

紫波町公共下水道事業

全体計画説明書（案）

令和 7 年度

岩手県紫波町

目 次

1 総説	1
1.1 目的	1
1.2 計画目標年次	3
1.3 排除方式	3
2 基礎調査	4
2.1 本町の概要	4
2.2 地形および土地利用の状況	5
2.2.1 地形の概要	5
2.2.2 気象の概要	6
2.2.3 土地利用状況	8
2.2.4 用途指定状況	9
2.3 水利用の現況と見通し	11
2.3.1 水利用の現況	11
2.4 河川の概要	13
2.5 上位計画	15
2.5.1 いわて汚水処理ビジョン	15
2.5.2 岩手県汚水処理事業広域化・共同化計画	16
2.5.3 水環境の現況とその見通し	17
2.5.4 北上川水系流域治水プロジェクト	19
2.5.5 北上川流域別下水道整備総合計画（北上川流総計画）	21
2.5.6 紫波町都市計画マスタープラン	22
2.5.7 第3次紫波町総合計画後期基本計画	23
2.5.8 紫波町汚水処理施設整備構想（R6処理構想）	24
2.5.9 雨水管理総合計画	27
2.6 関連計画	30
2.6.1 経営戦略	30
2.6.2 耐水化計画	31
2.6.3 耐震化計画	35
2.6.4 ストックマネジメント計画	37
2.6.5 雨水出水浸水想定区域図	39
2.6.6 河川計画	42
2.6.7 農業集落排水事業	49

2.6.8 し尿処理事業	50
3 汚水計画	51
3.1 下水道計画区域	51
3.2 行政人口	53
3.2.1 行政人口の現況	53
3.3 人口実測に基づく行政人口予測	56
3.3.1 トレンド予測	56
3.3.2 各種上位計画等	59
3.4 将来行政人口の決定	61
3.5 下水道計画人口	63
3.5.1 下水道全体計画区域内人口の現状	63
3.5.2 下水道計画区域内人口の将来計画	67
3.5.3 下水道計画人口の設定	72
3.6 下水道処理分区別人口	73
3.6.1 町内の建屋の集計	74
3.6.2 各処理分区における地区別の建屋比率・処理分区別人口の算出	77
3.7 一人一日当りの汚水量及びその推定根拠	78
3.7.1 家庭汚水量原単位の算出方法	78
3.7.2 生活汚水量原単位	80
3.7.3 営業汚水量原単位	85
3.7.4 変動率	86
3.7.5 地下水量	88
3.7.6 汚水量原単位まとめ	88
3.8 家庭汚水量	89
3.9 工場排水量及び汚泥再生処理センター受け入れ量	90
3.9.1 既存工場の排水	90
3.9.2 汚泥再生処理センター排水	92
3.9.3 工場排水量の時間変動	99
3.10 計画汚水量	100
3.11 汚濁負荷量	102
3.11.1 生活污水汚濁負荷量	102
3.11.2 営業污水汚濁負荷量	103
3.11.3 家庭污水汚濁負荷量	103
3.11.4 工場排水汚濁負荷量	104
3.12 計画流入水質	105

4 雨水排除計画	106
4. 1 今回変更の概要	106
4. 2 上位計画	107
4. 2. 1 雨水管理総合計画	107
4. 3 排水区域	109
4. 4 計画雨水量算定式	111
4. 5 降雨強度	113
4. 6 降雨確率計算	115
4. 6. 1 資料整理	116
4. 6. 2 トーマスプロット法による確率降雨量の算定	118
4. 6. 3 ハーゼンプロット法による確率降雨量の算定	123
4. 6. 4 岩井法による確率降雨量の算定	128
4. 6. 5 ガンペル法による確率降雨量の算定	132
4. 7 降雨強度曲線式の算定	137
4. 7. 1 特性係数法による降雨強度曲線式の算定	137
4. 7. 2 各観測所における 10 分降雨量と 60 分降雨量	138
4. 7. 3 盛岡観測所における特性係数法による降雨強度曲線式	139
4. 7. 4 降雨強度式のまとめ	144
4. 7. 5 降雨確率年	147
4. 7. 6 採用降雨強度式	148
4. 8 流出係数	149
4. 8. 1 設定方法	149
4. 8. 2 流出係数の設定	150
4. 9 流達時間	155
4. 9. 1 流入時間 (t1)	155
4. 9. 2 流下時間 (t2)	155
5 施設計画	156
5. 1 管渠施設計画諸元	156
5. 1. 1 管渠 (断面決定)	156
5. 1. 2 マンホール	157
6 計画放流水質及びその算定根拠	158
6. 1 放流先河川の概要	158
6. 2 目標水質	158
6. 3 科学的な方法を用いた数値の算出	158
6. 3. 1 汚濁解析条件	158

6.3.2 汚濁解析モデル	159
6.3.3 許容負荷量の算定	161
6.4 法令等による規制等の確認	162
6.5 流総計画との整合性	162
6.6 計画放流水質の決定	162
7 処理場施設計画	163
7.1 処理方式の決定理由	163
7.2 水処理施設の能力評価	163
7.2.1 検討条件	163
7.2.2 処理能力の評価	165
7.3 紫波浄化センター容量計算書	168
8 概算事業費	188
8.1 汚水	188
8.1.1 汚水管渠	188
8.1.2 処理場	189
8.2 雨水	190

1 総説

1.1 目的

下水道事業は施設整備が長期に渡るため、下水道施設である管路施設については下水量に応じた段階的な整備が困難である。このため、下水道全体計画の策定にあたっては、町の上位計画と整合を図るなど長期的な見通しのもと、効率的な整備を行う必要がある。一方、処理場施設に関しては、流入下水量の増加を考慮し効率的な段階整備を行う必要がある。

本町の下水道計画は汚水処理基本構想に基づき計画の策定を行っているため、令和6年度に見直しを行った汚水処理基本構想に準じ下水道全体計画区域の変更を行うこととする。

また、見直しにあたっては、昨今の社会動向を考慮し、人口減少や居住形態の変化に対応した人口フレームを採用することで、より効率的で現実見合いの下水道全体計画の策定を行うこととする。

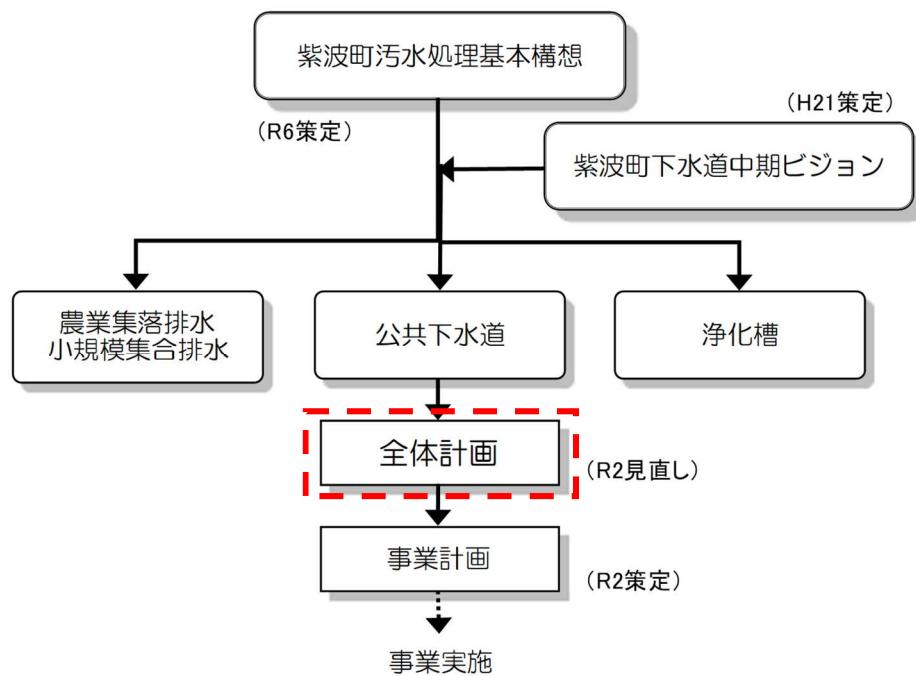


図 1-1 紫波町下水道計画策定フロー

表 1-1 全体計画 新旧対照表

項目		(参考)北上川流総計画	既計画	今回計画	摘要
計画目標年次		令和32年度 (中間1:令和12年度) (中間2:令和22年度)	令和7年度	令和17年度	
工事完了予定期月日					
下水道計画区域(ha)		-	880.0	902.9	区域外流入の解消
将来行政人口(人)		25,400 (中間1:29,600) (中間2:27,700)	30,400	30,200	紫波町人口ビジョン
下水道計画人口(人)		19,500 (中間1:22,800) (中間2:21,300)	19,600	21,140	R6処理構想
生活汚水量原単位	日平均(L/人・日)	(中間1・2:225)230	215	225	R6処理構想
	日最大	307	285	300	
	時間最大	461	430	450	
営業汚水量原単位	日平均(L/人・日)	(中間1・2:55)60	35	55	
	日最大	80	45	75	
	時間最大	120	70	115	
地下水量原単位		日最大家庭汚水量の15%	日最大家庭汚水量の10%	日最大家庭汚水量の15%	R6処理構想
変動率		0.75:1.00:1.50	0.75:1.00:1.50	0.75:1.00:1.50	変更なし
日平均	家庭汚水量(m ³ /日)	5,600	4,900	5,919	1,019
	地下水量	1,170	646	1,184	538
	工場排水量	510	470	237	-233
	計	7,280 ≈7,300	6016.00 ≈6100	7340.00 ≈7400	1,324 1,400
日最大	家庭汚水量(m ³ /日)	-	6468.00	7928.00	1,460
	地下水量	-	646.00	1184.00	538
	工場排水量	-	470	374	-96
	計	- ≈9,200	7584.00 ≈7600	9486.00 ≈9500	1,902 1,900
時間最大	家庭汚水量(m ³ /日)	-	9,800	11,944	2,144
	地下水量	-	646	748	102
	工場排水量	-	940	1,184	244
	計	-	11386.00 ≈11400	13876.00 ≈13900	2,490 2,500
汚濁負荷量	BOD (kg/日)	家庭汚水量 1,414	1,319	1,533	214
		工場排水量 63	246	48	-198
		計 1,477	1,565	1,581	16
	SS (kg/日)	家庭汚水量 -	1,000	1,163	163
紫波浄化センター		工場排水量 -	49	24	-25
		計 -	1,049	1,187	138
	處理能力(m ³ /日)	-	7,600	7,600	-
	系列数	-	2系列	2系列	-
	流入水質 (mg/L)	BOD 202	260	260	流入実績値
	SS	-	174	230	
	處理水質 (mg/L)	BOD 15	15	15	-
	SS	-	20	20	-

1.2 計画目標年次

下水道事業は事業期間や施設の耐用年数が長期に渡り、特に下水道管渠は下水量の増加にあわせた段階的な機能強化が困難なことから、市の上位計画と整合を図るなどの長期的な見通しの中で計画を策定していく必要がある。

下水道計画に係る指示書となっている「下水道施設計画 設計指針と解説 日本下水道協会」には、『下水道計画の目標年次は概ね 20 年後を目標とする』とあるが、紫波町公共下水道の全体計画目標年次は基準年を令和 7 年度とし、汚水処理構想の中間年次と整合を図り、10 年後の令和 17 年度として設定する。

町下水道計画の上位計画となっている「北上川流域別下水道整備総合計画」(以下、北上川流総計画) は、令和 3 年度に見直しを行い、計画目標年次が令和 17 年度となっている。

一方で、「第三次紫波町総合計画」は令和 2 年度を基準年度として 8 年間の計画期間となっており令和 9 年度が目標年次である。また「R6 年度紫波町汚水処理施設整備構想」(以降、「R6 処理構想」という。) の中期目標年次は令和 17 年度、長期目標年次は令和 32 年度となっている。

本計画においては、汚水処理構想に準じて、計画目標年次を令和 17 年度とする。

全体計画目標年次：令和 17 年度

1.3 排除方式

排除方式は、既計画通りとし、全域分流式とする。

排除方式：分流式

2 基礎調査

2.1 本町の概要

紫波町は、中央を北上川が流れ、西部は平野をなし、東根山をはじめとする奥羽山系へ、東部は北上山系へと続いている。市街地は北上川沿岸に発達し、これをとり巻く水田、畑地と樹林地は広大な広がりを見せ、豊かな自然環境を形成している。

下水道全体計画区域は JR 東北本線沿いの北は高水寺地区から南は南日詰地区にかけて約 8.5km、東西は JR 東北本線を挟んで約 3.0km の区域である。JR 東北本線から北上川に向かっては標高差 40~10m を成している。

表 2-1 紫波町の概要

面 積	238.98km ²
東西最長	27.8km 極東：山屋権現森～極西：土館鍵掛峠
南北最長	12.9km 極北：北沢長森山～極南：佐比内一本松
北 緯	39° 28' 16" ~ 39° 36' 10"
東 経	140° 36' 10" ~ 141° 18' 40"
標 高	最高点：須賀倉山 940.90m 最低点：甘木 92.56m



出典：MapFan (<https://mapfan.com/pref/03>)

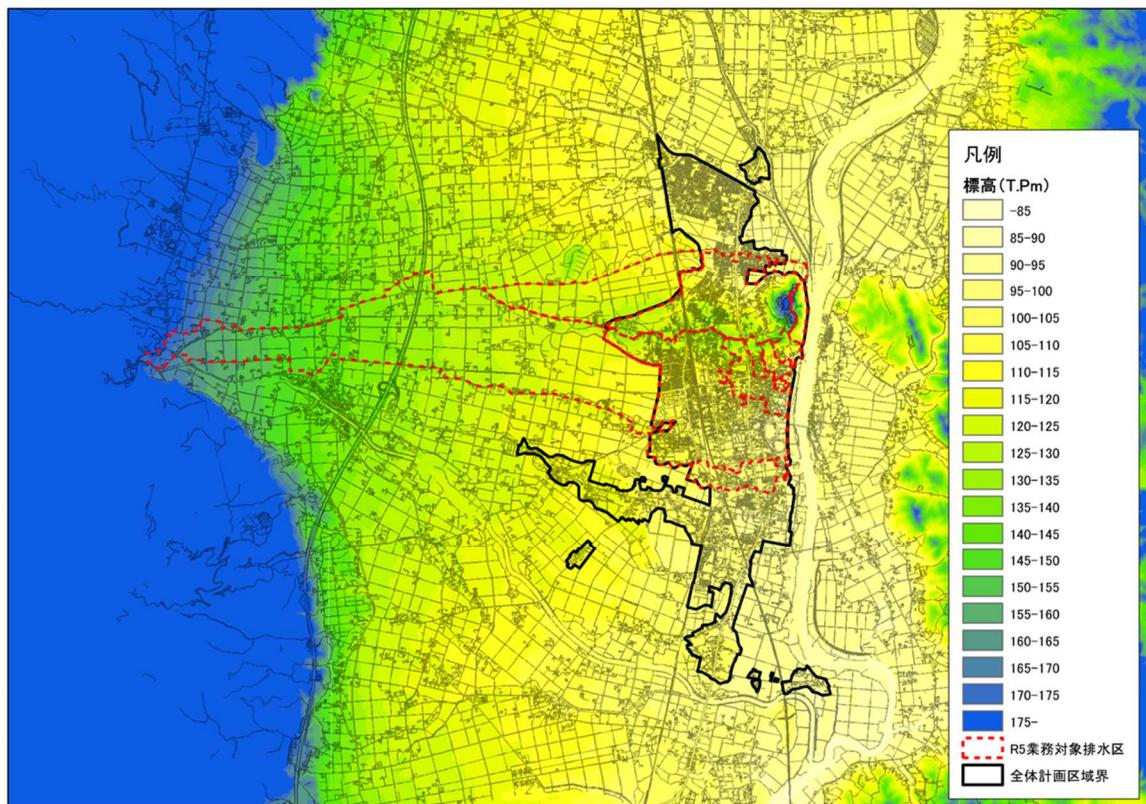
図 2-1 紫波町位置図

2.2 地形および土地利用の状況

2.2.1 地形の概要

本町の雨水排水区域は西部に奥羽山脈、東部には北上川が流れていることから西高東低の地形となっている。

図 2-2 に雨水排水区域全体の地盤高図を示す。



出典：R5 年度公共下水道雨水事業浸水シミュレーション実施業務

図 2-2 地盤高図

2.2.2 気象の概要

本町に近接する盛岡観測所の気象データは表 2-2 に示す。

本町の年平均気温は 12° 前後であり、夏季の最高気温は 30°C を超え、冬季の最低気温は -10°C 近くまで低下することから寒暖差が大きい地域である。また、直近 10 か年の年間降水量は 1000m を超過し、冬季の最深積雪量は平均 30cm 以上であることから、積雪地帯に分類されると考えられる。

表 2-2 盛岡観測所気象データ

年	気圧(hPa)		降水量(mm)			気温(°C)			湿度(%)		風向・風速(m/s)				日照	全天日射量	雪(寒候年・cm)		雲量	大気現象							
	現地	海面	合計	最大		平均		最高	最低		平均	最大風速	最大瞬間風速		時間	(MJ/m ²)	降雪	最深積雪	平均	雪日数	霧日数	雷日数					
	平均	平均		日	1時間	10分間	日平均	日最高	日最低	風速	風速	風向	風速	風向			平均	合計	(寒候年)	雪日数	霧日数	雷日数					
1981	994.5	1013.4	1417	58.5	18.5	12	9	13.7	4.7	34.8	-14.9	74	16	2.6	16.3	西	33.2	西	1931.9	11.9	309	36	55	7.2	102	9	6
1982	995.6	1014.5	1187	102.5	45.5	17.5	10.2	15.2	5.6	33.4	-13.8	73	15	2.7	13.8	南	28.1	南	2082.4	12.2	158	18	20	7	110	8	9
1983	995.1	1014.1	1237.5	64.5	27.5	8.5	9.6	14.6	5.1	34	-12.6	75	16	3	16.3	西南西	33.5	西	1982	11.8	147	19	24	6.8	94	8	14
1984	995.8	1014.8	1165	62	24.5	12	9.1	13.9	4.7	35	-14.4	75	19	2.8	14.1	西	27.4	西	2091.9	12.1	360	31	60	7	123	7	8
1985	995.9	1014.8	1027.5	69.5	20	7.5	9.9	14.6	5.5	35.7	-16.2	75	17	2.8	14.4	西	26.4	西北西	1937.7	12.1	277	33	67	7.2	103	13	10
1986	995	1013.9	1116	109.5	17.5	6	9.4	14.2	4.9	35.1	-14.8	73	14	3	14	西	28.2	西	1726.7	12.2	220	25	47	7.2	121	16	10
1987	995.7	1014.6	1269	99	28	12	10.1	15.1	5.4	33.7	-12.8	73	18	3.1	16.1	南西	29.5	西南西	1772	11.7	198	21	33	7.2	125	16	15
1988	994.7	1013.6	1081.5	79	35.5	12	9.5	14.2	5.4	33	-14.4	74	18	3	12.5	西北西	24.7	西	1516.4	11.1	167	28	41	7.7	102	14	19
1989	996	1014.9	1195.5	94	37.5	17.5	10.9	15.8	6.4	33.9	-11.4	73	15	3.2	12.4	南南東	24	西南西	1711.7	11.6	131	26	27	7.4	101	9	14
1990	996.2	1015.1	1702	96.5	35	15	11.3	16.2	6.8	33.5	-14.6	74	9	2.9	14.9	北北西	31.7	北北西	1696.2	11.2	128	24	24	7.1	90	7	15
1991	995.1	1014	1454.5	73.5	20.5	9	10.5	15.1	6.2	32.5	-11.4	73	17	3	17.1	南南西	33.5	南	1606.4	11.7	177	18	28	7.4	88	19	6
1992	995.6	1014.5	1043.5	40.5	19	8	10.2	14.9	5.9	33	-9.7	73	16	3	11.8	西	23.9	西	1617	11.3	176	24	24	7.3	98	11	17
1993	995	1014	1206	50	14	8.5	9.7	14.3	5.5	32.2	-10.3	73	17	3	13	西	26.6	西	1488.2	10.8	205	20	34	7.7	112	9	7
1994	995.1	1013.9	827.5	56	27	17	10.8	15.9	6.3	36.3	-13.2	72	15	3	12.5	西南西	24.9	西北西	1868.4	12	168	34	41	7	107	16	16
1995	994.2	1013	1414.5	95	50.5	20	10.3	15	6	34.1	-12.1	75	18	2.9	14.8	南西	27.2	西南西	1541.9	11.8	183	24	30	7.5	101	9	21
1996	995.1	1014	978.5	41	15.5	11	9.7	14.6	5.5	34.4	-11.3	75	14	2.9	11.9	西	25.4	西南西	1661.2	12.2	217	11	32	7.2	121	9	7
1997	995.1	1013.8	1192	47	20.5	10.5	10.5	15.3	6.1	33.5	-8.9	75	14	2.9	12.1	西北西	25.8	西	1642.3	12.2	163	24	22	7.1	102	13	20
1998	996.6	1015.1	1573.5	62.5	22.5	10.5	10.6	15.2	6.4	31.9	-11.7	75	16	2.6	12.2	西	24.6	西北西	1544.7	12.1	173	19	37	7.6	79	12	14
1999	995.5	1014	1209	52.5	17.5	9.5	10.9	15.8	6.4	35.3	-12.3	74	7	2.6	13.7	北北西	23.9	北	1658.9	12.3	206	32	33	7.3	114	20	13
2000	994.9	1013.5	1417.5	76	24.5	15	10.6	15.4	6.4	36.2	-12.8	75	15	2.9	15	北	27.4	北	1703.1	12.7	211	28	27	7.5	106	5	26
2001	995.1	1013.8	1069.5	78	19.5	10.5	9.9	14.9	5.4	33.9	-14.3	73	11	2.9	12.3	西南西	23.5	南西	1745.1	12.9	208	21	46	7.4	115	10	10
2002	995.1	1013.7	1620.5	143.5	30.5	10.5	10.2	15.1	5.9	32.8	-13.7	75	12	2.9	16.8	北	25.6	北	1594.4	12.1	240	31	59	7.6	97	7	21
2003	996	1014.6	1212.5	67	34	19	10.2	14.9	6	31.2	-13.8	74	16	3	13.4	西北西	27.9	南西	1602.9	12.2	204	27	56	7.6	105	6	6
2004	995.6	1014.2	1516.5	103	37.5	18	10.9	15.6	6.6	34.4	-9.7	72	14	3.1	15.6	南	38.6	南西	1667.3	12.3	241	38	44	7.6	96	12	10
2005	994.1	1012.8	1376.5	98.5	38	11	10	14.6	5.9	35.5	-11.3	73	10	3	15.2	南	31.7	西	1640.6	12.4	188	14	46	7.8	106	15	23
2006	995.5	1014.3	1142.5	76	24.5	15.5	10.2	14.8	6.1	35.2	-13.8	73	14	3	14	西北西	27	北北西	1581	12.1	318	35	76	7.8	117	5	13
2007	995.2	1013.8	1398	198	26	10.5	10.7	15.5	6.5	36.4	-8	71	14	2.9	12.7	北北西	23.9	西	1782	12.5	161	25	30	7.1	88	10	16
2008	995.6	1014.4	1020.5	51	2																						

2.2.3 土地利用状況

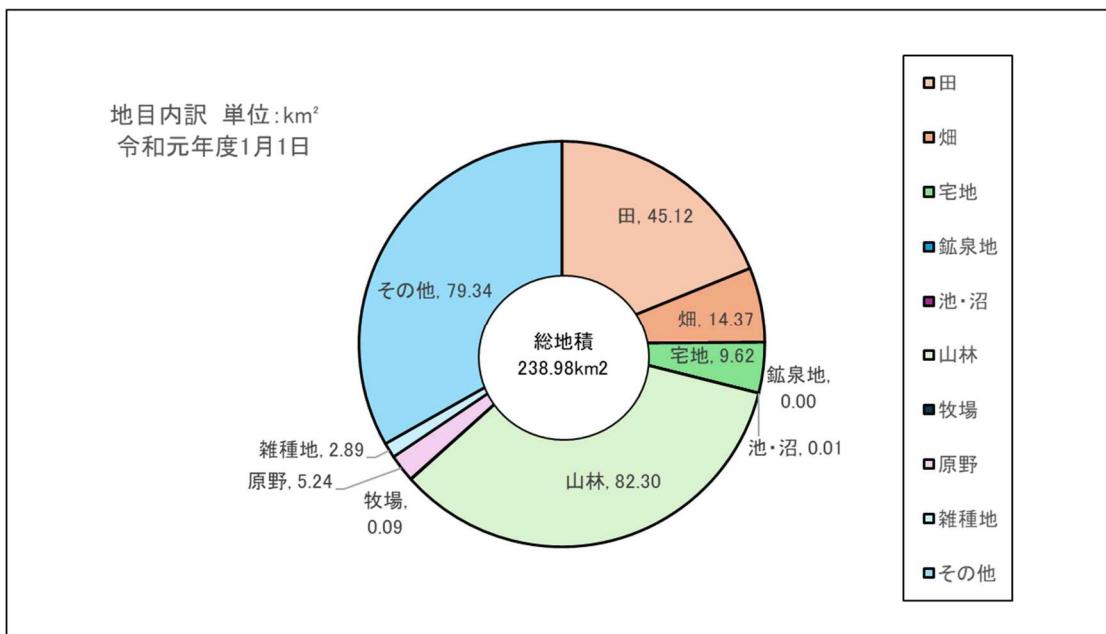
紫波町の土地利用の現況は、表 2-3 に示すとおり山林が全体の 34%で最も多く、田、畑を合わせた農用地は全体の 25%で、宅地は僅かに 4%である。

近年における社会経済の急激な進展は、本町の土地利用にも変化をもたらし、さらには近隣町村の産業、経済、教育、文化の中心として土地利用が図られている。

表 2-3 地目別面積

項目	総地積	田	畑	宅地	鉱泉地	池・沼	山林	牧場	原野	雑種地	その他
平成9年	239,264.492	46,162.359	15,618.817	8,175.339	0	10,164	125,044.497	88,945	5,355.053	2,291.245	36,518.073
平成10年	239,030.000	45,948.989	15,455.439	8,303.895	5	9,695	123,602.619	88,945	5,318.529	2,343.886	37,957.998
平成11年	239,030.000	45,813.850	15,433.518	8,584.622	5	9,433	123,596.690	88,945	5,318.038	2,110.301	38,074.598
平成12年	239,030.000	45,725.801	15,367.432	8,918.171	5	8,117	123,695.561	88,945	5,282.504	2,014.361	37,929.103
平成13年	239,030.000	45,729.752	15,261.809	9,006.369	0	8,092	123,653.286	88,945	5,249.401	2,080.323	37,952.023
平成14年	239,030.000	45,725.741	15,186.866	9,108.438	0	9,514	83,619.178	88,945	5,236.738	2,071.792	77,982.788
平成19年	239,030.000	45,612.539	14,792.784	9,254.285	5	9,498	82,796.813	88,945	5,186.841	2,519.772	78,768.518
平成20年	239,030.000	45,575.065	14,753.685	9,293.879	5	9,498	82,812.736	88,945	5,196.753	2,523.112	78,776.322
平成21年	239,030.000	45,535.959	14,649.054	9,348.095	5	9,498	82,710.279	88,945	5,192.403	2,530.583	78,965.179
平成22年	239,030.000	45,523.119	14,631.942	9,391.492	5	9,219	82,552.447	88,945	5,192.731	2,506.010	79,134.090
平成23年	239,030.000	45,500.309	14,612.771	9,428.361	5	9,219	82,558.596	88,945	5,193.012	2,500.394	79,138.388
平成24年	239,030.000	45,421.210	14,600.863	9,434.132	5	8,549	82,548.022	88,945	5,190.957	2,537.030	79,200.287
平成25年	239,030.000	45,388.992	14,522.810	9,446.958	5	8,549	82,628.232	88,945	5,192.887	2,559.117	79,193.505
平成26年	239,030.000	45,323.636	14,494.675	9,472.521	5	8,549	82,606.790	88,945	5,188.507	2,624.879	79,221.493
平成27年	238,980.000	45,256.232	14,481.933	9,502.805	5	8,549	82,464.624	88,945	5,188.183	2,661.465	79,327.259
平成29年	238,980.000	45,236.747	14,454.583	9,553.631	5	8,549	82,461.039	88,945	5,207.650	2,639.880	79,328.971
平成30年	238,980.000	45,212.424	14,428.495	9,591.866	5	8,549	82,356.956	88,945	5,201.570	2,755.906	79,335.284
令和1年	238,980.000	45,117.588	14,369.819	9,622.982	5	8,560	82,299.592	88,945	5,240.648	2,892.760	79,339.101
構成比(%)	100.0	19	6	4	-	-	34	0	2	1	33

出典：岩手県統計年鑑



出典：岩手県統計年鑑

図 2-3 地目別面積

2.2.4 用途指定状況

用途地域別面積内訳を表 2-4 に示す。都市計画区域は 9,536ha、市街化区域は約 599ha である。都市計画図を図 2-4 に示す。

市街地中心から比較的地価が低廉であるため、交通の便利な国道 4 号に沿って南北の郊外へと外延的に住宅需要を中心とした宅地開発が進められている。このような市街地周辺部の宅地化は農用地への影響も多大なものがあり、農業基盤整備の確立を図ると共に、未利用地開発の推進が必要とされてきている。

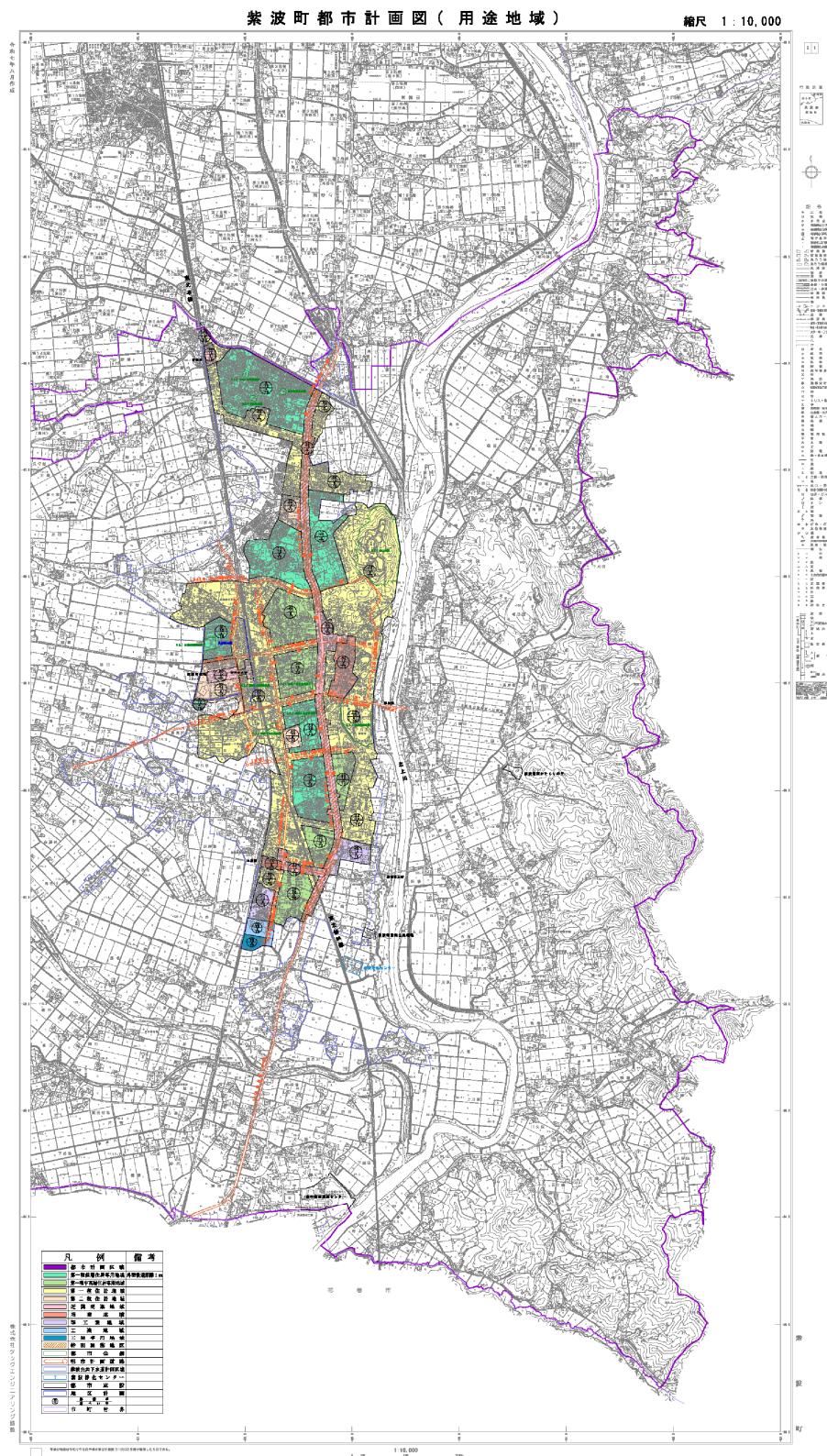
なお、今後の人囗の増加、都市化の発展に対してはさらに宅地開発事業の推進を図るものとされている。

表 2-4 用途地域別面積内訳

単位 : ha

項目		面 積
市 街 化 区 域	第一種低層住居専用	130.0
	第一種中高層住居専用	59.9
	第一種住居専用	299.5
	第二種住居専用	21.0
	近隣商業	22.2
	商業	13.2
	準工業	46.7
	工業専用	6.0
小 計		598.5
都市計画区域		9,536
都市計画区域外		13,764
行政区域		23,898

出典 : 都市計画マスタープラン 2025



出典：紫波町 HP

図 2-4 紫波町都市計画図（用途地域）

2.3 水利用の現況と見通し

2.3.1 水利用の現況

本町及び北上市、花巻市は、北上川や地下水等を水源として各々水道事業を営んでおり、自己水源と合わせて企業団から受水している。企業団は、岩手中部地域で最大規模の岩手中部浄水場（排水能力 35,500m³/日）を整備運営しており、県営入畠ダムを水源とした浄水を構成市町へ送水している。岩手中部水道企業団水道事業の概要を表 2-5 と表 2-6、表 2-7 に示す。

表 2-5 事業概要

区分		R6 年度	R5 年度	比較	
				増減	増減率
行政区域内人口	(人)	212,540	214,424	△ 1,884	△ 0.9%
給水区域内人口	(人)	211,300	213,110	△ 1,810	△ 0.8%
給水人口	(人)	204,447	206,335	△ 1,888	△ 0.9%
給水普及率 (給水人口／給水区域内人口) ×100	(%)	96.8	96.8	0.0	0.0%
給水戸数	(件)	97,387	96,863	524	0.5%
口径別内訳	13ミリ	(件)	16,790	17,265	△ 475
	20ミリ	(件)	71,489	70,469	1,020
	25ミリ	(件)	7,027	7,067	△ 40
	30ミリ	(件)	971	966	5
	40ミリ	(件)	629	626	3
	50ミリ以上	(件)	481	470	11
総配水量	(m ³)	23,377,396	23,549,152	△ 171,756	△ 0.7%
有効水量	有収水量	(m ³)	20,431,880	20,529,830	△ 97,950
	無収水量	(m ³)	711,443	736,027	△ 24,584
無効水量	(m ³)	2,234,073	2,283,295	△ 49,222	△ 2.2%
1日最大配水量	(m ³)	69,487	70,214	△ 727	△ 1.0%
1日平均配水量	(m ³)	64,048	64,342	△ 294	△ 0.5%
1人1日平均配水量	(ℓ)	313	312	1	0.3%
1日平均有収水量	(m ³)	55,978	56,092	△ 114	△ 0.2%
1人1日平均有収水量	(ℓ)	274	272	2	0.7%
有収率 (有収水量／総配水量) ×100	(%)	87.4	87.2	0.2	0.2%
負荷率 (1日平均配水量／1日最大配水量) ×100	(%)	92.2	91.6	0.6	0.7%
施設利用率 (1日平均配水量／1日配水能力) ×100	(%)	66.3	66.6	△ 0.3	△ 0.5%
最大稼働率 (1日最大配水量／1日配水能力) ×100	(%)	71.9	72.7	△ 0.8	△ 1.1%

出典：町提供資料

表 2-6 構成市町別の業務量等

区分	R6年度	R5年度	比較	
			増減	増減率
給水人口 (人)	204,447	206,335	△ 1,888	△ 0.9%
北上市	89,971	90,336	△ 365	△ 0.4%
花巻市	84,301	85,685	△ 1,384	△ 1.6%
紫波町	30,175	30,314	△ 139	△ 0.5%
給水戸数 (件)	97,387	96,863	524	0.5%
北上市	45,089	44,673	416	0.9%
花巻市	39,474	39,487	△ 13	0.0%
紫波町	12,824	12,703	121	1.0%
総配水量 (m³)	23,377,396	23,549,152	△ 171,756	△ 0.7%
北上市	9,814,775	9,904,294	△ 89,519	△ 0.9%
花巻市	10,333,346	10,347,178	△ 13,832	△ 0.1%
紫波町	3,229,275	3,297,680	△ 68,405	△ 2.1%
有収水量 (m³)	20,431,880	20,529,830	△ 97,950	△ 0.5%
北上市	8,963,705	8,997,055	△ 33,350	△ 0.4%
花巻市	8,600,260	8,658,569	△ 58,309	△ 0.7%
紫波町	2,867,915	2,874,206	△ 6,291	△ 0.2%
無効水量 (m³)	2,234,073	2,283,295	△ 49,222	△ 2.2%
北上市	578,355	618,534	△ 40,179	△ 6.5%
花巻市	1,364,248	1,310,499	53,749	4.1%
紫波町	291,470	354,262	△ 62,792	△ 17.7%
有収率 (%)	87.4	87.2	0.2	0.2%
北上市	91.3	90.8	0.5	0.6%
花巻市	83.2	83.7	△ 0.5	△ 0.6%
紫波町	88.8	87.2	1.6	1.8%
漏水修繕件数 (件)	457	561	△ 104	△ 18.5%
北上市	115	136	△ 21	△ 15.4%
花巻市	270	329	△ 59	△ 17.9%
紫波町	72	96	△ 24	△ 25.0%
漏水修繕費用 (千円)	167,105	189,037	△ 21,932	△ 11.6%
北上市	34,429	45,847	△ 11,418	△ 24.9%
花巻市	102,839	109,142	△ 6,303	△ 5.8%
紫波町	29,837	34,048	△ 4,211	△ 12.4%

出典：町提供資料

表 2-7 令和 6 年度の紫波町の概要

区分	紫波
行政区域内人口 (人) ①	32,503
行政区域内世帯 (世帯) ②	13,084
給水区域内人口 (人) ③	31,799
給水区域内世帯 (世帯) ④	12,840
給水人口 (人) ⑤	30,175
給水世帯 (世帯) ⑥	12,245
水道普及率(⑤/①) (%) ⑦	92.8
給水普及率(⑤/③) (%) ⑧	94.9

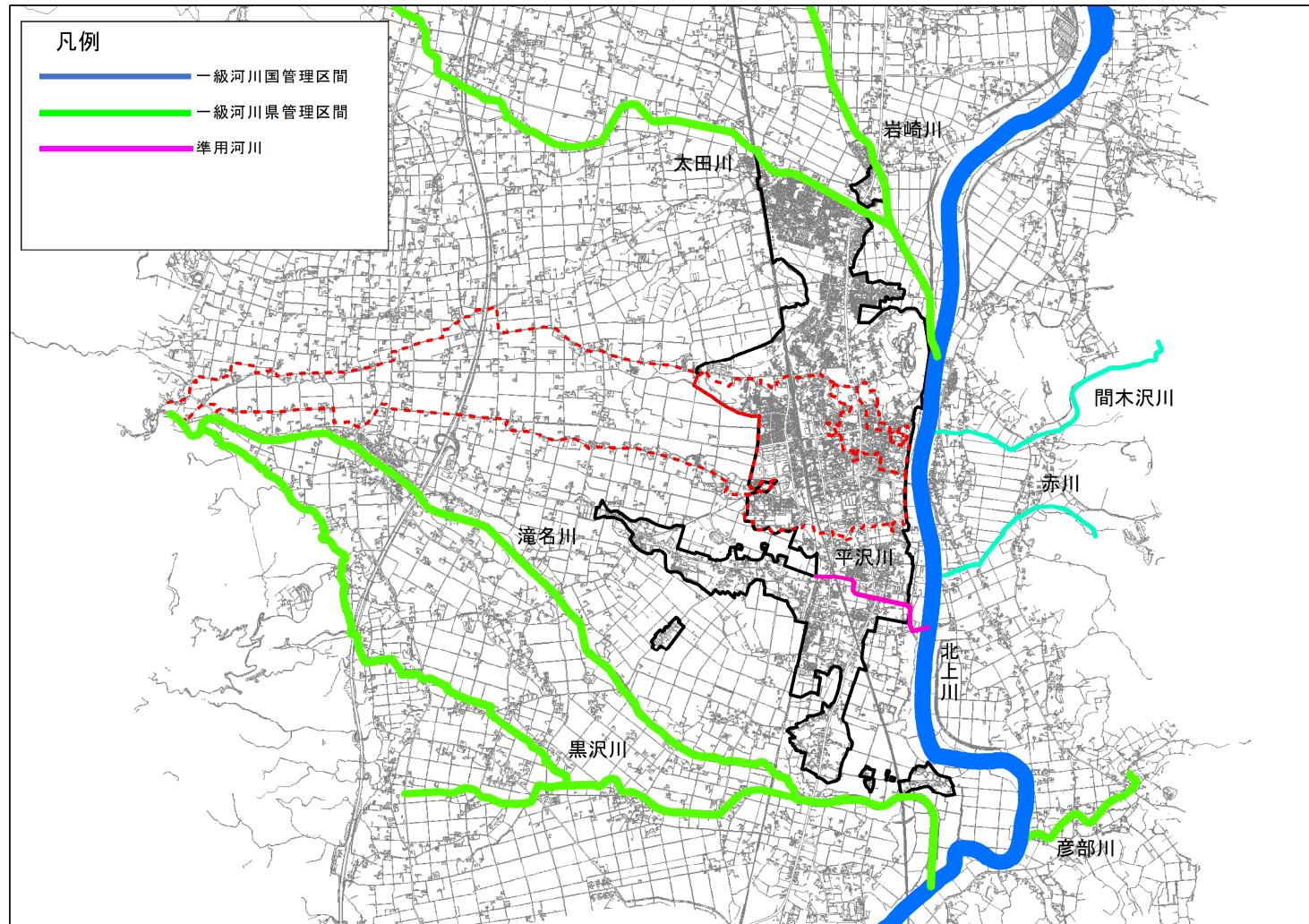
出典：町提供資料

2.4 河川の概要

本町を流下する河川は全て一級河川北上川の水系であり、表 2-8 のとおり一級河川、準用河川が存在する。本町周辺には国管理の北上川、県管理の岩崎川、太田川、滝名川、黒沢川が流れている。河川位置図を図 2-5 に示す。

表 2-8 河川の概要

管 理 区 分	河 川 名 称
国	一級河川 北上川
県	一級河川 滝名川
	一級河川 黒沢川
	一級河川 岩崎川
	一級河川 彦部川
町	準用河川 平沢川



出典：R5 年度公共下水道雨水事業浸水シミュレーション実施業務

図 2-5 河川位置図

2.5 上位計画

2.5.1 いわて汚水処理ビジョン

本計画は、2017年度に策定されたもので、以下の6項目を基本理念とし、2025年度目標として、表2-9に示す内容を掲げている。

○いわて汚水処理ビジョン 2017における基本理念

- ・水環境の保全、未来に引き継がれる豊かな自然
- ・快適で豊かに暮らせる生活環境の早期実現
- ・資源・再生可能エネルギーの有効利用
- ・持続可能な汚水処理の運営
- ・浸水不安のない街
- ・汚水処理に関する普及啓発

表 2-9 いわて汚水処理ビジョン 2017における目標

項目	現況（2015年度）	目標（2025年度）
汚水処理人口普及率	79.8%	91%
汚泥有効利用割合	83%	90%
内水ハザードマップの公表率 ^{※1}	40%	100%
施設統合（2040年まで） ^{※2}	174箇所 内 下水道 内 農業集落排水 内 漁業集落排水	129箇所 42箇所 62箇所 25箇所

※1：浸水被害のあった市長村を分母とする

※2：新設5箇所と既存の処理場50箇所の統合

出典：いわて汚水処理ビジョン 2017

2.5.2 岩手県汚水処理事業広域化・共同化計画

本計画は、令和4年8月に策定され、表 2-10に示す取組項目が示されている。このうち、本町で予定されている取組は以下のとおりである。

①汚水処理施設の統廃合

・公共下水道との統廃合

(1) 上平沢（農集）→紫波（公共）：

令和15～34年度に協議調整、接続工事、供用開始

(2) 山王海（農集）→紫波（公共）：

令和15～34年度に協議調整、接続工事、供用開始

⑤ソフト面の共同化

・人材育成の共同化：令和5～9年度に連絡調整組織設置、研修等実施

関連市町：盛岡市、八幡平市、滝沢市、零石町、葛巻町、岩手町、紫波町、矢巾町

表 2-10 岩手県汚水処理事業広域化・共同化計画における取組項目

取組項目		主な内容																		
①	汚水処理施設の統廃合	<p>農業集落排水から公共下水道への接続や農業集落排水間の接続等による処理場の統廃合に取り組む</p> <table border="1"> <caption>計画処理場数(箇所)</caption> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>現状 (R2年度)</th> <th>将来計画 (R34年度)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>農業集落排水</td> <td>178</td> <td>109</td> </tr> <tr> <td>公共下水道</td> <td>44</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>農業集落排水</td> <td>104</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>公共下水道</td> <td>24</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>226</td> <td>173</td> </tr> </tbody> </table> <p>※6箇所削減</p>	項目	現状 (R2年度)	将来計画 (R34年度)	農業集落排水	178	109	公共下水道	44	42	農業集落排水	104	23	公共下水道	24	41	合計	226	173
項目	現状 (R2年度)	将来計画 (R34年度)																		
農業集落排水	178	109																		
公共下水道	44	42																		
農業集落排水	104	23																		
公共下水道	24	41																		
合計	226	173																		
②	汚泥処理の共同化	移動脱水車の共同運用や汚泥の集約運搬処理等、効率的な汚泥処理に取り組む																		
③	処理場等の維持管理の共同化	処理場・ポンプ場の維持管理業務の共同発注等に取り組む																		
④	システム整備等の維持管理の共同化	管路・設備台帳システム、ストックマネジメント計画の共同発注等に取り組む																		
⑤	ソフト面の共同化	職員研修等の人材育成や災害時対応を見据えた防災訓練等に取り組む																		

出典：岩手県汚水処理事業広域化・共同化計画

2.5.3 水環境の現況とその見通し

本町における公共用水域の環境基準類型指定状況は表 2-11 のとおりである。類型指定がされている公共用水域は4水域あるが、表 2-12 に示すとおり4水域で環境基準が達成されている。なお、環境基準については表 2-13 に、水質測定地点図を図 2-6 に示す。

今後、汚水処理施設の整備に伴い更なる公共用水域の水質の向上が期待される。

表 2-11 水質環境基準の類型指定状況

水域	範囲	当該類型	達成期間	告示番号 年月日	指定機関	備考
北上川(3)	南大橋から 和賀川合流点まで	A	口	第21号 S48.3.31	環境省	pHを適用しない
岩崎川	岩崎川と北上川との合流点から 上流の岩崎川本流	A	口	第384号 S50.3.25	岩手県	
彦部川	彦部川と北上川との合流点から 上流の彦部川本流	A	イ	第384号 S50.3.25	岩手県	
滝名川	滝名川と北上川との合流点から 上流の滝名川本流	A	イ	第384号 S50.3.25	岩手県	

注) 達成期間 イ:直ちに達成、口: 5年以内で可及的速やかに達成

出典: 令和6年度版 岩手県環境報告書

表 2-12 水質環境基準類型指定の達成状況

項目	類型	達成期間	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5
北上川 (3)	A	口	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
岩崎川	A	口	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
彦部川	A	イ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
滝名川	A	イ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

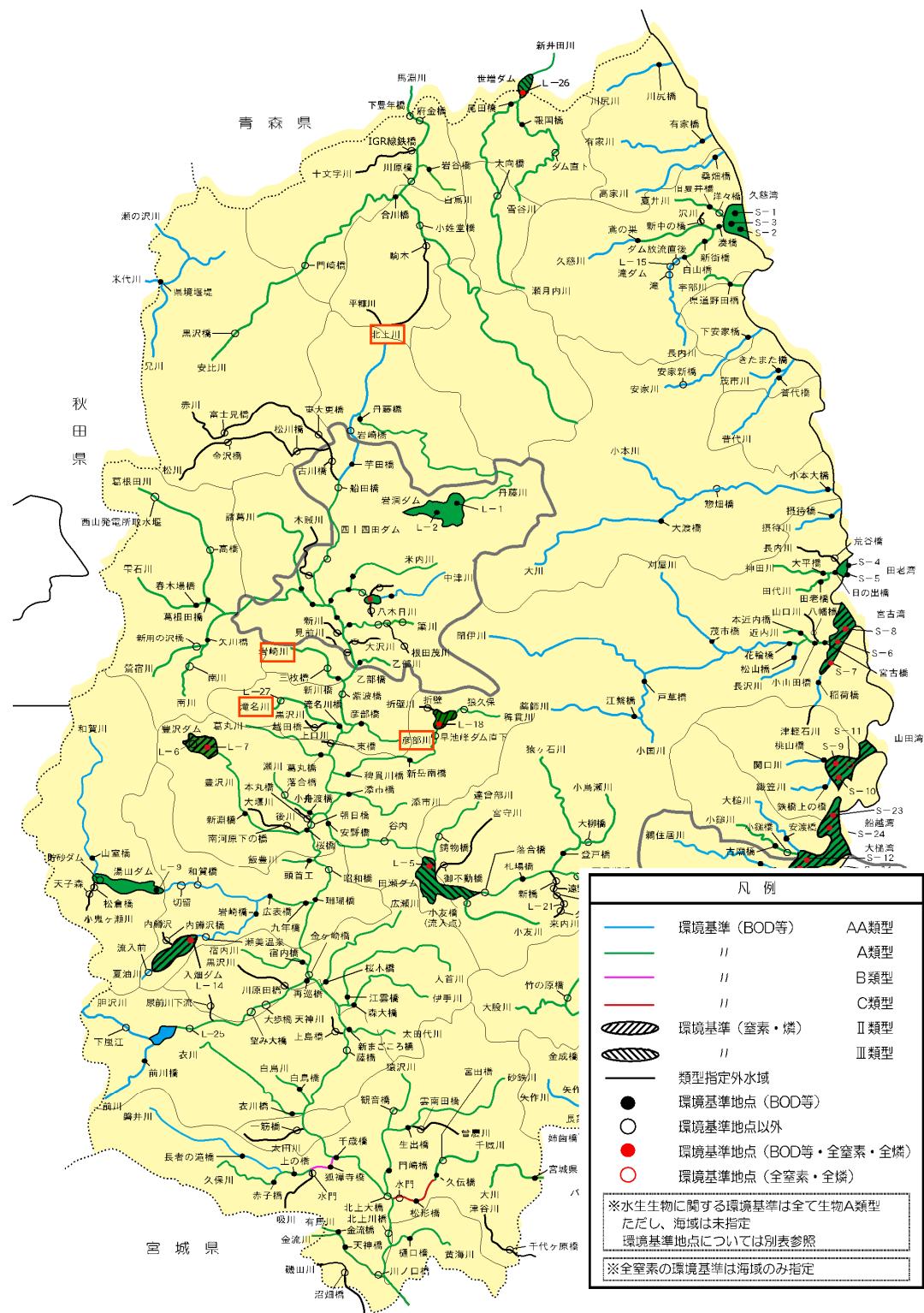
出典: 令和6年度版 岩手県環境報告書

表 2-13 生活環境の保全に関する環境基準（河川）

類型	利用目的の適応性	基準値				
		水素イオン 濃度(pH)	生物化学的 酸素要求量 (BOD)	浮遊物質量 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌数
A	水道2級水産1級 及びB以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	2mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以下	300CFU/ 100mL以下

出典: 水質汚濁に係る環境基準 (環境省HP)

岩手県水質測定地点図



出典：令和6年度 公共用水域水質測定計画

図 2-6 岩手県水質測定地点図

2.5.4 北上川水系流域治水プロジェクト

近年、平成 28 年台風第 10 号や、令和元年東日本台風（台風第 19 号）など、全国各地で豪雨等による水害や土砂災害が発生するなど、人命や社会経済への甚大な被害が生じている。そのため、気候変動に伴い頻発・激甚化する水害・土砂災害等に対し、防災・減災が主流となる社会を目指し、「流域治水」の考え方に基づいて河川改修を進めていくとともに、集水域から氾濫域にわたる流域のあらゆる関係者で水災害対策を推進している。

北上川水系においては、広大な森林面積や地域の主産業（農業等）などの地域特性を考慮し、河川整備に併せて、森林整備、治山対策や農地等の活用などの流域治水の取り組みを実施していく。また、国管理区間においては、北上川の堤防が決壊し、流域で甚大な被害が発生した戦後最大の昭和 22 年 9 月洪水と同規模の洪水を安全に流下させ、流域における浸水被害の軽減を図る。北上川水系流域治水プロジェクトの位置図を図 2-7 に示す。

北上川水系流域治水プロジェクト【位置図】

～東北一広大な流域と上下流の特徴的な地形特性を踏まえた河川整備と森林や農地等を活用した治水対策の推進～

○令和元年東日本台風では、各地で戦後最大を超える洪水により甚大な被害が発生したことを踏まえ、北上川水系においては、広大な森林面積や地域の主産業（農業等）などの地域特性を考慮し、河川整備に併せて、森林整備、治山対策や農地等の活用などの流域治水の取り組みを実施していく。また、国管理区間においては、北上川の堤防が決壊し、流域で甚大な被害が発生した戦後最大の昭和22年9月洪水と同規模の洪水を安全に流下させ、流域における浸水被害の軽減を図る。



出典：北上川水系流域治水協議会

図 2-7 流域治水プロジェクト位置図

2.5.5 北上川流域別下水道整備総合計画（北上川流総計画）

北上川流総計画は、北上川流域において、市街地の都市化及び産業の発展等によって発生する生活排水・工場排水による公共用水域の水質汚濁に対処し、水質保全に寄与するとともに、都市の健全な発展と生活環境の整備並びに公衆衛生の向上に寄与することを目的として策定されている。また、令和3年度に見直しが行われている。

表 2-14 処理施設別中期整備方針

(イ) 中期整備計画年度 平成 29 年度より令和 12 年度まで

(ロ) 処理施設別中期整備方針

都市名	予定処理区の名称	処理施設の名称	中期的な整備の目標	下水道の整備事業の実施順位
盛岡市	都南処理区	都南浄化センター	・低コストな整備を図りつつ面整備を概成する。	面整備 A:盛岡市、滝沢市、 零石町 —:矢巾町
北上市	花北処理区	北上浄化センター	・低コストな整備を図りつつ面整備を概成する。	面整備 A:花巻市、北上市
奥州市	胆江処理区	水沢浄化センター	・低コストな整備を図りつつ面整備を概成する。	面整備 A:奥州市、金ヶ崎町
一関市	一関処理区	一関浄化センター	・低コストな整備を図りつつ面整備を概成する。	面整備 A:一関市、平泉町
岩手町	岩手処理区	岩手町浄化センター	・低コストな整備を図りつつ面整備を概成する。	面整備 : A
八幡平市	西根処理区	西根浄化センター	・低コストな整備を図りつつ面整備を概成する。	面整備 : A
紫波町	紫波処理区	紫波浄化センター	・低コストな整備を図りつつ面整備を概成する。	面整備 : A
花巻市	大迫処理区	大迫浄化センター	・汚水処理施設を適切に管理し、所定の機能を維持していく。	面整備 : —

注) A : 中期整備計画年度内に面整備や高度処理の導入を優先して実施する。

B : 中期的には他の事業や処理場を優先する。

— : 面整備・・・概成済み

高度処理・・・位置づけられていない。

出典：北上川流総計画

2.5.6 紫波町都市計画マスターplan

「紫波町都市計画マスターplan」は、平成4年に改正された都市計画法における「市町村の都市計画に関する基本的な方針」として、平成9年3月に第1期計画、平成25年9月に第2期計画を策定し、町の基幹産業である農業との健全な調和を図りつつ市街地の合理的な土地利用を図るための指針とされ、令和6年度に見直しが行われている。

下水道に関しては、公共下水道は計画的な改築更新を行い、施設の長寿命化や投資の平準化を図り、公共下水道区域外においては、農業集落排水や小規模集合処理、浄化槽により汚水処理を徹底する方針である。下水道における都市整備の現状と課題について図2-8に示す。

工 下水道

■下水道整備状況

	汚水処理人口普及率	水洗化率
平成14年度末	68.6%	59.1%
平成23年度末	88.8%	81.0%
令和5年度末	94.6%	90.9%

(下水道課調)

- ・公共下水道、農業集落排水、小規模集合排水、浄化槽の整備により、河川・水路の水質は良好に維持され、健全な水循環系が保たれており、安定した事業継続が必要です。
- ・汚水処理人口普及率は21年間で26%向上し、94.6%となっています。引き続き普及率の向上を図ることが必要ですが、老朽化した下水道施設の適切な更新や耐震対策も行わなければならず、費用の確保が困難な状況のため、中長期的な見通しに立った計画的・効率的な経営が必要です。
- ・家庭の水洗化率向上や下水道に流す汚水への配慮、施設の草刈、清掃などは、住民や愛護団体などの理解と協力が必要不可欠となっています。

出典：紫波町都市計画マスターplan

図2-8 下水道における都市整備の現状と課題

2.5.7 第3次紫波町総合計画後期基本計画

本計画は「循環型のまちづくり」、「協働のまちづくり」、「多様性あるまちづくり」の基本理念に基づき、前期4年間で実施した施策の方向性を継承しつつ、町の先人が築いた文化や食などの地域資源の魅力をさらに磨き上げ、自然豊かな景観を維持しながら、都市の便利さと農村の豊かさを備えた紫波町らしいまちづくりに向け策定されている。実現したい具体的な将来像として、豊かな環境や快適な暮らしを支える下水道が整っていることを挙げており、その現状と課題について図2-9のように示されている。

第3節 上下水道が安定して供給されている

第2項 豊かな環境や快適な暮らしを支える下水道が整っている

■ 現状と課題

- ・公共下水道事業の汚水処理人口及び水洗化人口が増加しています。
- ・処理施設や管路施設について計画的な更新を行い、施設機能の保全や適正な運転管理に務めています。また、紫波浄化センターについては民間企業のノウハウを活かし、経済的かつ効率的な施設運営を行っています。
- ・社会情勢の変化などによる使用水量減少に対応するため、令和3年度に使用料改定（使用料体系の見直し）を行い、令和4年度から適用しています。
- ・農業集落排水事業と管理型浄化槽事業において普及率が停滞（低下）しています。
- ・物価高騰により建設費及び維持管理費が増加しています。

■ 町の主な取組と関連事業

➤ 下水道施設の整備促進	公共下水道事業、農業集落排水事業、小規模集合排水事業、管理型浄化槽事業
➤ 施設の計画的・効率的な維持管理	
➤ 企業会計の適正運用	
➤ 経営戦略の継続的な見直し	（下水道課）

■ 多様な主体に期待する取組

【町民】下水道管路整備済地区の積極的な接続、浄化槽区域での浄化槽の導入、下水道施設等の正しい使用、水環境への意識向上

■ まちづくり指標

指標（単位）	基準値（年度）	現状値（R4）	目標値（R9）
汚水処理人口普及率（%）	91.9（H30）	94.3	95.9
水洗化人口普及率（%）	87.2（H30）	90.4	91.9
経費回収率（%）	81.3（H30）	92.4	94.4

