和歌山市下水道官民連携事業導入可能性調査

報　告　書

令和３年３月

和　　歌　　山　　市

株 式 会 社 Ｎ　Ｊ　Ｓ

目　次

1.　本調査の概要 1
　1－1　調査の目的 1
　1－2　和歌山市の概要 3
　1－3　事業発案に至った経緯・課題 10
　1－4　検討体制 12
2.　本業務の内容およびフロー 13
　2－1　業務の内容 13
　2－2　業務フロー 15
3.　和歌山市下水道の現状（資料の収集整理） 17
　3－1 下水道の概要 17
　3－2 更新投資計画 42
　3－3 中央終末処理場と和歌川終末処理場の統廃合事業 50
　3－4 施設の維持管理状況 64
　3－5 面整備の実施状況と見込み 114
　3－6 汚泥処理の方針 118
4.　法制度等の整理 126
　4－1 PPP/PFI 事業の概要 126
　4－2 関連法制度 133
　4－3 PPP/PFI の事例 138
5.　官民連携事業スキームの検討 155
　5－1 検討対象施設・事業 155
　5－2 事業の個別課題対応の考え方（官民連携スキーム） 156
　5－3 統廃合事業の技術的課題への対応を含む官民連携スキーム 166
　5－4 技術的課題解決後に発注する官民連携スキーム 172
　5－5 事業手法・事業期間 177
6.　市の執行体制の検討 190
　6－1 ABC 調査（現状分析） 190
　6－2 モニタリング実施体制 197
7.　民間事業者に対する市場調査 207
　7－1 調査対象事業者の抽出 207
　7－2 官民連携に向けた市場調査の方法・内容 208
　7－3 調査結果の概要・総括 221
8.　官民連携事業導入効果測定 227
　8－1 中長期財政シミュレーション 227

8－2 官民連携効果の試算 251
8－3 経費削減効果 258
9. 総括 264
9－1 調査結果の概要 ～情報整備、課題整理 265
9－2 調査結果の概要 ～業務のパッケージ化、契約スキーム、スケジュール 267
9－3 調査結果の概要 ～事業費まとめ/経費削減効果 273
9－4 今後の検討・調整課題 274
9－5 官民連携事業のメリット・デメリット 274

1. 本調査の概要

1－1　調査の目的

本市の下水道は、中央・和歌川終末処理場や主要ポンプ場において耐用年数を超過する施設・設備が多数存在し老朽化が進行しており、これら設備の故障対応に要する職員の業務負荷が年々増加している状況にある。特に和歌川終末処理場は昭和 48 年の建設開始後 47 年を経過しており、改築更新が喫緊の課題である。今後の人口減少社会の本格化に備えるため、和歌川終末処理場の汚水処理機能を中央終末処理場に統合し、施設稼働率の向上による抜本的な事業効率化を図ることとしている。

本業務は、限られた予算及び執行体制のもとで、下水道事業のより一層の効率化及びサービスの向上を図るため、

①中央終末処理場と和歌川終末処理場の汚水処理機能の統廃合に伴い必要となる新規施設（ネットワーク管、ポンプ・水処理・汚泥処理施設等）の整備

②施設・設備の改築更新

③運転管理・保全管理業務　等

をパッケージ化したコンセッション方式をはじめとする多様な官民連携事業スキームの導入を検討するとともに、これらの導入に必要となる情報を整備することにより、その有効性を評価することを目的とし実施するものである。

【業務の概要】

（１）業務名 和歌山市下水道官民連携事業導入可能性調査業務委託

（２）委託期間 令和2年10月2日から令和3年3月8日まで

（３）業務場所 和歌山市塩屋5丁目3番41号外（和歌川終末処理場外）

表 1-1　業務対象処理区

処理区名	計画区域面積 （事業計画）	計画処理人口 （事業計画）
中央処理区	2080.0ha（内合流：492ha）	105,600人
和歌川処理区	468.0ha（内合流：331ha）	24,500人

表 1-2　業務対象施設

処理区名	施設名称	備　　考
中央処理区	中央終末処理場	処理法：標準活性汚泥法 処理能力：80,400㎥/日
	ポンプ場	合流２箇所
和歌川処理区	和歌川終末処理場	処理法：標準活性汚泥法＋脱色(砂ろ過＋オゾン処理) 処理能力：50,500㎥／日
	ポンプ場	合流１箇所

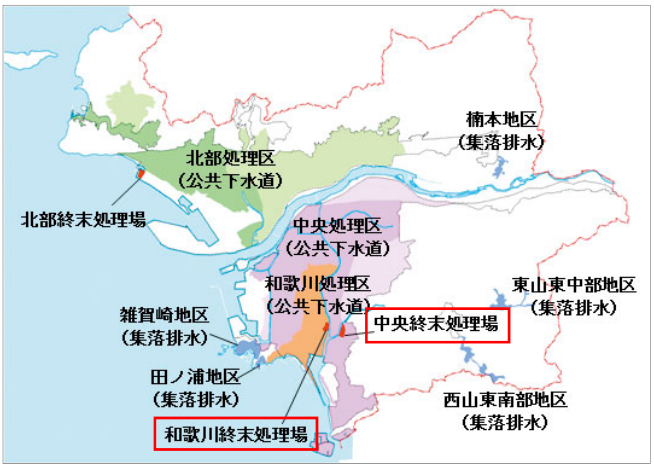


図 1-1　公共下水道、集落排水施設の位置図（和歌山市長期総合戦略 H29 より）

参考）統廃合事業の概要

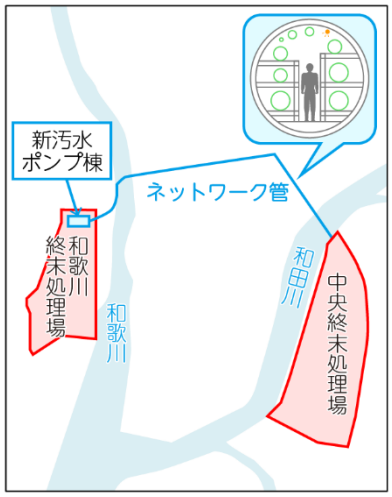


図 1-2　統廃合事業模式図

表 1-3　統廃合事業費

施　　設	工事費（億円）
NW ポンプ施設	37.3
NW 管路施設	49.2
中央 STP(芦原)	70.9
中央 STP(汚泥)	34.0
合　計	191.4

資料)「下経委 第６号 和歌山市公共下水道事業効率化検討業務（平成 28 年度）報告書」より

参考）施設稼働率、職員当り有収水量の現状

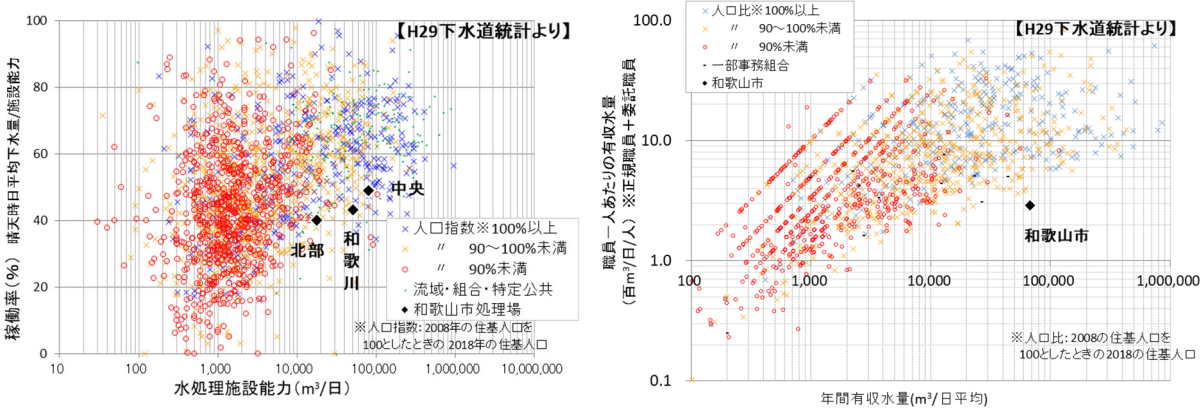


図 1-3　終末処理場の稼働率、職員１人当りの有収水量

1－2　和歌山市の概要

a）地理的・地形的特性

本市は県北部に位置し北側を大阪府に接している。三方を山に囲まれ、西に紀伊水道をへだてて淡路島や四国を望むことのできる温暖な地である。

市の中央部には、中央構造線がはしり、この南側を流れる紀ノ川下流の両岸に広がる低地（主として沖積地）に市街地が位置している。また海岸沿いには砂丘及び浜堤が見られ、工場群が立ち並んでいる。　古くより水運の拠点として栄えてきた歴史がある（雑賀）。

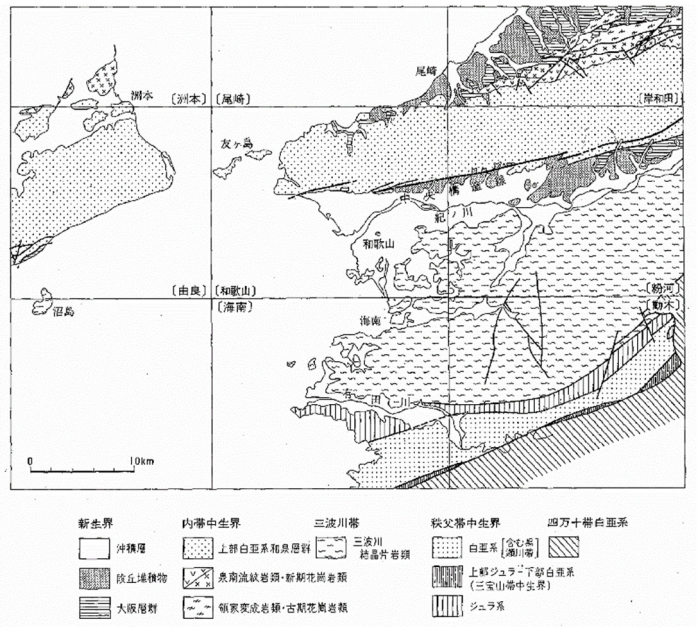


図 1-4　地質概略図

b）社会環境（人口減少・少子高齢化の進展）

本市は 20 世紀末までは市街地が拡大し人口が増加する成長型都市であったが 21 世紀にはいり、少子高齢化に加えて若年層の市外への転出により人口減少が一段と進んだ。さらに、郊外における大型商業施設の増加や医療福祉施設・教育施設の郊外移転により中心市街地の活力が低下し、未利用建物や低未利用地が増え、市民が中心市街地から遠のく状況となっている。

都市構造そのものを、大きく見直す必要が生じている（和歌山市まちなか再生計画（H28.2））。

2013 年の社人研推計では 20 年後の 2040 年に 281 千人まで人口が減少するものとされているところ、令和 2 年 2 月に策定された第二次和歌山市人口ビジョンでは 2040 年に 330 千人を維持する人口ラインを望ましいものとし、2040 年の人口展望を「300 千人を下回らないこと」としている（図 1-5）。

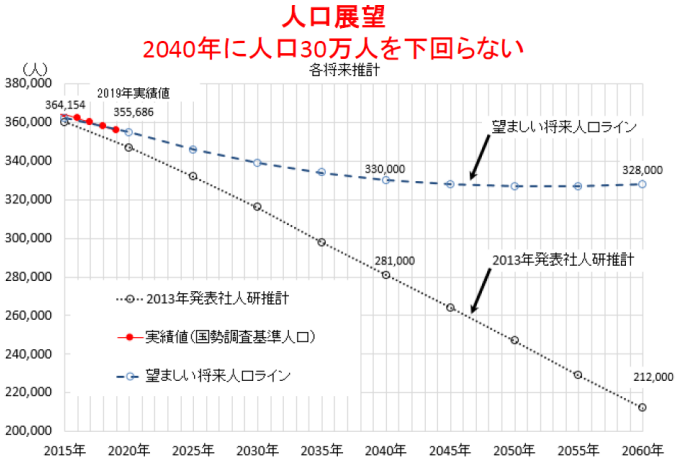


図 1-5 和歌山市人口ビジョン(R2.2)における人口展望

一方で、2018 年の社人研推計では 2040 年：309 千人まで推計人口が回復しており（図 1-6）、市の人口展望を上回る予測値が示されている。

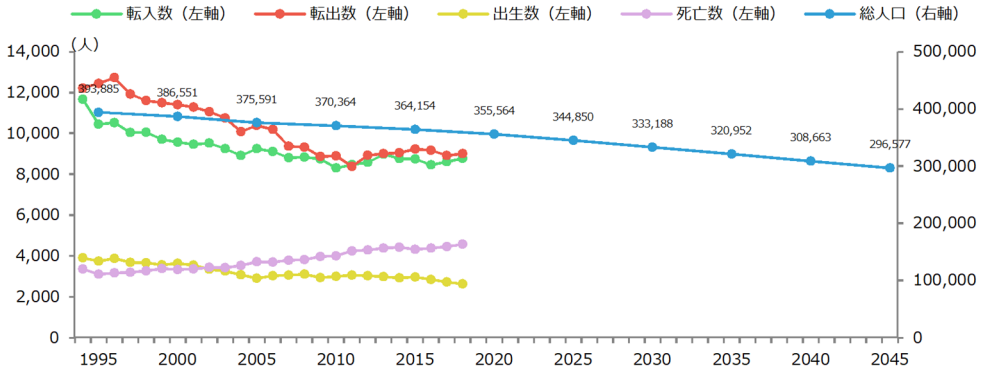


図 1-6　2018 年の社人研推計人口（RESAS）

図 1-8 のとおり 2010～2015 には若年層の市外への転出が前 5 年よりも減少し、生産年齢人口の転入増もみられることから、数年前よりは減少圧力は緩和されつつあるものの、今後も地域が一体となり人口減少に歯止めをかけていく必要がある。

→　長期総合計画（H29.3）、まち・ひと・しごと創生総合戦略（R2.3）、立地適正化計画（H30.10）、産業振興ビジョン（H28.3）、まちなか再生計画（H28）、リノベーション推進指針（H29.3）などの計画にもとづく人口政策が進められている。

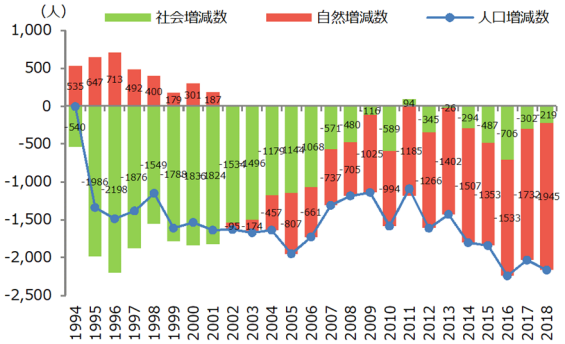


図 1-7 自然増減・社会増減の推移(RESAS)

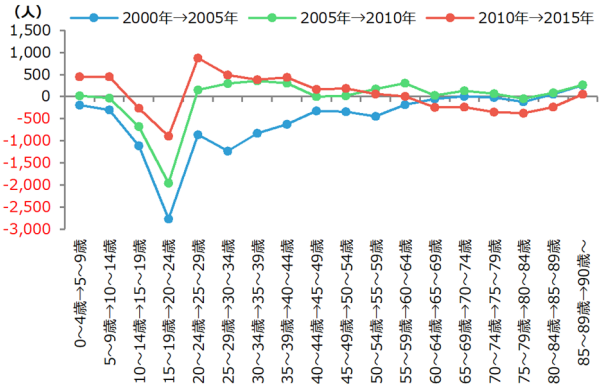


図 1-8 年齢階級別純移動数の時系列推移(RESAS)

地区別には郊外で人口が増加し、下水道既整備区域である芦原地区などで大幅に減少している（図 1-9）。既存の下水道は人口政策の影響を受けやすい特性を有しているものとみることができる。

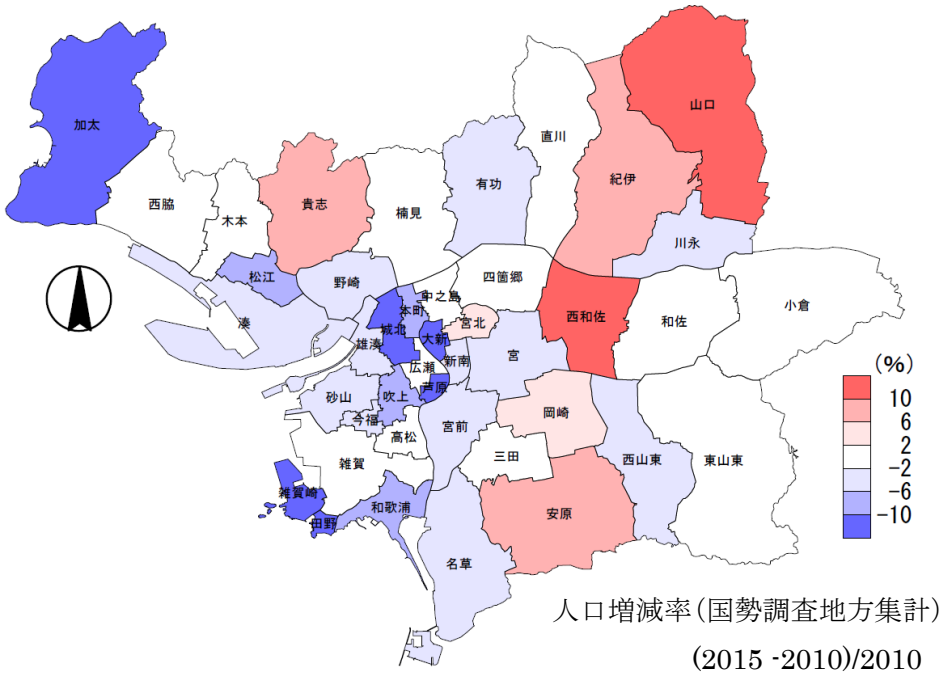


図 1-9　地区別人口増減率（和歌山市 HP）

c)社会環境(産業・経済)

市内の産業を大分類別にみると（図 1-10)、卸売業・小売業：38.0%、製造業：22.0%、医療・福祉：16.5%、建設業：6.5%の順に売上高が多く、製造業の内訳（図 1-11）では、従業員数で化学工業、生産用機械器具製造業、鉄鋼業、はん用機械器具製造業が、事業所数で繊維工業、食料品製造業、金属製品製造業、家具・装備品製造業が多くなっている。本市の工業は、鉄鋼、化学などの重化学工業と、古くから地域に根ざした中小企業を中心とする繊維、木工、皮革や機械金属等の二極構造になっており、それぞれ恵まれた自然条件と卓越した生産技術を基盤として進展してきたものである。

本市下水道の特徴として、これら工場排水の受入れ・処理があげられる。殊に、和歌川終末処理場は繊維工場等から排出される染色排水を処理する特別な機能を担っている。

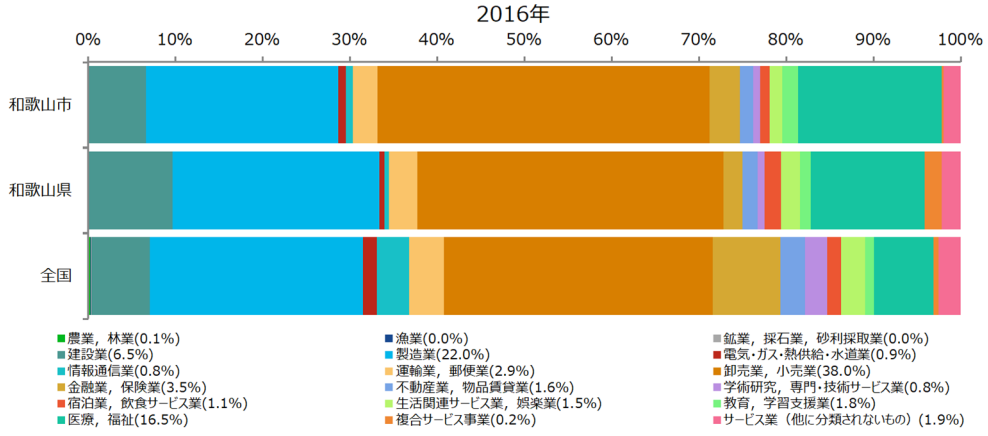


図 1-10　産業大分類別売上高（企業単位）の構成比（RESAS）

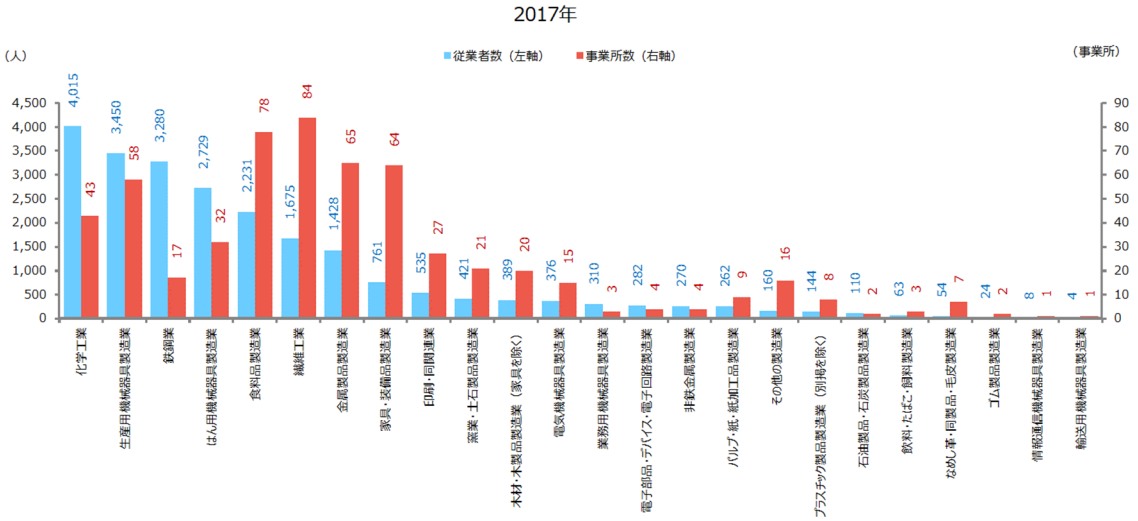
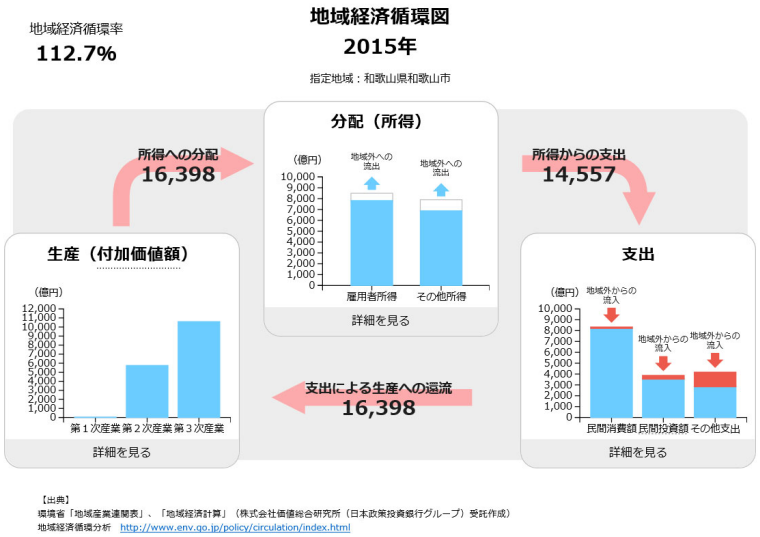


