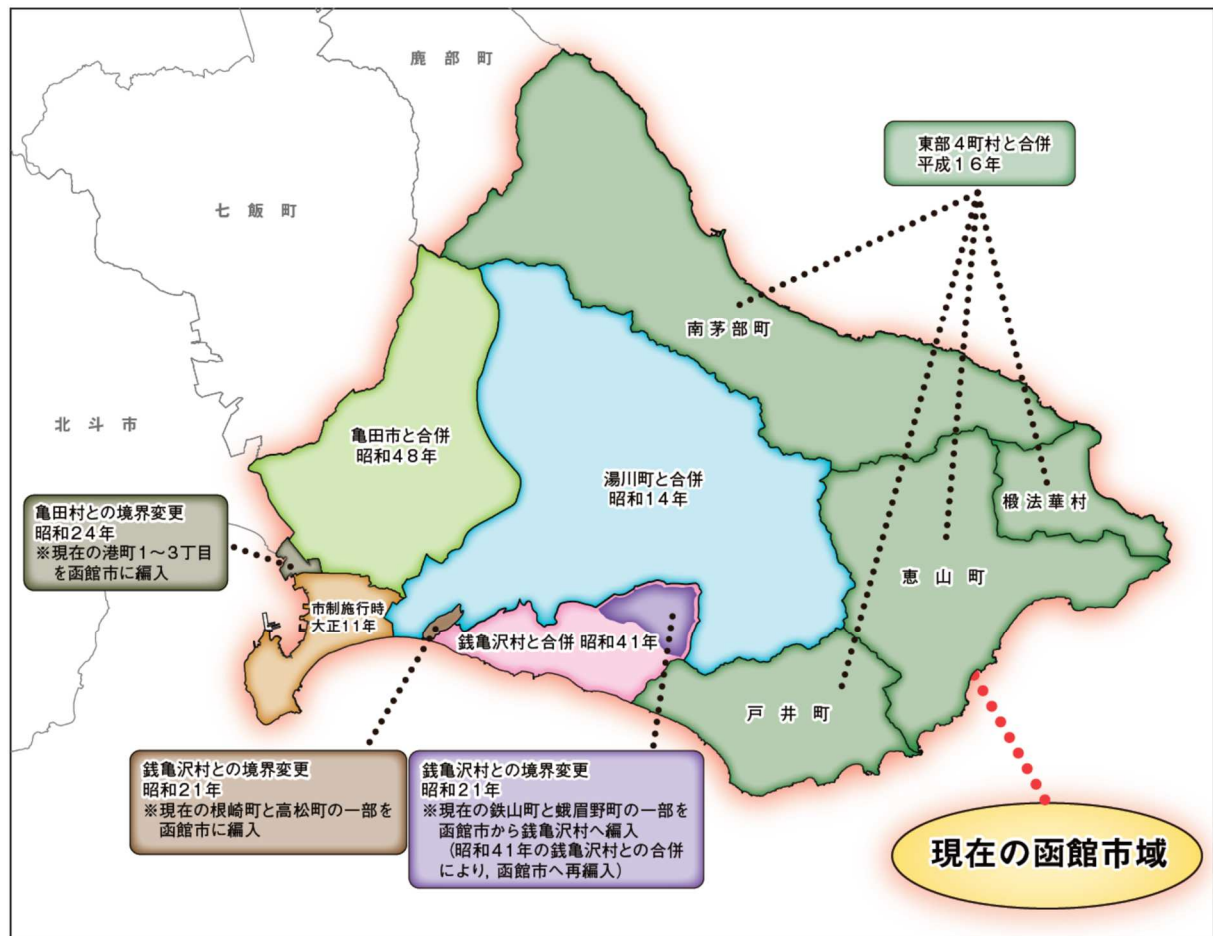


図 1.1 函館市の位置・市域の変遷

出典：函館市都市計画マスタープラン（平成23（2011）年12月策定、函館市）

## 1.2 汚水処理事業の沿革

本市の下水道事業は、昭和 23（1948）年 6 月下水道築造認可を得て事業の本格的な第一歩をしるした。その後最も緊急を要する地区ごとに区域の拡大変更を重ね、浸水対策を重点にした自然流下の合流式で、管渠のみの整備に努めた。昭和 30 年代から 40 年代にかけて、市部周辺の都市化が急速に進むと共に、高度成長による農業技術の革新は化学肥料の発達をもたらし、し尿の農家への還元は困難となった。その対策として、昭和 41（1966）年に下水終末処理場建設の事業計画を策定、処理方法は簡易処理とし、処理水を津軽海峡沖合 4km の地点まで海底管を布設して海中放流するという方式により、建設省、厚生省両省の認可を得た。同年、まず、汚泥処理場の建設に着手し、次いで汚水処理場の建設に着手した。昭和 46（1971）年都市計画法の改正に伴い、本市公共下水道計画も都市計画法にもとづく市街化区域全域に下水道計画を策定し、これと共に処理方法も従来の簡易処理から高級処理に計画変更した。

昭和 49（1974）年 7 月南部下水終末処理場の第 1 期事業の完成により、処理場の運転を開始したが、この時点での処理開始面積は 285ha、処理開始区域人口 33,000 人で、14 町を対象としたものであり、処理人口普及率は 10.9%にすぎない状態であった。

昭和 48（1973）年 12 月亀田市との合併により、亀田地区の一部を認可区域に追加した。同年 3 月水質環境基準の類型指定が函館海域になされ、昭和 50（1975）年 10 月函館海域流域別下水道整備総合計画調査が事業主体の北海道により実施され、これに伴い、昭和 51（1976）年本市の下水道計画も函館海域流域別下水道整備総合計画との整合を図るため、処理区域は 2 級河川亀田川を境に南処理区、北処理区に分割し、北部下水終末処理場を追加決定した。

昭和 53（1978）年、上磯町は本市の北処理区と市街地が隣接している 130ha について認可を得たが、終末処理場計画は函館海域流域別下水道整備総合計画との整合を図り、上磯町単独での処理計画を持たず、本市の北部下水終末処理場で共同処理を行うこととした。

北海道は、函館市の北処理区と上磯町、大野町および七飯町における各々の下水道計画区域で構成される人口 243,200 人、面積 3,684ha の全体計画（函館湾処理区）を定め、函館湾幹線及び函館湾流域下水道浄化センターを新たに決定し、昭和 55（1980）年 12 月函館湾流域下水道事業計画の認可を得た。

昭和 55（1980）年 12 月、函館市の南処理区は函館市公共下水道として単独で残り、昭和 56（1981）年 1 月函館湾流域下水道事業計画に従い、北部下水終末処理場を廃止し、北処理区を函館市流域関連公共下水道として認可を得た。

流域関連公共下水道は、北海道が建設を進めている函館湾浄化センターが平成 2（1990）年 3 月から一部運転を開始したことにより、同センターに接続され一部供用開始している。

平成 12（2000）年度には、本市東部に隣接する戸井町の汚水を南部下水終末処理場で広域的に処理するため、下水道の基本計画の見直しを行ない、平成 12 年 10 月に函館市公共下水道事業計画変更許可を得た。

平成 13（2001）年度には、市街化調整区域のうち、新湊町、古川町、石崎町、石倉町、鶴野町、白石町の各一部を区域拡大し、平成 14（2002）年 3 月に函館市公共下水道事業計画変更認可を得た。

平成 16（2004）年 12 月の市町村合併により、戸井町特定環境保全公共下水道は、函館市が引き継ぎ整備を進め、平成 18（2006）年 4 月に一部供用を開始した。

※参考：企業局の事業概要（下水道事業）

### 1.3 本計画の関連計画

本計画書は、以下の上位・関連計画を踏まえて策定する。

#### ①都市計画

- ・函館市都市計画マスタープラン（平成 23（2011）年 12 月策定、函館市）
- ・函館市基本構想 [2017-2026]（平成 28（2016）年 12 月策定、函館市）
- ・市街化調整区域の環境形成に関する基本方針（令和 2（2020）年 3 月改正、函館市）
- ・函館圏都市計画 都市計画区域の整備，開発及び保全の方針（令和 2（2020）年 4 月 7 日北海道告示 第 274 号）
- ・函館市過疎地域持続的発展市町村計画 [令和 3（2021）年度～令和 7（2025）年度]（令和 3（2021）年度、函館市）

#### ②下水道計画関連

- ・函館市公共下水道計画基本計画書（令和 4（2022）年 3 月、函館市）
- ・函館海域流域別下水道整備総合計画（昭和 59（1984）年度策定 北海道）
- ・函館湾流域下水道事業（昭和 55（1980）年度着手 北海道）
- ・全道みな下水道構想Ⅴ（令和 4（2022）年度策定 北海道）
- ・函館市生活排水処理基本計画（令和 7（2025）年 3 月、函館市）※
- ・函館市上下水道事業経営ビジョン [2017-2026]  
（平成 29 年 3 月、令和 5 年 3 月改訂、函館市企業局）

#### ③その他

- ・函館市人口ビジョン（令和 7（2025）年 2 月改訂、函館市）※
- ・函館市観光基本計画 [2024-2028]（令和 6（2024）年 4 月、函館市）※
- ・函館市公共施設等総合管理計画（令和 5（2023）年 1 月一部改訂、函館市）
- ・第 2 次函館市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）（令和 5（2023）年 1 月、函館市）

※印：前回の下水道事業計画策定（令和 5 年度）時点より内容更新。

## 2 下水道事業計画の変更理由及び内容

※全体計画の骨子は、流域関連公共下水道と単独公共下水道についてとりまとめた「函館市公共下水道 基本計画書」（令和4年度）に基づく。

### 2.1 変更理由

#### 1) 期間延伸

七飯町特定環境保全公共下水道（特環：大沼処理区）が函館湾流域下水道へ流入することに伴い、函館湾流域下水道事業計画の目標年次が令和12年度まで延伸されることから、函館市流域関連公共下水道事業計画の目標年次が併せて延伸される。したがって、函館市公共下水道（単独公共下水道）事業計画の目標年次についても、併せて延伸する。

#### 2) 下水道計画人口の変更

上位計画である函館市人口ビジョンが令和7年2月に改訂されたことに伴い、計画人口を変更する。

#### 3) 計画諸元の変更

事業計画期間の延伸に伴い、計画人口・汚水量原単位・流入水質等の諸元について、表2.1～表2.6に示すとおり変更する。

#### 4) 処理場敷地面積の変更

南部下水終末処理場の一部（0.04ha）について、令和6年度に行った都市計画変更（令和7年3月21日告示）の内容を事業計画へ反映するため、処理施設調書における敷地面積を変更する。

2.2 計画概要

表 2.1 計画概要（総括その1）

市町村名： 函館市  
 市町村コード： 202  
 事業名： 公共（総括）

公共下水道事業計画概要 その1

			全 体 計 画	事 業 計 画	
			令和12年度	令和10年度 令和12年度	
I 都市計画	都市計画区域 (最終変更)	令和4年3月25日	14,454 ha		
	用途地域設定 (最終変更)	令和4年3月25日	(市全域)4,787ha		
	市街化区域設定	令和4年3月25日	市街化区域	4,787 ha	
			調整区域	9,667 ha	
	都市計画決定	令和4年3月25日	4,787 ha (うち公共2,491 ha)		
下水道法事業 計画変更(予定)	令和6年3月 令和8年3月	2,661.6 ha			
II 下水道計画	流総の状況				
	排除方式(分流・合流の別)		分流式一部合流式		
	排水区域面積 (ha)		2,661.6	2,661.6	
	計 画 人 口 ( 人 )		108,830	111,260	
			105,640	105,640	
	負荷量原単位	家庭汚水量 (L/人・日)	日平均	305	305
			日最大	380	380
			時間最大	645	645
		地下水量(L/人・日)		75	75
		汚濁負荷量	BOD (g/人・日)	79	79
			SS (g/人・日)	60	60
	計画汚水量 (m <sup>3</sup> /日)	家庭汚水量	日平均	33,192	33,934
			日最大	41,355	42,280
			時間最大	70,197	71,762
		工場排水量	日平均	4,489	4,556
			日最大	4,489	4,556
			時間最大	8,978	9,112
		地下水量		8,162	8,345
		観光排水	日平均	523	531
			日最大	653	662
			時間最大	1,107	1,123
その他		日平均	1,803	1,783	
		日最大	4,688	4,688	
		時間最大	9,328	9,348	
合 計		日平均	48,169	49,149	
		日最大	59,347	60,531	
	時間最大	97,772	99,690		
		95,695	95,695		

表 2.2 計画概要（総括その2）

市町村名： 函館市  
 市町村コード： 202  
 事業名： 公共（総括）

公共下水道事業計画概要 その2

		全 体 計 画		事 業 計 画		
		令和12年度		令和10年度 令和12年度		
Ⅲ雨水計画	降 雨 強 度 公 式	I=3,600/(t+30)				
	確 率 年	5				
	時 間 降 雨 量	40				
Ⅳ処理施設計画	処理方式	標準活性汚泥法				
	処理能力水量(晴天時日最大m <sup>3</sup> /日)	63,600		63,600		
	処理場敷地面積(アール)	528 524		528 524		
	予定処理水質 (計画放流水質)	BOD(mg/L)	(流 入) 210 以下		(放 流) 15 以下	
		SS(mg/L)	150 以下		40 以下	
	放流先	河川名	津軽海峡			
		環境基準名、達成期間	無し			
		低水流量(m <sup>3</sup> /sec)	—			
		現況水質(mg/L)	COD 1.1			
		利水状況	漁業			
	汚泥	処理方法	濃縮→消化→機械脱水→乾燥		濃縮→消化→機械脱水→乾燥	
		処分方法	資源化(一部埋立処分)		資源化(一部埋立処分)	
		処理量 (m <sup>3</sup> /日) (DSt)	17.0		17.3	
17.2 3,400 3,430				17.2 3,440 3,430		
Ⅴ管 渠  ( )内は 補助対象	汚水管渠延長 ( m )	459,286.0 ( 154,848.0 )		413,494.0 ( 142,580.0 )	459,286.0 ( 154,848.0 )	
	雨水管渠延長 ( m )	371,710.0 ( 96,590.0 )		361,914.0 ( 94,809.0 )	371,710.0 ( 96,590.0 )	
	合流管渠延長 ( m )	166,950.0 ( 85,850.0 )		166,950.0 ( 85,850.0 )		
	合 計 ( m )	997,946.0 ( 337,288.0 )		942,358.0 ( 323,239.0 )	997,946.0 ( 337,288.0 )	
Ⅵポンプ場	汚水ポンプ場ヶ所数	(ポンプ台数) 3 ( 11 )		3 ( 11 )		
	雨水ポンプ場ヶ所数	(ポンプ台数) 1 ( 5 )		1 ( 5 )		
Ⅶ事業費  ( )内は補助 対象事業費	汚水管渠 ( 百万円 )	34,557 35,515		34,341 ( 11,250 )	35,515 ( 11,634 )	
	雨水管渠 ( 百万円 )	11,388 11,346		10,971 ( 6,066 )	11,346 ( 6,273 )	
	合流管渠 ( 百万円 )	15,529 15,627		15,111 ( 9,138 )	15,627 ( 9,450 )	
	ポンプ場 ( 百万円 )	7,099 7,968		6,848 ( 5,476 )	7,968 ( 6,372 )	
	処理場 ( 百万円 )	34,738 35,698		34,439 ( 31,468 )	35,698 ( 32,618 )	
	計 ( 百万円 )	103,311 106,154		101,710 ( 63,398 )	106,154 ( 66,347 )	
	Ⅷその他	下水道専従者数、下水道法による有資格者数				
受益者分担金制度制定(予定)		昭和25年6月10日				
下水道使用料		基本(10t/円) 1,479.6		超過(円/m <sup>3</sup> ) 148.0	150.7	
供 用 開 始		昭和49年7月1日				
コ ン サ ル タ ン ト 名		株式会社NJS				

表 2.3 計画概要（公共その1）

市町村名： 函館市  
 市町村コード： 202  
 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12年度	令和10年度 令和12年度	
I 都市計画	都市計画区域 (最終変更)	令和4年3月25日	14,454 ha		
	用途地域設定 (最終変更)	令和4年3月25日	(市全域)4,787ha		
	市街化区域設定	令和4年3月25日	市街化区域 調整区域	4,787 ha 9,667 ha	
	都市計画決定	令和4年3月25日	4,787 ha (うち公共2,491 ha)		
	下水道法事業 計画変更(予定)	令和6年3月 令和8年3月	2,541 ha		
II 下水道計画	流総の状況				
	排除方式(分流・合流の別)		分流式一部合流式		
	排水区域面積 (ha)		2,541	2,541	
	計画人口 (人)		106,700 103,620	109,110 103,620	
	負荷量原単位	家庭汚水量 (L/人・日)	日平均	305	305
			日最大	380	380
			時間最大	645	645
		地下水量(L/人・日)	75	75	
		汚濁負荷量	BOD (g/人・日)	79	79
	SS (g/人・日)		60	60	
	計画汚水量 (m <sup>3</sup> /日)	家庭汚水量	日平均	32,543 31,604	33,278 31,604
			日最大	40,546 39,379	41,463 39,379
			時間最大	68,823 66,836	70,375 66,836
		工場排水量	日平均	4,489	4,556 4,489
			日最大	4,489	4,556 4,489
			時間最大	8,978	9,112 8,978
		地下水量		8,002 7,771	8,184 7,771
		観光排水	日平均	523 531	531
			日最大	653 662	662
			時間最大	1,107 1,123	1,123
その他		日平均	1,803 1,928	1,783 1,928	
		日最大	4,688 4,873	4,688 4,873	
		時間最大	9,328 9,533	9,348 9,533	
合計		日平均	47,360 46,323	48,332 46,323	
		日最大	58,378 57,174	59,553 57,174	
	時間最大	96,238 94,241	98,142 94,241		

表 2.4 計画概要（公共その2）

市町村名： 函館市  
 市町村コード： 202  
 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12年度		令和10年度 令和12年度		
Ⅲ雨水計画	降 雨 強 度 公 式	I=3,600/(t+30)				
	確 率 年	5				
	時 間 降 雨 量	40				
Ⅳ処理施設計画	処理方式	標準活性汚泥法				
	処理能力水量(晴天時日最大m <sup>3</sup> /日)	63,600		63,600		
	処理場敷地面積(アール)	528 524		528 524		
	予定処理水質 (計画放流水質)	BOD(mg/L)	(流 入) 240 以下		(放 流) 15 以下	
		SS(mg/L)	160 以下		40 以下	
	放流先	河川名	津軽海峡			
		環境基準名、達成期間	無し			
		低水流量(m <sup>3</sup> /sec)	—			
		現況水質(mg/L)	COD 1.1			
		利水状況	漁業			
	汚泥	処理方法	濃縮→消化→機械脱水→乾燥		濃縮→消化→機械脱水→乾燥	
		処分方法	資源化(一部埋立処分)		資源化(一部埋立処分)	
		処理量 (m <sup>3</sup> /日) (DSt)		17.0 17.2 3,400 3,430		17.3 17.2 3,440 3,430
Ⅴ管 渠  ( )内は 補助対象	汚水管渠延長 ( m )	421,870.0 ( 118,090.0 )		376,078.0 ( 105,822.0 ) 421,870.0 ( 118,090.0 )		
	雨水管渠延長 ( m )	371,710.0 ( 96,590.0 )		361,914.0 ( 94,809.0 ) 371,710.0 ( 96,590.0 )		
	合流管渠延長 ( m )	166,950.0 ( 85,850.0 )		166,950.0 ( 85,850.0 )		
	合 計 ( m )	960,530.0 ( 300,530.0 )		904,942.0 ( 286,481.0 ) 960,530.0 ( 300,530.0 )		
Ⅵポンプ場	汚水ポンプ場ヶ所数	(ポンプ台数) 3 ( 11 )		3 ( 11 )		
	雨水ポンプ場ヶ所数	(ポンプ台数) 1 ( 5 )		1 ( 5 )		
Ⅶ事業費  ( )内は補助 対象事業費	汚水管渠 ( 百万円 )	30,791 31,749		30,575 ( 7,534 ) 31,749 ( 7,918 )		
	雨水管渠 ( 百万円 )	11,388 11,346		10,971 ( 6,066 ) 11,346 ( 6,273 )		
	合流管渠 ( 百万円 )	15,529 15,627		15,111 ( 9,138 ) 15,627 ( 9,450 )		
	ポンプ場 ( 百万円 )	7,099 7,968		6,848 ( 5,476 ) 7,968 ( 6,372 )		
	処 理 場 ( 百万円 )	34,738 35,698		34,439 ( 31,468 ) 35,698 ( 32,618 )		
	計 ( 百万円 )	99,545 102,388		97,944 ( 59,682 ) 102,388 ( 62,631 )		
	Ⅷその他	下水道専従者数、下水道法による有資格者数				
受益者分担金制度制定(予定)		昭和25年6月10日				
下 水 道 使 用 料		基本(10t/円) 1,479.6		超過(円/m <sup>3</sup> ) 148.0	150.7	
供 用 開 始		昭和49年7月1日				
コ ン サ ル タ ン ト 名		株式会社NJS				

表 2.5 計画概要（特環その1）

市町村名： 函館市  
 市町村コード： 202  
 事業名： 特環（戸井地区）

公共下水道事業計画概要 その1

			全 体 計 画		事 業 計 画	
			令和12年度		令和10年度	
I 都市計画	都市計画区域 (最終変更)		/			
	用途地域設定 (最終変更)					
	市街化区域設定					
	都市計画決定					
	下水道法事業 計画変更(予定)	令和6年3月 令和8年3月				
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)		121	121		
	計画人口 (人)		2,130 2,020	2,150 2,020		
	負荷量原単位	家庭汚水量 (L/人・日)	日平均	305	305	
			日最大	380	380	
			時間最大	645	645	
		地下水量(L/人・日)		75	75	
		汚濁負荷量	BOD (g/人・日)	79	79	
	SS (g/人・日)		60	60		
	計画汚水量 (m <sup>3</sup> /日)	家庭汚水量	日平均	649 616	656 616	
			日最大	809 767	817 767	
			時間最大	1,374 1,302	1,387 1,302	
		工場排水量	日平均	-	-	
			日最大	-	-	
			時間最大	-	-	
		地下水量		160 152	161 152	
		観光排水	日平均	-	-	
			日最大	-	-	
			時間最大	-	-	
その他		日平均	-	-		
		日最大	-	-		
		時間最大	-	-		
合 計	日平均	809 768	817 768			
	日最大	969 919	978 919			
	時間最大	1,534 1,454	1,548 1,454			

表 2.6 計画概要（特環その2）

市町村名： 函館市  
 市町村コード： 202  
 事業名： 特環（戸井地区）

公共下水道事業計画概要 その2

		全 体 計 画		事 業 計 画		
		令和12年度		令和10年度		
Ⅲ雨水計画	降 雨 強 度 公 式					
	確 率 年					
	時 間 降 雨 量					
Ⅳ処理施設計画	処理方式					
	処理能力水量(晴天時日最大m <sup>3</sup> /日)					
	処理場敷地面積(アール)					
	予定処理水質 (計画放流水質)					
	BOD(mg/L)					
	SS(mg/L)					
	放流先					河川名
		環境基準名、達成期間				
		低水流量(m <sup>3</sup> /sec)				
		現況水質(mg/L)				
利水状況						
汚泥	処理方法					
	処分方法					
	処理量 (m <sup>3</sup> /日) (DSt)					
Ⅴ管 渠 ( )内は 補助対象	汚水管渠延長 ( m )		37,416.0 ( 36,758.0 )	37,416.0 ( 36,758.0 )		
	雨水管渠延長 ( m )		0 ( 0 )	0 ( 0 )		
	合流管渠延長 ( m )		0 ( 0 )	0 ( 0 )		
	合 計 ( m )		37,416.0 ( 36,758.0 )	37,416.0 ( 36,758.0 )		
Ⅵポンプ場	汚水ポンプ場ヶ所数	(ポンプ台数)	0 ( 0 )	0 ( 0 )		
	雨水ポンプ場ヶ所数	(ポンプ台数)	0 ( 0 )	0 ( 0 )		
Ⅶ事業費 ( )内は補助 対象事業費	汚水管渠 (百万円)		3,766	3,766 ( 3,716 )		
	雨水管渠 (百万円)		0	0 ( 0 )		
	合流管渠 (百万円)		0	0 ( 0 )		
	ポンプ場 (百万円)		0	0 ( 0 )		
	処理場 (百万円)		0	0 ( 0 )		
	計 (百万円)		3,766	3,766 ( 3,716 )		
Ⅷその他	下水道専従者数、下水道法による有資格者数					
	受益者分担金制度制定(予定)		平成18年4月1日			
	下水道使用料		基本(10t/円) 1,479.6	超過(円/m <sup>3</sup> ) 148.0		
	供 用 開 始		平成18年4月1日			
	コ ン サ ル タ ン ト 名		株式会社NJS			

### 3 事業計画

#### 3.1 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（変更なし）

##### a) 地質

本市における地質系統は表 3.1 に示すとおりである。

表 3.1 本市における地質系統

時代		絶対年代	層序	火成活動	鉱床
第四紀	沖積世	1 万年	現河床・海浜堆積物	函館山火山岩類 雁皮山熔岩，三森山熔岩， 石英粗面岩熔岩	硫黄鉱床
			砂丘堆積物		
			沖積段丘堆積物		
	洪積世	100 万年	第 3 段丘堆積物		
			銭亀沢火山噴出物		
			第 2 段丘堆積物		
			元町層		
新第三紀	鮮新世	1500 万年	第 1 段丘堆積物	石英斑岩，石英安山岩， 石英粗面岩脈 粗粒玄武岩 プロピライト	銅・鉛・ 亜鉛・ 鉱床
			松倉川層		
	中新世	2600 万年	寒川火山噴出物層		
			松倉集塊岩層		
			汐泊川層		
			川汲層		
古生代		1 億 9000 万年	古生層		

この地域で最も古い地質時代の地層は古生層である。この古生層は黒色の砂岩と粘板岩からなっている。この地層はこの地域の最も古い地層であるだけでなく渡島半島全体を通じて、最も古い地層である。

この古生層を被って、新第三紀中新世の地層が広く分布している。これは、更に生成した時代のちがいによって、古いものから新しいものへ、川汲層、汐泊川層および松倉集塊岩層の順に分けられている。川汲層は、いわゆる緑色凝灰岩層といわれる地層に相当するものと考えられる。汐泊川層は、この地域で最も広い分布を示しており、いわゆる硬質頁岩層に相当する地層ではないかと推定される。

## b) 土地の用途

函館市の土地利用は、函館市都市計画マスタープラン（平成 23（2011）年 12 月策定、函館市）において、図 3.1 のとおり示されている。

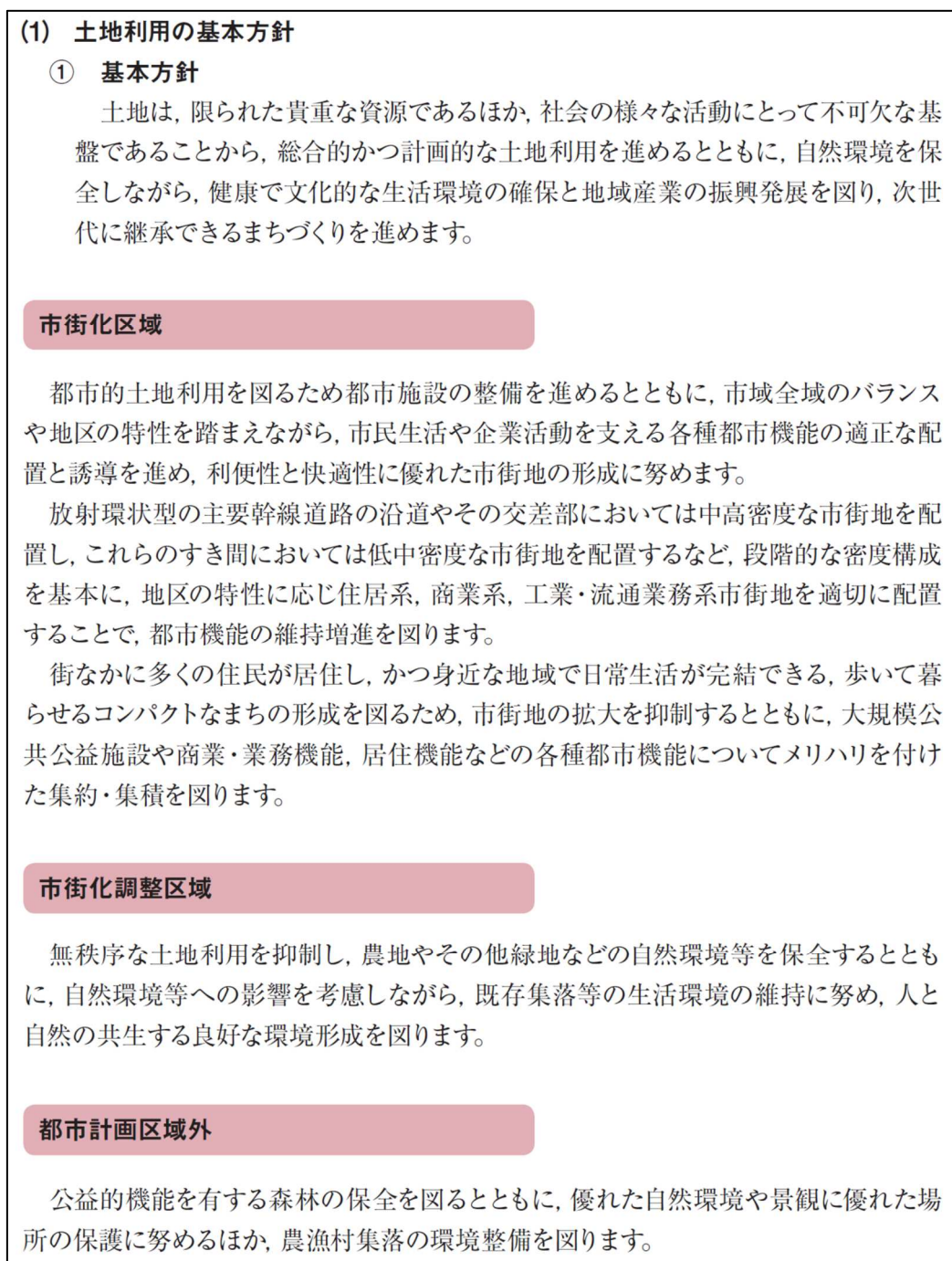


図 3.1 函館市内の土地利用の方針

出典：函館市都市計画マスタープラン（平成 23（2011）年 12 月策定、函館市）

### 3.1.2 下水の排除方式及びその決定理由

予定処理区域のうち、昭和23年から昭和46年までに整備した区域のほとんどは雨水浸水の解消を目的とし、合流式を採用してきた。

これに対し、昭和47年度以降の拡張区域は、水質汚濁防止の効果は分流式が優れていると判断し、以来全て分流式を採用してきた。

従って、下水の排除方式は、合流式、分流式の併用である。

### 3.1.3 予定処理区域及びその決定の理由

予定処理区域は、函館市のうち亀田川以東地区の東は旭丘、銭亀沢Ⅲ、北は神山、東山、南は津軽海峡に囲まれた区域と、鈴蘭丘地区、谷地頭地区の公共下水道と戸井地区の特定環境保全公共下水道を合わせた2,661.6haとする。(うち、合流区域854.9ha)

表 3.2 土地利用計画（用途地域）面積の内訳

用途種別	面積 (ha)		摘要
	全体計画	事業計画	
第一種低層住居専用地域	704.8	704.8	
第二種低層住居専用地域	36.5	36.5	
第一種中高層住居専用地域	143.6	143.6	
第二種中高層住居専用地域	459.3	459.3	
第一種住居地域	350.8	350.8	
第二種住居地域	190.5	190.5	
準住居地域	52.0	52.0	
近隣商業地域	107.1	107.1	
商業地域	105.6	105.6	
準工業地域	275.5	275.5	
工業地域	64.9	64.9	
工業専用地域	0.0	0.0	
小計	2,490.6	2,490.6	
市街化調整区域	50.0	50.0	
都市計画区域外	121.0	121.0	特環
合計	2,661.6	2,661.6	

表 3.3 処理区域内地区別面積

区分	排除方式	地区	全体計画 (既計画・今回計画ともR12)	事業計画 (既計画R10・今回計画R12)	
			面積	面積	
			(ha)	(ha)	
南処理区	公共	合流	五稜郭	134.8	134.8
			宇賀浦	113.8	113.8
			大森	18.1	18.1
			日乃出	106.8	106.8
			金堀	177.6	177.6
			駒場	159.2	159.2
			深堀	144.6	144.6
			小計	854.9	854.9
			分流	谷地頭	81.2
		日乃出Ⅱ		3.3	3.3
		湯浜		6.9	6.9
		湯川Ⅱ		14.9	14.9
		中道		114.2	114.2
		神山		106.0	106.0
		東山		76.0	76.0
		本通		200.0	200.0
		山の手		116.0	116.0
		日吉		163.5	163.5
		鈴蘭丘		67.0	67.0
		湯川		86.5	86.5
		東部		3.0	3.0
		戸倉		232.0	232.0
		上湯川		124.0	124.0
		旭岡		112.0	112.0
		銭亀沢Ⅰ		24.0	24.0
		銭亀沢Ⅱ		105.2	105.2
		銭亀沢Ⅲ		50.0	50.0
	小計	1,685.7	1,685.7		
	特環	分流	戸井	121.0	121.0
			合計	2,661.6	2,661.6



図 3.2 汚水処理区の区分

出典：企業局の事業概要（令和4年度）

#### 3.1.4 予定排水区域及びその決定の理由

排水区界は計画区域内を流れる河川の流域界を考慮し決定する。また、下水道計画区域外からの流入は区域外流入として見込む。予定排水区域は、予定処理区域 2,661.6ha から合流区域 854.9ha と戸井地区(特環) 121.0ha 及び銭亀沢Ⅲ地区 50.0ha を差し引いた 1,635.7ha とする。

表 3.4 予定排水区域面積その1

排水区名	面積(ha)		
	全体計画	事業計画	区域外
西部第4	81.20	81.20	115.50
亀田第11	49.30	49.30	
亀田第12	23.40	23.40	
亀田第13	24.70	24.70	
亀田第14	16.80	16.80	
神山第1-1	62.20	62.20	
神山第1-2	2.30	2.30	
神山第1-3	4.00	4.00	
神山第1-3-1	4.30	4.30	
神山第1-5	5.00	5.00	
神山第1-6	1.90	1.90	
神山第1-7	9.40	9.40	
神山第1-8	2.70	2.70	
神山第1-9	6.80	6.80	
神山第2-1	5.80	5.80	
神山第2-2	3.10	3.10	
神山第2-3	0.40	0.40	
神山第2-4	1.00	1.00	
東山第1-1	9.90	9.90	
東山第1-2	1.80	1.80	
東山第1-3	3.40	3.40	
東山第1-4	2.20	2.20	
東山第1-5	4.50	4.50	
東山第1-6	2.40	2.40	6.10
東山第1-7	7.90	7.90	
東山第2	10.30	10.30	
東山第3	19.00	19.00	
東山第4	2.80	2.80	
東山第5	5.80	5.80	

表 3.5 予定排水区域面積その2

排水区名	面積(ha)		
	全体計画	事業計画	区域外
東山第6	4.30	4.30	
山の手第1	45.70	45.70	5.70
山の手第1-1	2.00	2.00	
山の手第1-2	0.90	0.90	
山の手第2-1	1.70	1.70	
山の手第2-2	13.00	13.00	
山の手第2-3	1.80	1.80	
山の手第2-4	0.90	0.90	4.90
鍛冶第1	21.90	21.90	
深堀川	51.70	51.70	
本通第1	15.60	15.60	
本通第1-1	2.70	2.70	
本通第2	28.90	28.90	
本通第3	2.30	2.30	
本通第4	15.60	15.60	
本通第5	1.40	1.40	
本通第6	23.30	23.30	
本通第7	3.10	3.10	
本通第8	23.70	23.70	
本通第8-1	11.20	11.20	
東部	3.00	3.00	
日吉第1	154.30	154.30	24.40
日吉第2	61.80	61.80	
日吉第3	49.60	49.60	
湯川第1	58.10	58.10	
湯川第2	18.70	18.70	
湯川第3	22.60	22.60	1.80
湯川第4	8.50	8.50	
戸倉第1	43.80	43.80	

表 3.6 予定排水区域面積その3

排水区名	面積(ha)		
	全体計画	事業計画	区域外
戸倉第2	37.20	37.20	
戸倉第3	33.50	33.50	
戸倉第4	37.50	37.50	
上湯川第1	17.80	17.80	99.00
上湯川第2	41.90	41.90	43.75
上湯川第3	43.50	43.50	
上湯川第4	40.70	40.70	
湯浜第1	6.30	6.30	
湯浜第2	7.00	7.00	
日乃出	3.30	3.30	
旭岡第1	103.90	103.90	
旭岡第2	9.90	9.90	
銭亀宮の川第1	8.50	8.50	
銭亀宮の川第2	8.60	8.60	
銭亀宮の川第3	4.20	4.20	
乳母川第1	3.80	3.80	
乳母川第2	9.40	9.40	
乳母川第3	2.90	2.90	
乳母川第4	1.80	1.80	
亀屋川第1	5.50	5.50	
亀屋川第2	12.00	12.00	
志海苔川第1	6.00	6.00	
志海苔川第2	5.50	5.50	
志海苔川第3	1.90	1.90	
瀬戸川第1	3.90	3.90	
瀬戸川第2	4.70	4.70	
枳屋川第1	3.90	3.90	
枳屋川第2	3.80	3.80	
根崎宮の川第1	8.00	8.00	

表 3.7 予定排水区域面積その 4

排水区名	面積(ha)		
	全体計画	事業計画	区域外
根崎宮の川第2	1.90	1.90	
根崎宮の川第3	5.60	5.60	
弥衛門川第1	6.20	6.20	
弥衛門川第2	1.00	1.00	
弥衛門川第3	2.30	2.30	
一の川	8.40	8.40	6.20
鈴蘭丘湯ノ沢川第1	26.90	26.90	
鈴蘭丘湯ノ沢川第2	16.20	16.20	
鈴蘭丘湯の川第1	23.90	23.90	
合計	1,635.70	1,635.70	307.35

### 3.1.5 管渠、処理施設及びポンプ場の位置の決定の理由

#### a) 管渠

主要な管渠の位置については、汚水管渠、雨水管渠ともに自然流下を原則として、終末処理場及び近傍河川や海域へ流下できるようなルートを設定した。

また、施工時の容易性、事業の緊急度、事業効果などを考慮して決定した。

なお、第3-1表（管渠調書）の記載値は、建設時点の計画汚水量に基づいた口径であるため、更新等の布設替え時は、見直し後の汚水量により精査する。

#### b) 処理施設

既成市街地に近く、下水道事業の効果に有利な位置として、津軽海峡に接した位置が有利であり、土地の高度利用や周囲の状況等から、水処理は金堀町10番、汚泥処理は日乃出町26番の位置に決定した。

#### c) ポンプ場

本市の上湯川・銭亀沢Ⅰ・銭亀沢Ⅳ地区、銭亀沢Ⅱ・銭亀沢Ⅲ・銭亀沢Ⅴ地区、谷地頭・谷地頭Ⅱ地区、宇賀浦地区、中道地区および五稜郭地区からの汚水を自然流下で集水するには、土被りが大きくなり建設費が増大することから、建設費の軽減を図るために、それぞれ中継ポンプ場を設置することとした。

### 3.2 計画下水量及びその算出の根拠

前回変更（令和5年度）では、令和4（2022）年度までの実績値に基づき、各諸元を設定していた。今回見直しでは各項目とも、前回変更以降に公表された2年分（令和5（2023）・令和6（2024）年度）の実績値を追加し、整理する。そして、実績値に大きな傾向の変化が認められない場合は、既計画諸元を採用する方針とする。

#### 3.2.1 人口及び人口密度並びにこれらの推定の根拠

##### a) 行政人口

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。

##### 1) 関連計画の整理

関連計画における計画人口を表3.8に示す。整開保や、函館市を対象とした上位計画として挙げられる「函館市都市計画マスタープラン」・「函館市総合計画」・「函館市人口ビジョン」では、函館市全域を対象とした計画行政人口の記載はないものの、「函館市人口ビジョン」では5年ごとの行政人口推計値が設定されている。なお「函館市公共下水道基本計画」では、旧人口ビジョン（令和2年2月改訂）の中位推計値に基づいて令和12年度における計画人口が設定されている。

表 3.8 関連計画の整理

計画名	策定年月	計画目標年次	計画人口
函館圏都市計画都市計画区域の整備、開発及び保全の方針 ※函館圏（函館市・北斗市・七飯町） の連名で策定	令和2年4月	令和12年	函館圏人口：約250千人
函館市都市計画マスタープラン	平成23年12月	令和12年	市街化区域：約19万人
函館市総合計画 「函館市基本構想 [2017~2026]」	平成28年12月	令和8年	推計はしているが 計画人口としては記載なし
函館市人口ビジョン	平成27年10月 令和7年2月改訂	令和52年	
函館市公共下水道基本計画	令和5年3月	令和12年	220,300人 （旧人口ビジョン中位推計 値に基づいて設定）

## 2) 函館市人口ビジョン

前述の通り、基本計画では旧人口ビジョン（令和2年2月改訂）の中位推計値に基づいて計画人口を設定している。今回計画見直しにあたっては、令和7年2月に人口ビジョンが改訂されたことを踏まえ、基本計画における計画人口を補正して、令和12年度の将来行政人口を設定する。

函館市人口ビジョン（令和7年2月）における推計結果を図3.3に示す。令和12（2030）年度には中位推計で215,111人の将来人口が見込まれている。旧人口ビジョンでは、中位推計で220,300人を見込んでいたため、約5,200人の人口減となっている。なお今回の中位推計は、同図に示す「社人研推計」（国立社会保障・人口問題研究所が、令和2（2020）年国勢調査結果に基づき、コーホート要因法により推計した将来行政人口。令和5年度公表。）結果とほぼ等しく、推計の精度は高いといえる。

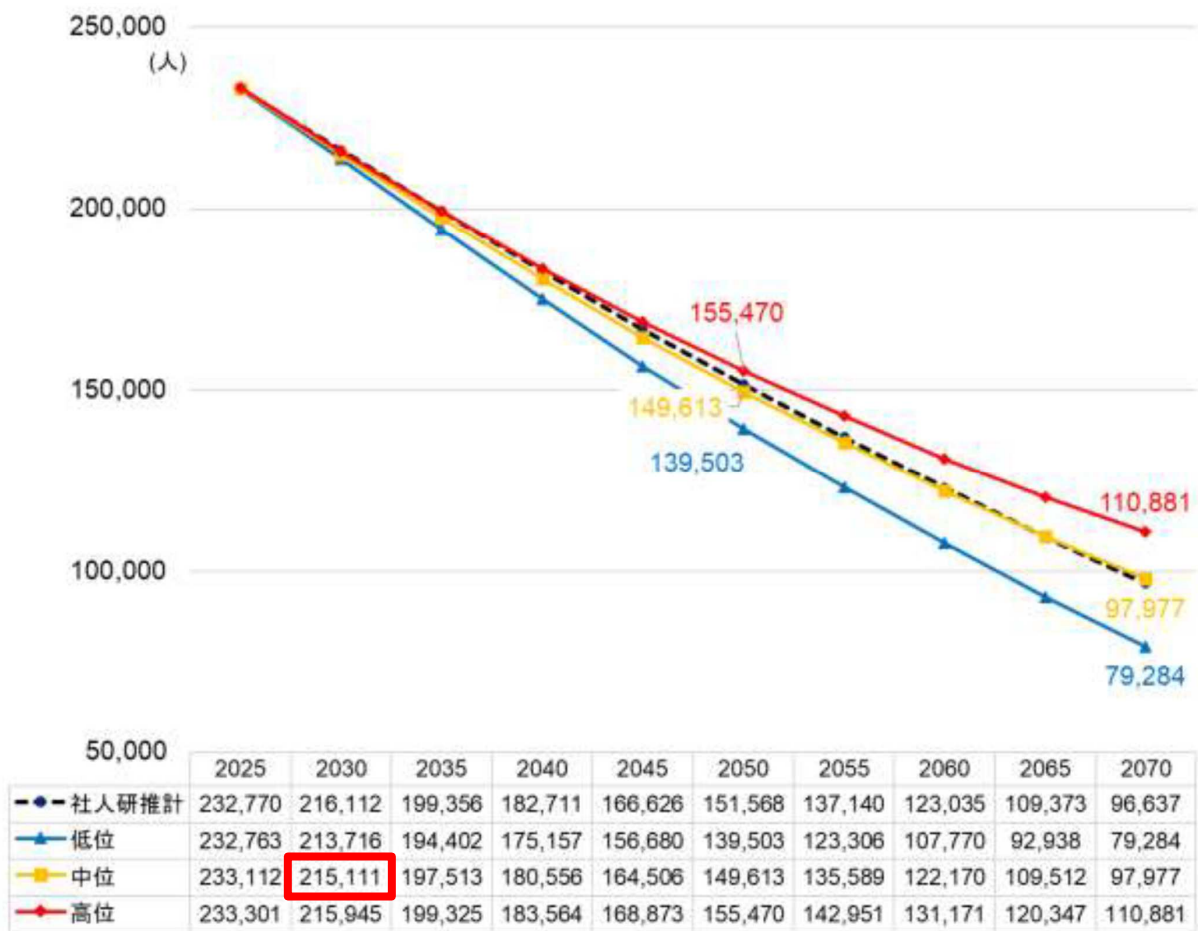


図 3.3 人口ビジョンにおける人口の将来展望

出典：函館人口ビジョン p.17

## 3) 計画行政人口

以上を踏まえ、今回計画における令和12年度の計画行政人口は、人口ビジョン中位推計値に基づいて、215,100人と設定する。

b) 下水道計画人口

1) 推計フロー

下水道計画における、処理区別人口・町別人口・地区別人口は以下の方法により推計する。

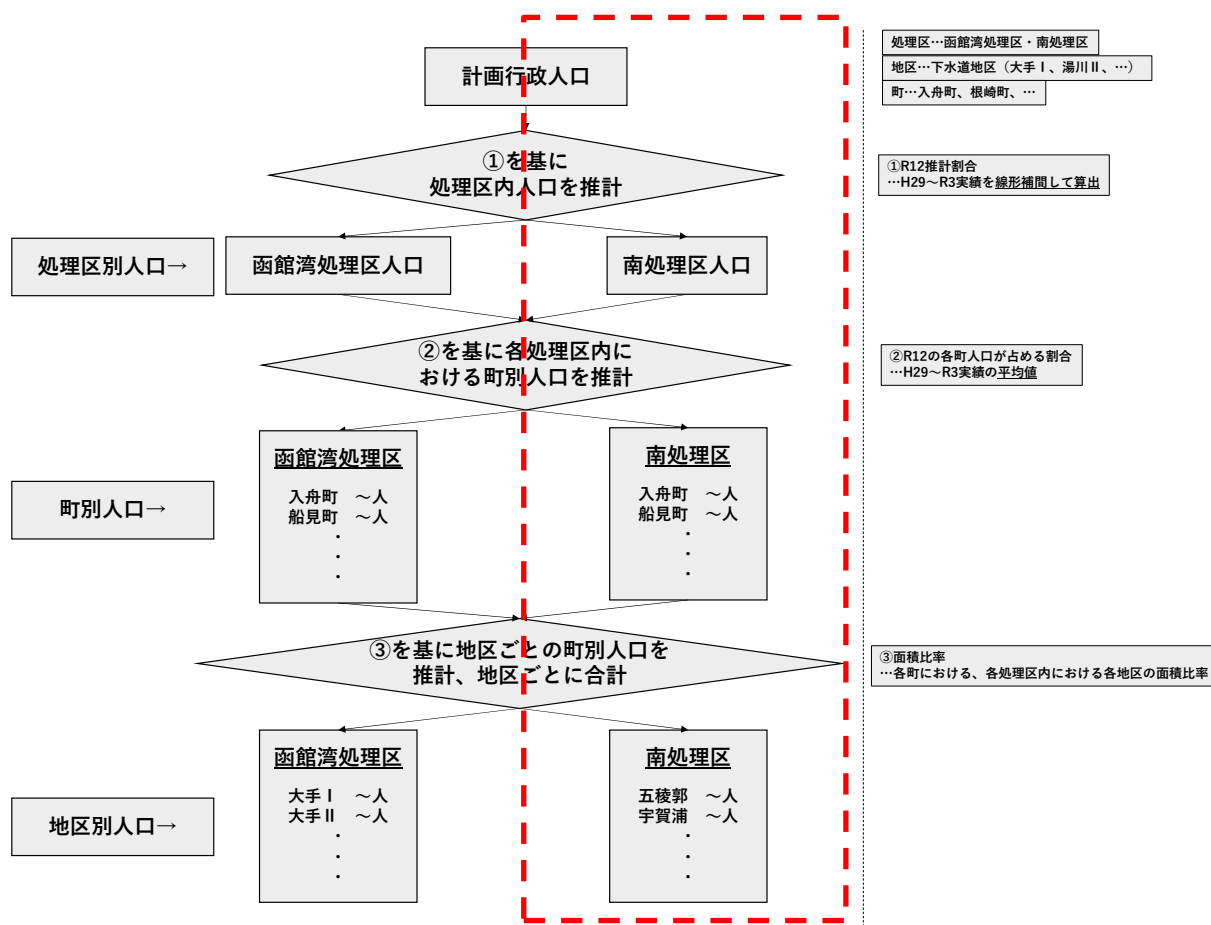


図 3.4 下水道計画人口推計フロー

2) 処理区別人口

本市の公共下水道事業における汚水処理区は函館湾処理区（うち、函館市内では函館第1処理分区から函館第8処理分区）と南処理区があり、行政人口に対する処理区域内人口の割合（直近5か年実績）を基にそれぞれ算出する。

処理区別の過年度実績及び推計人口を表3.9及び図3.5に示す。区域外人口は、行政人口より各処理区人口を減じて算出している。行政人口に対する各処理区及び区域外人口の割合は、いずれも直近7か年で単調的な増加または減少傾向が見られる。

また、行政区域人口に対する事業計画目標年次における各処理区の割合について、過去実績を基に線形補間して推計した結果、前回計画変更（令和5年度）推計値と比べて大きな違いは見られなかった（函館湾処理区では前回43.0%、今回42.8%、南処理区では前回・今回とも49.1%。表3.10参照）。

このため、事業計画目標年次（令和12）における各区域の割合は、前回推計割合を今回計画行政人口に乗じて設定する。

【函館湾処理区】

$$215,100 \text{ 人 (R12 計画行政人口)} \times 43.0\% \text{ (函館湾/行政 割合)} = 92,493 \approx 92,490 \text{ 人}$$