出典：第3次紫波町総合計画後期基本計画

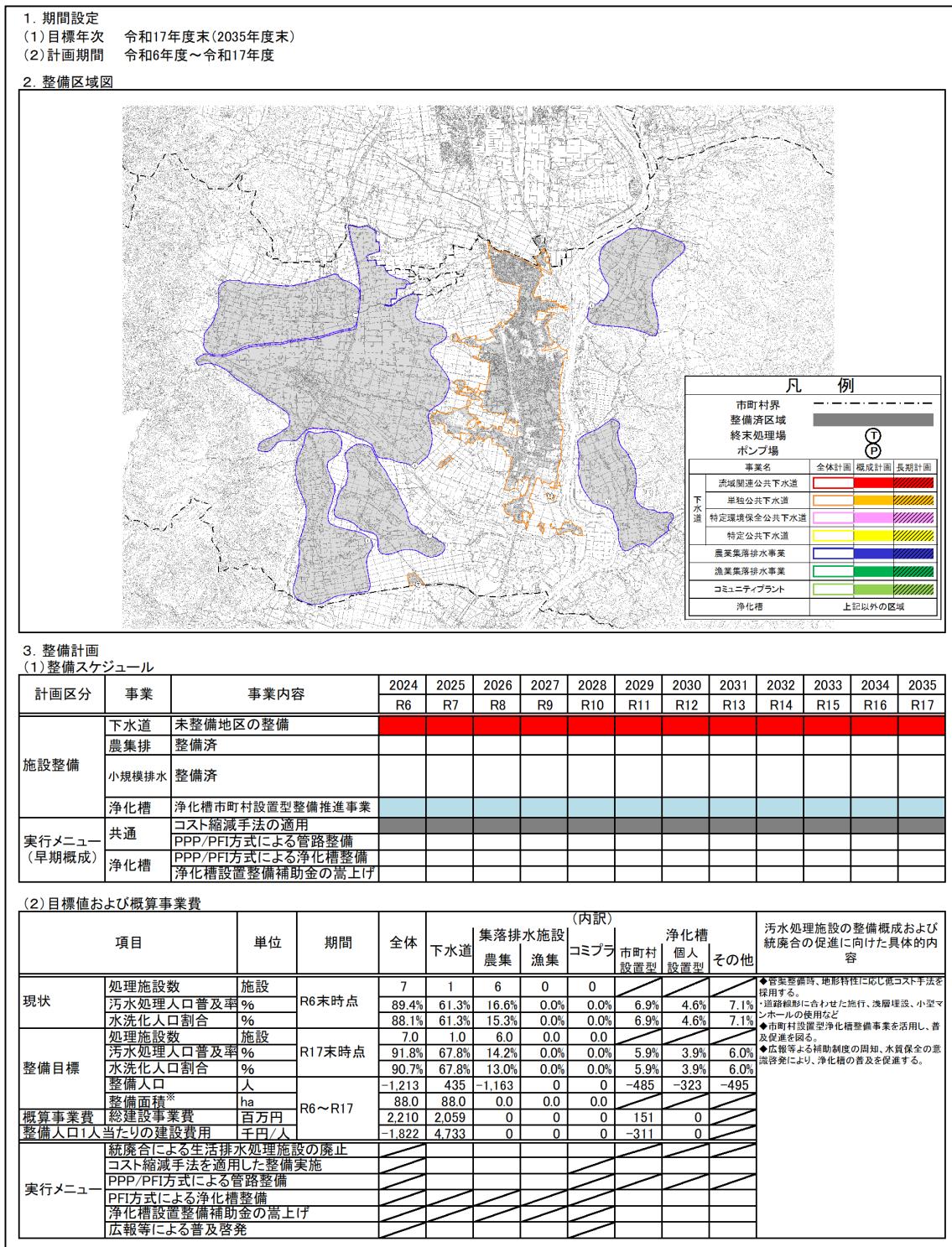
図2-9 下水道における現状と課題

2.5.8 紫波町汚水処理施設整備構想（R6 処理構想）

本計画は、都道府県構想マニュアルの発刊およびいわて汚水処理ビジョンの策定に伴い、持続可能な汚水処理システムの構築に向け令和6年度に見直しが行われている。

R6 処理構想における中期整備計画（令和17年度）を表 2-15 に長期整備計画（令和32年度）を表 2-16 に示す。長期整備計画（令和32年度）では、農業集落排水事業の4地区と小規模集合処理事業の統合が予定されている。

表 2-15 R17 アクションプランにおける集合処理区域の整備計画



出典：R6 处理構想

表 2-16 R32 長期整備計画

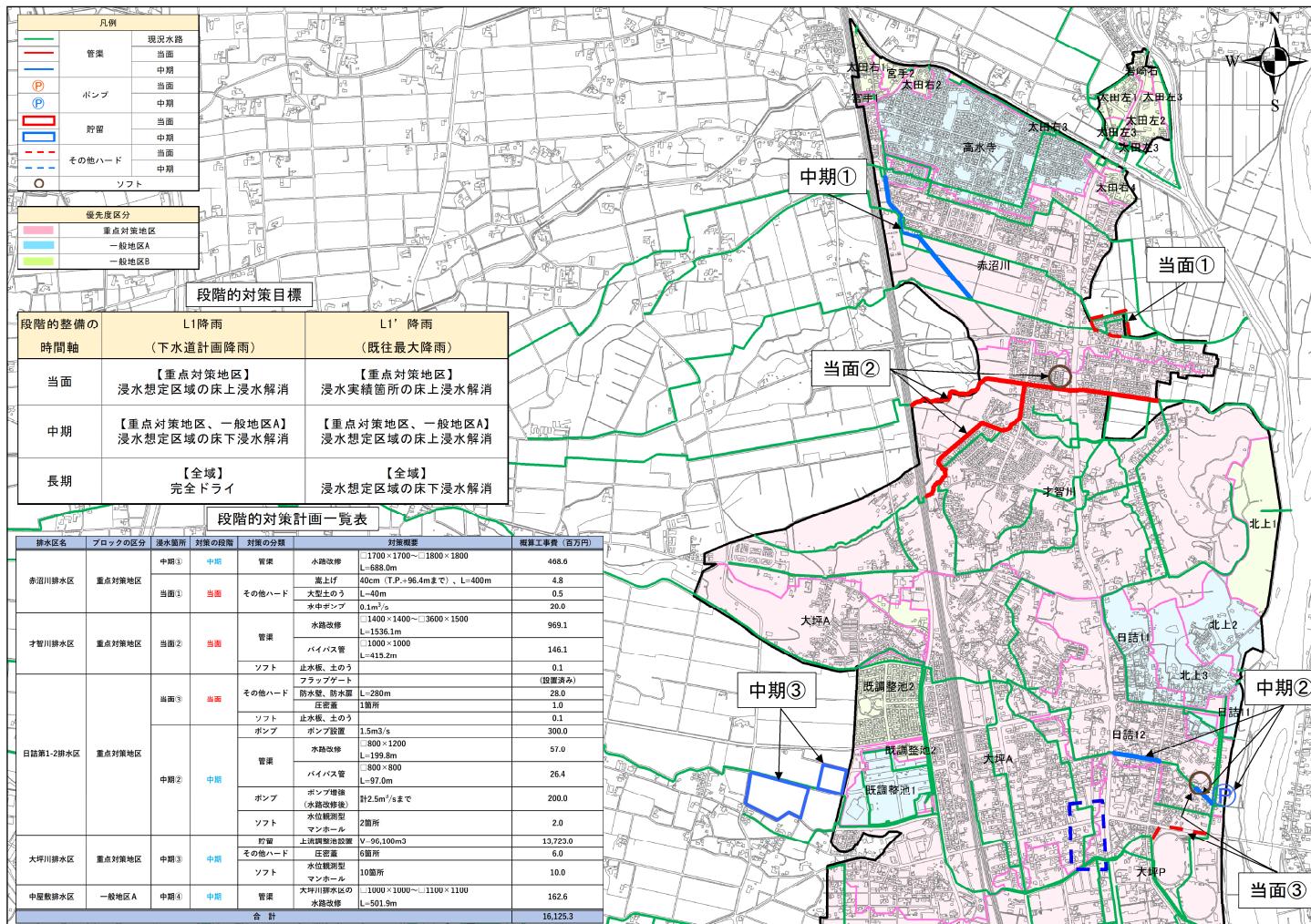
1. 期間設定																																																																																																																																									
(1)目標年次	令和32年度末(2050年度末)																																																																																																																																								
(2)計画期間	令和6年度～令和32年度																																																																																																																																								
2. 整備区域図																																																																																																																																									
3. 整備計画																																																																																																																																									
(1)スケジュール	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">計画区分</th> <th rowspan="2">事業</th> <th rowspan="2">事業内容</th> <th>2024</th> <th>2030</th> <th>2035</th> <th>2040</th> <th>2045</th> <th>2050</th> <th></th> </tr> <tr> <th>R6</th> <th>R12</th> <th>R17</th> <th>R22</th> <th>R27</th> <th>R32</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">長期的な施設整備</td> <td>下水道</td> <td>未整備地区の整備</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="4">農集排</td> <td>農集山王海処理場の公共紫波浄化センターへの統廃合</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>農集上平沢処理場の公共紫波浄化センターへの統廃合</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>農集水分処理場の公共紫波浄化センターへの統廃合</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>農集片寄処理場の公共紫波浄化センターへの統廃合</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>小規模集合排水南山王処理場の公共紫波浄化センターへの統廃合</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>浄化槽</td> <td>未設置世帯への設置・整備</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">実行メニュー(運営管理)</td> <td>汚泥処理の共同化</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>処理場等の維持管理の共同化</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>システム整備等の維持管理の共同化</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ソフト対策の共同化</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										計画区分	事業	事業内容	2024	2030	2035	2040	2045	2050		R6	R12	R17	R22	R27	R32		長期的な施設整備	下水道	未整備地区の整備								農集排	農集山王海処理場の公共紫波浄化センターへの統廃合								農集上平沢処理場の公共紫波浄化センターへの統廃合								農集水分処理場の公共紫波浄化センターへの統廃合								農集片寄処理場の公共紫波浄化センターへの統廃合								小規模集合排水南山王処理場の公共紫波浄化センターへの統廃合								浄化槽	未設置世帯への設置・整備								実行メニュー(運営管理)	汚泥処理の共同化									処理場等の維持管理の共同化									システム整備等の維持管理の共同化									ソフト対策の共同化																					
計画区分	事業	事業内容	2024	2030	2035	2040	2045	2050																																																																																																																																	
			R6	R12	R17	R22	R27	R32																																																																																																																																	
長期的な施設整備	下水道	未整備地区の整備																																																																																																																																							
	農集排	農集山王海処理場の公共紫波浄化センターへの統廃合																																																																																																																																							
		農集上平沢処理場の公共紫波浄化センターへの統廃合																																																																																																																																							
		農集水分処理場の公共紫波浄化センターへの統廃合																																																																																																																																							
		農集片寄処理場の公共紫波浄化センターへの統廃合																																																																																																																																							
	小規模集合排水南山王処理場の公共紫波浄化センターへの統廃合																																																																																																																																								
浄化槽	未設置世帯への設置・整備																																																																																																																																								
実行メニュー(運営管理)	汚泥処理の共同化																																																																																																																																								
	処理場等の維持管理の共同化																																																																																																																																								
	システム整備等の維持管理の共同化																																																																																																																																								
ソフト対策の共同化																																																																																																																																									
(2)目標値等	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th rowspan="2">単位</th> <th rowspan="2">期間</th> <th rowspan="2">全体</th> <th colspan="4">(内訳)</th> <th rowspan="2">浄化槽 市町村 設置型</th> <th rowspan="2">個人 設置型</th> <th rowspan="2">その他</th> <th rowspan="2">参考 し尿処 理施設</th> <th rowspan="2">備考</th> </tr> <tr> <th>下水道</th> <th>集落排水施設 農集</th> <th>集落排水施設 漁集</th> <th>コミプラ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>現状</td> <td>処理施設数</td> <td>施設</td> <td>R6末時点</td> <td>7</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="4">整備・運営目標</td> <td>処理施設数</td> <td>施設</td> <td></td> <td>4</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>汚水処理人口普及率%</td> <td>%</td> <td>R32末時点</td> <td>96.4%</td> <td>81.9%</td> <td>3.3%</td> <td>0.0%</td> <td>5.3%</td> <td>3.5%</td> <td>2.4%</td> <td>3.6%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>水洗化人口割合%</td> <td>%</td> <td></td> <td>95.3%</td> <td>81.9%</td> <td>2.2%</td> <td>0.0%</td> <td>5.3%</td> <td>3.5%</td> <td>2.4%</td> <td>3.6%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>整備面積</td> <td>ha</td> <td>R6～R32</td> <td>474.3</td> <td>481.5</td> <td>-251.0</td> <td>0.0</td> <td>243.8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="4">実行メニュー(運営管理)</td> <td>汚泥処理の共同化</td> <td></td> </tr> <tr> <td>処理場等の維持管理の共同化</td> <td></td> </tr> <tr> <td>システム整備等の維持管理の共同化</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ソフト対策の共同化</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>											項目	単位	期間	全体	(内訳)				浄化槽 市町村 設置型	個人 設置型	その他	参考 し尿処 理施設	備考	下水道	集落排水施設 農集	集落排水施設 漁集	コミプラ	現状	処理施設数	施設	R6末時点	7	1	6	0						整備・運営目標	処理施設数	施設		4	1	2	0	1					汚水処理人口普及率%	%	R32末時点	96.4%	81.9%	3.3%	0.0%	5.3%	3.5%	2.4%	3.6%		水洗化人口割合%	%		95.3%	81.9%	2.2%	0.0%	5.3%	3.5%	2.4%	3.6%		整備面積	ha	R6～R32	474.3	481.5	-251.0	0.0	243.8					実行メニュー(運営管理)	汚泥処理の共同化												処理場等の維持管理の共同化											システム整備等の維持管理の共同化											ソフト対策の共同化											
項目	単位	期間	全体	(内訳)				浄化槽 市町村 設置型	個人 設置型	その他	参考 し尿処 理施設					備考																																																																																																																									
				下水道	集落排水施設 農集	集落排水施設 漁集	コミプラ																																																																																																																																		
現状	処理施設数	施設	R6末時点	7	1	6	0																																																																																																																																		
整備・運営目標	処理施設数	施設		4	1	2	0	1																																																																																																																																	
	汚水処理人口普及率%	%	R32末時点	96.4%	81.9%	3.3%	0.0%	5.3%	3.5%	2.4%	3.6%																																																																																																																														
	水洗化人口割合%	%		95.3%	81.9%	2.2%	0.0%	5.3%	3.5%	2.4%	3.6%																																																																																																																														
	整備面積	ha	R6～R32	474.3	481.5	-251.0	0.0	243.8																																																																																																																																	
実行メニュー(運営管理)	汚泥処理の共同化																																																																																																																																								
	処理場等の維持管理の共同化																																																																																																																																								
	システム整備等の維持管理の共同化																																																																																																																																								
	ソフト対策の共同化																																																																																																																																								

出典：R6 処理構想

2.5.9 雨水管理総合計画

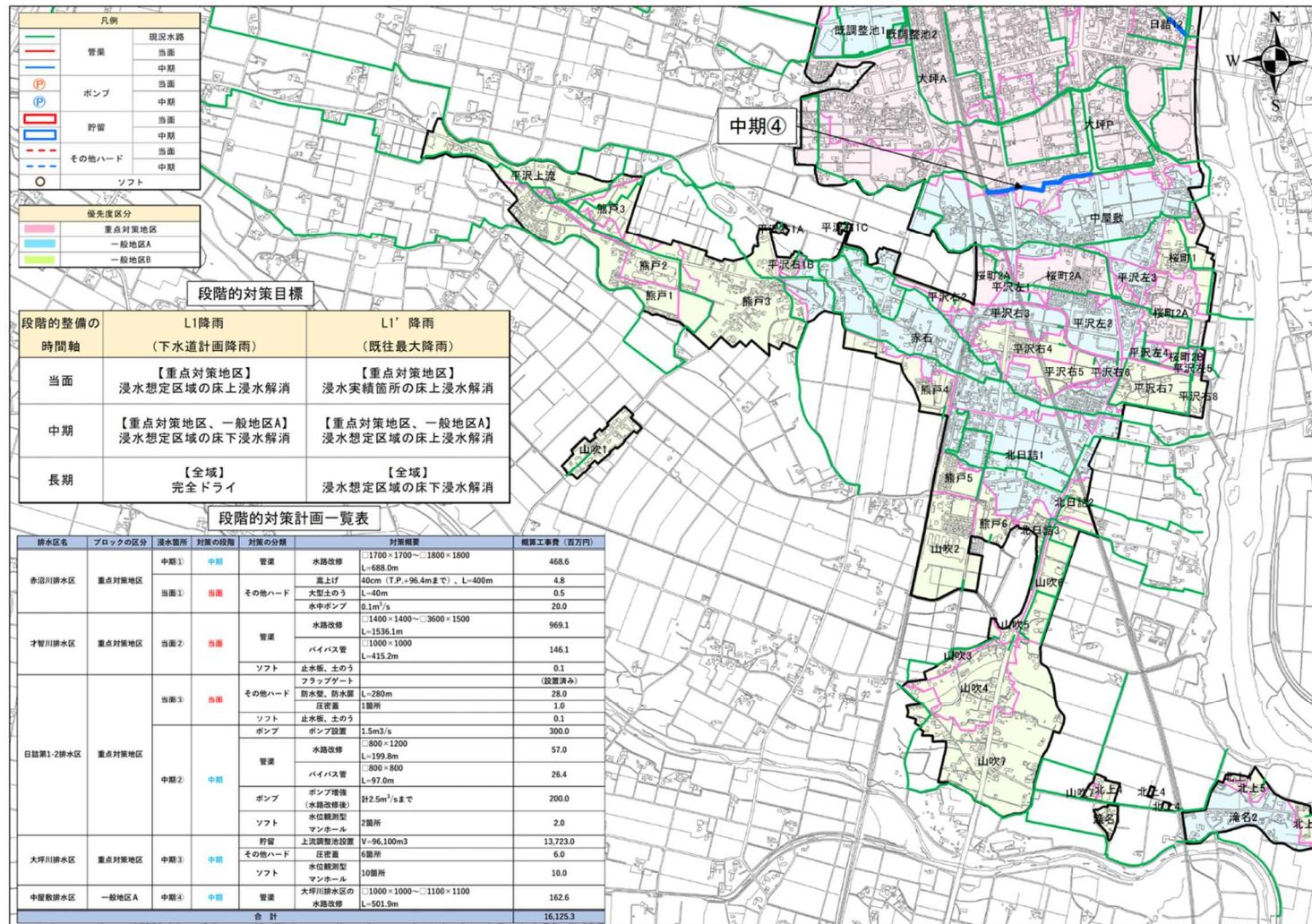
平成 27 年の下水道法改正により、事業計画では、浸水対策を含む主要な施策ごとに、排水施設の整備水準の現在・中期目標・長期目標、事業の重点化・効率化の方針等を記載することとされている。そのため、今後の雨水整備は、防災・減災や選択と集中等の観点から、浸水リスクを評価し、雨水整備の優先度の高い地域を中心に浸水対策を推進する方針である。

このような背景から、本町では、令和 2 年度に雨水管理総合計画策定ガイドライン（案）を参考に、下水道による浸水対策を実施すべき区域や目標とする整備水準（整備目標やハード対策の整備率等）、当面・中期・長期の施設整備の方針等の基本的な事項を定める「紫波町公共下水道雨水管理総合計画」を策定している。雨水管理総合計画マップを図 4-1 と図 4-2 に示す。



出典：令和2年度紫波町公共下水道に係る雨水管理総合計画

図 2-10 雨水管路総合計画マップ（その1）



出典：令和2年度紫波町公共下水道に係る雨水管理総合計画

図 2-11 雨水管路総合計画マップ（その2）

2. 6 関連計画

2. 6. 1 経営戦略

<協議時確認>

2. 6. 2 耐水化計画

「気候変動を踏まえた都市浸水対策に関する検討会」の提言を踏まえ、国土交通省では、下水道施設被害による社会的影響を最小限にするため、ハード対策（耐水化）と B C P によるソフト対策を組み合わせた施設浸水対策に関する考え方をとりまとめ、令和 2 年度中に B C P の見直しを行うとともに、令和 3 年度までに耐水化計画を策定するよう、地方公共団体に対して通知されている。

本町でも、紫波浄化センターと下川原ポンプ場の耐水化計画が令和 6 年度に策定されている。実施計画では、短期（5 年程度）で紫波浄化センターの管理棟と下川原ポンプ場のポンプ棟と屋外施設を対策予定である。耐水化計画を図 2-12～図 2-14 に示す。

紫波町 紫波浄化センター耐水化計画

紫波町建設部下水道課
策定 令和6年7月

① 基本方針

対象外力及び対象施設の考え方を記載

(対象外力)

以下による内水氾濫を対象外力とする。

国土交通省北上川洪水浸水区域（想定最大規模）

明治橋地点下流 北上川流域の2日間の総雨量 264mm

明治橋地点上流 北上川流域の2日間の総雨量 313mm

(対象施設)

紫波浄化センター

(備考-浸水条件)

平成27年の水防法改正を踏まえ、これまでの洪水浸水想定区域※1を見直し想定し得る最大規模の洪水により浸水が想定される区域と深さに加え、家屋倒壊等をもたらすような氾濫の発生が想定される区域を示した家屋倒壊等氾濫想定区域※2が公表されている。

また、以下の理由により耐水化を行うものである。

- これまでに氾濫・浸水実績はないが、近年では全国で同規模の豪雨が頻発しており、今後同規模の被害が発生する可能性が十分考えられる。

- 紫波浄化センターの処理区域には中心市街地及び町役場、警察署、消防署等、災害時の各種拠点となる重要施設が含まれる事から、水害により施設が被災・機能停止した場合には、社会的影響が極めて大きいと判断する。

○その他

紫波浄化センターまでのアクセス道路は浸水区域になる。

また、近傍河川や内水浸水の想定区域は、洪水浸水想定区域が策定されていない事から対象外の箇所も多く、場内アクセス道路や、マンホールポンプ施設などは、下水道BCPにより簡易な対策で対応する。

なお、浸水想定区域が改定された場合は改めて施設浸水対策について検討を行う。



出典：町提供資料

図 2-12 紫波浄化センターの耐水化計画（1）

※1 洪水浸水想定区域とは
水防法第14条第1項の規定により、対象とする河川が氾濫した場合に浸水が想定される区域。
平成27年水防法改正では、洪水浸水想定区域の前提となる降雨を、従前の河川整備の基本となる計画降雨から想定最大規模の降雨に変更し、今後、全国の河川で見直しが行われている。
※2 家屋倒壊等氾濫想定区域とは
一定の条件下において、家屋の倒壊・流失をもたらすような堤防決壊に伴う激しい氾濫流や河岸侵食が発生することが想定される区域。

② 対象施設及び対策浸水深

施設名称	施設能力（現有）	影響人口	対象外力	対象確率	対策浸水深
紫波浄化センター	7,600 m ³ /日	19,600人	北上川 南日詰区間 (1級河川)	100年確率 (L1と同等)	建物廻りの浸水深さ GL+0.5~1.0m (浄化センター施設の 浸水は無し)

③ 確保すべき機能

施設名称	確保すべき機能	対策施設と関連する主要設備機器	備考
紫波浄化センター	揚水機能	・管理棟 受変電設備、監視制御設備、沈砂池ゲート、除塵機、主ポンプ、電動機、現場操作盤、自家発電機、重油地下タンク等、管廊	
	消毒機能	・減菌棟（塩素混和池） 次亜塩素酸ソーダ貯槽、注入ポンプ	
	沈殿機能	・水処理棟 最初沈殿池、エアレーションタンク、最終沈殿池	

④ 実施計画（短期：5年程度）

(1)	(2)	(3)	(4)
施設名称	耐水化 対象施設	事業内容	備考
紫波浄化センター	管理棟	・屋外への出入口 扉箇所は防水扉設置。 ・管廊 管廊を通じて浸水が想定される箇所についても上記と同等の対策を実施。 ・沈砂池機械室 流入ゲートを閉鎖しても流入ゲート開閉器の開口部（沈砂池歩廊部）から溢水して内部が浸水する可能性がある。 沈砂池歩廊部の開口部より、内部浸水する恐があるため、防水扉へ交換し、建物最深部を地上まで遠隔操作により汲み上げが可能、無閉塞型ポンプによる屋内排水設備が必要となる。 詳細設計時に、操作盤やケーブルルートの嵩上の必要性を検討する。	・別途、静水圧や浮力等に対する対策の必要性について検討が必要。 ・屋外への出入口の他、軸体内部の電気の配線孔等の開口部についても対策が必要であり、詳細設計にて検討が必要。

出典：町提供資料

図 2-13 紫波浄化センターの耐水化計画（2）

紫波町 下川原ポンプ場耐水化計画

紫波町建設部下水道課
策定 令和6年7月

① 基本方針

対象外力及び対象施設の考え方を記載

(対象外力)

紫波町公共下水道雨水管理総合計画より、L1' 降雨 (2013年8月9日豪雨 69.5mm/h) による内水氾濫を対象外力とする (想定浸水深は2.5m)。

(対象施設)

下川原ポンプ場

② 対象施設及び対策浸水深

施設名称	施設能力 (現有)	影響人口	対象外力	対象確率	対策浸水深
下川原ポンプ場	241.2m ³ /分	310人	内水	既往最大 (L1' 降雨)	GL+2.5m (最大水位TP+96.0m)

③ 確保すべき機能 (短期: 5年程度)

施設名称	確保すべき機能	対策施設と関連する主要設備機器	備考
下川原ポンプ場	揚水機能	・ポンプ棟 ポンプ、原動機、現場操作盤、自家発電設備 ・屋外施設 燃料貯油槽	

④ 実施計画 (短期: 5年程度)

(1)	(2)	(3)	(4)
施設名称	耐水化 対象施設	事業内容	備考
下川原 ポンプ場	ポンプ棟	開口部の閉塞、防水扉、止水壁、腰壁増設、EXP.J交換、燃料配管貫通部の閉塞、トイレ配管の交換、外壁シーリングの打替、可搬式ポンプ設置、ブルボックスの充填、ケーブル貫通部閉塞、水位計の高所移設、外部コンセント新設、操作盤の高所移設	
	屋外施設	燃料貯油槽の高所移設	

出典: 町提供資料

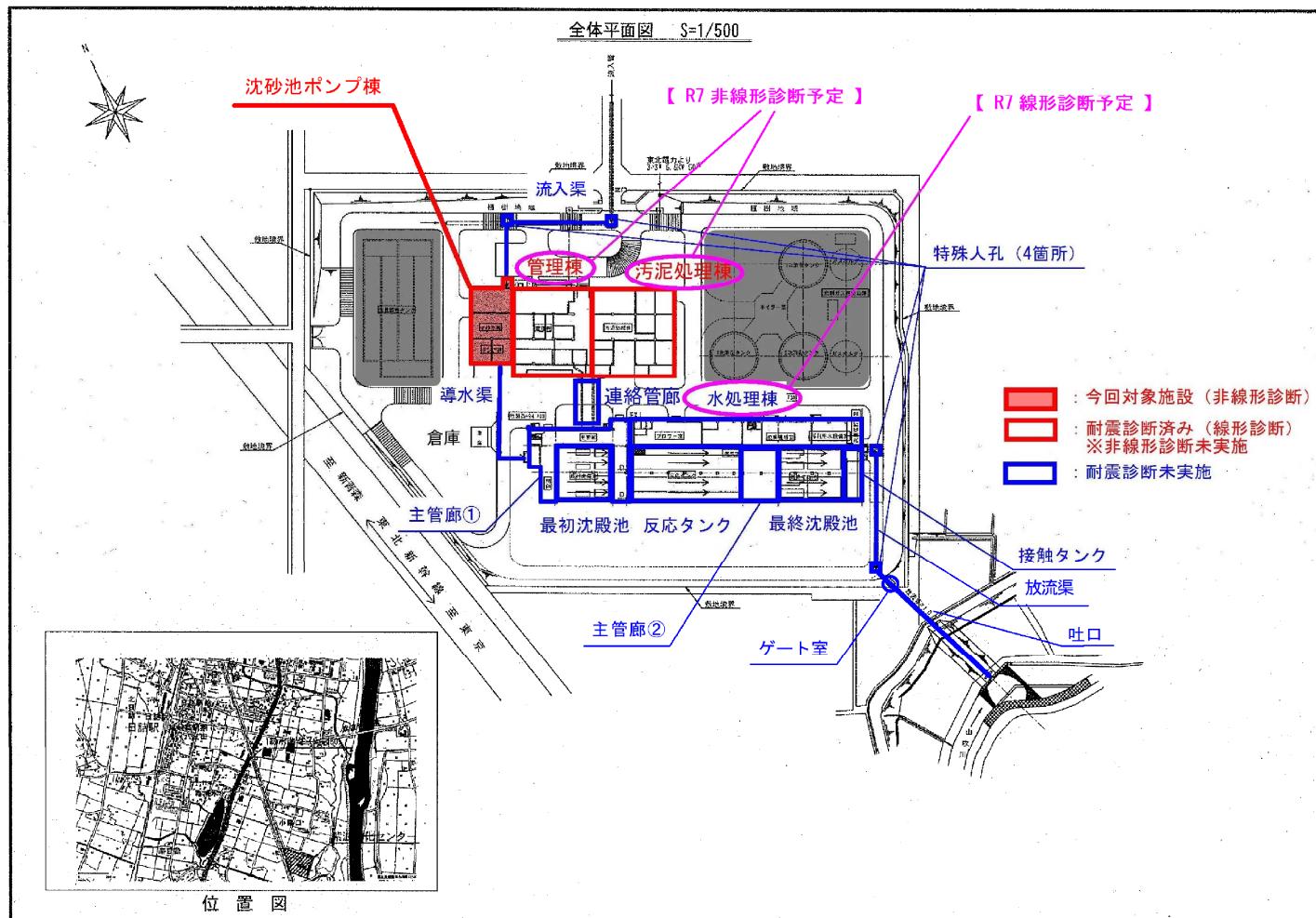
図 2-14 下川原ポンプ場の耐水化計画

2. 6. 3 耐震化計画

下水道施設が被災した場合、公衆衛生問題や交通障害の発生ばかりか、トイレの使用が不可能となるなど、住民の健康や社会活動に重大な影響を及ぼす。しかし、下水道施設は他のライフラインと異なり、地震時に同等の機能を代替する手段がないにもかかわらず、膨大な施設の耐震化が完了していない。そのため、国土交通省では、重要な施設の耐震化を図る「防災」、被災を想定して被害の最小化を図る「減災」を組み合わせた総合的な地震対策を推進している。

紫波浄化センターは昭和 61 年 10 月に供用開始しており、土木施設の耐震設計基準となる耐震指針が 1997 年（平成 9 年）に発行されていることから、大部分の施設がレベル 2 地震動対応以前に設計・建設されていることとなる。そのため、令和 6 年度に耐震実施計画を策定し、沈砂池ポンプ棟に対し、静的非線形解析を用いた耐震診断を実施している。

紫波浄化センターの耐震化状況図を図 2-15 に示す。



出典：令和6年度 紫波町紫波浄化センター再構築基本設計（耐震実施計画）業務委託

図 2-15 耐震化状況図

2.6.4 ストックマネジメント計画

紫波町の公共下水道は、分流式の下水排除方式を採用し、昭和 53 年 2 月に事業認可を取得した。紫波浄化センターは、昭和 61 年(1986 年)10 月より供用開始し、その後、処理設備の増設等を行ってきたが、当初より稼働している設備の老朽化が顕在化してきた。

そこで、平成 15 年度以降に順次、再構築事業が実施され、浄化センターの機能維持が図られ、直近では、平成 29 年度に実施した第 2 期ストックマネジメント全体計画にてリスクが高くなる資産について調査を実施し、改築計画立案が策定されている。令和 4 年度には、平成 29 年度に実施した第 2 期ストックマネジメント全体計画にてリスクが高くなる試算について調査を実施し、改築計画案が策定されている。改築計画案を図 2-16 に示す。

また、本計画内での全体計画及び事業計画に関連する申し送り事項は以下の通りである。

- ・流入 SS について、実績が計画値と乖離していること。
→計画流入水質は実績値を採用する方針とし乖離を解消させた (P105)。
- ・現事業計画では、脱水機は週 5 日、6 時間/日運転で 2 台 (内 1 台予備機) となっているが、汚泥脱水機は『複数台設置、予備機無し』が現行の基本方針となっている。
→計画流入水質を見直した結果、全体計画時には消化未設置の場合は 2 台運転が必要となった (P187)。

区分		工種	1 2020 (R2)	2 2021 (R3)	3 2022 (R4)	4 2023 (R5)	5 2024 (R6)	6 2025 (R7)	7 2026 (R8)	8 2027 (R9)	9 2028 (R10)	10 2029 (R11)	11 2030 (R12)	12 2031 (R13)	13 2032 (R14)	備考
事業計画等		計画	事業計画				事業計画								事業計画の次回変更は令和7年度を予定	
ストマネ 実施方針	第1期	全職種	事業期間(3)	事業期間(4)	事業期間(5)	事業期間(6)	事業期間(7)	事業期間(8)	事業期間(9)						令和4年3月に改訂（マンホールポンプの基準等を見直し）	
		第2期	全職種		実施計画		計画申請	事業期間(1)	事業期間(2)	事業期間(3)	事業期間(4)	事業期間(5)			第2期申請書提出時に、重複する第1期との整合を図ることが必要	
	第3期	全職種			16					全体計画	実施計画・申請	事業期間(1)	事業期間(2)	事業期間(3)		
合計			0	0	16	0	0	0	0	20	20	16	0	0	0	
耐震	紫波T	CA1 沈砂池ポンプ棟（線形診断済）	土建				非線形解析	設計	工事						①建築構造耐震診断:2013年度に実施し、10年以上経過している。 ②非線形診断にあたり、上部構造の補強対策の考慮が必要である。 上記①、②より建築の診断見直しを考慮する。	
		CA2 管理棟、汚泥処理棟（線形診断済）	土建				非線形解析	設計	工事						管理棟、汚泥処理棟についても $\alpha_s=1.0$ による非線形診断の導入効果検討を行った。 検討の結果、非線形の導入効果が確認できたため、R6年度に非線形診断を予定する。 検討結果に基づき、道幅に応じて10年に上超過しているため、建築診断見直しを考慮する。	
		CA3 水処理	土建				診断	非線形解析	設計	工事					・耐震診断未実施であるため、他都市標準法の耐震補強工事費を参考とした。	
	耐震 合計		診断・設計（消費税込）	0	0	0	0	25	142	91	63	0	0	0	0	
	耐震 合計		診断・設計（管理賃費込）	0	0	0	0	28	158	101	70	0	0	0	0	
	耐震 合計		工事（消費税込）	0	0	0	0	0	36	120	67	221	0	0	0	
	耐震 合計		工事（管理賃費込）	0	0	0	0	39	129	72	238	0	0	0	0	
	耐震 合計		合計	0	0	0	0	28	158	140	199	72	238	0	0	
改築 (JS発注)	紫波T	CA1 沈砂池ポンプ棟	土				設計	工事								
		CA2 汚泥処理棟	土				設計	工事								
		CA1 沈砂池ポンプ棟	建				設計	工事								
		CA2 管理棟、汚泥処理棟	建				上記に含む									
		CA3 水処理棟	建				設計	工事								
		CA2 空調、照明、消火災害設備	建築機械				設計	工事								
		CA2 空調、照明、消火災害設備	建築電気				設計	工事								
		PE1 受変電設備	電				設計	工事								
		PE2 監視制御設備	電				設計	工事								
	改築 合計		診断・設計（消費税込）	0	0	0	0	0	9	30	0	0	0	0	0	
	改築 合計		診断・設計（管理賃費込）	0	0	0	0	0	10	33	0	0	0	0	0	
	改築 合計		工事（消費税込）	0	0	0	0	0	0	38	216	504	477	0	0	
	改築 合計		工事（管理賃費込）	0	0	0	0	0	41	233	541	513	0	0	0	
	改築 合計		合計	0	0	0	0	10	74	233	541	513	0	0	0	
改築 (町発注)	紫波T	PM1 汚泥脱水設備（ケキホッパ）	機				設計	工事							耐震補強の支障となる場合は更新とし、支障とならない場合は第3期SM以降の更新とする。	
		PE3 汚泥脱水設備（ケキホッパ）	電				設計	工事							同上	
	改築 合計		診断・設計（消費税込）	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	
	改築 合計		工事（消費税込）	0	0	0	0	0	0	0	21	50	0	0	0	
耐水化	紫波T						計画策定	設計	設計	工事						
							上記に含む									
	耐水化 合計		診断・設計（消費税込）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	耐水化 合計		工事（消費税込）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	耐水化 合計		合計	0	0	0	0	28	168	214	432	633	767	0	0	

※ 本事業費は計画レベルの概算であり、工事費については実施設計に基づく精査が必要である。
※ 耐震補強工事は実施設計に基づき支障物対応（建築設備、機械、電気）を再検討する必要がある。

- 1)耐震診断未実施施設は、耐震補強が必要となると仮定した。
- 2)耐震補強工事は、設備と補強箇所の調整が発生する可能性を踏まえ、設備工事と同時期とした。
- 3)消費税率は10%、JS管理費は診断・設計費用の10%、工事費用の7%を計上した。
- 4)機械・電気設備工事は、2ヶ年工事を想定し、工事費の比率は、初年度：2年目=3:7で計上した。

- 検討事項
 - (1) 施工時期が固定される更新工事、耐震補強工事の抽出（スケジュールの固定）
 - (2) 関連工事の抽出・組合せ
 - (3) 増設事業、合流改善事業、高度処理化事業等、他事業の施工スケジュールの確認（今回は対象なし）
 - (4) 施設間距離が10km以内の施設の組み合わせ（今回は対象なし）
 - (5) 原則、工事として1億円以上となるような発注ロットの検討
 - (6) 原則発注年度から遡って3年以上となるように、実施設計時期を調整（できるだけ実施設計の発注時期を揃える）
 - (7) 基本設計については、SMマニュアルにおける「基本設計の必要性」を参考に検討

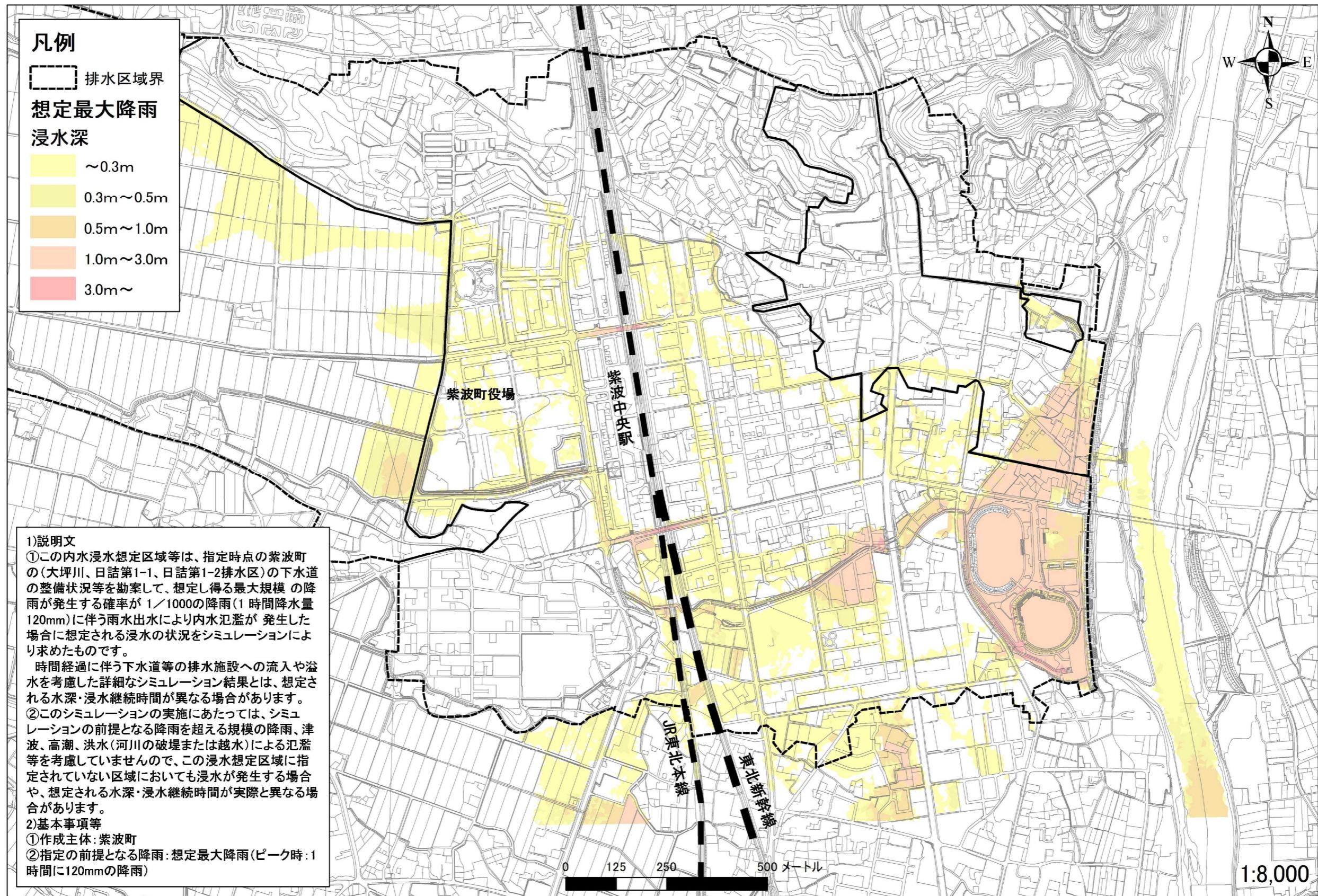
出典：令和4年度紫波町紫波浄化センター再構築基本設計（ストックマネジメント実施計画）

図 2-16 事業スケジュール

2. 6. 5 雨水出水浸水想定区域図

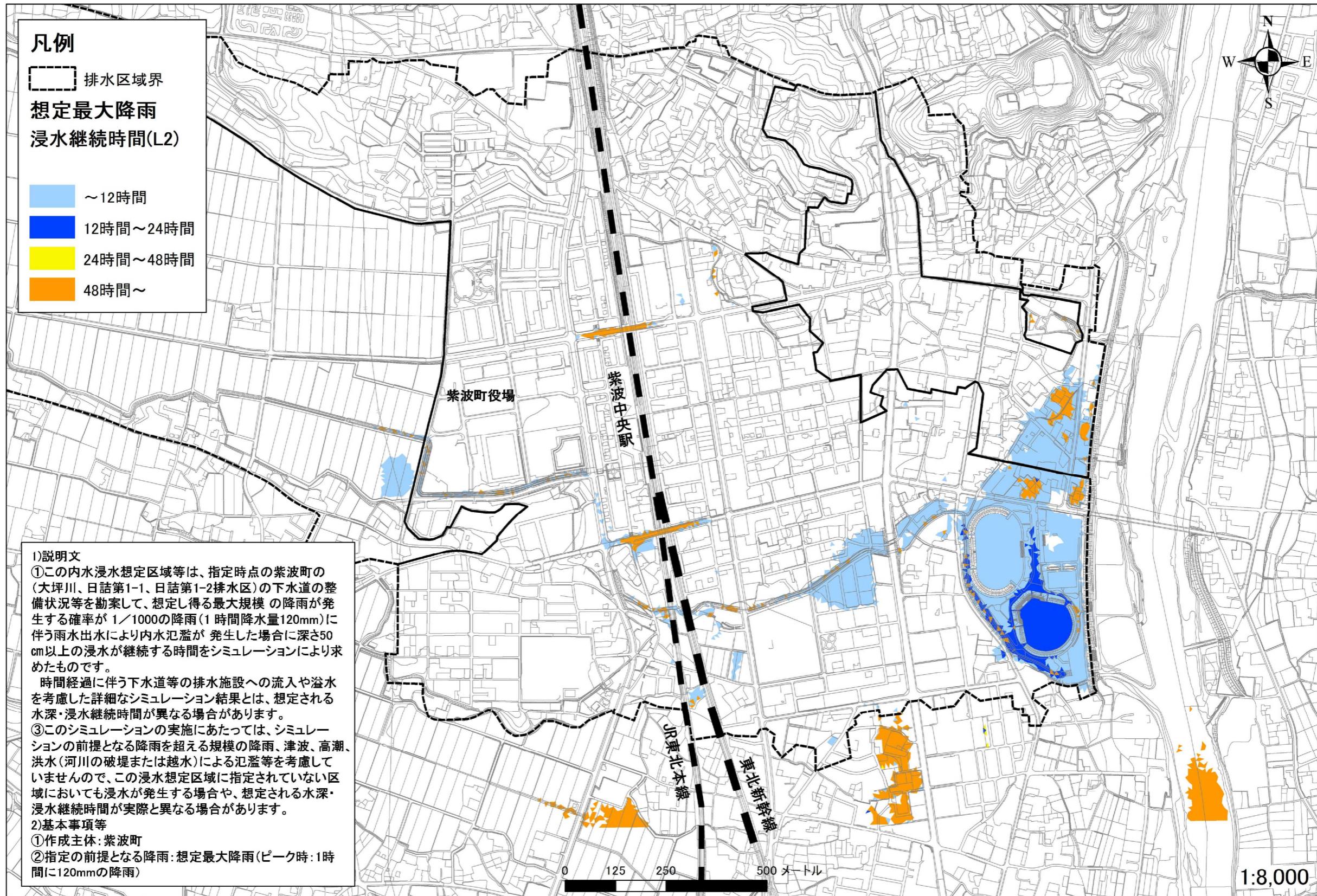
平成 27 年に水防法が改正され、都道府県知事または市町村長は、内水により相当な被害を生ずるおそれがあるものとして指定した下水道について、想定最大規模降雨に対する雨水出水浸水想定区域を指定することが必要となった。さらに、令和 3 年に水防法が改正され、水位周知下水道以外でも想定最大規模降雨に対する雨水出水浸水想定区域の指定が必要になった。

なお、水防法第 14 条の 2 に基づく想定最大規模降雨 (L2) に対する内水浸水想定区域を「雨水出水浸水想定区域」という。雨水出水浸水想定図は「R5 年度公共下水道雨水事業浸水シミュレーション実施業務」にて作成されており、現在公表に向けて内部調整中である。雨水出水浸水想定図を図 2-17 と図 2-18 に示す。



出典: R5年度公共下水道雨水事業浸水シミュレーション実施業務

図 2-17 雨水出水浸水想定区域図 (浸水深)



出典: R5年度公共下水道雨水事業浸水シミュレーション実施業務

図 2-18 雨水出水浸水想定区域図（浸水継続時間）

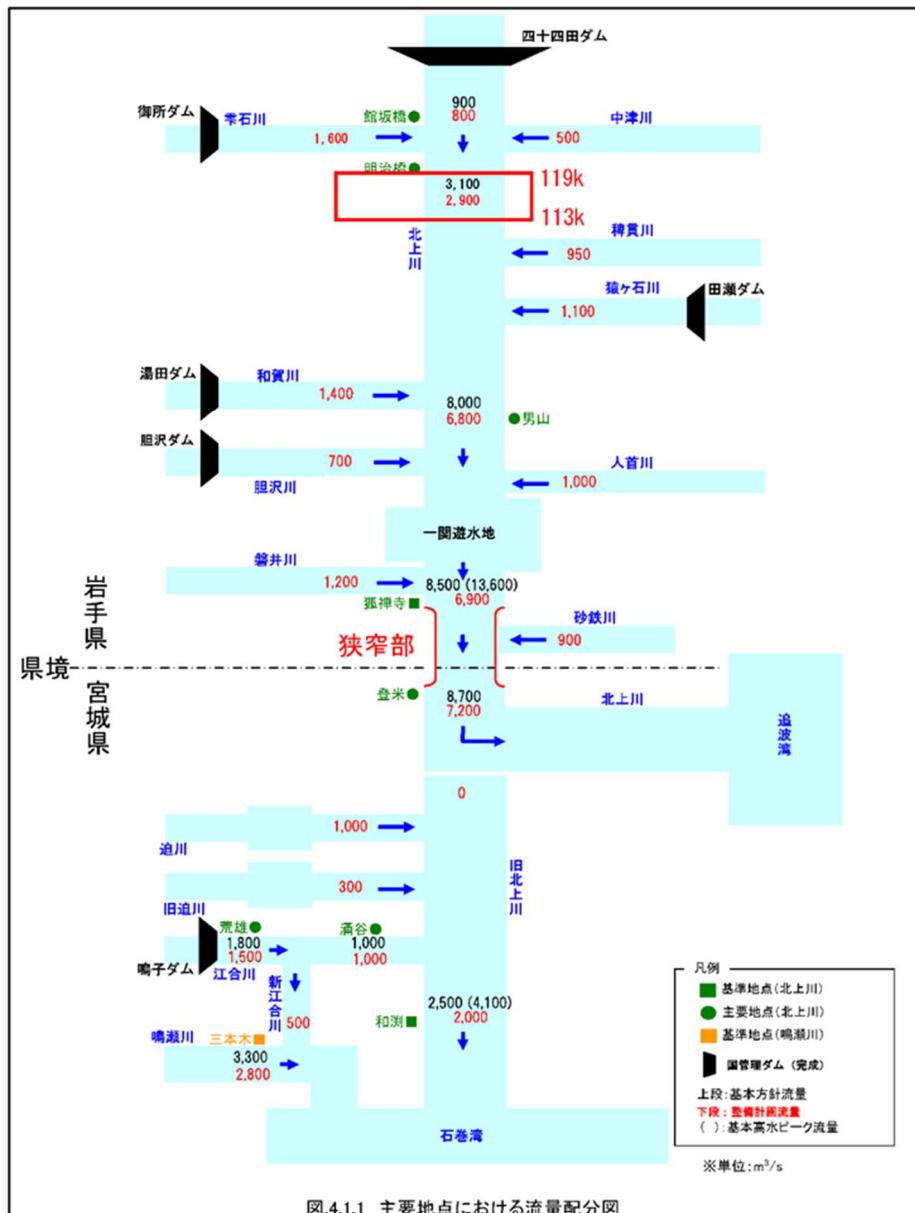
2.6.6 河川計画

① 北上川水系河川整備計画【大臣管理区間】

下水道計画区域の主な排水先である一級河川北上川は、平成 30 年 6 月に河川整備計画が変更された。

一級河川北上川の整備目標は、昭和 22 年 9 月洪水と同程度の洪水を整備目標に設定しており、本町の排水地点の基本方針流量は $3,100\text{m}^3/\text{s}$ 、整備計画流量は $2,900\text{m}^3/\text{s}$ である。流量配分図と河川整備目標を図 2-19 と図 2-20 に示す。

一級河川北上川の 113.0k~119.0k の地点は、本町の下水道区域の排水先となる。計画縦断諸元及び計画平面図を図 2-21~図 2-24 に示す。



出典：北上川河川整備計画

図 2-19 主要地点における流量配分図

4.1.2 整備の目標

1) 洪水への対応

これまで北上川の河川整備は、水害の発生状況や人口・資産の状況など、地形特性や沿川の重要度に応じて、上流部（岩手県側）では五つのダム建設・遊水地の整備推進と資産集積地区の堤防整備、下流部（宮城県側）では鳴子ダムの建設、新川開削、分流施設と河道掘削・堤防整備等、計画的に治水対策を進めてきました。こうした対策により、洪水による被害は確実に減少し、近年は資産集積地区における大きな被害の発生は免れています。

一方、これまでの治水対策の経緯から、特に中流部や狭隘地区では無堤区間が多く存在し、治水対策が遅れていることから、未だに洪水による家屋の浸水被害が発生しています。また、各地区の河道状況（樹木の繁茂、洲の発達等）も異なるため、北上川水系の地区毎の状況を踏まえ、バランスよく効率的に治水安全度を向上させる必要があります。

さらに近年、局地化・集中化する降雨により洪水が発生し、上流部のダムでは計画高水流量を上回るなど、施設の能力を超える洪水発生の懸念が高まっています。

このため、北上川水系河川整備計画における洪水による災害の防止及び軽減に関する目標は、過去の水害の発生状況、流域の重要度やこれまでの整備状況、地域特性などを総合的に勘案し、北上川水系河川整備基本方針で定めた目標に向けて、本支川及び上下流間の治水安全度バランスに留意しつつ、水系一貫で段階的かつ着実に整備を進め、洪水による災害に対する安全性の向上を図ることとします。

特に、北上川の中流部や狭窄部、河口部並びに旧北上川の河口部においては、流下能力が低く、浸水被害が頻発している地区が存在していることから重点的に整備を進めますが、上流部の河川改修による洪水時の流量増によって被害を増大させないように留意します。さらに、上流部については、既設ダムを有効に活用することで、人口・資産が集積する地域の安全性を早期に向上させます。

その結果、北上川及び旧北上川においては、戦後の代表洪水である昭和22年9月洪水と同規模の洪水による家屋の浸水被害の回避が概ね可能となるとともに、盛岡市など上流部について、治水安全度のさらなる向上が図られます。

表 4.1.1 昭和 22 年 9 月洪水と同規模の洪水発生時の外水氾濫による被害状況

目標指標		現況	整備後
床上浸水世帯数	岩手県	約 11,700 世帯	0 世帯
	宮城県	約 24,800 世帯	0 世帯
床下浸水世帯数	岩手県	約 700 世帯	0 世帯
	宮城県	約 5,200 世帯	0 世帯
浸水想定面積	岩手県	約 8,000ha	約 1,400ha
	宮城県	約 24,400ha	約 0ha

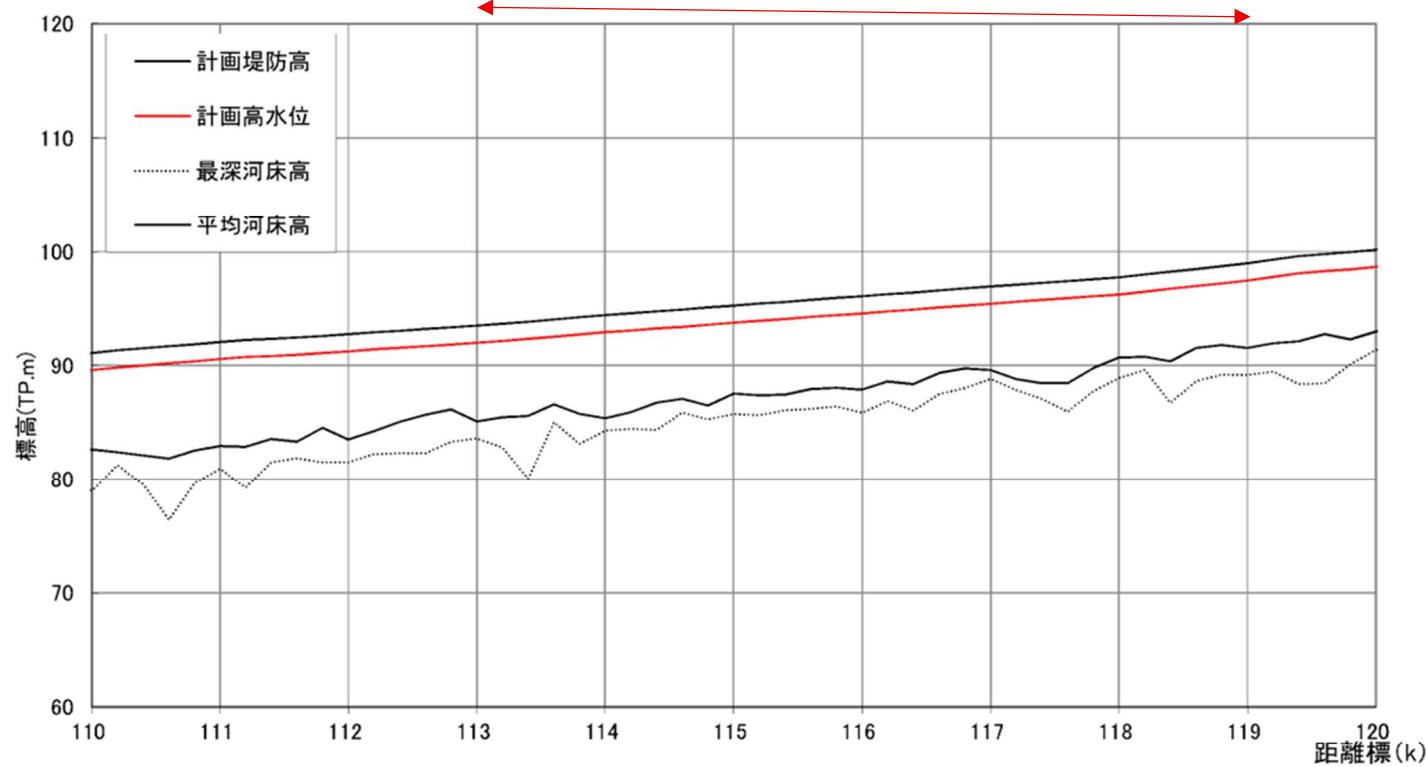
一関遊水地内を除く
東北地方太平洋沖地震以前の状態で評価

出典：北上川河川整備計画

図 2-20 河川整備目標

北上川(県境から110.0k～120.0k)

紫波町の下水道区域の排水先

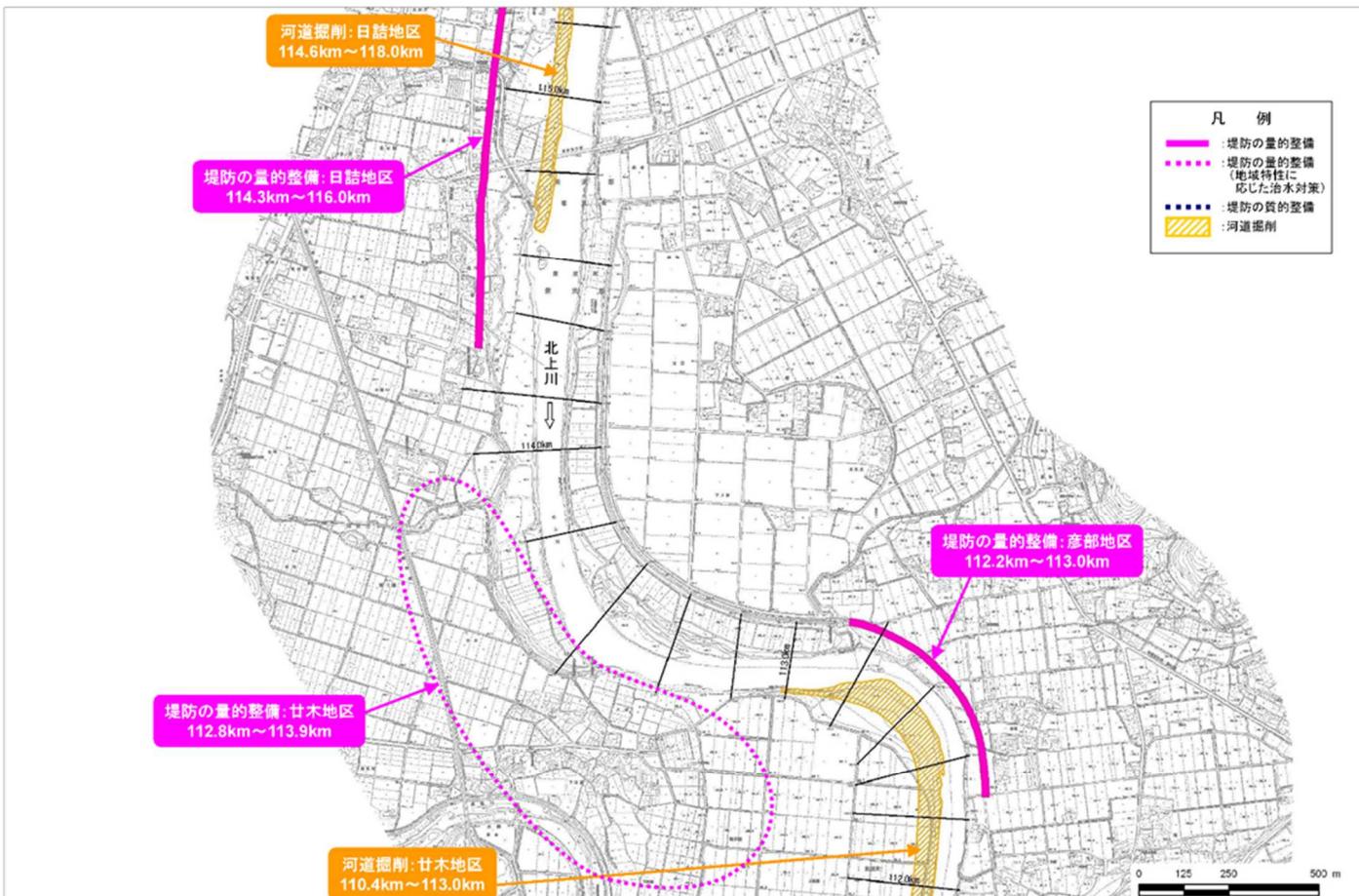


計画堤防高 (T.P.m)	91.12
計画高水位 (T.P.m)	89.622
距離標 (k)	110.00
110.20	89.831
110.40	90.020
110.60	90.204
110.80	90.375
111.00	90.579
111.20	90.755
111.40	90.844
111.60	90.954
111.80	91.100
112.00	91.259
112.20	91.422
112.40	91.582
112.60	91.712
112.80	91.851
113.00	92.015
113.20	92.168
113.40	92.339
113.60	92.534
113.80	92.744
114.00	92.936
114.20	93.084
114.40	93.252
114.60	93.411
114.80	93.593
115.00	93.771
115.20	93.938
115.40	94.086
115.60	94.246
115.80	94.445
116.00	94.583
116.20	94.753
116.40	94.916
116.60	95.101
116.80	95.282
117.00	95.427
117.20	95.604
117.40	95.760
117.60	95.924
117.80	96.080
118.00	96.232
118.20	96.485
118.40	96.752
118.60	96.979
118.80	97.220
119.00	97.466
119.20	97.784
119.40	98.101
119.60	98.284
119.80	98.432
120.00	98.663

