

香南市公共下水道全体計画（見直し）

計 画 説 明 書

令和 5 年度

高知県 香南市

＜ 目 次 ＞

第 1 章	はじめに	1
1-1.	業務概要	1
第 2 章	基礎調査	2
2-1.	位置及び地形の概要	2
2-2.	土地利用状況	3
2-3.	人口の推移状況	4
2-4.	世帯数の推移状況	5
2-5.	水環境の現況、地理的・地域的特性	8
第 3 章	基本事項の検討	12
3-1.	目標年次の設定	12
3-2.	計画処理区域	13
3-3.	計画処理人口	17
3-4.	計画汚水量	25
3-5.	計画流入水質と計画放流水質	49
第 4 章	污水管渠計画	66
4-1.	管渠整備計画の基本方針	66
4-2.	区画割及び面積測定、流量計算	68
第 5 章	污水ポンプ場計画	71
5-1.	みどりの汚水中継ポンプ場	71
5-2.	東町汚水中継ポンプ場	73
5-3.	上夜須・十ノ木汚水中継ポンプ場	75
第 6 章	終末処理場計画	78
6-1.	施設計画の概要	78
6-2.	全体計画時 設計諸元整理	82
6-3.	施設計画の課題整理	83
6-4.	二点 DO 制御 OD 法の能力整理	84
6-5.	野市浄化センター施設計画	89
6-6.	夜須浄化センター施設計画	113

第 7 章	財政計画の策定.....	136
7-1.	管路施設	136
7-2.	汚水ポンプ施設.....	141
7-3.	処理場施設.....	142
7-4.	事業費まとめ	144
第 8 章	段階的整備計画.....	145
8-1.	段階的整備計画.....	145
8-2.	今後のスケジュール	148

第1章 はじめに

1-1. 業務概要

香南市は現在、公共下水道 3 処理区（野市処理区、岸本処理区、夜須処理区）、集落排水施設 6 地区（上岡地区、母代寺地区、佐古地区、中山田地区、徳王子地区、十ノ木・上夜須地区、（全地区整備済み））、計 9 地区で集合処理を行っている。

平成 22 年度に生活排水処理基本構想を策定し、汚水処理の効率化を図るため、10 地区の集合処理区域を公共下水道 2 処理区（野市処理区、夜須処理区）に集約し、その他区域は浄化槽整備区域とする構想が策定され、これを踏まえ、平成 24 年度に全体計画が見直された。

本業務では R4 年度に策定された構想見直しを受け、汚水全体計画の見直しを実施する。既計画の概要を以下に示す。

表 1-1-1 香南市における既全体計画の概要

項目		野市処理区	夜須処理区	岸本処理区	備考
区分		単独公共下水道	特定環境保全公共下水道	特定環境保全公共下水道	
事業着手年次		平成 2 年度(1990)	昭和57年度(1982)	平成 9 年度(1997)	
供用開始年度		平成15年度(2003)	平成 3 年度(1991)	平成14年度(2002)	
計画諸元	計画目標年次	令和12年度(2030)	令和12年度(2030)		(H42)
	区域面積(ha)	442	194		2処理区合計:636ha
	計画人口(人)	14,680	4,040		2処理区合計:18,720人
	汚水量原単位 (日平均)	生活用	260	260	
		営業用	50	50	
	計		310	310	
	日平均汚水量 (m3/日)	家庭	4,089	1,220	
		工場	113	61	
		観光	120	-	
		自衛隊	120	-	
		地下水	1,256	364	
		その他	-	-	
		計	5,698	1,645	
	(丸め値)		≒5,700	≒1,650	2処理区合計:7,350m3/日
	日最大計画汚水量(m3/日)		7,450	2,170	2処理区合計:9,620m3/日
	時間最大計画汚水量(m3/日)		13,930	3,960	2処理区合計:17,890m3/日
処理場	処理施設名	野市浄化センター	夜須浄化センター		
	処理能力(m3/日)	7,500	2,666		
	系列数	4/4	2/2		
	流入水質	BOD	160	160	
	(mg/L)	SS	130	135	
	計画放流水質BOD(mg/L)		10.0	10.0	
ポンプ場	処理方式	高負荷二点 DO制御OD法 +急速ろ過法	高負荷二点 DO制御OD法 +急速ろ過法		
	ポンプ場名称	東町汚水中継ポンプ場	-	-	
	計画汚水量(m3/分 時間最大)	3.05	-	-	
	台 数 (内 予備台数)	3(1)	-	-	
	能 力 (m3/分 時間最大)	4.6	-	-	
	ポンプ場名称	みどり野汚水中継ポンプ場	-	-	
	計画汚水量(m3/分 時間最大)	1.06	-	-	
	台 数 (内 予備台数)	2(1)	-	-	
	能 力 (m3/分 時間最大)	1.6	-	-	

第2章 基礎調査

2-1. 位置及び地形の概要

香南市は、平成 18 年 3 月 1 日、野市町・赤岡町・香我美町・夜須町・吉川村の 4 町 1 村が合併して誕生した。

本市は、高知市の東部約 20～30Km に位置し、東西約 20Km、南北約 15Km、面積約 126.51Km² の行政区域である。

香南市は、南部地域は太平洋に面する海岸部と肥沃な平野部が東西に広がり、中部地域は低山が連なる中で里山環境が広がり、北部地域は標高約 300～600m の四国山地の一部を形成している。また、四国山地を源流にする物部川、香宗川、夜須川などが流れるなど、豊かな水と緑に包まれた地域である。



図 2-1-1 香南市位置図

香南市は、南部地域は太平洋に面する海岸部と肥沃な平野部が東西に広がり、中部地域は低山が連なる中で里山環境が広がり、北部地域は標高約 300～600m の四国山地の一部を形成している。また、四国山地を源流にする物部川、香宗川、夜須川などが流れるなど、豊かな水と緑に包まれた地域である。

気候は、南海型の気候区分に属し、温暖な気候に加え、年間降水量は県下でも少ない地域である。この地域では、温暖で雨が少ない気候を利用して、古くから野菜の早出し栽培に取り組み、ハウス栽培を中心とした野菜園芸が発展してきた。

2-2. 土地利用状況

2-2-1. 近年の土地利用状況

香南市周辺は、龍河洞県立自然公園などの緑豊かな森林環境と手結住吉県立自然公園などの変化に富む海岸など、多様な自然環境に恵まれている。

以下に示す土地利用状況でもわかるように、市域の半分以上を森林が占め、宅地や道路など住環境が占める割合は10%以下となっている。

表 2-2-1 土地利用状況

単位：km²

	総面積	農用地	森林	原野	水面	道路	宅地	その他
					河川			
					水路			
香南市全体	126.49	20.01	72.36	0	5.81	5.03	6.02	17.26
構成比（%）	100	15.8	57.1	0	4.6	4	4.8	13.7

出典：香南市HP（高知県土木部土地対策課資料（平成17年土地利用現況把握調査））

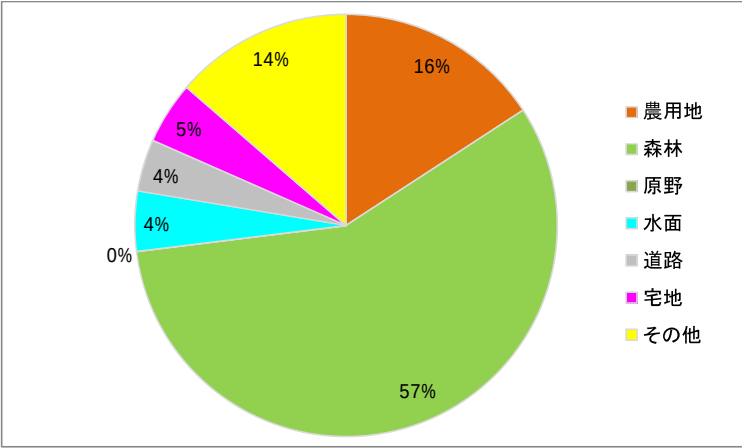


図 2-2-1 土地利用状況

2-3. 人口の推移状況

2-3-1. 国勢調査による人口の推移状況（長期的な人口動態）

香南市の行政人口は、昭和60年から増加していき、平成22年に33,830人でピークとなった。しかし、それ以降の平成27年では32,961人、令和2年では32,207人と減少傾向に転じた。

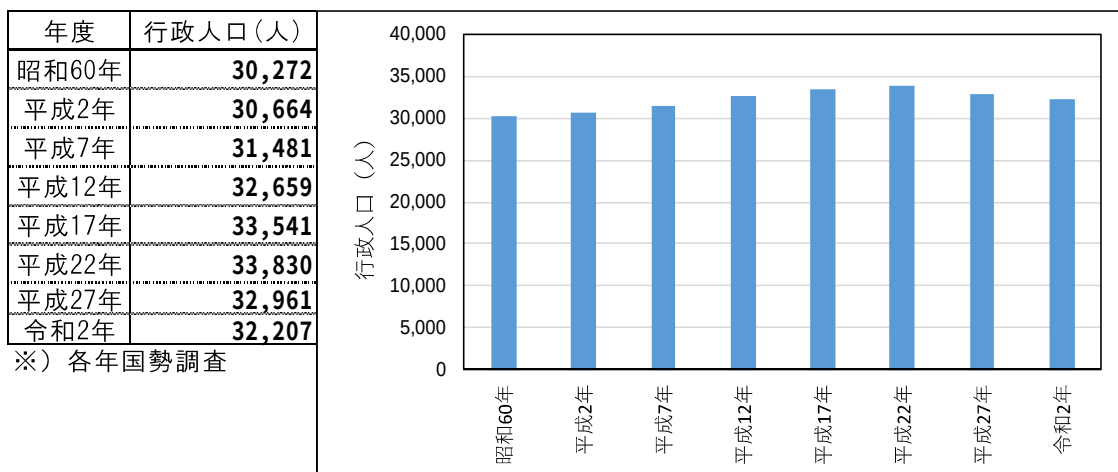
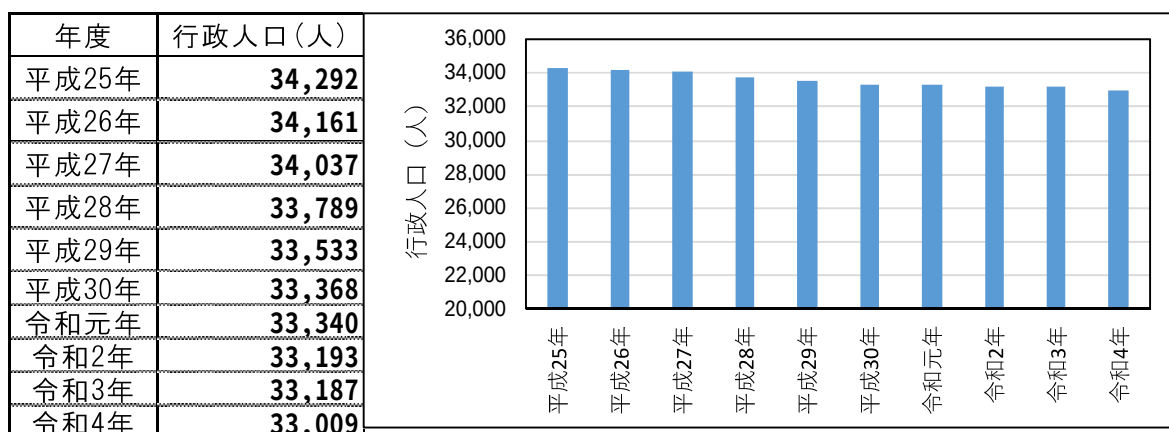


図 2-3-1 長期的な行政人口の推移

2-3-2. 住民基本台帳による人口の推移状況（短期、中期的な人口動態）

図 2-3-2 に示すとおり、香南市における直近 10 カ年の行政人口は減少傾向にある。



出典：人口統計（総務省）「住民基本台帳に基づく調査」

※H24年度は3月31日、H25年度以降は1月1日の数値を記載

図 2-3-2 短期、中期的な行政人口推移

2-4. 世帯数の推移状況

2-4-1. 国勢調査による世帯数の推移状況（長期的な世帯数動態）

世帯数は平成12年から令和2年にかけて増加傾向である。

表 2-4-1 長期的な世帯数の推移

西暦	和暦	香南市		
		世帯数 (世帯)	人口 (人)	世帯当たり人口 (人/世帯)
2000年	平成12年	11,748	32,659	2.78
2005年	平成17年	12,544	33,541	2.67
2010年	平成22年	12,877	33,830	2.63
2015年	平成27年	12,953	32,961	2.54
2020年	令和2年	13,146	32,207	2.45

2-4-2. 住民基本台帳における世帯数の推移状況（短期中期的な世帯数動態）

世帯数は直近10カ年で増加傾向である。

西暦	和暦	香南市		
		世帯数 (世帯)	人口 (人)	世帯当たり人口 (人/世帯)
2013年	平成25年	14,540	34,292	2.36
2014年	平成26年	14,576	34,161	2.34
2015年	平成27年	14,614	34,037	2.33
2016年	平成28年	14,632	33,789	2.31
2017年	平成29年	14,693	33,533	2.28
2018年	平成30年	14,891	33,368	2.24
2019年	令和元年	15,019	33,340	2.22
2020年	令和2年	15,144	33,193	2.19
2021年	令和3年	15,269	33,187	2.17
2022年	令和4年	15,386	33,009	2.15

2-4-3. 給水量実績

香南市の水道は、香南市水道事業と香南市簡易水道事業で実施されている。

香南市水道事業は主に旧野市町、旧香我美町を配水区域とし、香南市簡易水道事業は、旧夜須町、旧赤岡町、旧吉川村を配水区域としている。

それぞれの給水実績から整理した給水量原単位の実績を表 2-4-2、表 2-4-3、図 2-4-1、図 2-4-2 に示す。

各事業の平成 29～令和 3 年度の給水実績（有収水量）を整理した結果を以下に示す。

① 香南市水道事業

1 人あたりに換算すると、表 2-4-2、図 2-4-1 に示すとおり、平成 29 年度では 309 L/人/日だが、平成 30 年度から営業用水量が増加し、それ以降は 340 L/人/日前後の値を示している。

② 香南市簡易水道事業

1 人あたりに換算すると、表 2-4-3、図 2-4-2 に示すとおり、直近 5 カ年で概ね 380 L/人/日で横ばいとなっている。また、令和 2 年度から香南市水道事業に統合している。

表 2-4-2 香南市水道事業 給水量実績（L/人/日）

①香南市水道事業

項目		平成30年度 (2018)	令和1年度 (2019)	令和2年度 (2020)	令和3年度 (2021)	令和4年度 (2022)	直近 5ヶ年平均
給水人口(人)		25,192	25,293	32,842	32,790	32,770	—
有収水量 (m3/日)	生活用	6,632	6,630	9,051	8,920	8,686	—
	営業用	1,833	1,758	2,287	2,160	2,130	—
	計	8,465	8,388	11,338	11,080	10,816	—
一人一日 平均給水量 (L/人/日)	生活用	263	262	276	272	265	268
	営業用	73	70	70	66	65	69
	計	336	332	346	338	330	336
生活用有収水量 に対する比率	生活用	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	営業用	0.28	0.27	0.25	0.24	0.25	0.26

表 2-4-3 香南市簡易水道事業 給水量実績（L/人/日）

②香南市簡易水道事業

項目		平成29年度 (2017)	平成30年度 (2018)	令和1年度 (2019)	令和2年度 (2020)	令和3年度 (2021)	直近 5ヶ年平均
給水人口(人)		8,131	7,756	7,661			—
有収水量 (m3/日)	生活用	3,096	2,202	2,153			—
	営業用	—	757	715			—
	計	3,096	2,959	2,868			—
一人一日 平均給水量 (L/人/日)	生活用	381	284	281			315
	営業用	—	98	93			96
	計	381	382	374			379
生活用有収水量 に対する比率	生活用	1.00	1.00	1.00			1.00
	営業用	—	0.37	0.35			0.36

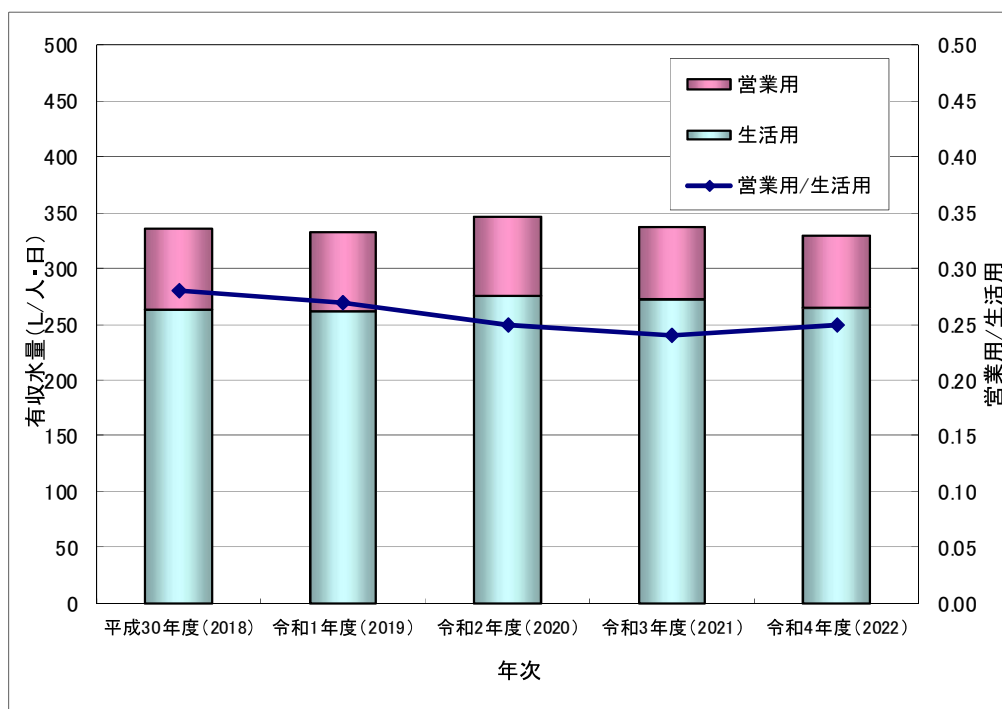


図 2-4-1 香南市水道事業 給水量実績の推移

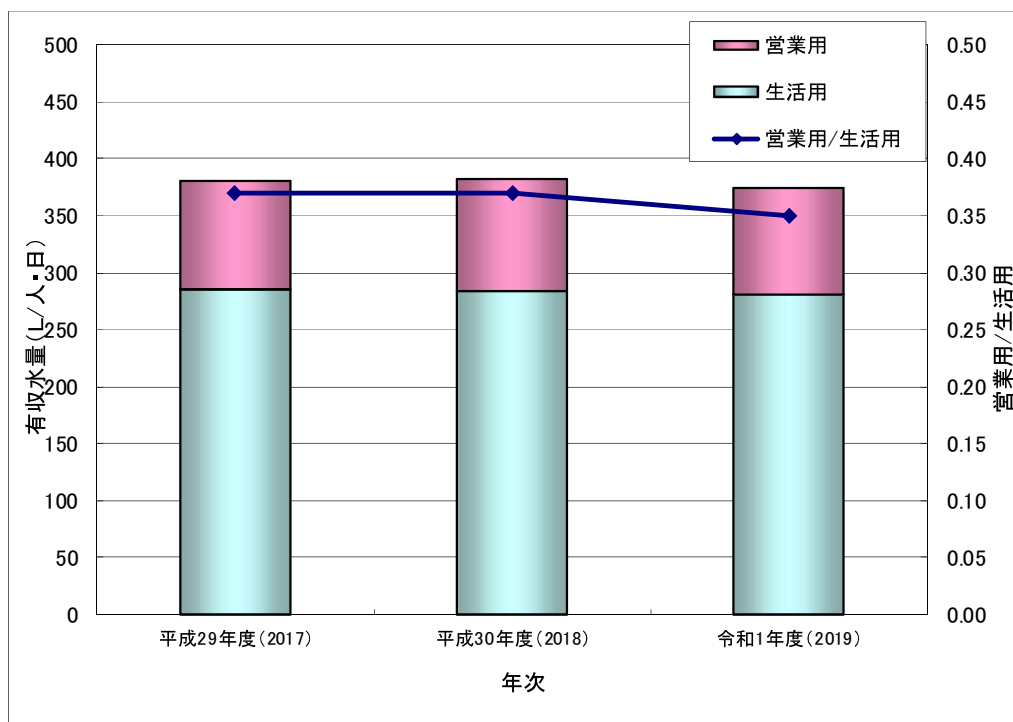


図 2-4-2 香南市簡易水道事業 給水量実績の推移

2-5. 水環境の現況、地理的・地域的特性

2-5-1. 水質環境基準

香南市が係わる公共用水域は、物部川水域の物部川、中土佐地先海域関連水域の香宗川がある。これらの水域の水質環境基準の類型指定状況を表 2-5-1 に示す。

また、それらの水質測定地点を図 2-5-1、それら各水質測定地点の水質の経年変化を表 2-5-2、図 2-5-2 にそれぞれ示す。

水質測定地点の経年変化をみると、香宗川赤岡橋測点及び香宗川香宗川橋測点において、近年その基準値を満足していない年もある。

表 2-5-1 水質環境基準点の類型指定状況

水 域 名	該当類型	達成期間	指定年月日
物 部 川 水 域 物部川下流（日の出橋より下流）	A	イ	S. 48. 9. 7
中 土 佐 地 先 海 域 関 連 水 域 香 宗 川 （ 全 域 ）	A	イ	S. 51. 6. 4



図 2-5-1 水質測定地点

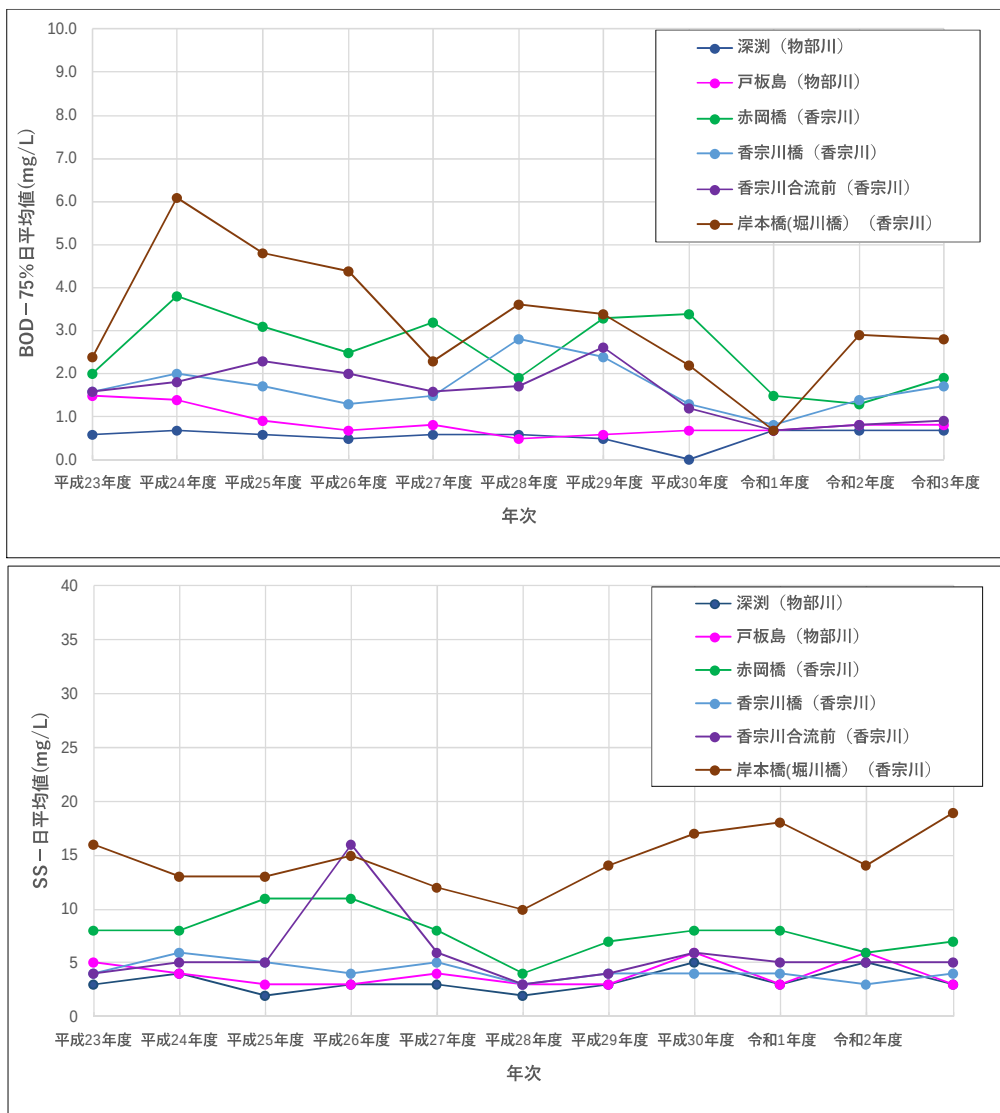


図 2-5-2 測定点での水質推移

表 2-5-2 測定点での水質推移

測定箇所		年次												環境基準
河川名	測定地点	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和1年度	令和2年度	令和3年度		
物部川	深測	0.6	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6	0.5	<0.5	0.7	0.7	0.7	2.0	
物部川	戸板島	1.5	1.4	0.9	0.7	0.8	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	2.0	
香宗川	赤岡橋	2.0	3.8	3.1	2.5	3.2	1.9	3.3	3.4	1.5	1.3	1.9	2.0	
香宗川	香宗川橋	1.6	2.0	1.7	1.3	1.5	2.8	2.4	1.3	0.8	1.4	1.7	2.0	
島川	香宗川合流前	1.6	1.8	2.3	2.0	1.6	1.7	2.6	1.2	0.7	0.8	0.9	2.0	
岸本川	岸本橋(堀川橋)	2.4	6.1	4.8	4.4	2.3	3.6	3.4	2.2	0.7	2.9	2.8	—	

① SS-1日平均値 (mg/L)

測定箇所		年次												環境基準
河川名	測定地点	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和1年度	令和2年度	令和3年度		
物部川	深測	3.0	4.0	2.0	3.0	3.0	2.0	3.0	5.0	3.0	5.0	3.0	25.0	
物部川	戸板島	5.0	4.0	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	6.0	3.0	6.0	3.0	25.0	
香宗川	赤岡橋	8.0	8.0	11.0	11.0	8.0	4.0	7.0	8.0	8.0	6.0	7.0	25.0	
香宗川	香宗川橋	4.0	6.0	5.0	4.0	5.0	3.0	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	25.0	
島川	香宗川合流前	4.0	5.0	5.0	16.0	6.0	3.0	4.0	6.0	5.0	5.0	5.0	—	
岸本川	岸本橋(堀川橋)	16.0	13.0	13.0	15.0	12.0	10.0	14.0	17.0	18.0	14.0	19.0	—	

※ 環境基準を超えている

※ 平成28年度より堀川橋から岸本橋に名称変更

出典：国立環境研究所 公共用水域水質年鑑データ

表 2-5-3 水質環境基準（上：河川，下：海域）

河川（湖沼を除く）

項目類型	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 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数
AA	水道1級 自然環境保全 及びA以下の欄 に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	1mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以上	50MPN/ 100mL以下
A	水道2級 水産1級 水浴 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 以上	1,000MPN/ 100mL以下
B	水道3級 水産2級 及びC以下の欄 に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	3mg/L 以下	25mg/L 以下	5mg/L 以上	5,000MPN/ 100mL以下
C	水産3級 工業用水1級 及びD以下の欄 に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	5mg/L 以下	50mg/L 以下	5mg/L 以上	—
D	工業用水2級 農業用水 及びEの欄に掲 げるもの	6.0以上 8.5以下	8mg/L 以下	100mg/L 以下	2mg/L 以上	—
E	工業用水3級 環境保全	6.0以上 8.5以下	10mg/L 以下	ごみ等の浮遊 が認められない こと。	2mg/L 以上	—
測定方法		省略				
備考		1. 基準値は、日間平均値とする（湖沼、海域もこれに準ずる） 2. 農業用利水点については、水素イオン濃度6.0以上7.5以下、溶存酸素量5mg/L以上とする （湖沼もこれに準ずる） 3. 省略 4. 省略				

海域

項目類型	利用目的の 適応性	基準値				
		水素イオン 濃度 (pH)	化学的酸素 要求量 (COD)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数	n-ヘキサン 抽出物質 (油分等)
A	水産1級 水浴 自然環境保全及 びB以下の欄に 掲げるもの	7.8以上 8.3以下	2mg/L 以下	7.5mg/L 以上	1,000MPN/ 100mL以下	検出されないこ と。
B	水産2級 工業用水 及びCの欄に掲 げるもの	7.8以上 8.3以下	3mg/L 以下	5mg/L 以上	—	検出されないこ と。
C	環境保全	7.0以上 8.3以下	8mg/L 以下	2mg/L 以上	—	—
測定方法		省略				
備考		1. 水産1級のうち、生食用原料カキの養殖の利水点については、大腸菌群数 70MPN/100mL以 下とする 2. 省略				

第3章 基本事項の検討

3-1. 目標年次の設定

計画目標年次については、「下水道施設計画・設計指針と解説－2019 年度版－（社）日本下水道協会」（以下「設計指針」という。）では、基準年次から概ね 20～30 年後とされている。

高知県全域生活排水処理構想の計画年次と整合させ、計画目標年次は令和 27 年度と設定する。

香南市公共下水道全体計画 目標年次：令和 27 年度

現況年次：令和 3 年度

3-2. 計画処理区域

既計画では、徳王子処理区と自衛隊の汚水を野市処理区に接続する計画であったが、R4 年汚水処理構想見直しでは、夜須処理区に接続する方が経済性で優位であるとの結論を得ている。

その結果をもとに処理区域を精査した結果を表 3-2-1～図 3-2-2 に示す。

図 3-2-1 に示すとおり、下水道全体計画区域は、区域外流入と R4 汚水処理構想見直しにて拡大した区域を追加し、上夜須・十ノ木処理区（農業集落排水事業）の道路のみの下水道全体計画区域を削除した（都市計画決定を打つにあたり区域を精査した）。

図 3-2-2 に示すとおり、都市計画決定区域は、既都市計画決定区域である野市処理区と夜須処理区、岸本処理区の区域外流入と、上夜須・十ノ木処理区を追加した。

表 3-2-1 全体計画区域面積

処理区名	公称値 (既計画) ha	区域面積精査 結果 ha	備考
野市	236	238	区域拡大
夜須	111	111	区域拡大
岸本	75	75	
母代寺、佐古	64	65	区域拡大
上岡	30	32	区域拡大
中山田	47	47	区域拡大
徳王子	44	44	区域拡大
上夜須、十ノ木	29	31	道路のみの区域削除、区域拡大
合計	636	643	

表 3-2-2 都市計画決定区域面積

処理区名	公称値 (既計画) ha	区域面積精査 結果 ha	備考
野市	232	234	区域拡大
夜須	111	125	区域拡大
岸本	75	75	区域拡大
合計	418	434	

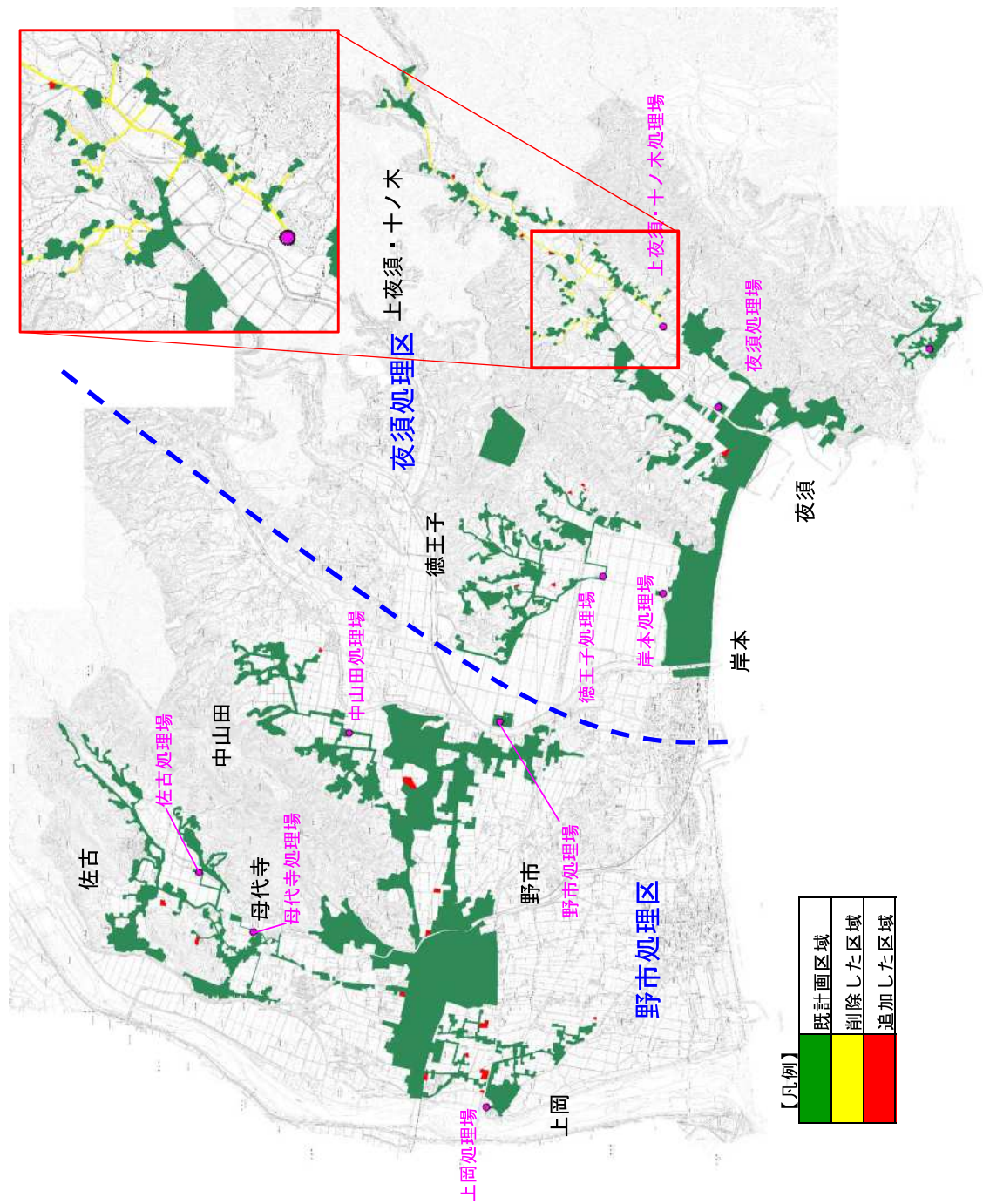


図 3-2-1 全体計画区域の新旧対照図

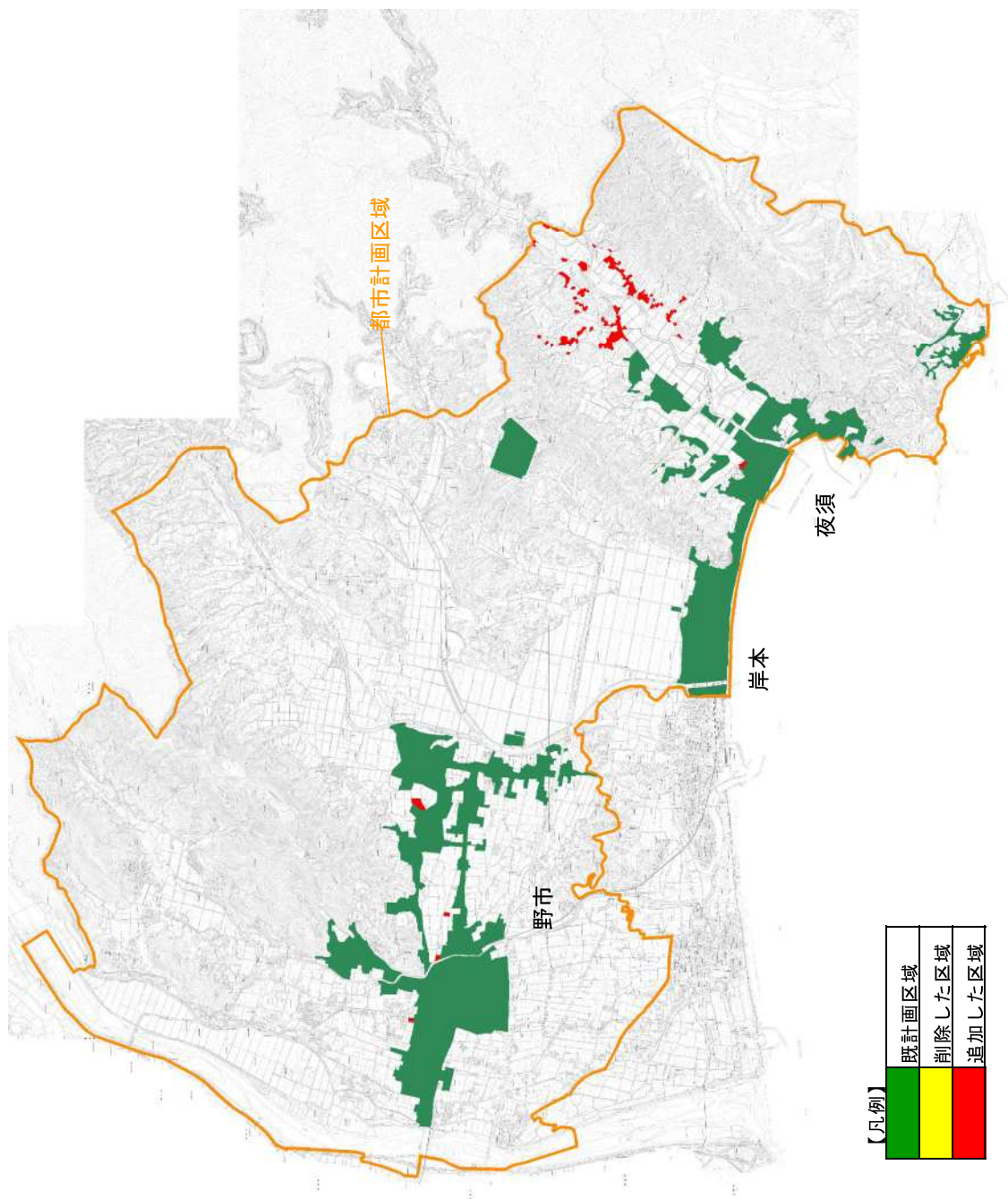


図 3-2-2 都市計画決定区域の新旧対照図

■申し送り事項

◇岸本処理区の区域と面積の不整合の対応

- ・1.0haの区域が不明（図面で特定できない）については、事業計画の主要な管渠平面図（1/2,500）がないため、確認できない。
- ・今回は都市計画決定の変更の対象外であることから、徳王子地区を編入した都市計画決定変更時に面積と区域の整合を図ることとする。