【南処理区】

$$215,100 \text{ 人 (R12 計画行政人口)} \times 49.1\% \text{ (函館湾/行政 割合)} = 105,614 \approx 105,610 \text{ 人}$$

表 3.9 処理区別人口及び行政人口に対する割合（今回推計：参考）

項目			実績							推計	備考
			H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R12	
人口	行政	人	256,772	253,340	250,022	246,256	242,467	238,213	234,530	215,100	人口ビジョン中位推計値
	函館湾	人	107,100	105,997	104,915	103,593	102,247	100,545	99,097		
	南	人	127,408	125,745	123,954	121,958	119,853	117,657	115,802		
	区域外	人	21,617	20,941	20,489	20,048	19,716	20,011	19,631		
割合	函館湾/行政	%	41.7	41.8	42.0	42.1	42.2	42.2	42.3	42.8	推計割合は、H30-R6の過去実績を基に線形補間して算出
	南/行政	%	49.6	49.6	49.6	49.5	49.4	49.4	49.4	49.1	
	区域外/行政	%	8.4	8.3	8.2	8.1	8.1	8.4	8.4	8.1	

表 3.10 処理区別人口及び行政人口に対する割合（前回推計：参考）

項目			実績					推計	備考
			H30	R1	R2	R3	R4	R10	
人口	行政	人	256,772	253,340	250,022	246,256	242,467	226,600	人口ビジョン中位推計値
	函館湾	人	107,100	105,997	104,915	103,593	102,247	97,440	
	南	人	127,408	125,745	123,954	121,958	119,853	111,260	
	区域外	人	21,617	20,941	20,489	20,048	19,716	17,900	
割合	函館湾/行政	%	41.7	41.8	42.0	42.1	42.2	43.0	推計人口=計画行政人口×推計割合 推計割合は、過去実績を基に線形補間して算出
	南/行政	%	49.6	49.6	49.6	49.5	49.4	49.1	
	区域外/行政	%	8.4	8.3	8.2	8.1	8.1	7.9	

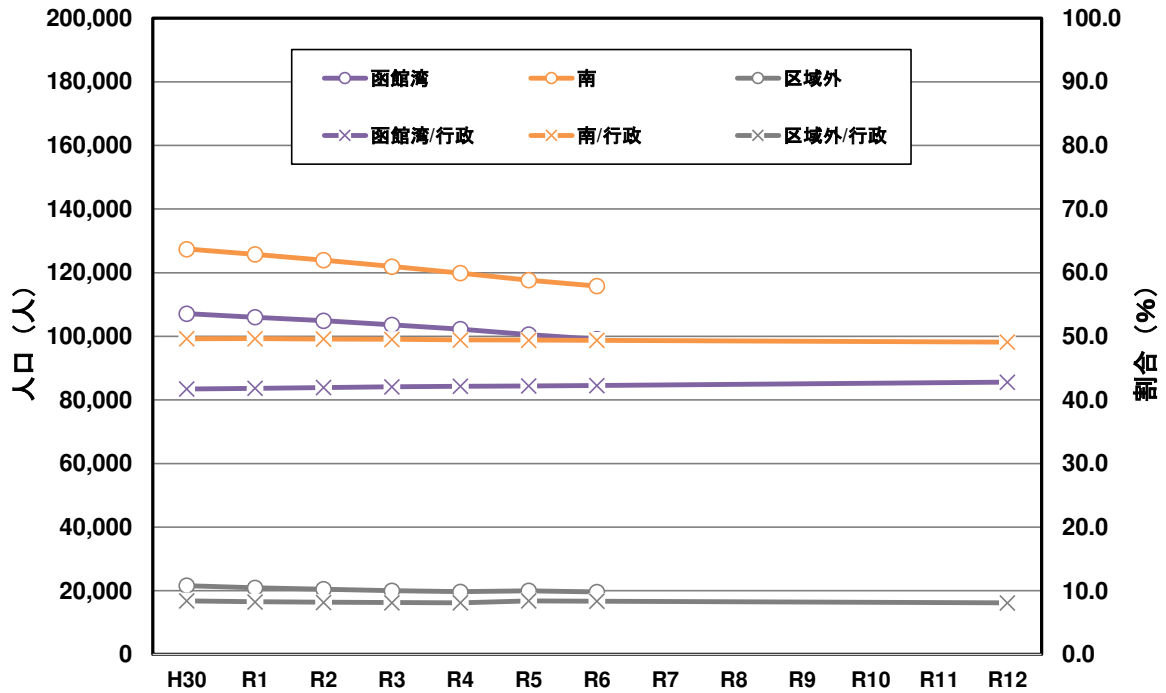


図 3.5 処理区別人口及び行政人口に対する割合

3) 町別人口・地区別人口

① 表 3.11・表 3.12：南処理区内における町別人口の実績及び推計人口

南処理区域内人口における各町の人口が占める割合について、大きな変動を示す町は見られないことから、今回計画では前回計画で採用した直近5か年（平成30年度～令和4年度）の町別人口割合の平均値を適用し、町内人口を推計する（各表最右列）。

② 表 3.13・表 3.14：各町における面積比率

各町における、函館湾処理区・南処理区の各地区面積比率を算出する。

③ 表 3.15：地区別将来人口

地区ごとの①と②の積の総和により、算出する。

表 3.11 町別人口実績及び推計人口その1

町名	南処理区											
	実績											推計 人口
	人口					割合						
	H30	R1	R2	R3	R4	H30	R1	R2	R3	R4	平均	R12
入舟町												
船見町												
弥生町												
弁天町												
大町												
末広町												
元町	196	186	179	175	174	0.154	0.148	0.144	0.143	0.145	0.147	160
青柳町	1,519	1,488	1,462	1,455	1,416	1.192	1.183	1.179	1.193	1.181	1.186	1,250
谷地頭町	1,318	1,266	1,268	1,244	1,217	1.034	1.007	1.023	1.020	1.015	1.020	1,080
住吉町	834	829	855	827	795	0.655	0.659	0.690	0.678	0.663	0.669	710
宝来町	142	136	118	119	123	0.111	0.108	0.095	0.098	0.103	0.103	110
東川町												
豊川町												
大手町												
栄町												
旭町												
東雲町												
大森町	71	104	105	98	94	0.056	0.083	0.085	0.080	0.078	0.076	80
松風町												
若松町												
千歳町	547	520	514	514	545	0.429	0.414	0.415	0.421	0.455	0.427	450
新川町												
上新川町												
海岸町												
大縄町												
松川町												
万代町												
浅野町												
吉川町												
北浜町												
港町1丁目												
港町2丁目												
港町3丁目												
追分町												
亀田町												
大川町												
田家町												
白鳥町												
八幡町												
宮前町												
中島町	2,350	2,239	2,209	2,151	2,095	1.844	1.781	1.782	1.764	1.748	1.784	1,880
千代台町	1,830	1,793	1,806	1,772	1,726	1.436	1.426	1.457	1.453	1.440	1.442	1,520
堀川町	1,873	1,868	1,812	1,783	1,747	1.470	1.486	1.462	1.462	1.458	1.467	1,550
高盛町	1,545	1,568	1,513	1,522	1,531	1.213	1.247	1.221	1.248	1.277	1.241	1,310
宇賀浦町	811	809	811	785	779	0.637	0.643	0.654	0.644	0.650	0.646	680
日乃出町	1,377	1,374	1,303	1,282	1,259	1.081	1.093	1.051	1.051	1.050	1.065	1,130
的場町	2,110	2,046	2,040	1,988	1,945	1.656	1.627	1.646	1.630	1.623	1.636	1,730
時任町	1,919	1,869	1,767	1,737	1,709	1.506	1.486	1.426	1.424	1.426	1.454	1,540
杉並町	1,294	1,267	1,295	1,268	1,253	1.016	1.008	1.045	1.040	1.045	1.031	1,090
本町	1,700	1,694	1,635	1,629	1,617	1.334	1.347	1.319	1.336	1.349	1.337	1,410
梁川町	1,448	1,430	1,435	1,393	1,364	1.137	1.137	1.158	1.142	1.138	1.142	1,210
五稜郭町	1,464	1,429	1,378	1,354	1,293	1.149	1.136	1.112	1.110	1.079	1.117	1,180
柳町	713	700	675	652	634	0.560	0.557	0.545	0.535	0.529	0.545	580
松陰町	2,396	2,418	2,404	2,386	2,395	1.881	1.923	1.939	1.956	1.998	1.940	2,050
人見町	1,879	1,861	1,785	1,770	1,702	1.475	1.480	1.440	1.451	1.420	1.453	1,530
金堀町	718	732	729	697	713	0.564	0.582	0.588	0.572	0.595	0.580	610
乃木町	1,273	1,265	1,267	1,228	1,175	0.999	1.006	1.022	1.007	0.980	1.003	1,060
柏木町	3,262	3,165	3,127	3,056	3,010	2.560	2.517	2.523	2.506	2.511	2.523	2,670
川原町	1,507	1,504	1,538	1,488	1,479	1.183	1.196	1.241	1.220	1.234	1.215	1,280
深堀町	4,868	4,755	4,677	4,560	4,519	3.821	3.781	3.773	3.739	3.770	3.777	3,980
駒場町	1,546	1,473	1,470	1,400	1,374	1.213	1.171	1.186	1.148	1.146	1.173	1,240
広野町	683	654	660	642	584	0.536	0.520	0.532	0.526	0.487	0.520	550
湯浜町	2,155	2,097	2,056	2,031	1,997	1.691	1.668	1.659	1.665	1.666	1.670	1,760
湯川町1丁目	1,800	1,770	1,678	1,671	1,631	1.413	1.408	1.354	1.370	1.361	1.381	1,460
湯川町2丁目	2,256	2,249	2,185	2,166	2,079	1.771	1.789	1.763	1.776	1.735	1.767	1,870
湯川町3丁目	2,142	2,196	2,208	2,199	2,169	1.681	1.746	1.781	1.803	1.810	1.764	1,860
戸倉町	1,833	1,854	1,864	1,822	1,795	1.439	1.474	1.504	1.494	1.498	1.482	1,560
榎本町	1,297	1,306	1,298	1,281	1,237	1.018	1.039	1.047	1.050	1.032	1.037	1,100
花園町	2,963	2,993	2,992	2,931	2,897	2.326	2.380	2.414	2.403	2.417	2.388	2,520
日吉町1丁目	2,096	2,095	2,086	2,151	2,092	1.645	1.666	1.683	1.764	1.745	1.701	1,800
日吉町2丁目	3,101	3,130	3,150	3,150	3,140	2.434	2.489	2.541	2.583	2.620	2.533	2,680
日吉町3丁目	3,019	2,976	2,934	2,927	2,926	2.370	2.367	2.367	2.400	2.441	2.389	2,520
日吉町4丁目	1,944	1,969	1,973	2,041	2,091	1.526	1.566	1.592	1.674	1.745	1.620	1,710
上野町	2,330	2,324	2,316	2,270	2,255	1.829	1.848	1.868	1.861	1.881	1.858	1,960
高丘町	2,670	2,617	2,613	2,588	2,557	2.096	2.081	2.108	2.122	2.133	2.108	2,230
滝沢町	366	346	340	334	330	0.287	0.275	0.274	0.274	0.275	0.277	290
見晴町	365	372	370	366	358	0.286	0.296	0.298	0.300	0.299	0.296	310
鈴蘭丘町												
上湯川町	3,265	3,192	3,082	2,973	2,926	2.563	2.538	2.486	2.438	2.441	2.493	2,630
銅山町	8	7	7	6	5	0.006	0.006	0.006	0.005	0.004	0.005	10
旭岡町												
西旭岡町1丁目	1,098	1,043	1,014	973	937	0.862	0.829	0.818	0.798	0.782	0.818	860
西旭岡町2丁目	1,812	1,773	1,716	1,667	1,607	1.422	1.410	1.384	1.367	1.341	1.385	1,460
西旭岡町3丁目	1,305	1,283	1,257	1,233	1,232	1.024	1.020	1.014	1.011	1.028	1.020	1,080
鱒川町												
寅沢町												
三森町												
紅葉山町												
庵原町												
亀尾町												
米原町												
東畑町												
鉄山町												
蛾眉野町												

出典：函館市資料

表 3.12 町別人口実績及び推計人口その2

町名	南処理区											
	実績											推計 人口
	人口					割合						
	H30	R1	R2	R3	R4	H30	R1	R2	R3	R4	平均	R12
根崎町	528	500	488	478	464	0.414	0.398	0.394	0.392	0.387	0.397	420
高松町	1,104	1,089	1,053	1,011	999	0.867	0.866	0.850	0.829	0.834	0.849	900
志海苔町	366	357	352	337	319	0.287	0.284	0.284	0.276	0.266	0.280	300
瀬戸川町												
赤坂町	100	100	93	81	79	0.078	0.080	0.075	0.066	0.066	0.073	80
銭亀町	1,443	1,428	1,381	1,364	1,322	1.133	1.136	1.114	1.118	1.103	1.121	1,180
中野町												
新湊町	457	439	423	424	415	0.359	0.349	0.341	0.348	0.346	0.349	370
石倉町	4	4	4	4	4	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0
古川町	582	541	524	500	482	0.457	0.430	0.423	0.410	0.402	0.424	450
豊原町												
石崎町	564	527	511	495	480	0.443	0.419	0.412	0.406	0.400	0.416	440
鶴野町	50	47	40	42	40	0.039	0.037	0.032	0.034	0.033	0.035	40
白石町	75	72	72	78	76	0.059	0.057	0.058	0.064	0.063	0.060	60
富岡町1丁目												
富岡町2丁目												
富岡町3丁目												
中道1丁目	2,026	2,028	2,005	1,950	1,895	1.590	1.613	1.618	1.599	1.581	1.600	1,690
中道2丁目	3,496	3,431	3,375	3,282	3,240	2.744	2.729	2.723	2.691	2.703	2.718	2,870
山の手1丁目	1,613	1,570	1,584	1,564	1,552	1.266	1.249	1.278	1.282	1.295	1.274	1,350
山の手2丁目	2,560	2,517	2,488	2,457	2,438	2.009	2.002	2.007	2.015	2.034	2.013	2,130
山の手3丁目	2,976	2,942	2,895	2,908	2,889	2.336	2.340	2.336	2.384	2.410	2.361	2,490
本通1丁目	3,380	3,370	3,329	3,265	3,204	2.653	2.680	2.686	2.677	2.673	2.674	2,820
本通2丁目	2,858	2,838	2,805	2,755	2,725	2.243	2.257	2.263	2.259	2.274	2.259	2,390
本通3丁目	1,280	1,264	1,276	1,247	1,228	1.005	1.005	1.029	1.022	1.025	1.017	1,070
本通4丁目	1,777	1,743	1,720	1,685	1,655	1.395	1.386	1.388	1.382	1.381	1.386	1,460
鍛冶1丁目	2,693	2,694	2,619	2,610	2,536	2.114	2.142	2.113	2.140	2.116	2.125	2,240
鍛冶2丁目	2,714	2,646	2,569	2,520	2,437	2.130	2.104	2.073	2.066	2.033	2.081	2,200
陣川町												
陣川1丁目	666	686	675	686	704	0.523	0.546	0.545	0.562	0.587	0.553	580
陣川2丁目	584	584	577	568	567	0.458	0.464	0.465	0.466	0.473	0.465	490
神山町	276	281	281	276	276	0.217	0.223	0.227	0.226	0.230	0.225	240
神山1丁目	1,193	1,153	1,148	1,167	1,105	0.936	0.917	0.926	0.957	0.922	0.932	980
神山2丁目	375	363	351	340	338	0.294	0.289	0.283	0.279	0.282	0.285	300
神山3丁目	2,971	2,942	2,914	2,877	2,838	2.332	2.340	2.351	2.359	2.368	2.350	2,480
東山町												
東山1丁目	1,159	1,143	1,125	1,080	1,041	0.910	0.909	0.908	0.886	0.869	0.896	950
東山2丁目	2,636	2,618	2,602	2,553	2,519	2.069	2.082	2.099	2.093	2.102	2.089	2,210
東山3丁目	1,344	1,311	1,324	1,317	1,270	1.055	1.043	1.068	1.080	1.060	1.061	1,120
美原1丁目												
美原2丁目												
美原3丁目												
美原4丁目												
美原5丁目												
赤川町												
赤川1丁目												
亀田中野町												
北美原1丁目												
北美原2丁目												
北美原3丁目												
水元町												
亀田大森町												
石川町												
桔梗町												
桔梗1丁目												
桔梗2丁目												
桔梗3丁目												
桔梗4丁目												
桔梗5丁目												
西桔梗町												
昭和町												
昭和1丁目												
昭和2丁目												
昭和3丁目												
昭和4丁目												
亀田本町												
亀田港町												
小安町	760	728	705	674	644	0.597	0.579	0.569	0.553	0.537	0.567	600
小安山町												
釜谷町	448	483	456	440	423	0.352	0.384	0.368	0.361	0.353	0.363	380
汐首町	192	183	176	169	158	0.151	0.146	0.142	0.139	0.132	0.142	150
瀬田来町	235	222	217	209	206	0.184	0.177	0.175	0.171	0.172	0.176	190
弁才町	124	113	107	102	99	0.097	0.090	0.086	0.084	0.083	0.088	90
泊町	48	44	39	34	31	0.038	0.035	0.031	0.028	0.026	0.032	30
館町	81	78	70	71	64	0.064	0.062	0.056	0.058	0.053	0.059	60
浜町	478	460	435	420	412	0.375	0.366	0.351	0.344	0.344	0.356	380
新二見町	52	51	50	47	43	0.041	0.041	0.040	0.039	0.036	0.039	40
原木町	122	121	120	116	108	0.096	0.096	0.097	0.095	0.090	0.095	100
丸山町												
恵山支所												
檜法華支所												
南茅部支所												
函館市全体	127,408	125,745	123,954	121,958	119,853	100	100	100	100	100	100	105,610

出典：函館市資料





表 3.15 地区別推計人口

区分	排除方式	地区	全体計画 面積	事業計画 面積	事業計画 区域外	全体計画			事業計画			事業計画 区域外 人口 (R12)	備考
						既計画 人口 (R12)	今回計画 人口 (R12)	増減	既計画 人口 (R10)	今回計画 人口 (R12)	増減		
						人	人	人	人	人	人		
ha	ha	ha	①a	①b	①a-①b	②	③	④=③-②	⑤	⑥	⑦=⑥-⑤	③-⑥	
函館湾 処理区	合計		2,397.9	2,296.0	101.9	95,170	92,920	-2,250	97,440	92,490	-4,950	430	③=95,170×(215,100/220,300)
南 処理区	公共	合流	五稜郭	134.8	134.8	0.0	4,670	4,540	-130	4,760	4,540	-220	0
			宇賀浦	113.8	113.8	0.0	5,680	5,490	-190	5,780	5,490	-290	0
			大森	18.1	18.1	0.0	530	530	0	550	530	-20	0
			日乃出	106.8	106.8	0.0	4,680	4,530	-150	4,770	4,530	-240	0
			金堀	177.6	177.6	0.0	8,590	8,340	-250	8,820	8,340	-480	0
			駒場	159.2	159.2	0.0	4,170	4,010	-160	4,230	4,010	-220	0
			深堀	144.6	144.6	0.0	7,270	7,030	-240	7,410	7,030	-380	0
			小計	854.9	854.9	0.0	35,590	34,470	-1,120	36,320	34,470	-1,850	0
		分流	谷地頭	81.2	81.2	0.0	3,400	3,310	-90	3,460	3,310	-150	0
			日乃出Ⅱ	3.3	3.3	0.0	0	0	0	0	0	0	
			湯浜	6.9	6.9	0.0	440	420	-20	450	420	-30	0
			湯川Ⅱ	14.9	14.9	0.0	420	410	-10	430	410	-20	0
			中道	114.2	114.2	0.0	6,800	6,580	-220	6,920	6,580	-340	0
			神山	106.0	106.0	0.0	5,210	5,070	-140	5,350	5,070	-280	0
			東山	76.0	76.0	0.0	4,380	4,280	-100	4,500	4,280	-220	0
			本通	200.0	200.0	0.0	10,490	10,160	-330	10,710	10,160	-550	0
			山の手	116.0	116.0	0.0	6,200	6,040	-160	6,360	6,040	-320	0
			日吉	163.5	163.5	0.0	7,990	7,830	-160	8,260	7,830	-430	0
	鈴蘭丘	67.0	67.0	0.0	0	0	0	0	0	0			
	湯川	86.5	86.5	0.0	4,290	4,210	-80	4,430	4,210	-220	0		
	東部	3.0	3.0	0.0	250	240	-10	250	240	-10	0		
	戸倉	232.0	232.0	0.0	8,510	8,320	-190	8,760	8,320	-440	0		
	上湯川	124.0	124.0	0.0	5,000	4,840	-160	5,090	4,840	-250	0		
	旭岡	112.0	112.0	0.0	3,550	3,400	-150	3,580	3,400	-180	0		
	銭亀沢Ⅰ	24.0	24.0	0.0	540	520	-20	550	520	-30	0		
	銭亀沢Ⅱ	105.2	105.2	0.0	2,230	2,160	-70	2,260	2,160	-100	0		
	銭亀沢Ⅲ	50.0	50.0	0.0	1,410	1,360	-50	1,430	1,360	-70	0		
小計	1,685.7	1,685.7	0.0	71,110	69,150	-1,960	72,790	69,150	-3,640	0			
特環	分流	戸井	121.0	121.0	0.0	2,130	2,020	-110	2,150	2,020	-130	0	
合計			2,661.6	2,661.6	0.0	108,830	105,640	-3,190	111,260	105,640	-5,620	0	
函館湾処理区+南処理区			5,059.5	4,957.6	101.9	204,000	198,560	-5,440	208,700	198,130	-10,570	430	
区域外						16,300	16,540	240	17,900	16,970	-930		
行政						220,300	215,100	-5,200	226,600	215,100	-11,500		
函館湾/行政 (%)						43.2	43.2		43.0	43.0			
南/行政 (%)						49.4	49.4		49.1	49.1			
区域外/行政 (%)						7.4	7.4		7.9	7.9			

※南処理区:全体計画面積=事業計画面積のため、全体計画人口=事業計画人口。

### 3.2.2 1人1日当たりの汚水の量及びその推定の根拠

#### a) 家庭汚水量原単位

今回計画では、給水量と排水量が等しくなると考えて、生活汚水量原単位及び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。なお、処理区ごとに人々の生活スタイルは変わらないものとして、南処理区と函館湾処理区の家庭汚水量原単位は同値とする。

#### 1) 日平均生活汚水量原単位

本市の上水道実績（平成25～令和6）を表3.16に示す。給水実績より、生活用水量及び無収水量の和を給水人口で除して原単位（f:生活+無収 原単位）を算出し、この推移を図3.6に示す。

過去12年において大きな変動がないことと、当期間の平均値（＝226.4 L/人/日）は既計画値225 L/日に近いことから、日平均生活汚水量原単位は既計画と同じ225 L/人/日と設定した。

表 3.16 上水道給水実績

項目	年度	給水人口	生活用水量	生活用水量原単位	無収水量	生活用・無収水量計	生活+無収 原単位
		(人)	(m <sup>3</sup> /日)	(L/日/人)	(m <sup>3</sup> /日)	(m <sup>3</sup> /日)	(L/日/人)
		a	b	c=b/a×1,000	d	e=b+d	f=e/a×1,000
給水実績	H25	260,858	53,836	206.4	4,354	58,190	223.1
	H26	258,251	52,900	204.8	3,916	56,816	220.0
	H27	255,770	52,553	205.5	3,855	56,408	220.5
	H28	253,192	52,431	207.1	3,822	56,253	222.2
	H29	248,089	52,110	210.0	3,755	55,865	225.2
	H30	245,043	51,208	209.0	3,689	54,897	224.0
	R元	242,041	50,948	210.5	3,642	54,590	225.5
	R2	239,151	52,227	218.4	3,538	55,765	233.2
	R3	235,783	51,204	217.2	3,515	54,719	232.1
	R4	232,377	49,773	214.2	3,582	53,355	229.6
	R5	228,488	49,038	214.6	3,595	52,633	230.4
	R6	225,127	48,470	215.3	3,573	52,043	231.2
	最大	260,858	53,836	218.4	4,354	58,190	233.2
	H25～R6平均	243,681	51,392	211.1	3,736	55,128	226.4
	H25～R4平均	247,056	51,919	210.3	3,767	55,686	225.5
H25～H30平均	253,534	52,506	207.1	3,899	56,405	222.5	
					既計画値		225

出典：函館市資料

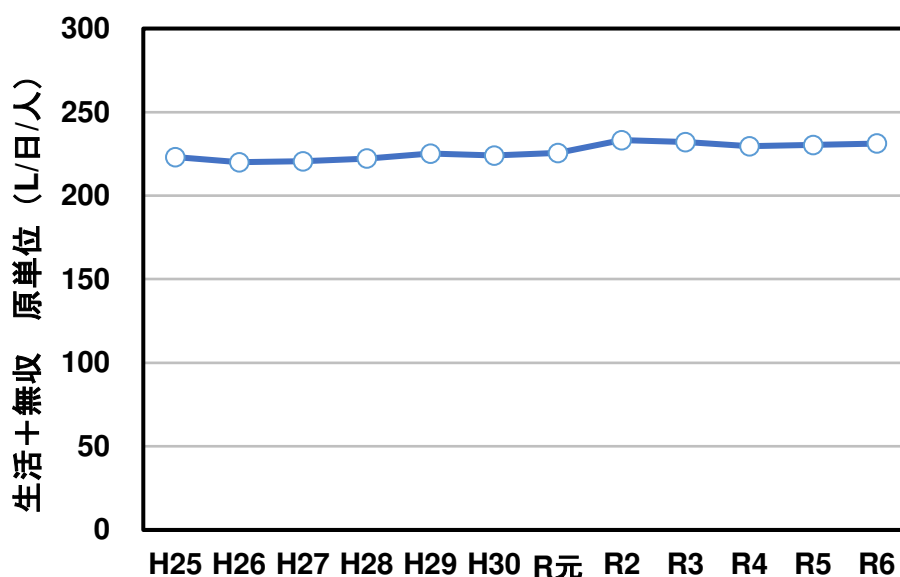


図 3.6 生活+無収水量原単位の推移

なお、本市では、平成29年3月に「函館市上下水道事業経営ビジョン」（以下、上下水道経営ビジョンとする）を策定し、平成29年度から令和8年度までの10年間を計画期間としている。上下水道経営ビジョンにおいて、策定時における実績値（平成17～平成27）から生活用水量原単位を算出し、令和8年度までの計画値を設定している。同様の方法で、生活＋無収原単位を独自に算出すると、222.5 L/人/日となる。今回計画の目標年次は令和12年度であるため、上下水道経営ビジョン計画値に整合をとる必要はないが、今回計画値（225 L/人/日）は妥当な値と言える。

表 3.17 上下水道経営ビジョンバックデータ

函館市 (人口ビジョン中位)		単位	実績値										推計値										備考		
			H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7		R8	
			2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025		2026	
行政区域	人口	人	296,547	294,594	290,873	287,691	284,910	282,457	280,035	277,056	272,901	269,628	266,773	260,011	256,630	253,248	249,867	246,695	243,523	240,350	237,178	234,006	230,816		
給水区域	人口	人	296,518	294,668	290,847	287,666	284,887	282,438	280,017	277,040	272,518	269,617	266,763	260,011	256,630	253,248	249,867	246,695	243,523	240,350	237,178	234,006	230,816	行政区域内人口÷水道普及率	
給水	人口	人	295,710	293,889	290,115	287,044	284,319	281,946	279,549	276,580	272,097	269,225	266,395	260,011	256,630	253,248	249,867	246,695	243,523	240,350	237,178	234,006	230,816	給水区域内人口×給水普及率	
水道普及率		%	99.7	99.8	99.7	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	99.7	99.9	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	普及率100%とした。	
給水普及率		〃	99.7	99.7	99.7	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	99.8	99.9	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	同上	
一日最大給水量		m <sup>3</sup> /日	120,706	122,685	115,295	107,738	104,981	113,972	107,997	110,981	105,648	103,886	104,315	107,117	105,360	103,605	101,854	100,210	98,567	96,927	95,286	93,650	92,005	一日平均給水量÷負荷率	
一日平均給水量		〃	102,328	102,440	100,499	98,652	95,325	93,847	96,131	96,111	95,097	93,401	92,500	88,157	86,711	85,267	83,826	82,473	81,121	79,771	78,420	77,074	75,720	有効水量＋無効水量	
有効水量		〃	97,306	95,978	94,657	92,966	89,999	89,092	89,826	88,086	87,118	85,727	85,041	82,299	80,949	79,601	78,255	76,992	75,730	74,470	73,209	71,952	70,688	有収水量＋無収水量	
有収水量		〃	93,163	91,849	90,596	88,824	86,077	85,154	85,801	84,169	82,476	81,529	80,949	78,379	77,083	75,789	74,497	73,284	72,073	70,863	69,653	68,446	67,232		
生活用水量		〃	61,958	61,067	60,723	59,897	58,502	58,586	58,897	57,936	56,308	55,270	54,856	53,645	52,893	52,143	51,395	50,693	49,992	49,292	48,593	47,896	47,195		
一般用水量		〃	31,205	30,782	29,873	28,927	27,575	26,568	26,904	26,233	26,168	26,259	26,093	24,734	24,190	23,646	23,102	22,591	22,081	21,571	21,060	20,550	20,037		
無収水量		〃	4,143	4,129	4,061	4,142	3,922	3,938	4,025	3,917	4,642	4,198	4,092	3,920	3,866	3,812	3,758	3,708	3,657	3,607	3,556	3,506	3,456		
排泥用		〃	301	349	339	477	360	397	463	441	1,258	719	649	523	523	523	523	523	523	523	523	523	523	実績期間の平均値	
局関係用		〃	115	105	96	111	117	129	130	110	85	82	70	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	実績期間の平均値	
メータ不感水量		〃	3,727	3,675	3,626	3,554	3,445	3,412	3,432	3,366	3,299	3,397	3,373	3,292	3,238	3,184	3,130	3,080	3,029	2,979	2,928	2,878	2,828	有収水量の4%相当水量	
無効水量		〃	5,022	6,462	5,842	5,686	5,326	4,755	6,305	8,025	7,979	7,674	7,459	5,858	5,762	5,666	5,571	5,481	5,391	5,301	5,211	5,122	5,032	一日平均給水量－有効水量	
生活用水原単位		L/人	209.5	207.8	209.3	208.7	205.8	207.8	210.7	209.5	206.9	205.3	205.9	208.1	208.1	208.1	208.1	208.1	208.1	208.1	208.1	208.1	208.1	実績期間の平均値	
有収率		%	91.0	89.7	90.1	90.0	90.3	90.7	89.3	87.6	86.7	87.3	87.5	88.9	88.9	88.9	88.9	88.9	88.8	88.8	88.8	88.8	88.8	有収水量÷一日平均給水量	
有効率		〃	95.1	93.7	94.2	94.2	94.4	94.9	93.4	91.7	91.6	91.8	91.9	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4	93.4	実績期間の平均値	
負荷率		〃	84.8	83.5	87.2	91.6	90.8	82.3	89.0	86.6	90.0	89.9	88.7	82.3	82.3	82.3	82.3	82.3	82.3	82.3	82.3	82.3	82.3	実績期間の最小値	
1人1日当たり有収水量		L/人	315.0	312.5	312.3	309.4	302.7	302.0	306.9	304.3	303.1	302.8	303.9	301.4	300.4	299.3	298.1	297.1	296.0	294.8	293.7	292.5	291.3		
生活用＋無収水 原単位		L/人	223.5	221.8	223.3	223.1	219.6	221.8	225.1	223.6	224.0	220.9	221.3	222.5	222.5	222.5	222.5	222.5	222.5	222.5	222.5	222.5	222.5	222.5	実績期間の平均値（NJSが独自に算出）

出典：函館市資料

2) 日平均営業汚水量原単位

営業汚水量原単位の設定にあたって、他水量 (h~l) を以下のとおり控除して営業用水量を算出した。控除後営業用水量の推移を表 3.18 及び図 3.7 に示す。

- ① 水産加工：水質汚濁防止法特定施設を有する事業場の、地下水を除いた下水量。
- ② 観光：令和4年度の推定日平均観光人口を基に算出した日平均観光排水量。
- ③ 競馬場：日平均排水量（＝年合計排水量/年間日数）。
- ④ 未来大学：日平均給水量（＝年合計給水量/年間日数）。
- ⑤ 四季の杜：日平均給水量（＝年合計給水量/年間日数）。

以上を基に算出した日平均営業汚水量原単位及び営業用水率の推移を表 3.19 及び図 3.7 に示す。表 3.18・図 3.7 より、令和2年度以降は営業用水量が減少したことで、原単位及び営業用水率が低下している。これは、令和元年度末から新型コロナウイルスが流行したことで、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。令和7年度現在、人々の外出機会も増加し、新型コロナウイルス流行前の状況に戻りつつある。

この状況を鑑みて、今回計画ではコロナ流行前の6か年平均値（平成25～平成30）である79.5 L/人/日を基に、営業用水量原単位は既計画と同じ80 L/人/日とした。

表 3.18 控除後営業用水量の推移

年度	業務・営業用水量計	水産加工	観光	競馬場	未来大学	四季の杜	控除水量	控除後営業用水量
	(m <sup>3</sup> /日)	(m <sup>3</sup> /日)	(m <sup>3</sup> /日)	(m <sup>3</sup> /日)	(m <sup>3</sup> /日)	(m <sup>3</sup> /日)	(m <sup>3</sup> /日)	(m <sup>3</sup> /日)
	g	h	i	j	k	l	m=h+i+j+k+l	n=g-m
H25	23,700	1,754	1,194	247	20	3	3,217	20,483
H26	23,585	1,701	1,194	204	22	4	3,123	20,462
H27	23,509	1,636	1,194	201	19	3	3,054	20,455
H28	23,472	1,614	1,194	202	18	2	3,029	20,443
H29	22,824	1,560	1,194	204	17	3	2,977	19,847
H30	22,107	1,432	1,194	206	18	3	2,852	19,255
R1	21,934	1,545	1,194	214	19	3	2,975	18,959
R2	18,786	1,307	1,194	150	12	2	2,664	16,122
R3	19,396	1,456	1,194	184	10	3	2,847	16,549
R4	20,540	1,505	1,194	150	12	2	2,862	17,678
R5	21,145	1,474	1,194	184	10	3	2,865	18,280
R6	21,331	1,418	1,194	210	14	3	2,839	18,492
最大	23,700	1,754	1,194	247	22	4	3,217	20,483
H25～R6平均	21,861	1,533	1,194	196	16	3	2,942	18,919
H25～H30平均	23,200	1,616	1,194	211	19	3	3,042	20,157

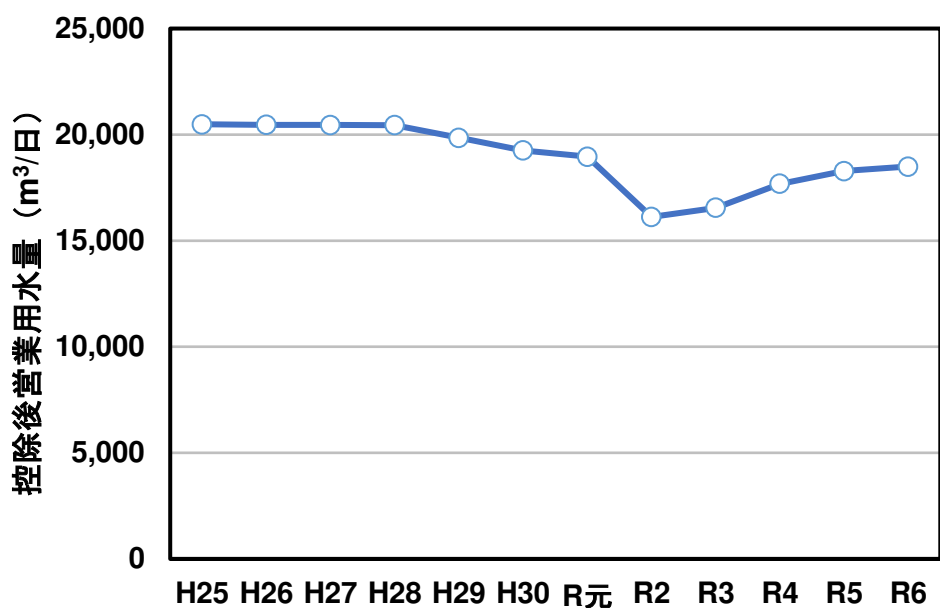


図 3.7 控除後営業用水量の推移

表 3.19 営業用水量原単位及び営業用水率の推移

年度	給水人口	控除後営業用水量	営業用水量原単位	生活+無収 原単位	営業用水率
	(人)	(m³/日)	(L/日/人)	(L/日/人)	(%)
	a	n	$l=n/a \times 1,000$	f	$o=l/(f+l) \times 100$
H25	260,858	20,483	78.5	223.1	26.0
H26	258,251	20,462	79.2	220.0	26.5
H27	255,770	20,455	80.0	220.5	26.6
H28	253,192	20,443	80.7	222.2	26.7
H29	248,089	19,847	80.0	225.2	26.2
H30	245,043	19,255	78.6	224.0	26.0
R元	242,041	18,959	78.3	225.5	25.8
R2	239,151	16,122	67.4	233.2	22.4
R3	235,783	16,549	70.2	232.1	23.2
R4	232,377	17,678	76.1	229.6	24.9
R5	228,488	18,280	80.0	230.4	25.8
R6	225,127	18,492	82.1	231.2	26.2
最大	260,858	20,483	82.1	233.2	26.7
H25~R6平均	243,681	18,919	77.6	226.4	25.5
H25~H30平均	253,534	20,157	79.5	222.5	26.3

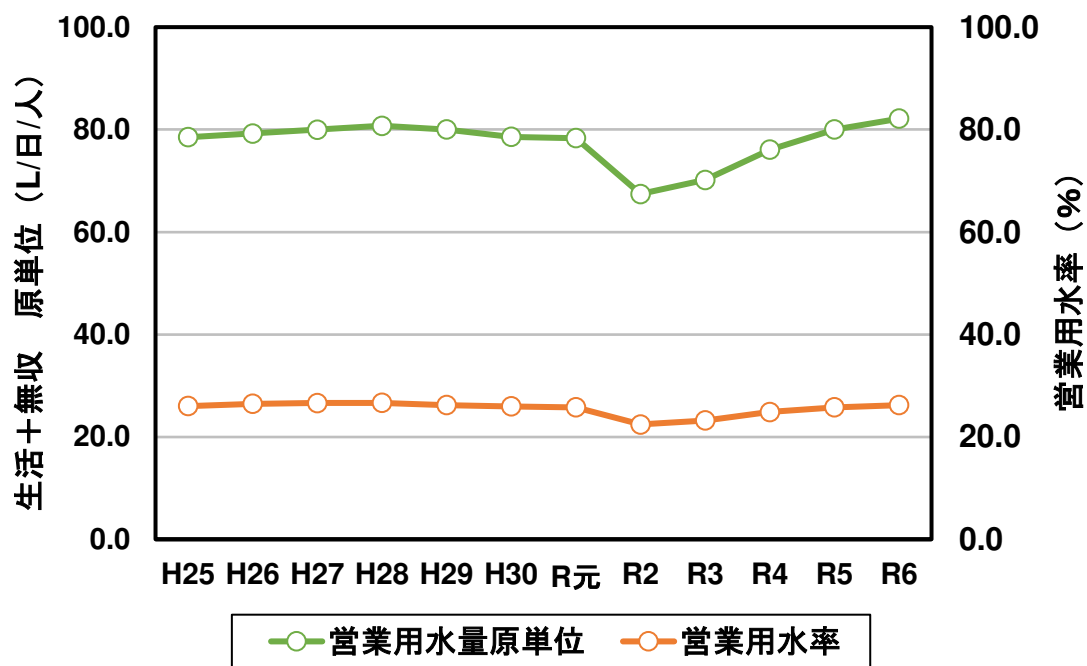


図 3.8 営業用水量原単位及び営業用水率の推移

3) 日平均家庭汚水量原単位のまとめ

以上より、日平均家庭汚水量原単位（生活・無収+営業）は表 3.20 のとおりとなる

表 3.20 日平均家庭汚水量原単位

項目		全体計画		事業計画	
		既計画	今回計画	既計画	今回計画
		R12	R12	R10	R12
営業用水率 (%)		26	26	26	26
汚水量 原単位 (L/人・日)	生活	225	225	225	225
	営業	80	80	80	80
	家庭	305	305	305	305

b) 変動比（日平均：日最大：時間最大）

給水量実績及び南部下水終末処理場流入水量実績に基づき、家庭汚水量の時間変動比（日平均/日最大、時間最大/日最大）を設定する。

1) 日平均/日最大

給水量及び処理場流入水量の日平均値・日最大値実績を表 3.21、図 3.9 に示す。

給水量ベースでは 0.90 前後を推移しているが、処理場流入水量ベースでは 0.85 前後であり、最低で 0.79 となっている。またコロナ禍の令和 2 年度以降は、後者が 0.90 前後に上昇し、変動が少なくなっている。

日最大汚水量は処理場設計において重要であり、安全面を考慮した数値設定が必要となる。したがって今回計画では、処理場流入水量実績を踏まえ、日平均と日最大の比率を 0.80 と設定した（既計画から変更なし）。なお、「下水道施設計画・設計指針と解説」では、日平均/日最大は 0.7～0.8 としており、今回計画値（0.80）は妥当であるといえる。

表 3.21 給水量及び流入水量変動（日平均/日最大）

項目	年度	年度												平均	最小	
		H25	H26	H27	H28	H29	H30	R元	R2	R3	R4	R5	R6			
旧函館市 配水池	日平均給水量	m <sup>3</sup> /日	88,489	86,606	86,051	85,648	85,402	85,234	84,946	83,521	83,327	82,902	83,807	83,116		
	日最大給水量	m <sup>3</sup> /日	98,115	95,765	96,879	93,814	94,746	93,866	95,123	92,742	95,298	96,988	94,065	90,497		
	日平均/日最大	-	0.90	0.90	0.89	0.91	0.90	0.91	0.89	0.90	0.87	0.85	0.89	0.92	0.90	0.85
南部STP (晴天時)	日平均流入水量	m <sup>3</sup> /日	58,473	55,676	54,998	56,478	55,881	58,522	49,709	48,949	50,322	50,423	49,937	48,962		
	日最大流入水量	m <sup>3</sup> /日	73,850	68,856	64,452	68,426	69,180	69,805	63,265	54,899	56,053	55,909	55,029	55,030		
	日平均/日最大	-	0.79	0.81	0.85	0.83	0.81	0.84	0.79	0.89	0.90	0.90	0.91	0.89	0.85	0.79

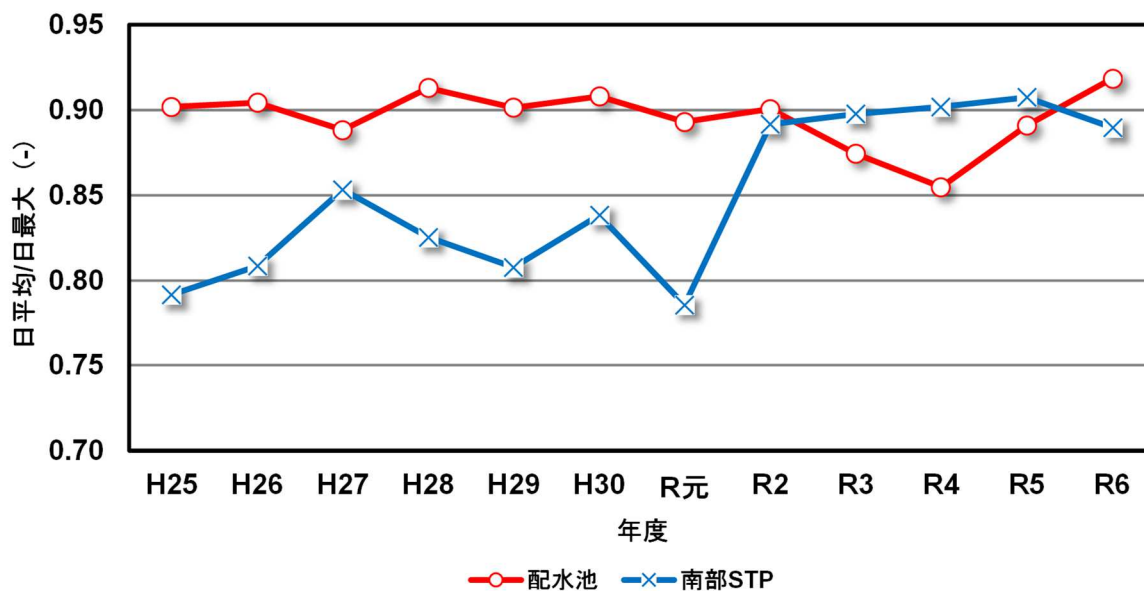


図 3.9 給水量及び流入水量変動（日平均/日最大）

2) 時間最大/日最大

既計画では、(処理場流入実績ベースより大きくなる)日最大配水量観測日の配水量変動実績に基づき、時間変動比(時間最大/日最大)を設定していたため、今回計画では令和5年度・6年度実績によりその妥当性を確認する。

日最大配水量記録日の日間変動を図3.10・表3.22に、時間最大/日最大の推移を図3.11にそれぞれ示す。給水量は各年概ね同様の変動を示しており、8~10時頃及び17~20時頃に増加する傾向があり、令和5年度・6年度もその傾向は変わらない。

今回計画では安全面を考慮して、給水量ベースの直近12か年の最大値(1.69)を基に、時間最大/日最大を1.70と設定した。

なお「下水道施設計画・設計指針と解説」では、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としており、この標準値と比較すると今回計画値(1.70)は妥当であると考えられる。

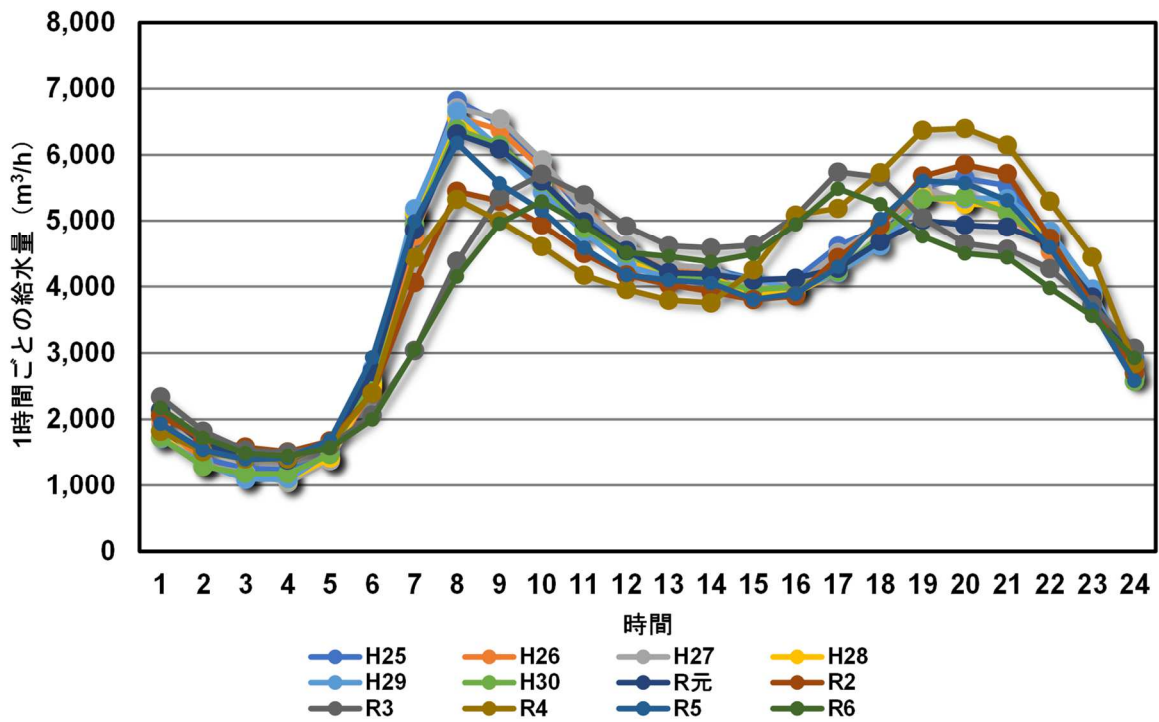


図 3.10 日最大給水量記録日の日間変動

表 3.22 日最大給水量記録日の日間変動

地域	年度	日最大記録日	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	日最大給水量 (m³/h)	時間最大給水量		
			(m³/h)																									(m³/h)	(m³/h)	(%)
旧函館市	H25	8月21日	1,931	1,411	1,259	1,240	1,420	2,572	5,068	6,822	6,482	5,892	5,111	4,593	4,257	4,270	4,112	4,111	4,617	4,891	5,522	5,648	5,537	4,703	3,734	2,912	98,115	6,822	163,728	1.67
	H26	8月4日	1,970	1,346	1,129	1,123	1,413	2,477	4,762	6,571	6,383	5,785	5,233	4,581	4,295	4,221	4,064	4,030	4,491	4,959	5,397	5,333	5,130	4,535	3,862	2,675	95,765	6,571	157,704	1.65
	H27	8月5日	1,748	1,301	1,193	1,040	1,380	2,576	5,110	6,713	6,549	5,928	5,171	4,634	4,325	4,285	4,028	4,020	4,517	4,921	5,486	5,316	5,179	4,778	3,841	2,840	96,879	6,713	161,112	1.66
	H28	8月18日	1,753	1,312	1,133	1,084	1,422	2,526	5,131	6,553	6,087	5,528	4,882	4,389	4,147	4,144	3,873	3,900	4,229	4,635	5,373	5,256	5,252	4,721	3,850	2,634	93,814	6,553	157,272	1.68
	H29	7月13日	1,715	1,334	1,092	1,091	1,509	2,764	5,191	6,665	6,104	5,440	4,823	4,309	4,134	4,189	4,126	3,949	4,213	4,622	5,340	5,342	5,342	4,843	3,964	2,647	94,746	6,665	159,912	1.69
	H30	7月30日	1,724	1,290	1,177	1,176	1,470	2,637	4,946	6,387	6,154	5,590	4,878	4,503	4,200	4,076	3,959	3,991	4,227	4,773	5,333	5,362	5,130	4,634	3,680	2,574	93,866	6,387	153,288	1.63
	R元	8月2日	2,138	1,635	1,443	1,387	1,643	2,720	4,858	6,316	6,090	5,609	4,987	4,542	4,211	4,188	4,096	4,126	4,276	4,685	5,009	4,936	4,903	4,643	3,839	2,843	95,123	6,316	151,584	1.59
	R2	1月13日	2,062	1,698	1,581	1,511	1,675	2,397	4,059	5,450	5,300	4,937	4,499	4,173	4,033	3,924	3,802	3,861	4,435	4,937	5,679	5,854	5,716	4,737	3,726	2,702	92,742	5,854	140,496	1.51
	R3	12月31日	2,339	1,822	1,535	1,499	1,605	2,062	3,036	4,380	5,367	5,707	5,394	4,917	4,616	4,585	4,628	5,076	5,741	5,666	5,041	4,653	4,566	4,271	3,722	3,070	95,298	5,741	137,784	1.45
	R4	3月1日	1,823	1,515	1,402	1,403	1,629	2,395	4,438	5,327	4,998	4,607	4,171	3,957	3,795	3,753	4,252	5,090	5,191	5,732	6,375	6,402	6,150	5,298	4,445	2,840	96,988	6,402	153,648	1.58
	R5	8月23日	1,935	1,539	1,398	1,420	1,689	2,931	4,994	6,179	5,570	5,158	4,583	4,176	4,095	4,053	3,805	3,892	4,297	5,027	5,608	5,573	5,312	4,595	3,655	2,581	94,065	6,179	148,296	1.58
	R6	12月31日	2,173	1,722	1,490	1,447	1,573	1,998	3,048	4,153	4,962	5,296	4,930	4,516	4,458	4,377	4,495	4,948	5,489	5,252	4,762	4,502	4,443	3,979	3,558	2,926	90,497	5,489	131,736	1.46

