

上富良野町公共下水道

基本計画書

(案)

上富良野町

目 次

第1章 総説	1
1. はじめに	1
2. 下水道計画の経緯	2
3. 基本計画見直しの概要	4
第2章 自然的条件及び河川の概況	5
1. 地形及び地質	5
2. 気象	7
3. 河川及び水路の概況	9
4. 浸水状況	12
5. 地下埋設物	12
第3章 土地利用の現況と見通し	13
1. 都市施設	13
2. 土地の用途	20
3. 人口	24
4. 製造業	34
第4章 水利用の現況と見通し	36
1. 水利用の概況	36
第5章 汚水計画の見直し	39
1. 計画目標年次	39
2. 下水排除方式	39
3. 計画区域	40
4. 計画人口	42
5. 計画汚水量	45
6. 計画汚濁負荷量及び計画水質	58
第6章 雨水計画	63
1. 計画区域	63
2. 雨水流出量算定公式	64
3. 降雨強度公式	64
4. 流出係数	91

第7章 管渠施設計画	92
1. 汚水管渠施設	92
2. マンホールポンプ所	96
3. 雨水管渠施設	97
第8章 終末処理場計画	98
1. 処理場の位置の決定理由	98
2. 処理方式の決定理由	98
3. 汚泥最終処分方法の選定	101
4. 計画概要	103
5. 下水処理施設設計	109
6. 汚泥処理施設設計	115
第9章 概算事業費	120

第1章 総説

第1章 総説

1. はじめに

本町は、北海道のほぼ中央部、周囲を山々に囲まれた富良野盆地の北端に位置し、市街地を囲んで牧歌的な丘陵地帯とカラマツ林の景観が続き、大雪山系十勝岳連峰を源流とする富良野川やヌッカクシ富良野川が市街地脇を南に向けて流れる自然豊かな町である。

本町の下水道事業は、生活雑排水や産業排水等による河川等の公共用水域の水質汚濁防止、生活環境の改善および雨水の排除を目的として、昭和57年（下水道事業認可取得）からスタートした。その後、下水道施設の整備を中心に事業を進め、平成3年に供用を開始し、平成20年度末の整備面積は365haに達しており、基本計画面積460haのうち約79%である。下水道整備としては最終段階に入り、今後は維持管理中心の時代にさしかかろうとしている。

一方、事業開始時から27年が経過する中で、社会的・経済的状況は大きく変化し、現在の社会・経済状況と計画策定時に想定したものとの差が大きくなっている。現在の下水道計画は平成15年度に見直しされたものであるが、その後も人口減少が継続的に推移してきたことにより、計画と現況の乖離が次第に大きくなってきている。また、平成21年3月には第5次上富良野町総合計画が策定され、上位計画の見直しが行われている。

このような背景のもとに、今後の下水道事業を効率的、経済的に行うため、下水道基本計画の見直しを行い、適正規模の施設計画とするため計画諸元値を見直すものとする。



図 1.1 位置図

2. 下水道計画の経緯

本町の下水道事業は、昭和 58 年 2 月に市街地を中心とした 49.0ha の事業認可を受け、以後鋭意下水道施設の整備を行ってきた。その中で平成 3 年 7 月に上富良野浄化センターの運転を開始し、下水道の供用をスタートさせた。その後順次整備区域を拡大し、平成 20 年度末において、事業認可面積 418ha のうち整備面積は 365ha であり、整備率は約 87%に達している。

下水道事業の進捗に合わせて、本町の下水道計画は、区域の拡張、計画人口、計画汚水量の変更等、数度の諸元の見直しを行い、また、事業認可の変更を行ってきた。表 1.1 に本町における下水道計画の経緯を示す。

基本計画は、昭和 54 年度に策定されたが、昭和 57 年度の事業認可時に修正をかけ、現行の基本計画書となっている。その後、平成 3 年度から平成 7 年度にかけて、自衛隊汚水の受入等、全体的な基本諸元の見直しを行い、さらに平成 15 年度に上位計画等を踏まえて区域・人口等の見直しを行った。

表 1.1 下水道計画の経緯(1)

年 度	基本計画 (基本諸元) 〔 目標年次/区域面積 計画人口/計画汚水量 〕	事業認可 〔 目標年次/予定区域面積 予定人口/予定汚水量 〕	備 考
昭和 54 年 (1979 年)	2000 年/384.8ha 14,500 人/8,250m ³ /日		
昭和 57 年 (1982 年)	2000 年/343.0ha 14,000 人/8,030m ³ /日	1991 年/49.0ha 2,225 人/1,104m ³ /日	
昭和 63 年 (1988 年)	2000 年/343.0ha 14,000 人/8,030m ³ /日	1994 年/98.0ha 3,780 人/1,608m ³ /日	
平成 3 年 (1991 年)	2010 年/409.0ha 12,800 人/7,430m ³ /日	1998 年/233.0ha 7,260 人/3,915m ³ /日	区域拡張
平成 5 年 (1993 年)	2010 年/409.0ha 12,800 人/8,077m ³ /日	1998 年/233.0ha 7,260 人/4,562m ³ /日	自衛隊からの汚水量を見込む
平成 7 年 (1995 年)	2010 年/467.0ha 12,800 人/8,077m ³ /日	2000 年/320.0ha 7,500 人/4,677m ³ /日	自衛隊を区域に追加
平成 10 年 (1998 年)	2010 年/467.0ha 12,800 人/8,077m ³ /日	2000 年/320.0ha 7,500 人/4,677m ³ /日	
平成 11 年 (1999 年)	2010 年/467.0ha 12,800 人/8,077m ³ /日	2003 年/357.0ha 9,320 人/5,697m ³ /日	
平成 12 年 (2000 年)	2010 年/475.0ha 12,800 人/8,108m ³ /日	2006 年/394.0ha 10,100 人/6,187m ³ /日	区域拡張 (パークゴルフ場等の追加)
平成 13 年 (2001 年)	2010 年/475.0ha 12,800 人/8,108m ³ /日	2006 年/394.0ha 10,100 人/6,187m ³ /日	

表 1.2 下水道計画の経緯(2)

年 度	基本計画（基本諸元） 〔 目標年次／区域面積 計画人口／計画汚水量 〕	事業認可 〔 目標年次／予定区域面積 予定人口／予定汚水量 〕	備 考
平成 15 年 (2003 年)	2020 年／460.0ha 10,500 人／6,136m³/日	2006 年／ 416.2ha 10,180 人／5,717m³/日	全体区域縮小 認可区域拡張
平成 18 年 (2006 年)	2020 年／460.0ha 10,500 人／6,136m ³ /日	2011 年／418.0ha 10,280 人／5,763m³/日	

注) 計画人口，予定人口は，自衛隊人口（常住人口）を含んでいない。
太字は，既計画からの変更を示す。

3. 基本計画見直しの概要

今回の基本計画は、目標年次、計画区域、計画人口、原単位、工場排水等の基本フレームについて、上富良野町総合計画等の上位計画を踏まえつつ、現在の状況や過去の実績を十分考慮し、見直しを行った。

表 1.3 に、現行計画と見直し計画の計画諸元を示す。

表 1.3 計画諸元比較表

項目	現行計画	見直し計画	備考	
目標年次	平成 32 年 (2020 年)	平成 32 年 (2020 年)		
計画区域 (ha)	460.0	442.7	-17.3ha	
計画人口 (人)	10,500	9,600	-900 人	
生活汚水量原単位 (日最大) (ℓ/人・日)	400	330	-70ℓ/人・日	
計画汚水量 (日最大) (m ³ /日)	生活汚水量	4,328	3,168	-1,160 m ³ /日
	地下水量	630	480	-150m ³ /日
	工場排水量	916	598	-318m ³ /日
	観光汚水量	262	936	+674m ³ /日
	合計	6,136	5,182	-954m ³ /日
終末処理場	処理能力 (m ³ /日)	6,480	5,200	-1,280m ³ /日
	水処理池数	4 池	4 池	

第2章 自然的条件及び河川の概況

第2章 自然的条件及び河川の概況

1. 地形及び地質

1.1 地形

本町は、北海道の中央、富良野盆地の北部（東経 142° 41'～23' 北緯 44° 32'～43° 22'）に位置し、東は高峰十勝岳を境に、新得町、富良野市に接し、西は中富良野町に、北は美瑛町に接する、東西 24.6Km、南北 19.0Km と東西に長い総面積 237.18Km² の町である。

下水道計画区域は、本町行政区域の南西部に位置し、富良野川、江幌完別川、ヌッカクシ富良野川等が流れる平坦な地域である。

下水道計画区域を大分すると、富良野川とヌッカクシ富良野川、コルコニウシベツ川によって4地区に分けられる。富良野川とヌッカクシ富良野川に挟まれた地区には、本町の中心街及び自衛隊駐屯地がある。又、各地区とも、富良野川、ヌッカクシ富良野川に向って 3%～12%程度の地表勾配があり、自然流下を原則としている下水道管渠布設条件には恵まれた地域である。

図 2.1 に本町地形図と下水道計画区域位置を示す。

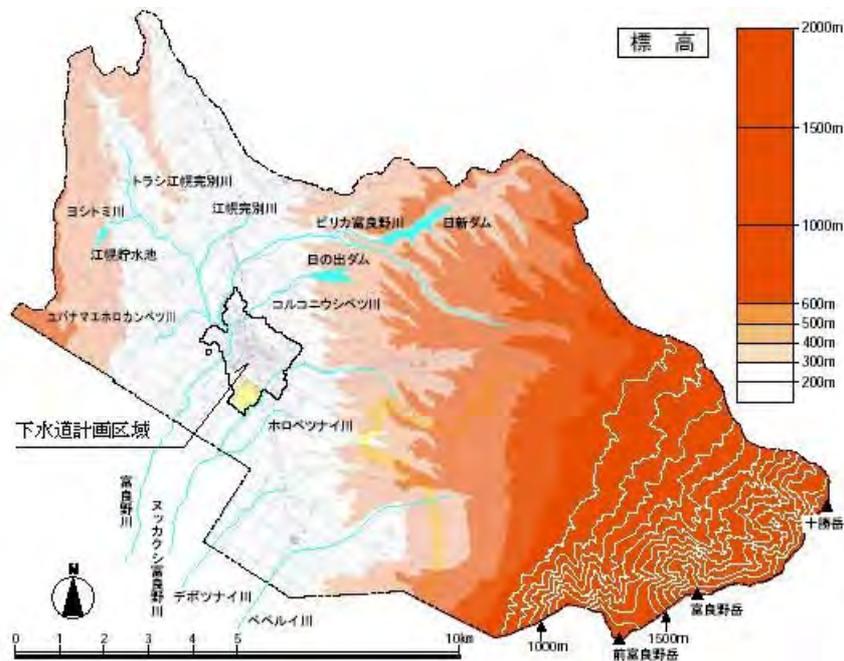


図 2.1 上富良野町地形図と下水道計画区域位置¹⁾

1.2 地質

本町は富良野盆地の北端にあり、周囲には熔結凝灰岩から成る丘陵地が見られる。全体に火山灰質土を呈する砂及び砂れき層により構成されており、地表は氾濫堆積物および富良野盆地内扇状地堆積物に代表される沖積層が厚く覆っている。

これらの地層のうち、下水道管渠が埋設される地表から約 2～3m は軟層であり、場所によっては標準貫入試験による N 値が 10 以下の軟弱な地層もある。

下水道工事における仮設工法としては、建込簡易土留が多用されており、また基礎工法としては砂基礎または梯子胴木基礎が使用されている。

2. 気象

本町は、北海道の内陸部に位置し、周囲を山々に囲まれているため、内陸性の気候であり、気温の日格差、年格差も大きく、夏の最高平均気温は26℃前後、冬の最低平均気温は-15℃前後となる。

また、年間降雨量は約1,000mm、年間積雪量は平野部で約1m、山間部で2～3mに達する。

表2.1に過去10年の気象状況（気温、降水量、積雪量）を、表2.2に平成14年月別の気象状況を示す。

表 2.1 気象状況

区分 年次	気 温 (°C)					降水量 (mm)		積雪* (cm)
	年平均	日最高気温		日最低気温		年降水量	最大1時間降水量	最深積雪
		極値	起日	極値	起日			
平成12年	6.2	36.0	8/1	-28.9	1/27	1,371	23	112
平成13年	5.7	32.9	8/21	-28.8	1/15	1,171	24	112
平成14年	6.6	32.3	7/26	-25.1	1/20	946	17	79
平成15年	6.3	30.5	5/29	-24.6	1/15	809	15	96
平成16年	7.0	34.3	7/30	-22.8	1/18	1,091	22	117
平成17年	6.2	33.2	8/12	-24.9	1/26	1,019	20	95
平成18年	6.7	32.8	8/9	-23.3	1/6	1,065	44	92
平成19年	6.6	34.2	8/13	-21.0	2/14	860	36	56
平成20年	6.9	33.2	7/6	-26.7	1/19	682	15	82
平成21年	6.9	32.7	8/11	-20.6	12/26	809	31	73

資料：気象庁（アメダス 観測地点：上富良野町）

注*：積雪は観測地点「旭川」の数値を用いている。

表 2.2 平成 21 年月別の気象状況

月	区分	気 温 (°C)				降水量 (mm)		積雪* (cm)	
		月平均	日最高気温		日最低気温		月降水量	最大日降水量	最深積雪
			極値	起日	極値	起日			
1 月	-5.4	5.5	23 日	-18.5	9 日	26.5	6	57	
2 月	-6.2	4.7	14 日	-18.9	11 日	32.5	5	73	
3 月	-1.4	10.1	19 日	-16.7	3 日	50	11.5	65	
4 月	5.3	23.4	30 日	-6.0	8 日	18	6.5	20	
5 月	12.8	29.0	21 日	-1.6	15 日	50.5	20	—	
6 月	16.8	31.6	29 日	8.8	14 日	48.5	13	—	
7 月	19.2	31.1	7 日	9.7	11 日	232.5	58	—	
8 月	20.5	32.7	11 日	10.5	30 日	73	24	—	
9 月	15.0	27.4	2 日	1.8	21 日	79	22	—	
10 月	9.0	22.5	1 日	-1.6	25 日	73.5	29	—	
11 月	1.6	18.7	8 日	-8.7	13 日	81	21	—	
12 月	-4.8	6.2	6 日	-20.6	26 日	43.5	7.5	11	
全 年	6.9	32.7	8/11	-20.6	12/26	808.5	58	44	

資料：気象庁（アメダス 観測地点：上富良野町）

注*：積雪は観測地点「旭川」の数値を用いている。

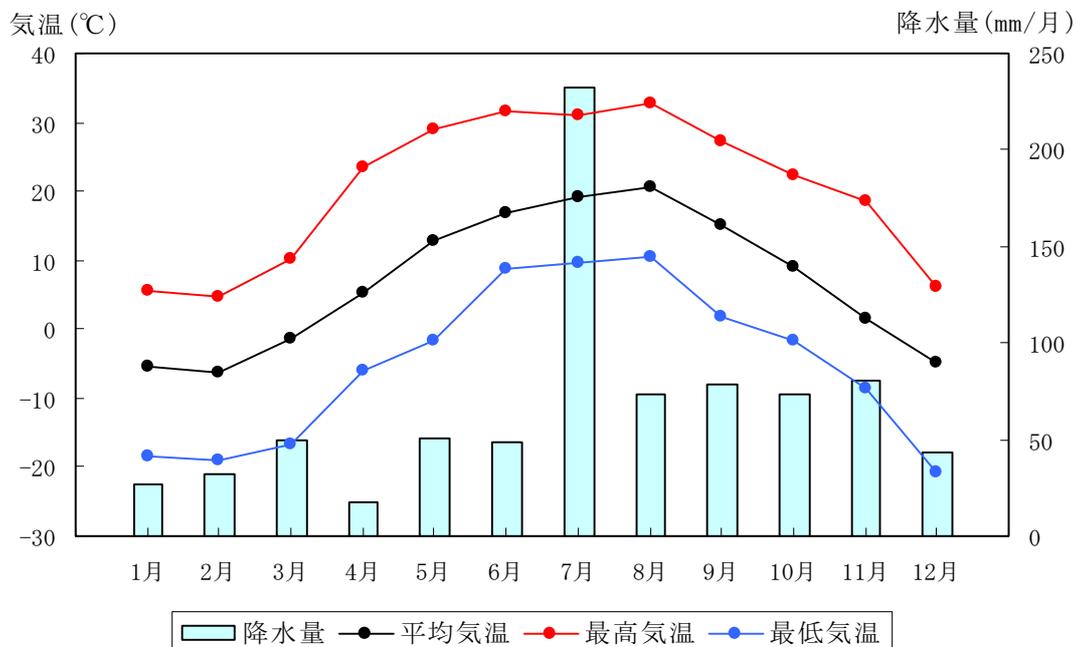


図 2.2 平成 21 年月別の気象状況

3. 河川及び水路の概況

3.1 河川の状況

本町を流れる河川はいずれも石狩川水系に属している。本町市街地には、富良野川、ヌッカクシ富良野川および富良野川支川のホルコニウシベツ川等が流れており、市街地を中心とする下水道計画区域内の雨水は、それらの河川へ速やかに排除可能である。

現行計画においては、これらの河川を放流水域とし、河川あるいは排水路と一体になり、自然流下にて遅滞なく雨水を排除する雨水排水施設計画を立てている。

図 2.3 に市街地周辺における主要河川の概況を示す。

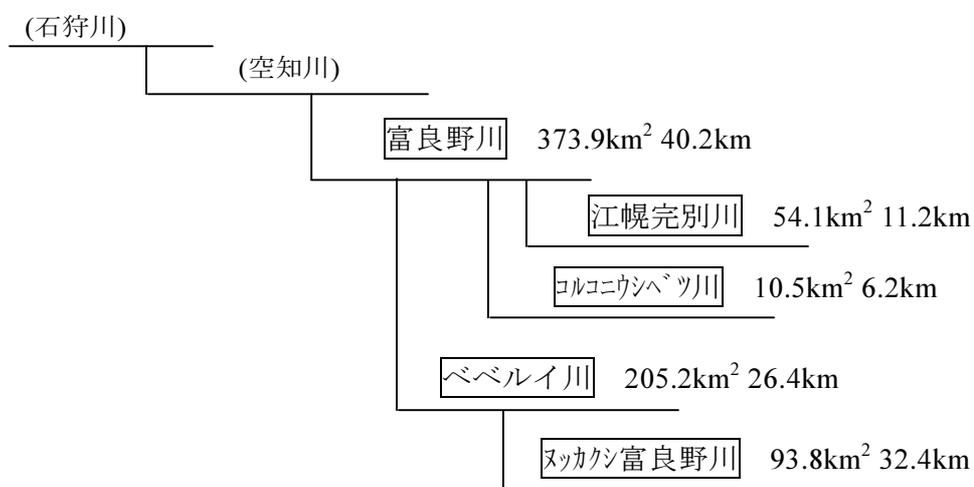


図 2.3 主要河川の概況

3.2 水路の状況

3.2.1 旧都市下水路

本町の都市下水路は昭和 42 年に着手し，東南幹線都市下水路，北西幹線都市下水路，西日の出都市下水路が完工している。

これらの都市下水路は，公共下水道事業認可と同時に公共下水道に移管され，下水道計画として，これらの旧都市下水路を利用すべく雨水排水計画を立てているが，計画上の流下能力不足等から，一部管路口径増や，ルート見直しを行う計画となっている。

図 2.4 に旧都市下水路を示す。

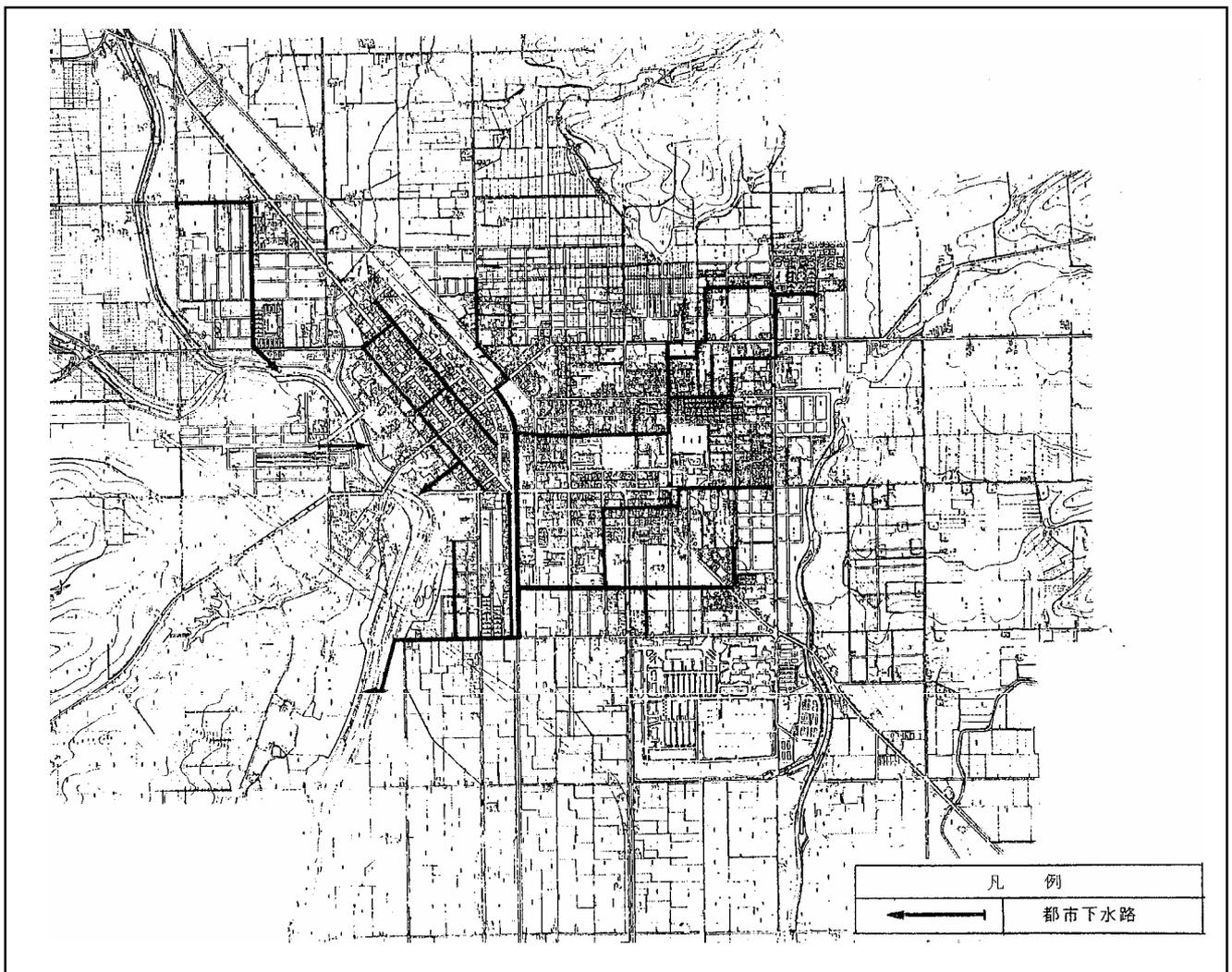


図 2.4 旧都市下水路

3.2.2 農業用水路

本町の農業用水路は、町の東から中心街を通り抜け、西の水田地帯に給水されている。その大部分が円形管の圧力タイプとなっているため、下水道計画時は、この農業用水路との交差に注意を要する。

図 2.5 に農業用水路を示す。

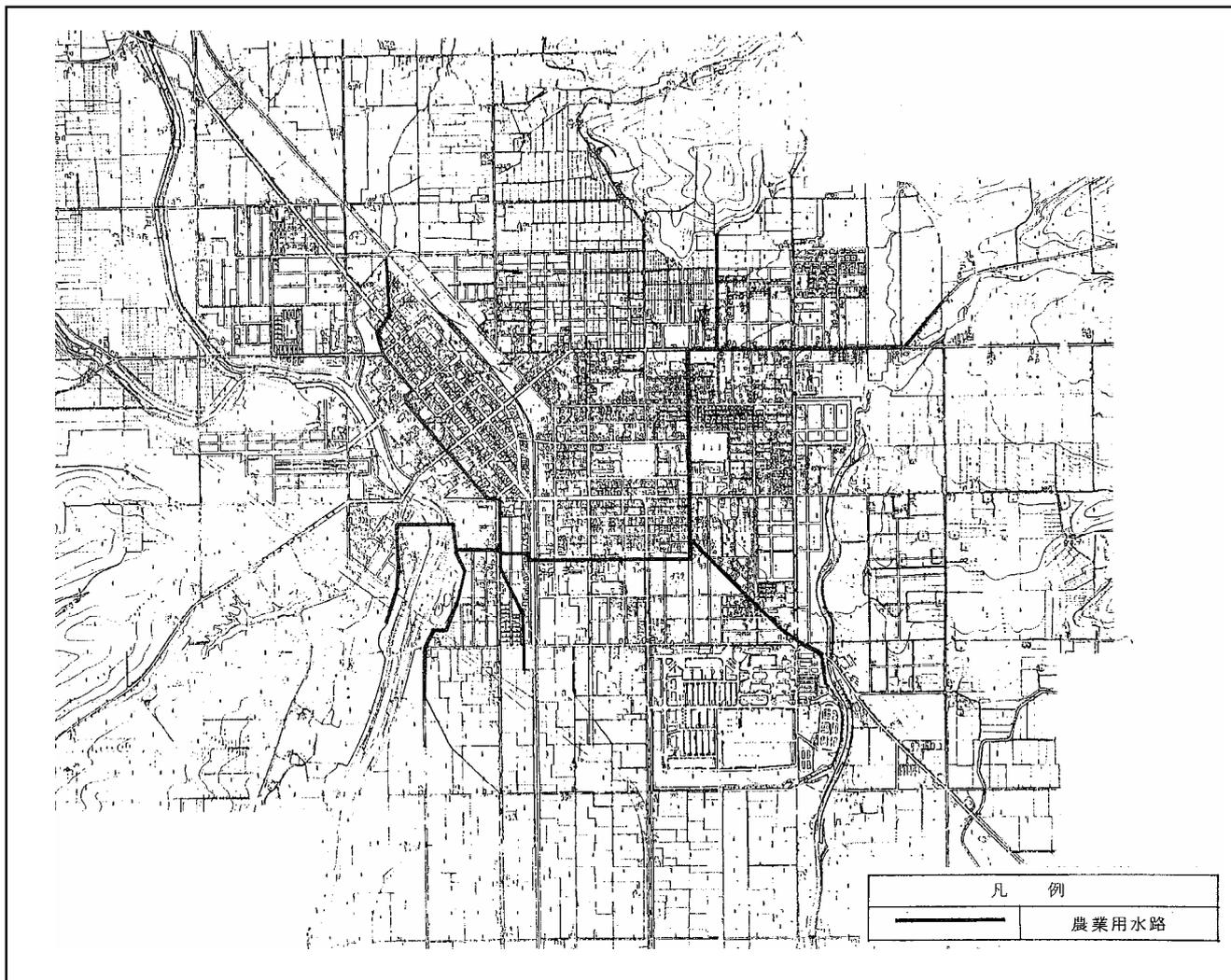


図 2.5 農業用水路

4. 浸水状況

本町の浸水は，昭和42年～昭和45年に特に著しかった東区及び南区に東南幹線都市下水路が整備され，昭和47年～昭和54年には北西幹線都市下水路の整備が完了しており，現在浸水による被害は解消されている。

5. 地下埋設物

地下埋設物として，上水道配水管，N T Tおよび防火水槽等がある。

このうち配水管は口径50mm～250mmで，特に幹線配水管口径250mmは，道々吹上・上富良野線に埋設されている。

これより下水道の施設計画にあたっては，これらの地下埋設物との位置関係，交差に充分配慮する必要がある。

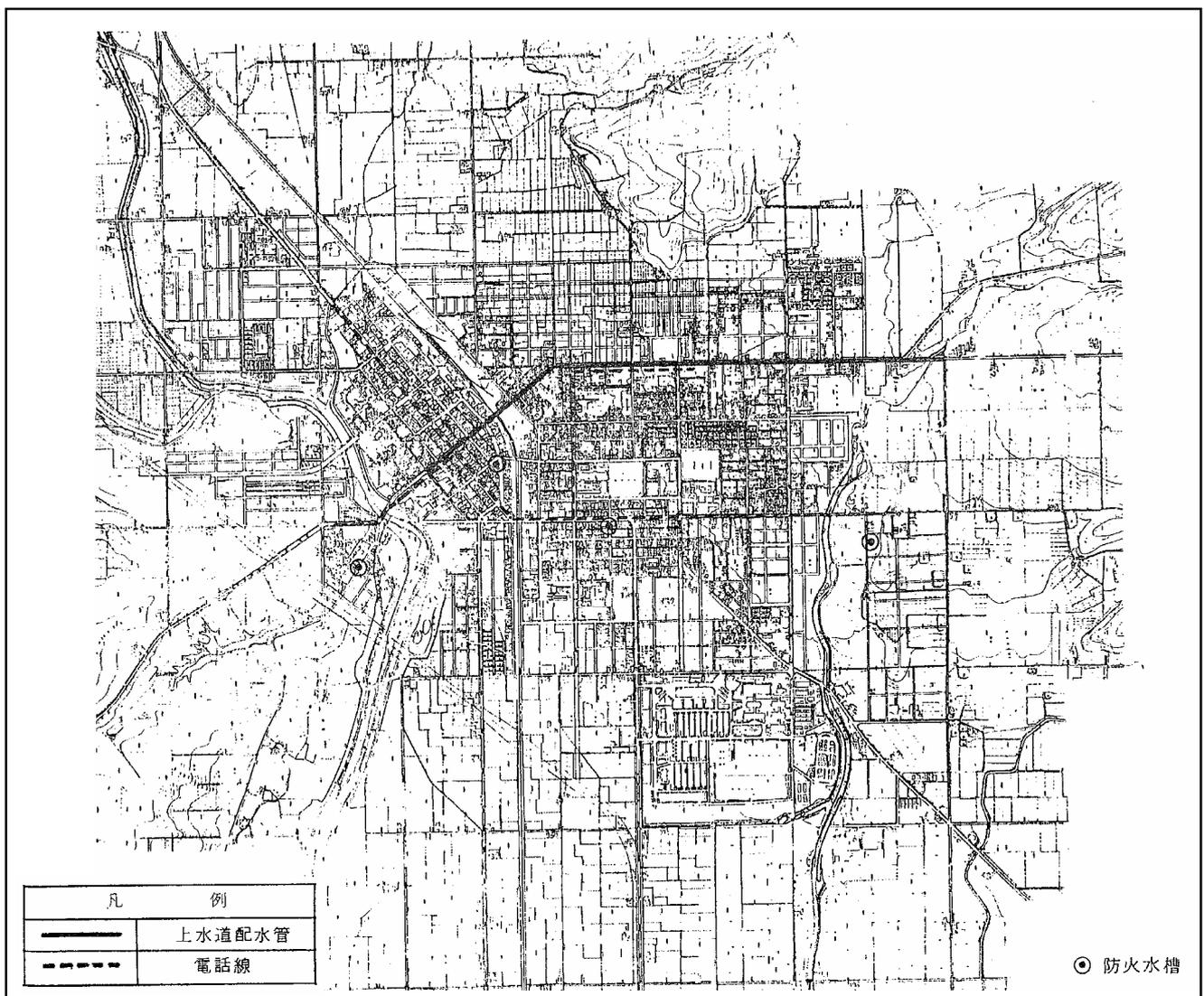


図 2.6 地下埋設物図

第3章 土地利用の現況と見通し

第3章 土地利用の現況と見通し

1. 都市施設

本町の都市施設は、鉄道、道路、公園・緑地、衛生施設、医療施設、観光施設等があり、これらの施設の概要は以下のとおりである。

1) 鉄道及び道路

・ 鉄道

鉄道は、旭川市と富良野市を結ぶJR富良野線が本町の中央を南北に走っており、市街地の中央に上富良野駅がある。

・ 道路

主要道路は、旭川市から富良野市を通り、太平洋に面した日高町へ南下していく国道237号線がJR富良野線に並行して町を縦断している。旧国道はJR線と同じく、市街地中央を縦断していたが、国道バイパスが市街地の西側に完成し、現在は道道となっている。