出典：北上川河川整備計画

図 2-21 計画縦断諸元

附図-83

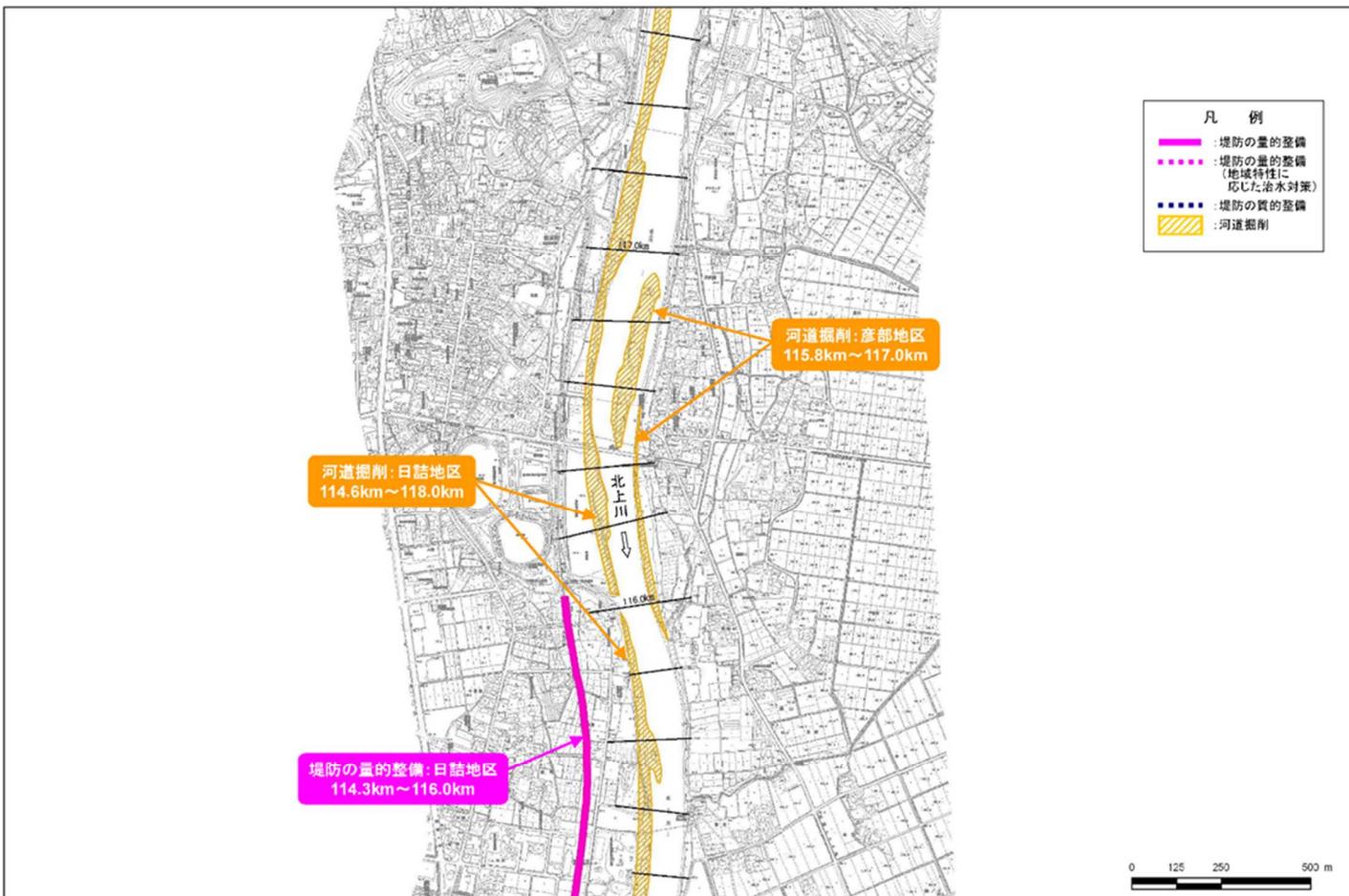


河川工事の施工箇所(県境から 112.0km~115.2km)

※実施位置等については、平成24年(整備計画策定時点)から概ね30年での整備予定箇所であり、今後の状況の変化等により必要に応じて本表に示していない場所においても施行することがある。
※堤防の量的整備や質的整備、河道掘削には、関連する水門、樋門・樋管、橋梁等の新設・改築を含みます。

出典：北上川河川整備計画

図 2-22 計画平面図 (その 1)

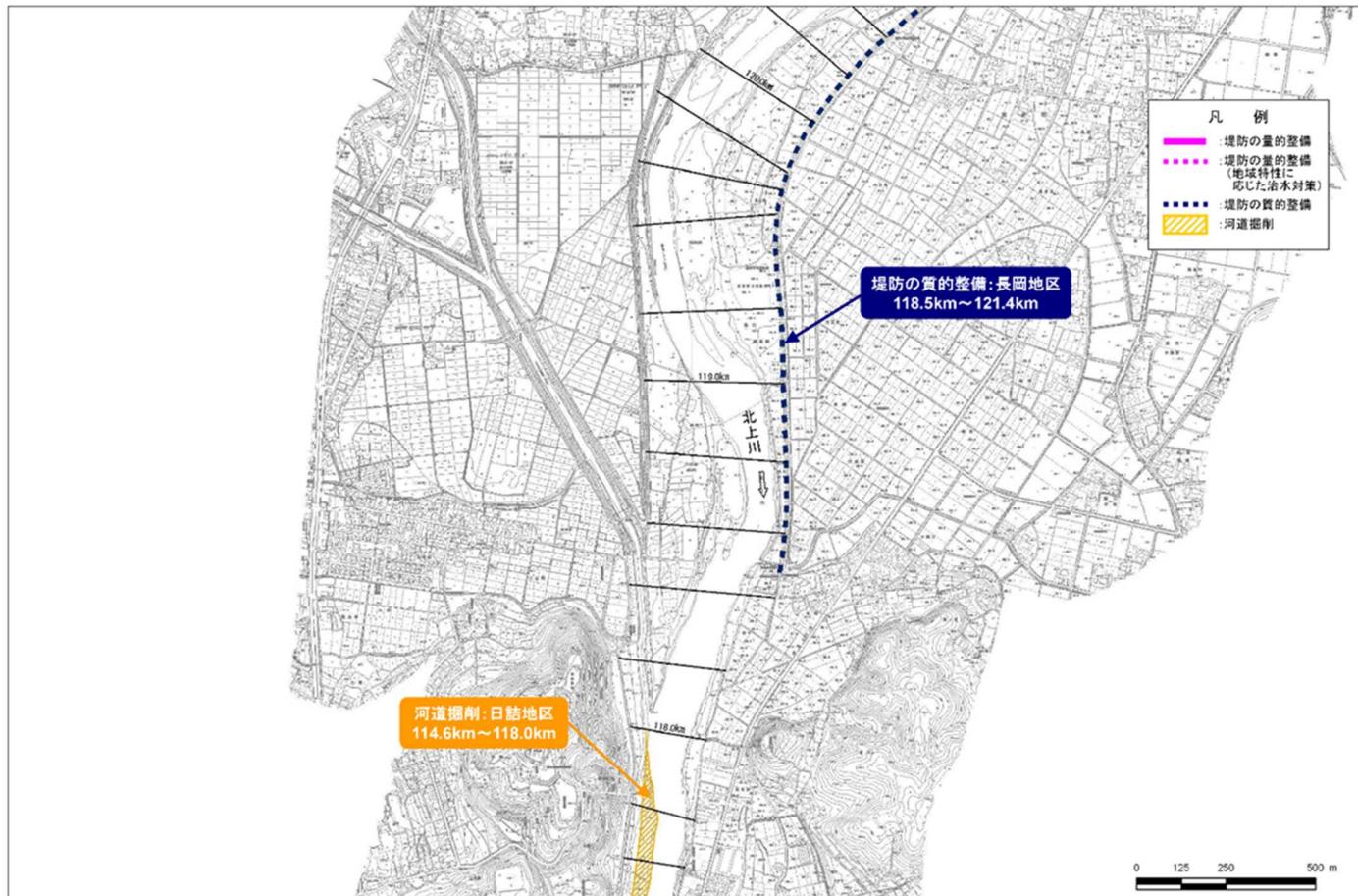


河川工事の施工箇所(県境から 115.2km～117.6km)

※実施位置等については、平成24年(整備計画策定期点)から概ね30年での整備予定箇所であり、今後の状況の変化等により必要に応じて本表に示していない場所においても施行することがある。
 ※堤防の量的整備や質的整備、河道掘削には、関連する水門、桟門、桟管、橋梁等の新設・改築を含みます。

出典：北上川河川整備計画

図 2-23 計画平面図 (その 2)



河川工事の施工箇所(県境から 117.6km~120.0km)

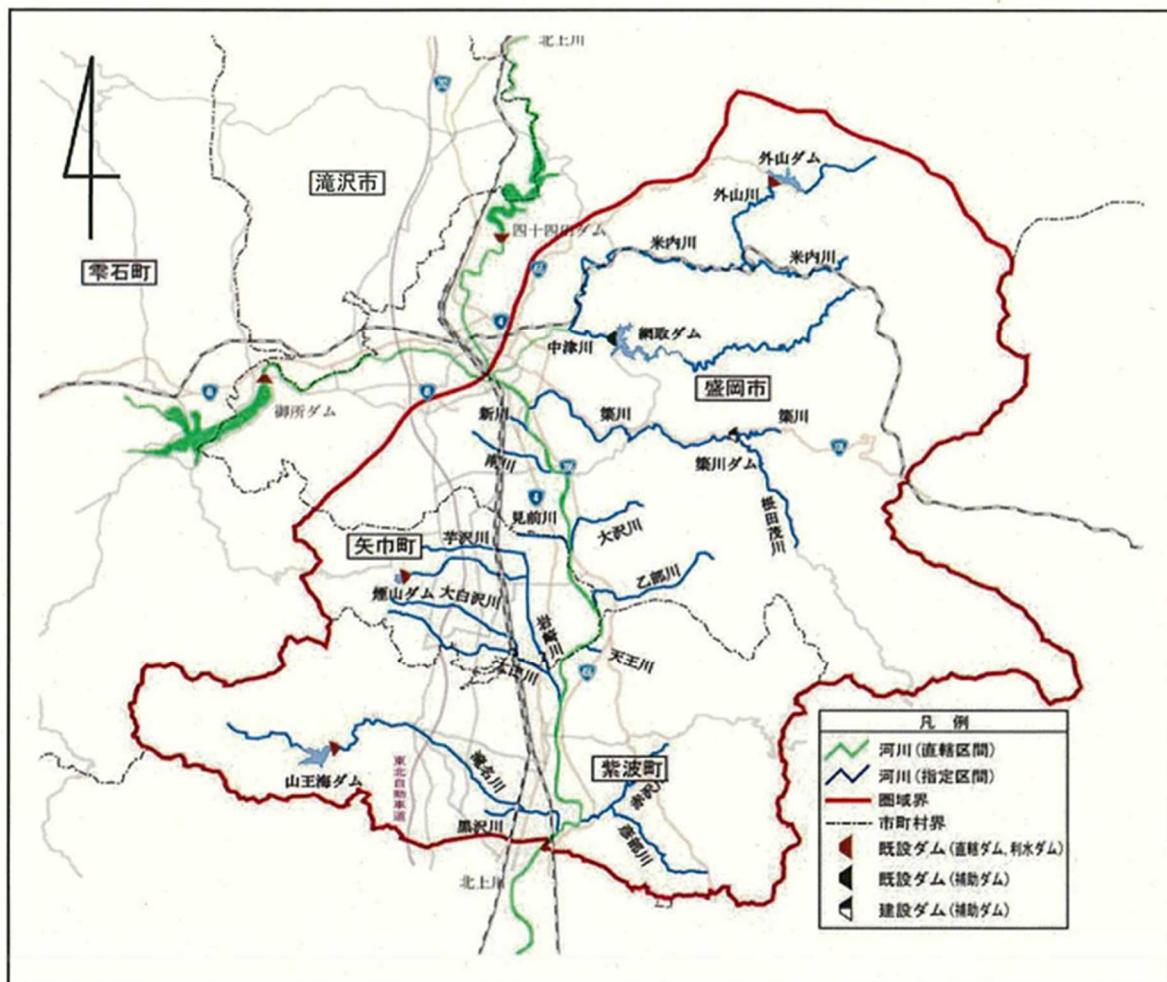
※実施位置等については、平成24年(整備計画策定点)から概ね30年での整備予定箇所であり、今後の状況の変化等により必要に応じて本表に示していない場所においても施行することがある。
※堤防の量的整備や質的整備、河道掘削には、関連する水門、堰門・堰管、橋梁等の新設・改築を含みます。

出典：北上川河川整備計画

図 2-24 計画平面図 (その 3)

② 一級河川北上川盛岡東圏域河川整備計画

下水道計画区域の排水先である一級河川岩崎川、太田川、滝名川は、平成 28 年 7 月に岩手県により策定された一級河川北上川盛岡東圏域河川整備計画により整備が進められている。



出典：一級河川北上川盛岡東圏域河川整備計画

図 2-25 盛岡東圏域河川整備計画の概要

2. 6. 7 農業集落排水事業

平成 28 年度末時点での紫波町の農業集落排水施設の整備状況を表 2-17 に示す。整備はすべての地区で完了している。令和 2 年度に紫波町農業集落排水施設最適整備構想にて公共下水道への接続検討が行われており、令和 6 年度には R6 処理構想にて公共下水道への接続検討の見直しが行われている。結果、山王海地区および上平沢地区、水分地区、片寄地区は令和 32 年度に公共下水道へ接続する予定となっている。

表 2-17 農業集落排水施設整備状況

No.	地区	人口 (人)	戸数 (戸)	管路 (km)	事業費 (百万円)	整備状況			採択 年度	完了 年度	備考
						未実施	実施中	完了			
1	山王海	1,250	243	15.1	1,162			○	S62	H4	J-III型
2	水分	1,830	307	27.5	3,217			○	H5	H9	J-XI型
3	大巻	1,190	228	16.4	2,289			○	H6	H10	J-XI型
4	長岡南	1,140	229	16.7	2,142			○	H9	H12	J-XIV型
5	片寄	970	189	20.8	2,183			○	H11	H13	J-XIV型
6	上平沢	3,730	742	52.1	4,464			○	H15	H20	J-XIV ₆ 型
合計		10,110	1,938	148.6	15,457						

出典：紫波町農業集落排水施設最適整備構想（H28）

3. 整備計画

(1)スケジュール

計画区分	事業	事業内容	2024	2030	2035	2040	2045	2050
			R6	R12	R17	R22	R27	R32
長期的な施設整備	下水道	未整備地区の整備						
	農集排	農集山王海処理場の公共紫波浄化センターへの統廃合						
		農集上平沢処理場の公共紫波浄化センターへの統廃合						
		農集水分処理場の公共紫波浄化センターへの統廃合						
		農集片寄処理場の公共紫波浄化センターへの統廃合						
	小規模集合排水南山王処理場の公共紫波浄化センターへの統廃合							
実行メニュー (運営管理)	共通	浄化槽	未設置世帯への設置・整備					
		汚泥処理の共同化						
		処理場等の維持管理の共同化						
		システム整備等の維持管理の共同化						
		ソフト対策の共同化						

出典：R6 処理構想

図 2-26 最適整備構想 機能保全スケジュール

2. 6. 8 し尿処理事業

町におけるし尿、浄化槽汚泥及び農業集落排水汚泥の処理は平成30年4月より紫波町汚泥再生処理センターにて行われている。紫波町汚泥再生処理センターのし尿等の収集量実績を表2-18示す。

なお、汚泥再生処理センターの処理能力は、44kL/日（し尿：18kL/日、浄化槽汚泥：26kL/日）であり、現状問題なく処理できている状況である。

表2-18 生活排水処理形態別人口・し尿等収集量の実績

項目	単位	実績				
		2020	2021	2022	2023	2024
		R1	R2	R3	R4	R5
行政区域内人口	人	33,090	33,049	33,024	32,913	32,717
水洗化・生活雑排水処理人口	人	30,611	30,716	31,039	31,042	30,938
公共下水道	人	20,129	20,427	20,943	21,024	21,098
農業集落排水施設	人	5,905	5,763	5,655	5,562	5,440
コミュニティ・プラント	人	59	58	58	54	49
合併処理浄化槽	人	4,518	4,468	4,383	4,402	4,351
汚水処理人口普及率	%	92.5%	92.9%	94.0%	94.3%	94.6%
し尿・浄化槽汚泥収集量	kL/年	10,027	10,025	10,035	9,720	14,530
し尿	kL/年	4,042	4,024	3,711	3,605	4,844
農業集落排水汚泥	kL/年	2,358	2,334	2,343	2,394	5,306
浄化槽汚泥	kL/年	3,627	3,667	3,982	3,721	4,379

※合併処理浄化槽人口は他エリア重複分を除く

出典：R6 処理構想

3 汚水計画

3.1 下水道計画区域

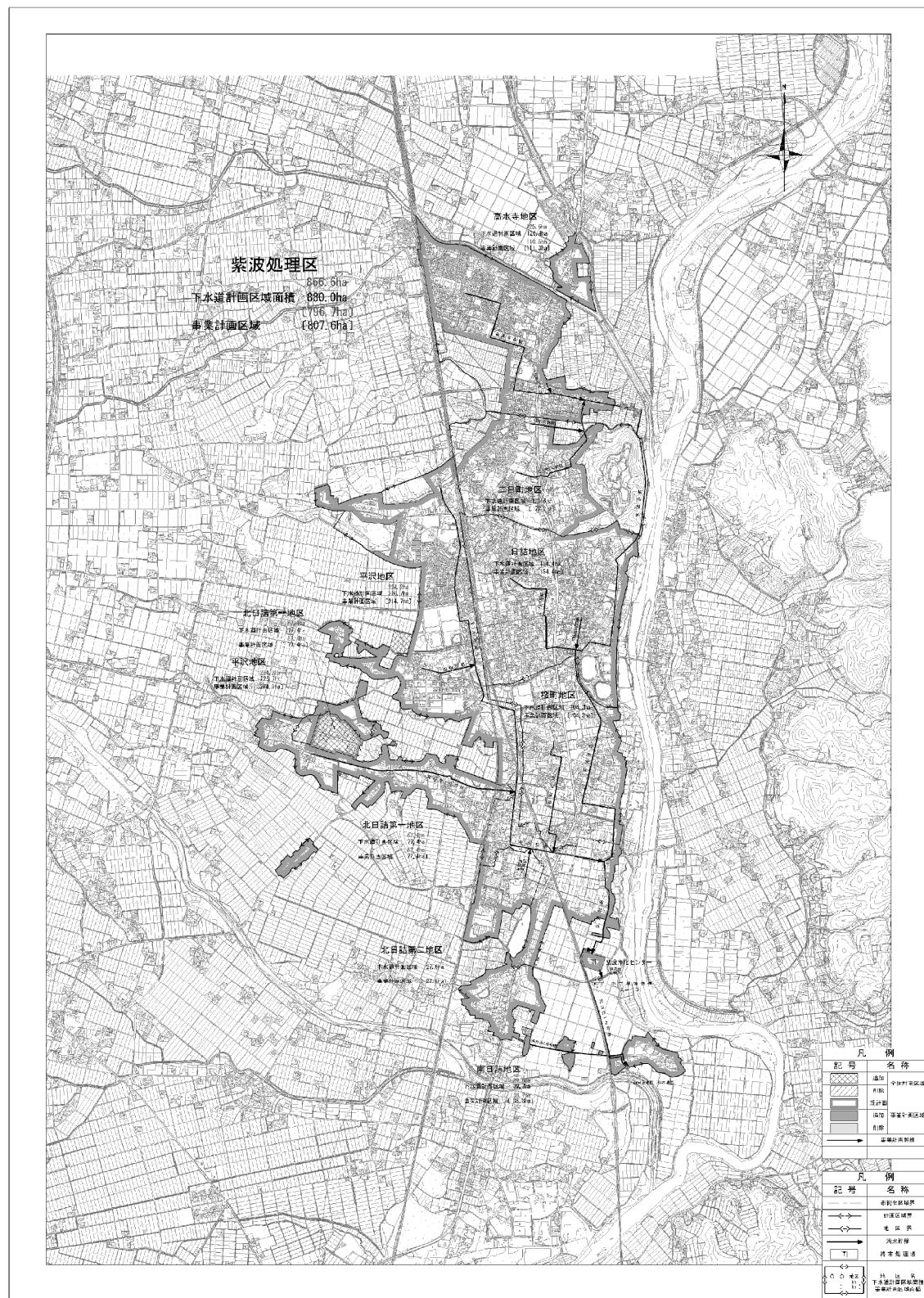
下水道計画区域は、R6 处理構想にて道路線形との整合等細かな修正を行っているため本内容の反映と整備済（区域外流入）または下水道接続要望のある区域の追加を行う。また、既計画区域を CAD 計測した結果 902.4ha となっており、約 20ha の乖離があることを確認した。

よって、既計画区域を CDA 計測値へ修正及び今回追加区域の 0.5ha を拡大し、全体計画区域面積を 902.9ha とする。全体計画面積を表 3-1 に示す。

表 3-1 全体計画面積一覧

(単位 : ha)

地区名	全体計画(R17年度)			
	既計画 (R2策定)	既計画 (CAD計測)	今回拡大	今回計画
高水寺	126.4	135.2	0.3	135.5
二日町	123.6	124.5		124.5
日詰	154.4	152.4		152.4
平沢	226.7	237.4		237.4
桜町	104.2	107.0		107.0
北日詰第一	77.4	76.7	0.1	76.8
北日詰第二	27.6	28.0		28.0
南日詰	39.7	41.2	0.1	41.3
合計	880.0	902.4	0.5	902.9



3-1 下水道計画一般図（汚水）（作成次第更新）

3.2 行政人口

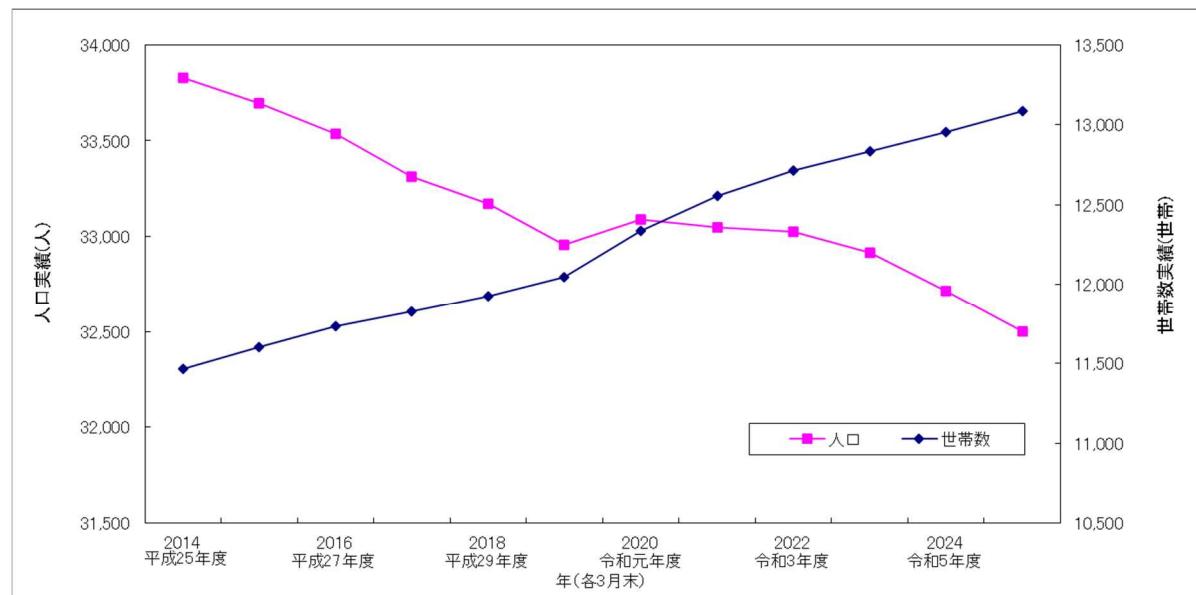
3.2.1 行政人口の現況

本町の平成25年度から令和6年度の過去12年の行政人口を表3-2及び図3-2に示す。行政人口は減少傾向であり、世帯数は増加傾向である。

表3-2 行政人口及び世帯数の推移

年度	行政人口 (人)	世帯数 (戸)	1世帯当人口 (人/戸)	備考
平成25年度	33,830	11,468	2.95	
平成26年度	33,696	11,604	2.90	
平成27年度	33,538	11,734	2.86	
平成28年度	33,314	11,827	2.82	
平成29年度	33,170	11,925	2.78	
平成30年度	32,958	12,045	2.74	
令和1年度	33,090	12,338	2.68	
令和2年度	33,049	12,557	2.63	
令和3年度	33,024	12,711	2.6	
令和4年度	32,915	12,833	2.56	
令和5年度	32,717	12,955	2.53	
令和6年度	32,503	13,084	2.48	

出典：住民基本台帳



出典：住民基本台帳

図3-2 行政人口及び世帯数の推移

地区別行政人口の推移を表 3-3 と図 3-3 に示す。また、地区界図を図 3-4 に示す。市街地の日詰、古館、赤石地区は増加傾向にあるが、市街地周辺部に位置する水分、志和、彦部、佐比内、赤沢、長岡地区は減少傾向にある。

表 3-3 地区別行政人口の実績

地区名	日詰	古館	水分	志和	赤石	彦部	佐比内	赤沢	長岡	単位:人
平成25年度	6,425	8,921	1,939	3,889	6,775	1,968	1,078	1,226	1,552	
平成26年度	6,464	8,884	1,901	3,848	6,777	1,964	1,047	1,215	1,541	
平成27年度	6,417	8,952	1,882	3,808	6,778	1,924	1,026	1,185	1,505	
平成28年度	6,463	8,885	1,869	3,753	6,735	1,896	1,004	1,164	1,485	
平成29年度	6,533	8,846	1,837	3,672	6,766	1,865	973	1,137	1,458	
平成30年度	6,542	8,777	1,788	3,627	6,802	1,828	966	1,114	1,424	
令和1年度	6,637	8,734	1,735	3,604	7,091	1,790	952	1,076	1,370	
令和2年度	6,559	8,731	1,706	3,510	7,374	1,729	937	1,060	1,350	
令和3年度	6,499	8,708	1,677	3,445	7,647	1,713	899	1,035	1,318	
令和4年度	6,474	8,688	1,647	3,340	7,790	1,703	868	1,029	1,279	
令和5年度	6,473	8,590	1,615	3,265	7,923	1,648	838	1,006	1,247	
令和6年度	6,435	8,524	1,599	3,199	8,020	1,620	815	963	1,199	

出典：住民基本台帳（外国人住民登録者を含まない）

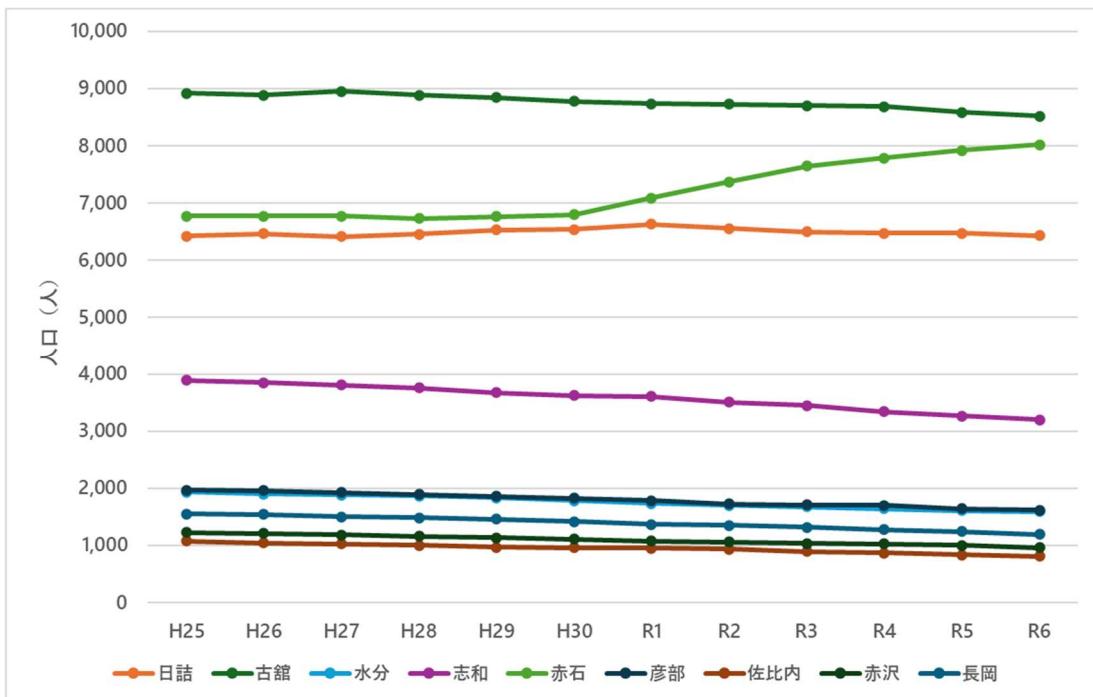
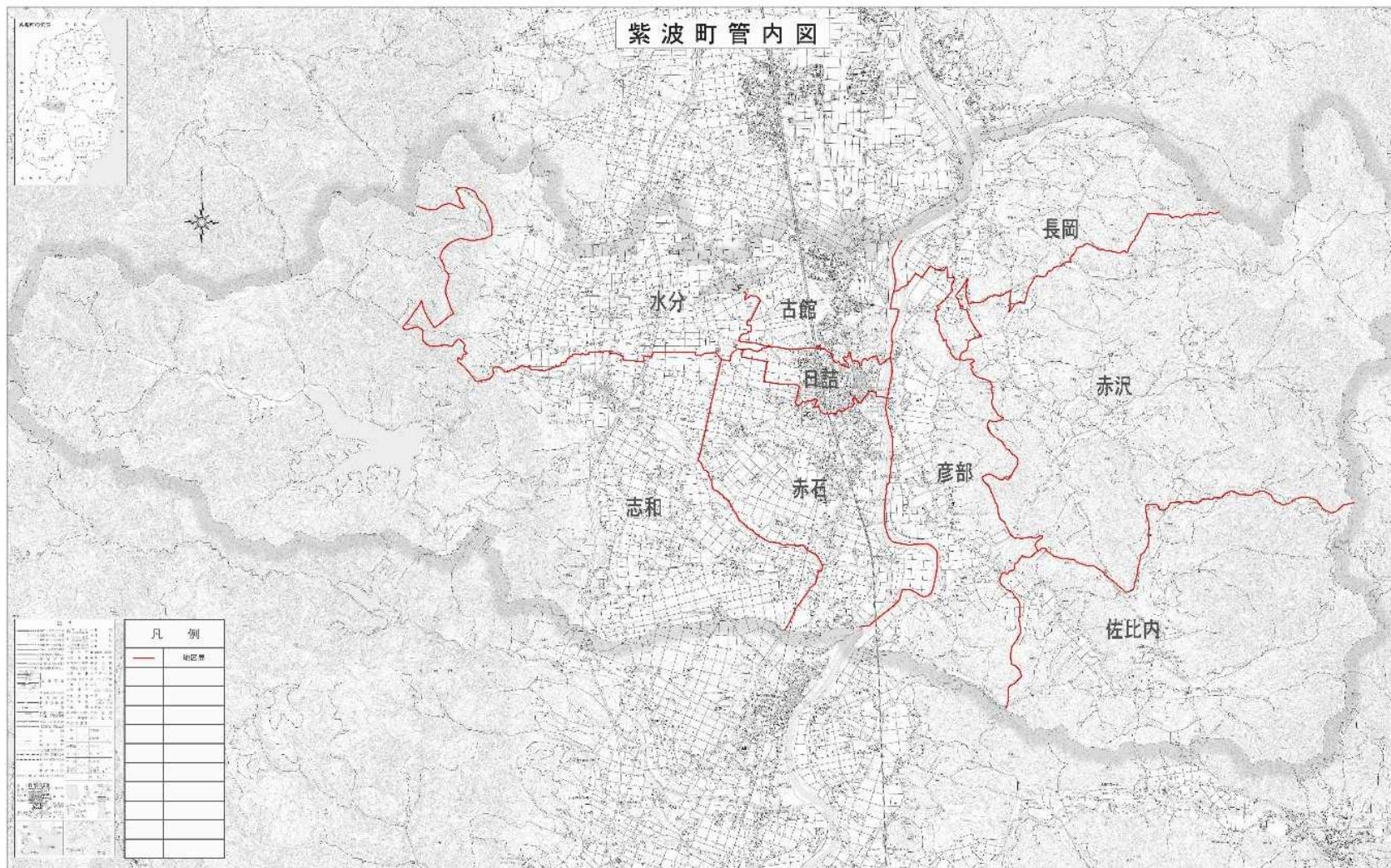


図 3-3 地区別行政人口の推移



出典：R6 处理構想

図 3-4 地区界図

3.3 人口実測に基づく行政人口予測

3.3.1 トレンド予測

人口実績よりトレンド推計を行った。近年の10年間及び、平成19年以降の18年間の2ケースで行った結果を表3-4～表3-6に示す。

両ケースとも2次式に基づく予測値の相関係数が高く、過去18年の実績値を用いた推計のほうがより相関係数が高く、人口の減少率も小さい。18年間のケースでは、R17では31,538人、R22では31,089人となっている。

表3-4 行政人口予測値一覧

年度	人口実績		今回予測結果				コーホート法 再現値 H27基準		
	国勢 調査	住民 基本 台帳	トレンド式を用いた将来推計値						
			過去10カ年		資料提供18年				
			二次式(相関)	その他 6式	二次式(相関)	その他 6式			
			相関:0.8562	相関:0.8242～0.8555	相関:0.8518	相関:0.0831～0.3657			
H12	33,038	34,048							
H13		34,297							
H14		34,357							
H15		34,490							
H16		34,564							
H17	33,692	34,469							
H18		34,456							
H19		34,306							
H20		34,302							
H21		34,158							
H22	33,288	34,093							
H23		33,966							
H24		33,983							
H25		33,830							
H26		33,696							
H27	32,614	33,538							
H28		33,314							
H29		33,170							
H30		32,958							
R1		33,090							
R2	32,147	33,049							
R3		33,024							
R4		32,915							
R5		32,717							
R6		32,503							
R7			32,517	32,388～32,709	32,492	32,397～32,874	30,447		
R8									
R9									
R10									
R11									
R12				31,990	31,813～32,576	32,006	31,867～32,724	29,065	
R13									
R14									
R15									
R16									
R17					31,410	31,238～32,480	31,538	31,336～32,603	27,530
R18									
R19									
R20									
R21									
R22					30,777	30,663～32,404	31,089	30,782～32,501	25,801

表 3-5 行政人口トレンド予測(10 年分データ)

数学的各種推計法による行政人口の予測										
単位：人										
(1)		等差式	$Y = Po + q(X - xt)$	$Po =$	32503	$q =$	-115.0000	$xt =$	99	相関係数 = 0.8554
(2)		等比式	$Y = Po \cdot (1+r)^x(X - xt)$	$Po =$	32503	$r =$	-0.0035	$xt =$	99	相関係数 = 0.8552
(3)		一次式	$Y = a \cdot X + b$	$a =$	-88.5576	$b =$	41396.49			相関係数 = 0.8554
(4)		二次式	$Y = a \cdot X^2 + b \cdot X + C$	$a =$	-1.0568	$b =$	111.18	$C =$	31968	相関係数 = 0.8562
(5)		べき曲線	$Y = AX^a$	$A =$	33574.26	$a =$	-0.0109			相関係数 = 0.8242
(6)		修正指數	$Y = K \cdot ab^X$	$K =$	-	$a =$	-	$b =$	-	相関係数 = -
(7)		飽和曲線	$Y = K / \{1 + e^{(a-b \cdot X)}\}$	$K =$	50000	$a =$	-1.412	$b =$	-0.008	相関係数 = 0.8555
X		Y								
平成		西暦	実績値	等差式	等比式	一次式	二次式	べき式	修正指數	飽和曲線
実 積 値	27	2015	33,538	33,538	33,538	33,426	33,414	33,574	-	33,426
	28	2016	33,314	33,423	33,421	33,338	33,334	33,322	-	33,337
	29	2017	33,170	33,308	33,305	33,249	33,251	33,175	-	33,250
	30	2018	32,958	33,193	33,189	33,161	33,167	33,071	-	33,161
	1	2019	33,090	33,078	33,074	33,072	33,081	32,991	-	33,073
	2	2020	33,049	32,963	32,959	32,984	32,992	32,926	-	32,984
	3	2021	33,024	32,848	32,844	32,895	32,901	32,870	-	32,896
	4	2022	32,915	32,733	32,730	32,806	32,809	32,823	-	32,807
	5	2023	32,717	32,618	32,616	32,718	32,714	32,781	-	32,718
	6	2024	32,503	32,503	32,503	32,629	32,617	32,743	-	32,628
将来 値	7	2025		32,388	32,390	32,541	32,517	32,709	-	32,538
	12	2030		31,813	31,831	32,098	31,990	32,576	-	32,087
	17	2035		31,238	31,281	31,655	31,410	32,480	-	31,633
	22	2040		30,663	30,741	31,212	30,777	32,404	-	31,169
	27	2045		30,088	30,211	30,770	30,091	32,342	-	30,703

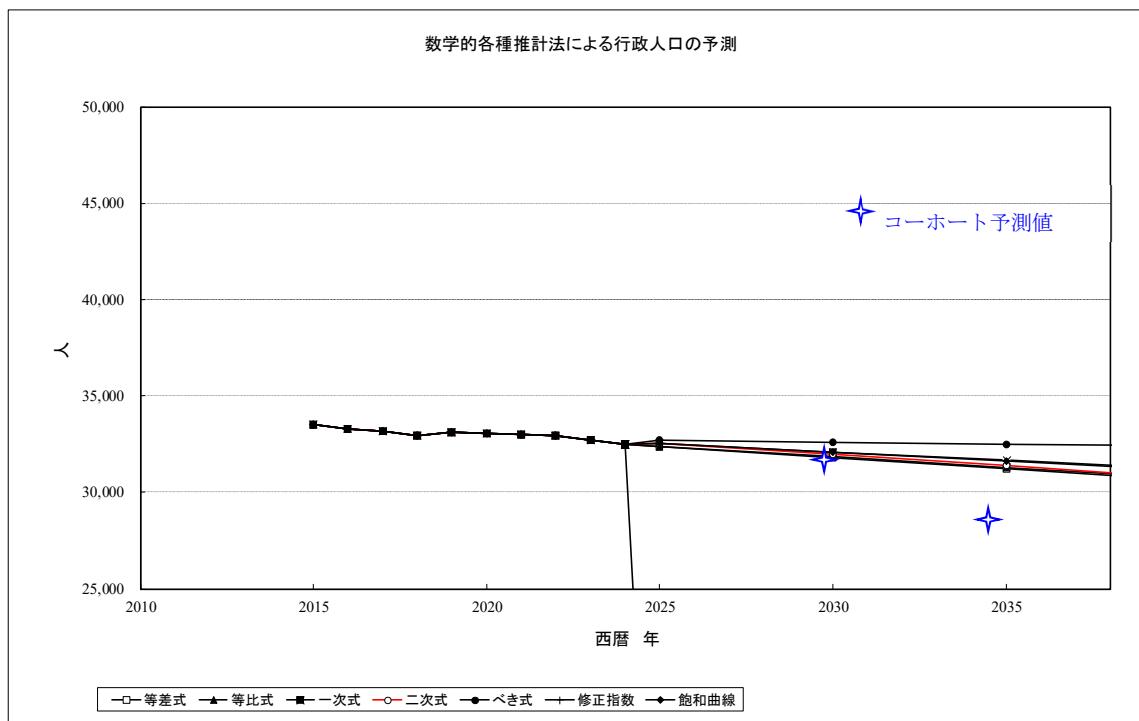


図 3-5 行政人口トレンド予測(10 年分データ)

表 3-6 行政人口トレンド予測（18年分データ）

数学的各種推計法による行政人口の予測									
単位：人									
(1)	等差式	$Y = Po + q(X - xt)$	$Po =$	32503	$q =$	-106.0588	$xt =$	99	相関係数 = 0.9686
(2)	等比式	$Y = Po \cdot (1+r)^{(X-xt)}$	$Po =$	32503	$r =$	-0.0032	$xt =$	99	相関係数 = 0.9687
(3)	一次式	$Y = a \cdot X + b$	$a =$	-106.3055	$b =$	43099.09			相関係数 = 0.9686
(4)	二次式	$Y = a \cdot X^2 + b \cdot X + C$	$a =$	0.3745	$b =$	-174.09	$C =$	46156	相関係数 = 0.9688
(5)	べき曲線	$Y = AX^a$	$A =$	34827.16	$a =$	-0.0196			相関係数 = 0.8298
(6)	修正指數	$Y = K \cdot ab^X$	$K =$		$a =$		$b =$		相関係数 = -
(7)	飽和曲線	$Y = K / (1 + e^a(a-b \cdot X))$	$K =$	50000	$a =$	-1.577	$b =$	-0.010	相関係数 = 0.9683
X Y 実績値									
平成	西暦	実績値	等差式	等比式	一次式	二次式	べき式	修正指數	飽和曲線
19	2007	34,306	34,306	34,306	34,382	34,399	34,827	-	34,374
20	2008	34,302	34,200	34,197	34,276	34,287	34,357	-	34,271
21	2009	34,158	34,094	34,089	34,169	34,175	34,085	-	34,167
22	2010	34,093	33,988	33,981	34,063	34,064	33,893	-	34,063
23	2011	33,966	33,882	33,873	33,957	33,954	33,746	-	33,958
24	2012	33,983	33,776	33,766	33,851	33,845	33,625	-	33,853
25	2013	33,830	33,670	33,659	33,744	33,736	33,524	-	33,748
26	2014	33,696	33,564	33,552	33,638	33,629	33,436	-	33,642
27	2015	33,538	33,458	33,445	33,532	33,522	33,359	-	33,536
28	2016	33,314	33,351	33,339	33,425	33,415	33,290	-	33,430
29	2017	33,170	33,245	33,234	33,319	33,310	33,228	-	33,323
30	2018	32,958	33,139	33,128	33,213	33,205	33,171	-	33,216
1	2019	33,090	33,033	33,023	33,106	33,101	33,119	-	33,109
2	2020	33,049	32,927	32,919	33,000	32,998	33,071	-	33,001
3	2021	33,024	32,821	32,814	32,894	32,895	33,027	-	32,893
4	2022	32,915	32,715	32,710	32,787	32,793	32,985	-	32,785
5	2023	32,717	32,609	32,606	32,681	32,692	32,946	-	32,676
6	2024	32,503	32,503	32,503	32,575	32,592	32,909	-	32,567
7	2025		32,397	32,400	32,469	32,492	32,874	-	32,458
12	2030		31,867	31,890	31,937	32,006	32,724	-	31,906
17	2035		31,336	31,387	31,405	31,538	32,603	-	31,348
22	2040		30,806	30,893	30,874	31,089	32,501	-	30,782
27	2045		30,276	30,406	30,342	30,658	32,414	-	30,210

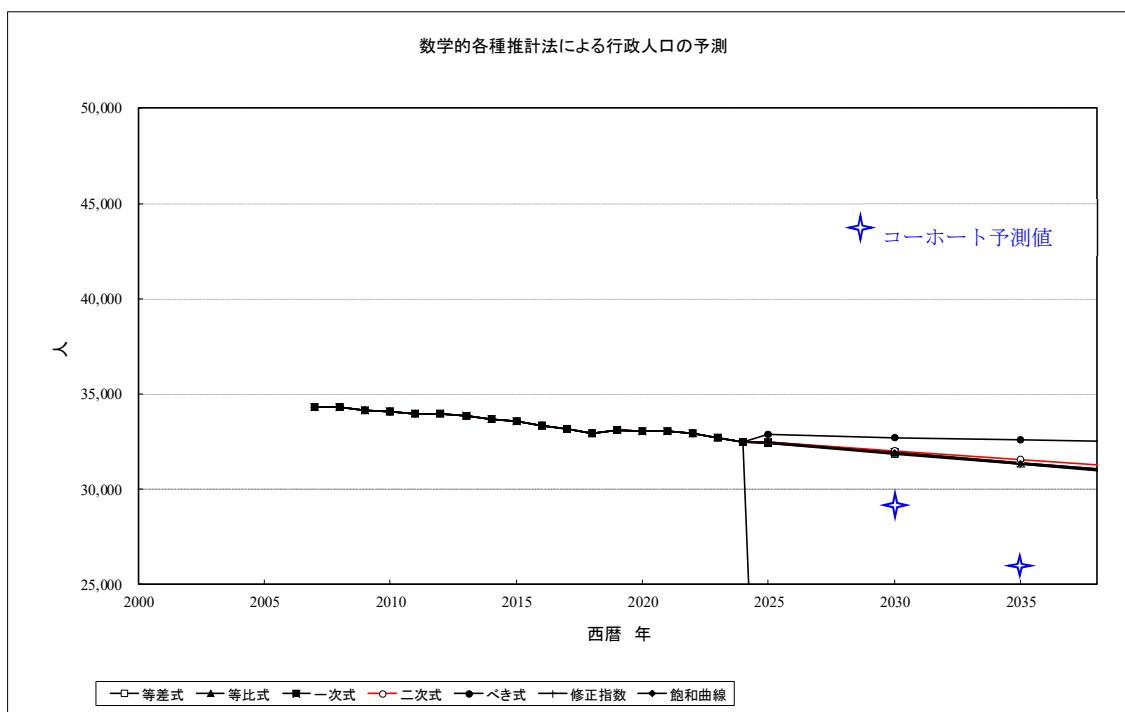


図 3-6 行政人口トレンド予測（18年分データ）

3.3.2 各種上位計画等

本町の将来行政人口について、各種計画において計画値の設定を行っている。上位計画等における人口設定状況を以下に示す。

- ① 紫波町まち・ひと・しごと創生人口ビジョン【H28】
- ② 紫波町都市計画マスタープラン【R7】
- ③ 人口問題研究所【R5】
- ④ 北上川流総計画【R3】
- ⑤ R6 处理構想【R6】
- ⑥ 下水道計画【既計画 H28】人口フレーム

a) 紫波町まち・ひと・しごと創生人口ビジョン【H28】

紫波町ではまち・ひと・しごと創生人口ビジョン（平成 28 年 2 月）において（以後、「紫波町人口ビジョン」という。）、社人研の推計を基に合計特殊出生率が令和 22 年に人口置換水準（人口が将来にわたって増減せずに維持し続ける出生水準）まで上昇すると仮定して将来人口を推計している。結果を表 3-7 に示す。令和 12 年で 30,776 人、令和 17 年で 30,116 人となっている。

表 3-7 紫波町人口ビジョンにおける将来人口予測値

単位：人

	令和2年 2020年	令和7年 2025年	令和12年 2030年	令和17年 2035年	令和22年 2040年	令和27年 2045年	令和32年 2050年
総人口	32,200	31,425	30,776	30,116	29,574	28,944	28,276
15歳未満	3993	3750	3873	3994	4332	4385	4409
15-64歳	18654	17927	17212	16638	15780	15243	14911
65歳以上	9553	9748	9691	9484	9462	9316	8956

b) 紫波町都市計画マスタープラン【R7】

紫波町では目指す都市の将来像を示すとともに、個別のまちづくり事業の指針として都市計画マスタープランを策定している。令和 13 年度における町の総人口を、紫波町第三次総合計画との整合を図り 30,700 人と予測している。

c) 人口問題研究所【R5】

国立社会保障・人口問題研究所（以降、「社人研」という。）の「日本の市区町村別将来推計人口（令和5年12月推計）」は令和2年の国勢調査を基準として予測を行っており、紫波町の将来行政人口の予測値は表3-8に示す結果となっている。令和12年で30,080人、令和17年で28,554人となっている。

表3-8 社人研による予測値

単位：人

項目	令和2年 2020年	令和7年 2025年	令和12年 2030年	令和17年 2035年	令和22年 2040年	令和27年 2045年	令和32年 2050年
総数	32,147	31,463	30,080	28,554	26,887	25,240	23,581
男	15,390	15,143	14,505	13,775	12,982	12,199	11,427
女	16,757	16,320	15,575	14,779	13,905	13,041	12,154

d) 北上川流総計画【R3】

令和3年度に策定された北上川流総計画では、「岩手県人口ビジョン」を基に、平成22年度年国勢調査基準の社人研推計値による各市町村の人口割合で設定を行っており、結果を表3-9に示す。令和12年と令和22年の直線補間ににより令和17年を算出すると28,650人となり、令和32年は25,400人となっている。

表3-9 北上川流総計画における将来人口予測値

単位：人

項目	平成29年 2017年	令和12年 2030年	令和17年 2035年	令和22年 2040年	令和32年 2050年
総数	33,495	29,600	28,650	27,700	25,400

※網掛けは直線補間にによる推計値

e) R6処理構想【R6】

R6処理構想における目標人口の設定値は、令和17年度値を30,200人、令和32年度値を28,300人としている。本数値は平成22年度年国勢調査を基準としてコート要因法を用いて作成している「紫波町人口ビジョン」を丸めた値を採用している。

f) 既下水道全体計画【H28】

下水道全体計画は令和2年度に見直しが行われている。目標年次は令和7年度であり、令和7年度における人口を30,200人と設定しており、現況人口よりも下回った値となっている。

3.4 将来行政人口の決定

トレンド推計と各種上位計画値を比較した結果を表3-10に示す。

トレンド推計は、過去の傾向が将来も続くとするものである。一方、コーホート要因法は年齢構成や人口動向等、地域の実情や社会情勢をより適確に反映した予測であり、下水道計画だけでなく他の計画（水道、都市計画等）においても将来人口の推計は、コーホート要因法を用いることが一般的となっている。

以上より、本計画における目標年次の行政人口は、R6処理構想と整合を図り、コーホート要因法を用いて作成している「紫波町人口ビジョン」の値を丸めて令和17年度で30,200人と設定する。

令和17年における将来行政人口：30,200人

既全体計画における令和7年度の将来行政人口：30,400人

表 3-10 行政人口予測値一覧

年度	人口実績		各種上位計画等					今回予測結果				コーホート法 再現値 H27基準	
	国勢 調査	住民 基本 台帳	流総計画 [R3]	紫波町まち・ひ と・しごと創生 人口ビジョン [H28]	汚水処理施設 整備構想 [R6]	下水道計画 【既計画H29】 人口フレーム	人口問題 研究所 [R5]	紫波町 都市計画 マスタープラン [R7]	トレンド式を用いた将来推計値	過去10カ年	資料提供18年		
			H29基準	H28基準	ビジョン採用	社人研採用	R2基準	H23基準	相関: 0.8562				
H12	33,038	34,048											
H13		34,297											
H14		34,357											
H15		34,490											
H16		34,564											
H17	33,692	34,469											
H18		34,456											
H19		34,306											
H20		34,302											
H21		34,158											
H22	33,288	34,093											
H23		33,966											
H24		33,983											
H25		33,830											
H26		33,696											
H27	32,614	33,538											
H28		33,314											
H29		33,170											
H30		32,958											
R1		33,090											
R2	32,147	33,049											
R3		33,024											
R4		32,915											
R5		32,717											
R6		32,503											
R7			31,425		30,200	31,463		32,517		32,492		32,709	
R8													
R9													
R10													
R11													
R12		29,600	30,776			30,080		31,990		32,006		32,711	
R13							30,700						
R14													
R15													
R16													
R17			30,116	30,200		28,554		31,410		31,538		32,605	
R18													
R19													
R20													
R21													
R22			27,700	29,574			26,887		30,777		31,089		32,529

3.5 下水道計画人口

3.5.1 下水道全体計画区域内人口の現状

下水道全体計画区域の人口構成を表 3-11 と図 3-7～図 3-9 に示す。

a) 人口特性

表 3-11 及び図 3-7 より、行政人口は微減傾向にある。また、下水道全体計画区域内人口については、現在まで若干の増加傾向を示している。一方で下水道区域外人口については、継続して減少傾向を示している。

b) 世帯数特性

世帯数に関しては、表 3-11 及び図 3-8 より、行政区域内世帯数及び下水道全体区域内世帯数とも増加傾向である。また、下水道区域外の世帯数については横ばいとなっている。

c) 世帯当たり人口特性

世帯当たり人口に関しては、表 3-11 及び図 3-9 より、全て減少傾向である。

表 3-11 人口・世帯数推移

		H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6	
行政区域内	人口	33,830	33,696	33,538	33,314	33,170	32,958	33,090	33,049	33,024	32,915	32,717	32,503	
	世帯数	11,468	11,604	11,734	11,827	11,925	12,045	12,338	12,557	12,711	12,833	12,955	13,084	
	世帯当たり人口	2.95	2.90	2.86	2.82	2.78	2.74	2.68	2.63	2.60	2.56	2.53	2.48	
下水道全体計画区域内	人口	20,010	20,029	20,091	20,050	20,117	20,140	20,483	20,749	20,948	21,113	21,187	21,243	
	世帯数	7,217	7,312	7,422	7,501	7,596	7,697	7,992	8,227	8,360	8,497	8,621	8,773	
	世帯当たり人口	2.77	2.74	2.71	2.67	2.65	2.62	2.56	2.52	2.51	2.48	2.46	2.42	
下水道区域外	人口	13,820	13,667	13,447	13,264	13,053	12,818	12,607	12,300	12,076	11,802	11,530	11,260	
	世帯数	4,251	4,292	4,312	4,326	4,329	4,348	4,346	4,330	4,351	4,336	4,334	4,311	
	世帯当たり人口	3.25	3.18	3.12	3.07	3.02	2.95	2.90	2.84	2.78	2.72	2.66	2.61	
構成比率	人口(下水道区域内／行政区域内)	0.59	0.59	0.60	0.60	0.61	0.61	0.62	0.63	0.63	0.64	0.65	0.65	
	世帯数(下水道区域内／行政区域内)	0.63	0.63	0.63	0.63	0.64	0.64	0.65	0.66	0.66	0.66	0.67	0.67	
下水道全体計画区域内	うち	全体計画人口	20,010	20,029	20,091	20,050	20,117	20,140	20,483	20,749	20,948	21,113	21,187	21,243
		全体計画除外地区人口	13,820	13,667	13,447	13,264	13,053	12,818	12,607	12,300	12,076	11,802	11,530	11,260
		人口(新下水道区域内／行政区域内)	0.591	0.594	0.599	0.602	0.606	0.611	0.619	0.628	0.634	0.641	0.648	0.654

出典：町提供資料

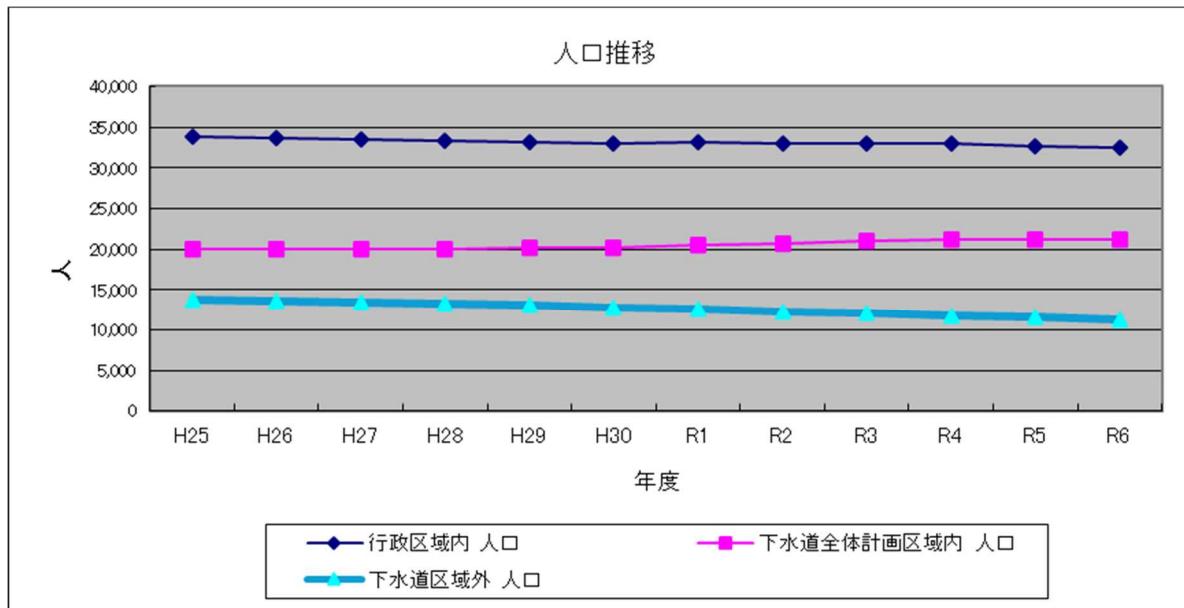


図 3-7 人口推移

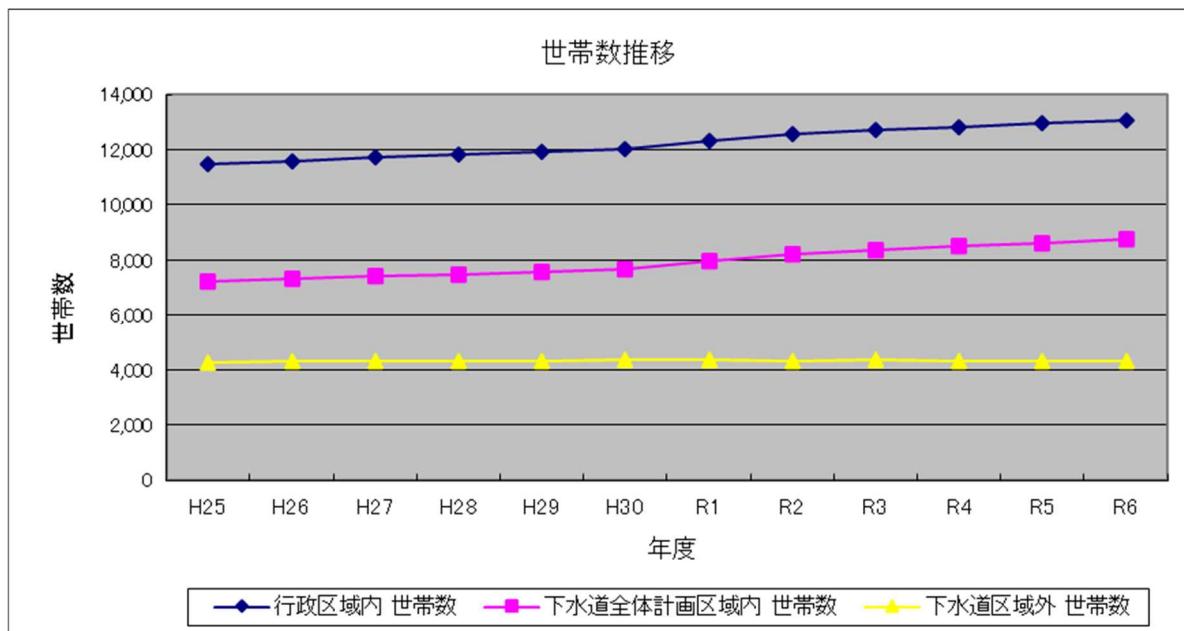


図 3-8 世帯数推移

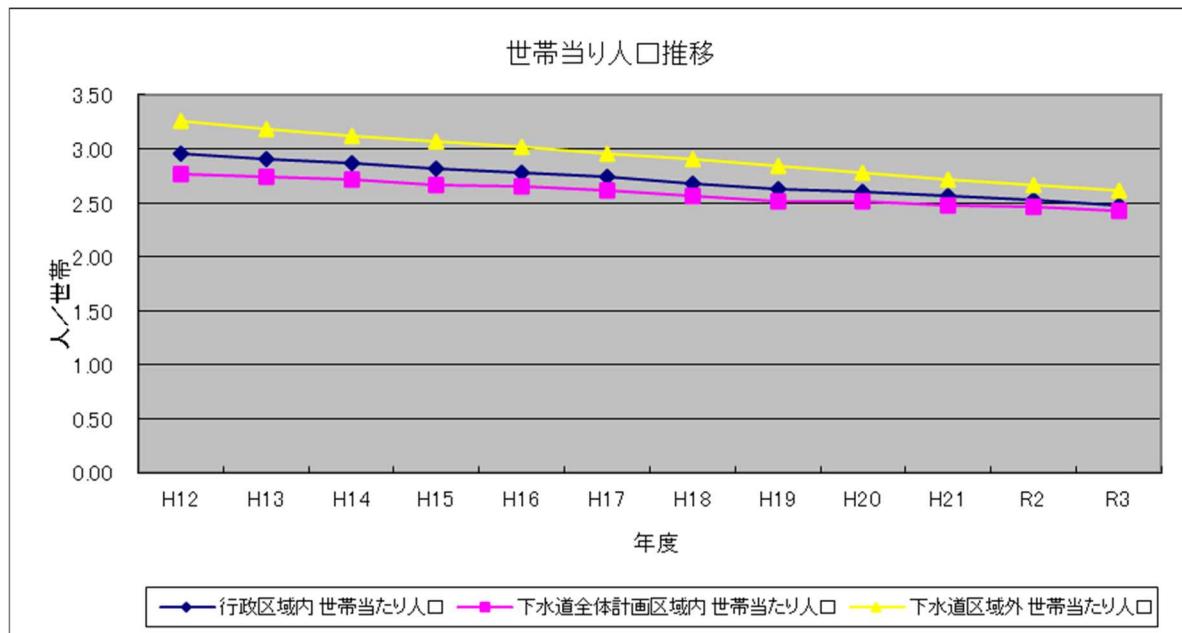


図 3-9 世帯当たり人口推移

3.5.2 下水道計画区域内人口の将来計画

本計画における、下水道全体計画人口の設定については、上位計画である R6 処理構想と、紫波町近年実績を踏まえた推計値を比較し決定する。

a) 紫波町近年実績

紫波町近年実績を表 3-12 と図 3-10 に示す。行政区域内人口に対し、下水道全体計画区域の人口比率が高く年々上昇傾向にある。人口が集中する要因としては、上下水道等のインフラ整備によるものや、商店等の利便性によるところが大きく、この傾向は今後も続くものと想定される。そのため、全体計画区域内人口と下水道区域内外比率についてトレンド推計を行った。