表 3-2-3 公共下水道計画区域の変移

単位：ha

処理区域			野市	岸本	夜須	計	備 考
公共下水道計画区域	全体計画	H24	232.0	75.0	100.0	407.0	
		H28	236.0	75.0	100.0	411.0	
		R元	236.0	75.0	111.0	422.0	①
	都市計画決定	R元	232.0	75.0	111.0	418.0	②
	事業計画	R元	187.7	74.0	107.0	368.7	③
区域変移	全計R元-H28		-	-	11.0	11.0	漁集編入
	全計-都決 ①-②		4.0	-	-	4.0	
	全体-事業 ①-③		48.3	1.0	4.0	53.3	
	都決-事業 ①-③		44.3	1.0	4.0	49.3	

3-3. 計画処理人口

R4 年度に汚水処理構想が策定されており、将来人口が設定されている。策定時から 1 年程しか経過しておらず、将来人口推計値はほとんど変化していないと考えられる。このため本業務では、R4 年度汚水処理構想における将来人口推計値を採用する方針とする。

ただし、推計値の妥当性を確認するため、R4 年における推計値（R4 構想）と実績値（住民基本台帳）を比較したうえで、将来人口推計値として採用する。

3-3-1. 行政人口

(1) R4 年度汚水処理構想における行政人口の設定

本市の将来行政人口については、香南市人口ビジョンや社人研による人口予測値、コーホート要因法による推計値（独自推計）を比較し、設定する。コーホート要因法による推計（独自推計）は以下の2ケースについて実施した。

【コーホート要因法による推計（独自推計）】

■ケース1（国勢調査人口（R2年）ベースの推計値）

平成30年に社人研で公表された生残率・純移動率・子供女性比・0～4歳性比を用いた推計最新の国勢調査人口（R2年）をベースに推計

■ケース2（住民基本台帳人口（R2年）ベースの推計値）

ケース1と同様であるが、住民基本台帳人口（R2年）をベースに推計

表3-3-1、図3-3-1に示している人口ビジョン（H28年）とマスタープラン（H30年）における将来人口推計値は少し古い値であるため、国勢調査値（R2年）、住民基本台帳値（R2年）などの最新のデータを反映した将来推計を行うことが望ましい。

表3-3-1、図3-3-1に示すとおり、社人研推計値とケース1は国勢調査人口をベースに将来推計しているため、住民基本台帳人口をベースに推計している人口ビジョンと比較して、計画目標年次（令和27年）で将来推計値が1,800人程度の差がある。

そこで、本構想では将来行政人口は、住民基本台帳人口（R2年）をベースとした推計であるケース2の将来人口推計値を10の位で四捨五入した値を用いる。

表 3-3-1 将来行政人口推計結果

年度		行政区域内人口(人)							
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
		住民基本台帳	国勢調査実績	社人研 推計値	コーホート (国調人口ベース)	コーホート (住基人口ベース)	人口ビジョン パターン2 (H28年)	都市計画 マスタープラン (H30年)	現計画
					ケース1	ケース2			
1980	S55		28,493						
1985	S60		30,272						
1990	H2		30,664						
1995	H7		31,481						
2000	H12		32,659						
2005	H17	34,186	33,541				34,267		
2006	H18	34,087							
2007	H19	33,986							
2008	H20	33,863							
2009	H21	34,411							
2010	H22	34,429	33,830	33,830			34,568		
2011	H23	34,326							
2012	H24	34,324							
2013	H25	34,292							
2014	H26	34,161							
2015	H27	34,037	32,961	32,961			34,100	34,067	33,800
2016	H28	33,789							
2017	H29	33,533							
2018	H30	33,368							
2019	R1	33,340							
2020	R2	33,193	32,207	32,059	32,207	33,193	33,358	33,614	33,500
2021	R3	33,187							
2025	R7			30,997	31,065	32,063	32,412	32,904	32,800
2030	R12			29,879	29,884	30,922	31,375	32,236	32,000
2035	R17			28,687	28,667	29,746	30,266	31,692	
2040	R22			27,434	27,401	28,492	29,127		
2045	R27			26,228	26,189	27,292	27,978		

■出典

- (1))：人口統計(総務省)「住民基本台帳に基づく調査」より。
また、H24年度までは年度末(3月31日)の数値を記載、H25年以降は翌年の1月1日の数値を記載(H25年度：H26.1.1)
- (2))：人口統計(総務省)「国勢調査」より。各年度10月1日の数値。
- (3)：将来推計人口(国立社会保障・人口問題研究所(H30.3(2018)))公表値
- (4)、(5)：生残率・移動率・子供女性比(H30年公表値)を用いて、それぞれ国勢調査人口と住民基本台帳人口をベースにコーホート要因法で推計
- (6)：まち・ひと・しごと創生 人口ビジョン 平成28年(2016) 香南市
- (7)：都市計画マスタープラン 平成30年5月 香南市
- (8)：香南市公共下水道事業計画 計画説明書 令和元年度(2019) 香南市

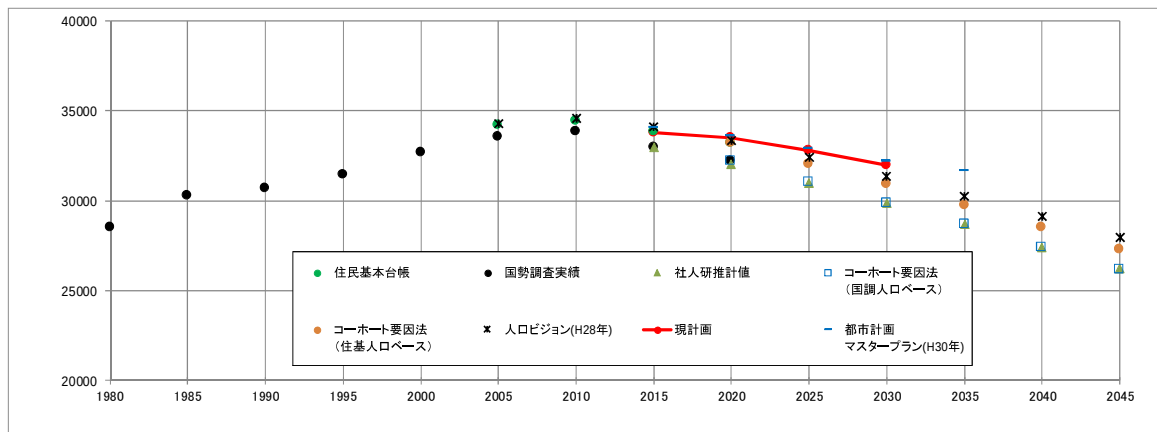


図 3-3-1 将来行政人口推計結果

(2) R4 年構想における推計値と実績値の比較検証

表 3-3-2 に示すとおり、R4 年における推計値（R4 構想）と実績値（住民基本台帳人口）を比較したところ、相対誤差は 1%未満となり、誤差はかなり小さいといえる。このため、将来行政人口は、R4 構想における推計値 27,300 人を採用する。

表 3-3-2 推計値と実績値の比較

年	推計値 (R4構想)	実績値 (住民基本台帳)	差	相対誤差
単位	人	人	人	
式	①	②	③=②-①	④=③/①
R2	33,193	33,193	0	0.000
R4	32,741	33,009	268	0.008
R7	32,063	-	-	-

※赤字はR2とR7の推計値の直線補完値

将来行政人口

令和 27 年（2045）：27,300 人

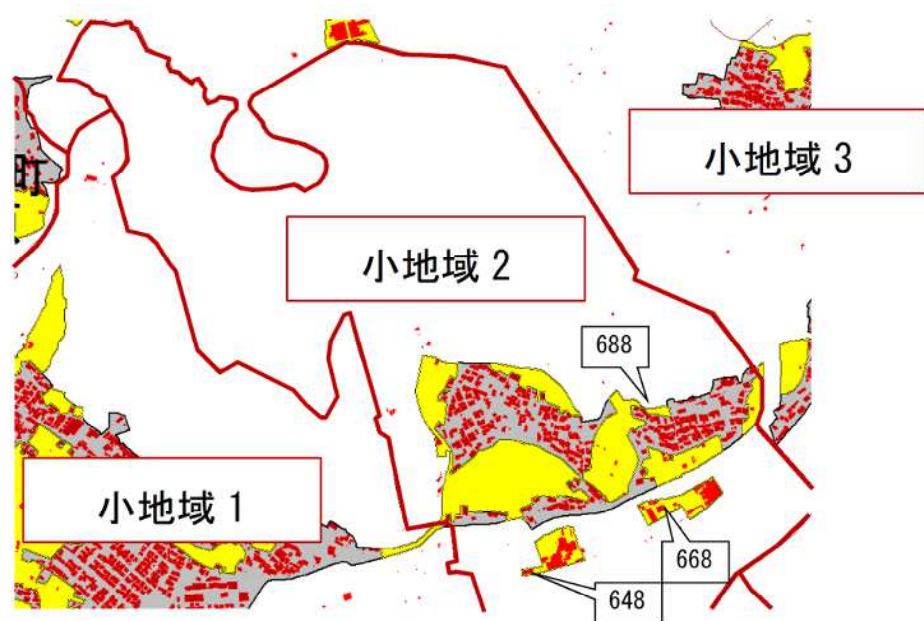
3-3-2. 処理区毎の計画処理人口の設定

(1) R4 年汚水処理構想における処理区別計画処理人口の設定

a) 処理区毎の計画処理人口の設定方法

- ① 小地域ごとに処理区毎の配分比率を算定する。
- ② ①の配分比率と小地域別人口（R2 国勢調査値）用いて処理区毎の 5 歳階級別人口を算出し、コーホート要因法により計画処理人口を求める。
- ③ ②で求めた計画処理人口の比率から以下の 2 つの方法について、それぞれ計画処理人口を算定する。
- ④ ②で求めた計画処理人口から 5 年ごとの変化率を求め、香南市より提供いただいた処理区毎の実績の計画区域内人口（令和 2 年度）に乗じて、処理区毎の計画処理人口を求める。

まず、小地域ごとに処理区域内の配分比率を算定する。なお、配分比率の算定方法は、図 3-3-2 に示すとおり、国土地理院基盤地図情報の建物データ（無壁建築除く）をもとに、建物数が把握できるため、建物の分布状況と人口の分布状況が等しいと仮定し、建物の数量比率をもとに国勢調査の小地域別人口を下水道計画区域内外に配分した。



凡例：全体計画区域＝グレー＋黄色、事業計画区域＝グレー、建物＝赤 小地域界＝

図 3-3-2 家屋数計測イメージ（小地域 2）

算定した配分比率を国勢調査の小地域別 5 歳階級別人口（令和 2 年度）に乗じることにより、現況（令和 2 年度）における処理区毎の 5 歳階級別人口を求め、処理区毎にコーホート要因法を用いて計画処理人口を算出した（表 3-3-3）。

コーホート要因法（国調人口ベース）により求めた処理区毎の計画処理人口（表 3-3-3）から処理区別の 5 年ごとの変化率を求め（表 3-3-4）、処理区毎の実績計画区域内人口（令和 2 年度）に乗じることによって、処理区別の計画処理人口を算出した（表 3-3-5）。

表 3-3-3 コーホート要因法（国調人口ベース）により求めた処理区毎の計画処理人口

処理区名	現況	計画				
	R2 (2020)	R7 (2025)	R12 (2030)	R17 (2035)	R22 (2040)	R27 (2045)
野市	8,127	7,971	7,770	7,544	7,298	7,071
岸本	1,081	966	872	791	721	660
夜須	1,812	1,713	1,611	1,505	1,399	1,296
農集	5,246	5,083	4,913	4,730	4,535	4,330
区域外	15,941	15,338	14,727	14,107	13,456	12,833
合計	32,207	31,071	29,893	28,678	27,409	26,192

表 3-3-4 処理区別の変化率

処理区名	R2	R2-R7	R7-R12	R12-R17	R17-R22	R22-R27
野市	1	0.98	0.96	0.93	0.90	0.87
岸本	1	0.89	0.81	0.73	0.67	0.61
夜須	1	0.95	0.89	0.83	0.77	0.72
農集	1	0.97	0.94	0.90	0.86	0.83
区域外	1	0.96	0.92	0.88	0.84	0.81

表 3-3-5 処理区毎の計画処理人口

単位：人

処理区名		現況	計画				
		R2 (2020)	R7 (2025)	R12 (2030)	R17 (2035)	R22 (2040)	R27 (2045)
野市		8,878	8,710	8,490	8,240	7,970	7,720
岸本		1,313	1,170	1,060	960	880	800
夜須		2,139	2,020	1,900	1,780	1,650	1,530
農集	母代寺	813	790	760	730	700	670
	佐古	1,144	1,110	1,070	1,030	990	940
	上岡	836	810	780	750	720	690
	中山田	751	730	700	680	650	620
	徳王子	996	970	930	900	860	820
	上夜須・十ノ木	664	640	620	600	570	550
	小計	5,204	5,050	4,860	4,690	4,490	4,290
区域外		15,659	15,110	14,610	14,080	13,500	12,950
合計		33,193	32,100	30,900	29,800	28,500	27,300

(2) R4 年構想における推計値と実績値の比較検証

表 3-3-6 に示すとおり、R4 年における推計値（R4 構想）と実績値（住民基本台帳人口）を比較したところ、処理区合計値の相対誤差は 1%未満となり、誤差はかなり小さいといえる。このため、計画処理人口は、R4 構想における推計値（表 3-3-5）を採用する。

表 3-3-6 推計値と実績値の比較

処理区名		推計値			実績値 (住民基本台帳)	差分	相対誤差
		R2 人 ①	R4 人 ②	R7 人 ③	R4 人 ④	人 ⑤=④-②	- ⑥=⑤/②
野市		8,878	8,811	8,710	8,882	71	0.008
岸本		1,313	1,256	1,170	1,256	0	0.000
夜須		2,139	2,091	2,020	2,036	-55	-0.026
農集	母代寺	813	804	790	836	32	0.040
	佐古	1,144	1,130	1,110	1,080	-50	-0.045
	上岡	836	826	810	777	-49	-0.059
	中山田	751	743	730	771	28	0.038
	徳王子	996	986	970	956	-30	-0.030
	上夜須・十ノ木	664	654	640	649	-5	-0.008
	小計	5,204	5,142	5,050	5,069	-73	-0.014
合計		17,534	17,300	16,950	17,243	-57	-0.003

3-4. 計画汚水量

本計画における計画汚水量は、R4 年度汚水処理構想に準拠して設定する。

3-4-1. 汚水量原単位

家庭汚水量は、家庭汚水量原単位（生活、営業）に計画処理人口を乗じて算出する。家庭汚水量原単位は、R4 年度汚水処理構想の設定値を採用する。ただし、R4 年分の給水実績を追加で整理し、設定値の妥当性を確認する。

a) 香南市水道事業の給水実績

表 3-4-1 と図 3-4-1 に示すとおり、生活用の一日一人平均給水量は直近の 5 ヶ年で 262～276 L/人/日で推移している。営業用水量は平成 29 年度では 46 L/人/日だが、平成 30 年度から増加し、それ以降は 70 L/人/日前後の値を示している。このため、生活用と営業用の合計の一日一人平均給水量も平成 29 年度では 309 L/人/日だが、平成 30 年度以降から増加し、340 L/人/日前後の値となっている。

また、最新値である R4 における給水量は生活用と営業用ともに過年度の平均値程度となっている。

b) 香南市簡易水道事業

香南市簡易水道事業の給水実績を表 3-4-2、図 3-4-2 に示す。

1 人あたりの給水量は、直近 5 カ年で概ね 380 L/人/日で横ばいとなっている。先に示した香南市水道事業と比較して、40L/人/日程度大きい値となっている。これは、香南市簡易水道区域には郊外の家屋や数か所の漁港が含まれており、洗浄水、散水などに使用されている影響と考えられる。営業用水率は、図 3-4-2 に示すとおり、0.35～0.37 で推移している。

令和2年度から香南市簡易水道事業は香南市水道事業に統合している。

表 3-4-1 香南市水道事業 給水量実績 (L/人/日)

項目	平成29年度 (2017)	平成30年度 (2018)	令和1年度 (2019)	令和2年度 (2020)	令和3年度 (2021)	直近 5ヶ年平均	令和4年度 (2022)
給水人口(人)	25,475	25,192	25,293	32,842	32,790	—	32,770
有収水量 (m3/日)	生活用	6,712	6,632	6,630	9,051	8,920	—
	営業用	1,161	1,833	1,759	2,297	2,160	—
	計	7,873	8,465	8,388	11,338	11,080	—
一人一日 平均給水量 (L/人/日)	生活用	263	263	262	276	272	267
	営業用	46	73	70	70	66	65
	計	309	336	332	346	338	332
生活用有収水量 に対する比率	生活用	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	営業用	0.17	0.28	0.27	0.25	0.24	0.24

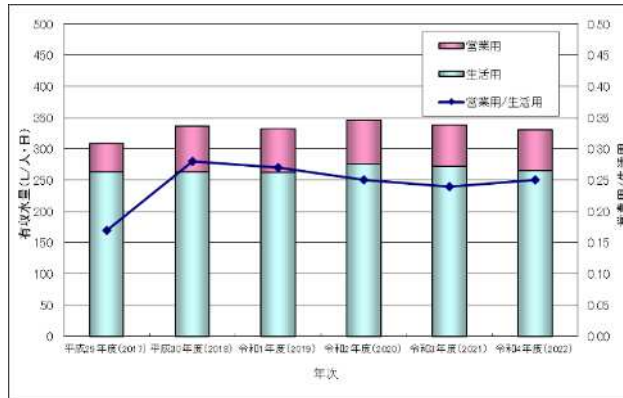


図 3-4-1 香南市水道事業 給水量実績の推移

表 3-4-2 香南市簡易水道事業 給水量実績 (L/人/日)

②香南市簡易水道事業

項目	平成29年度 (2017)	平成30年度 (2018)	令和1年度 (2019)	令和2年度 (2020)	令和3年度 (2021)	直近 5ヶ年平均
給水人口(人)	8,131	7,756	7,661			—
有収水量 (m3/日)	生活用	2,315	2,202	2,153		—
	営業用	781	757	715		—
	計	3,096	2,959	2,868		—
一人一日 平均給水量 (L/人/日)	生活用	285	284	281		283
	営業用	96	98	93		96
	計	381	382	374		379
生活用有収水量 に対する比率	生活用	1.00	1.00	1.00		1.00
	営業用	0.37	0.37	0.35		0.36

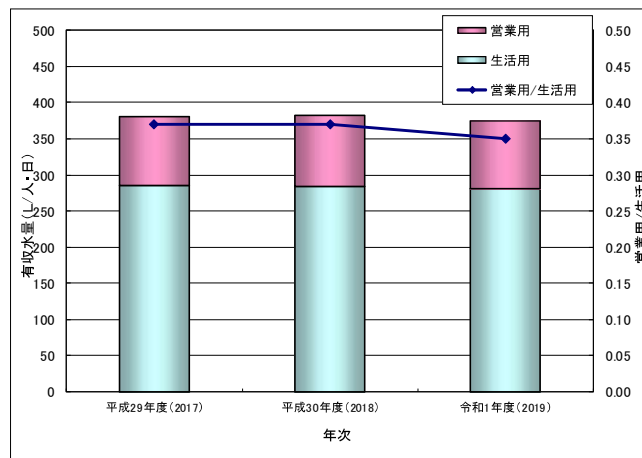


図 3-4-2 香南市簡易水道事業 給水量実績の推移

(2) 各事業における有収水量実績

a) 単独公共下水道と特定環境保全公共下水道

各事業における有収水量実績と汚水量原単位を表 3-4-3、図 3-4-3 に示す。

表 3-4-3 に示すとおり、各事業の直近 5 カ年(H29～R3)の汚水量原単位の平均は、最大で特定環境保全公共下水道の 338 L/人/日、最小で漁業集落排水事業の 295 L/人/日となっている。また、直近 5 カ年の汚水量原単位の平均は 329 L/人/日を示している。

最新値である R4 年度における合計の原単位は 333 L/人/日となっており、5 カ年平均(H29～R3)とほぼ同じ値を示している。

表 3-4-3 香南市 各事業の有収水量実績

①単独公共下水道(野市処理区)

項目	平成29年度 (2017)	平成30年度 (2018)	令和1年度 (2019)	令和2年度 (2020)	令和3年度 (2021)	5ヶ年平均
水洗化人口(人)	3,556	3,693	3,725	3,745	3,797	3,703
有収水量(m3)	431,664	436,951	437,385	444,343	439,965	438,062
原単位(L/人/日)	333	324	322	324	317	324

②特定環境保全公共下水道(岸本、夜須処理区)

項目	平成29年度 (2017)	平成30年度 (2018)	令和1年度 (2019)	令和2年度 (2020)	令和3年度 (2021)	5ヶ年平均
水洗化人口(人)	2,536	2,587	2,590	2,734	2,714	2,632
有収水量(m3)	332,263	315,730	311,917	335,622	327,585	324,623
原単位(L/人/日)	359	334	330	335	331	338

③漁業集落排水事業

項目	平成29年度 (2017)	平成30年度 (2018)	令和1年度 (2019)	令和2年度 (2020)	令和3年度 (2021)	5ヶ年平均
水洗化人口(人)	131	120	127			124
有収水量(m3)	13,862	13,468	13,418			13,443
原単位(L/人/日)	290	307	289			298

④合計

項目	平成29年度 (2017)	平成30年度 (2018)	令和1年度 (2019)	令和2年度 (2020)	令和3年度 (2021)	5ヶ年平均
水洗化人口(人)	6,223	6,400	6,442	6,479	6,511	6,411
有収水量(m3)	777,789	766,149	762,720	779,965	767,550	770,835
原単位(L/人/日)	342	328	324	329	323	329

データなし

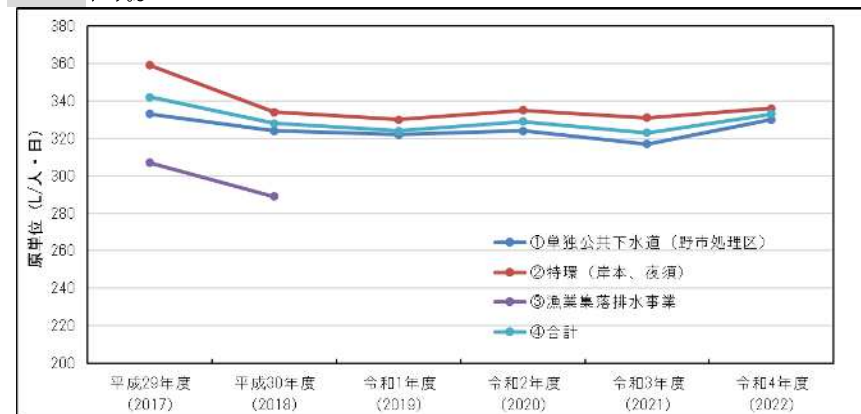


図 3-4-3 各事業の有収水量実績による汚水量原単位の推移

b) 農業集落排水事業

農業集落排水事業における有収水量実績と汚水量原単位を表 3-4-3、図 3-4-3 に示す。

農業集落排水事業における直近 5 カ年の汚水量原単位は 301 L/人/日となった。

また、最新値である R4 年度における合計の原単位は 300 L/人/日となっており、5 カ年平均(H29～R3) とほぼ同じ値を示している。

表 3-4-4 農業集落排水事業の有収水量実績

農業集落排水事業							
項目	平成29年度 (2017)	平成30年度 (2018)	令和1年度 (2019)	令和2年度 (2020)	令和3年度 (2021)	5ヶ年平均	令和4年度 (2022)
水洗化人口(人)	3,323	3,343	3,363	3,382	3,326	3,347	3,226
有収水量(m3)	375,179	374,241	372,562	358,122	357,371	367,495	353,822
原単位(L/人/日)	309	307	304	289	294	301	300

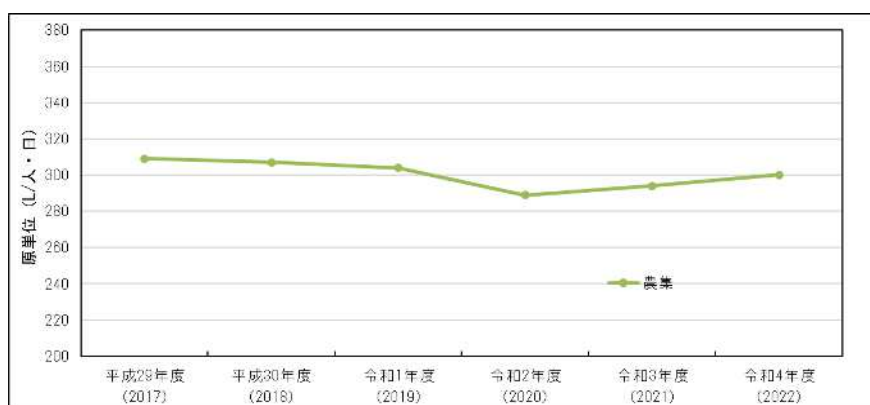


図 3-4-4 農業集落排水事業の有収水量実績による汚水量原単位の推移

表 3-4-5、図 3-4-5 に示すとおり、各事業における直近5カ年の水洗化率はほぼ横ばい傾向である。このことから、今後、各事業について汚水処理量が大きく変動することは考えにくい。

表 3-4-5 各処理場の水洗化率

項目	平成30年度 (2018)	令和1年度 (2019)	令和2年度 (2020)	令和3年度 (2021)	令和4年度 (2022)	直近5カ年 平均
公共下水道						
野市	71.0%	71.3%	69.7%	69.0%	68.3%	69.9%
特環						
夜須	80.6%	82.9%	82.1%	83.7%	79.8%	81.8%
岸本	69.1%	73.6%	73.1%	73.5%	75.0%	72.9%
農集						
母代寺	—	75.4%	76.3%	76.0%	78.1%	76.4%
佐古	—	53.9%	56.0%	56.4%	55.8%	55.5%
中山田	—	54.5%	56.1%	57.4%	54.2%	55.6%
上岡	—	49.2%	53.9%	54.4%	54.1%	52.9%
徳王子	—	74.7%	76.3%	76.5%	78.1%	76.4%
上夜須・十ノ木	—	68.1%	70.8%	72.3%	66.4%	69.4%
漁集						
住吉	56.5%	57.1%	—	—	—	56.8%

データなし

住吉含む

水洗化率： 水洗化済み人口/整備人口

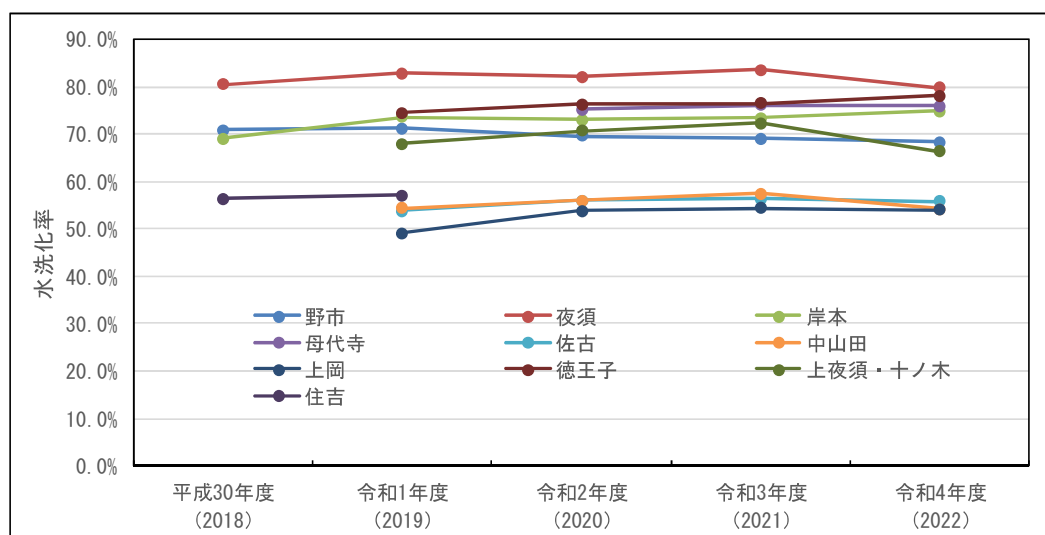


図 3-4-5 各処理場の水洗化率

(3) 家庭汚水量原単位の設定

表 3-4-1、図 3-4-1 に示すとおり、香南市水道事業の 1 日 1 人平均給水量の直近 5 ヶ年 (H29～R3) 平均は 332 L/人/日を示している。また、表 3-4-3、図 3-4-3 に示すとおり、単独公共下水道と特定環境保全公共下水道、漁業集落排水事業の合計の汚水量原単位は直近 5 ヶ年 (H29～R3) 平均で 329 L/人/日となっている。そこで、単独公共下水道（野市処理区）、特定環境保全公共下水道（岸本、夜須処理区）における家庭汚水量原単位は 330 L/人/日とする。

一方で、農業集落排水事業については、表 3-4-4、図 3-4-4 に示すとおり、直近 5 ヶ年平均 (H29～R3) の汚水量原単位が 301 L/人/日を示していることから、家庭汚水量原単位は 300 L/人/日を設定値とする。

家庭汚水量原単位	
公共下水道：330 L/人/日	
農業集落排水事業：300 L/人/日	

(4) 生活汚水量原単位

表 3-4-1、図 3-4-1 に示すとおり、香南市水道事業における直近 5 ヶ年 (H29～R3) の生活用の一日一人平均給水量は 267 L/人/日を示している。香南市では地域ごとの生活様式に大きな差がないため、生活汚水量原単位は一律で 270 L/人/日とする。

また、「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（以下、「流総指針」とする。）」では生活汚水量原単位は、『地域の水準により異なるが、概ね日平均 180～270 L/人/日である（図 3-4-6）』とあるため、設定値は妥当であるといえる。

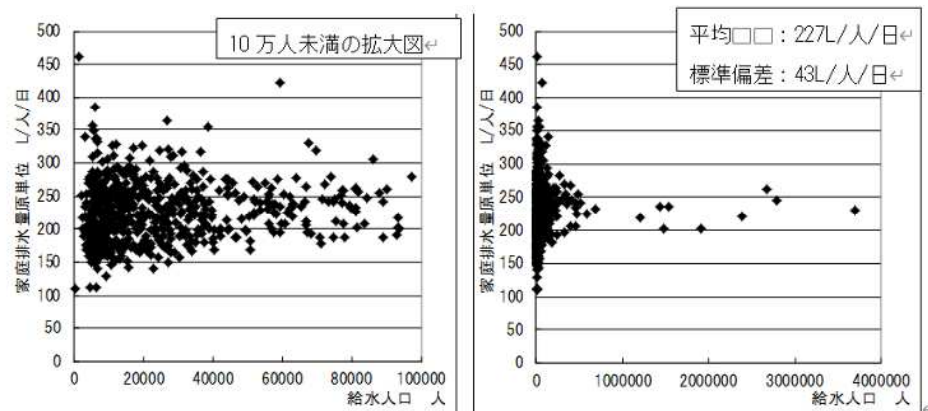


図 3-4-6 給水人口別家庭排水量原単位（流総指針より抜粋）

生活汚水量原単位：270 L/人/日	
--------------------	--

(5) 営業汚水量原単位

営業汚水量原単位を求めるにあたり、香南市には大口営業施設があるため、以下に示すように大口営業汚水量を設定する。そのうえで、面配分の営業汚水量原単位を設定する。

a) 大口営業汚水量

以下の施設は、排水量が大きいことから点投入として見込むこととする。

各大口営業汚水量の日平均汚水量は直近5ヵ年（H29～R3）の平均値を採用する。

表 3-4-6に示すとおり、R4の実績値と採用値を比較しても、ほとんどの大口営業施設で同等の汚水量となっている。黒潮ホテルで若干乖離がみられるが、R4実績値に比べ採用値が大きいため、安全側の設定値となっている。

表 3-4-6 大口営業汚水量の実績値（m³/日）

野市

実績値

単位：m³/日

分類	施設名	使用水量	H29 (2017)	H30 (2018)	R1 (2019)	R2 (2020)	R3 (2021)	5ヵ年 平均値	R4 (2022)
大口	フジグラン (上水道)	日平均	119	90	92	87	89	95	70
		日最大※	101	106	103	125	107	108	-
	フジグラン (下水道)	日平均	107	82	83	78	79	86	-
		日最大※	93	97	93	116	97	99	-
観光	黒潮ホテル (上水道)	日平均	178	194	141	64	78	131	89
		日最大※	182	222	296	76	111	177	134
大口	医療法人公世会 (上水道)	日平均	54	53	50	49	54	52	52
		日最大※	56	58	52	56	85	61	-
大口	附属高知職業能力開 発短期大学校 (上水道)	日平均	15	19	24	13	13	17	13
		日最大※	17	37	148	19	17	48	19

※月報データの最大値を日数で除したものを日最大としている

岸本

単位：m³/日

分類	施設名	使用水量	H29 (2017)	H30 (2018)	R1 (2019)	R2 (2020)	R3 (2021)	5ヵ年 平均値	R4 (2022)
大口	陸上自衛隊 (上水道)	日平均	154	118	112	127	123	127	116
		日最大※	235	134	131	158	151	162	-
	陸上自衛隊 (下水道)	日平均	131	109	104	118	117	116	-
		日最大※	138	121	120	135	145	132	-

※月報データの最大値を日数で除したものを日最大としている

夜須

単位：m³/日

分類	施設名	使用水量	H29 (2017)	H30 (2018)	R1 (2019)	R2 (2020)	R3 (2021)	5ヵ年 平均値	R4 (2022)
大口	ヤ・シィパーク (上水道)	日平均	13	17	17	14	13	15	13
		日最大※	15	33	31	33	25	27	21
	ヤ・シィパーク (下水道)	日平均	22	26	27	23	24	24	23
		日最大※	23	43	39	35	36	35	31

※月報データの最大値を日数で除したものを日最大としている

母代寺

単位：m³/日

分類	施設名	使用水量	H29 (2017)	H30 (2018)	R1 (2019)	R2 (2020)	R3 (2021)	5ヵ年 平均値	R4 (2022)
大口	香南香美老人ホーム (上水道)	日平均	63	56	64	45	47	55	47
		日最大※	83	71	94	61	68	75	-

※月報データの最大値を日数で除したものを日最大としている

表 3-4-7 大口営業汚水量（m³/日）単位：m³/日

処理区名	施設名	分類	区分	日平均
野市	フジグラン	大口	変動率	0.70
			汚水量（m ³ /日）	86
	黒潮ホテル	観光	変動率	0.70
			汚水量（m ³ /日）	130
	医療法人公世会	大口	変動率	0.70
			汚水量（m ³ /日）	50
	附属高知職業能力開発短期大学校	大口	変動率	0.70
			汚水量（m ³ /日）	15
岸本	陸上自衛隊	大口	変動率	0.70
			汚水量（m ³ /日）	115
夜須	ヤ・シィパーク	大口	変動率	0.70
			汚水量（m ³ /日）	25
母代寺	香南香美老人ホーム	大口	変動率	0.70
			汚水量（m ³ /日）	55

b) 面配分の営業汚水量原単位の設定

前述した大口営業汚水量を除いて営業汚水量原単位を設定する。

① 公共下水道

下表に示す家庭汚水量（3,316.5m³/日）から生活汚水量（2,713.5m³/日）と大口営業汚水量（421.0 m³/日）を差し引き、計画人口（10,050 人）で除すことにより算定した 18 L/人/日の一の位を四捨五入した 20 L/人/日を営業汚水量原単位とした。

表 3-4-8 野市、岸本、夜須における家庭汚水量と生活汚水量

地区名	計画人口 (人)	家庭汚水量 原単位 (L/人/日)	家庭汚水量 (m ³ /日)	生活汚水量 原単位 (L/人/日)	生活汚水量 (m ³ /日)
野市	7,720	330	2547.6	270	2084.4
岸本	800	330	264.0	270	216.0
夜須	1,530	330	504.9	270	413.1
合計	10,050	-	3,316.5	-	2,713.5

※家庭汚水量及び生活汚水量は前段で設定した原単位と計画人口の積である。

表 3-4-9 野市、岸本、夜須における大口営業汚水量

地区名	施設名	日平均 (m ³ /日)
野市	フジグラン	86.0
	黒潮ホテル	130.0
	医療法人公世会	50.0
	附属高知職業能力開発短期大学校	15.0
岸本	陸上自衛隊	115.0
夜須	ヤ・シィパーク	25.0
合計		421.0

$$(3316.5(\text{m}^3/\text{日}) - ((2713.5(\text{m}^3/\text{日}) + 421.0(\text{m}^3/\text{日}))) \div 10,050(\text{人}) \times 1,000 \approx 18(\text{L}/\text{人}/\text{日})$$

② 農業集落排水事業

下表に示す家庭汚水量（1,287.0 m^3 /日）から生活汚水量（1,158.3 m^3 /日）と大口営業汚水量（55.0 m^3 /日）を差し引き、計画人口（4,290 人）で除すことにより算定した 17 L/人/日の一の位を四捨五入した 20 L/人/日を営業汚水量原単位とした。

表 3-4-10 農集における営業汚水量

地区名	計画人口 (人)	家庭汚水量 原単位 (L/人/日)	家庭汚水量 (m^3 /日)	生活汚水量 原単位 (L/人/日)	生活汚水量 (m^3 /日)
母代寺	670	300	201.0	270	180.9
佐古	940	300	282.0	270	253.8
上岡	690	300	207.0	270	186.3
中山田	620	300	186.0	270	167.4
徳王子	820	300	246.0	270	221.4
上夜須・十ノ木	550	300	165.0	270	148.5
合計	4,290	-	1,287.0	-	1,158.3

※家庭汚水量及び生活汚水量は前段で設定した原単位と計画人口の積である。

表 3-4-11 農集における大口営業汚水量

地区名	施設名	日平均 (m^3 /日)
母代寺	香南香美老人ホーム	55.0

$$(1,287.0(\text{m}^3/\text{日}) - (1,158.3(\text{m}^3/\text{日}) + 55.0(\text{m}^3/\text{日})) \div 4,290(\text{人}) \times 1,000 \div 17(\text{L}/\text{人}/\text{日})$$