図 1-11　製造業の産業中分類別従業者数・事業所数（RESAS）

図 1-12 のとおり、本市における所得の流入出は大きくはなく、地域経済はほぼ域内で循環している（自立している）。



【出典】
環境省「地域産業連関表」、「地域経済計算」（株式会社価値総合研究所（日本政策投資銀行グループ）受託作成）
地域経済循環分析　http://www.env.go.jp/policy/circulation/index.html

【注記】
本データの詳細な分析方法については、以下ＵＲＬを参照。
http://www.vmi.co.jp/reca/
「地域経済循環率」とは、生産（付加価値額）を分配（所得）で除した値であり、地域経済の自立度を示している。（値が低いほど他地域から流入する所得に対する依存度が高い。）
「雇用者所得」とは、主に労働者が労働の対価として得る賃金や給料等をいう。
「その他所得」は、財産所得、企業所得、交付税、社会保障給付、補助金等、雇用者所得以外の所得により構成される。
「その他支出」は、「政府支出」＋「地域内産業の移輸出-移輸入」により構成される。
例えば、移輸入が移輸出を大きく上回り、その差が政府支出額を上回る場合（域外からの財・サービスの購入を通じた所得流出額が政府支出額よりも大きい場合）は、「その他支出」の金額がマイナスとなる。
「支出流出入率」とは、地域内に支出された金額に対する地域外から流入・地域外に流出した金額の割合で、プラスの値は地域外からの流入、マイナスの値は地域外への流出を示す。
我が国の国民経済計算体系は、平成27年国民経済計算より1993SNAから2008SNAに改定されたため、2015年地域経済循環分析用データも2008SNAで構築した。これ伴い、2010年および2013年データについても、時系列比較を可能とするため、2008SNAで再構築をしている。

【その他の留意点】－
本データは国民経済計算、県民経済計算、国勢調査、経済センサス等のデータを用いて、全国の市町村のデータを統一的な方法で作成している。

付加価値額（一人当たり）
2015年
指定地域：和歌山県和歌山市

	第１次産業	第２次産業	第３次産業
付加価値額（一人当たり）	151万円	1,388万円	810万円
付加価値額（一人当たり）順位	1,506位	186位	488位

所得（一人当たり）
2015年
指定地域：和歌山県和歌山市

	雇用者所得	その他所得
所得（一人当たり）	213万円	187万円
所得（一人当たり）順位	611位	1,222位

支出流出入率
2015年
指定地域：和歌山県和歌山市

	民間消費	民間投資	その他支出
支出流出入率	1.7%	10.0%	47.9%
支出流出入率順位	841位	275位	153位

図 1-12　地域経済循環図（RESAS）

d）市の財政

本市では平成14年11月に「財政健全化計画」を策定したが、平成16年度には市税と地方交付税等の大幅減収により一般会計の実質収支が約8億円の赤字に陥った。さらに、平成19年度には、連結実質赤字比率が早期健全化基準を超えたため、以降、市税等の収納対策、職員数削減、職員給与の見直し、未利用地の活用・処分などによる財政健全化に向けた取り組みを着実に推進している。

当時は、企業債償還費の増加などにより下水道事業の市財政に及ぼす影響が拡大しつつある時期にあった。以降、下水道使用料の改定などにより下水道事業の収支改善に努め、一般会計への財政負担の軽減が図られている。

以上の経緯から下水道事業には、一般会計負担の多寡を意識した事業運営が求められるものといえる。

なお、下水道は平成30年度から地方公営企業法の適用を受け、企業会計に移行した。

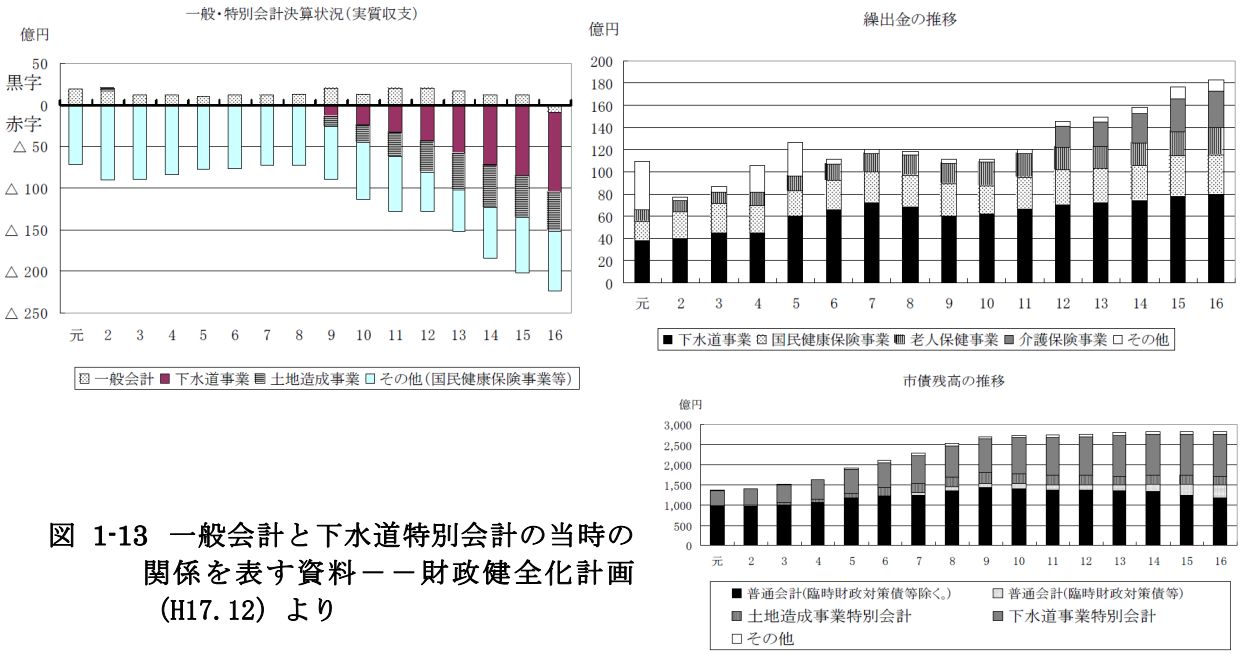


図 1-13 一般会計と下水道特別会計の当時の関係を表す資料－－財政健全化計画（H17.12）より

本市の財政指標の推移を図 1-14に示す。

経常収支比率が高率で推移しており財政の硬直化が持続している。将来負担比率、実質公債費比率は全国平均と比べて極めて大きい値となっている（2～3倍）。一方で、人口当たり職員数や人件費・物件費等は全国平均よりも小さく効率的である。

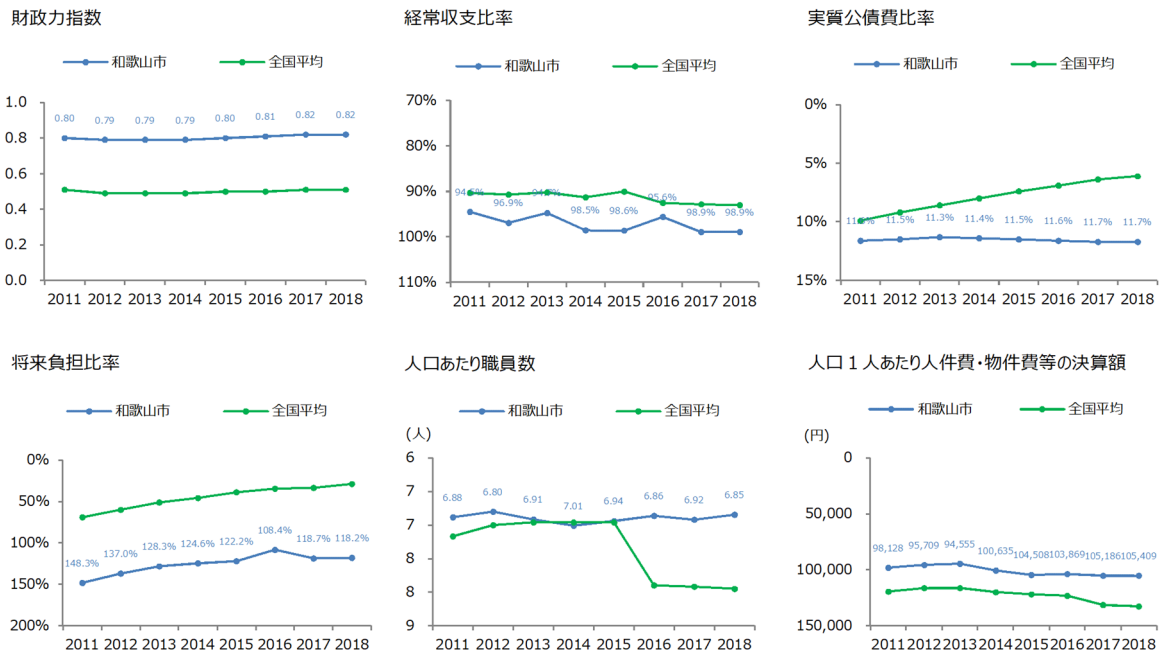


図 1-14　各種財政指標の推移（RESAS）

e）地域の取り組み

「第5次和歌山市長期総合計画（H29.3）」にもとづき「きらり輝く元気和歌山市」を実現するため、４つの目標「安定した雇用を生み出す産業が元気なまち」「住みたいと選ばれる魅力があふれるまち」「子供たちがいきいきと育つまち」「誰もが安心して住み続けられる持続可能なまち」を掲げてまちづくりに取り組んでいる。

また、「和歌山市産業振興ビジョン（H28.3）」では、関西国際空港に近接するとともに港湾を擁するという地理的・地形的な優位性を活かして「産業活力拠点の整備」「総合的な企業支援体制の強化」「立地優遇措置の拡充」「ものづくりの高付加価値化」を掲げている。

「第２期和歌山市まち・ひと・しごと創生総合戦略（R2.3）」では、総合計画の４つの目標別に重点施策を整理し、「SDGs 未来都市」「Society5.0 の実現」「民間との協働」「周辺自治体との連携」「関係人口の拡大」等をポイントとした取組を推進することとしている。

具体的な取組として、表 1-4 の構造改革特区認定を受けた取組のほか、「わかやまリノベーション推進指針（H29.3）」（図 1-15）、「地方再生コンパクトシティモデル都市（国交省、H30）」（図 1-16）などがある。

表 1-4　構造改革特区による取り組み

申請主体	特区の名称	内容（キーワード）
和歌山県	新ふるさと創り特区	農業・自然・歴史の総合体験型観光産業 新規産業の創出　⇒定住促進
〃	元気まちおこし特区	大規模小売店舗立地法の手続き簡素化による中心市街地の活性化
和歌山市ほか	小規模・地域密着型グループホーム整備特区	指定知的障害者地域生活援助事業の指定要件の緩和
和歌山市	どぶろく特区	どぶろくづくりの推進による６次産業化

図 1-15　わかやまリノベーション推進指針（概要版抜粋）

図 1-16　地方再生コンパクトシティモデル都市

1－3　事業発案に至った経緯・課題

①和歌山市が抱えている課題（本業務で明らかにしたい事項）

本業務で明らかにしたい事項は、図 1-17 のとおりである。

終末処理場の施設・設備の老朽化の進行に伴う設備故障対応に係る業務負荷が年々増加しているため、本市では、和歌川終末処理場と中央終末処理場の統廃合事業、施設・設備の更新事業、維持管理、運営業務等について、官民連携手法の導入を検討することとしている。官民連携手法については、平成 30 年度に内閣府の支援業務にて VFM の算定を行ったところであるが、令和元年度に見直した更新計画（ストックマネジメント実施計画）を反映させた VFM にて事業性を再評価する必要がある。

終末処理場の統廃合事業には、ポンプ場やネットワーク管、工場系汚水の水処理施設等の新設事業が含まれる。新設事業と改築事業の双方を含むコンセッションは国内に事例がないため、新設・改築・維持管理・運営のパッケージ化スキームを構築し、事業効果を把握するとともに、事業化に係る課題を整理して「新設・改築パッケージ型コンセッション」の導入可能性を明らかにしたい。

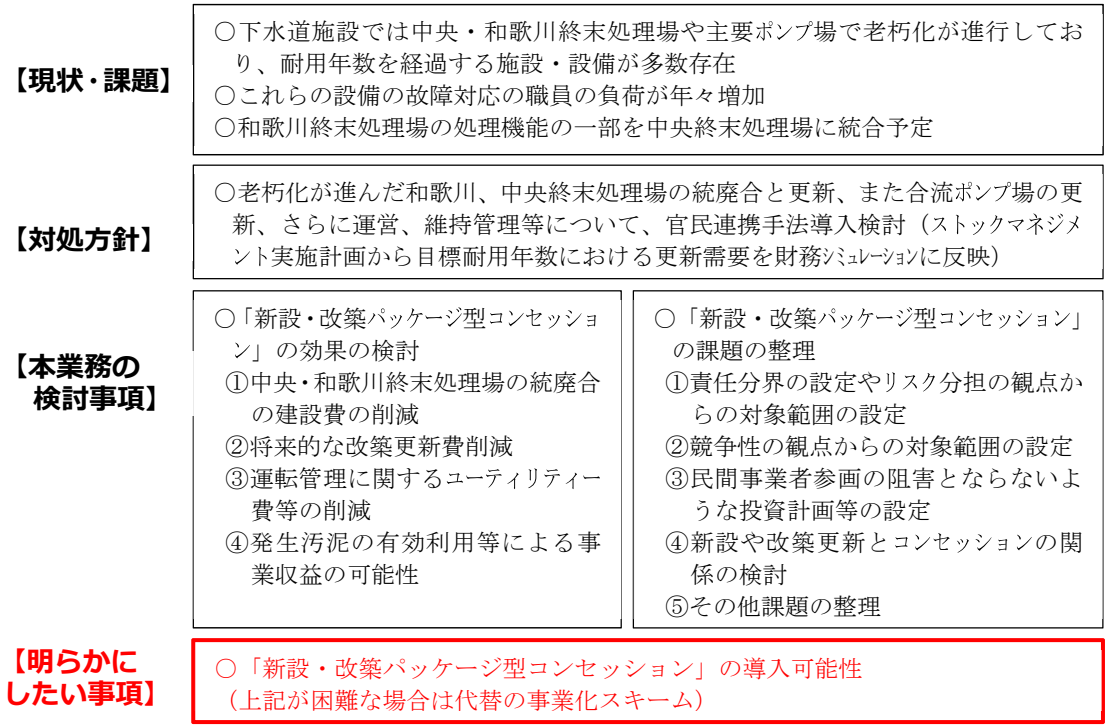


図 1-17　本業務で明らかにしたい事項

②上位計画との関連性

和歌山県官民連携プラットフォーム：本件検討結果はプラットフォームを通じて産官学金で情報共有を図り案件の具体化を図る予定

③上記課題への対策としてこれまで実施している施策や調査等

【統廃合事業について】

(1) 平成 26 年度（委託）：和歌山市公共下水道終末処理場ネットワーク検討業務

(2) 平成 28 年度（委託）：和歌山市公共下水道事業効率化検討業務

⇒3-3 にて検討結果を概説

【官民連携事業について】

(3) 平成 30 年度（委託、内閣府支援事業）：上下水道事業経営診断・施設効率化による民間資金等活用事業調査

⇒上下水道事業における公共施設等運営権事業を含めた官民連携手法導入の検討及び VFM 試算を行い、各事業について一定の効果を確認

【改築投資計画】

(4) 平成 30 年度（委託）：和歌山市下水道ストックマネジメント全体計画

⇒下水道ストックマネジメント基本計画（管路編）（終末処理場編）（雨水ポンプ場編）（汚水ポンプ場編）のとりまとめ

(5) 令和元年度（委託）：和歌山市下水道ストックマネジメント実施計画

⇒下水道施設全体において、リスク評価を踏まえた具体的な改築実施計画を策定（事業期間 5 年間）

④当該事業の発案経緯

○和歌山市公共下水道経営戦略（平成 31 年 3 月）

事業の効率化・健全化のため、民間活力の活用（PPP/PFI 手法の導入）の検討を行うこととしている。

○PPP/PFI 推進アクションプラン

同プランに基づき本市の下水道事業においても、効率的な整備や管理を図るためにコンセッション制度の導入を検討する必要があるものと判断した。

⑤当該事業の必要性

既存のコンセッション事業は、処理場や汚水ポンプ場の維持管理および更新工事を対象とした「改築パッケージ型コンセッション」であるところ、本市ではこれらに加え、処理場統廃合に係る施設の新設を含めた「新設・改築パッケージ型コンセッション」の導入を検討する。新設工事も含めたコンセッションスキームには事例がなく先導性があるものと考えている。

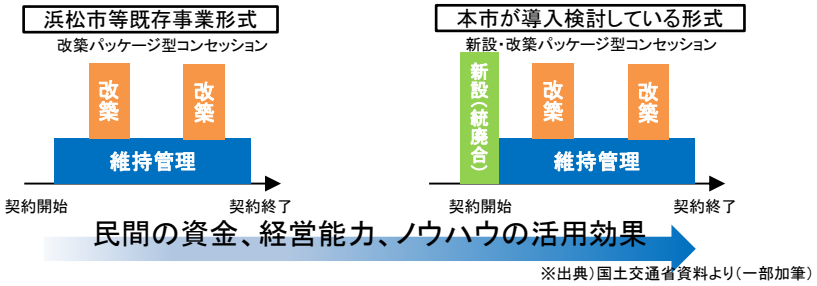


図 1-18　既存スキームと今回検討対象スキームの違い（イメージ）

1－4　検討体制

①本市の検討体制

下水道部の各課が参画して庁内協議を行う体制としており、委託業務の業務管理は、下水道企画課および終末処理場管理課が主体となり実施する。

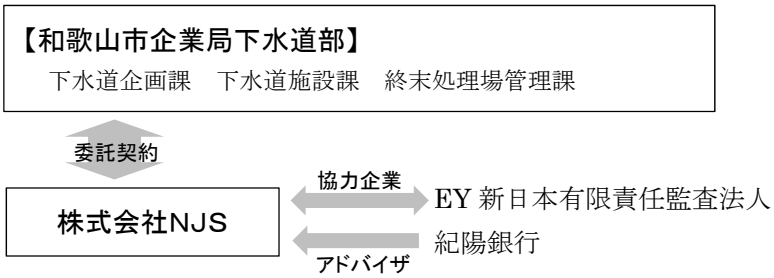


図 1-19　検討体制

②民間の関係者との協力体制

図 1-19 のとおり、委託業者にて地元の金融機関（紀陽銀行）からのアドバイスを受けて業務を執行することとしている。地域事情をふまえた検討が行われる体制である。

また、本業務では地元団体を含む民間企業にヒアリングを実施することとしている。早い段階で事業内容について意見交換を行うことにより、良好な連携体制が構築できるものと考えている。

本業務終了後は、事業内容が具体化されていく段階で「和歌山県官民連携プラットフォーム」を活用し、民間企業等への情報提供を図る予定である。

2. 本業務の内容およびフロー

2－1　業務の内容

本業務の内容は以下のとおりである（業務委託特記仕様書より）。

（1）資料の収集・整理

中央処理区における中央終末処理場と関連する合流ポンプ場（以下、「中央終末処理場等」という）、和歌川処理区における和歌川終末処理場と関連する合流ポンプ場（以下、「和歌川終末処理場等」という）において、官民連携事業の導入検討を行ううえで必要となる計画関連図書、維持管理実績図書、現況施設図面、委託仕様書、施設台帳、財産情報等資料、直営執行体制関連資料等を収集・整理する。

（2）法制度等の整理

包括的民間委託、PFI、DBO、コンセッション等の官民連携事業の導入や事業者選定において適用される関連法制度を整理する。また、官民連携事業の先進的な先行事例を整理する。

※先進的な先行事例については、本市の事業スキーム案に沿った事例整理とする。

（3）官民連携事業スキームの検討

以下の点に示す官民連携事業スキームの検討を行う。

・事業範囲（運営・維持管理、ユーティリティ調達管理、修繕、大規模修繕・改築、処理場統廃合に伴う整備等）の検討
・対象施設（中央処理区の各施設、和歌川処理区の各施設）の検討
・事業手法（包括的民間委託、DBO、PFI、コンセッション等）の検討
・事業期間の検討