表 3-12 行政区域内人口及び下水道区域内人口

	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6
行政区域内人口	33,830	33,696	33,538	33,314	33,170	32,958	33,090	33,049	33,024	32,915	32,717	32,503
全体計画人口	20,010	20,029	20,091	20,050	20,117	20,140	20,483	20,749	20,948	21,113	21,187	21,243
全体区域外人口	13,820	13,667	13,447	13,264	13,053	12,818	12,607	12,300	12,076	11,802	11,530	11,260
構成比率 人口(下水道区域内／行政区域内)	0.591	0.594	0.599	0.602	0.606	0.611	0.619	0.628	0.634	0.641	0.648	0.654

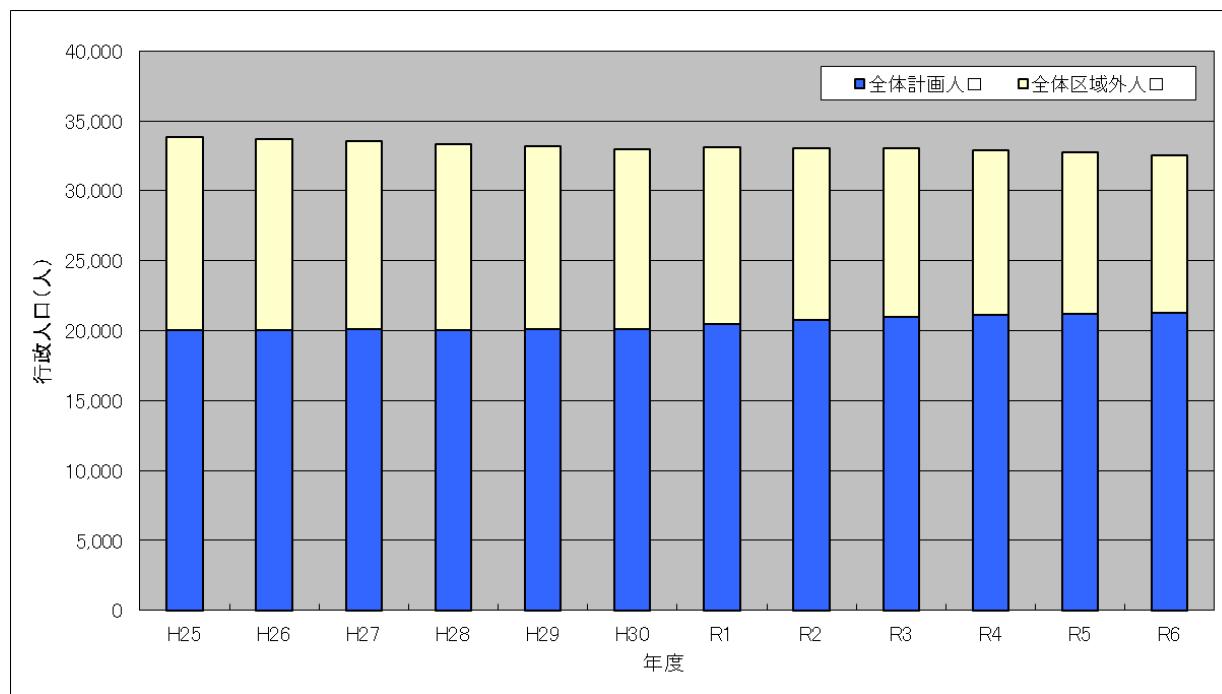


図 3-10 全体計画区域内外人口実績

① 全体計画区域内人口の推計

全体計画区域内人口について過去 10 年の実績を基にトレンド予測した結果を表 3-13、図 3-11 に示す。

下水道全体計画区域内人口によるトレンド予測を行うと、二次式の相関係数が最も高くなり、令和 12 年が約 22,674 人、令和 17 年の人口は約 23,982 人の結果となつた。

② 全体計画区域内人口比率による設定

全体計画区域内人口比率について過去 10 年の実績を基にトレンド予測した結果を表 3-14 と図 3-12 に示す。

結果、べき曲線式を除いて相関係数が 0.9 以上と高く、すべてのトレンド推計において全体計画区域内人口の比率は増加傾向を示している。よって、今後も下水道全体計画区域内の構成比率は上昇することが予想される。

相関係数最も高い二次式は R12 で 0.711、R17 で 0.767 であり、平均すると 0.739 であった。また、相関係数が 0.9 を超えるトレンド式での、R12 と R17 の平均は 0.714 であった。

よって、区域内外比率は 70% として設定すると R12 では 21,560 人、R17 では 21,140 人となつた。

- R12 : 行政人口 30,800 人 × 区域内外比率 70% = 21,560 人
- R17 : 行政人口 30,200 人 × 区域内外比率 70% = 21,140 人

表 3-13 全体計画人口トレンド予測

数学的各種推計法による下水道全体区域人口の予測									
単位：人									
(1)	等差式	$Y = P_0 + q(X - x_0)$	$P_0 =$	21243	$q =$	128.0000	$x_0 =$	99	相関係数 = 0.9381
(2)	等比式	$Y = P_0 \cdot (1+r)^X (X - x_0)$	$P_0 =$	21243	$r =$	0.0062	$x_0 =$	99	相関係数 = 0.9390
(3)	一次式	$Y = a \cdot X + b$	$a =$	157.5576	$b =$	5722.91			相関係数 = 0.9381
(4)	二次式	$Y = a \cdot X^2 + b \cdot X + C$	$a =$	4.0000	$b =$	-598.44	$C =$	41411	相関係数 = 0.9420
(5)	べき曲線	$Y = A \cdot X^a$	$A =$	19732.16	$a =$	0.0287			相関係数 = 0.7827
(6)	修正指數	$Y = K \cdot a \cdot b^X$	$K =$	22395.23	$a =$	2.540	$b =$	0.899	相関係数 = 0.9012
(7)	飽和曲線	$Y = K / \{1 + e^{-(a-b \cdot X)}\}$	$K =$	50000	$a =$	1.584	$b =$	0.013	相関係数 = 0.9385
	X	Y	等差式	等比式	一次式	二次式	べき式	修正指數	飽和曲線
元号		西暦	実績値						
27		2015	20,091	20,091	19,903	19,951	19,732	19,572	19,905
28		2016	20,050	20,219	20,216	20,061	20,077	20,129	19,856
29		2017	20,117	20,347	20,341	20,218	20,210	20,365	20,111
30		2018	20,140	20,475	20,468	20,376	20,352	20,533	20,341
1		2019	20,483	20,603	20,595	20,533	20,501	20,665	20,547
2		2020	20,749	20,731	20,723	20,691	20,659	20,774	20,689
3		2021	20,948	20,859	20,852	20,848	20,824	20,866	20,900
4		2022	21,113	20,987	20,981	21,006	20,998	20,946	21,050
5		2023	21,187	21,115	21,112	21,164	21,180	21,017	21,186
6		2024	21,243	21,243	21,243	21,321	21,369	21,081	21,323
7		2025		21,371	21,375	21,479	21,567	21,139	21,417
12		2030		22,011	22,047	22,266	22,674	21,367	21,819
17		2035		22,651	22,741	23,054	23,982	21,535	22,056

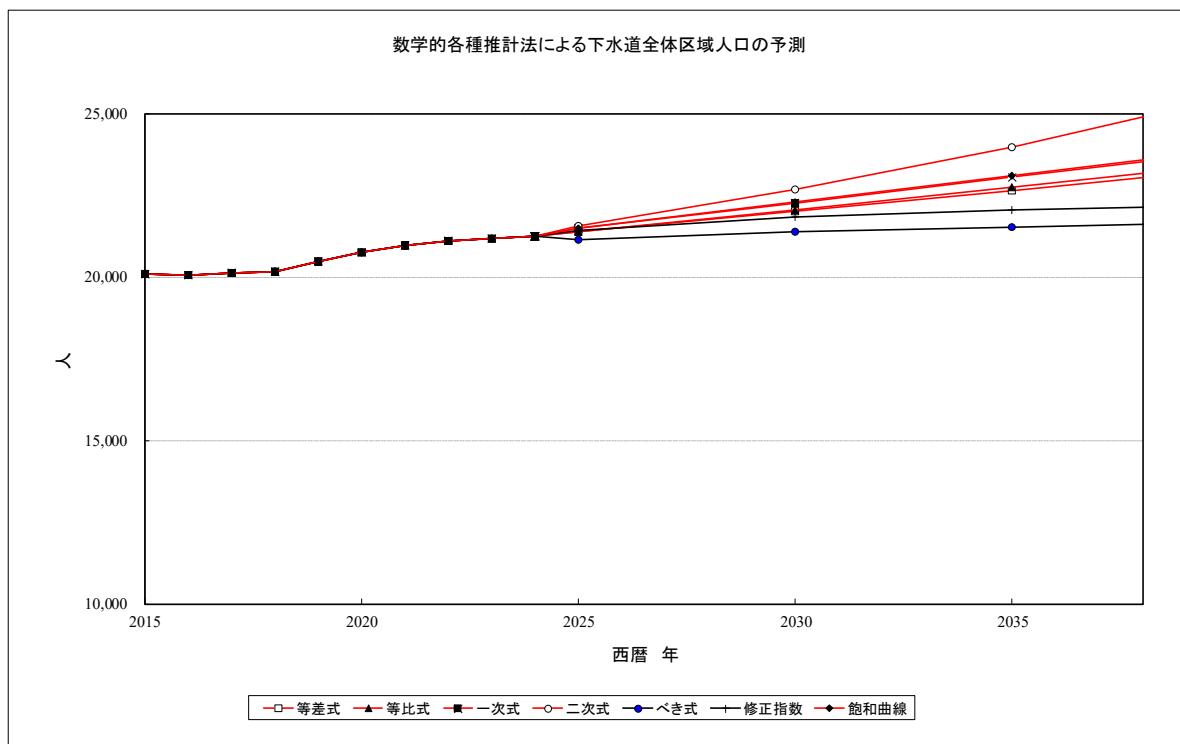


図 3-11 全体計画人口トレンド予測

表 3-14 下水道全体計画区域の構成比率トレンド予測

数学的各種推計法による下水道全体計画区域比率予測								
単位 : 0.1%								
(1)	等差式	$Y = Po + q(X - xt)$	$Po =$	654	$q =$	6.1111	$xt =$	99
(2)	等比式	$Y = Po \cdot (1+r)^{(X-xt)}$	$Po =$	654	$r =$	0.0098	$xt =$	99
(3)	一次式	$Y = a \cdot X + b$	$a =$	6.4848	$b =$	11.38		相関係数 = 0.9891
(4)	二次式	$Y = a \cdot X^2 + b \cdot X + C$	$a =$	0.1818	$b =$	-27.88	$C =$	1634
(5)	べき曲線	$Y = AX^a$	$A =$	587.59	$a =$	0.0397		相関係数 = 0.8540
(6)	修正指數	$Y = K - ab^X$	$K =$		$a =$		$b =$	相関係数 =
(7)	飽和曲線	$Y = K / \{1 + e^{-(a-b \cdot X)}\}$	$K =$	1000	$a =$	2.110	$b =$	0.028
								相関係数 = 0.9879
X	Y	等差式	等比式	一次式	二次式	べき式	修正指數	飽和曲線
元号	西暦	実績値						
27	2015	599	599	595	597	588		595
28	2016	602	605	605	602	604		601
29	2017	606	611	611	608	614		608
30	2018	611	617	617	614	613		615
1	2019	619	623	623	621	620		621
2	2020	628	630	629	627	626		628
3	2021	634	636	635	634	633		634
4	2022	641	642	641	640	640		640
5	2023	648	648	648	647	648		647
6	2024	654	654	654	653	656		653
7	2025		660	660	660	664		659
12	2030		691	693	692	711		690
17	2035		721	728	725	767		719

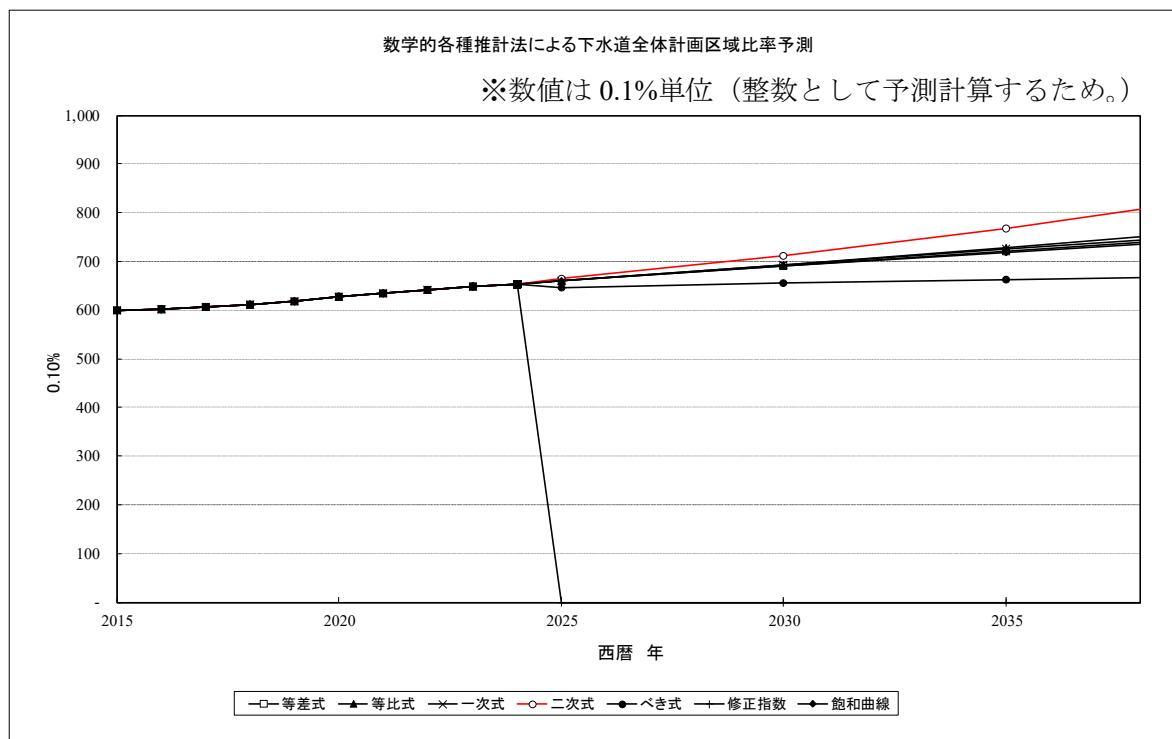


図 3-12 下水道全体計画区域の構成比率トレンド予測

3.5.3 下水道計画人口の設定

上位計画である R6 处理構想と、紫波町近年実績を踏まえた推計値を比較した結果を表 3-15 に示す。

トレンド推計の 2 つを比較すると、全体計画区域内外人口比率のトレンド予測の方が計画人口が小さい値となっている。よって、全体計画区域内人口実績に基づいたトレンド推計では、これまでの単純増加傾向が続く場合の傾向の影響を大きく受けた推計値であり、全体計画区域内外人口比率のトレンド予測から求められた数値は、将来行政人口の減少が比率として加味された推計値といえる。

R6 处理構想では、令和 17 年の紫波町における下水道計画人口は 21,140 人として設定を行っており、下水道区域内外比率を基にした人口予測を行っている。

以上から、本計画では上位計画である R6 处理構想と整合を図り R17 年の計画区域内人口を 21,140 人として設定する。また、中間年次の R12 年についても区域内外比率は 70% として計画人口を 21,560 人とする。

なお、北上川流総計画は、北上川の水質解析の結果から人為的負荷量の削減目標は設定していない状況である。そのため、流総計画における計画人口で、削減目標が定められていなかったため、下水道全体計画人口の設定に当たっては、市町村の考えを重視した設定値で問題ないものと考えられる。

表 3-15 下水道計画人口の比較

分類	項目	単位	R6		R12		R17
-	行政区域内人口(①)	(人)	32,503	…	30,800	…	30,200
a) 区域内人口	下水道全体計画区域内人口	(人)	21,243	…	22,700	…	24,000
b) 区域内外比率	下水道区域内人口比率(②)	(%)	65.4	…	70	…	70
	下水道全体計画区域内人口	(人)①×②	21,243	…	21,560	…	21,140
R6構想	下水道全体計画区域内人口	(人)	-	…	-	…	21,140

表 3-16 下水道全体計画区域内人口比較

		R6	R12	R17
①行政区域内人口	(人)	32,503	30,800	30,200
②下水道全体計画人口	(人)	21,243	21,560	21,140
③【参考】北上川流総設定値	(人)		29,600	≈ 28,650

※R17 年度における北上川流総設定値は、R12 年度設定値と R22 年度設定値の中間値を参考として記載

全体計画人口：令和 17 年 21,140 人

既全体計画：令和 7 年 19,600 人

3.6 下水道処理分区別人口

現況の下水道区域内の建屋数を基に処理分区別人口を算出した。建屋数の集計及び処理分区別人口の算出イメージを図 3-13に示す。

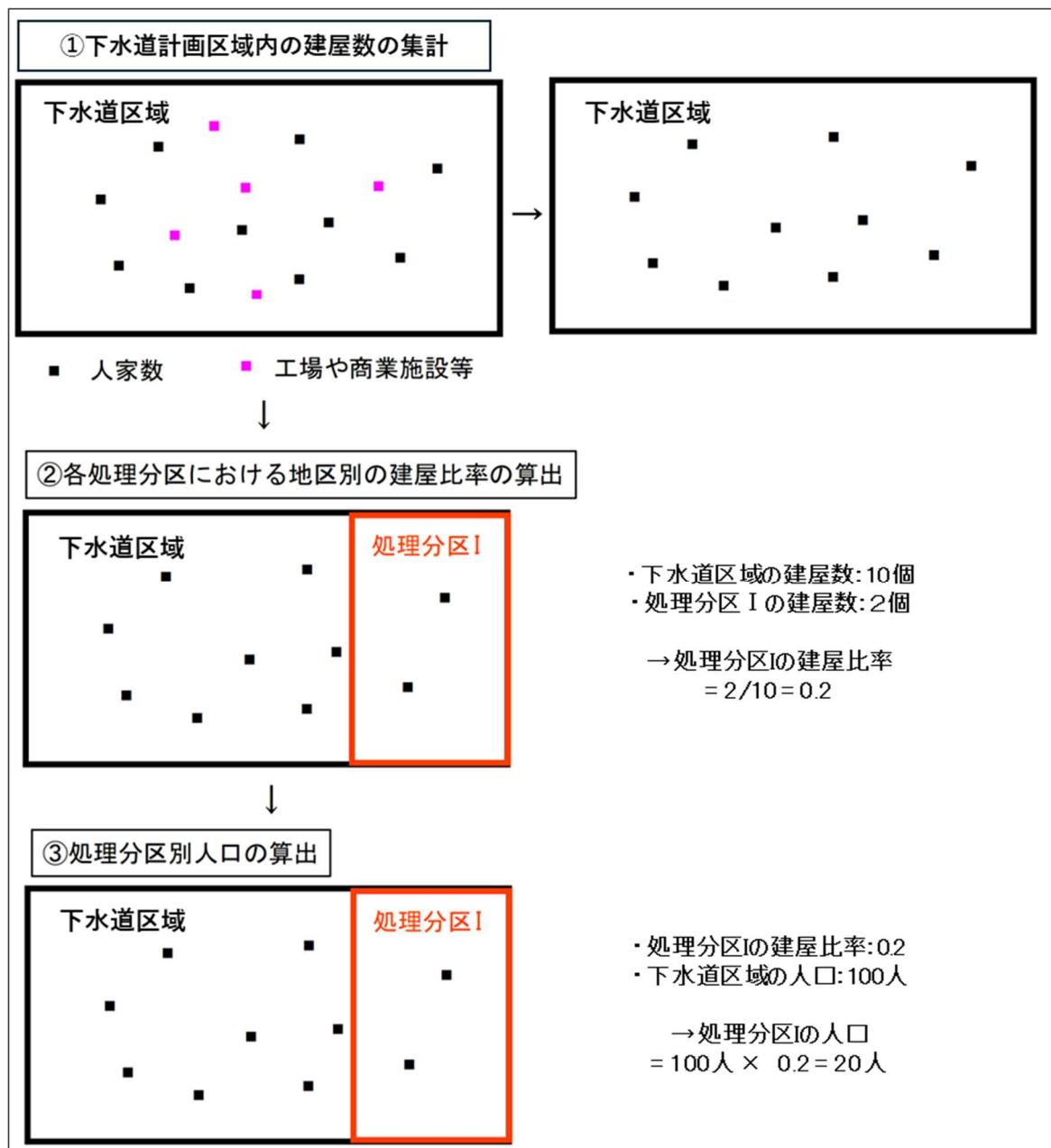


図 3-13 建屋数の集計及び処理分区別計画人口の算出イメージ

3.6.1 町内の建屋の集計

処理分区分行政人口の算出にあたり、紫波町内すべての建屋の集計を行った。建屋数は国土地理院の基盤地図情報より引用した。本データは、紫波町内すべての建屋には工場・商業施設等も含まれている。そのため、現況の建屋数（人家数）とするために建屋の選別を行った。建屋の選別方法は下記の通りである。

1. 人家と思われない建屋（納屋、無壁舎建物等）を除去

選定方法は、衛星写真を参考に人家と思われない建屋（納屋、無壁舎建物等）をランダムに 5×7 （処理区数） = 40 箇所抽出し、面積の平均を求めた。その結果、平均値が約 $17 \approx 20m^2$ であったため、 $20m^2$ 以下の建屋を除去した。（表 3-17）

2. 人家と思われない建屋（工場、商業施設等）の除去

選定方法は、用途地域及び衛星写真を参考に人家と思われない建屋（工場、商業施設等）をランダムに 20 箇所抽出し、面積の平均を求めた。結果、 $2400m^2$ 以上の建屋は工場、商業施設の建屋が大部分を占めていることが確認できたため、 $2400m^2$ 以上の建屋を除去した。（表 3-18）

3. 無壁舎建物の除去

国土地理院基盤地図情報の建物の属性データには、無壁舎建物とそれ以外で分類分けされている。無壁舎建物を人家として使用していることは考えにくいため、無壁舎建物を除去した。

※無壁舎建物：飛行機の格納庫、市場、動物園の檻、温室、畜舎、立体駐車場等、側壁のない建物

出典：国土地理院

表 3-17 人家と思われない建屋（納屋、無壁舎建物等）

地区	人家と思われない建屋（納屋、無壁舎建物等）			
	建屋番号	面積(ha)	平均面積(ha)	平均面積(m ²)
高水寺	50088	0.002463	0.0014076	14.076
	50397	0.000951		
	50137	0.002088		
	50625	0.000663		
	50452	0.000873		
二日町	44922	0.000894	0.0020154	20.154
	44000	0.004783		
	44411	0.002233		
	50597	0.000679		
	50236	0.001488		
日詰	44412	0.002231	0.0024944	24.944
	45108	0.000669		
	44567	0.001662		
	44205	0.003343		
	44029	0.004567		
平沢	44418	0.002205	0.0015816	15.816
	44507	0.001849		
	44739	0.001233		
	44887	0.000945		
	44562	0.001676		
北日詰第1	39036	0.000826	0.0007164	7.164
	39181	0.00061		
	39115	0.000711		
	39148	0.000669		
	39077	0.000766		
桜町	38934	0.001059	0.001918	19.18
	38896	0.001176		
	38230	0.006184		
	39158	0.00065		
	39226	0.000521		
北日詰第2	38180	0.006421	0.0022166	22.166
	38734	0.001851		
	39159	0.00065		
	38844	0.001336		
	39038	0.000825		
南日詰地区	34872	0.000446	0.0012926	12.926
	34865	0.000605		
	34628	0.003311		
	34790	0.001304		
	34844	0.000797		
下水道区域内平均			0.0017	17

下水道区域内平均

表 3-18 人家と思われない建屋（工場、商業施設等）

人家と思われない建屋（工場、商業施設等）			
建屋番号	面積(ha)	平均面積(ha)	平均面積(m ²)
33963	0.482118		
36325	0.390812		
36324	0.429531		
36326	0.376295		
35654	1.252577		
35660	0.105262		
35658	0.228981		
40744	0.21538		
40739	0.368546		
47127	0.300449	0.236871	2368.71
47143	0.069399		
47144	0.065136		
47132	0.139232		
47137	0.104711		
40752	0.128592		
47357	0.020022		
47308	0.021594		
47615	0.013701		
49213	0.007465		
47424	0.017617		
下水道区域内平均		0.24	2400

図 3-14 : 赤参照

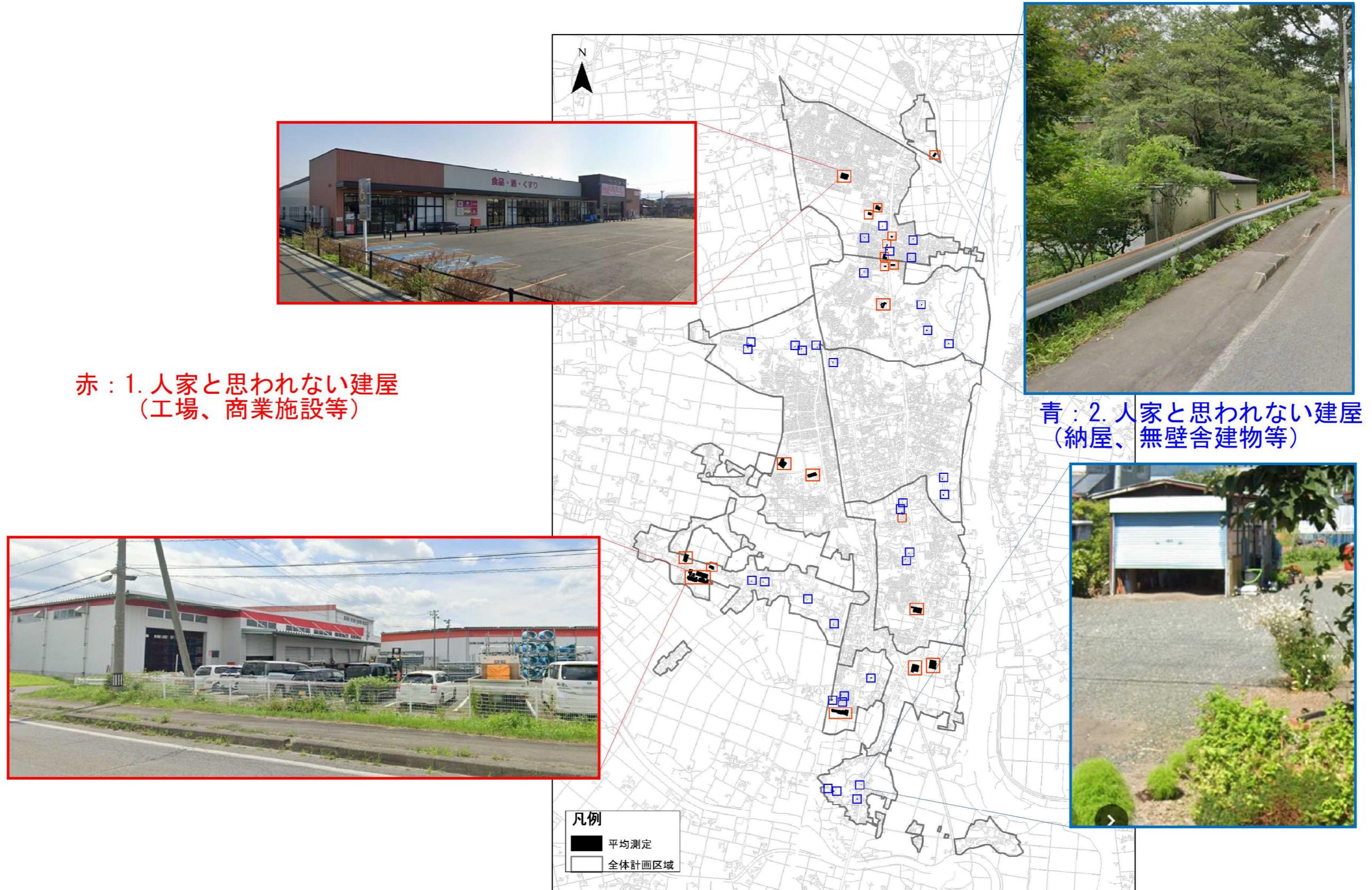


図 3-14 建屋数の集計イメージ

3.6.2 各処理分区における地区別の建屋比率・処理分区別人口の算出

3.6.1 の後、各処理分区における建屋比率を算出した。なお、処理分区界は R6 処理構想より引用した。

今回算出した計画人口と既計画の比較を表 3-19 に示す。既計画と比較すると計画人口の増加に合わせて平沢地区を除いて人口が増加している。

表 3-19 処理分区別の建屋数・建屋比率・計画人口

処理区名	建屋比率	計画人口	既計画	差分
高水寺地区	0.26	5,497	5,200	297
二日町地区	0.10	2,114	2,100	14
日詰地区	0.21	4,439	3,800	639
平沢地区	0.21	4,439	4,600	-161
桜町地区	0.11	2,325	2,300	25
北日詰第一地区	0.05	1,057	800	257
北日詰第二地区	0.02	423	400	23
南日詰地区	0.04	846	400	446
合計	1.00	21,140	19,600	1,540

※建屋比率=処理分区別の建屋数/全処理区の建屋数

3.7 一人一日当りの汚水量及びその推定根拠

3.7.1 家庭汚水量原単位の算出方法

上水道の用途別使用水量は水道統計の定義に基づき表 3-20 に示すとおり分類されている。また、表 3-20 をもとに、本町における上水道の用途内訳に関して、表 3-21 に示すとおり 3 項目に分類している。

表 3-20 上水道需要用途別分類表

大分類	中分類	小分類	概要
生活用水	一般家庭用	家事用	家事専用（一般住宅、共同住宅等）のもの
		家事兼営業用	家事のほか一般商店など営業用をかねるもの
	浴場営業用	公衆浴場用	
業務・営業用水	官公署用	官公署用	学校、病院、工場を除く国、地方公共団体などの機関
		公衆用	公衆便所、公衆水飲み場、噴水等
		その他	官公署以外の非営利的施設で他の用途分類に属さないもの
	学校用	学校用	学校教育法に基づく学校
	病院用	病院用	病院、産院、診療所等
	事務所用	事務所用	会社、その他法人、団体、個人の事務に使用されるもの
	営業用	営業用	ホテル、旅館、百貨店、スーパー・マーケット、一般営業用で住居を別にするもの、キャバレー、待合、料亭などの特殊飲食店、料理飲食店、軽飲食店、結婚式場、バス・タクシー会社の洗車用等劇場、娯楽場など
工場用水	工場用	工場用	
その他	その他	その他	船舶給水、他水道への分水等
			水道事業用水、メーター不感水量等

資料：水道統計

表 3-21 上水道の用途内訳

生活用	業務・営業用	工場用	その他
-----	--------	-----	-----

一方、主に上水道使用により発生する汚水量は、生活汚水量と営業汚水量に分類され、それぞれの内容は以下のとおりである。

- ・ 生活汚水量：定住人口による一般家庭から排出される汚水量
- ・ 営業汚水：事務所、病院、学校、旅館、食堂、小工場（豆腐店等）から排出される汚水量
- ・

上水道給水実績から生活汚水量および営業汚水量の現況把握、将来の見通しについて検討を行うにあたっては、表 3-22 に示す分類にもとづくものとする。

表 3-22 家庭汚水量の分類

【汚水の分類】	【上水道の分類】
生活汚水量	生活用
営業汚水量	業務・営業用

3.7.2 生活汚水量原単位

生活汚水量は、生活様式や家族構成等によって異なるが、地域的な差は少ないとしており、その算出は1人1日当たり生活汚水量（原単位）に計画定住人口を乗じて求める。

1人1日当たり生活汚水量は、過去の給水実績や水道事業の将来給水計画等を勘案して定めるものであるが、「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」（以降、「流総指針」という。）では日平均180～270L/人・日程度とされている。

a) 水道給水実績による推計

公共下水道区域の過去10カ年における給水量実績から算定した原単位は、表3-23と表3-15に示すとおりである。原単位は、224L/人・日～252L/人・日（平均245L/人・日）で推移しており、平成30年度までは増加傾向であるものの、令和1年度以降はほぼ横ばいの傾向を示している。

表 3-23 給水量実績

年度	水洗化人口 (人)	有収汚水量 (m ³ /年)	原単位 (L/人・日)	備考
平成27年度	18,088	1,544,910	234	
平成28年度	18,254	1,577,346	237	
平成29年度	18,437	1,591,938	237	
平成30年度	18,560	1,705,194	252	
令和1年度	18,958	1,711,052	247	
令和2年度	19,340	1,780,365	252	
令和3年度	19,654	1,793,586	250	
令和4年度	19,886	1,804,416	249	
令和5年度	20,048	1,793,586	245	
令和6年度	20,179	1,822,266	247	
平均			245	

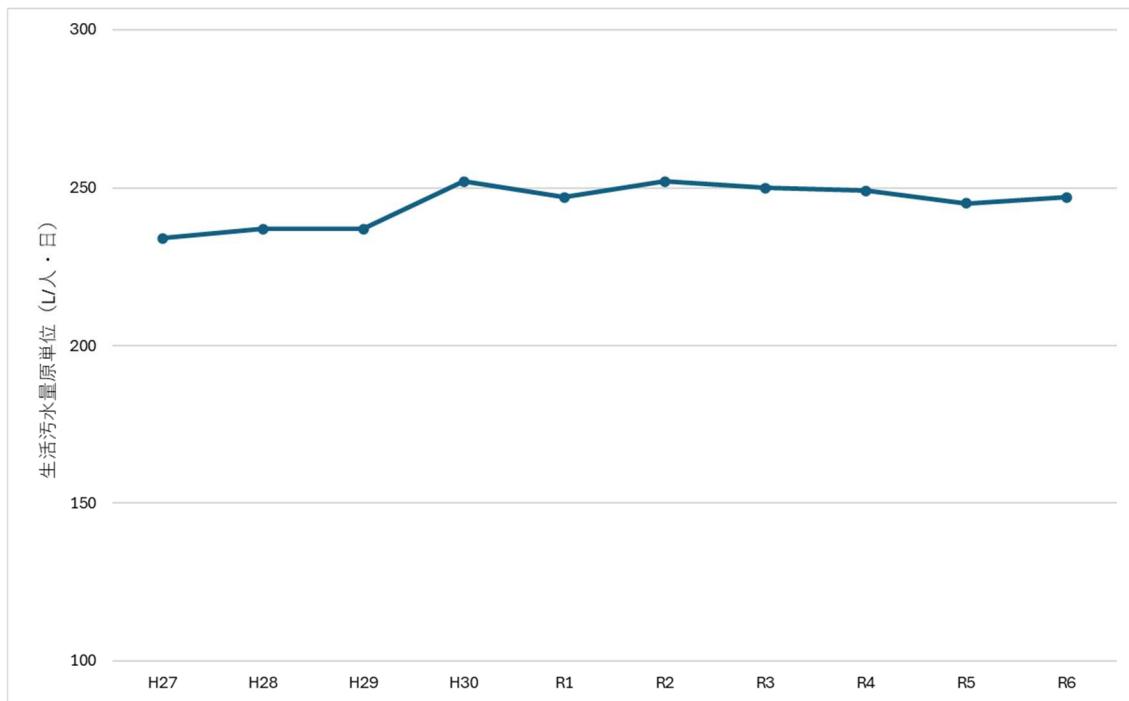


図 3-15 生活污水量原単位の推移

b) トレンド推計

過去 10 年間の原単位の推移より、各種推計式を用いて計画目標年次における 1 人 1 日平均生活污水量原単位を推計すると表 3-25 および図 3-16 のとおりである。

各推計式の結果より、令和 17 年度の 1 人 1 日当たりの生活污水量は、248～267L/人・日と推計され、推計値はほぼ横ばい、もしくは増加傾向となる。

表 3-24 各種推計式による生活汚水量原単位の推計

市町村名: 紫波町			生活汚水量原単位			の将来予測 単位: -		
			適用範囲			相関係数		
(1) 年平均増減数		$Y = a \cdot X + b$		a = 1.406	b = 237.267	r= 0.64178		
(2) 年平均増減率		$Y = Y_0 \cdot (1+R)^X$		$Y_0 = 247$	$R = 0.00603$	r= 0.63717		
(3) 修正指數曲線		$Y = K \cdot a \cdot b^X$ (b < 1)		K = 247.688	a = 21.56468	b = -0.70327	r= -0.44326	
(4) べき曲線		$Y = Y_0 + A \cdot X^a$ (増加傾向のみ)		a = 0.02892	A = 234.449	$Y_0 = -2.00796$	r= 0.76964	
(5) ロジスティック曲線		$Y = K / \{1 + e^{-(a-b \cdot X)}\}$ (増加傾向のみ)		K = 270	a = 0.05531	r= 0.67518		
(6) ロジスティック曲線(三群法)		$Y = K / \{1 + e^{-(a-b \cdot X)}\}$ (増加傾向のみ)		計算対象外				
基準(X=1)の年 =>			2015	2025	2017	2015	2017	
元号	X 西暦	Y Data(実績値)	年平均増減数	年平均増減率	修正指數曲線	べき曲線	ロジスティック曲線 (最小二乗法)	ロジスティック曲線 (三群法)
実 績 値	27	2015	234	239	234	278	234	240
	28	2016	237	240	235	226	239	241
	29	2017	237	241	237	263	242	242
	30	2018	252	243	238	237	244	244
将 來 値	1	2019	247	244	240	255	246	245
	2	2020	252	246	241	242	247	246
	3	2021	250	247	243	251	248	247
	4	2022	249	249	244	245	249	249
	5	2023	245	250	246	250	250	250
	6	2024	247	251	247	246	251	251
将 來 値	7	2025		253	248	249	251	252
	8	2026		254	250	247	252	253
	9	2027		256	251	248	253	253
	10	2028		257	253	247	253	254
	11	2029		258	255	248	254	255
	12	2030		260	256	248	254	256
	13	2031		261	258	248	254	257
	14	2032		263	259	248	255	257
	15	2033		264	261	248	255	258
	16	2034		265	262	248	256	259
	17	2035		267	264	248	256	259

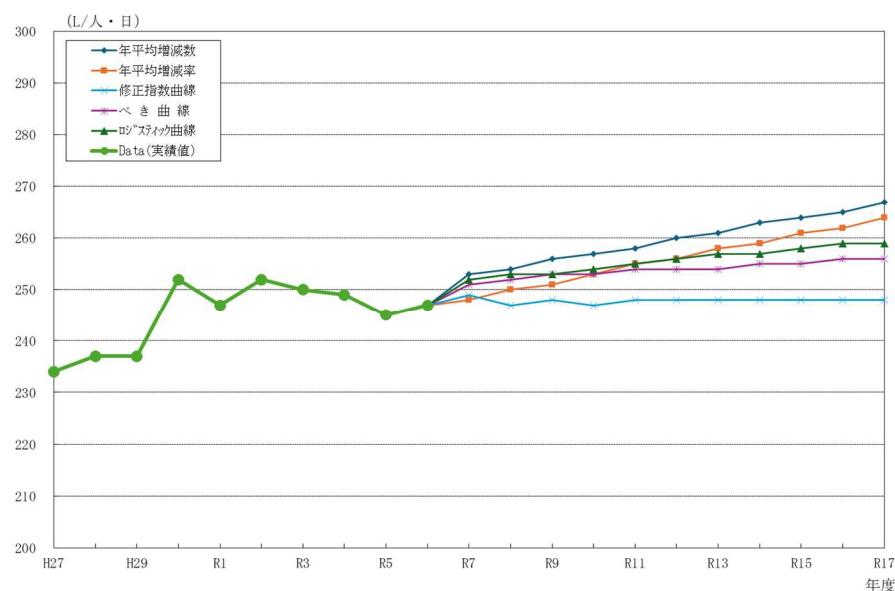


図 3-16 生活汚水量原単位予測結果

c) 北上川流総計画

本町に関わる上位計画として、令和3年度に策定された「北上川流総計画」では、将来的に盛岡市と同水準になると想え、令和12年次、令和22年次の生活汚水量原単位を225L/人・日としている。北上川流総計画における計画汚水量原単位を表3-25に示す。

表3-25 北上川流総計画における生活汚水量原単位

単位:L/人・日

項目	令和2年	令和12年	令和22年	令和32年
生活汚水	250	225	225	230

d) 処理場流入実績を用いた原単位設定

本町の過去10年間における晴天時流入実績から算定した原単位を以下に示す。ただし、この原単位は生活汚水に加え営業汚水も含まれている。なお、平成29年度は有収水率が100%を超えていることから異常値と考え、平均値の算定には含めていない。

年度	原単位 (L/人・日)	地下水 (L/人・日)	合計 (L/人・日)	備考
平成27年度	253	20	273	
平成28年度	260	24	284	
平成29年度	223	-13	210	異常値
平成30年度	285	33	318	
令和1年度	284	37	321	
令和2年度	286	34	320	
令和3年度	282	32	314	
令和4年度	284	35	319	
令和5年度	285	40	325	
令和6年度	277	30	307	
平均	277	32	309	H29除く

出典：紫波浄化センター運転管理年報

e) 生活汚水量原単位の設定

本項で検討した生活汚水量原単位の予測結果と、北上川流総計画、流入実績における汚水量原単位を表 3-26 に示す。

水道実績及び流入実績は上昇傾向ではあるが、いずれ高止まりになることが予想される。また、既全体計画は 215L/人・日であり、北上川流総計画は既全体計画と水道実績の中間値付近である 225L/人・日である。よって、本計画における生活汚水量原単位は上位計画である北上川流総計画の値を採用し、225L/人・日とする。

表 3-26 生活汚水量原単位の推計値・計画値一覧

項目	1人1日当たり 生活汚水量	備考
上水道給水実績	平均：245 L/人・日	過去10年間
	249 L/人・日	過去5年間
水道実績による推計値	248～260L/人・日	令和12年度
	248～267L/人・日	令和17年度
北上川流総計画値	225 L/人・日	令和22年度
	230 L/人・日	令和32年度
既全体計画値	215 L/人・日	令和7年度
流入実績	平均：277 L/人・日	過去10年間
		生活+営業
流総指針値	180～270 L/人・日	参考

表 3-27 生活汚水量原単位

生活汚水量原単位	225 L/人・日	令和12年度
	225 L/人・日	令和17年度

既計画：215L/人・日

3.7.3 営業汚水量原単位

本町では平成 27 年度に水道統合により営業用や工業用等の区分がなくなったため、平成 27 年度以降は営業用水率の実績がない。よって、営業用水率及び営業汚水量原単位については、北上川流総計画の値を用いる。

北上川流総計画においては、令和 12 年および令和 22 年の両年次において 55L/人・日が設定されていることから、これらの年次に挟まれる令和 17 年も同値である 55L/人・日を採用する。

表 3-28 営業汚水量原単位

単位：L/人・日

項目	令和12年	令和17年	令和22年
営業汚水	55	※55	55

・営業用水率24%

※令和 12 年度値、令和 22 年度値の中間値を採用

既計画：35L/人・日

3.7.4 変動率

家庭から排出される汚水量は、日々刻々と変動するため、下水道施設を計画するにあたっては、日平均汚水量、日最大汚水量および時間最大汚水量を把握する必要がある。

a) 日平均・日最大

紫波浄化センターにおける晴天日の流入実績を表 3-29 に示す。変動比（日平均 ÷ 日最大）の実績は、0.68～0.84 となっており、平均値は 0.78 となっている。

また、設計指針によると、『日最大と日平均の比は、1.0 : 0.7～0.8 としている。』とされ、上位計画である汚水処理整備構想でも 0.75 となっている。

以上のことから、本計画の日最大と日平均の比は、直近 10 ヶ年の変動比の平均値および設計指針を考慮した 0.75 と設定する。

表 3-29 紫波浄化センターにおける晴天日流入実績

年度	日平均流入水量 (m ³ /日)	日最大流入水量 (m ³ /日)	日平均/日最大	備考
平成27年度	4,583	5,468	0.84	
平成28年度	4,754	6,224	0.76	
平成29年度	4,119	-	-	データ欠損
平成30年度	5,290	7,741	0.68	
令和1年度	5,382	6,951	0.77	
令和2年度	5,536	7,391	0.75	
令和3年度	5,552	6,818	0.81	
令和4年度	5,649	6,759	0.84	
令和5年度	5,709	7,317	0.78	
令和6年度	5,594	7,255	0.77	
平均	5,339	6,880	0.78	H29除く

出典：紫波浄化センター運転管理年報
※平成 27～30 年度は令和 2 年度事業計画

b) 日最大：時間最大

日最大汚水量に対する時間最大汚水量の変動率については、設計指針では、『中規模以上の都市においては、時間最大汚水量は計画 1 日最大汚水量の 1 時間当たりの 1.3~1.8 倍程度、また小規模市町村においては 1.5 倍以上、2.0 倍を越えることがある。』とされている。

日最大汚水量とその時間最大の比率を算定するため、過去 10 年の紫波浄化センターの日最大発生日の平均流入水量と時間最大流量の実績を表 3-30 に示す。

表 3-30 日最大発生日の平均流入水量と時間最大の変動比の実績

年度	日最大時 平均流入量	時間最大	時間変動比 時間最大/日平均	備考
平成27年度	235	343	1.46	10/4
平成28年度	-	-	-	データ欠損
平成29年度	-	-	-	データ欠損
平成30年度	325	429	1.32	8/17
令和1年度	294	454	1.54	5/22
令和2年度	308	583	1.89	2/21
令和3年度	284	397	1.4	6/6
令和4年度	282	400	1.42	8/21
令和5年度	305	510	1.67	7/21
令和6年度	302	559	1.85	7/12
平均	292	459	1.57	H28~29除く

出典：紫波浄化センター運転管理年報

※平成 27 年度は既構想、平成 28~令和 1 年度は令和 2 年度事業計画

紫波浄化センターの日最大発生日における平均流入量と時間最大との変動率は表 3-30 より 1.32~1.89 (平均 : 1.57) となる。よって本計画における日最大と時間最大の変動比は、流入水量から算出した変動率の平均値を丸め、設計指針を踏まえた 1.0:1.5 と設定する。

c) 変動比の設定

以上により、本計画における変動率は、以下のとおりとする。

$$\text{日平均 : 日最大 : 時間最大} = 0.75 : 1.0 : 1.5$$

3.7.5 地下水量

地下水量は、管渠の継手部、マンホール等からの浸入水を見込むものであり、設計指針によると『生活汚水量と営業汚水量の1人1日最大汚水量の和に対する10～20%を用いる。』とされている。

上位計画である北上川流総計画及びR6処理構想では、1人1日最大汚水量の15%を採用していることから、本町の地下水量原単位は、生活汚水と営業汚水の1人1日最大汚水量の和に対し15%と設定し 56L/人・日とする。

3.7.6 汚水量原単位まとめ

本計画における汚水量原単位を表3-31のとおりである。

表 3-31 汚水量原単位のまとめ

単位：L/人・日

項目	日平均	日最大	時間最大	備考
既計画 (R7)	変動率	0.75	1.0	1.5
	生活	215	285	430
	営業	35	45	70
	生活+営業	250	330	500
	地下水	33	33	33 生活+営業（日最大）の10%
	計	283	363	533
今回 設定値 (R12.R17)	変動率	0.75	1.0	1.5
	生活	225	300	450
	営業	55	75	115
	生活+営業	280	375	565
	地下水	56	56	56 生活+営業（日最大）の15%
	計	336	431	621

3.8 家庭汚水量

生活汚水量は一般家庭から排水される汚水量をいう。営業汚水量は業務・営業用水量が排水される汚水量をいう。生活汚水量と営業汚水量を加えた汚水量を家庭汚水量という。家庭汚水量は家庭汚水量原単位に計画人口を乗じて算出する。

表 3-32 に家庭汚水量を示す。

表 3-32 家庭汚水量【全体計画(令和 17 年)】

地区名	計画人口 (人)	家庭汚水量(m3/日)		
		日平均	日最大	時間最大
		原単位(l/人・日)		
		280	375	565
高水寺	5,497	1,539	2,061	3,106
二日町	2,114	592	793	1,194
日詰	4,439	1,243	1,665	2,508
平沢	4,439	1,243	1,665	2,508
桜町	2,325	651	872	1314
北日詰第一	1,057	296	396	597
北日詰第二	423	118	159	239
南日詰	846	237	317	478
計	21,140	5,919	7,928	11,944

3.9 工場排水量及び汚泥再生処理センター受け入れ量

工場排水量及び汚泥再生処理センター受け入れ量を位置付ける。施設の稼働状況から、工場排水量として No1・2、汚泥再生処理センター受け入れ量として No5 を位置付ける。図 3-17 に既存工場分布図を、表 3-33 に工場排水量を示す。

なお、「北上川流総計画」では $1,000\text{m}^3/\text{日}$ 以上の施設を大規模工場として 1 施設のみ位置づけているが、下水道区域内の水量を詳細に把握するため $1,000\text{m}^3/\text{日}$ 以下の施設も計画に位置付ける。

3.9.1 既存工場の排水

既存の工場排水量の算定方法には、次に示す方法がある。

- ① 原単位方式(工業出荷額 × 排水量原単位)
- ② 工場排水の実態調査

本下水道計画区域内の工業出荷額の把握が困難であることから、②工場実態調査において令和 6 年度までのヒアリング調査値から工場排水量を算定する。

No.1・2 は、今後も既存工場の拡張予定はなく工場の使用水量は過去 10 ヶ年から推測すると横ばいまたは減少傾向が判断されることから、今後の急激な増加は見込まれないものと判断し、過年度の実績値最大値を将来の工場排水量とする。

なお、紫波町南端の犬渕地区には犬渕農工団地が位置するが、下水道全体計画区域から除外されており、当該地区からの工場排水量は見込まない。

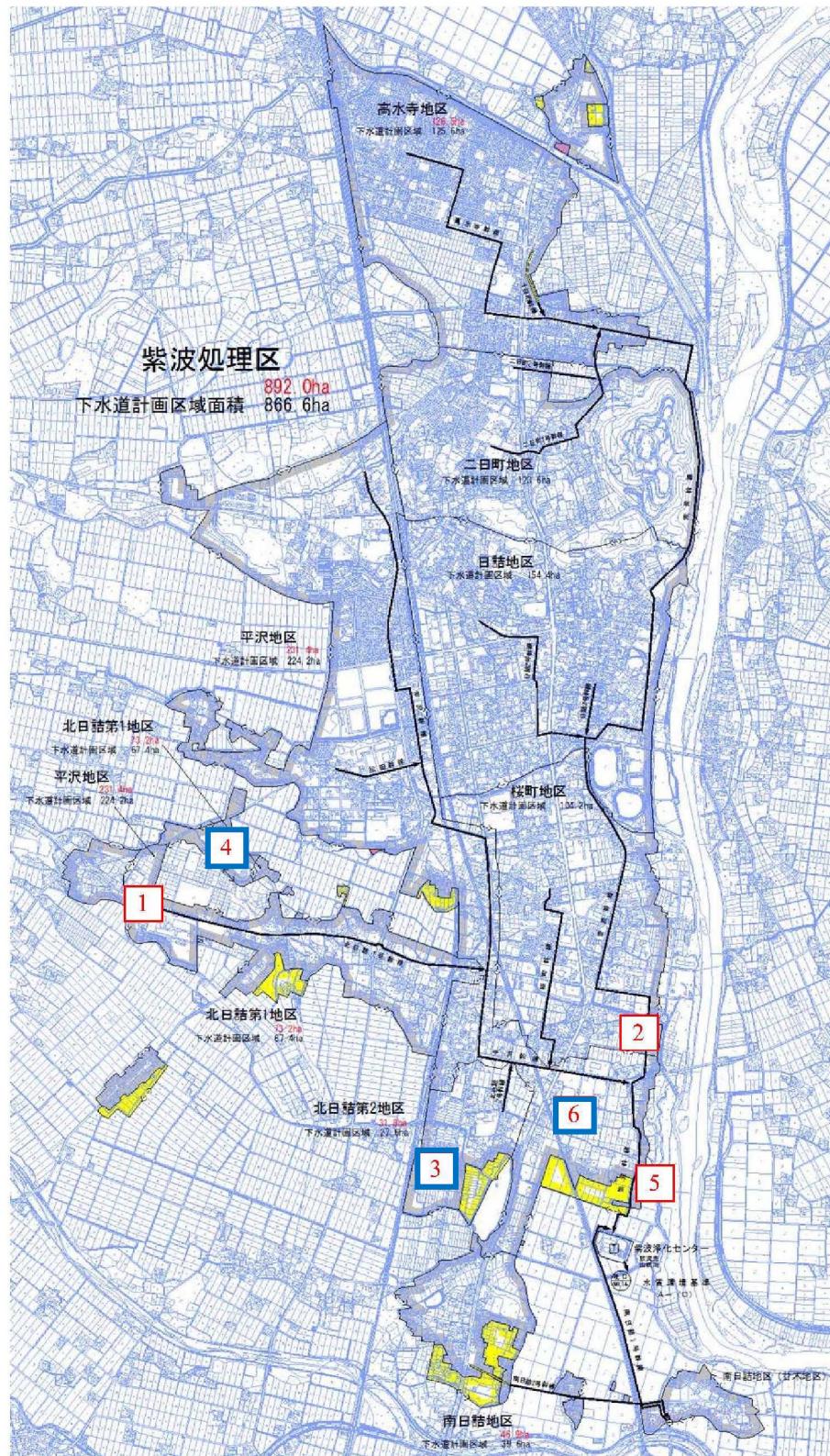


図 3-17 既存工場分布図

表 3-33 既存工場の年間排水量実績

単位 : m³/年

	1 工場	2 工場	3 工場	4 学校	5 し尿	6 病院
平成27年度	43	1,877	7,487			0
平成28年度	13	1,591	6,774			151
平成29年度	129	2,064	6,665			0
平成30年度	94	1,781	8,926		93,910	0
令和元年度	92	1,277	6,457		81,834	0
令和2年度	328	1,586	1,287		77,936	
令和3年度	1,164	3,037	-		79,402	
令和4年度	10,521	2,700	-		72,677	
令和5年度	16,576	2,193	-		71,600	
令和6年度	20,428	952	-		61,435	
最大使用水量	20,428	3,037	8,926	0	93,910	151
日平均水量(m ³ /日)	85	13	37	0	257	137
備考	採用	採用			採用	

※工場に関する日平均水量=年間水量/12(月)/20(日)

出典 : 実績データ(町より収集)

3. 9. 2 汚泥再生処理センター排水

矢巾町のし尿等処理を行っていたし尿処理場の老朽化に伴い、平成 30 年度から紫波浄化センターに近接する汚泥再生処理センター（図 3-17 の No.5）で発生する脱水ろ液に関して、下水道へ接続されている。

下水道側での受入れにあたっては、以下の方針に基づき行うものとする。

- ① 汚泥再生処理センターの脱水ろ液は、特定事業場排水として扱う。
- ② 特定事業場と同等の水質基準 (BOD・SS : 600mg/l 未満) で受入れる。
- ③ ①・②から、脱水ろ液は希釈し、希釈水量も含めた水量を工場排水量として計上する。

a) 既計画における汚泥再生処理センター排水量の設定手法

汚泥再生処理センターの計画処理量は、表 3-34 に示す生活排水処理基本計画（平成 23 年 3 月、紫波、稗貫衛生処理組合）と実績値の比較に基づき設定されている。生活排水処理基本計画における設定手法を以下に示す。