また、道道吹上上富良野線の通る市街地から放射線状に、美瑛町方面へ道道美沢上富良野線が、十勝岳方面へ道道吹上上富良野線が、中富良野町方面へ道道上富良野旭中富良野線等が通じている。

図3.1に幹線道路及び鉄道の位置を示す。



図 3.1 幹線道路及び鉄道の位置図¹⁾

2)公園・緑地

総合公園である日の出公園は、ラベンダーまつり等の各種イベントが開催される観光拠点であり、また、オートキャンプ場も整備され、まちを代表する公園となっている。また、島津公園は、地区公園として町民の憩いやイベント会場として利用されている。

その他、中央公園やみやまち公園等の7つの街区公園があり、また、児童公園や緑地、広場等が数多く点在している。

表 3.1 に公園の位置と面積，図 3.2 に公園の位置図を示す。

表 3.1 公園の位置と面積

種 別	公園名	位 置	面 積 (ha)
総合公園	日の出公園	東 1 線北 27 号	20.80
地区公園	島津公園	富町 1 丁目 4 番	4.00
街区公園	中央公園	中町 3 丁目 3 番	0.45
	みやまち公園	宮町 3 丁目 11 番	0.30
	おおまち公園	大町 2 丁目 2 番	0.10
	なかよし公園	本町 3 丁目 1 番	0.20
	しらかば公園	緑町 1 丁目 5 番	0.15
	北 栄 公 園	栄町 1 丁目 4 番	0.29
	にしまち公園	西町 3 丁目 4 番	0.52
	見晴台公園	光 町 3 丁 目	0.61
計			27.42

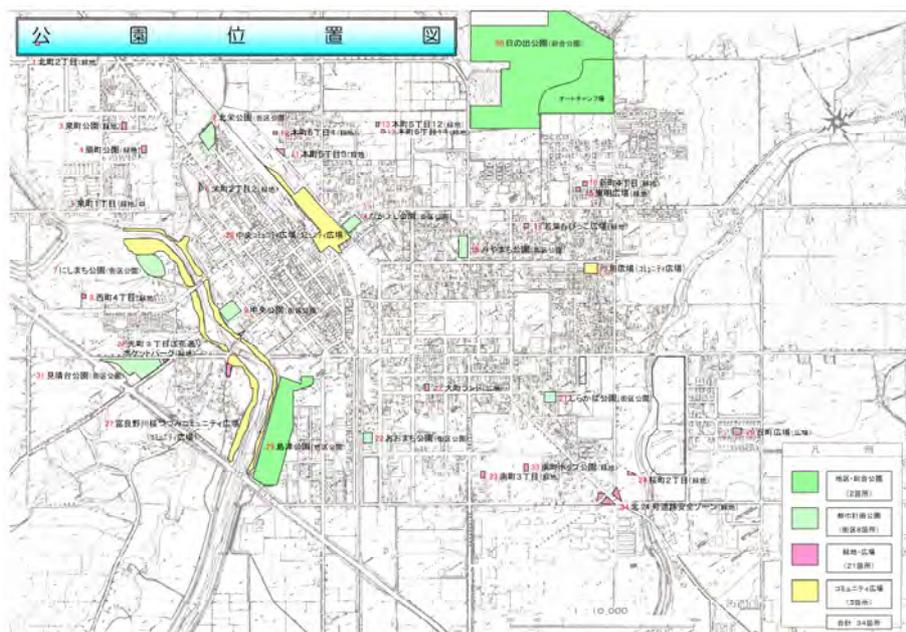


図 3.2 公園の位置図

3)し尿処理及び廃棄物処理施設

・し尿処理

し尿処理と浄化槽汚泥処理については、町のし尿処理場の老朽化に伴い、平成14年10月より、富良野地区環境衛生組合（富良野市，上富良野町，中富良野町，南富良野町，占冠村）にて広域処理を行っている。表3.2，図3.3にし尿処理の状況を示す。

表 3.2 し尿処理の状況

区分 年度	計画収集地区 人口（人）	収集総量 （kℓ）	投入量 （kℓ）	内 し尿 （kℓ）	内浄化槽 汚泥（kℓ）
平成10年度	6,175	5,118	5,118	4,285	833
平成11年度	5,441	4,846	4,846	4,052	794
平成12年度	5,148	4,506	4,506	3,816	690
平成13年度	4,925	4,420	4,420	3,551	869
平成14年度	4,559	3,949	3,949	3,160	789
平成15年度	4,448	3,518	3,518	2,766	752
平成16年度	4,251	3,445	3,445	2,543	902
平成17年度	3,953	3,201	3,201	2,334	867
平成18年度	3,644	3,093	3,093	2,249	844
平成19年度	3,456	2,763	2,763	2,016	747
平成20年度	3,269	2,758	2,758	1,885	873

資料：町民生活課（各年度末現在）

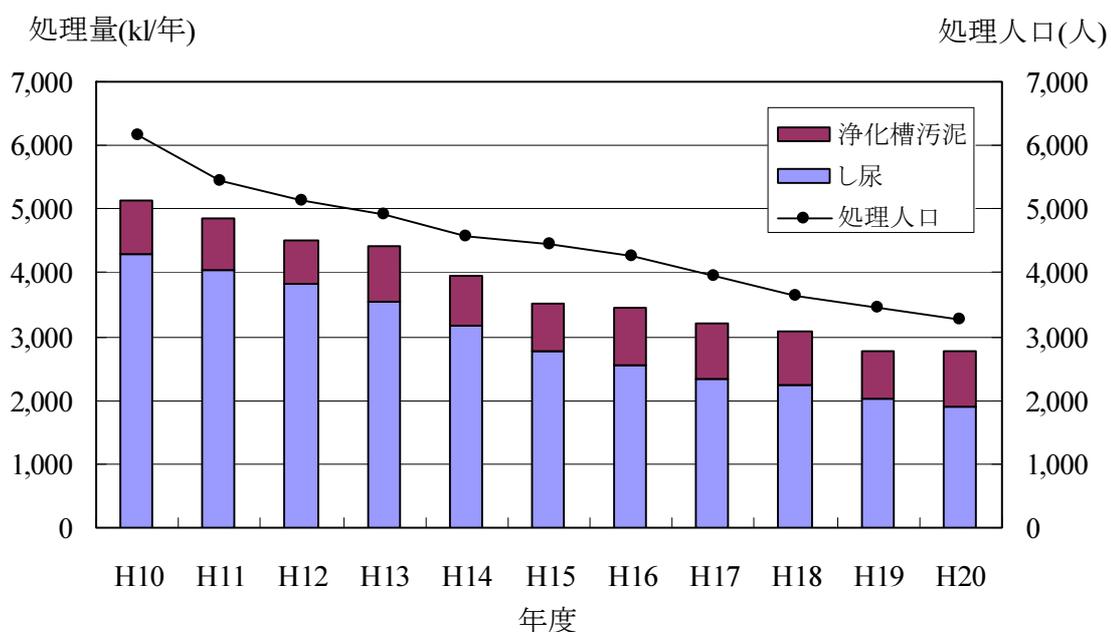


図 3.3 し尿処理の状況

・ごみ処理

ごみ処理は、現在町全域を対象に分別収集され、上富良野町クリーンセンター等に搬入し、中間処理（焼却、破碎処理）及び最終処分（埋立）、あるいはリサイクルされている。表 3.3、図 3.4 にごみ処理の状況を示す。

表 3.3 ごみ処理の状況

区分 年度	計画収集地区 世帯数(世帯)	計画収集地区 人口 (人)	収集総量 (t)
平成 10 年度	4,485	10,234	7,925
平成 11 年度	5,290	13,052	4,561
平成 12 年度	5,338	13,042	4,712
平成 13 年度	5,342	12,831	4,650
平成 14 年度	5,316	12,710	5,291
平成 15 年度	5,416	12,716	4,032
平成 16 年度	5,419	12,618	3,975
平成 17 年度	5,349	12,408	3,968
平成 18 年度	5,313	12,270	3,978
平成 19 年度	5,331	12,204	3,725
平成 20 年度	5,304	12,071	3,482

資料：町民生活課（各年度末現在）

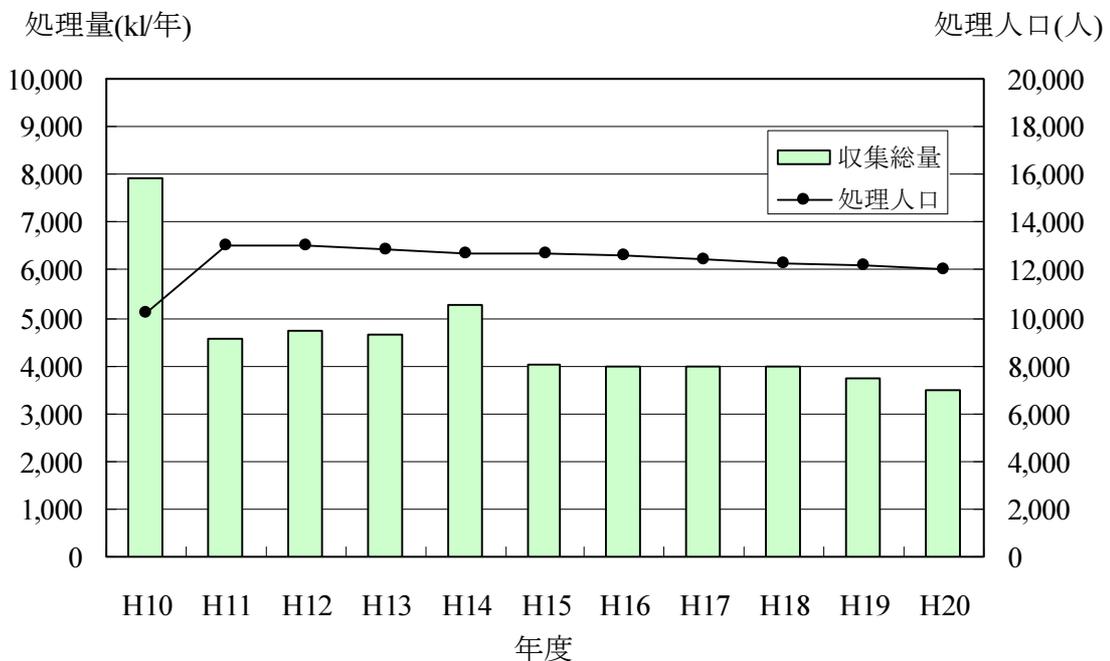


図 3.4 ごみ処理の状況

4)医療施設

医療機関は、町立病院 1 か所、一般診療所 6 か所、歯科診療所 6 か所がある。町立病院は病床数 80 床であり、下水道計画において、排水の量・質等、特に考慮を要する規模ではない。また、大規模病院等の建設計画は現在のところない状況である。

表 3.4 に医療施設の状況を示す。

表 3.4 医療施設の状況

	病 院	一般診療所	歯科診療所	あんま・はり・ きゅう施術所	合 計
医療施設数	1	6	6	6	19
病 床 数	80	48	—	—	128

資料：富良野保健所企画総務課（平成 18 年現在）

5)観光施設

観光資源としては、十勝岳連峰の温泉，山岳，森林等やラベンダー畑，写真館や資料館等の文化施設，ファームイン（農家民宿）やペンション，オートキャンプ場やホテル等がある。また，毎年各種イベントが開催されており，特に日の出公園で開催される四季彩まつりには，数多くの観光客が訪れている。

下水道計画区域内の観光施設である日の出公園オートキャンプ場は，近年利用者が増加しており，四季彩まつりの来場者と合わせ，観光汚水として見込む必要がある。表 3.5，図 3.5 に観光客入込数の推移，表 3.6 にイベント別入込数の推移，図 3.6 に観光施設位置図を示す。

表 3.5 観光客入込数の推移

区分 年度	観光客入込数（人）			左の内訳（人）		
	計	道外 観光客	道内 観光客	日帰り	宿泊客	宿泊客 延べ数
平成5年度	514,270	154,969	359,301	471,434	42,836	51,398
平成6年度	546,606	199,446	347,160	507,655	38,951	46,740
平成7年度	587,311	215,733	371,578	544,394	42,917	51,501
平成8年度	612,561	220,298	392,263	585,200	27,361	32,833
平成9年度	478,200	165,200	313,000	416,500	61,700	73,800
平成10年度	860,800	330,400	530,400	797,400	63,400	76,000
平成11年度	965,000	335,700	629,300	907,600	57,400	69,000
平成12年度	793,100	258,100	535,000	728,000	65,100	77,800
平成13年度	1,000,400	179,100	821,300	929,100	71,300	85,600
平成14年度	974,400	174,400	800,000	902,000	72,400	86,900
平成15年度	941,700	168,300	773,400	867,200	74,500	89,400
平成16年度	854,100	152,700	701,400	784,500	69,600	83,500
平成17年度	872,600	156,500	716,100	804,100	68,500	82,200
平成18年度	821,000	146,900	674,100	748,100	72,900	87,600
平成19年度	855,400	153,000	702,400	786,800	68,600	82,400
平成20年度	843,300	150,800	692,500	773,300	70,000	84,700

資料：産業振興課商工観光班

表 3.6 イベント別入込数の推移

イベント名 場所 時期 年度	十勝岳 山開き	四季彩 まつり	十勝岳 火まつり	十勝岳温泉 紅葉まつり	北の大文字	かみふらの 雪まつり
	十勝岳温泉 6月	日の出公園 7月	島津公園 8月	十勝岳温泉 9月	日の出公園 12/31~1/1	日の出公園 2月
平成5年度	200	112,000	5,000	3,000	1,000	2,300
平成6年度	200	115,200	6,000	1,500	1,500	2,300
平成7年度	250	120,000	10,000	4,500	3,000	2,000
平成8年度	330	110,000	10,000	3,600	3,000	2,000
平成9年度	1,500	45,300	12,000	2,900	2,000	中止
平成10年度	860	43,440	15,000	300	2,000	2,000
平成11年度	2,070	44,246	15,000	700	2,500	1,500
平成12年度	200	37,000	18,000	2,310	2,500	1,500
平成13年度	250	40,000	15,000	7,530	2,500	1,500
平成14年度	116	31,000	10,000	6,117	1,500	1,500
平成15年度	82	33,000	中止	4,900	1,200	1,600
平成16年度	123		20,000	4,195	2,581	1,500
平成17年度	130		25,000	1,395	1,200	1,711
平成18年度	120		17,000	2,877	1,500	1,000
平成19年度	86		10,000	4,066	1,500	2,000
平成20年度	125		12,000	1,438	1,000	1,500

資料：産業振興課商工観光班

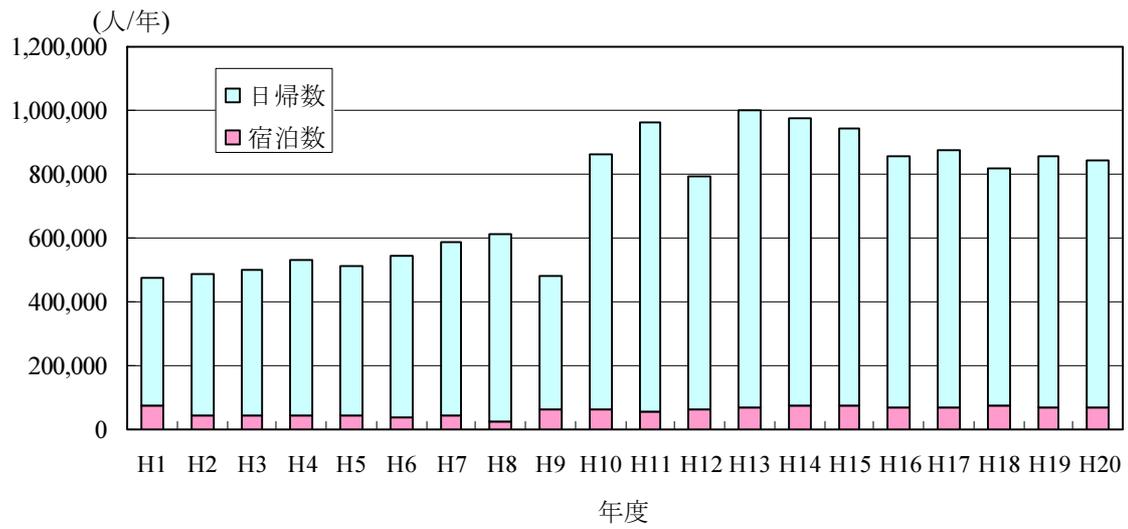


図 3.5 観光客入込数の推移



図 3.6 観光施設位置図¹⁾

2. 土地の用途

2.1 行政区域，都市計画区域及び用途地域

本町の行政区域，都市計画区域及び用途地域の面積は表 3.7 のとおりである。

表 3.7 行政区域，都市計画区域，用途地域面積

区 域	面 積 (ha)	備 考
行 政 区 域	23,898.0	
都 市 計 画 区 域	1,240.0	
用 途 地 域	360.1	

表 3.8 に用途地域面積の内訳，図 3.7 に都市計画用途地域図を示す。

表 3.8 でも明らかなように，用途地域全体の 87%が住居系であり，将来に向けて居住空間を確保する計画になっている。また，約 8%の工業系もあり，工場立地を図る計画となっている。

表 3.8 用途地域面積の内訳

用 途 地 域 種 別	面 積 (ha)
第 1 種低層住居専用地域	45.0
第 2 種低層住居専用地域	—
第 1 種中高層住居専用地域	142.1
第 2 種中高層住居専用地域	6.5
第 1 種 住 居 地 域	87.8
第 2 種 住 居 地 域	30.5
準 住 居 地 域	—
近 隣 商 業 地 域	7.0
商 業 地 域	12.3
準 工 業 地 域	21.8
工 業 地 域	7.1
合 計	360.1

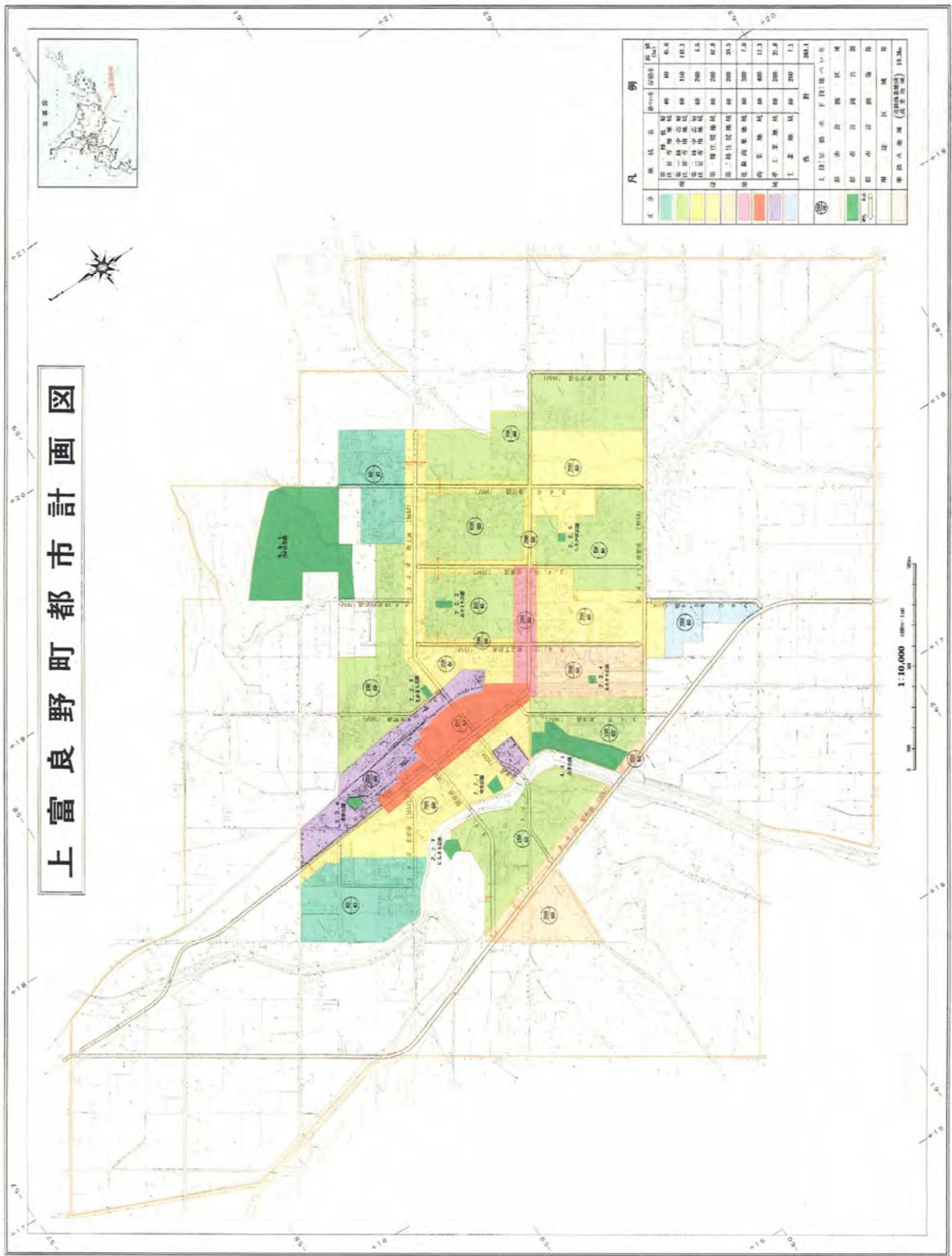


図 3.7 都市計画用途地域図

2.2 下水道計画区域

既計画における下水道計画区域は、都市計画用途地域と自衛隊駐屯地、その他（周辺住居、老人ホーム、パークゴルフ場、日の出公園のオートキャンプ場等）を合わせた460.0haである。

今回計画では、既計画区域の周辺住居区域のうち、都市計画用途地域外の住居密集状況が著しく低い区域、及び今後宅地化が見込まれない区域（17.3ha）を除外し、442.7haとする。

表 3.9 に下水道計画区域の新旧対照表、図 3.8 に下水道計画区域変更図を示す。

表 3.9 下水道計画区域（新旧対照表）

単位：ha

種 別		下水道計画区域面積		増 減
		旧	新	
都市計画用途地域	第1種低層住居専用地域	45.0	45.0	
	第2種低層住居専用地域	—	—	
	第1種中高層住居専用地域	142.1	142.1	
	第2種中高層住居専用地域	6.5	6.5	
	第1種住居地域	87.8	87.8	
	第2種住居地域	30.5	30.5	
	準住居地域	—	—	
	近隣商業地域	7.0	7.0	
	商業地域	12.3	12.3	
	準工業地域	21.8	21.8	
	工業地域	7.1	7.1	
	小 計	360.1	360.1	
用途地域外	自 衛 隊	54.0	54.0	
	公 園	6.0	6.0	
	老 人 ホ ー ム	1.5	1.5	
	パ ー ク ゴ ル フ 場	4.4	4.4	
	周 辺 住 居 等	34.0	16.7	−17.3
		小 計	99.9	82.6
	合 計	460.0	442.7	−17.3

3. 人口

3.1 行政人口

本町における行政人口の推移は、表 3.10 に示す 5 年毎の国勢調査結果によると、昭和 5 年の 10,104 人から年々増加し、昭和 35 年の 17,101 人をピークに減少傾向に転じている。また、表 3.11 に示す過去 10 年間の行政人口についても、緩やかに減少している。

表 3.10 行政人口の推移 (5 年毎)

年次	男(人)	女(人)	人口総数(人)	世帯数(戸)
昭和 5 年	5,187	4,917	10,104	1,642
昭和 10 年	5,656	5,436	11,092	1,759
昭和 15 年	5,724	5,611	11,335	1,766
昭和 20 年	6,003	6,481	12,484	2,013
昭和 25 年	6,615	6,646	13,261	2,127
昭和 30 年	9,567	7,351	16,918	2,508
昭和 35 年	9,107	7,997	17,101	3,097
昭和 40 年	8,365	7,839	16,204	3,419
昭和 45 年	8,109	7,682	15,791	3,618
昭和 50 年	7,681	7,189	14,870	3,732
昭和 55 年	7,511	6,930	14,441	3,827
昭和 60 年	7,328	6,799	14,127	3,868
平成 2 年	6,830	6,435	13,265	3,934
平成 7 年	6,538	6,343	12,881	4,106
平成 12 年	6,478	6,331	12,809	4,363
平成 17 年	6,315	6,037	12,352	4,535

出典：国勢調査（各年 10 月 1 日人口）

表 3.11 行政人口の推移

年度	行政人口(人)	年度	行政人口(人)
平成 5 年	13,412	平成 13 年	12,812
平成 6 年	13,239	平成 14 年	12,710
平成 7 年	13,163	平成 15 年	12,716
平成 8 年	13,132	平成 16 年	12,618
平成 9 年	13,107	平成 17 年	12,408
平成 10 年	13,118	平成 18 年	12,270
平成 11 年	13,026	平成 19 年	12,204
平成 12 年	12,897	平成 20 年	12,071

出典：住民基本台帳（各年度末人口）

上位計画である第 5 次上富良野町総合計画における行政人口の推計値は、目標年度である平成 30 年度の推計値 11,508 人に、定住・移住施策による 400 人の増加を見込んで 11,900 人を目標値としている。

平成 32 年の人口は、減少傾向が継続(-89 人/年)するものと想定した値とし、11,730 人とする。

表 3.12 各種計画の推計値

年 次	実績	推 計				
	平成 17 年 (国勢調査)	平成 22 年	平成 25 年	平成 27 年	平成 30 年	平成 32 年
第 5 次上富良野町総合計画	12,352	—	11,954	—	11,508 (11,900)*	11,330 (11,730)*
人口問題研究所	12,352	11,913	—	11,474	—	10,940

※平成 30 年(町総合計画)：11,508(推計値)+400(人口増加分)≒11,900 人(目標値)

※平成 32 年(今回想定)：11,508-89×2=11,330 人

11,330+400(人口増加分)≒11,730 人(目標値)

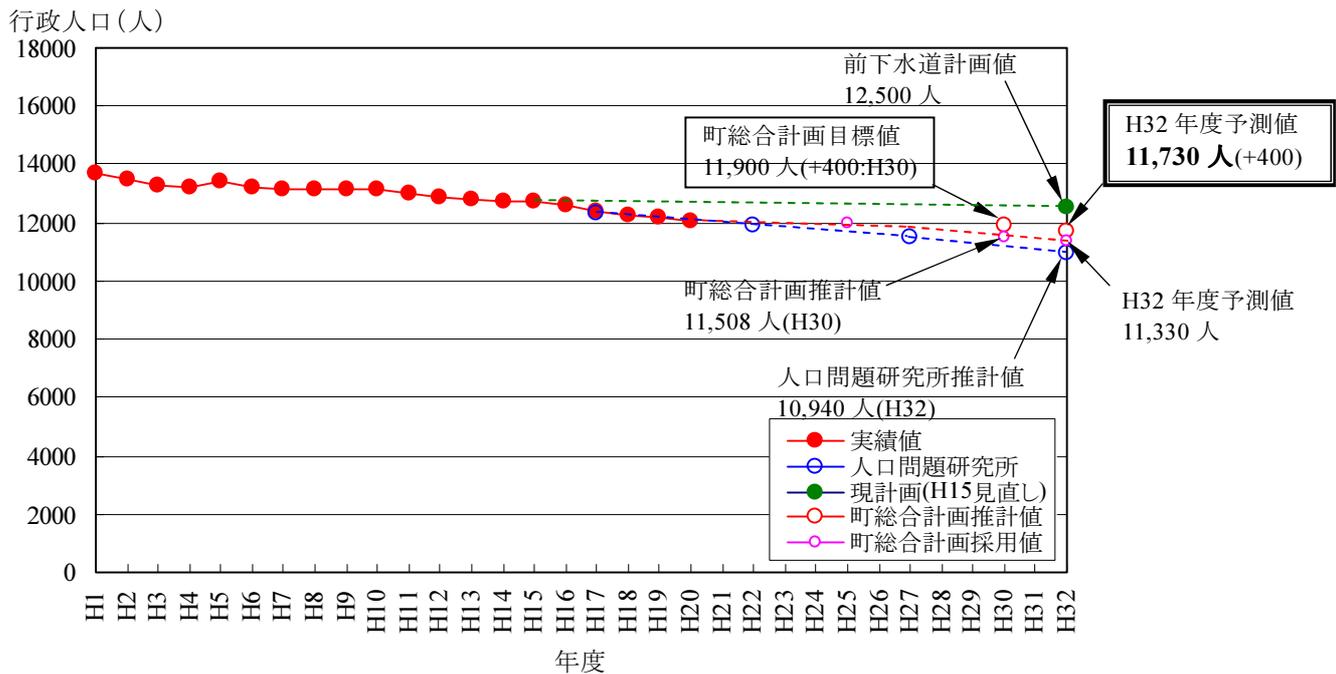


図 3.9 各種計画の推計値

将来の行政人口は、行政人口推移をもとにした数学的各種推計法による予測結果と、上富良野町総合計画による将来行政人口の比較を行い設定する。

数学的各種推計法による行政人口の予測を表 3.13、図 3.10 に示す。

表 3.13 各種推計式による推計結果

推 計 式		相 関 係 数	推 計 値 (人)		
			平成 27 年	平成 30 年	平成 32 年
1 次 式	$y = -102.76x + 14,164.15$	0.9899	11,390	11,081	10,876
指 数 式	$y = 14,261.05 e^{-0.00816x}$	0.9913	11,441	11,164	10,984
対 数 式	$y = 13,301.11 - 426.36 \cdot \ln(x - 9)$	0.9226	12,069	12,003	11,964
べき乗	$y = 13,314.15(x - 9)^{-0.03373}$	0.9211	12,077	12,015	11,978

※ x は平成年度

※平成 10～20 年度のデータにより推計

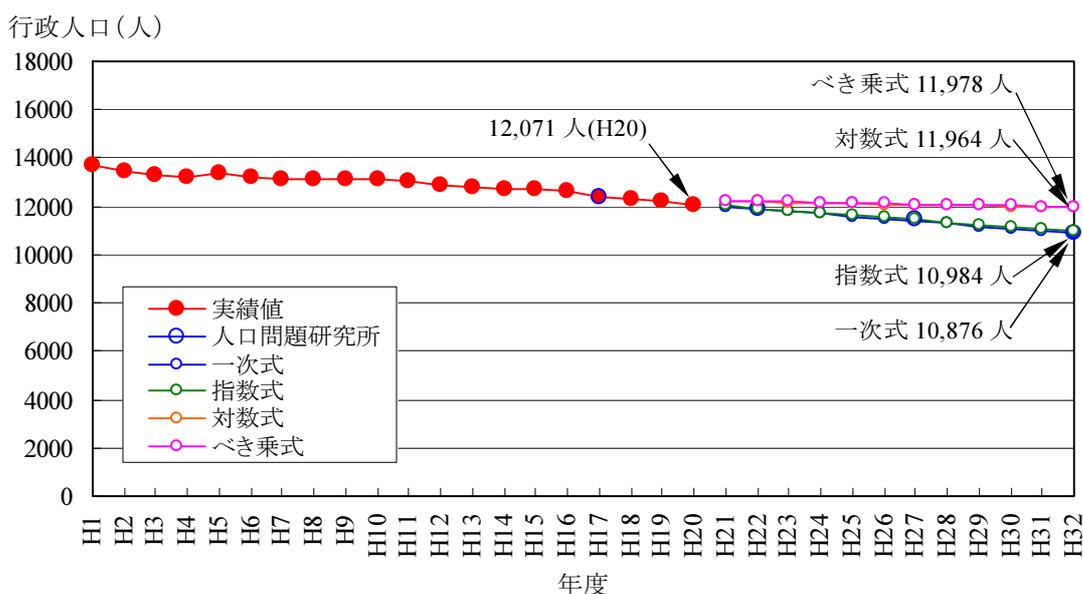


図 3.10 各種推計式による推計結果

行政人口の予測結果と都市計画目標値を表 3.15 に示す。

これによると、数学的各種推計法による平成 32 年想定行政人口は 10,876 人～11,978 人で、平均 11,451 人である。一方、総合計画の推計人口は 11,508 人であり、数学的各種推計法による推計値に近い値である。