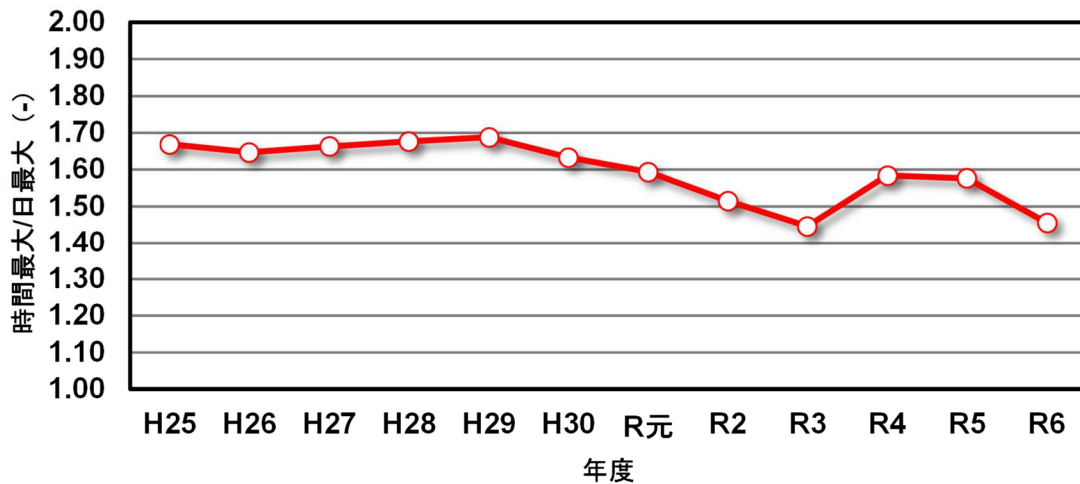


図 3.11 給水量及び流入水量変動 (時間最大/日最大)

3) 変動比・家庭汚水量原単位まとめ

以上の結果より、家庭汚水量原単位を表 3.23 のように設定する (既計画から変更なし)。

表 3.23 日最大及び時間最大家庭汚水量原単位

単位：L/人・日

項目		日平均	日最大	時間最大
全体計画	変動比	0.80	1.00	1.70
	既計画	R12	305	380
	今回計画	R12	305	380
事業計画	変動比	0.80	1.00	1.70
	既計画	R10	305	380
	今回計画	R12	305	380

c) 地下水量原単位

函館市南部下水終末処理場における近年の実績より算出した地下水量原単位及び地下水率の推移を

表 3.24、図 3.12 に示す。地下水量原単位の変動は大きく、平成 30 年度には地下水率 45%を記録した。ただし、今後は管渠更新が進み、管渠・マンホールからの浸入水は減少していくと推定される。

地下水量原単位は、「下水道施設計画・設計指針と解説」において、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。このため、今回計画では、 $380 \text{ (L/人/日)} \times 20 \text{ (\%)} \approx 75 \text{ (L/人/日)}$  と設定した（既計画から変更なし）。

表 3.24 地下水量原単位及び地下水率の推移

項目	単位	①	年度											平均	
			H25	H26	H27	H28	H29	H30	R元	R2	R3	R4	R5		R6
水洗化人口	人	①	129,631	128,395	126,718	125,387	123,814	122,508	121,198	119,812	118,050	116,147	114,123	112,435	121,518
晴天時日平均流入水量	m <sup>3</sup> /日	②	58,473	55,676	54,998	56,478	55,881	58,522	49,709	48,949	50,322	50,423	49,937	48,962	53,194
有収水量	m <sup>3</sup> /日	③	42,844	42,223	41,827	41,601	40,669	39,985	39,743	38,789	38,331	38,119	38,076	37,809	40,001
地下水量	m <sup>3</sup> /日	④	15,629	13,453	13,171	14,877	15,212	18,537	9,966	10,160	11,991	12,304	11,861	11,153	13,193
地下水量原単位	L/人/日	⑤	121	105	104	119	123	151	82	85	102	106	104	99	108
日平均家庭汚水量原単位	L/人/日	⑥	302	299	301	303	305	303	304	301	302	306	310	313	304
日平均/日最大	-	⑦	0.90	0.90	0.89	0.91	0.90	0.91	0.89	0.90	0.87	0.85	0.89	0.92	0.90
日最大家庭汚水量原単位	L/人/日	⑧	334	331	338	332	339	333	340	334	346	358	348	341	340
地下水率	%	⑨	36	32	31	36	36	45	24	25	29	30	30	29	32

項目	備考
水洗化人口	①
晴天時日平均流入水量	② 流入実績を基に独自に算出
有収水量	③ 処理場年報より
地下水量	④-③
地下水量原単位	④/①×1,000
日平均家庭汚水量原単位	⑥
日平均/日最大	⑦
日最大家庭汚水量原単位	⑧/⑦
地下水率	⑨/⑤×100

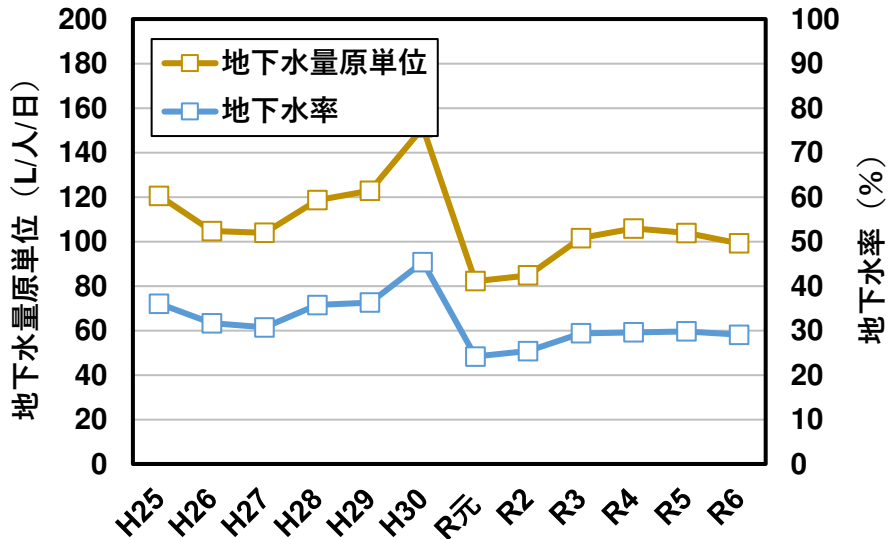


図 3.12 地下水量原単位及び地下水率の推移

表 3.25 地下水量原単位及び地下水率の計画値

項目	全体計画		事業計画	
	既計画	今回計画	既計画	今回計画
	R12	R12	R10	R12
地下水率 (%)	20	20	20	20
汚水量原単位 (L/人・日)	日平均	75	75	75
	日最大	75	75	75
	時間最大	75	75	75

### 3.2.3 家庭下水、工場排水、地下水等の量及びこれらの推定の根拠

#### a) 家庭汚水量+地下水量

家庭汚水量原単位及び地下水量原単位に地区別計画人口を乗じて、表 3.26 のとおりに算出した。

表 3.26 家庭汚水量のまとめ

区分	排除方式	地区	全体計画								事業計画									
			既計画 (R12)				今回計画 (R12)				既計画 (R10)				今回計画 (R12)					
			人口	日平均	日最大	時間最大	人口	日平均	日最大	時間最大	人口	日平均	日最大	時間最大	人口	日平均	日最大	時間最大		
人	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	人	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	人	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	人	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日					
南処理区	合流	五稜郭	4,670	1,775	2,125	3,362	4,540	1,725	2,066	3,269	4,760	1,809	2,166	3,427	4,540	1,725	2,066	3,269		
		宇賀浦	5,680	2,158	2,584	4,090	5,490	2,086	2,498	3,953	5,780	2,196	2,630	4,162	5,490	2,086	2,498	3,953		
		大森	530	201	241	382	530	201	241	382	550	209	250	396	530	201	241	382		
		日乃出	4,680	1,778	2,129	3,370	4,530	1,721	2,061	3,262	4,770	1,813	2,170	3,434	4,530	1,721	2,061	3,262		
		金堀	8,590	3,264	3,908	6,185	8,340	3,169	3,795	6,005	8,820	3,352	4,013	6,350	8,340	3,169	3,795	6,005		
		駒場	4,170	1,585	1,897	3,002	4,010	1,524	1,825	2,887	4,230	1,607	1,925	3,046	4,010	1,524	1,825	2,887		
		深堀	7,270	2,763	3,308	5,234	7,030	2,671	3,199	5,062	7,410	2,816	3,372	5,335	7,030	2,671	3,199	5,062		
		小計	35,590	13,524	16,192	25,625	34,470	13,097	15,685	24,820	36,320	13,802	16,526	26,150	34,470	13,097	15,685	24,820		
		公共	合流	谷地頭	3,400	1,292	1,547	2,448	3,310	1,258	1,506	2,383	3,460	1,315	1,574	2,491	3,310	1,258	1,506	2,383
				日乃出II	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	湯浜			440	167	200	317	420	160	191	302	450	171	205	324	420	160	191	302	
	湯川II			420	160	191	302	410	156	187	295	430	163	196	310	410	156	187	295	
	中道			6,800	2,584	3,094	4,896	6,580	2,500	2,994	4,738	6,920	2,630	3,149	4,982	6,580	2,500	2,994	4,738	
	神山			5,210	1,980	2,371	3,751	5,070	1,927	2,307	3,650	5,350	2,033	2,434	3,852	5,070	1,927	2,307	3,650	
	東山			4,380	1,664	1,993	3,154	4,280	1,626	1,947	3,082	4,500	1,710	2,048	3,240	4,280	1,626	1,947	3,082	
	本通			10,490	3,986	4,773	7,553	10,160	3,861	4,623	7,315	10,710	4,070	4,873	7,711	10,160	3,861	4,623	7,315	
	山の手			6,200	2,356	2,821	4,464	6,040	2,295	2,748	4,349	6,360	2,417	2,894	4,579	6,040	2,295	2,748	4,349	
	日吉			7,990	3,036	3,635	5,753	7,830	2,975	3,563	5,638	8,260	3,139	3,758	5,947	7,830	2,975	3,563	5,638	
	鈴蘭丘			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	湯川			4,290	1,630	1,952	3,089	4,210	1,600	1,916	3,031	4,430	1,683	2,016	3,190	4,210	1,600	1,916	3,031	
	東部		250	95	114	180	240	91	109	173	250	95	114	180	240	91	109	173		
	戸倉		8,510	3,234	3,872	6,127	8,320	3,162	3,786	5,990	8,760	3,329	3,986	6,307	8,320	3,162	3,786	5,990		
	上湯川		5,000	1,900	2,275	3,600	4,840	1,839	2,202	3,485	5,090	1,934	2,316	3,665	4,840	1,839	2,202	3,485		
	旭岡		3,550	1,349	1,615	2,556	3,400	1,292	1,547	2,448	3,580	1,360	1,629	2,578	3,400	1,292	1,547	2,448		
	銭亀沢I		540	205	246	389	520	198	237	374	550	209	250	396	520	198	237	374		
	銭亀沢II		2,230	847	1,015	1,606	2,160	821	983	1,555	2,260	859	1,028	1,627	2,160	821	983	1,555		
	銭亀沢III		1,410	536	642	1,015	1,360	517	619	979	1,430	543	651	1,030	1,360	517	619	979		
	小計		71,110	27,021	32,356	51,200	69,150	26,278	31,465	49,787	72,790	27,660	33,121	52,409	69,150	26,278	31,465	49,787		
	特環		分流	戸井	2,130	809	969	1,534	2,020	768	919	1,454	2,150	817	978	1,548	2,020	768	919	
			合計		108,830	41,354	49,517	78,359	105,640	40,143	48,069	76,061	111,260	42,279	50,625	80,107	105,640	40,143	48,069	

b) 工場排水量

工場排水量は、「函館市公共下水道基本計画書」に基づき、「函館圏都市計画 都市計画区域の整備、開発及び保全の方針」で設定した令和12年の目標工業出荷額に、工業出荷額あたりの排水量原単位を乗じて算出する。以下に、基本計画書から整理して計算過程を示す。

1) 工業出荷額

令和2年に策定された、上位計画である「函館圏都市計画 都市計画区域の整備、開発及び保全の方針」において函館圏（函館市・北斗市・七飯町）の産業規模が記されており、平成27年の工業出荷額（2,741億円）を基準として令和12年の想定工業出荷額を2,378億円としている。

表 3.27 産業中分類別実績工業出荷額

単位：百万円

分類番号	業種名	H27	H28	H29	H30	R元	R12 (推定)
09	食料品製造業	114,698	106,866	97,004	96,963	97,248	99,508
10	飲料・たばこ・飼料製造業	2,361	2,202	2,072	1,951	1,840	2,048
11	繊維工業	1,661	1,500	1,238	1,757	1,665	1,441
12	木材・木製品製造業（家具を除く）	2,233	813	1,153	1,123	835	1,937
13	家具・装備品製造業	1,212	1,152	1,122	1,036	1,088	1,051
14	パルプ・紙・紙加工品製造業	1,642	-	-	-	1,370	1,425
15	印刷・同関連業	3,058	2,434	2,403	2,312	2,165	2,653
16	化学工業	5,790	4,248	3,721	4,056	4,493	5,023
17	石油製品・石炭製品製造業	-	-	-	-	-	-
18	プラスチック製品製造業（別掲を除く）	-	-	-	-	-	-
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	1,720	1,262	525	591	900	1,493
22	鉄鋼業	4,656	2,188	2,217	5,206	5,020	4,039
23	非鉄金属製造業	-	-	-	-	-	-
24	金属製品製造業	5,480	5,651	5,206	5,726	6,425	4,755
25	はん用機械器具製造業	1,186	875	836	691	626	1,029
26	生産用機械器具製造業	8,227	11,913	12,072	9,816	9,281	7,137
27	業務用機械器具製造業	701	1,306	876	1,659	1,760	608
28	電子部品・デバイス・電子回路製造業	10,162	11,402	10,682	9,660	10,553	8,816
29	電気機械器具製造業	652	404	-	-	-	-
30	情報通信機械器具製造業	-	-	-	-	-	-
31	輸送用機械器具製造業	33,350	22,443	27,001	27,173	24,711	28,933
32	その他の製造業	937	1,028	986	1,023	842	813
	合計（秘匿値含む）	202,151	183,447	175,416	174,311	173,081	175,379
	秘匿値出荷額	2,426	5,760	6,299	3,567	2,258	2,670
	秘匿値出荷額割合（%）	1.20	3.14	3.59	2.05	1.30	1.52
	函館圏域（函館市・北斗市・七飯町）※整開保より	274,100					237,800

出典：工業統計調査、整開保

表 3.28 産業中分類別計画工業出荷額

分類番号	業種名	R12	R12	R12
		計画出荷額	内部構成比	計画出荷額（補正）
		①	②=①÷合計（秘匿値含む）	③=①+（合計（秘匿値含む）-①の合計）÷項目数
09	食料品製造業	99,508	0.567	99,665
10	飲料・たばこ・飼料製造業	2,048	0.012	2,205
11	繊維工業	1,441	0.008	1,598
12	木材・木製品製造業（家具を除く）	1,937	0.011	2,094
13	家具・装備品製造業	1,051	0.006	1,208
14	パルプ・紙・紙加工品製造業	1,425	0.008	1,582
15	印刷・同関連業	2,653	0.015	2,810
16	化学工業	5,023	0.029	5,180
21	窯業・土石製品製造業	1,493	0.009	1,650
22	鉄鋼業	4,039	0.023	4,196
24	金属製品製造業	4,755	0.027	4,912
25	はん用機械器具製造業	1,029	0.006	1,186
26	生産用機械器具製造業	7,137	0.041	7,295
27	業務用機械器具製造業	608	0.003	765
28	電子部品・デバイス・電子回路製造業	8,816	0.050	8,973
31	輸送用機械器具製造業	28,933	0.165	29,090
32	その他の製造業	813	0.005	970
	合計（秘匿値含む）	175,379		

2) 工場排水量原単位

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)にしたがって算出した。対象地域別の算出結果を、表3.29～表3.31に示す。表3.29に示すとおり、函館・上磯地区の調査結果では原単位を算出できない産業が多く、該当する産業においては北海道地区、全国を対象とした調査結果に基づく原単位を採用する。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ー補正している。今回計画で用いる産業中分類別工場排水量原単位を表3.32にまとめる。

表 3.29 工場排水量原単位 (函館・上磯地区)

分類番号	業種名	出荷額	デフレーター補正出荷額	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)	(百万円)	(m <sup>3</sup> /日)	(m <sup>3</sup> /日・百万円)	(m <sup>3</sup> /日)	(m <sup>3</sup> /日)	(m <sup>3</sup> /日)	(%)	(m <sup>3</sup> /日)	(%)	(m <sup>3</sup> /日・百万円)
		①	②=①×(101.5/102.4)	③	④=③/②	⑤	⑥	⑦=⑤+⑥	⑧=⑦/③	⑨	⑩=⑨/③	⑪=④×(100-⑧-⑩)%
00	製造業計	183,556	179,254	231,656	1.292	5,537	626	6,163	2.66	211,128	91.14	0.080
09	食料品製造業	93,582	91,389	8,329	0.091	670	626	1,296	15.56	120	1.44	0.076
10	飲料・たばこ・飼料製造業	X	-	X	-	0	0	0	-	X	-	-
11	繊維工業	1,933	1,888	75	0.040	24	0	24	32.00	0	0.00	0.027
12	木材・木製品製造業(家具を除く)	3,189	3,114	67	0.022	62	0	62	92.54	0	0.00	0.002
13	家具・装備品製造業	X	-	X	-	X	0	-	-	0	-	-
14	パルプ・紙・紙加工品製造業	X	-	X	-	X	0	-	-	0	-	-
15	印刷・同関連業	1,750	1,709	47	0.028	3	0	3	6.38	0	0.00	0.026
16	化学工業	X	-	X	-	0	0	0	-	0	-	-
21	窯業・土石製品製造業	X	-	X	-	X	0	-	-	X	-	-
22	鉄鋼業	X	-	X	-	X	0	-	-	0	-	-
26	生産用機械器具製造業	7,469	7,294	18	0.002	1	0	1	5.56	0	0.00	0.002
28	電子部品・デバイス・電子回路製造業	18,673	18,235	22,861	1.254	4	0	4	0.02	21,350	93.39	0.083
30	情報通信機械器具製造業	X	-	X	-	X	0	-	-	0	-	-
31	輸送用機械器具製造業	28,157	27,497	899	0.033	411	0	411	45.72	0	0.00	0.018
32	その他の製造業	X	-	X	-	0	0	0	-	0	-	-

出典：工業統計調査

※国内企業物価指数総平均値：H26 (102.4)、H27 (100.0)

表 3.30 工場排水量原単位（北海道地区）

分類番号	業種名	出荷額	デフレーター補正出荷額	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)	(百万円)	(m <sup>3</sup> /日)	(m <sup>3</sup> /日・百万円)	(m <sup>3</sup> /日)	(m <sup>3</sup> /日)	(m <sup>3</sup> /日)	(%)	(m <sup>3</sup> /日)	(%)	(m <sup>3</sup> /日・百万円)
		①	②=①×(101.5/102.4)	③	④=③/②	⑤	⑥	⑦=⑤+⑥	⑧=⑦/③	⑨	⑩=⑨/③	⑪=④×(100-⑧-⑩)%
00	製造業計	5,533,557	5,403,864	5,375,625	0.995	104,260	85,224	189,484	3.52	3,089,213	57.47	0.388
09	食料品製造業	1,568,314	1,531,557	755,128	0.493	26,303	80,986	107,289	14.21	209,326	27.72	0.286
10	飲料・たばこ・飼料製造業	149,850	146,338	18,909	0.129	1,090	3,308	4,398	23.26	337	1.78	0.097
11	繊維工業	15,009	14,657	576	0.039	101	0	101	17.53	0	0.00	0.032
12	木材・木製品製造業（家具を除く）	83,284	81,332	4,253	0.052	2,553	0	2,553	60.03	1,082	25.44	0.008
13	家具・装備品製造業	13,660	13,340	390	0.029	48	0	48	12.31	0	0.00	0.025
14	パルプ・紙・紙加工品製造業	396,638	387,342	2,931,630	7.569	50,751	250	51,001	1.74	1,571,147	53.59	3.381
15	印刷・同関連業	75,554	73,783	1,078	0.015	49	0	49	4.55	2	0.19	0.014
16	化学工業	142,597	139,255	38,921	0.279	681	280	961	2.47	16,755	43.05	0.152
17	石油製品・石炭製品製造業	X	-	X	-	X	X	-	-	X	-	-
18	プラスチック製品製造業（別掲を除く）	56,386	55,064	5,675	0.103	1,019	0	1,019	17.96	3,087	54.40	0.028
19	ゴム製品製造業	7,577	7,399	319	0.043	45	0	45	14.11	0	0.00	0.037
20	なめし革・同製品・毛皮製造業	4,613	4,505	45	0.010	0	0	0	0.00	0	0.00	0.010
21	窯業・土石製品製造業	62,743	61,272	220,053	3.591	4,800	400	5,200	2.36	202,768	92.15	0.197
22	鉄鋼業	532,044	519,574	790,572	1.522	2,837	0	2,837	0.36	547,621	69.27	0.462
23	非鉄金属製造業	5,459	5,331	368	0.069	0	0	0	0.00	0	0.00	0.069
24	金属製品製造業	157,236	153,551	2,104	0.014	47	0	47	2.23	20	0.95	0.014
25	はん用機械器具製造業	20,587	20,104	409	0.020	0	0	0	0.00	0	0.00	0.020
26	生産用機械器具製造業	53,934	52,670	435	0.008	2	0	2	0.46	0	0.00	0.008
27	業務用機械器具製造業	X	-	X	-	X	X	-	-	X	-	-
28	電子部品・デバイス・電子回路製造業	177,655	173,491	46,109	0.266	160	0	160	0.35	35,897	77.85	0.058
29	電気機械器具製造業	40,128	39,188	180	0.005	13	0	13	7.22	0	0.00	0.005
30	情報通信機械器具製造業	20,313	19,837	154	0.008	3	0	3	1.95	0	0.00	0.008
31	輸送用機械器具製造業	337,221	329,317	6,656	0.020	1,148	0	1,148	17.25	0	0.00	0.017
32	その他の製造業	16,293	15,911	95	0.006	30	0	30	31.58	0	0.00	0.004

出典：工業統計調査

※国内企業物価指数総平均値：H26（102.4）、H27（100.0）

表 3.31 工場排水量原単位（全国）

分類番号	業種名	出荷額	デフレーター補正出荷額	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)	(百万円)	(m <sup>3</sup> /日)	(m <sup>3</sup> /日・百万円)	(m <sup>3</sup> /日)	(m <sup>3</sup> /日)	(m <sup>3</sup> /日)	(%)	(m <sup>3</sup> /日)	(%)	(m <sup>3</sup> /日・百万円)
		①	②=①×(101.5/102.4)	③	④=③/②	⑤	⑥	⑦=⑤+⑥	⑧=⑦/③	⑨	⑩=⑨/③	⑪=④×(100-⑧-⑩)%
00	製造業計	272,904,301	266,508,106	124,973,593	0.469	1,655,240	739,579	2,394,819	1.92	98,570,902	78.87	0.090
09	食料品製造業	22,286,869	21,764,521	3,597,304	0.165	187,720	308,661	496,381	13.80	1,080,532	30.04	0.093
10	飲料・たばこ・飼料製造業	8,504,799	8,305,468	974,872	0.117	55,508	193,258	248,766	25.52	104,446	10.71	0.075
11	繊維工業	2,613,131	2,551,886	2,499,716	0.980	62,583	705	63,288	2.53	1,120,864	44.84	0.516
12	木材・木製品製造業（家具を除く）	1,593,063	1,555,726	53,035	0.034	24,359	2	24,361	45.93	7,129	13.44	0.014
13	家具・装備品製造業	1,319,043	1,288,128	20,822	0.016	1,730	0	1,730	8.31	123	0.59	0.015
14	パルプ・紙・紙加工品製造業	6,052,096	5,910,250	11,636,431	1.969	313,376	10,261	323,637	2.78	4,867,247	41.83	1.091
15	印刷・同関連業	4,132,194	4,035,346	73,745	0.018	3,946	2	3,948	5.35	20,726	28.10	0.012
16	化学工業	26,362,741	25,744,864	41,680,535	1.619	464,442	183,641	648,083	1.55	35,998,221	86.37	0.196
17	石油製品・石炭製品製造業	18,059,776	17,636,500	6,795,274	0.385	188,113	69	188,182	2.77	5,984,459	88.07	0.035
18	プラスチック製品製造業（別掲を除く）	9,546,541	9,322,794	2,671,781	0.287	61,103	748	61,851	2.31	1,813,355	67.87	0.086
19	ゴム製品製造業	2,906,752	2,838,625	890,766	0.314	18,543	115	18,658	2.09	719,366	80.76	0.054
20	なめし革・同製品・毛皮製造業	177,048	172,898	5,038	0.029	154	0	154	3.06	733	14.55	0.024
21	窯業・土石製品製造業	4,738,955	4,627,886	2,532,544	0.547	44,071	40,860	84,931	3.35	1,918,227	75.74	0.114
22	鉄鋼業	17,458,152	17,048,977	37,053,310	2.173	116,258	1	116,259	0.31	33,549,238	90.54	0.199
23	非鉄金属製造業	8,625,193	8,423,040	2,477,048	0.294	20,548	0	20,548	0.83	1,835,754	74.11	0.074
24	金属製品製造業	9,707,144	9,479,633	539,824	0.057	12,068	12	12,080	2.24	180,669	33.47	0.037
25	はん用機械器具製造業	9,070,918	8,858,318	393,444	0.044	8,292	12	8,304	2.11	254,151	64.60	0.015
26	生産用機械器具製造業	13,877,096	13,551,852	222,578	0.016	3,782	649	4,431	1.99	74,912	33.66	0.010
27	業務用機械器具製造業	6,336,969	6,188,446	158,501	0.026	2,813	333	3,146	1.98	61,445	38.77	0.015
28	電子部品・デバイス・電子回路製造業	13,425,332	13,110,676	2,732,320	0.208	19,499	33	19,532	0.71	1,957,050	71.63	0.058
29	電気機械器具製造業	15,875,931	15,503,839	486,998	0.031	7,956	2	7,958	1.63	290,089	59.57	0.012
30	情報通信機械器具製造業	8,479,224	8,280,492	347,987	0.042	1,184	0	1,184	0.34	306,934	88.20	0.005
31	輸送用機械器具製造業	58,677,178	57,301,932	6,997,869	0.122	34,828	15	34,843	0.50	6,348,178	90.72	0.011
32	その他の製造業	3,078,157	3,006,013	131,851	0.044	2,364	200	2,564	1.94	77,054	58.44	0.017

出典：工業統計調査

※国内企業物価指数総平均値：H26（102.4）、H27（100.0）

表 3.32 産業中分類別工場排水量原単位まとめ

分類番号	業種名	排水量原単位	適用原単位 対象地域
		(m <sup>3</sup> /日・百万円)	
09	食料品製造業	0.076	函館・上磯
10	飲料・たばこ・飼料製造業	0.097	北海道
11	繊維工業	0.027	函館・上磯
12	木材・木製品製造業（家具を除く）	0.002	函館・上磯
13	家具・装備品製造業	0.025	北海道
14	パルプ・紙・紙加工品製造業※	0.023	流総指針より
15	印刷・同関連業	0.026	函館・上磯
16	化学工業	0.152	北海道
21	窯業・土石製品製造業	0.197	北海道
22	鉄鋼業	0.462	北海道
24	金属製品製造業	0.014	北海道
25	はん用機械器具製造業	0.020	北海道
26	生産用機械器具製造業	0.002	函館・上磯
27	業務用機械器具製造業	0.015	全国
28	電子部品・デバイス・電子回路製造業	0.083	函館・上磯
31	輸送用機械器具製造業	0.017	北海道
32	その他の製造業	0.004	北海道

※「14 パルプ・紙・紙加工品製造業」の排水量原単位は、他産業と同様に設定する場合、北海道地区の3.381 m<sup>3</sup>/日・百万円を適用することとなる。ここで、「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」によると、「14 パルプ・紙・紙加工品製造業」の排水量原単位は細分類ごとで大きく異なる（例：溶解パルプ製造業：7.104、紙製衛生材料製造業：0.002）。令和3年度末現在、本市における同産業の工場数は少なく、細分類を基にした排水量原単位を設定することでより精度の高い排水量設定が可能となると考えられる。このため、「14 パルプ・紙・紙加工品製造業」の排水量原単位については、下記のとおり別途設定した。

- ① 本市の「14 パルプ・紙・紙加工品製造業」に該当する工場を抽出。
- ② 工場ごとの細分類を調査。
- ③ 「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」を基に、細分類別の排水量原単位を設定。
- ④ 各工場の排水量原単位の平均値を算出し、「14 パルプ・紙・紙加工品製造業」の排水量原単位として設定（→0.023 m<sup>3</sup>/日・百万円）。

3) 工場排水量まとめ

以上より、計画工業出荷額に工場排水量原単位を乗じて、南処理区及び函館湾処理区合計の工場排水量を算出した。この結果を表 3.33 に示す。ここから、表 3.34 に示すとおり、下水道地区ごとの工業系用途区域面積により配分して函館湾処理区のみでの工場排水量を算出した。また、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」の考え方にしたがって 1:2 とした。

表 3.33 産業中分類別計画工場排水量（南処理区・函館湾処理区合計）

分類番号	業種名	計画出荷額	排水量原単位	工場排水量	適用原単位 対象地域
		(百万円)	(m <sup>3</sup> /日・百万円)	(m <sup>3</sup> /日)	
		①	②	③=①×②	
09	食料品製造業	99,665	0.076	7,570	函館・上磯
10	飲料・たばこ・飼料製造業	2,205	0.097	210	北海道
11	繊維工業	1,598	0.027	40	函館・上磯
12	木材・木製品製造業（家具を除く）	2,094	0.002	0	函館・上磯
13	家具・装備品製造業	1,208	0.025	30	北海道
14	パルプ・紙・紙加工品製造業	1,582	0.023	40	流総指針より
15	印刷・同関連業	2,810	0.026	70	函館・上磯
16	化学工業	5,180	0.152	790	北海道
21	窯業・土石製品製造業	1,650	0.197	320	北海道
22	鉄鋼業	4,196	0.462	1,940	北海道
24	金属製品製造業	4,912	0.014	70	北海道
25	はん用機械器具製造業	1,186	0.02	20	北海道
26	生産用機械器具製造業	7,295	0.002	10	函館・上磯
27	業務用機械器具製造業	765	0.015	10	全国
28	電子部品・デバイス・電子回路製造業	8,973	0.083	740	函館・上磯
31	輸送用機械器具製造業	29,090	0.017	490	北海道
32	その他の製造業	970	0.004	0	北海道
	合計	175,379		12,350	

表 3.34 地区別計画工場排水量

区分	排除方式	地区	工業系面積 (ha)				工場排水量 (m <sup>3</sup> /日)						
			準工業	工業	工業専用	計	準工業	工業	工業専用	計	日平均	日最大	時間最大
南処理区	公共	合流	五稜郭			0.0	0	0	0	0	0	0	0
			宇賀浦	9.0		9.0	87	0	0	87	87	87	174
			大森	10.0		10.0	96	0	0	96	96	96	192
			日乃出	46.7		46.7	450	0	0	450	450	450	900
			金堀	15.0		15.0	144	0	0	144	144	144	288
			駒場	53.3		53.3	513	0	0	513	513	513	1,026
			深堀			0.0	0	0	0	0	0	0	0
			小計	134.0	0.0	0.0	134.0	1,290	0	0	1,290	1,290	1,290
		分流	谷地頭	6.3		6.3	61	0	0	61	61	61	122
			日乃出Ⅱ	3.3		3.3	32	0	0	32	32	32	64
			湯浜	1.6		1.6	15	0	0	15	15	15	30
			湯川Ⅱ	1.1		1.1	11	0	0	11	11	11	22
			中道			0.0	0	0	0	0	0	0	0
			神山			0.0	0	0	0	0	0	0	0
			東山			0.0	0	0	0	0	0	0	0
			本通			0.0	0	0	0	0	0	0	0
			山の手			0.0	0	0	0	0	0	0	0
			日吉			0.0	0	0	0	0	0	0	0
	鈴蘭丘			67.0	67.0	0	1,800	0	1,800	1,800	1,800	3,600	
	湯川				0.0	0	0	0	0	0	0	0	
	東部			0.0	0	0	0	0	0	0	0		
	戸倉			0.0	0	0	0	0	0	0	0		
	上湯川	3.7		3.7	36	0	0	36	36	36	72		
	旭岡			0.0	0	0	0	0	0	0	0		
	銭亀沢Ⅰ	24.0		24.0	231	0	0	231	231	231	462		
	銭亀沢Ⅱ	105.2		105.2	1,013	0	0	1,013	1,013	1,013	2,026		
	銭亀沢Ⅲ			0.0	0	0	0	0	0	0	0		
	小計	145.2	67.0	0.0	212.2	1,399	1,800	0	3,199	3,199	3,199	6,398	
	特環	分流	戸井			0.0	0	0	0	0	0	0	
		合計		279.2	67.0	0.0	346.2	2,689	1,800	0	4,489	4,489	8,978
	合計		774.9	271.0	117.0	1,162.9	7,457	3,766	1,127	12,350	12,350	24,700	

※全体計画＝事業計画

c) 観光排水量

今回計画では、観光排水として①宿泊（温泉有）、②宿泊（温泉無）、③日帰りについて検討する。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」を基に、それぞれ定住人口の50%、83%、15%とする。またそれぞれの時間変動比は家庭汚水量原単位の変動比を基にして設定した。算出結果を表 3.35 に示す。

計画人口の設定方法及び、汚水量の算出結果を以下に示す。

表 3.35 観光排水量原単位

単位:L/人・日

項目	定住	観光		
		宿泊		日帰り
		温泉有	温泉無	
割合	1	0.5	0.83	0.15
日平均	225	113	187	34
日最大	281	141	233	42
時間最大	478	239	397	72

1) 宿泊

① 温泉有無割合

日平均 50 m<sup>3</sup>/日以上 of 排水が見込まれる宿泊施設については、管渠やポンプ施設に影響があると考えられるため、宿泊排水量算出の対象施設とする。観光排水量原単位より、対象施設の収容人数は以下のとおりとした。対象となる宿泊施設を抽出し、この収容人数を地区別及び温泉有無別にまとめると表 3.36 のとおりであり、宿泊人口のうち温泉有が 76%、温泉無が 24%であった。前回計画変更（令和 5 年度）時点と令和 7 年度時点では、この割合は変わっていない。

したがって今回計画では、既計画の人口・割合を基に、温泉有無別に地区別宿泊人口を推定する。

- ・温泉有：50 (m<sup>3</sup>/日) ÷ 113 (L/人/日) ≒ 442 (人) 以上
- ・温泉無：50 (m<sup>3</sup>/日) ÷ 187 (L/人/日) ≒ 267 (人) 以上

表 3.36 温泉有無割合（左：令和 5 年度時点、右：令和 7 年度時点）

処理区	下水道地区	温泉有	温泉無	処理区	下水道地区	温泉有	温泉無
		人口	人口			人口	人口
		人	人			人	人
函館湾	大手 I	4,610	2,250	函館湾	大手 I	4,730	2,280
	大手 II	1,030	490		大手 II	1,030	490
	小計	5,640	2,740		小計	5,760	2,770
南	駒場	890	0	南	駒場	890	0
	湯川 II	3,300	0		湯川 II	3,170	0
	上湯川	2,270	0		上湯川	2,270	0
	五稜郭	0	1,020		五稜郭	0	1,020
	小計	6,460	1,020		小計	6,330	1,020
合計		12,100	3,760	合計		12,090	3,790
温泉有無割合		0.76	0.24	温泉有無割合		0.76	0.24

② 宿泊人口

本市における宿泊人口の推移を表 3.37 及び図 3.13 に示す。表 3.37 より、令和元年度以降の宿泊人口は急激に減少しているが、これは新型コロナウイルス流行に伴う行動制限・営業自粛により観光業が停滞したためであると考えられる。令和6年度には、コロナ禍前の水準にまで回復していることから、本市における日平均宿泊人口として既全体計画と同じ平成25年度～平成30年度の平均値(9,100人)を採用する。

温泉有無割合及び各地区の収容人数割合を基に地区ごとの温泉有無別宿泊人口を算出し、これに排水量原単位を乗じて各地区の排水量を算出し、結果を表 3.38～表 3.40 に示す。

表 3.37 宿泊人口の推移

年度	宿泊人口(千人/月)												年合計	日平均
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
H25	218	333	327	335	420	355	233	179	189	146	144	168	3,045	8.3
H26	214	323	316	324	405	343	249	196	207	161	168	186	3,092	8.5
H27	233	322	319	339	422	349	254	206	213	171	177	189	3,193	8.7
H28	263	371	376	393	447	411	287	237	251	198	188	223	3,646	10.0
H29	270	366	375	453	458	335	271	224	242	169	184	224	3,570	9.8
H30	261	351	369	438	456	241	238	232	272	199	182	234	3,474	9.5
R1	271	339	306	417	429	309	229	212	214	178	115	81	3,099	8.5
R2	69	34	79	179	209	199	222	234	142	68	54	111	1,600	4.4
R3	129	124	76	170	159	115	178	192	202	130	62	114	1,652	4.5
R4	200	229	198	277	292	279	223	244	266	163	141	186	2,697	7.4
R5	265	277	270	367	408	278	251	241	239	184	170	177	3,128	8.6
R6	275	303	314	376	471	349	313	291	288	265	206	217	3,669	10.0
H25～R6平均	222	281	277	339	381	297	246	224	227	169	149	176	2,989	8.2
H25～H30平均	243	344	347	380	435	339	255	212	229	174	174	204	3,337	9.1

出典：来函観光入込客数推計

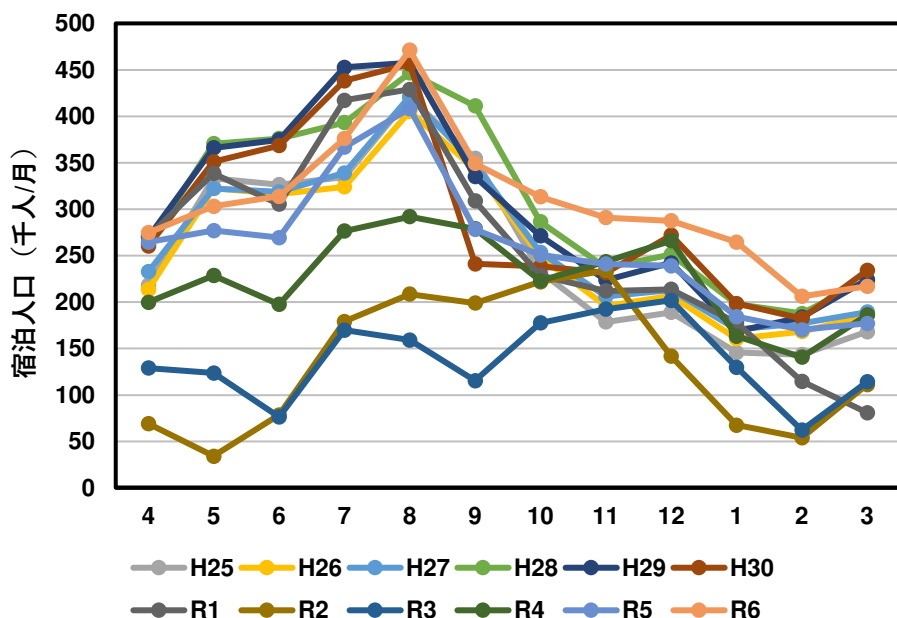


図 3.13 宿泊人口の推移

表 3.38 宿泊排水量（温泉有）

処理区	下水道地区	温泉有						
		日平均	日平均		日最大		時間最大	
		宿泊人口	原単位	排水量	原単位	排水量	原単位	排水量
		人	L/人/日	m <sup>3</sup> /日	L/人/日	m <sup>3</sup> /日	L/人/日	m <sup>3</sup> /日
南	駒場	510	113	58	141	72	239	122
	湯川Ⅱ	1,900	113	215	141	268	239	454
	上湯川	1,310	113	148	141	185	239	313
	五稜郭	0	113	0	141	0	239	0
	合計	3,720		421		525		889

表 3.39 宿泊排水量（温泉無）

処理区	下水道地区	温泉無						
		日平均	日平均		日最大		時間最大	
		宿泊人口	原単位	排水量	原単位	排水量	原単位	排水量
		人	L/人/日	m <sup>3</sup> /日	L/人/日	m <sup>3</sup> /日	L/人/日	m <sup>3</sup> /日
南	駒場	0	187	0	233	0	397	0
	湯川Ⅱ	0	187	0	233	0	397	0
	上湯川	0	187	0	233	0	397	0
	五稜郭	590	187	110	233	137	397	234
	合計	590		110		137		234

表 3.40 宿泊排水量まとめ

処理区	下水道地区	宿泊								
		日平均			日最大			時間最大		
		温泉有	温泉無	計	温泉有	温泉無	計	温泉有	温泉無	計
		m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日
南	駒場	58	0	58	72	0	72	122	0	122
	湯川Ⅱ	215	0	215	268	0	268	454	0	454
	上湯川	148	0	148	185	0	185	313	0	313
	五稜郭	0	110	110	0	137	137	0	234	234
	合計	421	110	531	525	137	662	889	234	1,123

2) 日帰り

本市の日帰り人口の推移を表 3.41 及び図 3.14 に示す。日帰り人口は宿泊人口に比べて少なく、毎年 5,000 人前後を推移している。宿泊排水と同様に、平成 25 年度～平成 30 年度平均値（4,900 人）に日帰り原単位（34 L/人/日）を乗じると、本市の日平均日帰り排水量は 166 m<sup>3</sup>/日となる。

ここで、本市における観光地は湯の川地区、駅前・西部地区、五稜郭地区等多岐にわたるが、ほとんどが宿泊施設集中地区である。このため、日帰り排水量は宿泊排水量に比べて大幅に小さいことから、まとめて宿泊排水で見込むものとする。

表 3.41 日帰り人口の推移

年度	日帰り人口（千人/月）												年合計	日平均	日最大 (推定)
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
H25	139	132	186	240	309	259	250	107	60	13	41	37	1,774	4.9	10.1
H26	161	146	172	222	288	247	247	106	59	8	44	48	1,748	4.8	9.5
H27	151	159	165	228	255	269	243	113	68	6	40	57	1,753	4.8	8.9
H28	188	204	178	244	308	282	242	86	67	35	61	67	1,961	5.4	10.1
H29	141	228	196	127	199	236	215	100	80	58	48	51	1,677	4.6	7.8
H30	186	279	186	133	169	183	209	114	121	67	76	67	1,788	4.9	9.2
R1	254	271	206	144	251	244	260	205	187	135	65	51	2,270	6.2	8.9
R2	168	187	184	173	190	171	195	125	20	20	24	47	1,503	4.1	6.4
R3	194	203	203	209	230	187	171	169	75	54	33	83	1,810	5.0	7.6
R4	166	201	198	191	223	159	212	137	97	32	97	138	1,851	5.1	7.3
R5	189	254	218	175	230	209	224	138	126	91	126	179	2,158	5.9	8.3
R6	232	281	219	195	238	199	222	156	127	131	144	208	2,353	6.4	9.2
H25～R6平均	181	212	193	190	241	220	224	130	90	54	66	86	1,887	5.2	8.6
H25～H30平均	161	191	181	199	255	246	234	104	76	31	51	54	1,783	4.9	9.2

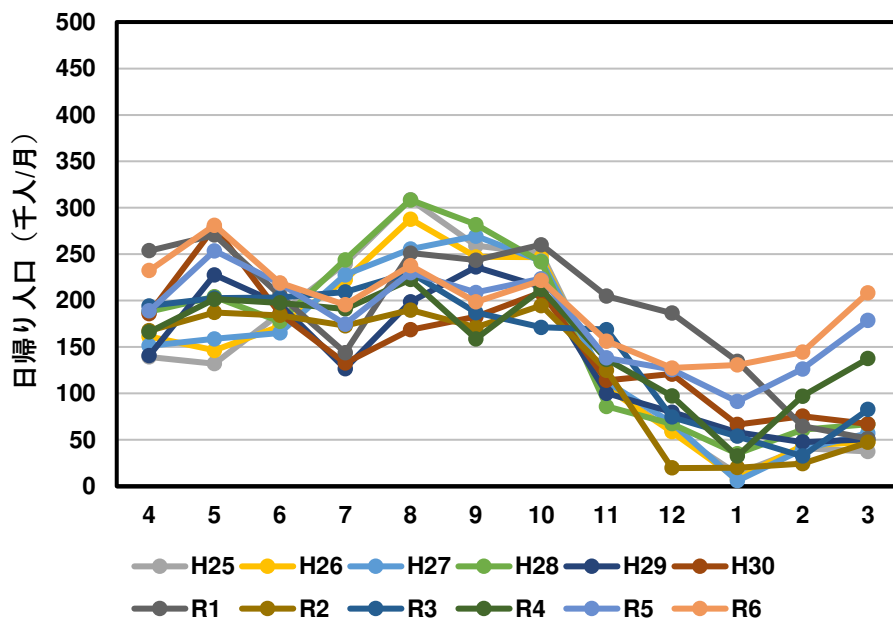


図 3.14 日帰り人口の推移

3) 観光排水量まとめ

以上より、宿泊排水量（温泉有、温泉無）と日帰り排水量の和より観光排水量を算出した。結果を表 3.42 に示す（既計画から変更なし）。

表 3.42 観光排水量まとめ

単位:m3/日

処理区	下水道地区	観光								
		日平均			日最大			時間最大		
		宿泊		計	宿泊		計	宿泊		計
		温泉有	温泉無		温泉有	温泉無		温泉有	温泉無	
南	駒場	58	0	58	72	0	72	122	0	122
	湯川Ⅱ	215	0	215	268	0	268	454	0	454
	上湯川	148	0	148	185	0	185	313	0	313
	五稜郭	0	110	110	0	137	137	0	234	234
	合計	421	110	531	525	137	662	889	234	1,123

※全体計画=事業計画

d) 温泉排水量

温泉排水については公共下水道に受け入れる方針をとっているが、水質等の条件を満たすものであれば、雨水管や河川・海域等の公共用水域への排水も認めており、浴場洗い場等の非温泉排水を公共下水道（污水管）へ、浴槽からの温泉排水を雨水管等へ分離排水することがほとんどとなっていることから、下水道計画上の汚水量としては見込まない。ただし、湯の川1丁目源泉地区の一部には合流地区があり、排除方式の特性上雨天時を除き、合流管へ流入した排水は污水処理施設へ流下する。このため、浴槽からの温泉排水を直接河川・海域等へ排水する施設を除き下水道計画上の汚水量として見込むこととした。今回計画では、把握可能な最新実績値（令和4年度）を基にして、駒場地区において全体計画・事業計画とも 605 m<sup>3</sup>/日の水量を設定する。

また、谷地頭地区については、排水先公共用水域の関係機関との協議により全量を污水管へ排水することとなっており、下水道料金徴収の根拠である 333 m<sup>3</sup>/日を見込むこととする。

温泉排水量の算出結果を表 3.43 に示す。

表 3.43 温泉排水量まとめ

単位:m<sup>3</sup>/日

地区名	全体計画						事業計画					
	既計画 (R12)			今回計画 (R12)			既計画 (R10)			今回計画 (R12)		
	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
駒場	430			605			420			605		
谷地頭	333			333			333			333		
計	763			938			753			938		

e) その他水量

その他水量として、①競馬場・②し尿処理場からの排水を別途見込む。

1) 競馬場

函館競馬場の月別排水量実績を表 3.44 及び図 3.15 に示す。コロナ流行期に水量の大きな低下は見られないが、平成 25 年度～平成 30 年度の平均値 (211 m<sup>3</sup>/日) を基に、日平均排水量を 210 m<sup>3</sup>/日と設定した。

日最大排水量については実績値を得ることが困難であるため、月最大排水量を記録月の日数で除して推定した。また、記録月は 7 月・8 月であり、競馬開催が大きく関係していると考えられる。競馬が 1 週間のうち土日に開催されることを考慮して排水量を算出し、各年度の結果を表中最右列に示す。平成 25 年度～平成 30 年度の平均値 (2,325 m<sup>3</sup>/日) を基に、日最大排水量を 2,330 m<sup>3</sup>/日と設定した。