表 3-34 紫波町の生活排水処理形態別人口・し尿等収集量の見込み（生活排水処理基本計画）

項目	年 度	実 績					計 画													
		平成17	平成18	平成19	平成20	平成21	平成22	平成23	平成24	平成25	平成26	平成27	平成28	平成29	平成30	平成31	平成32	平成33	平成34	平成35
1.計画処理区域内人口		61,728	61,816	61,554	61,402	61,250	61,300	61,220	60,140	61,366	61,306	61,226	61,680	61,757	62,386	62,277	61,104	60,239	60,207	60,200
2.水洗化・生活排水処理人口 (人)	44,588	46,054	47,264	48,769	49,672	50,569	50,787	51,165	51,902	52,309	52,723	53,177	53,828	55,029	55,684	55,782	55,718	55,665	55,604	
(1)コミュニティ・プラント (人)	419	453	481	530	545	541	537	533	528	524	520	518	516	513	511	509	508	507	506	
(2)合併処理浄化槽 (人)	4,562	5,094	5,035	5,205	5,194	5,405	5,392	5,328	5,298	5,264	5,238	5,212	5,185	5,151	5,127	5,076	5,067	5,059	5,050	
(3)下水道 (人)	31,453	32,142	32,619	33,136	33,600	34,367	34,667	35,177	36,013	36,523	37,033	37,562	38,290	39,575	40,364	40,567	40,927	40,492	40,452	
(4)農業集落排水施設 (人)	8,100	8,310	9,078	9,849	10,285	10,208	10,144	10,080	10,016	9,952	9,886	9,839	9,792	9,745	9,637	9,585	9,571	9,562	9,551	
(5)小規模集合排水処理施設 (人)	54	55	51	49	48	48	47	47	46	46	46	45	45	45	45	45	45	45	45	
3.水洗化・生活雑排水未処理人口(単独処理浄化槽) (人)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4.非水洗化人口 (人)	17,140	15,762	14,290	12,633	11,578	10,731	10,433	8,975	9,484	8,997	8,503	7,929	7,357	6,593	5,322	4,521	4,542	4,575	4,596	
5.計画処理区域外人口 (人)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
し尿原単位 (L/人・日)	2.26	2.39	2.41	2.38	2.28	2.36	2.37	2.62	2.36	2.36	2.36	2.36	2.37	2.35	2.35	2.34	2.33	2.34	2.35	
原単位																				
単独処理浄化槽汚泥原単位 (L/人・日)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
合併処理浄化槽汚泥原単位 (L/人・日)	0.81	0.53	1.12	1.45	1.63	1.40	1.40	1.39	1.40	1.40	1.41	1.40	1.40	1.41	1.40	1.41	1.41	1.40	1.40	
月最大変動係数 (L/人・日)	-	-	1.16	1.19	1.23	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	
計画排出量合計 (KL/日)	49.5	45.0	50.8	52.8	52.6	48.0	47.3	45.7	44.6	43.3	42.2	40.5	39.2	37.3	33.9	32.0	32.0	31.9	32.0	
計画排出量合計																				
し尿量 (KL/日)	38.8	37.6	34.4	30.1	26.4	25.3	24.7	23.5	22.4	21.2	20.1	18.7	17.4	15.5	12.5	10.6	10.6	10.7	10.8	
計画排出量 (KL/日)	10.7	7.4	16.4	22.7	26.2	22.7	22.6	22.2	22.2	22.1	22.1	21.8	21.8	21.8	21.4	21.4	21.2	21.2	21.2	
計画排出量 (KL/日)																				
浄化槽汚泥量 (KL/日)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
単独処理浄化槽汚泥量 (KL/日)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
コミュニティ・プラント汚泥量 (KL/日)	0.4	0.4	0.5	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6	0.6	
合併処理浄化槽汚泥量 (KL/日)	3.7	5.1	5.4	7.2	8.3	7.3	7.3	7.1	7.1	7.1	7.0	7.0	7.0	6.9	6.9	6.9	6.8	6.8	6.8	
農業集落排水施設汚泥量 (KL/日)	6.6	8.7	10.4	14.7	17.0	14.6	14.5	14.3	14.3	14.2	14.2	14.0	14.0	14.0	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	
小規模集合排水処理施設汚泥量 (KL/日)	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
計画処理量(施設規模)合計 (KL/日)	58.0	63.1	60.8	69.7	73.1	62.5	61.6	59.3	58.0	56.3	54.6	52.6	50.9	48.3	44.0	41.4	41.4	41.4	41.6	
計画処理量 (KL/日)																				
し尿量 (KL/日)	45.3	45.7	41.2	39.6	36.6	32.9	32.1	30.5	29.2	27.6	26.1	24.3	22.6	20.1	16.2	13.7	13.7	13.8	14.0	
計画処理量 (KL/日)																				
浄化槽汚泥量 (KL/日)	12.7	17.4	19.6	30.1	36.5	29.6	29.5	28.8	28.8	28.7	28.5	28.3	28.3	28.2	27.8	27.7	27.7	27.6	27.6	
計画処理量 (KL/日)																				
単独処理浄化槽汚泥量 (KL/日)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
コミュニティ・プラント汚泥量 (KL/日)	0.5	0.5	0.6	0.9	1.1	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	
合併処理浄化槽汚泥量 (KL/日)	4.3	6.2	6.5	9.5	11.5	9.5	9.5	9.2	9.2	9.0	9.0	8.9	8.9	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	
農業集落排水施設汚泥量 (KL/日)	7.9	10.6	12.4	19.6	23.8	19.1	19.0	18.6	18.6	18.5	18.3	18.3	18.3	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	
小規模集合排水処理施設汚泥量 (KL/日)	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
浄化槽汚泥混入率 (%)	21.6	16.4	32.3	43.0	49.8	47.3	47.8	48.6	49.8	51.0	52.4	53.8	55.6	58.4	63.1	66.9	66.9	66.5	66.3	
生活排水処理率 (%)	72.2	74.5	76.8	79.4	81.1	82.5	83.0	85.1	84.6	85.3	86.1	86.2	87.2	88.2	89.4	91.3	92.5	92.5	92.4	

参考:生活排水処理基本計画(平成23年3月、紫波・稗貫衛生処理組合)

生活排水処理基本計画（平成23年3月、紫波、稗貫衛生処理組合）により、し尿・浄化槽汚泥量は、水洗化人口の増加に伴い減少するため、減少傾向となっている。

表3-35にし尿・浄化槽汚泥量の性状、表3-36に平成28年度における希釀後の水質を示す。脱水ろ液が52.6から320kL（m³/日）となるように約6倍の希釀を行えば、BOD・SSとも下水排除基準である600mg/L未満となる。よって、250m³/日を採用している。

表3-35 し尿・浄化槽汚泥量の性状

項目		し尿	浄化槽汚泥	混合
処理量	kL/日	24.3	28.3	52.6
pH	-	7.9	6.6	-
BOD	mg/L	5,900	4,500	5,150
COD	mg/L	2,400	7,000	4,880
SS	mg/L	1,000	14,000	8,000
全窒素	mg/L	2,300	1,300	1,770
全リン	mg/L	210	280	250

表3-36 脱水ろ液の希釀後性状（平成28年）

項目		混合性状	脱水後性状	除去率	下水排除基準	希釀後性状	希釀倍率
処理量	kL/日	52.6	52.6	-	-	=52.6*(3610/600)	-
						316	6.02
BOD	mg/L	5,150	3,610	30%	600	593	-
COD	mg/L	4,880	1,960	60%	-	322	-
SS	mg/L	8,000	400	95%	600	66	-
全窒素	mg/L	1,770	1,330	25%	240	219	-
全リン	mg/L	250	30	90%	32	5	-

※希釀倍率 = 脱水後性状 ÷ 下水排除基準

表3-37 希釀後水量（下水道での受入量）

項目	平成32年（既計画）
計画水量 (下水道での受け入れ量)	41.4kL/日×6倍=248.4 ≒ 250m ³

※計画水量 = 計画処理量 × H28希釀倍率

b) 汚泥再生処理センターの計画値・実績値の確認

紫波町汚泥再生処理センターは、施設規模 44kL/日として平成 30 年 4 月より稼働している。

本計画における計画目標年次（令和 17 年度）における希釈後排水量は、紫波町汚泥再生センター精密機能検査（令和 5 年度）のし尿・浄化槽汚泥収集量に基づき設定する。紫波町汚泥再生センター精密機能検査における紫波町汚泥再生処理センターにおけるし尿・浄化槽汚泥収集量（処理量）の将来見込みを表 3-39 に示す。令和 17 年度では計画処理量は 36.0KL/日である。

また、令和 2 年度から令和 6 年度までの実績を図 3-18 に示す。分離液投入量は微減傾向であり、令和 6 年度は $44\text{m}^3/\text{日}$ と大きく減少している。希釈倍率は、分離液濃度が微減傾向であるため同様に微減傾向となっており 5 年平均では 4.1 倍である。

既計画の考えに基づき、計画水量＝計画処理量 × 希釈倍率で算出する。希釈倍率については、今後も同様に微減傾向になると考えるが、目標年次（令和 17 年度）まで 10 年程度であることから令和 6 年度の希釈倍率を現況固定とし整理する。結果、 $136.8\text{m}^3/\text{日}$ ($=36\text{KL}/\text{日} \times 3.8$ 倍) となる。

表 3-38 分離液濃度及び希釈水量の実績

項目	R2	R3	R4	R5	R6	最大	最小	平均
① 分離液投入量 (m ³ /年)	18,435.65	18,631.01	18,248.16	18,304.18	16,079.40	18,631.01	16,079.40	17,939.68
② 分離液投入量 (m ³ /日)	50	51	50	50	44	51	44	49
③ 希釈水量 (m ³ /年)	60,574.00	60,799.10	53,929.10	52,364.60	45,417.70	60,799.10	45,417.70	54,616.90
④ 放流水量 (m ³ /年)	79,185.40	79,529.10	72,097.30	70,516.20	61,402.70	79,529.10	61,402.70	72,546.14
⑤ 放流水量 (m ³ /日)	216	218	198	193	168	218	168	199
⑥ 希釈倍率 (④/①)	4.3	4.3	4.0	3.9	3.8	4.3	3.8	4.1
⑦ 放流水質 BOD (mg/L)	256.7	202.1	191.7	166.2	176.6	256.70	166.20	198.66
⑧ 分離液 BOD (mg/L) (④*⑦/①)	1,103	863	757	640	674	1,103	640	807
⑨ 放流水質 SS (mg/L)	63.0	55.3	56.1	45.2	63.8	63.8	45.2	56.7
⑩ 分離液 SS (mg/L) (④*⑨/①)	271	236	222	174	244	271	174	229

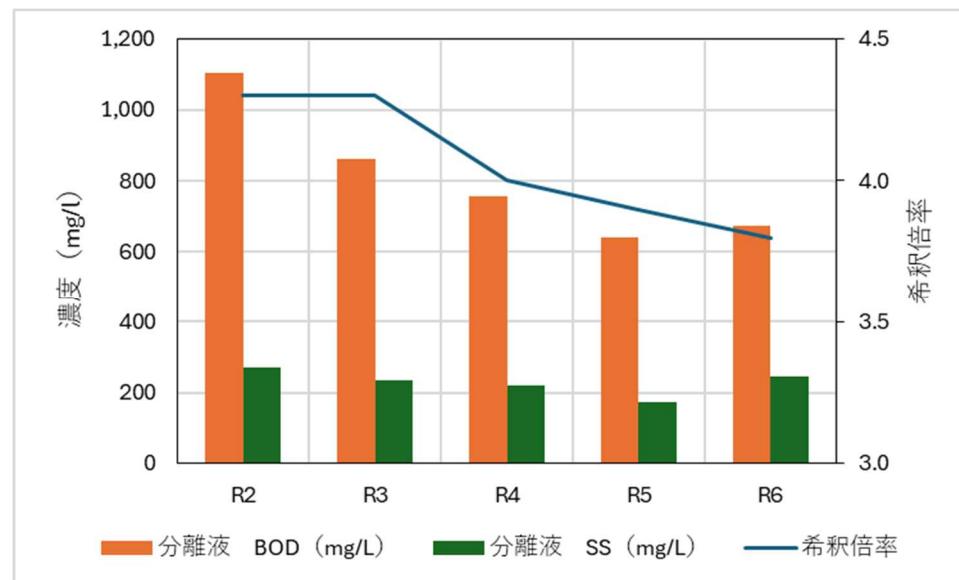
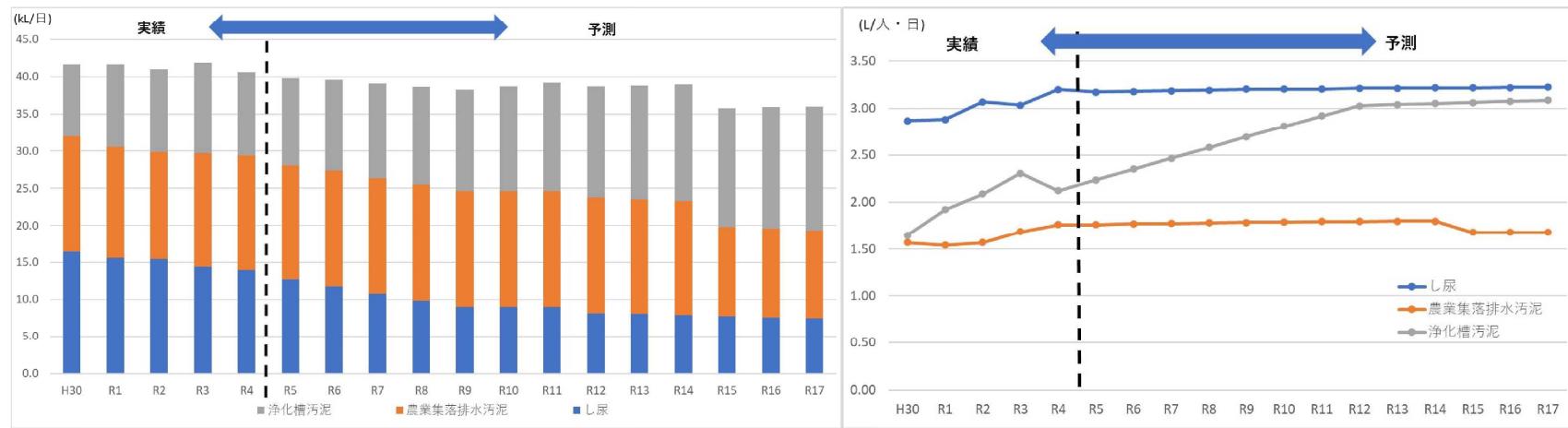


図 3-18 分離液濃度及び希釈水量の実績

表 3-39 紫波町の生活排水処理形態別人口・し尿等収集量の見込み（紫波町汚泥再生センター精密機能検査）

項目	実績	実績															将来予測値														
		H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17												
行政（計画処理）区域内人口	人	60,460	60,317	60,015	59,716	59,526	58,985	59,331	59,143	58,991	58,822	58,877	59,011	58,580	58,489	58,385	58,275	58,154	58,025												
水洗化・生活雑排水処理人口	人	54,724	54,918	54,992	54,962	55,173	54,973	55,622	55,758	55,906	56,034	56,091	56,225	56,049	56,005	55,949	55,888	55,817	55,740												
コミニティ・プラント	人	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0												
合併処理浄化槽	人	5,875	5,756	5,357	5,265	5,292	5,242	5,211	5,168	5,123	5,079	5,032	4,987	4,935	5,029	5,126	5,226	5,327	5,429												
下水道	人	38,954	39,407	40,432	40,635	41,130	41,032	41,643	41,826	42,017	42,192	42,308	42,489	42,410	42,317	42,211	43,459	43,338	43,209												
農業集落排水施設	人	9,895	9,755	9,203	9,062	8,751	8,699	8,768	8,764	8,766	8,763	8,751	8,749	8,704	8,659	8,612	7,203	7,152	7,102												
非水洗化人口	人	5,736	5,399	5,023	4,754	4,353	4,012	3,709	3,385	3,085	2,788	2,786	2,786	2,531	2,484	2,436	2,387	2,337	2,285												
生活排水処理率	%	91%	91%	92%	92%	93%	93%	94%	94%	95%	95%	95%	95%	96%	96%	96%	96%	96%	96%												
し尿・浄化槽汚泥 1人1日排出量（原単位）	L/人・日	1.94	1.99	2.10	2.19	2.21	2.22	2.24	2.26	2.28	2.30	2.34	2.37	2.39	2.40	2.41	2.42	2.42	2.43												
し尿	L/人・日	2.87	2.88	3.07	3.03	3.20	3.17	3.18	3.19	3.19	3.20	3.20	3.20	3.21	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22												
農業集落排水汚泥	L/人・日	1.57	1.54	1.57	1.69	1.76	1.76	1.77	1.78	1.78	1.79	1.79	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80												
浄化槽汚泥	L/人・日	1.65	1.92	2.09	2.31	2.12	2.24	2.35	2.47	2.58	2.69	2.81	2.92	3.03	3.04	3.05	3.06	3.07	3.08												
し尿・浄化槽汚泥収集量	kL/年	15,202	15,199	14,978	15,271	14,816	14,526	14,452	14,275	14,124	13,971	14,137	14,312	14,134	14,182	14,230	13,064	13,111	13,158												
し尿	kL/年	6,002	5,678	5,629	5,264	5,085	4,646	4,304	3,936	3,596	3,260	3,258	3,259	2,969	2,915	2,861	2,805	2,747	2,688												
農業集落排水汚泥	kL/年	5,663	5,492	5,265	5,574	5,631	5,600	5,677	5,688	5,705	5,718	5,722	5,736	5,712	5,687	5,660	4,416	4,386	4,357												
浄化槽汚泥	kL/年	3,537	4,039	4,085	4,432	4,100	4,281	4,472	4,650	4,823	4,993	5,156	5,317	5,452	5,579	5,710	5,843	5,978	6,113												
し尿・浄化槽汚泥収集量	kL/日	41.6	41.6	41.0	41.8	40.6	39.8	39.6	39.1	38.7	38.3	38.7	39.2	38.7	38.9	39.0	35.8	35.9	36.0												
し尿	kL/日	16.4	15.6	15.4	14.4	13.9	12.7	11.8	10.8	9.9	8.9	8.9	8.9	8.1	8.0	7.8	7.7	7.5	7.4												
農業集落排水汚泥	kL/日	15.5	15.0	14.4	15.3	15.4	15.3	15.6	15.6	15.6	15.7	15.7	15.7	15.6	15.6	15.5	12.1	12.0	11.9												
浄化槽汚泥	kL/日	9.7	11.1	11.2	12.1	11.2	11.7	12.3	12.7	13.2	13.7	14.1	14.6	14.9	15.3	15.6	16.0	16.4	16.7												
し尿比率	-	39%	37%	38%	34%	34%	32%	30%	28%	25%	23%	23%	21%	21%	20%	21%	21%	20%													
農業集落排水汚泥比率	-	37%	36%	35%	37%	38%	39%	39%	40%	40%	41%	40%	40%	40%	40%	34%	33%	33%													
浄化槽汚泥比率	-	23%	27%	27%	29%	28%	29%	31%	33%	34%	36%	36%	37%	39%	39%	40%	45%	46%													



参考：紫波町汚泥再生センター精密機能検査

c) まとめ

紫波町汚泥再生処理センターの実績し尿・浄化槽汚泥量が最も多い平成30年度における下水道への放流量は $93,910\text{m}^3/\text{年} \div 365\text{日} = 257\text{m}^3/\text{日}$ であるが、令和2年度から令和6年度の放流水量を確認すると年々減少している。また、分離液投入量は微減傾向であるため、紫波町汚泥再生センター精密機能検査における令和17年度の計画処理量は 36.0KL/日は妥当であると考える。また、当初の計画では 6.2 倍希釈となっていたが、現状では約 4 倍希釈で運用していることを確認した。

以上から、計画処理量と実績の希釈倍率を考慮し $137\text{m}^3/\text{日}$ ($= 36\text{KL}/\text{日} \times 3.8\text{倍}$) を採用する。地区別日平均工場排水量を表 3-40 のとおり設定する。

表 3-40 日平均工場排水量

地区名	番号	日平均排水量 ($\text{m}^3/\text{日}$)	
		令和17年度	令和7年度
		(全体計画)	(既計画)
北日詰第一	No. 1 (工場)	85	30
桜町	No. 2 (工場)	15	10
平沢	No. 5 (し尿処理場)	137	250
合計		237	290

3.9.3 工場排水量の時間変動

工場排水量の変動率は、工場稼働を 1 日 12 時間と想定して日平均：日最大：時間最大=1.0：1.0：2.0 とする。

また、汚泥再生処理センターの放流水量実績を表 3-41 に示す。変動比（日平均÷日最大）の実績は 0.50～0.64 となっており、年々減少傾向である。今後も同様に微減傾向になると考えるが、目標年次（令和 17 年度）まで 10 年程度であることから令和 6 年度の変動比 0.5 を現況固定とし整理する。よって、日平均：日最大：時間最大=0.5：1.0：2.0 として整理する。

表 3-41 し尿再生処理センターの変動比

項目	R2	R3	R4	R5	R6	最大	最小	平均
月最大流入水量(m ³ /日)	338.4	346.8	333.5	338.8	334.7	346.8	333.5	338.4
日平均流入水量(m ³ /日)	216.4	217.3	197.0	192.7	167.8	217.3	167.8	198.2
日平均/日最大	0.64	0.63	0.59	0.57	0.50	0.64	0.50	0.59

3.10 計画汚水量

処理分区ごとの計画汚水量は表 3-42 のとおりである。また、既計画との比較を表 3-43 にしめす。計画人口及び家庭汚水量原単位の変更に伴い全処理分区で汚水量が増加している。既計画と比較すると日最大で約 1,900m³/日増加している。

表 3-42 計画汚水量（令和 17 年：全体計画）

地区名	面積 (ha)	計画人口 (人)	全体計画汚水量(m ³ /日)											
			日平均				日最大				時間最大			
			家庭	工場	地下	計	家庭	工場	地下	計	家庭	工場	地下	計
高水寺	135.5	5,497	1,539		308	1,847	2,061		308	2,369	3,106		308	3,414
二日町	124.5	2,114	592		118	710	793		118	911	1,194		118	1,312
日詰	152.4	4,439	1,243		249	1,492	1,665		249	1,914	2,508		249	2,757
平沢	237.4	4,439	1,243	137	249	1,629	1,665	274	249	2,188	2,508	548	249	3,305
桜町	107.0	2,325	651	15	130	796	872	15	130	1,017	1,314	30	130	1,474
北日詰第一	76.8	1,057	296	85	59	440	396	85	59	540	597	170	59	826
北日詰第二	28.0	423	118		24	142	159		24	183	239	0	24	263
南日詰	41.3	846	237		47	284	317		47	364	478		47	525
計	902.9	21,140	5,919	237	1,184	7,340	7,928	374	1,184	9,486	11,944	748	1,184	13,876

表 3-43 計画汚水量比較表

単位 : m³/日

項目	地区名	日平均汚水量			日最大汚水量			時間最大汚水量					
		項目	既計画(R7)	本計画(R17)	差分	項目	既計画(R7)	本計画(R17)	差分	項目	既計画(R7)	本計画(R17)	差分
日平均	高水寺	家庭	1,300	1,539	239	家庭	1,716	2,061	345	家庭	2,600	3,106	506
		工場	-	-	-	工場	-	-	-	工場	-	-	-
		地下	172	308	136	地下	172	308	136	地下	172	308	136
		計	1,472	1,847	375	計	1,888	2,369	481	計	2,772	3,414	642
	二日町	家庭	525	592	67	家庭	693	793	100	家庭	1,050	1,194	144
		工場	-	-	-	工場	-	-	-	工場	-	-	-
		地下	69	118	49	地下	69	118	49	地下	69	118	49
		計	594	710	116	計	762	911	149	計	1,119	1,312	193
	日詰	家庭	950	1,243	293	家庭	1,254	1,665	411	家庭	1,900	2,508	608
		工場	-	-	-	工場	-	-	-	工場	-	-	-
		地下	125	249	124	地下	125	249	124	地下	125	249	124
		計	1,075	1,492	417	計	1,379	1,914	535	計	2,025	2,757	732
	平沢	家庭	1,150	1,243	93	家庭	1,518	1,665	147	家庭	2,300	2,508	208
		工場	390	137	-253	工場	390	274	-116	工場	780	548	-232
		地下	152	249	97	地下	152	249	97	地下	152	249	97
		計	1,692	1,629	-63	計	2,060	2,188	128	計	3,232	3,305	73
	桜町	家庭	575	651	76	家庭	759	872	113	家庭	1,150	1,314	164
		工場	10	15	5	工場	10	15	5	工場	20	30	10
		地下	76	130	54	地下	76	130	54	地下	76	130	54
		計	661	796	135	計	845	1,017	172	計	1,246	1,474	228
	北日詰第一	家庭	200	296	96	家庭	264	396	132	家庭	400	597	197
		工場	30	85	55	工場	30	85	55	工場	60	170	110
		地下	26	59	33	地下	26	59	33	地下	26	59	33
		計	256	440	184	計	320	540	220	計	486	826	340
	北日詰第二	家庭	100	118	18	家庭	132	159	27	家庭	200	239	39
		工場	40	-	-40	工場	40	-	-40	工場	80	-	-80
		地下	13	24	11	地下	13	24	11	地下	13	24	11
		計	153	142	-11	計	185	183	-2	計	293	263	-30
	南日詰	家庭	100	237	137	家庭	132	317	185	家庭	200	478	278
		工場	-	-	-	工場	-	-	-	工場	-	-	-
		地下	13	47	34	地下	13	47	34	地下	13	47	34
		計	113	284	171	計	145	364	219	計	213	525	312
	計	家庭	4,900	5,919	1,019	家庭	6,468	7,928	1,460	家庭	9,800	11,944	2,144
		工場	470	237	-233	工場	470	374	-96	工場	940	748	-192
		地下	646	1,184	538	地下	646	1,184	538	地下	646	1,184	538
		計	6,016	7,340	1,324	計	7,584	9,486	1,902	計	11,386	13,876	2,490

3.11 汚濁負荷量

3.11.1 生活污水汚濁負荷量

生活汚濁負荷量原単位は、流域別下水道整備総合計画調査指針と解説（以下「流総指針」という。）および実績データをもとに計画されている「北上川流総計画」をもとに設定する。

北上川流総計画の将来の汚濁負荷量原単位については、流総指針より、全国を対象とした最近18年間の1人1日当たり汚濁負荷量は横這い傾向であるとしていることから、汚濁負荷量の増減はないものとして現況値を将来値としている。

本計画における生活汚濁負荷量原単位は、流総指針（平成27年1月）の表3-44のとおりとする。

表 3-44 生活污水汚濁負荷量原単位

単位：g/人・日

		流総指針 H27 (採用)	備考
BOD	し尿	18	
	雑排水	40	
	合計	58	
SS	し尿	20	
	雑排水	24	
	合計	44	

3.11.2 営業汚水汚濁負荷量

営業汚水汚濁負荷量原単位は、「北上川流総計画」の算定方法を用いる。表 3-45 に算定結果を示す。

営業汚水汚濁負荷量原単位=生活汚濁負荷量原単位×営業用水率

表 3-45 営業汚水汚濁負荷量原単位

単位: g/人・日

項目		令和17年 (全体計画)	摘要
BOD	生活汚水汚濁負荷量原単位①	58	
	営業用水率②	25%	表3-37参照
	営業汚水汚濁負荷量原単位①×②	14.5	
SS	生活汚水汚濁負荷量原単位①	44	
	営業用水率②	25%	表3-37参照
	営業汚水汚濁負荷量原単位①×②	11.0	

3.11.3 家庭汚水汚濁負荷量

生活汚水汚濁負荷量に営業汚水汚濁負荷量を加えた家庭汚水汚濁負荷量は原単位方式にて算定する。算定結果を表 3-46 に示す。

表 3-46 家庭汚水汚濁負荷量 (全体計画)

単位: kg/日

項目	発生源	原単位 (g/人・日)	負荷量 (kg/日)
計画人口	21,140人	-	-
BOD	生活①	58	1,226
	営業②	14.5	307
	家庭①+②	72.5	1,533
SS	生活①	44	930
	営業②	11.0	233
	家庭①+②	55	1,163

3.11.4 工場排水汚濁負荷量

工場排水汚濁負荷量は、実態調査により設定した産業分類(細分類)別工場排水量に「流総指針」に示されている工場排水汚濁負荷量の産業分類(細分類)別原水水質を乗じることにより算定する。産業分類番号及び業種名を表 3-47 に示す。

また、汚泥再生処理センターは、実績水質を確認できるため、実績値より設定を行う。汚泥再生処理センターの放流水質の実績を表 3-48 に示す。水質は減少傾向であり、日最大の数値は日平均の数値と離れた数値である。水質は日平均水量に対する水質を設定するため、目標年次（令和 17 年度）まで 10 年程度であることから水量と同様に令和 6 年度の日平均水質を現況固定とし整理する。

なお、「流総指針」の原水水質が 600mg/l を超える場合は、除害施設を設置するものとし原水水質の上限値を 600mg/l として算定する。また、工場排水汚濁負荷量の将来値は排水量と同様に現況固定とする。

工場排水汚濁負荷量を表 3-49 に示す。

表 3-47 産業分類番号及び業種名

番号	産業分類(旧)	業種名	備考
No.1	2814	集積回路製造業	
No.2	0911	肉製品製造業	

表 3-48 放流水質の実績

項目	R2	R3	R4	R5	R6	最大	最小	平均
BOD (mg/L) (日最大)	480.0	330.0	440.0	240.0	350.0	480.0	240.0	368.0
BOD (mg/L) (日平均)	256.7	202.1	191.7	166.2	176.6	256.7	166.2	198.7
SS (mg/L) (日最大)	120.0	120.0	130.0	78.0	110.0	130.0	78.0	111.6
SS (mg/L) (日平均)	63	55.3	56.1	45.2	63.8	63.8	45.2	56.7

表 3-49 工場汚濁負荷量（全体計画）

項目	番号	産業 細分類 (旧)	① 工場排水 量 (m ³ /日)	原水水質		汚濁負荷量	
				② BOD (mg/l)	③ SS (mg/l)	④ BOD (kg/日) 【①×②】	⑤ SS (kg/日) 【①×③】
工場	No.1	2814	85	174	78	14.8	6.6
工場	No.2	911	15	600	600	9.0	9.0
し尿	No.5	表 3-36	137	177	64	24.2	8.7
計			237	203	103	48.0	24.3

3.12 計画流入水質

計画汚濁負荷量を計画一日平均汚水量にて除した計画流入水質は表 3-50 のとおり全体計画 BOD : 215mg/L、SS : 162mg/L と算定される。しかし、紫波浄化センター維持管理月報では、過去 5 ヶ年(令和 2~5 年度)の年平均水質は BOD : 253 mg/l、SS : 225mg/l となっており、計画流入水質を上回る状況となっている。

計画水質は、流入する汚水のすべての箇所で水質を確認することが難しいため、流総指針より汚濁負荷量原単位や工場の原水水質を採用している。家庭汚水汚濁負荷量原単位に大きな地域差は生じにくいと考えるため、乖離の原因は工場排水量の水質であると考える。今後、工場の水質が確認可能な場合は計画水質を見直すことが望ましい。次に、市の考察では SS が多い原因としては、降雨後に水質が大きくなっていることから管内滞留によるものと考えている。来年度以降、不明水調査を実施予定のため、適宜施設情報を確認して計画に反映を行っていく。

また、汚泥再生処理センターからの水量は将来的に減少する傾向にあり、処理場への負荷は減少するものと考えられるが目標年度 (R17) までに大きく下がることは想定されない。よって、本計画では流入水質は実績水質を丸めて、BOD 260mg/L、SS 230mg/L と設定する。

表 3-50 計画流入水質 (令和 17 年 : 全体計画)

項目	汚濁源	①	②	③=②÷①
		日平均汚水量	汚濁負荷量	計画流入水質
		(m ³ /日)	(kg/日)	(mg/l)
BOD	家庭	5,919	1,533	259
	工場	237	48	203
	地下水	1,182	—	—
	計	7,338	1,581	215
SS	家庭	同上	1,163	196
	工場		24.3	103
	地下水		—	—
	計		1,187	162

表 3-51 処理場流入水質実績

項目／年度		令和2年	令和3年	令和4年	令和5年	令和6年	R1~R6 平均水質
処理場流入 平均水質	BOD	260	265	270	218	252	253
	SS	210	223	223	255	213	225

出典 : 紫波浄化センター運転管理年報 (流入水の通常試験結果)

採用水質 : BOD 260mg/L、SS 230mg/L

既計画 : BOD 260mg/L、SS 174mg/L

4 雨水排除計画

4. 1 今回変更の概要

今回の計画変更の概要は以下の通りである。

- ・気候変動の影響を踏まえた新たな計画降雨強度式（44.0mm/h）の反映を行う。
 - ・上記変更に伴う雨水流出量の見直しを行い、運動公園を活用した貯留施設を計画に位置付ける。
-
- ・「令和元年度紫波町公共下水道に係る計画設計業務委託」及び「令和 2 年度紫波町公共下水道に係る雨水管理総合計画策定業務委託」の内容に対し、令和 5 年度公共下水道雨水事業浸水シミュレーション実施業務（以降、「R5 雨水 SIM 業務」という。）にて。なお、能力不足路線に対する流出抑制施設の検討は概略検討を想定する。

(基本事項)

- ・R5 雨水 SIM 業務にて設定した
- ・現行の雨水全体計画は令和 2 年度に策定されたばかりであるため、その他の設計諸元は現行計画を踏襲する方針とする。

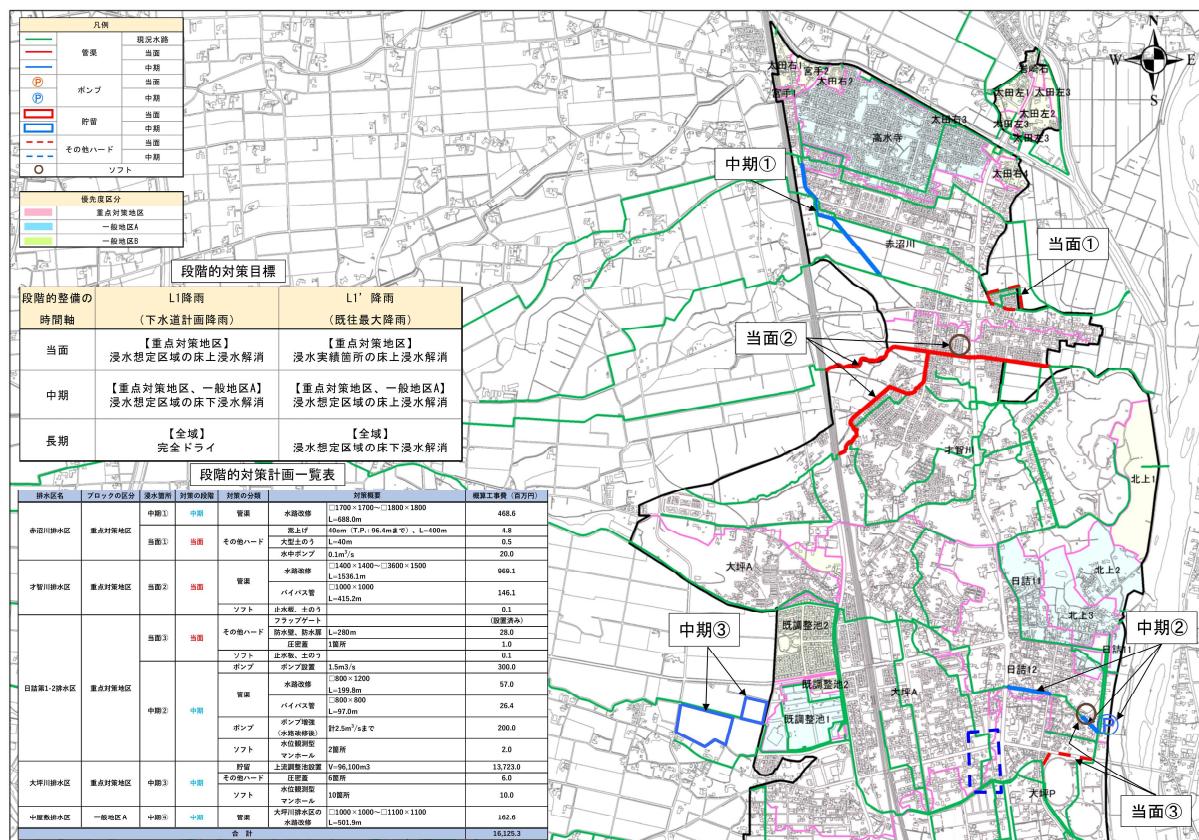
(管渠計画雨水ポンプ場)

- ・計画降雨強度式の見直しにより一部の施設では能力不足と判定される可能性があるため、現行計画の施設計画に対し能力評価を実施し、能力不足と判定された場合は、概略的に対策施設の検討を行う。現状は、同ポンプ場に隣接する運動公園を活用した貯留による調整を想定している。

4.2 上位計画

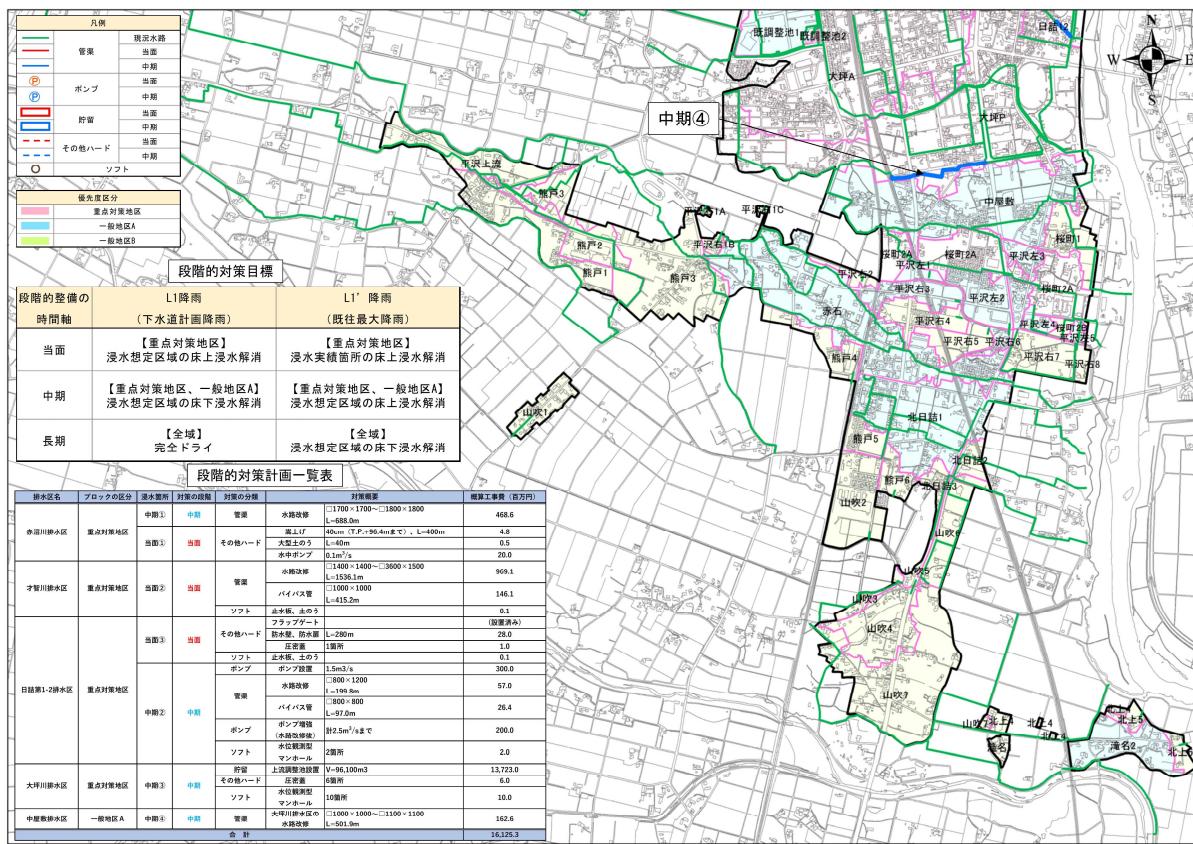
4.2.1 雨水管理総合計画

平成 27 年の下水道法改正により、事業計画では、浸水対策を含む主要な施策ごとに、排水施設の整備水準の現在・中期目標・長期目標、事業の重点化・効率化の方針等を記載することとされている。そのため、今後の雨水整備は、防災・減災や選択と集中等の観点から、浸水リスクを評価し、雨水整備の優先度の高い地域を中心に浸水対策を推進する方針である。このような背景から、本町では、令和 2 年度に雨水管理総合計画策定ガイドライン（案）を参考に、下水道による浸水対策を実施すべき区域や目標とする整備水準（整備目標やハード対策の整備率等）、当面・中期・長期の施設整備の方針等の基本的な事項を定める「紫波町公共下水道雨水管理総合計画」を策定している。雨水管理総合計画マップを図 4-1 と図 4-2 に示す。



出典：町 HP

図 4-1 雨水管理総合計画マップ（1）



出典：町HP

図 4-2 雨水管理総合計画マップ (2)

4.3 排水区域

今回計画（汚水）において削除及び追加が生じた部分について、雨水計画もこれに整合を図った結果、今回全体排水区域面積（区域内）は計画 866.6ha となり、削除部分が区域外面積に追加して 482.19ha となる。

表 4-1 排水区域面積一覧表（新旧対照）

No.	排水区名	排水区域面積				備考	
		既計画		今回計画			
		区域内	区域外	区域内	区域外	追加	削除
1	太田川直接流出区①	0.59		0.59	-		
2	太田川直接流出区②	9.09		8.39	1.00	0.30	-1.00
3	太田川直接流出区③	2.68		2.68	-		
4	岩崎川直接流出区	2.76		2.56	0.20		-0.20
5	宮手川直接流出区	4.95		4.95	-		
6	高水寺第 1 排水区	39.13		39.13	-		
7	高水寺第 2 排水区	15.57	9.46	15.57	9.46		
8	高水寺第 3 排水区	12.84	0.14	12.84	0.14		
9	赤沼川直接流出区	28.23		28.23	-		
10	才津川直接流出区①	8.83		8.83	-		
11	才津川直接流出区②	24.49		24.49	-		
12	二日町排水区	120.70		120.70	-		
13	北上川直接流出区①	9.78		9.78	-		
14	北上川直接流出区②	15.80		15.80	-		
15	日詰1-1排水区	13.40		13.40	-		
16	日詰1-2排水区	21.40		21.40	-		
17	桜町第 1 排水区	12.51	2.79	12.51	2.79		
18	桜町第 2 排水区	11.47	1.19	11.47	1.19		
19	北日詰排水区	43.75	0.05	43.45	0.35		-0.30
20	大坪川排水区	216.78	423.50	216.78	423.50		
21	平沢川直接流出区①	37.36		37.36	-		
22	平沢川直接流出区②	6.08		4.28	1.90	0.10	-1.90
23	平沢川直接流出区③	4.23		4.23	-		
24	平沢川直接流出区④	15.62		15.62	-		
25	平沢川排水区	31.70	3.01	31.70	3.01		
26	中屋敷排水区	27.11		27.11	-		
27	山吹川第 1 排水区	5.69	-	5.69	-		
28	山吹川第 2 排水区	12.51		9.51	3.00		-3.00
29	山吹川第 3 排水区	22.56	0.89	19.46	3.99		-3.10
30	山吹川直接流出区①	2.64		1.84	0.80		-0.80
31	山吹川直接流出区②	5.43		2.83	2.60		-2.60
32	山吹川直接流出区③	8.52		8.52	-		
33	山吹川直接流出区④	3.27		3.27	-		
34	八反田排水区	33.94	-	31.54	2.50	0.10	-2.50
35	八反田第2排水区	23.99		20.59	3.40		-3.40
36	牡丹野排水区	16.68		13.78	2.90		-2.90
37	滝名川排水区	9.29	15.26	5.09	19.46		-4.20
38	滝名川直接流出区	6.33		6.33	-		
41	北上川直接流出区③	4.30		4.30	-		
排水区面積合計		892.00	456.29	866.60	482.19	0.50	-25.90

下水道計画一般図(雨水)

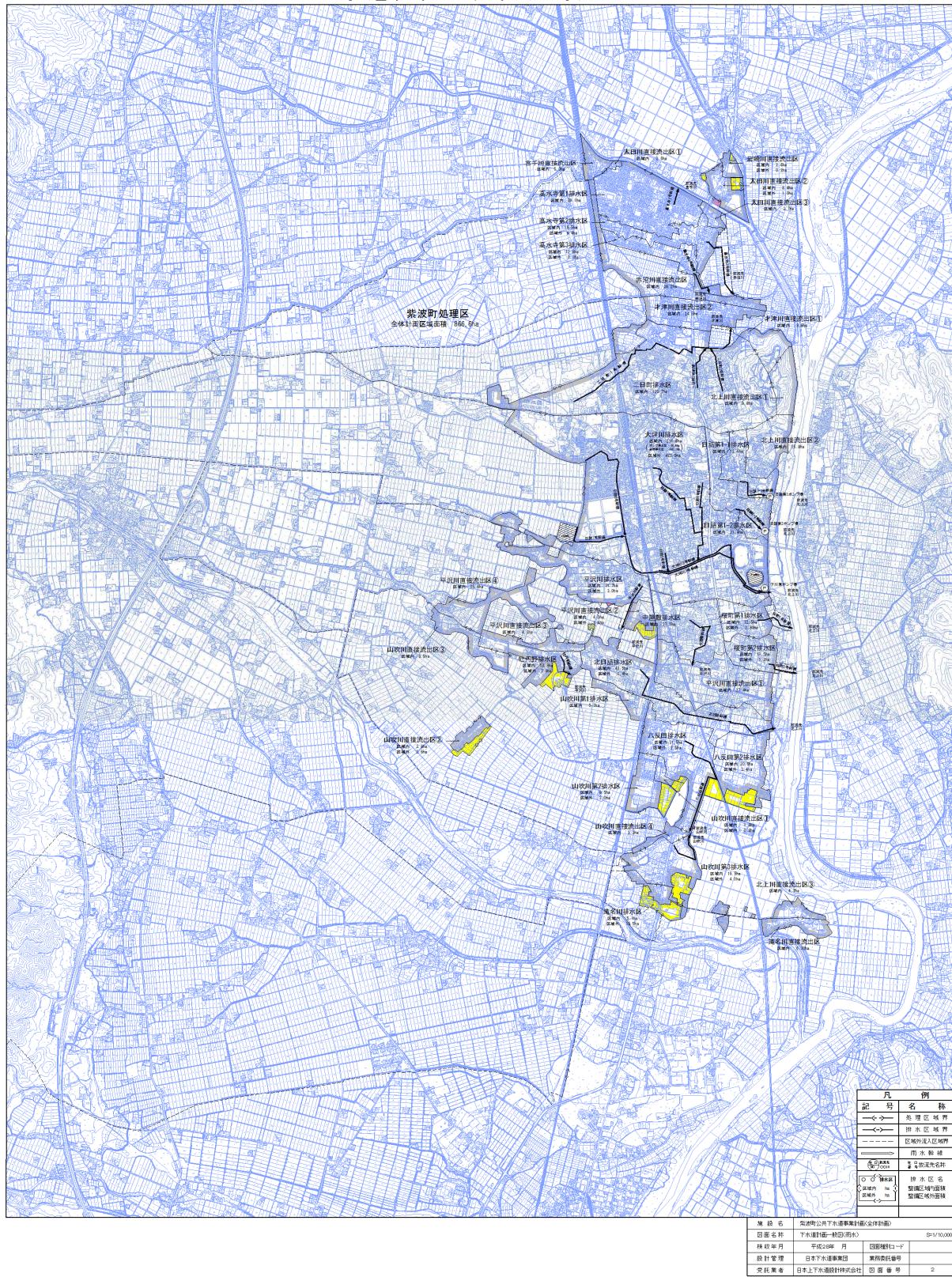


図 4-3 下水道計画一般図（雨水）

4.4 計画雨水量算定式

降った雨の一部は直ちに地表を流出するが、その他はいろいろな場所に抑留させられる。この停滞したものは、いずれ流出してくるものと地表に停滞蒸発、あるいは地下に浸透するものとに分れる。また、浸透したものは、そのまま地下水になってしまうものと、再び蒸発するものとに分れる。ただし降雨時間中の蒸発量は問題にならない。ここにおいて、下水管渠の設計のもととなる下水管渠流入雨水量とは、下水管渠に流入する全雨水量ではなく、1秒間に下水管渠に流入する最大雨水量をいう。よって、下水管渠の設計の基となるこの雨水量算定の基礎として、降雨強度、流出係数、流達時間等がある。

この雨水流出量の算定は、過大に見ると下水管渠、ポンプ場の規模を大きくし莫大な工事費を必要とすることとなる。また、過少に見れば豪雨時に氾濫をきたすため、慎重に行なわなければならないものである。

下水道で最も広く使用されている最大計画雨水流出量算定公式としては、次に示す合理式と実験式の2通りの方法がある。次頁に合理式と実験式の概要を示す。

表 4-2 実験式と合理式の概要

実験式	実験式が従来広く採用されている理由は、実験式の作られたスイスやドイツの地形が我が国それに似ているという、極めて理論的に薄い理由から用いられているようである。従って、実験式を採用する場合には、降水量、流出係数、管渠勾配などの取り方に注意を要し、且つ豊富な実験を必要とするものである。実験式のうちで一般に採用されているのは、ビルクリー・チーグラー式でスイスのチューリッヒ地方の雨水流出量観測によって、1880年につくられたものである。
合理式	合理式は、雨水の流達時間に相当する継続時間に対応する降雨強度の雨が、その流達時間内に流集しうる排水区域全体に、一様に降るという考え方で計算するものであり、その場合、雨水の停滞の効果も含めた流出係数を乗じる事により、停滞現象の起こらぬ最大限をもって最大流出量を算定する方法であり、その土地土地の条件を出来るだけ、例えば強雨強度、流出係数等によって加味するが出来る方法である。

実験式は、合理式のように流達時間に応じ、降雨強度を変える必要がなく非常に簡便であるなどから、多くの都市で用いられてきたが、近年の動向として、実験式はそ

の性格上、詳細な観測又は実績に基づいて、十分検討を加えて適合性を確認する必要があるため、新規に下水道を計画する都市においては、ほとんど採用されていない。

一方、合理式は、都市の降雨特性を的確に計算過程に組み込んでおり、絶対的ではないが現時点では、最大計画雨水流出量の算定に最も適しているため、多くの都市において採用されており、本計画においても「合理式」を採用することとする。

雨水流出量算定式：合理式

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

Q：雨水流出量 (m³／秒) C：流出係数

I：降雨強度 (mm／時) A：排水面積 (ha)

【採用理由】

- ① 本計画の対象流域は、河川と違って小流域であることから、降った雨が流出先へ流入するまでに延滞する可能性は低いものと考えられる。
- ② 「下水道設計指針と解説 2001 年版」(以下、設計指針と称す)では原則として合理式を採用することとし、十分な実績に基づく検討が可能である場合に限り実験式を使ってもよいとしている。本町では十分な実績データの入手が困難である。
- ③ 近隣の都市における採用実績が高い。

計画雨水量算定式：合理式

4.5 降雨強度

合理式では、当該地域の過去の降雨記録から降雨の継続時間(min)と降雨強度(mm/hr)の関係を示す降雨強度曲線式を求め、計画地区の地勢に応じてその全域の雨水流集に要する流達時間を想定し、これに等しい降雨継続時間に応じた降雨強度をその都度算定していく。降雨強度の設定フローを下図に示す。

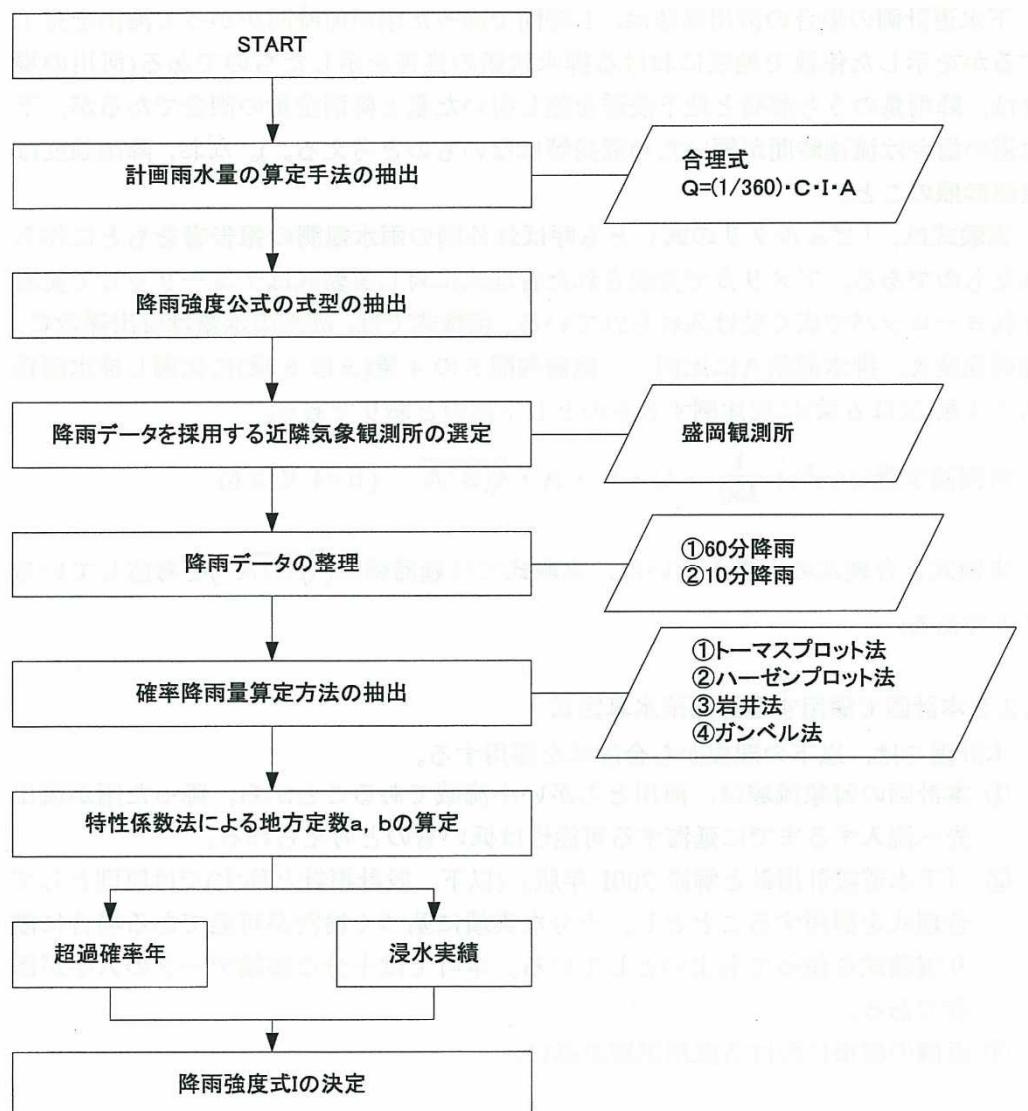


図 4-4 降雨強度の算定フロー

設計指針によれば、降雨強度公式の代表的な式型として、以下に示すものがあげられる。

① Talbot(タルボット)型 $I = \frac{a}{t + b}$

曲がりの少ない性質を持つ。継続時間が短い 5~120 分程度の間でシャーマン型及び久野・石黒型より若干安全側の値を与える。管路などの流下施設の計画を行う場合に原則としてこの型を採用することが望ましい。

② Sherman(シャーマン)型 $I = \frac{a}{t^n}$

曲がりが激しい。長時間になるとタルボット型より安全側を示す。

③ 久野・石黒型 $I = \frac{a}{\sqrt{t} \pm b}$

シャーマン型と同様に曲がりが激しい。長時間になるとタルボット型より安全側を示す。

④ Cleveland(クリーブランド)型 $I = \frac{a}{t^n + b}$

24 時間雨量等の長時間降雨強度に対してよく近似することから、貯留施設等を計画する場合に適している。

ここで、 I : 降雨強度(mm/h)
 T : 降雨継続時間(min)
 a, b, n : 定数

タルボット型はシャーマン型や久野・石黒型に比べ曲線の曲がりが小さく短時間降雨では若干高めとなり安全側を示す。また、クリーブランド型は長時間降雨に近似する性質をもつことから調整池の計算等に用いられる。

したがって、本計画では内水対策であり短時間降雨を対象とすることからタルボット型を採用する。

次項より降雨強度式の検討を行う。

4.6 降雨確率計算

降雨強度公式の定数を厳密の算定するためには、降雨継続時間として 5, 10, 20, 30, 40, 60, 80, 120 分に対する最低 20 年間以上の降雨データが必要である。しかし、降雨データの入手が困難な場合は特性係数法により算定することも可能である。

本計画では、過去の十分な降雨データの入手が困難であることから、降雨強度は確率計算法と確率紙を用いた図式推定法により 10 分降雨と 60 分降雨とを設定し、特性係数法にて算定する。

確率雨量(10 分降雨と 60 分降雨)を設定するための解析では、過去の降雨データの分布状況から適用する分布関数を選定してその分布関数の定数を決定する。主な分布関数としては、正規分布(正規分布、対数正規分布)、極値分布(Gumbel 分布、対数 Gumbel 分布)、指数分布(指数分布、ガンマ分布、対数ガンマ分布)がある。この分布関数の定数を決定する方法として確率計算による方法と確率紙を用いる方法とがある。

本計画では、近年、雨水計画にて実績のある以下の方法にて分布関数の定数を決定し、確率雨量を決定する。

1. 確率紙を用いる方法

- I. トーマスプロット(経験的分布関数)
- II. ハーゼンプロット(経験的分布関数)

2. 確率計算による方法

- I. 岩井法(対数正規分布関数)
- II. ガンベル法(極値分布関数)

4.6.1 資料整理

確率雨量の算定のために資料整理を以下のとおり行う。

資料の整理方法には毎年最大法と非毎年最大法とがある。原則として、20年間以上の統計資料がある場合は前者を、20年間以上のデータの収集が困難である場合は後者を採用する。

(1) 毎年最大法

統計期間内(20年以上)における年ごとの最大値をとって母集団とする。

(2) 非毎年最大法

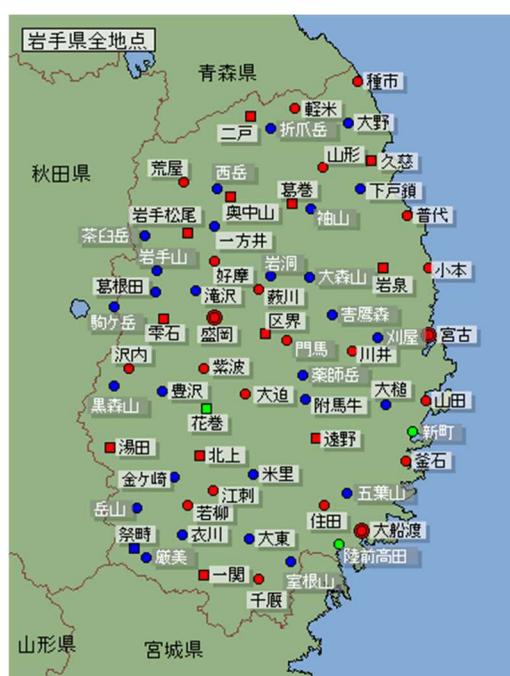
統計期間内における最大値の順に統計年数個とて母集団とする。

(3) 本計画における資料整理法

本計画では、気象庁のデータをもとに資料整理を行う。

1) 気象データを採用した観測所

本町では紫波アメダスにて10分降雨等の詳細な気象観測を行っているが、直近1ヶ年程度しかないため、近隣の自治体にある気象庁の観測機関のデータを採用するものとする。本町に近隣する観測所は盛岡観測所である。したがって、本計画では盛岡観測所のデータについて資料整理を行うものとする。なお、観測所位置は下図のとおりである。



出典：気象庁ホームページ

図 4-5 観測所位置 (岩手県)

2) 盛岡観測所気象データ

盛岡観測所における 60 分降雨と 10 分降雨を下表に示す。

なお、60 分降雨, 10 分降雨については、実測データがある過去 48 年間(1962~2009)のデータを抽出し、毎年最大法によるものとする。

表 4-3 10 分間降雨及び 60 分間降雨の最大値 (盛岡観測所)

観測年度	盛岡測候所				紫波アメダス			
	合計	最大			合計	最大		
		日	1時間	10分間		日	1時間	10分間
1962	1,200.2	74.0	47.0	15.1				
1963	1,206.9	72.9	47.1	9.3				
1964	1,375.4	64.1	27.4	8.7				
1965	1,378.3	88.6	31.5	11.0				
1966	1,534.1	70.8	24.3	11.3				
1967	1,186.7	72.0	21.4	8.1				
1968	1,227.0	69.5	17.5	9.0				
1969	1,188.5	72.5	14.5	7.5				
1970	1,091.5	101.5	48.5	11.5				
1971	1,300.0	77.5	25.0	12.0				
1972	1,514.5	63.0	31.5	19.0				
1973	1,112.0	48.5	34.0	12.0				
1974	1,194.0	76.0	19.0	8.0				
1975	1,312.5	71.5	38.0	15.0				
1976	1,267.5	49.0	31.5	8.0				
1977	1,292.5	76.0	38.5	12.5				
1978	912.5	60.5	20.5	10.5	723	49	12	
1979	1,610.5	118.0	25.5	12.0	1,386	121	36	
1980	1,392.0	103.0	17.5	9.0	1,237	77	10	
1981	1,417.0	58.5	18.5	12.0	1,350	60	29	
1982	1,187.0	102.5	45.5	17.5	1,057	79	25	
1983	1,237.5	64.5	27.5	8.5	1,108	51	20	
1984	1,165.0	62.0	24.5	12.0	997	51	14	
1985	1,027.5	69.5	20.0	7.5	977	66	49	
1986	1,116.0	109.5	17.5	6.0	1,115	87	22	
1987	1,269.0	99.0	28.0	12.0	1118	133	21	※
1988	1,081.5	79.0	35.5	12.0	1,049	50	26	
1989	1,195.5	94.0	37.5	17.5	1,148	80	30	
1990	1,702.0	96.5	35.0	15.0	1,664	104	46	
1991	1,454.5	73.5	20.5	9.0	1,430	85	17	
1992	1,043.5	40.5	19.0	8.0	1,054	45	21	
1993	1,206.0	50.0	14.0	8.5	1,205	61	16	※
1994	827.5	56.0	27.0	17.0	879	74	51	
1995	1,414.5	95.0	50.5	20.0	1,312	75	17	※
1996	978.5	41.0	15.5	11.0	1,015	41	19	
1997	1,192.0	47.0	20.5	10.5	1,231	69	23	
1998	1,573.5	62.5	22.5	10.5	1,767	78	32	
1999	1,209.0	52.5	17.5	9.5	1,210	54	11	
2000	1,417.5	76.0	24.5	15.0	1,341	73	37	
2001	1,069.5	78.0	19.5	10.5	1,088	72	52	
2002	1,620.5	143.5	30.5	10.5	1,585	133	24	
2003	1,212.5	67.0	34.0	19.0	1,124	57	19	
2004	1,516.5	103.0	37.5	18.0	1,471	115	39	
2005	1,376.5	98.5	38.0	11.0	1,154	82	20	
2006	1,142.5	76.0	24.5	15.5	1,196	52	23	
2007	1,398.0	198.0	26.0	10.5	1,485	220	49	
2008	1,020.5	51.0	20.0	9.0	1,056	45	23	2.0
2009	1,274.5	47.5	12.5	5.5	1,358	50	16	7.0