※他都市等の先進的な下水道事業との比較を行い、先進的・先導的となるような事業スキームを検討する。

※官民連携事業導入までのスケジュール（案）の検討を併せて行う。

（4）市の執行体制の検討

現状の本市公共下水道における市の執行体制に係る業務の確認・洗出し及び業務量の分析を行い、官民連携事業を導入した場合の市の直営執行体制に係る業務コスト削減効果の測定を行う。併せて、官民連携事業導入後のモニタリングの実施体制・内容の検討を行う。

（5）民間事業者に対する市場調査

官民連携事業の実施の受け皿となることが想定される民間事業者を複数業者抽出し、それらの民間事業者に対して、上記３）で作成した官民連携事業スキームについて、以下の点等を市場調査する。

・官民連携事業への参画意向
・事業スキームの妥当性

・導入スケジュール（案）の妥当性
・維持管理、改築、統廃合に伴う整備等の事業実施内容
・概算事業費

（6）官民連携事業導入効果測定

前節までの検討結果に基づき、官民連携事業スキームを設定し、その概算事業費を算定する。そのうえで、VFM（バリュー・フォー・マネー）算定の前提条件（税金や資本金、各種必要費用等）を整理し、VFM 算定のシミュレーションを実施する。さらに、VFM 算定シミュレーション結果について、現状の維持管理費の実績や財政計画と照合し、導入の適否を検証する。

（7）総括

前節までの検討結果を総括して、最適な官民連携事業スキーム（案）（短期・中期、長期）、導入スケジュール（案）、官民連携事業導入後の執行体制（案）、VFM 算定シミュレーション結果、導入までの課題等を整理し、官民連携事業を導入した事業実施に向け実施方針（案）を作成する。また、それらの内容について、庁内向け事業概要説明資料を作成する。

（8）報告書の作成

本業務の調査及び検討内容を報告書として取りまとめる。報告書は本業務での検討プロセス及び検討結果を取りまとめるとともに、導入までの課題等を整理する。当該事業の報告書のとりまとめにあたっては、関係者以外でも理解しやすいように、わかりやすく整理する。

なお、本業務は国土交通省総合政策局令和２年度先導的官民連携支援事業の採択を受けていることから、上記の報告書とは別に国土交通省指定の「報告書フォーマット」に基づく報告書の作成を行うものとする。

2−2　業務フロー

業務フローを以下に示す。各種の情報整備を行い、民間事業者とのコミュニケーションを確保しながら検討調査を実施し、調査結果を取りまとめるフローである。

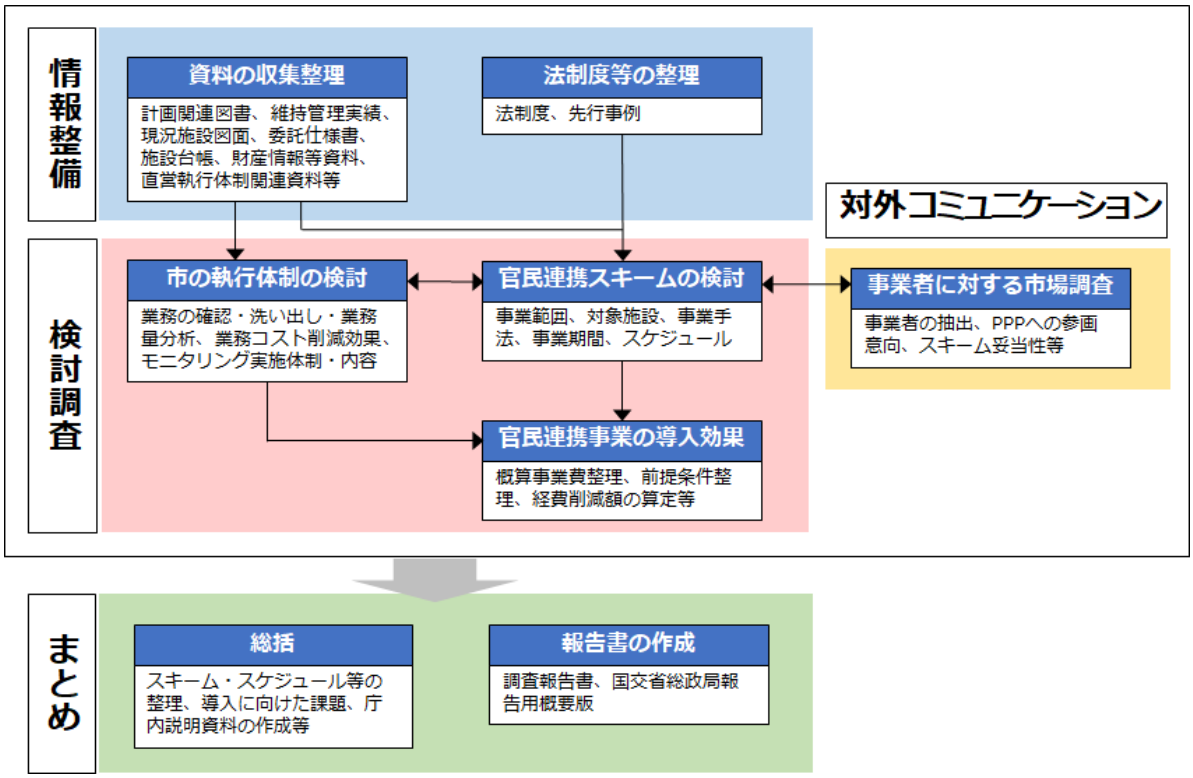


図 2-1　業務フロー

表 2-1　業務スケジュール

項　目	年	令和2年			令和3年		
	月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
							3/8工期
■資料の収集・整理							
■法制度等の整理							
関連法制度整理							
先進的先行事例整理							
■官民連携事業スキームの検討							
事業範囲の検討							
対象施設の検討							
事業手法の検討							
事業期間の検討							
導入スケジュール案の検討							
■市の執行体制の検討							
市の執行体制の確認・分析							
業務コスト削減効果の測定							
モニタリング体制・内容の検討							
■民間事業者に対する市場調査							
民間事業者の抽出							
民間事業者に対する市場調査							
■官民連携事業導入効果測定							
概算事業費の算定							
VFM算定条件の整理							
VFM算定シミュレーション							
官民連携事業スキーム導入の適否検証							
■総括							
実施方針（案）作成							
事業概要説明資料作成							
■報告書作成							
市提出用		目次案作成					
総合政策局提出用							
■和歌山市打合せ							
							納品
■総合政策局実績報告等						報告書案提示	
							提出

3. 和歌山市下水道の現状（資料の収集整理）

3－1 下水道の概要

a) 下水道計画の概要

本市は、紀伊半島の西北端、紀の川河口に位置し、北は和泉山脈の山々に囲まれ、西は紀淡海峡に面している。肥沃な和歌山平野に育まれ、農産業や林産業が活発に行われる、本県政治・経済の中心地である。

交通は、阪和自動車道、京奈和自動車道、第二阪和国道及び国道 24・26・42 号の幹線道路、JR 西日本の紀勢本線・阪和線・和歌山線、南海電気鉄道の南海本線・加太線・和歌山港線、和歌山電鐵貴志川線があり、本市を中心として、大阪、奈良、紀南方面へとつながり、和歌山県の交通の中心となっている。更に、和歌山港からは四国徳島市との間に定期航路があり、関西国際空港へは高速道路、鉄道でつながり、陸海空の交通拠点となっている。

本市では、古くから水害対策が大きな課題となっており、戦前より排水対策を優先的に行っていた。昭和 17 年に中心市街地の約 455ha を排水面積とした 2 ヶ所の排水ポンプ場の計画決定を行い、本市の下水道事業が開始された。

戦後には、化学・染業・皮革等の工場排水と生活様式の変化に伴う水活排水の増加により市内河川の汚濁が進行し、周辺環境の悪化が大きな社会問題となってきた。そのため、昭和 32 年に和歌川流域の染色、化学工場を対象とした特別都市下水路事業を計画し、本格的に下水道事業を開始した。

その後も、下水道事業を鋭意実施し、市民の生活環境の改善や浸水の防除等、本市の街づくりに大きく貢献している。

下水道事業における計画は、平成 25 年度に全体計画の変更を行い、事業計画は平成 30 年度に最新の変更を行っている。

本市の下水道事業は中央、和歌川、北部の 3 処理区を有し、全て単独公共下水道事業となっている。それぞれ、中央終末処理場、和歌川終末処理場、北部終末処理場が稼働しており、ポンプ場は事業計画上合流 3 箇所、汚水 8 箇所、雨水 26 箇所、合わせて 37 箇所となっている。

また、合流改善計画の対策概要は表 3-2 のとおりであり、中央終末処理場には高速ろ過施設、和歌川終末処理場には既存の最初沈殿池を改造した雨水滞水地などが対策として実施されている。

表 3-1　下水道事業計画概要

項　目			単位	全体計画				事業計画			
				中央処理区	和歌川処理区	北部処理区	計	中央処理区	和歌川処理区	北部処理区	計
策定年度			－	平成25年度(2013年度)				平成30年度(2018年度)			
計画期間			－	令和12年度(2030年度)				令和 2年度(2020年度)			
排除方式			－	分流・合流	分流・合流	分流	－	分流・合流	分流・合流	分流	－
行政人口			人	335,000				354,000			
計画人口			人	137,800	22,500	116,500	276,800	105,600	24,500	49,100	179,200
計画区域			ha	2,961	468	2,813	6,242	2,080	468	1,065	3,613
		(内合流)		(492)	(331)	－	(823)	(492)	(331)	－	(823)
計画下水量		日平均	m^3/日	64,400	26,000	50,300	－	43,700	26,700	18,500	－
		日最大	m^3/日	78,200	28,200	62,400	－	54,400	29,200	23,200	－
		時間最大	m^3/日	118,900	50,400	92,000	－	79,800	51,700	33,800	－
		雨天時最大	m^3/日	168,643	101,347	－	－	133,424	105,329	－	－
処理場	名称		－	中央終末処理場	和歌川終末処理場	北部終末処理場	－	同全計	同全計	同全計	－
	計画処理能力(晴天)		m^3/日	78,200	28,200	62,400	－	80,400	50,500	23,400	－
	計画処理能力(雨天)		m^3/日	168,643	101,347	－	－	241,200	151,500	－	－
	水処理方式		－	凝集剤添加活性汚泥法	凝集沈殿+凝集剤添加活性汚泥法+砂ろ過+ｵｿﾞﾝ処理法	凝集剤添加活性汚泥法	－	同全計	同全計	同全計	－
	汚泥処理方式		－	濃縮→消化→脱水→焼却→海洋埋立	濃縮→脱水→焼却→海洋埋立	濃縮→消化→脱水→焼却→海洋埋立	－	濃縮→脱水→焼却→海洋埋立	同全計	同全計	－
	計画流入水質	BOD	mg/L	220	170	190	－	220	170	190	－
		SS	mg/L	150	180	140	－	150	180	140	－
		COD	mg/L	150	170	100	－	150	170	100	－
		T-N	mg/L	35	35	35	－	35	35	35	－
		T-P	mg/L	4.5	2.5	4.0	－	4.5	2.5	4.0	－
		着色度	mg/L	－	180	－	－	－	180	－	－
	目標放流水質	BOD	mg/L	15	15	15	－	15	15	15	－
		SS	mg/L	40	40	30	－	40	40	30	－
		COD	mg/L	30	30	15	－	30	30	15	－
		T-N	mg/L	30	30	30	－	30	30	30	－
		T-P	mg/L	0.5	0.5	0.5	－	0.5	0.5	0.5	－
		着色度	mg/L	－	80	－	－	－	80	－	－
	計画放流水質	BOD	mg/L	15	15	15	－	15	15	15	－
		T-P	mg/L	1.0	1.0	1.0	－	1.0	1.0	1.0	－
ﾎﾟﾝﾌﾟ場	合流		箇所	2	1	－	3	2	1	－	3
	汚水		箇所	10	1	2	13	7	1	0	8
	雨水		箇所	15	1	8	24	16	1	9	26

(出典)和歌山市公共下水道全体計画　計画説明書　平成25年度(和歌山市下水道部、㈱昭和設計)

(出典)和歌山市公共下水道事業計画　変更協議申出書　平成30年度(和歌山市企業局)

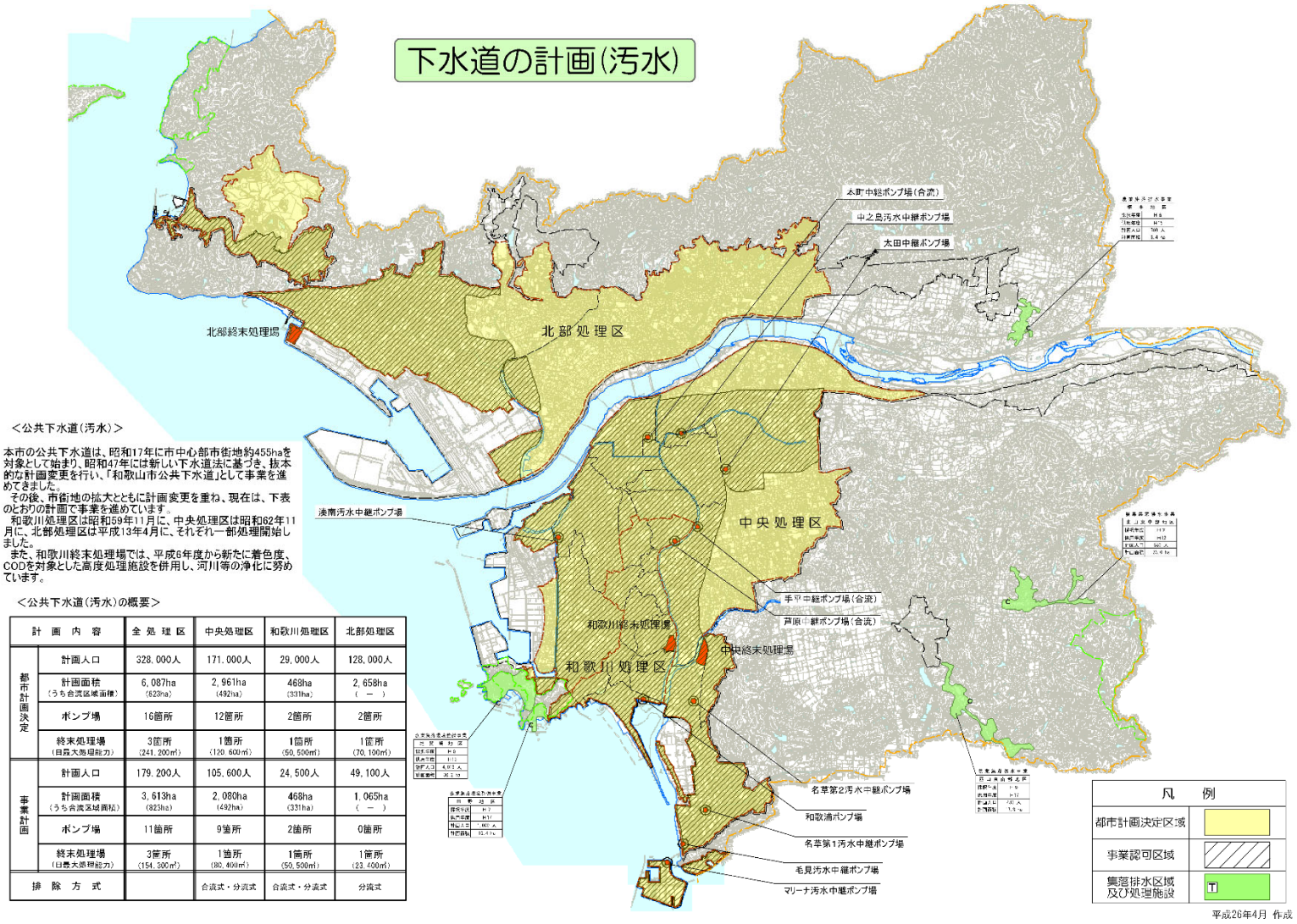
(出典)和歌山市公共下水道事業計画　変更協議申出書　平成28年度(和歌山市)

(出典)和歌山市公共下水道事業計画　変更協議申出書　容量計算書　平成25年度(和歌山市建設局下水道部)

表 3-2　合流改善対策の概要

処理区名	吐き口	合流改善対策
中央	堀詰橋第 1	・遮集量の増強 ・貯留管の設置（貯留能力 420m³） ・夾雑物除去施設の設置
	堀詰橋第 2	・貯留管の設置（貯留能力 249m³） ・夾雑物除去施設の設置
	堀詰橋第 3	・貯留管の設置（貯留能力 412m³） ・夾雑物除去施設の設置
	本町ポンプ場	・既存施設の改造（貯留能力 600m³）
	手平ポンプ場	・遮集量の増強 ・雨水ポンプ起動水位の変更
	中央処理場第 1	・遮集量の増強 ・簡易処理の高度化（新規施設設置）
和歌川	芦原ポンプ場	・遮集量の増強
	堀止ポンプ場	・貯留管の設置（貯留能力 424m³） ・夾雑物除去施設の設置
	和歌川処理場第 1	・雨水ポンプ起動水位の変更
	和歌川処理場第 3	・遮集管の増強 ・既存施設改造（貯留能力 2,822m³）

（出典）和歌山市公共下水道事業計画　変更計画説明書　平成 28 年度（和歌山市）



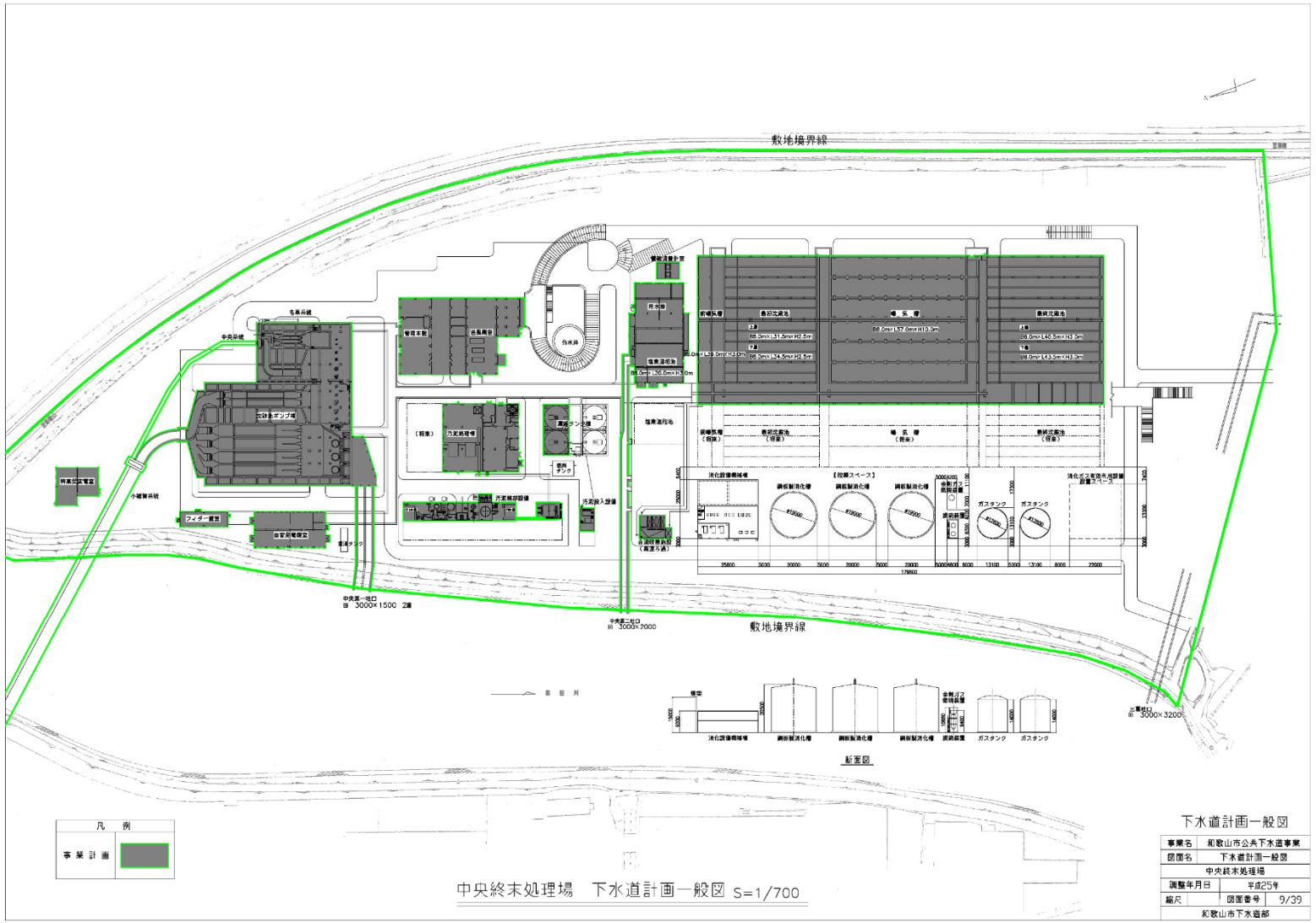
＜公共下水道(汚水)＞

本市の公共下水道は、昭和17年に市中心部市街地約455haを対象として始まり、昭和47年には新しい下水道法に基づき、抜本的な計画変更を行い、「和歌山市公共下水道」として事業を進めてきました。
その後、市街地の拡大とともに計画変更を重ね、現在は、下表のとおりの計画で事業を進めています。
和歌川処理区は昭和59年11月に、中央処理区は昭和62年11月に、北部処理区は平成13年4月に、それぞれ一部処理開始しました。
また、和歌川終末処理場では、平成6年度から新たに着色度、CODを対象とした高度処理施設を併用し、河川等の浄化に努めています。