本計画では、行政的な施策を考慮していることを勘案して総合計画の目標人口を採用し、平成 32 年の目標人口を想定して 11,730 人とする。表 3.16 に計画行政人口を示す。

表 3.14 計画行政人口

単位：人

項目	現況 (平成 20 年度)	基本計画 (平成 32 年)	備考
計画行政人口	12,071	11,730	

3.2 下水道計画区域内人口

1) 下水道区域内人口

下水道計画区域内人口は、将来の市街地集中率（下水道区域内人口／行政人口）を算定して推計する。

表 3.15 市街地集中率の推移

区分 年度	行政人口 (人)	全体区域内 人口(人)	集中率 (%)
H5	13,412	10,174	75.9
H6	13,239	10,077	76.1
H7	13,163	10,074	76.5
H8	13,132	10,118	77.0
H9	13,107	10,145	77.4
H10	13,118	10,215	77.9
H11	13,026	10,226	78.5
H12	12,897	10,165	78.8
H13	12,812	10,128	79.1
H14	12,710	10,128	79.7
H15	12,716	10,128	79.6
H16	12,618	10,089	80.0
H17	12,408	9,948	80.2
H18	12,270	9,888	80.6
H19	12,204	9,873	80.9
H20	12,071	9,783	81.0

表 3.16 各種推計式による市街地集中率の推計結果

推 計 式		相 関 係 数	推 計 値 (%)		
			平成 27 年	平成 30 年	平成 32 年
1 次 式	$y = 0.300x + 75.164$	0.9888	83.3	84.4	84.8
指 数 式	$y = 75.279 e^{0.00377x}$	0.9872	83.3	84.3	84.9
対 数 式	$y = 77.574 + 1.313 \cdot \ln(x - 9)$	0.9724	81.4	81.6	81.7
べき乗式	$y = 77.592(x - 9)^{0.01651}$	0.9718	81.4	81.6	81.7

※ x は平成年度

※平成 10～20 年度のデータにより推計

※集中率は今後収束していくものと予測し、対数式を採用した。

表 3.17 下水道区域内人口の推計結果

項 目	平成 32 年
行政人口 (人)	11,730
集中率 (%)	81.7
下水道計画区域内人口 (人)	$11,730 \times 0.817 = 9,583$ $\approx 9,600$

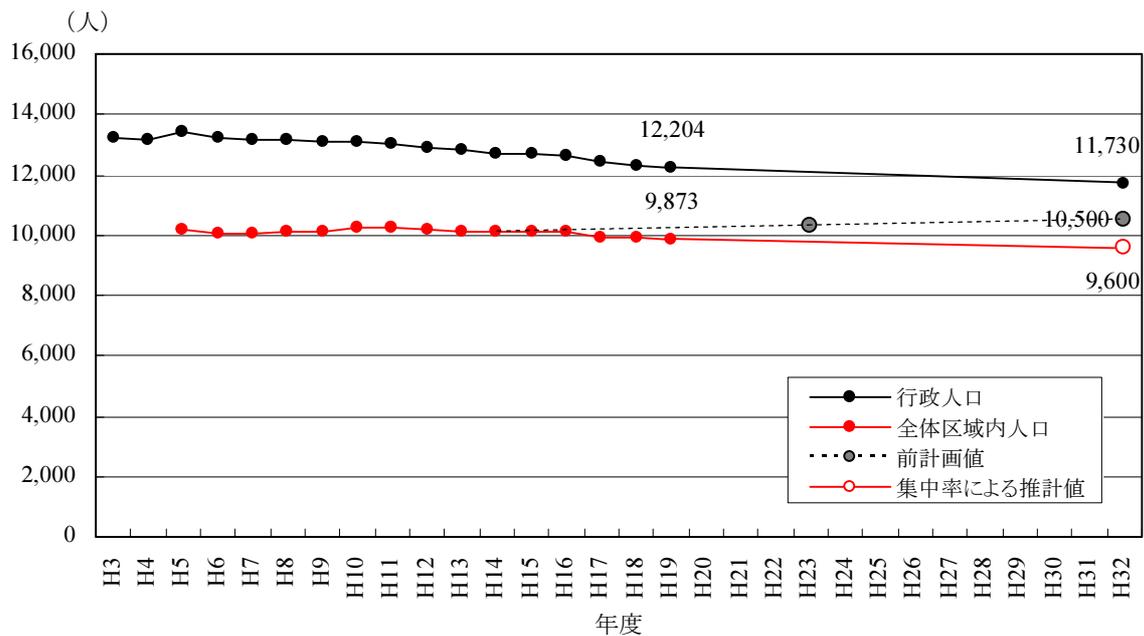


図 3.11 下水道区域内人口の推計結果

平成 32 年における行政人口，下水道計画区域内外人口の推計結果をまとめ，表 3.18 に示す。

表 3.18 計画行政人口と下水道計画人口

単位：人

項 目	現況 (平成 20 年度)	基本計画 (平成 32 年)	備 考
計 画 行 政 人 口	12,071	11,730	
下水道計画区域内人口	9,783	9,600	
下水道計画区域外人口	2,288	2,130	

出典：現況値は住民基本台帳（年度末人口）

2)観光人口

観光人口入込数は、増加傾向から減少傾向に転じているが、新たな観光資源の新設により再び増加傾向に転じることも予想される。

したがって、本計画においては、安定した増加傾向が今後において続くものと予測し、本町総合計画の目標値である1,000,000人/年とする。

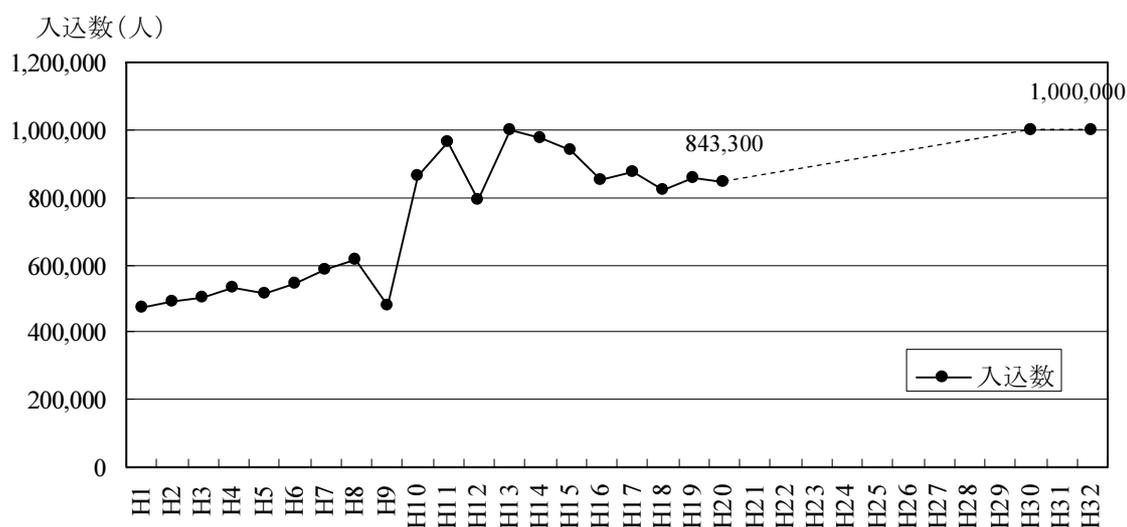


図 3.12 観光客入込数の実績と予測

[参考] 各種推計式による観光客入込数の予測

表 3.19 各種推計式による推計結果

推 計 式		相 関 係 数	推 計 値 (人/年)		
			平成 27 年	平成 30 年	平成 32 年
1 次 式	$y = 26,666.71x + 445,796.62$	0.8108	1,165,798	1,245,798	1,299,131
指 数 式	$y = 462,819.85 e^{0.03940x}$	0.8315	1,340,956	1,509,204	1,632,941
対 数 式	$y = 323,683.36 + 189,965.25 \cdot \ln x$	0.7934	949,778	969,793	982,053
べき乗式	$y = 385,323.98 x^{0.28199}$	0.8176	976,015	1,005,448	1,023,914

※ x は平成年度

※平成元～20年度のデータにより推計

1日当たりの観光人口はイベントによるピーク日より推定する。7月下旬の四季彩祭り（1日間）が最も多く、20,000人前後で推移している。イベント会場である日の出公園の集客能力として過去最大値を1日のピーク入込数とし、25,000人を将来の観光人口とする。

宿泊人口は、下水道区域内の宿泊施設の最大収容人数である213≒215（人/日）と、日の出公園内のオートキャンプ場利用者数の最大収容人数より設定し、585（人/日）とする。

日帰人口は、観光人口－宿泊人口とし、24,200（人/日）とする。

表 3.20 イベント別入込数の推移

イベント名 年度	十勝岳 山開き	四季彩 まつり	十勝岳 火まつり	十勝岳温泉 紅葉まつり	北の大文字	かみふらの 雪まつり
平成5年度	200	112,000	5,000	3,000	1,000	2,300
平成6年度	200	115,200	6,000	1,500	1,500	2,300
平成7年度	250	120,000	10,000	4,500	3,000	2,000
平成8年度	330	110,000	10,000	3,600	3,000	2,000
平成9年度	1,500	45,300	12,000	2,900	2,000	中止
平成10年度	860	43,440	15,000	300	2,000	2,000
平成11年度	2,070	44,246	15,000	700	2,500	1,500
平成12年度	200	37,000	18,000	2,310	2,500	1,500
平成13年度	250	40,000	15,000	7,530	2,500	1,500
平成14年度	116	31,000	10,000	6,117	1,500	1,500
平成15年度	82	33,000	中止	4,900	1,200	1,600
平成16年度	123		20,000	4,195	2,581	1,500
平成17年度	130		25,000	1,395	1,200	1,711
平成18年度	120		17,000	2,877	1,500	1,000
平成19年度	86		10,000	4,066	1,500	2,000
平成20年度	125		12,000	1,438	1,000	1,500

※四季彩まつりは平成14年度以前ラベンダーまつり

表 3.21 宿泊施設の収容人数

施設名	定員	位置	
A	80	新町4丁目4-25	区域内
B	85	西2線北25	区域内
C	70	吹上温泉	区域外
D	42	十勝岳温泉	区域外
E	92	十勝岳温泉	区域外
F	50	十勝岳温泉	区域外
G	12	中町1丁目2-25	区域内
H	16	深山峠	区域外
I	13	西7線北26号	区域外
J	13	基線北27号	区域外
K	20	中町1丁目5-23	区域内
L	-	西2線北28号	区域外
M	14	西11線北34号	区域外
N	14	西12線北35号	区域外
O	15	西2線北28号	区域外
P	10	西7線北33号	区域外
Q	16	西5線北27号	区域外
R	11	西9線北34号	区域外
S	16	本町4丁目68-5	区域内
T	18	西12線北35号	区域外
U	-	西9線北34号	区域外
合計	607		
うち区域内	213		

観光人口の推計値をまとめ、表 3.22 に示す。

表 3.22 観光人口の推計

項 目		平成 32 年想定 (人)		
		中央地区	西部地区	計
宿 泊		130	85	215
日帰り	キャンプ場利用者	585	—	585
	祭り来場者	24,200	—	24,200
合 計		24,915	85	25,000

3)下水道計画人口のまとめ

下水道計画区域内人口（常住人口，自衛隊移動人口，観光人口）のまとめを表 3.23 に示す。

表 3.23 下水道計画人口のまとめ

単位：人

項目		地区名					合計
		中央地区	丘町地区	北部地区	西部地区	南部地区	
常住人口		7,055 (73.5%)	335 (3.5%)	1,035 (10.8%)	530 (5.5%)	645 (6.7%)	9,600
観光人口	宿泊	130	—	—	85	—	215
	日帰り(キャンプ利用)	585	—	—	—	—	585
	日帰り(祭り来場)	24,200	—	—	—	—	24,200

4. 製造業

本町には、食料品製造業や木材・木製品製造業、家具・装備品製造業、電気機械器具製造業などがあり、平成13年の事業所数は11、従業者数501人、製造業出荷額等が約91億円となっている。

表3.24に産業中分類別製造業事業所数・従業者数及び製造品出荷額等の状況を示す。過去10年の出荷額等は、平成4年の約60億円から年々増加し、平成9年の約156億円をピークに平成16年まで減少傾向となっている。その後増加傾向に転じており、新規工場の立地により平成17年は大きく増加している。

また、都市計画用途として、工業地域(7.1ha)、準工業地域(21.8ha)が指定されているが、現況ではそれらの区域に全て工場が立地しておらず、今後、工場立地の可能性を含んでおり、将来的に出荷額が増加することも考えられる。

表 3.24 産業中分類別製造業事業所数・従業者数及び製造品出荷額等の状況

出荷額等単位：百万円

項目	年次																		
	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19			
9 食料品	出荷額等	3,729	4,053	4,812	6,440	8,113	12,780	8,618	6,895	7,433	4,970	3,525	3,731	3,765	4,161	4,406			
	従業者数	137	145	153	151	151	145	145	146	139	135	145	143	142	155	164			
	事業所数	5	5	5	5	5	5	4	3	3	3	3	3	3	3	3			
12 衣服・その他繊維	出荷額等	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	従業者数	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	事業所数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
13 木材・木製品	出荷額等	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	従業者数	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	事業所数	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
14 家具・装備品	出荷額等	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	従業者数	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	事業所数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
16 出版・印刷	出荷額等	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	従業者数	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	事業所数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
22 窯業・土石製品	出荷額等	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	従業者数	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	事業所数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
25 金属製品	出荷額等	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	従業者数	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	事業所数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
27 電気機械器具	出荷額等	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	従業者数	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	事業所数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
29 電子部品・デバイス	出荷額等	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	従業者数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	事業所数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
食料品以外計	出荷額等	2,265	2,309	2,260	2,525	2,636	2,859	2,495	2,722	2,480	2,036	2,106	1,938	4,473	4,719	4,720			
	従業者数	212	201	206	218	251	246	256	240	249	242	264	291	366	339	337			
	事業所数	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	8	8	8			
総数	出荷額等	5,994	6,362	7,072	8,965	10,749	15,639	11,113	9,617	9,913	7,006	5,631	5,471	8,238	8,880	9,126			
	従業者数	349	346	359	369	402	391	401	386	388	377	409	407	508	494	501			
	事業所数	13	13	13	13	13	13	12	11	10	10	10	10	11	11	11			

第4章 水利用の現況と見通し

第4章 水利用の現況と見通し

1. 水利用の概況

本町には富良野川、ヌッカクシ富良野川等があり、水量は豊富である。しかし、水質は十勝岳の火山灰の影響により酸性のため、飲料水をはじめ、上水道等の水源としては不適であることから、上水道は遠く十勝岳地区の湧水を水源としている。

また、工業用水道はなく、工場の多くは地下水を利用している。

1.1 上水道の現状と見通し

本町の上水道は、十勝岳地区の湧水を水源として、昭和48年に給水を開始し、その後、東中倍本地区の湧水を第二水源として、平成2～3年度、5～6年度に拡張を行い、平成20年度の給水人口は10,310人となっている。また、他に簡易水道が東中地区、西部地区（里仁・江幌・静修）、江花地区に、専用水道が清富地区、十勝岳翁地区の2か所に、飲料水供給施設が町の3か所に設置されている。上水道等の供給状況を図4.1に示す。

上水道の給水実績を表4.1、図4.2に示す。これによると、有収水量は平成5年から平成11年まで増加し、その後、ほぼ横這い状態で推移し、近年は僅かに減少傾向が見られる。

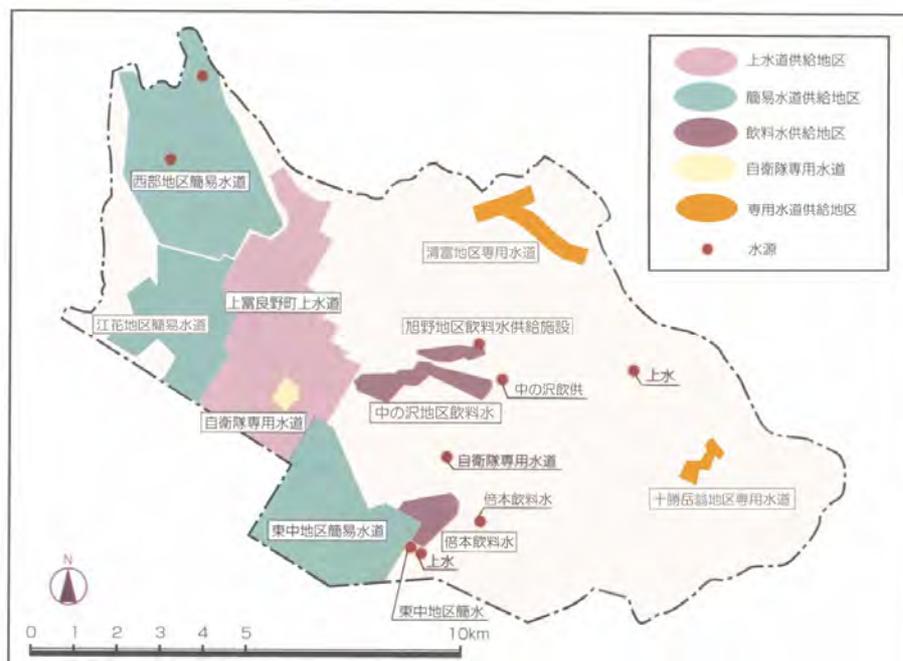


図 4.1 上水道等の供給状況

表 4.1 上水道の給水実績

項目	年度															
	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20
給水人口(人)	10,491	10,547	10,502	10,565	10,572	10,580	10,582	10,585	10,592	10,600	10,605	10,600	10,562	10,462	10,445	10,310
給水戸数(戸)	3,684	3,801	3,855	3,946	3,993	4,033	4,090	4,130	4,168	4,192	4,223	4,220	4,210	4,202	4,196	4,136
1日平均給水量 (m ³ /日)	1,497	1,541	1,594	1,622	1,652	1,727	1,776	1,754	1,755	1,779	1,781	1,792	1,770	1,729	1,729	1,701
生活用																
1人1日平均給水量(l/人・日)	143	146	152	154	156	163	168	166	166	168	168	169	168	165	166	165
営業用																
1日平均給水量 (m ³ /日)	292	289	290	311	309	349	376	370	348	335	332	335	288	296	304	302
団体用																
1日平均給水量 (m ³ /日)	390	372	325	316	312	336	335	342	336	329	326	298	340	340	329	318
生活・営業・団体																
1人1日平均給水量(l/人・日)	208	209	210	213	215	228	235	233	230	230	230	229	227	226	226	225
臨時用																
1日平均給水量 (m ³ /日)	16	14	17	15	16	10	10	8	7	7	8	8	8	5	5	5
工場用																
1日平均給水量 (m ³ /日)	35	23	25	17	13	7	7	10	8	7	8	8	8	5	5	5
有収水量																
1日平均給水量計(m ³ /日)	2,230	2,239	2,251	2,281	2,302	2,429	2,504	2,484	2,454	2,457	2,455	2,441	2,414	2,375	2,372	2,331
1人1日平均給水量計(l/人・日)	213	212	214	216	218	230	237	235	232	232	231	230	229	227	227	226
無収水量																
1日平均給水量計(m ³ /日)	530	506	494	504	503	531	527	532	528	520	164	164	164	3	3	3
1人1日平均給水量計(l/人・日)	2,760	2,745	2,745	2,785	2,805	2,960	3,031	3,016	2,982	2,977	2,619	2,605	2,578	2,378	2,375	2,334
有効水量																
1日平均配水量(m ³ /日)	2,760	2,745	2,745	2,785	2,805	2,960	3,031	3,016	2,982	2,977	2,976	2,959	2,932	2,893	2,886	2,838
1人1日平均配水量(l/人・日)	263	260	261	264	265	280	286	285	282	281	281	279	278	277	276	275
1日最大配水量(m ³ /日)	3,331	3,849	3,799	3,898	3,725	4,640	4,084	4,360	4,510	5,337	4,851	4,219	4,340	4,264	3,907	3,907
1人1日最大配水量(l/人・日)	318	365	362	369	352	439	386	412	426	503	457	398	411	408	374	379
有収率(%)	80.8	81.6	82.0	81.9	82.1	82.1	82.6	82.4	82.3	82.5	82.5	82.5	82.3	82.1	82.2	82.1
負荷率(%)	82.9	71.3	72.3	71.4	75.3	63.8	74.2	69.2	66.1	55.8	61.3	70.1	67.6	67.8	73.9	72.6
変動率	1.21	1.40	1.39	1.40	1.33	1.57	1.35	1.45	1.51	1.79	1.63	1.43	1.48	1.47	1.36	1.38
営業用水率(%)	45.6	42.9	38.6	38.7	37.6	39.7	40.0	40.6	39.0	37.3	36.9	35.3	35.5	36.8	36.6	36.4

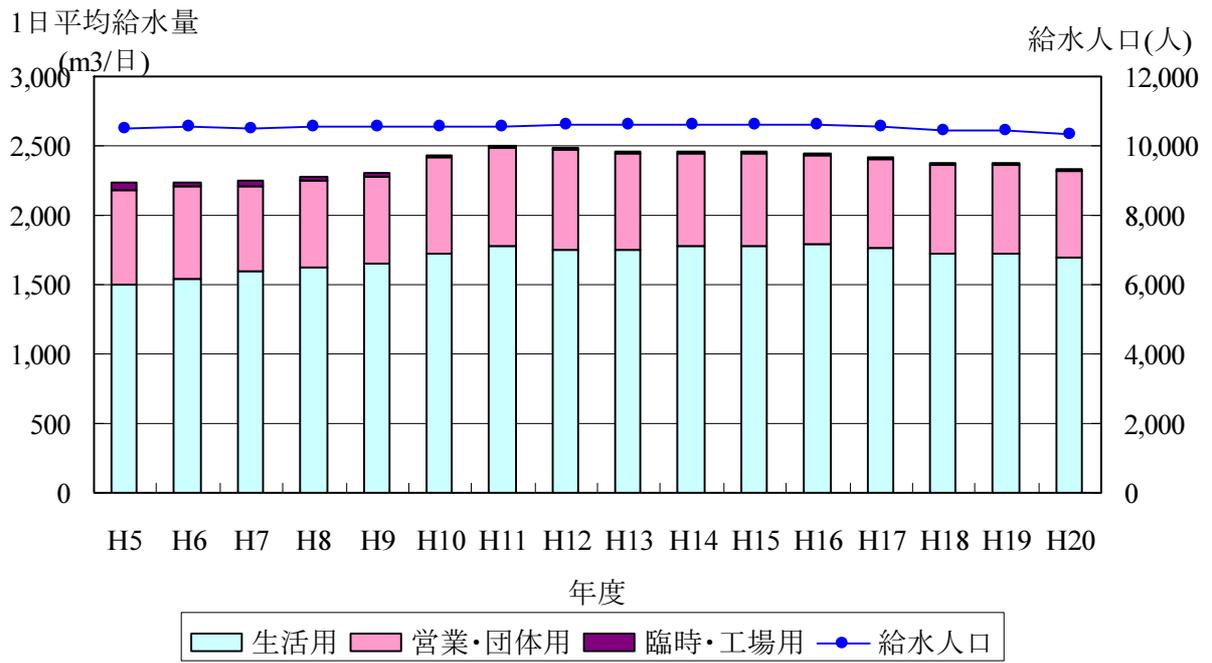


図 4.2 上水道の給水実績

第5章 汚水計画の見直し

第5章 汚水計画の見直し

1. 計画目標年次

下水道計画の目標年次は、下水道施設の耐用年数及び建設期間がかなり長期にわたることや、管渠施設などは下水量の増加に合わせた段階的な建設が困難であるため、下水道施設能力の決定は、都市の長期計画と整合を図るなど、長期的な見通しのうえで計画する必要がある。

前回の平成15年（2003年）の基本計画においては目標年次を平成32年（2020年）と定めていた。

本計画の上位計画となる「上富良野町総合計画」の目標年度は平成30年度（2018年）であり、基本計画の目標年度よりも2年短いため、本計画においては、前回の基本計画と同様の平成32年（2020年）と定める。

下水道計画目標年次	平成32年（2020年）
-----------	--------------

2. 下水排除方式

下水の排除方式は、汚水と雨水を同一の管渠（合流管）で排除する合流式と、汚水と雨水を別々の管渠系統で排除する分流式に分けられる。

本市における下水の排除方式は次の理由により分流式を採用する。

- ① 市内流下河川、排水路等を雨水幹線として有効に利用できる。
- ② 公共用水域の水質保全上優れている。

3. 計画区域

汚水処理を行うべき処理区域は、第 3 章において述べたように、既計画区域（460.0ha）のうち、都市計画用途地域外の住居密集状況が著しく低い区域、及び今後宅地化が見込まれない区域（17.3ha）を除外し、442.7ha とする。

また本計画においては、処理区を富良野川、ヌッカクシ富良野川及びコルコニウシベツ川により 4 地区と自衛隊駐屯地の 5 つの地区に分け、地区毎の人口密度等の違いを管渠施設計画に反映させることとし、地区毎に面積当たりの汚水量を設定し、管渠施設等（管渠及びマンホールポンプ所）を計画する。

表 5.1 に地区別面積を、図 5.1 に汚水処理計画の一般平面図を示す。

表 5.1 計画区域（汚水）の地区別面積

単位：ha

地区名 項目	中央 地区	丘町 地区	北部 地区	西部 地区	南町 地区	合計
既計画区域	279.0	25.0	58.5	43.5	54.0	460.0
今回削除	△11.1	—	△6.2	—	—	△17.3
計画区域 (今回計画)	267.9	25.0	52.3	43.5	54.0	442.7

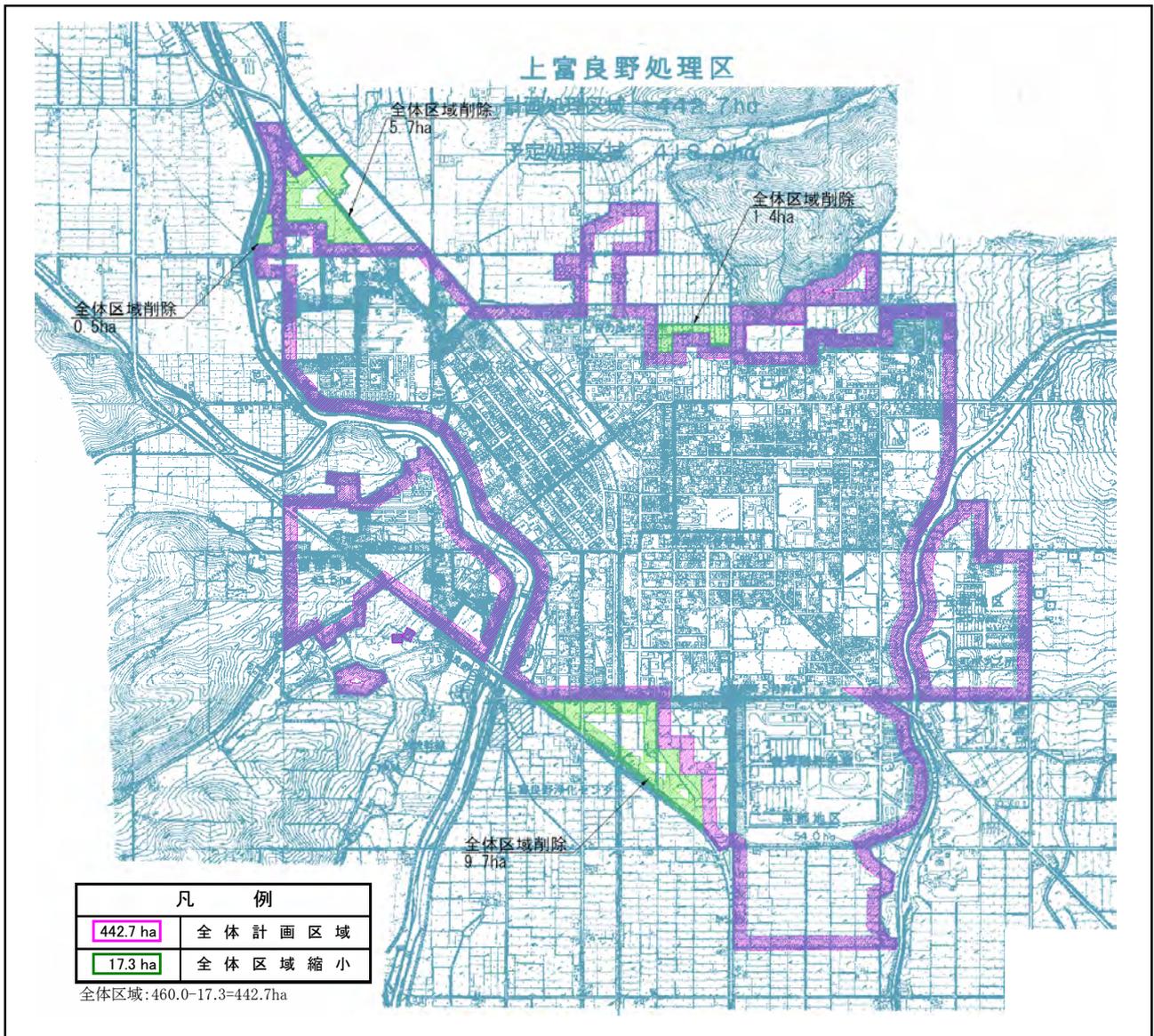


図 5.1 下水道計画一般平面図

4. 計画人口

目標年次における計画区域内人口は、第3章において、常住人口、移動人口及び観光人口により定めた。

表5.2に地区別の計画区域内人口及び人口密度を、表5.3、図5.2に計画区域内の地区別人口の推移を示す。

表 5.2 地区別計画区域内人口

項目		地区名	中央地区	丘町地区	北部地区	西部地区	南部地区	合計
地区別面積 (ha)			267.9	25.0	52.3	43.5	54.0	442.7
常住人口 (人)			7,055 (73.5%)	335 (3.5%)	1,035 (10.8%)	530 (5.5%)	645 (6.7%)	9,600 (100.0%)
人口密度* (人/ha)			26.3	13.4	19.8	12.2	11.9	21.7
観光人口 (人)	宿泊		130	—	—	85	—	215
	日帰り(キャンプ ^o 利用)		585	—	—	—	—	585
	日帰り(祭り来場)		24,200	—	—	—	—	24,200

注*：人口密度＝常住人口÷地区別面積

表 5.3 地区別計画区域内人口の推移

地区名	年度	平成15年度		平成16年度		平成17年度		平成18年度		平成19年度	
		人口(人)	構成比(%)								
中央地区	大町	605	6.0	603	6.0	596	6.0	596	6.0	585	5.9
	南町	491	4.8	507	5.0	539	5.4	512	5.2	511	5.2
	緑町	330	3.3	338	3.4	330	3.3	349	3.5	353	3.6
	桜町	69	0.7	68	0.7	64	0.6	61	0.6	69	0.7
	東町	507	5.0	506	5.0	505	5.1	491	5.0	510	5.2
	新町	860	8.5	857	8.5	847	8.5	831	8.4	829	8.4
	旭町	783	7.7	760	7.5	737	7.4	726	7.4	741	7.5
	宮町	1,025	10.1	1,016	10.1	1,030	10.4	1,021	10.3	1,037	10.5
	本町	1,166	11.5	1,160	11.5	1,170	11.8	1,207	12.2	1,182	12.0
	富町	567	5.6	565	5.6	562	5.6	574	5.8	548	5.5
錦町	267	2.6	268	2.7	262	2.6	262	2.6	269	2.7	
中町	318	3.2	324	3.2	326	3.3	323	3.3	309	3.1	
栄町	335	3.3	329	3.3	324	3.3	314	3.2	316	3.2	
小計	7,323	72.3	7,301	72.4	7,292	73.3	7,267	73.5	7,259	73.5	
丘町地区	丘町	297	3.0	311	3.1	305	3.1	296	3.0	301	3.1
	向町	41	0.4	43	0.4	44	0.4	39	0.4	42	0.4
	小計	338	3.4	354	3.5	349	3.5	335	3.4	343	3.5
北部地区	泉町	673	6.6	671	6.7	657	6.6	669	6.8	661	6.7
	北町	131	1.3	136	1.3	142	1.4	123	1.2	130	1.3
	扇町	280	2.8	292	2.9	285	2.9	279	2.8	274	2.8
	小計	1,084	10.7	1,099	10.9	1,084	10.9	1,071	10.8	1,065	10.8
西部地区	西町	371	3.7	359	3.5	359	3.6	371	3.8	367	3.7
	光町	157	1.5	159	1.6	157	1.6	151	1.5	147	1.5
	島津	11	0.1	14	0.1	9	0.1	8	0.1	8	0.1
	フタバハイツ	21	0.2	19	0.2	23	0.2	21	0.2	25	0.2
小計	560	5.5	551	5.4	548	5.5	551	5.6	547	5.5	
南部地区	南町4	823	8.1	784	7.8	675	6.8	664	6.7	659	6.7
合計		10,128	100.0	10,089	100.0	9,948	100.0	9,888	100.0	9,873	100.0