※: 資料不足 (盛岡データの1961年以前は資料不足となっている)

—: データなし、欠測

4.6.2 トーマスプロット法による確率降雨量の算定

a) トーマスプロット法

トーマスプロット法は、確率雨量を算定するための簡略計算法の一つであり、対数確率紙を用いて分布関数の定数を設定する。確率紙へのプロッティングポジション公式は以下のとおりである。

$$P(X_J) = \frac{J}{N+1} \quad \dots \dots \dots \text{式 1}$$

$P(X_J)$: 超過確率 → トーマスプロット値

(降雨データ X_J について、降雨強度第 n 位の X_n を超える確率)

J : 降雨強度順位($=1,2,3 \dots$)

N : 資料個数

また、このとき超過確率年は

$$T = \frac{1}{P X_n} \quad \dots \dots \dots \text{式 2}$$

トーマスプロットによる超過確率 $P(X$ 軸)と降雨データ 1(Y 軸)を対数確率紙へプロットし最小二乗法を用いて一次式 : $I = a \cdot P + b$ を設定する。(一次式の傾き a と切片 b を算定する)

そして、超過確率年 T に関する P を算定し I を算定する。

b) トーマスプロットによる近隣気象観測所データからの確率降雨量の算定

1) 60 分降雨

表 4-4 60 分降雨量と超過確率 (盛岡観測所)

順位	60分降雨 mm/hr	トーマスプロット値	
		P	P × 100 (%)
1	50.5	0.0204	2.0408
2	48.5	0.0408	4.0816
3	47.0	0.0612	6.1224
4	45.5	0.0816	8.1633
5	38.5	0.1020	10.2041
6	38.0	0.1224	12.2449
7	38.0	0.1429	14.2857
8	37.5	0.1633	16.3265
9	37.5	0.1837	18.3673
10	35.5	0.2041	20.4082
11	35.0	0.2245	22.4490
12	34.0	0.2449	24.4898
13	34.0	0.2653	26.5306
14	31.5	0.2857	28.5714
15	31.5	0.3061	30.6122
16	31.5	0.3265	32.6531
17	30.5	0.3469	34.6939
18	28.0	0.3673	36.7347
19	27.5	0.3878	38.7755
20	27.4	0.4082	40.8163
21	27.0	0.4286	42.8571
22	26.0	0.4490	44.8980
23	25.5	0.4694	46.9388
24	25.0	0.4898	48.9796
25	24.5	0.5102	51.0204
26	24.5	0.5306	53.0612
27	24.5	0.5510	55.1020
28	24.3	0.5714	57.1429
29	22.5	0.5918	59.1837
30	21.4	0.6122	61.2245
31	20.5	0.6327	63.2653
32	20.5	0.6531	65.3061
33	20.5	0.6735	67.3469
34	20.0	0.6939	69.3878
35	20.0	0.7143	71.4286
36	19.5	0.7347	73.4694
37	19.0	0.7551	75.5102
38	19.0	0.7755	77.5510
39	18.5	0.7959	79.5918
40	17.5	0.8163	81.6327
41	17.5	0.8367	83.6735
42	17.5	0.8571	85.7143
43	17.5	0.8776	87.7551
44	17.1	0.8980	89.7959
45	15.5	0.9184	91.8367
46	14.5	0.9388	93.8776
47	14.0	0.9592	95.9184
48	12.5	0.9796	97.9592

表 4-5 確率 60 分降雨強度 (盛岡観測所)

確率年 T (年)	1	2	3	4	5
$P = 1 / (T+1)$	0.500	0.333	0.250	0.200	0.167
$P \times 100 (\%)$	50	33	25	20	17
降雨強度 I (mm/hr)	41.9	42.1	42.2	42.2	42.3

確率年 T (年)	6	7	8	9	10
$P = 1 / (T+1)$	0.143	0.125	0.111	0.100	0.091
$P \times 100 (\%)$	14	13	11	10	9
降雨強度 I (mm/hr)	42.3	42.4	42.4	42.5	42.5

最小二乗法による一次式 : $-0.3252 \times \log (P \times 100) + 43.21$

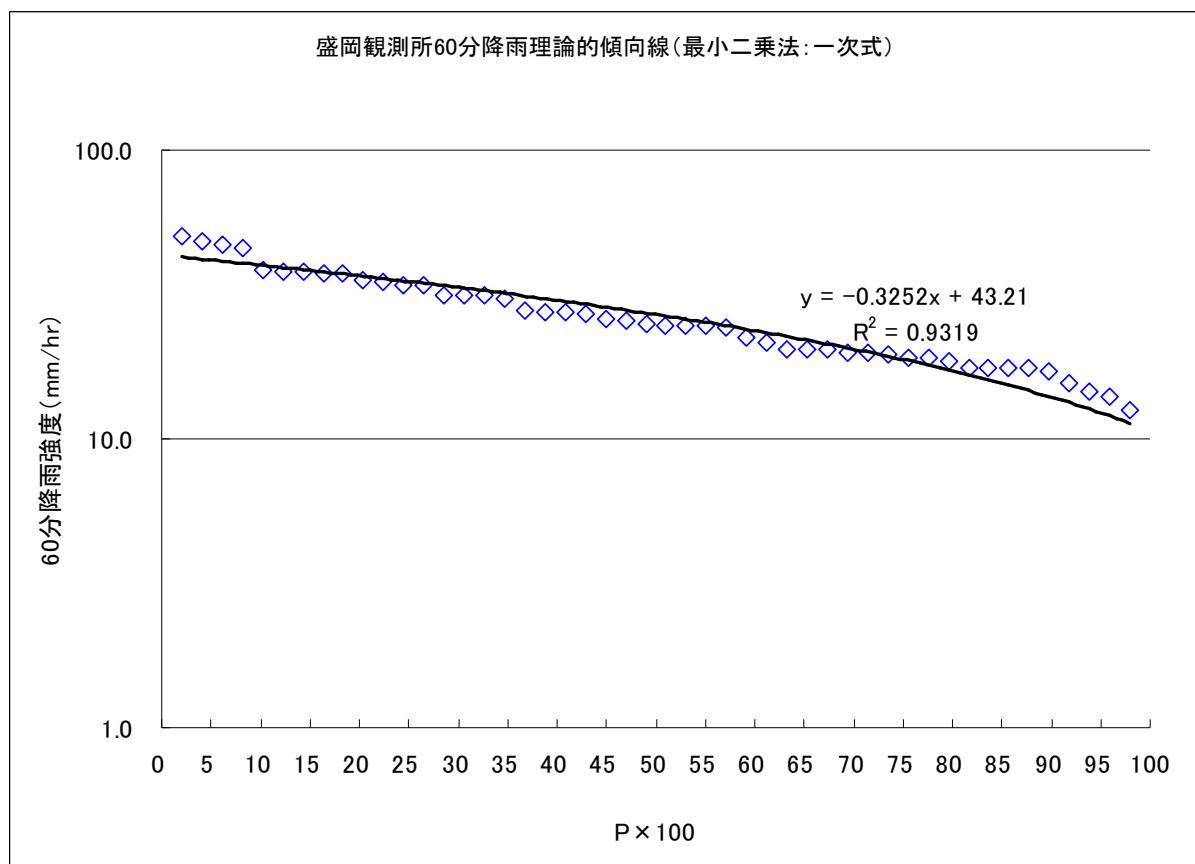


図 4-6 盛岡観測所における 60 分降雨量のトーマスプロット

注) 正規確率紙利用のため、直線にはならないため、 $x = \log(P \times 100)$ として横軸の変量変換を行う。(変量変換により近似式は一次式になる) よって、上表の近似式は対数確率紙を用いれば直線で表される。(以下、同様)

2) 10 分降雨

表 4-6 10 分降雨量と超過確率（盛岡観測所）

順位	60分降雨 mm/hr	トマスプロット値	
		P	P × 100 (%)
1	20.0	0.0204	2.0408
2	19.0	0.0408	4.0816
3	19.0	0.0612	6.1224
4	18.0	0.0816	8.1633
5	17.5	0.1020	10.2041
6	17.5	0.1224	12.2449
7	17.0	0.1429	14.2857
8	15.5	0.1633	16.3265
9	15.1	0.1837	18.3673
10	15.0	0.2041	20.4082
11	15.0	0.2245	22.4490
12	15.0	0.2449	24.4898
13	12.5	0.2653	26.5306
14	12.0	0.2857	28.5714
15	12.0	0.3061	30.6122
16	12.0	0.3265	32.6531
17	12.0	0.3469	34.6939
18	12.0	0.3673	36.7347
19	12.0	0.3878	38.7755
20	12.0	0.4082	40.8163
21	11.5	0.4286	42.8571
22	11.3	0.4490	44.8980
23	11.0	0.4694	46.9388
24	11.0	0.4898	48.9796
25	11.0	0.5102	51.0204
26	10.5	0.5306	53.0612
27	10.5	0.5510	55.1020
28	10.5	0.5714	57.1429
29	10.5	0.5918	59.1837
30	10.5	0.6122	61.2245
31	10.5	0.6327	63.2653
32	9.5	0.6531	65.3061
33	9.3	0.6735	67.3469
34	9.0	0.6939	69.3878
35	9.0	0.7143	71.4286
36	9.0	0.7347	73.4694
37	9.0	0.7551	75.5102
38	8.7	0.7755	77.5510
39	8.5	0.7959	79.5918
40	8.5	0.8163	81.6327
41	8.1	0.8367	83.6735
42	8.0	0.8571	85.7143
43	8.0	0.8776	87.7551
44	8.0	0.8980	89.7959
45	7.5	0.9184	91.8367
46	7.5	0.9388	93.8776
47	6.0	0.9592	95.9184
48	5.5	0.9796	97.9592

表 4-7 確率 10 分降雨強度 (盛岡観測所)

確率年 T (年)	1	2	3	4	5
$P = 1 / (T+1)$	0.500	0.333	0.250	0.200	0.167
$P \times 100 (\%)$	50	33	25	20	17
降雨強度 I (mm/hr)	17.2	17.2	17.3	17.3	17.3

確率年 T (年)	6	7	8	9	10
$P = 1 / (T+1)$	0.143	0.125	0.111	0.100	0.091
$P \times 100 (\%)$	14	13	11	10	9
降雨強度 I (mm/hr)	17.3	17.3	17.4	17.4	17.4

最小二乗法による一次式 : $-0.1205 \times \log (P \times 100) + 17.651$

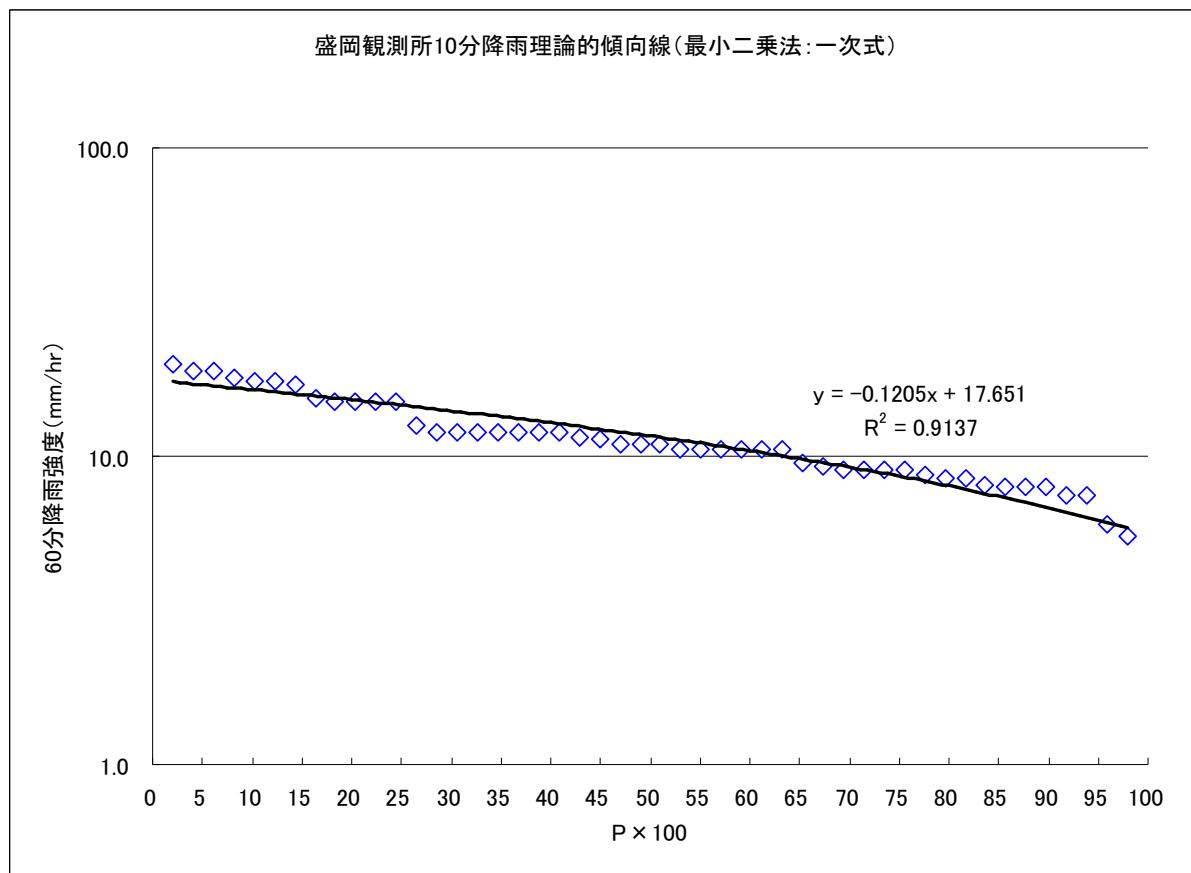


図 4-7 盛岡観測所における 10 分降雨量のトマスプロット

4.6.3 ハーゼンプロット法による確率降雨量の算定

a) ハーゼンプロット法

ハーゼンプロット法は、トーマスプロットと同様に確率雨量を算定するための簡略計算法の一つであり、対数確率紙を用いて分布関数の定数を設定する。確率紙へのプロッティングポジション公式は以下のとおりである。

$$P(X_J) = \frac{2J-1}{2N} \quad \dots \dots \dots \text{式 1}$$

$P(X_J)$: 超過確率 → トーマスプロット値

(降雨データ X_J について、降雨強度第 n 位の X_n を超える確率)

J : 降雨強度順位($=1,2,3 \dots$)

N : 資料個数

また、このとき超過確率年は

$$T = \frac{1}{P(X_n)} \quad \dots \dots \dots \text{式 2}$$

ハーゼンプロットによる超過確率 $P(X$ 軸)と降雨データ 1(Y 軸)を対数確率紙へプロットし最小二乗法を用いて一次式 : $I = a \cdot P + b$ を設定する。(一次式の傾き a と切片 b を算定する)

そして、超過確率年 T に関する P を算定し I を算定する。

b) ハーゼンプロットによる近隣気象観測所データからの確率降雨量の算定

1) 60 分降雨

表 4-8 60 分降雨量と超過確率 (盛岡観測所)

順位	60分降雨 mm/hr	ハーゼンプロット値	
		P	P×100(%)
1	50.5	0.0104	1.0417
2	48.5	0.0313	3.1250
3	47.0	0.0521	5.2083
4	45.5	0.0729	7.2917
5	38.5	0.0938	9.3750
6	38.0	0.1146	11.4583
7	38.0	0.1354	13.5417
8	37.5	0.1563	15.6250
9	37.5	0.1771	17.7083
10	35.5	0.1979	19.7917
11	35.0	0.2188	21.8750
12	34.0	0.2396	23.9583
13	34.0	0.2604	26.0417
14	31.5	0.2813	28.1250
15	31.5	0.3021	30.2083
16	31.5	0.3229	32.2917
17	30.5	0.3438	34.3750
18	28.0	0.3646	36.4583
19	27.5	0.3854	38.5417
20	27.4	0.4063	40.6250
21	27.0	0.4271	42.7083
22	26.0	0.4479	44.7917
23	25.5	0.4688	46.8750
24	25.0	0.4896	48.9583
25	24.5	0.5104	51.0417
26	24.5	0.5313	53.1250
27	24.5	0.5521	55.2083
28	24.3	0.5729	57.2917
29	22.5	0.5938	59.3750
30	21.4	0.6146	61.4583
31	20.5	0.6354	63.5417
32	20.5	0.6563	65.6250
33	20.5	0.6771	67.7083
34	20.0	0.6979	69.7917
35	20.0	0.7188	71.8750
36	19.5	0.7396	73.9583
37	19.0	0.7604	76.0417
38	19.0	0.7813	78.1250
39	18.5	0.8021	80.2083
40	17.5	0.8229	82.2917
41	17.5	0.8438	84.3750
42	17.5	0.8646	86.4583
43	17.5	0.8854	88.5417
44	17.1	0.9063	90.6250
45	15.5	0.9271	92.7083
46	14.5	0.9479	94.7917
47	14.0	0.9688	96.8750
48	12.5	0.9896	98.9583

表 4-9 確率 60 分降雨強度 (盛岡観測所)

確率年 T (年)	1	2	3	4	5
$P = 1 / (T+1)$	0.500	0.333	0.250	0.200	0.167
$P \times 100 (\%)$	50	33	25	20	17
降雨強度 I (mm/hr)	41.6	41.8	41.9	41.9	42.0

確率年 T (年)	6	7	8	9	10
$P = 1 / (T+1)$	0.143	0.125	0.111	0.100	0.091
$P \times 100 (\%)$	14	13	11	10	9
降雨強度 I (mm/hr)	42.0	42.1	42.1	42.1	42.2

最小二乗法による一次式 : $-0.3185 \times \log (P \times 100) + 42.878$

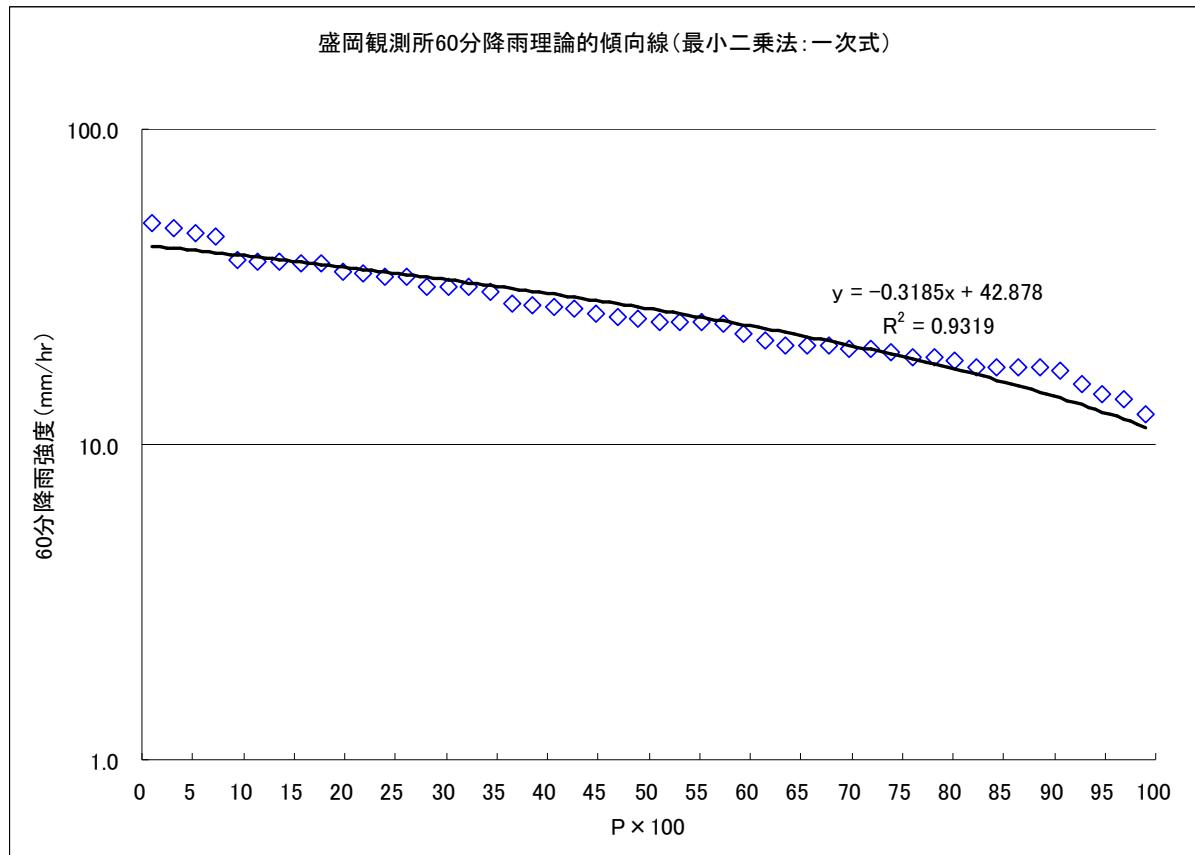


図 4-8 盛岡観測所における 60 分降雨量のハーゼンプロット

2) 10 分降雨

表 4-10 10 分降雨量と超過確率 (盛岡観測所)

順位	10分降雨 mm/hr	ハーゼンプロット値	
		P	P × 100 (%)
1	20.0	0.0104	1.0417
2	19.0	0.0313	3.1250
3	19.0	0.0521	5.2083
4	18.0	0.0729	7.2917
5	17.5	0.0938	9.3750
6	17.5	0.1146	11.4583
7	17.0	0.1354	13.5417
8	15.5	0.1563	15.6250
9	15.1	0.1771	17.7083
10	15.0	0.1979	19.7917
11	15.0	0.2188	21.8750
12	15.0	0.2396	23.9583
13	12.5	0.2604	26.0417
14	12.0	0.2813	28.1250
15	12.0	0.3021	30.2083
16	12.0	0.3229	32.2917
17	12.0	0.3438	34.3750
18	12.0	0.3646	36.4583
19	12.0	0.3854	38.5417
20	12.0	0.4063	40.6250
21	11.5	0.4271	42.7083
22	11.3	0.4479	44.7917
23	11.0	0.4688	46.8750
24	11.0	0.4896	48.9583
25	11.0	0.5104	51.0417
26	10.5	0.5313	53.1250
27	10.5	0.5521	55.2083
28	10.5	0.5729	57.2917
29	10.5	0.5938	59.3750
30	10.5	0.6146	61.4583
31	10.5	0.6354	63.5417
32	9.5	0.6563	65.6250
33	9.3	0.6771	67.7083
34	9.0	0.6979	69.7917
35	9.0	0.7188	71.8750
36	9.0	0.7396	73.9583
37	9.0	0.7604	76.0417
38	8.7	0.7813	78.1250
39	8.5	0.8021	80.2083
40	8.5	0.8229	82.2917
41	8.1	0.8438	84.3750
42	8.0	0.8646	86.4583
43	8.0	0.8854	88.5417
44	8.0	0.9063	90.6250
45	7.5	0.9271	92.7083
46	7.5	0.9479	94.7917
47	6.0	0.9688	96.8750
48	5.5	0.9896	98.9583

表 4-11 確率 10 分降雨強度 (盛岡観測所)

確率年 T (年)	1	2	3	4	5
$P = 1 / (T+1)$	0.500	0.333	0.250	0.200	0.167
$P \times 100 (\%)$	50	33	25	20	17
降雨強度 I (mm/hr)	17.1	17.1	17.1	17.2	17.2

確率年 T (年)	6	7	8	9	10
$P = 1 / (T+1)$	0.143	0.125	0.111	0.100	0.091
$P \times 100 (\%)$	14	13	11	10	9
降雨強度 I (mm/hr)	17.2	17.2	17.2	17.3	17.3

最小二乗法による一次式 : $-0.1181 \times \log (P \times 100) + 17.528$

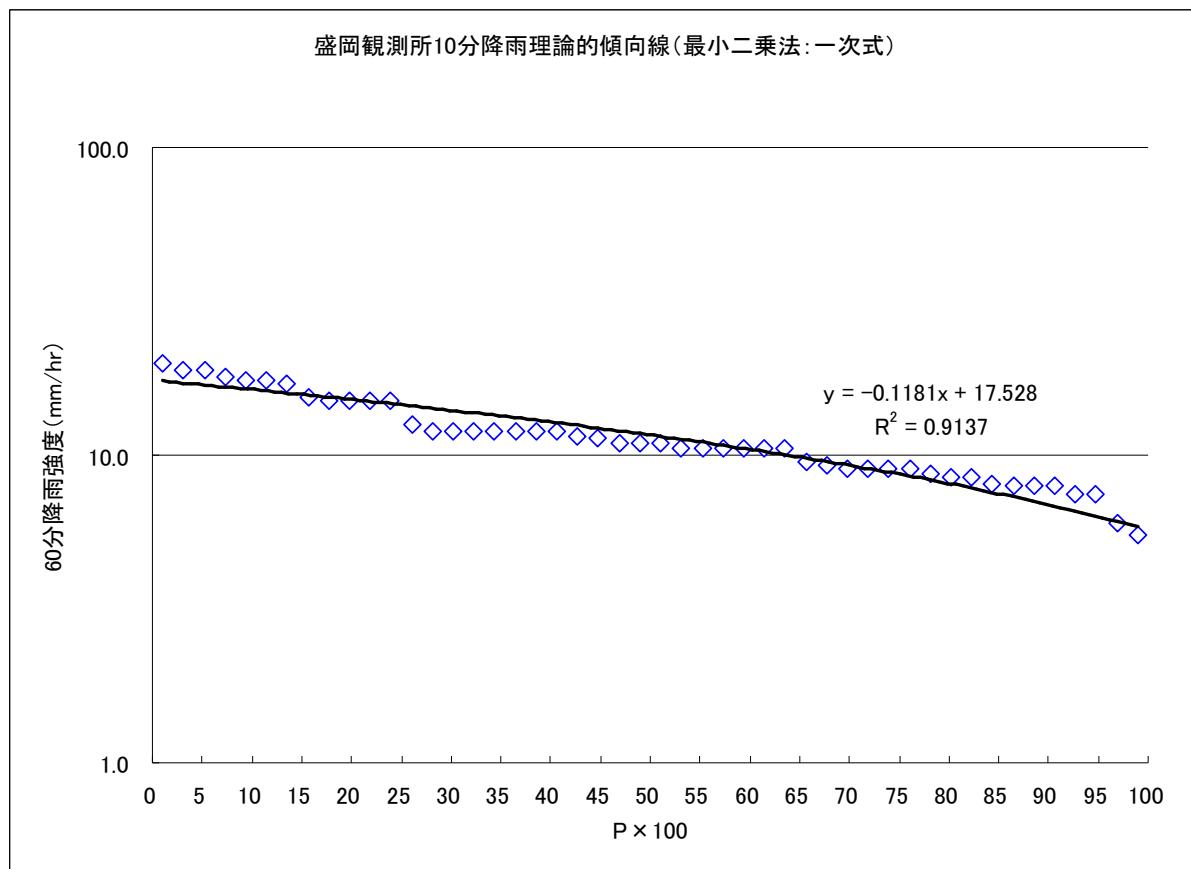


図 4-9 盛岡観測所における 10 分降雨量のハーゼンプロット

4.6.4 岩井法による確率降雨量の算定

岩井法は下限値 b をもつ対数正規分布（片側有限分布）に従う確率変数の分布関数にあてはめて確率計算を行うもので、下限値は実際の標本データ（降雨データ）から算出する。

1) 60分降雨

表 4-12 岩井法による 60 分確率降雨量（盛岡観測所）

○最大値試料の確率計算(対数正規分布適用)

順位	i	60分降雨 x	Log(x)	x+b	X= Log(x+b)	χ^2
1		12.5	1.0969	10.6813	1.0286	1.0581
2	1	14.0	1.1461	12.1813	1.0857	1.1787
3	2	14.5	1.1614	12.6813	1.1032	1.2170
4	3	15.5	1.1903	13.6813	1.1361	1.2908
5	4	17.1	1.2330	15.2813	1.1842	1.4022
6	5	17.5	1.2430	15.6813	1.1954	1.4289
7	6	17.5	1.2430	15.6813	1.1954	1.4289
8	7	17.5	1.2430	15.6813	1.1954	1.4289
9	8	17.5	1.2430	15.6813	1.1954	1.4289
10	9	18.5	1.2672	16.6813	1.2222	1.4938
11	10	19.0	1.2788	17.1813	1.2351	1.5254
12	11	19.0	1.2788	17.1813	1.2351	1.5254
13	12	19.5	1.2900	17.6813	1.2475	1.5563
14	13	20.0	1.3010	18.1813	1.2596	1.5867
15	14	20.0	1.3010	18.1813	1.2596	1.5867
16	15	20.5	1.3118	18.6813	1.2714	1.6165
17	16	20.5	1.3118	18.6813	1.2714	1.6165
18	17	20.5	1.3118	18.6813	1.2714	1.6165
19	18	21.4	1.3304	19.5813	1.2918	1.6689
20	19	22.5	1.3522	20.6813	1.3156	1.7307
21	20	24.3	1.3856	22.4813	1.3518	1.8274
22	21	24.5	1.3892	22.6813	1.3557	1.8378
23	22	24.5	1.3892	22.6813	1.3557	1.8378
24	23	24.5	1.3892	22.6813	1.3557	1.8378
25	24	25.0	1.3979	23.1813	1.3651	1.8636
26	25	25.5	1.4065	23.6813	1.3744	1.8890
27	26	26.0	1.4150	24.1813	1.3835	1.9140
28	27	27.0	1.4314	25.1813	1.4011	1.9630
29	28	27.4	1.4378	25.5813	1.4079	1.9822
30	29	27.5	1.4393	25.6813	1.4096	1.9870
31	30	28.0	1.4472	26.1813	1.4180	2.0107
32	31	30.5	1.4843	28.6813	1.4576	2.1246
33	32	31.5	1.4983	29.6813	1.4725	2.1682
34	33	31.5	1.4983	29.6813	1.4725	2.1682
35	34	31.5	1.4983	29.6813	1.4725	2.1682
36	35	34.0	1.5315	32.1813	1.5076	2.2729
37	36	34.0	1.5315	32.1813	1.5076	2.2729
38	37	35.0	1.5441	33.1813	1.5209	2.3131
39	38	35.5	1.5502	33.6813	1.5274	2.3329
40	39	37.5	1.5740	35.6813	1.5524	2.4101
41	40	37.5	1.5740	35.6813	1.5524	2.4101
42	41	38.0	1.5798	36.1813	1.5585	2.4289
43	42	38.0	1.5798	36.1813	1.5585	2.4289
44	43	38.5	1.5855	36.6813	1.5644	2.4475
45	44	45.5	1.6580	43.6813	1.6403	2.6906
46	45	47.0	1.6721	45.1813	1.6550	2.7389
47	46	48.5	1.6857	46.6813	1.6691	2.7860
48	47	50.5	1.7033	48.6813	1.6874	2.8472
平均			1.4044		1.3699	
Σ						91.3454

表 4-13 岩井法による b の計算表 (60 分間降雨)

○岩井法によるbの計算

S	l	xs	xl	xs*xl	xs*xl-xg ²	2*xg-(xl+xs)	bs
1	48	50.500	12.500	631.2500	-12.6350	-12.2502	1.0314
2	47	48.500	14.000	679.0000	35.1150	-11.7502	-2.9885
3	46	47.000	14.500	681.5000	37.6150	-10.7502	-3.4990
							b= -1.8187

表 4-14 計算結果 (60 分間降雨)

○岩井法による 60分降雨 の計算

確率年 T	超過確率 P	正規変数 u	1/a*u	log(x+b)	60分降雨 x+b	確率 60分降雨
200	0.005	2.5758	0.4230	1.7929	62.0740	63.893
150	0.007	2.4747	0.4064	1.7763	59.7459	61.565
100	0.010	2.3263	0.3820	1.7519	56.4858	58.305
80	0.013	2.2414	0.3681	1.7380	54.7002	56.519
60	0.017	2.1280	0.3495	1.7194	52.4050	54.224
50	0.020	2.0537	0.3373	1.7072	50.9532	52.772
40	0.025	1.9600	0.3219	1.6918	49.1779	50.997
30	0.033	1.8339	0.3012	1.6711	46.8889	48.708
25	0.040	1.7507	0.2875	1.6574	45.4362	47.255
20	0.050	1.6449	0.2701	1.6400	43.6538	45.473
15	0.067	1.5011	0.2465	1.6164	41.3439	43.163
10	0.100	1.2816	0.2105	1.5804	38.0504	39.870
7	0.143	1.0676	0.1753	1.5452	35.0928	36.912
5	0.200	0.8416	0.1382	1.5081	32.2190	34.038
4	0.250	0.6745	0.1108	1.4807	30.2458	32.065
3	0.333	0.4307	0.0707	1.4406	27.5825	29.402
2	0.500	0.0000	0.0000	1.3699	23.4368	25.256

2) 10分降雨

表 4-15 岩井法による 10 分確率降雨量 (盛岡観測所)

○最大値試料の確率計算(対数正規分布適用)

順位	i	10分降雨 x	Log(x)	x+b	X= Log(x+b)	χ^2
1		5.5	0.7404	6.5022	0.8131	0.6611
2	1	6.0	0.7782	7.0022	0.8452	0.7144
3	2	7.5	0.8751	8.5022	0.9295	0.8640
4	3	7.5	0.8751	8.5022	0.9295	0.8640
5	4	8.0	0.9031	9.0022	0.9543	0.9108
6	5	8.0	0.9031	9.0022	0.9543	0.9108
7	6	8.0	0.9031	9.0022	0.9543	0.9108
8	7	8.1	0.9085	9.1022	0.9591	0.9200
9	8	8.5	0.9294	9.5022	0.9778	0.9561
10	9	8.5	0.9294	9.5022	0.9778	0.9561
11	10	8.7	0.9395	9.7022	0.9869	0.9739
12	11	9.0	0.9542	10.0022	1.0001	1.0002
13	12	9.0	0.9542	10.0022	1.0001	1.0002
14	13	9.0	0.9542	10.0022	1.0001	1.0002
15	14	9.0	0.9542	10.0022	1.0001	1.0002
16	15	9.3	0.9685	10.3022	1.0129	1.0260
17	16	9.5	0.9777	10.5022	1.0213	1.0430
18	17	10.5	1.0212	11.5022	1.0608	1.1253
19	18	10.5	1.0212	11.5022	1.0608	1.1253
20	19	10.5	1.0212	11.5022	1.0608	1.1253
21	20	10.5	1.0212	11.5022	1.0608	1.1253
22	21	10.5	1.0212	11.5022	1.0608	1.1253
23	22	10.5	1.0212	11.5022	1.0608	1.1253
24	23	11.0	1.0414	12.0022	1.0793	1.1648
25	24	11.0	1.0414	12.0022	1.0793	1.1648
26	25	11.0	1.0414	12.0022	1.0793	1.1648
27	26	11.3	1.0531	12.3022	1.0900	1.1881
28	27	11.5	1.0607	12.5022	1.0970	1.2034
29	28	12.0	1.0792	13.0022	1.1140	1.2410
30	29	12.0	1.0792	13.0022	1.1140	1.2410
31	30	12.0	1.0792	13.0022	1.1140	1.2410
32	31	12.0	1.0792	13.0022	1.1140	1.2410
33	32	12.0	1.0792	13.0022	1.1140	1.2410
34	33	12.0	1.0792	13.0022	1.1140	1.2410
35	34	12.0	1.0792	13.0022	1.1140	1.2410
36	35	12.5	1.0969	13.5022	1.1304	1.2778
37	36	15.0	1.1761	16.0022	1.2042	1.4500
38	37	15.0	1.1761	16.0022	1.2042	1.4500
39	38	15.0	1.1761	16.0022	1.2042	1.4500
40	39	15.1	1.1790	16.1022	1.2069	1.4566
41	40	15.5	1.1903	16.5022	1.2175	1.4824
42	41	17.0	1.2304	18.0022	1.2553	1.5758
43	42	17.5	1.2430	18.5022	1.2672	1.6059
44	43	17.5	1.2430	18.5022	1.2672	1.6059
45	44	18.0	1.2553	19.0022	1.2788	1.6353
46	45	19.0	1.2788	20.0022	1.3011	1.6928
47	46	19.0	1.2788	20.0022	1.3011	1.6928
48	47	20.0	1.3010	21.0022	1.3223	1.7484
平均			1.0457		1.0847	
Σ						57.1603

表 4-16 岩井法による b の計算表 (10 分間降雨)

○岩井法によるbの計算

S	l	xs	xl	xs*xl	xs*xl-xg ²	2*xg-(xl+xs)	bs
1	48	20.000	5.500	110.0000	-13.4065	-3.2823	4.0845
2	47	19.000	6.000	114.0000	-9.4065	-2.7823	3.3808
3	46	19.000	7.500	142.5000	19.0935	-4.2823	-4.4587
							b= 1.0022

表 4-17 計算結果 (10 分間降雨)

○岩井法による 10分降雨 の計算

確率年 T	超過確率 P	正規変数 u	1/a*u	log(x+b)	10分降雨 x+b	確率 10分降雨
200	0.005	2.5758	0.2899	1.4531	28.3826	25.259
150	0.007	2.4747	0.2785	1.4417	27.6487	24.525
100	0.010	2.3263	0.2618	1.4250	26.6056	23.482
80	0.013	2.2414	0.2523	1.4154	26.0263	22.903
60	0.017	2.1280	0.2395	1.4027	25.2728	22.149
50	0.020	2.0537	0.2312	1.3943	24.7908	21.667
40	0.025	1.9600	0.2206	1.3837	24.1956	21.072
30	0.033	1.8339	0.2064	1.3695	23.4179	20.294
25	0.040	1.7507	0.1970	1.3602	22.9182	19.795
20	0.050	1.6449	0.1851	1.3483	22.2982	19.175
15	0.067	1.5011	0.1690	1.3321	21.4826	18.359
10	0.100	1.2816	0.1442	1.3074	20.2945	17.171
7	0.143	1.0676	0.1202	1.2833	19.1997	16.076
5	0.200	0.8416	0.0947	1.2579	18.1077	14.984
4	0.250	0.6745	0.0759	1.2391	17.3401	14.217
3	0.333	0.4307	0.0485	1.2116	16.2785	13.155
2	0.500	0.0000	0.0000	1.1631	14.5591	11.436

4. 6. 5 ガンベル法による確率降雨量の算定

ガンベル法は極限分布にあてはめることにより確率降雨量を算定する方法である。資料 X の非超過確率 F (X), 年最大値の分布形式は以下の式で表される。

$$F(X) = 1 - \exp(-e^y)$$

$$y = \ln [-\ln F(X)] = a(X - X_0)$$

ただし,

$$\frac{1}{a} = \frac{S_x}{S_y}$$

$$X_0 = X_{ave} - \frac{1}{a} \times y_{ave}$$

$$S_x = \sqrt{X_{ave}^2 - X_{ave}^2}$$

$$S_y = \sqrt{y_{ave}^2 - y_{ave}^2}$$

ここに,

X_{ave} , y_{ave} : x および y の平均値

S_x , S_y : x および y の標準偏差

実用上はトーマスプロット法を利用し,

$$F(X) = 1 - \exp(-e^y) = 1 - \frac{J}{N+1} \quad \text{として表す。}$$

任意の確率年 T に対する確率統計量 x は, 式 5～式 8 より

$$X = X_0 + \left(\frac{1}{a} \right) \times y$$

また, 非超過確率年 T は $T = \frac{1}{1 - F(x)}$ で表される。

したがって, 極値変量 y と超過確率年 T との関係は

$$y = \ln [\ln T - \ln(T-1)] \text{ となる。}$$

表 4-18 盛岡観測所における 60 分降雨量と非超過確率

順位	60分降雨 (mm/hr)		ガンベル法		
	X	X ²	F(x)	y	y ²
1	50.5	2,550.3	0.9796	3.8815	15.0663
2	48.5	2,352.3	0.9592	3.1779	10.0991
3	47.0	2,209.0	0.9388	2.7618	7.6275
4	45.5	2,070.3	0.9184	2.4632	6.0676
5	38.5	1,482.3	0.8980	2.2290	4.9687
6	38.0	1,444.0	0.8776	2.0355	4.1431
7	38.0	1,444.0	0.8571	1.8698	3.4962
8	37.5	1,406.3	0.8367	1.7246	2.9742
9	37.5	1,406.3	0.8163	1.5948	2.5435
10	35.5	1,260.3	0.7959	1.4773	2.1823
11	35.0	1,225.0	0.7755	1.3695	1.8755
12	34.0	1,156.0	0.7551	1.2697	1.6123
13	34.0	1,156.0	0.7347	1.1767	1.3846
14	31.5	992.3	0.7143	1.0892	1.1864
15	31.5	992.3	0.6939	1.0066	1.0132
16	31.5	992.3	0.6735	0.9281	0.8613
17	30.5	930.3	0.6531	0.8531	0.7278
18	28.0	784.0	0.6327	0.7813	0.6104
19	27.5	756.3	0.6122	0.7121	0.5071
20	27.4	750.8	0.5918	0.6453	0.4164
21	27.0	729.0	0.5714	0.5805	0.3370
22	26.0	676.0	0.5510	0.5175	0.2679
23	25.5	650.3	0.5306	0.4561	0.2081
24	25.0	625.0	0.5102	0.3961	0.1569
25	24.5	600.3	0.4898	0.3372	0.1137
26	24.5	600.3	0.4694	0.2793	0.0780
27	24.5	600.3	0.4490	0.2222	0.0494
28	24.3	590.5	0.4286	0.1657	0.0275
29	22.5	506.3	0.4082	0.1097	0.0120
30	21.4	458.0	0.3878	0.0541	0.0029
31	20.5	420.3	0.3673	-0.0014	0.0000
32	20.5	420.3	0.3469	-0.0570	0.0032
33	20.5	420.3	0.3265	-0.1126	0.0127
34	20.0	400.0	0.3061	-0.1687	0.0285
35	20.0	400.0	0.2857	-0.2254	0.0508
36	19.5	380.3	0.2653	-0.2828	0.0800
37	19.0	361.0	0.2449	-0.3414	0.1166
38	19.0	361.0	0.2245	-0.4014	0.1611
39	18.5	342.3	0.2041	-0.4633	0.2146
40	17.5	306.3	0.1837	-0.5274	0.2782
41	17.5	306.3	0.1633	-0.5946	0.3536
42	17.5	306.3	0.1429	-0.6657	0.4432
43	17.5	306.3	0.1224	-0.7420	0.5505
44	17.1	292.4	0.1020	-0.8252	0.6810
45	15.5	240.3	0.0816	-0.9185	0.8436
46	14.5	210.3	0.0612	-1.0272	1.0551
47	14.0	196.0	0.0408	-1.1627	1.3520
48	12.5	156.3	0.0204	-1.3589	1.8465
Ave	27.0	817.1	-	0.5477	1.6393

$$S_x = \sqrt{X_{ave}^2 - X_{ave}^2} = 9.523$$

$$S_y = \sqrt{y_{ave}^2 - y_{ave}^2} = 1.157$$

$$\frac{1}{a} = \frac{S_x}{S_y} = 8.229$$

$$X_0 = X_{ave} - \frac{1}{a} \times y_{ave} = 22.4454$$

$$X = 22.4454 + 8.229 y$$

表 4-19 盛岡観測所における確率 60 分降雨強度

確率年T (年)	非超過確率		極値変量 y	確率降雨量X mm/hr
	F(x)	F(x) × 100 (%)		
10	0.9000	90.000	2.2504	41.0
9	0.8889	88.889	2.1389	40.0
8	0.8750	87.500	2.0134	39.0
7	0.8571	85.714	1.8698	37.8
6	0.8333	83.333	1.7020	36.5
5	0.8000	80.000	1.4999	34.8
4	0.7500	75.000	1.2459	32.7
3	0.6667	66.667	0.9027	29.9
2	0.5000	50.000	0.3665	25.5

表 4-20 盛岡観測所における 10 分降雨量と非超過確率

順位	10分降雨 (mm/hr)		ガンペル法		
	X	X ²	F(x)	y	y ²
1	20.0	400.0	0.9796	3.8815	15.0663
2	19.0	361.0	0.9592	3.1779	10.0991
3	19.0	361.0	0.9388	2.7618	7.6275
4	18.0	324.0	0.9184	2.4632	6.0676
5	17.5	306.3	0.8980	2.2290	4.9687
6	17.5	306.3	0.8776	2.0355	4.1431
7	17.0	289.0	0.8571	1.8698	3.4962
8	15.5	240.3	0.8367	1.7246	2.9742
9	15.1	228.0	0.8163	1.5948	2.5435
10	15.0	225.0	0.7959	1.4773	2.1823
11	15.0	225.0	0.7755	1.3695	1.8755
12	15.0	225.0	0.7551	1.2697	1.6123
13	12.5	156.3	0.7347	1.1767	1.3846
14	12.0	144.0	0.7143	1.0892	1.1864
15	12.0	144.0	0.6939	1.0066	1.0132
16	12.0	144.0	0.6735	0.9281	0.8613
17	12.0	144.0	0.6531	0.8531	0.7278
18	12.0	144.0	0.6327	0.7813	0.6104
19	12.0	144.0	0.6122	0.7121	0.5071
20	12.0	144.0	0.5918	0.6453	0.4164
21	11.5	132.3	0.5714	0.5805	0.3370
22	11.3	127.7	0.5510	0.5175	0.2679
23	11.0	121.0	0.5306	0.4561	0.2081
24	11.0	121.0	0.5102	0.3961	0.1569
25	11.0	121.0	0.4898	0.3372	0.1137
26	10.5	110.3	0.4694	0.2793	0.0780
27	10.5	110.3	0.4490	0.2222	0.0494
28	10.5	110.3	0.4286	0.1657	0.0275
29	10.5	110.3	0.4082	0.1097	0.0120
30	10.5	110.3	0.3878	0.0541	0.0029
31	10.5	110.3	0.3673	-0.0014	0.0000
32	9.5	90.3	0.3469	-0.0570	0.0032
33	9.3	86.5	0.3265	-0.1126	0.0127
34	9.0	81.0	0.3061	-0.1687	0.0285
35	9.0	81.0	0.2857	-0.2254	0.0508
36	9.0	81.0	0.2653	-0.2828	0.0800
37	9.0	81.0	0.2449	-0.3414	0.1166
38	8.7	75.7	0.2245	-0.4014	0.1611
39	8.5	72.3	0.2041	-0.4633	0.2146
40	8.5	72.3	0.1837	-0.5274	0.2782
41	8.1	65.6	0.1633	-0.5946	0.3536
42	8.0	64.0	0.1429	-0.6657	0.4432
43	8.0	64.0	0.1224	-0.7420	0.5505
44	8.0	64.0	0.1020	-0.8252	0.6810
45	7.5	56.3	0.0816	-0.9185	0.8436
46	7.5	56.3	0.0612	-1.0272	1.0551
47	6.0	36.0	0.0408	-1.1627	1.3520
48	5.5	30.3	0.0204	-1.3589	1.8465
Ave	11.6	147.8	-	0.5477	1.6393

$$S_x = \sqrt{X_{ave}^2 - X_{ave}^2} = 3.565$$

$$S_y = \sqrt{y_{ave}^2 - y_{ave}^2} = 1.157$$

$$\frac{1}{a} = \frac{S_x}{S_y} = 3.080$$

$$X_0 = X_{ave} - \frac{1}{a} \times y_{ave} = 9.9380$$

$$X = 9.9380 + 3.080 y$$

表 4-21 盛岡観測所における確率 10 分降雨強度

確率年T (年)	非超過確率		極値変量 y	確率降雨量X mm/hr
	F(x)	F(x) × 100 (%)		
10	0.9000	90.000	2.2504	16.9
9	0.8889	88.889	2.1389	16.5
8	0.8750	87.500	2.0134	16.1
7	0.8571	85.714	1.8698	15.7
6	0.8333	83.333	1.7020	15.2
5	0.8000	80.000	1.4999	14.6
4	0.7500	75.000	1.2459	13.8
3	0.6667	66.667	0.9027	12.7
2	0.5000	50.000	0.3665	11.1

4.7 降雨強度曲線式の算定

4.7.1 特性係数法による降雨強度曲線式の算定

特性係数法とは、10分雨量と60分雨量からの降雨強度曲線式を決める方法である。特性係数 β_N を10分降雨と60分降雨から算定し、特性係数 β_N より a と b を算定する。降雨強度式は60分降雨量 R に曲線形状を左右する特性係数 β を乗じて表される。計算式は以下のとおりである。

$$I_N = \beta_N \cdot R_N$$

I_N ：降雨強度式(mm/h)

β ：特性係数

R ：60分降雨

添字 N は N 年確率を示す。

(特性係数法による確率降雨強度式の算定について石黒政儀土木学会論文集第74号 1951)

そして、特性係数 β は既往の各式型と同型をとるとされており、タルボット型とすると、

$$I_N = R_N \cdot \beta_N = R_N \cdot \frac{a'}{t + b}$$

t ：降雨継続時間(min)

また、 R_N は60分降雨であり $t=60\text{min}$ で $I_N=R_N$ であることから $\beta=1$ とすると地方の特性を示す定数 a 、 b は下記のとおりである。

$$a'=b+60$$

$$b=(60-t \cdot \beta_N^t) / (\beta_N^t - 1)$$

ここで、 β_N^t は t 分間 N 年確率特性係数値と呼ばれ、 N 年確率の t 分降雨強度に対する60分降雨強度 $I_N^{60}(=R_N)$ の比である。

$$\beta_N^t = I_N^t / I_N^{60}$$

気象管署では、必ず60分降雨と10分降雨は観測されているので、この2組の降雨量で確率降雨強度式は算定できる。

すなわち、 $t=10\text{min}$ として

$$a'=b+60$$

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

(以上、下水道雨水流出量に関する研究報告書(昭和42年度(社)土木学会)を参考)

本計画における特性係数法による降雨強度曲線式は、以下の条件下で算定する。

- ① 確率年は設計指針参考値 5~10 年より、5 年確率、7 年確率、10 年確率の 3 ケースとする。
- ② 10 分確率降雨量と 60 分確率降雨量は、前章までで検討した
 - a) トーマスプロット値
 - b) ハーゼンプロット値
 - c) 岩井法
 - d) ガンベル法を用いるものとする。

4.7.2 各観測所における 10 分降雨量と 60 分降雨量

各観測所における 5 年確率、7 年確率、10 年確率の 10 分確率降雨量(時間雨量換算値)、60 分確率降雨量は表 4-22 のとおりである。

表 4-22 各確率計算手法における 10 分確率降雨量と 60 分確率降雨量

確率年	トーマスプロット			ハーゼンプロット			岩井法			ガンベル法		
	60分降雨	10分降雨	60分降雨	10分降雨	60分降雨	10分降雨	60分降雨	10分降雨	60分降雨	10分降雨	60分降雨	10分降雨
	mm/60分	mm/10分	mm/60分	mm/10分	mm/60分	mm/10分	mm/60分	mm/10分	mm/60分	mm/10分	mm/60分	mm/10分
5	42.3	17.3	103.9	42.0	17.2	103.2	34.0	14.4	86.2	34.8	14.6	87.3
7	42.4	17.3	104.1	42.1	17.2	103.4	36.9	15.4	92.1	37.8	15.7	94.2
10	42.5	17.4	104.3	42.2	17.3	103.6	39.9	16.4	98.2	41.0	16.9	101.2

4.7.3 盛岡観測所における特性係数法による降雨強度曲線式

a) トーマスプロット法による確率降雨

1) 5 年確率

$$\begin{aligned} 60\text{分確率降雨量 } I_N^{60} &= 42.3 \\ 10\text{分確率降雨量 } I_N^{10} &= 103.9 \end{aligned}$$

$$\beta_N^{10} = I_N^{10} / I_N^{60} = 2.455886$$

$$\begin{aligned} b &= (60 - 10 \cdot \beta_N^{10}) / (\beta_N^{10} - 1) = 24 \\ a &= b + 60 = 84 \end{aligned}$$

したがって、

$$I_N = \frac{R_N \times a'}{t + b} = \frac{42 \times 84}{t + 24} = \frac{3553}{t + 24}$$

2) 7 年確率

$$\begin{aligned} 60\text{分確率降雨量 } I_N^{60} &= 42.4 \\ 10\text{分確率降雨量 } I_N^{10} &= 104.1 \end{aligned}$$

$$\beta_N^{10} = I_N^{10} / I_N^{60} = 2.455373$$

$$\begin{aligned} b &= (60 - 10 \cdot \beta_N^{10}) / (\beta_N^{10} - 1) = 24 \\ a &= b + 60 = 84 \end{aligned}$$

したがって、

$$I_N = \frac{R_N \times a'}{t + b} = \frac{42 \times 84}{t + 24} = \frac{3561}{t + 24}$$

3) 10 年確率

$$\begin{aligned} 60\text{分確率降雨量 } I_N^{60} &= 42.5 \\ 10\text{分確率降雨量 } I_N^{10} &= 104.3 \end{aligned}$$

$$\beta_N^{10} = I_N^{10} / I_N^{60} = 2.454807$$

$$\begin{aligned} b &= (60 - 10 \cdot \beta_N^{10}) / (\beta_N^{10} - 1) = 24 \\ a &= b + 60 = 84 \end{aligned}$$

したがって、

$$I_N = \frac{R_N \times a'}{t + b} = \frac{42 \times 84}{t + 24} = \frac{3569}{t + 24}$$

b) ハーゼンプロット法による確率降雨

1) 5 年確率

$$\begin{aligned} 60\text{分確率降雨量 } I_N^{60} &= 42.0 \\ 10\text{分確率降雨量 } I_N^{10} &= 103.2 \end{aligned}$$

$$\beta_N^{10} = I_N^{10} / I_N^{60} = 2.457591$$

$$\begin{aligned} b &= (60 - 10 \cdot \beta_N^{10}) / (\beta_N^{10} - 1) = 24 \\ a &= b + 60 = 84 \end{aligned}$$

したがって、

$$I_N = \frac{R_N \times a'}{t + b} = \frac{42 \times 84}{t + 24} = \frac{3526}{t + 24}$$

2) 7 年確率

$$\begin{aligned} 60\text{分確率降雨量 } I_N^{60} &= 42.1 \\ 10\text{分確率降雨量 } I_N^{10} &= 103.4 \end{aligned}$$

$$\beta_N^{10} = I_N^{10} / I_N^{60} = 2.457084$$

$$\begin{aligned} b &= (60 - 10 \cdot \beta_N^{10}) / (\beta_N^{10} - 1) = 24 \\ a &= b + 60 = 84 \end{aligned}$$

したがって、

$$I_N = \frac{R_N \times a'}{t + b} = \frac{42 \times 84}{t + 24} = \frac{3534}{t + 24}$$

3) 10 年確率

$$\begin{aligned} 60\text{分確率降雨量 } I_N^{60} &= 42.2 \\ 10\text{分確率降雨量 } I_N^{10} &= 103.6 \end{aligned}$$

$$\beta_N^{10} = I_N^{10} / I_N^{60} = 2.456526$$

$$\begin{aligned} b &= (60 - 10 \cdot \beta_N^{10}) / (\beta_N^{10} - 1) = 24 \\ a &= b + 60 = 84 \end{aligned}$$

したがって、

$$I_N = \frac{R_N \times a'}{t + b} = \frac{42 \times 84}{t + 24} = \frac{3543}{t + 24}$$

c) 岩井法による確率降雨

1) 5 年確率

$$\begin{aligned} 60\text{分確率降雨量 } I_N^{60} &= 34.0 \\ 10\text{分確率降雨量 } I_N^{10} &= 86.2 \end{aligned}$$

$$\beta_N^{10} = I_N^{10} / I_N^{60} = 2.531289$$

$$\begin{aligned} b &= (60 - 10 \cdot \beta_N^{10}) / (\beta_N^{10} - 1) = 23 \\ a &= b + 60 = 83 \end{aligned}$$

したがって、

$$I_N = \frac{R_N \times a'}{t + b} = \frac{34 \times 83}{t + 23} = \frac{2825}{t + 23}$$

2) 7 年確率

$$\begin{aligned} 60\text{分確率降雨量 } I_N^{60} &= 36.9 \\ 10\text{分確率降雨量 } I_N^{10} &= 92.1 \end{aligned}$$

$$\beta_N^{10} = I_N^{10} / I_N^{60} = 2.496261$$

$$\begin{aligned} b &= (60 - 10 \cdot \beta_N^{10}) / (\beta_N^{10} - 1) = 23 \\ a &= b + 60 = 83 \end{aligned}$$

したがって、

$$I_N = \frac{R_N \times a'}{t + b} = \frac{37 \times 83}{t + 23} = \frac{3064}{t + 23}$$

3) 10 年確率

$$\begin{aligned} 60\text{分確率降雨量 } I_N^{60} &= 39.9 \\ 10\text{分確率降雨量 } I_N^{10} &= 98.2 \end{aligned}$$

$$\beta_N^{10} = I_N^{10} / I_N^{60} = 2.462152$$

$$\begin{aligned} b &= (60 - 10 \cdot \beta_N^{10}) / (\beta_N^{10} - 1) = 24 \\ a &= b + 60 = 84 \end{aligned}$$

したがって、

$$I_N = \frac{R_N \times a'}{t + b} = \frac{40 \times 84}{t + 24} = \frac{3349}{t + 24}$$

d) ガンベル法による確率降雨

1) 5 年確率

$$\begin{aligned} 60\text{分確率降雨量 } I_N^{60} &= 34.8 \\ 10\text{分確率降雨量 } I_N^{10} &= 87.3 \end{aligned}$$

$$\beta_N^{10} = I_N^{10} / I_N^{60} = 2.510923$$

$$\begin{aligned} b &= (60 - 10 \cdot \beta_N^{10}) / (\beta_N^{10} - 1) = 23 \\ a &= b + 60 = 83 \end{aligned}$$

したがって、

$$I_N = \frac{R_N \times a'}{t + b} = \frac{35 \times 83}{t + 23} = \frac{2887}{t + 23}$$

2) 7 年確率

$$\begin{aligned} 60\text{分確率降雨量 } I_N^{60} &= 37.8 \\ 10\text{分確率降雨量 } I_N^{10} &= 94.2 \end{aligned}$$

$$\beta_N^{10} = I_N^{10} / I_N^{60} = 2.489613$$

$$\begin{aligned} b &= (60 - 10 \cdot \beta_N^{10}) / (\beta_N^{10} - 1) = 24 \\ a &= b + 60 = 84 \end{aligned}$$

したがって、

$$I_N = \frac{R_N \times a'}{t + b} = \frac{38 \times 84}{t + 24} = \frac{3178}{t + 24}$$

3) 10 年確率

$$\begin{aligned} 60\text{分確率降雨量 } I_N^{60} &= 41.0 \\ 10\text{分確率降雨量 } I_N^{10} &= 101.2 \end{aligned}$$

$$\beta_N^{10} = I_N^{10} / I_N^{60} = 2.470995$$

$$\begin{aligned} b &= (60 - 10 \cdot \beta_N^{10}) / (\beta_N^{10} - 1) = 24 \\ a &= b + 60 = 84 \end{aligned}$$

したがって、

$$I_N = \frac{R_N \times a'}{t + b} = \frac{41 \times 84}{t + 24} = \frac{3441}{t + 24}$$

e) 土木学会式による降雨強度曲線式の算定

本計画では、確率降雨計算に基づく特性係数法による降雨強度曲線式の他に土木学会式による降雨強度曲線式を考慮するものとする。

「下水道雨水流出量に関する研究 報告書 昭和42年度 (社) 土木学会」において、盛岡観測所の過去25年間 (1942年 (S17) ~ 1966 (S41)) の降雨データにより確率降雨を算定している。よって、この確率降雨をもとに特性係数法にて降雨強度曲線式を設定する。

1) 5 年確率

$$\begin{aligned} 60\text{分確率降雨量 } I_N^{60\%} &= 32.5 \\ 10\text{分確率降雨量 } I_N^{10\%} &= 98.9 \end{aligned}$$

$$\beta_N^{10} = I_N^{10} / I_N^{60} = 3.043077$$

$$\begin{aligned} b &= (60-10 \cdot \beta_N^{10}) / (\beta_N^{10}-1) = 14 \\ a &= b+60 = 74 \end{aligned}$$

したがって、

$$I_N = \frac{R_N \times a}{t + b} = \frac{33 \times 74}{t + 14} = \frac{2405}{t + 14}$$

2) 7 年確率

$$\begin{aligned} 60\text{分確率降雨量 } I_N^{60\%} &= 35.0 \\ 10\text{分確率降雨量 } I_N^{10\%} &= 105.8 \end{aligned}$$

$$\beta_N^{10} = I_N^{10} / I_N^{60} = 3.022857$$

$$\begin{aligned} b &= (60-10 \cdot \beta_N^{10}) / (\beta_N^{10}-1) = 15 \\ a &= b+60 = 75 \end{aligned}$$