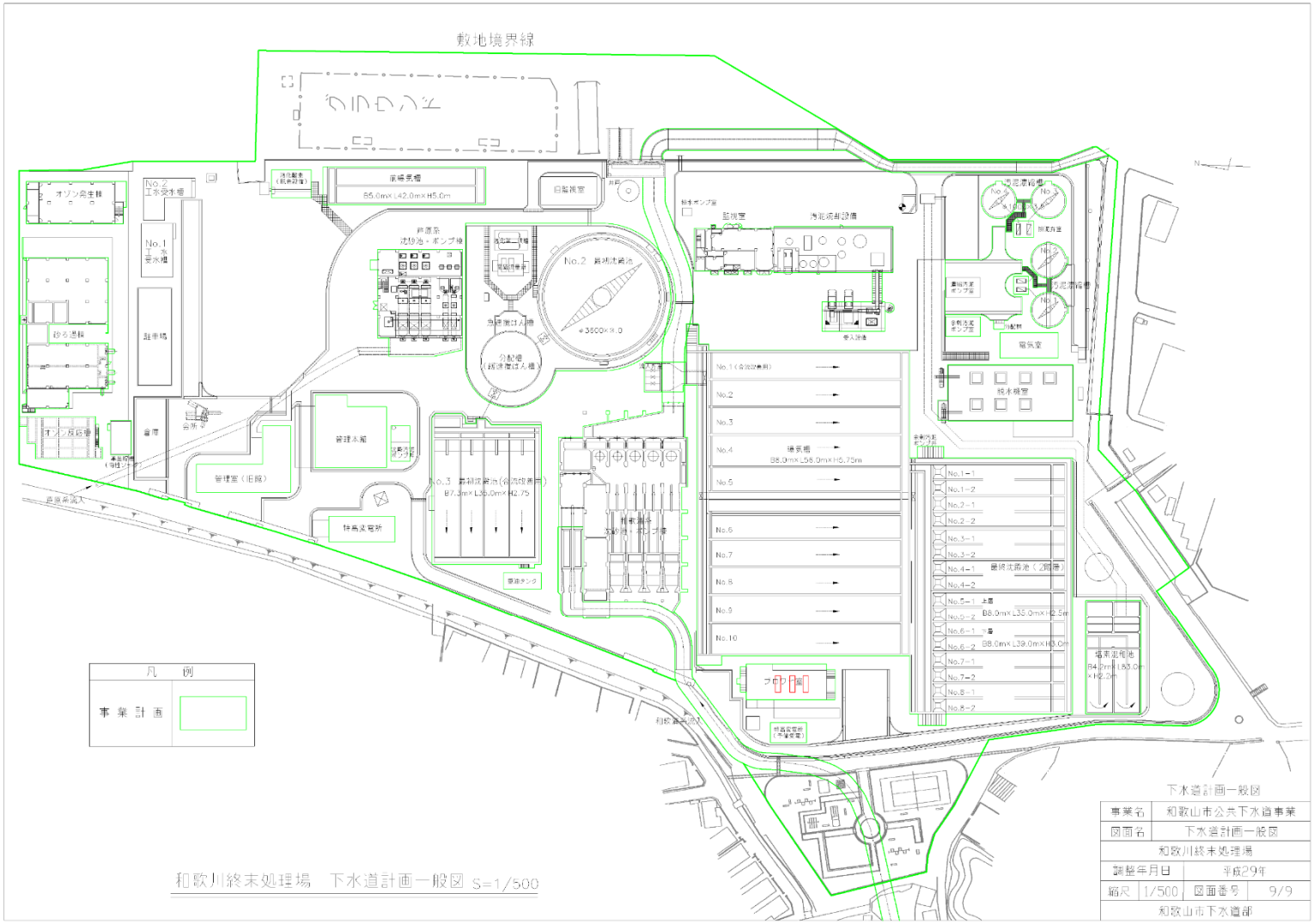
＜公共下水道(汚水)の概要＞

計画内容		全処理区	中央処理区	和歌川処理区	北部処理区
都市計画決定	計画人口	328,000人	171,000人	29,000人	128,000人
	計画面積 (うち合流区域面積)	6,087ha (823ha)	2,961ha (492ha)	468ha (331ha)	2,658ha (—)
	ポンプ場	16箇所	12箇所	2箇所	2箇所
	終末処理場 (日最大処理能力)	3箇所 (241,200㎥)	1箇所 (120,600㎥)	1箇所 (50,500㎥)	1箇所 (70,100㎥)
事業計画	計画人口	179,200人	105,600人	24,500人	49,100人
	計画面積 (うち合流区域面積)	3,613ha (823ha)	2,080ha (492ha)	468ha (331ha)	1,065ha (—)
	ポンプ場	11箇所	9箇所	2箇所	0箇所
	終末処理場 (日最大処理能力)	3箇所 (154,300㎥)	1箇所 (80,400㎥)	1箇所 (50,500㎥)	1箇所 (23,400㎥)
排除方式			合流式・分流式	合流式・分流式	分流式

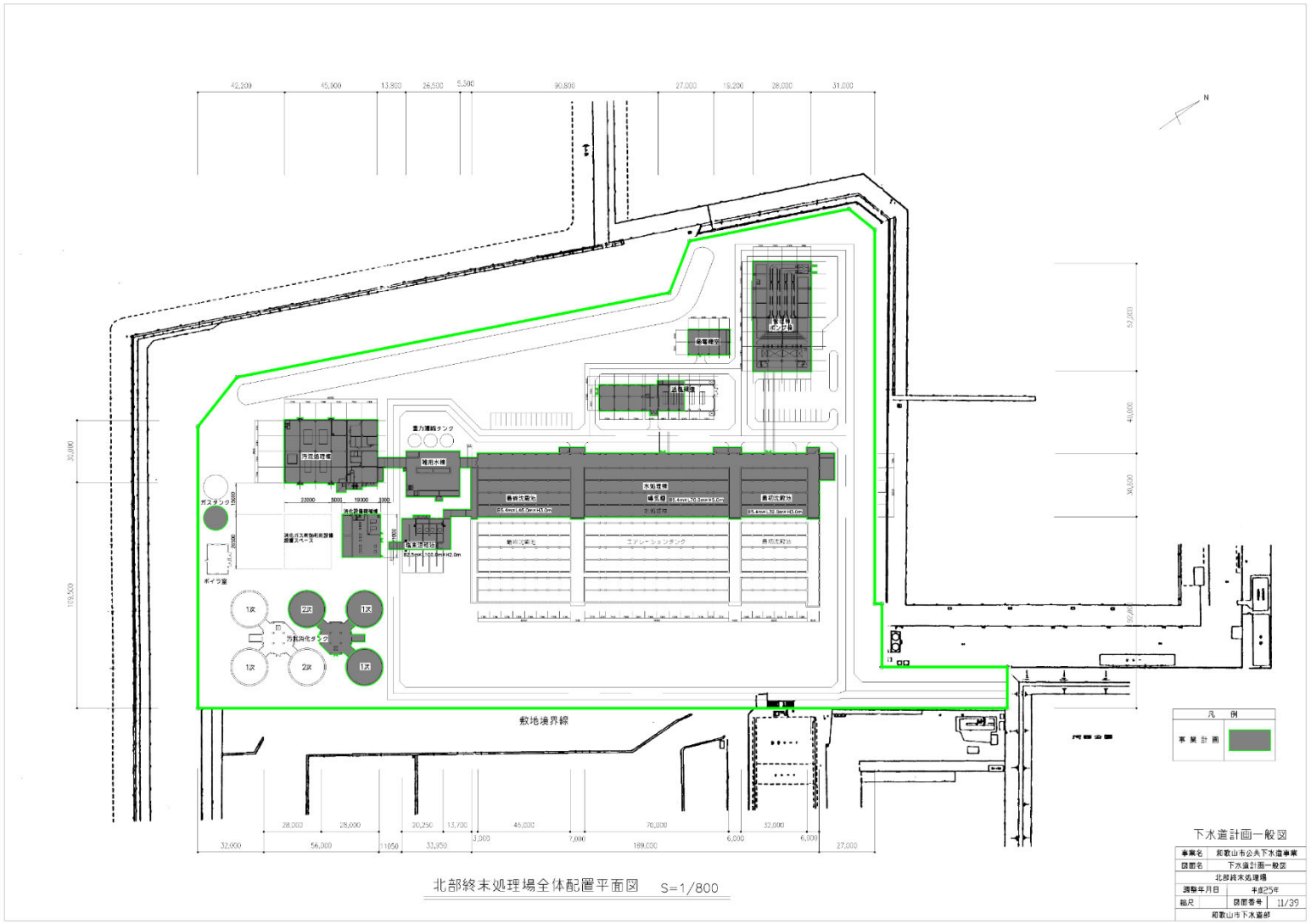
（出典）汚水計画図（和歌山市企業局下水道部 HP）



（出典）和歌山市公共下水道事業計画　計画一般図　平成 25 年度（和歌山市）



（出典）和歌山市公共下水道事業計画　計画一般図　平成 29 年度（和歌山市）



北部終末処理場全体配置平面図　S=1/800

（出典）和歌山市公共下水道事業計画　計画一般図　平成 25 年度（和歌山市）

b) 下水道普及状況

本市における平成 30 年度末現在の下水道普及状況は表 3-3 のとおりである。

事業計画に対する整備率は中央処理区：78.0%、和歌川処理区：87.4%、北部処理区：51.2%となっており、特に北部処理区の整備率が低い状況にある。

全体計画に対する整備率は中央：54.8%、和歌川：87.4%、北部：19.4%であり、中央・北部処理区で事業計画区域外の整備が残っている状況である。

行政人口に対する人口普及率は 39.9%となっており、水洗化率は中央：84.7%、和歌川：88.5%、北部：81.8%である。図 3-1 に有収水量の推移を示すが、一般家庭は増加、化学工場等は減少してきていたが、近年は横ばいで推移している。

管渠整備延長は、中央：554.3km、和歌川：105.0km、北部：172.1km で、全処理区計で 831.4km となっている。図 3-2 に年度別の管渠整備延長を示すが、下水道管渠は昭和 24 年から整備に着手し、平成 29 年度末現在、初期に整備された約 60km（約 7%）の管渠が整備後 50 年を経過している。

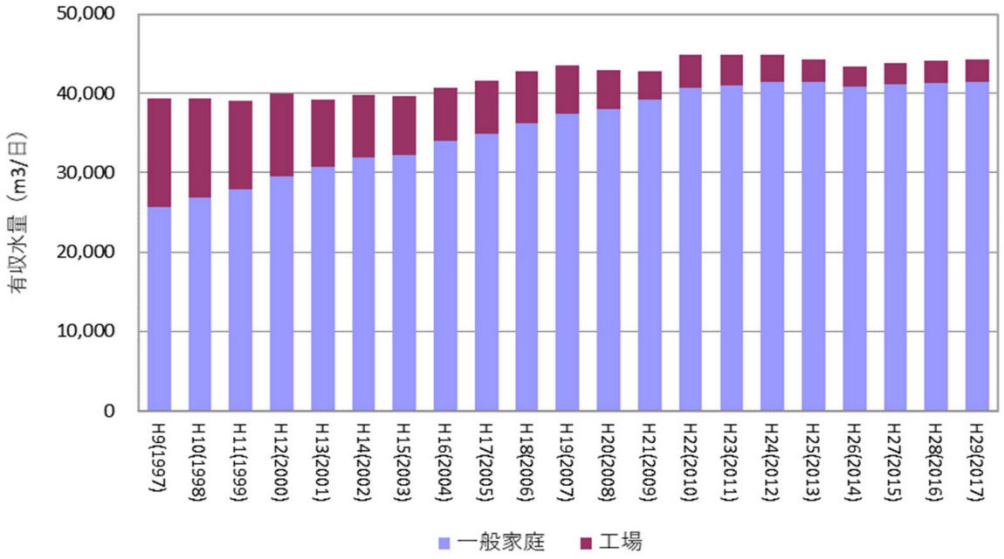
表 3-3　下水道普及状況（平成 30 年度末現在）

項　目		単位	中央処理区	和歌川処理区	北部処理区	計
行政人口(住民基本台帳)	①	人	－	－	－	367,802
全体計画面積	②	ha	2,961	468	2,813	6,242
事業計画面積	③	ha	2,080	468	1,065	3,613
整備面積	④	ha	1,622.2	409.0	545.5	2,576.7
供用開始面積	－	ha	1,536.5	383.1	461.2	2,380.8
供用開始人口	⑤	人	89,833	22,896	34,024	146,753
水洗化人口	⑥	人	76,060	20,271	27,822	124,153
整備率　対全体計画	④/②	%	54.8%	87.4%	19.4%	41.3%
整備率　対事業計画	④/③	%	78.0%	87.4%	51.2%	71.3%
人口普及率　対行政人口	⑤/①	%	－	－	－	39.9%
水洗化率	⑥/⑤	%	84.7%	88.5%	81.8%	84.6%
管渠整備延長	－	m	554.3	105.0	172.1	831.4

(出典)公共下水道(汚水)事業進捗状況(平成30年度末現在)(和歌山市企業局下水道部HP)

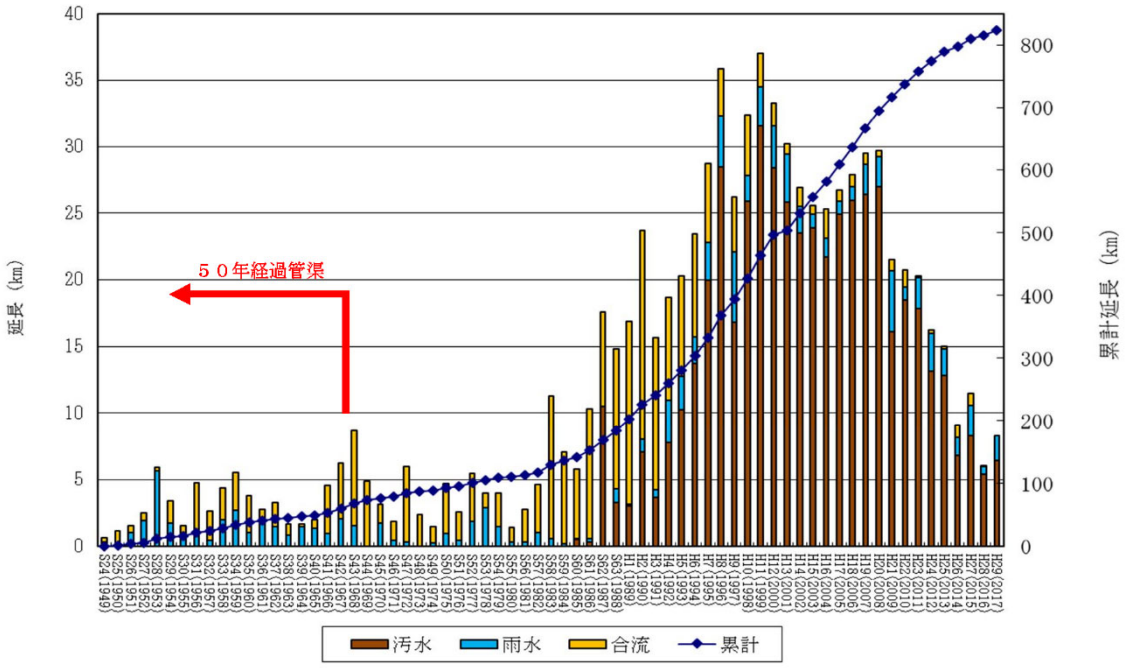
(出典)令和元年度　統計資料(和歌山市)

(出典)和歌山市公共下水道全体計画　変更協議申出書　平成28年度(和歌山市)



（出典）和歌山市公共下水道事業　経営戦略　2019 年 3 月（和歌山市企業局）

図 3-1　有収水量の推移



（出典）和歌山市公共下水道事業　経営戦略　2019 年 3 月（和歌山市企業局）

図 3-2　年度別管渠整備延長（平成 29 年度末現在）

c) 下水道施設の整備状況

本市における令和元年度末現在の処理場整備状況は表 3-4 のとおりである。

終末処理場は、供用開始から 2019 年度末までで中央：33 年、和歌川：36 年、北部：19 年が経過しており、現有処理能力は、中央：80,400m³/日、和歌川：50,500m³/日、北部：17,550m³/日を有している。

各処理場とも事業計画では凝集剤添加活性汚泥法であるが、現状では標準活性汚泥法であり、汚泥処理は濃縮、脱水後、中央及び和歌川で焼却を行っている。事業計画上、北部終末処理場では、消化と焼却が位置付けられているが、現状では両施設ともなく、脱水汚泥については、中央終末処理場まで車両運搬し、焼却処分を行っている。

表 3-4　処理場整備状況（令和元年度末現在）

項目	単位	中央終末処理場	和歌川終末処理場	北部終末処理場
供用開始日	－	昭和62(1987)年11月1日	昭和59(1984)年11月1日	平成13(2001)年4月1日
水処理方式	－	標準活性汚泥法	凝集沈殿+ 標準活性汚泥法 +砂ろ過+オゾン処理	標準活性汚泥法
汚泥処理方式	－	濃縮→脱水→焼却	濃縮→脱水→焼却	濃縮→脱水→中央へ搬送
現有処理能力	m³/日	80,400	50,500	17,550

(出典)和歌山市公共下水道事業　経営戦略　2019年3月(和歌山市企業局)

(出典)和歌山市公共下水道全体計画　計画説明書　平成25年度(和歌山市下水道部、㈱昭和設計)