営業汚水量原単位：20 L/人/日

3-4-2. 汚水変動率

(1) 単独公共下水道と特定環境保全公共下水道

単独公共下水道と特定環境保全公共下水道の処理場の実績から変動比率をみると、表 3-4-12 に示すとおり、日平均/日最大は 0.29～0.82 で推移しており、傾向がみられない。

なお、晴天時日平均汚水量と晴天時日最大汚水量は、それぞれの処理場の日報データのうち降雨日を除いた汚水量から算出した。また、処理場の日報データは、一部、数日おきに測定した流量を日数で除して 1 日の流量としていた。この場合、その数日に 1 日でも降雨日が含まれていたら、この数日を全て除外した。

表 3-4-12 処理場放流実績

処理場名	項目	平成29年度 (2017)	平成30年度 (2018)	令和元年度 (2019)	令和2年度 (2020)	令和3年度 (2021)	5カ年 平均	令和4年度 (2022)
野市浄化センター	①晴天時日平均汚水量(m³/日)	1,293	1,403	1,468	1,705	1,854	1,545	1,649
	②晴天時日最大汚水量(m³/日)	2,081	3,207	2,947	3,846	3,078	3,032	3,206
	③汚水変動率(①/②)	0.62	0.44	0.50	0.44	0.60	0.52	0.51
岸本浄化センター	①晴天時日平均汚水量(m³/日)	1,344	1,711	1,095	1,018	697	1,173	425
	②晴天時日最大汚水量(m³/日)	1,861	2,660	1,890	1,663	1,445	1,904	521
	③汚水変動率(①/②)	0.72	0.64	0.58	0.61	0.48	0.61	0.82
夜須浄化センター	①晴天時日平均汚水量(m³/日)	577	590	657	597	596	603	540
	②晴天時日最大汚水量(m³/日)	1,134	1,621	1,756	1,430	998	1,388	1,843
	③汚水変動率(①/②)	0.51	0.36	0.37	0.42	0.60	0.45	0.29

野市浄化センター

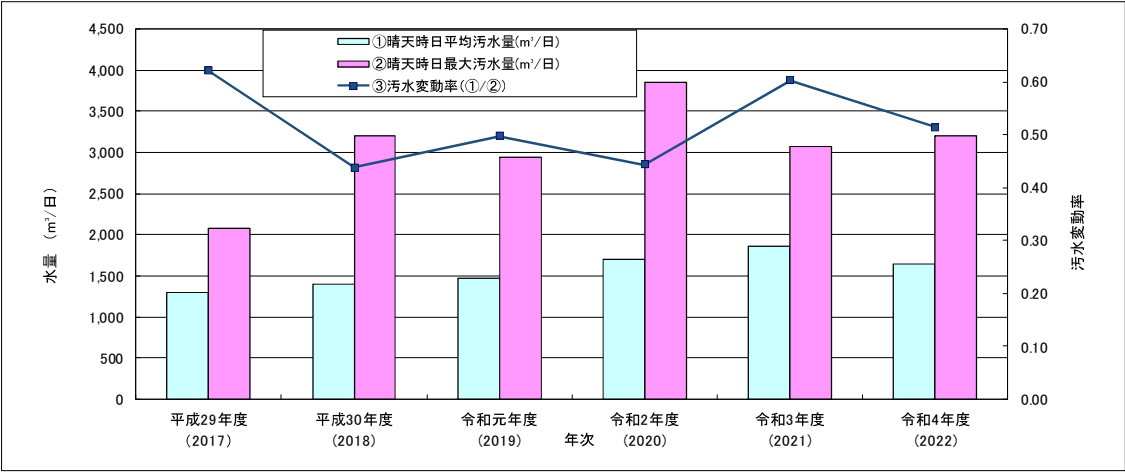
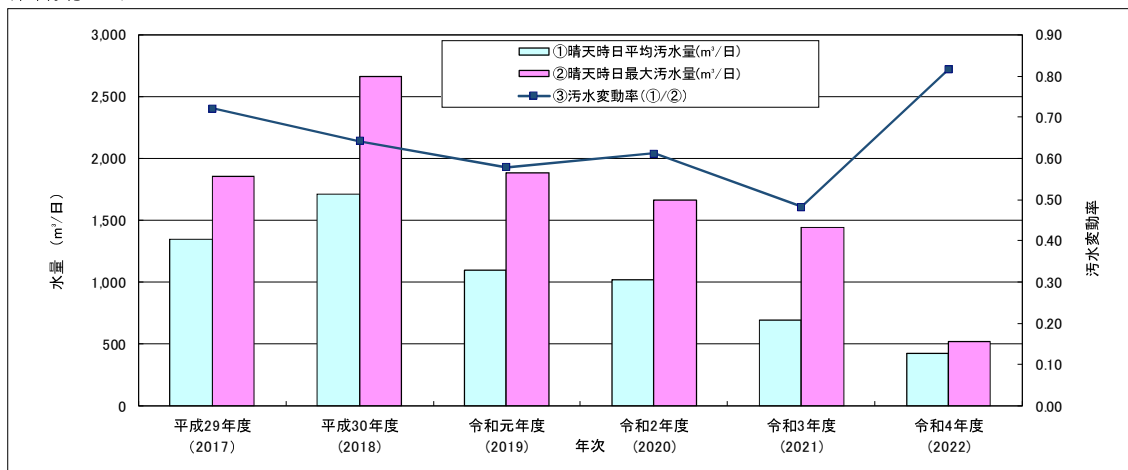


図 3-4-7 処理場放流量実績（野市浄化センター）

岸本浄化センター



夜須浄化センター

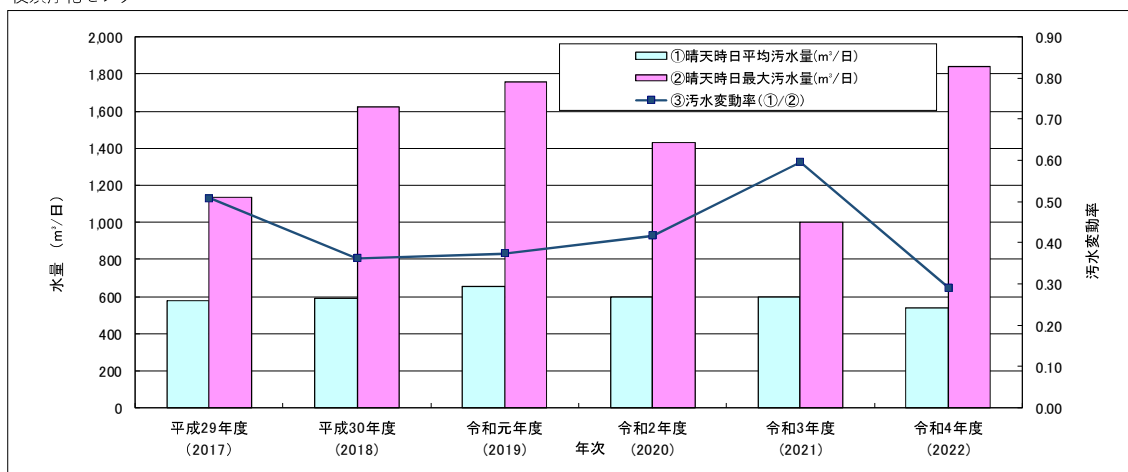


図 3-4-8 処理場放流量実績（岸本浄化センター、夜須浄化センター）

(2) 農業集落排水事業

農業集落排水事業の流入実績から変動率をみると、表 3-4-13に示すとおり、0.28～0.91で推移しており、傾向がみられない。

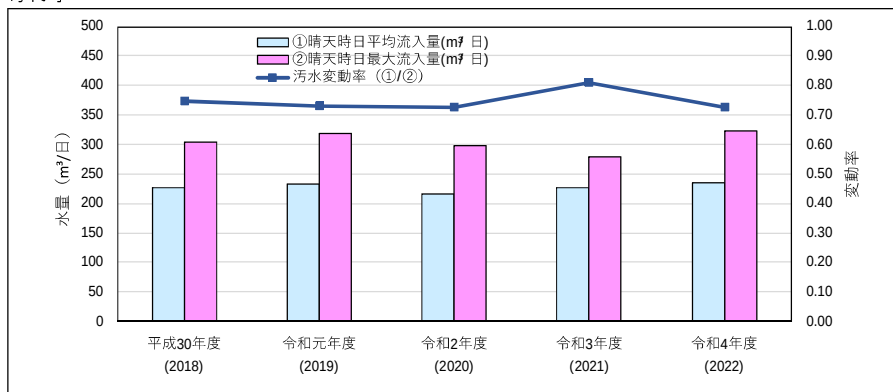
ただし、晴天時日平均流入量と晴天時最大流入量は、それぞれの処理場の日報データのうち降雨日+1日を除いた日の流入量から算出した。

表 3-4-13 農集流入実績

処理場名	項目	平成30年度 (2018)	令和元年度 (2019)	令和2年度 (2020)	令和3年度 (2021)	4カ年 平均	令和4年度 (2022)
母代寺	①晴天時日平均流入量(m ³ /日)	228	232	216	226	226	235
	②晴天時日最大流入量(m ³ /日)	304	318	297	279	300	324
	汚水変動率(①/②)	0.75	0.73	0.73	0.81	0.75	0.73
佐古	①晴天時日平均流入量(m ³ /日)	205	207	215	209	209	206
	②晴天時日最大流入量(m ³ /日)	350	407	347	351	364	297
	汚水変動率(①/②)	0.59	0.51	0.62	0.59	0.58	0.69
上岡	①晴天時日平均流入量(m ³ /日)	128	129	134	136	132	137
	②晴天時日最大流入量(m ³ /日)	148	175	156	167	161	151
	汚水変動率(①/②)	0.87	0.74	0.86	0.82	0.82	0.91
中山田	①晴天時日平均流入量(m ³ /日)	114	117	123	122	119	120
	②晴天時日最大流入量(m ³ /日)	207	206	171	176	190	153
	汚水変動率(①/②)	0.55	0.57	0.72	0.69	0.63	0.78
徳王子	①晴天時日平均流入量(m ³ /日)	165	167	167	168	167	164
	②晴天時日最大流入量(m ³ /日)	316	210	275	295	274	253
	汚水変動率(①/②)	0.52	0.80	0.61	0.57	0.62	0.65
上夜須 十ノ木	①晴天時日平均流入量(m ³ /日)	124	119	127	154	131	146
	②晴天時日最大流入量(m ³ /日)	443	371	429	447	422	309
	汚水変動率(①/②)	0.28	0.32	0.30	0.34	0.31	0.47

※降雨日+1日を除いた日を晴天日として用いた

母代寺



佐古

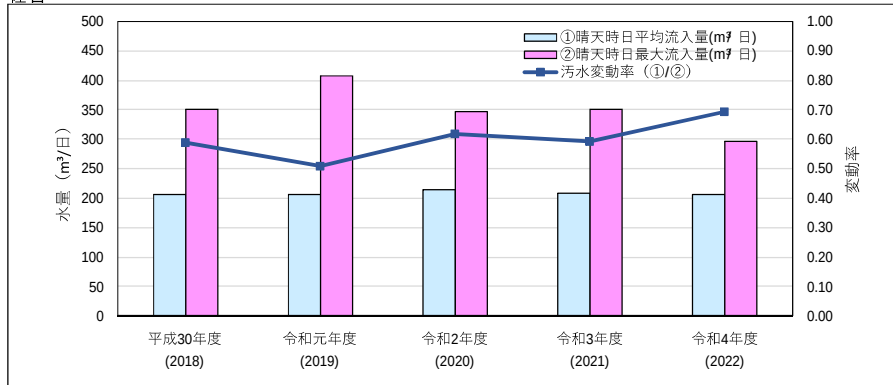


図 3-4-9 処理場流入実績（母代寺、佐古）

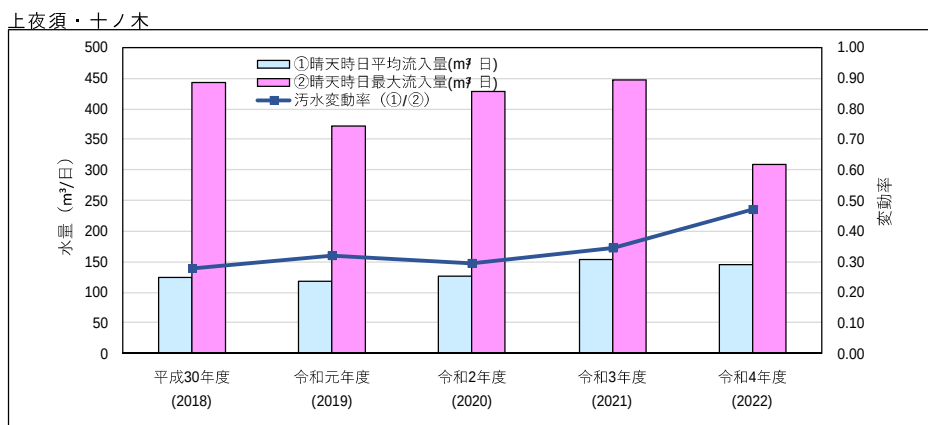
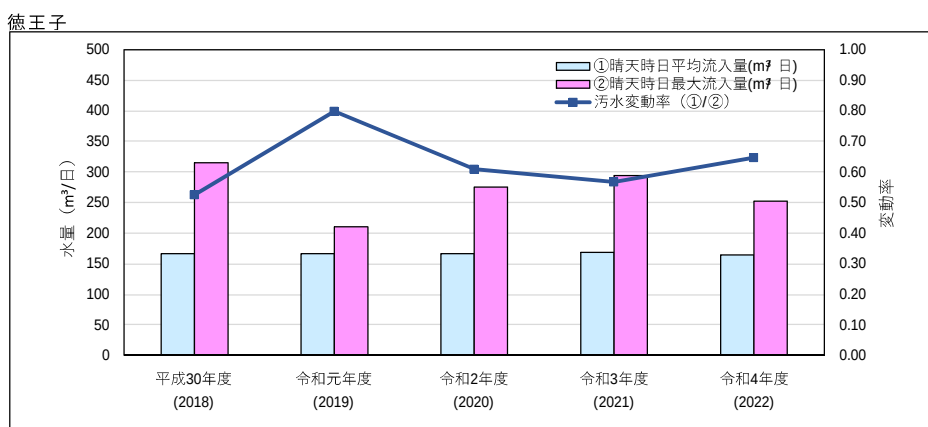
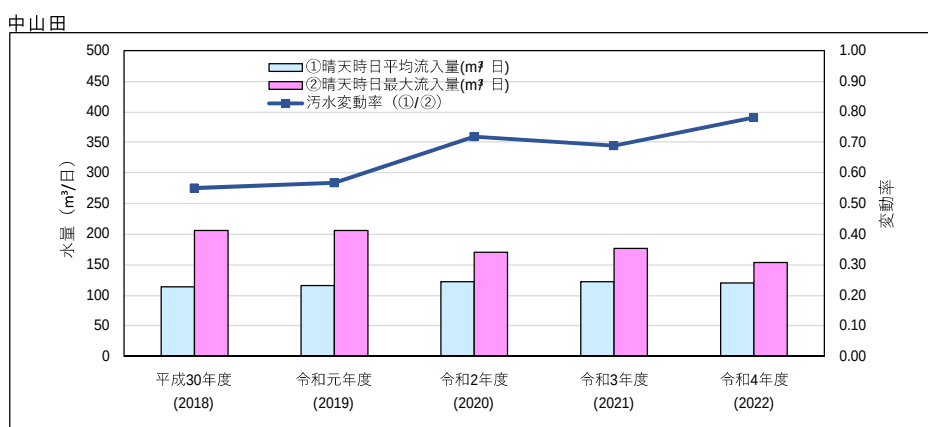
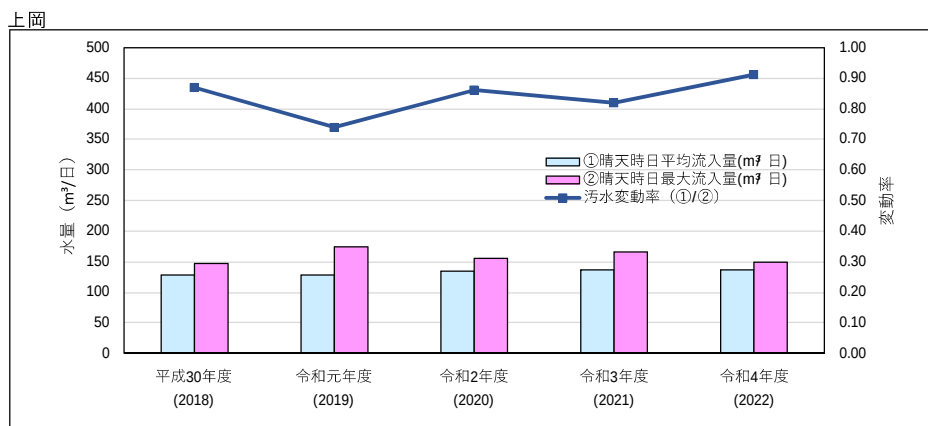


図 3-4-10 処理場流入実績（上岡、中山田、徳王子、上夜須・十ノ木）

(3) 汚水変動率の設定

a) 日平均/日最大

単独公共下水道と特定環境保全公共下水道では、表 3-4-12 に示すとおり、日平均/日最大は 0.29～0.82、農業集落排水事業では、表 3-4-13 に示すとおり、0.28～0.91 となっており、単独公共下水道と特定環境保全公共下水道、農業集落排水事業で、実績の日平均/日最大の変動率が大きい。また夜須処理区では、年によっては変動率が、2 倍以上差があり、ばらついていることから、水量データの信憑性が低いことが伺える。

以上より、本計画では実績水量データの信憑性が低いため、日平均/日最大の比率は「設計指針」の下限值である 0.7 を採用する。

b) 時間最大/日最大

時間最大/日最大の比率については、時間最大の実績データがなかったため、「設計指針」と「小規模下水道計画・設計・維持管理指針と解説 2004 年版/社団法人日本下水道協会（以下「小規模指針」という。）」の考え方に従い、設定する。

「設計指針」には『小規模市町村では、時間最大/日最大の比率が 2 倍を超えることもある』と記載があり、「小規模指針」には『実績資料等を得ることが困難な場合には、2.0 倍程度を標準としてもよい』と示してある。

また、「設計指針」P.59 に示されている Babbitt M 曲線によると、本計画の人口規模における変動比は以下のようにになっている。香南市の計画目標年次（令和 27 年度）における排水人口は約 14,000 人であるので、以下の数値となる。

$$M = 5 \div P^{\frac{1}{5}} = 5 \div 14^{\frac{1}{5}} = 2.9$$

以上より、時間最大/日最大は 2.00 とする。

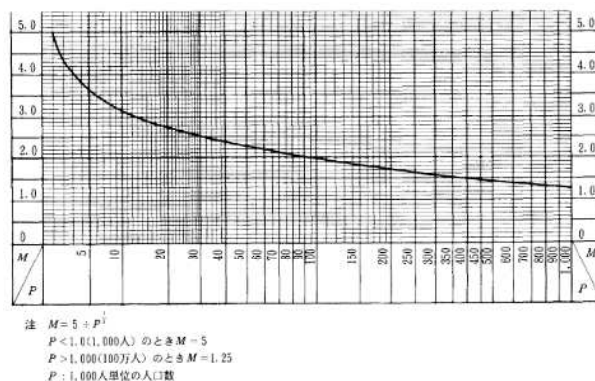


図 3-4-11 Babbitt M 曲線（下水道指針より）

家庭系（全処理区） 日平均：日最大：時間最大＝0.70：1.00：2.00

※大口営業汚水量についても同値とする。

3-4-3. 家庭汚水量原単位まとめ

処理区別の家庭汚水量原単位の設定結果を以下に示す。

表 3-4-14 処理区別の汚水量原単位設定結果

	処理区名	家庭汚水量原単位 (L/人/日)					
		本計画			現計画 (R元年度事業計画)		
		①生活	②営業	計	①生活	②営業	計
日平均	野市	270	20	290	260	50	310
	夜須	270	20	290	260	50	310
	岸本	270	20	290	260	50	310
	農業集落排水事業	270	20	290	260	-	260
日最大	野市	390	30	420	370	70	440
	夜須	390	30	420	370	70	440
	岸本	390	30	420	370	70	440
	農業集落排水事業	390	30	420	370	-	370
時間最大	野市	780	60	840	740	140	880
	夜須	780	60	840	740	140	880
	岸本	780	60	840	740	140	880
	農業集落排水事業	780	60	840	740	-	740

3-4-4. 地下水量

(1) 単独公共下水道と特定環境保全公共下水道

直近 5 カ年の下水処理場の実績値をみると、野市浄化センターは地下水率が増加傾向にあり、令和 3 年度では 0.38 となった。一方で夜須・岸本浄化センターの地下水率は平成 30 年度の 1.16 をピークにそれ以降は減少しており、令和 4 年度には 0.08 となっている。

なお、晴天時日平均汚水量と晴天時日最大汚水量は、それぞれの処理場の日報データのうち降雨日を除いた日の汚水量から算出した。また、処理場の日報データは、一部、数日おきに測定した流量を日数で除して 1 日の流量としていた。この場合、その数日に 1 日でも降雨日が含まれていたら、全ての日を除外した。

表 3-4-15 野市浄化センターと岸本・夜須浄化センターの有収水量と処理水量の比率

処理場名	項目	平成29年度 (2017)	平成30年度 (2018)	令和元年度 (2019)	令和2年度 (2020)	令和3年度 (2021)	5ヶ年 平均	令和4年度 (2022)
野市浄化センター	① 晴天時日平均汚水量(m ³ /日)	1,293	1,403	1,468	1,705	1,854	1,545	1,649
	年間有収水量(m ³)	431,664	436,951	437,385	444,343	439,965	438,062	450,464
	② 日平均有収水量(m ³ /日)	1,183	1,197	1,195	1,217	1,205	1,200	1,234
岸本浄化センター	③ 地下水率 (①-②)/(②/0.7)	0.07	0.12	0.16	0.28	0.38	0.20	0.24
	① 晴天時日平均汚水量(m ³ /日)	1,921	2,301	1,752	1,615	1,293	1,776	965
	年間有収水量(m ³)	332,263	315,730	311,917	335,622	327,585	324,623	314,466
夜須浄化センター	② 日平均有収水量(m ³ /日)	910	865	852	920	897	889	862
	③ 地下水率 (①-②)/(②/0.7)	0.78	1.16	0.74	0.53	0.31	0.70	0.08
	合計							

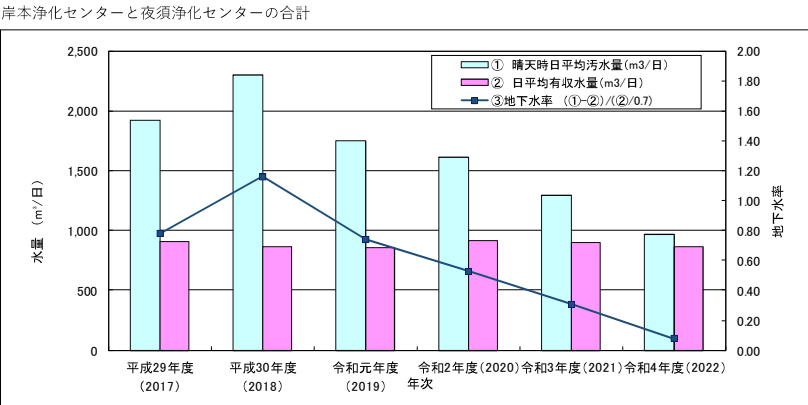
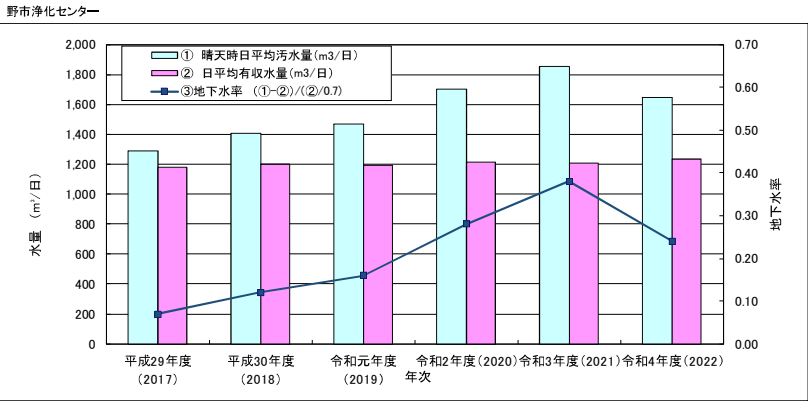


図 3-4-12 処理場放流量実績 (岸本浄化センター、夜須浄化センター)

(2) 農業集落排水事業

直近5カ年の下水処理場の流入実績から表 3-4-16 に示すとおり、地下水率を算出したところ、地下水量がほとんどないことが確認できた。

ただし、晴天時日平均汚水量は処理場の日報データのうち降雨日+1日を除いた日の流入量から算出した。

表 3-4-16 処理場流入量実績

処理場名	項目	平成30年度 (2018)	令和元年度 (2019)	令和2年度 (2020)	令和3年度 (2021)	4ヶ年 平均	令和4年度 (2021)
母代寺	晴天時 日平均流入量 (m³/日)	228	232	216	226	226	235
佐古		205	207	215	209	209	206
上岡		128	129	134	136	132	137
中山田		114	117	123	122	119	120
徳王子		165	167	167	168	167	164
上夜須・十ノ木		124	119	127	154	131	146
①晴天時日平均流入量合計 (m³/日)		964	971	982	1,015	983	1,008
②農集有収水量 (m³/日)		1,025	1,018	981	979	1,006	979
③地下水率 (①-②)/(②/0.7)		-0.0415	-0.0320	0.0007	0.0254	-0.0119	0.0204

※降雨日+1日を除いた日を晴天日とする

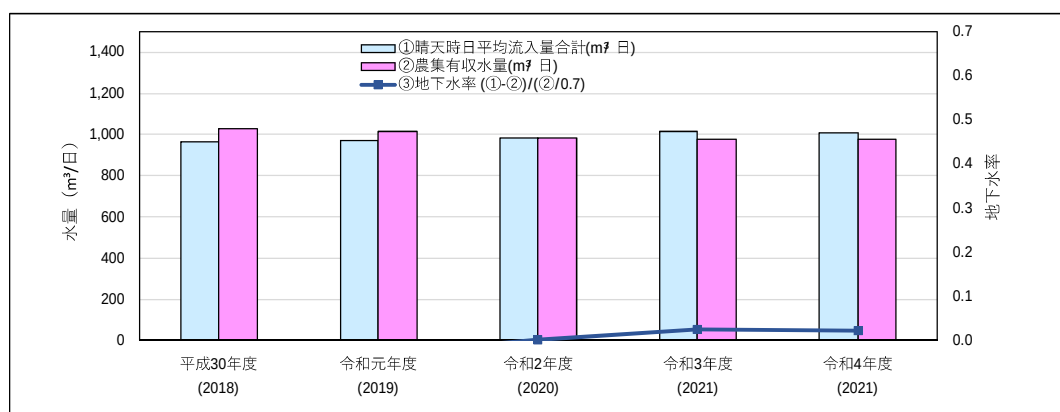


図 3-4-13 処理場流入実績

(3) 地下水量の設定

(1) で示したとおり、公共下水道と特定環境保全公共下水道では地下水量が多い傾向にある。一方で、(2) で示したとおり農業集落排水事業では地下水がほとんどないことが見て取れる。

本構想では、現況や今後の不確実性も勘案し、「設計指針」で示されている範囲の最大値である家庭汚水量（日最大）の 20%を見込むものとする。

地下水率：20%

表 3-4-17 地下水量

処理区名	地区名		①計画処理人口 (人)	②日最大 家庭汚水量原単位 (m³/人/日)	地下水量 ①×②×0.2 (m3/日)
野市	野市		7,720	0.42	648
	農集	母代寺	670	0.42	56
		佐古	940	0.42	79
		上岡	690	0.42	58
		中山田	620	0.42	52
		徳王子	820	0.42	69
	小計		11,460	-	963
	夜須	夜須		1,530	0.42
岸本		800	0.42	67	
農集		上夜須・十ノ木	550	0.42	46
小計		2,880	-	242	
合計			14,340	-	1,205

表 3-4-18 大口営業施設の地下水量

処理区名	施設名	①日最大 汚水量 (m³/日)	地下水量 ①×0.2 (m³/日)
野市	フジグラン	123	25
	黒潮ホテル	186	37
	医療法人公世会	71	14
	附属高知職業能力開発短期大学校	21	4
岸本	陸上自衛隊	164	33
夜須	ヤ・シィパーク	36	7
母代寺	香南香美老人ホーム	79	16

3-4-5. 工場排水量

■事業所活動の動向

過年度の工場出荷額、事業所数を整理した結果を以下に示す。これより、事業所数、製造品出荷額等とともに、ほぼ横ばい傾向を示している。

表 3-4-19 香南市全体の事業所数と製造品出荷額の推移

年度	製造品出荷額等 (万円)	事業所数
H21 (2009)	4,553,673	45
H22 (2010)	4,794,739	44
H23 (2011)	5,028,522	49
H24 (2012)	4,154,728	44
H25 (2013)	4,498,220	44
H26 (2014)	4,190,726	39
H27 (2015)	3,943,724	50
H28 (2016)	3,711,450	47
H29 (2017)	4,014,220	48
H30 (2018)	3,440,836	45
R1 (2019)	3,442,855	45
R2 (2020)	3,809,403	43

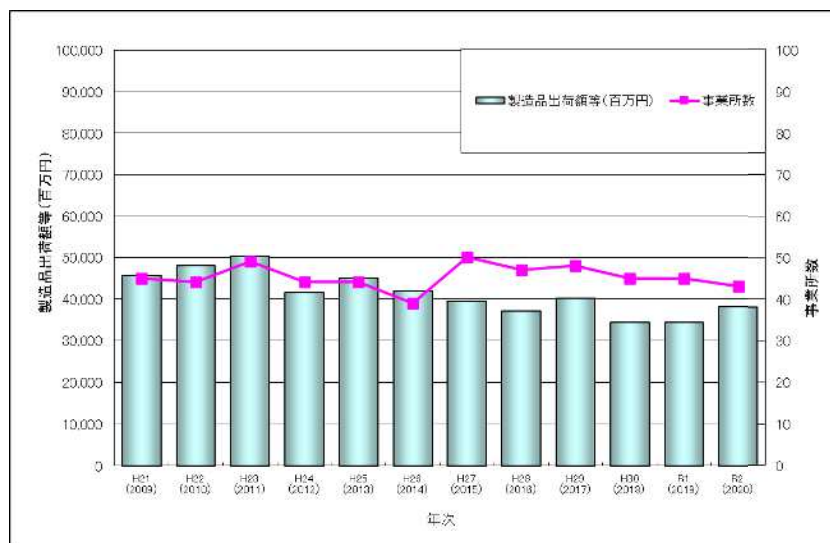


図 3-4-14 香南市全体の事業所数と製造品出荷額の推移

■工場排水量

本計画では、市にヒアリングを実施し、香南市内の水道使用者使用水量上位一覧（図 3-4-15）を確認したところ、50m³/日以上の使用者に工場はなかった。

また、上水を水源としていない可能性がある計画区域付近の工場を抽出し（製造業会委員名簿より）、使用水量が少ないことを確認した。（図 3-4-16）。

このため、本計画では工場排水は見込まないものとする。

工場排水量：見込まない

【SOTK0301L1】

香南市

使用者使用水量上位一覧

令和 5年10月 3日

1 頁

条件 設定年月=令和 3年 4月～令和 4年 3月、上下 = 上水、上位=100 件

調定年度 令和 3年 上下区分 上水

順位	お客様番号	使用者名	使用水量計	調定金額計	水栓所在地
1	0221000139-001	県立のいち動物公園（2）	58,652	7,259,860	香南市野市町大谷（動物公園敷地内）
2	2003000663-001	陸上自衛隊 高知駐屯地	45,418	5,826,410	香南市香我美町上分3390番地
3	0212000385-002	國隆成コーポレーション	28,714	3,676,500	香南市野市町東野1630番地「高知黒瀬ホテル」
4	0211000343-001	株式会社 フジ	26,815	3,447,380	香南市野市町西野2007-1
5	3001000259-001	土佐カントリークラブ	23,769	3,045,500	香南市夜須町手結山668
6	1001000481-001	社会福祉法人 香南会	21,948	2,813,160	香南市赤岡町1160-1入口西側
7	2001000369-002	香美会	20,976	2,679,890	香南市香我美町岸本328-174
8	3001000081-001	関 浜幸	20,675	2,650,710	香南市夜須町手結山565
9	0418000455-001	医療法人 公世会 理事長 公文 正光	19,177	2,459,560	香南市野市町東野555番地18
10	0101000049-001	香南香美老人ホーム組合	17,171	2,203,610	香南市野市町母代寺188番地
11	1019000057-001	社会福祉法人 香南会	15,656	2,001,060	香南市吉川町古川340番地2（オークの園）
12	0316000183-001	こうなん学校給食センター	15,262	1,958,010	香南市野市町本村2115番地1こうなん学校給食センター
13	2003000065-001	自衛隊香我美宿舎	14,830	1,902,890	香南市香我美町下分3308番地4自衛隊香我美宿舎
14	0212000386-001	ケアハウス翠の花	14,531	1,857,510	香南市野市町東野1632番地3
15	2001000358-001	一寿司会館	12,657	1,616,380	香南市香我美町岸本996-81
16	0418000454-001	社会福祉法人 公生会	9,101	1,164,030	香南市野市町東野354-18

 : 50m³/日以上の使用量

図 3-4-15 上水使用者使用水量上位一覧

R5.10.4時点

NO	会社名	役職	代表者	住所	電話番号	FAX	営業品目	
1	丸三産業株	工場長	高山享之	高知県香南市香我美町徳王子123	0887-55-1277	0887-55-1288	ポットリノール・ガニツコフコンの原料材料輸入・加工及びコンを中心とする衛生材料・衛生製品の製造、販売	農集
2	株ミツトヨ	工場長	神貫信之	高知県香南市香我美町徳王子120-1	0887-52-8181	0887-52-9451	精密測定機器の製造、販売等	農集
3	新大場製作所	代表取締役社長	田中智	高知県香南市野市町西野1527-11	0887-56-2110	0887-56-3101	各種機械の設計、製作、機械加工。	農集
4	新構造工業	代表取締役社長	濱川芳幸	高知県香南市野市町本村61-1	0887-55-0284	0887-55-3326	プレス金型、機械加工部品、治具製作。	農集
5	新デザイン機工	代表取締役社長	川崎智久	高知県香南市野市町土居1576-11	0887-54-3210	0887-55-0339	高圧洗浄機・ブラントー（人・式）、ベルトコンベアー、スタリウムコンベアー、パレットエレベーター、ホーミングコンベアー、エアセパレーター（空気分離機）、パズフィルター（集塵機）、各種型金型、機械加工部品製造加工一式、一般製造加工、各種機械及び関連設備の保守一式、タンク製作。	公共
6	新南国メタリコン	代表取締役社長	大野裕良	高知県香南市香我美町徳王子2157-1	0887-57-3151	0887-57-3152	金属表面処理（溶射、プラスト、塗装）。	農集
7	株松田鉄工	代表	松田裕一	高知県香南市香我美町徳王子3309-2	0887-55-0256	0887-55-1177	製缶、畜場用機械、農業用重油タンク。	農集
8								
9								
10								

図 3-4-16 上水を水源としていない可能性がある工場

3-4-6. 計画汚水量

以上より、計画汚水量は表 3-4-20 に示すとおりである。

表 3-4-20 計画汚水量

項目	処理区名	地区名	計画人口 (人)	計画家庭汚水量 (m³/日)				地下水量 (m³/日)	R5全体計画汚水量(m³/日)		R4構想計画汚水量(m³/日)		
				①生活	②営業		計		採用値(案)	採用値	採用値		
					大口施設以外	大口施設							
日平均	野市	農集	野市	7,720	2,084	154	281	2,520	729	3,249	3,250	3,297	3,300
			母代寺	670	181	13	55	249	72	321	320	321	
			佐古	940	254	19	-	273	79	352	350	352	
			上岡	690	186	14	-	200	58	258	260	302	
			中山田	620	167	12	-	180	52	232	230	232	
	小計	10,640	2,873	213	336	3,422	990	4,411	4,410	4,503	4,500		
	夜須	農集	夜須	1,530	413	31	25	469	136	604	600	636	640
			岸本	800	216	16	-	232	67	299	300	328	330
			上夜須・十ノ木	550	149	11	-	160	46	206	210	206	210
			徳王子	820	221	16	-	238	69	330	310	328	330
			自衛隊	-	-	-	115	115	33	148	150	148	150
	小計	3,700	999	74	140	1,213	351	1,564	1,570	1,646	1,660		
合計	14,340	3,872	287	476	4,635	1,341	5,975	5,980	6,149	6,160			
日最大	野市	農集	野市	7,720	3,011	232	401	3,644	729	4,373	4,370	4,421	4,420
			母代寺	670	261	20	79	360	72	432	430	432	430
			佐古	940	367	28	-	395	79	474	470	474	470
			上岡	690	269	21	-	290	58	348	350	392	390
			中山田	620	242	19	-	260	52	312	310	312	310
	小計	10,640	4,150	319	480	4,949	990	5,939	5,930	6,031	6,020		
	夜須	農集	夜須	1,530	597	46	36	678	136	814	810	846	850
			岸本	800	312	24	-	336	67	403	400	432	430
			上夜須・十ノ木	550	215	17	-	231	46	280	277	280	280
			徳王子	820	320	25	-	344	69	413	410	434	430
			自衛隊	-	-	-	164	164	33	197	200	197	200
	小計	3,700	1,443	111	200	1,754	351	2,105	2,100	2,187	2,190		
合計	14,340	5,593	430	680	6,703	1,341	8,043	8,030	8,217	8,210			
時間最大	野市	農集	野市	7,720	6,022	463	803	7,288	729	8,016	8,020	8,112	8,110
			母代寺	670	523	40	157	720	72	792	790	792	790
			佐古	940	733	56	-	790	79	869	870	869	870
			上岡	690	538	41	-	580	58	638	640	726	730
			中山田	620	484	37	-	521	52	573	570	573	570
	小計	10,640	8,299	638	960	9,898	990	10,887	10,890	11,071	11,070		
	夜須	農集	夜須	1,530	1,193	92	71	1,357	136	1,492	1,490	1,556	1,560
			岸本	800	624	48	-	672	67	739	740	797	800
			上夜須・十ノ木	550	429	33	-	462	46	508	510	508	510
			徳王子	820	640	49	-	689	69	758	760	800	800
			自衛隊	-	-	-	329	329	33	361	360	361	360
	小計	3,700	2,886	222	400	3,508	351	3,859	3,860	4,023	4,030		
合計	14,340	11,185	860	1360	13,406	1,341	14,746	14,750	15,094	15,100			