時間最大排水量は、営業時間が 8 時間 (9-17 時) であることを考慮して、日最大排水量の 3 倍である 6,990 m<sup>3</sup>/日とする。

表 3.44 競馬場月別排水量

年度	競馬場月別排水量											年合計 排水量 m <sup>3</sup> /年	日平均 排水量 m <sup>3</sup> /日	月最大 排水量 m <sup>3</sup> /月	推定 日最大排水量 m <sup>3</sup> /日	
	m <sup>3</sup> /月															
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	①	②=①/日数	③	④=③/日数 ÷ (2/7)
H25	2,838	2,979	9,995	20,847	23,463	11,974	2,511	2,600	2,852	3,412	3,516	3,193	90,180	247	23,463	2,649
H26	3,082	2,954	11,224	20,217	17,490	2,682	2,405	2,256	2,843	3,194	3,044	2,897	74,288	204	20,217	2,283
H27	2,961	2,818	8,399	19,737	19,213	4,761	2,173	2,039	2,577	2,830	3,192	2,773	73,473	201	19,737	2,228
H28	3,349	2,693	9,197	19,597	16,997	3,947	2,070	2,313	2,782	3,761	3,774	3,318	73,798	202	19,597	2,213
H29	3,024	2,858	9,781	20,856	17,205	3,793	2,300	2,267	2,686	3,089	3,681	3,003	74,543	204	20,856	2,355
H30	2,847	2,652	10,149	19,706	17,625	3,574	2,394	2,366	3,045	4,133	3,825	2,848	75,164	206	19,706	2,225
R元	3,177	2,754	11,731	21,086	18,020	3,657	2,775	2,679	3,049	3,282	3,168	2,629	78,007	214	21,086	2,381
R2	2,404	2,448	10,356	18,938	4,647	2,090	1,910	1,777	2,229	2,835	2,728	2,366	54,728	150	18,938	2,138
R3	2,321	2,145	5,534	17,101	20,795	3,777	1,845	1,788	2,648	3,036	3,192	2,994	67,176	184	20,795	2,348
R4	2,435	2,172	13,013	21,100	15,814	3,504	2,062	1,940	2,478	2,971	3,695	2,376	73,560	202	21,100	2,382
R5	2,917	2,503	14,775	20,023	17,785	3,649	2,265	2,187	2,849	3,256	3,579	2,904	78,692	216	20,023	2,261
R6	2,734	2,518	14,591	21,054	16,752	3,465	2,155	2,001	2,884	2,817	3,200	2,742	76,913	210	21,054	2,377
H25～R6平均	2,841	2,625	10,729	20,022	17,151	4,239	2,239	2,184	2,744	3,218	3,383	2,837	74,210	203	20,548	2,320
H25～H30平均	3,017	2,826	9,791	20,160	18,666	5,122	2,309	2,307	2,798	3,403	3,505	3,005	76,908	211	20,596	2,325

黄色部：月最大排水量記録月

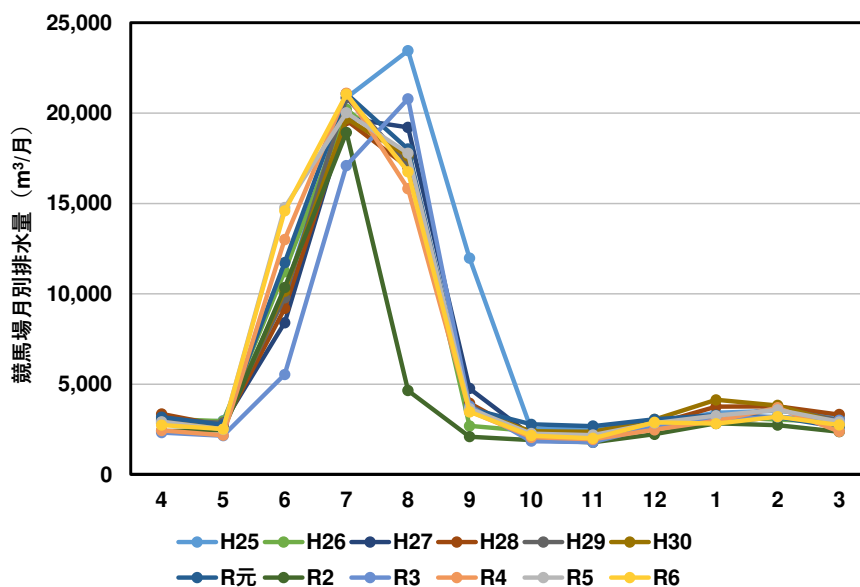


図 3.15 競馬場月別排水量

2) し尿希釈放流量

日乃出クリーンセンターでは生し尿を固液分離後、その分離液を終末処理場処理水で 15 倍希釈して公共下水道に放流している※。

し尿希釈放流量の近年における実績を表 3.45 に示す。令和元年度～令和 6 年度の平均希釈放流量は 781 m<sup>3</sup>/日であり、既計画値の日平均水量 820 m<sup>3</sup>/日より約 5%減少している。誤差としては無視できない状況といえるため、日平均水量は 780m<sup>3</sup>/日とする。

また、本施設の「特定施設の構造等変更届出書 H31.2.7」より、処理場の水量は最大 1,605 m<sup>3</sup>/日としている（以下「別紙 3」参照）。さらに、本施設の使用時間は 24 時間となっていることから、日最大・時間最大水量を 1,605 m<sup>3</sup>/日とする。

表 3.45 し尿希釈放流量の近年実績

項目	R元		R2		R3		R4		R5		R6		R元～R6平均	
	希釈前	希釈放流量	希釈前	希釈放流量	希釈前	希釈放流量	希釈前	希釈放流量	希釈前	希釈放流量	希釈前	希釈放流量	希釈前	希釈放流量
4月	1,870.3	28,054.5	1,781.3	26,719.5	1,917.7	28,765.5	1,771.2	26,568.0	1,729.5	25,942.5	1,295.0	19,425.0	1,727.5	25,912.5
5月	1,588.2	23,823.0	1,717.9	25,768.5	1,670.4	25,056.0	1,456.3	21,844.5	1,374.6	20,619.0	1,373.9	20,608.5	1,530.2	22,953.3
6月	1,906.1	28,591.5	1,779.0	26,685.0	1,673.1	25,096.5	981.1	14,716.5	1,462.4	21,936.0	1,522.1	22,831.5	1,554.0	23,309.5
7月	1,936.4	29,046.0	1,462.9	21,943.5	1,340.6	20,109.0	1,102.3	16,534.5	1,365.7	20,485.5	1,273.3	19,099.5	1,413.5	21,203.0
8月	2,080.4	31,206.0	1,674.3	25,114.5	1,227.5	18,412.5	1,624.4	24,366.0	1,252.0	18,780.0	1,379.8	20,697.0	1,539.7	23,096.0
9月	2,206.1	33,091.5	1,539.0	23,085.0	1,530.0	22,950.0	1,776.1	26,641.5	1,543.6	23,154.0	1,391.9	20,878.5	1,664.5	24,966.8
10月	1,546.2	23,193.0	1,854.5	27,817.5	1,523.5	22,852.5	2,421.0	36,315.0	1,696.2	25,443.0	1,399.3	20,989.5	1,740.1	26,101.8
11月	1,481.1	22,216.5	1,536.2	23,043.0	1,520.6	22,809.0	1,629.2	24,438.0	1,227.7	18,415.5	1,347.3	20,209.5	1,457.0	21,855.3
12月	1,501.9	22,528.5	1,496.3	22,444.5	1,611.2	24,168.0	1,700.0	25,500.0	1,372.3	20,584.5	1,332.6	19,989.0	1,502.4	22,535.8
1月	1,802.7	27,040.5	1,799.1	26,986.5	1,771.4	26,571.0	1,715.2	25,728.0	1,584.8	23,772.0	1,567.2	23,508.0	1,706.7	25,601.0
2月	1,599.3	23,989.5	1,435.4	21,531.0	1,388.9	20,833.5	1,100.7	16,510.5	1,463.8	21,957.0	1,249.5	18,742.5	1,372.9	20,594.0
3月	2,128.2	31,923.0	2,075.7	31,135.5	1,915.9	28,738.5	1,499.2	22,488.0	1,533.4	23,001.0	1,721.1	25,816.5	1,812.3	27,183.8
計	21,646.9	324,703.5	20,151.6	302,274.0	19,090.8	286,362.0	18,776.7	281,650.5	17,606.0	264,090.0	16,853.0	252,795.0	19,020.8	285,312.5
日平均	59	890	55	826	52	785	51	772	48	724	46	691	52	781

※「終末処理場におけるくみ取りし尿の処理について」（昭和 47 年環境省、建設省通知）による。

1	処理方式	生し尿等を固液分離後、その分離液を15倍希釈して、公共下水道に放流する								
2	能力 ( $m^3$ /日)	160 $m^3$ /日								
3	構造	別紙図面のとおり								
4	汚水の処理の系統図	別紙図面のとおり								
5	1日当たりの薬品類の使用量 (凝集剤, 中和剤等)									
6	汚水の水質 ( $mg/L$ )	項目	BOD			SS				
			通常	最大	時間最大	通常	最大	時間最大	通常	最大
		処理前	5,800	7,000	6,100	7,300	7.0	8.5		
処理後	390	470	410	490	7.0	8.5				
7	処理水の水量 ( $m^3$ /日)	通常	1,338			最大	1,605			
8	汚泥等の量 ( $m^3$ /月)	5 $m^3$ /月								
	処理の方法	焼却処分								
9	設置図	別紙図面のとおり								
10	工事着手 予定年月日	平成 31年 4月 1日								
11	工事完成 予定年月日	平成 31年 4月 1日								
12	使用開始 予定年月日	平成 31年 4月 1日								
13	備考									

出典：特定施設の構造等変更届出書

## 3) その他水量まとめ

以上より、その他水量を表 3.46 にまとめる。今回計画では全体計画・事業計画とも目標年次が同じ令和 12 年度であるため、全体計画水量を事業計画水量に整合させる。

表 3.46 その他水量まとめ

その他水量	処理区	下水道地区	排除方式	全体計画						事業計画					
				既計画 (R12)			今回計画 (R12)			既計画 (R10)			今回計画 (R12)		
				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
$m^3$ /日	$m^3$ /日	$m^3$ /日	$m^3$ /日	$m^3$ /日	$m^3$ /日	$m^3$ /日	$m^3$ /日	$m^3$ /日	$m^3$ /日	$m^3$ /日	$m^3$ /日	$m^3$ /日			
競馬場	南	駒場	分流	210	2,320	6,960	210	2,330	6,990	210	2,330	6,990	210	2,330	6,990
し尿	南	金堀	合流	830	1,605	1,605	780	1,605	1,605	820	1,605	1,605	780	1,605	1,605

f) 計画汚水量まとめ

以上の内容から、計画汚水量をまとめると表 3.47～表 3.49 のとおりとなる。

表 3.47 日平均計画汚水量

区分	排除方式	地区	全体計画																増減	事業計画																増減	
			既計画 (R12)								今回計画 (R12)									既計画 (R10)								今回計画 (R12)									
			面積	人口	家庭・地下	工場	観光	温泉	その他	合計	面積	人口	家庭・地下	工場	観光	温泉	その他	合計		面積	人口	家庭・地下	工場	観光	温泉	その他	合計	面積	人口	家庭・地下	工場	観光	温泉	その他	合計		
ha	人	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	ha	人	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	ha	人	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	ha	人	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日						
南処理区	公共	合流	五稜郭	134.8	4,670	1,775	0	108	0	0	1,883	134.8	4,540	1,725	0	110	0	0	1,835	-48	134.8	4,760	1,809	0	110	0	0	1,919	134.8	4,540	1,725	0	110	0	0	1,835	-84
			宇賀浦	113.8	5,680	2,158	87	0	0	0	2,245	113.8	5,490	2,086	87	0	0	0	2,173	-72	113.8	5,780	2,196	89	0	0	0	2,285	113.8	5,490	2,086	87	0	0	0	2,173	-112
			大森	18.1	530	201	96	0	0	0	297	18.1	530	201	96	0	0	0	297	0	18.1	550	209	99	0	0	0	308	18.1	530	201	96	0	0	0	297	-11
			日乃出	106.8	4,680	1,778	450	0	0	0	2,228	106.8	4,530	1,721	450	0	0	0	2,171	-57	106.8	4,770	1,813	461	0	0	0	2,274	106.8	4,530	1,721	450	0	0	0	2,171	-103
			金堀	177.6	8,590	3,264	144	0	0	830	4,238	177.6	8,340	3,169	144	0	0	780	4,093	-145	177.6	8,820	3,352	148	0	0	820	4,320	177.6	8,340	3,169	144	0	0	780	4,093	-227
			駒場	159.2	4,170	1,585	513	58	430	210	2,796	159.2	4,010	1,524	513	58	605	210	2,910	114	159.2	4,230	1,607	526	58	420	210	2,821	159.2	4,010	1,524	513	58	605	210	2,910	89
			深堀	144.6	7,270	2,763	0	0	0	0	2,763	144.6	7,030	2,671	0	0	0	0	2,671	-92	144.6	7,410	2,816	0	0	0	0	2,816	144.6	7,030	2,671	0	0	0	0	2,671	-145
			小計	854.9	35,590	13,524	1,290	166	430	1,040	16,450	854.9	34,470	13,097	1,290	168	605	990	16,150	-300	854.9	36,320	13,802	1,323	168	420	1,030	16,743	854.9	34,470	13,097	1,290	168	605	990	16,150	-593
		分流	谷地頭	81.2	3,400	1,292	61	0	333	0	1,686	81.2	3,310	1,258	61	0	333	0	1,652	-34	81.2	3,460	1,315	62	0	333	0	1,710	81.2	3,310	1,258	61	0	333	0	1,652	-58
			日乃出II	3.3	0	0	32	0	0	0	32	3.3	0	0	32	0	0	0	32	0	3.3	0	0	33	0	0	0	33	3.3	0	0	32	0	0	0	32	-1
			湯浜	6.9	440	167	15	0	0	0	182	6.9	420	160	15	0	0	0	175	-7	6.9	450	171	16	0	0	0	187	6.9	420	160	15	0	0	0	175	-12
			湯川II	14.9	420	160	11	211	0	0	382	14.9	410	156	11	215	0	0	382	0	14.9	430	163	11	215	0	0	389	14.9	410	156	11	215	0	0	382	-7
			中道	114.2	6,800	2,584	0	0	0	0	2,584	114.2	6,580	2,500	0	0	0	0	2,500	-84	114.2	6,920	2,630	0	0	0	0	2,630	114.2	6,580	2,500	0	0	0	0	2,500	-130
			神山	106.0	5,210	1,980	0	0	0	0	1,980	106.0	5,070	1,927	0	0	0	0	1,927	-53	106.0	5,350	2,033	0	0	0	0	2,033	106.0	5,070	1,927	0	0	0	0	1,927	-106
			東山	76.0	4,380	1,664	0	0	0	0	1,664	76.0	4,280	1,626	0	0	0	0	1,626	-38	76.0	4,500	1,710	0	0	0	0	1,710	76.0	4,280	1,626	0	0	0	0	1,626	-84
	本通		200.0	10,490	3,986	0	0	0	0	3,986	200.0	10,160	3,861	0	0	0	0	3,861	-125	200.0	10,710	4,070	0	0	0	0	4,070	200.0	10,160	3,861	0	0	0	0	3,861	-209	
	山の手		116.0	6,200	2,356	0	0	0	0	2,356	116.0	6,040	2,295	0	0	0	0	2,295	-61	116.0	6,360	2,417	0	0	0	0	2,417	116.0	6,040	2,295	0	0	0	0	2,295	-122	
	日吉		163.5	7,990	3,036	0	0	0	0	3,036	163.5	7,830	2,975	0	0	0	0	2,975	-61	163.5	8,260	3,139	0	0	0	0	3,139	163.5	7,830	2,975	0	0	0	0	2,975	-164	
	鈴蘭丘		67.0	0	0	1,800	0	0	0	1,800	67.0	0	0	1,800	0	0	0	1,800	0	67.0	0	0	1,800	0	0	0	1,800	67.0	0	0	1,800	0	0	0	1,800	0	
	湯川		86.5	4,290	1,630	0	0	0	0	1,630	86.5	4,210	1,600	0	0	0	0	1,600	-30	86.5	4,430	1,683	0	0	0	0	1,683	86.5	4,210	1,600	0	0	0	0	1,600	-83	
	東部		3.0	250	95	0	0	0	0	95	3.0	240	91	0	0	0	0	91	-4	3.0	250	95	0	0	0	0	95	3.0	240	91	0	0	0	0	91	-4	
	戸倉		232.0	8,510	3,234	0	0	0	0	3,234	232.0	8,320	3,162	0	0	0	0	3,162	-72	232.0	8,760	3,329	0	0	0	0	3,329	232.0	8,320	3,162	0	0	0	0	3,162	-167	
	上湯川		124.0	5,000	1,900	36	146	0	0	2,082	124.0	4,840	1,839	36	148	0	0	2,023	-59	124.0	5,090	1,934	36	148	0	0	2,118	124.0	4,840	1,839	36	148	0	0	2,023	-95	
	旭岡		112.0	3,550	1,349	0	0	0	0	1,349	112.0	3,400	1,292	0	0	0	0	1,292	-57	112.0	3,580	1,360	0	0	0	0	1,360	112.0	3,400	1,292	0	0	0	0	1,292	-68	
	銭亀沢I		24.0	540	205	231	0	0	0	436	24.0	520	198	231	0	0	0	429	-7	24.0	550	209	237	0	0	0	446	24.0	520	198	231	0	0	0	429	-17	
	銭亀沢II	105.2	2,230	847	1,013	0	0	0	1,860	105.2	2,160	821	1,013	0	0	0	1,834	-26	105.2	2,260	859	1,038	0	0	0	1,897	105.2	2,160	821	1,013	0	0	0	1,834	-63		
	銭亀沢III	50.0	1,410	536	0	0	0	0	536	50.0	1,360	517	0	0	0	0	517	-19	50.0	1,430	543	0	0	0	0	543	50.0	1,360	517	0	0	0	0	517	-26		
	小計	1,685.7	71,110	27,021	3,199	357	333	0	30,910	1,685.7	69,150	26,278	3,199	363	333	0	30,173	-737	1,685.7	72,790	27,660	3,233	363	333	0	31,589	1,685.7	69,150	26,278	3,199	363	333	0	30,173	-1,416		
	特環	分流	戸井	121.0	2,130	809	0	0	0	809	121.0	2,020	768	0	0	0	0	768	-41	121.0	2,150	817	0	0	0	0	817	121.0	2,020	768	0	0	0	0	768	-49	
	合計			2,661.6	108,830	41,354	4,489	523	763	1,040	48,169	2,661.6	105,640	40,143	4,489	531	938	990	47,091	-1,078	2,661.6	111,260	42,279	4,556	531	753	1,030	49,149	2,661.6	105,640	40,143	4,489	531	938	990	47,091	-2,058

表 3.48 日最大計画汚水量

区分	排除方式	地区	全体計画														事業計画																			
			既計画 (R12)							今回計画 (R12)							増減	既計画 (R10)							今回計画 (R12)							増減				
			面積	人口	家庭・地下	工場	観光	温泉	その他	合計	面積	人口	家庭・地下	工場	観光	温泉		その他	合計	面積	人口	家庭・地下	工場	観光	温泉	その他	合計	面積	人口	家庭・地下	工場		観光	温泉	その他	合計
			ha	人	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	ha	人	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	ha	人	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	ha	人	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /日		
南処理区	合流	五稜郭	134.8	4,670	2,125	0	135	0	2,260	134.8	4,540	2,066	0	137	0	2,203	-57	134.8	4,760	2,166	0	137	0	0	2,303	134.8	4,540	2,066	0	137	0	0	2,203	-100		
		宇賀浦	113.8	5,680	2,584	87	0	0	2,671	113.8	5,490	2,498	87	0	0	2,585	-86	113.8	5,780	2,630	89	0	0	0	2,719	113.8	5,490	2,498	87	0	0	0	2,585	-134		
		大森	18.1	530	241	96	0	0	337	18.1	530	241	96	0	0	337	0	18.1	550	250	99	0	0	0	349	18.1	530	241	96	0	0	0	337	-12		
		日乃出	106.8	4,680	2,129	450	0	0	2,579	106.8	4,530	2,061	450	0	0	2,511	-68	106.8	4,770	2,170	461	0	0	0	2,631	106.8	4,530	2,061	450	0	0	0	2,511	-120		
		金堀	177.6	8,590	3,908	144	0	0	1,605	5,657	177.6	8,340	3,795	144	0	0	1,605	5,544	-113	177.6	8,820	4,013	148	0	0	1,605	5,766	177.6	8,340	3,795	144	0	0	1,605	5,544	-222
		駒場	159.2	4,170	1,897	513	72	430	2,320	5,232	159.2	4,010	1,825	513	72	605	2,330	5,345	113	159.2	4,230	1,925	526	72	420	2,330	5,273	159.2	4,010	1,825	513	72	605	2,330	5,345	72
		深堀	144.6	7,270	3,308	0	0	0	3,308	144.6	7,030	3,199	0	0	0	3,199	-109	144.6	7,410	3,372	0	0	0	0	3,372	144.6	7,030	3,199	0	0	0	0	3,199	-173		
		小計	854.9	35,590	16,192	1,290	207	430	3,925	22,044	854.9	34,470	15,685	1,290	209	605	3,935	21,724	-320	854.9	36,320	16,526	1,323	209	420	3,935	22,413	854.9	34,470	15,685	1,290	209	605	3,935	21,724	-689
	分流	谷地頭	81.2	3,400	1,547	61	0	333	0	1,941	81.2	3,310	1,506	61	0	333	0	1,900	-41	81.2	3,460	1,574	62	0	333	0	1,969	81.2	3,310	1,506	61	0	333	0	1,900	-69
		日乃出II	3.3	0	0	32	0	0	0	32	3.3	0	0	32	0	0	0	32	0	3.3	0	0	33	0	0	0	33	3.3	0	0	32	0	0	0	32	-1
		湯浜	6.9	440	200	15	0	0	0	215	6.9	420	191	15	0	0	0	206	-9	6.9	450	205	16	0	0	0	221	6.9	420	191	15	0	0	0	206	-15
		湯川II	14.9	420	191	11	264	0	0	466	14.9	410	187	11	268	0	0	466	0	14.9	430	196	11	268	0	0	475	14.9	410	187	11	268	0	0	466	-9
		中道	114.2	6,800	3,094	0	0	0	0	3,094	114.2	6,580	2,994	0	0	0	2,994	-100	114.2	6,920	3,149	0	0	0	0	3,149	114.2	6,580	2,994	0	0	0	0	2,994	-155	
		神山	106.0	5,210	2,371	0	0	0	0	2,371	106.0	5,070	2,307	0	0	0	2,307	-64	106.0	5,350	2,434	0	0	0	0	2,434	106.0	5,070	2,307	0	0	0	0	2,307	-127	
		東山	76.0	4,380	1,993	0	0	0	0	1,993	76.0	4,280	1,947	0	0	0	1,947	-46	76.0	4,500	2,048	0	0	0	0	2,048	76.0	4,280	1,947	0	0	0	0	1,947	-101	
		本通	200.0	10,490	4,773	0	0	0	0	4,773	200.0	10,160	4,623	0	0	0	4,623	-150	200.0	10,710	4,873	0	0	0	0	4,873	200.0	10,160	4,623	0	0	0	0	4,623	-250	
		山の手	116.0	6,200	2,821	0	0	0	0	2,821	116.0	6,040	2,748	0	0	0	2,748	-73	116.0	6,360	2,894	0	0	0	0	2,894	116.0	6,040	2,748	0	0	0	0	2,748	-146	
		日吉	163.5	7,990	3,635	0	0	0	0	3,635	163.5	7,830	3,563	0	0	0	3,563	-72	163.5	8,260	3,758	0	0	0	0	3,758	163.5	7,830	3,563	0	0	0	0	3,563	-195	
		鈴蘭丘	67.0	0	0	1,800	0	0	0	1,800	67.0	0	0	1,800	0	0	0	1,800	0	67.0	0	0	1,800	0	0	0	1,800	67.0	0	0	1,800	0	0	0	1,800	0
		湯川	86.5	4,290	1,952	0	0	0	0	1,952	86.5	4,210	1,916	0	0	0	1,916	-36	86.5	4,430	2,016	0	0	0	0	2,016	86.5	4,210	1,916	0	0	0	0	1,916	-100	
		東部	3.0	250	114	0	0	0	0	114	3.0	240	109	0	0	0	109	-5	3.0	250	114	0	0	0	0	114	3.0	240	109	0	0	0	0	109	-5	
		戸倉	232.0	8,510	3,872	0	0	0	0	3,872	232.0	8,320	3,786	0	0	0	3,786	-86	232.0	8,760	3,986	0	0	0	0	3,986	232.0	8,320	3,786	0	0	0	0	3,786	-200	
		上湯川	124.0	5,000	2,275	36	182	0	0	2,493	124.0	4,840	2,202	36	185	0	2,423	-70	124.0	5,090	2,316	36	185	0	0	2,537	124.0	4,840	2,202	36	185	0	0	2,423	-114	
		旭岡	112.0	3,550	1,615	0	0	0	0	1,615	112.0	3,400	1,547	0	0	0	1,547	-68	112.0	3,580	1,629	0	0	0	0	1,629	112.0	3,400	1,547	0	0	0	0	1,547	-82	
		銭亀沢I	24.0	540	246	231	0	0	0	477	24.0	520	237	231	0	0	0	468	-9	24.0	550	250	237	0	0	0	487	24.0	520	237	231	0	0	0	468	-19
		銭亀沢II	105.2	2,230	1,015	1,013	0	0	0	2,028	105.2	2,160	983	1,013	0	0	0	1,996	-32	105.2	2,260	1,028	1,038	0	0	0	2,066	105.2	2,160	983	1,013	0	0	0	1,996	-70
		銭亀沢III	50.0	1,410	642	0	0	0	0	642	50.0	1,360	619	0	0	0	619	-23	50.0	1,430	651	0	0	0	0	651	50.0	1,360	619	0	0	0	0	619	-32	
		小計	1,685.7	71,110	32,356	3,199	446	333	0	36,334	1,685.7	69,150	31,465	3,199	453	333	0	35,450	-884	1,685.7	72,790	33,121	3,233	453	333	0	37,140	1,685.7	69,150	31,465	3,199	453	333	0	35,450	-1,690
		特環	分流	戸井	121.0	2,130	969	0	0	0	969	121.0	2,020	919	0	0	0	919	-50	121.0	2,150	978	0	0	0	0	978	121.0	2,020	919	0	0	0	0	919	-59
		合計			2,661.6	108,830	49,517	4,489	653	763	3,925	59,347	2,661.6	105,640	48,069	4,489	662	938	3,935	58,093	-1,254	2,661.6	111,260	50,625	4,556	662	753	3,935	60,531	2,661.6	105,640	48,069	4,489	662	938	3,935

表 3.49 時間最大汚水量

区分	排除方式	地区	全体計画														増減	事業計画																			
			既計画 (R12)							今回計画 (R12)								既計画 (R10)							今回計画 (R12)												
			面積 ha	人口 人	家庭・地下 m³/日	工場 m³/日	観光 m³/日	温泉 m³/日	その他 m³/日	合計 m³/日	面積 ha	人口 人	家庭・地下 m³/日	工場 m³/日	観光 m³/日	温泉 m³/日		その他 m³/日	合計 m³/日	面積 ha	人口 人	家庭・地下 m³/日	工場 m³/日	観光 m³/日	温泉 m³/日	その他 m³/日	合計 m³/日	面積 ha	人口 人	家庭・地下 m³/日	工場 m³/日	観光 m³/日	温泉 m³/日	その他 m³/日	合計 m³/日		
南処理区	合流	五稜郭	134.8	4,670	3,362	0	230	0	3,592	134.8	4,540	3,269	0	234	0	0	3,503	-89	134.8	4,760	3,427	0	234	0	0	3,661	134.8	4,540	3,269	0	234	0	0	3,503	-158		
		宇賀浦	113.8	5,680	4,090	174	0	0	4,264	113.8	5,490	3,953	174	0	0	0	4,127	-137	113.8	5,780	4,162	178	0	0	0	4,340	113.8	5,490	3,953	174	0	0	0	4,127	-213		
		大森	18.1	530	382	192	0	0	574	18.1	530	382	192	0	0	0	574	0	18.1	550	396	198	0	0	0	594	18.1	530	382	192	0	0	0	574	-20		
		日乃出	106.8	4,680	3,370	900	0	0	4,270	106.8	4,530	3,262	900	0	0	0	4,162	-108	106.8	4,770	3,434	922	0	0	0	4,356	106.8	4,530	3,262	900	0	0	0	4,162	-194		
		金堀	177.6	8,590	6,185	288	0	0	1,605	8,078	177.6	8,340	6,005	288	0	0	1,605	7,898	-180	177.6	8,820	6,350	296	0	0	0	1,605	177.6	8,340	6,005	288	0	0	1,605	7,898	-353	
		駒場	159.2	4,170	3,002	1,026	122	430	6,960	11,540	159.2	4,010	2,887	1,026	122	605	6,990	11,630	90	159.2	4,230	3,046	1,052	122	420	6,990	11,630	159.2	4,010	2,887	1,026	122	605	6,990	11,630	0	
		深堀	144.6	7,270	5,234	0	0	0	5,234	144.6	7,030	5,062	0	0	0	0	5,062	-172	144.6	7,410	5,335	0	0	0	0	5,335	144.6	7,030	5,062	0	0	0	0	5,062	-273		
		小計	854.9	35,590	25,625	2,580	352	430	8,565	37,552	854.9	34,470	24,820	2,580	356	605	8,595	36,956	-596	854.9	36,320	26,150	2,646	356	420	8,595	38,167	854.9	34,470	24,820	2,580	356	605	8,595	36,956	-1,211	
		分流	谷地頭	81.2	3,400	2,448	122	0	333	0	2,903	81.2	3,310	2,383	122	0	333	0	2,838	-65	81.2	3,460	2,491	124	0	333	0	2,948	81.2	3,310	2,383	122	0	333	0	2,838	-110
			日乃出II	3.3	0	0	64	0	0	0	64	3.3	0	0	64	0	0	0	64	0	3.3	0	0	66	0	0	0	66	3.3	0	0	64	0	0	0	64	-2
			湯浜	6.9	440	317	30	0	0	0	347	6.9	420	302	30	0	0	0	332	-15	6.9	450	324	32	0	0	0	356	6.9	420	302	30	0	0	0	332	-24
			湯川II	14.9	420	302	22	447	0	0	771	14.9	410	295	22	454	0	0	771	0	14.9	430	310	22	454	0	0	786	14.9	410	295	22	454	0	0	771	-15
			中道	114.2	6,800	4,896	0	0	0	0	4,896	114.2	6,580	4,738	0	0	0	0	4,738	-158	114.2	6,920	4,982	0	0	0	0	4,982	114.2	6,580	4,738	0	0	0	0	4,738	-244
			神山	106.0	5,210	3,751	0	0	0	0	3,751	106.0	5,070	3,650	0	0	0	0	3,650	-101	106.0	5,350	3,852	0	0	0	0	3,852	106.0	5,070	3,650	0	0	0	0	3,650	-202
	東山		76.0	4,380	3,154	0	0	0	0	3,154	76.0	4,280	3,082	0	0	0	0	3,082	-72	76.0	4,500	3,240	0	0	0	0	3,240	76.0	4,280	3,082	0	0	0	0	3,082	-158	
	本通		200.0	10,490	7,553	0	0	0	0	7,553	200.0	10,160	7,315	0	0	0	0	7,315	-238	200.0	10,710	7,711	0	0	0	0	7,711	200.0	10,160	7,315	0	0	0	0	7,315	-396	
	山の手		116.0	6,200	4,464	0	0	0	0	4,464	116.0	6,040	4,349	0	0	0	0	4,349	-115	116.0	6,360	4,579	0	0	0	0	4,579	116.0	6,040	4,349	0	0	0	0	4,349	-230	
	日吉		163.5	7,990	5,753	0	0	0	0	5,753	163.5	7,830	5,638	0	0	0	0	5,638	-115	163.5	8,260	5,947	0	0	0	0	5,947	163.5	7,830	5,638	0	0	0	0	5,638	-309	
	鈴蘭丘		67.0	0	0	3,600	0	0	0	3,600	67.0	0	0	3,600	0	0	0	3,600	0	67.0	0	0	3,600	0	0	0	3,600	67.0	0	0	3,600	0	0	0	3,600	0	
	湯川		86.5	4,290	3,089	0	0	0	0	3,089	86.5	4,210	3,031	0	0	0	0	3,031	-58	86.5	4,430	3,190	0	0	0	0	3,190	86.5	4,210	3,031	0	0	0	0	3,031	-159	
	東部		3.0	250	180	0	0	0	0	180	3.0	240	173	0	0	0	0	173	-7	3.0	250	180	0	0	0	0	180	3.0	240	173	0	0	0	0	173	-7	
	戸倉		232.0	8,510	6,127	0	0	0	0	6,127	232.0	8,320	5,990	0	0	0	0	5,990	-137	232.0	8,760	6,307	0	0	0	0	6,307	232.0	8,320	5,990	0	0	0	0	5,990	-317	
	上湯川		124.0	5,000	3,600	72	308	0	0	3,980	124.0	4,840	3,485	72	313	0	0	3,870	-110	124.0	5,090	3,665	72	313	0	0	4,050	124.0	4,840	3,485	72	313	0	0	3,870	-180	
	旭岡		112.0	3,550	2,556	0	0	0	0	2,556	112.0	3,400	2,448	0	0	0	0	2,448	-108	112.0	3,580	2,578	0	0	0	0	2,578	112.0	3,400	2,448	0	0	0	0	2,448	-130	
	銭亀沢I	24.0	540	389	462	0	0	0	851	24.0	520	374	462	0	0	0	836	-15	24.0	550	396	474	0	0	0	870	24.0	520	374	462	0	0	0	836	-34		
	銭亀沢II	105.2	2,230	1,606	2,026	0	0	0	3,632	105.2	2,160	1,555	2,026	0	0	0	3,581	-51	105.2	2,260	1,627	2,076	0	0	0	3,703	105.2	2,160	1,555	2,026	0	0	0	3,581	-122		
	銭亀沢III	50.0	1,410	1,015	0	0	0	0	1,015	50.0	1,360	979	0	0	0	0	979	-36	50.0	1,430	1,030	0	0	0	0	1,030	50.0	1,360	979	0	0	0	0	979	-51		
	小計	1,685.7	71,110	51,200	6,398	755	333	0	58,686	1,685.7	69,150	49,787	6,398	767	333	0	57,285	-1,401	1,685.7	72,790	52,409	6,466	767	333	0	59,975	1,685.7	69,150	49,787	6,398	767	333	0	57,285	-2,690		
	特環	分流	戸井	121.0	2,130	1,534	0	0	0	1,534	121.0	2,020	1,454	0	0	0	0	1,454	-80	121.0	2,150	1,548	0	0	0	0	1,548	121.0	2,020	1,454	0	0	0	0	1,454	-94	
		合計		2,661.6	108,830	78,359	8,978	1,107	763	8,565	97,772	2,661.6	105,640	76,061	8,978	1,123	938	8,595	95,695	-2,077	2,661.6	111,260	80,107	9,112	1,123	753	8,595	99,690	2,661.6	105,640	76,061	8,978	1,123	938	8,595	95,695	-3,995

↑雨天時汚水量(合流3倍)

↑雨天時汚水量(合流3倍)

なお、南部下水終末処理場における流入実績を図 3.16 に示す。今回計画値は日平均・日最大とも実績値に近いため、計画としては妥当であるといえる。

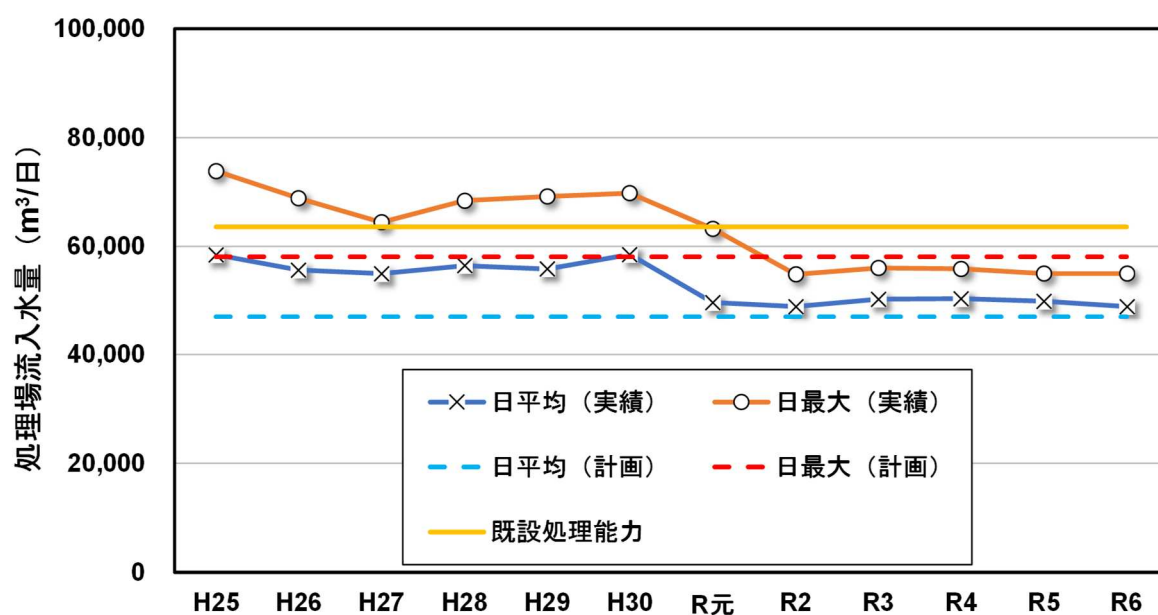


図 3.16 南部下水終末処理場流入水量の推移

### 3.2.4 降雨量及びその決定の理由

#### a) 雨水流出量算定公式

雨水流出量の算定式には、合理式と実験式が挙げられる。

合理式は、単位ブロックの最上流端に降った雨が地表面と下水管渠を遅滞なく流下し、ある地点に達するまでの時間降雨が継続し、その降雨継続時間に相当する降雨強度の雨が、そのブロック全域に降るものとして最大計画雨量を算出する方法で、遅滞が起きない限界での最大可能流下量を算出するものである。したがって、流達時間に相当する時間内に降る雨の平均強度を降雨強度とするため、降雨継続時間が短いほど降雨強度が大であるという降雨特性を計算に入れることができる。

実験式は、その地方の降雨流出特性を相当長時間にわたって調査し、十分に検討を加えそのうえその地方の特性を考慮して使用する場合にはかなり信頼度の高い公式である。しかし、一般には十分な調査、検討は困難であり、だいたい近似している地方の実験式を採用せざるを得ない場合が多いようである。したがって、若干の誤差が生じる側面がある。

両式には、このような相違があり、一般には合理式はやや多い流出量が算出されるのに対し、実験式では低い流出量が算出されることが多く、実験式を採用している都市において管渠の能力不足による氾濫等の事例も多い。また前回計画では合理式を採用している。したがって、安全性と前回計画の整合性を考慮して、合理式を採用する。

<雨水流出量の算定公式>

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

Q：最大計画雨水流出量 (m<sup>3</sup>/秒)

C：流出係数

I：降雨強度 (mm/時)

A：排水面積 (ha)

b) 降雨強度公式

降雨強度式として多くの形式が提案されているが、本計画では以下の理由により、タルボット型を採用する。

- ① タルボット型は、曲線の曲がり角が少なく、降雨継続時間が5～120分の間では他型より若干安全側の数値を与える傾向がある。
- ② ①より、「下水道施設計画・設計指針と解説」でも原則として、タルボット型を採用することが好ましいとされている。
- ③ 式型が簡便で、計算が容易である。

<タルボット型>

$$I = \frac{a}{(t + b)} \quad \text{ここに、} \quad I : \text{降雨強度 (mm/時)}$$

t : 降雨継続時間 (分)

a、b : 定数

c) 降雨実績の整理対象期間

函館地方気象台の降雨データをもとに確率計算を行う。

今回計画では表 3.50 に示す直近の過去実績データをもとに検証する。

なお、降雨実績（60分降水量、10分降水量）の整理対象期間として、以下の2ケースを設定し、期間の違いによる降雨強度への影響の有無を検討した。

A) 77年間（昭和23（1948）年から令和6（2024）年）

B) 22年間（平成15（2003）年から令和6（2024）年）

表 3.50 降雨実績（函館地方気象台における毎年最大値）

単位	60分降水量 mm	10分降水量 mm	単位	60分降水量 mm	10分降水量 mm
1948年	46.4	16.0	1987年	17.5	8.0
1949年	58.0	19.3	1988年	18.0	5.5
1950年	7.8	2.7	1989年	21.0	10.0
1951年	38.4	20.0	1990年	27.5	11.0
1952年	22.5	8.5	1991年	51.0	14.5
1953年	19.5	16.2	1992年	26.5	18.0
1954年	17.4	7.6	1993年	16.0	7.0
1955年	34.0	13.2	1994年	22.5	15.0
1956年	26.8	6.7	1995年	36.0	13.5
1957年	24.8	8.4	1996年	30.5	9.0
1958年	35.1	9.7	1997年	25.5	9.5
1959年	38.4	21.3	1998年	23.5	7.5
1960年	29.4	6.2	1999年	18.0	7.0
1961年	19.7	13.0	2000年	15.5	7.5
1962年	19.7	9.9	2001年	19.5	11.5
1963年	27.3	9.2	2002年	35.5	12.0
1964年	23.1	10.5	2003年	17.5	9.0
1965年	36.2	15.2	2004年	28.0	8.5
1966年	17.5	9.0	2005年	16.5	7.5
1967年	26.4	15.5	2006年	27.5	12.5
1968年	24.5	11.5	2007年	40.5	12.0
1969年	22.0	8.0	2008年	27.0	11.5
1970年	21.5	14.0	2009年	19.5	7.0
1971年	24.5	8.0	2010年	24.0	10.0
1972年	57.0	13.0	2011年	23.5	9.0
1973年	48.0	12.0	2012年	25.5	10.5
1974年	20.5	9.5	2013年	29.5	10.5
1975年	21.0	11.0	2014年	16.0	10.5
1976年	15.5	6.0	2015年	17.0	6.5
1977年	16.0	7.5	2016年	26.5	11.5
1978年	17.0	7.0	2017年	58.5	18.0
1979年	18.5	9.0	2018年	25.0	15.5
1980年	34.5	10.0	2019年	24.5	9.0
1981年	25.0	10.0	2020年	27.0	13.0
1982年	13.5	4.5	2021年	22.5	8.5
1983年	38.0	11.5	2022年	64.0	19.5
1984年	11.5	4.5	2023年	16.0	9.5
1985年	17.5	6.0	2024年	35.5	18.0
1986年	31.0	8.5			

d) 確率年

降雨強度式の確率年は、住民の生命と財産を守ると同時に、都市機能確保の上から雨水計画のレベルアップが必要とされていることから、一般に5～10年とされている。今回計画では、5年、7年、10年における確率を検討する。

e) 降雨強度式の算出

確率雨量の算出には、対数正規分布のあてはめによる岩井法を用いる。その確率雨量の結果を用いて、特性係数法（10分雨量と60分雨量を用いる方法）による降雨強度式の算出を行う。降雨対象期間の整理パターンごとに算出過程を示す。

f) ケース A 「77年間（昭和23（1948）年から令和6（2024）年）」

ケース A の算出過程を表 3.51～表 3.54 に示す。

表 3.51 60分降雨資料（A）

順位	西暦	最大 1時間 降水量 (mm)	log	Xi+b	log	y^2
1	2022年	64.0	1.8062	57.9	1.7627	3.1071
2	2017年	58.5	1.7672	52.4	1.7193	2.9560
3	1991年	51.0	1.7076	44.9	1.6522	2.7298
4	2007年	40.5	1.6075	34.4	1.5366	2.3611
5	1995年	36.0	1.5563	29.9	1.4757	2.1777
6	2002年	35.5	1.5502	29.4	1.4683	2.1559
7	2024年	35.5	1.5502	29.4	1.4683	2.1559
8	1948年	46.4	1.6665	40.3	1.6053	2.5770
9	1949年	58.0	1.7634	51.9	1.7152	2.9419
10	1950年	7.8	0.8921	1.7	0.2304	0.0531
11	1951年	38.4	1.5843	32.3	1.5092	2.2777
12	1952年	22.5	1.3522	16.4	1.2148	1.4757
13	1953年	19.5	1.2900	13.4	1.1271	1.2704
14	1954年	17.4	1.2405	11.3	1.0531	1.1090
15	1955年	34.0	1.5315	27.9	1.4456	2.0898
16	1956年	26.8	1.4281	20.7	1.3160	1.7319
17	1957年	24.8	1.3945	18.7	1.2718	1.6175
18	1958年	35.1	1.5453	29.0	1.4624	2.1386
19	1959年	38.4	1.5843	32.3	1.5092	2.2777
20	1960年	29.4	1.4683	23.3	1.3674	1.8698
21	1961年	19.7	1.2945	13.6	1.1335	1.2848
22	1962年	19.7	1.2945	13.6	1.1335	1.2848
23	1963年	27.3	1.4362	21.2	1.3263	1.7591
24	1964年	23.1	1.3636	17.0	1.2304	1.5139
25	1965年	36.2	1.5587	30.1	1.4786	2.1863
26	1966年	17.5	1.2430	11.4	1.0569	1.1170
27	1967年	26.4	1.4216	20.3	1.3075	1.7096
28	1968年	24.5	1.3892	18.4	1.2648	1.5997
29	1969年	22.0	1.3424	15.9	1.2014	1.4434
30	1970年	21.5	1.3324	15.4	1.1875	1.4102
31	1971年	24.5	1.3892	18.4	1.2648	1.5997
32	1972年	57.0	1.7559	50.9	1.7067	2.9128
33	1973年	48.0	1.6812	41.9	1.6222	2.6315
34	1974年	20.5	1.3118	14.4	1.1584	1.3419
35	1975年	21.0	1.3222	14.9	1.1732	1.3764
36	1976年	15.5	1.1903	9.4	0.9731	0.9469
37	1977年	16.0	1.2041	9.9	0.9956	0.9912
38	1978年	17.0	1.2304	10.9	1.0374	1.0762
39	1979年	18.5	1.2672	12.4	1.0934	1.1955
40	1980年	34.5	1.5378	28.4	1.4533	2.1121
41	1981年	25.0	1.3979	18.9	1.2765	1.6295
42	1982年	13.5	1.1303	7.4	0.8692	0.7555
43	1983年	38.0	1.5798	31.9	1.5038	2.2614
44	1984年	11.5	1.0607	5.4	0.7324	0.5364
45	1985年	17.5	1.2430	11.4	1.0569	1.1170
46	1986年	31.0	1.4914	24.9	1.3962	1.9494
47	1996年	30.5	1.4843	24.4	1.3874	1.9249
48	2013年	29.5	1.4698	23.4	1.3692	1.8747
49	2004年	28.0	1.4472	21.9	1.3404	1.7967
50	1990年	27.5	1.4393	21.4	1.3304	1.7700
51	2006年	27.5	1.4393	21.4	1.3304	1.7700
52	2008年	27.0	1.4314	20.9	1.3201	1.7427
53	2020年	27.0	1.4314	20.9	1.3201	1.7427
54	1992年	26.5	1.4232	20.4	1.3096	1.7151
55	2016年	26.5	1.4232	20.4	1.3096	1.7151
56	1997年	25.5	1.4065	19.4	1.2878	1.6584
57	2012年	25.5	1.4065	19.4	1.2878	1.6584
58	2018年	25.0	1.3979	18.9	1.2765	1.6295
59	2019年	24.5	1.3892	18.4	1.2648	1.5997
60	2010年	24.0	1.3802	17.9	1.2529	1.5698
61	1998年	23.5	1.3711	17.4	1.2405	1.5388
62	2011年	23.5	1.3711	17.4	1.2405	1.5388
63	1994年	22.5	1.3522	16.4	1.2148	1.4757
64	2021年	22.5	1.3522	16.4	1.2148	1.4757
65	1989年	21.0	1.3222	14.9	1.1732	1.3764
66	2001年	19.5	1.2900	13.4	1.1271	1.2704
67	2009年	19.5	1.2900	13.4	1.1271	1.2704
68	1988年	18.0	1.2553	11.9	1.0755	1.1567
69	1999年	18.0	1.2553	11.9	1.0755	1.1567
70	1987年	17.5	1.2430	11.4	1.0569	1.1170
71	2003年	17.5	1.2430	11.4	1.0569	1.1170
72	2015年	17.0	1.2304	10.9	1.0374	1.0762
73	2005年	16.5	1.2175	10.4	1.0170	1.0343
74	1993年	16.0	1.2041	9.9	0.9956	0.9912
75	2014年	16.0	1.2041	9.9	0.9956	0.9912
76	2023年	16.0	1.2041	9.9	0.9956	0.9912
77	2000年	15.5	1.1903	9.4	0.9731	0.9469

表 3.52 10分降雨資料 (A)