(出典)2019年度　北部終末処理場　運転年報　フローチャート

（出典）和歌山市の終末処理場（和歌山市企業局下水道部 HP）

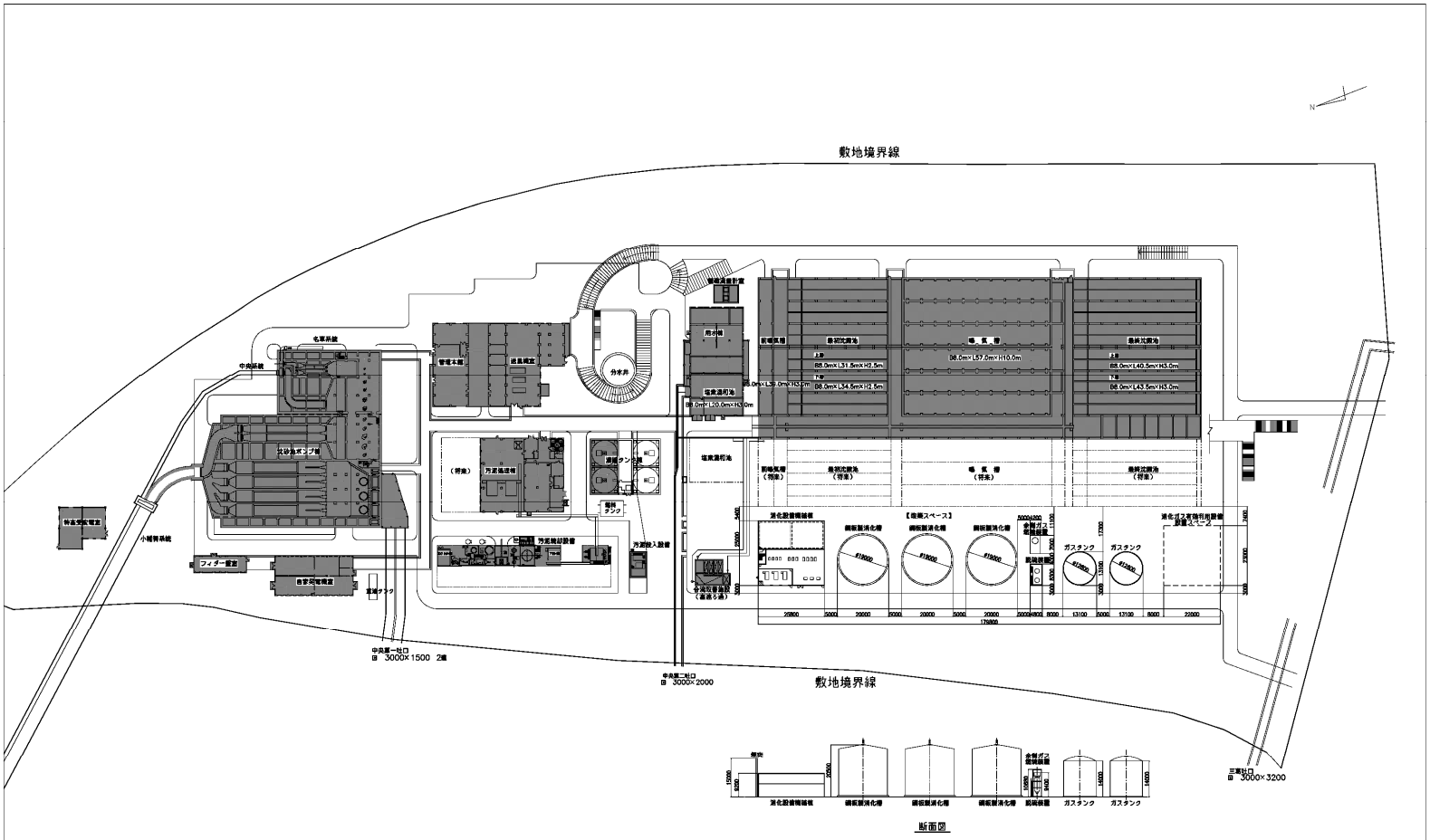
写真 1　中央終末処理場全景

（出典）和歌山市の終末処理場（和歌山市企業局下水道部 HP）

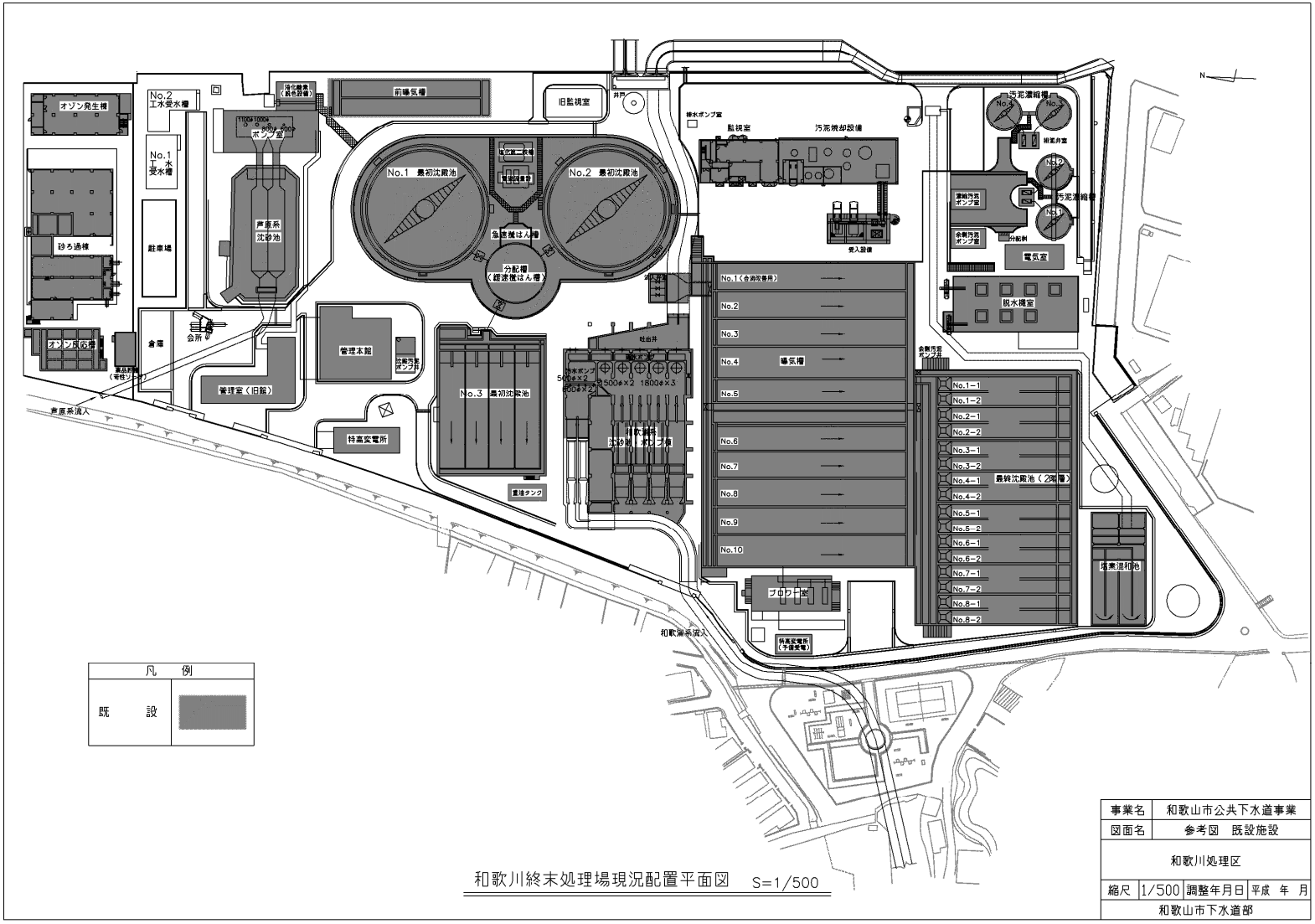
写真 2　和歌川終末処理場全景

（出典）和歌山市の終末処理場（和歌山市企業局下水道部 HP）

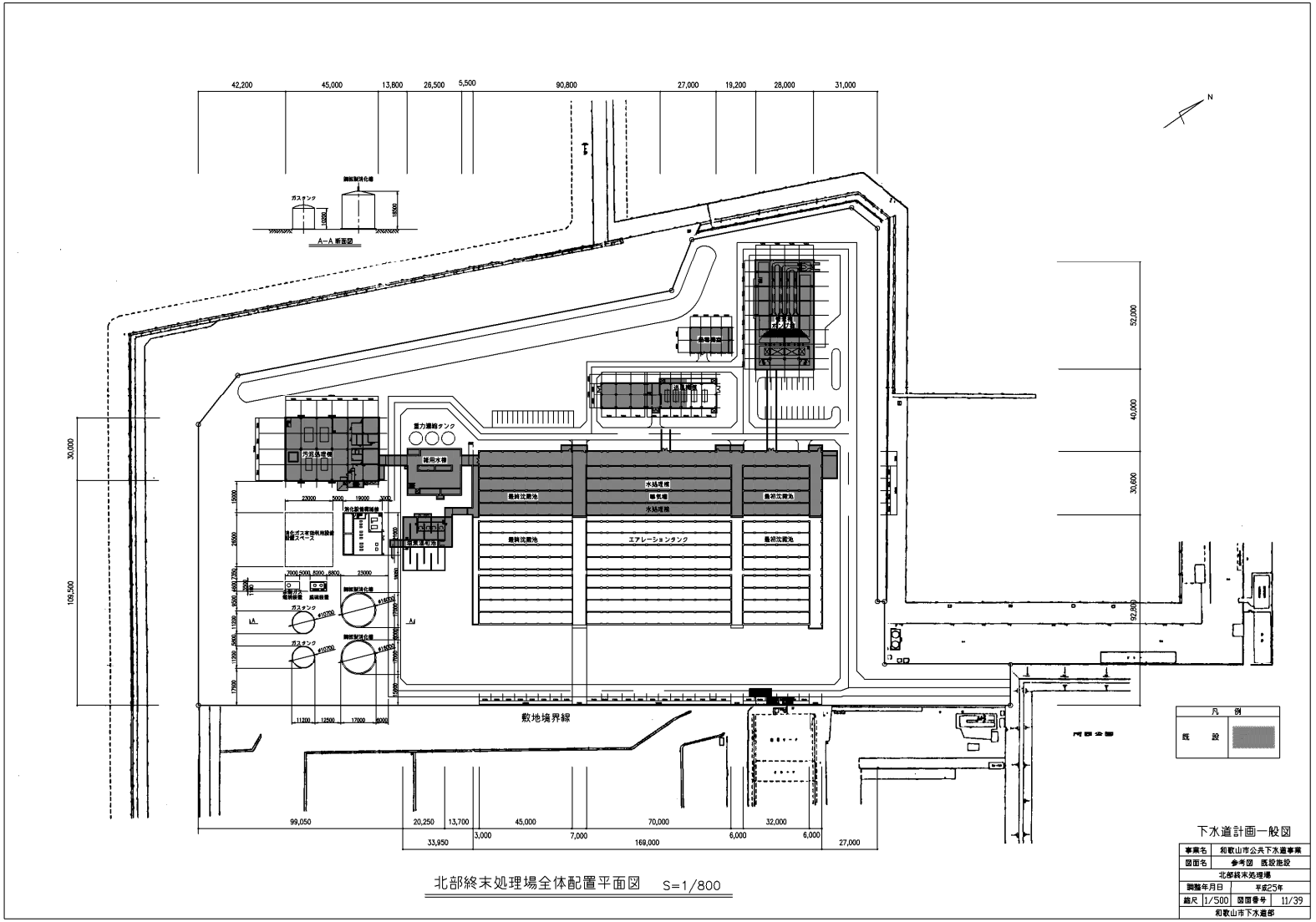
写真 3　北部終末処理場全景



（出典）和歌山市公共下水道事業計画　計画一般図（平成 25 年度）データ（和歌山市）



（出典）和歌山市公共下水道事業計画　計画一般図（平成 25 年度）データ（和歌山市）



（出典）和歌山市公共下水道事業計画　計画一般図（平成 25 年度）データ（和歌山市）

本市のポンプ場は、平成 29 年度末現在で合流・汚水あわせて 11 箇所が稼働している。

本業務の対象施設は、中央処理区：手平・本町中継ポンプ場（合流）、和歌川処理区：芦原中継ポンプ場（合流）であり、運転開始日から 2019 年度末までの経過年数は、手平：38 年、本町：31 年、芦原：33 年となっている。

表 3-5　既設ポンプ場（合流・汚水）（平成 29 年度末現在）

番号	ポンプ場名称	雨汚水別	ポンプ能力				運転開始日
1	手平中継ポンプ場	汚水	口径 400mm	立軸斜流ポンプ３台	電動機直結 55kw	22㎥/min/台	昭和57(1982)年11月1日
		雨水	口径 2,000mm	立軸斜流ポンプ３台	ディーゼルエンジン 1200ps	600㎥/min/台	
2	本町中継ポンプ場	汚水	口径 300mm	水中ポンプ ３台	電動機直結 30kw	7.41㎥/min/台	平成元(1989)年9月1日
		雨水	口径 700mm	立軸軸流ポンプ２台	ディーゼルエンジン 100ps	48.6㎥/min/台	
3	芦原中継ポンプ場	汚水	口径 300mm	立軸渦巻斜流ポンプ４台	電動機直結 30kw	10.4㎥/min/台	昭和62(1987)年3月31日
		雨水	口径 1,000mm	立軸斜流ポンプ ２台	ディーゼルエンジン 300ps	135㎥/min/台	
		雨水	口径 500mm	立軸斜流ポンプ １台	ディーゼルエンジン 75ps	32㎥/min/台	
4	和歌浦ポンプ場	汚水	口径 150mm	水中ポンプ ３台	電動機直結 11kw	2.78㎥/min/台	平成8(1996)年3月1日
		雨水	口径 300mm	水中ポンプ ３台	電動機直結 15kw	7㎥/min/台	
5	中之島汚水中継ポンプ場	汚水	口径 200mm	水中ポンプ ３台	電動機直結 11kw	3.6㎥/min/台	平成3(1991)年4月20日
6	太田汚水中継ポンプ場	汚水	口径 400mm	立軸渦巻斜流ポンプ１台	電動機直結 75kw	20㎥/min	平成6(1994)年5月1日
			口径 300mm	立軸渦巻斜流ポンプ２台	電動機直結 37kw	10㎥/min/台	
7	名草第１汚水中継ポンプ場	汚水	口径 150mm	水中ポンプ ３台	電動機直結 7.5kw	1.6㎥/min/台	平成8(1996)年9月1日
8	名草第２汚水中継ポンプ場	汚水	口径 200mm	水中ポンプ ４台	電動機直結 37kw	5.5㎥/min/台	平成6(1994)年4月20日
9	毛見汚水中継ポンプ場	汚水	口径 150mm	水中ポンプ ３台	電動機直結 15kw	2.6㎥/min/台	平成6(1994)年4月20日
10	マリーナ汚水中継ポンプ場	汚水	口径 150mm	水中ポンプ ３台	電動機直結 22kw	2.3㎥/min/台	平成6(1994)年12月1日
11	湊南汚水中継ポンプ場	汚水	口径 250mm	横軸渦巻斜流ポンプ１台	電動機直結 90kw	9.7㎥/min	平成12(2000)年4月1日
			口径 200mm	横軸渦巻斜流ポンプ２台	電動機直結 45kw	4.8㎥/min/台	

（出典）和歌山市公共下水道事業　経営戦略　2019 年 3 月（和歌山市企業局）

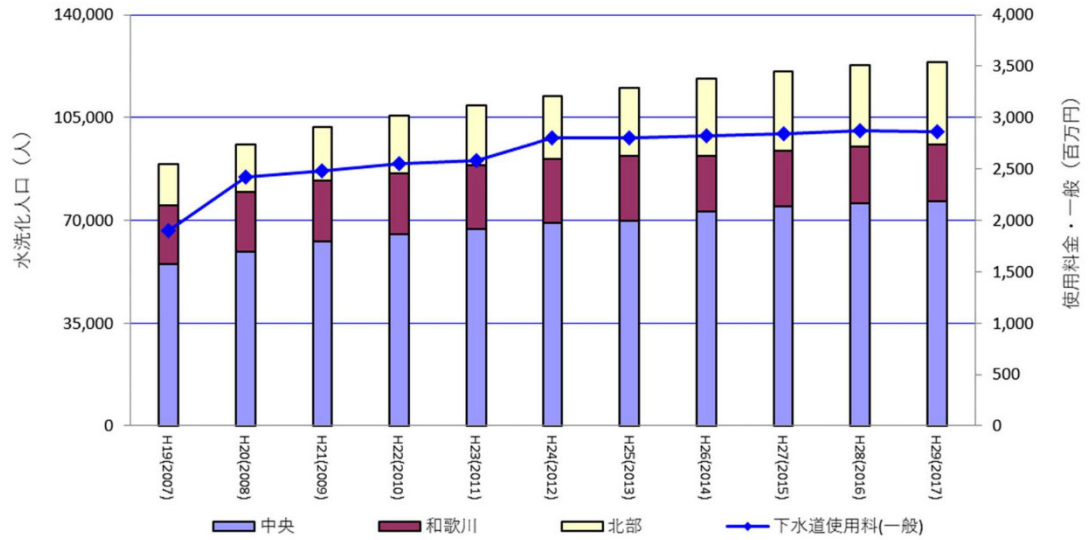
図 3-3　既設ポンプ場位置図（合流・汚水、処理場含む）（平成 29 年度末現在）

d)　下水道事業の経営状況

1)　下水道使用料収入の推移

下水道使用料は平成 19 年度、平成 24 年度の使用料値上げや、水洗化人口の増加により、年々増加しているが、節水意識の高まり等により近年は横ばい傾向が続いている。

下水道使用料を区分別にみても、一般家庭分、化学工場等ともに近年は横ばい傾向が続いている。



（出典）和歌山市公共下水道事業　経営戦略　2019 年 3 月（和歌山市企業局）

図 3-4　下水道使用料（一般）及び水洗化人口の推移

（出典）和歌山市公共下水道事業　経営戦略　2019 年 3 月（和歌山市企業局）

図 3-5　区分別使用料内訳の推移

2) 収益的収支比率及び経費回収率の推移

本市の収益的収支比率[1]は、平成 24 年度から平成 28 年度までの過去 5 年間の推移をみると、維持管理費の増加や地方債償還金の増加等により 79.8%から 77.7%と減少傾向にある（借換債発行による影響分を除く）。

また、経費回収率[2]は、平成 24 年度から平成 28 年度までの過去 5 年間の推移をみると、汚水処理にかかる維持管理費の増加や地方債償還金の増加、分流式下水道に要する経費の算出式の変更等により 100%から 91.5%となっている。

表 3-6　収益的収支比率・経費回収率の推移

	H24(2012)	H25(2013)	H26(2014)	H27(2015)	H28(2016)	H29(2017)
収益的収支比率(%)	79.8	79.1	78.2	77.6	77.7	78.1
経費回収率(%)	100.0	96.5	93.1	91.5	91.5	99.4
使用料単価(円/㎥)	189.96	190.63	194.39	194.46	195.57	194.75
汚水処理原価(円/㎥)	189.96	197.47	208.71	212.56	213.67	195.87

※平成 29 年度は地方公営企業法の適用に伴う打ち切り決算のため参考値として記載

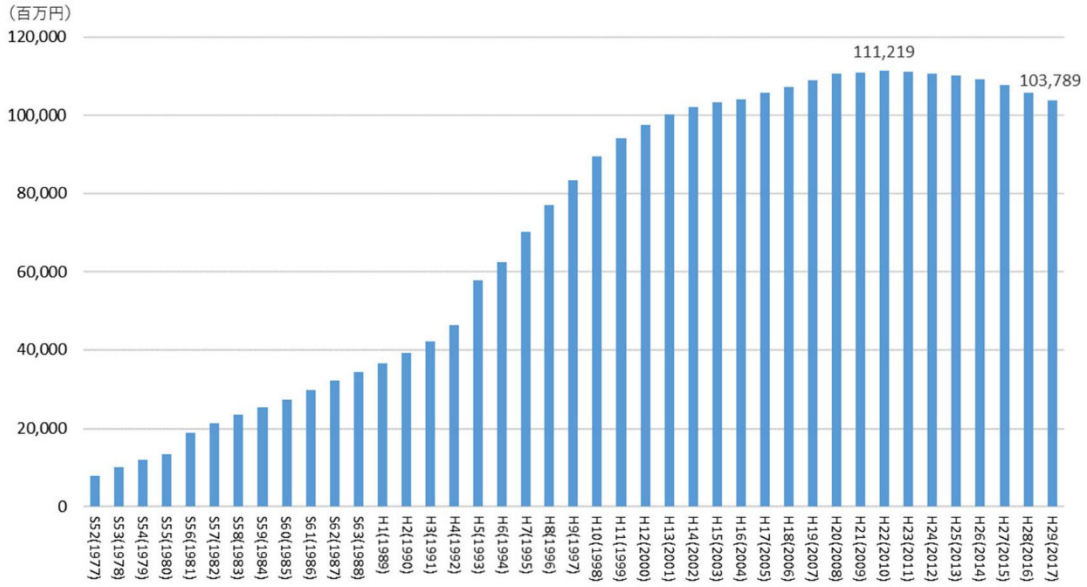
（出典）和歌山市公共下水道事業　経営戦略　2019 年 3 月（和歌山市企業局）

[1] 収益的収支比率：使用料収入や一般会計繰入金等の総収益で、総費用に地方債償還金を加えた費用をどの程度賄えているかを表す指標。当該指標は単年度の収支が黒字であることを示す 100%以上となっていることが必要とされている。

[2] 経費回収率：使用料で回収すべき経費をどの程度使用料で賄えているかを表す指標。当該指標は使用料で回収すべき経費を全て使用料で賄えている状況を示す 100%以上であることが必要とされている。

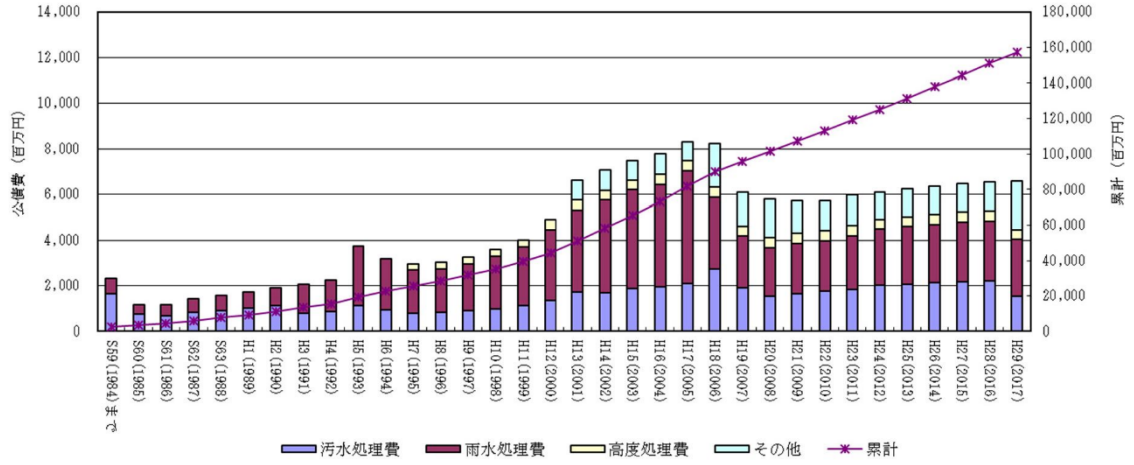
3) 企業債残高の推移

企業債残高は、平成 22 年度をピークに減少しており、平成 29 年度末現在の企業債残高は約 1,038 億円、起債償還額は約 66 億円となっている（借換債分を除く）。



（出典）和歌山市公共下水道事業　経営戦略　2019 年 3 月（和歌山市企業局）

図 3-6　企業債残高の推移



（出典）和歌山市公共下水道事業　経営戦略　2019 年 3 月（和歌山市企業局）

図 3-7　起債償還費の推移

4) 経営比較分析表の状況

本市における各経営指標は、いずれも類似団体平均と比べて悪い傾向にあり、経営面改善のための検討・対策が必要な状況となっている。

表 3-7　経営比較分析表の状況

分類	指標	算出式	和歌山市 H28(2016)	類似団体平均 H29(2017)	分析
経営の健全性	収益的収支比率（%）	$\frac{\text{総収益}}{\text{総費用＋地方債償還金}} \times 100$	66.69	－	料金収入や一般会計からの繰入金等の総収益で、総費用に地方債償還金を加えた費用をどの程度賄えているかを表す指標。１００%を下回っており、これは一般会計からの基準外繰入金がなければ単年度収支が赤字になっていることを示している。
	企業債残高対事業規模比率（%）	$\frac{\text{地方債現在高合計－一般会計負担額}}{\text{営業収益－受託工事収益－雨水処理負担金}} \times 100$	1246.95	805.14	料金収入に対する企業債残高の割合であり、企業債残高の規模を表す指標。他団体と比較して高く、これは収入に対する企業債残高の規模が大きいことを示している。
経営の効率性	経費回収率（%）	$\frac{\text{下水道使用料}}{\text{汚水処理費（公費負担分除く）}} \times 100$	91.53	100.22	使用料で回収すべき経費を、どの程度使用料で賄えているかを表した指標。１００%を下回っており、これは汚水処理に係る費用が使用料以外の収入により賄われていることを示している。
	汚水処理原価（円／㎥）	$\frac{\text{汚水処理費（公費負担分除く）}}{\text{年間有収水量}}$	213.67	144.79	有収水量１㎥あたりの汚水処理に要した費用であり、汚水資本費・汚水維持管理費の両方を含めた汚水処理に係るコストを表した指標。他団体と比較して高く、これは汚水処理に係る維持管理費・資本費が高いことを示している。
	施設利用率（%）	$\frac{\text{晴天時一日平均処理水量}}{\text{晴天時現在処理能力}} \times 100$	47.17	61.54	施設・設備が一日に対応可能な処理能力に対する、一日平均処理水量の割合であり、施設の利用状況や適正規模を判断する指標。他団体と比較して低いため、建設途上である北部処理区の早期整備や、中央・和歌川終末処理場の適正化等の検討が必要。
	水洗化率（%）	$\frac{\text{現在水洗便所設置済人口}}{\text{現在処理区域内人口}} \times 100$	84.07	94.13	現在処理区域内人口のうち、実際に水洗便所を設置して汚水処理している人口の割合を表した指標。上昇傾向ではあるが、依然として他団体平均を下回っている。
老朽化の状況	管渠改善率（%）	$\frac{\text{改善（更新・改良・維持）管渠延長}}{\text{下水道布設延長}} \times 100$	0.01	0.17	当該年度に更新した管渠延長の割合を表した指標で、管渠の更新ペースや状況を把握できる。本市は普及率が依然として低く、未普及対策や浸水対策を中心とした事業を進めているため、管渠の老朽化対策は他団体と比較して進んでいない。