3-5. 計画流入水質と計画放流水質

3-5-1. 計画流入水質

(1) 設定方針

計画流入水質は、処理場の流入水質実績と 1 日 1 人当たり汚濁負荷量をもとに積み上げた流入水質を比較し、より適切な値を計画値として設定する。

(2) 処理場流入水質実績

過年度の処理場流入実績を整理した結果を以下に示す。

■野市浄化センター：残りの 2 処理場と比較して、BOD、SS とも流入水質が低い。他処理場と比較して、流入区域の土地利用状況に大きな違いがないことから、不明水が原因と考えられる。

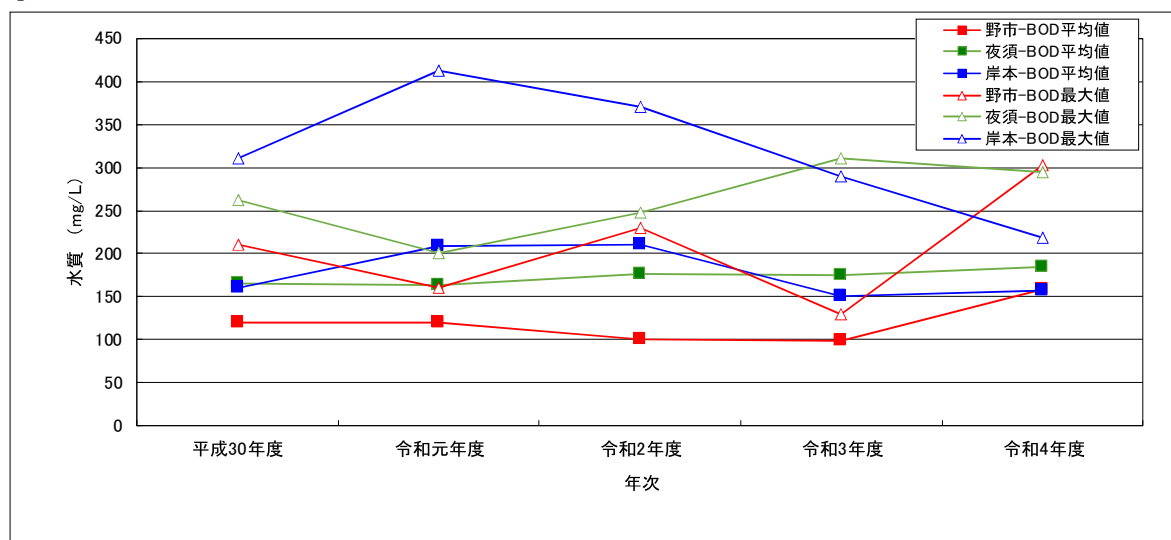
■夜須浄化センター：直近 5 カ年で、BOD、SS は横ばい傾向にある。3 処理場の中で、流入水質が最も安定している。

■岸本浄化センター：BOD、SS ともに水質変動が大きく、経年変化の傾向も見られない。

表 3-5-1 処理場流入実績

処理場名	水質項目	項目	年次					平均値	
			平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	近年3ヶ年	近年5ヶ年
野市浄化センター	BOD (mg/L)	最大値	210	160	230	130	303	221	207
		平均値	120.0	120.0	100.0	99.0	158.8	119	120
	SS (mg/L)	最大値	160	190	220	160	236	205	193
		平均値	110.0	120.0	110.0	110.0	144.1	121	119
夜須浄化センター	BOD (mg/L)	最大値	262	201.0	247	310	294	284	263
		平均値	166	164	176	175	185	179	173
	SS (mg/L)	最大値	160	194	179	214	226	206	195
		平均値	123	131	133	140	163	146	138
岸本浄化センター	BOD (mg/L)	最大値	310	412	370	290	218	293	320
		平均値	160.0	208.4	210.0	150.0	156.7	172	177
	SS (mg/L)	最大値	330	510	690	232	238	387	400
		平均値	180.0	222.8	330.0	140.0	164.1	211	207

① BOD



② SS

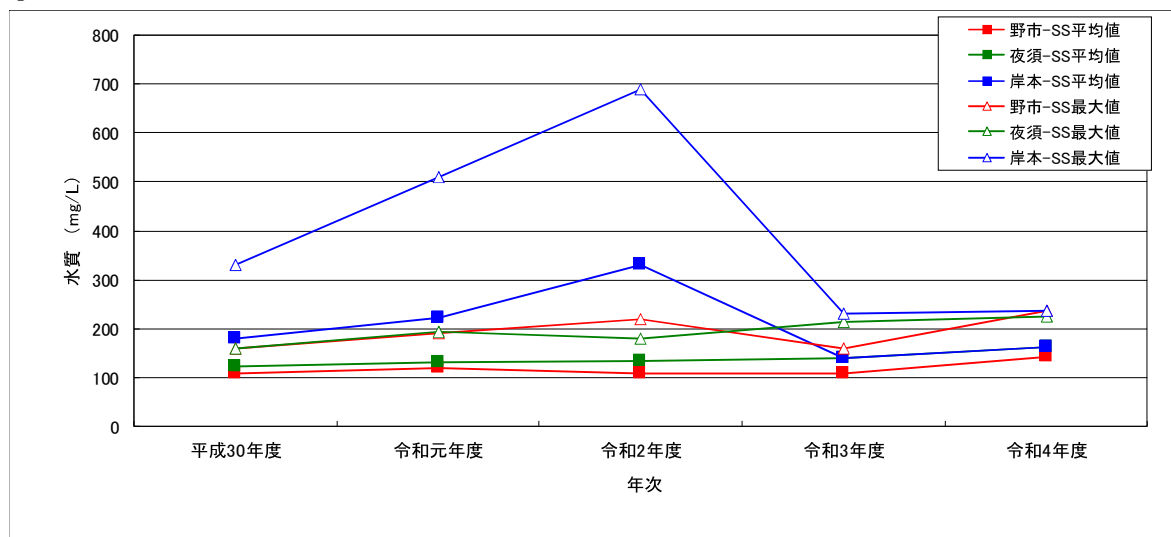


図 3-5-1 処理場流入実績

(3) 計画汚濁負荷量及び計画流入水質（積み上げ）

1) 計画汚水量（日平均汚水量）

計画汚濁負荷量を算定するにあたり、使用する計画汚水量（日平均汚水量）を以下に示す。

汚濁負荷量及び計画流入水質は、家庭汚水と観光汚水（黒潮ホテル）、自衛隊汚水の３つに分けて算定する。

表 3-5-2 計画汚水量（日平均汚水量）

処理区名	処理区名、地区名		計画家庭汚水量（m³/日）				観光汚水量 （m³/日）	自衛隊汚水量 （m³/日）
			生活	営業		計		
				大口施設以外	大口施設			
野市	野市		2,084	154	151	2,390	130	-
	農集	母代寺	181	13	55	249	-	-
		佐古	254	19	-	273	-	-
		上岡	186	14	-	200	-	-
		中山田	167	12	-	180	-	-
		小計	2,873	213	206	3,292	130	-
	夜須	夜須		413	31	25	469	-
岸本		216	16	-	232	-	-	
農集		上夜須・十ノ木	149	11	-	160	-	-
		徳王子	221	16	-	238	-	-
自衛隊		-	-	-	0	-	115	
小計		999	74	25	1,098	-	115	
合計		3,872	287	231	4,390			

2) 家庭汚水の予定水質及び汚濁負荷量

表 3-5-3 に示す「流総指針」の１人１日あたり汚濁負荷量をもとに、本計画の家庭汚水の水質、汚濁負荷量の算定を行った。

表 3-5-3 １人１日当たり汚濁負荷量の参考値

項 目	平均値 (g/人/日)	標準偏差 (g/人/日)	データ数	平均的な内訳 (g/人/日)	
				し尿	雑排水
BOD ₅	58	16	211	18	40
COD	28	9	195	10	18
S S	44	15	211	20	24
T-N	13	5	66	9	4
T-P	1.4	0.6	62	0.9	0.5

出典) 「流総指針」(P38)

表 3-5-4 に示すとおり、1 人 1 日当たり汚濁負荷量と生活汚水量原単位（日平均）より、生活汚水水質を算出した。

表 3-5-4 生活汚水流入水質

1人1日当たり負荷量(g/日)		生活汚水量原単位 日平均(L/人/日)	生活汚水水質(mg/L)	
BOD ①	SS ②		BOD ④=①/③×1000	SS ⑤=②/③×1000
58	44	270	215	163

注1)1人1日当たり負荷量は流総指針の参考値を採用

注2)生活汚水と営業汚水の水質は同じものと仮定する

生活汚水水質＝営業汚水水質と仮定する。また、家庭汚水量＝生活汚水量＋営業汚水量であるため、表 3-5-4 で算定した水質に、処理区ごとの家庭汚水量を乗じることにより、家庭汚濁負荷量を算定した（表 3-5-5）。

表 3-5-5 家庭汚水流入水質・汚濁負荷量

処理区名	地区名	家庭汚水量 日平均(m3/日) ①	家庭汚水汚濁負荷量 (kg/日)	
			BOD ②=流入水質×①/1,000	SS ③=流入水質×①/1,000
野市	野市	2,390	513	389
	母代寺	249	54	41
	佐古	273	59	44
	上岡	200	43	33
	中山田	180	39	29
	小計	3,292	707	536
夜須	夜須	469	101	76
	岸本	232	50	38
	徳王子	238	51	39
	上夜須・十ノ木	160	34	26
	小計	1,098	236	179
合計		4,390	943	715

3) 観光汚水の予定水質及び汚濁負荷量

観光汚水の計画水質は、高知黒潮ホテル利用者を概ね宿泊観光客が中心と考えられる。

このことから、計画流入水質は「設計指針」より定住人口に対する汚濁負荷量の割合（表 3-5-7）を家庭汚水水質に乗じることにより推定した。また、推定した計画水質に日平均汚水量を乗じ、汚濁負荷量を算定した。なお、家庭汚水水質は汚濁負荷量を用いて算出しているため、「設計指針」の定住人口に対する汚濁負荷量の割合を汚濁負荷量に乗じることと同義である。

表 3-5-6 家庭汚水流入水質・汚濁負荷量

処理区名	地区名	項目		備考
野市	野市	日平均汚水量（m3/日）		130 出典：表3-4-7
		計画水質 （mg/L）	BOD	183 家庭汚水水質×0.85で算出
			SS	137 家庭汚水水質×0.84で算出
		汚濁負荷量 （kg/日）	BOD	24 日平均汚水量×計画水質/1,000で算出
			SS	18 日平均汚水量×計画水質/1,000で算出

表 3-5-7 観光汚濁負荷量の割合

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

- 注 1. 芦ノ湖・早川流域別下水道整備総合計画調査資料による。
 2. 温泉排水を別扱いにしない場合は、1人1日当たりの排水量を勘案して定める。
 3. 汚濁負荷量は、し尿、雑排水の水量比より項目ごとに試算した。
 4. 温泉排水のうち、強酸性のものについては取扱いを十分配慮する。
 強酸性温泉の例 玉川温泉（秋田）pH～1.2
 草津温泉（群馬）pH～1.6
 強羅温泉（神奈川）pH～3.0

出典）「設計指針」P66

4) 自衛隊駐屯地からの排水予定水質及び汚濁負荷量

表 3-5-8、図 3-5-2 に直近 5 箇年の自衛隊駐屯地からの流入水質実績を示す。近年は BOD と SS とともに減少傾向にあるが、月に 1 度のスポット採水による水質の平均値であり、変動の要因が不明であるため、自衛隊駐屯地からの計画流入水質は直近 5 箇年の実績値の平均値を 5 単位で繰り上げた値を採用する。

汚濁負荷量は計画流入水質に計画汚水量を乗じて算出している（表 3-5-9）。

表 3-5-8 自衛隊駐屯地からの流入水質実績

水質項目	H30	H31	R2	R3	R4	5箇年平均	採用値
BOD (mg/L)	260	325	280	167	179	242	245
SS (mg/L)	300	284	340	166	231	264	265

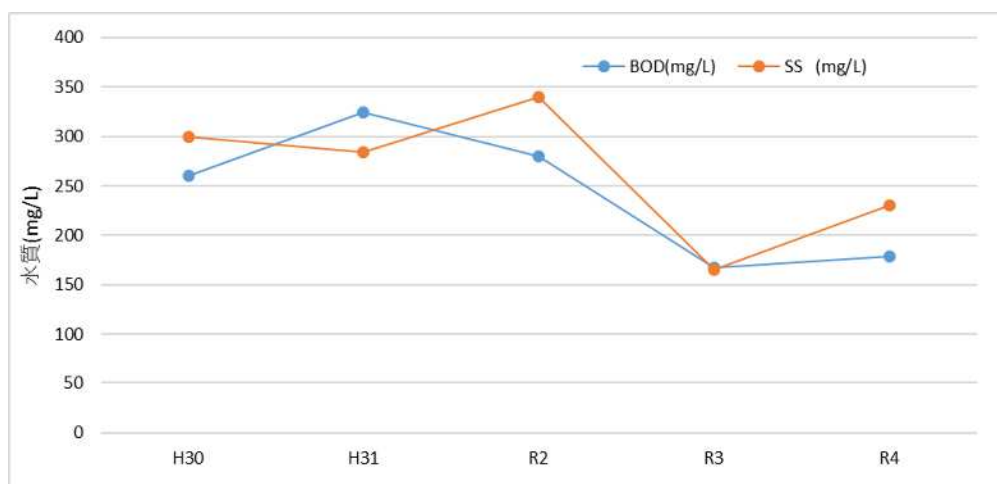


図 3-5-2 自衛隊駐屯地からの流入水質実績

表 3-5-9 家庭污水流入水質・汚濁負荷量

処理区名	地区名	項目		備考
夜須	自衛隊	日平均汚水量 (m3/日)		115 出典: 表3-4-7
		計画水質 (mg/L)	BOD	245 H30～R4年度実績値の平均値
			SS	265 H30～R4年度実績値の平均値
		汚濁負荷量 (kg/日)	BOD	28.2 日平均汚水量×計画水質/1,000で算出
			SS	30.5 日平均汚水量×計画水質/1,000で算出

5) 計画汚濁負荷量及び計画流入水質（積み上げ）

1) ～3) より 1 日 1 人当たり汚濁負荷量をもとに積み上げた計画流入水質（以降、積み上げ流入水質とする。）は表 3-5-10、表 3-5-11 に示すとおりである。

表 3-5-10 積み上げ流入水質（BOD）

処理区名	処理区名、地区名	計画人口 人	計画汚水量 日平均(m3/日)	家庭汚水負荷量 (kg/日)	観光汚水負荷量 (kg/日)	自衛隊駐屯地から の負荷量(kg/日)	計画負荷量計 (kg/日)	計画水質(mg/L)
野市	野市	7,720	3,250	513	24	—	537	165
	母代寺	670	320	54	—	—	54	167
	佐古	940	350	59	—	—	59	167
	上岡	690	260	43	—	—	43	165
	中山田	620	230	39	—	—	39	168
	小計	10,640	4,410	707	24	—	731	166
夜須	夜須	1,530	600	101	—	—	101	168
	岸本	800	300	50	—	—	50	166
	徳王子	820	310	51	—	—	51	165
	上夜須・十ノ木	550	210	34	—	—	34	163
	自衛隊	—	150	—	—	28	28	188
	小計	3,700	1,570	236	—	28	264	168

表 3-5-11 積み上げ流入水質（SS）

処理区名	地区名	計画人口 人	計画汚水量 日平均(m3/日)	家庭汚水負荷量 (kg/日)	観光汚水負荷量 (kg/日)	自衛隊駐屯地から の負荷量(kg/日)	負荷量計 (kg/日)	計画水質(mg/L)
野市	野市	7,720	3,250	389	18	—	407	125
	母代寺	670	320	41	—	—	41	127
	佐古	940	350	44	—	—	44	127
	上岡	690	260	33	—	—	33	125
	中山田	620	230	29	—	—	29	127
	小計	10,640	4,410	536	—	—	554	126
夜須	夜須	1,530	600	76	—	—	76	127
	岸本	800	300	38	—	—	38	126
	徳王子	820	310	39	—	—	39	125
	上夜須・十ノ木	550	210	26	—	—	26	124
	自衛隊	—	150	—	—	30	30	203
	小計	3,700	1,570	179	—	30	209	133

(4) 計画流入水質（まとめ）

一般的に、近年は節水機器の普及により流入水質は高くなる傾向があり、計画流入水質が減少することは考えにくい。このことから計画流入水質は、実績流入水質と積み上げ流入水質を比較し、大きい方の値を採用する。

比較するにあたり、岸本処理区の実績流入水質は自衛隊駐屯地からの汚水を含んだ値となっているため、表 3-5-12 に示すとおり、自衛隊の流入水質と切り分けた値を算定した。

表 3-5-13 に実績流入水質と積み上げ流入水質を示す。前述のとおり、実績流入水質と積み上げ流入水質を比較し、大きい方の値を採用する。また、香南市では地域ごとの生活様式に差はあまり見られないため、母代寺、佐古、上岡、中山田は野市と同じ計画流入水質とし、徳王子は岸本、上夜須・十ノ木は夜須と同じ値を設定する。

以上を踏まえ、計画流入水質を表 3-5-15 に示す。

表 3-5-12 流入水質の岸本浄化センターと自衛隊の切り分け

処理区	流入水質※		計画汚水量 m3/日	汚濁負荷量	
	BOD mg/L	SS mg/L		BOD kg/日	SS kg/日
岸本浄化センター （自衛隊を含む）	177	207	450	80	93
自衛隊	245	265	150	37	40
岸本浄化センター （自衛隊を除く）	143	179	300	43	54

※岸本浄化センターは実績値の5箇年平均を用いた

表 3-5-13 実績流入水質と汚濁負荷量原単位の積み上げ流入水質

BOD				
処理区名	処理区,地区名	流入水質		
		実績 (mg/L)	積み上げ (mg/L)	採用値 (mg/L)
野市	野市	120	165	165
	母代寺	—	167	165
	佐古	—	167	165
	上岡	—	165	165
	中山田	—	168	165
夜須	夜須	173	168	175
	岸本	143	166	170
	徳王子	—	165	170
	上夜須・十ノ木	—	163	175
	自衛隊	245	188	245

※野市浄化センター、夜須浄化センターは実績の5箇年(H30～R4)平均を用いた。

表 3-5-14 実績流入水質と汚濁負荷量原単位の積み上げ流入水質

SS

処理区名	処理区,地区名	流入水質		
		実績 (mg/L)	積み上げ (mg/L)	採用値 (mg/L)
野市	野市	119	125	125
	母代寺	—	127	125
	佐古	—	127	125
	上岡	—	125	125
	中山田	—	127	125
夜須	夜須	138	127	140
	岸本	179	126	180
	徳王子	—	125	180
	上夜須・十ノ木	—	124	140
	自衛隊	265	203	265

※野市浄化センター、夜須浄化センターは実績の5箇年(H30～R4)平均を用いた。

表 3-5-15 計画流入水質

処理区名	地区名	計画流入水量 m3/日	計画流入水質				負荷量	
			BOD		SS		BOD (kg/日)	SS (kg/日)
			(mg/L)	採用値 (mg/L)	(mg/L)	採用値 (mg/L)		
野市	野市	3,250	165	165	125	125	536	406
	母代寺	320	165	165	125	125	53	40
	佐古	350	165	165	125	125	58	44
	上岡	260	165	165	125	125	43	33
	中山田	230	165	165	125	125	38	29
	小計	4,410	165	165	125	125	728	551
夜須	夜須	600	173	175	138	140	105	84
	岸本	300	166	170	179	180	51	54
	徳王子	310	166	170	179	180	53	56
	上夜須・十ノ木	210	173	175	138	140	37	29
	自衛隊	150	245	245	265	265	37	40
	小計	1,570	180	180	167	170	282	263

- ・野市浄化センター BOD : 165mg/L SS : 125mg/L
(H24 全体計画 BOD : 160mg/L SS : 130mg/L)
- ・夜須浄化センター BOD : 180mg/L SS : 170mg/L
(H24 全体計画 BOD : 160mg/L SS : 135mg/L)

3-5-2. 計画放流水質

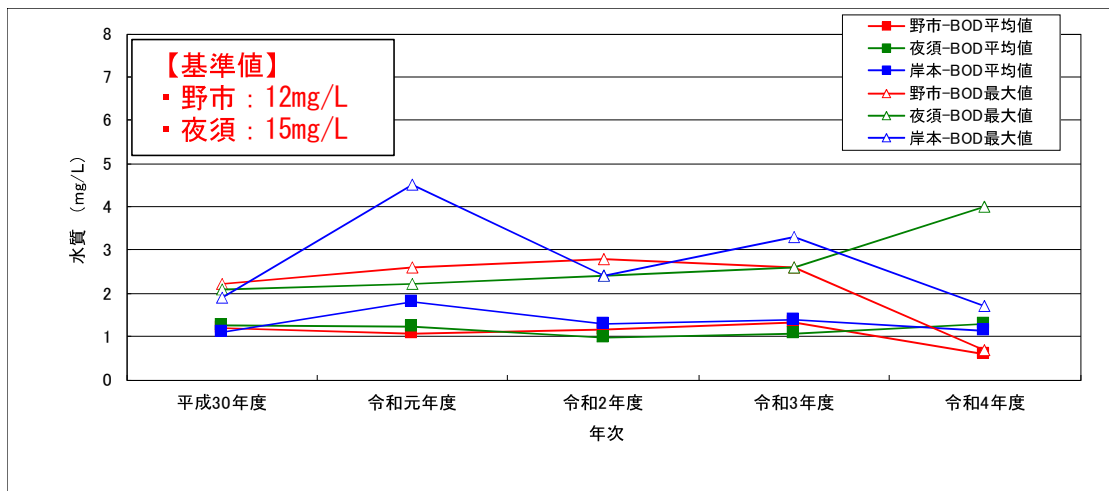
(1) 処理場放流水質実績

過年度の処理場放流水質実績を整理した結果を以下に示す。3 処理場とも、とても良好で低い値の放流水質である。

表 3-5-16 処理場放流水質実績

処理場名	水質項目	項目	年次					平均値	
			平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	近年3ヶ年	近年5ヶ年
野市浄化センター	BOD(mg/L)	最大値	2.2	2.6	2.8	2.6	0.7	2.0	2.2
		平均値	1.2	1.1	1.2	1.3	0.6	1.0	1.1
	SS(mg/L)	最大値	8.2	9.9	19.0	11.0	2.0	10.7	10.0
		平均値	1以下	1.7	2.9	2.5	1.6	2.4	2.2
夜須浄化センター	BOD(mg/L)	最大値	2.1	2.2	2.4	2.6	4.0	3.0	2.7
		平均値	1.3	1.2	1.0	1.1	1.3	1.1	1.2
	SS(mg/L)	最大値	2.0	4.0	7.0	16.0	14.0	12.3	8.6
		平均値	1.2	1.8	3.1	8.0	7.1	6.1	4.2
岸本浄化センター	BOD(mg/L)	最大値	1.9	4.5	2.4	3.3	1.7	2.5	2.8
		平均値	1.1	1.8	1.3	1.4	1.1	1.3	1.3
	SS(mg/L)	最大値	2.6	6.0	3.8	3.0	5.0	3.9	4.1
		平均値	1.3	2.3	2.1	1.7	2.3	2.0	1.9

①BOD



②SS

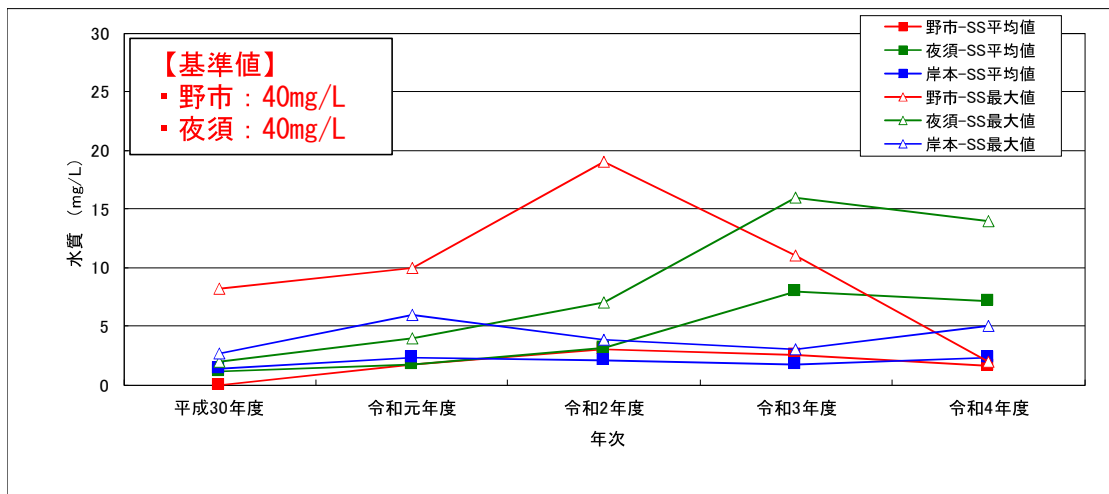


図 3-5-3 処理場放流実績

(2) 計画放流水質の設定条件

計画放流水質の設定にあたって、制約条件は、以下の2つがあげられる。

野市浄化センターの放流先である香宗川は「物部川・香宗川流域別下水道整備総合計画」が策定されており、計画放流水質の制約条件となる。一方で夜須浄化センターの放流先河川である夜須川には流総計画等の制約条件はないため、下水道法施行令が制約条件となる。表3-5-17に野市浄化センターと夜須浄化センターの放流水質の制約条件と必要処理レベルを示す。

■制約条件

- ① 公共用水域の環境基準達成・維持・・・物部川・香宗川流総計画
- ② 下水道法施行令の基準レベル（構造基準）

表 3-5-17 制約条件と必要処理レベル

処理場	水質項目	必要処理水質		
		流総計画	下水道法施行令(上限)	
		高度処理	2次処理	高度処理
野市浄化センター	BOD	12	15	10
	SS	－	40	40
夜須浄化センター	BOD	－	15	10
	SS	－	40	40

※2次処理はOD法、高度処理は+急速ろ過法による

(3) 計画放流水質の設定

1) 野市浄化センター

現状の処理実績及び放流先の制約条件を考慮した上で、計画放流水質を以下に示す考え方にに基づき、設定する。

■前述のとおり、「H25 年度物部川・香宗川流域別下水道整備総合計画」で汚濁負荷分析を行っている。表 3-5-18 に示すとおり、策定当時の下水道整備規模が日平均汚水量で 5,700m³/日、排出 BOD 負荷量で 68.4kg/日を示しているが、今回の計画見直しでは日平均汚水量が減少するため、負荷量も流総計画値の 8 割未満に減少する。このことから、公共用水域（環境基準点）へ与える影響はより小さくなる見通しである。

なお、「H25 年度物部川・香宗川流域別下水道整備総合計画」策定時の野市処理区は表 3-5-19 に示すとおり、徳王子処理区と自衛隊を含んでいるが、R4 年汚水処理構想見直し時に徳王子処理区と自衛隊は夜須処理区に接続する方針に変更している。

表 3-5-18 排出負荷量比較

区分	項目	日平均水量 m ³ /日	放流水質 mg/L	負荷量 kg/日
物部川・香宗川流総計画	公共下水道	5,700	12	68.4
今回見直し計画	公共下水道	4,410	12	52.9

表 3-5-19 野市処理区の比較

H25 年度物部 川・香宗川 流 総 計 画 策 定 時	
今回計画	

■現況の処理実績は、流総計画で定める放流水質 BOD12mg/L を超過していない。

■放流先の香宗川は、環境基準を超過している年度があること、また農業用、水路維持用水としての用途が期待されていることから、下水の高度処理を進めていく必要がある。

以上の要件、現況処理実績水質、現事業計画設定値を整理すると、表 3-5-20 のとおりであり、計画放流水質は、科学的手法で算定されている流総計画値を採用する。

表 3-5-20 野市浄化センター 計画放流水質設定結果

処理場	水質項目	計画放流水質			
		実績値 直近5年最大値	下水道法施行令	流総計画値	本計画採用値
野市浄化センター	BOD	2.8	15	12	12
	SS	19.0	40	—	40

2) 夜須浄化センター

現状の処理実績及び放流先の制約条件を考慮した上で、計画放流水質を以下に示す考え方にに基づき、設定する。

■夜須浄化センターの放流先である夜須川には、環境基準点がないことから、科学的手法を用いて検討することは困難である。

■野市浄化センターと同様に、オキシデーションディッチ法を用いているため、同等の放流水質が期待できる。

以上の要件、現況処理実績水質を整理すると、表 3-5-21 のとおりであり、計画放流水質は、下水道法施行令値を採用する。

表 3-5-21 夜須浄化センター 計画放流水質設定結果

処理場	水質項目	計画放流水質			
		実績値 直近5年最大値	下水道法施行令	流総計画値	本計画採用値
夜須浄化センター	BOD	4.0	15	—	15
	SS	16.0	40	—	40

3-5-3. 処理方法の評価と決定

野市浄化センターでは急速ろ過法併用型の二点 DO 制御オキシデーションディッチ法、夜須浄化センターでは二点 DO 制御オキシデーションディッチ法（OD 法という）で処理を行っている。

本市2つの浄化センターの処理方法は、「施行令等」に示された処理方法であるため、評価は不要である。

表 3-5-22 計画放流水質と処理方法（運用通知別表 1）

処理方法		BOD 生物化学的 要求量の	10 以下						10 を超え 15 以下							
			10 以下		10 を超え 20 以下				20 以下							
計画放流水質 (mg/L)		T-N 窒素含有量	0.5 以下		0.5 を超え 1.0 以下		1.0 を超え 3.0 以下		1.0 を超え 3.0 以下		3.0 以下		3.0 以下			
標準活性汚泥法等 ^{注1)}															◎	
急速ろ過法を併用										◎						○
凝集剤を添加															○	○
凝集剤を添加+急速ろ過法を併用										○	○	○			○	○
循環式硝化脱窒素法等 ^{注2)}														◎		○
有機物を添加															○	○
急速ろ過法を併用								◎				○			○	○
凝集剤を添加													◎	○	○	○
有機物を添加+急速ろ過法を併用							◎		○			○			○	○
有機物及び凝集剤を添加													○	○	○	○
凝集剤を添加+急速ろ過法を併用							◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	○
有機物及び凝集剤を添加+急速ろ過法を併用			◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
嫌気好気活性汚泥法															◎	○
急速ろ過法を併用										◎	○					○
凝集剤を添加															○	○
凝集剤を添加+急速ろ過法を併用										◎	○	○			○	○
嫌気無酸素好気法													◎	◎	◎	○
有機物を添加															○	○
急速ろ過法を併用								◎	◎		◎	○	○	○	○	○
凝集剤を添加														○	○	○
有機物を添加+急速ろ過法を併用							◎	◎		○	○	○	○	○	○	○
有機物及び凝集剤を添加														○	○	○
凝集剤を添加+急速ろ過法を併用							◎	○	○	◎	○	○	○	○	○	○
有機物及び凝集剤を添加+急速ろ過法を併用			◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
循環式硝化脱窒型膜分離活性汚泥法							◎					○				○
凝集剤を併用			◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

注 1) 標準活性汚泥法等とは、以下 7 つの方法を指す。標準活性汚泥法、オキシデーションディッチ法、長時間エアレーション法、回分式活性汚泥法、酸素活性汚泥法、好気性ろ床法、接触参加法

注 2) 循環式硝化脱窒法とは、以下の 4 つの方法を指す。循環式硝化脱窒法、流下内硝化脱窒法、ステップ流入式多段硝化脱窒法、高度処理オキシデーションディッチ法

注 3) ◎は、令第 5 条の 6 第 1 項第 3 号に示された処理法

注 4) ○は、同号の () 書にある「当該処理方法と同等以上に下水を処理することができる方法」に該当する

※ 〇：野市浄化センター、◎：夜須浄化センター

現状、野市浄化センターでは急速濾過法併用型の二点 DO 制御 OD 法、夜須浄化センターでは OD 法と二点 DO 制御処理方法が若干異なる。

全体計画における処理方法は、以下のとおりとする。

野市浄化センター	二点 DO 制御 OD 法+急速ろ過法
夜須浄化センター	二点 DO 制御 OD 法

第4章 污水管渠計画

4-1. 管渠整備計画の基本方針

管渠の設計は、現計画を踏襲し、次の基準に基づいて行う。

(1) 流速公式

流速公式は、現計画同様、マンニング式を採用する。

マンニング式： $V=1/n \times R^{2/3} \times I^{1/2}$

$Q=A \times V$

粗度係数 n ：HP 管 0.013、塩ビ管 0.010、ボックス化ルバート 0.013、
矩形水路 0.013、台形水路 0.015

(2) 最小管径

最小管径についても現計画同様とする。

最小管径：φ 200mm（農集は φ 150mm）

最小流速：0.6m/s

最大流速：3.0m/s

(3) 管渠の余裕率

計画流量に対する管渠の余裕率は、以下のとおりとする。

管径 φ 200～ 600mm：余裕率 100%

管径 φ 700～1500mm：余裕率 50%～100%

管径 φ 1650～3000mm：余裕率 25%～50%

(4) 最小土被り

管渠の最小土被りは、柵の取付け、及び路面からの活荷重の影響を考慮し、現計画と同様とする。

最小土被り：1.2m

(5) 道路及び河川の横断

県道横断：最小土被り 幹線 3.0m、枝線 1.2m
 国道横断：最小土被り 幹線 3.0m、枝線 1.2m
 鉄道横断：軌道面より 3.2m 以上
 河川横断：河床より 2.0m 以上

(6) 地下埋設物とのクリアランス

水 道：0.3m
 電 気：0.3m
 N T T：0.3m
 既存水路：底高より 0.5m

(7) 開削、推進の境界

土被り 3.0m 以上を推進とする。

(8) ha あたり汚水量

見直し全体計画に基づいた汚水量を採用する。

表 4-1-1 ha あたり汚水量

処理区名	処理区名,地区名	面配分面積 (ha)	点投入面積 (ha)	処理区面積 (ha)	うち面配分 (m3/日)	うち点投入 (m3/日)	時間最大汚水量 (m3/日)	haあたり時間最大 汚水量 (m3/s)
		①	②	③=①+②	④	⑤	⑥=④+⑤	⑦=④/①
野市	野市	230.60	7.40	238.00	7,217	803	8,020	0.0003622
	母代寺、佐古	64.10	0.90	65.00	1,503	157	1,660	0.0002714
	上岡	32.00	0.00	32.00	640		640	0.0002315
	中山田	47.00	0.00	47.00	570		570	0.0001404
	小計	373.70	8.30	382.00	9,930	960	10,890	-
夜須	夜須	107.30	3.70	111.00	1,419	71	1,490	0.0001531
	岸本	54.00	21.00	75.00	771	329	1,100	0.0001653
	上夜須・十ノ木	31.00	0.00	31.00	510		510	0.0001904
	徳王子	44.00	0.00	44.00	760		760	0.0001999
	小計	236.30	24.70	261.00	3,460	400	3,860	-
合計		610.00	33.00	643.00	13,390	1,360	14,750	-

里区名	施設名	点投入面積 (ha)	日平均汚水量 (m3/日)	時間最大汚水量 (m3/日)
野市	フジグラン	3.70	86	246
	黒潮ホテル	1.30	130	371
	医療法人公世会	0.20	50	143
	付属高知職業能力開発短期大学校	2.20	15	43
	小計	7.40	281	803
岸本	陸上自衛隊	21.00	115	329
夜須	ヤ・シィパーク	3.70	25	71
母代寺、佐古	香南香美老人ホーム	0.90	55	157

4-2. 区画割及び面積測定、流量計算

処理区別の能力不足管渠（余裕率 100%未満、0%未満）とその位置は表 4-2-1、図 4-2-1 に示すとおりである。これらの能力不足管渠は雨天時浸入水を考慮し、余裕率 100%を確保できるように、計画する（の流量計算書と施設平面図、縦断図を参照）。このうち、余裕率 0%未満であった幹線管渠である管番号 103 の平面図と修正前後の縦断図とその位置図を図 4-2-2、図 4-2-3 に示す。

表 4-2-1 処理区別の能力不足幹線管渠

処理区名	幹線	管番号	管番号 枝	管種・管径 (mm)	勾配 (‰)	汚水量 (m ³ /s)	流下能力 (m ³ /s)	余裕率	備考
野市	◎	112		VU φ 250	3.0	0.0275	0.042	53%	既設
	◎	113		VU φ 250	3.0	0.0279	0.042	51%	既設
	◎	45	2	HP φ 450	2.2	0.0813	0.134	65%	既設
	◎	47		HP φ 450	2.2	0.0819	0.134	64%	既設
	◎	52		HP φ 500	2.0	0.0860	0.169	97%	既設
	◎	53	1	HP φ 500	2.0	0.0864	0.169	96%	既設
	◎	53	2	HP φ 500	2.0	0.0870	0.169	94%	既設
	◎	54		HP φ 500	2.0	0.0871	0.169	94%	既設
夜須	◎	101	a	VU φ 200	3.0	0.0216	0.023	6%	既設
	◎	101	b	VU φ 200	3.0	0.0216	0.023	6%	既設
	◎	101	c	VU φ 200	3.0	0.0219	0.023	5%	既設
	◎	101	d	VU φ 200	3.0	0.0223	0.023	3%	既設
	◎	101		HP φ 250	1.8	0.0232	0.025	8%	既設
	◎	102		HP φ 250	1.8	0.0233	0.025	7%	既設
	◎	103		HP φ 250	1.8	0.0254	0.025	-2%	既設
	◎	104		HP φ 300	1.5	0.0255	0.037	45%	既設
	◎	105		HP φ 300	1.5	0.0256	0.037	45%	既設
	◎	106		HP φ 300	1.5	0.0276	0.037	34%	既設
	◎	107		HP φ 300	1.5	0.0276	0.037	34%	既設
	◎	108		HP φ 300	1.5	0.0300	0.037	23%	既設
	◎	109		HP φ 300	1.5	0.0300	0.037	23%	既設
	◎	110		HP φ 300	1.5	0.0300	0.037	23%	既設