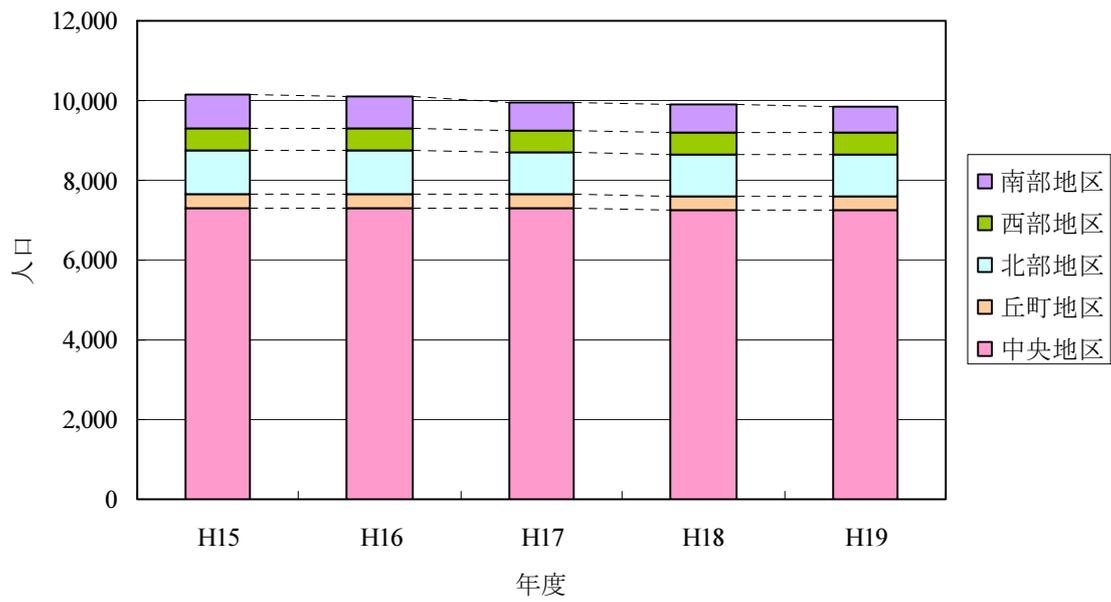


図 5.2 地区別計画区域内人口の推移

5. 計画汚水量

5.1 生活汚水量

5.1.1 生活汚水量原単位

1) 日平均汚水量原単位

生活汚水量原単位（家庭汚水＋営業汚水）は、上水道給水実績と水洗化人口に対する有収水量の実績からそれぞれ推計する。

・上水道給水実績からの推計

平成11年度までは増加傾向となっていたが、その後は横這い傾向で推移している。およそ同時期までに水洗化人口が大きく増加しており、その後は緩やかに増加していることから、水洗化に伴う水道使用水量の変化が反映されているものと推定される。

したがって、今後の水洗化人口の大きな増加が見込まれないことから、家庭及び営業用使用水量も現況程度で推移していくものと考えられる。

よって、基礎家庭汚水量原単位は、現況程度の170（ℓ/人・日）、営業汚水量原単位を60（ℓ/人・日）とし、生活汚水量原単位を230（ℓ/人・日）とする。（営業用水率35%）

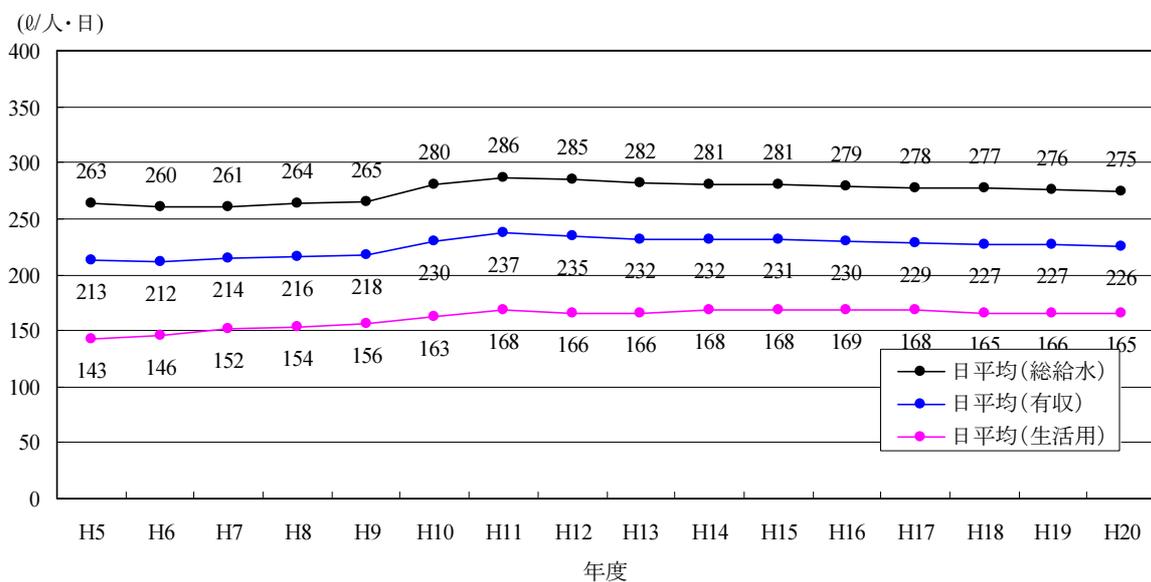


図 5.3 1人1日平均給水量の推移

表 5.4 上水道給水実績からの汚水量原単位の推計（日平均）

項 目	生活汚水量原単位		
	家庭汚水	営業汚水	
汚水量原単位 (ℓ/人・日)	170	60	230

・ 下水終末処理場流入実績

過去の下水終末処理場流入実績による汚水量原単位を表 5.5, 図 5.4 に示す。これによると、有収水量の原単位は近年において横這い傾向となっており、300 (ℓ/人・日) 程度で推移している。

家庭用のほか、工場排水、観光排水が含まれているが、将来において社会経済情勢に大きな変化がない限り、今後とも同様の値で推移していくものと想定される。

表 5.5 下水終末処理場流入実績

	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	
整備面積(ha)	83.5	99.9	121.4	134.1	207.6	225.2	252.1	266.9	280.3	299.1	334.5	342.9	360.0	363.6	364.6	364.6	364.6	364.6	
整備人口(人)	2,775	3,237	4,294	4,719	5,448	5,761	6,599	7,506	7,903	8,211	8,119	8,771	9,286	8,990	9,374	9,333	9,364	9,307	
水洗化人口(人)	1,029	1,815	2,779	3,449	4,091	4,645	5,317	6,465	6,736	7,005	7,200	7,317	7,681	7,543	7,751	7,804	7,880	7,920	
流入水量 (m ³ /日)	①日平均	174	459	858	1,150	1,349	1,505	1,757	2,212	2,583	2,730	2,747	2,731	2,820	2,941	2,963	2,910	2,768	2,761
	②日最大	336	662	1,118	1,336	1,577	1,891	2,131	2,783	3,164	3,029	3,101	2,948	4,498	3,349	3,210	3,359	2,949	3,340
	③日平均有収	78	401	742	1,009	1,144	1,294	1,471	1,728	2,064	2,107	2,162	2,257	2,320	2,365	2,405	2,416	2,411	2,388
原単位 (ℓ/人・日)	④日平均	169	253	309	333	330	324	330	342	383	390	382	373	367	390	382	373	351	349
	⑤日最大	327	365	402	387	385	407	401	430	470	432	431	403	586	444	414	430	374	422
	⑥日平均有収	76	221	267	293	280	279	277	267	306	301	300	308	302	314	310	310	306	302
	⑦不明水	93	32	42	40	50	45	53	75	77	89	82	65	65	76	72	63	45	47

④=①/水洗化人口×1,00

⑤=②/水洗化人口×1,00

⑥=③/水洗化人口×1,00

⑦=④-⑥

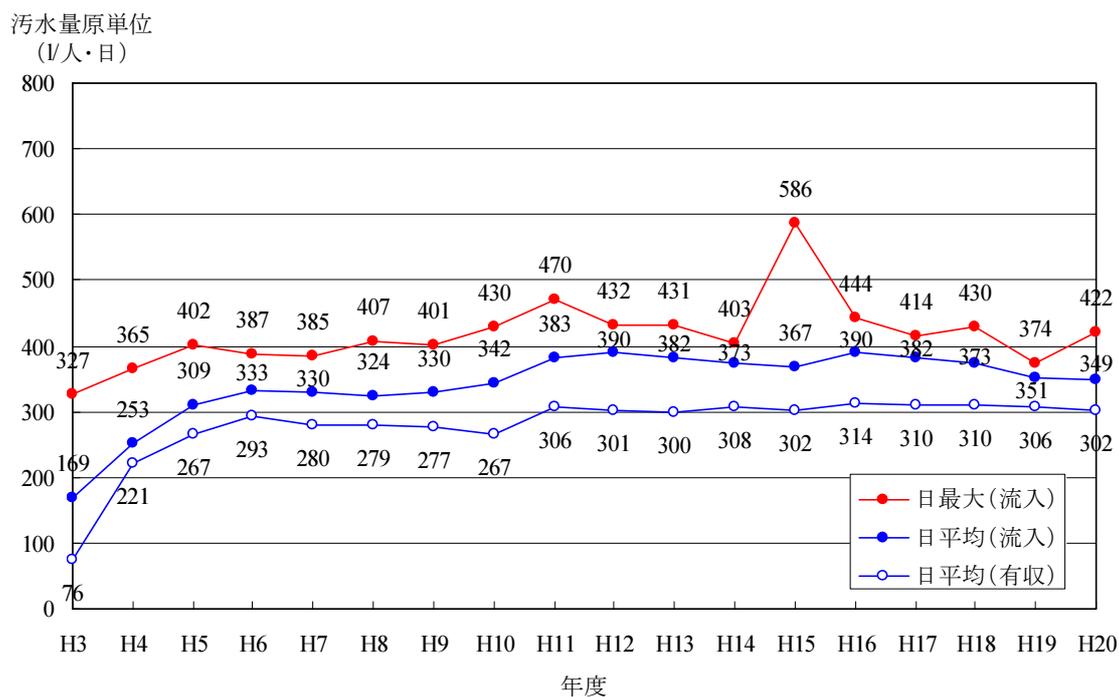


図 5.4 汚水量原単位 (処理場実績)

2)日最大及び時間最大汚水量原単位

・日最大汚水量原単位

「下水道施設計画・設計指針と解説」によると、日平均汚水量と日最大汚水量の比率は、0.7~0.8 : 1.0 (変動率は $1.0/0.7 \sim 1.0/0.8$) となっている。また、水道給水実績の負荷率は、平成 11 年度からの平均値が 70%となっている。

本計画においては、水道給水実績の負荷率を採用し、日最大汚水量原単位を定める。表 5.10 に生活汚水量原単位 (日最大) を示す。

表 5.6 生活汚水量原単位 (日最大)

項 目	計画値 (平成 32 年)	備 考
汚水量原単位 (l/人・日)	330	230/0.70

・時間最大汚水量原単位

「下水道施設計画・設計指針と解説」によると、日最大汚水量に対する時間最大汚水量の比率は、中規模以上の都市で 1.3～1.8 倍、小規模市町村や観光地等で 1.5～2.0 倍となっている。

本計画においては、小規模市町村の平均的な変動率を採用し、時間最大汚水量原単位を定める。表 5.7 に生活汚水量原単位（時間最大）を示す。

表 5.7 生活汚水量原単位（時間最大）

項 目	計画値（平成 32 年）	備 考
汚水量原単位（ℓ/人・日）	590	330×1.80

3)生活汚水量原単位のまとめ

生活汚水量原単位のまとめを表 5.8 に示す。

表 5.8 生活汚水量原単位

項 目		今回計画	既計画	増減
生活汚水量 原単位 (ℓ/人・日)	日平均	230	300	△70
	日最大	330	400	△70
	時間最大	590	720	△130

5.1.2 生活汚水量

生活汚水量原単位に計画人口を乗じて生活汚水量を求め、表 5.9 に示す。

表 5.9 生活汚水量

項 目	地区名	中央 地区	丘町 地区	北部 地区	西部 地区	南部 地区	合計
	計画人口（人）		7,055	335	1,035	530	
汚水量 原単位 (ℓ/人・日)	日平均	230					
	日最大	330					
	時間最大	590					
汚水量 (m ³ /日)	日平均	1,623	77	238	122	148	2,208
	日最大	2,328	111	341	175	213	3,168
	時間最大	4,162	198	610	313	381	5,664

5.3 観光汚水量

5.3.1 観光汚水量原単位

観光汚水量原単位は、宿泊と日帰りに分けて設定する。

観光汚水量原単位は、「流域別下水道整備総合計画調査指針と解説」より、宿泊人口の汚水量原単位は、家庭汚水量原単位の50%とする。

キャンプ場利用者の使用水量は旅館・ホテル等宿泊施設利用者と異なるため、別途設定を行った。キャンプ場利用者については、洗濯、掃除および雑は日帰り客と同様とし、冷暖房の利用は無いと考え、定住人口の28%とする。

ラベンダー祭り来場者の汚水量原単位は、日帰り人口の水量割合とし、定住人口の15%とする。

表 5.10 観光客の使用区分別使用水量の割合 (%)

項目	区分	定住人口 水量割合	宿泊人口 水量割合	キャンプ場 水量割合	日帰り人口 水量割合
飲料		1	1	1	2
炊事		4	4	4	—
食器洗浄		9	4	4	2
和風風呂		33	温泉として	温泉として	温泉として
洗濯		18	6	—	—
掃除		2	2	1	1
手洗・洗顔		2	2	2	2
水洗便所		8	8	8	4
冷暖房		14	14	—	—
雑		3	3	2	2
その他		6	6	6	2
計		100	50	28	15

表 5.11 観光汚水量原単位

単位：ℓ／人・日

項目	定住 (基礎家庭)	宿泊		日帰り
			うちキャンプ場利用者	
日平均	170	$170 \times 0.5 = 85$	$170 \times 0.28 \div 48$	$170 \times 0.15 \div 26$
日最大	240	$240 \times 0.5 = 120$	$240 \times 0.28 \div 67$	$240 \times 0.15 \div 36$
時間最大	430	$430 \times 0.5 = 215$	$430 \times 0.28 \div 120$	$430 \times 0.15 \div 65$

5.3.2 観光汚水量

観光汚水量原単位に計画人口を乗じて観光汚水量を求め、表 5.12 に示す。

表 5.12 観光汚水量

項目		地区名 種別	中央地区			西部地区	合計	備考	
			宿泊	日帰り (キャンプ)	日帰り (祭り)	小計			宿泊
計画人口 (人)			130	585	24,200	24,915	85	25,000	
汚水量 原単位 (ℓ/人・日)	日平均		85	48	26	—	85	—	
	日最大		120	67	36	—	120	—	
	時間最大		215	120	65	—	215	—	
汚水量 (m ³ /日)	日平均		11	28	629	668	7	675	
	日最大		16	39	871	926	10	936	
	時間最大		28	70	1,573	1,671	18	1,689	

5.4 地下水量

計画地下水量は、その性格上定量化することが難しく、一般的に日最大汚水量の10～20%を見込むものとされている。

図 5.4 をみると、下水道の不明水量原単位実績値（流入－有収）が45～89（ℓ/人・日）で増減しており、平成16年度以降は減少傾向も見られる。水洗化人口の増加が見込まれることから、不明水量原単位の増加は考えにくいことから、現況程度が妥当とし、地下水量原単位は日最大汚水量原単位の15%を見込み50（ℓ/人・日）とする。

$$\begin{aligned} \text{地下水量原単位} &= \text{生活汚水量原単位（日最大）} \times 15\% \\ &= 330 \text{（ℓ/人・日）} \times 0.15 \quad \div \quad 50 \text{（ℓ/人・日）} \end{aligned}$$

表 5.13 に地下水量を示す。

表 5.13 地下水量

項目	中央地区	丘町地区	北部地区	西部地区	自衛隊地区	合計
計画人口 (人)	7,055	335	1,035	530	645	9,600
地下水量原単位 (ℓ/人・日)	50					—
地下水量 (m ³ /日)	353	17	52	26	32	480

5.5 工場排水量

「下水道施設計画・設計指針と解説」によると、下水道に受け入れる計画の工場排水量については、その水量を実測することが望ましいが、それが難しい場合は、業種別の出荷額あるいは敷地面積当たりの用水量と回収率の動向等により推計することとされている。

本町における製造業の事業所数は、平成19年で11か所であるが、それらの用水量の多くは地下水を使用しており、使用水量の把握は難しい。

したがって、本計画では、工場排水量の将来推計を工業統計調査による産業中分類別工業出荷額の将来推計値に、同分類別工場排水量原単位を乗じて算出する方法で行う。

製造業出荷額については、平成12年基準のデフレーターにより実質出荷額を求めて将来値を推計する。なお、産業中分類の食料品製造業以外は、事業所数が2以下のため、出荷額を公表できない。よって、食料品製造業以外をひとつにまとめ、出荷額が公表されている食料品製造業との2分類で以後検討を進める。

表5.14に名目価格の出荷額の推移、表5.15に実質価格の出荷額の推移を示す。

表 5.14 産業中分類別製造業出荷額（名目出荷額）

項目	年次															
	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19
9 食料品	3,729	4,053	4,812	6,440	8,113	12,780	8,618	6,895	7,433	4,970	3,525	3,359	3,731	3,765	4,161	4,406
— 食料品以外	2,265	2,309	2,260	2,525	2,636	2,859	2,495	2,722	2,480	2,036	2,106	2,112	1,938	4,473	4,719	4,720
総 額	5,994	6,362	7,072	8,965	10,749	15,639	11,113	9,617	9,913	7,006	5,631	5,471	5,669	8,238	8,880	9,126

資料：工業統計調査

調査期日：各年12月31日

※食料品以外とは、中分類の15, 16, 17, 19, 25, 28, 30の合計

表 5.15 産業中分類別製造業出荷額（実質出荷額：平成12年基準）

項目	年次															
	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19
9 食料品	3,640	3,944	4,672	6,176	7,861	12,601	8,558	6,888	7,433	4,940	3,479	3,309	3,720	3,746	4,149	4,468
— 食料品以外	2,651	2,638	2,520	2,762	2,816	3,037	2,620	2,776	2,480	2,008	2,042	2,021	1,850	4,276	4,553	4,643
総 額	6,291	6,582	7,192	8,938	10,677	15,638	11,178	9,664	9,913	6,948	5,521	5,330	5,570	8,022	8,702	9,111

※各年名目出荷額に物価指数（H12年基準）を乗じて算出

工業出荷額の将来値を予測して工場排水量を求める。本町の工業出荷額の実績は変動が大きく、今後の予測が困難であるため、上川管内（4市18町村）の総工業出荷額を予測し、本町も同様の傾向を示すものと想定する。

なお、推計に用いるデータは、近年の安定成長期間とし平成14年以降とする。表5.16及び図5.5に数学的各種推計法による出荷額の予測を示す。

表 5.16 総工業出荷額の推計結果（上川管内）

推 計 式		相 関 係 数	推 計 値 (人)
			平成 32 年
1 次 式	$y = 2,591.03x + 243,600.68$	0.5506	326,514
指 数 式	$y = 247,315.47 e^{0.00886x}$	0.5486	328,384
対 数 式	$y = 281,150.14 + 4,744.52 \cdot \ln(x - 13)$	0.3571	295,120
べき乗式	$y = 281,215.83(x - 13)^{0.01616}$	0.3546	294,920

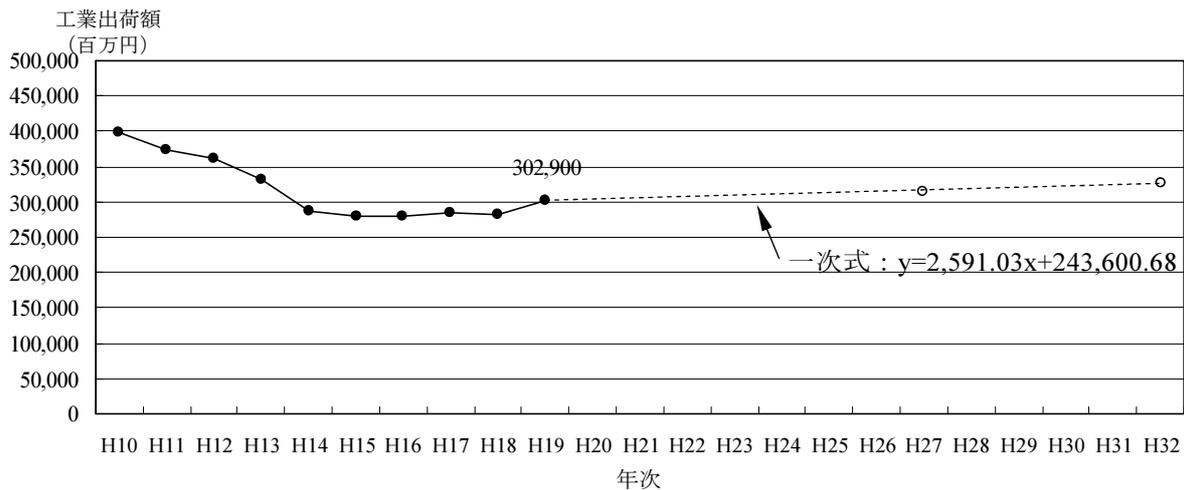


図 5.5 総工業出荷額の推計結果（上川管内）

上川管内の工業出荷額は、平成27年では平成19年に対して1.04倍、平成32年では1.08倍の推計結果となった。本町においても同様の増加傾向とした場合、図5.6の予測結果となる。

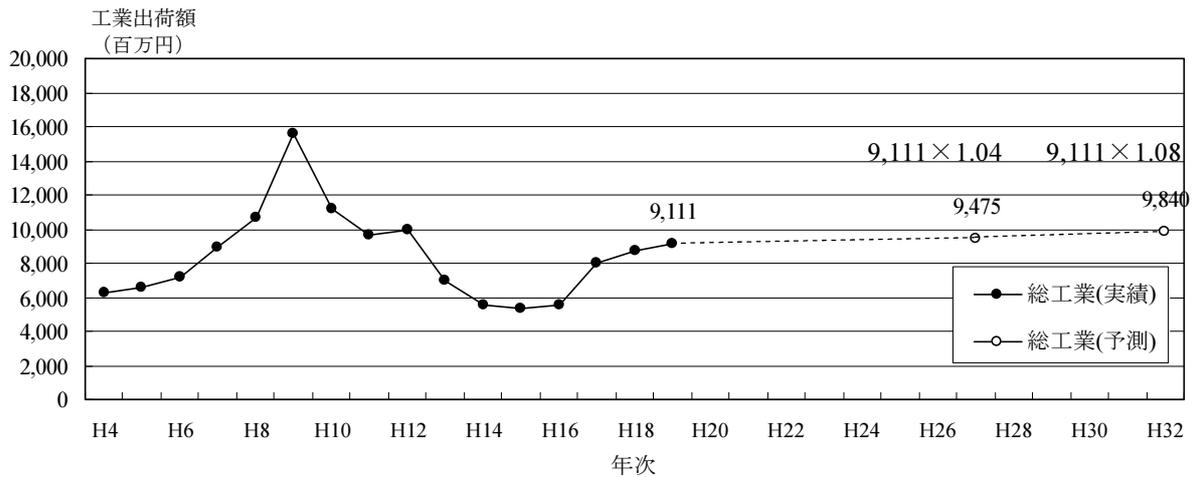


図 5.6 総工業出荷額の推計結果（上富良野町）

食料品製造業の割合は現況通り推移していくものとして 49%とし、食料品製造業以外を 51%とする。

表 5.17 工業出荷額の予測（上富良野町）

(百万円)

	現況 平成 19 年	平成 27 年	平成 32 年
食料品製造業	4,468 (49.0%)	4,643	4,822
食料品以外	4,643 (51.0%)	4,832	5,018
計	9,111	9,475 (×1.04)	9,840 (×1.08)

出荷額当りの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」による産業分類別の排水量原単位をもとに、食料品製造業と食料品製造業以外の平均原単位を求める。

表 5.18 に産業分類別工場排水量・汚濁負荷量原単位を示す。

表 5.18 産業分類別工場排水量・汚濁負荷量原単位

産業分類	業種名	排水量原単位 (m ³ /日/ 百万円)	BOD			SS		
			原水 水質 (mg/l)	原単位 (g/日/ 百万円)	※ 原単位	原水 水質 (mg/l)	原単位 (g/日/ 百万円)	※ 原単位
食料品製造業（中分類 12）								
1211	肉製品製造業	0.049	1,251	61.3	29.4	671	32.9	29.4
1271	パン製造業	0.027	1,178	31.8	16.2	541	14.6	14.6
1295	豆腐・油揚製造業	0.212	1,488	315.5	127.2	481	102.0	102.0
平均		0.096		136.2	57.6		49.8	48.7
食料品製造業以外（中分類 15, 16, 17, 19, 25, 30）								
1511	成人男子・少年服製造業	0.011	145	1.6	1.6	291	3.2	3.2
1515	事務用・作業用・衛生用・スポーツ用衣服製造業		210	2.1	2.1	310	3.1	3.1
1611	一般製材業	0.015	253	3.8	3.8	87	1.3	1.3
1617	床板製造業	0.017	194	3.3	3.3	29	0.5	0.5
1711	木製家具製造業（漆塗りを除く）	0.018	286	2.0	2.0	200	1.4	1.4
1712	金属製家具製造業		120	3.6	3.6	547	16.4	16.4
1721	宗教用具製造業		1,112	28.9	15.6	450	11.7	11.7
1791	事務所用・店舗用装備品製造業		108	2.7	2.7	88	2.2	2.2
1792	窓用・扉用日よけ製造業		78	0.7	0.7	89	0.8	0.8
1799	他に分類されない家具・装備品製造業		100	1.2	1.2	158	1.9	1.9
1931	印刷業（謄写印刷業を除く）	0.009	211	1.9	1.9	156	1.4	1.4
2522	生コンクリート製造業	0.073	21	1.5	1.5	3,703	270.3	43.8
3089	その他の電子部品製造業	0.044	218	9.6	9.6	202	8.9	8.9
平均		0.027		4.8	3.8		24.9	7.4

工場排水量は、工業出荷額に工場排水量原単位を乗じて算出する。表 5.19 に工場排水量を示す。

表 5.19 工場排水量

区 分	平成 27 年度			平成 32 年度		
	工業出荷額 (百万円)	原単位 (m ³ /日・百万円)	工場排水量 (m ³ /日)	工業出荷額 (百万円)	原単位 (m ³ /日・百万円)	工場排水量 (m ³ /日)
食料品製造業	4,643	0.096	446	4,822	0.096	463
食料品以外	4,832	0.027	130	5,018	0.027	135
合 計	9,475	—	576	9,840	—	598
時間最大汚水量	日平均 (日最大) × 2 = 1,152			日平均 (日最大) × 2 = 1,196		

地区別の工場排水量の振り分けは、工業系用途面積の比率により行う。つまり、工業地域面積に対して、準工業地域面積を換算 (×1/2) し、合計面積の比率により、地区に工場排水量を配分する。

表 5.20 に地区別工業排水量を示す。

表 5.20 地区別工場排水量

項 目	地区名	中央地区	北部地区	合 計	備 考
	工業系 用途面積 (ha)	工業地域	7.1	—	7.1
準工業地域		16.7	5.1	21.8	
換算面積		8.35	2.55	10.9	準工業×1/2
換算面積計		15.45	2.55	18.0	
比率		0.858	0.142	1.000	
工場排水量 (m ³ /日)	日平均・日最大	513	85	598	
	時間最大	1026	170	1,196	日平均・日最大×2

5.6 汚水量総括表

表 5.21 に汚水量総括表を示す。

表 5.21 汚水量総括表

単位：m³/日

地区名	種 別	日平均	日最大	時間最大	備 考
中央地区	生活污水	1,623	2,328	4,162	
	工場排水	513	513	1,026	
	地下水	353	353	353	
	観光污水	668	926	1,671	
	計	3,157	4,120	7,212	
丘町地区	生活污水	77	111	198	
	工場排水	—	—	—	
	地下水	17	17	17	
	観光污水	—	—	—	
	計	94	128	215	
北部地区	生活污水	238	341	610	
	工場排水	85	85	170	
	地下水	52	52	52	
	観光污水	—	—	—	
	計	375	478	832	
西部地区	生活污水	122	175	313	
	工場排水	—	—	—	
	地下水	26	26	26	
	観光污水	7	10	18	
	計	155	211	357	
南部地区	生活污水	148	213	381	
	工場排水	—	—	—	
	地下水	32	32	32	
	観光污水	—	—	—	
	計	180	245	413	
合 計	生活污水	2,208	3,168	5,664	
	工場排水	598	598	1,196	
	地下水	480	480	480	
	観光污水	675	936	1,689	
	計	3,961	5,182	9,029	

6. 計画汚濁負荷量及び計画水質

6.1 生活汚水汚濁負荷量及び水質

家庭汚濁負荷量原単位は、「基礎家庭汚濁負荷量原単位」と「営業用汚濁負荷量原単位」とに分けて設定する。

また、家庭汚濁負荷量は、家庭汚濁負荷量原単位に計画人口を乗じて算定する。

$$\text{家庭汚濁負荷量} = \text{家庭汚濁負荷量原単位} \times \text{計画人口}$$

一般に、1人1日当り汚濁負荷量の内、し尿の原単位に関しては地域による差異は少なく、一方、雑用水の原単位については、地域の水使用形態や将来の使用水量の変動に伴い変化するものと考えられている。雑用水に関しては、調査対象地域に既存のデータはなく、また調査対象地域は概ね平均的な住宅地域と考えられる。よって、「流域別下水道整備総合計画調査指針と解説」の値を採用し、BOD:58(g/人・日)、SS:45(g/人・日)とする。

表 5.22 に生活排水の汚濁負荷量原単位を示す。

表 5.22 生活排水の汚濁負荷量原単位

項目	平均値	標準偏差	データ数	平均的な内訳(g/人・日)	
				し尿	雑排水
BOD ₅	58	17	169	18	40
COD	27	9	153	10	17
SS	45	16	169	20	25
T-N	11	3	29	9	2
T-P	1.3	0.4	25	0.9	0.4

「流域別下水道整備総合計画調査指針と解説」

営業汚濁負荷量原単位は生活排水の雑排水と同一濃度として算定し、以下の通りとする。

$$\begin{aligned} \text{営業汚濁負荷量原単位(BOD)} &= \text{生活排水汚濁負荷量原単位 (雑排水)} \times \\ &\quad \text{営業汚水量原単位} / \text{生活汚水量原単位} \\ &= 40(\text{g}/\text{人}\cdot\text{日}) \times 60 / 170(\text{l}/\text{人}\cdot\text{日}) \\ &= 14(\text{g}/\text{人}\cdot\text{日}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{営業汚濁負荷量原単位(SS)} &= 25(\text{g}/\text{人}\cdot\text{日}) \times 60 / 170(\text{l}/\text{人}\cdot\text{日}) \\ &= 9(\text{g}/\text{人}\cdot\text{日}) \end{aligned}$$