※平成２９年度は地方公営企業法適用に伴う打切決算のため和歌山市数値は平成２８年度決算値を記載しています。
（出典）和歌山市公共下水道事業　経営戦略　2019 年 3 月（和歌山市企業局）

5) 財政計画

2019 年 3 月策定の和歌山市公共下水道事業経営戦略における財政計画を以下に示す。
財政計画における収益的収支及び資本的収支算定の考え方は以下のとおりである。

（1）収益的収入

料金収入	人口一人あたりの有収水量の直近の推移や今後の汚水面整備に係る整備予定面積等に基づき算出しています。
その他（営業収益）	雨水にかかる維持管理経費及び資本費(減価償却費＋利子支払額)に対する繰入金を見込み、算出しています。
他会計補助金	水質規制、普及対策、不明水対策、高度処理対策（脱色）、分流式下水道に要する経費等にかかる経費に対する繰入金を見込み、算出しています。
その他補助金	水洗便所改造助成、浄化槽雨水貯留施設転用、災害用資機材購入に対する国庫補助金を見込み、算出しています。
長期前受金戻入	既取得資産分に、今後補助金等を財源として取得が想定される資産分を合算し、算出しています。
その他（営業外収益）	土地・電柱敷等の使用料や下水道協会事務負担金等を見込み、算出しています。

（2）収益的支出

職員給与費	計画職員数に基づき、算出しています。
経費	過去の実績等に基づき、算出しています。
減価償却費	既取得資産分に、今後の事業計画に基づき取得が想定される資産分を合算し、算出しています。
支払利息	既借入分に、今後の事業計画に基づき借入を行う部分を合算し、算出しています。
その他（営業外費用）	予備費と雑支出を見込み、算出しています。

（3）資本的収入

企業債	事業計画に基づき、算出しています。
うち資本費平準化債	減価償却費と元金償還金を見込み、その差額分として算出しています。
他会計補助金	分流式下水道に係る用地元金分、災害復旧事業債の元金償還金等を見込み、算出しています。
他会計負担金	雨水の用地元金分と雨水にかかる建設一般財源分を見込み、算出しています。
国補助金	事業計画に基づき、算出しています。
工事負担金	受益者負担金、受益者分担金、工事負担金（ガス・電気等）の収入を見込み、算出しています。

（4）資本的支出

建設改良費	事業計画に基づき、算出しています。
職員給与費	計画職員数に基づき、算出しています。
企業債償還金	既発債の償還予定額及び今後発行予定の建設企業債、資本費平準化債の発行予定額を見込み、算出しています。
他会計長期借入返還金	工業用水道事業会計からの借入に対する償還金を見込み、算出しています。
その他	国庫補助金消費税相当額を次年度で精算する分等を見込み、算出しています。

収益的収支においては、2028 年度で下水道使用料収入は約 32 億円、維持管理経費は約 31 億円としており、当年度純利益は約 5 億円と計画している。

資本的支出においては、2028 年度で建設改良費は約 50 億円、企業債償還金は約 60 億円としており、資本的収入額が資本的支出額に不足する額は約 52 億円と計画している。

2028 年度において、流動資産は約 6 千万円、企業債残高は約 918 億円、他会計繰入金は約 77 億円と計画しており、他会計繰入金の内訳は、収益的収入分の基準内約 57 億円、基準外約 2 億円、資本的収入分の基準内約 10 億円、基準外約 8 億円となっている。

【財政計画】

（1）収益的収支

（単位：千円，％）

区分 ＼ 年度				2018年度（H30）（予算額）	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
収益的収支	収益的収入	1．営業収益	(A)	6,788,620	6,548,800	6,576,558	6,585,146	6,587,833	6,599,454
		(1) 料金収入		3,098,482	2,955,150	2,960,777	2,986,960	3,017,167	3,047,523
		(2) 受託工事収益	(B)						
		(3) その他		(3,660,498)	(3,564,010)	(3,586,141)	(3,568,546)	(3,541,026)	(3,522,291)
		2．営業外収益		5,640,489	5,543,067	5,395,637	5,157,582	5,167,359	5,250,057
		(1) 補助金		2,857,127	2,752,144	2,544,376	2,430,702	2,431,194	2,465,703
		他会計補助金		2,822,127	2,747,144	2,539,376	2,425,702	2,426,194	2,460,703
		その他補助金		35,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
		(2) 長期前受金戻入		2,779,869	2,787,439	2,847,790	2,723,409	2,732,694	2,780,883
		(3) その他		3,493	3,484	3,471	3,471	3,471	3,471
		収入計	(C)	12,429,109	12,091,867	11,972,195	11,742,728	11,755,192	11,849,511
	収益的支出	1．営業費用		10,209,252	10,069,702	10,239,608	10,027,313	10,079,525	10,205,150
		(1) 職員給与費		510,400	510,400	510,400	510,400	510,400	510,400
		基本給		199,321	199,321	199,321	199,321	199,321	199,321
		退職給付費		70,928	70,928	70,928	70,928	70,928	70,928
		その他		240,151	240,151	240,151	240,151	240,151	240,151
		(2) 経費		2,741,676	2,766,598	2,828,399	2,862,917	2,899,332	2,935,941
		動力費		503,285	505,128	508,069	514,530	521,345	528,197
		修繕費		88,990	89,316	89,835	90,978	92,184	93,395
		材料費		49,425	50,065	50,819	51,465	52,147	52,832
		その他		2,099,976	2,122,089	2,179,676	2,205,944	2,233,656	2,261,517
		(3) 減価償却費		6,957,176	6,792,704	6,900,809	6,653,996	6,669,793	6,758,809
		2．営業外費用		1,859,319	1,762,541	1,644,870	1,526,759	1,412,209	1,304,355
		(1) 支払利息		(739,510) 1,829,289	(674,207) 1,732,510	(629,222) 1,614,838	(584,561) 1,496,727	(541,642) 1,382,177	(501,478) 1,274,323
		(2) その他		30,030	30,031	30,032	30,032	30,032	30,032
		支出計	(D)	12,068,571	11,832,243	11,884,478	11,554,072	11,491,734	11,509,505
経常損益			(C)-(D) (E)	360,538	259,624	87,717	188,656	263,458	340,006
特別利益			(F)						
特別損失			(G)	68,747	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
特別損益			(F)-(G) (H)	△ 68,747	△ 2,000	△ 2,000	△ 2,000	△ 2,000	△ 2,000
当年度純利益（又は純損失）			(E)+(H)	291,791	257,624	85,717	186,656	261,458	338,006
繰越利益剰余金又は累積欠損金			(I)						
流動資産			(J)	957,847	61,124	61,124	61,124	61,124	61,124
うち未収金				492,884					
流動負債			(K)	12,365,313	10,404,155	10,896,236	10,642,786	10,490,835	10,133,327
うち建設改良費分				8,250,066	6,964,430	7,160,439	7,108,298	7,154,635	6,992,379
うち一時借入金				2,878,601	2,878,601	3,174,673	3,473,364	3,275,076	3,079,824
うち未払金				674,064					
累積欠損金比率（$\frac{(I)}{(A)-(B)}$ ×100）									
地方財政法施行令第15条第1項により算定した資金の不足額			(L)	3,157,400	3,378,601	3,674,673	3,473,364	3,275,076	3,079,824
営業収益－受託工事収益			(A)-(B) (M)	6,788,620	6,548,800	6,576,558	6,585,146	6,587,833	6,599,454
地方財政法による資金不足の比率			((L)/(M)×100)	46.5	51.5	55.8	52.7	49.7	46.6
健全化法施行令第16条により算定した資金の不足額			(N)						
健全化法施行規則第6条に規定する解消可能資金不足額			(O)	7,791,606	6,261,960	6,779,052	6,564,390	6,508,062	6,465,667
健全化法施行令第17条により算定した事業の規模			(P)	6,788,620	6,548,800	6,576,558	6,585,146	6,587,833	6,599,454
健全化法第22条により算定した資金不足比率			((N)/(P)×100)						

（出典）和歌山市公共下水道事業　経営戦略　2019 年 3 月（和歌山市企業局）

【財政計画】

（単位：千円，％）

区分			2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度
収益的収支	収益的収入	1．営業収益 (A)	6,625,741	6,662,362	6,692,409	6,696,277	6,703,989
		(1) 料金収入	3,077,923	3,108,462	3,137,510	3,147,861	3,158,114
		(2) 受託工事収益 (B)					
		(3) その他	(3,518,178)	(3,524,260)	(3,525,259)	(3,518,776)	(3,516,235)
		2．営業外収益	5,342,075	5,354,380	5,345,552	5,568,246	5,328,960
		(1) 補助金	2,512,960	2,519,392	2,513,840	2,702,707	2,414,108
		他会計補助金	2,507,960	2,514,392	2,508,840	2,697,707	2,409,108
		その他補助金	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
		(2) 長期前受金戻入	2,825,644	2,831,517	2,828,241	2,862,068	2,911,381
		(3) その他	3,471	3,471	3,471	3,471	3,471
		収入計 (C)	11,967,816	12,016,742	12,037,961	12,264,523	12,032,949
	収益的支出	1．営業費用	10,340,463	10,406,235	10,451,133	10,540,159	10,650,778
		(1) 職員給与費	510,400	510,400	510,400	510,400	510,400
		基本給	199,321	199,321	199,321	199,321	199,321
		退職給付費	70,928	70,928	70,928	70,928	70,928
		その他	240,151	240,151	240,151	240,151	240,151
		(2) 経費	2,972,625	3,009,488	3,044,517	3,057,771	3,070,899
		動力費	535,063	541,962	548,518	550,999	553,456
		修繕費	94,609	95,829	96,988	97,426	97,861
		材料費	53,519	54,209	54,865	55,113	55,359
		その他	2,289,434	2,317,488	2,344,146	2,354,233	2,364,223
		(3) 減価償却費	6,857,438	6,886,347	6,896,216	6,971,988	7,069,479
		2．営業外費用	1,204,320	1,116,517	1,047,077	980,910	898,969
		(1) 支払利息	(465,785) 1,174,288	(434,854) 1,086,485	(410,001) 1,017,045	(386,620) 950,878	(365,492) 868,937
		(2) その他	30,032	30,032	30,032	30,032	30,032
		支出計 (D)	11,544,783	11,522,752	11,498,210	11,521,069	11,549,747
	経常損益 (C)-(D) (E)		423,033	493,990	539,751	743,454	483,202
特別利益 (F)							
特別損失 (G)			2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
特別損益 (F)-(G) (H)			△ 2,000	△ 2,000	△ 2,000	△ 2,000	△ 2,000
当年度純利益（又は純損失） (E)+(H)			421,033	491,990	537,751	741,454	481,202
繰越利益剰余金又は累積欠損金 (I)							
流動資産 (J)			61,124	61,124	61,124	61,124	61,124
うち未収金							
流動負債 (K)			9,550,986	9,272,870	8,759,430	8,341,076	7,952,793
うち建設改良費分			6,602,250	6,513,292	6,186,105	5,952,968	5,748,876
うち一時借入金			2,887,612	2,698,454	2,512,201	2,326,984	2,142,793
うち未払金							
累積欠損金比率 $\left(\frac{(I)}{(A)-(B)} \times 100\right)$							
地方財政法施行令第15条第1項により算定した資金の不足額 (L)			2,887,612	2,698,454	2,512,201	2,326,984	2,142,793
営業収益－受託工事収益 (A)-(B) (M)			6,625,741	6,662,362	6,692,409	6,696,277	6,703,989
地方財政法による資金不足の比率 ((L)/(M)×100)			43.5	40.5	37.5	34.7	31.9
健全化法施行令第16条により算定した資金の不足額 (N)							
健全化法施行規則第6条に規定する解消可能資金不足額 (O)			6,442,794	6,349,166	6,199,093	6,273,831	5,763,608
健全化法施行令第17条により算定した事業の規模 (P)			6,625,741	6,662,362	6,692,409	6,696,277	6,703,989
健全化法第22条により算定した資金不足比率 ((N)/(P)×100)							

（出典）和歌山市公共下水道事業　経営戦略　2019 年 3 月（和歌山市企業局）

【財政計画】

（2）資本的収支

（単位：千円）

区分		年度	2018年度（H30）（予算額）	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
資本的収入	資本的収入	1. 企業債	5,948,600	4,637,200	4,587,300	4,752,300	4,601,300	4,512,300
		うち資本費平準化債	1,577,400	1,574,000	1,496,000	1,661,000	1,510,000	1,421,000
		2. 他会計出資金						
		3. 他会計補助金	918,050	993,613	970,955	943,311	924,633	904,086
		4. 他会計負担金	677,585	797,688	845,136	914,687	933,594	954,772
		5. 他会計借入金						
		6. 国（都道府県）補助金	1,729,990	1,680,000	1,695,400	1,695,400	1,695,400	1,695,400
		7. 固定資産売却代金						
		8. 工事負担金	54,954	50,792	51,813	60,930	75,225	89,520
		9. その他						
		計 (A)	9,329,179	8,159,293	8,150,604	8,366,628	8,230,152	8,156,078
		(A)のうち翌年度へ繰り越される支出の財源充当額 (B)						
		純計 (A)-(B) (C)	9,329,179	8,159,293	8,150,604	8,366,628	8,230,152	8,156,078
	資本的支出	1. 建設改良費	5,533,689	5,169,451	5,216,877	5,216,877	5,216,877	5,216,877
		うち職員給与費	345,702	337,057	337,057	337,057	337,057	337,057
		2. 企業債償還金	7,878,722	6,875,415	6,964,430	7,160,439	7,108,298	7,154,635
		3. 他会計長期借入返還金	500,000	500,000	500,000	500,000		
		4. 他会計への支出金						
		5. その他		128,147	124,444	125,585	625,585	625,585
		計 (D)	13,912,411	12,673,013	12,805,751	13,002,901	12,950,760	12,997,097
資本的収入額が資本的支出額に不足する額 (D)-(C) (E)			4,583,232	4,513,720	4,655,147	4,636,273	4,720,608	4,841,019
補填財源		1. 損益勘定留保資金	4,177,307	4,005,265	4,053,019	3,930,587	3,937,099	3,977,926
		2. 利益剰余金処分額	144,839	257,624	85,717	186,656	261,458	338,006
		3. 繰越工事資金						
		4. その他	261,086	250,831	220,339	220,339	220,339	220,339
		計 (F)	4,583,232	4,513,720	4,359,075	4,337,582	4,418,896	4,536,271
補填財源不足額 (E)-(F)					296,072	298,691	301,712	304,748
他会計借入金残高 (G)			1,500,000	1,000,000	500,000			
企業債残高 (H)			103,922,595	101,684,380	99,307,250	96,899,111	94,392,113	91,749,778

○他会計繰入金

区分	年度	2018年度（H30）（予算額）	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
収益的収支分		6,482,625	6,311,154	6,125,517	5,994,248	5,967,220	5,982,994
	うち基準内繰入金	6,021,776	6,035,395	5,856,787	5,732,043	5,711,834	5,734,819
	うち基準外繰入金	460,849	275,759	268,730	262,205	255,386	248,175
資本的収支分		1,595,635	1,791,301	1,816,091	1,857,998	1,858,227	1,858,858
	うち基準内繰入金	938,716	1,023,208	1,047,998	1,089,905	1,090,134	1,090,765
	うち基準外繰入金	656,919	768,093	768,093	768,093	768,093	768,093
合計		8,078,260	8,102,455	7,941,608	7,852,246	7,825,447	7,841,852

（出典）和歌山市公共下水道事業　経営戦略　2019 年 3 月（和歌山市企業局）

【財政計画】

（単位：千円）

区分		年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度
資本的収入	資本的収入	1. 企業債	4,211,300	3,706,300	3,574,300	2,916,700	2,950,700
		うち資本費平準化債	1,120,000	615,000	483,000	142,000	176,000
		2. 他会計出資金					
		3. 他会計補助金	882,332	879,231	862,435	849,167	838,242
		4. 他会計負担金	975,335	996,260	994,287	969,230	922,484
		5. 他会計借入金					
		6. 国（都道府県）補助金	1,695,400	1,695,400	1,695,400	1,624,800	1,624,800
		7. 固定資産売却代金					
		8. 工事負担金	89,520	89,520	89,520	89,520	85,873
		9. その他					
		計 (A)	7,853,887	7,366,711	7,215,942	6,449,417	6,422,099
		(A)のうち翌年度へ繰り越される支出の財源充当額 (B)					
		純計 (A)-(B) (C)	7,853,887	7,366,711	7,215,942	6,449,417	6,422,099
	資本的支出	1. 建設改良費	5,216,877	5,216,877	5,216,877	4,999,508	4,999,508
		うち職員給与費	337,057	337,057	337,057	329,397	329,397
		2. 企業債償還金	6,992,379	6,602,250	6,513,292	6,186,105	5,952,968
		3. 他会計長期借入返還金					
		4. 他会計への支出金					
		5. その他	625,585	625,585	625,585	625,585	620,356
		計 (D)	12,834,841	12,444,712	12,355,754	11,811,198	11,572,832
資本的収入額が資本的支出額に不足する額 (D)-(C) (E)			4,980,954	5,078,001	5,139,812	5,361,781	5,150,733
補填財源		1. 損益勘定留保資金	4,031,794	4,054,830	4,067,975	4,109,920	4,158,098
		2. 利益剰余金処分額	421,033	491,990	537,751	741,454	481,202
		3. 繰越工事資金					
		4. その他	220,339	220,339	220,339	195,624	195,624
		計 (F)	4,673,166	4,767,159	4,826,065	5,046,998	4,834,924
補填財源不足額 (E)-(F)			307,788	310,842	313,747	314,783	315,809
他会計借入金残高 (G)							
企業債残高 (H)			88,968,699	86,072,749	83,133,757	79,864,352	76,862,084

○他会計繰入金

（単位：千円）

区分	年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度
収益的収支分		6,026,138	6,038,652	6,034,099	6,216,483	5,925,343
	うち基準内繰入金	5,785,593	5,803,656	5,797,422	5,979,171	5,687,401
	うち基準外繰入金	240,545	234,996	236,677	237,312	237,942
資本的収支分		1,857,667	1,875,491	1,856,722	1,818,397	1,760,726
	うち基準内繰入金	1,089,574	1,107,398	1,088,629	1,050,304	992,633
	うち基準外繰入金	768,093	768,093	768,093	768,093	768,093
合計		7,883,805	7,914,143	7,890,821	8,034,880	7,686,069

（出典）和歌山市公共下水道事業　経営戦略　2019 年 3 月（和歌山市企業局）

3−2 更新投資計画

将来の更新・投資計画を整理し、中長期における投資見通しを把握することで、一般会計への長期的な影響を把握することができる。

本市では、直近 10 年間の更新（投資）計画のほか、ストックマネジメント（SM）全体計画において処理場・ポンプ場施設、管路施設において最適な改築シナリオを設定し、将来の事業規模の検討を行っている。

また、本市の管路施設は事業計画 3,613ha に対して、現在処理区域面積（2019 年度末時点）2,601ha であり、未整備地域が残っていることから引き続き面整備を進める必要がある。

なお、コンセッションの対象は汚水事業のみであることから、合流式下水道については雨汚水を分離する必要がある。

以上を踏まえ、将来の更新・投資に係る費用算定を行うこととする。

a）直近１０年間の更新投資計画

本市は処理場施設、ポンプ場施設において、2019～2030 までに実施する新設・改築事業の精査を行っている。

表 3-8　直近 10 か年の更新投資の概要

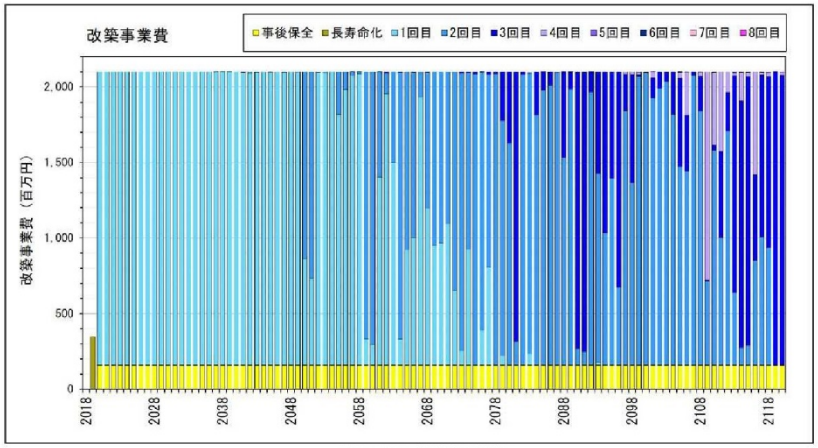
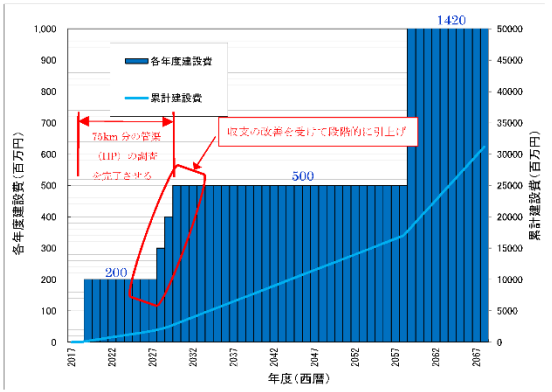
事業名	事業の必要性	事業の有効性
ポンプ場整備事業	【ポンプ場施設の老朽化対策】 ・ポンプ場施設の改築工事実施、ストックマネジメント計画の実施 【ポンプ場施設の耐震対策】 ・ポンプ場施設の耐震診断および耐震補強工事の実施	・老朽化したポンプ場施設の改築および長寿命化を図る。 ・下水道総合地震対策計画に基づき、ポンプ場施設の耐震化を進める。
処理場整備事業	【処理場の老朽化対策】 ・処理場施設の改築工事実施、ストックマネジメント計画の実施 【処理場の耐震対策】 ・下水道総合地震対策計画に基づき、処理場施設の耐震・耐津波化を進める。 【処理場のネットワーク（以下、NW という。）化】 ・和歌川終末処理場と中央終末処理場とのネットワーク計画策定および工事実施	・老朽化した処理場施設の改築および長寿命化を図る。 ・下水道総合地震対策計画に基づき、処理場施設の耐震・耐津波化を進める。 ・処理場の効率的な維持管理を行うため、処理場間のネットワーク化を進める。 ・ストックマネジメント計画による改築を実施するとともに建設費を平準化する。