順位	西曆	最大 10分間 降水量 (mm)	log	Xi+b	log	y^2	順位	西曆	最大 10分間 降水量 (mm)	log	Xi+b	log	y^2
1	1959年	21.3	1.3284	22.1	1.3444	1.8074	40	1962年	9.9	0.9956	10.7	1.0294	1.0597
2	1951年	20.0	1.3010	20.8	1.3181	1.7374	41	1958年	9.7	0.9868	10.5	1.0212	1.0428
3	2022年	19.5	1.2900	20.3	1.3075	1.7096	42	1974年	9.5	0.9777	10.3	1.0128	1.0258
4	1949年	19.3	1.2856	20.1	1.3032	1.6983	42	1997年	9.5	0.9777	10.3	1.0128	1.0258
5	1992年	18.0	1.2553	18.8	1.2742	1.6236	42	2023年	9.5	0.9777	10.3	1.0128	1.0258
5	2017年	18.0	1.2553	18.8	1.2742	1.6236	45	1963年	9.2	0.9638	10.0	1.0000	1.0000
5	2024年	18.0	1.2553	18.8	1.2742	1.6236	46	1966年	9.0	0.9542	9.8	0.9912	0.9825
8	1953年	16.2	1.2095	17.0	1.2304	1.5139	46	1979年	9.0	0.9542	9.8	0.9912	0.9825
9	1948年	16.0	1.2041	16.8	1.2253	1.5014	46	1996年	9.0	0.9542	9.8	0.9912	0.9825
10	1967年	15.5	1.1903	16.3	1.2122	1.4694	46	2003年	9.0	0.9542	9.8	0.9912	0.9825
10	2018年	15.5	1.1903	16.3	1.2122	1.4694	46	2011年	9.0	0.9542	9.8	0.9912	0.9825
12	1965年	15.2	1.1818	16.0	1.2041	1.4499	46	2019年	9.0	0.9542	9.8	0.9912	0.9825
13	1994年	15.0	1.1761	15.8	1.1987	1.4369	52	1952年	8.5	0.9294	9.3	0.9685	0.9380
14	1991年	14.5	1.1614	15.3	1.1847	1.4035	52	1986年	8.5	0.9294	9.3	0.9685	0.9380
15	1970年	14.0	1.1461	14.8	1.1703	1.3696	52	2004年	8.5	0.9294	9.3	0.9685	0.9380
16	1995年	13.5	1.1303	14.3	1.1553	1.3347	52	2021年	8.5	0.9294	9.3	0.9685	0.9380
17	1955年	13.2	1.1206	14.0	1.1461	1.3135	56	1957年	8.4	0.9243	9.2	0.9638	0.9289
18	1961年	13.0	1.1139	13.8	1.1399	1.2994	57	1969年	8.0	0.9031	8.8	0.9445	0.8921
18	1972年	13.0	1.1139	13.8	1.1399	1.2994	57	1971年	8.0	0.9031	8.8	0.9445	0.8921
18	2020年	13.0	1.1139	13.8	1.1399	1.2994	57	1987年	8.0	0.9031	8.8	0.9445	0.8921
21	2006年	12.5	1.0969	13.3	1.1239	1.2632	60	1954年	7.6	0.8808	8.4	0.9243	0.8543
22	1973年	12.0	1.0792	12.8	1.1072	1.2259	61	1977年	7.5	0.8751	8.3	0.9191	0.8447
22	2002年	12.0	1.0792	12.8	1.1072	1.2259	61	1998年	7.5	0.8751	8.3	0.9191	0.8447
22	2007年	12.0	1.0792	12.8	1.1072	1.2259	61	2000年	7.5	0.8751	8.3	0.9191	0.8447
25	1968年	11.5	1.0607	12.3	1.0899	1.1879	61	2005年	7.5	0.8751	8.3	0.9191	0.8447
25	1983年	11.5	1.0607	12.3	1.0899	1.1879	65	1978年	7.0	0.8451	7.8	0.8921	0.7958
25	2001年	11.5	1.0607	12.3	1.0899	1.1879	65	1993年	7.0	0.8451	7.8	0.8921	0.7958
25	2008年	11.5	1.0607	12.3	1.0899	1.1879	65	1999年	7.0	0.8451	7.8	0.8921	0.7958
25	2016年	11.5	1.0607	12.3	1.0899	1.1879	65	2009年	7.0	0.8451	7.8	0.8921	0.7958
30	1975年	11.0	1.0414	11.8	1.0719	1.1490	69	1956年	6.7	0.8261	7.5	0.8751	0.7658
30	1990年	11.0	1.0414	11.8	1.0719	1.1490	70	2015年	6.5	0.8129	7.3	0.8633	0.7453
32	1964年	10.5	1.0212	11.3	1.0531	1.1090	71	1960年	6.2	0.7924	7.0	0.8451	0.7142
32	2012年	10.5	1.0212	11.3	1.0531	1.1090	72	1976年	6.0	0.7782	6.8	0.8325	0.6931
32	2013年	10.5	1.0212	11.3	1.0531	1.1090	72	1985年	6.0	0.7782	6.8	0.8325	0.6931
32	2014年	10.5	1.0212	11.3	1.0531	1.1090	74	1988年	5.5	0.7404	6.3	0.7993	0.6389
36	1980年	10.0	1.0000	10.8	1.0334	1.0679	75	1982年	4.5	0.6532	5.3	0.7243	0.5246
36	1981年	10.0	1.0000	10.8	1.0334	1.0679	75	1984年	4.5	0.6532	5.3	0.7243	0.5246
36	1989年	10.0	1.0000	10.8	1.0334	1.0679	77	1950年	2.7	0.4314	3.5	0.5441	0.2960
36	2010年	10.0	1.0000	10.8	1.0334	1.0679							

表 3.53 岩井法による確率雨量の計算 (A)

項目	計算式	10分降雨量	60分降雨量
①	$\sum Y = \sum \log(X_i+b)$	79.7567	96.5482
②	$\log(X_0+b) = (\sum Y)/N$	①/N	1.0358
③	$X_0+b$	$10^{\textcircled{2}}$	10.9
④	$X_0$	③-b	10.1
⑤	$(\sum Y^2)/N$		1.095
⑥	$((\sum Y)/N)^2$	② <sup>2</sup>	1.0729
⑦	$1/\alpha$		0.2116

$$1/\alpha = \sqrt{\{2N/(N-1) \times ((\sum Y^2)/N - (\sum Y/N)^2)\}}$$

表 3.54 特性係数法による降雨強度式の算定 (A)

確率年	$\xi$	10分降雨量			60分降雨量		
		$\log(X+b)$	$X+b$	$X$	$\log(X+b)$	$X+b$	$X$
3	0.3045	1.1002	12.6	11.8	1.3580	22.8	28.9
5	0.5951	1.1617	14.5	13.7	1.4574	28.7	34.8
7	0.7547	1.1955	15.7	14.9	1.5119	32.5	38.6
10	0.9062	1.2276	16.9	16.1	1.5637	36.6	42.7
20	1.1631	1.2819	19.1	18.3	1.6516	44.8	50.9
30	1.2971	1.3103	20.4	19.6	1.6974	49.8	55.9
50	1.4522	1.3431	22.0	21.2	1.7504	56.3	62.4
100	1.6450	1.3839	24.2	23.4	1.8163	65.5	71.6

$$\log(X+b) = \log(X_0+b) + \xi \times 1/\alpha$$

$\xi$ : 確率N年に対する正規変量 (N>20)

特性係数法による降雨強度式の算定

確率年	R10	I10	I60=R60	$\beta_{10}=I_{10}/I_{60}$	b	a'=b+60	a=a'*R60
3	11.8	70.8	28.9	2.45	24	84	2430
5	13.7	82.2	34.8	2.36	27	87	3030
7	14.9	89.4	38.6	2.32	28	88	3400
10	16.1	96.6	42.7	2.26	30	90	3840
20	18.3	109.8	50.9	2.16	33	93	4730
30	19.6	117.6	55.9	2.10	35	95	5310
50	21.2	127.2	62.4	2.04	38	98	6120
100	23.4	140.4	71.6	1.96	42	102	7300

Talbot型降雨強度式:  $I_N = a/(t+b) = R_N \times \beta_N = R_N \times a'/(t+b)$

$$I_{10} = R_{10} \times 60/10$$

$$10\text{分間特性係数値 } \beta_{10} = I_{10}/I_{60}$$

$$b = (60 - \beta_{10} \times 10) / (\beta_{10} - 1)$$

$$a' = b + 60$$

$$a = a' \times R_{60}$$

g) ケース B 「22 年間（平成 15（2003）年から令和 6（2024）年）」

ケース B の算出過程を表 3.55～表 3.58 に示す。

表 3.55 60 分降雨資料 (B)

順位	西暦	最大 1時間 降水量 (mm)	log	Xi+b	log	y^2
1	2022年	64.0	1.8062	51.8	1.7143	2.9388
2	2017年	58.5	1.7672	46.3	1.6656	2.7742
3	2007年	40.5	1.6075	28.3	1.4518	2.1077
4	2024年	35.5	1.5502	23.3	1.3674	1.8698
5	2013年	29.5	1.4698	17.3	1.2380	1.5326
6	2004年	28.0	1.4472	15.8	1.1987	1.4369
7	2006年	27.5	1.4393	15.3	1.1847	1.4035
8	2008年	27.0	1.4314	14.8	1.1703	1.3696
9	2020年	27.0	1.4314	14.8	1.1703	1.3696
10	2016年	26.5	1.4232	14.3	1.1553	1.3347
11	2012年	25.5	1.4065	13.3	1.1239	1.2632
12	2018年	25.0	1.3979	12.8	1.1072	1.2259
13	2019年	24.5	1.3892	12.3	1.0899	1.1879
14	2010年	24.0	1.3802	11.8	1.0719	1.1490
15	2011年	23.5	1.3711	11.3	1.0531	1.1090
16	2021年	22.5	1.3522	10.3	1.0128	1.0258
17	2009年	19.5	1.2900	7.3	0.8633	0.7453
18	2003年	17.5	1.2430	5.3	0.7243	0.5246
19	2015年	17.0	1.2304	4.8	0.6812	0.4640
20	2005年	16.5	1.2175	4.3	0.6335	0.4013
21	2014年	16.0	1.2041	3.8	0.5798	0.3362
22	2023年	16.0	1.2041	3.8	0.5798	0.3362

表 3.56 10 分降雨資料 (B)

順位	西暦	最大 10分間 降水量 (mm)	log	Xi+b	log	y^2
1	2022年	19.5	1.2900	16.8	1.2253	1.5014
2	2017年	18.0	1.2553	15.3	1.1847	1.4035
3	2024年	18.0	1.2553	15.3	1.1847	1.4035
4	2018年	15.5	1.1903	12.8	1.1072	1.2259
5	2020年	13.0	1.1139	10.3	1.0128	1.0258
6	2006年	12.5	1.0969	9.8	0.9912	0.9825
7	2007年	12.0	1.0792	9.3	0.9685	0.9380
8	2008年	11.5	1.0607	8.8	0.9445	0.8921
9	2016年	11.5	1.0607	8.8	0.9445	0.8921
10	2012年	10.5	1.0212	7.8	0.8921	0.7958
11	2013年	10.5	1.0212	7.8	0.8921	0.7958
12	2014年	10.5	1.0212	7.8	0.8921	0.7958
13	2010年	10.0	1.0000	7.3	0.8633	0.7453
14	2023年	9.5	0.9777	6.8	0.8325	0.6931
15	2003年	9.0	0.9542	6.3	0.7993	0.6389
16	2011年	9.0	0.9542	6.3	0.7993	0.6389
17	2019年	9.0	0.9542	6.3	0.7993	0.6389
18	2004年	8.5	0.9294	5.8	0.7634	0.5828
19	2021年	8.5	0.9294	5.8	0.7634	0.5828
20	2005年	7.5	0.8751	4.8	0.6812	0.4640
21	2009年	7.0	0.8451	4.3	0.6335	0.4013
22	2015年	6.5	0.8129	3.8	0.5798	0.3362

表 3.57 岩井法による確率雨量の計算 (B)

項目		計算式	10分降雨量	60分降雨量
①	$\sum Y = \sum \log(X_i+b)$		19.7547	23.8371
②	$\log(X_0+b) = (\sum Y)/N$	①/N	0.8979	1.0835
③	$X_0+b$	$10^{\textcircled{2}}$	7.9	12.1
④	$X_0$	③-b	10.6	24.3
⑤	$(\sum Y^2)/N$		0.8352	1.2684
⑥	$((\sum Y)/N)^2$	② <sup>2</sup>	0.8062	1.174
⑦	$1/\alpha$		0.2465	0.4447

$$1/\alpha = \sqrt{\{2N/(N-1) \times ((\sum Y^2)/N - (\sum Y/N)^2)\}}$$

表 3.58 特性係数法による降雨強度式の算定 (B)

確率年	$\xi$	10分降雨量			60分降雨量		
		$\log(X+b)$	$X+b$	$X$	$\log(X+b)$	$X+b$	$X$
3	0.3045	0.9730	9.4	12.1	1.2189	16.6	28.8
5	0.5951	1.0446	11.1	13.8	1.3481	22.3	34.5
7	0.7547	1.0839	12.1	14.8	1.4191	26.2	38.4
10	0.9062	1.1213	13.2	15.9	1.4865	30.7	42.9
20	1.1631	1.1846	15.3	18.0	1.6007	39.9	52.1
30	1.2971	1.2176	16.5	19.2	1.6603	45.7	57.9
50	1.4522	1.2559	18.0	20.7	1.7293	53.6	65.8
100	1.6450	1.3034	20.1	22.8	1.8150	65.3	77.5

$\log(X+b) = \log(X_0+b) + \xi \times 1/\alpha$   
 $\xi$ : 確率N年に対する正規変量 (N>20)

特性係数法による降雨強度式の算定

確率年	R10	I10	I60=R60	$\beta_{10}=I_{10}/I_{60}$	b	a'=b+60	a=a'*R60
3	12.1	72.6	28.8	2.52	23	83	2390
5	13.8	82.8	34.5	2.40	26	86	2970
7	14.8	88.8	38.4	2.31	28	88	3380
10	15.9	95.4	42.9	2.22	31	91	3900
20	18.0	108.0	52.1	2.07	37	97	5050
30	19.2	115.2	57.9	1.99	41	101	5850
50	20.7	124.2	65.8	1.89	46	106	6970
100	22.8	136.8	77.5	1.77	55	115	8910

Talbot型降雨強度式 :  $I_N = a/(t+b) = R_N \times \beta_N = R_N \times a'/(t+b)$

$I_{10} = R_{10} \times 60/10$

10分間特性係数値  $\beta_{10} = I_{10}/I_{60}$

$b = (60 - \beta_{10} \times 10) / (\beta_{10} - 1)$

$a' = b + 60$

$a = a' \times R_{60}$

#### h) 降雨強度式の算出結果

以上より、既計画及び今回算出した降雨強度式を整理すると表 3.59・図 3.17 のとおりとなる。図 3.17 より、ケース A (A-1～A-3) とケース B (B-1～B-3) のグラフを比較すると、同確率における降雨強度はほぼ同等の結果となった。今回対象の函館地方気象台においては、過去断続的に同程度の大雨が発生しているため、対象期間の違いによって降雨強度に差が出ないものと考えられる。

また、既計画における降雨強度式は、土木学会編の「下水道雨水流出量に関する研究報告書（昭和 42 年度）」に基づき決定しており、確率年は 5 年としている。図 3.17 より、今回算出した 5 年確率降雨強度式 (A-1、B-1) に比べて、7 年確率及び 10 年確率降雨強度式 (A-2・A-3、B-2・B-3) の方が既計画式に近い値をとっているが、今回計画では計画の連続性を考慮して既計画の降雨強度式を採用する。

なお、昭和 23 年度の事業着手後、昭和 47 年度以前に事業計画区域となった排水区については、すでに整備が終了しているため、下記に示す降雨強度式及び流出係数を採用する。

$$I_5 = \frac{3,150}{t+30} \quad (5 \text{ 年確率, } 35 \text{ mm時})$$

C=0.40 (五稜郭, 宇賀浦, 日乃出及び金堀地区)

(北部第 1-1, 2, 3, 4-1, 4-2, 5, 6, 7-1, 7-2 排水区及び港第 1・2, 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 排水区)

C=0.50 (大森, 駒場及び深堀地区)

(港第 4-1 排水区)

表 3.59 降雨強度式の算出結果

項目	既計画	A:77年間実績			B:22年間実績		
		A-1 今回算出 (5年確率)	A-2 今回算出 (7年確率)	A-3 今回算出 (10年確率)	B-1 今回算出 (5年確率)	B-2 今回算出 (7年確率)	B-3 今回算出 (10年確率)
降雨実績	(函館圏域にて決定)	昭和23 (1948) 年から令和6 (2024) 年の77年間。	昭和23 (1948) 年から令和6 (2024) 年の77年間。	昭和23 (1948) 年から令和6 (2024) 年の77年間。	平成15 (2003) 年から令和6 (2024) 年の22年間。	平成15 (2003) 年から令和6 (2024) 年の22年間。	平成15 (2003) 年から令和6 (2024) 年の22年間。
採用式	タルボット型	タルボット型	タルボット型	タルボット型	タルボット型	タルボット型	タルボット型
確率年	5年	5年	7年	10年	5年	7年	10年
a	3,600	3,030	3,400	3,840	2,970	3,380	3,900
b	30	27	28	30	26	28	31
I	$3600/(t+30)$	$3030/(t+27)$	$3400/(t+28)$	$3840/(t+30)$	$2970/(t+26)$	$3380/(t+28)$	$3900/(t+31)$
10分強度 (mm)	90	81.9	89.5	96	82.5	88.9	95.1
60分強度 (mm)	40	34.8	38.6	42.7	34.5	38.4	42.9
採用	○						

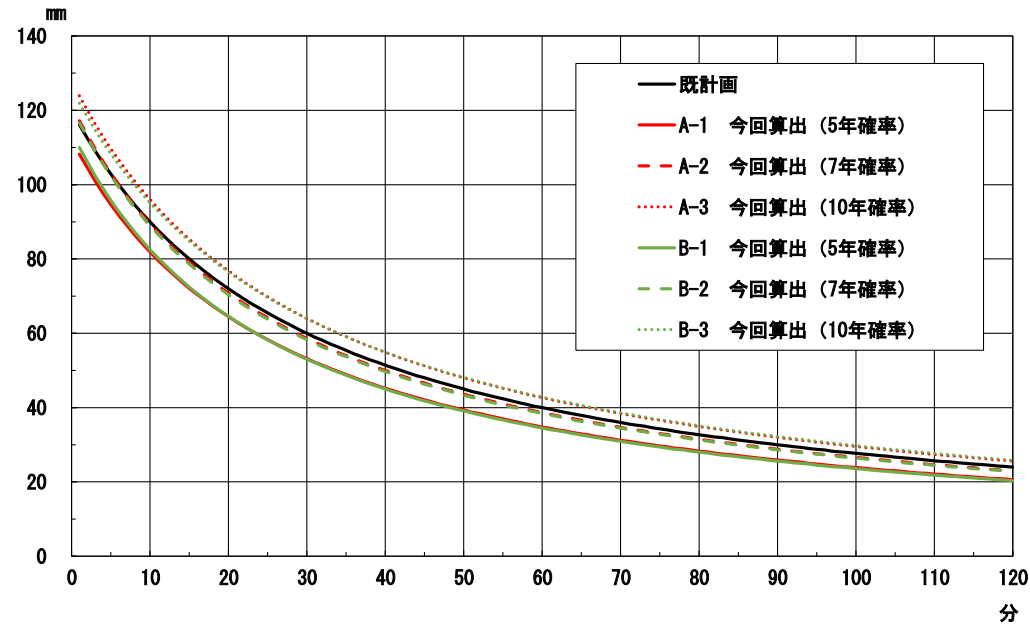


図 3.17 降雨強度式の算出結果 (黒線 : 既計画式、赤線 : 75 年間実績 (A)、緑線 : 20 年間実績 (B))

### 3.2.5 流達時間及びその決定の理由

#### a) 流入時間

流入時間  $t_1$ (分) = 5 分(区域内) ※区域外は別途

#### b) 区域外流入

下水道区域外からの雨水流入を見込む場合の流入時間算出方法は、表 3.60・表 3.61 のとおりとする。

表 3.60 区域外からの流入時間

土地利用別	雨水流入時間( $t_1$ )算定方法
将来は宅地化が想定される地区	$t_1 = 5分 + \{ \text{区域内接点までの最長距離(m)} \div \text{管内平均流速V(m/秒)} \times 60(\text{秒}) \}$
現在は山地で将来も現状のまま想定される地区	<p>流入時間の算出は、次の手順で行う。①想定した用途地域毎の代表と思われる小単位の地域を抽出する。②不浸透面及び裸地、粗草地、耕地等の土地利用比率から遅滞係数を求める。③カーベイ式により流入時間を算定する。</p> $t_1 = ((2/3) \cdot 3.28 \cdot (l \cdot n) / s^{1/2})^{0.467}$ <p><math>l</math> : 斜面距離(m), <math>s</math> : 斜面勾配,  <math>n</math> : 粗度係数に類似の遅滞係数(表 3-9)</p>

表 3.61 遅滞係数

地覆状態	n	牧草地または普通の草地	0.40
不浸透面	0.02	森林地(落葉林)	0.60
よく締まった裸地(滑らか)	0.10	森林地(落葉林, 深い落葉等堆積地)	0.80
裸地(普通の粗さ)	0.20	森林地(針葉樹林)	
粗草地および耕地		密草地	

#### c) 流下時間

流下時間  $t_2$ (分) = 管渠延長  $L$ (m)  $\div$  管内平均流速  $V$ (m/秒)  $\div$  60(秒/分)

$$V = 1.0 \sim 2.8 \text{m/秒}$$

#### d) 流達時間

流達時間は、流入時間  $t_1$  と流下時間  $t_2$  の和で与えられる。

### 3.2.6 流出係数及びその決定の理由

流出係数は、管路施設に流入する最大雨水流出量の全降雨量に対する割合であり、地勢・地質、地表勾配、土地利用状況、降雨強度や降雨継続時間により異なるが、一般的には土地の利用状況に代表させて表すことが多い。「下水道施設計画・設計指針と解説」によると、原則として工種別基礎流出係数及び工種構成から求めた総括流出係数を用いることとされており、既計画においてもこれにならって流出係数を定めている。

表 3.62 工種別基礎流出係数の標準値

工種別	流出係数	工種別	流出係数
屋根	0.85 ~ 0.95	間地	0.10 ~ 0.30
道路	0.80 ~ 0.90	芝、樹木の多い公園	0.05 ~ 0.25
その他の不透面	0.75 ~ 0.85	勾配の緩い山地	0.20 ~ 0.40
水面	1.00	勾配の急な山地	0.40 ~ 0.60

出典：下水道施設計画・設計指針と解説

表 3.63 用途別総括流出係数の標準値

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

出典：下水道施設計画・設計指針と解説

用途地域別流出係数は、工種別基礎流出係数の標準値を基に用途地域ごとに建ぺい率および地形図（1/2,500）実測等により平均流出係数を算出した。

表 3.64 用途地域別流出係数

用途種別	流出係数	用途種別	流出係数
第1種低層住居専用地域	0.50	近隣商業地域	0.80
第2種低層住居専用地域	0.60	商業地域	0.80
第1種中高層住居専用地域	0.50	準工業地域	0.65
第2種中高層住居専用地域	0.60	工業地域	0.65
第1種住居地域	0.65	工業専用地域	0.65
第2種住居地域	0.65	公園・緑地(但し3.0ha以上)	0.20
準住居地域	0.65	区域外流入	0.50

表 3.65～表 3.66 に、各排水区の流出係数を示す。

表 3.65 排水区別流出係数 (1/3)

No.	排水区名	流出係数
1	西部第4-1分区	0.80
2	西部第4-2分区	0.80
3	西部第4-3分区	0.80
4	西部第4-4分区	0.80
5	西部第4-5分区	0.80
6	鍛冶第1	0.55
7	深堀川	0.55
8	神山第1-1	0.55
9	神山第1-2	0.50
10	神山第1-3	0.50
11	神山第1-3-1	0.50
12	神山第1-5	0.50
13	神山第1-6	0.50
14	神山第1-7	0.50
15	神山第1-8	0.50
16	神山第1-9	0.50
17	神山第2-1	0.60
18	神山第2-2	0.50
19	神山第2-3	0.60
20	神山第2-4	0.50
21	東山第1-1	0.55
22	東山第1-2	0.60
23	東山第1-3	0.50
24	東山第1-4	0.50
25	東山第1-5	0.50
26	東山第1-6	0.50
27	東山第1-7	0.50
28	東山第2	0.55
29	東山第3	0.50
30	東山第4	0.50
31	東山第5	0.50
32	東山第6	0.50
33	山の手第1	0.50
34	山の手第1-1	0.60
35	山の手第1-2	0.50
36	山の手第2-1	0.50
37	山の手第2-2	0.50
38	山の手第2-3	0.50
39	山の手第2-4	0.50
40	本通第1	0.50
41	本通第1-1	0.50
42	本通第2	0.55
43	本通第3	0.50
44	本通第4	0.60
45	本通第5	0.55
46	本通第6	0.55
47	本通第7	0.50
48	本通第8	0.55
49	本通第8-1	0.55
50	日吉第1	0.50

表 3.66 排水区別流出係数 (2/3)

No.	排水区名	流出係数
1	西部第4-1分区	0.80
2	西部第4-2分区	0.80
3	西部第4-3分区	0.80
4	西部第4-4分区	0.80
5	西部第4-5分区	0.80
6	鍛冶第1	0.55
7	深堀川	0.55
8	神山第1-1	0.55
9	神山第1-2	0.50
10	神山第1-3	0.50
11	神山第1-3-1	0.50
12	神山第1-5	0.50
13	神山第1-6	0.50
14	神山第1-7	0.50
15	神山第1-8	0.50
16	神山第1-9	0.50
17	神山第2-1	0.60
18	神山第2-2	0.50
19	神山第2-3	0.60
20	神山第2-4	0.50
21	東山第1-1	0.55
22	東山第1-2	0.60
23	東山第1-3	0.50
24	東山第1-4	0.50
25	東山第1-5	0.50
26	東山第1-6	0.50
27	東山第1-7	0.50
28	東山第2	0.55
29	東山第3	0.50
30	東山第4	0.50
31	東山第5	0.50
32	東山第6	0.50
33	山の手第1	0.50
34	山の手第1-1	0.60
35	山の手第1-2	0.50
36	山の手第2-1	0.50
37	山の手第2-2	0.50
38	山の手第2-3	0.50
39	山の手第2-4	0.50
40	本通第1	0.50
41	本通第1-1	0.50
42	本通第2	0.55
43	本通第3	0.50
44	本通第4	0.60
45	本通第5	0.55
46	本通第6	0.55
47	本通第7	0.50
48	本通第8	0.55
49	本通第8-1	0.55
50	日吉第1	0.50

表 3.67 排水区別流出係数 (3/3)

No.	排水区名	流出係数
51	日吉第2	0.60
52	日吉第3	0.55
53	東部	0.60
54	戸倉第1	0.50
55	戸倉第2	0.50
56	戸倉第3	0.55
57	戸倉第4	0.50
58	湯川第1	0.75
59	湯川第2	0.70
60	湯川第3	0.60
61	湯川第4	0.75
62	上湯川第1	0.55
63	上湯川第2	0.50
64	上湯川第3	0.60
65	上湯川第4	0.60
66	湯浜第1	0.65
67	湯浜第2	0.65
68	日乃出	0.65
69	旭岡第1	0.50
70	旭岡第2	0.50
71	亀田第1 1	0.60
72	亀田第1 2	0.60
73	亀田第1 3	0.60
74	亀田第1 4	0.60
75	銭亀宮の川第1	0.65
76	銭亀宮の川第2	0.65
77	銭亀宮の川第3	0.65
78	乳母川第1	0.65
79	乳母川第2	0.65
80	乳母川第3	0.65
81	乳母川第4	0.65
82	亀屋川第1	0.65
83	亀屋川第2	0.65
84	志海苔川第1	0.65
85	志海苔川第2	0.65
86	志海苔川第3	0.65
87	瀬戸川第1	0.65
88	瀬戸川第2	0.65
89	榎屋川第1	0.65
90	榎屋川第2	0.65
91	根崎宮の川第1	0.65
92	根崎宮の川第2	0.65
93	根崎宮の川第3	0.65
94	弥衛門川第1	0.65
95	弥衛門川第2	0.65
96	弥衛門川第3	0.65
97	一の川	0.65
98	鈴蘭丘湯の沢川第1	0.65
99	鈴蘭丘湯の沢川第2	0.65
100	鈴蘭丘湯川第1	0.65
101	合流_宇賀浦	0.40
102	合流_金堀	0.40
103	合流_駒場	0.50
104	合流_五稜郭	0.40
105	合流_深堀	0.50
106	合流_大森	0.50
107	合流_日乃出	0.40

### 3.2.7 主要な管渠の流量計算及びポンプ場・処理施設の容量計算

別紙容量計算書参照

### 3.3 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

水質については、事業計画日平均汚水量に対して設定する。

#### 3.3.1 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

##### a) 生活汚水及び営業汚水汚濁負荷量原単位

生活汚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、生活汚水の負荷量原単位は、BOD: 58 g/人/日、SS: 44 g/人/日として設定する。また営業汚水の水質は推定が困難なため、生活汚水と同一濃度と仮定して推定する。算出結果を表 3.68・表 3.69 に示す。

表 3.68 生活汚水の汚濁負荷量原単位

水質項目	生活汚水		
	汚水量原単位	濃度	負荷量原単位
	(L/人/日)	(mg/L)	(g/人/日)
BOD	225	258	58
SS		196	44

表 3.69 営業汚水の汚濁負荷量原単位

水質項目	営業汚水		
	汚水量原単位	濃度	負荷量原単位
	(L/人/日)	(mg/L)	(g/人/日)
BOD	80	258	21
SS		196	16

##### b) 家庭汚水汚濁負荷量まとめ

以上より、家庭汚水汚濁負荷量は表 3.70 のとおりとなる。

表 3.70 家庭汚水の汚濁負荷量

処理区	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)	
南	BOD	105,640	58	21	79	8,346
	SS		44	16	60	6,338

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

#### a) 工場排水予定水質

工場排水の予定水質は、個々の工場排水の水質を実測することが困難であるため、流総指針に基づき算定する。この際、工場排水水質の上限値は、BOD・SS共に600mg/Lとする。工場排水水質の算定根拠を表3.71～表3.76に、工場排水水質を表3.77にそれぞれ示す。

表 3.71 工場排水水質の算定根拠 (1/6)

産業 中分類	産業 細分類	業 種 名	排水量 原単位 (m <sup>3</sup> /日 /百万円)	原水水質(mg/L)		排水水質(mg/L)		加重平均 水質(mg/L)	
				BOD	SS	BOD	SS	BOD	SS
9	0911	肉製品製造業	0.049	1,264	679	600	600	598	575
	0914	乳製品製造業	0.089	588	211	588	367		
	0919	その他の畜産食品製造業	0.136	1,020	551	600	434		
	0921	水産缶詰・瓶詰製造業	0.097	1,765	611	600	600		
	0922	海産加工業	0.018	2,043	1,026	600	600		
	0922	寒天製造業	0.599	1,351	785	600	600		
	0923	魚肉ハム・ソーセージ製造業	0.081	795	422	600	579		
	0923	水産練製品製造業	0.051	973	517	600	600		
	0925	冷凍水産物製造業	0.041	1,477	607	600	600		
	0926	冷凍水産食品製造業	0.066	1,219	441	600	511		
	0929	その他の水産食品製造業	0.057	1,508	529	600	600		
	0931	野菜缶詰・果実缶詰・農産保存・食品製造業（野菜漬物を除く）	0.148	1,104	334	600	600		
	0932	野菜漬物製造業（缶詰、瓶詰、つぼ詰を除く）	0.105	1,257	399	600	600		
	0941	味そ製造業	0.078	2,205	535	600	600		
	0942	しょう油・食用アミノ酸製造業	0.083	905	353	600	600		
	0943	ソース製造業	0.060	1,063	407	600	533		
	0944	食酢製造業	0.056	1,277	392	600	600		
	0949	うま味調味料製造業（旧：化学調味料製造業）	0.474	1,899	143	600	600		
	0949	その他の調味料製造業	0.136	1,532	495	600	600		
	0951	砂糖製造業（砂糖精製業を除く）	1.611	1,205	168	600	600		
	0952	砂糖精製業	0.109	465	4,822	465	599		
	0953	ぶどう糖・水あめ・異性化糖製造業	0.293	996	118	600	600		
	0962	小麦粉製造業	0.010	4,649	393	600	600		
	0969	その他の精穀・製粉業	0.048	3,211	1,389	600	600		
	0971	パン製造業	0.027	1,173	540	600	600		
	0972	生菓子製造業	0.033	1,497	551	600	600		
	0973	ビスケット類・干菓子製造業	0.015	1,099	235	600	600		
	0974	米菓製造業	0.039	1,281	774	600	600		
	0979	その他のパン・菓子製造業	0.027	1,172	677	600	600		
	0981	植物油脂製造業	0.029	2,031	322	600	600		
	0981	動物油脂製造業	0.109	2,688	1,110	600	600		
0982	食用油脂加工業	0.030	843	531	600	0			
0991	でんぷん製造業	0.152	2,781	892	600	600			
0992	めん類製造業	0.041	953	331	600	600			
0993	豆腐・油揚げ製造業	0.212	1,487	481	600	600			
0994	あん類製造業	0.124	1,725	748	600	600			
0995	冷凍調理食品製造業	0.067	826	435	600	595			
0996	そう（麩）菜製造業	0.059	1,397	451	600	600			
0999	他に分類されない食品製造業	0.051	703	384	600	491			
0999	ふくらし粉・イースト・その他の酵母剤製造業	0.130	1,217	700	600	2			
0999	こうじ・種こうじ・麦芽・もやし製造業	0.719	2,183	530	600	600			
10	1011	清涼飲料製造業	0.064	581	216	581	454	560	476
	1021	果実酒製造業	0.131	441	119	441	241		
	1022	ビール製造業	0.084	1,378	598	600	600		
	1023	清酒製造業	0.054	1,118	688	600	600		
	1024	蒸留酒・混成酒製造業	0.044	1,326	610	600	600		
	1031	製茶業	0.005	2,503	717	600	600		
	1032	コーヒー製造業	0.054	1,266	10	600	600		
	1051	たばこ製造業（葉たばこ処理業を除く）	0.005	572	212	572	227		
	1052	葉たばこ処理業	0.006	138	105	138	156		
	1061	配合飼料製造業	0.007	1,738	368	600	329		
	1062	単体飼料製造業	0.137	1,480	289	600	600		
	1063	有機質肥料製造業	0.038	1,111	243	600	194		

表 3.72 工場排水水質の算定根拠 (2/6)

産業 中分類	産業 細分類	業 種 名	排水量 原単位 (m <sup>3</sup> /日 /百万円)	原水水質(mg/L)		排水水質(mg/L)		加重平均 水質(mg/L)	
				BOD	SS	BOD	SS	BOD	SS
11	1111	製糸業 (旧: 器械生糸製造業等)	0.314	164	89	164	57	321	355
	1112	レーヨン・アセテート製造業	2.668	280	266	280	377		
	1112	合成繊維製造業	0.355	884	123	600	600		
	1114	綿紡績業	0.126	119	192	119	189		
	1115	化学繊維紡績業	0.125	305	108	305	452		
	1116	毛紡績業	0.162	1,812	1,852	600	600		
	1117	ねん糸製造業 (かさ高加工糸製造業を除く)	0.060	464	27	464	294		
	1118	かさ高加工糸製造業	0.169	100	15	100	220		
	1119	その他の紡績業 (旧: 麻紡績業 含む)	0.481	17	152	17	600		
	1121	綿・スフ織物業	0.119	248	70	248	147		
	1122	絹・人絹織物業	0.160	1,344	62	600	536		
	1123	毛織物業	0.191	302	116	302	466		
	1125	細幅織物業	0.046	250	67	250	581		
	1129	その他の織物業	0.061	267	660	267	600		
	1131	丸縮ニット生地	0.021	335	76	335	176		
	1133	横縮ニット生地製造業	0.002	218	41	218	117		
	1141	綿・スフ・麻織物機械染色業	0.865	449	160	449	525		
	1142	絹・人絹織物機械染色業	0.792	475	102	475	374		
	1143	毛織物機械染色整理業	1.002	207	66	207	157		
	1144	織物整理業	0.592	692	219	600	600		
	1145	織物手加工染色整理業	0.229	412	181	412	540		
	1146	縮状繊維・糸染色整理業	1.297	262	83	262	250		
	1147	ニット・レース染色整理業	1.045	226	84	226	199		
	1148	繊維雑品染色整理業	0.754	350	151	350	304		
	1152	漁網製造業	0.040	276	80	276	281		
	1154	縮レース製造業	0.079	27	13	27	20		
	1157	フェルト・不織布製造業	0.137	187	173	187	600		
	1158	上塗りした織物・防水した織物製造業	0.054	1,095	1,285	600	600		
	1159	整毛業	0.505	335	281	335	222		
1159	他に分類されない繊維工業	0.068	500	262	500	492			
1161	成人男子・少年服製造業	0.011	150	300	150	200			
1165	事務用・作業用・衛生用・スポーツ用衣服製造業	0.010	221	327	221	316			
1171	織物製下着製造業	0.008	173	142	173	138			
1181	和装製品製造業	0.032	153	197	153	74			
1184	靴下製造業	0.074	293	64	293	287			
1189	毛皮製衣服・身の回り品製造業	0.078	650	163	600	491			
1191	寝具製造業	0.019	251	453	251	213			
1193	じゅうたん・その他の繊維製床敷物製造業	0.041	192	86	192	227			
1198	繊維製衛生材料製造業	0.162	723	111	600	490			
1199	他に分類されない繊維製品製造業	0.019	253	131	253	265			
12	1211	一般製材業	0.015	251	88	251	441	545	549
	1219	他に分類されない特殊製材業	0.021	1	4	1	5		
	1222	合板製造業	0.014	465	528	465	600		
	1224	建築用木製組立材料製造業	0.013	110	103	110	83		
	1225	パーティクルボード製造業	0.018	75	45	75	80		
	1226	繊維板製造業	0.825	4,783	1,440	600	600		
	1228	床板製造業	0.017	197	31	197	186		
	1291	木材薬品処理業	0.017	65	27	65	35		
13	1311	木製家具製造業 (漆塗りを除く)	0.007	272	195	272	218	236	121
	1312	金属製家具製造業	0.030	122	554	122	122		
	1321	宗教用具製造業	0.026	1,123	455	600	68		
	1391	事務所用・店舗用装備品製造業	0.025	111	91	111	75		
	1392	窓用・扉用日よけ製造業	0.009	71	91	71	261		
	1399	他に分類されない家具・装備品製造業	0.012	95	158	95	167		

表 3.73 工場排水水質の算定根拠 (3/6)

産業 中分類	産業 細分類	業種名	排水量 原単位 (m <sup>3</sup> /日 /百万円)	原水水質(mg/L)		排水水質(mg/L)		加重平均 水質(mg/L)	
				BOD	SS	BOD	SS	BOD	SS
14	1411	溶解パルプ製造業	7.104	1,118	278	600	600	427	400
	1421	洋紙製造業	4.097	294	458	294	190		
	1422	板紙製造業	3.491	361	633	361	364	※ハッチング箇所加重平均	
	1431	塗工紙製造業	0.282	279	474	279	334	252	250
	1432	段ボール製造業	0.033	383	431	383	387		
	1433	壁紙・ふすま紙製造業	0.193	462	482	462	401		
	1441	事務用紙製品製造業	0.005	2,600	1,180	600	600		
	1442	日用紙製品製造業	0.010	231	738	231	175		
	1449	その他の紙製品製造業	0.012	171	228	171	66		
	1449	セロファン製造業	1.784	199	145	199	179		
	1452	角底紙袋製造業	0.009	81	22	81	65		
	1453	段ボール箱製造業	0.010	801	2,100	600	600		
	1454	紙器製造業	0.026	146	181	146	141		
	1499	紙製衛生材料製造業	0.002	285	648	285	90		
1499	他に分類されないパルプ・紙・紙加工品製造業 (旧：ソリッドファイバー・パルプカオイズドファイバー製品製造業含む)	0.009	403	404	403	403			
15	1511	印刷業 (騰写印刷業を除く)	0.009	197	147	197	240	142	185
	1521	製版業	0.025	122	394	122	165		
16	1611	窒素質・りん酸質肥料製造業	0.376	287	2,541	287	353	384	391
	1612	複合肥料製造業	0.195	5	109	5	46		
	1619	その他の化学肥料製造業	0.123	7	234	7	60		
	1621	ソーダ工業	0.341	194	655	194	153		
	1622	無機顔料製造業	0.423	176	587	176	136		
	1623	圧縮ガス・液化ガス製造業	0.019	36	3	36	7		
	1624	塩製造業	0.241	2	23	2	6		
	1629	その他の無機化学工業製品製造業	0.323	226	351	226	376		
	1631	石油化学系基礎製品製造業 (一貫して生産される誘導品を含む)	0.032	1,092	218	600	600		
	1632	脂肪族系中間物製造業 (脂肪族系溶剤を含む)	0.179	1,693	397	600	600		
	1633	発酵工業	0.270	3,009	554	600	600		
	1634	環式中間物・合成染料・有機顔料製造業	0.183	2,319	361	600	600		
	1635	プラスチック製造業	0.688	1,062	473	600	600		
	1636	合成ゴム製造業	0.327	980	433	600	239		
	1639	その他の有機化学工業製品製造業	0.179	1,889	221	600	600		
	1639	メタン誘導品製造業	0.019	1,029	26	600	600		
	1651	脂肪酸・硬化油・グリセリン製造業	0.081	2,477	457	600	600		
	1652	石けん・合成洗剤製造業	0.016	339	134	339	170		
	1653	界面活性剤製造業 (石けん、合成洗剤を除く)	0.029	8,128	65	600	600		
	1654	塗料製造業	0.010	469	394	469	600		
	1655	印刷インキ製造業	0.008	214	88	214	244		
	1656	洗浄剤・磨剤製造業	0.010	897	398	600	600		
	1661	医薬品原薬製造業	0.252	1,206	309	600	600		
	1662	医薬品製剤製造業	0.028	294	97	294	152		
	1663	生物学的製剤製造業	0.017	118	119	118	89		
	1664	生薬・漢方製剤製造業	0.018	1,859	198	600	600		
	1665	動物用医薬品製造業	0.082	28	56	28	60		
	1669	その他の化粧品・歯磨・化粧用調整品製造業	0.011	509	105	509	397		
	1691	火薬類製造業	1.000	313	72	313	419		
	1692	農薬製造業	0.082	699	158	600	564		
1693	香料製造業	0.073	1,126	164	600	600			
1694	ゼラチン・接着剤製造業	0.170	598	943	598	600			
1695	写真感光材料製造業	0.057	1,837	244	600	600			
1696	天然樹脂製品・木材化学製品製造業	0.056	187	85	187	292			
1697	試薬製造業	0.026	3,304	115	600	600			
17	1711	石油精製業	0.025	86	78	86	228	404	430
	1721	潤滑油製造業	0.027	3,125	144	600	600		
	1731	コークス製造業	0.018	750	1,100	600	600		
	1741	舗装材料製造業	0.024	8	48	8	9		
	1799	他に分類されない石油製品・石炭製品製造業	0.044	906	185	600	600		
18	1811	プラスチック板・棒製造業	0.037	367	4	367	445	270	248
	1812	プラスチック管製造業	0.009	23	55	23	23		
	1814	プラスチック異形押出製品製造業	0.006	85	77	85	57		
	1821	プラスチックフィルム製造業	0.031	212	148	212	233		
	1824	合成皮革製造業	0.029	500	200	500	600		
	1825	プラスチックフィルム・シート・床材・合成皮革加工業	0.015	36	53	36	53		
	1831	工業用プラスチック製品製造業 (加工業を除く)	0.011	849	78	600	600		
	1841	軟質プラスチック発泡製品製造業 (半硬質性を含む)	0.084	205	617	205	134		
	1843	強化プラスチック製板・棒・管・継手製造業	0.021	300	70	300	180		
	1844	強化プラスチック製容器・缶等製造業	0.024	24	39	24	70		
	1851	プラスチック成形材料製造業	0.017	320	28	320	9		
	1852	廃プラスチック製品製造業	0.004	4	4	4	3		
	1891	プラスチック製日用雑貨・食卓用品製造業	0.010	7	4	7	5		
	1892	プラスチック製容器製造業	0.017	133	110	133	43		
	1897	他に分類されないプラスチック製品製造業	0.032	952	2,212	600	600		

※「14 パルプ・紙・紙加工品製造業」については、適用する細分類を抽出した (ハッチング箇所)

表 3.74 工場排水水質の算定根拠 (4/6)

産業 中分類	産業 細分類	業種名	排水量 原単位 (m <sup>3</sup> /日 /百万円)	原水水質(mg/L)		排水水質(mg/L)		加重平均 水質(mg/L)	
				BOD	SS	BOD	SS	BOD	SS
19	1911	自動車タイヤ・チューブ製造業	0.025	74	119	74	285	110	138
	1931	ゴムベルト製造業	0.016	85	27	85	46		
	1932	ゴムホース製造業	0.014	53	66	53	148		
	1933	工業用ゴム製品製造業	0.016	94	55	94	171		
	1991	ゴム引布・同製品製造業	0.013	214	161	214	197		
	1992	医療・衛生用ゴム製品製造業	0.052	115	260	115	131		
	1995	再生ゴム製造業	0.013	117	20	117	86		
	1999	他に分類されないゴム製品製造業	0.027	143	137	143	77		
20	2011	なめし革製造業	0.222	1,031	833	600	600	600	600
	2031	革製履物用材料・同附属品製造業	0.010	2,200	1,900	600	600		
	2041	革製履物製造業	0.008	2,200	1,900	600	600		
21	2111	板ガラス製造業	0.139	3	2,692	3	254	156	234
	2112	板ガラス加工業	0.085	110	271	110	135		
	2113	ガラス製加工素材製造業	0.105	68	754	68	29		
	2114	ガラス容器製造業	0.031	39	99	39	31		
	2115	理化学用・医療用ガラス器具製造業	0.036	6	1,300	6	5		
	2116	車上用・ちゅう房用ガラス器具製造業	0.107	20	75	20	17		
	2117	ガラス繊維・同製品製造業	0.131	1,288	178	600	233		
	2119	その他ガラス・同製品製造業	0.074	176	713	176	110		
	2121	セメント製造業	0.048	93	863	93	98		
	2122	生コンクリート製造業	0.073	20	3,692	20	45		
	2123	コンクリート製品製造業	0.053	32	1,879	32	36		
	2129	その他のセメント製品製造業	0.114	165	4,470	165	126		
	2131	粘土かわら製造業	0.018	137	3,592	137	422		
	2141	衛生陶器製造業	0.035	10	7,893	10	10		
	2142	食卓用・ちゅう房用陶磁器製造業	0.052	16	2,463	16	31		
	2144	電気用陶磁器製造業	0.064	15	2,327	15	98		
	2146	陶磁器製タイル製造業	0.060	19	5,834	19	73		
	2148	陶磁器用はい(坯)土製造業	0.218	1	6,250	1	600		
	2159	その他の耐火物製造業	0.455	11,500	120	600	600		
	2161	炭素質電極製造業	0.124	7	23	7	15		
	2169	その他の炭素・黒鉛製品製造業	0.210	49	746	49	39		
	2171	研磨材製造業	0.289	149	2,128	149	187		
	2172	研削と石製造業	0.047	910	38	600	600		
	2181	砕石製造業	0.766	13	16,301	13	241		
2186	鉱物・土石粉碎等処理業	0.211	25	6,708	25	14			
2191	ロックウール・同製品製造業	0.854	225	1,268	225	276			
2199	ほうろう鉄器製造業	0.050	41	535	41	119			
2199	石綿製品製造業	0.135	45	55	45	85			
22	2211	高炉による製鉄業	0.742	2	909	2	600	93	282
	2213	フェアラロイ製造業	0.492	93	803	93	32		
	2231	熱間圧延業(鋼管、伸鉄を除く)	0.271	9	118	9	46		
	2232	冷間圧延業(鋼管、伸鉄を除く)	0.210	456	172	456	600		
	2233	冷間ロール成型形鋼製造業	0.030	17	130	17	41		
	2234	鋼管製造業	0.072	93	45	93	48		
	2236	磨棒鋼製造業	0.029	29	50	29	46		
	2237	引抜鋼管製造業	0.058	29	483	29	32		
	2238	伸線業	0.061	53	62	53	124		
	2241	亜鉛鉄板製造業	0.079	18	42	18	52		
	2249	その他の表面処理鋼材製造業	0.059	34	115	34	69		
	2251	鉄鉄鋳物製造業(鋳鉄管、可鍛鋳鉄を除く)	0.027	56	496	56	40		
	2252	可鍛鋳鉄製造業	0.022	157	5,870	157	173		
	2253	鋳鋼製造業	0.091	88	837	88	94		
	2254	鍛工品製造業	0.011	67	71	67	85		
	2255	鍛鉄製造業	0.088	3,023	550	600	600		
	2292	鉄スクラップ加工処理業	0.006	202	449	202	449		
	2293	鋳鉄管製造業	0.121	4	1,225	4	34		

表 3.75 工場排水水質の算定根拠 (5/6)

産業 中分類	産業 細分類	業 種 名	排水量 原単位 (m <sup>3</sup> /日 /百万円)	原水水質(mg/L)		排水水質(mg/L)		加重平均 水質(mg/L)	
				BOD	SS	BOD	SS	BOD	SS
23	2312	亜鉛第1次製錬・精製業	0.746	6	68	6	58	43	107
	2319	その他の非鉄金属第1次製錬・精製業	0.113	70	313	70	63		
	2321	鉛第2次製錬・精製業(鉛合金製造業を含む)	0.121	40	64	40	30		
	2322	アルミニウム第2次製錬・精製業(アルミニウム合金製造業を含む)	0.057	28	58	28	38		
	2329	その他の非鉄金属第2次製錬・精製業(非鉄金)	0.094	25	63	25	210		
	2331	伸銅品製造業	0.159	94	131	94	402		
	2332	アルミニウム・同合金圧延業(抽伸、押しを含む)	0.081	259	592	259	113		
	2339	その他の非鉄金属・同合金圧延業(抽伸、押しを含む)	0.015	62	57	62	89		
	2341	電線・ケーブル製造業(光ファイバケーブルを除く)	0.016	34	49	34	118		
	2351	銅・同合金鋳物製造業(ダイカストを除く)	0.017	81	43	81	18		
2353	アルミニウム・同合金ダイカスト製造業	0.020	65	93	65	56			
24	2411	ブリキ缶・その他のめっき板等製品製造業	0.012	233	155	233	203	161	143
	2423	利器工匠具・手道具製造業(やすり、のこぎり、食卓用刃物を除く)	0.043	337	1,261	337	443		
	2424	作業工具製造業(やすりを除く)	0.014	340	560	340	213		
	2429	その他の金物類製造業	0.014	119	126	119	56		
	2431	配管工事用附属品製造業(バルブ、コックを除く)	0.020	33	62	33	23		
	2432	ガス機器・石油機器製造業	0.017	123	82	123	85		
	2433	温風・温水暖房装置製造業	0.011	60	62	60	48		
	2439	その他の暖房・調理装置製造業(電気機械器具、ガス・石油機器を除く)	0.014	8	86	8	12		
	2441	建設用金属製品製造業	0.009	92	76	92	45		
	2443	建築用金属製品製造業(建築用金物を除く)	0.060	158	444	158	67		
	2446	製缶板金業	0.019	22	73	22	34		
	2451	アルミニウム・同合金プレス製品製造業	0.071	131	136	131	218		
	2452	金属プレス製品製造業(アルミニウム・同合金を除く)	0.013	275	131	275	222		
	2453	粉末や金属製品製造業	0.012	269	582	269	161		
	2461	金属製品塗装業	0.095	125	99	125	108		
	2462	溶融めっき業(表面処理鋼材製造業を除く)	0.104	64	248	64	110		
	2464	電気めっき業(表面処理鋼材製造業を除く)	0.163	206	144	206	193		
	2465	金属熱処理業	0.025	57	133	57	169		
2469	その他の金属表面処理業	0.136	211	201	211	82			
2479	その他の金属線製品製造業	0.016	65	163	65	78			
2481	ボルト・ナット・リベット・小ねじ・木ねじ等	0.027	51	106	51	48			
2492	金属製スプリング製造業	0.017	83	114	83	71			
2499	他に分類されない金属製品製造業	0.026	435	144	435	322			
25	2511	ボイラ製造業	0.008	8	57	8	30	136	196
	2513	はん用内燃機関製造業	0.031	384	312	384	262		
	2521	ポンプ・同装置製造業	0.056	85	99	85	82		
	2523	油圧・空圧機器製造業	0.014	85	135	85	187		
	2531	動力伝導装置製造業(玉軸受、ころ軸受を除く)	0.020	184	2,314	184	236		
	2532	エレベータ・エスカレータ製造業	0.062	129	60	129	380		
	2532	その他の事務用・サービス用・民生用機械器具製造業	0.006	131	108	131	129		
	2533	荷役運搬設備製造業	0.008	57	78	57	47		
	2535	冷凍機・温湿調整装置製造業	0.020	55	201	55	80		
	2591	消火器具・消火装置製造業	0.009	33	80	33	32		
	2592	弁・同附属品製造業	0.010	67	160	67	67		
	2594	玉軸受・ころ軸受製造業	0.022	162	635	162	340		
	2596	その他の一般産業用機械・装置製造業	0.008	266	228	266	143		
	2599	各種機械・同部分品製造修理業(注文製造・修理)	0.013	42	27	42	4		
26	2611	農業用機械製造業(農器具を除く)	0.057	87	122	87	73	164	170
	2621	建設機械・鉱山機械製造業	0.009	57	131	57	40		
	2621	トラクタ製造業	0.014	266	181	266	96		
	2631	化学繊維機械・紡績機械製造業	0.009	153	279	153	134		
	2632	製織機械・編組機械製造業	0.007	160	550	160	200		
	2634	繊維機械部分品・取付具・附属品製造業	0.022	422	757	422	600		
	2635	縫製機械製造業	0.010	40	285	40	46		
	2641	食品機械・同装置製造業(旧:食料品加工機械製造業)	0.014	384	148	384	118		
	2642	木材加工機械製造業(旧:木工機械製造業)	0.007	11	74	11	67		
	2643	バルブ装置・製紙機械製造業	0.013	431	2,141	431	560		
	2644	印刷・製本・紙工機械製造業	0.008	42	83	42	68		
	2652	化学機械・同装置製造業	0.010	102	292	102	60		
	2653	プラスチック加工機械・同附属装置製造業	0.011	147	188	147	118		
	2661	金属工作機械製造業	0.033	117	131	117	66		
	2662	金属加工機械製造業(金属工作機械を除く)	0.014	101	413	101	77		
	2663	金属工作・加工機械用部分品・附属品製造業(機械工具、金型を除く)	0.027	211	2,293	211	156		
	2664	機械工具製造業(粉末や金業を除く)	0.012	83	58	83	48		
	2691	金型・同部分品・附属品製造業	0.013	30	10	30	600		
2694	産業用ロボット製造業	0.006	132	120	132	94			