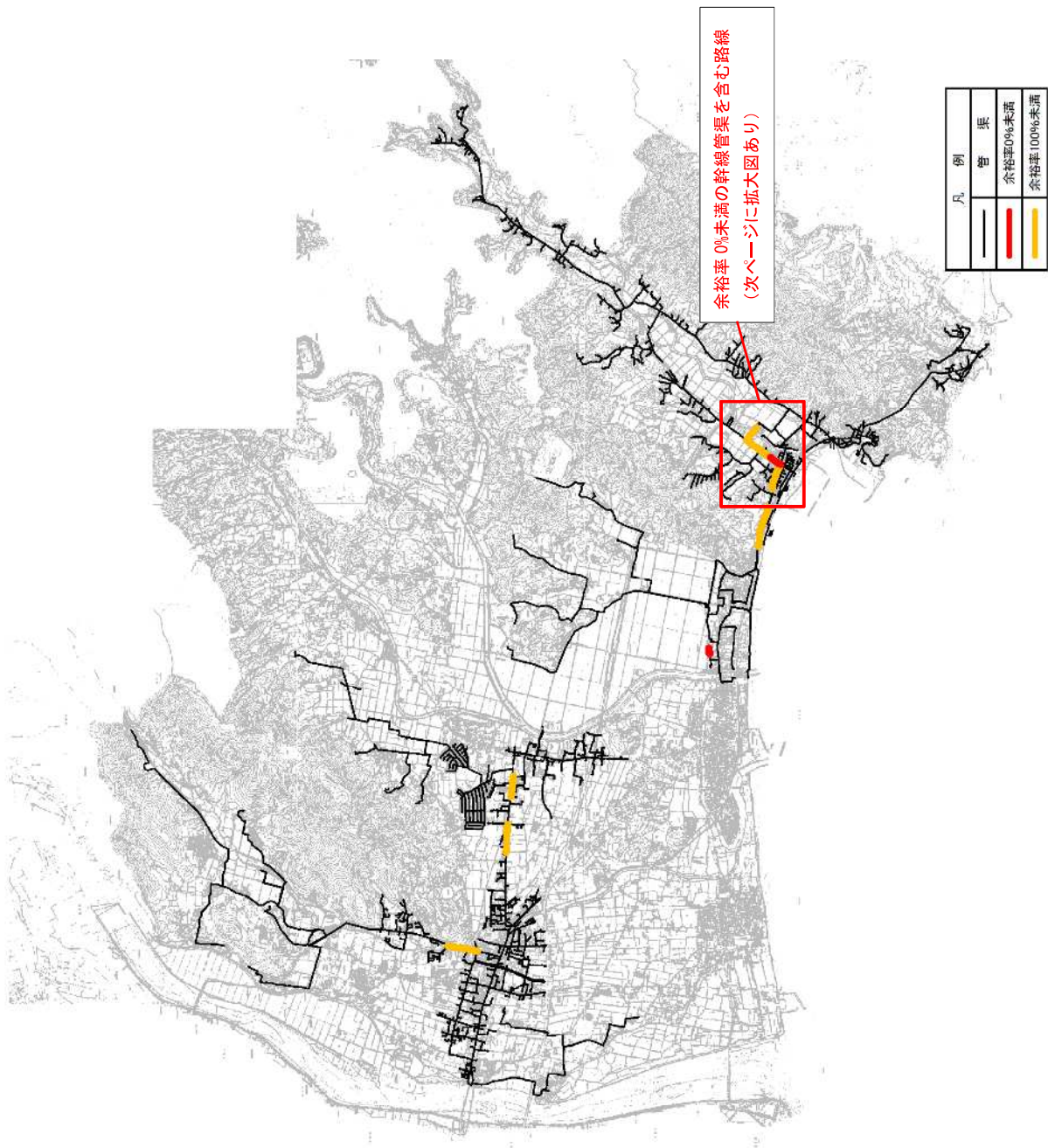


図 4-2-1 能力不足管渠の位置図

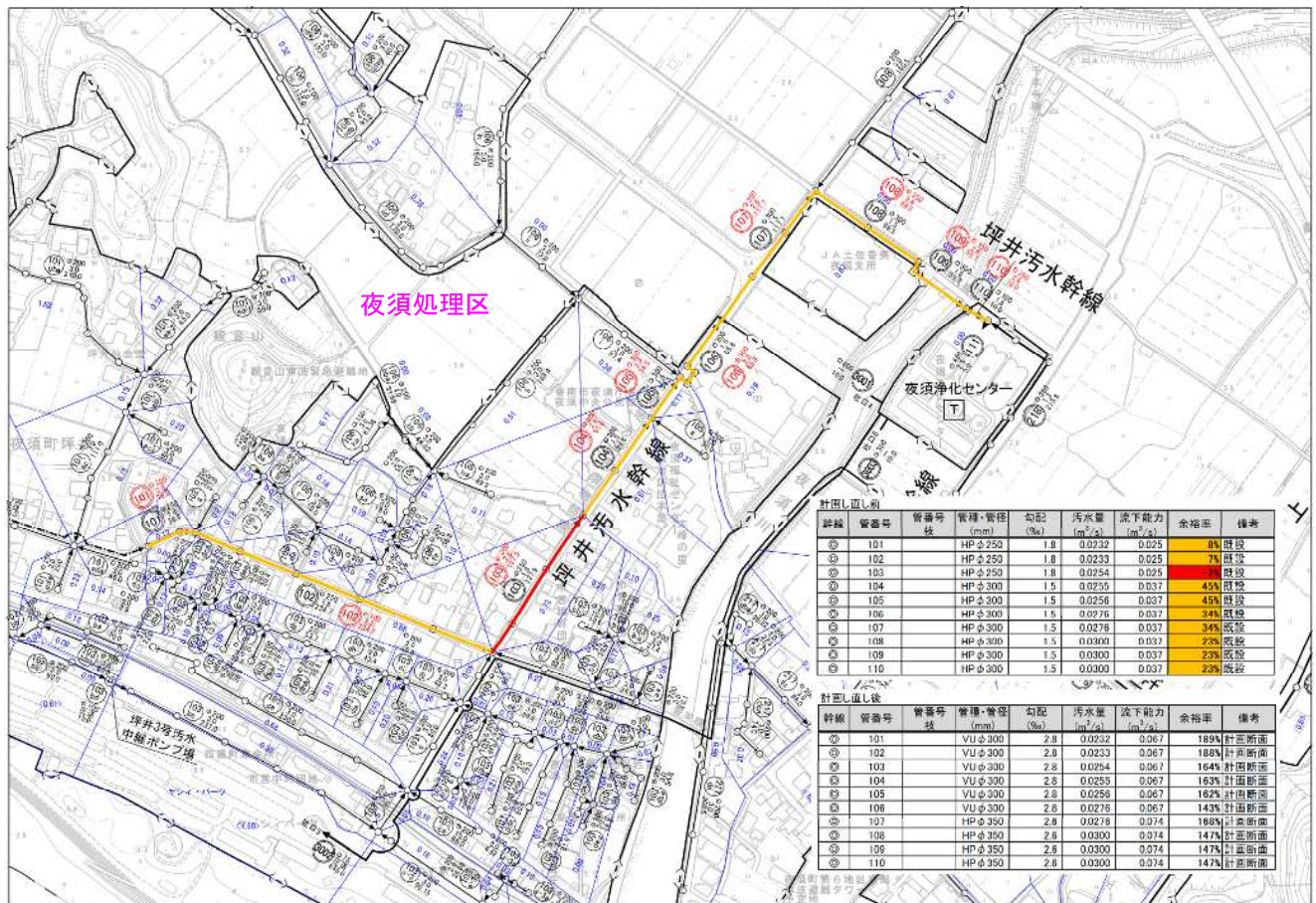


図 4-2-2 余裕率 0%未満の幹線管渠（管番号 103）を含む路線の位置図

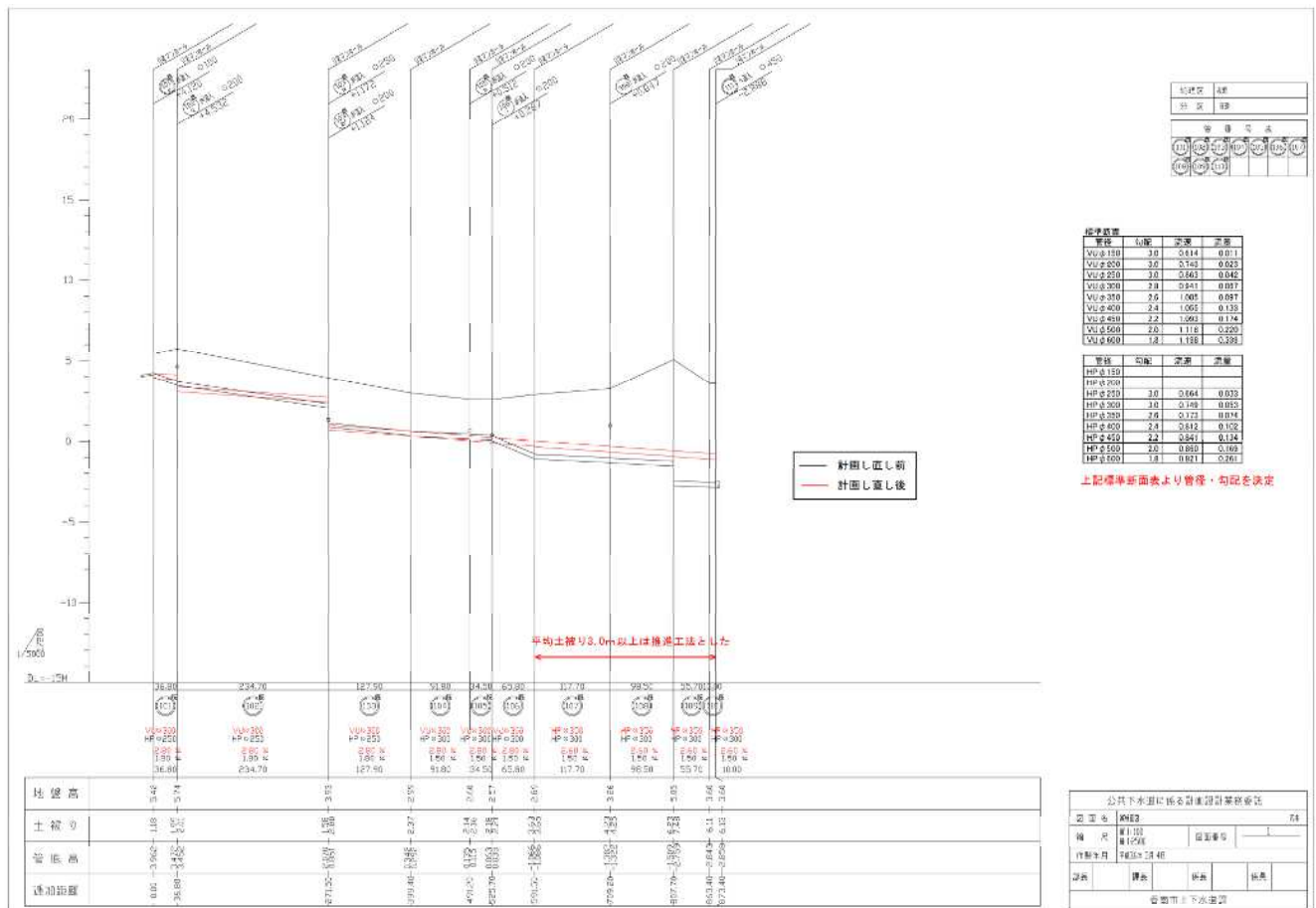


図 4-2-3 余裕率 0%未満の幹線管渠（管番号 103）を含む路線の計画し直し前後の縦断面図

第5章 汚水ポンプ場計画

5-1. みどりの汚水中継ポンプ場

今回の全体計画汚水量の見直しに伴う、施設計画の大きな変更は生じない。容量計算書を以下に示す。

		全体計画		
1. 基本事項				
1-1. 名称		みどり野汚水中継ポンプ場		
1-2. 計画汚水量				
		日平均 汚水量	日最大 汚水量	時間最大 汚水量
	m ³ /d	760	1,020	1,849
	m ³ /分	0.53	0.71	1.29
	m ³ /s	0.0088	0.0118	0.0214
1-3. 計画処理面積		40.96 ha		
1-4. 地盤高		TP+9.800		
1-5. 圧送先				
2. 流入管				
	流入管径	φ 300		
	流入管勾配	I=10.0‰		
	流入管底高	TP+5.575		
	満管流量	Q=0.097m ³ /s		
	満管流速	V=1.368m/s		
		日平均 汚水量	日最大 汚水量	時間最大 汚水量
流量	m ³ /s	0.0088	0.0118	0.0214
流量比	—	0.091	0.122	0.221
流速	m/s	0.851	0.927	0.555
水深	m	0.061	0.071	0.031
ポンプ井水位	T P +	5.636	5.646	5.606
3. ポンプ設備				
3-1. 台数及び揚水量		1.3 m ³ /分×2台（内予備1台）		
3-2. ポンプ仕様				
	形式	水中汚水ポンプ		
	口径	φ 100		
	揚水量	1.3 m ³ /分		
	揚程	8m		
	台数	2台（内予備1台）		

5-2. 東町汚水中継ポンプ場

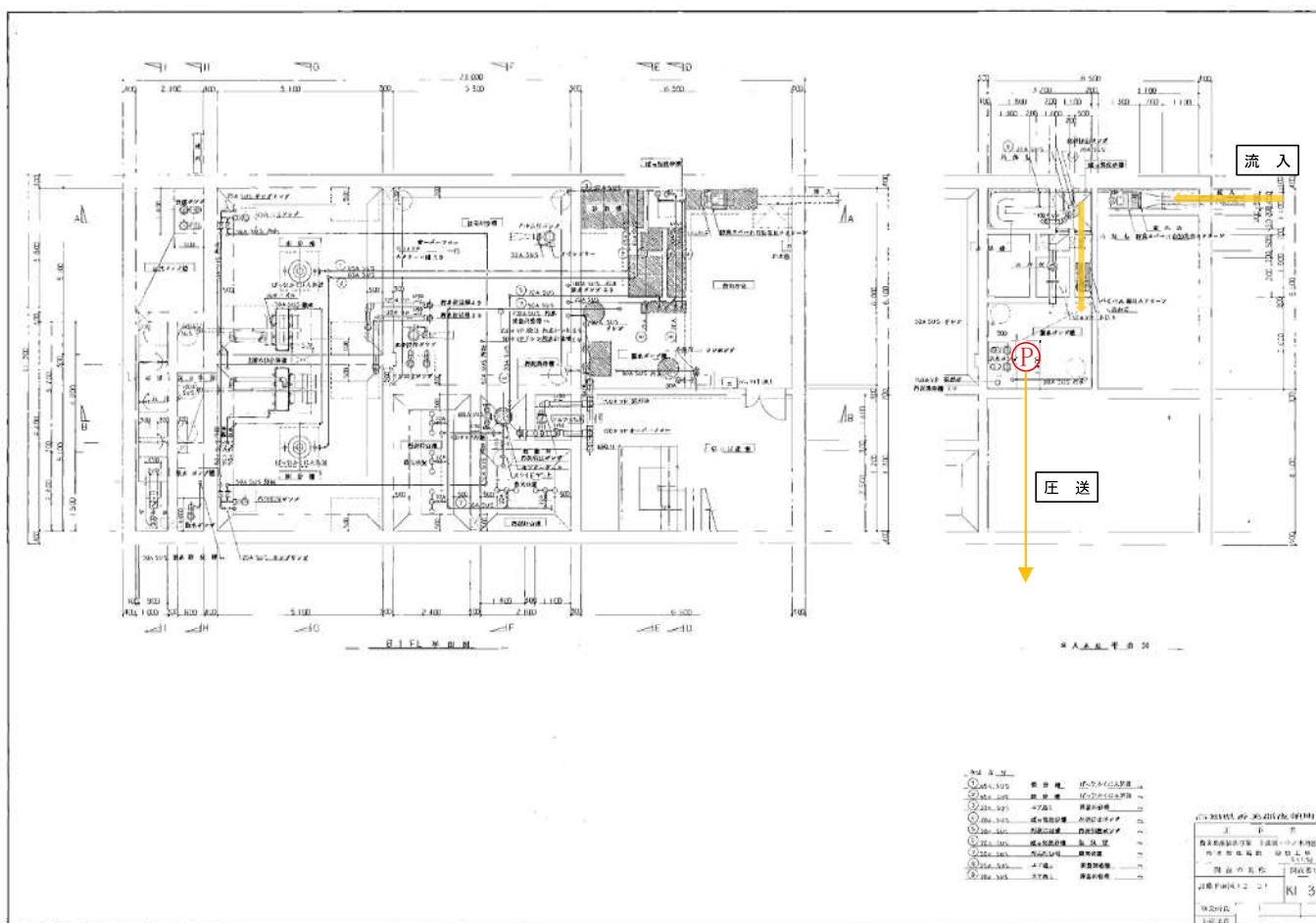
みどりの汚水中継ポンプ場と同様に今回の全体計画見直し計画水量の見直しは生じるが、施設計画に大きな変更は生じない。以下に容量計算書を示す。

		全体計画		
1. 基本事項				
1-1. 名称		東町汚水中継ポンプ場		
1-2. 計画汚水量		日平均 汚水量	日最大 汚水量	時間最大 汚水量
	m ³ /d	2,488	3,335	6,126
	m ³ /分	1.73	2.32	4.26
	m ³ /s	0.0288	0.0386	0.0709
1-3. 計画処理面積		118.81 ha		
1-4. 地盤高		T P. +17.430		
1-5. 圧送先		T P. +15.530		
2. 流入管				
	流入管径	φ 450		
	流入管勾配	I = 2.2‰		
	流入管底高	T P +13.925		
	満管流量	Q = 0.1337m ³ /S		
	満管流速	V = 0.841m/S		
		日平均 汚水量	日最大 汚水量	時間最大 汚水量
流量	m ³ /s	0.0288	0.0386	0.0709
流量比	-	0.215	0.289	0.530
流速	m/s	0.685	0.730	0.860
水深	m	0.148	0.167	0.239
ポンプ井水位	T P +	13.443	13.462	13.534
3. ポンプ設備				
3-1. 台数及び揚水量		2.5m ³ /分×3台（内予備1台）		
3-2. ポンプ仕様				
	形式	水中汚水ポンプ		
	口径	φ 150		
	揚水量	2.5 m ³ /8分		
	揚程	5m		
	台数	3台（内予備1台）		

5-3. 上夜須・十ノ木汚水中継ポンプ場

上夜須・十ノ木汚水中継ポンプ場は、「農業集落排水事業 上夜須・十ノ木地区」の下水への統合により、汚水処理施設を利用した中継ポンプ場とする計画である。

流入し揚水機能を有していることから、既設躯体を利用した中継ポンプ場とする。原水槽に2台の水中ポンプ設置スペースがあり、この位置より、圧送先へ送水する。



次頁に容量計算書を示す。

全体計画				
1. 基本事項		上夜須・十ノ木污水中継ポンプ場		
1-1. 名称				
1-2. 計画汚水量		日平均 汚水量	日最大 汚水量	時間最大 汚水量
	m ³ /d	207	276	510
	m ³ /分	0.15	0.20	0.36
	m ³ /s	0.0024	0.0032	0.0059
1-3. 計画処理面積		31.00 ha		
1-4. 地盤高		TP+10.570		
1-5. 圧送先		管番号543 圧送管 DCIP φ 100 L=約90m		
2. 流入管		流入管径 φ 200 (VU) 流入管勾配 I = 3.0‰ 流入管底高 TP +8.971 満管流量 Q=0.0195 m ³ /s 満管流速 V=0.619 m / s		
流入管径				
流入管勾配				
流入管底高				
満管流量				
満管流速				
		日平均 汚水量	日最大 汚水量	時間最大 汚水量
流量	m ³ /s	0.0024	0.0032	0.0059
流量比	—	0.123	0.164	0.303
流速	m/s	0.413	0.959	1.149
水深	m	0.047	0.047	0.105
着水井水位	TP+	9.018	9.018	9.076
スクリーン損失		0.1 m		
ポンプ井水位	TP+	8.918	8.918	8.976
3. ポンプ設備		0.4m ³ /分×2台 (内予備 1 台)		
3-1. 台数及び揚水量				
3-2. ポンプ仕様		水中汚水ポンプ φ 100 0.4 m ³ /s 約3.0 m 2台 (内予備 1 台)		
形式				
口径				
揚水量				
揚程				
台数				



図 5-3-1 上夜須・十ノ木汚水中継：ポンプ場一般平面図

第6章 終末処理場計画

6-1. 施設計画の概要

香南市は、野市処理区、夜須処理区、岸本処理区があり、3つの浄化センターにて現在処理されている。また、中継ポンプ場は、みどり野污水中継ポンプ場及び東町污水中継ポンプ場の2箇所で揚水し、浄化センターへの接続管渠に送水している。

なお、全体計画時は、岸本浄化センターは夜須浄化センターへの統合が決定している。各施設の既計画概要を以下に示す。

<処理場(既計画)>

施設名称	処理方式	排除方式	計画能力 (m3/日)	現有能力 (m3/日)	水処理 系列数	汚泥処理 系列数	施設供用 開始年
野市浄化センター	オキデーションディッチ法＋ 急速ろ過法	分流式	7,500	3,500	2	2	平成15年
夜須浄化センター	オキデーションディッチ法	分流式	2666	2666	2	2	平成3年
岸本浄化センター	オキデーションディッチ法＋ 急速ろ過法	分流式	800	800	2	2	平成15年

ここでは、各浄化センターの概要について示す。

6-1-1. 野市浄化センター(既計画)

野市浄化センターは、2池目に二点D0制御法オキシデーションディッチ法を採用し供用開始している。また、放流先の一部は農業用水として利用されており、消毒方式はオゾン処理が採用されている。

- (イ) 供用開始年月 : 平成15年4月
- (ロ) 名称 : 野市浄化センター
- (ハ) 位置 : 高知県香南市地内
- (ニ) 排除方式 : 分流式
- (ホ) 処理方式 :
- 汚水 : オキシデーションディッチ法+急速ろ過法
- 汚泥 : 濃縮 → 脱水 → 場外搬出
- (ヘ) 能力

計画1日最大汚水量 : 7,500m³/日 (現有能力 3,500m³/日) ……通常のオキシデーションディッチ処理能力

水処理施設 : 4 系列

汚泥処理施設 : 2 系列

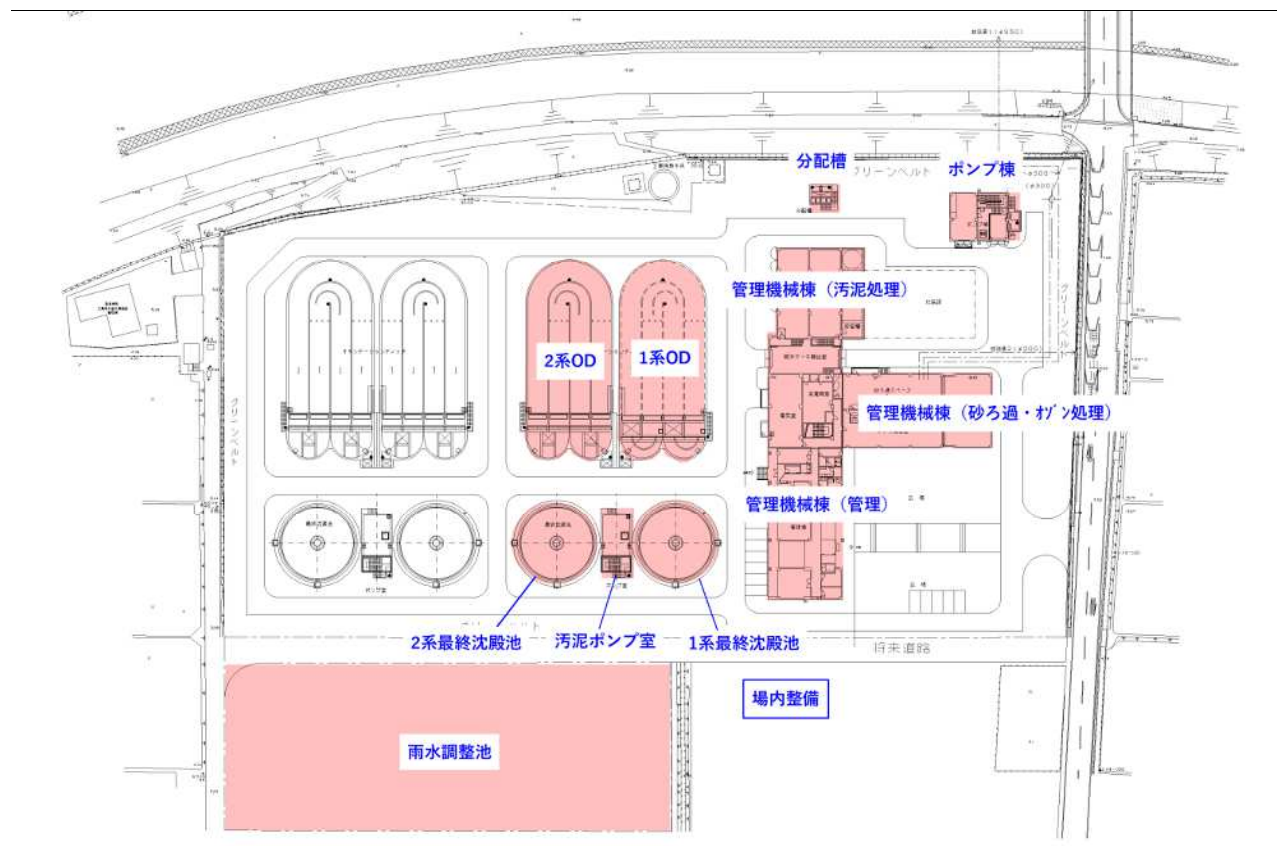


図 6-1-1 野市浄化センター一般平面図

6-1-2. 夜須浄化センター(既計画)

夜須浄化センターは、1 池目の改築時に二点 D0 制御法オキシデーションディッチ法に改築を行っている。浄化センターは概成している状況にある。

(イ) 供用開始年月 : 平成 3 年 3 月

(ロ) 名 称 : 夜須浄化センター

(ハ) 位 置 : 高知県香南市地内

(ニ) 排除方式 : 分流式

(ホ) 処理方式 :

汚 水 : オキシデーションディッチ法

汚 泥 : 濃縮 → 脱水 → 場外搬出

(ヘ) 能 力

計画 1 日最大汚水量 : 2,666 m³/日 (現有能力 2,666 m³/日)

水処理施設 : 2 系列

汚泥処理施設 : 2 系列

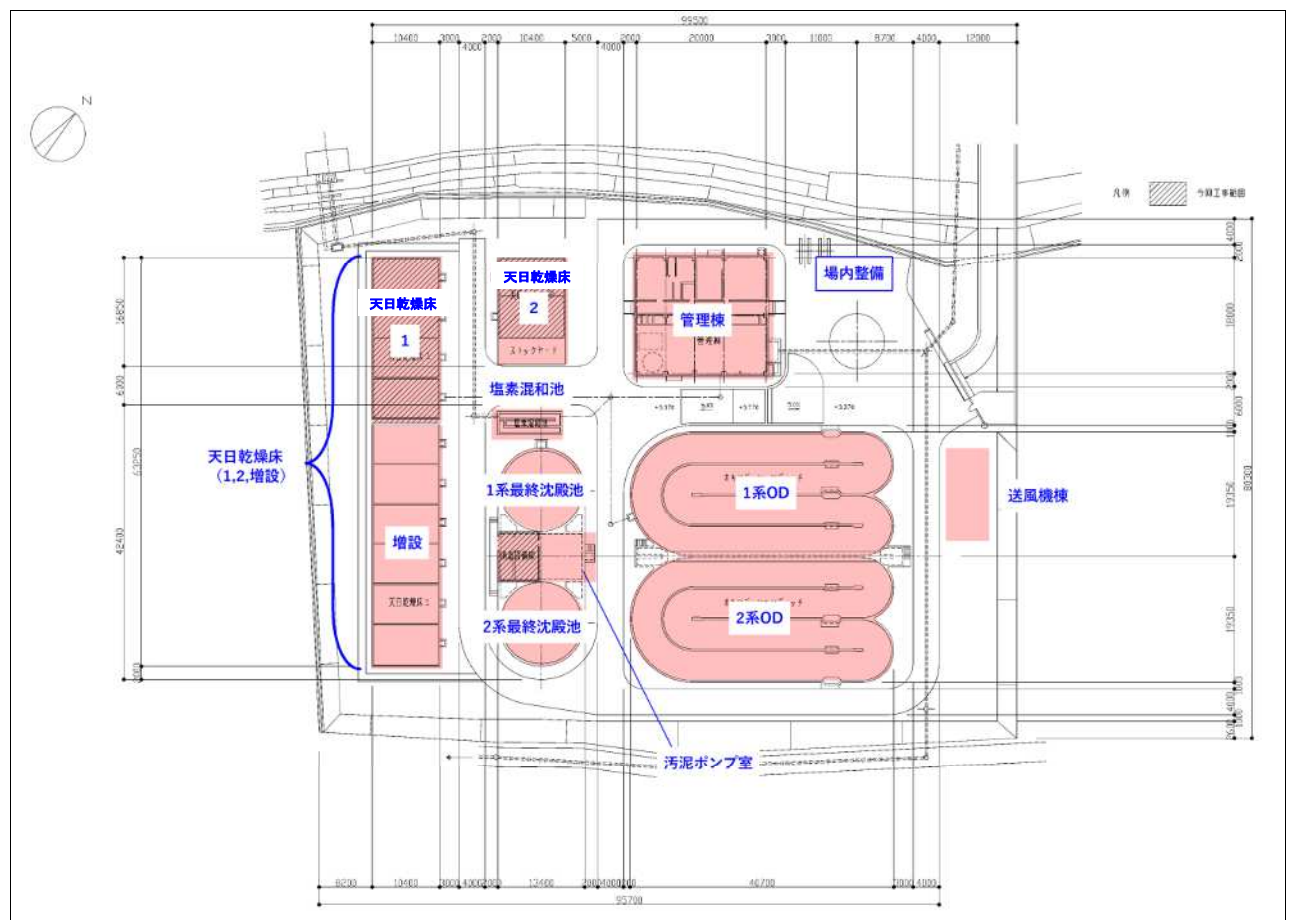


図 6-1-2 夜須浄化センター一般平面図

6-1-3. 岸本浄化センター

岸本浄化センターは、プレハブオキシデーションディッチ法 2 池構成となっている。浄化センターは概成している状況である。

- (イ) 供用開始年月 : 平成 15 年 4 月
- (ロ) 名 称 : 岸本浄化センター
- (ハ) 位 置 : 高知県香南市市内
- (ニ) 排除方式 : 分流式
- (ホ) 処理方式 :
- 汚 水 : オキシデーションディッチ法+急速ろ過法
- 汚 泥 : 濃縮 → 脱水 → 場外搬出
- (ヘ) 能 力

計画 1 日最大汚水量 : $800\text{m}^3/\text{日}$ (現有能力 $800\text{m}^3/\text{日}$)

水処理施設 : 2 池

汚泥処理施設 : 2 系列

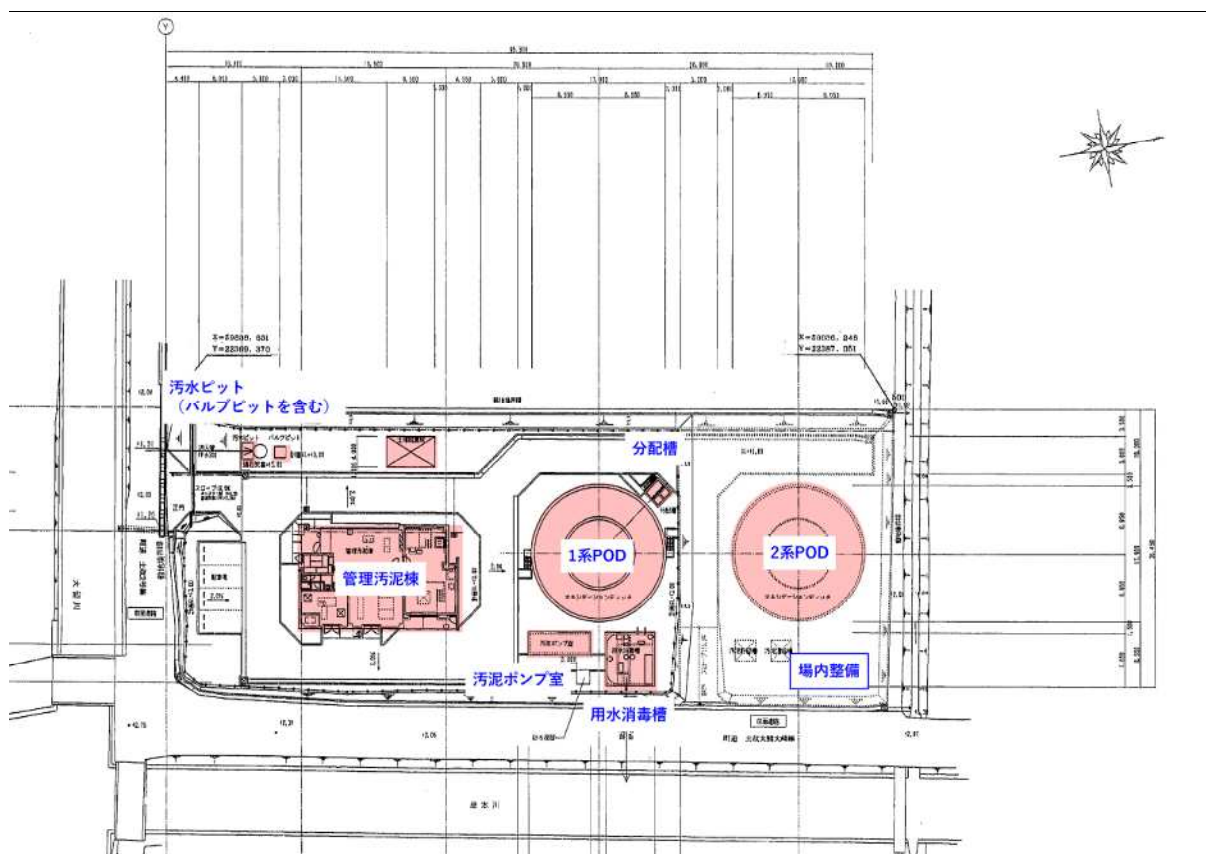


図 6-1-3 岸本浄化センター一般平面図

6-2. 全体計画時 設計諸元整理

6-2-1. 計画水量

全体計画見直しによる計画水量は、既計画と対比し、以下に示すとおり。野市浄化センターは、計画水量が約 1500m³/日減少する予定である。

表 6-2-1 計画水量の対比

単位：m³/日

項 目	野市浄化センター		夜須浄化センター		備 考
	既計画	今回計画	既計画	今回計画	
日平均汚水量	5,700	4,410	1,650	1,570	
日最大汚水量	7,450	5,930	2,170	2,100	
時間最大汚水量	13,930	10,890	3,960	3,860	

6-2-2. 計画水質と計画放流水質

計画水量及び計画放流水質は、以下に示すとおりである。

表 6-2-2 計画水質と計画放流水質

単位：mg/L

項 目	野市浄化センター		夜須浄化センター		備 考
	流入水質	放流水質	流入水質	放流水質	
BOD	165	12	180	15	
SS	125	40	170	40	

6-3. 施設計画の課題整理

香南市では、令和 2 年度にストックマネジメント計画を策定しており、現在、改築更新事業を実施している。野市浄化センター、及び夜須浄化センターにおいては、二点 DO 制御オキシデーションディッチ法を採用しているが、この処理法の増設への適用有無、処理能力を明確にしておく必要がある。

6-3-1. 野市浄化センターの課題

野市浄化センターは、2 池目の OD において、香南市、高知大学、JS のもと二点 DO 制御法による OD 実験フィールドとして活用され、そのときの設備が、本設として利用されている。既事業計画上は、二点 DO 制御 OD 法の処理能力は、明確になっていない。

そのため、この 2 点 DO 制御 OD 法を 1 池目、及び増設まで適用するかの方針決定が必要である。

6-3-2. 夜須浄化センターの課題

夜須浄化センターは、1 池目の OD 法において、二点 DO 制御による OD 法へ改築されている。本業務で二点 DO 制御 OD 法の処理能力を確認し、全体計画時の処理能力を確認しておく必要がある。

6-4. 二点 DO 制御 OD 法の能力整理

6-4-1. 検討概要

野市浄化センター及び夜須浄化センターは、既設二点 DO 制御 OD 法が採用されており、この処理能力について確認する。OD 槽単独の処理能力評価では、通常 OD 法は 24 時間の滞留時間を必要とするが、二点 DO 制御 OD 法では、12 時間となっている。よって、既設の処理能力に対して、約 2 倍となる。一方、最終沈殿池は水面積負荷から処理能力が制約されるため、ここでは、最終沈殿池の処理能力を試算し、その能力を二点 DO 制御 OD 法の処理能力とする。

6-4-2. 既設二点 DO 制御 OD 法の処理能力

既設水面積負荷から、処理能力を確認する。水面積負荷は以下の式から計算する。

■JS 標準活性汚泥法 設計指針(案)

(2) 最終沈殿池の水面積負荷からみた MLSS 濃度の決定

活性汚泥の初期沈降速度は、式(6・18)で予測できる。

$$V_o = 4.90 \times 10^6 T^{0.95} X_A^{-1.35} (SVI)^{-0.77} \quad \dots (6 \cdot 18)$$

ここに、

V_o : 活性汚泥の初期沈降速度 (m/時)

X_A : 最終沈殿池へ流入する活性汚泥の SS 濃度 (mg/ℓ)

SVI : 汚泥容量指標

① 固液分離の検討

良好な処理水質を得るためには、計画 1 日最大汚水量時の時間最大汚水量に対して最終沈殿池の水面積負荷(上向流速)が、活性汚泥の初期沈降速度より小さくなる必要があるので、式(6・19)の関係が得られる(図 6-12)。

$$S < \frac{V_o}{r} \quad \dots (6 \cdot 19)$$

ここに、

S : 水面積負荷 (m³/m²・日) (= Q/A)