改築事業一覧及び新設事業一覧を資料編に示す。

b）SM 全体計画

SM 全体計画における処理場・ポンプ場施設及び管路施設における最適な改築シナリオは以下に示すとおりである。

表 3-9　SM 全体計画における最適な改築シナリオ

対象施設	処理場・ポンプ場施設	管路施設
改築シナリオ	単年度予算限度額は 20 億円/年で更新を行うものとし、**躯体の更新は行わない方針**とした。  （出典：和歌山市下水道ストックマネジメント全体計画策定業務委託） 図　投資額の推移	当面 10 年間は他の改築事業や市の財政状況を勘案し、2 億円/年の建設費とし、その後段階的に 5 億円/年まで引き上げる。 50 年間の事業費は累計 312 億円程度となる。 2019～2027：2 億円/年 2028～2030：3～5 億円/年（段階的引き上げ） 2031～2058：5 億円/年 2059～　　：14.2 億円  （出典：和歌山市下水道ストックマネジメント全体計画策定業務委託） 図　長期改築計画の改築費の推移
備考	・実際の工事工程は未考慮のため、更新計画については点検調査を経て再度見直す必要がある。 ・2018 年度時点において経過年数が目標耐用年数以上のユニットが多く、2070 年度頃までは超過率が 3.0 以上となるユニットもあるため、必要に応じて優先順位を入れ替える必要がある。 ・多くのユニットを目標耐用年数以上使用するシナリオであるため、必要に応じ長寿命化等による延命化も必要である。 ・リスク低減のため、各改築工事においては、より経済的なものを選定し、当シナリオよりも改築を前倒しにすることに努める必要がある。 ・躯体等については点検・調査等により劣化状況を都度確認し、修繕等により長寿命化を図ることで、更新を不要とする。 また、将来的には統廃合計画等による事業計画の見直しが必要である。 ・改築計画、財政状況に変動があった際には、その都度シナリオの見直しが必要である。	改築は、点検・調査を実施し、異常が見られ改築と判断された管渠に対して行われる。 改築シナリオでは劣化曲線を用いて算出した各管渠の健全度に応じて改築を行うようにしていることから、実際に係る改築費用と乖離する可能性がある。

１）管路施設

管路の改築対象施設は SM 全体計画において、管路施設を幹線・準幹線施設と支線施設（面整備管）に分類し、それらをリスク評価して改築の優先度が高い施設の抽出を行い、今後 50 年間で改築すべき施設と事業費を抽出している状況である。

更新・投資計画の整理あたっては、これらを改築シナリオの上限額に応じて、各年度で実施する施設の事業費を積み上げる形で整理を行った。（上限額よりも積み上げた事業費が大幅に超過する場合は、事業費を分割して次年度の事業費に配賦した。）

また、合流管きょの事業費については、市で定める汚水比率（表 3-10）から汚水分の事業費の算定を行った。なお、SM 全体計画における幹線については、すべて幹線に相当する。

表 3-10　管渠における汚水率

施設	名　称	汚水率　%	
		土地	構築物
管渠	枝線	40.8	40.8
	準幹線	22.5	22.5
	幹線	13.0	13.0

（出典：和歌山市下水道施設資産台帳作成に係る汚水率について 最終版）

管路施設の今後 50 年間の更新対象施設を資料編に示す。

２）処理場・ポンプ場施設

処理場･ポンプ場施設の改築対象設備については､SM 全体計画の改築シナリオにおいて、計上された設備ユニットから整理した。

なお、合流施設については、汚水事業分の事業費を算定するため、市で定めた汚水比率（表 3-11）に改築費用を乗じて算定するものとした。

なお、処理場・ポンプ場施設の更新対象施設一覧において、直近 10 か年の更新投資計画で実施する工事と重複する設備ユニットについては、本項では事業費を計上しないものとする。

また、処理場施設の統廃合事業により、2038 年度に和歌川終末処理場は廃止される予定である。このため、2031～2037 年度までに改築予定の和歌川処理場の設備ユニットについては、改築しない方針とする。

今後 50 年間における処理場・ポンプ場施設の更新対象施設を資料編に示す。

表 3-11　処理場・ポンプ場における汚水率

施設	名　称		汚水率　%				
			土地	建物 (付属設備を含)	構築物	機械・電気 設備	受変電設備等
ポンプ場	手平中継ポンプ場		17.2		3.8	33.3	29.6
	本町中継ポンプ場		40.5		27.4	83.6	65.5
	中之島汚水中継ポンプ場		100.0				
	旭橋雨水ポンプ場		0.0				
	名草第２汚水中継ポンプ場		100.0				
	毛見汚水中継ポンプ場						
	マリーナ汚水中継ポンプ場						
	太田汚水中継ポンプ場						
	大門川雨水ポンプ場		0.0				
	名草第１中継ポンプ場		100.0				
	毛見雨水ポンプ場		0.0				
	杭ノ瀬第１調整池ポンプ場						
	湊南汚水中継ポンプ場		100.0				
	今福雨水ポンプ場		0.0				
	西浜雨水ポンプ場						
	湊南雨水ポンプ場						
	芦原中継ポンプ場		19.0		10.0	33.3	27.1
	和歌浦ポンプ場		64.3		0.0 又は 100.0		46.3
中央終末処理場	管理本館		62.1	62.1	―		100.0
	名草･中央系沈砂池ポンプ棟	名草系		62.1		100.0	44.3
		中央系				33.3	
	小雑賀系沈砂池ポンプ棟			7.0			28.5
	分水井			―	24.8		―
	電磁流量計室						
	水処理棟	前曝気槽		78.5	26.5		―
		最初沈殿池					
		曝気槽			100.0		
		最終沈殿池					
	消毒棟（塩素混和池）			87.7	26.5		90.0
	用水棟（再利用水槽）		62.1		100.0		
	第１放流渠（雨水）			―	0.0		―
	第２放流渠（処理水）				26.5		
	汚泥処理施設			100.0			
	汚泥焼却施設						
	特高受変電室			62.1	―		68.4
	高圧フィーダ室						
	自家発電機室						
	屋上広場管理室			62.1	―		
	工作室						
	テント小屋						
	その他中央処理場施設			62.1			
三葛地区集会場				62.1		―	
和歌川終末処理場	管理本館・旧管理棟		75.7	75.7	―		82.6
	芦原系沈砂池ポンプ棟			11.9		33.3	―
	和歌浦系沈砂池ポンプ棟			5.2			32.3
	前曝気槽・凝集槽（分配槽）			―	25.0		―
	電磁流量計室			25.0			
	最初沈殿池			―	25.0		
	曝気槽・最終沈殿池			100.0			
	ブロワ室			100.0	―	100.0	
	消毒棟	塩素混和池		25.0			
		再利用水設備		―		100.0	
	放流渠（雨水）			―	0.0		
	放流渠（処理水）				25.0		
	汚泥処理施設			100.0			
	汚泥焼却施設						
	高度処理設備						
	特高・高圧変電所			―			82.6
	自家発電設備						
	倉庫			75.7	―		
	その他の処理場			75.7			
北部終末処理場　全施設			100.0				

（出典：和歌山市下水道施設資産台帳作成に係る汚水率について 最終版）

c）投資計画

１）処理場の統廃合事業（NW 化）

処理場施設の統廃合事業に要する事業費は、「平成 28 年度 下経委 第 6 号 和歌山市公共下水道事業効率化検討業務委託」において整理された事業計画表にて計上された費用を用いた。

なお、NW ポンプ施設（和歌川終末処理場）第 1 期整備（2023～2031）については、直近 10 か年の更新投資計画で実施するものとした。また、NW 管関係第 1 期整備については、2031 年度で完了する見込みとなっているものの、NW ポンプ施設整備の完了時期と合わせるため、事業の実施時期を 2030 年度までに完了するよう調整するものとした。

２）汚水事業の面整備

汚水事業の面整備の見込みについて、市へのヒアリングから以下に示す整備方針に従い市で整理した事業費（表 3-12）を用いる。

・2020、2021 年度は整備計画があるものの、 2022 年度以降は整備区域未確定のため、過去の実績から 15.09 億円 を投資することとする。
・2027 年度以降は、国が示す汚水整備 概成後となり、交付金額が大幅減となる可能性があるため、5 億円 の投資を続けることとする。

表 3-12 汚水の面整備にかけている事業費・整備面積（実績）

		整備面積(ha) 単年度	普及人口（人）	事業費（千円）
	H27	25.9	145,664	1,846,000
	H28	27.5	146,403	1,692,000
	H29	18.6	147,033	1,936,000
	H30	20.3	147,180	1,576,000
↑実績値	H31※1	24.0	※5 139,223	2,141,000
計画値	R2※2	18.0	139,223	1,381,000
↓想定値	R3※3	11.9	139,223	939,000
	R4※4	18.6	139,223	1,509,000
	R5	18.6	139,223	1,509,000
	R6	18.6	139,223	1,509,000
	R7	18.6	139,223	1,509,000
	R8	18.6	139,223	1,509,000
	R9～※6			500,000

※1 H31 までは決算ベースの値。
※2 R2 は実施計画。
※3 R3 は本要望時の値。
※4 R4 以降は H30~R3 の平均を伸ばしたもの。(H30 より公営企業会計となり予算が制限されるため)
※5 普及人口の見直し（人口減少分を加味）R2 以降も人口減と普及人口増が同程度の人数となる
※6 R9 以降は国が示す汚水整備概成後となり、交付金額が大幅減となる可能性があるため、ベースダウンし 5 億円の投資を続けることとする。

３）B-DASH 施設（汚泥焼却施設（ストーカー式））の改築

本市では、国土交通省が実施する平成 25 年度の B-DASH プロジェクト（下水道革新的技術実証事業）にて、「下水道バイオマスからの電力創造システムに関する技術実証研究」が採択され、国土交通省国土技術政策総合研究所の委託研究事業として、平成 25・26 年度に本市中央終末処理場に設置した実証施設にて実証研究を実施し、平成 27 年からは自主研究を継続している。

自主研究期間である 7 か年経過後は本実証施設を実設備として使用する方針とし、改築に必要な概算費用については見積り等により整理した。

なお、中央終末処理場の既設焼却施設については、設置から約 30 年が経過し、老朽化が著しいことから、早期に改築に着手する必要があるため、令和 6~7 年を目途に改築するものと想定する。

d）更新・投資計画の整理

更新･投資計画の整理にあたり今後 50 年間において上記で整理された改築シナリオから、将来の汚水事業に係る更新・投資額について整理を行った。

計画策定にあたり、直近 10 か年の更新投資計画を優先し、以後の更新投資について、SM 全体計画及び投資計画に基づき整理を行った。

更新・投資費用の推移を図 3-8 に示す。

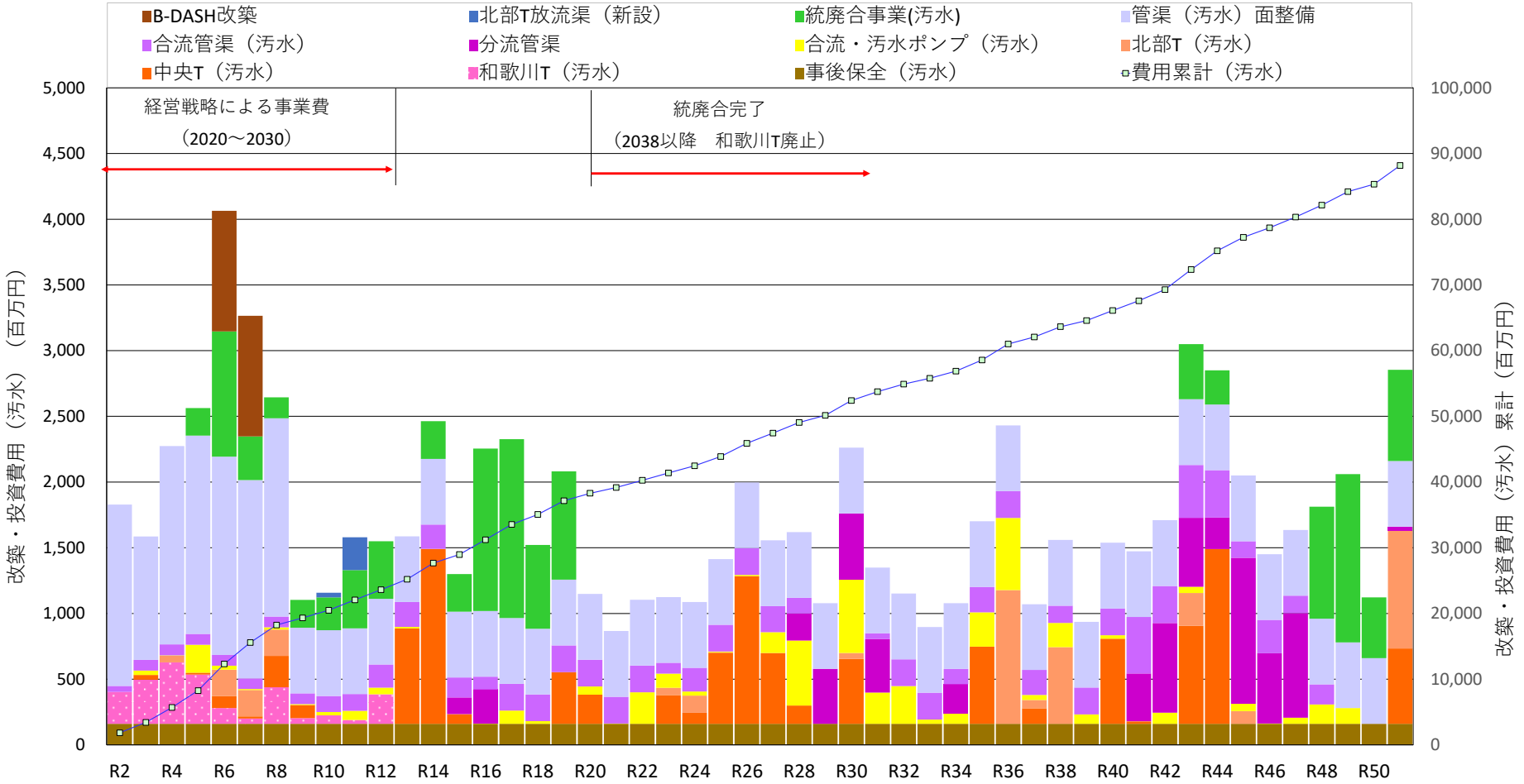


図 3-8　更新・投資費用（汚水分）の推移

3－3 中央終末処理場と和歌川終末処理場の統廃合事業

a) 統廃合事業の概要

本市では、平成 26 年度から下水道事業及び施設の効率化の一環として、中央終末処理場と和歌川終末処理場間を連結管渠で結ぶネットワーク化の検討を進めており、平成 28 年度には和歌川を横断するネットワーク連絡管きょや場内ポンプ場や場内配管の施工方法について検討を行っている。（以下、H28 検討）

検討の結果、和歌川終末処理場の汚水は和歌浦系・芦原系それぞれをネットワーク管により中央終末処理場へ送水し、水処理を行った後、芦原系の処理水を既設和歌川終末処理場へ返流させて脱色・放流する案（CASE1）と中央終末処理場で芦原系処理水の脱色工程まで行う案（CASE2）の 2 ケースを最終案としている。ただし、CASE2 は放流先との調整が残る。

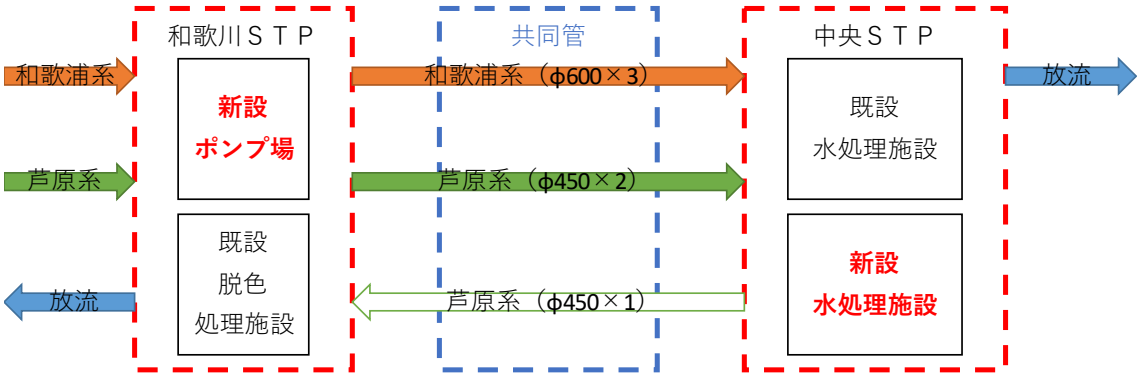


図 3-9 CASE1 模式図

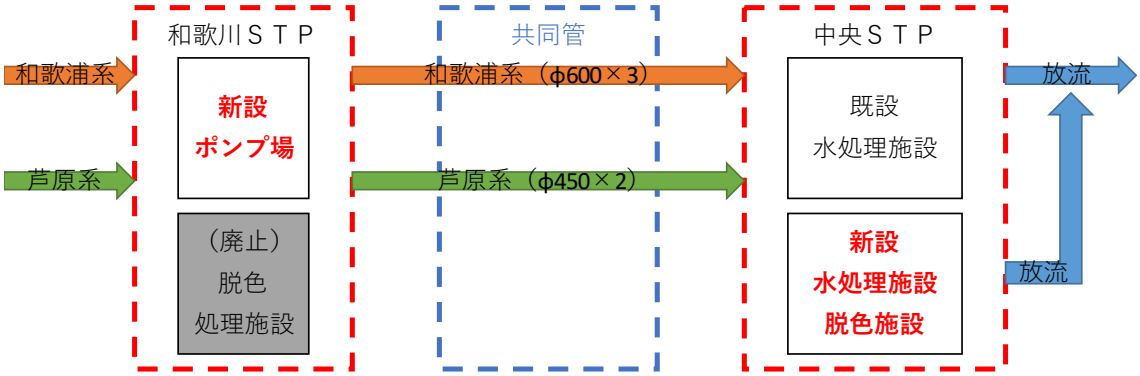


図 3-10 CASE2 模式図

b) 実現に向けた課題の整理

統廃合事業の実現には各施設での課題を抽出し、官民連携事業実施前に解決しておくべき内容と民間事業者に課題解決を委ねる内容に整理をする必要がある。

統廃合の検討業務の中で想定されている技術課題を表 3-13 に示す。

表 3-13　想定される技術課題

施設		想定される技術課題
和歌川STP	揚水施設	NW用揚水施設の狭隘な用地での施工性・仮設工法
	水処理施設	凝集沈殿処理の存続要否 凝集沈殿処理による活性汚泥処理への影響
	汚泥処理施設	耐用年数未達の焼却炉の取扱い・有効利用 汚泥有効利用方法・バイオマス利活用
	施設全体	設備の老朽化、改築更新と統合スケジュールの調整 耐震・耐津波性能評価、対策
ネットワーク（NW）管		河川横断部施工の確実性・施工方法 内挿管きょの口径・種類
中央STP	水処理施設	凝集沈殿処理を集約した場合の活性汚泥処理への影響 放流先への影響・変更
	汚泥処理施設	B-DASH技術の活用 汚泥有効利用方法・バイオマス利活用
	施設全体	設備の老朽化、改築更新と統合スケジュールの調整 耐震・耐津波性能評価、対策

1）和歌川終末処理場の技術課題

【揚水施設】

ネットワーク用揚水施設の狭隘な用地での施工性・仮設工法

ネットワークポンプ棟は、和歌川終末処理場を供用中に建設するため、揚水施設・水処理施設・汚泥処理施設・埋設管路等の既存施設の撤去はネットワークポンプ棟への切り替えまで供用しなければならない。そのため建設予定地は、砂ろ過棟と芦原系沈砂池の中間に限定される。

地上建築物等、工事時に移設可能と考えられるが、調整が必要な施設を以下に整理する。この中で場内雨水渠については移設が必須となるため、現在先行して流入渠の切替工事が進められている。

表 3-14　ポンプ棟建設時調整必要施設

支障物	位置	備考
管理室	ポンプ棟西	移設を検討
倉庫	ポンプ棟西	移設を検討
移動式クレーン	ポンプ棟南	移設を検討
砂ろ過棟	ポンプ棟北	5m以上離隔を確保
芦原系ポンプ室	ポンプ棟東	5m以上離隔を確保
砂ろ過導水渠（地下埋設）	ポンプ棟西	1m以上離隔を確保
場内雨水渠	ポンプ棟	干渉するため、移設を検討
将来芦原幹線流入渠	ポンプ棟東南	干渉するため、法線を変更する
工水受水槽	ポンプ棟東	移設を検討