したがって、

$$I_N = \frac{R_N \times a}{t + b} = \frac{35 \times 75}{t + 15} = \frac{2625}{t + 15}$$

3) 10 年確率

$$\begin{aligned} 60\text{分確率降雨量 } I_N^{60\%} &= 37.6 \\ 10\text{分確率降雨量 } I_N^{10\%} &= 112.9 \end{aligned}$$

$$\beta_N^{10} = I_N^{10} / I_N^{60} = 3.00266$$

$$\begin{aligned} b &= (60-10 \cdot \beta_N^{10}) / (\beta_N^{10}-1) = 15 \\ a &= b+60 = 75 \end{aligned}$$

したがって、

$$I_N = \frac{R_N \times a}{t + b} = \frac{38 \times 75}{t + 15} = \frac{2820}{t + 15}$$

4.7.4 降雨強度式のまとめ

表 4-23 降雨強度式 (5 年確率)

流達時間 t(分)	今回算定					既計画H18 岩井法5年 2856/(t+24)
	トマスプロット 3553/(t+24)	ハーセンプロット 3526/(t+24)	岩井法 2825/(t+23)	ガンベル法 2887/(t+23)	土木学会式 2405/(t+14)	
0	148.0	146.9	122.8	125.5	171.8	119.0
10	104.5	103.7	85.6	87.5	100.2	84.0
20	80.8	80.1	65.7	67.1	70.7	64.9
30	65.8	65.3	53.3	54.5	54.7	52.9
40	55.5	55.1	44.8	45.8	44.5	44.6
50	48.0	47.6	38.7	39.5	37.6	38.6
60	42.3	42.0	34.0	34.8	32.5	34.0
70	37.8	37.5	30.4	31.0	28.6	30.4
80	34.2	33.9	27.4	28.0	25.6	27.5
90	31.2	30.9	25.0	25.5	23.1	25.1
100	28.7	28.4	23.0	23.5	21.1	23.0
110	26.5	26.3	21.2	21.7	19.4	21.3
120	24.7	24.5	19.8	20.2	17.9	19.8

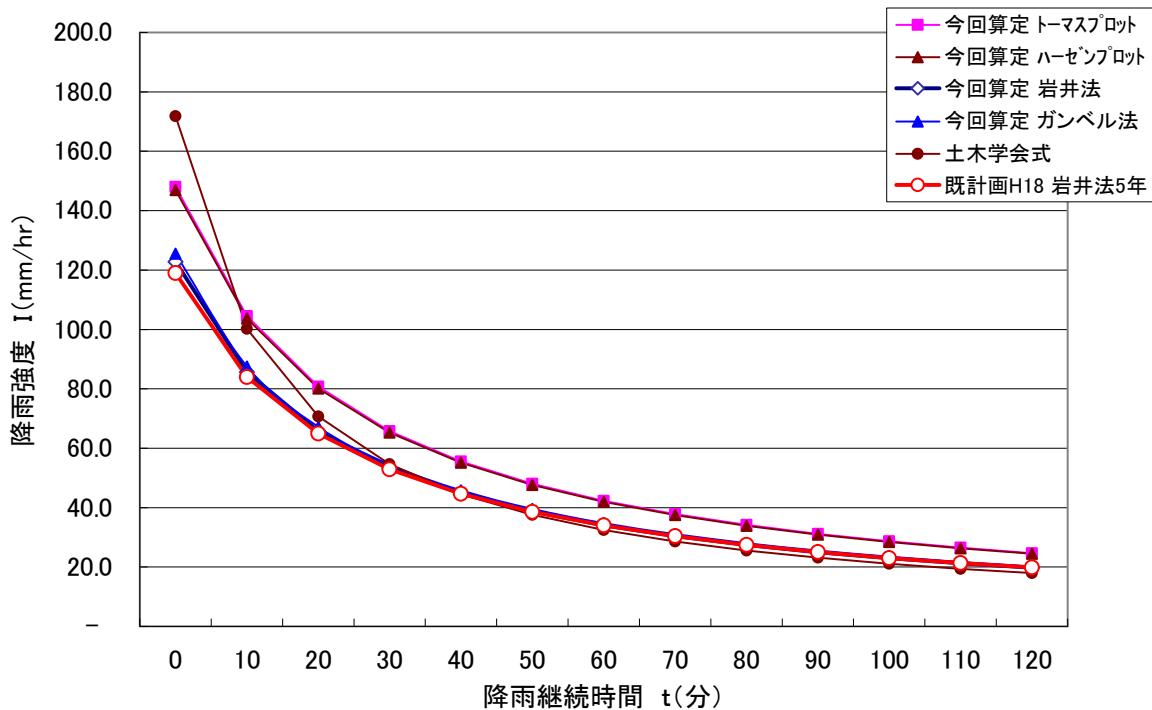


表 4-24 降雨強度式 (7 年確率)

流達時間 t(分)	今回算定					既計画H18 岩井法7年 3145/(t+25)
	トマスプロット 3561/(t+24)	ハーセンプロット 3534/(t+24)	岩井法 3064/(t+23)	ガンベル法 3178/(t+24)	土木学会式 2625/(t+15)	
0	148.4	147.3	133.2	132.4	175.0	125.8
10	104.7	103.9	92.8	93.5	105.0	89.9
20	80.9	80.3	71.3	72.2	75.0	69.9
30	65.9	65.4	57.8	58.9	58.3	57.2
40	55.6	55.2	48.6	49.7	47.7	48.4
50	48.1	47.8	42.0	42.9	40.4	41.9
60	42.4	42.1	36.9	37.8	35.0	37.0
70	37.9	37.6	32.9	33.8	30.9	33.1
80	34.2	34.0	29.7	30.6	27.6	30.0
90	31.2	31.0	27.1	27.9	25.0	27.3
100	28.7	28.5	24.9	25.6	22.8	25.2
110	26.6	26.4	23.0	23.7	21.0	23.3
120	24.7	24.5	21.4	22.1	19.4	21.7

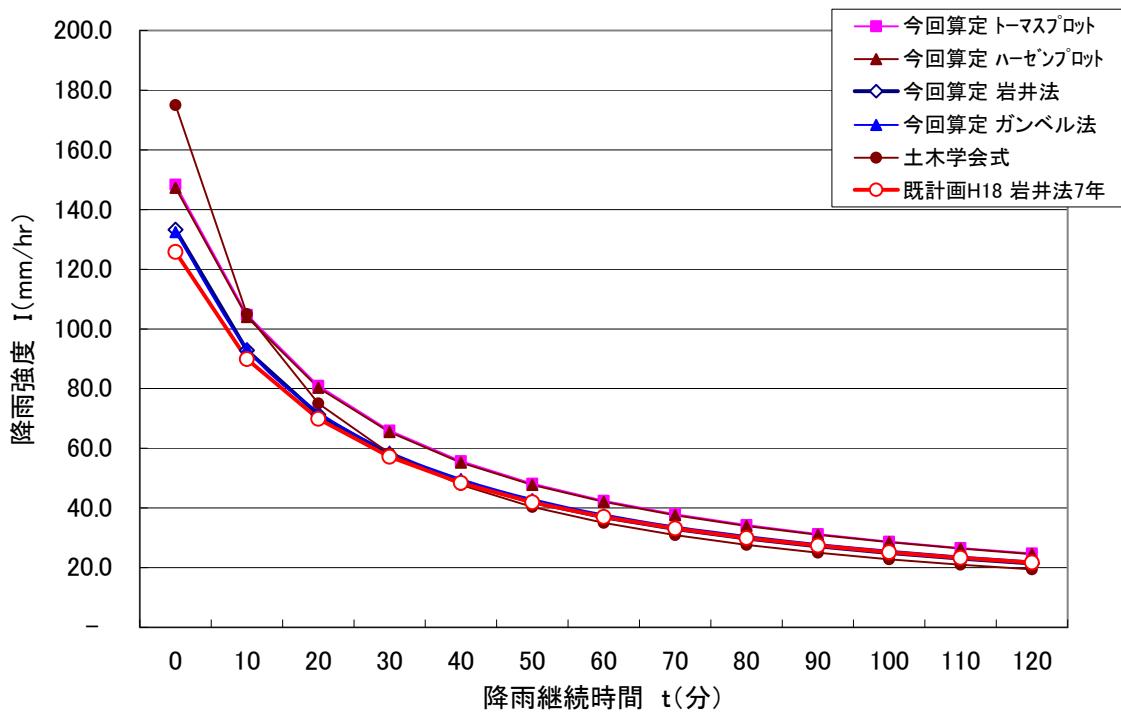
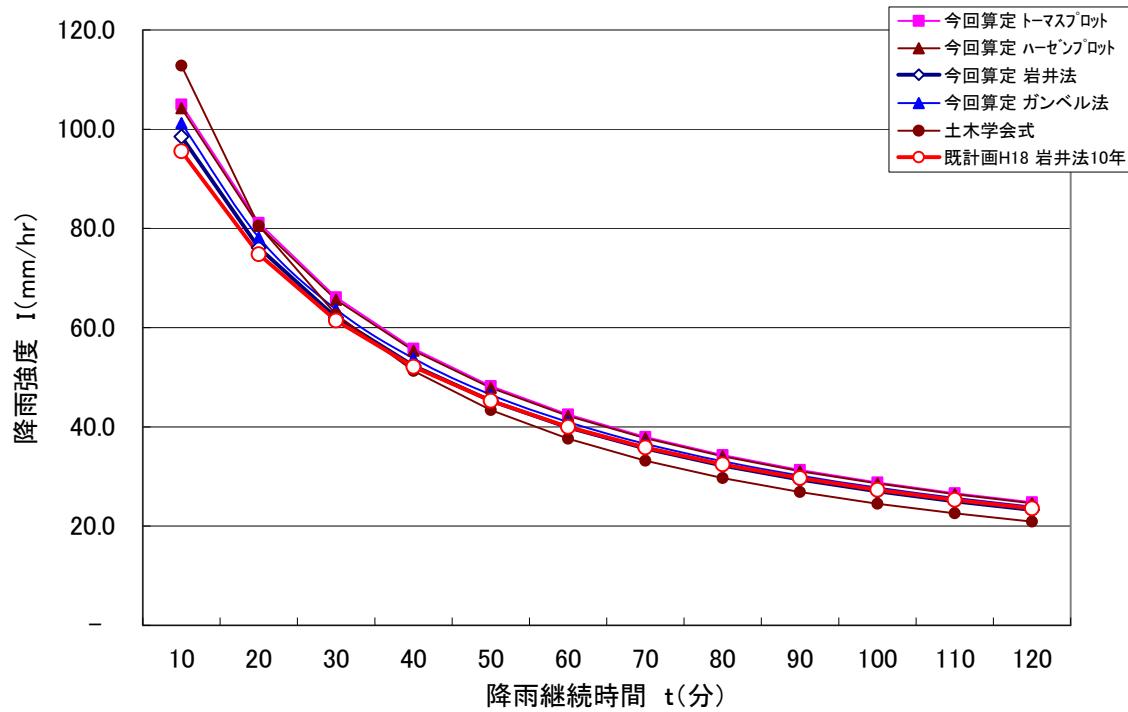


表 4-25 降雨強度式 (10 年確率)

流達時間 t(分)	今回算定					既計画H18 岩井法10年 3440／(t+26)
	トマスプロット 3569／(t+24)	ハーセンプロット 3543／(t+24)	岩井法 3349／(t+24)	ガンベル法 3441／(t+24)	土木学会式 2820／(t+15)	
10	105.0	104.2	98.5	101.2	112.8	95.6
20	81.1	80.5	76.1	78.2	80.6	74.8
30	66.1	65.6	62.0	63.7	62.7	61.4
40	55.8	55.4	52.3	53.8	51.3	52.1
50	48.2	47.9	45.3	46.5	43.4	45.3
60	42.5	42.2	39.9	41.0	37.6	40.0
70	38.0	37.7	35.6	36.6	33.2	35.8
80	34.3	34.1	32.2	33.1	29.7	32.5
90	31.3	31.1	29.4	30.2	26.9	29.7
100	28.8	28.6	27.0	27.8	24.5	27.3
110	26.6	26.4	25.0	25.7	22.6	25.3
120	24.8	24.6	23.3	23.9	20.9	23.6



4.7.5 降雨確率年

下水道設計指針では、降雨確率年は、浸水被害の低減の度合いと整備費用を見比べて設定することとし、5~10年を標準としているが、都市計画中央審議会答申では、21世紀初頭に向けて少なくとも10年に1回の大雨に対する施設整備を奨めている。

表 4-26 降雨確率年の考え方

項目	内容
下水道設計指針	確率年は5~10年を標準とする。
都市計画法施行規則第22条	5年に1回の確率で想定されている降雨強度以上
都市計画中央審議会答申 (平成7年)	当面5年に1回程度の大雨に対する安全度の確保、 21世紀初頭に向けては少なくとも10年に1回程度 の大雨、将来的には年の規模や都市内河川の整備 目標との整合に配慮して概ね30年から50年に1回程 度の大雨に対して、施設整備を進める。

今回計画では、上記の考え方及び既計画においても10年を採用していることを踏まえ、今回計画においても降雨確率年10年に対応する施設整備を進める方針とする。

降雨確率年：10年

4.7.6 採用降雨強度式

採用する降雨強度公式は、本計画で検討した降雨強度式と既計画の降雨強度式より決定する。

本計画では、以下の理由より、既計画の降雨強度式を採用するものとする。

- ① 内水排除における降雨継続時間（流達時間）は10分～30分程度が一般的であり、今回算定した岩井法による降雨強度式は既計画式（岩井法）に比べ若干大きめとなるが、全体的に近似している。
- ② 本町の浸水被害の要因は外水によるものであり、既計画式（岩井法）による内水対策で大きな問題は生じていないおらず、短時間降雨時の降雨強度は既計画における降雨強度式で問題ないと推測される。
- ③ 上記に伴い、短時間降雨時においてトーマスプロット及びハーゼンプロット法、による降雨強度式は過大であると判断する。

今回計画の降雨強度式 : $\frac{3440}{t + 26}$ (40mm/hr)

4.8 流出係数

4.8.1 設定方法

下水道計画における流出係数は $\frac{\text{ピーク流出量}}{\text{平均降雨強度} \times \text{排水面積}}$ で表され、主な要素として気候、地質、地形、地表面の状態、降雨強度、降雨継続時間、排水施設の整備状況の影響を受ける。そのため、これらを総合的に判断し決定することが好ましいが、数値的にとらえることは非常に困難である。

下水道設計指針では、「流出係数は、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。」としており、今回計画では無作為に抽出した用途地域別のモデル地区における工種の占める面積と工種別基礎流出係数との加重平均によって流出係数を求める。総括流出係数の算定式は次のとおりである。

$$C = \sum_{i=1}^m C_i \cdot A_i / \sum_{i=1}^m A_i$$

C : 総括流出数

C_i : i 工種の基礎流出係数

A_i : i 工種の総面積

m : 工種の数

本計画では、既計画値、設計指針における基礎流出係数の標準値と市街地部においてモデル地区を抽出し算定した流出係数により設定する。

4.8.2 流出係数の設定

a) 工種別基礎流出係数

工種別基礎流出係数の標準値は下表に占めすとおりである。

表 4-27 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-2009年版-」社団法人日本下水道協会

本計画における工種別基礎流出係数は指針値の中間値とした。本計画における工種別基礎流出係数の採用値を下表に示す。

表 4-28 本計画の工種別基礎流出係数の採用値

工種別	流出係数
屋根	0.90
道路	0.85
間地	0.20

b) 用途別基礎流出係数

1) 用途別基礎流出係数の標準値

用途別基礎流出係数の標準値は下表に占めすとおりである。

表 4-29 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畠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-2009年版-」社団法人日本下水道協会

2) モデル地区の抽出

用途地域別のモデル地区は、市街地部において、用途地域ごとに 2.0ha を無作為に抽出し、次頁の図のとおりとした。

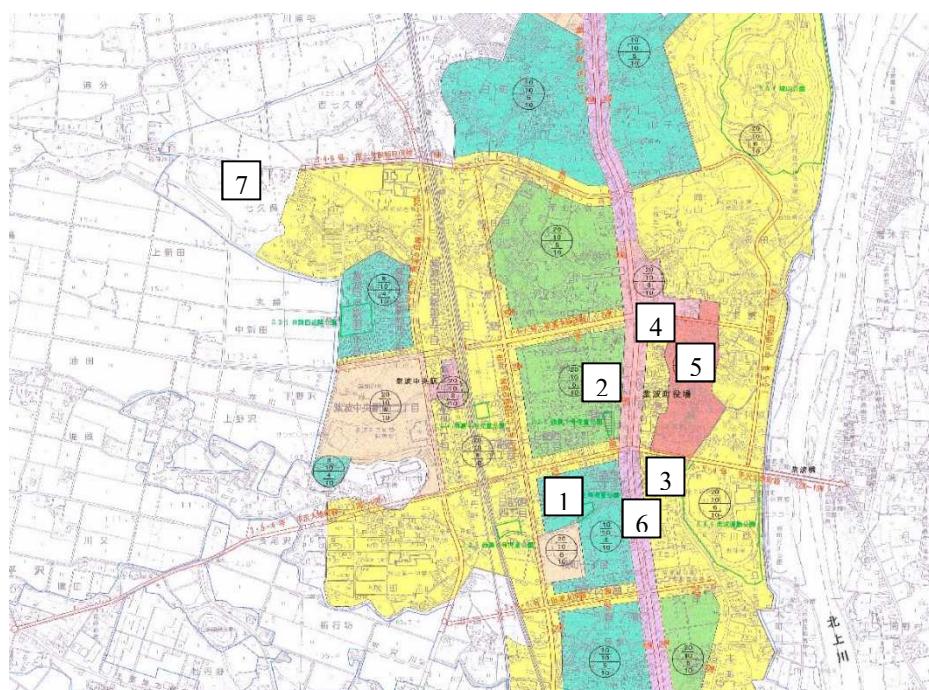


図 4-10 用途地域別モデル地区図（無作為抽出）

3) モデル地区における用途別基礎流出係数の算出

モデル地区における工種面積と工種別基礎流出係数の加重平均により、算定した用途別基礎流出係数は下表の通りである。

表 4-30 用途別総括流出係数の標準値

モデル地区No.	用途	工種	面積(ha)		工種別基礎流出係数 Ci	流出係数 計算値 $\Sigma (Ci \times Ai')$	備考
			Ai	Ai'			
1	第1種低層 住居専用	道路	0.48	24	0.85	0.20	
		屋根	0.42	21	0.90	0.19	
		間地	1.10	55	0.20	0.11	
		計	2.00	100		0.50	≈ 0.50
2	第1種中高層 住居専用	道路	0.42	21	0.85	0.18	
		屋根	0.56	28	0.90	0.25	
		間地	1.02	51	0.20	0.10	
		計	2.00	100		0.53	≈ 0.55
3	第1種住居	道路	0.47	24	0.85	0.20	
		屋根	0.46	23	0.90	0.21	
		間地	1.07	54	0.20	0.11	
		計	2.00	100		0.52	≈ 0.55
4	近隣商業	道路	0.34	17	0.85	0.14	
		屋根	0.69	35	0.90	0.31	
		間地	0.97	49	0.20	0.10	
		計	2.00	100		0.55	≈ 0.55
5	商業	道路	0.22	11	0.85	0.09	
		屋根	0.92	46	0.90	0.41	
		間地	0.86	43	0.20	0.09	
		計	2.00	100		0.59	≈ 0.60
6	準工業	道路	0.61	31	0.85	0.26	
		屋根	0.38	19	0.90	0.17	
		間地	1.01	51	0.20	0.10	
		計	2.00	100		0.53	≈ 0.55
6	区域外	道路	0.14	7	0.85	0.06	
		屋根	0.10	5	0.90	0.05	
		間地	1.76	88	0.20	0.18	
		計	2.00	100		0.29	≈ 0.30

4) 用途別基礎流出係数の採用値

本計画における用途別基礎流出係数は、既計画値、標準値、モデル地区算定値を比較し、既計画値が標準値に近く、かつ安全側であることから既計画値を採用する。

表 4-31 用途別基礎流出係数の採用値

用途種別	既計画値	標準値	モデル地区 算定値	採用値
第1種低層住居専用地域	0.50	0.50	0.50	0.50
第1種中高層住居専用地域	0.55	0.50	0.55	0.55
第1種住居地域	0.55	0.50	0.55	0.55
近隣商業地域	0.70	0.80	0.55	0.70
商業地域	0.75	0.80	0.55	0.75
準工業地域	0.65	0.65	0.55	0.65
工業地域	0.65	0.65	-	0.65
工業専用地域	0.65	0.65	-	0.65
区域外	0.30	0.35	0.30	0.30

c) 排水区別流出係数の採用値

排水区別流出係数は、排水区ごとの用途地域面積と用途別基礎流出係数の加重平均により設定した。排水区別流出係数を次頁の表に示す。

表 4-32 排水区別流出係数

No.	排水区名	上段:用途面積 下段:用途面積×用途別基礎流出係数												
		第一種 低層 0.50	第一種 中高層 0.55	第一種 住居 0.55	第二種 住居 0.55	近隣 商業 0.70	商業 地域 0.75	準工業 0.65	工業 専用 0.65	将来 用途 0.55	合計	平均流出 係数	採用値	
1	太田川直接流出区①	0.59	-	-	-	-	-	-	-	-	0.59			
		0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	0.30	0.500	0.50	
2	太田川直接流出区②	-	-	-	-	-	-	-	-	8.39	8.39			
		-	-	-	-	-	-	-	-	4.61	4.61	0.550	0.55	
3	太田川直接流出区③	0.05	-	1.66	-	-	-	0.70	-	0.27	2.68			
		0.03	-	0.91	-	-	-	0.46	-	0.15	1.54	0.575	0.60	
4	岩崎川直接流出区	-	-	-	-	-	-	-	-	2.56	2.56			
		-	-	-	-	-	-	-	-	1.41	1.41	0.550	0.55	
5	宮手川直接流出区	0.43	-	2.31	-	1.66	-	-	-	0.55	4.95			
		0.22	-	1.27	-	1.16	-	-	-	0.30	2.95	0.596	0.60	
6	高水寺第1排水区	36.52	-	2.06	-	-	-	0.50	-	0.05	39.13			
		18.26	-	1.13	-	-	-	0.33	-	0.03	19.75	0.505	0.50	
7	高水寺第2排水区	6.08	-	5.75	-	-	-	2.78	-	0.96	15.57			
		3.04	-	3.16	-	-	-	1.81	-	0.53	8.54	0.548	0.55	
8	高水寺第3排水区	0.85	-	8.74	-	-	-	1.94	-	1.31	12.84			
		0.43	-	4.81	-	-	-	1.26	-	0.72	7.21	0.562	0.55	
9	赤沼川直接流出区	-	-	9.01	-	-	-	1.32	-	17.90	28.23			
		-	-	4.96	-	-	-	0.86	-	9.85	15.66	0.555	0.55	
10	才津川直接流出区①	-	-	8.38	-	-	-	-	-	0.45	8.83			
		-	-	4.61	-	-	-	-	-	0.25	4.86	0.550	0.55	
11	才津川直接流出区②	3.13	-	8.20	1.18	-	-	2.02	-	9.96	24.49			
		1.57	-	4.51	0.65	-	-	1.31	-	5.48	13.52	0.552	0.55	
12	二日町排水区	42.84	-	28.63	4.88	-	-	7.07	-	37.28	120.70			
		21.42	-	15.75	2.68	-	-	4.60	-	20.50	64.95	0.538	0.55	
13	北上川直接流出区①	-	-	9.11	-	-	-	-	-	0.67	9.78			
		-	-	5.01	-	-	-	-	-	0.37	5.38	0.550	0.55	
14	北上川直接流出区②	-	-	15.19	-	-	0.02	-	-	0.59	15.80			
		-	-	8.35	-	-	0.02	-	-	0.32	8.69	0.550	0.55	
15	日詰1-1排水区	-	-	9.51	-	1.44	2.05	-	-	0.40	13.40			
		-	-	5.23	-	1.01	1.54	-	-	0.22	8.00	0.597	0.60	
16	日詰1-2排水区	-	-	11.43	-	4.82	4.05	0.71	-	0.39	21.40			
		-	-	6.29	-	3.37	3.04	0.46	-	0.21	13.37	0.625	0.60	
17	桜町第1排水区	-	-	4.91	6.00	-	-	1.23	-	0.37	12.51			
		-	-	2.70	3.30	-	-	0.80	-	0.20	7.00	0.560	0.55	
18	桜町第2排水区	-	-	1.45	6.62	-	-	0.46	-	2.94	11.47			
		-	-	0.80	3.64	-	-	0.30	-	1.62	6.35	0.554	0.55	
19	北日詰排水区	-	-	2.21	8.00	-	3.21	0.64	5.43	-	23.96	43.45		
		-	-	1.22	4.40	-	2.25	0.48	3.53	-	13.18	25.05	0.577	0.60
20	大坪川排水区	20.79	34.50	105.54	14.94	9.45	5.03	5.20	-	21.33	216.78			
		10.40	18.98	58.05	8.22	6.62	3.77	3.38	-	11.73	121.13	0.559	0.55	
21	平沢川直接流出区①	3.10	5.02	20.16	-	-	-	6.90	-	2.18	37.36			
		1.55	2.76	11.09	-	-	-	4.49	-	1.20	21.08	0.564	0.55	
22	平沢川直接流出区②	-	-	0.16	-	-	-	-	-	4.12	4.28			
		-	-	0.09	-	-	-	-	-	2.27	2.35	0.550	0.55	
23	平沢川直接流出区③	-	-	-	-	-	-	-	-	4.23	4.23			
		-	-	-	-	-	-	-	-	2.33	2.33	0.550	0.55	
24	平沢川直接流出区④	-	-	-	-	-	-	-	-	15.62	15.62			
		-	-	-	-	-	-	-	-	8.59	8.59	0.550	0.55	
25	平沢川排水区	-	-	19.33	-	-	-	-	-	12.37	31.70			
		-	-	10.63	-	-	-	-	-	6.80	17.44	0.550	0.55	
26	中屋敷排水区	15.62	-	7.29	-	-	-	2.24	-	1.96	27.11			
		7.81	-	4.01	-	-	-	1.46	-	1.08	14.35	0.529	0.55	
27	山吹川第1排水区	-	-	0.10	-	-	0.01	-	-	5.58	5.69			
		-	-	0.06	-	-	0.01	-	-	3.07	3.13	0.550	0.55	
28	山吹川第2排水区	-	0.05	0.03	-	-	-	3.73	5.70	-	9.51			
		-	0.03	0.02	-	-	-	2.42	3.71	-	6.17	0.649	0.65	
29	山吹川第3排水区	-	-	-	-	-	-	-	-	10.70	10.70	0.550	0.55	
		-	-	-	-	-	-	-	-	19.46	19.46			
30	山吹川直接流出区①	-	1.02	0.67	-	-	0.15	-	-	-	1.84			
		-	0.56	0.37	-	-	0.10	-	-	-	1.03	0.558	0.55	
31	山吹川直接流出区②	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.83			
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.56	1.56	0.550	0.55
32	山吹川直接流出区③	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.52	8.52		
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.69	4.69	0.550	0.55
33	山吹川直接流出区④	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.27	3.27		
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.80	1.80	0.550	0.55
34	八反田排水区	-	10.84	5.22	-	1.42	1.20	4.62	-	8.24	31.54			
		-	5.96	2.87	-	0.99	0.90	3.00	-	4.53	18.26	0.579	0.60	
35	八反田第2排水区	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.59	20.59		
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.32	11.32	0.550	0.55
36	牡丹野排水区	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.78	13.78		
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.58	7.58	0.550	0.55
37	滝名川排水区	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.09	5.09		
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.80	2.80	0.550	0.55
38	滝名川直接流出区	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.33	6.33		
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.48	3.48	0.550	0.55
39	北上川直接流出区③	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.30	4.30		
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.37	2.37	0.550	0.55
40	北上川直接流出区④	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
排水面積合計		130.00	60.00	299.10	21.00	22.00	13.00	47.00	5.70	268.80	866.60			

※)用途地域外:下水道計画区域内かつ用途地域外を差し区域外流入は対象外とする。下水道計画区域内外は住居系と同程度となると推測し0.55とする。

4.9 流達時間

流達時間とは流入時間と流下時間の合計である。流入時間は降った雨が下水管渠に達するまでの時間であり、流下時間は流入後下水管渠内を流れて懸案地点に雨水が到達するまでの時間である。

$$t = t_1 + t_2$$

t : 流達時間 (分)

t_1 : 流入時間 (分)

t_2 : 流下時間 (分)

4.9.1 流入時間 (t_1)

流入時間は、降った雨が最遠隔の地点から管渠に流入するまでの時間であり、地表の状況、勾配、管渠からの距離、地質等の要素によって左右される。

本計画では、表 4-33 を考慮して、下水道計画区域内で 7 分、区域外流入区域で 10 分とする。

表 4-33 流入時間の標準値

単位：分

我が国で一般的に用いられているもの				アメリカの土木学会	
人口密度が大きい地区	5	幹線	5	全舗装および下水道完備の密集地区	5
人口密度が小さい地区	10	枝線	7~10	比較的こう配の小さい発展地区	10~15
平均	7			平均の住宅地	20~30

出典：「下水道施設計画・設計指針と解説-2009年版-」社団法人日本下水道協会

4.9.2 流下時間 (t_2)

流下時間は、流速と管渠延長により、以下の算定式による。

$$\text{流下時間 } (t_2) = L / V$$

L : 管渠延長 (m)

V : 平均流速 (m/s)

5 施設計画

5.1 管渠施設計画諸元

污水管は水理学上有利であること、荷重に対して経済的であること、製造費が低価であること、維持管理が容易であること、築造場所の状況に適応していること等を勘案して円形管を使用する。雨水管は路面荷重、土被り等から矩形渠を一部の箇所で採用するが、経済性の観点から原則として開水路(コンクリート造)を採用する。

管渠の埋設深さは、取付管、路面荷重、路盤厚及び他の埋設物の関係、その他の道路占用条件等を考慮して適切な土被りとする必要がある。予定処理区域内の宅地面積は広いため宅地内取付管延長が長くなることから排水設備が深くなることや雨水排水管渠に道路側溝等を有効利用するため取付管が深くなる。このようなことから污水管渠の最小土被りを1.2mとする。

管の接合は管の勾配、地表の勾配等によって決定されるが、流水が円滑となり水理学的には安全な方法となる管頂接合を原則とする。

5.1.1 管渠（断面決定）

① 計画下水量

時間最大汚水量とする。

② 断面余裕

污水管渠：

小径（200～600mm）計画時間最大量に対して約100%

中径（700～1,500mm）計画時間最大量に対して約50～100%

大径（1,650～3,000mm）計画時間最大量に対して約25～50%

③ 水路断面の算定（マニング公式）

$$Q = A \times V$$

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

Q：流量（m³/秒）

A：流水の断面積（m²）

V：流速（m/秒）

n：粗度係数（ヒューム管n=0.013、硬質塩化ビニル管n=0.010、雨水管渠n=0.015）

R：径深（A/P）

P：流水の潤辺長（m）

I：勾配（‰）

④ 流速及び勾配

流速は一般に下流に行くに従い漸増させ、勾配に従い次第に緩くなる様にする。

汚水管渠の流速：計画下水量に対し 0.6m/秒～3.0m/秒とする。

⑤断面の種類

汚水管渠

原則として円形管 J I S 製品の遠心力鉄筋コンクリート管（H P）及び下水道用塩化ビニル管（V U）を使用する。但し、圧送管については鋳鉄管を使用する。

⑥最小管径

汚水管渠： ϕ 200mm

5.1.2 マンホール

マンホールは次の各項目を考慮して定める。

①配置

マンホールは管渠の方向、勾配、管渠の変化する箇所、段差の生ずる箇所及び管渠の会合する箇所に必ず設ける。また、マンホールは管渠の直線部においても管径により表 5-1 の範囲内の間隔で設ける。

②マンホールの設置基準
マンホールの間隔の限度は次の範囲内とする。

表 5-1 マンホールの管渠径別最大間隔

管径 (mm)	600 以下	1,000 以下	1,500 以下
最大間隔 (m)	75	100	150

6 計画放流水質及びその算定根拠

6.1 放流先河川の概要

本町の紫波浄化センターは、紫波処理区の汚水を処理し、普通河川山吹川を経由し一級河川北上川へ放流する計画としている。

放流先である北上川は A-口(BOD:2.0mg/l 以下、5年以内に可及的すみやかに達成)の環境基準の類型指定がなされている。

6.2 目標水質

放流地点上下流の水質基点における河川水質及び低水流量について、現況及び将来の見通しを下表に示す。

表 6-1 河川水質及び低水流量

河川名	水質基点名	現況水質		低水流量(m ³ /s)	
		BOD	H11 (mg/l)	現況	将来
北上川	紫波橋	上流	1.1	60.17	60.17
	珊瑚橋	下流	1.1	91.95	91.69

出典：北上川流総計画

6.3 科学的な方法を用いた数値の算出

6.3.1 汚濁解析条件

① 水質基点

紫波浄化センター放流地点の上下流水質基点は、

上流基点：紫波橋

下流基点：珊瑚橋

であり、本計画ではこの上下流基点間のブロック内について汚濁解析を行うものとする。

② 解析対象とする水質項目

解析対象とする水域は河川であり窒素・リンの水質規制はなく、当該水域及びその下流には湖沼や湾などの閉鎖性水域もないことから、BODのみとする。

③ 解析に用いる諸元値

解析に用いる諸元値の基本的な考え方は以下のとおりである。

(1) 紫波町下水道計画区域内の負荷量

…本計画の計画値を用いる（日平均計画汚水量×放流水質 15mg/l）

(2) 紫波町下水道計画区域外の負荷量

…北上川流総計画値を使用し、策定時点では区域外であったが、区域拡大により区域内となっている地区があるため、増加分の流達負荷量を直接流出分から減じることで、本計画との整合を図る。

(3) 紫波町以外の負荷量、自然負荷量、流達率、浄化残率、河川低水流量について は北上川流総計画値を用いる。

6.3.2 汚濁解析モデル

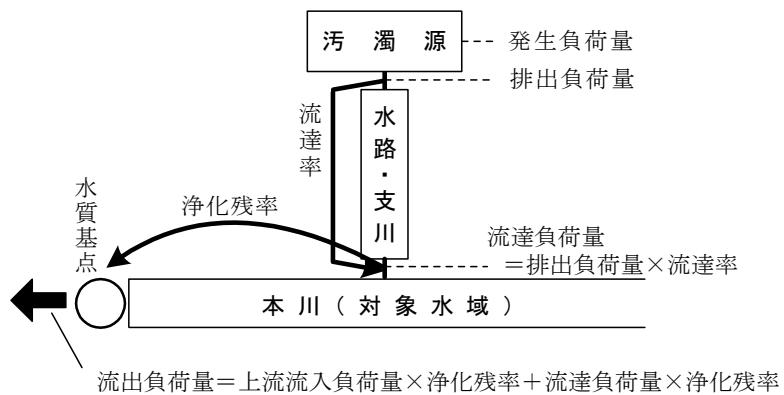
流総計画説明書に基づき、図 6-1 のとおり設定する。

流総計画では、処理場の除去率を 95% とし、将来の負荷量より減じて将来の基点毎の水質を算定している。

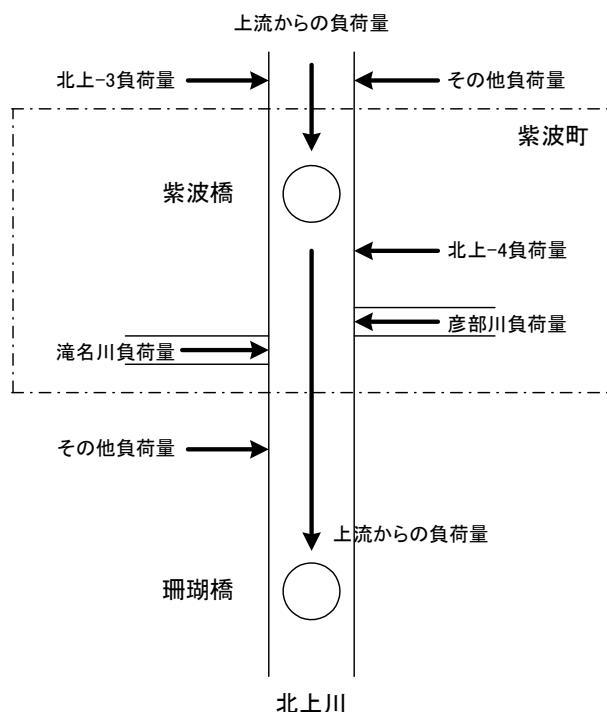
今回の放流水質の検討にあたっては、処理場より放流する負荷量を考慮する。浄化残率等の数値は「北上-4（珊瑚橋）」の値を代用するものとした。

また紫波浄化センターからの負荷量は、次式により設定する。

$$15\text{mg/l} \text{ (放流水質)} \times 6,695\text{m}^3/\text{日} \text{ (日平均汚水量)} = 142.3\text{kg/日} \text{ (流達負荷量)}$$



《現況(平成 11 年)》



《将来(R17 年)》

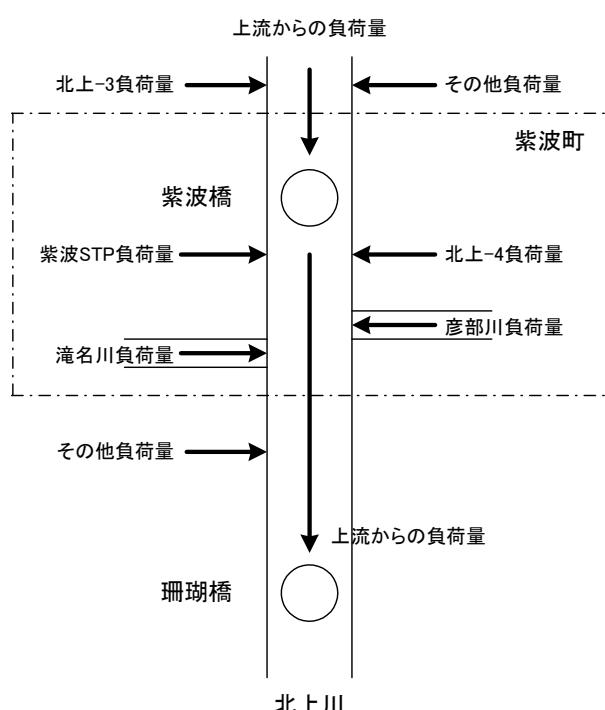


図 6-1 汚濁解析モデル

6.3.3 許容負荷量の算定

下表に計算結果を示す。

表 6-2 現況（平成 11 年）汚濁解析〔下水道整備前〕

基点	流達負荷量 人為 kg/日	自然	計	浄化残率	流出負荷量 kg/日	低水流量 m3/s	水質 mg/リッル
紫波橋					5,718.5	60.17	1.1
	北上-3	1,456.6	209.9	1,666.5	0.9861	1,643.3	
	上流から	3,786.1		3,786.1	0.9596	3,633.1	
	その他	451.2		451.2	0.9798	442.1	
珊瑚橋					8,734.7	91.95	1.1
	北上-4	4,206.9	329.1	4,536.0	0.8192	3,715.9	
	上流から	5,718.5		5,718.5	0.5663	3,238.4	
	彦部-1	216.7		216.7	0.5976	129.5	
	滝名-1	292.7		292.7	0.5993	175.4	
	その他	1,902.7		1,902.7	0.7755	1,475.5	

表 6-3 将来（平成 37 年）汚濁解析〔下水道整備前〕

基点	流達負荷量 人為 kg/日	自然	計	浄化残率	流出負荷量 kg/日	低水流量 m3/s	水質 mg/リッル
紫波橋					6,188.3	60.17	1.2
	北上-3	1,514.3	209.9	1,724.2	0.9861	1,700.2	
	上流から	4,165.7		4,165.7	0.9596	3,997.4	
	その他	500.4		500.4	0.9798	490.7	
珊瑚橋					9,233.6	91.69	1.2
	北上-4	4,457.4	328.2	4,785.6	0.8192	3,920.4	
	上流から	6,188.3		6,188.3	0.5663	3,504.4	
	彦部-1	221.9		221.9	0.5976	132.6	
	滝名-1	307.8		307.8	0.5993	184.4	
	その他	1,920.6		1,920.6	0.7755	1,491.8	

表 6-4 将来（令和 17 年）汚濁解析〔下水道整備後〕

基点	流達負荷量人 為kg/日	自然	計	浄化残率	流出負荷量 kg/日	低水流量 m3/s	水質 mg/リッル
紫波橋					5068.2	60.17	1
	北上-3	2552.4	209.9	2762.3	0.9861	2723.9	
	上流から	2260.3		2260.3	0.9596	2169	
	その他	178.9		178.9	0.9798	175.3	
珊瑚橋					4878.4		
	北上-4	932.7	329.1	1261.8	0.8192	1033.7	91.69
	紫波T	142.3		142.3	0.8192	116.6	
	上流から	5068.2		5068.2	0.5663	2870.1	
	彦部-1	25.3		25.3	0.5976	15.1	
	滝名-1	71.7		71.7	0.5993	43.0	
	その他	1031.4		1031.4	0.7755	799.9	

6.4 法令等による規制等の確認

下水道法施行令で定められた計画放流水質の上限値は BOD15(mg/l)である。また、水質汚濁防止法に基づく排水基準を定める総理府令許容限度値は 120(mg/l)【日間平均】である。

計画放流水質 15mg/l は、この基準値を満足するものであり問題ない。

6.5 流総計画との整合性

北上川流総計画では当該終末処理場の処理方法を「標準活性汚泥法」としており、当該浄化センターは標準活性汚泥法を採用していることから、流総計画と同等の BOD 除去効果および放流水質が期待できる。

6.6 計画放流水質の決定

標準活性汚泥法は、設計指針後編 P.1 によれば BOD 除去率は 90～95%が期待できる。

紫波浄化センターの流入予定水質は 296mg/l (返流水込) であり、放流水質が 15mg/l の時の除去率は 94.9%である。

よって、処理は可能であるものと判断し、計画放流水質は BOD15mg/l と決定する。

7 処理場施設計画

7.1 処理方式の決定理由

処理方式の決定にあたっては、各処理方法の特徴を理解し、建設費、維持管理費、操作の難易等によるところの他、放流先における水質基準等を現状から将来において十分に守ることが重要となる。

このため、これら放流水質の影響等を配慮し処理方式を決定する必要がある。

現在運転中である紫波浄化センターについては、全国的に実績があり、BOD 及び SS 除去が可能な標準活性汚泥法による高級処理を行うこととする。

7.2 水処理施設の能力評価

以下の背景により、紫波浄化センター現有施設のうち、既設水処理施設(最初沈殿池・エアレーションタンク・最終沈殿池)を対象に能力評価を行う。

- ・ 今回の計画見直しにより、計画流入汚水量が増加している。全体計画日最大汚水量で比較すると、今回 : 9,500m³/日は既計画 7,600m³/日の 1.25 倍である。
- ・ 既設施設は、既計画における設計諸元(流入水量及び水質・管理指標)により建設されている。
- ・ 最新の指針・基準類に照らし、施設の実態を把握する必要がある。

7.2.1 検討条件

a) 評価対象施設

紫波浄化センターにおける以下の既設施設を評価対象とする。

- ・ 最初沈殿池(既設 4 系列 4 池)
- ・ エアレーションタンク(既設 2 系列 2 池)
- ・ 最終沈殿池(既設 2 系列 4 池)

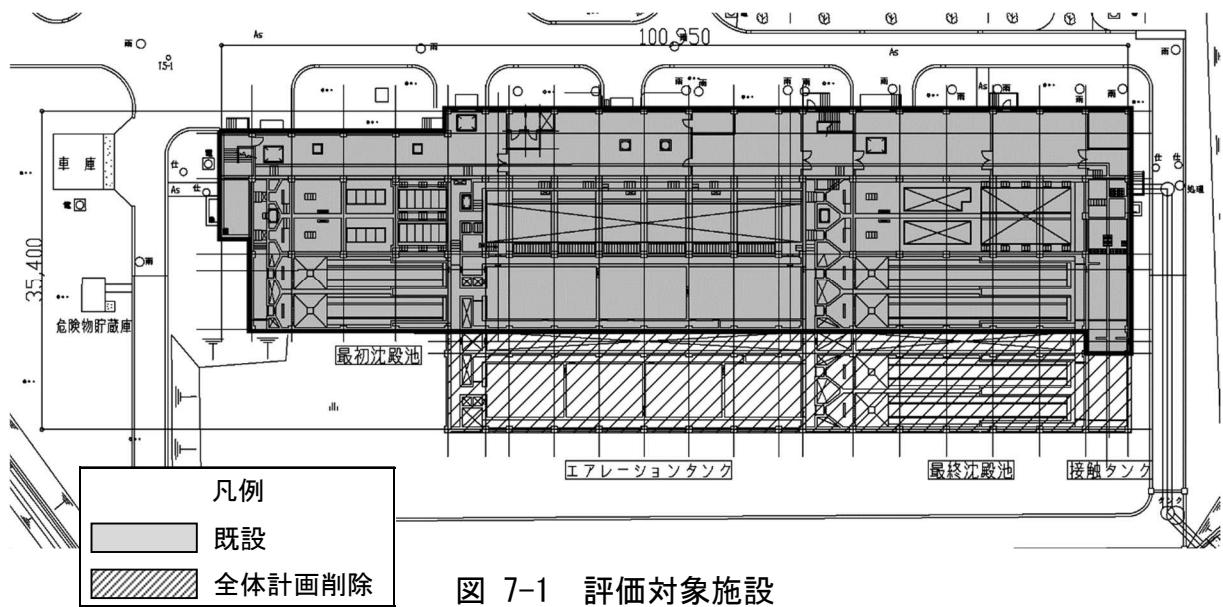


図 7-1 評価対象施設

b) その他諸元

以下に基づき設定する。

- ①実績値：紫波浄化センター運転管理年報
- ②計画値：
 - ・下水道法事業変更計画書 容量計算書（1986年版, 2012年版）
 - ・下水道施設計画・設計指針と解説（1984年版, 2009年版、2019年版）
 - ・下水道維持管理指針（2003年版）

7.2.2 処理能力の評価

a) 流入水量から定まる処理能力

以下の3時点における、水処理施設の能力評価を行う。

- 1) R6年度現況
- 2) R17年度全体計画

検討結果を、表 7-1 に示す。

表 7-1 計画流入水量から定まる処理能力

1) R6年度現況

①実績流入水量 (m³/日) 5,811 (R6)

項目	幅 (W) m	長さ (L) m	深さ (H) m	池数 池	②施設容量 m ³	③処理能力 (m ³ /日)		評価項目	④基準値 (設計指針2009年版 による)		
						②・④による					
						最小	最大				
既設	最初沈殿池	3.75	17.00	3.00	4	255 m ²	8,925	17,850	水面積負荷	35.0 ~ 70.0 m ³ /m ² ・日	
	反応タンク	8.00	35.00	5.00	2	2,800 m ³	8,400	11,200	HRT	8.0 ~ 6.0 時間	
	最終沈殿池	3.75	24.00	3.20	4	360 m ²	7,200	10,800	水面積負荷	20.0 ~ 30.0 m ³ /m ² ・日	
計算処理能力						7,200	10,800				

2) R17年度全体計画

①計画流入水量 (m³/日) 9,500 (R17年度全体計画日最大汚水量)

項目	幅 (W) m	長さ (L) m	深さ (H) m	池数 池	②施設容量 m ³	評価項目	③評価項目の値		④基準値 (設計指針2009年版 による)	
							①・②による (計算値)			
							水面積負荷	37.3		
既設	最初沈殿池	3.75	17.00	3.00	4	255 m ²	水面積負荷	37.3	範囲内	
	反応タンク	8.00	35.00	5.00	2	2,800 m ³	HRT	7.1	範囲内	
	最終沈殿池	3.75	24.00	3.20	4	360 m ²	水面積負荷	26.4	範囲内	

1) R6年度現況

最初沈殿池・反応タンク・最終沈殿池のうち、最も処理能力が低い最終沈殿池により、水処理系全体の能力が制限される。

最終沈殿池の評価項目である水面積負荷について、設計指針 2019 年版による下限基準値 20.0m³/m²・日を適用した場合、計算上の処理能力は 7,200m³/日となる。

2) R17 年度全体計画

R17 年度全体計画日最大汚水量を、施設容量（面積・容積）にて除し、その値を設計指針 2019 年版記載の基準値と比較した。その結果、すべての施設で範囲内であった。

b) 水処理実績に基づく処理能力

紫波浄化センター運転管理年報により、水処理系内の汚泥管理指標である MLSS や流入水質に季節変動が大きいことを確認している。運転実績を図 7-2 と図 7-3、表 7-2 に示す。

本節では、実際の処理状況を詳細に把握すべく、R6 年度の運転実績及び計画値・指針値に基づき、水処理能力を算出する。

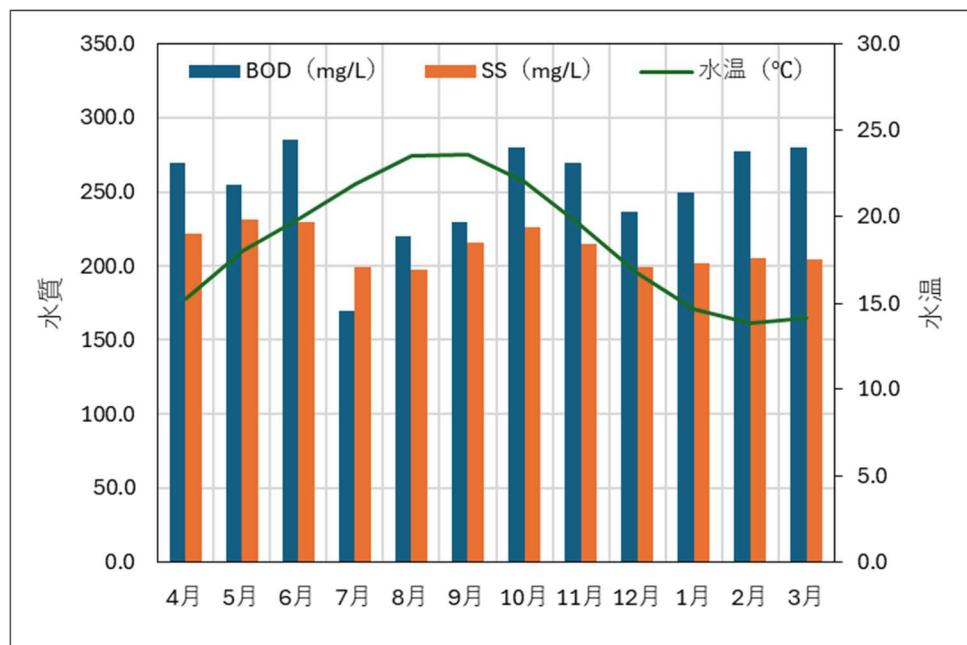


図 7-2 令和 6 年度の水質と水温

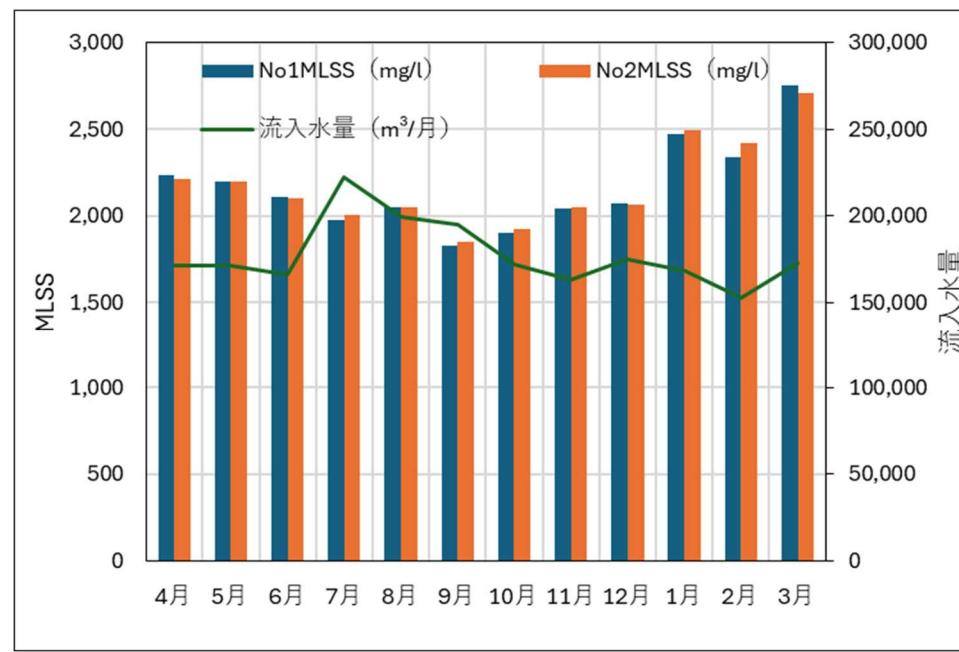


図 7-3 令和 6 年度の MLSS と流入水量

表 7-2 運転実績

項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	最大	最小	平均	
流入水	水温 (℃)	15.3	18.0	19.9	21.9	23.5	23.6	22.0	19.5	16.8	14.7	13.9	14.2	23.6	13.9	18.6
	BOD (mg/L)	270.0	255.0	285.0	170.0	220.0	230.0	280.0	270.0	237.0	250.0	277.0	280.0	285.0	170.0	252.0
	SS (mg/L)	222.3	231.3	230.0	199.3	197.7	215.8	226.4	215.4	199.2	202.5	205.8	205.0	231.3	197.7	212.6
	流入水量 (m³/月)	170,920	171,263	165,776	221,963	199,355	194,782	172,033	162,996	174,792	167,958	152,301	172,781	221,963	152,301	177,243
No1MLSS (mg/l)	2,235	2,201	2,108	1,972	2,051	1,824	1,897	2,044	2,068	2,474	2,337	2,756	2,756	1,824	2,164	
No2MLSS (mg/l)	2,213	2,196	2,099	2,006	2,052	1,852	1,923	2,051	2,064	2,492	2,417	2,712	2,712	1,852	2,173	

7.3 紫波浄化センター容量計算書

次頁以降に示す。

1. 計画概要

1.1 基本事項

(1) 名称	紫波浄化センター		
(2) 位置	紫波町南日詰字宮崎地先		
(3) 敷地面積	約200アール		
(4) 周囲の土地利用	水田		
(5) 下水排除方式	分流式		
(6) 処理方式	水処理 標準活性汚泥法 (ステップエアレーション可能) 汚泥処理 濃縮→嫌気性消化(将来)→脱水		
(7) 場内地盤高	現地盤高	▽+92.4m	
	計画地盤高	▽94.600～94.700m	
(8) 放流先	名称	山吹川	
	水質環境基準	「A一口」	
	水位(T. P)		
	H. H. W. L	▽+94.03m(既往最高)	
	H. W. L	▽+93.139m (北上川計画1/100)	
	現在河床高	▽+88.07m	

1.2 設計諸元

(1) 予定処理区域及び計画人口

処理区の名称	全体計画		事業計画	
	面積(ha)	人口(人)	面積(ha)	人口(人)
紫波処理区	902.9	21,140	819.2	19,190

(2) 計画下水量

項目	全体計画				事業計画			
	m ³ /日	m ³ /時	m ³ /分	m ³ /秒	m ³ /日	m ³ /時	m ³ /分	m ³ /秒
日平均(Q1)	7,338	305.8	5.10	0.085	6,695	279.0	4.65	0.077
日最大(Q2)	9,484	395.2	6.59	0.110	8,666	361.1	6.02	0.100
時間最大(Q3)	13,875	578.1	9.64	0.161	12,706	529.4	8.82	0.147

(3) 流入下水の水質、処理効果

施設計画上の流入水質は、返流水負荷分を上乗せし、次の値とする。

全体計画	BOD :	260	$\times (1 + 0.137) = 296$	mg/l
	SS :	230	$\times (1 + 0.137) = 262$	mg/l
事業計画	BOD :	262	$\times (1 + 0.137) = 298$	mg/l
	SS :	174	$\times (1 + 0.137) = 198$	mg/l

(返流水による負荷：固形物収支から、流入生下水の
0.137倍相当とする。)

全体計画

項目	流入水質 (返流水込) (mg/l)	一次処理施設		二次処理施設		総合除去率 (%)
		除去率※1 (%)	流出水質 (mg/l)	除去率 (%)	流出水質 (mg/l)	
BOD	296	40	178	91.6	15	94.9
S-BOD※2			119	91.6	10	
SS	262	50	131	84.7	20	92.4

事業計画

項目	流入水質 (返流水込) (mg/l)	一次処理施設		二次処理施設		総合除去率 (%)
		除去率※1 (%)	流出水質 (mg/l)	除去率 (%)	流出水質 (mg/l)	
BOD	298	40	179	91.6	15	95
S-BOD※2			120	91.7	10	
SS	198	50	99	79.8	20	89.9

※1：下水道施設計画・設計指針と解説 後編(2009年版) p. 64記載の

除去率範囲の中間値を採用。

※2：下水道施設計画・設計指針と解説 後編(2009年版) p. 110記載の

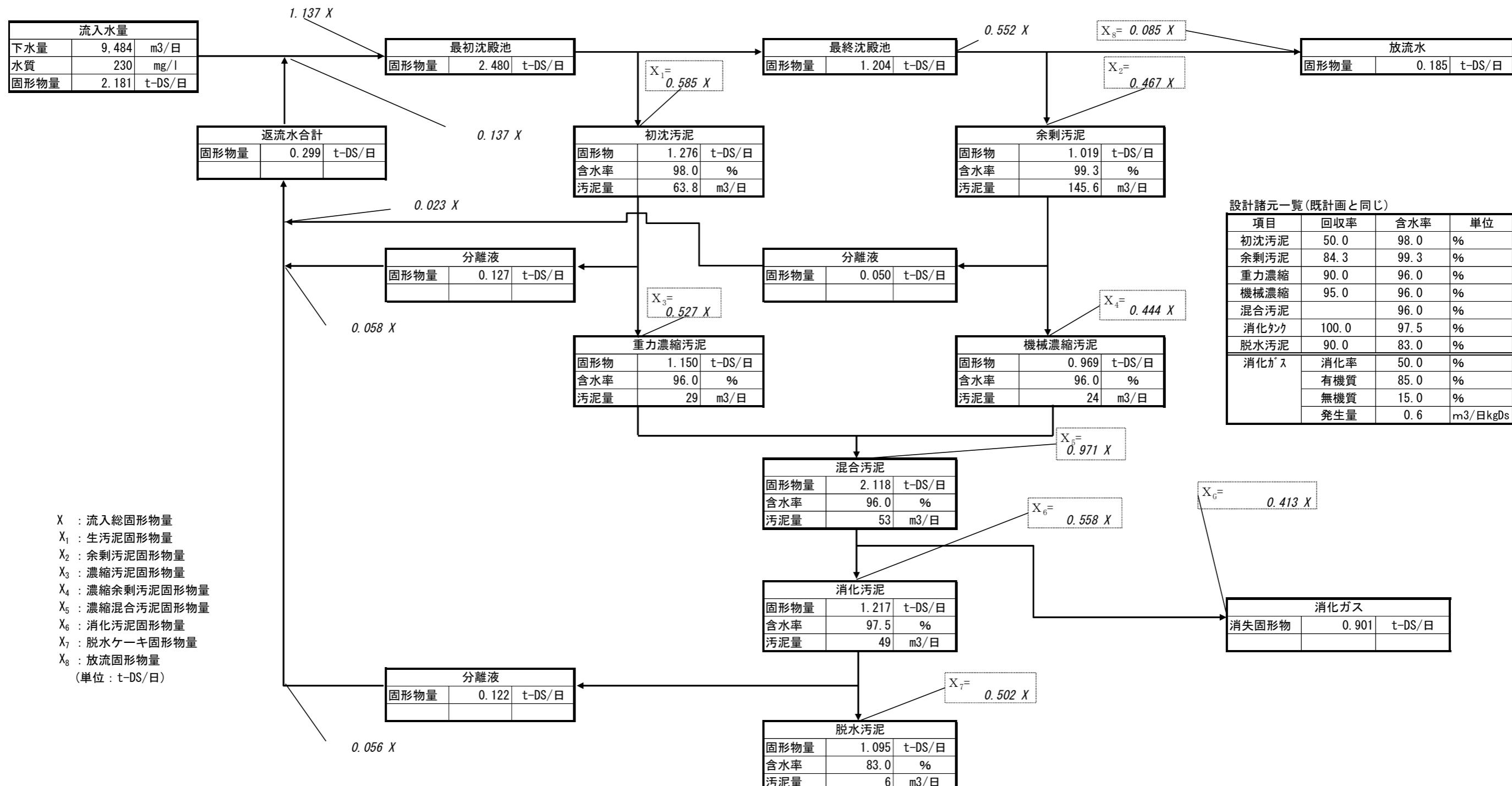
計算例にない、S-BOD/T-BOD=0.67と設定する。

(4) 施設計画汚泥量

発生固形物量は固形物収支図による。

項目	全体計画	事業計画
最初沈殿池 生汚泥量	固形物量 1.276 t/日 汚泥量 63.8 m3/日(含水率98.0%)	固形物量 0.882 t/日 汚泥量 44.1 m3/日(含水率98.0%)
余剰汚泥量	固形物量 1.019 t/日 汚泥量 145.6 m3/日(含水率99.3%)	固形物量 0.704 t/日 汚泥量 100.6 m3/日(含水率99.3%)
濃縮汚泥量	重力濃縮 固形物量 1.15 t/日 汚泥量 29 m3/日(含水率96.0%) 機械濃縮 固形物量 0.969 t/日 汚泥量 24 m3/日(含水率96.0%)	重力濃縮 固形物量 0.795 t/日 汚泥量 20 m3/日(含水率96.0%) 機械濃縮 固形物量 0.670 t/日 汚泥量 17 m3/日(含水率96.0%)
	合計 固形物量 2.118 t/日 汚泥量 53 m3/日(含水率96.0%)	固形物量 1.464 t/日 汚泥量 37 m3/日(含水率96.0%)
消化汚泥量	汚泥中の有機物：無機物 85 : 15 固形物量 1.217 t/日 汚泥量 49 m3/日 (含水率97.5%)	同左 固形物量 0.841 t/日 汚泥量 34 m3/日 (含水率97.5%)
汚泥ケーキ量	固形物量 1.095 t/日 ケーキ量 6 t-WS/日 (含水率83.0%)	固形物量 0.757 t/日 ケーキ量 4 t-WS/日 (含水率83.0%)