A : 最終沈殿池の水面積 (m²) (= Q/S)

r : 流入下水量の日間変動比

最終沈殿池の滞留時間が十分長いとすれば、最終沈殿池に流入した活性汚泥が、計画1日最大汚水量に対する相対的な沈降速度差（ $V_0 - S$ ）で滞留時間内に池底に到達しなければならない。したがって、式（6・20）の関係が成り立つ必要がある。

$$(V_0 - S) \cdot t_F > h \quad \dots\dots (6 \cdot 20)$$

ここに、

t_F : 最終沈殿池の水理学的滞留時間（日）（ $= A \cdot h / Q$ ）

h : 最終沈殿池の有効水深（m）

式（6・20）は、式（6・21）に変形できる。

$$S < \frac{V_0}{2} \quad \dots\dots (6 \cdot 21)$$

最終沈殿池の適正な運転管理を考えると、式（6・19）と式（6・21）からそれぞれ求めた水面積負荷を比較して小さい方が設計水面積負荷となる。標準活性汚泥法を採用する処理場の規模では、流入下水量の日間変動は1.5～2.0程度なので、最終沈殿池の水面積負荷は、式（6・22）で求められる。

$$\begin{aligned} S &= \frac{V_0}{2} \\ &= 2.45 \times 10^6 T^{0.95} X_A^{-1.35} (SVI)^{-0.77} \quad \dots\dots (6 \cdot 22) \end{aligned}$$

6-4-3. 既設維持管理データの確認

水面積負荷の検討に際し、必要な維持管理データ（水温・MLSS・SVI）について整理する。なお、維持管理データはスポット値である。また、対象とする系列は、二点 DO 制御 OD 法で運転されている下記系列とする。

野市浄化センターNo.2(2池目) 最終沈殿池

夜須浄化センターNo.1(1池目) 最終沈殿池

(1) 水温

各浄化センターの最終沈殿池の水温は、以下に示すとおり。以下に示す維持管理データは、スポット値となっている。

表 6-4-1 浄化センター最終沈殿池水温

野市浄化センター終沈No.2水温

	R2年度	R3年度	R4年度	
4月	18.3	19.2	19.7	
5月	21.9	21.2	21.3	
6月	24.4	23.6	23.9	
7月	25.6	25.9	26.0	
8月	28.4	26.4	27.6	
9月	26.4	25.9	26.6	
10月	23.5	24.2	24.5	
11月	20.8	20.9	21.1	
12月	16.9	16.6	15.8	
1月	14.4	14.3	15.1	
2月	15.5	14.7	15.3	
3月	17.4	16.8	17.6	3ヵ年平均
平均	21.1	20.8	21.2	21.0
最小	14.4	14.3	15.1	
最大	28.4	26.4	27.6	

夜須浄化センター終沈No.1水温

	R2年度	R3年度	R4年度	
4月	17.2	19.2	19.9	
5月	23.0	21.4	22.2	
6月	25.6	25.0	24.7	
7月	26.2	28.5	28.2	
8月	29.6	27.7	30.3	
9月	27.0	26.8	27.4	
10月	23.2	24.2	22.8	
11月	18.3	17.4	19.4	
12月	13.7	13.9	12.6	
1月	12.1	11.5	11.8	
2月	12.5	10.6	12.5	
3月	16.3	15.5	15.8	3ヵ年平均
平均	20.4	20.1	20.6	20.4
最小	12.1	10.6	11.8	
最大	29.6	28.5	30.3	

表 6-4-2 浄化センター SVI

野市浄化センター No.2終沈SVI

単位：mL/g

	R2年度	R3年度	R4年度	
4月	242.0	233.0	217.0	
5月	224.0	266.0	221.0	
6月	241.0	256.0	230.0	
7月	259.0	248.0	250.0	
8月	254.0	264.0	264.0	
9月	273.0	257.0	280.0	
10月	257.0	259.0	271.0	
11月	273.0	267.0	257.0	
12月	266.0	269.0	242.0	
1月	262.0	242.0	222.0	
2月	237.0	230.0	211.0	
3月	223.0	216.0	216.0	3ヵ年平均
平均	250.9	250.6	240.1	247
最小	223.0	216.0	211.0	
最大	273.0	269.0	280.0	

夜須浄化センター No.1終沈SVI

単位：mL/g

	R2年度	R3年度	R4年度	
4月	240.0	296.6	280.7	
5月	217.1	300.9	278.2	
6月	230.5	288.0	329.3	
7月	226.3	315.7	338.8	
8月	221.7	338.6	351.8	
9月	275.7	316.5	370.6	
10月	328.7	304.9	340.8	
11月	335.1	325.9	363.9	
12月	314.2	338.6	356.9	
1月	312.2	299.3	322.4	
2月	303.8	294.8	290.0	
3月	281.4	287.9	280.5	3ヵ年平均
平均	273.9	309.0	325.3	303
最小	217.1	287.9	278.2	
最大	335.1	338.6	370.6	

表 6-4-3 浄化センター MLSS

野市浄化センター No.2終沈MLSS

単位：mg/L

	R2年度	R3年度	R4年度	
4月	4,036	4,162	4,442	
5月	4,350	3,704	4,363	
6月	4,027	3,727	4,178	
7月	3,739	3,854	3,788	
8月	3,677	3,388	3,582	
9月	3,385	3,688	3,308	
10月	3,812	3,631	3,465	
11月	3,538	3,574	3,665	
12月	3,471	3,554	3,925	
1月	3,696	3,977	4,329	
2月	4,100	4,225	4,535	
3月	4,346	4,465	4,460	3ヵ年平均
平均	3,848	3,829	4,003	3,894
最小	3,385	3,388	3,308	
最大	4,350	4,465	4,535	

夜須浄化センター No.1終沈MLSS

単位：mg/L

	R2年度	R3年度	R4年度	
4月	3,998	3,338	3,530	
5月	4,389	3,300	3,563	
6月	4,055	3,432	3,014	
7月	4,212	2,995	2,928	
8月	4,440	2,933	2,594	
9月	3,545	3,105	2,555	
10月	2,973	3,248	2,908	
11月	2,990	3,035	2,716	
12月	3,180	2,930	2,551	
1月	3,174	3,305	3,079	
2月	3,267	3,361	3,416	
3月	3,413	3,000	3,525	
平均	3,636	3,165	3,032	3,278
最小	2,973	2,930	2,551	
最大	4,440	3,432	3,563	

(2) 採用値の整理

採用値は、年平均値として、以下に示すとおりとし、MLSS・SVI は、丸値で能力確認を行う。

表 6-4-4 採用値の整理

対象施設		MLSS (mg/L)	T (°C)	SVI (mL/g)
野市T	No.2終沈	3,900	21.0	250
夜須T	No.1終沈	3,300	20.4	310

6-4-4. 処理能力の整理

前出の必要水面積負荷の式から、維持管理データの値をもとに水面積負荷を試算する。なお、日間変動比のデータがないこと、オキシデーションディッチでの滞留時間も長いことから、変動比は、1.5～2.0のうち1.5を採用する。

必要な水面積負荷の試算結果は以下に示すとおり。

表 6-4-5 必要水面積負荷

対象施設		MLSS (mg/L)	T (°C)	SVI (mL/g)	r (-)	Vo (m ³ /(m ² ・d))	水面積負荷 Vo / r A	既設 水面積負荷 B	A/B
野市T	No.2終沈	3,900	21.0	250	1.5	17.9	11.9	8	1.49
夜須T	No.1終沈	3,300	20.4	310	1.5	18.5	12.3	8	1.54

現行のオキシデーションディッチの所要水面積負荷は、「8m³/(m²・日)」となっているが、試算結果は、野市浄化センターで1.49倍、夜須浄化センターで1.54倍となる。

以上より、安全側をとり、野市浄化センターにおける1.49≒1.4を採用し、

$$\text{所要水面積} = 8 \times 1.4 = 11.2 \text{ m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{日})$$

とする。

6-5. 野市浄化センター施設計画

6-5-1. 施設配置計画

(1) 既設二点 DO 制御 OD 法 (2 池目) の処理能力

野市浄化センターにおいては、既設 2 池目に二点制御 OD 法を採用しており、前出の水面積負荷より処理能力を設定し、全体計画時の施設配置を検討する。

前出の水面積負荷 1.4 倍から既設処理能力は、 $1,750\text{m}^3/\text{日}\cdot\text{池}$ を二点 DO 制御 OD 法としていることから

$$1,750 \times 1.4 = 2,450\text{m}^3/\text{日} [2 \text{ 池目}] \cdots \text{二点 DO 制御法 OD 法の処理能力}$$

(2) 必要な水処理施設の増設規模

全体計画時の計画水量に対して、必要な水処理施設の増設規模を試算する。既設の処理法は踏襲するものとして検討すると、

$$\text{水処理施設 増設規模} : 5,930\text{m}^3/\text{d} - (1,750[1 \text{ 池目}] + 2,450[2 \text{ 池目}]) = \underline{1,730\text{m}^3/\text{日} (\text{日最大})}$$

(3) 水処理施設の施設配置

増設規模は、既設 1 池目とほぼ同能力が必要であり、維持管理性 (流入分配・機器共通化等) を考慮し、既設同規模とする。

以上より、野市浄化センターの水処理施設配置は、以下に示すとおりとする。

表 6-5-1 水処理施設配置

系 列	1池目[既設] ($\text{m}^3/\text{日}\cdot\text{池}$)	2池目[既設] ($\text{m}^3/\text{日}\cdot\text{池}$)	3池目[増設] ($\text{m}^3/\text{日}\cdot\text{池}$)	処理能力 計 ($\text{m}^3/\text{日}$)	計画水量(日最大) ($\text{m}^3/\text{日}$)
処理法	OD法	二点DO制御OD法	OD法	—	—
処理能力他	1,750	2,450	1,750	5,950	5,930

6-5-2. 施設概要

処理水の放流先における水質汚濁の防止を図るとともに、農業利用を可能にするため高級処理を有す終末処理場を計画する。処理方式は、水量規模に適し、建設費、維持管理性に優れ、安定した処理水が得られるオキシデーションデイチ法+急速ろ過法を採用する。

各処理施設容量を決定する設計諸元は、下水道施設設計指針及び下水道事業団設計基準を参考として、次のように決定した。

表 6-5-2 各処理施設における設計諸元

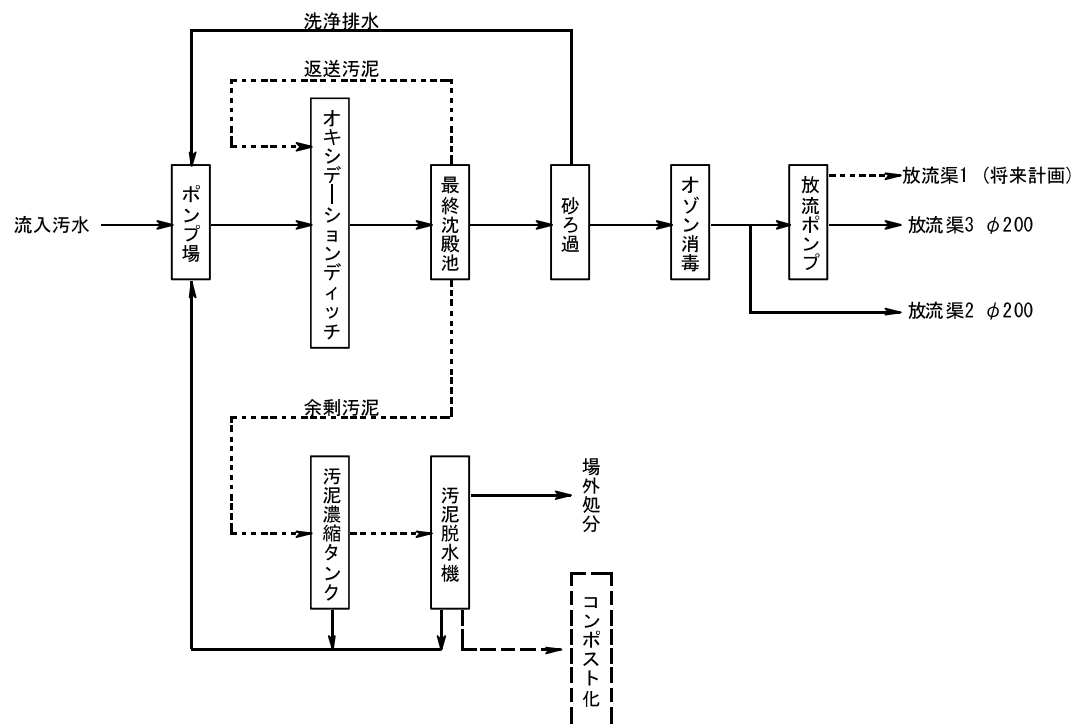
施 設 名	項 目	諸 元	備 考
汚 水 沈 砂 池		汚水沈砂池は設けない	
オキシデーションデイチ	BOD-SS 負 荷	0.05BODkg/SS・kg・日	
	M L S S	3,000mg/ℓ	
	汚 泥 返 送 比	200%	
	滞 留 時 間	24(17.1)時間	()内二点DO制御OD法
最 終 沈 殿 池	水 面 積 負 荷	8(11.2)m ³ /m ² ・日	()内二点DO制御OD法
	有 効 水 深	3.5m	
	汚 泥 発 生 率	75%流入SS	
	汚 泥 濃 度	8,000mg/ℓ	
急 速 ろ 過 池	ろ 過 速 度	450m/日 (時間最大に対し)	
滅 菌 池	接 触 時 間	20分	
	注 入 率	5mg/ℓ	
汚泥濃縮タンク	固 形 物 負 荷	30kg/m ² ・日	

全体計画におけるオキシデーションディッチ法＋急速ろ過法の処理効率は、下水道施設設計指針及び下水道事業団設計基準より、以下に示す値を設定する。

表 6-5-3 全体計画における処理効率

項 目	原水 (mg/ℓ)	オキシデーションディッチ ＋最終沈殿池		砂 ろ 過		総合除去率 (%)
		除去率 (%)	流出水質 (mg/ℓ)	除去率 (%)	流出水質 (mg/ℓ)	
BOD	165	88.1	20.0	40	15	94
SS	125	80.0	25.0	60	10	97

3) フローシート



4) 処理施設の概要

① 一般事項

各施設の配置は負荷の最大に伴って逐次増設できるように、また各施設は維持管理を容易にするとともに、周辺の環境条件も考慮して美観には特に留意する。

② ポンプ設備

沈砂池は設けず、砂溜りで対応する。スクリーン水路の臭気は、脱臭し外気に換気するものとする。

汚水ポンプは水中ポンプとし、ポンプ井の水位による台数制御運転とする。

③ オキシデーションディッチ

下水中の有機性汚濁物質を十分な酸素の供給のもとで活性汚泥によって吸着、酸化して除去するために、オキシデーションディッチを設ける。タンクの構造は無終端の水路に攪拌機を設置し、酸素供給、沈積防止に役立たせる。また池上部は臭気防止のための覆蓋をする。なお、2池目は、処理能力向上を図り、既設同様に二点DO制御OD法を採用する。

④ 最終沈殿池

オキシデーションディッチで活性汚泥によって浄化された下水を活性汚泥と上澄液とに分離するため最終沈殿池を設ける。

池構造は集泥能力に優れ、維持管理性の良い円形沈殿池とする。

汚泥は、池中央部にあるホッパーに掻き寄せ、返送汚泥ポンプによりオキシデーションディッチに送る。余剰汚泥はポンプにより汚泥濃縮タンクに圧送する。

⑤ 急速ろ過池

本池は、二次処理での除去が不可能な微細フロックを砂層で除去するためのもので、安定した処理水質が得られる。

また、池の堆積物は逆洗により洗浄し、ポンプ棟へ返流する。

⑥ 滅菌池

浄化された最終沈殿池流出水は放流前オゾンと接触させて滅菌を行う。

接触時間は計画時間最大汚水量に対して20分とする。

⑦ 管理棟

中央監視室、水質試験室、事務室、自家発電室、高圧受変電室等を収納するもので、構造は、鉄筋コンクリート造りとする。

⑧ ポンプ棟

スクリーン室、ポンプ室、脱臭機室等を収容するもので、構造は鉄筋コンクリート造りとする。

⑨ 汚泥棟

最終沈殿池からの引抜き汚泥を濃縮、脱水するための機器を収容するもので、構造は鉄筋コンクリート造りとする。

⑩ 送風機棟

二点DO制御オキシデーションディッチ法での散気用空気を送風するための設備を収容するもので、既設は実験時利用していたものを本設としているが、将来、改築時にコンクリート造とする。

次頁に容量計算書を示す。

1. 基本事項

- 1.1 名 称 野市浄化センター
- 1.2 位 置 香南市野市町土居字福永
- 1.3 敷地面積 1.9(ha)
- 1.4 計画地盤高 +5.50m(県道レベルとする)

1.5 計画の概要

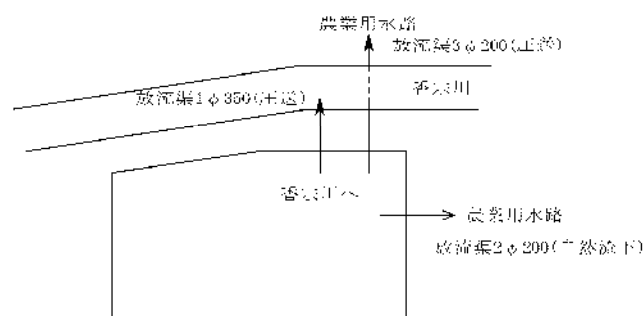
項 目	全体計画	備 考
排 除 方 式	分 流 式	
計画処理人口	14,680(人)	
計画処理区域	234(ha)	

1.6 処理方式

水処理 オキシレーションディッチ＋急速ろ過

汚泥処理 濃縮＋脱水＋場外処分 コンポスト化

1.7 放 流 先



項 目	放流渠1(将来)	放流渠2	放流渠3
利用形態	常 時	農業用水利用時	農業用水利用時
流下形態	圧送	自然流下	圧送
計画水量(m ³ /d)	14,000	0～3,500	0～3,500
管 径	φ350	φ200	φ200
延 長	110m	50m	1,200m
吐口位置及び 放流先名称	大字土居字福永 香宗川	大字土居字福永 農業用水路	大字土居字ソノ丸 農業用水路
放流先名称	+7.089 香宗川計画高水位	+5.200 下流側水路の最 小天端高とする。	+10.000 放流先地盤高

2. 計画諸元

2.1 計画諸元

単位: m³/日

項目	全体計画		
	日平均 (Q ₁)	日最大 (Q ₂)	時間最大 (Q ₃)
家庭 汚水量	3,422	4,949	9,898
工場 排水量	-	-	-
観光 排水量	-	-	-
自衛隊 排水量	-	-	-
地下 水量	990	990	990
計画 汚水量	4,412 ≒ 4,410	5,939 ≒ 5,930	10,888 ≒ 10,890

2.2 流入下水の水質、処理効果

(全体計画)

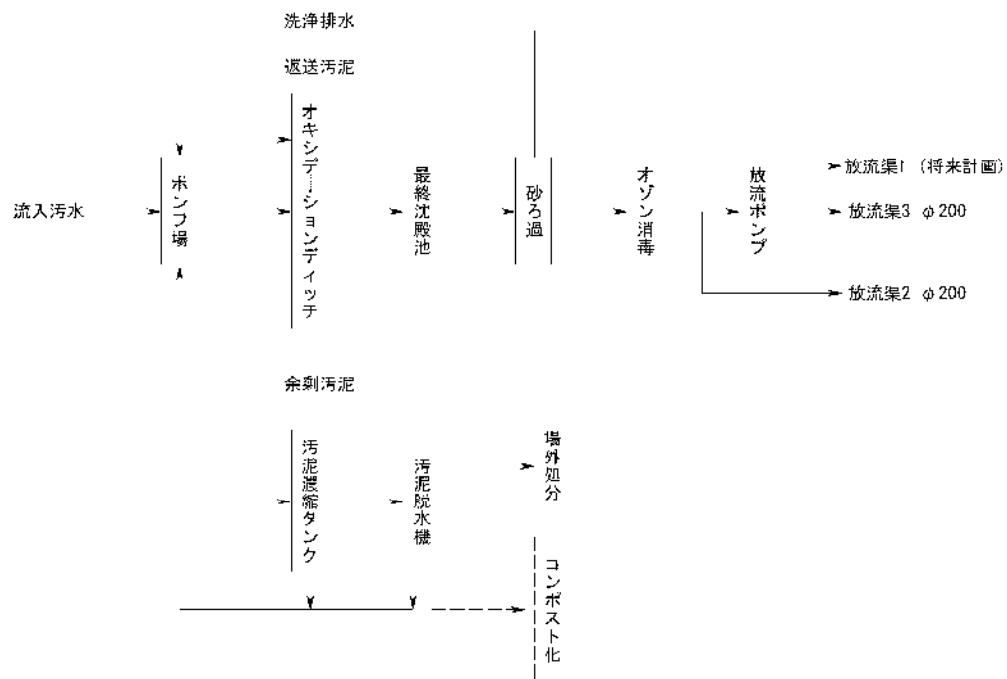
項目	流入下水 水質 (mg/L)	O.D・最終沈殿地		砂ろ過		放流 水質 (mg/L)
		除去率 (%)	処理水質 (mg/L)	除去率 (%)	処理水質 (mg/L)	
BOD	165	88.1	20.0	40	12.0	12.0
S S	125	80	25.0	60	10.0	40.0

2.3 系列別処理能力と水処理方式

(全体計画)

	処理能力(m ³ /日)	水処理方式
1池目	1,750	オキシデーションデイツ法
2池目	2,450	二点DO制御オキシデーションデイツ法
3池目	1,750	オキシデーションデイツ法

3. フローシート



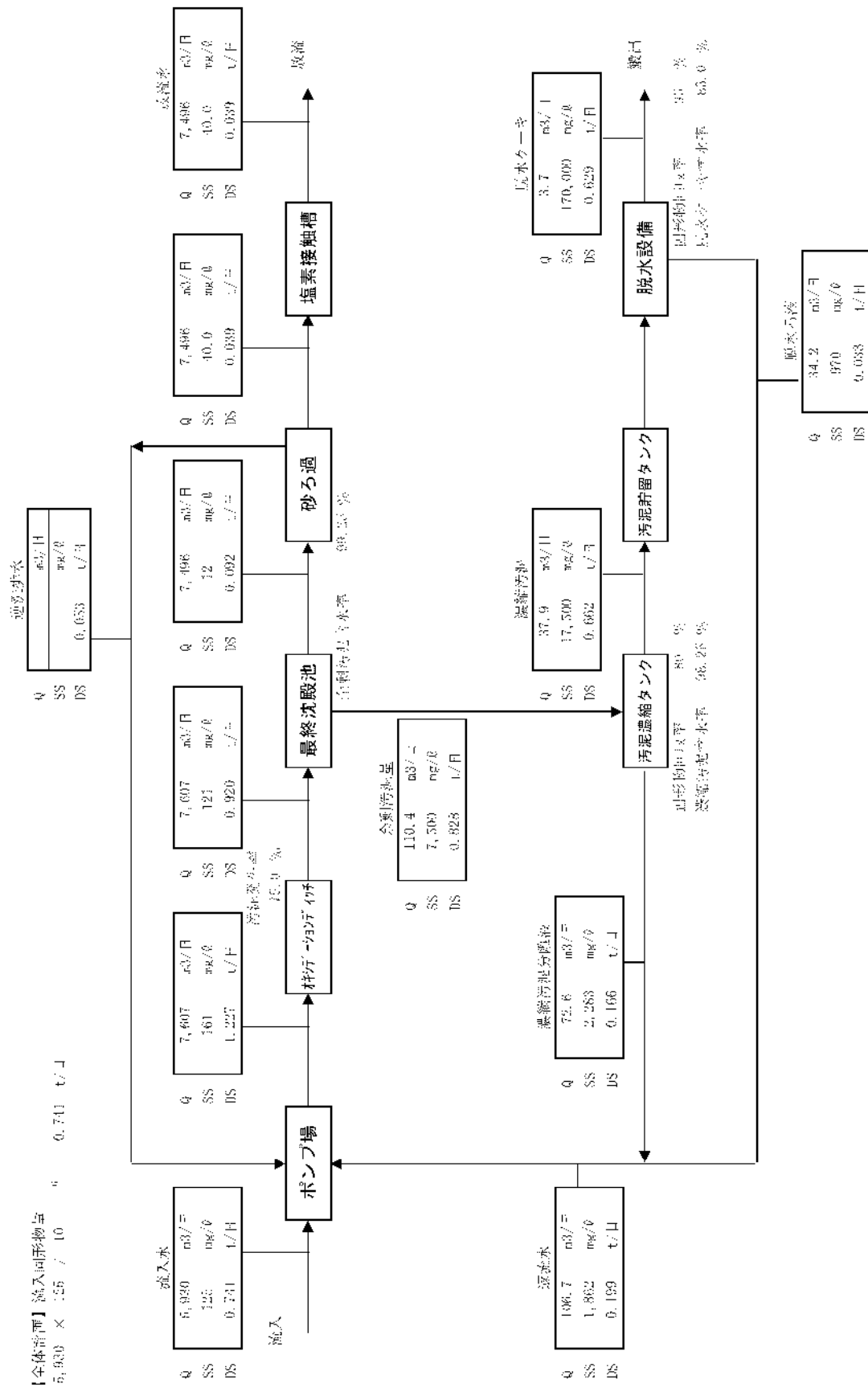
4. 主要施設概要

主要施設名称	構造寸法及び仕様	施設数			能力		備考
		全体	計画		全体	計画	
オキシゲーションタンク	縦軸攪拌装置付散気式曝気						
	池 幅: 4.5m	3池		BOD-SS負荷 (kgBOD/kgSS/d)	0.05		二点DO制御 17.1h
	水路長: 155.5m	(内1池: 二点DO制御法)		エアレーション時間 (時間)	24.0		
	有効水深: 2.5m			BOD容積負荷 (kgBOD/m ³ /d)	0.16		
送風機棟	RC造	1棟		汚泥返送率 (%)	200		
最終沈殿池	中央支柱型かき寄せ機タイプ	3池					
	内 径: 17.0m			水面積負荷 (m ³ /m ² /d)	8.0		二点DO制御 11.2m ³ /m ² ・d
	有効水深: 3.5m			沈殿時間 (時間)	10.5		
砂ろ過		6台		越流負荷 (m ³ /m/d)	35		
	能 力: 4.0m ³ /台			ろ過速度 (m/d)	450		
オゾン反応槽	池 幅: 3.7m	2池		接触時間 (分)	20.0		オゾン反応槽20分
	水路長: 6.7m			オゾン槽全体	30.0		排ガス槽10分(脱O ₃)
	有効水深: 5.6m						
放流ポンプ	2.5m ³ /分×2	2台		揚水量 (m ³ /d)	14,000		
	5.0m ³ /分×2	2台 (内1台予備)					
汚泥濃縮槽	重力式濃縮槽 幅×長さ: φ4.4	2槽		固形物負荷 (kg/m ² /d)	30.0		
	有効水深: 3.0m						
汚泥脱水機	圧入式スクレーパー 110kgDS/時	2台		運転時間 (時間/日)	24		
	プレス脱水機:			運転日数 (日/週)	5		

5. 設計条件

名 称	項 目	設 計 負 荷	備 考
サニテーション池	MLSS	3,000 mg/l	00法 二点DO制御00法
	BOD-SS負荷	0.05 kgBOD/kgSS/日	
	汚泥返送率	200 %	
	返送汚泥濃度	6,000 mg/l	
	H R T	24 時間	
		17.1 時間	
	汚泥発生率(%)	75 %	
最終沈殿池	水面積負荷	8 m ³ /m ² ・日	00法 二点DO制御00法
		11.2 m ³ /m ² ・日	
	沈殿時間	10.5 時間	
	余剰含水率	99.25 %	
塩素接触タンク	接触時間	15 分	
オゾン反応槽	接触時間	20 分	
	排オゾンを含めた時間	30 分	
	注入率	5 mg/l	
重力式汚泥濃縮タンク	固形物負荷	30 kg/m ² ・日	
	固形物回収率	80.0 %	
	濃縮汚泥含水率	98.25 %	
汚泥貯留タンク	貯留日数	7 日	
汚泥脱水機	形式	多重板型スクリーンレス脱水機	
	固形物回収率	95 %	
	ケーキ含水率	83 %	
	運転時間	24 時間/日	月9:00～金17:00

6. 物質収支図



7. 容量計算

(1) 汚水ポンプ場

項 目		全体計画		
スクリーン		B=0.8m 2基		
水路巾				
基数				
ポンプ設備				
揚水量				
		日平均	日最大	時間最大
	揚水量 (m ³ /分)	3.06	4.12	7.56
ポンプ計画		1号ポンプ 1.9 m ³ /分× 2 2号ポンプ 3.8 m ³ /分× 2 (内1台予備)		
ポンプ口径		1号ポンプ V= 2.5 m/sとすると D ₁ = 146× (1.9/2.5)^(1/2) = 127 → φ150 2号ポンプ D ₂ = 146× (3.8/2.5)^(1/2) = 180 → φ200		
ポンプ仕様				
		1号ポンプ	2号ポンプ	
形 式		水中汚水ポンプ	水中汚水ポンプ	
口 径		φ150	φ200	
揚水量 (m ³ /分)		1.9	3.8	
台 数		2	2 (内1台予備)	

(2)オキシデーションディッチ

項 目	全体計画			
形 式	円環状循環流水路式			
計画下水量(日最大)	Q_2	3,500 m ³ /d (= 145.8 m ³ /時)	2,450 m ³ /d (= 102.1 m ³ /時)	
流入下水水質	C_{sb}	BOD 165 mg/l	BOD 165 mg/l	
	C_{ss}	SS 125 mg/l	SS 125 mg/l	
流入下水BOD、SS量	B_{sb}	BOD: ($C_{sb} \times Q_2 \times 10^{-3}$) = 577.5 kg/d	BOD: ($C_{sb} \times Q_2 \times 10^{-3}$) = 404.3 kg/d	
	B_{ss}	SS : ($C_{ss} \times Q_2 \times 10^{-3}$) = 437.5 kg/d	SS : ($C_{ss} \times Q_2 \times 10^{-3}$) = 306.3 kg/d	
BOD-SS負荷	L_s	0.05 kgBOD/kgSS/d	0.05 kgBOD/kgSS/d	
槽内混合液濃度	C_A	MLSS= 3,000 mg/l	MLSS= 3,000 mg/l	
返送汚泥濃度	C_r	6,000 mg/l	6,000 mg/l	
所要容量		HRT= 24 時間より	HRT= 17.1 時間より	
	V_1	$V_1 = 3,500$ m ³	$V_1 = 1,746$ m ³	
構造寸法	池幅	B 4.5 m	池幅 B 4.5 m	
	水路長	L 164.8 m	水路長 L 164.8 m	
	有効水深	H 2.5 m	有効水深 H 2.5 m	
	池数	N 2 池	池数 N 1 池	
有効容量	V_2	$B \cdot L \cdot H \cdot N = 3,708.0$ m ³	$B \cdot L \cdot H \cdot N = 1,854.0$ m ³	
検 討				
返送汚泥率	R	$(1 \cdot C_{ss} + R \cdot C_r) / (1 + R) = C_A$	$(1 \cdot C_{ss} + R \cdot C_r) / (1 + R) = C_A$	
		R= 96.7% C_A 3014	R= 96.7% C_A 3014	
イアレーション時間	T_1	3,708.0 / 3,500 = 25.4 時間	1,854.0 / 2,450 = 18.2 時間	
BOD-SS負荷	L_s	$B_{sb} \cdot 1000 / (V_2 \cdot C_A)$ = 0.052 kgBOD/kgSS/d	$B_{sb} \cdot 1000 / (V_2 \cdot C_A)$ = 0.073 kgBOD/kgSS/d	
汚泥日令	A_s	$(V_2 \cdot C_A) / (B_{ss} \cdot 1000)$ = 25.4 日	$(V_2 \cdot C_A) / (B_{ss} \cdot 1000)$ = 18.2 日	
BOD容積負荷	L_R	B_{sb} / V_2 = 0.16 kgBOD/m ³ /d	B_{sb} / V_2 = 0.22 kgBOD/m ³ /d	

(2) 必要空気量の算定

項 目	全体計画
必要酸素量	$AOR = O_{D1} + O_{D2} + O_{D3} + O_{D4}$ O_{D1} : BOD酸化に必要な酸素量 (kgO ₂ /日) O_{D2} : 内生呼吸に必要な酸素量 (kgO ₂ /日) O_{D3} : 硝化反応に必要な酸素量 (kgO ₂ /日) O_{D4} : 反応タンク流出水により系外にでる酸素量 (kgO ₂ /日) 流入下水のBOD ($C_{BOD, in}$) 165.0 mg/l 流入下水のSS濃度 ($C_{SS, in}$) 125.0 mg/l 流入Kj-N濃度 ($C_{Kj, in}$) 35.0 mg/l (一般都市下水を想定) 流出Kj-N濃度 ($C_{Kj, out}$) 1.0 mg/l MLSS濃度 3000 mg/l 好気時間 : 無酸素時間 1:1 HRT 24 時間 汚泥発生率 (ζ) 7 % 放流水のBOD ($C_{BOD, out}$) 20.0 mg/l 放流水のSS濃度 ($C_{SS, out}$) 25.0 mg/l 放流水のT-N 10.0 mg/l 好気時間 12 時間 活性汚泥窒素含有率 (NX) 0.07 kgN/kgMLSS ① $OD1$: BODの酸化に必要な酸素量 (kg-O ₂ /日) $OD1 = A \times (\text{除去BOD} - \text{脱窒素} \times K)$ $A \times (C_{BOD, in} - C_{BOD, out} - (C_{Kj, in} - C_{Kj, out} - C_{SS, in} \times \zeta \times NX) \times K) \times Q \times 10^{-3}$ A: 除去BODあたりに必要な酸素量 (0.5~0.7) 0.60 kgO ₂ /kgBOD を採用する。 K: 脱窒により消費されるBOD量 2 kgBOD/kgN 除去BOD = $(165.0 - 20.0) \times 10^{-3} \times Q = 0.145 Q \text{ kg-BOD/日}$ 脱窒量は硝化したKj-Nの全量とする ③参照 $OD1 = 0.6 \times (0.145 Q - 0.0334 Q \times 2)$ = 0.047 Q kg-O ₂ /日

(2) 必要空気量の算定

項 目	全体計画
	② OD₂: 内生呼吸に必要な酸素量 (kg-O₂/日) $OD_2 = B \times VA \times MLVSS$ B: 単位MLVSSあたりの内生呼吸による酸素消費量 (0.05~0.15) 0.10 kgO₂/kgMLVSS/d VA: 好気部分の反応タンク容量 $VA = \tau \times Q \text{ (m}^3/\text{日)} \quad \tau: \text{好気タンク水理学的滞留時間 (日)} (=12/24)$ $MLVSS/MLSS = 0.80 \text{ と仮定する。} \quad MLVSS = 0.8 \times MLSS$ $MLSS = 3,000 \text{ mg/l}$ $OD_2 = 0.1 \times 12/24 \times Q \times 0.8 \times 3,000 \times 10^{-3}$ $= 0.120 Q \text{ kg-O}_2/\text{日}$ ③ OD₃: 硝化反応に必要な酸素量 (kg-O₂/日) $OD_3 = C \times \text{硝化したKj-N}$ C: 硝化反応に伴い消費される酸素量 4.57 kgO₂/kgN 硝化したKj-Nは 流入Kj-N量 - 流出Kj-N量 - 余剰汚泥によるKj-N量 $\text{流入Kj-N量} = 35.0 \text{ mg/l} \times Q \times 10^{-3} = 0.0350 Q \text{ kgN/日}$ $\text{流出Kj-N量} = 1.0 \text{ mg/l} \times Q \times 10^{-3} = 0.0010 Q \text{ kgN/日}$ $\text{余剰汚泥中の窒素量} = NX \times C_{ss, in} \times \xi$ $= 0.07 \times 125.0 \times 0.07 \times Q \times 10^{-3} = 0.0006 Q \text{ kgN/日}$ $\text{硝化したKj-N} = 0.0350 Q - 0.0010 Q - 0.0006 Q$ $= 0.0334 Q \text{ kgN/日}$ $OD_3 = 4.57 \times 0.0334 Q$ $= 0.153 Q \text{ kg-O}_2/\text{日}$ ④ OD₄: 反応タンク流出水により系外に出る酸素量 (kg-O₂/日) $OD_4 = C_{OA} \times VA \times (1+R)$ C_{OA}: オキシデーションディッチ流出水の溶存酸素濃度 1.5 mg/l R: 返送比 0.967 $OD_4 = 1.50 \times 10^{-3} \times 12/24 \times Q \times (1 + 0.967)$ $= 0.001 Q \text{ kg-O}_2/\text{日}$

(2) 必要空気量の算定

項 目	全体計画
酸素供給量	以上より、 $\begin{aligned} \text{AOR} &= \text{OD1} + \text{OD2} + \text{OD3} + \text{OD4} \\ &= 0.047 \text{ Q} + 0.120 \text{ Q} + 0.153 \text{ Q} + 0.001 \text{ Q} \\ &= 0.321 \text{ Q} \text{ kg-O}_2/\text{日} \end{aligned}$ $\text{SOR} = \text{AOR} \times C_{\text{SW}} \times \gamma_{\text{H}} / (1.024^{(T-20)} \times \alpha \times (\beta \times C_{\text{S}} \times \gamma_{\text{H}} - C_{\text{A}})) \times 101.3 / P$ H: 設計水深 2.2 m T: 活性汚泥混合液の水温 20 °C C_{SW}: 20°Cにおける酸素飽和濃度 8.84 mg/l C_{S}: T°Cにおける酸素飽和濃度 8.84 mg/l C_{A}: 混合液の平均DO濃度 1.5 mg/l γ_{H}: 散気水深 (H [m]) によるC_{S}の補正係数 $\gamma_{\text{H}} = 1 + (H/2) / 10.33 \quad 1.11$ α: KLaの補正係数 0.93 β: 酸素飽和濃度の補正係数 0.97 P: 処理場における大気圧 101.3 kPa $\begin{aligned} \text{SOR} &= 0.321 \text{ Q} \times 8.84 \times 1.11 / (1.024^{(20-20)} \times 0.93 \\ &\quad \times (0.97 \times 8.84 \times 1.11 - 1.50)) \times 101.3 / 101.3 \\ &= 0.422 \text{ Q} \text{ kg-O}_2/\text{日} \end{aligned}$
装置の酸素移動速度	SOTR 標準条件 (清水20°C、1気圧) でのエアレーション装置の酸素移動速度 $\begin{aligned} \text{SOTR} &= (\text{SOR}/24) \times (24/\text{運転時間}) \\ &= (0.422 \text{ Q} / 24) \times (24 / 24) \\ &= 0.0176 \text{ Q} \text{ kg-O}_2/\text{時} \end{aligned}$ Q: 流入水量 5,930 m³/日 $\begin{aligned} \text{AOR} &= 0.321 \text{ Q} = 1,903.5 \text{ kg-O}_2/\text{日} \\ \text{SOR} &= 0.422 \text{ Q} = 2,502.5 \text{ kg-O}_2/\text{日} \\ \text{SOTR} &= 0.018 \text{ Q} = 104.2 \text{ kg-O}_2/\text{時} \end{aligned}$