表 3.76 工場排水水質の算定根拠 (6/6)

産業 中分類	産業 細分類	業種名	排水量 原単位 (m <sup>3</sup> /日 /百万円)	原水水質(mg/L)		排水水質(mg/L)		加重平均 水質(mg/L)	
				BOD	SS	BOD	SS	BOD	SS
27	2711	事務用機械器具製造業	0.009	102	69	102	71	185	94
	2731	体重計製造業	0.017	242	83	242	246		
	2733	圧力計・流量計・液面計等製造業	0.014	138	105	138	133		
	2734	精密測定器製造業	0.013	588	339	588	18		
	2735	分析機器製造業	0.006	23	2	23	5		
	2737	測量機械器具製造業	0.011	7	7	7	2		
	2739	一般長さ計製造業	0.021	450	175	450	300		
	2739	その他の計量器・測定器・分析機器・試験機製造業	0.014	46	94	46	31		
	2741	医療用機械器具製造業	0.025	117	98	117	33		
	2742	歯科用機械器具製造業	0.005	40	40	40	30		
	2743	医療用品製造業	0.021	68	62	68	137		
	2751	顕微鏡・望遠鏡等製造業	0.020	53	111	53	13		
	2752	写真機・同附属品製造業	0.016	198	115	198	116		
	2753	光学機械用レンズ・プリズム製造業	0.042	230	382	230	54		
28	2811	電子管製造業	0.070	82	177	82	108	151	126
	2812	半導体素子製造業	0.047	160	231	160	85		
	2814	集積回路製造業	0.061	174	78	174	166		
	2899	その他の電子部品製造業	0.044	221	204	221	142		
	2911	発電機・電動機・その他の回転電気機械製造業	0.011	143	103	143	57		
29	2912	変圧器類製造業（電子機械用を除く）	0.011	220	119	220	87	252	81
	2913	開閉装置・配電盤・電力制御装置製造業	0.015	402	270	402	284		
	2915	配線器具・配線附属品製造業	0.012	222	173	222	123		
	2921	内燃機関電装品製造業	0.012	304	404	304	84		
	2929	その他の産業用電気機械器具製造業（車両用、船舶用を含む）	0.014	180	297	180	131		
	2931	厨房機器製造業（旧：民生用電気機械器具製造業の一部）	0.011	207	179	207	160		
	2941	電球製造業	0.020	148	79	148	71		
	2942	電気照明器具製造業	0.009	71	80	71	65		
	2951	蓄電池製造業	0.027	71	55	71	49		
	2969	その他の電子応用装置製造業	0.018	190	31	190	46		
	2971	電気計測器製造業（別掲を除く）	0.008	200	159	200	99		
	2972	工業計器製造業	0.008	122	81	122	102		
	2999	他に分類されない電気機械器具製造業	0.101	367	240	367	46		
	30	3011	有線通信機械器具製造業	0.007	186	105	186		
3012		無線通信機械器具製造業	0.007	324	110	324	183		
3014		ラジオ受信機・テレビジョン受信機製造業	0.012	180	685	180	84		
3019		その他の通信機械器具・同関連機械器具製造業	0.007	131	55	131	103		
3021		ビデオ機器製造業	0.007	236	226	236	88		
3023		電気音響機械器具製造業	0.015	316	308	316	135		
3031		電子計算機製造業（パーソナルコンピュータ製造業を除く）（旧：電子計算機・同附属装置製造業の一部）	0.008	502	196	502	159		
31	3111	自動車製造業（二輪自動車を含む）	0.159	143	95	143	123	168	147
	3112	自動車車体・附属品製造業	0.143	212	160	212	177		
	3113	自動車部分品・附属品製造業	0.058	181	314	181	159		
	3121	鉄道車両製造業	0.031	59	446	59	51		
	3122	鉄道車両用部分品製造業	0.014	80	50	80	40		
	3131	船舶製造・修理業	0.022	168	236	168	167		
	3134	船用機関製造業	0.018	126	176	126	97		
	3141	航空機製造業	0.034	237	158	237	271		
	3142	航空機用原動機製造業	0.005	214	97	214	94		
	3149	その他の航空機部分品・補助装置製造業	0.038	213	1,559	213	191		
	3159	その他の産業用運搬車両・同部分品・附属品製造業	0.010	147	226	147	87		
	3191	自転車・同部分品製造業	0.014	56	130	56	52		
32	3211	貴金属・宝石製装身具（ジュエリー）製品製造業	0.010	138	51	138	75	307	309
	3223	ボタン製造業	0.048	1,150	490	600	600		
	3224	針・ピン・ホック・スナップ・同関連品製造業	0.027	11	4	11	12		
	3231	時計・同部分品製造業（時計側を除く）	0.020	115	147	115	116		
	3231	時計側製造業	0.022	94	94	94	11		
	3249	その他の楽器・楽器部品・同材料製造業	0.016	34	36	34	23		
	3251	娯楽用具・ガム具製造業（人形、児童乗物を除く）	0.002	280	283	280	161		
	3251	児童乗物製造業	0.004	30	80	30	15		
	3253	運動用具製造業	0.015	49	847	49	69		
	3261	万年筆・シャープペンシル・ペン先製造業	0.019	156	71	156	80		
	3261	ボールペン・マーカーペン製造業	0.017	14	64	14	22		
	3262	毛筆・絵画用品製造業（鉛筆を除く）	0.012	132	37	132	600		
	3289	魔法瓶製造業	0.006	35	55	35	45		
	3296	情報記録物製造業（新聞、書籍等の印刷物を除く）	0.008	155	200	155	6		
	3297	眼鏡製造業（枠を含む）	0.090	827	424	600	600		

表 3.77 工場排水水質まとめ

産業中分類	全体計画日平均 工場排水量	排水水質 (加重平均)		工場排水 汚濁負荷量	
		mg/L		kg/日	
	m <sup>3</sup> /日	BOD	SS	BOD	SS
9 食料品製造業	7,730	598	575	4,622.5	4,444.8
10 飲料・たばこ・飼料製造業	220	560	476	123.2	104.7
11 繊維工業（衣服・その他の繊維製品を除く）	40	321	355	12.8	14.2
12 木材・木製品製造業（家具を除く）	0	545	549	0.0	0.0
13 家具・装備品製造業	30	236	121	7.1	3.6
14 パルプ・紙・紙加工品製造業	40	252	250	10.1	10.0
15 印刷・同関連業	70	142	185	9.9	13.0
16 化学工業	800	384	391	307.2	312.8
21 窯業・土石製品製造業	330	156	234	51.5	77.2
22 鉄鋼業	1,980	93	282	184.1	558.4
24 金属製品製造業	70	161	143	11.3	10.0
25 はん用機械器具製造業	20	136	196	2.7	3.9
26 生産用機械器具製造業	10	164	170	1.6	1.7
27 業務用機械器具製造業	10	185	94	1.9	0.9
28 電子部品・デバイス・電子回路製造業	760	151	126	114.8	95.8
31 輸送用機械器具製造業	500	168	147	84.0	73.5
32 その他の製造業	0	307	309	0.0	0.0
合計	12,610			5,544.7	5,724.5
工場排水水質		440	454		

※「14 パルプ・紙・紙加工品製造業」については、細分類を抽出して水質決定している。

出典：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、国土交通省水管理・国土保全局下水道部）

b) 工場排水汚濁負荷量まとめ

以上より、工場排水汚濁負荷量は表 3.78 に示すとおり算出される。

表 3.78 工場排水汚濁負荷量まとめ

処理区	日平均 工場排水量	排水水質 (加重平均)		排水負荷量	
		mg/L		kg/日	
	m <sup>3</sup> /日	BOD	SS	BOD	SS
南	4,489	440	454	1,975	2,038

### 3.3.3 観光排水の予定水質、汚濁負荷量及びその推定の根拠

#### a) 観光排水汚濁負荷量原単位

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、流総指針を参考として表 3.79・表 3.80 のように定める。

表 3.79 宿泊観光客の汚濁負荷量原単位

水質	定住人口		宿泊人口	
	原単位	割合	原単位	割合
	(g/人/日)	(%)	(g/人/日)	(%)
BOD	58.0	100	49.3	85
SS	44.0	100	37.0	84

表 3.80 温泉有無別の汚濁負荷量原単位

水質	観光汚濁負荷量原単位 (g/人・日)		
	温泉無	風呂	温泉有
	①	②	③=①+②
BOD	49.3	2.5	51.8
SS	37.0	1.6	38.6

#### b) 観光排水汚濁負荷量まとめ

以上より、観光排水汚濁負荷量は表 3.81 のとおりとなる。

表 3.81 観光排水の汚濁負荷量まとめ

処理区	温泉有無	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)
南	温泉無	BOD	590	49.3	29
		SS		37.0	22
	温泉有	BOD	3,720	51.8	193
		SS		38.6	143

### 3.3.4 温泉排水の予定水質、汚濁負荷量及びその推定の根拠

#### a) 温泉排水水質

温泉排水の計画汚濁負荷量は、温泉排水量に排水水質を乗じて求める。

近年の排水水質測定実績の収集が困難であることから、平成14年度に湯川1丁目地区の施設において実施した排水水質調査の結果を基に、のとおり排水水質を設定する。なお、温泉排水は湯川1丁目地区および谷地頭地区で見込んでいるが、谷地頭地区でも同程度の排水水質として適用している。

表 3.82 温泉排水水質調査結果（計量証明書より）

No.	年度	試料採取年月日	BOD	SS
			mg/L	mg/L
①	H14	平成14年8月20日	1.6	2.0
②	H14	平成14年8月20日	1.9	2.1
③	H14	平成14年8月20日	1.3	2.2
④	H14	平成14年8月20日	2.1	0.6
⑤	H14	平成14年8月20日	2.7	1.0
⑥	H14	平成14年8月20日	1.6	2.2
平均			2.0	2.0

※①～③ (株) サンプリンス湯の川プリンスホテル 函館市湯川1丁目2-25

④～⑥ しおさい亭 函館市湯川1丁目2-7

#### b) 温泉排水汚濁負荷量まとめ

以上より、各処理区の観光排水汚濁負荷量は表 3.83 のとおりとなる。

表 3.83 温泉排水汚濁負荷量のまとめ

処理区	水質	温泉排水		
		日平均	水質	計画汚濁負荷量
		(m <sup>3</sup> /日)	(mg/L)	(kg/日)
南 (駒場)	BOD	605	2.0	1
	SS		2.0	1
南 (谷地頭)	BOD	333	2.0	1
	SS		2.0	1

### 3.3.5 その他排水の予定水質、汚濁負荷量及びその推定の根拠

### 3.3.6 競馬場排水

函館競馬場の汚濁負荷量は、排水量に排水水質を乗じて求める。

令和6年度までの直近12か年の排水水質調査結果を表3.84に示す。令和6年度までの平均値は、既計画で整理した令和4年度までの平均値と大きな差がなかった。

このため競馬場排水汚濁負荷量は、既計画同様、令和4年度までの平均値に基づき表3.85のとおりに算定した。

表 3.84 競馬場排水水質調査結果

年度	検査年月日	BOD	SS
		mg/L	mg/L
H25	平成25年6月12日	26	31
H26	平成26年7月2日	52	25
H27	実施なし		
H28	平成28年7月22日	45	46
H29	平成29年6月29日	20	24
H30	平成30年7月12日	73	47
R1	令和元年7月16日	25	29
R2	令和2年7月16日	53	62
R3	令和3年7月9日	43	35
R4	令和4年6月30日	37	44
R5	令和5年6月29日	25	75
R6	令和6年6月27日	28	16
平均(H24~R6)		39	39
平均(H24~R4)		42	38

表 3.85 競馬場排水汚濁負荷量まとめ

処理区	水質	その他排水（競馬場）		
		日平均	水質	計画汚濁負荷量
		(m <sup>3</sup> /日)	(mg/L)	(kg/日)
南 (駒場)	BOD	210	42.0	9
	SS		38.0	8

### 3.3.7 し尿等の汚濁負荷量

本施設の「特定施設の構造等変更届出書 H31.2.7」より、処理前後の汚水の水質について、最大値として表 3.86 のとおりに計画されている。処理後の計画最大値をもとに汚濁負荷量を表 3.87 のとおりに算定した。

表 3.86 し尿希釈放流分の計画水質

項目	BOD	SS
	mg/L	mg/L
処理前	7,000	7,300
処理後	470	490

※計画最大値

表 3.87 し尿希釈放流分の汚濁負荷量まとめ

処理区	水質	その他排水（し尿希釈放流分）		
		日平均	水質	計画汚濁負荷量
		(m <sup>3</sup> /日)	(mg/L)	(kg/日)
南 (金堀)	BOD	780	470	367
	SS		490	382

### 3.3.8 計画汚濁負荷量及び計画流入水質

以上より、予定流入水質は表 3.88 のとおりとなる。

表 3.88 計画汚濁負荷量から求めた流入水質

区分	排除方式	地区	日平均排水量	BOD汚濁負荷量						SS汚濁負荷量						流入水質		
				家庭	工場	観光	温泉	その他	計	家庭	工場	観光	温泉	その他	計	BOD	SS	
				m³/日	kg/日	kg/日	kg/日	kg/日	kg/日	kg/日	kg/日	kg/日	kg/日	kg/日	kg/日	kg/日	mg/L	mg/L
南処理区	公共	合流	五稜郭	1,835	359	0	46	0	0	405	272	0	34	0	0	306	221	167
			宇賀浦	2,173	434	38	0	0	0	472	329	39	0	0	0	368	217	169
			大森	297	42	42	0	0	0	84	32	44	0	0	0	76	283	256
			日乃出	2,171	358	198	0	0	0	556	272	204	0	0	0	476	256	219
			金堀	4,093	659	63	0	0	367	1,089	500	65	0	0	382	947	266	231
			駒場	2,910	317	226	24	1	9	577	241	233	18	1	8	501	198	172
			深堀	2,671	555	0	0	0	0	555	422	0	0	0	0	422	208	158
		小計	16,150	2,723	568	70	1	376	3,738	2,068	586	52	1	390	3,097	231	192	
		分流	谷地頭	1,652	262	27	0	1	0	290	199	28	0	1	0	228	176	138
			日乃出Ⅱ	32	0	14	0	0	0	14	0	15	0	0	0	15	438	469
			湯浜	175	33	7	0	0	0	40	25	7	0	0	0	32	229	183
			湯川Ⅱ	382	32	5	90	0	0	127	25	5	67	0	0	97	332	254
			中道	2,500	520	0	0	0	0	520	395	0	0	0	0	395	208	158
			神山	1,927	401	0	0	0	0	401	304	0	0	0	0	304	208	158
	東山		1,626	338	0	0	0	0	338	257	0	0	0	0	257	208	158	
	本通		3,861	803	0	0	0	0	803	610	0	0	0	0	610	208	158	
	山の手		2,295	477	0	0	0	0	477	362	0	0	0	0	362	208	158	
	日吉		2,975	619	0	0	0	0	619	470	0	0	0	0	470	208	158	
	鈴蘭丘		1,800	0	792	0	0	0	792	0	817	0	0	0	817	440	454	
	湯川		1,600	333	0	0	0	0	333	253	0	0	0	0	253	208	158	
	東部		91	19	0	0	0	0	19	14	0	0	0	0	14	209	154	
	戸倉		3,162	657	0	0	0	0	657	499	0	0	0	0	499	208	158	
	上湯川		2,023	382	16	62	0	0	460	290	16	46	0	0	352	227	174	
	旭岡		1,292	269	0	0	0	0	269	204	0	0	0	0	204	208	158	
	銭亀沢Ⅰ		429	41	102	0	0	0	143	31	105	0	0	0	136	333	317	
	銭亀沢Ⅱ	1,834	171	446	0	0	0	617	130	460	0	0	0	590	336	322		
	銭亀沢Ⅲ	517	107	0	0	0	0	107	82	0	0	0	0	82	207	159		
	小計	30,173	5,463	1,407	152	1	0	7,023	4,149	1,452	113	1	0	5,715	233	189		
	特環	分流	戸井	768	160	0	0	0	160	120	0	0	0	0	120	208	156	
	合計			47,091	8,346	1,975	222	2	376	10,921	6,338	2,038	165	2	390	8,933	232	190

### 3.3.9 近年の流入水質実績

近年の流入水質実績を表 3.89 に示す。

BOD は平成 25～28 年度では 220 mg/L 前後を推移していたが、平成 29 年度以降は変動が激しくなっている。SS は期間を通して、概ね 150 mg/L 前後を推移している。

表 3.89 近年の流入水質実績

水質項目	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6	単位:mg/L	
													H25-R6 平均	H25-R4 平均
BOD	225	221	225	215	189	183	221	203	185	200	206	200	206	207
SS	155	165	148	148	140	144	160	155	135	149	154	155	151	150

### 3.3.10 計画流入水質

図 3.18 及び 3.3.9 より、直近流入水質実績平均値を基に、計画流入水質を BOD : 210 mg/L、SS : 150 mg/L と設定した。

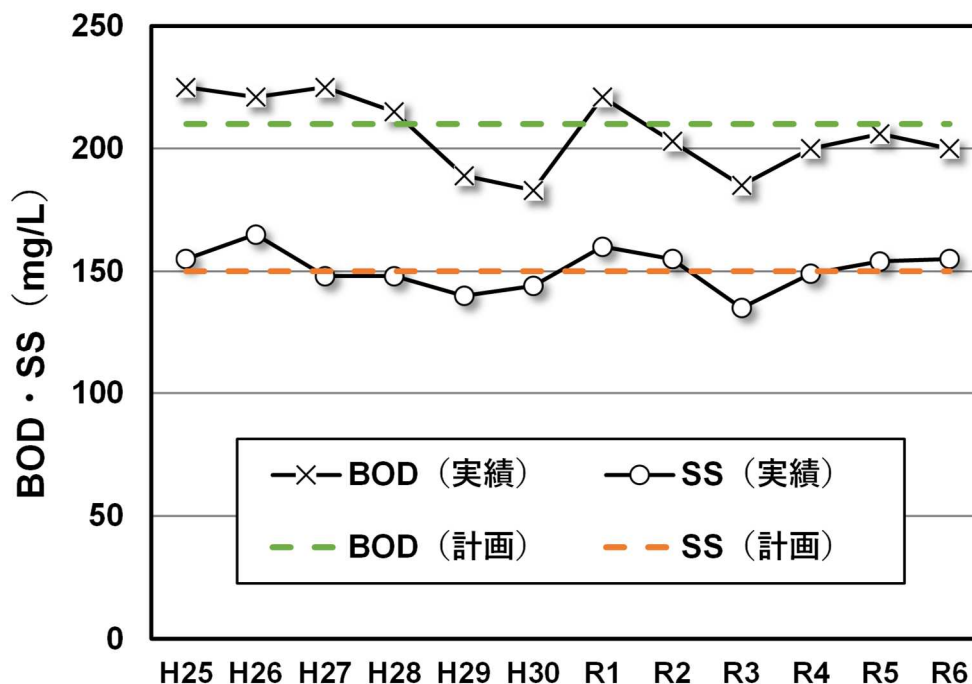


図 3.18 流入水質における実績値と計画値の関係

### 3.3.11 除害施設設置基準及びその決定の理由

「函館市下水道条例」を参照。

### 3.3.12 処理の対象外とする工場と対象外とする理由

予定処理区域内において、処理の対象外とする製造業による排水量はなし。

### 3.3.13 計画放流水質及びその算定根拠

ジョセフ・センドナー式および新田式による解析の結果、計画放流水質として BOD : 15mg/L を設定する。解析の参照は以下を参照。

#### a) 計画放流水質の考え方

平成 15 年 9 月 25 日の下水道法施行令改正により新たに規定された計画放流水質は、『放流水が適合すべき生物化学的酸素要求量、窒素含有量又は燐含有量に係る水質であって、下水の放流先の河川その他の公共の水域又は海域の状況等を考慮して、国土交通省令で定めるところにより、公共下水道管理者又は流域下水道管理者が定めるものをいう。』（下水道法施行令第 5 条の 5 第 2 項）とされており、処理場からの放流先水域について管理者が自ら遵守すべき水質を定め、その定められた水質を達成するために下水道が放流すべき水質を定めることとなっている。

また、下水道法施行規則第 4 条の 2 第 1 号には、計画放流水質は『科学的手法』を用いて定めることとされている。ここでいう『科学的手法』とは、『放流先の水量、水質等について、現地調査を含め十分なデータを収集するとともに、流域から発生する汚濁負荷量を適切に算定し、これらに基づき放流先の状況、放流先に与える放流水の相対的な影響の大きさ等に応じた解析手法を用いて汚濁解析を行うこと』（国都下企第 74 号 平成 16 年 3 月 29 日「下水道法施行令の一部を改正する政令等の施行について」より）である。

以下の内容は、平成 19 年度策定時の計画汚水量に対して検討した内容であり、検討の結果、計画放流水質は、下水道法施行令の上限値である BOD : 15 mg/L と設定している。また、今回計画の計画汚水量は当時の水量を下回っている。そして処理水に含まれる汚濁負荷量は、放流量（＝計画汚水量）と放流水質の積で与えられる。

したがって、今回の計画汚水量に含まれる汚濁負荷量は、上限値 BOD : 15 mg/L としても、放流水質設定当時より少なくなることは明白である。すなわち、放流先への影響は少なくなるので、今回計画では計画放流水質を BOD : 15 mg/L から変更しないこととする。

次節以降に、平成 19 年度に検討した計画放流水質の設定方法を示す。

b) 計画放流水質の設定手順

1) 計画放流水質の設定手順

計画放流水質設定の手順については、「小規模下水道計画・設計・維持管理指針と解説－2004年版－」に参考として記載されており、これを参考に南部下水終末処理場の計画放流水質の設定は下記の手順により実施する。

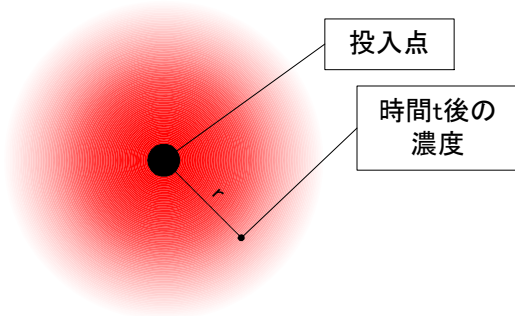
- 1) 目標水質を設定する。
- 2) 環境基準点（あるいは水質観測点、以下基準点という）と処理場放流点の位置関係を確認する。
- 3) 基準点の水質の実績および処理場からの放流水質・放流量の実績を確認する。
- 4) 拡散予測モデルを用いて下水道起因以外の汚濁負荷量(バックグラウンド濃度)を算定する。
- 5) 目標水質に対する処理場放流水の許容負荷量を算定する。
- 6) 計画放流水質を設定する

海域での拡散予測については、様々なモデルがあるが、ここでは「下水道法施行令改正に伴う計画放流水質の設定について」（平成 17 年 3 月 北海道建設部公園下水道課）にしたがい、汚濁物質の連続的な点投入において一般的に用いられるジョセフ・センドナー式および新田式を用いることとする。

2) ジョセフ・センドナー式および新田式について

ジョセフ・センドナー式は、ある点に汚濁物質を投入した場合の t 時間後の汚濁分布状況を表す式である。

以下にジョセフ・センドナー式を示す。



$$\frac{\partial S}{\partial t} = \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial}{\partial r} \left( Pr^2 \frac{\partial S}{\partial r} \right)$$

S : 水質  
t : 時間  
r : 半径  
P : 比例定数

海域などの解析の場合、汚濁物質の投入は、処理場からの放流水や河川水であるため、水量が連続的に放流される。これより、上記のジョセフ・センドナー式に放流量 Q が流出することを踏まえた場合、次のようになる。

$$\frac{\partial S}{\partial t} + \frac{Q}{2\pi rh} \cdot \frac{\partial S}{\partial r} = \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial}{\partial r} \left( Pr^2 \frac{\partial S}{\partial r} \right) \quad h : \text{拡散層厚(m)}$$

いま、上記の式において定常状態を考えると、次のようになる。

$$\frac{\partial S}{\partial t} = 0 \Rightarrow 0 + \frac{Q}{2\pi rh} \cdot \frac{\partial S}{\partial r} = \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial}{\partial r} \left( Pr^2 \frac{\partial S}{\partial r} \right)$$

これを変形し、円形に物質が広がるのではなく、1/n 円で広がると考えた結果、次のようになる

$$S = S_0 \cdot \left( 1 - \exp \left( -\frac{nQ}{2\pi Ph} \cdot \frac{1}{r} \right) \right)$$

S: 投入点の水質  
S : 距離 r だけ離れた点の水質  
n : 1/n 円  
Q: 放流量  
P : 拡散係数  
h : 拡散層厚  
r : 投入点からの距離

一方、新田式は以下の仮定の下、拡散の影響域を求める式として利用される。

- ・海域における拡散は流水の乱れによって生じるが、鉛直方向の乱れは水平方向の乱れと比較し小さく無視できる。(鉛直方向の濃度は一定)
- ・放流された汚濁物質は同心円状に拡散する。(理想拡散状態)
- ・河川流水等が海域に流入すると、海水などにより希釈・拡散するが、希釈倍率が 60~100 倍程度になる範囲を拡散域とする。

以下に新田式を示す。

$$\log_{10} \frac{\pi \cdot r_1^2}{n} = 1.2261 \cdot \log_{10} Q + 0.0855$$

$r_1$  : 影響拡散域(半径:m)  
 $Q$  : 放流量(m<sup>3</sup>/日)  
 $n$  : 1/n 円

よって上記式より、影響拡散域  $r_1$  は以下のとおり導かれる。

$$r_1 = \sqrt{\frac{n \cdot 10^{(1.2261 \cdot \log_{10} Q + 0.0855)}}{\pi}}$$

3) ジョセフ・センドナー式および新田式の計算方法

ジョセフ・センドナー式および新田式で計画放流水質を設定する場合は、以下の手順になる。

- 1) 地形などから拡散状態を仮定( $n$ の設定)する。
- 2) 新田式により拡散影響域の半径： $r_1$ を求める。
- 3) 拡散影響域内において基準点を選定し、放流点からの距離  $r$  を設定する。
- 4) 投入点の位置及び放流量から拡散係数  $P$  及び拡散層厚  $h$  を設定する。

拡散係数  $P$  及び拡散層厚  $h$  については、各地の実測値から一般的に以下のようになることが確認されている。

[拡散層厚  $P$ : 海域への放流量によって変化]

$5 \times 10^4$   $\text{m}^3/\text{日}$  以下      1.0m 以下

$10 \times 10^4$   $\text{m}^3/\text{日}$  以上      1.5~2.0m

$500 \times 10^4$   $\text{m}^3/\text{日}$  以上      3.0~5.0m

[拡散係数  $h$ : 位置や地形によって変化]

0.5 cm/秒から 1.5 cm/秒

- 5) 基準点におけるバックグラウンド濃度を算定する。

基準点の水質実測値から放流量の実績値を  $Q$ 、放流水質の実績値を  $S_0$  としてジョセフ・センドナー式により算出された基準点の放流水影響計算値を控除した数値をバックグラウンド濃度とする。

$$\text{バックグラウンド濃度} = \text{基準点の水質実測値} - \text{放流水影響計算値 (実績)}$$

- 6) 計算水質を算定する。

バックグラウンド濃度と放流量の計画値を  $Q$ 、放流水質の計画値を  $S_0$  としてジョセフ・センドナー式により算出された基準点の放流水影響計算値を合算した数値を計算水質とする。

$$\text{計算水質} = \text{バックグラウンド濃度} + \text{放流水影響計算値 (計画)}$$

- 7) 計画放流水質を決定する。

計算水質と環境基準値と比較し計画放流水質を決定する。

また、計算水質が環境基準を満たさない場合は放流水質を変更して繰り返し計算を実行して決定する。

4) 函館市南部下水終末処理場の放流先水域および放流水質・放流量について

③ 南部下水終末処理場の放流先水域の概要と現状

南部下水終末処理場の放流先水域である東部海域（津軽海峡）には、環境基準は設定されていないが、湯浜町沖、根崎町沖、志海苔町沖の水質は、いずれも、環境基準のA類型に準じた水質となっている。

一方、放流地点から海岸線沿い西方向に近接する函館海域には函館湾にA類型、また、函館港にC類型の水質環境基準が設定されている。（平成18年度版 函館市環境白書より）

南部下水終末処理場と海域の位置関係を図3.19に示す。

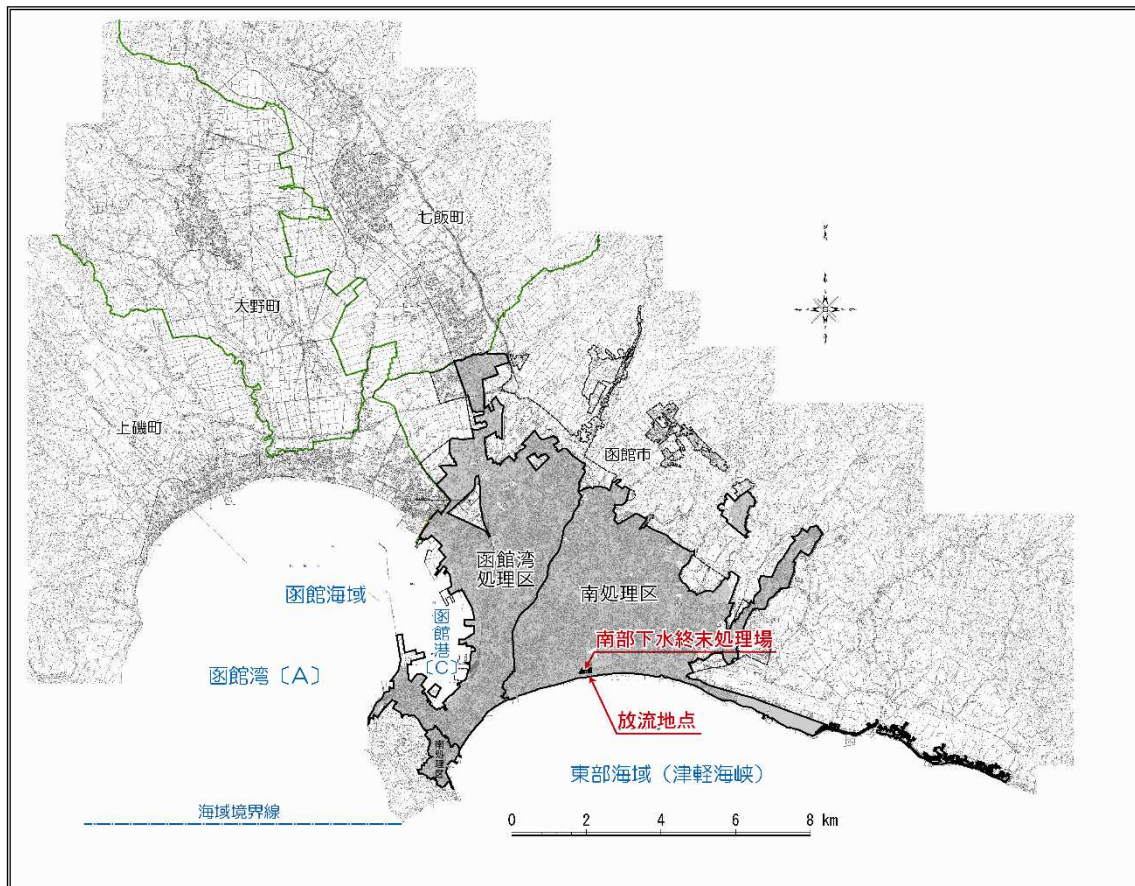


図 3.19 南部下水終末処理場位置図

また、函館市では、南部下水終末処理場の放流先水域における水質分析を継続して実施している。調査実施位置を図 3.20 に示す。

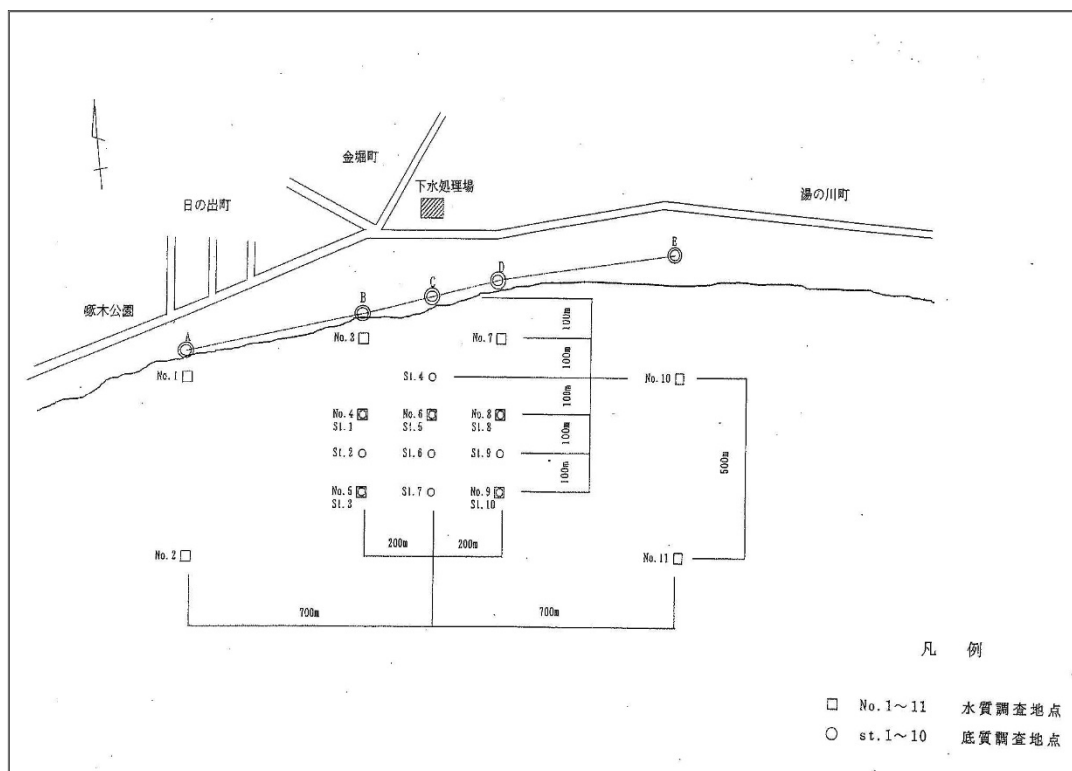


図 3.20 放流先水域水質調査位置図

このうち、放流吐口から最も近い位置にある水質調査地点 NO.6 における過去 8 年の実績値 (COD) を表 3.90 に示す。

表 3.90 放流先水域 (NO.6 表層) の水質実績値 (COD)

年度	水質 (mg/l)	調査日	備考
平成11年	2.4	8月24日	表層(水深0.5m)位置
平成12年	1.3	8月24日	〃
平成13年	0.6	9月15日	〃
平成14年	0.7	8月29日	〃
平成15年	0.7	8月22日	〃
平成16年	0.5	9月16日	〃
平成17年	0.8	9月2日	〃
平成18年	1.5	9月13日	〃
平均	1.1		

④ 南部下水終末処理場の放流水の実績

前項に示した、南部下水終末処理場の放流先水域の水質調査が実施された月の放流水質・放流量（月平均値）を表 3.91 に示す。（平成 16 年からの水質値は有効数字 2 桁）

表 3.91 南部下水終末処理場放流水質実績

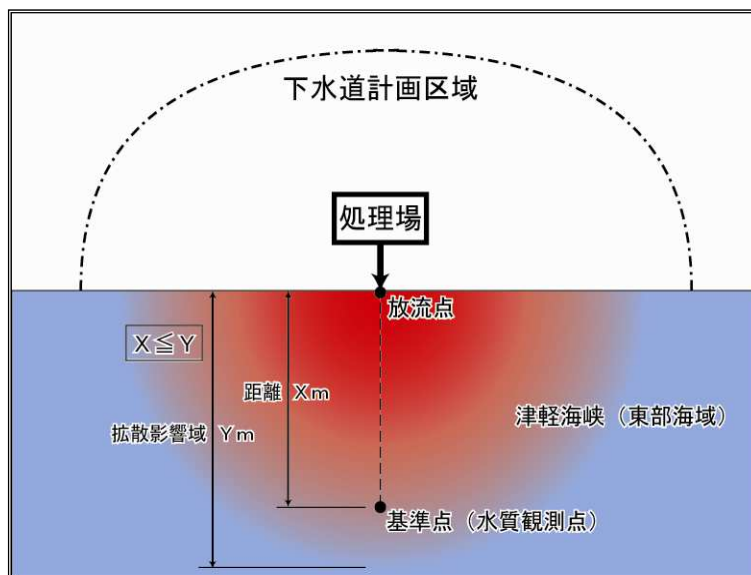
年 度	COD (mg/ℓ)	BOD (mg/ℓ)	COD /BOD	水 量 (m <sup>3</sup> /日)	備 考
平成11年	14.3	9.2	1.6	64,367	H11. 8
平成12年	13.4	7.4	1.8	60,582	H12. 8
平成13年	11.4	7.0	1.6	80,166	H13. 9
平成14年	10.5	6.4	1.6	91,814	H14. 8
平成15年	11.7	5.6	2.1	66,256	H15. 8
平成16年	11.0	5.0	2.2	75,838	H16. 9
平成17年	11.0	12.0	0.9	67,364	H17. 9
平成18年	13.0	10.0	1.3	56,578	H18. 9
平 均	12.0	7.8	1.5	70,371	

c) 計画放流水質の設定

1) 基準点の設定

ジョセフ・センドナー式および新田式を使用して算定するにあたり、南部下水終末処理場の放流先水域の概略図を図 3.21 に示す。

図 3.21 南部下水終末処理場における解析概念図



ここで、図 3.20 より放流点に最も近い水質観測点N o.6 (放流点より約 300m) を基準点に設定する。また、表 3.91 に示した様に、放流水質の BOD と COD の換算係数は平均 1.5 となっている。したがって、計算過程の換算係数として 1.5 を使用する。

2) 拡散影響域の算出

南部下水終末処理場の放流実績および事業・全体計画における計画放流量に対して基準点が拡散影響域にあるかどうかを新田式により確認する。計算結果は表 3.92 のとおりである。

表 3.92 拡散影響域の計算結果

		Q ( $\text{m}^3/\text{日}$ )	n (1/n円)	r (m)
実績値(H11~18平均)		70,731	2	827.5
事業計画	日平均	66,554	2	795.7
	日最大	81,115	2	898.3
全体計画	日平均	61,878	2	762.3
	日最大	75,367	2	860.3

拡散状態 n=2: 地形的条件より 1/2 円にて拡散すると判断

前記計算結果より、基準点は放流量の実績値および計画値において拡散影響域内にあるといえる。

### 3) 放流先水域の目標水質の設定

前項でも述べたとおり、放流先水域である津軽海峡（東部海域）には、環境基準は設定されていないが、当海域は『コンブやウニなどの養殖漁場として利用されており、環境基準のA類型に準じた水質を維持している』（平成14年度版 函館市環境白書より）ことから、南部下水終末処理場の放流吐口から最も近い位置にある水質調査地点 NO.6 における目標水質をA類型に相当する COD2 mg/L に設定する。

### 4) バックグラウンド濃度の算出

放流先水域における現況水質の調査結果に下水放流水による影響があるか確認を行うとともに、下水処理の影響が無い場合のバックグラウンド濃度の設定を行う。

表 3.93 南部下水終末処理場放流水実績値からの想定負荷 (COD)

放流水質 COD S <sub>0</sub> (mg/ℓ)	放 流 水 量		n	P (m/秒)	H (m)	r (m)	S (mg/ℓ)
	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /秒					
12	70,371	0.841	2	0.015	2	300	0.3

#### 設定条件

拡散状態 地形的条件より 1/2 円にて拡散すると判断 (n=2)

拡散係数 津軽海峡通過潮流は 1.5kn (0.772m/秒) 以上の速い流れのため一般的に用いられる値 (P=0.5~1.5 cm/秒) の上限値を採用 (P=0.015m/秒)

拡散層厚 100,000 m<sup>3</sup>規模の 1.5m~2.0m の上限値を採用

(H=2.0m)

表 3.93 より基準点における放流水による想定負荷は、COD0.3 mg/L である。また、表 3.90 より基準点における現況水質は COD1.1 mg/L である。

したがって、バックグラウンド濃度は COD1.1 mg/L - COD0.3 mg/L = COD0.8 mg/L となる。

5) 計画放流水質

計画放流水質の設定に当たり、南部下水終末処理場の処理方式である標準活性汚泥法の場合、下水道法施行令において BOD15 mg/L 以下での放流が条件となる。

また、現在の放流実績は BOD10 mg/L 程度であるが、負荷変動等を考慮し BOD15 mg/L と設定すると、放流先へ与える影響は表 3.94 に示すとおりである。

表 3.94 下水処理水の放流先への影響 (COD)

項 目	BOD (mg/ℓ)	COD		計画水量		n	P (m <sup>3</sup> /秒)	H (m)	r (m)	S (mg/ℓ)	
		変換係数	S <sub>0</sub> (mg/ℓ)	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /秒						
事業 計 画	日平均	15	1.5	23	66,554	0.77	2	0.015	2	300	0.6
	日最大				81,115	0.939					0.7
全 体 計 画	日平均				61,878	0.716					0.6
	日最大				75,367	0.872					0.7

従って基準点における水質 S は、以下に示すとおりである。

[全体計画]

$$(\text{日平均}) 0.8 \text{ mg/L} + 0.6 \text{ mg/L} = 1.4 \text{ mg/L}$$

$$(\text{日最大}) 0.8 \text{ mg/L} + 0.7 \text{ mg/L} = 1.5 \text{ mg/L}$$

このため、バックグラウンド濃度に事業計画あるいは下水道全体計画の日最大汚水量を処理した負荷を加えた場合においても海域 A の基準値である COD2.0 mg/L 以下となることが見込まれる。

以上の検討結果より、処理場の放流水質 BOD15 mg/L による放流とした場合、放流先水域における目標水質である海域 A 相当 (COD2 mg/L) を達成可能である。

したがって、南部下水終末処理場の計画放流水質を以下のとおり決定する。

**計画放流水質 BOD : 15 mg/ℓ**

#### 6) 放流水質の近年実績

放流水質の近年実績を図 3.22 に示す。

直近 10 か年で常に計画放流水質を下回っており、放流水質は良好であるといえる。

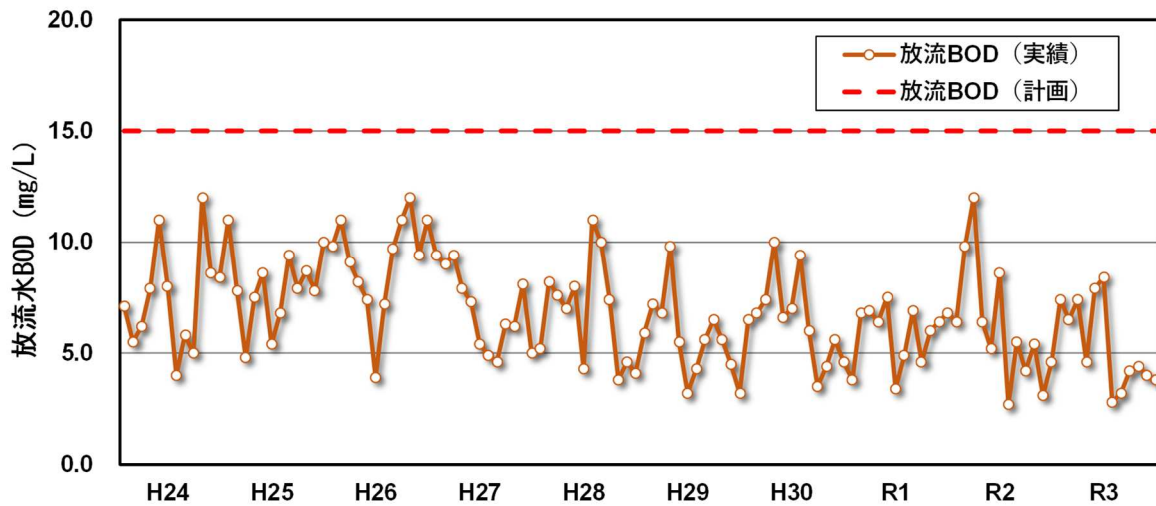


図 3.22 放流水質 (BOD) の近年実績

#### 3.3.14 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

処理方式は、放流先の水質を考慮して標準活性汚泥法による高級処理とする。

#### 3.3.15 処理施設の容量計算

容量計算については別紙参照。

### 3.3.16 合流式下水道の改善に係わる全体計画における主要な施設の概要、年間総流出BOD負荷量、当該合流式下水道を分流式に置き換えた場合の年間総流出BOD負荷量並びにその算定根拠

#### a) 現況

南処理区における合流区域は標高 3.0m～20m 程度の地盤高となっており、亀田川沿い、鮫川沿い、深堀川沿いと津軽海峡側の漁火通において標高が低く、道道函館南茅部線(電車通り)の柏木町付近の標高が高いことから、区域内のほぼ真ん中が高いお椀を伏せたような地形勾配となっている。

土地利用状況は、区域内はすべて都市計画法に基づく市街化区域内で用途地域の指定がされており、土地利用のされていない箇所はほとんどない状況である。大規模な敷地をもった施設等が多く存在するといった特徴があり、五稜郭公園をはじめ、千代台公園・少年刑務所・競輪場・自衛隊駐屯部隊等の約 5ha を超える大きな敷地を持った施設等が各地区に点在する。また、五稜郭地区といった本市の副都心の機能を持った地区が含まれていると同時に、駒場地区の湯の川温泉等の観光の拠点地区も含まれている。

合流地区における下水道施設の状況としては、合流管が区域内を縦横無尽に埋設されており、降雨時に放流先となる亀田川・深堀川・鮫川や津軽海峡沿いに 44 箇所の分水人孔が設けられている。また、分水人孔において遮集された下水を処理場へ導くための遮集管(南 1 号～南 3 号幹線)が合流区域を囲む位置に埋設されている。

南 1 号遮集幹線の途中に揚水型ポンプ場である宇賀浦中継ポンプ場があり、各遮集幹線を流下した下水は合流区域の南端に位置する南部下水終末処理場にて処理後に放流される。また、合流区域の北東側に分流区域が隣接しているが、これら分流地区からの汚水管は遮集幹線に接続しており、いわゆる分合流といった状況はない。

## b) 合流式下水道改善対策案

平成 17（2005）年 3 月に、合流式下水道緊急改善計画書が策定された。ここに示された、合流式下水道改善対策案を、以下に示す。

### 1) 雨水吐への簡易夾雑物除去装置の設置

3Q 遮集に満たない雨水吐きと未処理放流の発生頻度の高い雨水吐について堰の嵩上げを行い、未処理放流回数の削減と放流汚濁負荷量の削減を図る。

同時に堰の嵩上げに伴って遮集量が増加することから、遮集管の流下能力確保のために遮集管上流に接続している戸倉污水 1 号幹線を切り離し、污水幹線の整備を行ってバイパス化を図る。