固形物収支 [全体計画]



1.3 主要処理施設の概要

主要施設の名称	構造寸法及び仕様	全体計画	事業計画	既設
流入管渠	φ1,000mm, I=0.8‰	1式	1式	1式
沈砂池	幅2.2m×池長7.5m×深0.6m	1池	1池	1池
主ポンプ	水中汚水ポンプ (初期対応) φ150mm×2.8m ³ /分×16.0m×15kw φ250mm×5.5m ³ /分×16.0m×30kw	1台 3(1)台	1台 3(1)台	1台 3(1)台
最初沈殿池	平行流式長方形沈殿池 幅8.0m×長17.0m×深3.0m	4池	4池	4池
エアレーションタンク	標準活性汚泥法 幅8.0m×長35.0m×深5.0m	2池	2池	2池
送風機設備	ロータリーブロワ (初期対応) φ80mm×5 m ³ /分×60kPa×11kw φ150mm×20 m ³ /分×60kPa×37kw	1台 3(1)台	1台 3(1)台	1台 3(1)台
最終沈殿池	平行流式長方形沈殿池 幅3.75m×長24.0m×深3.2m	4池	4池	4池
接触タンク	塩素接触タンク 幅2.0m×長62.5m×深1.5m	1池	1池	1池
汚泥濃縮タンク	重力濃縮タンク 内径5.7m×深3.0m	1槽	1槽	1槽
機械濃縮設備	鋼板製円筒形槽 面積1.5m ²	1基	1基	1基
汚泥消化タンク	嫌気性加温式1段消化 1次タンク 内径10.5m×深17.1m, 容量1,114m ³	0槽	0槽	0槽
ガスタンク	乾式ガスホルダ 内径7.8m×高さ7.1m, 容量200m ³	0槽	0槽	0槽
汚泥脱水機	回転加圧脱水機 φ1,200mm, 3m ²	2台	2(1)台	1(0)台
	ベルトプレス脱水機 ろ布幅1.5m	-	-	1(0)台

2. 水処理施設

2.1 流入管渠

項目	記号	全体計画	事業計画
管渠断面 勾配	i	$\phi 1,000 \text{ mm}$ (既設) 0.8 ‰	同左 同左
計画地盤高 管底高		TP▽+94.600~94.700m TP▽+ 82.800 m	同左 同左
満管流量	Q	0.6781 m ³ /秒	同左
満管流速	V	0.86 m/秒	同左
流量 (m ³ /s)		Q1 Q2 Q3	Q1 Q2 Q3
流量比		0.085 0.110 0.161	0.077 0.100 0.147
水深比		0.125 0.162 0.237	0.114 0.147 0.217
水深 (m)		0.214 0.242 0.298	0.209 0.233 0.288
水位 (m)	h	0.21 0.24 0.30	0.21 0.23 0.29
		+83.01 +83.04 +83.10	+83.01 +83.03 +83.09

2.2沈砂池

項目	記号	全体計画	事業計画
計画下水量	Q3	m3/日 13,875 m3/時 578.1 m3/分 9.64 m3/秒 0.161	m3/日 12,706 m3/時 529.4 m3/分 8.82 m3/秒 0.147
除去対象粒子		0.2 mm (沈降速度v= 0.021 m/秒)	同左
水面積負荷	Ls	1,800 m3/m2/日	同左
所要水面積	A1	$Q3/Ls = \frac{13,875}{1,800} = 7.7 \text{ m}^2$	$Q3/Ls = \frac{12,706}{1,800} = 7.1 \text{ m}^2$
有効水深	H	0.6 m (既設)	同左
池内平均流速	V1	0.30 m/秒	同左
池巾	B	$Q3/(V1 \times H) = \frac{0.161}{0.30 \times 0.6} = 0.89 \text{ m}$ (既設2.2m)	$Q3/(V1 \times H) = \frac{0.147}{0.30 \times 0.6} = 0.82 \text{ m}$ (既設2.2m)
池長	L	$A1/B = \frac{7.7}{2.2} = 3.5 \text{ m}$ (既設7.5m)	$A1/B = \frac{7.1}{2.2} = 3.2 \text{ m}$ (既設7.5m)
構造寸法		池巾2.2m×池長7.5m×有効水深 0.6m×1池	同左
検討			
水面積	A2	$B \times L = 2.2 \times 7.5 = 16.5 \text{ m}^2$	$B \times L = 2.2 \times 7.5 = 16.5 \text{ m}^2$
流水断面積	A3	$B \times h = 2.2 \times 0.30 = 0.66 \text{ m}^2$	$B \times h = 2.2 \times 0.29 = 0.64 \text{ m}^2$
水面積負荷	Ls	$Q3/A2 = \frac{13,875}{16.5} = 841 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{日}$	$Q3/A2 = \frac{12,706}{16.5} = 770 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{日}$
池内平均流速	V2	$Q3/A3 = \frac{0.161}{0.66} = 0.24 \text{ m/秒}$	$Q3/A3 = \frac{0.147}{0.64} = 0.23 \text{ m/秒}$
沈殿時間	a	$L/V2 = \frac{7.5}{0.24} = 31 \text{ 秒}$	$L/V2 = \frac{7.5}{0.23} = 33 \text{ 秒}$
沈降時間	t	$h/v = \frac{0.30}{0.021} = 14 \text{ 秒}$	$h/v = \frac{0.29}{0.021} = 14 \text{ 秒}$
除去率	%	$1 - (1 / (1 + (a/t))) = 0.69 = 69 \%$	$1 - (1 / (1 + (a/t))) = 0.7 = 70 \%$

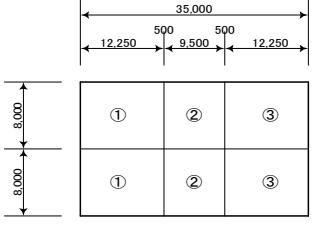
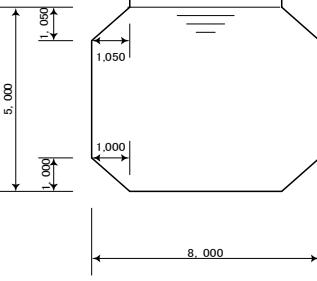
2.3主ポンプ設備

項目	記号	全体計画	事業計画
計画下水量	Q2 Q3	6.59 m ³ /分 9.64 m ³ /分	6.02 m ³ /分 8.82 m ³ /分
ポンプ形式		水中汚水ポンプ	同左
ポンプ容量 及び台数		5.5m ³ /分 × 3台 (既設) (内1台予備)	5.5m ³ /分 × 3台 (既設) (内1台予備)
ポンプ口径	D	D=146.7 (Q/V) No. 3~5 146.7 (5.5/1.9) ≈ 250mm ※ポンプ吸込口の標準流速は 1.5~3.0m/秒 (「設計指針」※前編p. 522)	同左
実揚程	h	ポンプ井L. W. L +81.100 m (-) 着水井H. W. L +94.890 m 実揚程 13.790 m	同左
全揚程	H	実揚程 13.790 m 配管損失等 2.000 m 計 15.790 m	同左
電動機出力	P	$\frac{0.163 \times \gamma \times Q_p \times H}{\mu} \times 1.15$ No. 3~5 $\frac{0.163 \times 1 \times 5.5 \times 16}{0.70} \times 1.15$ =23.6 kW → 30 kW	No. 3~5 $\frac{0.163 \times 1 \times 5.5 \times 16}{0.70} \times 1.15$ =23.6 kW → 30 kW
ポンプ仕様		No. 3~5 口径250mm × 5.5m ³ /分 × 16.0m × 30kW × 3台 (既設) (内1台予備)	No. 3~5 口径250mm × 5.5m ³ /分 × 16.0m × 30kW × 3台 (既設) (内1台予備)

2.4最初沈殿池

項目	記号	全体計画	事業計画
形式		平行流式長方形沈殿池	同左
計画下水量	Q2	チェーンフライト式汚泥搔き機付 9,484 m ³ /日 (日最大)	8,666 m ³ /日 (日最大)
水面積負荷	Ls	35 m ³ /m ² /日 (設計指針後編p.49より 35~70m ³ /m ² /日)	同左
構造寸法		池巾8.0×池長17.0m×有効水深 3.0m×4池(2系列)(既設)	同左
水面積 容量	A2 V2	3.75×17.0×4= 255 m ² 255×3.0= 765 m ³	同左
検討			
沈殿時間	T2	$V2/Q2 = \frac{765}{9,484} \times 24 = 1.94$ 時間	$V2/Q2 = \frac{765}{8,666} \times 24 = 2.12$ 時間
水面積負荷		$Q2/A2 = \frac{9,484}{255} = 37$ m ³ /m ² /日	$Q2/A2 = \frac{8,666}{255} = 34$ m ³ /m ² /日

2.5 エアレーションタンク

項目	記号	全体計画	事業計画
形式		標準活性汚泥法	同左
運転方式		硝化抑制型運転	同左
計画下水量	Q2	9,484 m ³ /日 6.59 m ³ /分	8,666 m ³ /日 6.02 m ³ /分
流入下水水質			
BOD	Sc	178 mg/l	179 mg/l
S-BOD	Scs	119 mg/l	120 mg/l
SS	Sss	131 mg/l	99 mg/l
MLSS	X	2,000 mg/l (設計指針後編p. 64より MLSS : 1,500~2,000mg/l)	同左
水温	T	夏期 : 22.8 °C 冬期 : 14.7 °C	同左 同左
水理学的滞留時間 (HRT)	θ	θ = 8.00 0.333 日 (設計指針後編p. 63より HRT : 6~8時間)	θ = 8.00 0.333 日
反応タンク容量	V	Q2 × θ 9,484 m ³ /日 × 0.333 = 3,158 m ³	Q2 × θ 8,666 m ³ /日 × 0.333 = 2,886 m ³
池数	N	2 池(既設)	2 池(既設)
構造寸法		池巾8.0m×池長35.0m× 有効水深5.0m×2池 各区画容量比=1.3:1.0:1.3	同左
			
断面積	A	8.0 × 5.0 - (1.05 ² + 1.0 ²) = 37.90 m ²	
容量	V1	$\begin{aligned} ① 37.9 \times 12.25 &= 464.3 \text{ m}^3 \\ ② 37.9 \times 9.50 &= 360.1 \text{ m}^3 \\ ③ 37.9 \times 12.25 &= 464.3 \text{ m}^3 \\ V1 = (① + ② + ③) \times 2 \text{ 池} &= 2,577 \text{ m}^3 \end{aligned}$	
検討			
水理学的滞留時間 (HRT)	θ	$\begin{aligned} \frac{V1}{Q2} &= \frac{2,577}{9,484} \\ &= 0.272 \\ &= 6.5 \text{ 時間} \end{aligned}$	$\begin{aligned} \frac{V1}{Q2} &= \frac{2,577}{8,666} \\ &= 0.297 \\ &= 7.1 \text{ 時間} \end{aligned}$
固形物滞留時間 (SRT)	θ c	$\begin{aligned} \theta \times X & \\ a \times Scs + b \times Sss - c \times \theta \times X & \\ a : S-BOD \text{に対する汚泥転換率} & 0.5 \\ b : SS \text{に対する汚泥転換率} & 0.95 \\ c : 活性汚泥微生物の内生呼吸による減量を表す係数 & 0.04 \\ \text{よって} & \\ 0.272 \times 2,000 & \\ 0.5 \times 119 + 0.95 \times 131 - 0.04 \times 0.272 \times 2,000 & \\ = 3.4 \text{ 日} & \end{aligned}$	$\begin{aligned} \theta \times X & \\ a \times Scs + b \times Sss - c \times \theta \times X & \\ a : S-BOD \text{に対する汚泥転換率} & 0.5 \\ b : SS \text{に対する汚泥転換率} & 0.95 \\ c : 活性汚泥微生物の内生呼吸による減量を表す係数 & 0.04 \\ \text{よって} & \\ 0.297 \times 2,000 & \\ 0.5 \times 120 + 0.95 \times 99 - 0.04 \times 0.297 \times 2,000 & \\ = 4.6 \text{ 日} & \end{aligned}$

<p>〈夏期の検討〉</p> <p>好気タンク容量 VA 2,577 m3</p>			
必要SRT	θ_{CA}	<p>硝化抑制運転に必要なASRT(好気的固形物滞留時間)を次式により算定する。</p> <p>設計指針後編p. 289より</p> $\theta_{CA} = 20.65 \exp(-0.0639 \times T)$ $= 4.8 \text{ 日}$ <p>以下であれば、硝化抑制が可能である。→3.4日なのでOK。</p>	<p>2,577 m3</p> <p>※標準活性汚泥法では、一般的に反応タンク内で連続的にエアレーションを受け、好気状態に保たれるため、SRT=ASRTと読み替えられる。</p>
MLSS濃度	X_A	$X_A = \frac{Q_2 \times \theta_c \times (a \times S_{CS} + b \times S_{SS})}{(1 + c \times \theta_c) \times VA}$ <p>a : S-BODに対する汚泥転換率 0.5 b : SSに対する汚泥転換率 0.95 c : 活性汚泥微生物の内生呼吸による減量を表す係数 0.04</p> <p>よって、</p> $X_A = 2,026 \text{ mg/l}$ $\doteq 2,100 \text{ mg/l}$	$X_A = 2,013 \text{ mg/l}$ $\doteq 2,100 \text{ mg/l}$
<p>〈冬期の検討〉</p> <p>好気タンク容量 VA 2,577 m3</p>			
必要SRT	θ_{CA}	<p>同じSRTでも、水温が低い場合には、最終沈殿池流出水のC-BODが高くなり、放流水質全体が高くなる傾向にある。したがって、設計指針後編p. 285に示される式により、SRTを算出する。</p> <p>y : 最終沈殿池流出C-BOD 放流BODの最大値 : 15mg/l 95%値/平均 : 2.2 平均放流C-BOD : $15/2.2 = 6.8 \text{ mg/l}$ $y = 6.8 \text{ mg/l}$とする。</p> $\theta_{CA} = (y/13.73)^{-1/0.554}$ $= 3.6 \text{ 日}$ <p>以上であればよい。 →冬季の平均MLSSは約2500mg/Lでありその場合SRTは4.3日となる。</p>	<p>2,577 m3</p> <p>※同じ水温でも、SRTが長い場合には、最終沈殿池流出水のC-BODが低くなり、放流水質全体が低くなる傾向にある。</p>

必要酸素量 (AOR)	OD	$OD = OD1 + OD2$ OD1 : 有機物(BOD)の酸化による 必要な酸素量(kg/日) OD2 : 内生呼吸に必要な酸素量 (kg/日)	同左	
	OD1	$OD1 = A \times \{ \text{除去BOD (kgBOD/日)} - K \times \text{脱窒素量 (kgN/日)} \}$ A : 除去BOD当たりに必要な酸素量 (kgO ₂ /kgBOD) = 0.5 ~ 0.7 → $OD1 = A \times Q2 \times Sc \times 10^{-3}$ $= 0.107 \times Q2 (\text{kgO}_2/\text{日})$	0.6	$OD1 = A \times Q2 \times Sc \times 10^{-3}$ $= 0.107 \times Q2 (\text{kgO}_2/\text{日})$
	OD2	$OD2 = B \times VA \times MLVSS (\text{kgMLVSS/m}^3)$ B : 単位MLVSS当たりの内生呼吸による酸素消費量 (kgO ₂ /kgMLVSS・日) $= 0.05 \sim 0.15 \rightarrow 0.10$		
		VA : 好気部分の反応タンク容量(m ³) 設計指針後編p. 39に従い, $VA = Q2 \times \theta$ とする。 $MLVSS/MLSS = 0.8$ MLSS濃度 : 実績値より $2,000 \text{ mg/l}$		
		$OD2 = B \times Q2 \times \theta \times X \times 10^{-3} \times 0.8$ $= 0.044 \times Q2 (\text{kgO}_2/\text{日})$		$OD2 = B \times Q2 \times \theta \times X \times 10^{-3} \times 0.8$ $= 0.048 \times Q2 (\text{kgO}_2/\text{日})$
		$OD = 0.151 \times Q2 (\text{kgO}_2/\text{日})$		$OD = 0.155 \times Q2 (\text{kgO}_2/\text{日})$
必要送風量	Q_A	$Q_A = \frac{OD}{E_A \times 10^{-2} \times \rho \times 0w}$ E _A : 混合液に対する酸素移動効率 (%) ρ : 空気の密度 $1.293 \text{ (kg空気/Nm}^3)$ 0 _w : 空気中酸素含有重量 $0.232 \text{ (kgO}_2/\text{kg空気})$ $E_A = 14 \text{ として}$	同左	※更新予定がないため、E _A は既計画のままとする。
		$Q_A = \frac{0.151 Q2}{14.0 \times 10^{-2} \times 1.293 \times 0.232}$ $= 3.6 Q2$ $= 24 \text{ Nm}^3/\text{分}$		$Q_A = \frac{0.155 Q2}{14.0 \times 10^{-2} \times 1.293 \times 0.232}$ $= 3.7 Q2$ $= 22 \text{ Nm}^3/\text{分}$
送風機仕様		ロータリーブロワ $\phi 150\text{mm} \times 20\text{m}^3/\text{分} \times 60\text{kPa}$ $\times 37\text{kW} \times 3\text{台}$ (既設、内1台予備)	同左	

2. 6最終沈殿池

項目	記号	全体計画	事業計画
形式		平行流式長方形沈殿池 チェーンフライ特式汚泥搔き機	同左
計画下水量	Q2	9,484 m ³ /日	8,666 m ³ /日
水面積負荷	Ls	25 m ³ /m ² /日 (設計指針後編p. 95より 20~30m ³ /m ² /日)	25 m ³ /m ² /日
所要水面積	A1	$\frac{9484}{25} = 379 \text{ m}^2$	$\frac{8666}{25} = 347 \text{ m}^2$
構造寸法		池巾3.75m × 池長24.0m × 有効水深3.2m × 4池(既設)	同左
水面積 容量	A2 V2	3.75 × 24.0 × 4 = 360 m ² A2 × H = 360 × 3.2 = 1,152 m ³	
検討			
沈殿時間	T2	$V2/Q2 = \frac{1,152}{9,484} \times 24$ = 2.9 時間	$V2/Q2 = \frac{1,152}{8,666} \times 24$ = 3.2 時間
水面積負荷		$Q2/A2 = \frac{9,484}{360}$ = 26.3 m ³ /m ² /日	$Q2/A2 = \frac{8,666}{360}$ = 24.1 m ³ /m ² /日

2.7 消毒設備

項目	記号	全体計画	事業計画
接触タンク			
計画下水量	Q2	6.59 m ³ /分	6.02 m ³ /分
接触時間	T1	15 分	同左
所要容量	V1	6.59 × 15 = 99 m ³	6.02 × 15 = 90 m ³
構造寸法	V2	池巾2.0m × 池長62.5m × 有効水深1.5m × 1池(既設) 2.0 × 62.5 × 1.5 × 1 = 188 m ³	同左 同左
検討	T2	188 ÷ 6.59 = 29 分	188 ÷ 6.02 = 31 分
次亜塩注入装置			
計画下水量	Q3	9.64 m ³ /分	8.82 m ³ /分
次亜塩素酸ソーダ 有効塩素濃度	Co	購入濃度を12%とし、注入濃度は貯留中の経時変化等を考慮して10%(比重 $\gamma = 1.2 t/m^3$)として計画する。	同左
注入率	t	2~4mg/l	
所要最大注入量	q _{max}	$Q3 \times t_{max} \times \frac{100 \times 1}{Co \times \gamma}$ $= 9.64 \times 4 \times \frac{100 \times 1}{10 \times 1.2}$ $= 321 \text{ cc/分}$	$Q3 \times t_{max} \times \frac{100 \times 1}{Co \times \gamma}$ $= 8.82 \times 4 \times \frac{100 \times 1}{10 \times 1.2}$ $= 294 \text{ cc/分}$
次亜塩注入ポンプ仕様		容量可変型ダイヤフラム式ポンプ (回転数+ストローク長調節式) 最大238cc/分 × 0.29MPa × 0.2kW × 2台(内2台既設)	同左
所要貯留容量		平均注入量(日平均汚水量に対し注入率を3mg/lとする)の7~8日分を貯留できるものとして計画する。 $Q1 \times t \times 10^{-6} \times (100/Co) \times (1/\gamma) \times (7 \sim 8)$ $7,338 \times (100/10) \times (1/1.1)$ $\times (7 \sim 8)$ $= 1.4 \sim 1.6 \text{ m}^3$	同左
次亜塩貯留タンク		ガラス繊維強化プラスチック製 立形円筒槽 (内面硬質塩化ビニール板) 3.0m ³ × 2基(既設、内1基予備)	同左

3. 汚泥処理施設

3.1 汚泥濃縮タンク

項目	記号	全体計画	事業計画
初沈汚泥量			
固形物量	DS1	1.276 t/日	0.882 t/日
含水率	W1	98 %	98 %
汚泥量	S1	$DS1 \times \frac{100}{100-W1}$ $= 1.276 \frac{100}{100-98}$ $= 63.8 \text{ m}^3/\text{日}$	$DS1 \times \frac{100}{100-W1}$ $= 0.882 \frac{100}{100-98}$ $= 44.1 \text{ m}^3/\text{日}$
形式			
固形物負荷	LS1	重力濃縮タンク	同左
所要水面積	A1	90.0 kg · DS/m ² · 日 $DS1 \times 10^3$ $LS1$ $= \frac{1.276 \times 10^3}{90} = 14 \text{ m}^2$	同左 $DS1 \times 10^3$ $LS1$ $= \frac{0.882 \times 10^3}{90} = 10 \text{ m}^2$
濃縮汚泥量			
固形物回収率	$\gamma 1$	90.0 %	90.0 %
固形物量	DS3	$DS1 \times \gamma 1 \times 10^{-2}$ $= 1.276 \times 90 \times 10^{-2}$ $= 1.148 \text{ t/日}$	$DS1 \times \gamma 1 \times 10^{-2}$ $= 0.882 \times 90 \times 10^{-2}$ $= 0.794 \text{ t/日}$
含水率	W3	96.0 %	96.0 %
汚泥量	S3	$DS3 \times \frac{100}{100-W3}$ $= 1.148 \frac{100}{100-96.0}$ $= 28.7 \text{ m}^3/\text{日}$	$DS3 \times \frac{100}{100-W3}$ $= 0.794 \frac{100}{100-96.0}$ $= 19.9 \text{ m}^3/\text{日}$
分離液			
固形物量		DS1-DS3 = 0.127 t/日 (固形物収支より)	DS1-DS3 = 0.087 t/日 (固形物収支より)
分離液量		$S1-S3 = 63.8 - 28.7$ $= 35.1 \text{ t/日}$	$S1-S3 = 44.1 - 19.9$ $= 24.2 \text{ t/日}$
構造寸法			
水面積	A2	内径5.7m × 水深3.0m × 1槽(既設) $(5.7^2 \times 1) \times 3.14 \times 1/4$ $= 25.5 \text{ m}^2$	同左
容量	V2	$A2 \times H = 25.5 \times 3$ $= 76.51 \text{ m}^3$	同左
検討			
濃縮時間	T2	$\frac{24 \times V2}{S1} = \frac{24 \times 76.51}{63.8}$ $= 28.8 \text{ 時間}$	$\frac{24 \times V2}{S1} = \frac{24 \times 76.51}{44.1}$ $= 41.6 \text{ 時間}$
固形物負荷	LS2	$\frac{DS1 \times 10^3}{A2} = \frac{1.276 \times 10^3}{25.5}$ $= 50 \text{ kg · DS/m}^2 \cdot \text{日}$	$\frac{DS1 \times 10^3}{A2} = \frac{0.882 \times 10^3}{25.5}$ $= 35 \text{ kg · DS/m}^2 \cdot \text{日}$

3.2 機械濃縮設備

項目	記号	全体計画	事業計画
余剰汚泥量			
固形物量	DS2	1.019 t/日	0.704 t/日
含水率	W2	99.3 %	99.3 %
汚泥量	S2	$DS2 \times \frac{100}{100-W2}$ $= 1.019 \frac{100}{100-99.3}$ $= 145.6 \text{ m}^3/\text{日}$	$DS2 \times \frac{100}{100-W2}$ $= 0.704 \frac{100}{100-99.3}$ $= 100.6 \text{ m}^3/\text{日}$
形式		機械濃縮装置	同左
固形物負荷		25 kg · DS/m ² · 時	同左
必要面積		$\frac{DS2 \times 10^3}{24 \times L} = \frac{1.019 \times 10^3}{24 \times 25}$ $= 1.70 \text{ m}^2$	$\frac{DS2 \times 10^3}{24 \times L} = \frac{0.704 \times 10^3}{24 \times 25}$ $= 1.17 \text{ m}^2$
濃縮汚泥量			同左
固形物回収率	$\gamma 2$	95 %	$DS2 \times \gamma 2 \times 10^{-2}$
固形物量	DS4	$DS2 \times \gamma 2 \times 10^{-2}$ $= 1.019 \times 95 \times 10^{-2}$ $= 0.968 \text{ t/日}$	$= 0.704 \times 95 \times 10^{-2}$ $= 0.669 \text{ t/日}$
含水率	W4	96 %	同左
汚泥量	S4	$DS4 \times \frac{100}{100-W4}$ $= 0.968 \frac{100}{100-96.0}$ $= 24 \text{ m}^3/\text{日}$	$DS4 \times \frac{100}{100-W4}$ $= 0.669 \frac{100}{100-96.0}$ $= 17 \text{ m}^3/\text{日}$
分離液			
固形物量		DS2-DS4= 0.05 t/日 (固形物収支より)	DS2-DS4= 0.035 t/日 (固形物収支より)
分離液量		$S2-S4= 145.6 - 24.0$ $= 121.6 \text{ t/日}$	$S2-S4= 100.6 - 17.0$ $= 83.6 \text{ t/日}$
装置仕様			
形式	A2	鋼板製円筒形槽	同左
面積		1.5 m ²	同左
処理能力		30 kg · DS/時	同左
基數	N	1 基	1 基
検討			
固形物負荷		$DS2 \times 10^3 = \frac{1.019 \times 1,000}{24 \times A2 \times N} \times 1$ $= 28 \text{ kg} \cdot \text{DS/m}^2 \cdot \text{時}$	$DS2 \times 10^3 = \frac{0.704 \times 1,000}{24 \times A2 \times N} \times 1$ $= 20 \text{ kg} \cdot \text{DS/m}^2 \cdot \text{時}$

3.3汚泥消化タンク

項目	記号	全体計画	事業計画
濃縮汚泥量 固形物量 含水率 汚泥量	DS5 W5 S5	2.118 t/日 96 % 53 m3/日	1.464 t/日 同左 37 m3/日
投入汚泥有機物含有率 形式 貯留日数 タンク形式 加温方式 搅拌方式 所要タンク容量	VS1 T1 V1	85 % 嫌気性加温式1段消化 20日 亀甲式 外部加温方式 機械搅拌式(ドラフトチューブ付) 1次タンク $S5 \times T = 53 \times 20 = 1,060 \text{ m}^3$	同左 同左 同左 同左 同左 同左 1次タンク $S5 \times T = 37 \times 20 = 740 \text{ m}^3$
消化率 固形物減少率	D R	$50\% \\ \frac{VS1}{100} \times \frac{D}{100} \times 100 \\ = \frac{85}{100} \times \frac{50}{100} \times 100 \\ = 42.5\%$	同左 同左
消化汚泥量 固形物回収率 固形物量	γ 3 DS6 W6 S6	100 % $DS5 \times (1 - \frac{R}{100}) \\ = 2.118 \times (1 - \frac{42.5}{100}) \\ = 1.218 \text{ t/日}$ 97.5 % $DS6 \times \frac{100}{100 - W6} \\ = 1.218 \frac{100}{100 - 97.5} \\ = 49 \text{ m3/日}$	同左 $DS5 \times (1 - \frac{R}{100}) \\ = 1.464 \times (1 - \frac{42.5}{100}) \\ = 0.842 \text{ t/日}$ 同左 $DS6 \times \frac{100}{100 - W6} \\ = 0.842 \frac{100}{100 - 97.5} \\ = 34 \text{ m3/日}$
発生消化ガス量 (日平均)	Q _g	発生ガス量は投入汚泥の有機物 1kg当り0.6Nm ³ /日とする。 $DS5 \times 10^3 \times VS1 \times 10^{-2} \times 0.5 \times 0.6 \\ = 2.118 \times 10^3 \times 85 \times 10^{-2} \times 0.5 \\ \times 0.6 = 540 \text{ m3/日}$	同左 $DS5 \times 10^3 \times VS1 \times 10^{-2} \times 0.5 \times 0.6 \\ = 1.464 \times 10^3 \times 85 \times 10^{-2} \times 0.5 \\ \times 0.6 = 373 \text{ m3/日}$
構造寸法		1次タンク 内径10.5m×水深14.3m, 容量1014m ³ ×1槽	同左 同左

槽の断面形		$\textcircled{1} = \frac{1.75}{3} \times \left(\frac{3.14}{4} \times 5.0^2 + \frac{3.14}{4} \times 8.5^2 \right) + \sqrt{\frac{3.14}{4} \times 5.0^2 \times \frac{3.14}{4} \times 8.5^2}$ $\textcircled{2}, \textcircled{4} = \frac{1.75}{3} \times \left(\frac{3.14}{4} \times 8.5^2 + \frac{3.14}{4} \times 10.5^2 \right) + \sqrt{\frac{3.14}{4} \times 8.5^2 \times \frac{3.14}{4} \times 10.5^2}$ $\textcircled{3} = \frac{3.14}{4} \times 10.5^2 \times 5.3$
		$V2 = \textcircled{1} + \textcircled{2} + \textcircled{3} + \textcircled{4} \div 1014 \text{ m}^3/\text{槽}$

3.4ガスタンク

項目	記号	全体計画	事業計画
形式		乾式ガスホルダー	同左
日平均発生ガス量	QG	540 m ³ /日	373 m ³ /日
貯留時間		12 時間	同左
所要容量		$540 \times \frac{12}{24} = 270 \text{ m}^3/\text{日}$	$373 \times \frac{12}{24} = 187 \text{ m}^3/\text{日}$
構造寸法		内径7.8m×高7.1m, 容量200m ³ /槽×1槽	同左
検討	貯留時間	$\frac{200 \times 1}{540} \times 24 = 8.9 \text{ 時間}$	$\frac{200 \times 1}{373} \times 24 = 12.9 \text{ 時間}$

3.5汚泥脱水機

項目	記号	全体計画	事業計画
消化汚泥量			
固形物量	DS ₆	1.218 t/日	0.842 t/日
含水率	W ₆	97.5 %	97.5 %
汚泥量	S ₆	$DS_6 \cdot \frac{100}{100-W_3}$ = 49 m ³ /日	$DS_6 \cdot \frac{100}{100-W_3}$ = 34 m ³ /日
形式		回転加圧脱水機	回転加圧脱水機
運転時間	T ₁	6 時間/日	6 時間/日
運転日数	T ₂	5 日/週	5 日/週
処理固形物量	q	$DS_6 \times 7 \div T_2 = 1,705 \text{ kg-DS/d}$	$DS_6 \times 7 \div T_2 = 1,179 \text{ kg-DS/d}$
ろ過速度	R	120 (kg-DS/m ² · h)	120 (kg-DS/m ² · h)
所要ろ過面積	A	$\frac{q}{R \times T_1} = 2.4 \text{ m}^2$	$\frac{q}{R \times T_1} = 1.6 \text{ m}^2$
汚泥脱水機仕様		Φ1200mm 3 m ² × 2 台 (1台既設)	Φ1200mm 3 m ² × 1 台 (1台既設)
ろ過面積計		6 m ²	3 m ²
※消化未設置時は2台必要となるため、全体計画では同様に2台位置付ける。			
脱水ケーキ量			
固形物回収率	γ ₂	90 %	90 %
固形物量	DS ₇	$DS_6 \times \gamma_2 \times 10^{-2} = 1.096 \text{ t/日}$	$DS_6 \times \gamma_2 \times 10^{-2} = 0.758 \text{ t/日}$
含水率	W ₇	83 %	83 %
脱水ケーキ量	S ₇	$DS_7 \cdot \frac{100}{100-W_4} = 6 \text{ m}^3/\text{日}$	$DS_7 \cdot \frac{100}{100-W_4} = 4 \text{ m}^3/\text{日}$
分離液			
固形物量			
分離液量			
消化未設置時(R6年度末時点未設置)			
固形物量	DS ₅	2.118 t/日	1.464 t/日
汚泥量	S ₅	53 m ³ /日	37 m ³ /日
処理固形物量	q	$DS_5 \times 7 \div T_2 = 2,965 \text{ kg-DS/d}$	$DS_5 \times 7 \div T_2 = 2,050 \text{ kg-DS/d}$
所要ろ過面積	A	4.1 m ²	2.8 m ²
脱水ケーキ量			
固形物量	DS ₇	$DS_5 \times \gamma_2 \times 10^{-2} = 1.906 \text{ t/日}$	$DS_5 \times \gamma_2 \times 10^{-2} = 1.318 \text{ t/日}$
脱水ケーキ量	S ₇₋₁	11 m ³ /日	8 m ³ /日
分離液			
固形物量			
分離液量			
DS ₅ -DS ₇₋₁ =		0.212 t/日	0.146 t/日
S ₅ -S ₇₋₁ =		42 m ³ /日	29 m ³ /日

8 概算事業費

8.1 汚水

汚水概算事業費に関して表 8-1 に示す。また、各項目の積算根拠を以下に示す。

表 8-1 汚水概算事業費

(単位:百万円)

項目	事業費実績	残事業費	総事業費	備考
管渠	15,096	4,938	20,034	
処理場	7,639	610	8,249	
計	22,735	5,548	28,283	

8.1.1 汚水管渠

汚水管渠の事業費を算出するにあたり、実績事業費を基に ha あたりの建設費を算出し、未整備地区面積に乘じることで残事業費の算出を行う。

汚水管渠に関しては、平成 26 年度時点で 653ha の整備を終え、この時点での整備済建設費は 15,096 百万円であり、ha あたりの建設費は、23.12 百万円/ha となっている。

今回計画見直しに伴い、全体計画区域を 866.1ha へ変更していることから、残面積は 213.1ha となっている。

このため、213.1ha × 23.12 百万円/ha により残事業費は 4,927 百万円となる。

この結果を表 8-2 に示す。

表 8-2 汚水管渠概算事業費

全体計画区域内			整備済建設費 (百万円)	ヘクタール当たり 建設費 (百万円/ha)	未整備区域建 設費 (百万円)	事業費計 (百万円)
整備済み区域 (ha)	未整備区域 (ha)	計				
653.0	213.6	866.6	15,096	23.12	4,938	20,034

整備済み面積及び費用:決算統計書H26より

8.1.2 処理場

処理場事業費の算出するにあたり、実績事業費を基に既整備施設の事業費を把握し、今後整備の必要な施設に関しては、費用関数による建設費を基に事業費の算出を行い、全体事業費の算出を行う。

a) 水処理施設

水処理施設については、増設の予定はない。

b) 汚泥処理施設

汚泥処理施設に関しては、既計画で用いていた「バイオソリッド利活用基本計画(下水汚泥処理総合計画)策定マニュアルの費用関数」を用いて事業費の算出を行う。

今回の諸元見直しに伴い汚泥量も変更になっていることから、併せて見直しを行うこととする。

$$\begin{array}{ll} \text{バイオソリッド利活用マニュアル単価} & C[\text{土木施設}] = 0.169 \times Qd^{0.539} \\ (\text{C:億円}) & Qd: \text{計画投入汚泥量} (\text{m}^3/\text{日}) \\ & C[\text{機械施設}] = 0.516 \times Qd^{0.385} \\ & \text{汚泥量は含水率99%換算} \end{array}$$

計画汚泥量は容量計算で用いた固形物量 DS : 1.314t/日に含水率 99.0%を考慮すると 131m³/日となる。

この結果、費用関数を用いて算出すると次の結果となる。

C【土木施設】	234 (百万円)
C【機械施設】	338 (百万円)
汚泥処理施設 (消化タンク)	572 ≈ 580 (百万円)

これらの結果を整理し、表 8-3 に示す。

表 8-3 処理場概算事業費

全体計画	整備済建設費	残事業費	事業費計
	(百万円)	(百万円/ha)	(百万円)
水処理施設 (2系列)	7,639		7,639
汚泥処理施設 (重力濃縮一脱水)			
汚泥処理施設 (消化タンク)	—	580	580
合計	7,639	580	8,219

整備済み費用:決算統計書H26より

8.2 雨水

雨水の概算事業費に関して、整理すると以下の通りである。

雨水の諸元に関して見直しを行ったが、近年実績を反映しても既計画の降雨強度で対応可能と判断できたため、施設計画は既計画同様となっている。

このため、事業費は既計画同様として算出を行う。

表 8-4 雨水概算事業費

施設名称	事業費(百万円)
雨水管渠	7,031
大坪川排水区調整池(上流側)	170
大坪川排水区調整池(下流側)	5
日詰第1ポンプ場	426
日詰第2ポンプ場	581
計	8,213

表 8-5 排水区別概算事業費一覧

単位:千円

No.	排水区名	整備区域内面積 (ha)	区分	単位	単価	合計	備考
1	太田川直接流出区①	0.60	直接流出区域	ha	4,400	2,640	
2	太田川直接流出区②	6.40	直接流出区域	ha	4,400	28,160	
3	太田川直接流出区③	2.60	直接流出区域	ha	4,400	11,440	
4	岩崎川直接流出区	3.00	直接流出区域	ha	4,400	13,200	
5	宮手川直接流出区	4.30	直接流出区域	ha	4,400	18,920	
6	高水寺第1排水区	38.60	幹線は既設	ha	4,400	169,840	
7	高水寺第2排水区	15.50	未設	式	258,550	258,550	
8	高水寺第3排水区	12.90	幹線は既設	ha	4,400	56,760	
9	赤沼川直接流出区	27.20	直接流出区域	ha	4,400	119,680	
10	才津川直接流出区①	9.70	直接流出区域	ha	4,400	42,680	
11	才津川直接流出区②	23.80	直接流出区域	ha	4,400	104,720	
12	二日町排水区	114.90	未設	式	1,499,130	1,499,130	
13	北上川直接流出区①	10.60	直接流出区域	ha	4,400	46,640	
14	北上川直接流出区②	14.90	直接流出区域	ha	4,400	65,560	
15	日詰1-1排水区	13.40	未設	式	125,189	125,189	
16	日詰1-2排水区	21.40	未設	式	129,739	129,739	
17	桜町第1排水区	12.50	未設	式	141,110	141,110	
18	桜町第2排水区	12.60	未設	式	115,065	115,065	
19	北日詰排水区	38.00	未設	式	357,430	357,430	区画整理内除く
20	大坪川排水区	210.50	幹線は既設	式	926,200	926,200	
21	平沢川直接流出区①	36.60	直接流出区域	ha	4,400	161,040	
22	平沢川直接流出区②	4.00	直接流出区域	ha	4,400	17,600	
23	平沢川直接流出区③	5.90	直接流出区域	ha	4,400	25,960	
24	平沢川直接流出区④	11.80	直接流出区域	ha	4,400	51,920	
25	平沢川排水区	22.00	未設	式	125,972	125,972	
26	中屋敷排水区	27.40	未設	式	291,030	291,030	
27	山吹川第1排水区	5.00	直接流出区域	ha	4,400	22,000	
28	山吹川第2排水区	9.70	直接流出区域	ha	4,400	42,680	
29	山吹川第3排水区	22.50	未設	式	250,155	250,155	
30	山吹川直接流出区①	3.30	直接流出区域	ha	4,400	14,520	
31	山吹川直接流出区②	5.60	直接流出区域	ha	4,400	24,640	
32	山吹川直接流出区③	13.00	直接流出区域	ha	4,400	57,200	
33	山吹川直接流出区④	3.40	直接流出区域	ha	4,400	14,960	
34	八反田排水区	32.30	未設	式	539,477	539,477	区画整理内除く
35	牡丹野排水区	20.40	未設	式	151,190	151,190	
36	滝名川排水区	9.00	直接流出区域	ha	4,400	39,600	
37	滝名川直接流出区	6.40	直接流出区域	ha	4,400	28,160	
38	南谷地第1排水区	72.00	未設	式	850,453	850,453	
39	南谷地第2排水区	13.20	直接流出区域	ha	4,400	58,080	
40	北上川直接流出区③	5.00	直接流出区域	ha	4,400	22,000	
41	北上川直接流出区	2.10	直接流出区域	ha	4,400	9,240	
合計		924.00				7,030,530	

表 8-6 排水区別概算事業費

No.	排水区名	整備区域内面積 (ha)	区分	単位	数量	単価	単位:千円	
							合計	備考
7	高水寺第2排水区	15.50	枝線管渠	ha	15.5	4,400	68,200	
			開渠1200×1200	m	85	230	19,550	
			開渠1400×1400	m	455	284	129,220	
			開渠1500×1500	m	140	297	41,580	
			合計		15.50		258,550	

No.	排水区名	整備区域内面積 (ha)	区分	単位	数量	単価	単位:千円	
							合計	備考
12	二日町排水区	114.90	枝線管渠	ha	114.9	4,400	505,560	
			開渠1300×1300	m	245	242	59,290	
			開渠1400×1400	m	537	284	152,508	
			開渠1500×1500	m	85	297	25,245	
			開渠1600×1600	m	120	313	37,560	
			開渠1700×1700	m	243	329	79,947	
			開渠1800×1800	m	220	344	75,680	
			開渠1900×1900	m	496	368	182,528	
			開渠2000×2000	m	145	392	56,840	
			開渠2100×2100	m	35	428	14,980	
			開渠2300×2300	m	150	480	72,000	
			開渠2400×2400	m	25	510	12,750	
			開渠2800×2800	m	258	687	177,246	
			開渠3000×3000	m	62	758	46,996	
			合計		0.00			1,499,130

No.	排水区名	整備区域内面積 (ha)	区分	単位	数量	単価	単位:千円	
							合計	備考
15	日詰1-1排水区	13.40	枝線管渠	ha	13.4	4,400	58,960	
			開渠1200×1200	m	147	230	33,810	
			ボックス1500×1000	m	32	556	17,792	
			開渠900×2700	m	13	378	4,914	
			開渠4200×2700	m	11	883	9,713	
合計		13.40					125,189	

表 8-7 排水区別概算事業費

No.	排水区名	整備区域内面積 (ha)	区分	単位	数量	単価	合計	単位:千円	備考
16	日詰1-2排水区	21.40	枝線管渠	ha	21.4	4,400	94,160		
			開渠1100×1100	m	80	218	17,440		
			開渠4800×3300	m	11	1,649	18,139		
合計			21.40				129,739		

No.	排水区名	整備区域内面積 (ha)	区分	単位	数量	単価	合計	単位:千円	備考
17	桜町第1排水区	12.50	枝線管渠	ha	12.5	4,400	55,000		
			開渠1100×1100	m	395	218	86,110		
			合計		12.50			141,110	

No.	排水区名	整備区域内面積 (ha)	区分	単位	数量	単価	合計	単位:千円	備考
18	桜町第2排水区	12.60	枝線管渠	ha	12.6	4,400	55,440		
			開渠800×800	m	45	175	7,875		
			開渠1200×1200	m	225	230	51,750		
合計			12.60				115,065		

No.	排水区名	整備区域内面積 (ha)	区分	単位	数量	単価	合計	単位:千円	備考
19	北日詰排水区	38.00	枝線管渠	ha	10.8	4,400	47,520	区画整理内除く	
			開渠900×900	m	110	189	20,790		
			開渠1300×1300	m	45	242	10,890		
			開渠1500×1500	m	55	297	16,335		
			開渠1600×1600	m	390	313	122,070		
			開渠1700×1700	m	425	329	139,825		
			合計		38.00			357,430	

No.	排水区名	整備区域内面積 (ha)	区分	単位	数量	単価	合計	単位:千円	備考
20	大坪川排水区	210.50	枝線管渠	ha	210.5	4,400	926,200		
								926,200	
合計			210.50					926,200	

No.	排水区名	整備区域内面積 (ha)	区分	単位	数量	単価	合計	単位:千円	備考
25	平沢川排水区	22.00	枝線管渠	ha	22.0	4,400	96,800		
			開渠1000×1000	m	143	204	29,172		
合計			22.00					125,972	

No.	排水区名	整備区域内面積 (ha)	区分	単位	数量	単価	合計	単位:千円	備考
26	中屋敷排水区	27.40	枝線管渠	ha	27.4	4,400	120,560		
			開渠1300×1300	m	285	242	68,970		
			ボックス1300×1300	m	10	485	4,850		
			開渠1400×1400	m	105	284	29,820		
			開渠1500×1500	m	215	297	63,855		
			ボックス1500×1500	m	5	595	2,975		
			合計		27.40			291,030	

表 8-8 排水区別概算事業費

No.	排水区名	整備区域内面積 (ha)	区分	単位	数量	単価	合計	単位:千円	備考
								備考	
29	山吹川第3排水区	22.50	枝線管渠	ha	22.5	4,400	99,000		
			開渠1400×1400	m	260	284	73,840		
			開渠1700×1700	m	235	329	77,315		
			合計		22.50		250,155		

No.	排水区名	整備区域内面積 (ha)	区分	単位	数量	単価	合計	単位:千円	備考
								備考	
34	八反田排水区	32.30	枝線管渠	ha	29.6	4,400	130,108	区画整理内除く	
			開渠1100×1100	m	173	218	37,714		
			開渠1400×1400	m	75	284	21,300		
			開渠1500×1500	m	215	297	63,855		
			ボックス1500×1500	m	5	595	2,975		
			開渠1600×1600	m	60	313	18,780		
			ボックス1600×1600	m	20	626	12,520		
			開渠1700×1700	m	385	329	126,665		
			開渠1800×1800	m	365	344	125,560		
			合計		32.30		539,477		

No.	排水区名	整備区域内面積 (ha)	区分	単位	数量	単価	合計	単位:千円	備考
								備考	
35	牡丹野排水区	20.40	枝線管渠	ha	20.4	4,400	89,760		
			開渠1300×1300	m	155	242	37,510		
			開渠1500×1500	m	70	297	20,790		
			開渠1600×1600	m	10	313	3,130		
合計		20.40					151,190		

No.	排水区名	整備区域内面積 (ha)	区分	単位	数量	単価	合計	単位:千円	備考
								備考	
38	南谷地第1排水区	72.00	枝線管渠	ha	72.0	4,400	316,800		
			開渠1300×1300	m	340	242	82,280		
			開渠1400×1400	m	240	284	68,160		
			開渠1500×1500	m	112	297	33,264		
			開渠1600×1600	m	125	313	39,125		
			開渠1800×1800	m	390	344	134,160		
			開渠2200×2200	m	228	463	105,564		
			開渠2300×2300	m	95	480	45,600		
			開渠2400×2400	m	50	510	25,500		
			合計		72.00		850,453		

表 8-9 日詰第1雨水ポンプ場経済性総括表(1/2)

項目	形式	ポンプ形式				摘要	
		立軸ポンプ	水中ポンプ		ゲートポンプ		
			商用電源方式	常用発電設備方式	商用電源方式	常用発電設備方式	
工事費	機械設備	425 百万円	237 百万円	237 百万円	216 百万円	215 百万円	表 2.2
	電気設備	209 百万円	193 百万円	248 百万円	178 百万円	233 百万円	表 2.3
	計	634 百万円 [100]	430 百万円 [68]	485 百万円 [76]	394 百万円 [62]	448 百万円 [71]	
維持管理費	電力基本料金	552 千円/年 $=1,150 \text{ 円}/\text{kW} \cdot \text{月} \times 10^3$ $\times 40 \text{ kW} \times 12 \text{ ヶ月}/\text{年}$	3,600 千円/年 $\approx 1,200 \text{ 円}/\text{kW} \cdot \text{月} \times 10^3$ $\times 40 \text{ kW} \times 12 \text{ ヶ月}/\text{年}$	552 千円/年 $=1,150 \text{ 円}/\text{kW} \cdot \text{月} \times 10^3$ $\times 40 \text{ kW} \times 12 \text{ ヶ月}/\text{年}$	3,600 千円/年 $=1,200 \text{ 円}/\text{kW} \cdot \text{月} \times 10^3$ $\times 40 \text{ kW} \times 12 \text{ ヶ月}/\text{年}$	552 千円/年 $=1,150 \text{ 円}/\text{kW} \cdot \text{月} \times 10^3$ $\times 40 \text{ kW} \times 12 \text{ ヶ月}/\text{年}$	
	使用電力費 (24時間運転/年)	10 千円/年 $=40 \text{ kW} \times 24 \text{ 時間} \times 10.75 \text{ 円}/\text{kWh}$	64 千円/年 $=250 \text{ kW} \times 24 \text{ 時間} \times 10.75 \text{ 円}/\text{kWh}$	10 千円/年 $=40 \text{ kW} \times 24 \text{ 時間} \times 10.75 \text{ 円}/\text{kWh}$	64 千円/年 $=250 \text{ kW} \times 24 \text{ 時間} \times 10.75 \text{ 円}/\text{kWh}$	10 千円/年 $=40 \text{ kW} \times 24 \text{ 時間} \times 10.75 \text{ 円}/\text{kWh}$)
	燃料費	35 千円/年 $=55 \text{ kW} \times 2 \text{ 台} \times 0.34 \text{ kg}/\text{kWh} \times 24 \text{ h} \times 1/0.85 \times 34 \text{ 円}/\text{l}$	-	68 千円/年 $=2000 \text{ l}/\text{台} \times 34 \text{ 円}/\text{l}$	-	68 千円/年 $=2000 \text{ l}/\text{台} \times 34 \text{ 円}/\text{l}$	

表 8-10 日詰第1雨水ポンプ場経済性総括表(2/2)

項目	形式	立軸ポンプ	水中ポンプ		ゲートポンプ		
			商用電源方式	常用発電設備方式	商用電源方式	常用発電設備方式	
維持管理費 (年当たり機械・電気設備工事費の2%とする)	補修費	12,680千円/年 = 634,000千円×2% ×10 ⁻²	8,600千円/年 = 430,000千円×2% ×10 ⁻²	9,700千円/年 = 485,000千円×2% ×10 ⁻²	7,880千円/年 = 394,000千円×2% ×10 ⁻²	8,960千円/年 = 448,000千円×2% ×10 ⁻²	
維持管理費(A)		13,277千円/年	12,264千円/年	10,330千円/年	11,544千円/年	9,590千円/年	
減価償却費(B) (土木・建築工事は50年定額10%, 機械・電気設備工事は15年定額10%)		39,471千円/年 =(34,500千円+45,000千円)×0.9×1/50年 +(425,000千円+209,000千円)×0.9×1/15年	26,781千円/年 =(34,500千円+40,000千円)×0.9×1/50年+ 20,000千円×0.9×1/50年+ (237,000千円+193,000千円)×0.9×1/15年	27,141千円/年 =(34,500千円+40,000千円)×0.9×1/50年+ (237,000千円+193,000千円)×0.9×1/15年	24,214千円/年 =(9,900千円+44,000千円)×0.9×1/50年+ (216,000千円+178,000千円)×0.9×1/15年	24,610千円/年 =(9,900千円+44,000千円)×0.9×1/50年+ (216,000千円+178,000千円)×0.9×1/15年	
維持管理費+減価償却費(A)+(B)		52,748千円/年	39,045千円/年	37,471千円/年	35,758千円/年	34,200千円/年	

表 8-11 日詰第1雨水ポンプ場機械設備建設費比較表

項目		ポンプ形式			摘要
項目		立軸ポンプ	水中ポンプ	ゲートポンプ	
排水面積		13.4ha			
計画排水量		1,866m ³ /s			
機械設備工事費	機器費	流入口ゲート 電動外ねじ式鍛鉄製角形ゲート(正用) 1.0m ^W ×1.5m ^H ×2.2kW×2 門 @7,200千円×2 =14,400千円	電動外ねじ式鍛鉄製角形ゲート(正用) 1.0m ^W ×1.5m ^H ×2.2kW×2 門 @7,200千円×2 =14,400千円		
		ババゲート 電動外ねじ式鍛鉄製角形ゲート(正・逆用) 1.5m ^W ×1.5m ^H ×2.2kW×1 門 @10,400千円×1 =10,400千円	電動外ねじ式鍛鉄製角形ゲート(正・逆用) 1.5m ^W ×1.5m ^H ×2.2kW×1 門 @10,400千円×1 =10,400千円		
	器具	スクリーン 連続式自動除塵機(固定式) 水路幅2.1m ^W ×水路深さ3.3m ^H ×1.5kW×2基 @23,000×2 =46,000千円	連続式自動除塵機(固定式) 水路幅2.1m ^W ×水路深さ3.3m ^H ×1.5kW×2基 @23,000×2 =46,000千円	連続式自動除塵機(跳上式) 水路幅4.2m ^W ×水路深さ3.3m ^H ×(1.5kW+0.75kW×2)×1基 @35,000×2 =70,000千円	
		雨水ポンプ 立軸斜流ポンプ (Φ700×56m ³ /min×5m×2台) @38,000×2 =76,000千円 電動吐出弁(Φ700×0.4kW×2台) @5,500×2 =11,000千円 減速機(空冷式) @13,000×2 =26,000千円 ディーゼル機関(空冷式: 55kW×2台) @41,000×2 =82,000千円	斜流コラム形水中モータポンプ (Φ700×56m ³ /min×5m×75kW×2台) @38,000×2 =76,000千円 電動吐出弁(Φ700×0.4kW×2台) @5,500×2 =11,000千円	逆圧式ゲートポンプ (Φ700×56m ³ /min×4m×75kW×2台) @73,000×1 =73,000千円	
	機器費計	265,800千円	157,800千円	143,000千円	
		工事価格 425,000千円	237,000千円	215,000千円	

表 8-12 日詰第1雨水ポンプ場電気設備建設費比較表

項目		ポンプ形式				摘要
		立軸ポンプ	水中ポンプ		ゲートポンプ	
			商用電源方式	常用発電設備方式	商用電源方式	常用発電設備方式
電気設備	低圧受電盤	@10,000千円×1面 =10,000千円	—	@10,000千円×1面 =10,000千円	—	@10,000千円×1面 =10,000千円
	コントロールセンタ	@80,000千円×1面 =80,000千円	—	—	—	—
	リレー盤	@12,000千円×1面 =12,000千円	—	—	—	—
	動力制御盤	—	—	@8,000千円×1面 =8,000千円	—	@5,000千円×1面 =5,000千円
	引込盤	—	@6,000千円×1面 =6,000千円	—	@6,000千円×1面 =6,000千円	—
	受電盤	—	@8,000千円×1面 =8,000千円	—	@8,000千円×1面 =8,000千円	—
	変圧器盤	—	300kVA : @12,000千円×1面 =12,000千円	—	300kVA : @12,000千円×1面 =12,000千円	—
	動力照明主幹盤	—	@8,000千円×1面 =8,000千円	—	@7,000千円×1面 =7,000千円	—
	動力制御盤	—	@8,000千円×1面 =8,000千円	—	@5,000千円×1面 =5,000千円	—
	雨水ポンプ盤	—	@10,000千円×1面 =10,000千円	@10,000千円×1面 =10,000千円	—	—
工事用機器	ゲートポンプ盤	—	—	—	@10,000千円×1面 =10,000千円	@10,000千円×1面 =10,000千円
	流入バイパスゲート現場盤	@2,000千円×1面 =2,000千円	@2,000千円×1面 =2,000千円	@2,000千円×1面 =2,000千円	—	—
	スクリーン現場盤	@2,000千円×1面 =2,000千円	@2,000千円×1面 =2,000千円	@2,000千円×1面 =2,000千円	@2,000千円×1面 =2,000千円	@2,000千円×1面 =2,000千円
	雨水ポンプ現場盤	@2,000千円×2面 =4,000千円	@1,500千円×2面 =3,000千円	@2,000千円×2面 =4,000千円	—	—
	ゲートポンプ現場盤	—	—	—	@2,000千円×2面 =4,000千円	@2,000千円×2面 =4,000千円
	流入渠水位計	@1,200千円×1組 =1,200千円	@1,200千円×1組 =1,200千円	@1,200千円×1組 =1,200千円	@1,200千円×1組 =1,200千円	@1,200千円×1組 =1,200千円
	ポンプ井水位計	@1,500千円×1組 =1,500千円	@1,500千円×1組 =1,500千円	@1,500千円×1組 =1,500千円	—	—
	河川水位計	@1,200千円×1組 =1,200千円	@1,200千円×1組 =1,200千円	@1,200千円×1組 =1,200千円	@1,200千円×1組 =1,200千円	@1,200千円×1組 =1,200千円
	現場総括盤	@15,000千円×1面 =15,000千円	@15,000千円×1面 =15,000千円	@15,000千円×1面 =15,000千円	@10,000千円×1面 =10,000千円	@10,000千円×1面 =10,000千円
	ミニUPS装置	@1,500千円×1台 =1,500千円	@1,500千円×1台 =1,500千円	@1,500千円×1台 =1,500千円	@1,500千円×1台 =1,500千円	@1,500千円×1台 =1,500千円
建設費	自家発電装置	50kVA : @15,000千円×1基 =15,000千円	250kVA : @50,000千円×1基 =50,000千円	250kVA : @50,000千円×2基 =100,000千円	250kVA : @50,000千円×1基 =50,000千円	250kVA : @50,000千円×2基 =100,000千円
	自家発電機盤	@6,500千円×1面 =6,500千円	@6,500千円×1面 =6,500千円	@12,000千円×1面 =12,000千円	@6,500千円×1面 =6,500千円	@12,000千円×1面 =12,000千円
	消音装置	@6,000千円×1基 =6,000千円	@10,000千円×1基 =10,000千円	@10,000千円×2基 =20,000千円	@10,000千円×1基 =10,000千円	@10,000千円×2基 =20,000千円
	燃料供給装置	2,500千円	2,500千円	2,500千円	2,500千円	2,500千円
	機器費計	160,400千円	148,400千円	190,900千円	136,900千円	179,400千円
工事価格	209,000千円	193,000千円	248,000千円	178,000千円	233,000千円	

表 8-13 上流側雨水調整池事業費

施設名称	単位	数量	単価	事業費(千円)
流入・放流施設	式	1	3300	3,300
雨水調整池	式	1	95900	95,900
流入管	m	30	270	8,100
放流管	m	55	110	6,050
小計				113,350
経費込み(小計×1.5)				170,025
事業費				170,000

表 8-14 下流側雨水調整池事業費

施設名称	単位	数量	単価	事業費(千円)
流入・放流施設	式	1	3,300	3,300
雨水調整池	式	—	—	—
流入管	m	—	—	—
放流管	m	—	—	—
小計				3,300
経費込み(小計×1.5)				4,950
事業費				5,000