以上より、本町の家庭汚濁負荷量原単位は以下の通りとする。

$$\text{営業汚濁負荷量原単位(BOD)} = 58 + 14 = 72(\text{g}/\text{人}\cdot\text{日})$$

$$\text{営業汚濁負荷量原単位(SS)} = 45 + 9 = 54(\text{g}/\text{人}\cdot\text{日})$$

表 5.23 生活汚水汚濁負荷量原単位

単位：g／人・日

項目	基礎家庭	営業	合計
BOD	58	14	72
S S	45	9	54

また、生活汚水汚濁負荷量原単位より、生活系の汚水の水質を算出する。表 5.24 に生活汚水汚濁負荷量及び水質を示す。

表 5.24 生活汚水汚濁負荷量及び水質

項目	汚濁負荷量原単位 (g／人・日)	汚水量原単位 (m ³ ／人・日)	水質 (mg／ℓ)
BOD	72	0.230	313
S S	54		235

6.2 観光汚水汚濁負荷量及び水質

観光汚水の汚濁負荷量原単位は、観光汚水量原単位と同様に、「流域別下水道整備総合計画調査指針と解説」を基に算定する。

表 5.25 に観光客使用水量割合と汚濁負荷量割合を、表 5.26 に観光客汚水汚濁負荷量原単位を、表 5.27 に観光客汚水汚濁負荷量及び予定水質を各々示す。

表 5.25 観光客使用水量割合と汚濁負荷量割合

項 目		定 住 人 口	宿 泊 客	キ ャ ン プ 場	祭 り 来 場 者
使用水量割合 (%)		100	50	28	15
汚濁負荷量割合 (%)	B O D	100	85	48	24
	S S	100	84	47	23

表 5.26 観光汚水汚濁負荷量原単位

単位：g/人・日

項 目	汚 濁 負 荷 量 原 単 位			
	一 般 家 庭	宿 泊 客	キ ャ ン プ 場	祭 り 来 場 者
B O D	58	$58 \times 0.85 = 49$	$58 \times 0.48 = 28$	$58 \times 0.24 = 14$
S S	45	$45 \times 0.84 = 38$	$45 \times 0.47 = 21$	$45 \times 0.23 = 10$

表 5.27 観光汚水汚濁負荷量及び予定水質

項 目	汚濁負荷量 (kg/日)			合 計
	宿 泊 客	キ ャ ン プ 場 利 用 者	祭 り 来 場 者	
B O D	$49\text{g/人} \cdot \text{日} \times 215 \text{人} = 11$	$28\text{g/人} \cdot \text{日} \times 585 \text{人} = 16$	$14\text{g/人} \cdot \text{日} \times 24,200 \text{人} = 339$	366
S S	$38\text{g/人} \cdot \text{日} \times 215 \text{人} = 8$	$21\text{g/人} \cdot \text{日} \times 585 \text{人} = 12$	$10\text{g/人} \cdot \text{日} \times 24,200 \text{人} = 242$	262

表 5.28 観光汚水の予定水質

項 目	流入水質
B O D	$\frac{366}{675} = 542\text{mg}/\ell$
S S	$\frac{262}{675} = 388\text{mg}/\ell$

6.3 工場排水汚濁負荷量及び水質

工場排水に起因する汚濁負荷量は、一般に実態調査に基づき、特に排水負荷量の大きい工場について個々に調査し、これを使用する事が望ましいとされているが、多くの場合資料不足で実態調査による手法は使用されていない。

本計画では、実態調査が困難で資料不足のため、「流域別下水道整備総合計画調査指針と解説」に掲載されている全国平均の産業中分類別製造品出荷額当り汚濁負荷量原単位を採用する。

将来の工業出荷額に、表 5.18 より求めた産業中分類別の原単位を乗じて工場排水汚濁負荷量を算出する。工場排水汚濁負荷量を表 5.25 に示す。

表 5.29 工場排水汚濁負荷量

産業中分類	工業 出荷額 (百万円)	BOD		SS	
		原単位 (g/日・百万円)	負荷量 (kg/日)	原単位 (g/日・百万円)	負荷量 (kg/日)
食料品	4,822	57.6	278	48.7	235
食料品以外	5,018	3.8	19	7.4	37
合計	9,840	—	297	—	272

表 5.30 に工場排水汚濁負荷量及び水質を示す。

表 5.31 工場排水汚濁負荷量及び水質

項目	負荷量 (kg/日)	汚水量 (m ³ /日)	水質 (mg/ℓ)
BOD	297	598	497
SS	272		455

6.3 合併処理に関する検討

本町の下水道計画では、工場排水の全体に占める割合が15%程度と低いため、生活污水と合併して処理する。生活污水と工場汚水を合併して処理する場合の汚濁負荷量及び水質を表5.32に示す。

表 5.32 合併処理における汚濁負荷量及び水質

項 目		日平均汚水量 (m ³ /日)	負荷量 (kg/日)		水質 (mg/l)	
			BOD	SS	BOD	SS
全体 計画	生活污水	2,208	677	508	313	235
	工場排水	598	297	272	497	455
	地 下 水	480	—	—	—	—
	観光汚水	675	366	262	542	388
	計	3,961	1,340	1,042	338	263

以上より、合併水質は BOD=338mg/l, SS=263mg/lと算出される。ここで、返流水による負荷を考慮し、**BOD=350mg/l**, **SS=280mg/l**と設定する。

第6章 雨水計画

第6章 雨水計画

1. 計画区域

計画区域は、雨水による浸水の防除を図るべき区域として、雨水管渠を整備する排水区域を定める。

排水区域は原則として処理区域と一致させるが、自衛隊駐屯地については、敷地内の雨水排水が自衛隊独自に行われていることから、既計画と同様に排水区域から除外する。また、パークゴルフ場、日の出公園、老人ホームや用途区域周辺の集落等のうち、既計画において排水区域から除外していた区域についても同様とする。

表 6.1 に排水区域の見直しを、表 6.2 に予定排水区域面積を、図 6.1 に排水区域図を示す。

表 6.1 排水区域の見直し

	排水区域面積 (ha)		
	既計画	変更計画	増 減
用途区域	360.1	360.1	変更無し
自衛隊駐屯地	—	—	変更無し
周辺集落等	52.9	31.9	21.0 減
計	413.0	392.0	21.0 減

表 6.2 予定排水区域面積

単位：ha

排水区名	既計画	見直し計画	増 減
富良野川第1排水区	30.20	26.10 (4.10)	-4.10 (+4.10)
富良野川第2-1排水区	6.60	6.60	
富良野川第2-2排水区	1.40	1.40	
富良野川第2-3排水区	3.90	3.90	
富良野川第2-4排水区	12.20 (7.30)	10.60 (8.90)	-1.60 (+1.60)
富良野川第3排水区	24.33 (14.85)	22.93 (16.25)	-1.40 (+1.40)
富良野川第4排水区	16.40 (5.70)	16.40 (5.70)	
富良野川第4-1排水区	5.00 (2.90)	5.00 (2.90)	
富良野川第5排水区	37.50	37.50	
富良野川第6排水区	19.50 (6.90)	19.50 (6.90)	
富良野川第7排水区	200.77 (15.85)	191.07 (25.55)	-9.70 (+9.70)
ヌッカクシ富良野川排水区	25.00 (3.05)	25.00 (3.05)	
自然排水区	9.20	8.70 (0.50)	-0.50 (+0.50)
合計	392.00 (56.55)	374.70 (73.85)	-17.30 (+17.30)

※ () は区域外流入面積 (外数) を示す。

2. 雨水流出量算定公式

下水道計画における雨水流出量の算定公式には、従来より合理式と実験式が採用されている。

合理式とは、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、ある時点に達するまでの間（流達時間）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水流出量を算出する方法であり、その土地、土地の条件を出来るだけ、例えば降雨強度や流出係数等によって加味することが出来る方法である。

また実験式とは、降雨強度を排水面積の大小に関係なく一定とし、地表勾配を考慮して、なるべく簡単に雨水流出量を算定しようとする方法であるので、適用には十分な実績に基づく検討が必要である。

よって本町における雨水流出量算定公式は、なるべく本町の地域特性を取り入れることができ、安全かつ経済的に施設計画を行うために合理式とする。

合理式は下記に示す。

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

Q : 最大計画雨水流出量 (m³/秒)

C : 流出係数

I : 流達時間 (t) 内の平均降雨強度 (mm/時)

A : 排水面積 (ha)

3. 降雨強度公式

降雨強度公式には種々の公式があるが、実測資料に最も近い値を示す事実と、降雨継続時間が2時間以内であれば他の公式と比較して安全側の値を与えるタルボット型を採用する。

タルボット型公式は次式で表される。

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

I : 降雨強度 (mm/時)

t : 降雨継続時間 (分)

a・b : 定数

3.1 降雨量資料

本町には、降雨強度公式を算定するための観測資料がないため、本町と距離的に近い旭川市と富良野市の降雨資料を用いて算定することにした。

資料の整理方法としては、毎年最大値法と非毎年最大値法の二種類があるが、一般的に 20 年間以上の資料がない場合は、非毎年最大値法を用い、20 年以上の資料がある場合は、毎年最大値法によって資料を整理する。

3.2 確率降雨強度の算定

確率計算法には種々の方法があるが、いずれもほぼ等しい値を示すので、本計画ではトーマスプロット法を用いることにした。

トーマスプロットは次式によって表される。

$$P = \frac{J}{N+1}$$

P : トーマスプロット

J : 降雨強度順位

N : 資料個数

以上により得られたトーマスプロットを対数確率紙に降雨強度値を記入し最小二乗法を用いて理論的傾向線を求めるのが一般的であるが、水文量の特徴からあえて用いず、近似的な直線を引き、これを理論的傾向線として確率年における降雨強度を求めることにした。

1) 旭川地方気象台資料による降雨強度公式の算出

表 6.3 に旭川地方気象台降雨量実績，表 6.4 にトーマスプロットの値と降雨量，図 6.2(1)～(6)に旭川地方気象台資料による確率降雨算定図を示す。

表 6.3 旭川地方気象台降雨量実績

単位:mm

年次	分		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
	項目	日												
1951	月	日	8/23	8/23	8/23	8/23	8/23	8/23	8/23	8/23	8/23	8/23	8/23	8/23
	降	雨	12.2	20.0	30.0	32.0	35.0	37.0	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5
1952	月	日	9/13	9/13	9/13	9/13	9/13	9/13	9/13	9/13	9/13	7/26	7/26	7/26
	降	雨	17.7	19.5	19.5	19.5	19.5	19.8	19.8	19.8	19.8	20.5	21.5	23.0
1953	月	日	7/19	7/19	7/19	7/19	7/19	7/19	7/19	7/19	7/19	7/19	7/19	7/19
	降	雨	20.0	32.0	38.0	40.5	49.9	49.6	51.0	55.0	59.0	60.5	62.0	62.0
1954	月	日	8/14	8/14	8/14	8/14	8/14	8/14	8/14	8/14	8/14	8/14	8/14	8/14
	降	雨	6.5	13.0	16.0	18.0	18.0	25.0	29.0	31.0	33.0	37.5	40.0	43.0
1955	月	日	8/10	8/10	8/10	8/10	8/10	8/10	8/10	8/10	8/10	8/10	8/10	8/10
	降	雨	13.2	22.5	27.5	40.4	49.4	54.4	58.4	60.4	62.4	65.0	65.5	66.0
1956	月	日	7/23	7/23	7/23	7/23	7/23	7/23	7/23	7/23	7/23	7/23	7/23	7/23
	降	雨	7.4	17.5	23.5	31.0	39.5	43.4	49.0	52.5	53.5	54.0	54.0	54.5
1957	月	日	7/7	7/7	8/28	8/28	8/28	8/28	8/28	8/28	8/28	8/28	8/28	8/28
	降	雨	5.5	8.0	13.0	14.0	21.0	24.0	25.5	29.0	32.0	34.0	38.0	41.0
1958	月	日	8/13	8/13	8/13	8/13	8/13	8/13	8/13	8/13	8/13	8/13	8/13	8/13
	降	雨	9.7	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0

年次	分		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
	項目	日												
1959	月	日	6/30	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	降	雨												
1960	月	日	9/23	9/23	9/23	9/23	9/23	9/23	9/23	9/23	9/23	9/23	9/23	9/23
	降	雨	12.6	15.0	15.0	15.5	16.5	17.2	20.0	21.0	22.5	22.5	22.5	24.0
1961	月	日	7/25	7/25	7/25	7/25	7/25	7/25	7/25	7/25	7/25	7/25	7/25	7/25
	降	雨	11.0	22.5	27.5	34.0	37.0	38.9	42.0	47.0	51.0	52.0	53.0	54.5
1962	月	日	5/29	7/14	7/14	7/14	7/14	7/14	7/14	8/17	8/17	8/17	8/17	8/17
	降	雨	11.0	15.0	18.0	20.0	21.0	21.3	21.9	23.5	23.8	24.7	25.0	25.5
1963	月	日	8/3	8/3	8/3	8/3	8/3	8/3	8/3	8/3	8/3	8/3	8/3	8/3
	降	雨	13.4	25.9	32.6	39.9	47.2	53.3	56.3	66.6	66.7	67.4	67.6	68.0
1964	月	日	8/31	8/31	8/31	8/31	8/31	8/31	8/31	8/31	8/31	8/31	8/31	8/31
	降	雨	8.0	14.7	15.2	17.1	19.0	19.0	19.0	19.4	22.5	26.0	27.6	27.6
1965	月	日	8/22	6/30	6/30	6/30	6/30	6/30	6/30	6/30	6/30	6/30	6/30	6/30
	降	雨	6.5	8.5	10.2	10.8	11.6	12.3	12.5	12.7	12.8	12.9	12.9	13.0
1966	月	日	8/12	8/12	8/12	8/12	8/12	8/12	8/12	8/12	8/12	8/12	8/12	8/12
	降	雨	10.6	14.3	18.7	19.7	21.0	22.0	22.2	22.6	22.7	22.7	22.7	22.7
1967	月	日	7/28	7/28	7/28	7/28	7/28	7/28	7/28	7/28	7/28	7/28	7/28	7/28
	降	雨	17.3	27.0	34.0	36.3	37.0	39.8	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7
1968	月	日	7/24	7/24	7/24	7/24	7/24	7/24	7/24	7/24	7/24	7/24	7/24	7/24
	降	雨	7.0	9.3	12.6	13.8	13.9	14.0	14.2	14.2	14.2	14.2	15.5	15.6

年次	分		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
	項目	日												
1969	月	日	8/28	8/28	9/25	9/25	9/25	9/25	9/25	9/25	9/25	9/25	9/25	9/25
	降	雨	6.5	9.0	9.7	11.0	12.3	13.5	15.0	16.0	18.4	20.4	21.9	24.3
1970	月	日	8/1	8/1	8/1	8/1	8/1	8/1	8/1	8/1	8/1	8/1	8/1	8/1
	降	雨	13.5	19.5	26.0	30.0	49.0	52.5	55.5	58.5	61.5	66.5	71.5	75.0
1971	月	日	8/10	8/10	8/10	8/10	8/10	8/10	8/10	8/10	8/10	8/10	8/10	8/10
	降	雨	8.0	16.5	20.6	23.3	24.3	25.5	25.9	26.8	27.7	28.0	29.8	30.7
1972	月	日	8/18	8/18	8/18	8/18	8/18	8/18	8/18	8/18	8/18	8/18	8/18	8/18
	降	雨	3.5	7.0	8.3	11.0	12.5	13.5	15.0	15.5	16.0	16.0	17.0	17.0
1973	月	日	9/6	/	/	/	/	9/6	/	/	/	/	/	/
	降	雨												
1974	月	日	9/5	9/5	9/5	9/5	9/5	9/5	9/5	9/5	9/5	9/5	9/5	9/5
	降	雨	12.0	19.5	27.0	32.0	37.5	42.5	48.5	53.0	56.0	56.5	60.5	61.0
1975	月	日	7/17	7/17	9/5	9/5	9/5	9/5	9/5	9/5	9/5	9/5	9/5	9/5
	降	雨	12.0	15.5	19.0	22.5	29.0	30.5	33.5	39.5	42.5	43.0	44.0	45.0
1976	月	日	8/12	7/28	7/30	7/30	7/30	7/30	7/30	7/14	7/14	7/14	7/14	7/14
	降	雨	7.0	12.5	14.5	15.5	16.0	16.0	16.5	18.5	19.5	20.0	20.0	21.0
1977	月	日	7/19	7/19	7/19	7/19	7/19	7/18	7/18	7/18	7/18	7/18	7/18	7/18
	降	雨	10.5	16.0	16.0	16.0	16.0	21.0	23.0	24.7	24.7	24.7	24.7	25.0
1978	月	日	8/16	8/16	8/16	8/16	8/16	8/16	8/16	7/25	7/25	7/25	7/25	7/25
	降	雨	6.5	12.0	13.0	14.0	14.5	14.5	15.0	19.0	20.0	21.0	22.0	22.0

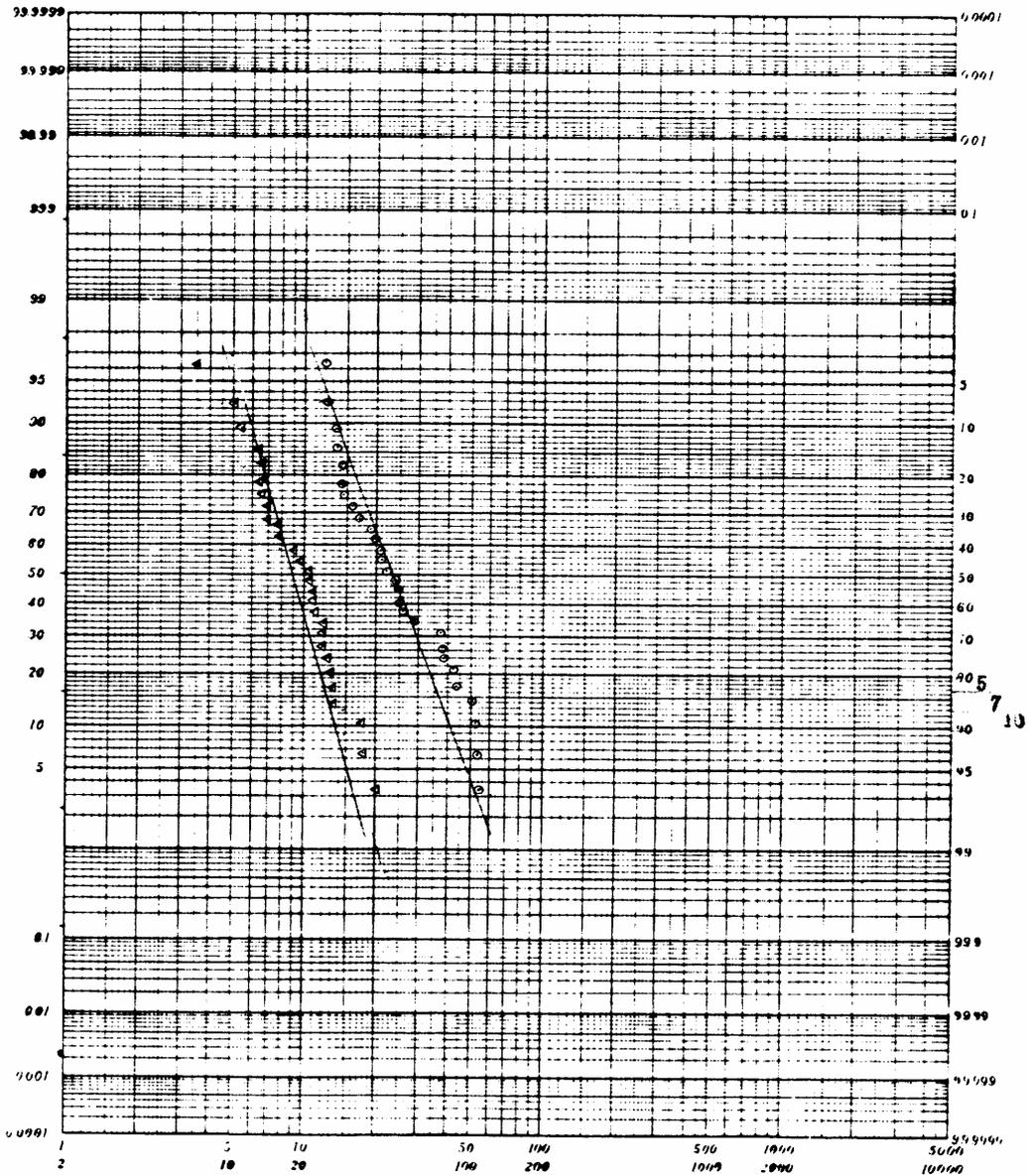
表 6.4 トーマスプロットの値と降雨量

単位:mm

J	P	降 雨 量		摘要	J	P	降 雨 量		摘要
		10分	60分				20分	30分	
1	0.034	20.0	54.4		1	0.036	32.0	38.0	
2	0.069	17.7	53.3		2	0.071	27.0	34.0	
3	0.103	17.3	52.5		3	0.107	25.9	32.6	
4	0.133	13.5	49.6		4	0.143	22.5	30.0	
5	0.172	13.4	43.4		5	0.179	22.5	27.5	
6	0.207	13.2	42.5		6	0.214	20.0	27.5	
7	0.241	12.6	39.8		7	0.250	19.5	27.0	
8	0.276	12.2	38.9		8	0.286	19.5	26.0	
9	0.310	12.0	37.0		9	0.321	19.5	23.5	
10	0.345	12.0	30.5		10	0.357	17.5	20.6	
11	0.379	11.0	25.5		11	0.393	16.5	20.6	
12	0.414	11.0	25.0		12	0.429	16.0	19.5	
13	0.448	10.9	24.8		13	0.464	15.5	18.7	
14	0.482	10.6	24.0		14	0.500	15.0	18.0	
15	0.517	10.5	22.0		15	0.584	15.0	16.0	
16	0.552	9.7	21.3		16	0.571	14.7	16.0	
17	0.586	8.0	21.0		17	0.607	14.3	15.2	
18	0.621	8.0	19.8		18	0.643	13.0	15.0	
19	0.655	7.4	19.0		19	0.679	12.5	14.5	
20	0.690	7.0	17.2		20	0.714	12.0	13.0	
21	0.724	7.0	16.0		21	0.750	12.0	13.0	
22	0.759	6.5	14.5		22	0.786	9.3	13.0	
23	0.793	6.5	14.5		23	0.821	9.0	12.6	
24	0.828	6.5	14.0		24	0.857	9.0	12.0	
25	0.862	6.5	13.5		25	0.893	8.5	10.2	
26	0.897	5.5	13.5		26	0.929	8.0	9.7	
27	0.931	5.0	12.3		27	0.964	7.0	8.3	
28	0.966	3.5	12.0		28				

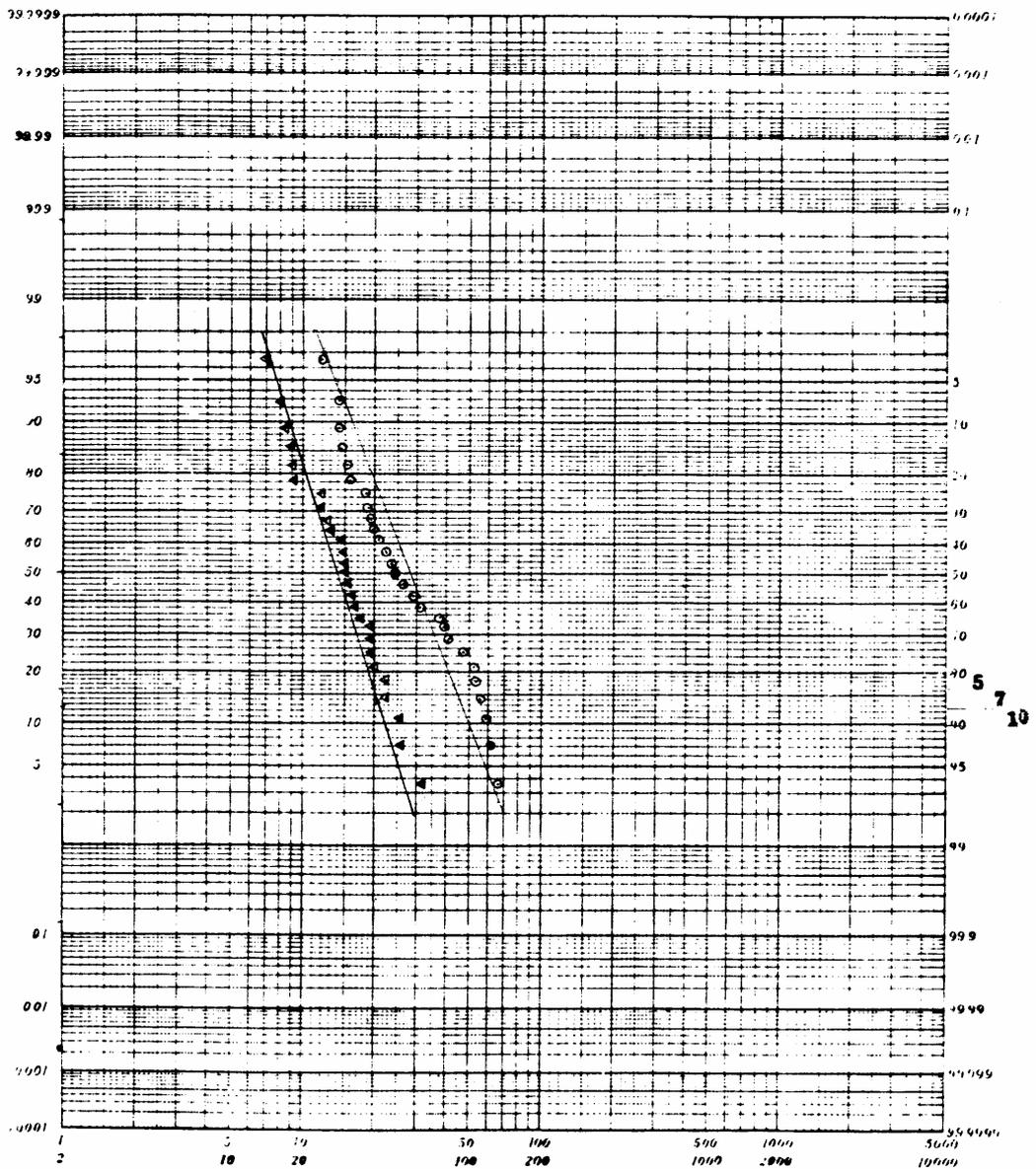
J	P	降雨量		摘要	J	P	降雨量		摘要
		40分	50分				70分	80分	
1	0.036	40.5	49.4		1	0.036	58.4	66.6	
2	0.071	40.4	49.0		2	0.071	56.3	60.4	
3	0.107	39.9	49.0		3	0.107	55.5	58.5	
4	0.143	36.3	47.2		4	0.143	51.0	55.0	
5	0.179	34.0	39.5		5	0.179	49.0	53.0	
6	0.214	32.0	37.5		6	0.214	48.5	52.5	
7	0.250	32.0	37.0		7	0.250	42.0	47.0	
8	0.286	31.0	37.0		8	0.286	40.7	40.7	
9	0.321	30.0	35.0		9	0.321	37.5	39.5	
10	0.357	23.3	29.0		10	0.357	33.5	37.5	
11	0.393	22.5	24.3		11	0.393	29.0	31.0	
12	0.429	20.0	21.0		12	0.429	25.9	29.0	
13	0.464	19.7	21.0		13	0.464	25.5	26.8	
14	0.500	19.5	21.0		14	0.500	23.0	24.7	
15	0.534	18.0	19.5		15	0.534	22.2	23.5	
16	0.571	17.1	19.0		16	0.571	21.9	22.6	
17	0.607	16.0	18.0		17	0.607	20.0	21.0	
18	0.643	15.5	16.5		18	0.643	19.8	19.8	
19	0.679	15.5	16.0		19	0.679	19.0	19.4	
20	0.714	14.0	16.0		20	0.714	16.5	19.0	
21	0.750	14.0	14.5		21	0.750	15.0	18.5	
22	0.786	13.8	14.0		22	0.786	15.0	16.0	
23	0.821	13.5	13.9		23	0.821	15.0	15.5	
24	0.857	12.0	12.5		24	0.857	14.5	14.5	
25	0.893	11.0	12.3		25	0.893	14.2	14.2	
26	0.929	11.0	12.0		26	0.929	12.5	14.2	
27	0.964	10.8	11.6		27	0.964	12.0	12.0	
28					28				

J	P	降雨量		摘要	J	P	降雨量		摘要
		90分	100分				110分	120分	
1	0.036	66.7	67.4		1	0.036	71.5	75.0	
2	0.071	62.4	66.5		2	0.071	67.6	68.0	
3	0.107	61.5	65.0		3	0.107	65.5	66.0	
4	0.143	59.0	60.5		4	0.143	62.0	62.0	
5	0.179	56.0	56.5		5	0.179	60.5	61.0	
6	0.214	53.5	54.0		6	0.214	54.0	54.5	
7	0.250	51.0	52.0		7	0.250	53.0	54.5	
8	0.286	42.5	43.0		8	0.286	44.0	45.0	
9	0.321	40.7	40.7		9	0.321	40.7	43.0	
10	0.357	37.5	37.5		10	0.357	40.0	41.0	
11	0.393	33.0	37.5		11	0.393	38.0	40.7	
12	0.429	32.0	34.0		12	0.429	37.5	37.5	
13	0.464	27.7	28.0		13	0.464	29.8	30.7	
14	0.500	24.7	26.0		14	0.500	27.6	27.6	
15	0.534	23.8	24.7		15	0.534	25.0	25.5	
16	0.571	22.7	24.7		16	0.571	24.7	25.0	
17	0.607	22.5	22.7		17	0.607	22.7	24.3	
18	0.643	22.5	22.5		18	0.643	22.5	24.0	
19	0.679	20.0	21.0		19	0.679	22.0	23.0	
20	0.714	19.8	20.5		20	0.714	21.9	22.7	
21	0.750	19.5	20.4		21	0.750	21.5	22.0	
22	0.786	18.2	20.0		22	0.786	20.0	21.0	
23	0.821	16.0	16.0		23	0.821	17.0	17.0	
24	0.857	14.5	14.5		24	0.857	15.5	15.6	
25	0.893	14.2	14.2		25	0.893	14.5	14.5	
26	0.929	12.8	12.9		26	0.929	12.9	13.0	
27	0.964	12.0	12.0		27	0.964	12.0	12.0	
28					28				