### 2) 部分合流化

合流区域において污水管を整備(雨水管は未整備)した区域や、容易に分流化が図れる小さい排水分区を受け持つ地区の分流化を図る。

### 3) 貯留施設の新設

遮集下水の一部を貯留し、貯留した雨天時下水は降雨終了後に処理場へ送って高級処理することにより、汚濁負荷量の削減を図る。

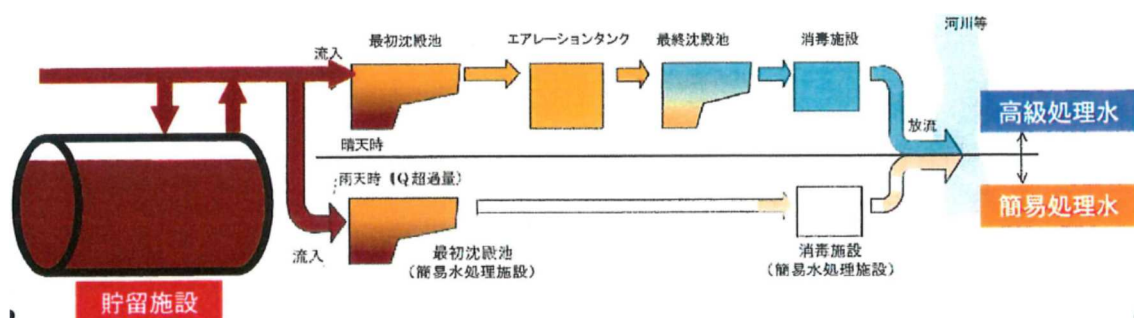


図 3.23 貯留施設の役割

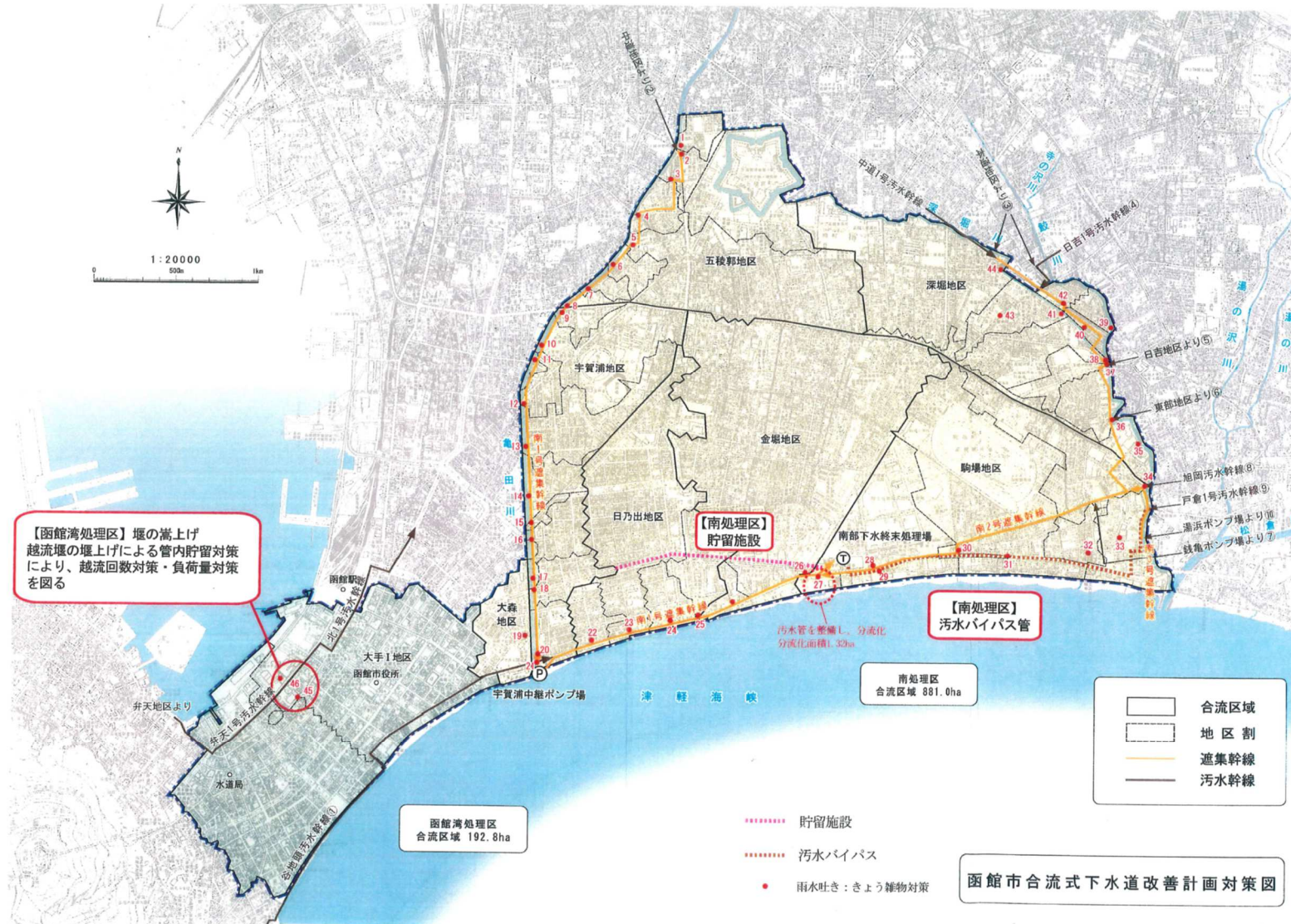


図 3.24 合流式下水道改善計画対策図

### 3.4 下水の放流先の状況

#### 3.4.1 下水の放流先の平水位及び低水位、低水量の現状及び将来の見通し並びに

名称

(南部下水終末処理場)

放流先の既往最高潮位 T.P 2.023m

( 2.674m 函館港検潮所 1999～2003 の平均 )

// 朔望平均満潮位 T.P 0.412m

( 1.063m 函館港検潮所 1999～2003 の平均 )

// 平均潮位 T.P -0.073m

( 0.578m 函館港検潮所 1999～2003 の平均 )

// 東京湾中等潮位 T.P 0.000m

( 0.651m 函館港検潮所 1999～2003 の平均 )

// 朔望平均干潮位 T.P -0.620m

(-0.031m 函館港検潮所 1999～2003 の平均 )

// 名称

津 軽 海 峡

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

##### a) 現況水質

函館東部海域の現況水質を表 3.95 に示す。

表 3.95 函館東部海域水質測定結果 (H21)

区分 観測地点	pH	COD (ppm)	DO (ppm)	大腸菌群数 (MPN/100mL)
湯浜町沖	8.2	1.3	8.5	2.5
根崎町沖	8.2	1.3	8.2	0.0
志海苔漁港沖	8.2	1.1	7.7	0.1

##### b) 水質環境基準

水質環境基準の指定なし

### 3.4.3 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

下水の放流先は、全域にわたり漁業権が設定されており将来とも存続するものと思われる。

### 3.4.4 下水処理による水質の向上の見通し

現在、市街地において生活排水、工場排水等が未処理のまま亀田川、松倉川等を介して外洋に至り水質汚濁が進んでいるが、下水処理場にて下水を処理した後放流することにより、津軽海峡沿岸への水質汚濁の問題は解消し、水質の向上が十分に期待できる。

### 3.5 汚泥の最終処分計画及び処分地

汚泥の最終処分計画は、消化脱水した脱水ケーキを乾燥し、乾燥汚泥を資源化し、一部埋め立て処分とする。



### 3. その他事業計画を明らかにするために必要な書類



施設の設置に関する方針（様式1）

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	備考		
	指標等	現在 (令和6年度末)	中期目標 (令和17年度末)	長期目標					
汚水処理	下水道処理人口普及率		49.2%	50.2%	50.2%	概ね目標を満足しており、今後は施設規模の適正化を進める。	平成31年度策定の全道みな下水道構想4アクションプログラムの設定値とする。 ※市全体の現在普及率:91.0%		
	管路施設(管渠)	緊急度1の延長(令和6年度時点:840mのうち)	840m	0m	0m	ストックマネジメント計画に基づく老朽管の更新を進め、それに併せて耐震化対策を実施する。	ストックマネジメント計画に基づく老朽管の更新 維持管理情報の電子化を図り、その情報を蓄積・活用することでマネジメントサイクルを確立する。		
	管路施設(マンホール)	緊急度1のマンホール箇所数(令和6年度時点:0箇所のうち)	0箇所	0箇所	0箇所	管渠改築工事に併せて、老朽化対策を実施する。	ストックマネジメント計画に基づく老朽管の更新 維持管理情報の電子化を図り、その情報を蓄積・活用することでマネジメントサイクルを確立する。		
	下水処理場	「中分類相当」の健全度2以下の施設数(令和6年度時点:1施設のうち)	1施設	1施設	0施設	人口減少等の社会情勢の変化を踏まえ、他事業と調整し、ストックマネジメント計画に基づき施設の健全性を維持していく。	南部下水終末処理場改築更新事業 維持管理情報の電子化を図り、その情報を蓄積・活用することでマネジメントサイクルを確立する。		
	ポンプ場	「中分類相当」の健全度2以下の施設数(令和6年度時点:3施設のうち)	3施設	3施設	0施設	人口減少等の社会情勢の変化を踏まえ、他事業と調整し、ストックマネジメント計画に基づき施設の健全性を維持していく。	各ポンプ場改築更新事業(湯川・宇賀浦・住吉) 維持管理情報の電子化を図り、その情報を蓄積・活用することでマネジメントサイクルを確立する。		
浸水対策	都市浸水対策達成率	ハード 降雨強度40mm/h	57.4%	57.8%	100%	【ハード整備方針】 道路排水施設を含めた雨水排水施設により、市街地の雨水は概ね排水されていることから、今後は老朽化した雨水管の更新を中心に浸水対策を進める。	上湯川第1排水区整備事業ほか 五稜郭地区更新事業ほか		
		ソフト 想定最大規模降雨130mm/hr 既往最大64.0mm/hr R4.8.8(観測地点:函館)	0%	100%	100%	【ソフト整備方針】 今後雨水出水浸水想定区域図を策定予定。その後ハザードマップ作成(予定)に向けて検討する。			
耐水化	水害時における機能確保率	処理場	揚水機能が確保された施設数(管理本館):1	0%(0)	100%(1)	100%(1)	5~10年程度で管理本館の揚水機能、消毒棟の消毒機能、2系水処理棟の沈殿機能を確保する。	防水シャッターの設置、防水扉の設置、開口部の閉塞、窓の移設、ガラリの移設	対策浸水深処理場 GL+1.3m~1.9m 汚泥処理施設は津波・洪水ともに浸水区域外
			沈殿機能が確保された水処理系列数(水処理棟):2	0%(0)	50%(1)	100%(2)			
			汚泥処理機能が確保された施設数(汚泥処理施設):0	—	—	—			
		ポンプ場(汚水)	揚水機能が確保された施設数(ポンプ場):0	—	—	—			
	ポンプ場(合流or雨水)	揚水機能が確保された施設数(ポンプ場):0	—	—	—				
耐震化	災害時における機能確保率	主要な管渠		90%	93%	100%	優先的に汚水処理施設や上下水道耐震化計画・ストックマネジメント計画に基づく老朽管の更新に伴う耐震化を図るとともに、応急復旧用資機材の備蓄や自家発電用燃料の備蓄を進め、災害時に必要な下水道処理機能の確保を進める。	上下水道耐震化計画およびストックマネジメント計画に基づく老朽管の更新 南部下水終末処理場耐震化工事(管理本館、2系水処理棟、消毒棟、2・3系濃縮タンク)	
		下水処理場		7%	40%	100%			
		ポンプ場		25%	25%	100%			
高度処理	高度処理実施率		—	—	—	該当なし。			
合流式下水道の改善	(特定水域合流式下水道改善事業計画を定めている場合に記載) 特定水域における合流式下水道の改善に対する整備割合		100%	100%	100%	・平成25年度に全ての緊急合流改善対策を完了しており、引き続き公共水域の水質保全に努める。			
汚泥の再生利用	(肥料又は燃料として有効活用された場合に記載) 下水道汚泥肥料利用率 ※コンポスト等により肥料として利用された汚泥量、リン回収の対象又は液肥製造の原料となった汚泥量の割合		6%	6%	6%	・発生した汚泥の一部は、肥料化しており、今後とも再生利用に努める。			
	下水道バイオマスリサイクル率 ※下水道汚泥の有機分がエネルギー利用又は緑農地利用された場合		—	—	—				
その他	マンホールトイレの整備基数		0基	0基	0基				

施設の機能の維持に関する方針（様式2）

a) 主要な施設に係る主な措置

i) 劣化・損傷を把握するための点検・調査の計画

主要な施設	点検・調査の頻度	摘要
管渠施設	それぞれ次の頻度で点検を行う。 ・腐食環境下 管渠・人孔・人孔蓋:5年に1回 ・一般環境下 管渠・人孔:40年に1回 人孔蓋:10年に1回 ・点検で異状が発見された場合、調査を行う。	
管渠施設 (被災時の緊急点検方法 または今後の方針)	・重要な幹線を目視により点検調査を実施。 (下水道の地震対策マニュアルに従い対応)	
汚水・雨水ポンプ施設 (ポンプ本体)	・3年～10年に1度、分解調査を行う(マンホールポンプは8年に1度分解調査を行う)。	
水処理施設 (ポンプ・送風機本体)	・5年～10年に1度、分解調査を行う。	
汚泥処理施設 (汚泥脱水機・汚泥乾燥機)	・3年に1度、分解調査を行う。	

ii) 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	修繕・改築の判断基準	摘要
管渠のストマネ計画策定状況	・令和5年度に第2期函館市下水道事業ストックマネジメント計画(点検・調査計画と修繕・改築計画)を策定済。	
管渠施設	・緊急度Ⅰ,Ⅱのものを改築の対象とする。	
ポンプ施設の ストマネ計画策定状況	・令和5年度に第2期函館市下水道事業ストックマネジメント計画(点検・調査計画と修繕・改築計画)を策定済。	
汚水・雨水ポンプ施設 (ポンプ本体)	・健全度2以下のものを改築の対象とする。	
処理施設の ストマネ計画策定状況	・令和5年度に第2期函館市下水道事業ストックマネジメント計画(点検・調査計画と修繕・改築計画)を策定済。	
水処理施設 (送風機本体)	・健全度2以下のものを改築の対象とする。	
汚泥処理施設 (汚泥脱水機)	・健全度2以下のものを改築の対象とする。	

iii) 改築事業の概要（令和5年度～令和10年度）

主要な施設	改築事業の概要	摘要
管渠施設	・金堀地区、日乃出地区、旭岡地区、宇賀浦地区、駒場地区、戸倉地区、五稜郭地区、西部第4第1分区	
汚水・雨水ポンプ施設 (ポンプ本体)	・住吉ポンプ場No.1雨水ポンプ。	
水処理施設 (送風機本体)	なし	
汚泥処理施設 (汚泥脱水機)	なし	

b) 施設の長期的な改築の需要見通し

改築の需要見通し (年あたりの概ねの 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33億円 (南処理区・函館湾処理区 合計)	概ね 100年後	【管路施設】 ・目標耐用年数は、標準耐用年数の1.5倍となる 75年に設定した。 【ポンプ・処理施設】 ・目標耐用年数は標準耐用年数の1.5倍(土木・ 建築75年, 機械・電気25年)とした。	

c) 広域化・共同化の見通し

広域化等の見通し	広域化等の概要および方針	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)	・特になし。	
他事業との連携の見通し (MICS事業等受け入れ)	・特になし。	
民間企業との連携の見通し (包括委託、PPP等)	・今後必要に応じて計画を策定することとする。	
災害時における 民間企業との連携	・函館市企業局と函館市排水設備指定業者協同組合が協定を結んでおり、今後も継続する。 ・H30.3.23日付で、「公益社団法人 日本下水道管路管理業協会」、「一般社団法人 全国上下水道コンサルタント協会 北海道支部」と災害時の下水道施設の支援協力に関する協定を締結した。	

毎会計年度の工事費（維持管理に要する費用を含む。）の予定額及びその予定財源（様式3）

財政計画書（経費）

（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				
昭和23年 ～令和6年	58,503,390 58,779,463	6,650,612 6,952,147	31,030,357 30,949,230	96,184,359 96,680,840	523,995 523,995	70,975,063 82,661,931	40,883,988 29,600,781	- -	208,043,410 208,943,552
令和7年	479,300 615,693	77,200 375,400	813,200 513,400	1,369,700 1,504,493	- 0	2,046,609 2,061,602	786,141 895,861	- -	4,202,450 4,461,956
令和8年	653,300 575,650	40,200 50,000	788,000 780,500	1,481,500 1,406,150	- 0	1,915,228 1,930,344	844,193 892,559	- -	4,240,921 4,229,053
令和9年	338,300 491,650	3,200 149,200	981,200 722,200	1,322,700 1,363,050	- 0	1,745,842 1,760,980	943,847 978,961	- -	4,012,389 4,102,991
令和10年	448,250 694,600	77,200 3,200	825,900 1,035,200	1,351,350 1,733,000	- 0	1,599,044 1,632,304	1,051,232 1,078,834	- -	4,001,626 4,444,138
令和11年	- 615,850	- 6,600	- 1,061,200	- 1,683,650	- 0	- 1,581,570	- 1,074,191	- -	- 4,339,411
令和12年	- 715,850	- 431,200	- 636,200	- 1,783,250	- 0	- 1,398,053	- 1,226,014	- -	- 4,407,317
令和7年 ～令和12年	1,919,150 3,709,293	197,800 1,015,600	3,408,300 4,748,700	5,525,250 9,473,593	0 0	7,306,723 10,364,853	3,625,413 6,146,420	- -	16,457,386 25,984,866
合計	60,422,540 62,488,756	6,848,412 7,967,747	34,438,657 35,697,930	101,709,609 106,154,433	523,995 523,995	78,281,786 93,026,784	44,509,401 35,747,201	0 -	224,500,796 234,928,418

財政計画書（財源）

（単位：千円）

年次	ロ. 財源の部											
	建設改良費						維持管理費及び起債元利償還費					合計
	国費	起債	他会計繰入金	受益者負担金	その他	計	下水道使用料	他会計繰入金	その他	計		
昭和23年 ～令和6年	58,902,570 58,948,452	29,568,056 30,021,079	1,786,493 1,780,748	2,826,205 2,829,526	3,101,035 3,101,035	96,184,359 96,680,840	68,051,006 68,392,754	43,808,045 43,869,958	-	-111,859,051 -112,262,712	208,043,410 208,943,552	
令和7年	1,094,200 894,900	271,760 605,674	2,484 2,681	1,256 1,238	-	1,369,700 1,504,493	2,232,752 2,359,169	599,998 598,294	-	-2,832,750 -2,957,463	4,202,450 4,461,956	
令和8年	1,167,000 786,300	308,305 612,372	4,955 5,981	1,240 1,497	-	1,481,500 1,406,150	2,204,095 2,233,371	555,326 589,532	-	-2,759,421 -2,822,903	4,240,921 4,229,053	
令和9年	1,187,200 994,700	130,220 358,161	4,113 8,491	1,167 1,698	-	1,322,700 1,363,050	2,175,086 2,203,976	514,603 535,965	-	-2,689,689 -2,739,941	4,012,389 4,102,991	
令和10年	1,046,900 1,059,400	298,936 665,240	5,227 7,261	287 1,099	-	1,351,350 1,733,000	2,145,723 2,174,224	504,553 536,914	-	-2,650,276 -2,711,138	4,001,626 4,444,138	
令和11年	- 1,318,550	- 361,182	- 2,545	- 1,373	-	- 1,683,650	- 2,144,518	- 511,243	-	- -2,655,761	- 4,339,411	
令和12年	- 1,377,350	- 401,475	- 3,052	- 1,373	-	- 1,783,250	- 2,115,254	- 508,813	-	- -2,624,067	- 4,407,317	
令和7年 ～令和12年	4,495,300 6,431,200	1,009,221 3,004,104	16,779 30,011	3,950 8,278	-	5,525,250 9,473,593	8,757,656 13,230,512	2,174,480 3,280,761	-	-10,932,136 -16,511,273	16,457,386 25,984,866	
合計	63,397,870 65,379,652	30,577,277 33,025,183	1,803,272 1,810,759	2,830,155 2,837,804	3,101,035 3,101,035	101,709,609 106,154,433	76,808,662 81,623,266	45,982,525 47,150,719	-	-122,791,187 -128,773,985	224,500,796 234,928,418	
下水道使用料 関連事項	接続率 97.7%（令和6年度）→ 98.0%（令和12年度：最終年度）											
	講じる対策： 広報誌での接続促進PRや未水洗家屋への水洗化要請文の送付。											
	有取率 76%（令和6年度）→ 77%（令和12年度：最終年度）											
講じる対策： 雨天時におけるマンホール内部の水位計測や誤接続家屋への改善指導を行うとともに、修繕工事を実施する。												
その他の講じる対策 将来の更新需要や財政バランスなどを見通したうえで、適正な料金体系に関する調査研究を進める。												



#### 4. 函館市公共下水道事業計画変更設計計算書



## 1. 湯川ポンプ場



§ 1. 計画概要

1. 基本事項

- a) 名称 湯川ポンプ場
- b) 位置 湯川町2丁目2番
- c) 敷地面積 約10アール
- d) 計画地盤高 TP +3.30m
- e) 用途地域 商業地域
- f) 下水排除方式 分流式
- g) 処理区名 南処理区
- h) 放流先 南3号遮集幹線

2. 設計諸元

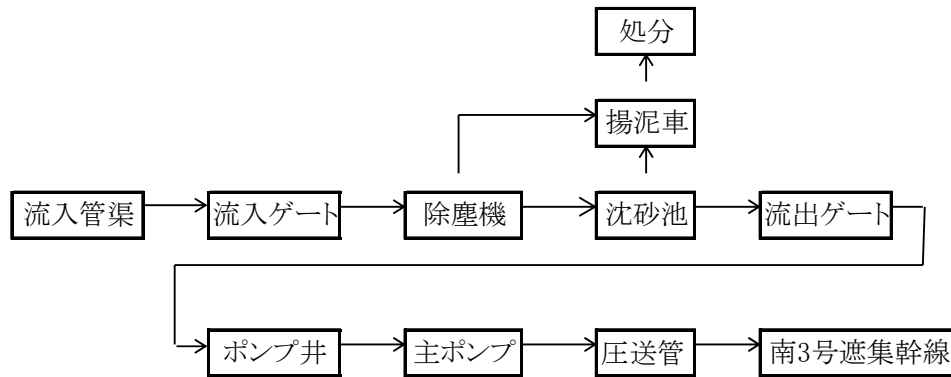
a) 計画区域及び人口・水量

地区名	全体計画					事業計画				
	面積 (ha)	人口 (人)	計画汚水量(m <sup>3</sup> /日)			面積 (ha)	人口 (人)	計画汚水量(m <sup>3</sup> /日)		
			日平均	日最大	時間最大			日平均	日最大	時間最大
上湯川	124.0	4,840	2,023	2,423	3,870	124.0	4,840	2,023	2,423	3,870
銭亀沢 I	24.0	520	429	468	836	24.0	520	429	468	836
計	148.0	5,360	2,452	2,891	4,706	148.0	5,360	2,452	2,891	4,706

b) 計画下水量

項目		全体計画				事業計画			
		m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /時	m <sup>3</sup> /分	m <sup>3</sup> /秒	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /時	m <sup>3</sup> /分	m <sup>3</sup> /秒
日平均	Q <sub>1</sub>	2,452	102.2	1.70	0.028	同左			
日最大	Q <sub>2</sub>	2,891	120.5	2.01	0.033				
時間最大	Q <sub>3</sub>	4,706	196.1	3.27	0.054				

c) フローシート



d) 主要施設の概要

施設名	構造寸法, 仕様	池数(台数)		項目	能力	
		全体計画	事業計画		全体計画	事業計画
流入管渠	HP φ 700mm i=1.1‰ 満管流量 0.2929 m <sup>3</sup> /秒	1	同左	計画流量 (m <sup>3</sup> /秒)	0.054	同左
沈砂池	巾 1.0 × 長 4.5 × 深 0.24 m	2(1)	同左			
主ポンプ	水中汚水ポンプ φ 150mm × 3.6m <sup>3</sup> /分 × 12m × 15kw	2(1)	同左	計画流量	3.27	同左
				ポンプ容量 (m <sup>3</sup> /分)	3.6	同左

§ 2. ポンプ場施設, 設備

1. 流入管渠

- a) 現在地盤高 T.P +2.860 m
- b) 計画地盤高 T.P +3.300 m
- c) 管渠断面 φ 700 mm
- d) 管渠勾配 1.1 ‰
- e) 管底高 T.P -2.700 m
- f) 満管流量 0.2929 m<sup>3</sup>/秒
- g) 満管流速 0.076 m/秒

h) 各流量における水深及び水位

項目	全体計画			事業計画		
	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大
流量 (m <sup>3</sup> /秒)	0.028	0.033	0.054	同左		
水深 (m)	0.142	0.155	0.198			
水位 (m)	-2.558	-2.545	-2.502			

## 2. 沈砂池

項 目	記号	全体計画・事業計画
計画下水量	Q <sub>1</sub> Q <sub>3</sub>	2,452 m <sup>3</sup> /日 = 0.028 m <sup>3</sup> /秒 4,706 m <sup>3</sup> /日 = 0.054 m <sup>3</sup> /秒 計画下水量が小さいので、主ポンプ設備、配管等の後処理施設の防護に必要な砂溜め、前段細目スクリーン、ゲート類等の機能上最小限度の施設を設ける計画とし、コンパクト化を図る。
除去対象粒子		最小径0.2mm 沈降速度V= 0.021 m/秒
水面積負荷	A・L	1,800 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日
所要水面積	A <sub>2</sub>	Q/A・L= 4,706 / 1,800 = 2.6 m <sup>2</sup>
有効水深	H	0.198 m
池内平均流速	V <sub>1</sub>	0.30 m/秒
池巾	B	Q(V <sub>1</sub> ・H)= 0.054/(0.3×0.198)= 0.9 m
池長	L	A <sub>2</sub> /B= 2.6 / 0.9 = 2.9 m
構造寸法		巾 1.0 m × 長 4.5 m × 有効水深 0.20 m × 2 池(内1池予備) 水面積 4.5 m <sup>2</sup> /池
<b>【検討】</b>		
水面積負荷		4,706/(4.5×1)= 1,046 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日
池内平均流速	V <sub>2</sub>	0.054/(1.0×0.198×1)= 0.27 m/秒
滞留時間	α	L/V <sub>2</sub> = 4.5 / 0.27 = 17 秒
沈降時間	t	H/V= 0.20 / 0.021 = 9 秒
除去率		1-1/(1+α/t)=1-1/(1+17/9)=65%
沈砂量		(日平均汚水量1,000m <sup>3</sup> 当り0.01m <sup>3</sup> と推定) 2,452×(0.01/1,000)= 0.02 m <sup>3</sup> /日
し渣量		(沈砂量と同程度) 0.02 m <sup>3</sup> /日

3. 主ポンプ設備

項目	記号	全体計画・事業計画														
計画下水量	$Q_3$	4,706 m <sup>3</sup> /日 = 3.27 m <sup>3</sup> /分														
ポンプ型式		水中汚水ポンプ														
ポンプ台数		2 台(内1台予備)														
1台当りの揚水量		1~2号 3.6 m <sup>3</sup> /分・台 × 2 台 (内1台予備) 能力 3.6 m <sup>3</sup> /分														
ポンプ口径	$D_1$	1~2号 $D_1 = 146 \times \sqrt{\frac{3.6}{1.5 \sim 3.5}}$ =148~226mm→150mm ※1.5~3.5m/s: 小規模下水道施設マネジメント指針と解説2024年版p.400														
実揚程	$h_1$	<table border="0"> <tr> <td>ポンプ井L.W.L</td> <td>-2.6 m</td> </tr> <tr> <td>水管橋天端H.W.L</td> <td>3.0 m</td> </tr> <tr> <td>実揚程</td> <td>5.6 m</td> </tr> <tr> <td>ポンプ廻り損失</td> <td>1.5 m</td> </tr> <tr> <td>圧送管損失</td> <td>4.5 m</td> </tr> <tr> <td>余裕</td> <td>0.4 m</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>12.0 m</td> </tr> </table>	ポンプ井L.W.L	-2.6 m	水管橋天端H.W.L	3.0 m	実揚程	5.6 m	ポンプ廻り損失	1.5 m	圧送管損失	4.5 m	余裕	0.4 m	計	12.0 m
ポンプ井L.W.L	-2.6 m															
水管橋天端H.W.L	3.0 m															
実揚程	5.6 m															
ポンプ廻り損失	1.5 m															
圧送管損失	4.5 m															
余裕	0.4 m															
計	12.0 m															
軸動力		$\frac{0.163 \times \gamma \times Q \times H}{\eta}$ $\frac{0.163 \times 1 \times 3.6 \times 12.0}{0.70} = 10.1\text{kw}$														
原動機出力	$P_1$	$P_s(1+\alpha)$ $10.1 (1 + 0.15) = 11.6 \rightarrow 15.0\text{kw}$ ※下水道施設計画・設計指針と解説 前編 2019年版p.551の標準定格出力を参考に設定														
ポンプ仕様		$\phi 150\text{mm} \times 3.6\text{m}^3/\text{分} \times 12\text{m} \times 15\text{kw}$ ~ 2 台(内1台予備)														

## 2. 宇賀浦ポンプ場



§ 1. 計画概要

1. 基本事項

- a) 名称 宇賀浦中継ポンプ場
- b) 位置 宇賀浦町1番
- c) 敷地面積 約8.5アール
- d) 計画地盤高 TP +4.34m
- e) 用途地域 準工業地域
- f) 下水排除方式 合流式及び一部分流式
- g) 処理区名 南処理区
- h) 放流先 南1号遮集幹線

2. 設計諸元

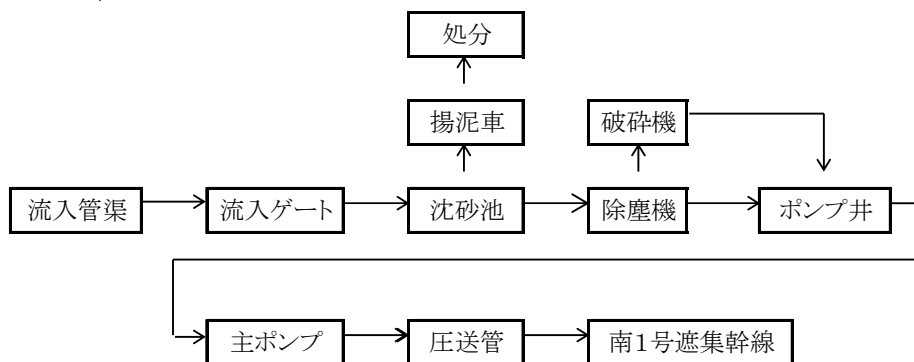
a) 計画区域及び人口・水量

地区名		全体計画					事業計画					
		面積 (ha)	人口 (人)	計画汚水量(m <sup>3</sup> /日)			面積 (ha)	人口 (人)	計画汚水量(m <sup>3</sup> /日)			
				日平均	日最大	時間最大			日平均	日最大	時間最大	
分流	中道(一部)	15.1	1,300	494	592	936	15.1	1,300	494	592	936	
合流	五稜郭	134.8	4,540	1,835	2,203	3,503	134.8	4,540	1,835	2,203	3,503	
	宇賀浦	113.8	5,490	2,173	2,585	4,127	113.8	5,490	2,173	2,585	4,127	
	小計	248.6	10,030	4,008	4,788	7,630	248.6	10,030	4,008	4,788	7,630	
晴天時計		263.7	11,330	4,502	5,380	8,566	263.7	11,330	4,502	5,380	8,566	
雨天時	計 (合流 3Q)	分流	15.1	1,300			936	15.1	1,300			936
		合流	248.6	10,030			22,890	248.6	10,030			22,890
		計	263.7	11,330			23,826	263.7	11,330			23,826

b) 計画下水量

項目		全体計画				事業計画			
		m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /時	m <sup>3</sup> /分	m <sup>3</sup> /秒	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /時	m <sup>3</sup> /分	m <sup>3</sup> /秒
日平均	Q <sub>1</sub>	4,502	187.6	3.13	0.052	同左			
日最大	Q <sub>2</sub>	5,380	224.2	3.74	0.062				
時間最大	Q <sub>3</sub>	8,566	356.9	5.95	0.099				
雨天時最大	Q <sub>4</sub>	23,826	992.8	16.55	0.276				

c) フローシート



d) 主要施設の概要

施設名	構造寸法, 仕様	池数(台数)		項目	能力			
		全体計画	事業計画		全体計画		事業計画	
					晴天時	雨天時	晴天時	雨天時
流入管渠	HP φ 1000mm i=2.3% 満管流量 1.1498 m <sup>3</sup> /秒	1	同左	計画流量 (m <sup>3</sup> /秒)	0.099	0.276	同左	同左
沈砂池	巾 2.45 × 長 12 × 深 0.23 m	2(1)	同左					
主ポンプ	水中汚水ポンプ			計画流量	5.95	16.55	同左	同左
	φ 250mm × 6m <sup>3</sup> /分 × 10m × 18.5kw φ 250mm × 7m <sup>3</sup> /分 × 10m × 22kw	2 2(1)	同左 同左	ポンプ容量 (m <sup>3</sup> /分)	12.0	19.0	同左	同左

§ 2. ポンプ場施設, 設備

1. 流入管渠

- a) 現在地盤高 T.P +4.34 m
- b) 計画地盤高 T.P +4.34 m
- c) 管渠断面 φ 1000 mm
- d) 管渠勾配 2.3 ‰
- e) 管底高 T.P -4.843 m
- f) 満管流量 1.1498 m<sup>3</sup>/秒
- g) 満管流速 1.460 m/秒
- h) 各流量における水深及び水位

項目	全体計画				事業計画			
	日平均	日最大	時間最大	雨天時最大	日平均	日最大	時間最大	雨天時最大
流量 (m <sup>3</sup> /秒)	0.052	0.062	0.099	0.276	同左			
水深 (m)	0.144	0.157	0.198	0.333				
水位 (m)	-4.699	-4.686	-4.645	-4.510				

2. 沈砂池

項目	記号	全体計画・事業計画
下水量	Q <sub>1</sub> Q <sub>3</sub> Q <sub>4</sub>	4,502 m <sup>3</sup> /日 = 0.052 m <sup>3</sup> /秒 8,566 m <sup>3</sup> /日 = 0.099 m <sup>3</sup> /秒 23,826 m <sup>3</sup> /日 = 0.276 m <sup>3</sup> /秒
除去対象粒子		最小径0.2mm 沈降速度= 0.021 m/秒
水面積負荷	A・L	1,800 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日
所要水面積	A <sub>2</sub>	(晴天時) Q/A・L= 8,566 / 1,800 = 4.8 m <sup>2</sup> (雨天時) Q/A・L= 23,826 / 1,800 = 13.2 m <sup>2</sup>
有効水深	H	0.198 m
池内平均流速	V <sub>1</sub>	0.30 m/秒
池巾	B	Q(V <sub>1</sub> ・H)= 0.099/(0.3×0.198)= 1.7 m
池長	L	A <sub>2</sub> /B= 4.8 / 1.7 = 2.8 m
構造寸法		巾 2.45 m × 長 12 m × 有効水深 0.20 m × 2 池(内1池予備) 水面積 29.4 m <sup>2</sup> /池
<b>【検討】</b>		
水面積負荷		8,566/(29.4×1)= 291 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日
池内平均流速	V <sub>2</sub>	0.099/(2.45×0.198×1)= 0.20 m/秒
滞留時間	α	L/V <sub>2</sub> = 12 / 0.2 = 60 秒
沈降時間	t	H/V= 0.20 / 0.021 = 9 秒
除去率		1-1/(1+α/t)=1-1/(1+60/9)=87%
沈砂量		(日平均汚水量1,000m <sup>3</sup> 当り0.01m <sup>3</sup> と推定) 4,502×(0.01/1,000)= 0.05 m <sup>3</sup> /日
し渣量		(沈砂量と同程度) 0.05 m <sup>3</sup> /日

3. 主ポンプ設備

項目	記号	全体計画・事業計画
計画下水量	Q <sub>3</sub> Q <sub>4</sub>	8,566 m <sup>3</sup> /日 = 5.95 m <sup>3</sup> /分 23,826 m <sup>3</sup> /日 = 16.55 m <sup>3</sup> /分
ポンプ型式		水中汚水ポンプ
ポンプ台数		4 台(内1台予備)
1台当りの揚水量		1~2号 6 m <sup>3</sup> /分・台 × 2 台 3~4号 7 m <sup>3</sup> /分・台 × 2 台 (内1台予備) 能力 19 m <sup>3</sup> /分
ポンプ口径	D <sub>1</sub> D <sub>1</sub>	1~2号 D <sub>1</sub> = 146 × $\sqrt{\frac{6.0}{1.5 \sim 3.0}}$ =206~292mm→250mm 3~4号 D <sub>1</sub> = 146 × $\sqrt{\frac{7.0}{1.5 \sim 3.0}}$ =223~315mm→250mm ※1.5~3.0m/s: 下水道施設計画・設計指針と解説 前編 2019年版
実揚程	h <sub>1</sub> H	ポンプ井L.W.L -4.8 m 水管橋天端H.W.L 1.7 m 実揚程 6.5 m ポンプ廻り損失 1.5 m 余裕 2.0 m 計 10.0 m
軸動力		$\frac{0.163 \times \gamma \times Q \times H}{\eta}$ 1~2号 $\frac{0.163 \times 1 \times 6 \times 10.0}{0.70} = 14.0\text{kw}$ 3~4号 $\frac{0.163 \times 1 \times 7 \times 10.0}{0.70} = 16.3\text{kw}$
原動機出力	P <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	PS(1+α) 14.0 ( 1 + 0.15 )= 16.1 → 18.5kw 16.3 ( 1 + 0.15 )= 18.7 → 22.0kw ※下水道施設計画・設計指針と解説 前編 2019年版p.551の標準定格出力を参考に設定
ポンプ仕様		φ 250mm×6m <sup>3</sup> /分×10m×18.5kw ~ 2 台 既設ポンプは次期更新時に適正規模とする。  φ 250mm×7m <sup>3</sup> /分×10m×22kw ~ 2 台(内1台予備)

### 3. 住吉ポンプ場



(1) 住吉ポンプ場(汚水)

§ 1. 計画概要

1. 基本事項

- a) 名称 住吉ポンプ場
- b) 位置 住吉町13番
- c) 敷地面積 約3.5アール
- d) 計画地盤高 TP+4.600m
- e) 用途地域 準工地域
- f) 下水排除方式 分流式
- g) 処理区名 南処理区
- h) 放流先 南1号遮集幹線

2. 設計諸元

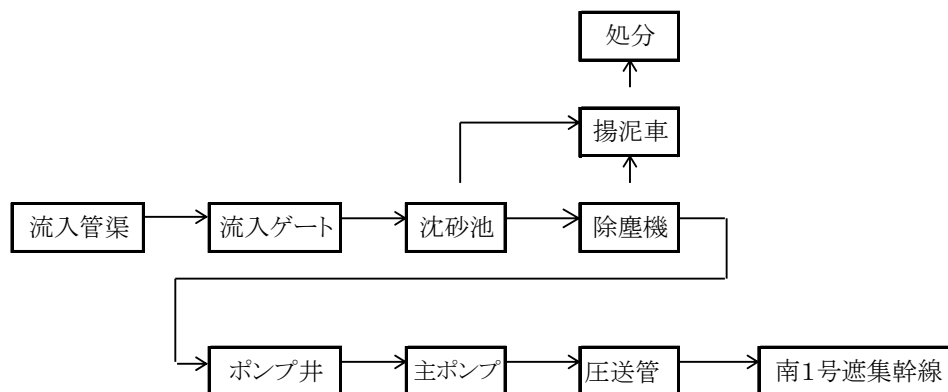
a) 計画区域及び人口・水量

地区名	全体計画					事業計画				
	面積	人口	計画汚水量(m <sup>3</sup> /日)			面積	人口	計画汚水量(m <sup>3</sup> /日)		
	(ha)	(人)	日平均	日最大	時間最大	(ha)	(人)	日平均	日最大	時間最大
谷地頭	81.2	3,310	1,652	1,900	2,838	81.2	3,310	1,652	1,900	2,838

b) 計画下水量

項目		全体計画				事業計画			
		m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /時	m <sup>3</sup> /分	m <sup>3</sup> /秒	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /時	m <sup>3</sup> /分	m <sup>3</sup> /秒
日平均	Q <sub>1</sub>	1,652	68.8	1.15	0.019	同左			
日最大	Q <sub>2</sub>	1,900	79.2	1.32	0.022				
時間最大	Q <sub>3</sub>	2,838	118.3	1.97	0.033				

c) フローシート



d) 主要施設の概要

施設名	構造寸法, 仕様	池数(台数)		項目	能力	
		全体計画	事業計画		全体計画	事業計画
流入管渠	HP φ 300mm i=3.0% 満管流量 0.0676 m <sup>3</sup> /秒	1	同左	計画流量 (m <sup>3</sup> /秒)	0.033	同左
沈砂池	巾 1.0 × 長 4.8 × 深 0.18 m	1	同左			
	巾 0.7 × 長 4.8 × 深 0.18 m	1(1)	同左			
主ポンプ	水中汚水ポンプ φ 150mm × 2.1 m <sup>3</sup> /分 × 17.5m × 15kw	2(1)	同左	計画流量	1.97	同左
				ポンプ容量 (m <sup>3</sup> /分)	2.1	同左

§ 2. ポンプ場施設, 設備

1. 流入管渠

- a) 現在地盤高 T.P +4.600 m
- b) 計画地盤高 T.P +4.600 m
- c) 管渠断面 φ 450 mm
- d) 管渠勾配 2.9 ‰
- e) 管底高 T.P -2.150 m
- f) 満管流量 0.153 m<sup>3</sup>/秒
- g) 満管流速 0.970 m/秒

h) 各流量における水深及び水位

項目	全体計画			事業計画		
	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大
流量 (m <sup>3</sup> /秒)	0.019	0.022	0.033	同左		
水深 (m)	0.104	0.113	0.138			
水位 (m)	-2.046	-2.037	-2.012			

## 2. 沈砂池

項目	記号	全体計画・事業計画	
計画下水量	Q <sub>1</sub>	1,652 m <sup>3</sup> /日	0.019 m <sup>3</sup> /秒
	Q <sub>3</sub>	2,838 m <sup>3</sup> /日	0.033 m <sup>3</sup> /秒
除去対象粒子	V	最小径0.2mm 沈降速度V= 0.021 m/秒	
水面積負荷	A・L	1,800 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日	
所要水面積	A <sub>2</sub>	Q/A・L= 2,838 / 1,800 = 1.6 m <sup>2</sup>	
有効水深	H	0.138 m	
池内平均流速	V <sub>1</sub>	0.30 m/秒	
池巾	B	Q(V <sub>1</sub> ・H)= 0.033/(0.3×0.138)= 0.8 m	
池長	L	A <sub>2</sub> /B= 1.6 / 0.8 = 2 m	
構造寸法		巾 1.0 m × 長 4.8 m × 有効水深 0.14 m × 1 池 水面積 4.8 m <sup>2</sup> /池	
		巾 0.7 m × 長 4.8 m × 有効水深 0.14 m × 1 池(内1池予備) 水面積 3.4 m <sup>2</sup> /池	
<b>【検討】</b>			
水面積負荷		2,838/(4.8×1)= 591 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日	
池内平均流速	V <sub>2</sub>	0.033/(1.0×0.138×1)= 0.24 m/秒	
滞留時間	α	L/V <sub>2</sub> = 4.8 / 0.24 = 20 秒	
沈降時間	t	H/V= 0.14 / 0.021 = 7 秒	
除去率		1-1/(1+ α /t)=1-1/(1+20/7)=74%	
沈砂量		(日平均汚水量1,000m <sup>3</sup> 当り0.01m <sup>3</sup> と推定) 1,652×(0.01/1,000)= 0.02 m <sup>3</sup> /日	
し渣量		(沈砂量と同程度) 0.02 m <sup>3</sup> /日	

3. 主ポンプ設備

項目	記号	全体計画・事業計画	
計画下水量	$Q_3$	2,838 m <sup>3</sup> /日	1.97 m <sup>3</sup> /分
ポンプ型式		水中汚水ポンプ	
ポンプ台数		2 台(内1台予備)	
1台当りの揚水量		1~2号 2.1 m <sup>3</sup> /分・台 × 2 台 能力 2.1 m <sup>3</sup> /分	(内1台予備)
ポンプ口径	$D_1$	1~2号 $D_1 = 146 \times \sqrt{\frac{2.1}{1.5 \sim 3.5}}$ =113~173mm→150mm ※1.5~3.5m/s: 小規模下水道施設マネジメント指針と解説2024年版p.400	
実揚程		ポンプ井L.W.L -3.0 m 水管橋天端H.W.L 3.2 m	
	$h_1$	実揚程 6.2 m ポンプ廻り損失 1.5 m 圧送管損失 7.1 m 余裕 2.7 m	
	$H$	計 17.5 m	
軸動力		$\frac{0.163 \times \gamma \times Q \times H}{\eta}$ $\frac{0.163 \times 1 \times 2.1 \times 17.5}{0.60} = 10.0\text{kw}$	
原動機出力	$P_1$	PS(1+ $\alpha$ ) 10.0 ( 1 + 0.15 )= 11.5 → 15kw ※下水道施設計画・設計指針と解説 前編 2019年版p.551の標準定格出力を参考に設定	
ポンプ仕様		$\phi 150\text{mm} \times 2.1\text{m}^3/\text{分} \times 17.5\text{m} \times 15\text{kw}$ ~ 2 台(内1台予備)	

(2) 住吉ポンプ場(雨水)

§ 1. 計画概要

1. 基本事項

- a) 名称 住吉ポンプ場
- b) 位置 住吉町13番
- c) 敷地面積 約3.5アール
- d) 計画地盤高 TP +4.600m
- e) 用途地域 準工業地域
- f) 下水排除方式 分流式
- g) 排水区名 西部第4排水区
- h) 放流先 津軽海峡 朔望平均満潮位 T.P +0.412m
- i) 計画排水面積 9.35 ha
- j) 計画雨水量 1.870 m<sup>3</sup>/秒

西部第4排水区(第2分区)雨水量の算出

- ① 排水面積 A= 9.35 ha
- ② 流出係数 C= 0.80
- ③ 流達時間 t= 10 分(流量計算書より)
- ④ 降雨強度  $I = \frac{3,600}{t+30}$

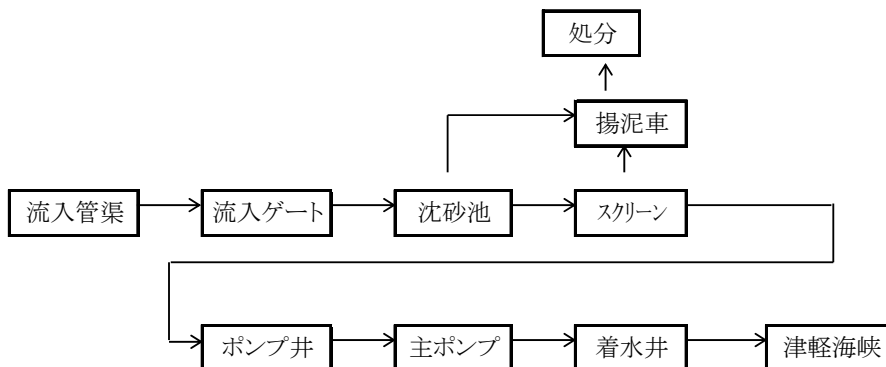
以上より

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

$$= 1 / 360 \times 0.80 \times \frac{3,600}{10 + 30} \times 9.35 = 1.870 \text{ m}^3/\text{秒}$$

2. 設計諸元

- a) 計画排水面積 A= 9.35 ha
- b) 計画下水量 Q= 1.870 m<sup>3</sup>/秒= 112.2 m<sup>3</sup>/分
- c) フローシート



d) 主要施設の概要

施設名	構造寸法, 仕様	池数(台数)		項目	能力	
		全体計画	事業計画		全体計画	事業計画
流入管渠	□1600×700 i=1.0‰ 満管流量 1.870 m <sup>3</sup> /秒	1	同左	計画流量 (m <sup>3</sup> /秒)	1.870	同左
沈砂池	巾 2.7 × 長 3.1 × 深 0.70	1	同左			
主ポンプ	水中ポンプ φ 350mm×20m <sup>3</sup> /分×6.1m×37kw	3	同左	計画流量	112.20	同左
	φ 400mm×28m <sup>3</sup> /分×6.1m×45kw	2	同左	ポンプ容量 (m <sup>3</sup> /分)	60.0 56.0	同左 同左

§ 2. ポンプ場施設, 設備

1. 流入管渠

- a) 現在地盤高 T.P +4.600 m
- b) 計画地盤高 T.P +4.600 m
- c) 管渠断面 □1600×700mm、φ 900mm
- d) 管渠勾配 1.0 ‰
- e) 管底高 -0.750 m
- f) 満管流量 1.870 m<sup>3</sup>/秒
- g) 満管流速 1.050 m/秒
- h) 流量 1.870 m<sup>3</sup>/秒
- i) 水深 0.70 m

2. 沈砂池

項目	記号	全体計画・事業計画
計画下水量	Q	161,568 m <sup>3</sup> /日 = 112.20 m <sup>3</sup> /分 = 1.870 m <sup>3</sup> /秒
除去対象粒子	V	最小径0.4mm 沈降速度V= 0.042 m/秒
水面積負荷	H.L	3,600 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日
所要水面積	A	Q/H・L= 161,568/3,600= 44.9 m <sup>2</sup>
有効水深	H	0.70 m
池内平均流速	V <sub>1</sub>	0.3 m/秒
池巾	B	Q/(V <sub>1</sub> ×H)= 1.87/(0.3×0.7)= 8.9 m
池長	L	A/B= 44.9 / 8.9 = 5 m
構造・寸法		巾 2.7 m × 長 3.1 m × 深 0.70 × 1 池
<b>【検討】</b>		
水面積	A <sub>2</sub>	2.7 × 3.1 × 1 = 8.4 m <sup>2</sup>
流水断面積	A <sub>3</sub>	2.7 × 0.7 × 1 = 1.9 m <sup>2</sup>
水面積負荷		Q/A <sub>2</sub> = 161,568 / 8.4 = 19,234 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日
池内平均流速	V <sub>2</sub>	Q/A <sub>3</sub> = 1.870 / 1.9 = 0.98 m/秒
沈殿時間	α	L/V <sub>2</sub> = 3.1 / 0.98 = 3 秒
沈降時間	t	H/V= 0.70 / 0.042 = 17 秒
除去率		1-1/(1+ α /t)=1-1/(1+3/17)=15%
沈砂量		(流入下水1,000m <sup>3</sup> 当り0.01m <sup>3</sup> と推定) 161,568 × 0.01 / 1,000 = 1.62 m <sup>3</sup> /日
し渣量		(沈砂量と同程度とする。) 1.62 m <sup>3</sup> /日