(3) 最終沈殿池

項 目		全体計画	
形 式		放射流円形最終沈殿池 (中央支柱型污泥掻き機付)	
		1・3池目 (OD法)	2池目 (2点DO制御OD法)
計画下水量(日最大)	Q_2	3,500 m ³ /d (= 145.8 m ³ /時)	2,450 m ³ /d (= 102.1 m ³ /時)
水面積負荷	OLR	8 m ³ /m ² /d	11.2 m ³ /m ² /d
有効水深	H_1	3.5 m	3.5 m
所要水面積	A_1	$Q_2 / \text{OLR} = 438 \text{ m}^2$	$Q_2 / \text{OLR} = 219 \text{ m}^2$
所要容量	V_1	$A_1 \cdot H_1 = 1,533 \text{ m}^3$	$A_1 \cdot H_1 = 767 \text{ m}^3$
構造寸法			
内 径	D	17.0 m	17.0 m
有効水深	H_2	3.5 m	3.5 m
池 数	N	2 池	1 池
有効水面積	A_2	$D^2/4 \times \pi \times N = 454 \text{ m}^2$	$D^2/4 \times \pi \times N = 227 \text{ m}^2$
有効容積	V_2	$A_2 \cdot H_2 = 1,589 \text{ m}^3$	$A_2 \cdot H_2 = 795 \text{ m}^3$
越流堰長	L_2	$(D-0.9) \cdot \pi \cdot N = 101.2 \text{ m}$	$(D-0.9) \cdot \pi \cdot N = 50.6 \text{ m}$
検 討			
水面積負荷	OLR	$Q_2/A_2 = 7.7 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$	$Q_2/A_2 = 10.8 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$
沈殿時間	T_2	$V_2 \times 24/Q_2 = 10.9 \text{ 時間}$	$V_2 \times 24/Q_2 = 7.8 \text{ 時間}$
越流負荷		$Q_2/L_2 = 34.6 \text{ m}^3/\text{m}/\text{d}$	$Q_2/L_2 = 48.4 \text{ m}^3/\text{m}/\text{d}$

(3) 最終沈殿池

項 目	全体計画
余剰汚泥ポンプ	
引抜汚泥量	110.4 m ³ /d
ポンプ仕様	
形 式	一軸斜式汚泥ポンプ
口 径	φ80
揚水量	6.5 m ³ /時
台 数	3 台
返送汚泥ポンプ	
汚泥量	$3,500 \text{ m}^3/\text{d} \times 200 \%$ $= 7,000 \text{ m}^3/\text{d}$ $= 4.9 \text{ m}^3/\text{分}$
ポンプ仕様	
形 式	吸込スクリーン付汚泥ポンプ
口 径	φ100
揚水量	1.3 m ³ /時
台 数	6 台

(4) 急速ろ過池

項 目	全体計画		
原水ポンプ			
揚水量			
	日平均	日最大	時間最大
揚水量 (m ³ /分)	3.06	4.12	7.56
ポンプ仕様			
形 式	水中汚水ポンプ		
口 径	φ100		
揚水量 (m ³ /分)	2.6		
台 数	4 (内1台予備)		
ろ過池			
計画汚水量	10,890 m3/d		
ろ過速度	450 m3/d とする		
所要池面積	$10,890 \times 1/450 = 24.2 \text{ m}^2$		
ろ過池仕様			
形 式	重力式上向流移床型		
径	φ 2.3 m (4.2 m2)		
基 数	6 台		
検討			
実ろ過速度	$10,890 / (4.2 \times 6)$ = 432 m/d		

(5) オゾン反応槽

項 目	全体計画
計画汚水量(時間最大) Q_p	10,890 m ³ /d (= 453.8 m ³ /時) (= 7.56 m ³ /分)
接触時間	20 分
(排ガスを含めた時間)	30 分
所要容量	$Q_p \times 30 = 226.8 \text{ m}^3$
滅菌設備	
使用薬品	オゾン
注入率 R	5 mg/l
オゾン発生量	$10,890 \times 5 \times 10^{-3}$ = 54.5 kg O ₃ /d
発生機	2.3 kg O ₃ /時 = 1.4kgO ₃ /時 × 2台
池寸法	池 幅 : 3.7 m 池 長 : 6.7 m 有効水深 : 5.6 m 池 数 : 2 池
実池容量	$3.7 \times 6.7 \times 5.6 \times 2$ = 277.6 m ³
実接触時間 (貯留槽含めて)	$277.6 / 7.56 = 36.7 \text{ 分}$

(6)放流ポンプ

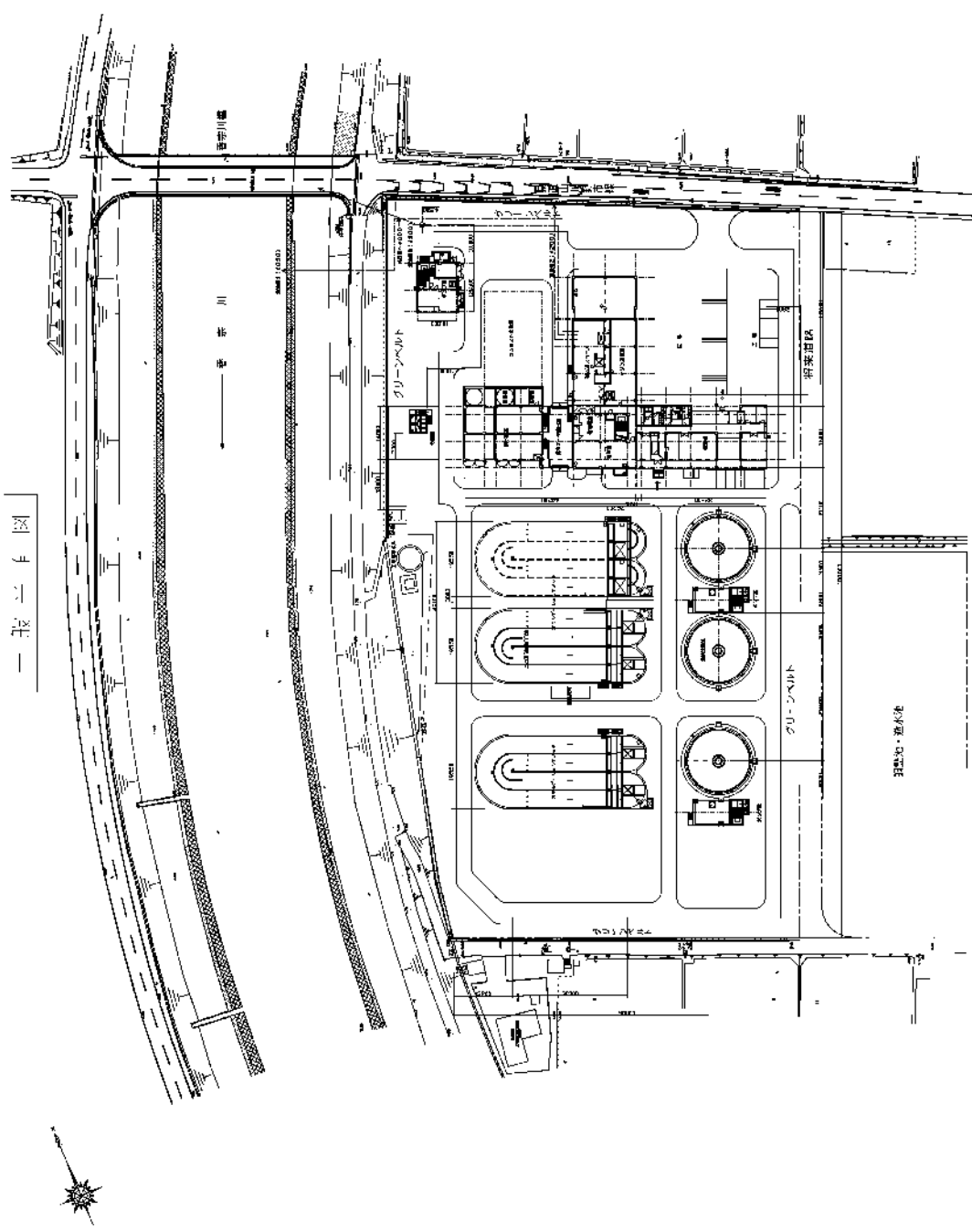
項 目	全体計画													
放流渠名称 及び 計画汚水量	放流渠1 $\phi 350$ 10,890 m ³ /d 放流渠3 $\phi 200$ 上限 3,500 m ³ /d													
ポンプ仕様	<table border="1"> <tr> <th>形 式</th><th>水中ポンプ</th><th>水中ポンプ</th></tr> <tr> <td>口 径</td><td>$\phi 100$</td><td>$\phi 200$</td></tr> <tr> <td>揚水量 (m³/分)</td><td>2.5</td><td>5.0</td></tr> <tr> <td>台 数</td><td>2</td><td>2 (内1台予備)</td></tr> </table>		形 式	水中ポンプ	水中ポンプ	口 径	$\phi 100$	$\phi 200$	揚水量 (m ³ /分)	2.5	5.0	台 数	2	2 (内1台予備)
形 式	水中ポンプ	水中ポンプ												
口 径	$\phi 100$	$\phi 200$												
揚水量 (m ³ /分)	2.5	5.0												
台 数	2	2 (内1台予備)												
	注：放流渠1,3共にポンプ設備は共通。													

(7)汚泥濃縮槽

項 目		全体計画
形 式		重力式濃縮槽 (中央駆動式汚泥かき寄せ機付)
発生固形物量		
投入固形物量	S_1	0.828 t/d (固形物収支より)
投入汚泥量		110.4 m ³ /d (固形物収支より)
固形物負荷	S_0	30.0 kg/m ² ・d
所要水面積		$0.828 \times 10^3 \times 1 / 30.0$ = 27.6 m ²
構造寸法		直径 4.4 m 水深 3.0 m 槽数 2 槽
検 討		
実池面積	A_2	$4.4^2 \times \pi / 4 = 15.2 \text{ m}^2$
実池容量		$15.2 \times 3 = 45.6 \text{ m}^3$
実固形物負荷		$0.828 \times 10^3 / 15.2 / 2$ = 27.2 kg/m ² ・d
実滞留時間		$45.6 \times 2 / 110.4 \times 24$ = 19.8 hr
引抜ポンプ		
汚泥量		37.9 m ³ /d
ポンプ仕様		(固形物収支より)
形 式		無閉塞形汚泥ポンプ
口 径		φ100
揚水量		0.6m ³ /分
台 数		2台 (内1台予備)

(8)汚泥脱水機

項 目		全体計画
形 式		圧入式スクリーン脱水機
投入固形物量	S_i	0.662 t/d (固形物収支より)
投入汚泥量	Q_{s1}	37.9 m ³ /d (固形物収支より)
運転時間		24 時間/日
運転日数		5 日/週
所要能力		$0.662 \times 7 / 5 \times 1 / 24 \times 10^3$ = 38.6 kgDS/時
処理能力		110 kgDS/時
台 数		2 台
薬注設備		
注入率		高分子凝集剤 1.5 %/SS
注入量	高分子	= $0.662 \times 0.015 \times 10^3$ = 9.9 kg/d



6-6. 夜須浄化センター施設計画

6-6-1. 施設配置計画

(1) 既設二点 DO 制御 OD 法 (1 池目) の処理能力

夜須浄化センターにおいては、既設 1 池目に二点制御 OD 法を採用しており、前出の水面積負荷より処理能力を設定し、全体計画時の施設配置を検討する。既設最終沈殿池は、水面積負荷 $12\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$ で設計されていることから、実水面積から所要水面積負荷を試算する。

表 6-6-1 既設1池目の処理能力

OD槽の処理能力			二点DO制御OD槽の処理能力			最終沈殿池の処理能力		
槽容量 ($\text{m}^3/\text{池}$)	滞留時間 (h)	処理能力 ($\text{m}^3/\text{日}$)	槽容量 ($\text{m}^3/\text{池}$)	滞留時間 (h)	処理能力 ($\text{m}^3/\text{日}$)	実水面積 ($\text{m}^2/\text{池}$)	所要水面積 ($\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$)	処理能力 ($\text{m}^3/\text{日}$)
1,647	24	1,647	1,647	12	3,294	124	11.2	1,389

注：赤字が能力決定の処理能力

上表より、安全側に丸め

$$1 \text{ 池目処理能力} : 1,389 \div 1,350\text{m}^3/\text{d}$$

とする。

(2) 既設 OD 法 (2 池目) の処理能力

既設 OD 法の処理能力は、以下に示すとおり。

表 6-6-2 既設 2 池目の処理能力

OD槽の処理能力			最終沈殿池の処理能力		
槽容量 ($\text{m}^3/\text{池}$)	滞留時間 (h)	処理能力 ($\text{m}^3/\text{日}$)	実水面積 ($\text{m}^2/\text{池}$)	所要水面積 ($\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$)	処理能力 ($\text{m}^3/\text{日}$)
1,647	24	1,647	124	8.0	992

注：赤字が能力決定の処理能力

上表より、安全側に丸め

$$1 \text{ 池目処理能力} : 992 \div 950\text{m}^3/\text{d}$$

とする。

(3) 水処理施設 能力確認

以下に示すとおり計画水量に対して、処理能力は上回っており、既設で対応可能である。

$$1,350\text{m}^3/\text{d}[2\text{池目}] + 950\text{m}^3/\text{d}[2\text{池目}] = 2,300\text{m}^3/\text{日} > \text{計画水量 } 2,100\text{m}^3/\text{日}$$

6-6-2. 施設概要

1) 処理方法並びに各処理施設における計画汚濁負荷

処理水の放流先における水質汚濁の防止を図るとともに、農業利用を可能にするため高級処理を有す終末処理場を計画する。処理方式は、当市規模に適し、建設費、維持管理性に優れ、安定した処理水が得られるオキシデーションデイチ法を採用する。また、ヤ・シイパークへ送水する中水道のみ、急速ろ過法を採用する。

各処理施設容量を決定する設計負荷は、下水道施設設計指針及び下水道事業団設計基準を参考として、次のように決定した。

表 6-6-3 各処理施設における設計諸元

施設名	項目	諸元	備考
汚水沈砂池		汚水沈砂池は設けない	
オキシデーションデイチ	BOD-SS負荷	0.05BODkg/SS・kg・日	
	M L S S	3,000mg/ℓ	
	汚泥返送比	200%	
	滞留時間	24(17.1)時間	()内二点DO制御OD法
最終沈殿池	水面積負荷	8(11.2)m ³ /m ² ・日	()内二点DO制御OD法
	有効水深	3.5m	
	汚泥発生率	75%流入SS	
	汚泥濃度	8,000mg/ℓ	
急速ろ過池	ろ過速度	450m/日(時間最大に対し)	
滅菌池	接触時間	15分	
	注入率	5mg/ℓ	
汚泥濃縮タンク	固形物負荷	30kg/m ² ・日	

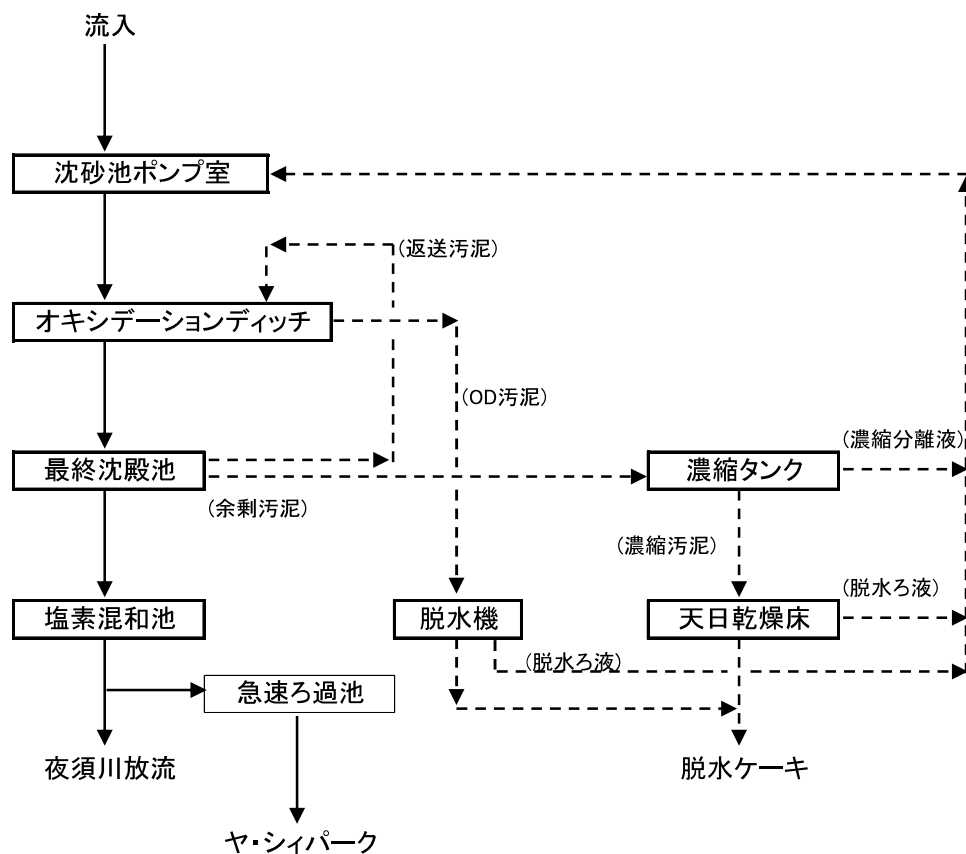
なお、各処理施設における計画汚濁負荷量及びその決定の理由については別添処理施設の容量計算書に示す。

全体計画におけるオキシデーションディッチ法＋急速ろ過法の処理効率は、下水道施設設計指針及び下水道事業団設計基準より、以下に示す値を設定する。

表8-1-5. 全体計画における処理効率

項 目	原水 (mg/ℓ)	オキシデーションディッチ ＋最終沈殿地		砂 ろ 過		総合除去率 (%)
		除去率 (%)	流出水質 (mg/ℓ)	除去率 (%)	流出水質 (mg/ℓ)	
B O D	180	91.5	8.0	—	—	95
S S	170	90	17.0	—	—	90

3) フローシート



⑪ 一般事項

各施設の配置は負荷の最大に伴って逐次増設できるように、また各施設は維持管理を容易にするとともに、周辺の環境条件も考慮して美観には特に留意する。

⑫ ポンプ設備

沈砂池は設けず、砂溜りで対応する。スクリーン水路の臭気は、脱臭し外気に換気するものとする。

汚水ポンプは水中ポンプとし、ポンプ井の水位による台数制御運転とする。

⑬ オキシデーションディッチ

下水中の有機性汚濁物質を十分な酸素の供給のもとで活性汚泥によって吸着、酸化して除去するために、オキシデーションディッチを設ける。タンクの構造は無終端の水路に攪拌機を設置し、酸素供給、沈積防止に役立たせる。活性汚泥をポンプにより汚泥脱水機に圧送する。1池目は、処理能力向上を図り、既設同様に二点DO制御OD法を採用する。

⑭ 最終沈殿池

オキシデーションディッチで活性汚泥によって浄化された下水を活性汚泥と上澄液とに分離するため最終沈殿池を設ける。

池構造は集泥能力に優れ、維持管理性の良い円形沈殿池とする。

汚泥は、池中央部にあるホッパーに掻き寄せ、返送汚泥ポンプによりオキシデーションディッチに送る。余剰汚泥はポンプにより汚泥濃縮タンクに圧送する。

⑮ 塩素混和池

浄化された最終沈殿池流出水は放流前に次亜塩素と接触させて滅菌を行う。

接触時間は計画日最大汚水量に対して15分とする。

⑯ 管理棟

事務室、自家発電室、高圧受変電室、脱水設備等を収納するもので、構造は、鉄筋コンクリート造りとする。

⑰ 送風機棟

二点DO制御オキシデーションディッチ法での散気用空気を送風するための設備を収容するもので、構造は鉄筋コンクリート造りとする。

次頁に容量計算書を示す。

1. 基本事項

- 1.1 名 称 夜須浄化センター
- 1.2 位 置 香南市夜須町千切字ナカガイ
- 1.3 敷地面積 0.91 (ha)
- 1.4 計画地盤高 T.P+3.600m

1.5 計画の概要

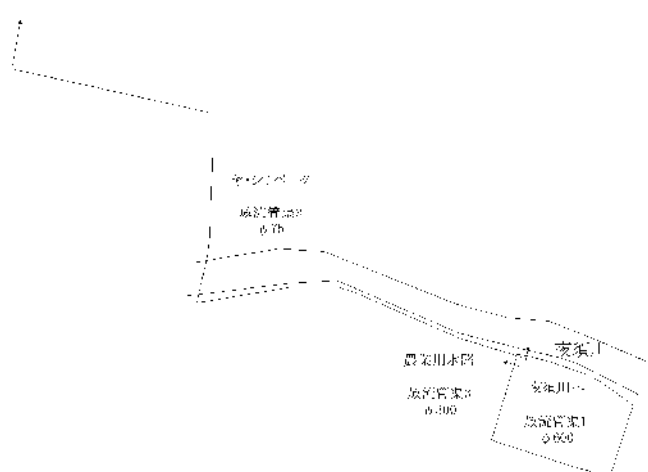
項 目	全体計画	備 考
排 除 方 式	分 流 式	
計画処理人口	7,720 (人)	
計画処理区域	125 (ha)	

1.6 処理方式

水処理 オキシデーションディッチ

汚泥処理 濃縮+脱水+場外処分 コンポスト化

1.7 放 流 先



項 目	処理1	処理2	処理3
利用形態	常 時	常 時	農業用水利用時
流下形態	自然流下	圧送	自然流下
計画水量(m3/d)	0~4,000	0~172	0~4,000
管 径	φ 600	φ 75	φ 300
延 長	10m	685m	10m
吐口位置及び 放流先名称	夜須町坪井字中町 夜須川	夜須町千切字ナカガイ ヤ・シバーク	夜須町千切字ナカガイ 農業用水路
放流先名称	+3.8	+4.4	+2.1
		土被り0.6mとする。	放流先地盤高

2. 計画諸元

2.1 計画諸元

単位: $\text{m}^3/\text{日}$

項目	全体計画		
	日平均 (Q_1)	日最大 (Q_2)	時間最大 (Q_3)
家 庭 汚水量	1,213	1,754	3,508
工 場 排水量			
観 光 排水量	—	—	—
自衛隊 排水量	—	—	—
地 下 水 量	351	351	351
計 画 汚水量	1,564 $\approx 1,570$	2,105 $\approx 2,100$	3,859 $\approx 3,860$
ヤ・シーパーク 送水量	60	86	172

2.2 流入下水の水質、処理効果

(全体計画)

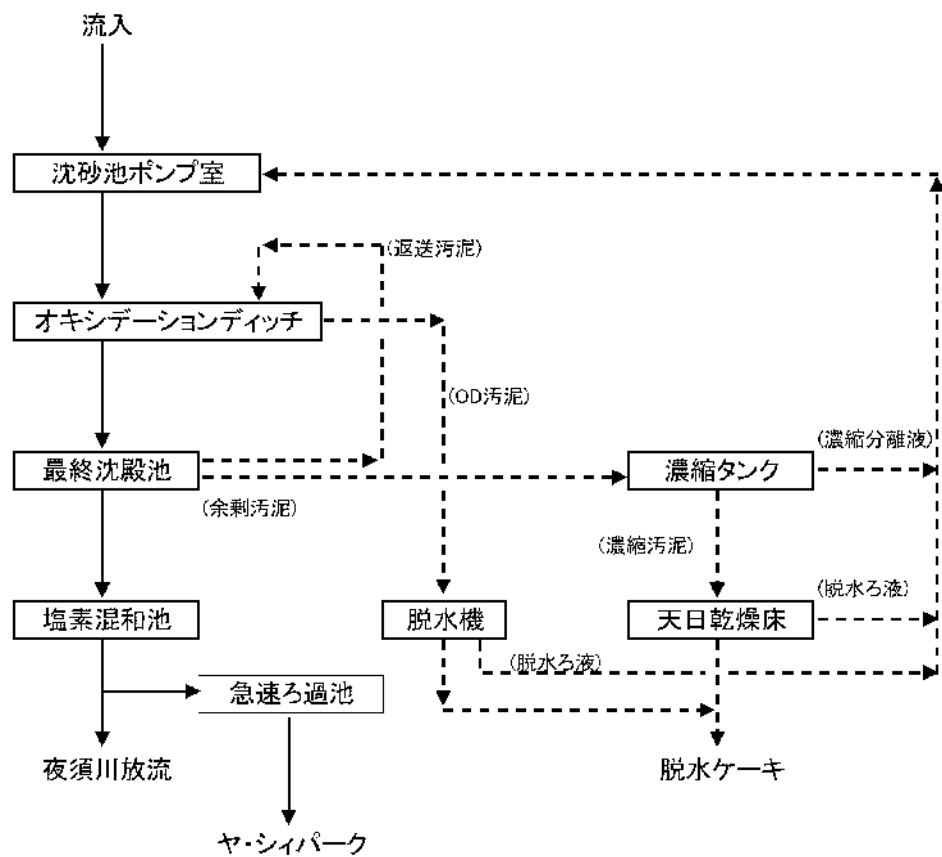
項目	流入下水 水 質 (mg/L)	O.D・最終沈殿地		砂ろ過		放 流 水 質 (mg/L)
		除去率 (%)	処理水質 (mg/L)	除去率 (%)	処理水質 (mg/L)	
BOD	180	91.5	15.0			15.0
S S	170	90	17.0			40.0

2.3 系列別処理能力

(全体計画)

	処理能力($\text{m}^3/\text{日}$)	水処理方式
1池目	1,350	二点DO制御オキシデーションデイツ法 オキシデーションデイツ法
2池目	950	

3. フローシート



4. 主要施設概要

主要施設名称	構造寸法及び仕様	施設数			能力		備考
		全体計画			全体計画		
オキシジェンデイツチ	縦軸攪拌装置付散気式曝気池	2池 (内1池:二点DO制御法)		BOD-SS負荷(kgBOD/kgSS/d)	0.05	二点DO制御 17.1h	
	池幅: 4.5m			エアレーション時間(時間)	24.0		
	水路長: 146.4			BOD容積負荷(kgBOD/m ³ /d)	0.16		
	有効水深: 2.5m			汚泥返送率(%)	200		
送風機棟	RC造	1棟					
最終沈殿池	中央支柱型かき寄せ機タイプ	2池		水面積負荷(m ³ /m ² /d)	8.0	二点DO制御 11.2m ³ /m ² ・d	
	内径: 12.6m			沈殿時間(時間)	10.5		
	有効水深: 3.2m			越流負荷(m ³ /m/d)	35		
				接触時間(分)	15.0		
塩素混和池	池幅: 0.8m 水路長: 27m 有効水深: 1.15m	1池					
急速ろ過池	上向流連続式砂ろ過器	1池		ろ過速度(m/日)	200		
汚泥濃縮槽	直径: φ0.8						
	重力式濃縮槽	1槽					
	幅×長さ: φ1.4			固形物負荷(kg/m ² /d)	30.0		
	有効水深: 3.0m						
天日乾燥床	幅 6.0m 長 10.0m	12槽		乾燥日数	60.0		
汚泥脱水機	多重板型スクリーン 21kgDS/時 プレス脱水機:	2台		運転時間(時間/日) 運転日数(日/週)	24 5	月9:00～金17:00	

5. 設計条件

名 称	項 目	設 計 負 荷	備 考
沈砂池	水面積負荷	1.600 m ³ /m ² ・日	
バクテリア・シロデ・イッチ	MLSS	3,000 mg/ℓ	
	BOD-SS負荷	0.05 kgBOD/kgSS/日	
	汚泥返送率	200 %	
	返送汚泥濃度	6,000 mg/ℓ	
	H R T	24 時間	0D法
		17.1 時間	二点00制御0D法
	汚泥発生率(ξ)	75 %	
最終沈殿池	水面積負荷	8 m ³ /m ² ・日	0D法
		11.2 m ³ /m ² ・日	二点00制御0D法
	沈殿時間	10.5 時間	
	余剰含水率	99.40 %	
塩素接触タンク	接触時間	15 分	
重力式汚泥濃縮タンク	固形物負荷	30 kg/m ² ・日	
	固形物回収率	90.0 %	
	濃縮汚泥含水率	99.50 %	
汚泥貯留タンク	貯留日数	7 日	
汚泥脱水機	形式	多層板型スクリーン・脱水機	
	固形物回収率	95 %	
	ケーキ含水率	83 %	
	運転時間	24 時間/日	月9:00～金17:00
天日乾燥床	固形物回収率	95 %	
	ケーキ含水率	20 %	

7. 容量計算

(1) 汚水ポンプ場

項 目	全体計画		
沈砂池			
流入水量	3,860 m3/日 (0.045 m3/秒)		
水面積負荷	1,800 m3/m2・日		
所要水面積	3,860 / 1,800 = 2.14 m2		
池形状	幅 1.5 m×長 1.7 m×深 0.437 m × 1 池		
滞留時間	(1.5 × 1.7 × 0.437 × 1) / 0.045 = 24.8 秒		
ポンプ設備			
揚水量			
	日平均	日最大	時間最大
揚水量 (m3/分)	1.09	1.46	2.68
ポンプ計画	1号ポンプ 0.45 m3/分× 2 2号ポンプ 0.9 m3/分× 2 (内 1 台予備)		
ポンプ口径	1号ポンプ V= 2.5 m/sとすると D1= 146×(0.5/2.5)^(1/2) = 62 → φ100 2号ポンプ D2= 146×(0.9/2.5)^(1/2) = 88 → φ100		
ポンプ仕様			
	1号ポンプ	2号ポンプ	
形 式	水中汚水ポンプ	水中汚水ポンプ	
口 径	φ100	100	
揚水量 (m3/分)	0.45	0.9	
台 数	2	2 (内1台予備)	

(2) オキシデーションディッチ

項 目		全体計画	
形 式		内環状循環流水路式	
		1池目(二点DO制御OD法)	2池目(OD法)
計画下水量(日最大)	Q_2	1,350 m ³ /d (= 56.3 m ³ /時)	950 m ³ /d (= 39.6 m ³ /時)
流入下水水質	C_{sb}	BOD 180 mg/l	BOD 180 mg/l
	C_{ss}	SS 170 mg/l	SS 170 mg/l
流入下水BOD、SS量	B_{sb}	BOD: ($C_{sb} \times Q_2 \times 10^{-3}$) = 243.0 kg/d	BOD: ($C_{sb} \times Q_2 \times 10^{-3}$) = 171.0 kg/d
	B_{ss}	SS: ($C_{ss} \times Q_2 \times 10^{-3}$) = 229.5 kg/d	SS: ($C_{ss} \times Q_2 \times 10^{-3}$) = 161.5 kg/d
BOD-SS負荷	L_s	0.05 kgBOD/kgSS/d	0.00 kgBOD/kgSS/d
槽内混合液濃度	C_A	MLSS = 3,000 mg/l	MLSS = 3,000 mg/l
返送汚泥濃度	C_r	6,000 mg/l	6,000 mg/l
所要容量		HRT = 17.1 時間より	HRT = 24 時間より
	V_1	$V_1 = 1,350$ m ³	$V_1 = 950$ m ³
構造寸法	池幅	B 4.5 m	池幅 B 4.5 m
	水路長	L 146.4 m	水路長 L 146.4 m
	有効水深	H 2.5 m	有効水深 H 2.5 m
	池数	N 1 池	池数 N 1 池
有効容量	V_2	$B \cdot L \cdot H \cdot N = 1,647.0$ m ³	$B \cdot L \cdot H \cdot N = 1,647.0$ m ³
検 討			
返送汚泥率	R	$(1 \cdot C_{ss} + R \cdot C_r) / (1 + R) = C_A$	$(1 \cdot C_{ss} + R \cdot C_r) / (1 + R) = C_A$
		$R = 96.7\% \quad C_A = 3037$	$R = 96.7\% \quad C_A = 3037$
エレーション時間	T_1	$1,647.0 / 1,350 = 29.3$ 時間	$1,647.0 / 950 = 41.6$ 時間
BOD-SS負荷	L_s	$B_{sb} \cdot 1000 / (V_2 \cdot C_A)$ = 0.049 kgBOD/kgSS/d	$B_{sb} \cdot 1000 / (V_2 \cdot C_A)$ = 0.035 kgBOD/kgSS/d
汚泥日令	A_s	$(V_2 \cdot C_A) / (B_{ss} \cdot 1000)$ = 21.5 日	$(V_2 \cdot C_A) / (B_{ss} \cdot 1000)$ = 30.6 日
BOD容積負荷	L_H	B_{sb} / V_2 = 0.15 kgBOD/m ³ /d	B_{sb} / V_2 = 0.10 kgBOD/m ³ /d

(2) 必要空気量の算定

項 目	全体計画
必要酸素量	$AOR = O_{D1} + O_{D2} + O_{D3} + O_{D4}$ O_{D1} : BOD酸化に必要な酸素量 (kgO ₂ /日) O_{D2} : 内生呼吸に必要な酸素量 (kgO ₂ /日) O_{D3} : 硝化反応に必要な酸素量 (kgO ₂ /日) O_{D4} : 反応槽の流出水により系外にでる酸素量 (kgO ₂ /日) 流入下水のBOD ($C_{BOD, in}$) 180.0 mg/l 流入下水のSS濃度 ($C_{SS, in}$) 170.0 mg/l 流入K _j -N濃度 ($C_{N, in}$) 35.0 mg/l (一般都市下水を想定) 流出K _j -N濃度 ($C_{N, out}$) 1.0 mg/l MLSS濃度 3000 mg/l 好気時間 : 無酸素時間 1:1 HRT 24 時間 汚泥発生率 (ζ) 75 % 放流水のBOD ($C_{BOD, out}$) 15.0 mg/l 放流水のSS濃度 ($C_{SS, out}$) 17.0 mg/l 放流水のT-N 10.0 mg/l 好気時間 12 時間 活性汚泥窒素含有率 (NX) 0.07 kgN/kgMLSS ① $OD1$: BODの酸化に必要な酸素量 (kg-O ₂ /日) $OD1 = A \times (\text{除去BOD} - \text{脱窒素} \times K)$ $A \times (C_{BOD, in} - C_{BOD, out} - (C_{N, in} - C_{N, out} - C_{SS, in} \times \zeta \times NX) \times K) \times Q \times 10^{-3}$ A: 除去BODあたりに必要な酸素量 (0.5~0.7) 0.60 kgO ₂ /kgBOD を採用する。 K: 脱窒により消費されるBOD量 2 kgBOD/kgN 除去BOD = (180.0 - 15.0) $\times 10^3 \times Q$ = 0.165 Q kg-BOD/日 脱窒量は硝化したK _j -Nの全量とする ③参照 $OD1 = 0.6 \times (0.165 Q - 0.0251 Q \times 2)$ = 0.069 Q kg-O ₂ /日

(2) 必要空気量の算定

項 目	全体計画
	② OD2: 内生呼吸に必要な酸素量 (kg-O₂/日) $OD2 = B \times VA \times MLVSS$ B: 単位MLVSSあたりの内生呼吸による酸素消費量 (0.05~0.15) 0.10 kgO₂/kgMLVSS/d VA: 好気部分の反応タンク容量 $VA = \tau \times Q \text{ (m}^3/\text{日)} \quad \tau: \text{好気タンク水理学的滞留時間 (日)} (=12/24)$ $MLVSS/MSSS = 0.80 \text{ と仮定する。} \quad MLVSS = 0.8 \times MLSS$ $MLSS = 3,000 \text{ mg/l}$ $OD2 = 0.1 \times 12/24 \times Q \times 0.8 \times 3,000 \times 10^{-3}$ $= 0.120 Q \text{ kg-O}_2/\text{日}$ ③ OD3: 硝化反応に必要な酸素量 (kg-O₂/日) $OD3 = C \times \text{硝化したKj-N}$ C: 硝化反応に伴い消費される酸素量 4.57 kgO₂/kgN 硝化したKj-Nは 流入Kj-N量 - 流出Kj-N量 - 余剰汚泥によるKj-N量 $\text{流入Kj-N量} = 35.0 \text{ mg/l} \times Q \times 10^{-3} = 0.0350 Q \text{ kgN/日}$ $\text{流出Kj-N量} = 1.0 \text{ mg/l} \times Q \times 10^{-3} = 0.0010 Q \text{ kgN/日}$ $\text{余剰汚泥中の窒素量} = NX \times C_{ss, in} \times \xi$ $= 0.07 \times 170.0 \times 0.75 \times Q \times 10^{-3} = 0.0089 Q \text{ kgN/日}$ $\text{硝化したKj-N} = 0.0350 Q - 0.0010 Q - 0.0089 Q$ $= 0.0251 Q \text{ kgN/日}$ $OD3 = 4.57 \times 0.0251 Q$ $= 0.115 Q \text{ kg-O}_2/\text{日}$ ④ OD4: 反応タンク流出水により系外に出る酸素量 (kg-O₂/日) $OD4 = C_{OA} \times VA \times (1+R)$ C_{OA}: オキシデーシオンディッチ流出水の溶存酸素濃度 1.5 mg/l R: 返送比 0.967 $OD4 = 1.50 \times 10^{-3} \times 12/24 \times Q \times (1 + 0.967)$ $= 0.001 Q \text{ kg-O}_2/\text{日}$