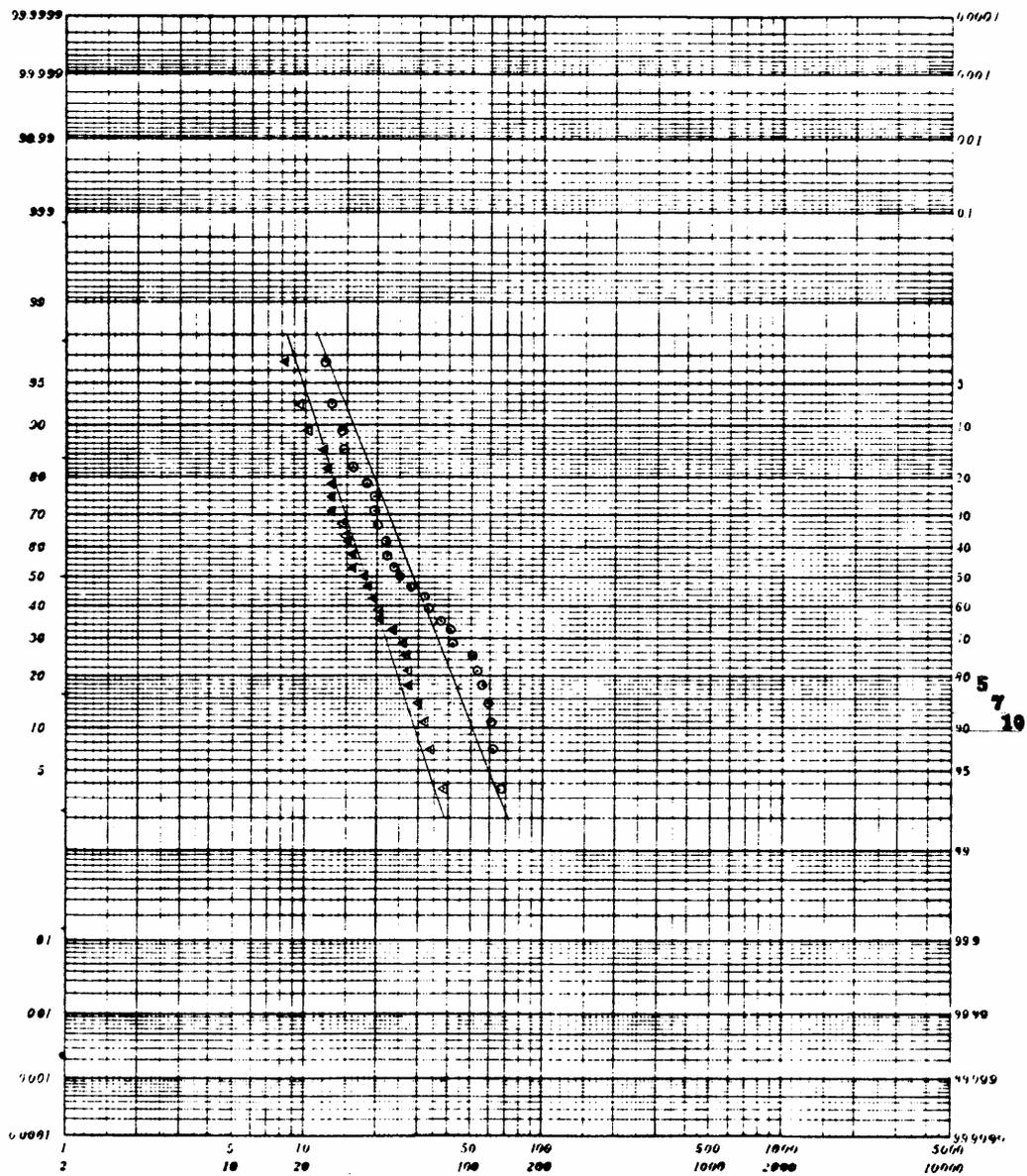
10分 60分

図 6.2(1) 旭川地方気象台資料による確率降雨算定図



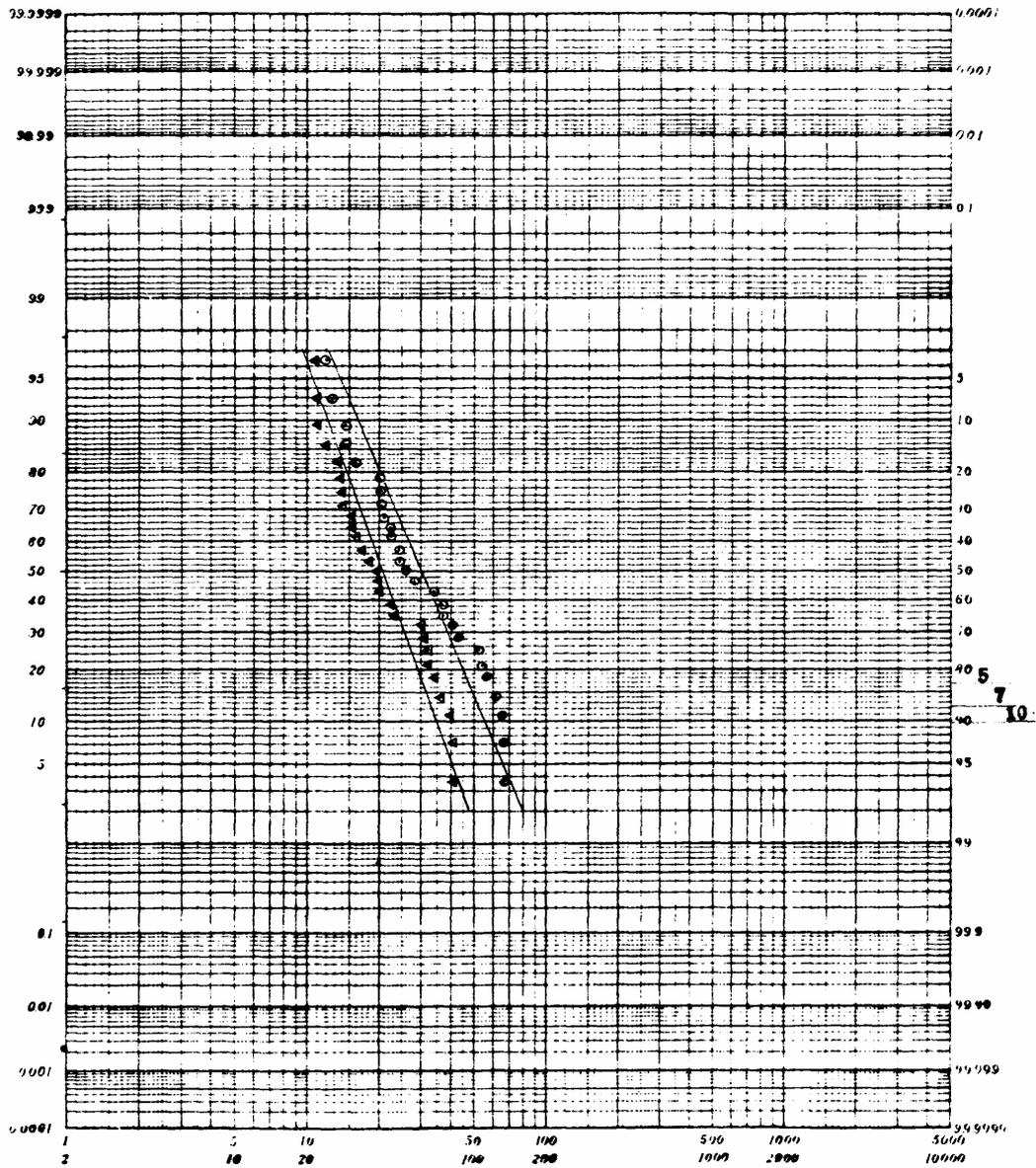
20分 80分

図 6.2(2) 旭川地方気象台資料による確率降雨算定図



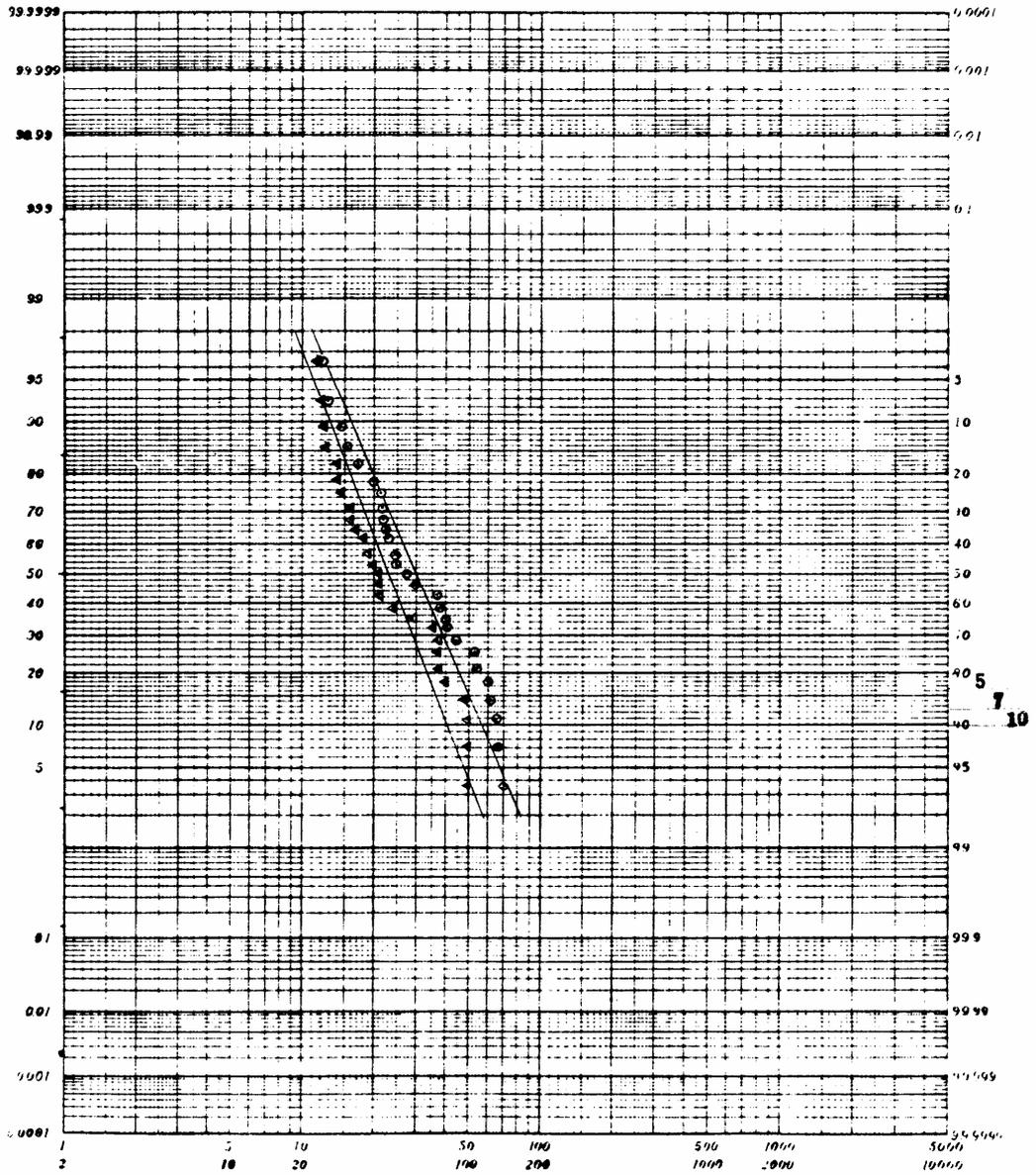
30分 90分

図 6.2(3) 旭川地方気象台資料による確率降雨算定図



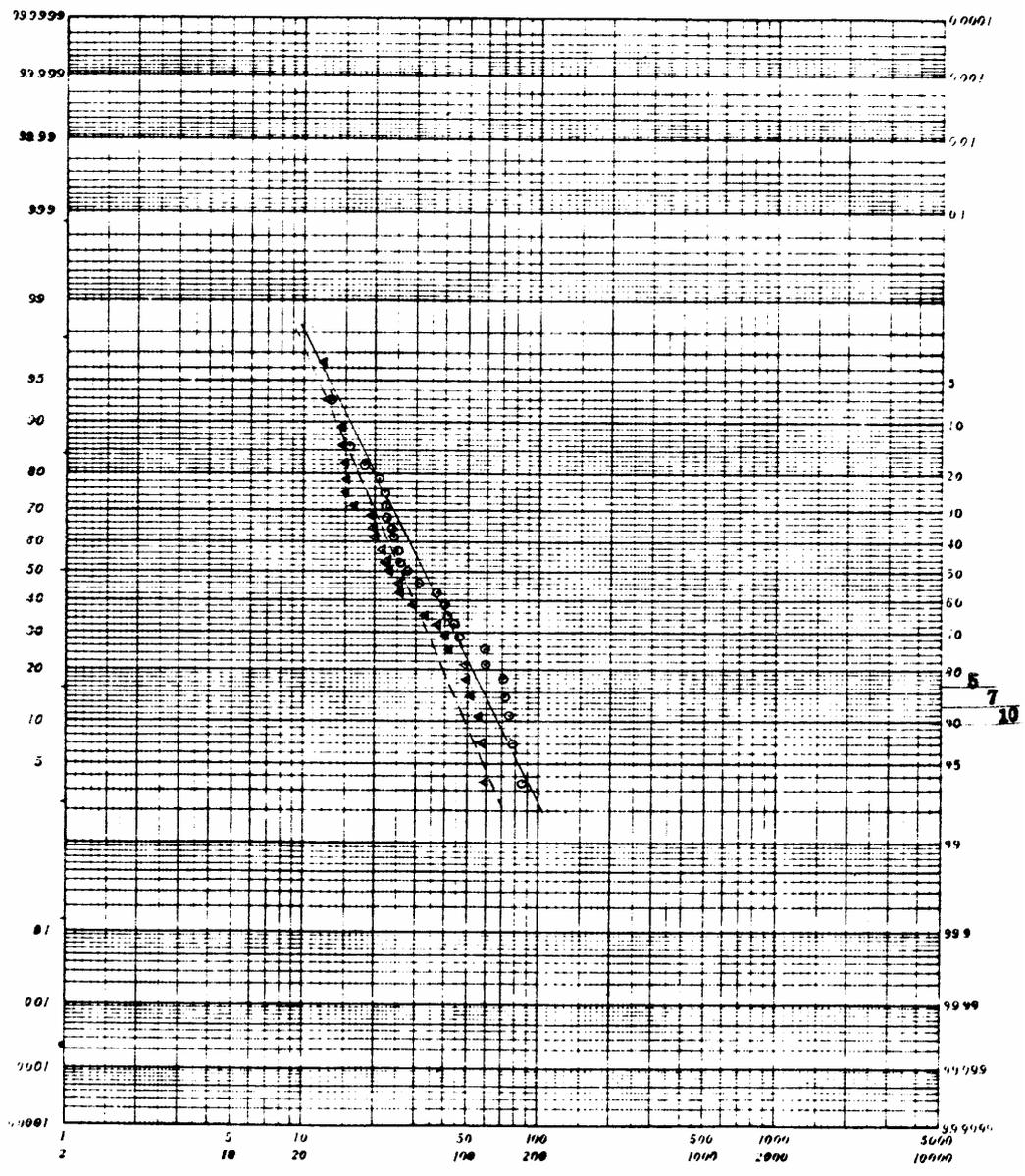
40分 100分

図 6.2(4) 旭川地方気象台資料による確率降雨算定図



50分 110分

図 6.2(5) 旭川地方気象台資料による確率降雨算定図



70分 120分

図 6.2(6) 旭川地方気象台資料による確率降雨算定図

表 6.5 対数確率紙による確率雨量

単位：mm

分 確率年	10分	20分	30分	40分	50分	60分	70分	80分	90分	100分	110分	120分
5年	12.7	19.8	25.9	31.0	35.2	36.0	41.8	43.0	44.0	47.5	48.0	56.0
7年	19.4	20.9	26.6	32.6	37.5	38.8	46.8	47.0	47.6	53.0	53.0	62.0
10年	14.6	22.6	29.8	35.9	41.5	43.8	50.0	52.0	52.0	56.8	58.0	69.6

表 6.5 により，タルボット型の降雨強度公式を用いて，最小二乗法により各確率年における降雨強度式を求める。

タルボット型降雨強度式は次のように表される。

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

I : 降雨強度 (mm/時)

t : 降雨継続時間 (分)

a・b : 定数

$$a = \frac{[I^2] [t] - [I] [t^2]}{n [I^2] - [I]^2}$$

$$b = \frac{[I] [t] - n [t^2]}{n [I^2] - [I]^2}$$

5年確率

表 6.6 5年確率降雨の最小二乗法

	R	I	t	I ²	tI	tI ²
1	12.7	76.2	10	5,806	760	58,060
2	19.8	59.4	20	3,528	1,188	70,560
3	25.9	51.8	30	2,683	1,554	80,490
4	31.0	46.5	40	2,162	1,860	86,430
5	35.2	42.2	50	1,781	2,110	89,050
6	36.0	36.0	60	1,296	2,160	77,760
7	41.8	35.8	70	1,282	2,506	89,740
8	43.0	32.3	80	1,043	2,584	83,440
9	44.0	29.3	90	858	2,637	77,220
10	47.5	28.5	100	812	2,850	81,200
11	48.0	26.2	110	686	2,882	75,460
12	56.0	28.0	120	784	3,360	84,080
		492.2		22,721	26,451	963,540

表 6.6 と前述の式により降雨強度式を求める。

$$a = \frac{22,721 \times 26,451 - 492.2 \times 963,540}{12 \times 22,721 - 492.2^2} = 4,170$$

$$b = \frac{492.2 \times 26,451 - 12 \times 963,540}{12 \times 22,721 - 492.2^2} = 47.9 \div 48$$

故に

$$I_5 = \frac{4,170}{t + 48} \quad I_5^{10} = 71.9 \text{mm/時}$$

$$I_5^{60} = 38.6 \text{mm/時}$$

7年確率

表 6.7 7年確率降雨の最小二乗法

	R	I	t	I ²	tI	tI ²
1	14.4	86.4	10	7,465	864	74,650
2	20.9	62.7	20	3,931	1,254	78,626
3	26.6	53.2	30	2,830	1,596	84,907
4	32.6	48.9	40	2,391	1,956	95,648
5	37.5	45.0	50	2,025	2,250	101,250
6	38.8	38.8	60	1,505	2,328	90,326
7	46.8	40.1	70	1,608	2,807	112,560
8	47.0	35.3	80	1,246	2,824	99,687
9	47.6	31.7	90	1,005	2,853	90,440
10	53.0	31.8	100	1,011	3,180	101,124
11	53.0	28.9	110	835	3,179	91,873
12	62.0	31.0	120	961	3,720	115,320
		533.8		26,813	28,811	1,136,411

表 6.7 と前述の式により降雨強度式を求める。

$$a = \frac{26,813 \times 28,811 - 533.8 \times 1,136,411}{12 \times 26,813 - 533.8^2} = 4,506.31 \div 4,506$$

$$b = \frac{533.8 \times 28,811 - 12 \times 1,136,411}{12 \times 26,813 - 533.8^2} = 47.33 \div 47$$

故に

$$I_7 = \frac{4,506}{t+47} \quad I_7^{10} = 79.1\text{mm/時}$$

$$I_7^{60} = 42.1\text{mm/時}$$

10年確率

表 6.8 10年確率降雨の最小二乗法

	R	I	t	I ²	tI	tI ²
1	14.6	87.6	10	7,674	876	76,740
2	22.6	67.8	20	4,597	1,356	91,940
3	29.8	59.6	30	3,552	1,788	106,560
4	35.9	53.9	40	2,905	2,156	116,200
5	41.5	49.8	50	2,480	2,490	124,000
6	43.8	43.8	60	1,918	2,628	115,080
7	50.0	42.9	70	1,840	3,003	128,800
8	52.0	39.0	80	1,521	3,120	121,680
9	52.0	34.7	90	1,204	3,123	108,360
10	56.8	34.1	100	1,163	3,410	116,300
11	58.0	31.6	110	999	3,476	109,890
12	69.6	34.8	120	1,211	4,176	145,320
		579.6		31,064	31,602	1,360,870

表 6.8 と前述の式により降雨強度式を求める。

$$a = \frac{31,064 \times 31,602 - 579.6 \times 1,360,870}{12 \times 31,064 - 579.6^2} = 5,237.9 \div 5,240$$

$$b = \frac{579.6 \times 31,602 - 12 \times 1,360,870}{12 \times 31,064 - 579.6^2} = 53.92 \div 54$$

故に

$$I_{10} = \frac{5,240}{t + 54} \quad I_{10}^{10} = 81.9 \text{mm/時}$$

$$I_{10}^{60} = 45.9 \text{mm/時}$$

2) 富良野市降雨強度公式

表 6.9 に富良野市降雨量実績，表 6.10 にトーマスプロットの値と降雨量，図 6.3 に富良野市確率降雨算定図を示す。

表 6.9 富良野市降雨量実績

年 度	60分最大降雨量		10分最大降雨量		摘 要
	月・日	降雨量	月・日	降雨量	
1949	7. 19	15.0			
1950	9. 4	28.0	8. 1	8.6	
1951	7. 30	13.3	7. 30	5.3	
1952	7. 20	10.2	7. 28	4.3	
1953	6. 26	19.0	8. 14	11.8	
1954	8. 3	14.8	8. 3	6.7	
1955	8. 10	43.8	8. 10	16.7	
1956	8. 21	16.9	8. 21	10.1	
1957	9. 17	13.5	7. 31	4.5	
1958	7. 31	18.8	7. 2	8.1	
1959	8. 27	10.6	9. 27	8.0	
1960	7. 6	16.4	7. 4	5.5	
1961	8. 29	21.1	8. 29	16.0	
1962	8. 3	13.3	8. 17	4.3	
1963	8. 15	25.4	8. 15	5.2	
1964	6. 4	24.0	6. 27	5.5	
1965	9. 10	18.6	9. 10	6.2	
1966	9. 10	18.9	9. 10	5.2	
1967	8. 27	23.1	8. 27	15.2	
1968	11. 10	13.0	9. 10	3.5	
1969	8. 24	16.0	8. 24	4.5	
1970	8. 16	14.5	8. 7	11.0	
1971	6. 4	13.0	10. 5	4.5	
1972	9. 17	15.0	6. 23	3.0	
1973	8. 10	17.0	9. 17	9.5	
1974	8. 6	13.0	8. 8	10.0	
1975	7. 17	56.5	7. 17	18.0	
1976	10. 21	23.5	8. 11	7.0	
1977	11. 28	9.0	9. 20	5.0	
1978	7. 25	21.5	7. 25	15.0	

表 6.10 トーマスプロットの値と降雨量

単位:mm

J	P (%)	降雨量 60分	P (%)	降雨量 10分	J	P (%)	降雨量 60分	P (%)	降雨量 10分
1	3.2	56.5	3.3	18.0	28	90.3	10.6	93.3	3.5
2	6.5	43.8	6.7	16.7	29	93.6	10.2	96.7	3.0
3	9.7	28.0	10.0	16.0					
4	12.9	25.4	13.3	15.2					
5	16.1	24.0	16.7	15.0					
6	19.4	23.5	20.0	11.8					
7	22.6	23.1	23.3	11.0					
8	25.8	21.5	26.7	10.1					
9	29.0	21.1	30.0	10.0					
10	32.3	19.0	33.3	9.5					
11	35.5	18.5	36.7	8.5					
12	38.7	18.8	40.0	8.1					
13	41.9	18.6	43.3	8.0					
14	45.2	17.0	46.7	7.0					
15	48.7	16.9	50.0	6.7					
16	51.6	16.4	53.3	6.2					
17	54.8	16.0	56.7	5.5					
18	58.1	15.0	60.0	5.5					
19	61.3	15.0	63.3	5.3					
20	64.5	14.8	66.7	5.2					
21	67.7	14.5	70.0	5.2					
22	71.0	13.5	73.3	5.0					
23	74.2	13.3	76.7	4.5					
24	77.4	13.3	80.0	4.5					
25	80.7	13.0	83.3	4.5					
26	83.9	13.0	86.7	4.3					
27	87.1	13.0	90.0	4.3					

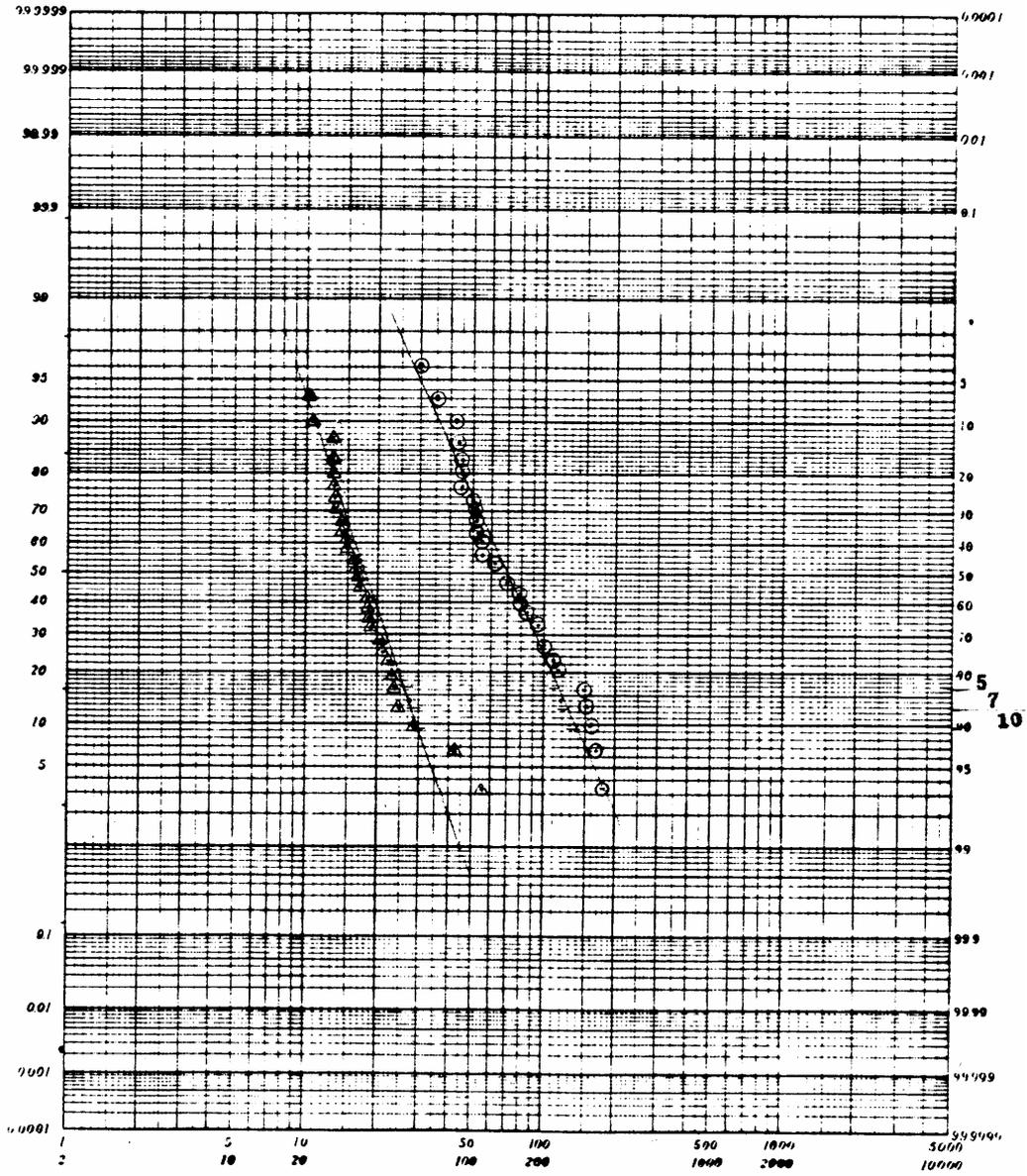


图 6.3 富良野市確率降雨算定図

図 6.3 の確率降雨算定図より N 年確率を求めるには、毎年最大値を用いたため N 年に 1 年を加えた (N+1) 年確率とする。すなわち $p=1/(N+1)$ に対応する傾向線上の降雨強度を読みとり 10 分間、60 分間の降雨強度とする。

また、降雨強度公式は次のように表される。

$$I_N = R_N \beta_N^{10} = R_N \times \frac{a'}{t+b}$$

$$\beta_N^{10} = I_N^{10} / I_N^{60} = I_N^{10} / R_N$$

$$a' = b + 60$$

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

ただし、 I_N : N 年確率の降雨強度公式 (mm/時)

β : 特性係数

R : 60 分雨量

N : 確率年

以上の式と図 6.3 及び N 年確率の 10 分間、60 分間降雨強度より降雨強度公式を求める。

5 年確率

$P=1/(5+1)=0.167$ に対応する I_5 を求めると

$$I_5^{10} = 10.1 \quad I_5^{60} = 26.0$$

$$\beta = 10.1 \times 60 / 10 / 26.0 = 2.33$$

$$b = (60 - 10 \times 2.33) / (2.33 - 1) = 27.6$$

$$a' = 27.6 + 60 = 87.6$$

$$\text{故に } I_5 = 25.0 \times \frac{87.6}{t+28} \doteq \frac{2,190}{t+28}$$

7 年確率

$$P=1/(7+1)=0.125$$

$$I_7^{10} = 12.7 \quad I_7^{60} = 27.8$$

$$\beta^{10} = 12.7 \times 60 / 10 / 27.8 = 2.74$$

$$b = (60 - 10 \times 2.74) / (2.74 - 1) = 18.74 \doteq 19.0$$

$$a' = 18.7 + 60 = 78.7$$

$$\text{故に } I_7 = 27.8 \times \frac{78.7}{t+19} \doteq \frac{2,188}{t+19}$$

10年確率

$$P = 1 / (10 + 1) = 0.09$$

$$I_{10}^{10} = 13.9 \quad I_{10}^{60} = 29.0$$

$$\beta_{10}^{10} = 13.9 \times 60 / 10 / 29.0 = 2.88$$

$$b = (60 - 10 \times 2.88) / (2.88 - 1) = 16.60 \doteq 17.0$$

$$a' = 16.60 + 60 = 76.6$$

$$\text{故に } I_{10} = 29.0 \times \frac{76.6}{t+17} \doteq \frac{2,221}{t+17}$$

以上の結果を調整すると、次のようになる。

$$\begin{array}{ll} \text{5年確率} & I_5 = \frac{2,190}{t+28} \quad I_5^{10} = 57.6\text{mm/時} \\ & \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad I_5^{60} = 24.9\text{mm/時} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{7年確率} & I_7 = \frac{2,188}{t+19} \quad I_7^{10} = 75.4\text{mm/時} \\ & \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad I_7^{60} = 27.7\text{mm/時} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{10年確率} & I_{10} = \frac{2,221}{t+17} \quad I_{10}^{10} = 82.3\text{mm/時} \\ & \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad I_{10}^{60} = 28.8\text{mm/時} \end{array}$$

3.3 降雨強度公式（採用確率）の決定

前述で求めた降雨強度公式を確率年数 5 年，7 年，10 年で比較すると表 6.11 のようになる。また，図 6.4 に降雨強度公式の比較図を示す。

表 6.11 降雨強度公式の比較

項 目	5 年	7 年	10 年
旭川地方気象台資料による降雨強度公式	$I_5 = \frac{4,170}{t+48}$ $I_5^{10} = 71.9 \text{ mm/時}$ $I_5^{60} = 38.6 \text{ mm/時}$	$I_7 = \frac{4,506}{t+47}$ $I_7^{10} = 79.1 \text{ mm/時}$ $I_7^{60} = 42.1 \text{ mm/時}$	$I_{10} = \frac{5,240}{t+54}$ $I_{10}^{10} = 81.9 \text{ mm/時}$ $I_{10}^{60} = 45.9 \text{ mm/時}$
富良野市採用降雨強度公式	$I_5 = \frac{2,190}{t+28}$ $I_5^{10} = 57.6 \text{ mm/時}$ $I_5^{60} = 24.9 \text{ mm/時}$	$I_7 = \frac{2,188}{t+19}$ $I_7^{10} = 75.4 \text{ mm/時}$ $I_7^{60} = 27.7 \text{ mm/時}$	$I_{10} = \frac{2,221}{t+17}$ $I_{10}^{10} = 82.3 \text{ mm/時}$ $I_{10}^{60} = 28.8 \text{ mm/時}$

本町の降雨強度公式は，土木現業所と協議した結果，距離的にも近く自然条件も類似している富良野市の降雨強度公式を採用することとした。

また，確率年は設計指針にも明示してあるように，5 年～10 年とするのが一般的であり，本町は 7 年確率を採用する。

降雨量 (mm)