3. 主ポンプ設備

項目	記号	全体計画・事業計画
計画下水量	Q	112.20 m <sup>3</sup> /分 = 1.870 m <sup>3</sup> /秒
ポンプ型式		水中ポンプ
ポンプ台数		5 台
1台当りの揚水量		1～3号 20 m <sup>3</sup> /分・台 × 3 台 4～5号 28 m <sup>3</sup> /分・台 × 2 台 能力 116 m <sup>3</sup> /分
ポンプ口径	D <sub>1</sub> D <sub>2</sub>	1～3号 D <sub>1</sub> = $146 \times \sqrt{\frac{20}{4.0}}$ =326.5mm→350mm 4～5号 D <sub>1</sub> = $146 \times \sqrt{\frac{28}{4.0}}$ =386.3mm→400mm ※4.0m/s: 下水道施設計画・設計指針と解説 前編2019年版p.509における II型低揚程ポンプ
実揚程	h <sub>1</sub> H	ポンプ井L.W.L -1.40 m 水管橋天端H.W.L 3.08 m 実揚程 4.48 m ポンプ廻り損失 1.15 m 余裕 0.47 m 計 6.10 m
軸動力		$\frac{0.163 \times \gamma \times Q \times H}{\eta}$ 1～3号 $\frac{0.163 \times 1 \times 20 \times 6.1}{0.71} = 28.0\text{kw}$ 4～5号 $\frac{0.163 \times 1 \times 28 \times 6.1}{0.73} = 38.1\text{kw}$ ※下水道施設計画・設計指針と解説 前編2019年版p.535
原動機出力	P <sub>S1</sub> P <sub>S1</sub>	PS(1+α) 28.0 ( 1 + 0.15 ) = 32.2 → 37kw 38.1 ( 1 + 0.15 ) = 43.8 → 45kw ※下水道施設計画・設計指針と解説 前編2019年版p.551の標準定格出力を参考に設定
ポンプ仕様		φ 350mm × 20m <sup>3</sup> /分 × 6.1m × 37kw ～ 3 台
ポンプ仕様		φ 400mm × 28m <sup>3</sup> /分 × 6.1m × 45kw ～ 2 台

## 4. 志海苔ポンプ場



## § 1. 計画概要

### 1. 基本事項

a) 名称	志海苔ポンプ場
b) 位置	志海苔町191番
c) 敷地面積	約2.8アール
d) 計画地盤高	TP +4.7m
e) 用途地域	準工業地域
f) 下水排除方式	分流式
g) 処理区名	南処理区
h) 放流先	南2号遮集幹線

### 2. 設計諸元

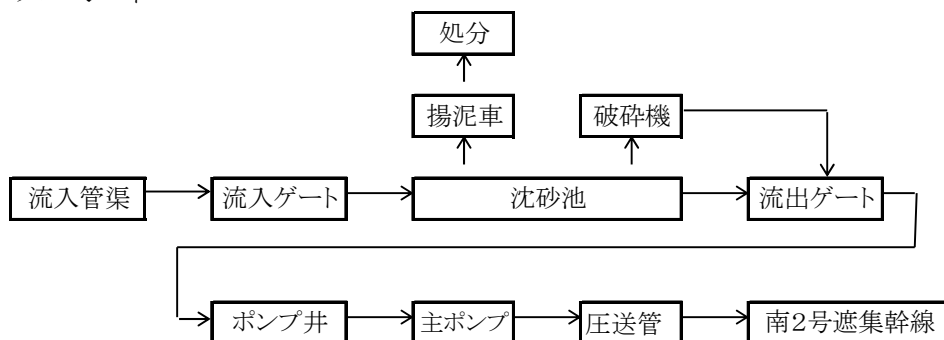
#### a) 計画区域及び人口・水量

地区名		全体計画					事業計画				
		面積 (ha)	人口 (人)	計画汚水量(m <sup>3</sup> /日)			面積 (ha)	人口 (人)	計画汚水量(m <sup>3</sup> /日)		
				日平均	日最大	時間最大			日平均	日最大	時間最大
公共	銭亀沢Ⅱ	105.2	2,160	1,834	1,996	3,581	105.2	2,160	1,834	1,996	3,581
	銭亀沢Ⅲ	50.0	1,360	517	619	979	50.0	1,360	517	619	979
	小計	155.2	3,520	2,351	2,615	4,560	155.2	3,520	2,351	2,615	4,560
特環	戸井	121.0	2,020	768	919	1,454	121.0	2,020	768	919	1,454
	計	276.2	5,540	3,119	3,534	6,014	276.2	5,540	3,119	3,534	6,014

b) 計画下水量

項目		全体計画				事業計画			
		m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /時	m <sup>3</sup> /分	m <sup>3</sup> /秒	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /時	m <sup>3</sup> /分	m <sup>3</sup> /秒
日平均	Q <sub>1</sub>	3,119	130.0	2.17	0.036	同左			
日最大	Q <sub>2</sub>	3,534	147.3	2.45	0.041				
時間最大	Q <sub>3</sub>	6,014	250.6	4.18	0.070				

c) フローシート



d) 主要施設の概要

施設名	構造寸法, 仕様	池数(台数)		項目	能力	
		全体計画	事業計画		全体計画	事業計画
流入管渠	HP φ 500 i=1.2‰ 満管流量 0.1308 m <sup>3</sup> /秒	1	同左	計画流量 (m <sup>3</sup> /秒)	0.070	同左
沈砂池	巾 1.0 × 長 4.5 × 深 0.24 m	2(1)	同左			
主ポンプ	水中汚水ポンプ φ 150mm × 2.3m <sup>3</sup> /分 × 38m × 37kw	3(1)	同左	計画流量 ポンプ容量 (m <sup>3</sup> /分)	4.18 4.6	同左 同左

§ 2. ポンプ場施設, 設備

1. 流入管渠

- a) 現在地盤高 T.P +5.000 m
- b) 計画地盤高 T.P +5.000 m
- c) 管渠断面 φ 600 mm
- d) 管渠勾配 1.2 ‰
- e) 管底高 T.P -4.900 m
- f) 満管流量 0.213 m<sup>3</sup>/秒
- g) 満管流速 0.75 m/秒
- h) 各流量における水深及び水位

項目	全体計画			事業計画		
	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大
流量 (m <sup>3</sup> /秒)	0.036	0.041	0.070	同左		
水深 (m)	0.167	0.178	0.236			
水位 (m)	-4.733	-4.722	-4.664			

## 2. 沈砂池

項 目	記号	全体計画・事業計画
計画下水量	Q <sub>1</sub> Q <sub>3</sub>	3,119 m <sup>3</sup> /日 = 0.036 m <sup>3</sup> /秒 6,014 m <sup>3</sup> /日 = 0.070 m <sup>3</sup> /秒  計画下水量が小さいので、主ポンプ設備、配管等の後処理施設の防護に必要な砂溜め、破砕機、ゲート類等の機能上最小限度の施設を設ける計画とし、コンパクト化を図る。
除去対象粒子		最小径0.2mm 沈降速度V= 0.021 m/秒
水面積負荷	A・L	1,800 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日
所要水面積	A <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub> /A・L= 6,014/1,800= 3.3 m <sup>2</sup>
有効水深	H	0.236 m
池内平均流速	V <sub>1</sub>	0.30 m/秒
池巾	B	Q(V <sub>1</sub> ・H)= 0.070/(0.3×0.236)= 1.0 m
池長	L	A <sub>2</sub> /B= 3.3 / 1.0 = 3.3 m
構造寸法		巾 1.0 m × 長 4.5 m × 有効水深 0.24 m × 2 池(内1池予備) 水面積 4.5 m <sup>2</sup> /池
<b>【検討】</b>		
水面積負荷		6,014/(4.5×1)= 1,336 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日
池内平均流速	V <sub>2</sub>	0.070/(1.0×0.236×1)= 0.3 m/秒
滞留時間	α	L/V <sub>2</sub> = 4.5 / 0.3 = 15 秒
沈降時間	t	H/V= 0.24 / 0.021 = 11 秒
除去率		1-1/(1+α/t)=1-1/(1+15/11)=58%
沈砂量		(日平均汚水量1,000m <sup>3</sup> 当り0.01m <sup>3</sup> と推定) 3,119×(0.01/1,000)= 0.03 m <sup>3</sup> /日
し渣量		(沈砂量と同程度) 0.03 m <sup>3</sup> /日

3. 主ポンプ設備

項目	記号	全体計画・事業計画														
計画下水量	Q <sub>3</sub>	6,014 m <sup>3</sup> /日 = 4.18 m <sup>3</sup> /分														
ポンプ型式		水中汚水ポンプ														
ポンプ台数		3 台(内1台予備)														
1台当りの揚水量		1～3号 2.3 m <sup>3</sup> /分・台 × 3 台 (内1台予備) 能力 4.6 m <sup>3</sup> /分														
ポンプ口径	D <sub>1</sub>	1～2号 $D_1 = 146 \times \sqrt{\frac{2.3}{1.5 \sim 3.5}}$ =118～181mm→150mm ※1.5～3.5m/s:小規模下水道施設マネジメント指針と解説2024年版p.400														
実揚程	h <sub>1</sub>	<table border="0"> <tr> <td>ポンプ井L.W.L</td> <td>-6.3 m</td> </tr> <tr> <td>水管橋天端H.W.L</td> <td>24.4 m</td> </tr> <tr> <td>実揚程</td> <td>30.7 m</td> </tr> <tr> <td>ポンプ廻り損失</td> <td>2.5 m</td> </tr> <tr> <td>圧送管損失</td> <td>3.2 m</td> </tr> <tr> <td>余裕</td> <td>1.6 m</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>38.0 m</td> </tr> </table>	ポンプ井L.W.L	-6.3 m	水管橋天端H.W.L	24.4 m	実揚程	30.7 m	ポンプ廻り損失	2.5 m	圧送管損失	3.2 m	余裕	1.6 m	計	38.0 m
ポンプ井L.W.L	-6.3 m															
水管橋天端H.W.L	24.4 m															
実揚程	30.7 m															
ポンプ廻り損失	2.5 m															
圧送管損失	3.2 m															
余裕	1.6 m															
計	38.0 m															
軸動力		$\frac{0.163 \times \gamma \times Q \times H}{\eta}$ $\frac{0.163 \times 1 \times 2.3 \times 38.0}{0.50} = 28\text{kw}$														
原動機出力	P <sub>1</sub>	PS(1+α) 28 ( 1 + 0.15 )= 32.2 → 37kw ※下水道施設計画・設計指針と解説 前編 2019年版p.551の標準定格出力を参考に設定														
ポンプ仕様		φ 150mm×2.3m <sup>3</sup> /分×38m×37kw ～ 3 台(内1台予備)														

## 5. 南下水終末処理場



§ 1. 計画概要

1. 基本事項

a) 名称	南部下水終末処理場		
b) 位置	函館市金堀町10(水処理施設)及び日乃出町26(汚泥処理施設)		
c) 敷地面積	約5.24ha		
d) 計画地盤高	T.P +7.13m(水処理施設) T.P +11.00m(汚泥処理施設)		
e) 用途地域	準工業地域		
f) 下水排除方式	分流式一部合流式		
g) 処理方式	水 処 理 全体計画 標準活性汚泥法による高級処理 事業計画 同 上 汚 泥 処 理 全体計画 濃縮→嫌気性消化→機械脱水 →乾燥→資源化及び一部埋立 事業計画 同 上		
h) 放流先	名称	津軽海峡	
	水質環境基準点等の設定なし		
	H. H. W. L	T. P	2.023 m
	H. W. L	T. P	0.412 m
	L. W. L	T. P	-0.620 m
i) 計画処理区域面積	南処理区	全体計画	2,661.6 ha
		事業計画	2,661.6 ha

2. 設計諸元

a) 計画下水量 (単位: m<sup>3</sup>/日)

種 別	全 体 計 画			事 業 計 画			
	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	
公共	家庭汚水・地下水量	39,375	47,150	74,607	39,375	47,150	74,607
	工場排水量	4,489	4,489	8,978	4,489	4,489	8,978
	観光汚水量	531	662	1,123	531	662	1,123
	温泉排水量	938	938	938	938	938	938
	そ の 他	990	3,935	8,595	990	3,935	8,595
	計	46,323	57,174	94,241	46,323	57,174	94,241
特 環		768	919	1,454	768	919	1,454
合 計		47,091	58,093	95,695	47,091	58,093	95,695

b) 計画下水量 (単位: m<sup>3</sup>/日)

排除方式	全 体 計 画			事 業 計 画		
	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大
合流	16,150	21,724	36,956	16,150	21,724	36,956
分流	30,941	36,369	58,739	30,941	36,369	58,739
計	47,091	58,093	95,695	47,091	58,093	95,695

c) 計画下水量

種 別	全 体 計 画				事 業 計 画				
	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /時	m <sup>3</sup> /分	m <sup>3</sup> /秒	m <sup>3</sup> /日	m <sup>3</sup> /時	m <sup>3</sup> /分	m <sup>3</sup> /秒	
日平均	Q <sub>1</sub>	47,091	1,962	32.70	0.545	47,091	1,962	32.70	0.545
日最大	Q <sub>2</sub>	58,093	2,421	40.35	0.673	58,093	2,421	40.35	0.673
時間最大	Q <sub>3</sub>	95,695	3,987	66.45	1.108	95,695	3,987	66.45	1.108
雨天時流量※	Q <sub>4</sub>	169,607	7,067	117.78	1.963	169,607	7,067	117.78	1.963

※雨天時流量は、時間最大汚水量のうち合流区域分を3倍見込んで算出

d) 流入下水水質の算定

種 別	汚濁負荷量(kg/日)		日平均 (m <sup>3</sup> /日)	流入水質(mg/L)		
	BOD	SS		BOD	SS	
公共	家庭汚水・地下水量	8,186	6,218	39,375	208	158
	工場排水量	1,975	2,038	4,489	440	454
	観光汚水量	222	165	531	418	311
	温泉排水量	2	2	938	2	2
	そ の 他	376	390	990	380	394
	計	10,761	8,813	46,323	232	190
特 環		160	120	768	208	156
合 計		10,921	8,933	47,091	232	190

水処理施設設計に用いる計画流入水質

負荷量原単位より求めた値は、BOD232mg/L、SS190mg/Lとなるが、実績値より以下のとおり設定する。

e) 流入下水の水質及び処理効果

項目	流入下水 水 質 (mg/L)	最初沈殿池		二次処理施設		総 合 除去率 (%)
		除去率 (%)	流出水質 (mg/L)	除去率 (%)	流出水質 (mg/L)	
BOD	210	30.0	147	89.8	15	92.9
SS	150	70.0	45	77.8	10	93.3

### 3. 主要施設の水質負荷量および発生汚泥量

#### a) 水質負荷量

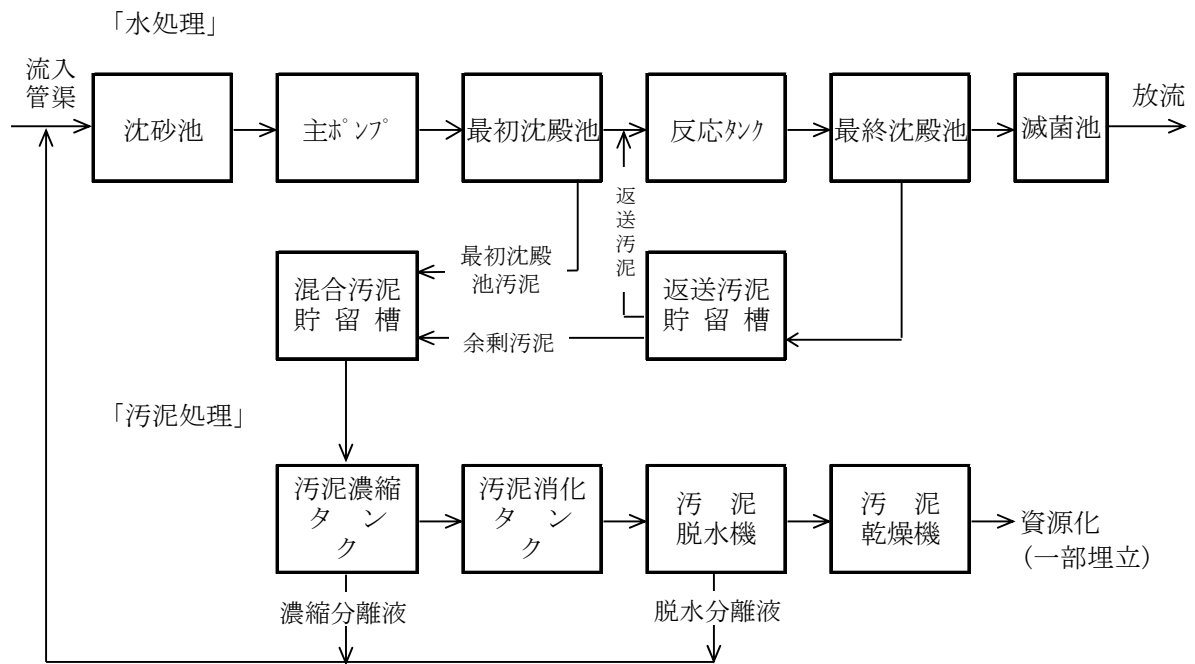
項目	種別	全体計画・事業計画			
流入総量	BOD	58,093 m <sup>3</sup> /日×	210 mg/L=	12.20 t/日	
	SS	58,093 m <sup>3</sup> /日×	150 mg/L=	8.71 t/日	
除去総量	BOD	12.20 t/日×	92.9 % =	11.33 t/日	
	SS	8.71 t/日×	93.3 % =	8.13 t/日	
最初沈殿池除去量	BOD	12.20 t/日×	30.0 % =	3.66 t/日	
	SS	8.71 t/日×	70.0 % =	6.10 t/日	
2次処理施設流入量	BOD	12.20 t/日-	3.66 t/日=	8.54 t/日	
	SS	8.71 t/日-	6.1 t/日=	2.61 t/日	
2次処理施設除去量	BOD	8.54 t/日×	89.8 % =	7.67 t/日	
	SS	2.61 t/日×	77.8 % =	2.03 t/日	

#### b) 発生汚泥量

項目	全体計画・事業計画			
最初沈殿池汚泥含水率 <sub>q<sub>1</sub></sub> 99.5%	固形物質 58,093 m <sup>3</sup> /日× 汚泥量 2.61 t/日× $\frac{100}{100-99.5} = 522\text{m}^3/\text{日}$	45 mg/L=	2.61 t/日	
余剰汚泥含水率 <sub>q<sub>2</sub></sub> 99.5%	固形物質 58,093 m <sup>3</sup> /日× (0.5×98+0.9×45-0.05) ×7.5/24×1,500)×10 <sup>-6</sup> =3.84t/日 汚泥量 3.84 t/日× $\frac{100}{100-99.5} = 768\text{m}^3/\text{日}$			
計	固形物質 2.61 t/日+ 3.84 t/日 = 6.45 t/日 汚泥量 522 m <sup>3</sup> /日+ 768 m <sup>3</sup> /日 = 1,290 m <sup>3</sup> /日 含水率 99.5%			

#### 4. フローシート

設計水量 水処理：計画1日最大汚水量 $Q_2$   
 汚泥処理：計画1日最大汚水量 $Q_2$



※汚泥処理施設回収率  
 濃縮タンク  $r_1$ : 90%  
 消化タンク  $r_2$ : 100%  
 脱水機  $r_3$ : 95%

5. 主要施設の概要

主要施設名称	構造寸法及び仕様	全体計画・事業計画	既設	備考
沈砂池	重力式平行流長方形池 巾2.0m×長13.0m×水深0.7m	4池	4池	汚水 (指針値) 水面積負荷 1,800m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日程度 (指針値) 0.3m/s程度
	水面積負荷 (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日)	920		
	滞留時間 (秒)	65		
	池内平均流速 (m/秒)	0.20		
主ポンプ設備	立軸斜流ポンプ			
	φ300mm×10m <sup>3</sup> /分	2台	3台	
	φ500mm×30m <sup>3</sup> /分	2台(1)	2台	
	φ700mm×70m <sup>3</sup> /分 φ900mm×100m <sup>3</sup> /分		2台(1)	
ポンプ台数計	4台(1)	7台(1)		
ポンプ能力計 (m <sup>3</sup> /分)	130	190		
最初沈殿池	1~3系：平行流長方形沈殿池 巾4.5m×長32.0m×水深2.5m	12池	12池	(指針値) 水面積負荷 分流式：35~70m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日 合流式：25~50m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日
	水面積負荷 (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日)	33.6		
	沈殿時間 (時間)	1.8		
反応タンク	1~3系：散気式 巾5.5m×長28.0m×4水路×水深5m	6池	6池	標準活性法 (指針値) HRT 6~8時間
	MLSS (mg/L)	1,500		
	返送汚泥率 (%)	31		
	HRT (時間)	7.5		
SRT (日)	5.3			
最終沈殿池	1~3系：平行流長方形沈殿池			水面積負荷 (指針値) 20~30m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日
	1~2系 巾4.8m×長32.0m×水深2.9m	12池	12池	
	3系 巾4.2m×長32.0m×水深3.2m	6池	6池	
	水面積負荷 (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日)	21.9		
沈殿時間 (時間)	3.3			
消毒タンク	平行流長方形水路 巾3m×長24m×水深2.5m×6水路 接触時間 (分)	1池 26.7	1池	接触時間 (指針値) 15分以上
塩素注入機	次亜塩素酸ナトリウム注入機			
	容量可変式ポンプ 0.5~1.9L/分	1台	2台	
	0.5~3.3L/分	3台(1)	2台(1)	
	貯留設備 10m <sup>3</sup> タンク	基	3基	
	注入率 (mg/L) 晴天時	4		
雨天時	10			
所要塩素量 (kg/時)	56.1			
溶液量 (L/分)	8.1			
流量調整池	流量調整池 (以下内訳)	10池	10池	
	・平行流長方形沈殿池	(4池)	(4池)	
	巾4.5m×長32.0m×水深2.5m			
	・散気槽	(2池)	(2池)	
巾5.5m×長28.0m×4水路×水深5m				
・平行流長方形沈殿池	(4池)	(4池)		
巾4.8m×長32.0m×水深2.9m				
送風機設備	単段ターボブロワ			
	170m <sup>3</sup> /分		2台(1)	
	100m <sup>3</sup> /分		1台	
	70m <sup>3</sup> /分	3台(1)		
50m <sup>3</sup> /分		1台		
ブロワ台数計	3台(1)	4台(1)		
送風容量計 (m <sup>3</sup> /分)	140	330		

※括弧書きは予備

主要施設名称	構造寸法及び仕様	全体計画・事業計画	既設	備考
汚泥濃縮タンク	円形濃縮タンク 内径13.0m×有効水深4.0m	2池	2池	固形物負荷 (指針値) 60~90kg・ds/m <sup>2</sup> ・日
	汚泥量 (m <sup>3</sup> /日)	1,290		
	固形物量 (t・ds/日)	6.45		
	含水率 (%)	99.5		
	回収率 (%)	90		
	濃縮汚泥 汚泥量 (m <sup>3</sup> /日)	253		
	固形物量 (t・ds/日)	5.81		
含水率 (%)	97.7			
濃縮時間 (時間)	17.9			
固形物負荷 (kg・ds/m <sup>2</sup> ・日)	26.9			
消化タンク	嫌気性中温消化タンク 内径20m×側深10.0m	4槽	4槽	消化日数 (指針値) 20~30日
	有機物：無機物 (%)	80 : 20		
	消化率 (%)	70		
	回収率 (%)	54		
	投入有機物当り消化ガス発生量 (m <sup>3</sup> /日・kgVSS)	0.6		
	消化ガス発生量 (m <sup>3</sup> /日)	3,322		
	消化汚泥 汚泥量 (m <sup>3</sup> /日)	342		
	固形物量 (t・ds/日)	3.04		
含水率 (%)	99.11			
消化日数 (日)	36.7			
ガスホルダ	乾式ガスホルダ 内径12.5m×高12.8×容量1,000m <sup>3</sup> /基	2基	2基 1基	ガスホルダ貯留日数 (指針値) 発生消化ガス量の半日分 以上
	内径3.3m×高6.1×容量600m <sup>3</sup> /基	1基		
	消化ガス発生量 (m <sup>3</sup> /日)	3,322		
	貯留時間 (時間)	18.8		
汚泥脱水機	遠心脱水機 能力 10m <sup>3</sup> /時・台	3台 (1)	3台 (1)	
	回収率 (%)	95		
	脱水ケーキ 汚泥量 (m <sup>3</sup> /日)	14.7		
	固形物量 (t・ds/日)	2.94		
含水率 (%)	80			
汚泥乾燥機	蒸気式間接加熱乾燥機 能力 40m <sup>2</sup> /日・台	2台	2台	
	乾燥ケーキ 汚泥量 (m <sup>3</sup> /日)	4.9		
	固形物量 (t・ds/日)	2.94		
	含水率 (%)	40		
	水分蒸発速度 (kgH <sub>2</sub> O/m <sup>2</sup> ・時)	12		
所要伝熱面積 (m <sup>2</sup> )	40			
伝熱面積 (m <sup>2</sup> ) 能力	80			

【計画処理能力の設定方法】

南部下水終末処理場の現有の処理能力は、厳密には水処理工程（最初沈殿池、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、処理能力の最も小さい反応タンクの 63,600m<sup>3</sup>/日を採用する。

南部下水終末処理場の水処理工程

<p><b>最初沈殿池</b> 86,400m<sup>3</sup>/日</p>	<p>【全体計画施設＝12池】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・既設池面積：144m<sup>2</sup>/池×12池＝1,728m<sup>2</sup></li> <li>・水面積負荷：50m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>・日（指針 25～50m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>・日）</li> <li>・処理能力＝1,728m<sup>2</sup>×50m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>・日＝86,400m<sup>3</sup>/日</li> </ul>
<p><b>反応タンク</b> 63,600m<sup>3</sup>/日</p> <p>→水処理工程の 処理能力</p>	<p>【全体計画施設＝6池】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・既設池容量：3,018m<sup>3</sup>/池×6池＝18,108m<sup>3</sup></li> <li>・滞留時間：6時間（指針 6～8時間）</li> <li>・容量から決まる処理能力 ＝18,108m<sup>3</sup>÷6時間×24時間＝72,432m<sup>3</sup>/日…①</li> <li>・反応タンクの1池当たり公称処理能力：10,600m<sup>3</sup>/日</li> <li>・上記から決まる処理能力＝10,600×6＝63,600m<sup>3</sup>/日…②</li> <li>・②&lt;①より、②を採用する。</li> </ul>
<p><b>最終沈殿池</b> 66,300m<sup>3</sup>/日</p>	<p>【全体計画施設＝18池】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・既設池面積：154m<sup>2</sup>/池×12池＋134m<sup>2</sup>/池×6池＝2,652m<sup>2</sup></li> <li>・水面積負荷：25m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>・日（指針 20～30m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>・日）</li> <li>・処理能力＝2,652m<sup>2</sup>×25m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>・日＝66,300m<sup>3</sup>/日</li> </ul>

※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. 水処理施設設計

### 1. 流入管渠

地	盤	高	TP + 7.13m
計	画	高	TP + 7.13m
管	渠	断	φ 2200 mm
管	渠	勾	0.7‰
管	底	高	TP -1.300m
満	管	流	5.193 m <sup>3</sup> /秒
満	管	流	1.37 m/秒

### 流入水深および水位

項 目		全体計画・事業計画			
		日 平 均	日 最 大	時間最大	雨天時最大
流量	(m <sup>3</sup> /日)	47,091	58,093	95,695	169,607
	(m <sup>3</sup> /秒)	0.545	0.672	1.108	1.963
水深	(m)	0.480	0.532	0.689	0.937
水位	(m)	-0.820	-0.768	-0.611	-0.363

2. 沈砂池

項 目	記号	全 体 計 画	事 業 計 画
計画下水量			
日平均	Q <sub>1</sub>	47,091 m <sup>3</sup> /日	0.545 m <sup>3</sup> /秒
時間最大	Q <sub>3</sub>	95,695 m <sup>3</sup> /日	1.108 m <sup>3</sup> /秒
雨天時	Q <sub>4</sub>	169,607 m <sup>3</sup> /日	1.963 m <sup>3</sup> /秒
除去対象粒子 水面積負荷	A・L	最小径 0.2 mm 沈降速度V= 0.021 1,800 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /日	
所要水面積	A <sub>2</sub>	Q/A・L	
	Q <sub>3</sub>	95,695 / 1,800 = 53 m <sup>2</sup>	
	Q <sub>4</sub>	169,607 / 1,800 = 94 m <sup>2</sup>	
有効水深	H	Q <sub>3</sub> 0.69 m      Q <sub>4</sub> 0.94 m	
池内平均流速	V <sub>2</sub>	0.3 m/秒	
池巾	B	Q/(V <sub>2</sub> ・H)	
		1.108/(0.3×0.689)= 5.4 m	
		1.963/(0.3×0.937)= 7.0 m	
池長	L	A <sub>2</sub> /B	
		53 / 5.4 = 9.8 m	
		94 / 7.0 = 13.4 m	
構造寸法		巾 2 m × 長 13 m × 有効水深 0.69 m × 4 池 水面積 26 m <sup>2</sup> /池	
<b>【検討】</b>			
水面積負荷		95,695/(26×4)= 920 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日	
		169,607/(26×4)= 1,631 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日	
池内 平均流速	V <sub>2</sub>	1.108/(2×0.689×4): 0.20 m/秒	
		1.963/(2×0.937×4): 0.26 m/秒	
滞留時間	α	L/V <sub>2</sub> = 13/0.2= 65 秒	
		13/0.26= 50 秒	
沈降時間	t	H/V= 0.689/0.021= 33 秒	
		0.937/0.021= 45 秒	
除去率		1-1/(1+α/t) 1-1/(1+65/33)= 66%	
		1-1/(1+50/45)= 53%	
沈砂量		(日平均汚水量1,000m <sup>3</sup> 当り 0.01 m <sup>3</sup> と推定)	
		47,091(0.01/1,000)= 0.47 m <sup>3</sup> /日	
し 渣 量		(沈砂量と同程度) 0.47 m <sup>3</sup> /日	

### 3. 主ポンプ設備

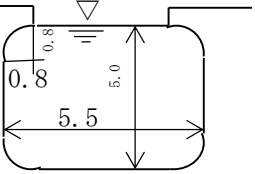
項目	記号	全 体 計 画 ・ 事 業 計 画
計画下水量	Q <sub>1</sub>	47,091 m <sup>3</sup> /日 = 32.7 m <sup>3</sup> /分
	Q <sub>2</sub>	58,093 m <sup>3</sup> /日 = 40.3 m <sup>3</sup> /分
	Q <sub>3</sub>	95,695 m <sup>3</sup> /日 = 66.5 m <sup>3</sup> /分
	Q <sub>4</sub>	169,607 m <sup>3</sup> /日 = 117.8 m <sup>3</sup> /分
ポンプ形式		立軸斜流ポンプ
ポンプ台数		4台(内1台予備)
1台当りの揚水量		30 m <sup>3</sup> /分・台 2台
		70 m <sup>3</sup> /分・台 2台
		(内1台予備) 計 130 m <sup>3</sup> /分 > 117.8 m <sup>3</sup> /分
ポンプ口径	D <sub>1</sub>	$146 \times \sqrt{\frac{30}{1.5 \sim 3.0}} = 462 \sim 653 \text{mm} \rightarrow 500 \text{mm}$
	D <sub>2</sub>	$146 \times \sqrt{\frac{70}{1.5 \sim 3.0}} = 705 \sim 997 \text{mm} \rightarrow 700 \text{mm}$
		※1.5～3.0m/s：下水道施設計画・設計指針と解説 前編 2019年版
実揚程		ポンプ井 L.W.L -2.0 m 着水井 H.W.L 7.8 m 実揚程 9.8 m
全揚程		ポンプ廻り損失 1.5 m 実揚程 9.8 m 余裕 1.7 m
	H	計 13.0 m
軸動力		$\frac{0.163 \times \gamma \times Q \times H}{\eta}$
	PS <sub>1</sub>	$\frac{0.163 \times 1 \times 30 \times 13.0}{0.78} = 82 \text{kw}$
	PS <sub>2</sub>	$\frac{0.163 \times 1 \times 70 \times 13.0}{0.80} = 185 \text{kw}$
		※η：下水道施設計画・設計指針と解説 前編 2019年版

項目	記号	全体計画・事業計画																													
原動機出力		PS(1+ $\alpha$ )																													
	P <sub>1</sub>	82 ( 1 + 0.15 ) = 94 kw → 110 kw																													
	P <sub>2</sub>	185 ( 1 + 0.15 ) = 213 kw → 220 kw																													
ポンプ仕様		※下水道施設計画・設計指針と解説 前編 2019年版記載の標準定格出力を参考に設定																													
	P <sub>1</sub>	φ 500mm×30m <sup>3</sup> /分×110kw×2台																													
	P <sub>2</sub>	φ 700mm×70m <sup>3</sup> /分×220kw×1台																													
	P <sub>2</sub>	φ 700mm×70m <sup>3</sup> /分×300HP×1台 (内1台予備)																													
		※1HP=0.746kw																													
運転台数と揚水量		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">流入水量 m<sup>3</sup>/分</th> <th colspan="2">運転台数</th> <th rowspan="3">台数 台</th> <th rowspan="3">揚水量 m<sup>3</sup>/分</th> </tr> <tr> <th>φ 500</th> <th>φ 700</th> </tr> <tr> <th>30 m<sup>3</sup>/分</th> <th>70 m<sup>3</sup>/分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q<sub>1</sub></td> <td>33</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Q<sub>2</sub></td> <td>40</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Q<sub>3</sub></td> <td>67</td> <td></td> <td>1</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>Q<sub>4</sub></td> <td>118</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>130</td> </tr> </tbody> </table>	流入水量 m <sup>3</sup> /分	運転台数		台数 台	揚水量 m <sup>3</sup> /分	φ 500	φ 700	30 m <sup>3</sup> /分	70 m <sup>3</sup> /分	Q <sub>1</sub>	33	2	2	60	Q <sub>2</sub>	40	2	2	60	Q <sub>3</sub>	67		1	70	Q <sub>4</sub>	118	2	1	130
流入水量 m <sup>3</sup> /分	運転台数			台数 台	揚水量 m <sup>3</sup> /分																										
	φ 500	φ 700																													
	30 m <sup>3</sup> /分	70 m <sup>3</sup> /分																													
Q <sub>1</sub>	33	2	2	60																											
Q <sub>2</sub>	40	2	2	60																											
Q <sub>3</sub>	67		1	70																											
Q <sub>4</sub>	118	2	1	130																											

4. 最初沈殿池

項目	記号	全 体 計 画 ・ 事 業 計 画
型式		平行流長方形沈殿池
計画下水量	Q <sub>2</sub>	58,093 m <sup>3</sup> /日 = 2,421 m <sup>3</sup> /時 40.3 m <sup>3</sup> /分
	Q <sub>4</sub>	169,607 m <sup>3</sup> /日 = 7,067 m <sup>3</sup> /時 117.8 m <sup>3</sup> /分
沈殿時間		1.5 時間
水面積負荷	A・L	50 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日
所要容量	V	2,421 × 1.5 / 12 = 303 m <sup>3</sup> /池
所要水面積	A <sub>1</sub>	58,093 / 50 / 12 = 97 m <sup>2</sup> /池
有効水深	H	3 m
構造寸法		1～3系 巾 4.5 m × 長 32 m × 深 2.5 m 水面積 144 m <sup>2</sup> /池 容量 360 m <sup>3</sup> /池
池数		1 系 2 池 2 系 6 池 3 系 4 池 計 12 池
越流負荷		1～3系 190 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日
所要せき長		1～3系 58,093 / 190 = 306 m
1池当りせき長		1～3系 306 / 12 = 26 m/池
【検討】		
沈殿時間		360 × 12 / 2,421 = 1.8 時間
水面積負荷		58,093.00 / (144 × 12) = 33.6 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日
池内平均流速		40.3 / (4.5 × 2.5 × 12) = 0.2985 m/分
雨天時の検討		
沈殿時間		360 × 12 / 7,067 = 0.6 時間
水面積負荷		169,607.00 / (144 × 12) = 98.2 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日

5. 反応タンク

項目	記号	全体計画・事業計画
型式		散気式
処理方式		標準活性汚泥法
計画下水量	$Q_2$	58,093 m <sup>3</sup> /日      2,421 m <sup>3</sup> /時
流入下水水質	$C_s$	BOD            147 mg/L S      S        45 mg/L S-BOD $147 \times 2/3 = 98\text{mg/L}$
滞留時間(HRT)	$\theta$	6.0 時間
MLSS	$X_A$	1,500 mg/L
返送汚泥濃度	$C_r$	6,300 mg/L
返送汚泥率	R	$1,500 / (6,300 - 1,500) = 31\%$
SRT	$\theta_c$	$\theta \cdot X_A / (a \cdot S_{CS} + b \cdot SS - c \cdot \theta \cdot X_A)$ a=0.5      b=0.9      c=0.05 $= 6/24 \times 1,500 / (0.5 \times 98 + 0.9 \times 45 - 0.05 \times 6/24 \times 1,500) = 5.3$ 日
処理水水質 C-BOD		固形物滞留時間により決定される処理水質 C-BOD $10.42 \times 5.3^{-0.519} = 4.0\text{mg/L}$ 実処理場の処理水のC-BODの最大値と平均値の比が2.2程度である。 C-BODの最大値: $4\text{mg/L} \times 2.2 = 8.8\text{mg/L}$ C-BODの最大値: $\text{mg/L} \times 2.2 = 0\text{mg/L}$ 以上より、予定処理水質は、目標値である15mg/Lを満足している。 ※下水道施設計画・設計指針と解説 後編
構造寸法		1~3系 巾 5.5 m × 長 28 m × 4水路 × 深 5 m
池数 断面図		<p>1系 1池 2系 3池 3系 2池 計 6池</p> 
有効断面積		$(5.5 \times 5.0) - (1.6^2 - 0.8^2) \times \pi = 26.95\text{m}^2$
容量	V	1~3系 $26.95 \times 28 \times 4 = 3,018\text{ m}^3/\text{池}$ $3,018 \times 6 = 18,108\text{ m}^3$
HRT		1~3系 $18,108 / 2,421 = 7.5$ 時間
1池当り処理能力		$3,018 / (18,108 / 2,421) \times 24 = 9,684 \approx 10,600\text{ m}^3/\text{日}/\text{池}$ ( $10,600 \times = 63,600\text{ m}^3/\text{日}$ )

項目	記号	全体計画・事業計画
所要酸素量	$O_D$	$O_D = O_{D1} + O_{D2} + O_{D3} + O_{D4}$ $O_{D1}$ = BODの酸化に必要な酸素量 $O_{D2}$ = 内生呼吸に必要な酸素量 $O_{D3}$ = 硝化反応に必要な酸素量 (=0) $O_{D4}$ = 反応タンク流出水により系外に出る酸素量 (=0)
	$O_{D1}$	BODの酸化に必要な酸素量 = A {除去BOD (kgBOD/日) - 脱窒量 (kg N/日) × K} A : 除去BOD当りに必要な酸素量 (kgO <sub>2</sub> /kgBOD) 0.5~0.7=0.6 K : 脱窒により消費されるBOD量 (kgBOD/kg N) Q : 流入下水量 (脱窒による必要酸素量は見込まない。) $O_{D1} = Q \times 0.6 \times (147-15) \times 10^{-3} = 0.079Q$
	$O_{D2}$	内生呼吸に必要な酸素量 = B · V · MLVSS (kgMLVSS/m <sup>3</sup> ) B : 単位MLVSS当たりの内生呼吸による酸素消費量 (kgO <sub>2</sub> /kgMLVSS·日) = 0.05~0.15 = 0.10 MLVSS/MLSS = 0.8 HRT = 6.0 h $O_{D2} = 0.1 \times 6/24 \times Q \times 0.8 \times 1,500 \times 10^{-3} = 0.030Q$
	$O_D$	$O_D = O_{D1} + O_{D2}$ = 0.079Q + 0.030Q = 0.109Q
所要空気量		所要空気量 = 所要酸素量 (kgO <sub>2</sub> /日) / {EA (%) × 10 <sup>-2</sup> × ρ (kg空気/Nm <sup>3</sup> ) × O <sub>w</sub> (kgO <sub>2</sub> /kg空気) } EA : 酸素移動効率 = 7.5~15% = 10 % ρ : 空気密度 = 1.293 kg空気/Nm <sup>3</sup> O <sub>w</sub> : 空気中の酸素量 = 0.233 kgO <sub>2</sub> /kg空気  所要空気量 = 0.109Q / (10/100 × 1.293 × 0.233) = 3.6Q = 3.6 × 58,093 = 209,135 m <sup>3</sup> /日 = 145 m <sup>3</sup> /分
除去BOD量		2次処理施設にて除去されるBODは132mg/Lであるので、 除去BODは次のとおりである。 $58093 \times 132 \times 10^{-3} = 7,668 \text{ kg/日}$  $209,135 / 7,668 = 27 \text{ Nm}^3/\text{kgBOD}$

6. 最終沈殿池

項目	記号	全体計画・事業計画
型式		平行流長方形沈殿池
計画下水量	$Q_2$	58,093 m <sup>3</sup> /日      2,421 m <sup>3</sup> /時 40.4 m <sup>3</sup> /分
沈殿時間		3.0 時間
水面積負荷	$A \cdot L$	25 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日
所要容量	$V$	$2,421 \times 3.0 / 18 = 404$ m <sup>3</sup> /池
所要水面積	$A_1$	$58,093 / 25 / 18 = 129$ m <sup>2</sup> /池
構造寸法		1~2系巾 4.8 m × 長 32 m × 深 2.9 m × 12 池 水面積 154 m <sup>2</sup> /池 容量 445 m <sup>3</sup> /池  3系巾 4.2 m × 長 32 m × 深 3.2 m × 6 池 水面積 134 m <sup>2</sup> /池 容量 430 m <sup>3</sup> /池
池数		1系 4 池 2系 8 池 3系 6 池 計 18 池
越流負荷		120 m <sup>3</sup> /m・日
所要せき長		$58,093 / 120 = 484$ m
1池当りせき長		$484 / 18 = 27$ m/池
<b>【検討】</b>		
沈殿時間		$445 \times 12 + 430 \times 6 = 7,920$ m <sup>3</sup> $7,920 / 2,421 = 3.3$ 時間
水面積負荷		$154 \times 12 + 134 \times 6 = 2,652$ m <sup>2</sup> $58,093 / 2,652 = 21.9$ m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日
池内平均流速		$(4.8 \times 2.9) \times 12 = 167$ m <sup>2</sup> $(4.2 \times 3.2) \times 6 = 80.6$ m <sup>2</sup> 計 247.6 m <sup>2</sup> $40.4 / 247.6 = 0.16$ m/分

7. 消毒設備

項 目	記号	全 体 計 画 ・ 事 業 計 画
計画下水量	Q <sub>2</sub>	58,093 m <sup>3</sup> /日 = 2,421 m <sup>3</sup> /時 = 40.4 m <sup>3</sup> /分
	Q <sub>4</sub>	169,607 m <sup>3</sup> /日 = 7,067 m <sup>3</sup> /時 = 117.8 m <sup>3</sup> /分
1) 接触タンク 接触時間 構造寸法		15 分 巾 3 m × 長 24 m × 水深 2.5 m × 6 m 水路 = 1,080 m <sup>3</sup>
【検討】 接触時間 (雨天時)	T <sub>2</sub> T <sub>4</sub>	1,080 / 40.4 = 26.7 分 1,080 / 117.8 = 9.2 分
2) 塩素注入設備 初沈流出水 (Q <sub>4</sub> -Q <sub>2</sub> ) 塩素注入率 所要塩素量 日最大 雨天時		7,067 - 2,421 = 4,646 m <sup>3</sup> /時 活性汚泥処理 4 mg/L 初沈流出水 10 mg/L 2,421 × 4 × 10 <sup>-3</sup> = 9.7 kg/時 (2,421 × 4 + 4,646 × 10) × 10 <sup>-3</sup> = 56.1 kg/時
塩素注入機 仕様		次亜塩素酸ナトリウム注入機 容量可変式ポンプ 容量 1 ~ 56.1 kg/時 溶液量 比重 1.16 濃度 11.0 %
日最大		$\frac{9.7 \times 100}{60 \times 1.16} / 11.0 = 1.3 \text{ L/分}$
雨天時		$\frac{56.1 \times 100}{60 \times 1.16} / 11.0 = 7.3 \text{ L/分}$
雨天時		注入量(濃度変化を加味) 比重 1.15 濃度 10.0 % $\frac{56.1 \times 100}{60 \times 1.15} / 10.0 = 8.1 \text{ L/分}$
台数		0.5 ~ 1.9 L/分 1 台 0.5 ~ 3.3 L/分 3 台 (内1台予備) 最大能力 8.5 L/分
3) 貯留施設		次亜塩酸ナトリウム 貯留日数 日最大汚水量の 10 日分 $1.3 \times 1,440 \text{ 分/日} \times 10 \times 10^{-3} = 19 \text{ m}^3$ 10 m <sup>3</sup> タンク 2 基

§ 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			
計画汚泥量					
生汚泥	q <sub>1</sub>	522 m <sup>3</sup> /日	2.61 t・ds/日		
		含水率	99.5 %		
余剰汚泥	q <sub>2</sub>	768 m <sup>3</sup> /日	3.84 t・ds/日		
		含水率	99.5 %		
合計		1,290 m <sup>3</sup> /日	6.45 t・ds/日		
		含水率	99.5 %		
型式		円形濃縮タンク			
固形物負荷		60 ~ 90 kg・ds/m <sup>2</sup> ・日			
所要水面積	A <sub>1</sub>	6,450 / (60~90) = 72 ~ 108 m <sup>2</sup>			
回収率		90 %			
濃縮汚泥含水率		97.7 %			
濃縮汚泥量	q <sub>3</sub>	6.45 × 0.9 = 5.81 t・ds/日			
		$5.81 \times \frac{100}{100 - 98} = 253 \text{ m}^3/\text{日}$			
分離液量	q <sub>4</sub>	1,290 - 253 = 1,037 m <sup>3</sup> /日			
構造寸法		2 ~ 3系 内径 13.0 m × 有効水深 4 m × 2池			
水面積	A <sub>2</sub>	2 ~ 3系 $\{(13.0/2)^2 - (4.0/2)^2\} \times \pi \times 2 = 240 \text{ m}^2$			
容量		240 × 4 = 960 m <sup>3</sup>			
【検討】					
濃縮時間	T <sub>2</sub>	$\frac{960}{1,290 / 24} = 17.9 \text{ 時間}$			
固形物負荷		$\frac{6.45 \times 10^3}{240} = 26.9 \text{ kg} \cdot \text{ds} / \text{m}^2 \cdot \text{日}$			
水面積負荷		1,290 / 240 = 5.4 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・日			

2. 汚泥消化タンク

項目	記号	全体計画	事業計画
計画汚泥量	q <sub>3</sub>	(濃縮汚泥) 253 m <sup>3</sup> /日 (し尿投入) 89 m <sup>3</sup> /日 計 253 + 89 = 342 m <sup>3</sup> /日 5.81 + 1.11 = 6.92 t・ds/日	5.81 t・ds/日 含水率 97.7 % 1.11 t・ds/日 (R6月最大) 含水率 98.8 %
消化日数		30 日	
有機物質： 無機物比		80 : 20	
消化率		70 %	
回収率		54 %	
消化汚泥量	q <sub>5</sub>	6.92 × (0.8 × (1-0.7) + 0.2) =	3.04 t・ds/日 342 m <sup>3</sup> /日
消化汚泥含水率		99.11 %	
脱離液量	q <sub>6</sub>	全量脱水とする。	
所要タンク容量		342 m <sup>3</sup> /日 × 30 日 =	10,260 m <sup>3</sup>
構造寸法		内径 20.0 m × 測深 10.0 m ×	4 槽
容量		0.785 × 20.0 <sup>2</sup> × 10 × 4 =	12,560 m <sup>3</sup> Σ = 12,560 m <sup>3</sup>
【検討】 消化日数		12,560 / 342 =	36.7 日
消化ガス 発生量	q <sub>6</sub>	0.6 m <sup>3</sup> /投入VSS・日とする。 6.92 × 0.8 × 10 <sup>3</sup> ×	0.6 = 3,322 Nm <sup>3</sup> /日

3. ガスホルダ

項目	記号	全体計画	事業計画
型式		乾式ガスホルダ, 吸着貯蔵式	
貯留ガス量		3,322 Nm <sup>3</sup> /日	
貯留時間		12 時間	
所要容量		3,322 × 12/24 =	1,661 m <sup>3</sup>
構造寸法		内径12.5m × 高12.8m 容量 1,000 m <sup>3</sup> /基 ×	2 基 (乾式ガスホルダ)
		内径3.3m × 高6.1m 600 m <sup>3</sup> /基 ×	1 基 (吸着貯蔵式)
【検討】 貯留時間		2,600 × 24 / 3,322 =	18.8 時間

4. 汚泥脱水機

項目	記号	全体計画	事業計画
型式		遠心脱水機	
供給汚泥量		342 m <sup>3</sup> /日	3.04 t・ds/日
			凝集剤注入率 1.5%
		3.04 × 1.015 =	3.09 t・ds/日
回収率		95%	
脱水ケーキ含水率		80%	
脱水ケーキ量		3.09 × 0.95 =	2.94 t・ds/日
		2.94 × $\frac{100}{100 - 80}$ =	14.70 m <sup>3</sup> /日
運転時間		6 日/週	24 時間
処理汚泥量 (稼働日数当り)		342 × 7/6 /	24 = 16.6 m <sup>3</sup> /時
運転台数		2 台	
1台当り処理量		16.6 / 2 =	8.3 m <sup>3</sup> /時・台
仕様		遠心脱水機	
処理能力		10 m <sup>3</sup> /時・台	
台数		3 台(内1台予備)	

5. 汚泥乾燥機

項目	記号	全 体 計 画	・	事 業 計 画
型式		蒸気式間接加熱乾燥機		
供給汚泥量		14.70 m <sup>3</sup> /日 2.94 t・ds/日	含水率	80%
乾燥ケーキ含水率		40%		
乾燥ケーキ 日発生量		$2.94 \times \frac{100}{100 - 40} =$		4.9 m <sup>3</sup> /日
運転時間		6 日/週	24 時間	
処理汚泥量 (稼働日数当り)		$14.7 \times \frac{7}{6} = 17.2 \text{ m}^3/\text{日}$ $2.94 \times \frac{7}{6} = 3.43 \text{ t} \cdot \text{ds}/\text{日}$	=	
乾燥ケーキ量		$3.43 \times \frac{100}{100 - 40} =$		5.7 m <sup>3</sup> /日
蒸発水分量		17.2 - 5.7	=	11.5 m <sup>3</sup> /日
乾燥機蒸発 水分量		11.5 / 24	=	0.477 m <sup>3</sup> /時
必要伝熱面積		477 kg/時 /	12 kgH <sub>2</sub> O/m <sup>2</sup> ・時	= 40 m <sup>2</sup>
仕様		$40 \text{ m}^2/\text{日} \cdot \text{台} \times 2 \text{ 台} = 80 \text{ m}^2/\text{日}$ 既設乾燥機は次期更新時に適正規模とする。		