(2) 必要空気量の算定

項 目	全体計画
	以上より、 $\begin{aligned} \text{AOR} &= \text{OD1} + \text{OD2} + \text{OD3} + \text{OD4} \\ &= 0.069 Q + 0.120 Q + 0.115 Q + 0.001 Q \\ &= 0.305 Q \text{ kg-O}_2/\text{日} \end{aligned}$
酸素供給量	$\text{SOR} = \text{AOR} \times C_{SW} \times \gamma_H / (1.024^{(T-20)} \times \alpha \times (\beta \times C_S \times \gamma_H - C_A)) \times 101.3 / P$ H: 設計水深 2.2 m T: 活性汚泥混合液の水温 20 °C C_{SW}: 20°Cにおける酸素飽和濃度 8.84 mg/l C_S: T°Cにおける酸素飽和濃度 8.84 mg/l C_A: 混合液の平均DO濃度 1.5 mg/l γ_H: 散気水深 (H[m]) によるC_Sの補正係数 $\gamma_H = 1 + (H/2) / 10.33$ 1.11 α: KLaの補正係数 0.93 β: 酸素飽和濃度の補正係数 0.97 P: 処理場における大気圧 101.3 kPa $\begin{aligned} \text{SOR} &= 0.305 Q \times 8.84 \times 1.11 / (1.024^{(20-20)} \times 0.93 \\ &\quad \times (0.97 \times 8.84 \times 1.11 - 1.50)) \times 101.3 / 101.3 \\ &= 0.401 Q \text{ kg-O}_2/\text{日} \end{aligned}$
装置の酸素移動速度	SOTR 標準条件 (清水20°C、1気圧) でのエアレーション装置の酸素移動速度 $\begin{aligned} \text{SOTR} &= (\text{SOR}/24) \times (24/\text{運転時間}) \\ &= (0.401 Q / 24) \times (24 / 24) \\ &= 0.0167 Q \text{ kg-O}_2/\text{時} \end{aligned}$ Q: 流入水量 2,100 m³/日 $\begin{aligned} \text{AOR} &= 0.305 Q = 640.5 \text{ kg-O}_2/\text{日} \\ \text{SOR} &= 0.401 Q = 842.1 \text{ kg-O}_2/\text{日} \\ \text{SOTR} &= 0.017 Q = 35.1 \text{ kg-O}_2/\text{時} \end{aligned}$

(3) 最終沈殿池

項 目		全体計画	
形 式		放射流円形最終沈殿池 (中央支柱型汚泥掻き機付)	
		1池目(二点DO制御OD法)	2池目(OD法)
計画下水量(日最大)	Q_2	1,350 m ³ /d (= 56.3 m ³ /時)	950 m ³ /d (= 39.6 m ³ /時)
水面積負荷	OFR	8 m ³ /m ² /d	11.2 m ³ /m ² /d
有効水深	H_1	3.2 m	3.2 m
所要水面積	A_1	$Q_2 / OFR = 169 \text{ m}^2$	$Q_2 / OFR = 85 \text{ m}^2$
所要容量	V_1	$A_1 \cdot H_1 = 541 \text{ m}^3$	$A_1 \cdot H_1 = 272 \text{ m}^3$
構造寸法			
内 径	D	12.6 m	12.6 m
有効水深	H_2	3.2 m	3.2 m
池 数	N	1 池	1 池
有効水面積	A_2	$D^2/4 \times \pi \times N = 125 \text{ m}^2$	$D^2/4 \times \pi \times N = 125 \text{ m}^2$
有効容積	V_2	$A_2 \cdot H_2 = 400 \text{ m}^3$	$A_2 \cdot H_2 = 400 \text{ m}^3$
越流堰長	L_2	$(D-0.9) \cdot \pi \cdot N = 36.8 \text{ m}$	$(D-0.9) \cdot \pi \cdot N = 36.8 \text{ m}$
検 討			
水面積負荷	OFR	$Q_2/A_2 = 10.8 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$	$Q_2/A_2 = 7.6 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$
沈殿時間	T_2	$V_2 \times 24/Q_2 = 7.1 \text{ 時間}$	$V_2 \times 24/Q_2 = 10.1 \text{ 時間}$
越流負荷		$Q_2/L_2 = 36.7 \text{ m}^3/\text{m}/\text{d}$	$Q_2/L_2 = 25.8 \text{ m}^3/\text{m}/\text{d}$

(3) 最終沈殿池

項 目	全体計画	
返送汚泥ポンプ	1池目 (二点DO制御DO法)	2池目 (DO法)
汚泥量	$1,350 \text{ m}^3/\text{d} \times 200 \%$ $= 2,700 \text{ m}^3/\text{d}$ $= 1.9 \text{ m}^3/\text{分}$	$950 \text{ m}^3/\text{d} \times 200 \%$ $= 1,900 \text{ m}^3/\text{d}$ $= 1.3 \text{ m}^3/\text{分}$
ポンプ仕様		
形 式	吸込スクレー付汚泥ポンプ	
口 径	φ150	φ150
揚水量	1.9 m ³ /時	1.3 m ³ /時
台 数	2 台 (内1台予備)	1 台

(4) 塩素混和池

項 目		全体計画	
形 式		迂回流式水路	
計画下水量(日最大)	Q_2	2,100 m^3/d (=	1.46 $\text{m}^3/\text{分}$)
接触時間	T_2	15 分	
所要容量	V_1	$Q_1 \cdot T_1 =$	22 m^3
構造寸法			
水路長	L	27.0 m	
有効水深	H	1.15 m	
水路幅	B	0.8 m	
池 数	N	1 池	
有効容積	V_2	$L \cdot H \cdot B =$	25 m^3
検 討			
接触時間	T_2	V_2/Q_2	= 17.1 分

(4) 急速ろ過池

項 目	全体計画		
原水ポンプ			
揚水量			
	日平均	日最大	時間最大
揚水量 (m ³ /日)	60	86	172
揚水量 (m ³ /分)	0.04	0.06	0.12
ポンプ仕様			
形 式	水中汚水ポンプ		
口 径	φ55		
揚水量 (m ³ /分)	0.1		
台 数	2	(内1台予備)	
ろ過池			
計画汚水量	86 m ³ /d		
ろ過速度	200 m ³ /d とする		
所要池面積	86 × 1/ 200 = 0.43 m ²		
ろ過池仕様			
形 式	移床式上向流連続式砂ろ過器		
径	φ 0.8 m (0.50 m ²)		
基 数	1 台		
検討			
実ろ過速度	86 / (0.5 × 1) = 172 m ³ /d		
送水ポンプ			
送水量			
	日平均	日最大	時間最大
揚水量 (m ³ /日)	60	86	172
揚水量 (m ³ /分)	0.04	0.06	0.12
ポンプ仕様			
形 式	水中汚水ポンプ		
口 径	φ55		
揚水量 (m ³ /分)	0.1		
台 数	2	(内1台予備)	

(5) 汚泥濃縮槽

項 目		全体計画	
形 式		重力式濃縮槽 (中央駆動式汚泥かき寄せ機付)	
発生固形物量			
投入固形物量	S_1	0.039 t/d (固形物収支より)	
投入汚泥量		6.5 m ³ /d (固形物収支より)	
固形物負荷	S_5	30.0 kg/m ² ・d	
所要水面積		$0.039 \times 10^3 \times 1 / 30.0$ $= 1.3 \text{ m}^2$	
構造寸法		直径 1.4 m 水深 3.0 m 槽数 1 槽	
検 討			
実池面積	A_2	$1.4^2 \times \pi / 4 = 1.5 \text{ m}^2$	
実池容量		$1.5 \times 3 = 4.5 \text{ m}^3$	
実固形物負荷		$0.039 \times 10^3 / 1.5 / 1$ $= 26.1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{d}$	
実滞留時間		$4.5 \times 1 / 6.5 \times 24$ $= 16.6 \text{ hr}$	
引抜ポンプ			
汚泥量		2.3 m ³ /d	
ポンプ仕様		(固形物収支より)	
形 式		無閉塞形汚泥ポンプ	
口 径		φ100	
揚水量		0.6m ³ /分	
台 数		2台 (内1台予備)	

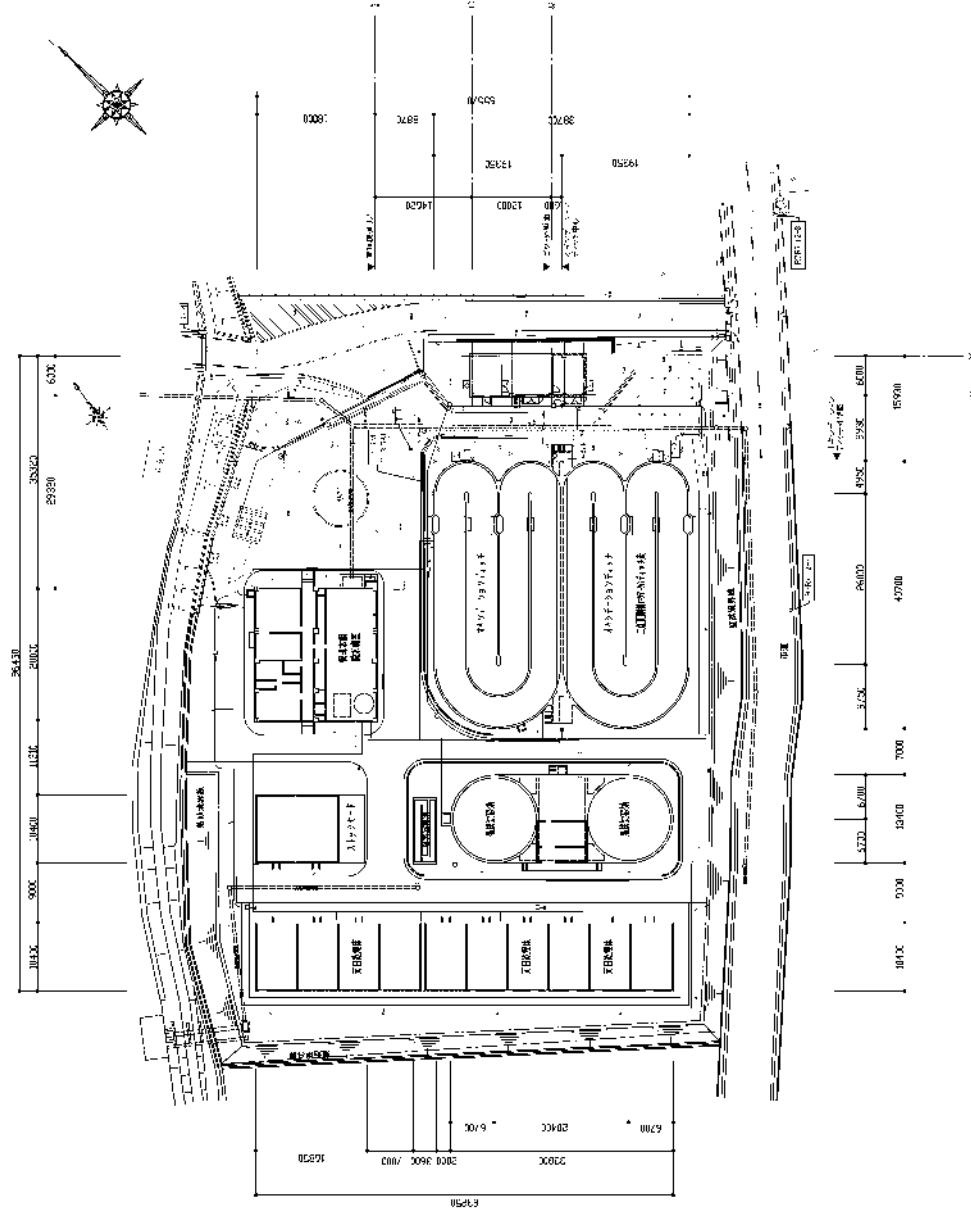
(6)天日乾燥床

項 目	全体計画
投入固形物量 S_i	0.035 t/d (固形物収支より)
投入汚泥量 Q_{Si}	2.3 m ³ /d (固形物収支より)
所要面積	天日乾燥日数 60 日 投入汚泥の厚さ 0.2 m $A = 2.3 \times 60 / 0.2$ $= 705 \text{ m}^2$
形状寸法	幅 6.0 m × 長 10.0 m × 12.0 床 = 720 m ²

(7)汚泥脱水機

項 目		全体計画
形 式		多重板型スクリーン脱水機
投入固形物量	S_1	0.163 t/d (固形物収支より)
投入汚泥量	Q_{s1}	54.4 m ³ /d (固形物収支より)
運転時間		24 時間/日
運転日数		5 日/週 (稼働率 0.6)
所要能力		$163.2 / 24 / 0.6$ = 11.3 kgDS/時
処理能力		21 kgDS/時
台 数		1 台
薬注設備		
注入率		高分子凝集剤 3 %/SS
注入量	高分子	= $0.163 \times 0.030 \times 10^3$ = 4.9 kg/d
注入率		無機凝集剤 15 %/SS
注入量	高分子	= $0.163 \times 0.150 \times 10^3$ = 24.5 kg/d
汚泥供給ポンプ		水中汚水ポンプ
形式		$\phi 80\text{mm} \times 0.8\text{m}^3/\text{分} \times 5\text{m} \times 2.2\text{KW}$
台数		3 台 (内1台予備)

夜須浄化センター 一般平面図 B-1/300



第7章 財政計画の策定

7-1. 管路施設

(1) 幹線管渠事業費

a) 管渠及びマンホールポンプ単価

表 7-1-1 に事業費の算定に用いる管渠及びマンホールポンプの単価を示す。単価は「高知県全県域生活排水処理構想 2022」の設定値を参考に設定した。

表 7-1-1 管渠及びマンホールポンプ単価

管渠施設	建設費	・管渠：8.3 万円/m ・圧送管：3.7 万円/m
MP	建設費	878.0 万円/基

b) 幹線管渠事業費

幹線管渠のうち、未着工区間の事業費を算定した。結果を表 7-1-2 に示す。また、表 7-1-3 に、年度別の事業費を示す（8 章のロードマップ参照）。

表 7-1-2 未着工区間幹線管渠事業費

処理区	接続ルート	接続管延長			MP	管渠	MP	合計
		自然流下	圧送管	計		建設費	建設費	
		m	m	m	個	百万円	百万円	百万円
野市	佐古～母代寺	-	1,150	1,150	-	42.6	-	42.6
	母代寺～野市	-	910	910	-	33.7	-	33.7
	中山田～野市	-	500	500	-	18.5	-	18.5
	上岡～野市	-	820	820	-	30.3	-	30.3
	小計	-	3,380	3,380	-	125.1	-	125.1
夜須	徳王子～岸本	-	700	700	-	25.9	-	25.9
	岸本～夜須	-	1,270	1,270	-	47.0	-	47.0
	上夜須・十ノ木～夜須	-	230	230	-	8.5	-	8.5
	小計	-	2,200	2,200	-	81.4	-	81.4
合計		-	5,580	5,580	-	206.5	-	206.5

表 7-1-3 年度別事業費

年度	事業費							合計
	野市				夜須			
	母代寺 百万円	佐古 百万円	上岡 百万円	中山田 百万円	上夜須十ノ木 百万円	岸本 百万円	徳王子 百万円	
R8	-	-	-	-	-	-	-	-
R9	-	-	-	-	8.5	-	-	8.5
R10	-	-	-	-		-	-	-
R11								-
R12	33.7	42.6	-	-	-	-	-	76.2
R13			30.3	-	-	-	-	30.3
R14				18.5	-	47.0		65.5
R15	-	-			25.9		25.9	
R16	-	-	-			-	-	-
R17	-	-	-	-		-	-	-
合計	33.7	42.6	30.3	18.5	8.5	47.0	25.9	206.5

(2) 面整備事業費

面整備事業費は、「令和 4 年度汚水処理構想見直し業務」にて算出された面整備費 1,161 百万円とした。

表 7-1-4 に示すとおり、「令和 4 年度汚水処理構想見直し業務」では、野市処理区における面整備が終わっていないエリアについて、総面整備費を算出されている。

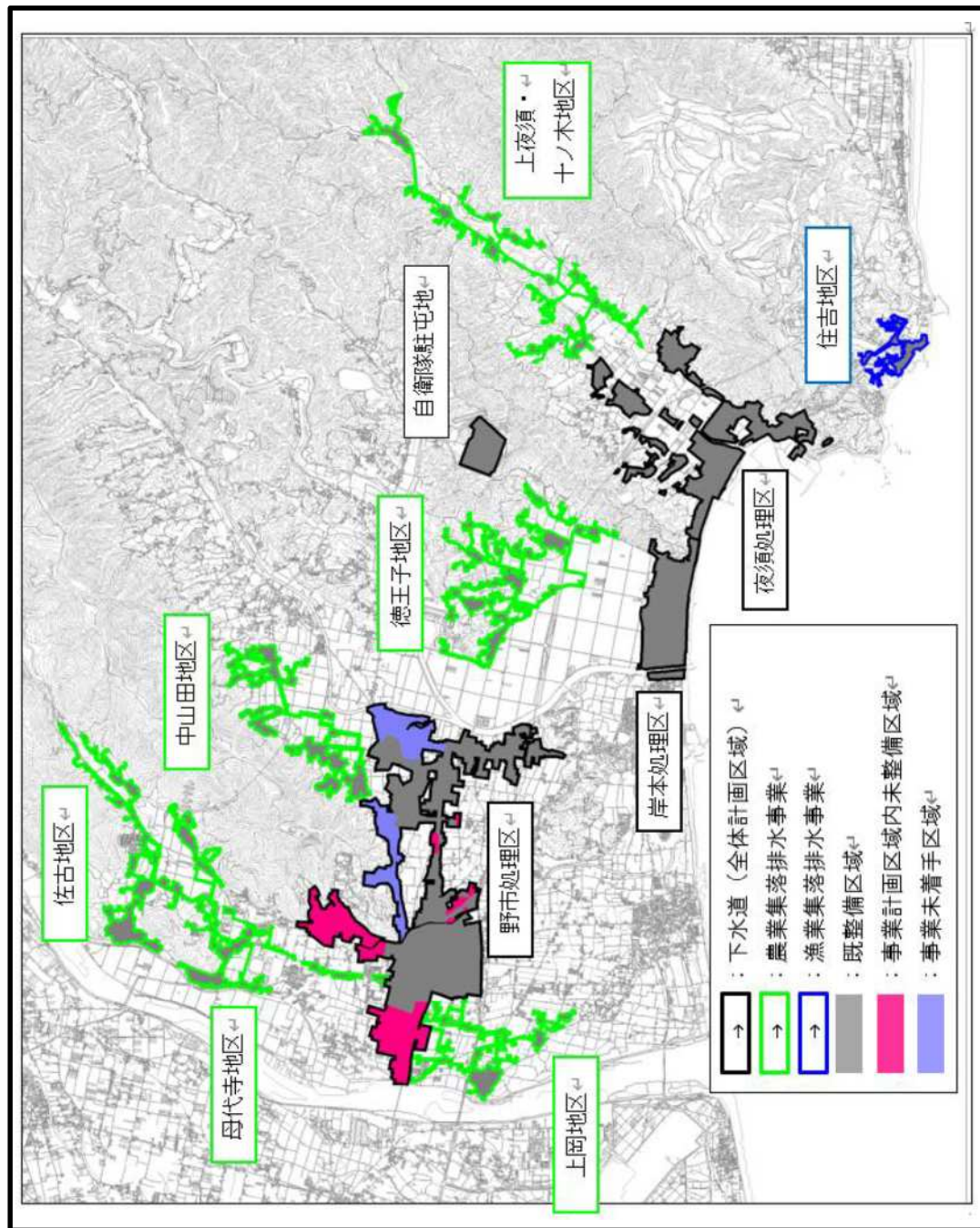
なお、図 7-1-1、図 7-1-2 に示すとおり、香南市における面整備は、野市処理区を除き、概ね完了している。

面整備事業費：1,161 百万円

表 7-1-4 未整備区域の総面整備費

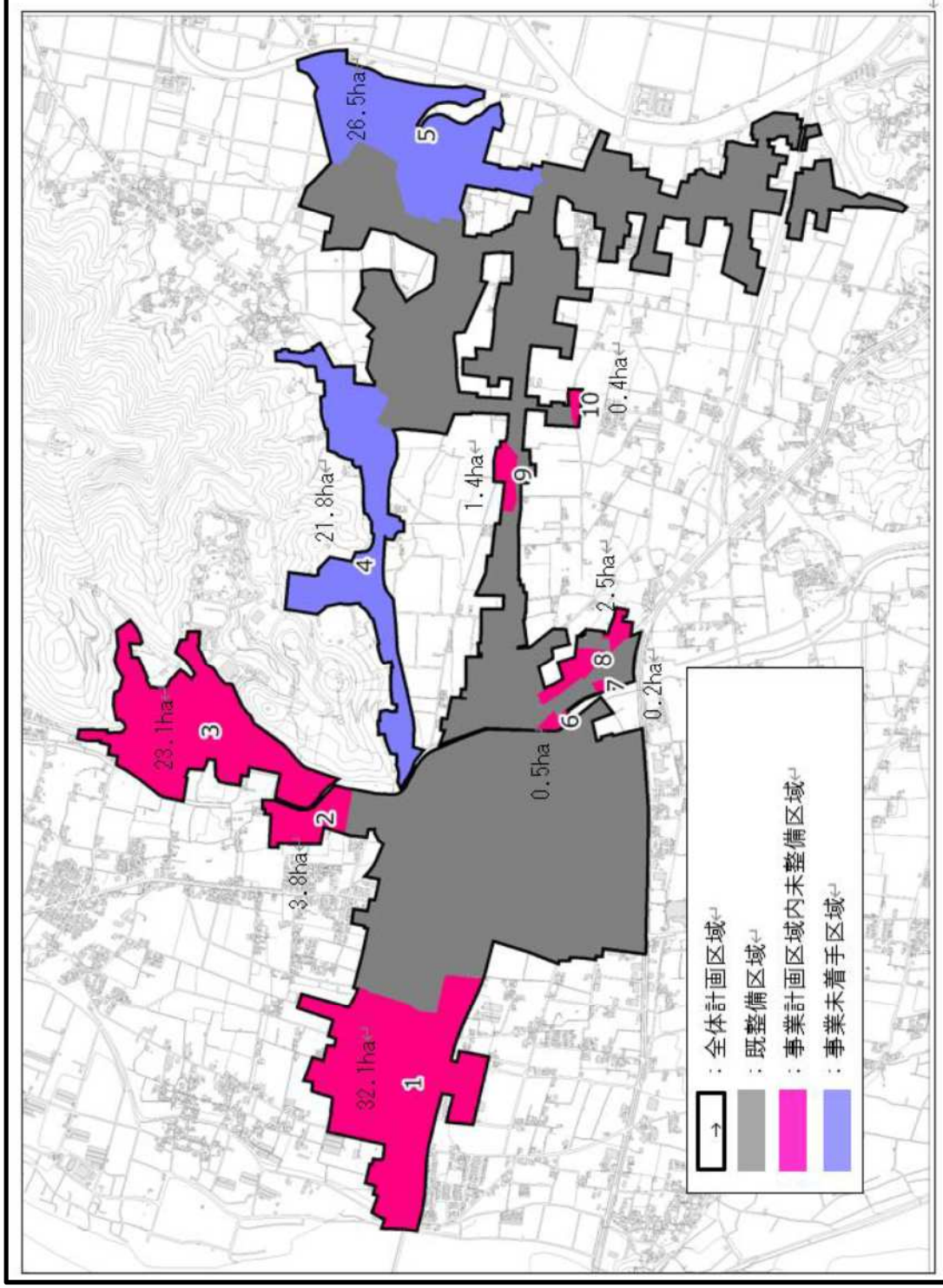
区域No	字	計画区域	面積 (ha)	管渠延長 (m)	MP (基)	面整備費 (千円)	一人当たり 事業費 (千円/人)	haあたり 事業費 (千円/ha)
1	西野	事業計画区域	32.1	3,857	0	320,100	283	9,984
2	大谷	事業計画区域	3.8	381	0	31,605	188	8,259
3	大谷	事業計画区域	23.1	2,684	0	222,735	301	9,623
8	東野	事業計画区域	2.5	327	0	27,156	221	10,739
9	東野	事業計画区域	1.4	223	0	18,521	378	13,169
10	東野	事業計画区域	0.4	23	0	1,947	278	5,320
小計			63.3	7,494.7	0	622,063.5	-	-
4	東野・新宮	事業未着手区域	21.8	3,502	1	299,472	438	13,742
5	中ノ村	事業未着手区域	26.5	2,778	1	239,355	249	9,030
小計			48.3	6,280.3	2	538,826.9	-	-
合計			111.6	13,775.1	2.0	1,160,890.4	-	-

出典) R4 年度汚水処理構想見直し業務



出典) R4 年度汚水処理構想見直し業務

図 7-1-1 未整備エリア (香南市全体)



出典) R4 年度汚水処理構想見直し業務

図 7-1-2 未整備エリア (野市処理区拡大)

7-2. 汚水ポンプ施設

前段で記載したとおり、上夜須・十ノ木処理場は、中継ポンプ場への改造費が発生する。このため、以下のとおり事業費を計上する。また、表 7-2-2 に年度別事業費を示す（8章のロードマップ参照）。なお、工事費用はヒアリングにより設定している。

表 7-2-1 ポンプ施設事業費

処理場名	実施設計 (百万円)	土木 (百万円)	設備工事 (百万円)	処理場建設費 (百万円)
みどり野汚水中継ポンプ場	—	—	—	—
東町汚水中継ポンプ場	—	—	—	—
上夜須・十ノ木中継ポンプ場	50	20	55	125
計	50	20	55	125

表 7-2-2 年度別ポンプ施設事業費

年度	実施設計	土木建築	設備工事	合計
	百万円	百万円	百万円	百万円
R8	50	-	-	50
R9		20	-	20
R10	-	55	-	55
R11	-		-	-
R12	-	-	-	-
R13	-	-	-	-
R14	-	-	-	-
R15	-	-	-	-
R16	-	-	-	-
R17	-	-	-	-
合計	50	20	55	125

7-3. 処理場施設

前段で記載したとおり、野市浄化センターは3池目（OD法）を増設予定のため、以下のとおり事業費を計上する。図 7-3-1 の将来流入水量より、3池目の増設が必要になるのは、佐古処理区と母代寺処理区の流量を取り込むR15年である。また、表 7-3-2 に年度別事業費を示す。なお、工事費用はH12年度基本設計業務の概算工事費をデフレ補正した値を用いた。

表 7-3-1 処理場事業費

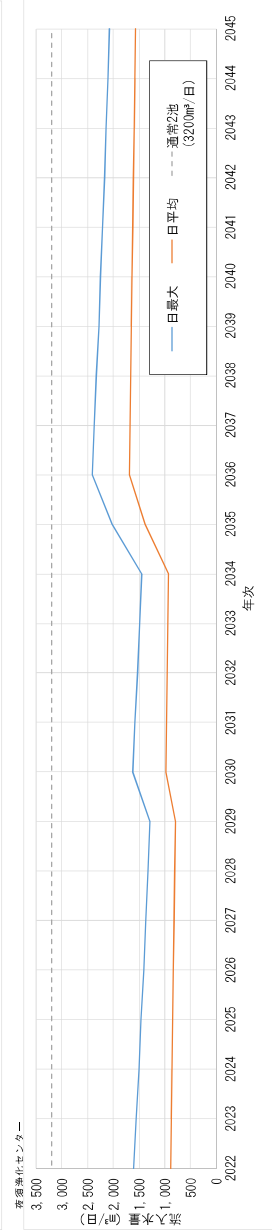
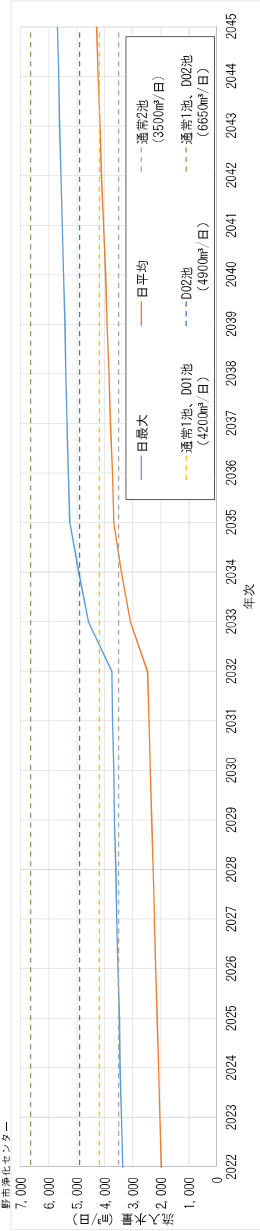
処理場名	実施設計 (百万円)	土木・建築 (百万円)	設備工事 (百万円)	処理場建設費 (百万円)
野市	50	287	374	711
夜須	—	—	—	—
岸本	—	—	—	—
計	50	287	374	711

表 7-3-2 年度別処理場事業費

年度	実施設計	土木建築	設備工事	合計
	百万円	百万円	百万円	百万円
R8	-	-	-	-
R9	-	-	-	-
R10	-	-	-	-
R11	50	-	-	50
R12	-	287	-	287
R13	-	-	374	374
R14	-	-	-	-
R15	-	-	-	-
R16	-	-	-	-
R17	-	-	-	-
合計	50	287	374	711

項目	処理区	年次																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		接続先処理区																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
接続施設 調整スケ ジュール	上夜須・十ノ木	夜須																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	

※接続工事にかかる期間は一律3年としている。



出典) R4 汚水処理構想

図 7-3-1 処理場の統合と将来流入水量

7-4. 事業費まとめ

表 7-4-1 に事業費のまとめを示す。総事業費は 2,203.4 百万円となった。面整備費用は、R4 汚水処理構想で事業費実績から年投資額を 150 百万円としているため、これを用いた。

表 7-4-1 年度別総事業費

年度	管路施設		ポンプ施設	処理場施設	合計
	幹線管渠	面整備			
	百万円	百万円	百万円	百万円	百万円
R5	－	150.0	－	－	150.0
R6	－	150.0	－	－	150.0
R7	－	150.0	－	－	150.0
R8	－	150.0	50.0	－	200.0
R9	8.5	150.0	20.0	－	178.5
R10	－	150.0	55.0	－	205.0
R11	－	150.0	－	50.0	200.0
R12	76.2	110.9	－	287.0	474.1
R13	30.3	－	－	374.0	404.3
R14	65.5	－	－	－	65.5
R15	25.9	－	－	－	25.9
R16	－	－	－	－	－
R17	－	－	－	－	－
合計	206.5	1160.9	125.0	711.0	2203.4

第8章 段階的整備計画

8-1. 段階的整備計画

R4 汚水処理構想にて、統廃合に向けての段階的整備計画を策定しており、ロードマップを作成しているため、これを採用する。

表 8-1-1 に統廃合対象施設の整備時期を示す。

表 8-1-1 統廃合対象施設の整備時期

統合先処理区	処理区名	事業種	接続工事開始年度		供用開始年度	
			和暦	西暦	和暦	西暦
野市	母代寺	農集	R12	2030	R15	2033
	佐古	農集	R12	2030	R15	2033
	上岡	農集	R13	2031	R16	2034
	中山田	農集	R14	2032	R17	2035
夜須	上夜須十ノ木	農集	R9	2027	R12	2030
	岸本	公共下水	R14	2032	R17	2035
	徳王子	農集	R15	2033	R18	2036

R4 汚水処理構想では、表 8-1-2 に示すとおり、改築更新スケジュールをもとに整備計画を策定している。表の上段には改築更新スケジュールに加えて、処分制限期間と接続整備可能期間を示している。表の下段の接続施設整備スケジュールは接続工事期間を示しており、工事期間は一律3年としている。

処理区ごとの整備スケジュールは1回目の改築更新が完了してから10年後以降に接続施設の整備が完了するように設定している。ただし、上夜須・十ノ木については、市の意向よりR9年～11年に接続工事を実施し、完了後（R12年）から母代寺と佐古の整備に取り掛かる計画としている。

徳王子の整備時期について、岸本を夜須に接続する前に徳王子を岸本に接続した場合、流入量が処理能力を超過するため、徳王子は岸本の後に接続する計画としている。また、岸本はR16年に接続工事完了予定であるが、R11～12年に改築更新の予定があるため、本整備計画通どりに進めるのであれば、R11～12年に改築更新は中止する必要がある。

表 8-1-2 接続施設のロードマップ

項目	処理区	年 次																							
		2022 R4	2023 R5	2024 R6	2025 R7	2026 R8	2027 R9	2028 R10	2029 R11	2030 R12	2031 R13	2032 R14	2033 R15	2034 R16	2035 R17	2036 R18	2037 R19	2038 R20	2039 R21	2040 R22	2041 R23	2042 R24	2043 R25	2044 R26	2045 R27
改築更新 スケジュール (接続側)	上夜須・十ノ木																								
	母代寺																								
	佐古																								
	上岡																								
	岸本																								
	中山田																								
接続施設 整備スケ ジュール	徳王子																								
	上夜須・十ノ木																								
	母代寺																								
	佐古																								
	上岡																								
	岸本																								
	中山田																								
	徳王子																								

改築更新期間
処分期限期間
接続工事にかかると見られる期間は一律3年としている。
※接続工事にかかると見られる期間は一律3年としている。

接続整備可能期間
接続工事期間

出典) R4 汚水処理構想

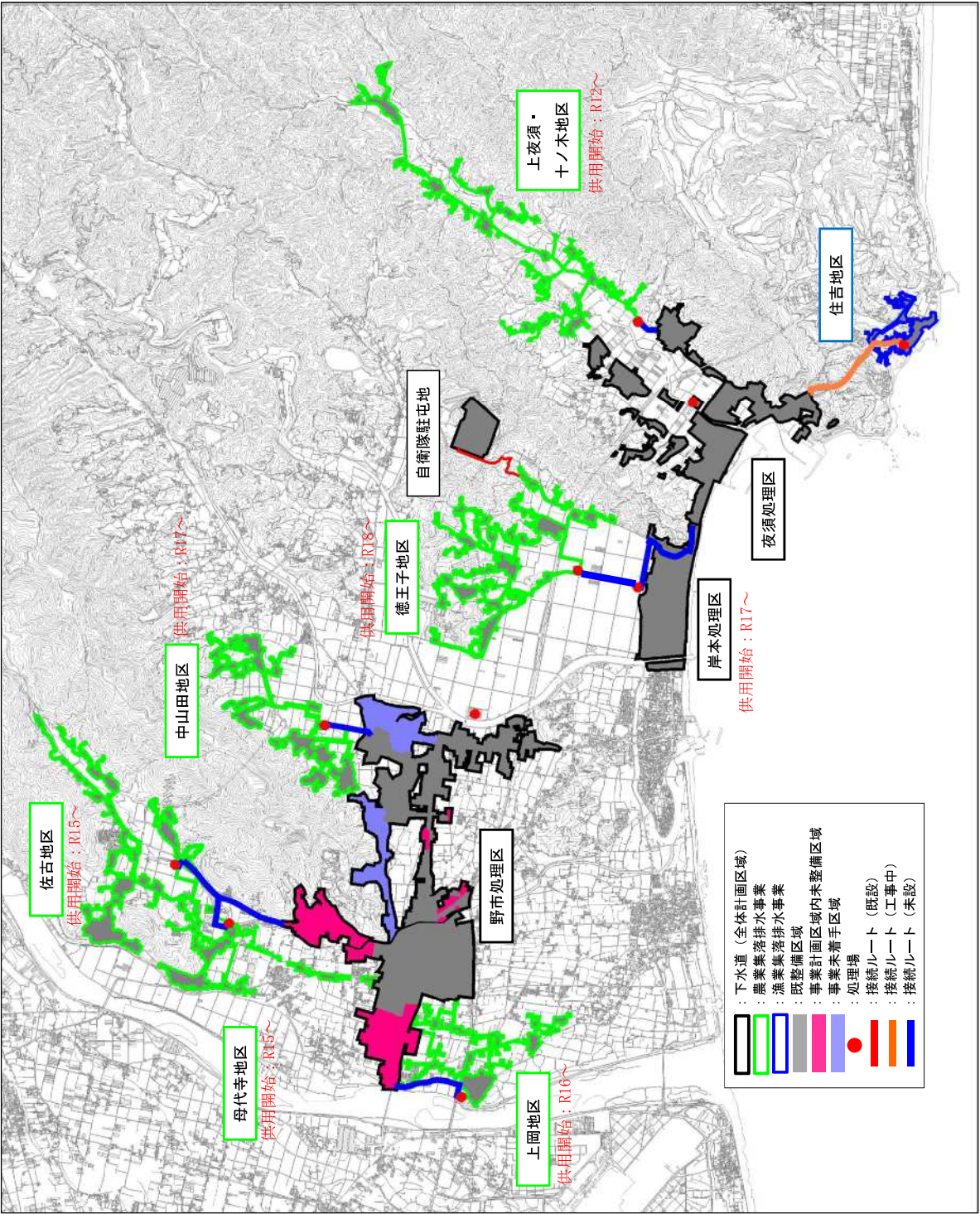


図 8-1-1 統廃合の接続ルートと処理場位置図

8-2. 今後のスケジュール

今後のスケジュールと作業項目について以下に示す。

表 8-2-1 今後の作業項目

作業項目	作業内容
①汚水処理構想の見直し	■ 計画目標年に対する計画諸元(人口、汚水量等)を設定する。 ■ 農業集落排水施設等の統廃合の可否を検討する。 ■ 農業集落排水施設機能強化(更新計画)を考慮した統廃合スケジュールの策定を行う。 ■ 高知県構想への提出と、農集等の関係部局との調整を行う。
②全体計画の見直し	■ 各浄化センターの制御方式の変更に伴う、能力見直し。 ■ 各浄化センター流入水量予測と増設計画の策定。 ■ 農業集落排水施設等の統廃合に係る施設計画の策定。 (接続管渠ルート概略検討、ポンプ施設の必要性検討、調整槽の必要性検討、処理施設廃止後の跡地利用検討)
③都市計画決定の変更	■ 公共下水道へ接続する都市計画区域内のみの農業集落排水施設等について、区域、施設を都市計画決定に位置付ける。
④事業計画変更	■ 全体計画見直しで策定した計画諸元、施設計画の直近 5～7 年の事業メニューを事業計画に位置付ける。
⑤実施設計(基本設計)	■ 農業集落排水施設等の統廃合に係る施設計画について基本設計を実施する。接続管渠ルートについては地盤高測量、関係機関協議等を実施する。
⑥実施設計(詳細設計)	■ 農業集落排水施設等の統廃合に係る施設計画について詳細設計を実施する。
⑦廃止施設の財産処分	■ 農業集落排水処理施設を廃止し、公共下水道に取り込むこととなった場合、財産処分申請を行う。

表 8-2-2 ロードマップ

項目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	11年目	12年目	13年目	14年目	15年目	16年目	17年目	18年目
	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21
①汚水処理構想の見直し		都道府県構想への反映。																
②全体計画の見直し																		
③-1都市計画決定の変更																		
④-1処理施設跡地利用計画等				必要に応じて、流量調整槽等への改造を含む。														
⑤-1財産処分手続き																		
⑥-1事業計画変更																		
⑦-1管渠接続等の設計																		
⑧-1経路合工事																		
⑨-1供用																		

◆ R5 全体計画見直し

◆ R6 都市計画決定の変更

◆ R7 事業計画変更。

◆ R8 接続管渠の実施設計

◆ R7 の事業計画変更までに、都市計画決定の変更、財産処分、跡地利用の方向性を決める必要がある。

◆ 上記は、農集の次候補「上夜須・十ノ木農集」をはじめに接続する場合を想定している。