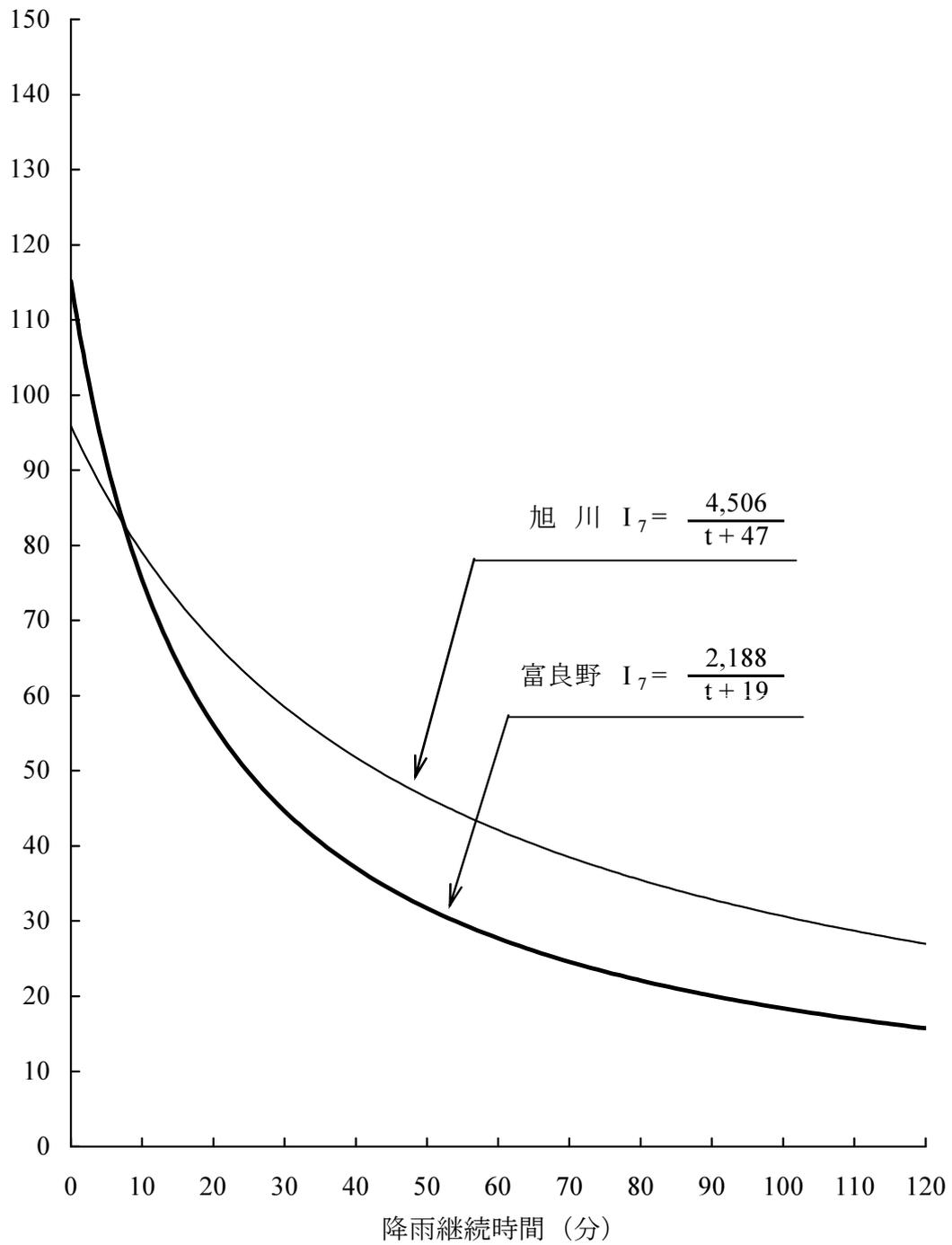
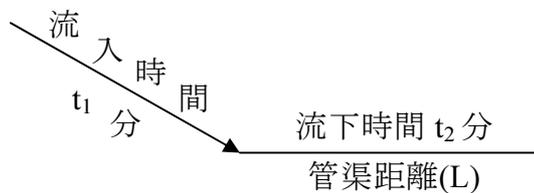


図 6.4 降雨強度公式の比較図

3.4 流達時間

流達時間とは、流入時間と流下時間の和であり、次に掲げる図及び式によって表される。そして流達時間そのものは合理式による雨水流出量算定公式の主である降雨強度公式における降雨継続時間に相当するものである。



$$\text{流達時間 } t = t_1 + t_2$$

$$t_2 = \frac{L}{V \times 60} \quad V : \text{管内流速 (m/秒)}$$

3.4.1 流入時間

流入時間とは、雨水が排出区域の最遠隔地点より、屋根や、庭、道路、その他の表面を流れて下水管渠に流入するまでの時間をいい、最小単位排水区の斜面距離、勾配、粗度係数によって変化するものである。本町の流入時間の算定には一般的に用いられているカーベイ式によって算定する。

カーベイ式の流入時間公式は、次式によって表される。

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

t_1 : 流入時間 (分)

L : 斜面距離 (m)

S : 斜面勾配

n : 粗度係数に類似の遅滞係数

3.28 : フィートをメートルに換算した値

ここにおいて遅滞係数 n は、一般に表 6.12 に示す値が用いられる。

表 6.12 遅 滞 係 数

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

以上，表 6.12 の遅滞係数と各用途地域内の不浸透面と裸地・粗草地・耕地とから算出した各用途地域別の土地利用状況比率とによって，各用途地域別の平均遅滞係数 n を求めて表 6.13 に示す。

表 6.13 用途地域別遅滞係数

用 途 地 域	土地利用比率×遅滞係数		計	採用値
	不浸透面（0.02）	裸地・粗草地（0.20）		
第 1 種住居専用地域	$0.52 \times 0.02 = 0.010$	$0.48 \times 0.20 = 0.096$	0.106	0.11
第 2 種住居専用地域	$0.68 \times 0.02 = 0.014$	$0.32 \times 0.20 = 0.064$	0.078	0.08
住 居 地 域	$0.68 \times 0.02 = 0.014$	$0.32 \times 0.20 = 0.064$	0.078	0.08
近 隣 商 業 地 域	$0.83 \times 0.02 = 0.017$	$0.17 \times 0.20 = 0.034$	0.051	0.05
商 業 地 域	$0.83 \times 0.02 = 0.017$	$0.17 \times 0.20 = 0.034$	0.051	0.05
準 工 業 地 域	$0.66 \times 0.02 = 0.013$	$0.34 \times 0.20 = 0.068$	0.081	0.08
工 業 地 域	$0.66 \times 0.02 = 0.013$	$0.34 \times 0.20 = 0.068$	0.081	0.08

いくつかの排水区からモデル地区を抽出し、表 6.13 の遅滞係数を用いて流入時間を算出し、次に示す。

表 6.14 各排水区別遅滞係数

	第1種住居 専用地域 (0.11)	第2種住居 専用地域 (0.08)	住居 地域 (0.08)	近隣 商業地域 (0.05)	商業 地域 (0.05)	準工業 地域 (0.05)	工業 地域 (0.08)	n 値
①	0.09 0.010	0.56 0.045	0.29 0.023	0.03 0.002		0.03 0.002		0.08
②			0.43 0.034		0.35 0.018	0.22 0.011		0.06
③	0.26 0.029		0.48 0.038			0.26 0.013		0.08
④	0.18 0.020	0.39 0.031	0.06 0.005				0.37 0.030	0.09

① $S=0.009$ $L=35\text{m}$

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

$$= \left(\frac{2}{3} \times 3.28 \times \frac{20 \times 0.08}{0.009} \right)^{0.467} = 5 \text{ (分)}$$

② $S=0.015$ $L=30\text{m}$

$$t_1 = \left(\frac{2}{3} \times 3.28 \times \frac{35 \times 0.06}{0.015} \right)^{0.467} = 5 \text{ (分)}$$

③ $S=0.002$ $L=30\text{m}$

$$t_1 = \left(\frac{2}{3} \times 3.28 \times \frac{30 \times 0.08}{0.002} \right)^{0.467} = 9 \text{ (分)}$$

④ $S=0.008$ $L=25\text{m}$

$$t_1 = \left(\frac{2}{3} \times 3.28 \times \frac{25 \times 0.09}{0.008} \right)^{0.467} = 6 \text{ (分)}$$

以上の計算より、流入時間は5分～9分となる。

よって本計画においては、設計指針に示されている標準流入時間の平均値とも一致する7分を採用する。

流入時間=7分

3.4.2 流下時間

流下時間とは、管渠に流入した雨水がある地点まで管渠内に流れるのに要する時間であり、一般的には、管渠内における流れを一応等流として計画流量に対応した流速によって算出することを原則とした。また、各区分ごとの実流速を代入して求めた雨水流出量と、全区分に仮定平均流速を代入して求めた雨水流出量との誤差は極めて小さく、両者による管渠の断面、勾配等の諸元決定に影響はないので、本計画においては、この仮定管渠平均流速を用いて算定した。

平均仮定流速：ある任意の実流速に近いと思われる平均仮定流速を代入して求めた仮の流量計算書における各管渠の各区分の流速を、管渠全区分において平均し直して算出したものであり、本下水道計画では次のようになる。

平均仮定流速=1.0m/秒

また、流下時間は次式によって表される。

$$t_2 = \frac{L}{60 \times V(1.0)} = \frac{L}{60} \text{ (分)}$$

t_2 = 流下時間 (分)

L = 管渠延長 (m)

4. 流出係数

雨水流出係数は、設計指針に工種別の基礎流出係数が示されており、表 6.15 に示すとおりである。

表 6.15 工種別基礎流出係数標準

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	勾配のゆるい山地	0.20～0.40
水 面	1.00	勾配の急な山地	0.40～0.60

表 6.16 用途別総括流出係数標準値

用 途 別	流 出 係 数
敷地内の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に残る郊外地域	0.35

以上の工種別基礎流出係数及び用途別総括流出係数を基に建ぺい率を勘案し、次表のようにケース1～3による推定を行った。本計画では、将来建設予定の住居、道路等を加えた場合のケース3を採用する。

表 6.17 流出係数の比較

用途地域	流 出 係 数			摘 要
	ケース 1	ケース 2	ケース 3	
第 1 種住居専用地域	0.60	0.50	0.50	
第 2 種住居専用地域	0.50	0.65	0.55	
住 居 地 域	0.60	0.65	0.55	
近 隣 商 業 地 域	0.55	0.75	0.70	
商 業 地 域	0.70	0.75	0.70	
準 工 業 地 域	0.50	0.65	0.50	
工 業 地 域	0.45	0.65	0.45	

算出方法 ケース 1……地形図実測による推定

ケース 2……建ぺい率による推定

ケース 3……将来建設予定の住居、道路等を加えた場合（採用）

第7章 管渠施設計画

第7章 管渠施設計画

1. 污水管渠施設

污水管渠施設計画に用いる単位面積当りの発生汚水量 (ha 当り汚水量原単位) は、地区別の計画汚水量を地区面積で除した値とする。表 7.1 に地区別の ha 当り汚水量原単位を示す。

表 7.1 地区別の ha 当り汚水量原単位

地区名		中央地区	丘町地区	北部地区	西部地区	南部地区	合 計
項目							
面積 (ha)		267.9	25.0	52.3	43.5	54.0	442.7
時間最大汚水量	m ³ /日	7,212	215	832	357	413	9,029
	m ³ /時	300.5	9.0	34.7	14.9	17.2	376.3
	m ³ /分	5.01	0.15	0.58	0.25	0.29	6.28
	m ³ /秒	0.083	0.002	0.010	0.004	0.005	0.104
h a 当り汚水量原単位 (m ³ /秒・ha)		0.0003116	0.0000995	0.0001841	0.0000950	0.0000885	0.0002361

※中央地区の ha 当り汚水量原単位は、公園とそれ以外を別々に設定する。

- ・公園 ; $1,643\text{m}^3/\text{日} \div 6.0\text{ha} \div 86,400 = 0.0031694\text{m}^3/\text{秒} \cdot \text{ha}$
- ・公園以外 ; $5,569\text{m}^3/\text{日} \div 273.0\text{ha} \div 86,400 = 0.0002461\text{m}^3/\text{秒} \cdot \text{ha}$

今回の計画見直しで区域の追加と削除を行い、また、地区別に ha 当り汚水量原単位を設定した。本町の污水幹線は全て整備済みであるため、それぞれの幹線系統における汚水量の増減は、管渠余裕率の増減となる。

表 7.2 (1) 幹線管渠の余裕率 (計画区域・汚水量原単位変更後)

幹線名	管記号	管径 (mm)	勾配 (‰)	汚水量 (m ³ /s)		余裕率	備考
				満管水量	計画水量		
1号幹線	103	250	3.20	0.0437	0.0070	524%	
	105	250	2.50	0.0387	0.0070	453%	
	106A	250	2.90	0.0416	0.0080	420%	
	106B	250	3.00	0.0423	0.0080	429%	
	107	250	3.30	0.0444	0.0080	455%	
	108	300	1.90	0.0548	0.0120	357%	
	109	300	2.60	0.0641	0.0130	393%	
	110	300	2.20	0.0590	0.0130	354%	
	111	300	1.90	0.0548	0.0410	34%	
	113	300	1.50	0.0487	0.0420	16%	
	114	300	1.30	0.0453	0.0420	8%	
	115	300	1.20	0.0435	0.0430	1%	
	116	350	4.30	0.1243	0.0430	189%	
	117	450	3.60	0.2224	0.0720	209%	
	118	450	1.80	0.1572	0.0720	118%	
	119	450	1.40	0.1387	0.0730	90%	
	119A	450	4.40	0.2459	0.0730	237%	
	120	600	3.50	0.4722	0.0980	382%	
122	600	5.60	0.5973	0.0980	510%		
123	600	0.60	0.1955	0.1000	96%		
124	600	2.80	0.4224	0.1050	302%		
2号幹線	201A	200	2.30	0.0204	0.0080	155%	
	201B	200	3.40	0.0249	0.0090	177%	
	201C	200	3.70	0.0259	0.0090	188%	
	201D	200	1.70	0.0176	0.0090	96%	
	201E	200	4.00	0.0270	0.0090	200%	
	201F	200	3.40	0.0249	0.0090	177%	
	201G	250	3.50	0.0457	0.0090	408%	
	201	250	7.20	0.0656	0.0100	556%	
	202	250	4.70	0.0530	0.0110	382%	
	203	250	3.50	0.0457	0.0110	316%	
	204	250	2.40	0.0379	0.0120	216%	
3号幹線	3103	150	3.00	0.0108	0.0030	260%	
	3106	150	3.00	0.0108	0.0033	227%	
	3117	150	3.00	0.0108	0.0040	170%	
	3120	150	3.00	0.0108	0.0040	170%	
	3122	150	3.00	0.0108	0.0060	80%	
	3124	150	3.00	0.0108	0.0060	80%	
	301A	200	2.50	0.0213	0.0060	255%	
	301B	200	2.50	0.0213	0.0060	255%	
	301C	200	2.50	0.0213	0.0070	204%	
	301D	200	2.50	0.0213	0.0070	204%	
	301E	200	2.50	0.0213	0.0080	166%	
	302	250	2.00	0.0346	0.0100	246%	
	312	350	0.70	0.0502	0.0280	79%	

表 7.2 (2) 幹線管渠の余裕率 (計画区域・汚水量原単位変更後)

幹線名	管記号	管径 (mm)	勾配 (‰)	汚水量 (m ³ /s)		余裕率	備考
				満管水量	計画水量		
4号幹線	402	250	3.30	0.0444	0.0070	534%	
	403	250	2.90	0.0416	0.0080	420%	
	404	250	2.90	0.0416	0.0080	420%	
	405	250	2.60	0.0394	0.0080	393%	
	406	200	2.70	0.0222	0.0090	147%	
	407	200	1.90	0.0186	0.0090	107%	
	408	250	2.40	0.0379	0.0100	279%	
	409	200	2.40	0.0209	0.0100	109%	
	409A	200	4.40	0.0283	0.0100	183%	
	410	200	8.60	0.0395	0.0100	295%	
	411	200	5.70	0.0322	0.0100	222%	
	412	200	10.30	0.0433	0.0100	333%	
	413	250	5.20	0.0557	0.0100	457%	
5号幹線	501	200	3.50	0.0252	0.0020	1160%	
	501-2	200	31.00	0.0751	0.0030	2403%	
	502	200	3.50	0.0252	0.0030	740%	
	5217	250	3.50	0.0457	0.0070	553%	
	503	350	3.50	0.1122	0.0120	835%	
	504	350	3.50	0.1122	0.0120	835%	
	506	350	3.50	0.1122	0.0130	763%	
	508	350	3.50	0.0863	0.0130	564%	
	509	350	3.50	0.0863	0.0140	516%	
	510	350	3.50	0.0863	0.0150	475%	
	511-1	350	3.50	0.0863	0.0160	439%	
	511-2	350	3.59	0.0874	0.0160	446%	
	512	350	3.50	0.0863	0.0160	439%	
	513	350	3.50	0.0863	0.0170	408%	
	514-1	300	3.50	0.0744	0.0190	292%	
	514-2	300	3.80	0.0775	0.0210	269%	
	515	300	3.70	0.0765	0.0260	194%	
	516	300	5.30	0.0915	0.0260	252%	
517	300	3.80	0.0775	0.0270	187%		
518	300	3.40	0.0733	0.0270	172%		
6号幹線	601	150	3.00	0.0108	0.0020	440%	
	602	150	3.00	0.0108	0.0020	440%	
	603	150	3.00	0.0108	0.0020	440%	
	604	150	40.00	0.0396	0.0030	1220%	
	605	150	40.00	0.0396	0.0030	1220%	
	606	150	3.00	0.0108	0.0030	260%	
	607	150	3.00	0.0108	0.0040	170%	
	608	150	3.00	0.0108	0.0040	170%	
	609-3	150	4.50	0.0133	0.0040	233%	

2. マンホールポンプ所

本町における汚水マンホールポンプ所の内，比較的規模が大きいものは4か所あり，全て既設である。表 7.3 にマンホールポンプ所の概要を示す。

表 7.3 マンホールポンプ所の概要

項目 名称	計画処理区域		計画処理水量			備 考
	地区名	面積	m ³ /日	m ³ /分	m ³ /秒	
泉町ポンプ所	北部	52.3ha	832	0.58	0.010	3号幹線系統
日の出ポンプ所	中央	10.4ha	247	0.17	0.003	4号幹線系統
丘町ポンプ所	丘町	25.0ha	215	0.15	0.002	5号幹線系統
島津ポンプ所	西部	43.5ha	413	0.29	0.005	6号幹線系統

3. 雨水管渠施設

雨水計画における流出係数は、用途地域別に定めた表 7.4 用途地域別流出係数を用いて、排水区域毎に加重平均し、排水区の代表流出係数を定める。表 7.5 に排水区別流出係数を示す。

表 7.4 用途地域別流出係数

用途地域種別	流出係数	用途地域種別	流出係数
第 1 種低層住居専用地域	0.50	近 隣 商 業 地 域	0.70
第 1 種中高層住居専用地域	0.50	商 業 地 域	0.70
第 2 種中高層住居専用地域	0.55	準 工 業 地 域	0.50
第 1 種 住 居 地 域	0.55	工 業 地 域	0.45
第 2 種 住 居 地 域	0.55	下 水 道 計 画 区 域 外	0.20

表 7.5 排水区別流出係数

排水区名	区域面積 (ha)	代表流出係数	備 考
富良野川第 1 排水区	30.20	0.50	
富良野川第 2-1 排水区	6.60	0.53	
富良野川第 2-2 排水区	1.40	0.50	
富良野川第 2-3 排水区	3.90	0.52	
富良野川第 2-4 排水区	12.20	0.51	
富良野川第 3 排水区	24.33	0.55	
富良野川第 4 排水区	16.40	0.53	
富良野川第 4-1 排水区	5.00	0.50	
富良野川第 5 排水区	37.50	0.55	
富良野川第 6 排水区	19.50	0.52	
富良野川第 7 排水区	200.77	0.55	
ヌッカクシ富良野川排水区	25.00	0.55	
自 然 排 水 区	9.20	—	
合 計	392.00	—	

※区域外流入区域の流出係数は 0.20

第8章 終末処理場計画

第8章 終末処理場計画

1. 処理場の位置の決定理由

本町の計画区域は、市街地を中心にまとまっており、計画規模等より終末処理場は1ヶ所が適当である、更に、終末処理場の位置選定について、一般に考慮すべきことは次のとおりである。

- イ 広域的な水質汚濁防止事業という観点から検討すること。
- ロ 放流水域の利水状況を考慮すること。
- ハ 極力全排水系統が自然流下により処理場に接続出来る位置とすること。
- ニ 処理区域にできるだけ接近していること。
- ホ 地盤が良好で、地下水位が低く、洪水に対しても安全であること。
- ヘ 出来得れば住居地域より離れ、垣風の風下に位置すること。
- ト 用地取得が用意であること。

以上の諸条件を考慮した結果、次の位置を選定する。

上富良野浄化センター……上富良野町基線北 24 号 983-2

2. 処理方式の決定理由

処理方法の選定あたっては、本町の自然的・社会的地域特性を踏まえ、各処理方式の特徴、小規模施設としての適否、経済性、維持管理の容易性等を考慮して、採用すべき処理方式を決定する。

「一般的な選定要件」にて一次選定すると次の5処理方式になる。

- イ. 標準活性汚泥法
- ロ. 長時間エアレーション法
- ハ. オキシデーションディッチ法
- ニ. 回分式活性汚泥法
- ホ. 回転生物接触法

上記5処理方式から選定するために各処理方式の特性を把握し、総合比較をする。表 8.1 に各処理方式の種類とフローを、表 8.2 に各処理方式の概要比較を示す。

表 8.1 各処理方式の種類とフロー

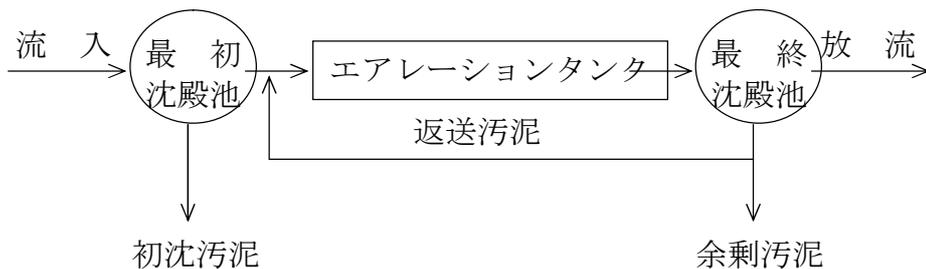
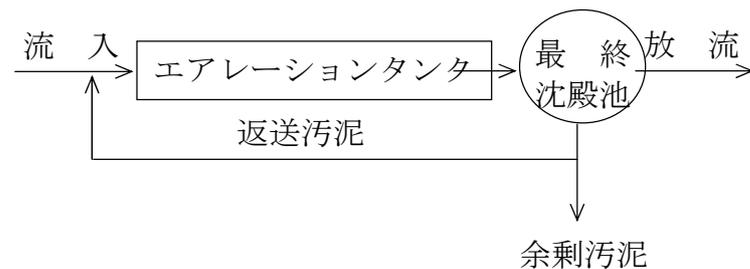
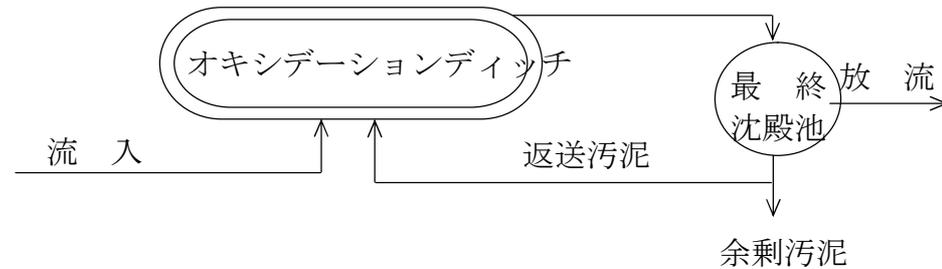
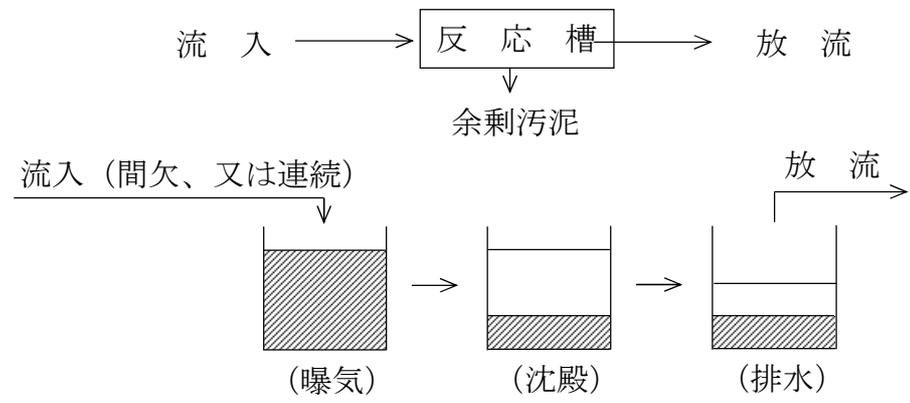
<p>標準活性汚泥法</p>	
<p>長時間エアレーション法</p>	
<p>オキシデーションテイチ法</p>	
<p>回分式活性汚泥法</p>	
<p>回転生物接触法</p>	 <p>濾過施設等を設置する場合は別途考慮する。</p>

表 8.2 各処理法の概要比較

項目	標準活性炭汚泥法 エアレーション時間が6～8時間と短いため、大きな負荷変動に対しては汚水調整池が必要である。	長時間エアレーション法の滞留時間が長いため対応が容易。	オキシデーション・イッチ法	回分式活性炭汚泥法 曝気工程での受入れ下水量に制限があり、極端な負荷変動には対応しにくい。	回転生物接触法 必要に応じて流量調整池を設ける。
負荷変動に 対する適応性	△	○	同 左	△	△
処理水質	処理水の透明度は高く、高い除去率が得られる。	同 左	同 左	同 左	最終沈殿池から微細なSSが流出しやすいので、放流条件が厳しい場合には固液分離について検討が必要。
窒素除去性能	余り期待できない。	△	ディッチ内に嫌気ゾーンを設けることにより容易に窒素除去ができる。	引き抜き比を小さくし、流入時に嫌気状態を設けることにより容易に窒素除去ができる。	余り期待できない。
機械メンテナンス	初沈がある中で、機械の数が他方式より多く、メンテナンスが他の方式よりかかる。	△	初沈がなく、又散気装置もないので、機器のメンテナンスは最も少ない。	初沈はないが、自動切替弁が多い。又電気の計測器やタイマー等のメンテナンスが必要となる。	長時間エアレーションのブロワがなく機械の数は少なく、回転板のメンテナンスが主である。
維持管理の容易性	MLSS濃度や空気量の調整等高度で複雑な維持管理を要する。	△	プロセス構成が少なく、MLSS濃度の管理及び空気の吹込みが大まかでも処理は安定しているため、維持管理は容易である。	プロセス構成が少なく返送汚泥の操作も少ないため、維持管理は容易である。低水温時の処理効率低下の対応が必要である。	MLSS濃度調整、返送汚泥の操作がないため、維持管理は容易である。低水温時の処理効率低下の対応が必要である。
敷地面積	5処理法の中で最も小さい敷地面積である。	△	5処理法の中で最も広い敷地面積を必要とする。	低負荷の場合、比較的広い敷地を必要とする。	標準法について小さい。
汚泥発生量	流入SS量の85%程度発生。	△	標準法に比し、固形物で1割減少するが含水率の影響で汚泥量は増加する。	同 左	標準法と同じ。
汚泥の沈降性	一般に良好であるが、低水温時や負荷変動時にはバルキングが生じることがある。	○	槽内に循環流を生じさせ、完全混合状態になるため、沈降性の悪い汚泥が生じやすい。	回分式であるため沈降性の良い汚泥が生じやすく、固液分離は良好である。引抜汚泥濃度は低い。	一般に良好であるが、微細なSSが流出するおそれのある場合、SS除去能力を向上させる補助的対策が必要である。

表 8.2 の概要比較により、以下の 3 方式を選定した。

- イ. 長時間エアレーション法
- ロ. オキシデーショondiッチ法
- ハ. 回分式活性汚泥法

標準活性汚泥法及び回転生物接触法を除外した理由

(標準活性汚泥法)

- ・汚泥発生場所が 2 ヶ所あり、高度で複雑な維持管理が必要。
- ・負荷変動に弱いため、小規模施設では、流量調整池が必要。
- ・採用実績は非常に多いが、小規模施設での実績がない。

(回転生物接触法)

- ・処理に微細な SS が流出しやすいため、透視度が他の処理法に比べ低下する。また、最終放流前にろ過 (ストレーナ) 設備が必要な場合がある。
- ・1980 年前には、採用実績があったが、現在は全くない。

また、小規模都市においては下記の要因がある。

- イ. 維持管理における専門的な技術者の確保が難しい。
- ロ. 建設費、維持管理費が割高となる。
- ハ. 流入水の時間変動が大きい。
- ニ. 処理場用地の取得に制約を受けないことが多い。

本町においては、流入水の負荷変動に強く、維持管理が他処理方式より容易であり、建設費、維持管理費が安価で、非常に多くの実績を有するオキシデーショondiッチ法を採用するものとする。

3. 汚泥最終処分方法の選定

下水を浄化することにより必ず発生する汚泥を処理、処分することは、水処理と同様に重要である。特に近年、下水道の普及率が上がり、発生する汚泥量が年々増加し、この処分が社会的問題になっている地域もある。北海道は土地が広く最終処分が易しく見えるが、各市町村により事情が異なるので一概にはその様にはいえない。

最終処分の方法としては、一般に下記の方法が考えられる。

イ．海洋処分

ロ．陸上処分

- ・埋立
- ・緑農地還元
- ・建設資材等への再利用

本町の基幹産業は農業であり、畑や牧草が十分にある。下水汚泥は産業廃棄物であり、埋立についてもいろいろ制約を受けるので、汚泥を捨てるのではなく、これを有効に利用することが有利である。建設資材（骨材）として汚泥を利用するには、発生する汚泥量が少ないので、経済性から不利といえる。

従って、本計画においては、汚泥を堆肥化して「緑農地還元」とする。

4. 計画概要

1.1 基本事項

- 1)名 称 上富良野浄化センター
- 2)位 置 上富良野町基線北 24 号 983-2
- 3)敷地面積及び計画地盤高 21,654m² 計画地盤高 +204.0M
- 4)周 囲 の 土 地 利 用 指定なし
- 5)下 水 排 除 方 式 分流式
- 6)処 理 方 式 下水処理；サリテーション法
汚泥処理；濃縮，機械脱水，堆肥化
- 7)放 流 先 名 称 一級河川石狩川水系富良野川
水質環境基準等の設定値 なし
H.W.L 202.34M (計画)
現在河床高 198.65M
L.W.L 199.43M
計画河床高 198.63M
※一級河川石狩川水系富良野川改修工事計画より
※各数値は下水道事業で使用している B.M よりの
値である。(河川 BM+0.203)

4.2 設計諸元

1) 予定処理区域及び計画人口

項目	基本計画		備考
	処理面積 (ha)	計画人口 (人)	
上富良野処理区	442.7	9,600	

2) 計画下水量

項目	基本計画 (m ³ /日)			備考
	日平均	日最大	時間最大	
生活污水量	2,208	3,168	5,664	
工場排水量	598	598	1,196	
地下水量	480	480	480	
観光汚水量	675	936	1,689	
計	3,961	5,182	9,029	
施設設計対象水量	4,000	5,200	9,100	

項目	基本計画				備考
	m ³ /日	m ³ /時	m ³ /分	m ³ /秒	
日平均汚水量	4,000	166.7	2.78	0.046	
日最大汚水量	5,200	216.7	3.61	0.060	
時間最大汚水量	9,100	379.2	6.32	0.105	

3) 流入下水の水質及び処理効果

項目	流入水質 (mg/ℓ)	二次処理施設		総合除去率 (%)
		除去率 (%)	放流水質 (mg/ℓ)	
BOD	350	96	15	96
S S	280	89	30	89

・ 流入下水水質算定根拠

項目	BOD総量 (kg/日)	S S総量 (kg/日)
生活污水負荷量	677	508
工場排水負荷量	297	272
観光污水負荷量	366	262
計	1,340	1,042

・ 流入下水水質 BOD $1,340 \div 3,961 \times 1,000 = 338 \div 350$
 // S S $1,042 \div 3,961 \times 1,000 = 263 \div 280$
 ※ 返流水の影響による負荷量を見込む。

4) 主要施設の水質負荷量および発生汚泥量

(1) 水質負荷量

項目		基本計画	備考
流入量	BOD	$5,200 \text{ m}^3/\text{日} \times 350 \text{ mg}/\ell \times 10^{-6} = 1.82 \text{ T}/\text{日}$	
	S S	$5,200 \text{ m}^3/\text{日} \times 280 \text{ mg}/\ell \times 10^{-6} = 1.46 \text{ T}/\text{日}$	
除去量	BOD	$1.82 \text{ T}/\text{日} \times 96\% = 1.75 \text{ T}/\text{日}$	
	S S	$1.46 \text{ T}/\text{日} \times 89\% = 1.30 \text{ T}/\text{日}$	

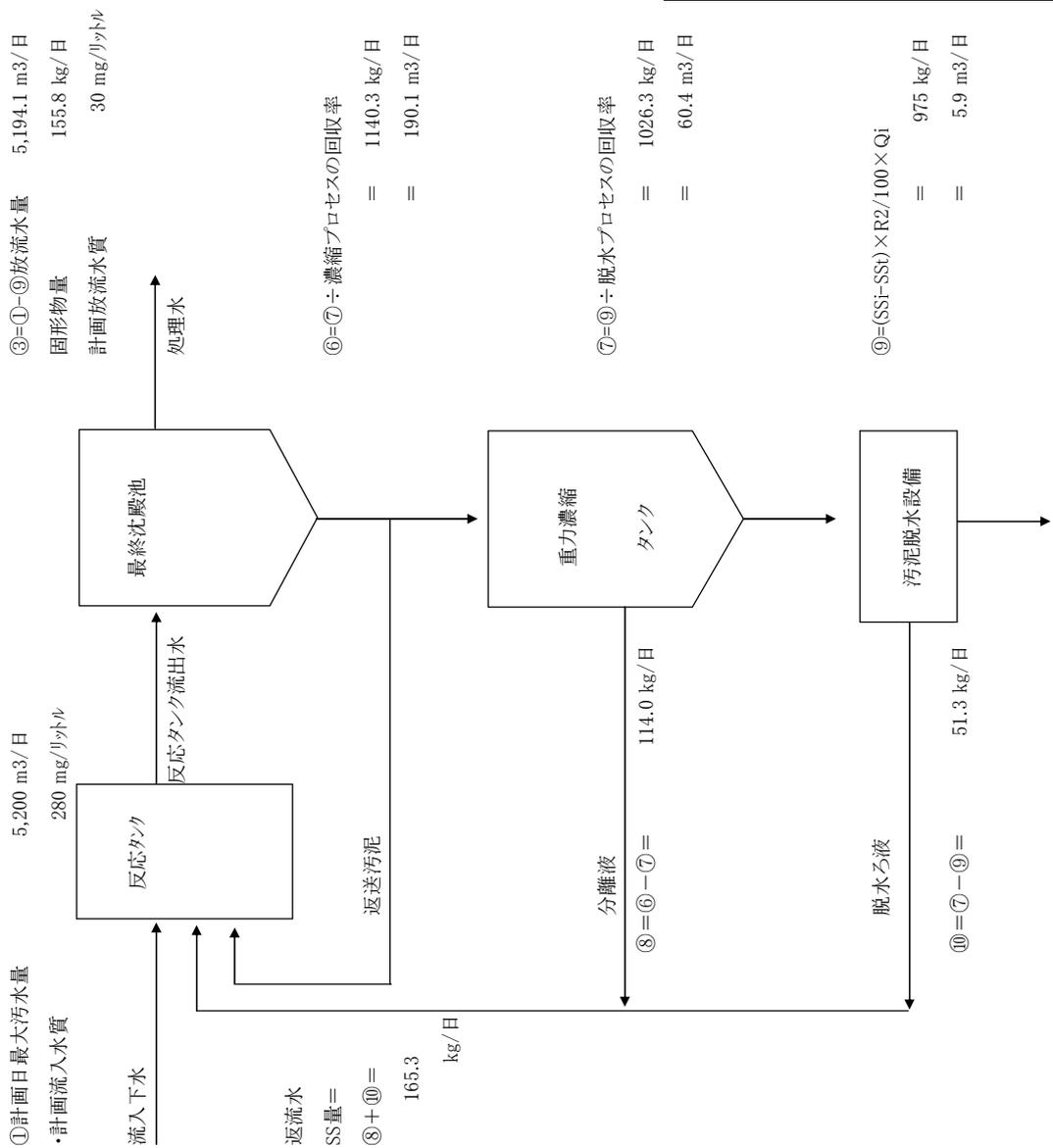
(2) 発生汚泥量

項目		基本計画	備考
余剰汚泥 (含水率 99.4%)	固形物量	$5,200 \times (280 - 30) \times 0.75 \times 10^{-3} = 975 \text{ kg}/\text{日}$	
	汚泥量	$975 \times \frac{100}{(100 - 99.4)} \times 10^{-3} = 162.5 \text{ m}^3/\text{日}$	

図 8.1 に固形物収支，図 8.2 にフローシートを示す。

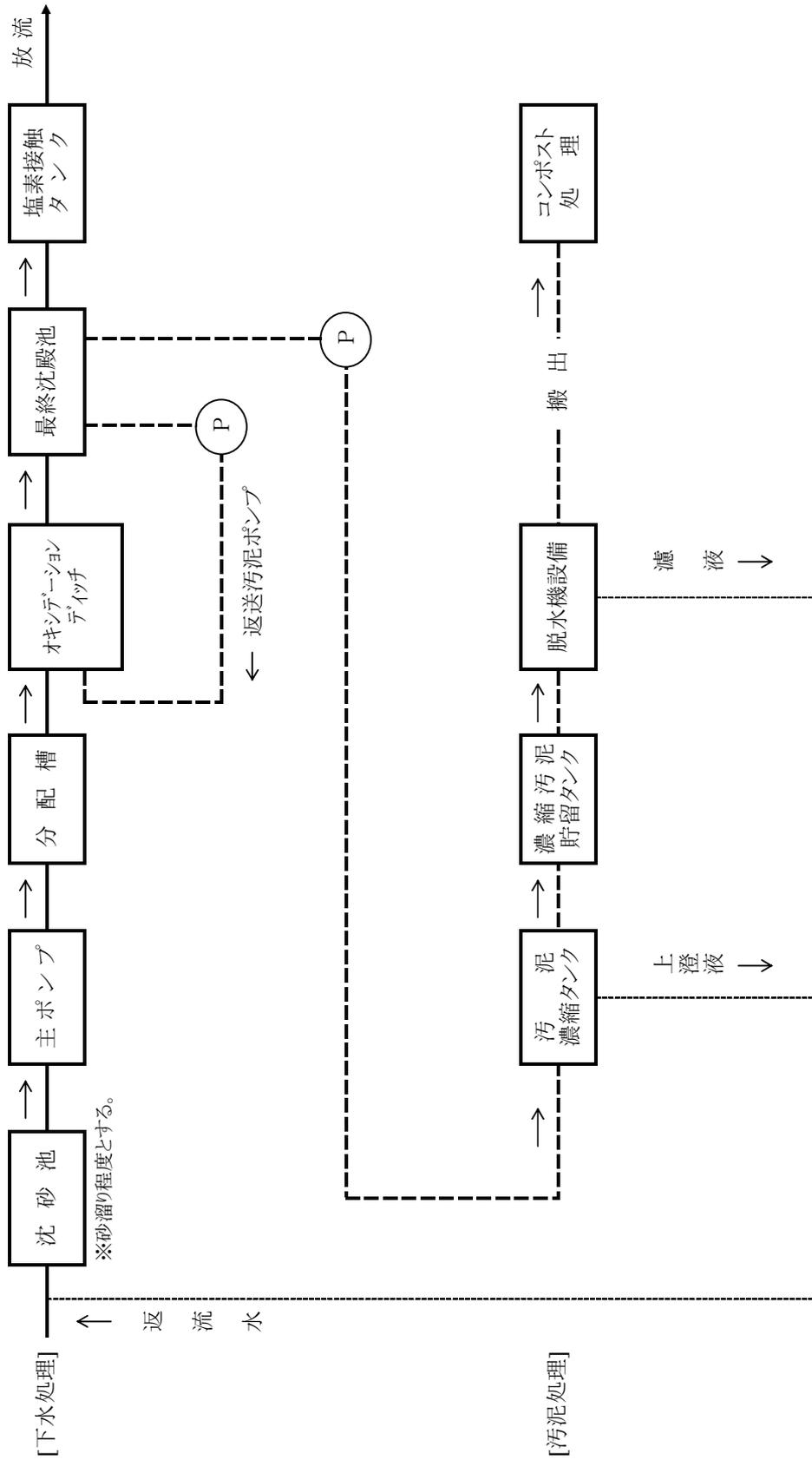
図 8.1 固形物収支 (基本計画)

●固形物収支計算 (基本計画)



項目	諸元
Qi: 日最大汚水量(m ³ /日)	5,200
SSi: 計画流入水質(mg/リットル)	280
SSt: 計画流出水質(mg/リットル)	30
R2: 反応タンク内の除去SS当たり汚泥発生率(%)	75
脱水プロセスの回収率(%)	95
濃縮プロセスの回収率(%)	90
脱水汚泥濃度	0.165
濃縮汚泥濃度	0.017
余剰汚泥濃度	0.006

図 8.2 フローシート



4.3 主要な処理施設の概要

主要施設名	構造寸法及び仕様	個数	能力	
		基本計画	項目	基本計画
主ポンプ	形式 水中汚水ポンプ 口径 200 mm	2 (1)	揚水量 (m ³ /分・台)	6.2
	口径 150 mm	2 4 (1)		4.2 8.8
オキシゲーション タンク	形式 無終端水路循環方式 池巾 6.0 m 池長 98.4 m 有効水深 2.5 m	2	エアレーション時間 (時間)	25.1 29.9
	池巾 4.5 m 池長 144.4 m 有効水深 2.5 m	2	BOD-SS 負荷 (kg/ss・kg・日)	0.070 2,500~ 5,000
最終沈殿池	形式 円形放射流式 内径 14.3 m 有効水深 3.5 m	2	水面積負荷 (m ³ /m ² ・日)	10.0 8.1
			沈殿時間 (時間)	8.7 10.4
	内径 16.1 m 有効水深 3.5 m	2	越流負荷 (m ³ /m・日)	39 33
			水面積負荷 (m ³ /m ² ・日)	8.0 6.4
			沈殿時間 (時間)	11.0 13.2
			越流負荷 (m ³ /m・日)	39 33
消毒タンク	形式 長方形多列迂回流式 池巾 2.0 m 池長 23.1 m 有効水深 1.65 m	1	接触時間 (分)	17.0 21.0
			注入率 (mg/ℓ)	3
汚泥濃縮 タンク	形式 重力式 内径 4.0 m 有効水深 3.0 m	1	固形物負荷 (kg/m ² ・日)	35 37
	内径 4.8 m 有効水深 3.0 m	1	濃縮時間 (時間)	12.2 11.6
汚泥脱水機	形式 遠心脱水機	2	処理量 (m ³ /時)	7.0

5. 下水処理施設設計

5.1 流入管渠

現在地盤高	204.0M
計画地盤高	204.0M
管渠断面	⊙ 600
勾配	2.8‰
管底高	+199.00m
満管流量	0.325m ³ /秒
満管流速	1.149m/秒

・各流量時における水深および水位高

項目	基本計画			備考
	日平均汚水量	日最大汚水量	時間最大汚水量	
流量 (m ³ /秒)	0.046	0.060	0.105	
水深 (m)	0.152	0.175	0.234	
水位高 (M)	199.152	199.175	199.234	

5.2 沈砂池

項目	記号	基本計画	備考
計画下水量 (時間最大)	Q ₃	9,100 m ³ /日=379.2 m ³ /時=6.32 m ³ /分 =0.105 m ³ /秒	
除去対象粒子 水面積負荷	V	0.2mm (沈降速度 0.021m/秒) 1,800 m ³ /m ² ・日 (最小除去粒子 0.2mm)	
所要水面積	A ₁	$\frac{Q}{\text{水面積負荷}} = \frac{9,100}{1,800} = 5.06 \text{ m}^2$	
有効水深	H	0.258m	
池内平均流速	V ₁	0.30m/秒	
池幅	B	$\frac{Q}{V_1 \cdot H} = \frac{0.105}{0.3 \times 0.258} = 1.36 \text{ m}$	
池長	L	$\frac{A_1}{B} = \frac{5.06}{1.36} = 3.7 \text{ m}$	
構造寸法 沈砂池 (日平均)		砂溜まり (有効深 0.30m) 程度とする (流入下水 1,000 m ³ 当り 0.01 m ³ と推定する)	
し渣量		$4,000 \times \frac{0.01}{1,000} = 0.04 \text{ m}^3/\text{日}$ 沈砂量と同程度とみる。	

5.3 主ポンプ設備

項目	記号	基本計画	備考
計画下水量	Q ₁	計画1日平均汚水量 2.78m ³ /分	
	Q ₂	計画1日最大汚水量 3.61m ³ /分	
	Q ₃	計画時間最大汚水量 6.32m ³ /分	
ポンプ型式		汚水水中ポンプ	
ポンプ台数		4台(うち1台予備)	
1台当たりの揚水量		1号~2号ポンプ 2.2m ³ /分/台	
運転台数と揚水量		3号~4号ポンプ 2.2m ³ /分/台	
		1号~2号ポンプ 2.2×2=4.4m ³ /分	
		3号~4号ポンプ 2.2×1=2.2m ³ /分	
		計 6.6m ³ /分	
ポンプ口径	D ₁	$D_1 = 146 \sqrt{\frac{2.2}{2.0}} \doteq 150\text{mm}$	
	D ₂	$D_2 = 146 \sqrt{\frac{2.2}{2.0}} \doteq 150\text{mm}$	
実揚程		ポンプ井 L.W.L 198.5 着水井 H.W.L 205.6	
全揚程	h ₁	実揚程 7.10 配管損失 1.45 実揚程 8.55 余裕 0.45 計 9.00m	
軸動力	P _{S1}	$\frac{0.163\gamma \cdot Q \cdot H_1}{\eta} = \frac{0.163 \times 1 \times 2.2 \cdot 9.0}{0.55}$ =5.9KW	
	P _{S2}	$\frac{0.163\gamma \cdot Q \cdot H_1}{\eta} = \frac{0.163 \times 1 \times 2.2 \cdot 9.0}{0.55}$ =5.9KW	
原動機出力	P ₁	P _{S1} (1+α) =5.9×(1+0.15) =6.8KW ≒ 7.5KW	
	P ₂	P _{S2} (1+α) =5.9×(1+0.15) =6.8KW ≒ 7.5KW	
ポンプ仕様		口径 150mm×2.2m ³ /分×9.0m×7.5KW×2台 口径 150mm×2.2m ³ /分×9.0m×7.5KW×2台 (うち1台予備)	

5.4 反応タンク

項目	記号	基本計画	備考
処理方式		オキシデーション・ディッチ法	
計画下水量 (日最大)	Q_2	5,200 m ³ /日=216.7 m ³ /時 1池～2池 2,600 m ³ /日=108.3 m ³ /時 3池～4池 2,600 m ³ /日=108.3 m ³ /時	
流入下水	Bsb	BOD 5,200 m ³ /日 × 350 × 10 ⁻³ = 1,820 kg/日	
BOD・SS量	Bss	S S 5,200 m ³ /日 × 280 × 10 ⁻³ = 1,456 kg/日	
HRT	θ	24時間 (24～48)	
S-BOD濃度	Scs	350 mg/l × 2/3 = 233 mg/l	
SS濃度	Sss	S S 280 mg/l	
MLSS濃度	XA	MLSS=2,500～5,000 mg/l	
反応タンク容量	V	$Q_2 \times \theta = 216.7 \times 24 = 5,200 \text{ m}^3$	
SRT	θ_c	$\frac{\theta \cdot XA}{(a \cdot Scs + b \cdot Sss - C \cdot \theta \cdot XA)}$ a : S-BOD に対する変換率 0.4～0.6 b : SS に対する汚泥変換率 0.9～1.0 C : 活性汚泥微生物内の内政呼吸による減量を表す係数 0.03～0.05 = 18.0 日	
処理水			
C-BOD	Y	$13.74 \times \theta_c^{-0.664} = 13.74 \times 18.0^{-0.664} = 2.0$ $2.0 \times 3 = 6.0 \text{ mg/l} < 20 \text{ mg/l}$	
所要 HRT	θ	24 時間	
返送汚泥比	R	100～200%	
必要容量		5,200 m ³ /日	
寸法構造		池幅 6.0m × 池 98.4m × 水深 2.5m × 2 池 池幅 4.5m × 池 144.4m × 水深 2.5m × 2 池 水面積 $6.0 \times 6.0 \times \pi + 44.5 \times 12.0 = 648 \text{ m}^2/\text{池}$ $4.5 \times 4.5 \times \pi + 144.4 \times 9 = 648 \text{ m}^2/\text{池}$ 容量 $648 \text{ m}^3/\text{池} \times 2.5\text{m} = 1,620 \text{ m}^3/\text{池}$ $1,620 \text{ m}^3/\text{池} \times 4 = 6,480 \text{ m}^3$	
【検討】 エアレーション時間	HRT	29.9 時間	
BOD-SS 負荷		0.070 kg・BOD/kg・SS/日	

5.5 最終沈殿池

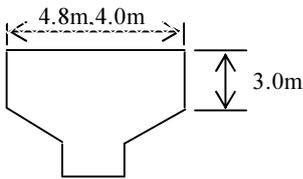
項目	記号	基本計画	備考
型式		放射流円形沈殿池	
計画下水量 (日最大)	Q_2	$5,200 \text{ m}^3/\text{日} = 216.7 \text{ m}^3/\text{時}$	
沈殿時間	T_1	8.0 時間	
所要容量	V_1	$216.7 \times 8.0 = 1,734 \text{ m}^3$	
水面積負荷		$10 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$ (3 池目以降は $8 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$ とする。)	
所要水面積	A_1	1~2 池目 : $2,600 \div 10 = 260 \text{ m}^2$ 3~4 池目 : $2,600 \div 8 = 325 \text{ m}^2$	
有効水深	H	3.5m	
越流負荷		$40 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$	
所要堰長	ℓ_1	$5,200 \div 40 = 130\text{m}$	
構造寸法		1~2 池目 : 内径 14.30m × 有効水深 3.5m × 2 池 堰長 40m/池 3~4 池目 : 内径 16.10m × 有効水深 3.5m × 2 池 堰長 40m/池	
(水面積)		1~2 池目 : $14.30^2 \times 3.14 \times (1/4) \times 2 = 321 \text{ m}^2$ 3~4 池目 : $16.10^2 \times 3.14 \times (1/4) \times 2 = 407 \text{ m}^2$	
(容量)		1~2 池目 : $321 \times 3.5 = 1,124 \text{ m}^3$ 3~4 池目 : $407 \times 3.5 = 1,425 \text{ m}^3$	
【検討】			
沈殿時間		1~2 池目 : $1,124 \div (216.7 \times 2/4) = 10.4 \text{ 時間}$ 3~4 池目 : $1,425 \div (216.7 \times 2/4) = 13.2 \text{ 時間}$	
水面積負荷		1~2 池目 : $2,600 \div 321 = 8.1 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$ 3~4 池目 : $2,600 \div 407 = 6.4 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$	
越流負荷		$5,200 \div 160 = 33 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$	

5.6 消毒設備

項目	記号	基本計画	備考
1)接触タンク 計画下水流量 (日最大)	Q ₂	216.7m ³ /時=3.61m ³ /分	
接触時間	T ₁	15分(放流渠で2分間対応)	
所要容量	V ₁	3.61×13=46.9m ³	
構造寸法		幅2.0m×長23.10m×深1.65m×1水路	
容量		2.0×23.10×1.65×1=76.2	
【検討】			
接触時間	T ₂	76.2÷3.61=21分 21分+2分=23分	
2)塩素注入装置			
計画下水流量	Q ₂	216.7m ³ /時=3.61m ³ /分	
塩素注入率		4mg/l 比重1.2 濃度10%	
所要塩素量		$216.7 \times 4 \times 10^{-3} \times \frac{1}{0.1} \times \frac{1}{1.2} = 7.2 \text{ m}^3/\text{時}$	
塩素注入量		常時90%の範囲で運転するものとする ∴7.2m ³ /時÷60÷0.9=0.13m ³ /分	
貯留タンク		使用塩素は次亜塩素酸ソーダとする 貯留日数は15日とする 0.13m ³ /分×15日×24×60=2,808m ³ 型式 FRP製円筒タンク 容量 2.5m ³ 形状 φ1,500×1,800 基数 2基	

6. 汚泥処理施設設計

6.1 汚泥濃縮タンク

項目	記号	基本計画	備考
発生汚泥量 余剰汚泥	Q ₂	190.1 m ³ /日 1.140T.DS/日(含水率 99.4%)	
型式		円形シックナー 中央駆動汚泥掻寄機付	
固形物負荷		40 kg/m ² ・日	
所要水面積	A ₁	1,140 ÷ 40 = 28.5 m ²	
有効水深	H	3.5m とする	
濃縮汚泥含水率	%	98.3% とする	
濃縮汚泥量	q ₃	$1.140 \times \frac{100}{100 - 98.3} = 67.1 \text{ m}^3/\text{日}$	
分離液量		190.1 - 67.1 = 123.0 m ³ /日	
構造寸法		内径 4.0m × 有効水深 3.0m × 1 槽 内径 4.8m × 有効水深 3.0m × 1 槽	
(水面積)	A ₂	0.785 × 4.0 ² = 12.6 m ² 0.785 × 4.8 ² = 18.1 m ² 計 30.7 m ²	
(容量)	V ₂	12.6 × 3.0 = 37.8 m ³ 18.1 × 3.0 = 54.3 m ³ 計 92.1 m ³	
(堰長)	ℓ ₂	3.14 × 3.0 = 9.4m/槽 9.4m/槽 × 2 槽 = 18.8m	
池の断面			
【検討】			
濃縮時間	T ₂	$\frac{92.1}{190.1 \times 1/24} = 11.6 \text{ 時間}$	
固形物負荷		$\frac{1,140}{30.7} = 37 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{日}$	
水面積負荷		$\frac{190.1}{30.7} = 6.2 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$	
越流負荷		$\frac{123.0}{18.8} = 6.5 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$	

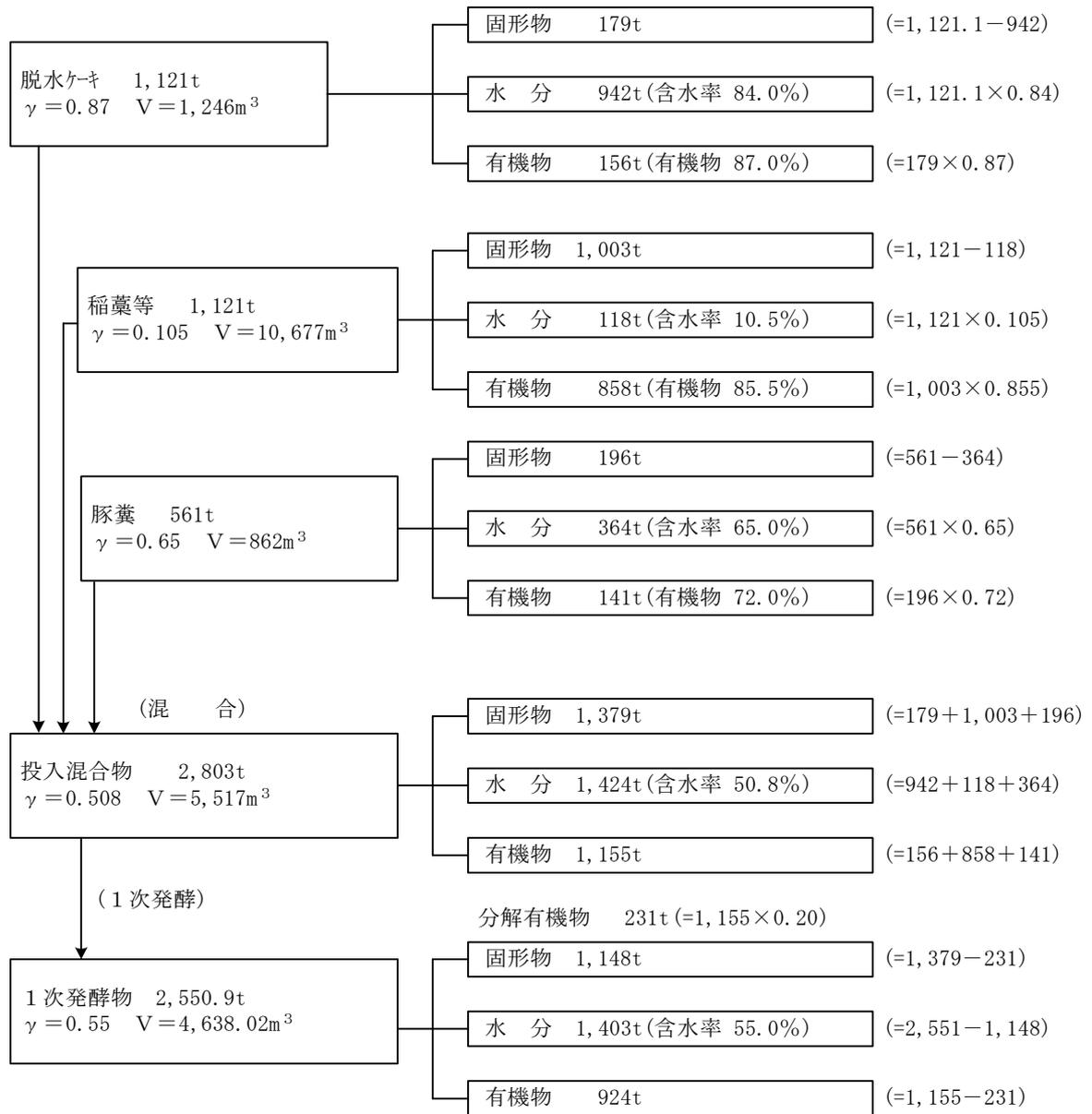
6.2 脱水機

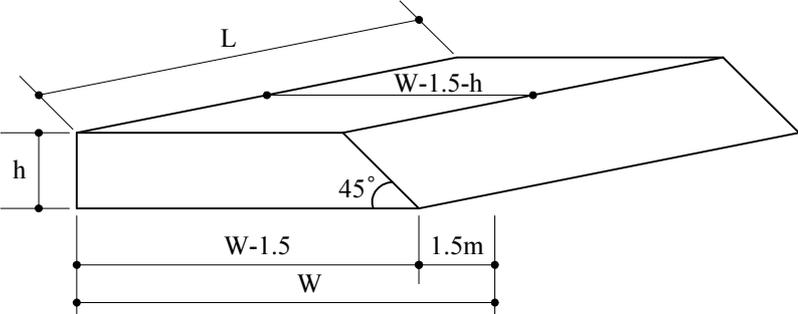
項目	記号	基本計画	
型式		遠心脱水機	
計画汚泥量		物質収支図より 60.4 m ³ /日 1.026T.DS/日	
運転時間		1日6時間, 週5日運転とする。	
ケーキ含水率		83.5%	
所要処理量		$60.4 \times \left(\frac{1}{6} \times \frac{7}{5} \right) = 14.1 \text{ m}^3/\text{時}$	
脱水ケーキ量		$1.026 \times \frac{100}{100 - 83.5} = 6.2 \text{ m}^3/\text{日}$ (回収率 95% 5.9 m ³ /日)	
脱水機使用		型式 遠心脱水機 処理量 7.0 m ³ /時 (既設の脱水機については更新時に変更) 台数 2台	

6.3 コンポスト施設

項目	記号	基本計画	備考
施設規模		富原・江幌・里仁地区とも，需要量より1,546m ³ の施設を計画する。	
運転日数		365日	
処理方式		野積み方式	
計画汚泥量 (脱水ケーキ量)		3.41 m ³ /日 = 3.07t/日 → 1,121t/年 (含水率 84.0%)	
比重	γ	0.90	
有機物		87.0%	
添加物①		稲わら及び麦わら	
添加量		691t/年 (含水率 10.5%)	
比重	γ	0.10	
有機物		85.5%	
添加物②		豚糞	
添加量		691t/年 (含水率 65.0%)	
比重	γ	0.65	
有機物		72.0%	
投入混合物			
比重	γ	0.50	
含水率		50.8%	
有機物分解		20.0%	
1次発酵物			
比重	γ	0.60	
含水率		55.0%	
		上記の設定条件をもとに，1箇所当りの物質収支計算を行う。	

・物質収支（1年当り）



項目	記号	基本計画
施設計画 投入混合物	V	堆肥盤はコンクリート性の鉄骨屋根付きとする。 5,517m ³ /年（1地区当たり 613m ³ ） 生産サイクル 100 日（投入 9 日，発酵 90 日，搬出 1 日） とし，3 回/年で算出する。 613 m ³ × 3 回 × 3 箇所 = 5,517 m ³
構造寸法		江幌・里仁地区 W14.0m × L30.0m 富原地区 W11.0m × L40.0m ※奥行きについては，作業スペース 1.5m を見込む。
高さ	H	江幌・里仁地区 $613 \text{ m}^3 \times 2 \div \{(10.7\text{m} + 12.5\text{m}) \times 30\text{m}\} = 1.76 \rightarrow 1.80\text{m}$ 富原地区 $613 \text{ m}^3 \times 2 \div \{(9.5\text{m} + 7.7\text{m}) \times 40\text{m}\} = 1.78 \rightarrow 1.80\text{m}$
利用の検討 施用面積		富原地区 8,000 a 江幌地区 6,000 a 里仁地区 6,000 a 計 20,000 a
受入れ可能量		年間 10 アール当り汚泥 0.5 t（乾物）とする。 施用限度量 59.8t/年 = 373.7t × 16.0%（1地区当たり）
利用可能量		富原地区 8,000 a × 0.5t/年 ÷ 10 a = 400t/年 > 59.8t/年 江幌地区 6,000 a × 0.5t/年 ÷ 10 a = 300t/年 > 59.8t/年 里仁地区 6,000 a × 0.5t/年 ÷ 10 a = 300t/年 > 59.8t/年 計 1,000t/年 > 179.4t/年 より施用可能である。
		
		余剰分は他の再資源化（堆肥化）施設に搬出する。 計画汚泥量 5.9m ³ /日 - 3.41m ³ /日 = 2.49m ³ /日 = 2.24t/日 → 817t/年（含水率 84.0%）

第9章 概算事業費

第9章 概算事業費

本町における下水道整備は、平成 21 年度末において管渠面整備率 87%(364.6/418.0ha)であり、管渠整備延長は約 55km である。また、処理場は 4 系列目の水処理 1 池（土木・建築，機械，電気）の増設を残している。

表 9.1 に平成 21 年度以降の概算事業費を示す。また、表 9.2 に管渠本工事費の内訳、表 9.3 に処理場本工事費の内訳を示す。

表 9.1 概算事業費（平成 22 年度以降）（基本計画）

単位：百万円

費 目	管 渠	ポンプ場	処理場	計
事業費	206	—	580	786
工事費	195	—	570	765
本工事費	175	—	540	715
附帯工事費	—	—	—	—
その他	18	—	30	48
用地費及び補償費	2	—	—	2
事務費	11	—	10	21

表 9.2 管渠本工事費の内訳

種別	数量	単位	単価 (千円)	金額 (千円)	備考
開削工法（北町）	1,085	m	70	75,950	
〃（大町）	570	m	70	39,900	
〃（大町）	550	m	90	49,500	道道縦断
推進工法（北町）	0	m	200	0	—
小 計	2,205	m		165,350	
マンホールポンプ所	1	箇所	10,000	10,000	大町
合 計				175,350	≒175 百万円

表 9.3 処理場本工事費の内訳

種別	数量	単位	単価 (千円)	金額 (千円)	備考
土木・建築 (OD)	1	式	155,300	155,300	
土木・建築 (終沈)	1	式	191,100	191,100	
場内整備	1	式	6,300	6,300	
機械設備	1	式	131,300	131,300	
電気設備	1	式	56,100	56,100	
合計				540,100	≒540 百万円