仮設土留め工法は、ポンプ棟建設時の周辺への影響を最小限とするため、柱列式地中壁などの地下躯体外壁の型枠を兼用させる工法を採用することが望ましい。

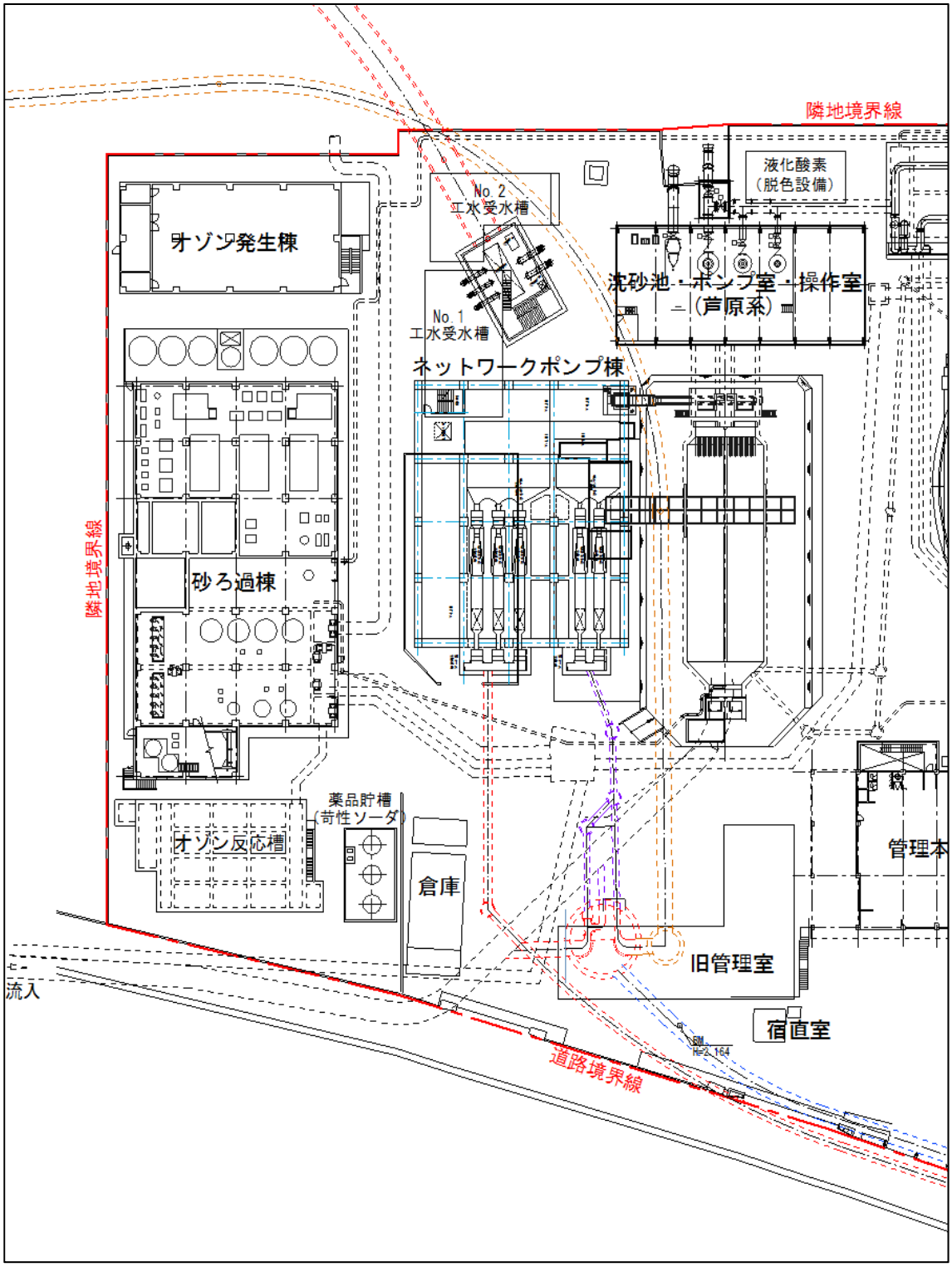


図 3-11　ネットワークポンプ棟配置図

【水処理施設】

凝集沈殿処理の存続要否
凝集沈殿処理による活性汚泥処理への影響

和歌川終末処理場へ流入している芦原系の流入水は、化学、染物工場より排出された汚水の割合が高く、難分解性成分や着色物質を多く含んでいることから、凝集沈殿やオゾン等による脱色処理が必要である。

特に工場排水中に含まれる重金属（溶解性マンガン）が後段の脱色処理工程のオゾン酸化後に発色してしまうため、現状では活性汚泥処理の前段においてアルカリ凝集沈殿法を採用し、溶解性マンガンの処理を行っている。

図 3-12　芦原系沈砂池（流入水が着色している）

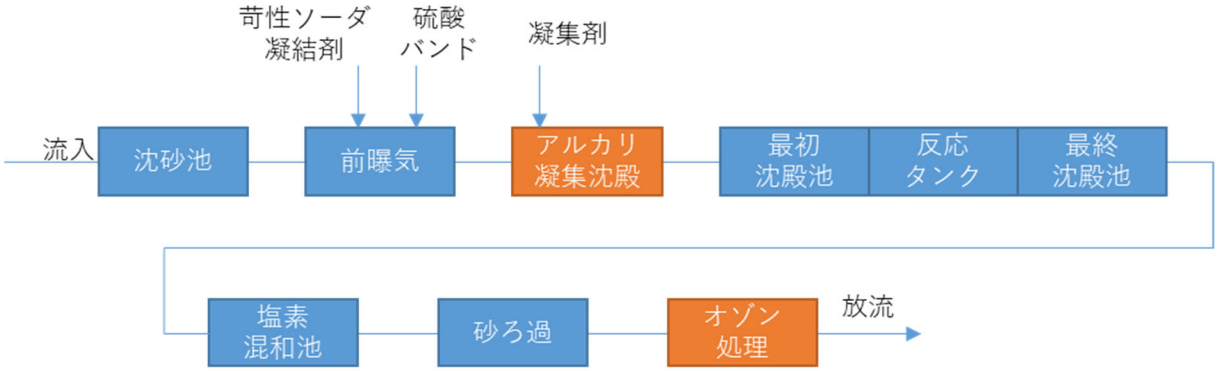


図 3-13　和歌川終末処理場現状処理フロー

このため、凝集槽、最初沈澱池の pH 管理値は 9.0～9.3 と高くなっていることや曝気槽に流入すべき BOD や SS 分まで沈殿してしまい、曝気槽の生物処理に必要な栄養源を確保できなくなり、低負荷運転を行っている状況である。

統合を実施するに当たり、H28 検討では『芦原系の工場排水からの着色水については、凝集沈殿及びオゾン設備等による処理が不可欠であるため、現存の和歌川終末処理場にある脱色設備での処理を基本とする。』とされており、統合後もオゾン処理施設が和歌川終末処理場に残る計画としている。

このため、中央終末処理場で高級処理を行った後、再度ネットワーク管を経由して返送するため、ネットワーク管断面の増径や維持管理の分散などの課題が生じる。

一方、後述する放流先の課題がクリアできれば、中央終末処理場に全処理施設を集約し上記課題をクリアすることも可能である。

また、活性汚泥処理の低負荷運転については、統合により中央終末処理場への影響も懸念されることから、代替案としてアルカリ凝集沈殿を活性汚泥処理の後段とする方法も考えられる。

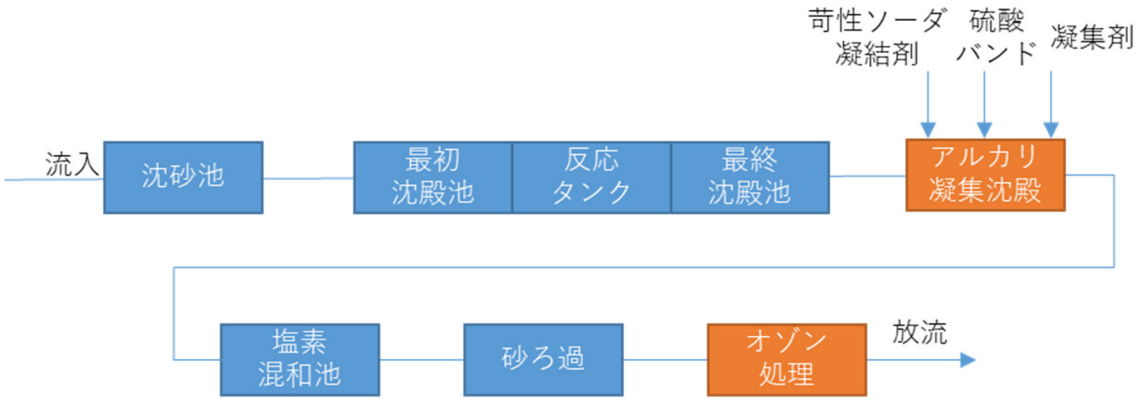


図 3-14　水処理フロー見直し案

想定されるメリット・デメリットには下記のような事項があり、これらの事項を明らかにするためには、実証実験等による検証が必要になってくる。

○想定されるメリット

・活性汚泥処理の高負荷運転が可能
・凝集剤の低減
・発生汚泥量の低減

●想定されるデメリット

・反応タンクで硝化反応により pH が低下し、苛性ソーダ凝結剤が増加する恐れ
・水処理系列を分けない場合はアルカリ凝集沈殿対象水量が増加する
・反応槽汚水・返送汚泥の pH 上昇による生物処理への影響
・オゾン処理後放流水の中和設備・中和薬品の増大
・芦原系流入水 pH の低下時に新たな pH 調整設備の必要性
・着色排水（溶解性マンガン）の活性汚泥処理への影響

【汚泥処理施設】

耐用年数未達の焼却炉の取扱い・有効利用 汚泥有効利用方法・バイオマス活用

和歌川終末処理場の焼却炉（能力 60t/日）は 2004 年に設置されており、2017 年、2019 年に炉の改築更新（大規模修繕）を行っており耐用年数未達となっている。

このため、統廃合スケジュールにおいては、焼却炉標準耐用年数を考慮する必要がある。

一方で、中央終末処理場にて汚泥処理も集約されることから、焼却による埋め立ての他に汚泥有効利用（燃料化・緑農地還元）を実施するメリットが生まれてくる。

【施設全体】

設備の老朽化・改築更新と統合スケジュールの調整 耐震・耐津波性能評価、対策

本市では令和元年に「和歌山市下水道ストックマネジメント全体計画」において長期的な改築事業シナリオを策定しているが、ここでは和歌川終末処理場の統合計画を踏まえた内容とはなっていない。

このため、ストックマネジメント計画と統合スケジュールを踏まえた改築計画を策定する必要がある。

一方、平成 28 年度に下水道総合地震対策計画を見直しており、和歌川終末処理場では管理本館、ポンプ施設に加え、ブロワ棟の耐震化及び耐水化を位置付けている。

現在、管理本館の耐震化工事が進められている。

耐津波対策としては、平成 30 年に耐津波検討が行われており、和歌川終末処理場では管理棟エリア、芦原系沈砂池ポンプエリア、汚泥濃縮、脱水エリアが浸水深 1.5m 以上になるとされている。

管理本館については人命保護の観点から早期対策が必要な施設となるが、その他施設については統合スケジュールと調整を図り、設計・工事の要否を判断する必要がある。

表 3-15　和歌川終末処理場防水壁対策が必要となるエリア

エリア名			国土地理院標高メッシュ			和歌山県想定浸水深			計画地盤高	計画地盤高−国土地理院標高メッシュ（平均値）	計画地盤高と国土地理院標高の差について	浸水レベル（せき上げ考慮）			【参考】浸水レベル（せき上げ無）			今回計画浸水レベル（平均値）	備考
			平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値				平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値		
			(TP+)m	(TP+)m	(TP+)m	(TP+)m	(TP+)m	(TP+)m	(TP+)m	(TP+)m	〃	(TP+)m	(TP+)m	(TP+)m	(TP+)m	(TP+)m	(TP+)m	(TP+)m	〃
中央終末処理場	①特高受変電室エリア	特高受変電室、給水設備	3.13	3.54	2.53	0.38	0.77	0.15	3.0	-0.13	〃	3.66	4.13	3.32	3.51	3.96	3.23	3.66	
	②自家発電機室エリア	自家発電機室、高圧フィーダー室、倉庫、燃料タンク	3.14	3.36	2.95	0.36	0.62	0.07	3.0	-0.14	〃	3.64	3.82	3.14	3.49	3.61	3.11	3.64	
	③沈砂池ポンプ棟エリア	沈砂池ポンプ棟（小雑賀系、名草系）	3.10	3.38	1.93	0.54	1.46	0.07	3.0	-0.10	〃	3.85	4.19	3.14	3.64	3.90	3.10	3.85	
	④汚泥処理施設エリア	汚泥処理棟、汚泥濃縮槽、汚泥焼却施設、汚泥投入設備、燃料タンク、放流棟	3.08	3.77	2.19	0.52	1.31	0.05	3.0	-0.08	〃	3.81	4.16	3.08	3.60	3.85	2.82	3.81	
	⑤管理棟エリア	管理棟本館、分水井	3.23	3.94	2.93	0.57	0.90	0.06	3.0	-0.23	〃	4.03	4.29	3.50	3.79	4.19	3.41	4.03	
	⑥水処理棟エリア	用水棟、電磁流量計室、水処理棟、階段室	3.21	4.05	2.23	0.63	1.13	0.02	3.0	-0.21	〃	4.10	4.49	3.40	3.84	4.19	3.27	4.10	
和歌川終末処理場	①砂ろ過オゾンエリア	砂ろ過棟、オゾン発生棟、オゾン反応槽、薬品貯留槽、倉庫	2.37	2.66	2.00	1.42	1.77	1.05	2.5	0.13	〃	4.37	4.92	4.08	3.79	4.24	3.56	4.37	
	②管理棟エリア	管理棟本館、集中管理室、沈殿汚泥ポンプ室、特高受変電棟	2.19	2.39	1.92	1.65	2.24	1.47	2.5	0.31	〃	4.52	5.08	4.32	3.84	4.16	3.67	4.52	
	③芦原系沈砂池ポンプ棟エリア	沈砂池・ポンプ室・操作室（芦原系）、液化酸素（脱色設備）、No.1、No.2工水受水槽、沈砂池計測室	2.13	2.76	1.70	1.77	2.50	1.09	2.5	0.37	〃	4.63	5.35	4.20	3.90	4.38	3.64	4.63	
	④和歌浦系沈砂池ポンプ棟エリア	沈砂池・ポンプ室・操作室（和歌浦系）、No.3最初沈殿池	2.39	2.66	2.15	1.46	1.69	1.25	2.5	0.11	〃	4.45	4.63	4.28	3.85	3.96	3.73	4.45	
	⑤前処理・最初沈殿池エリア	No.1最初沈殿池、No.2最初沈殿池、分配槽、流量計室、前曝気槽、焼却炉監視室	2.51	2.88	2.20	1.38	1.69	0.91	2.5	-0.01	〃	4.46	4.73	4.03	3.89	4.09	3.62	4.46	
	⑥反応タンクエリア	曝気槽、ブロア—棟、特高変電所	2.78	3.88	2.33	1.14	1.68	0.20	2.5	-0.28	〃	4.39	4.81	3.96	3.92	4.22	3.69	4.39	
	⑦焼却炉棟エリア	汚泥焼却棟（管理室）、汚泥焼却設備、受入ホッパー棟、ホッパー棟	2.64	2.92	2.35	1.40	1.76	1.11	2.5	-0.14	〃	4.62	4.89	4.35	4.05	4.27	3.82	4.62	
	⑧最終沈殿池エリア	最終沈殿池、塩素混和池	3.37	3.95	2.01	0.72	1.93	0.01	2.5	-0.87	〃	4.38	5.06	3.67	4.09	4.58	3.19	4.38	
	⑨汚泥濃縮・脱水エリア	No.1～No.4汚泥濃縮槽、濃縮汚泥ポンプ室、余剰汚泥ポンプ室、分配桝、脱水電気棟、脱水機室	2.42	2.92	0.89	1.74	2.78	1.10	2.5	0.08	〃	4.88	5.49	3.67	4.17	4.59	3.19	4.88	

浸水深 1.5m以上

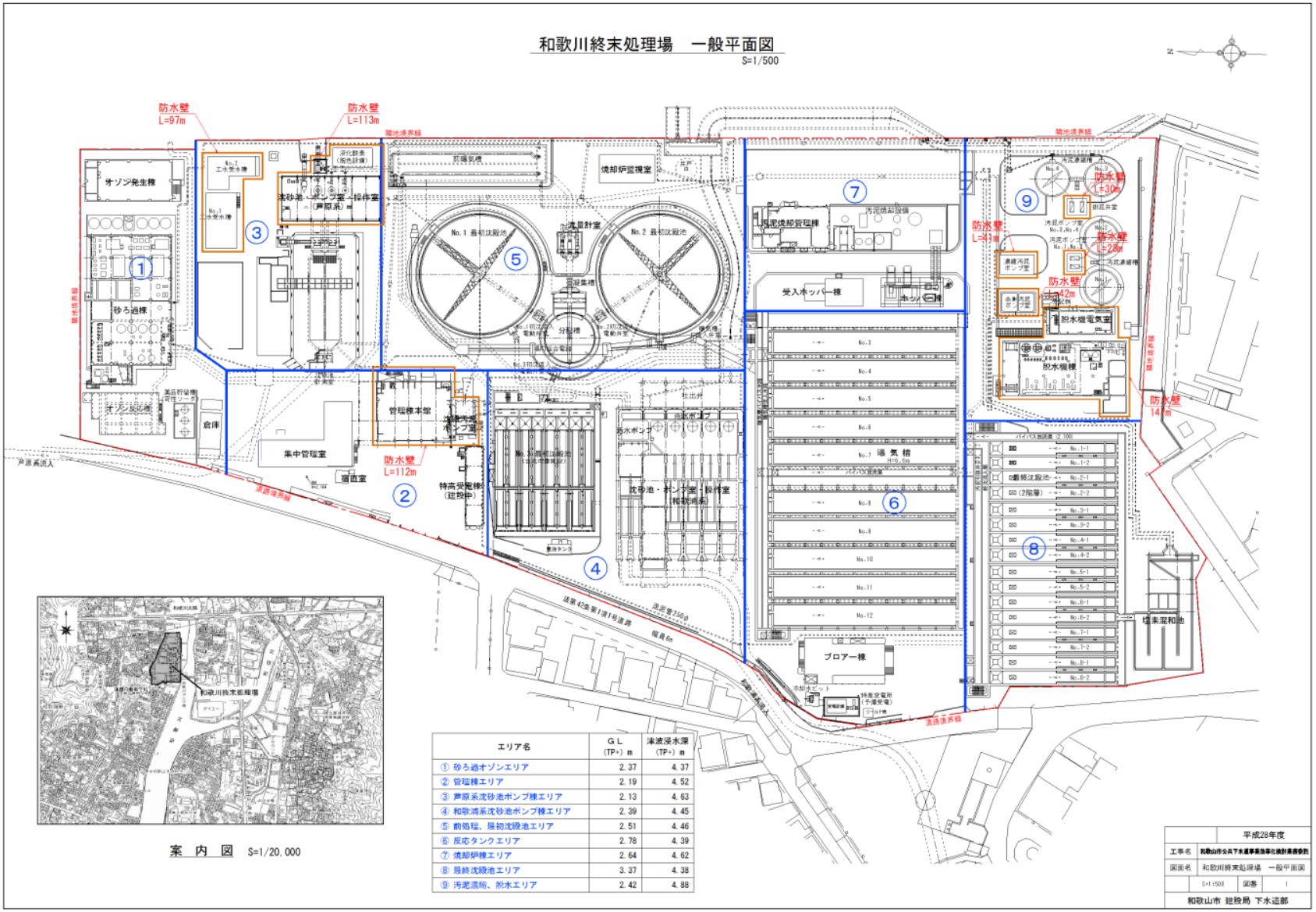


図 3-15　和歌川終末処理場防水壁対策が必要となるエリア

2）ネットワーク管きょの技術課題

河川横断部施工の確実性・施工方法 内挿管きょの口径・種類

H28 検討では、シールド工法により和歌川を横断する施工計画となっている。和田川には護岸矢板が打設されており、磁気探査により護岸矢板の根入れ長を調査している。

探査結果にも示されているが、対象物が鋼矢板の場合、下端の磁極を磁気反応のピークとして捉えられるが、この磁極位置は調査孔と対象の鋼矢板の離隔距離によって様々に変化することが実験により確かめられており、一般的には磁極位置よりも真の鋼矢板先端部が深いとされている。

H28 検討では補正量を踏まえて根入れ長を推定し、矢板の下越しで計画しているが、施工時に真の根入れ長と異なった場合には縦断計画の見直し、ポンプ能力の見直しなどに影響する恐れがある。

内挿管きょ断面については、圧送流速を 1.0～1.5m/s の範囲とし、ポンプ揚程を踏まえた上で断面を決定している。

内挿断面については流速と揚程、更に共同管きょ（シールド断面）も踏まえた上で縮径も可能と考える。また、オゾン処理を中央終末処理場で実施することが可能となれば、必要本数も減り、シールド断面の更なる縮径も可能となる。

3）中央終末処理場の技術課題

【水処理施設】

凝集沈殿処理を集約した場合の活性汚泥処理への影響 放流先への影響・変更

H28 検討では芦原系のみ別処理として凝集沈殿処理後に活性汚泥処理を行う計画としている。現在の和歌川終末処理場では凝集沈殿処理は芦原系のみ行い、活性汚泥処理は和歌浦系と混合している。従って、中央終末処理場に統合した場合は更なる低負荷運転となる恐れがあり、前述した凝集沈殿処理を活性汚泥処理の後段とする方法や活性汚泥処理以外の処理方法を検討する必要がある。

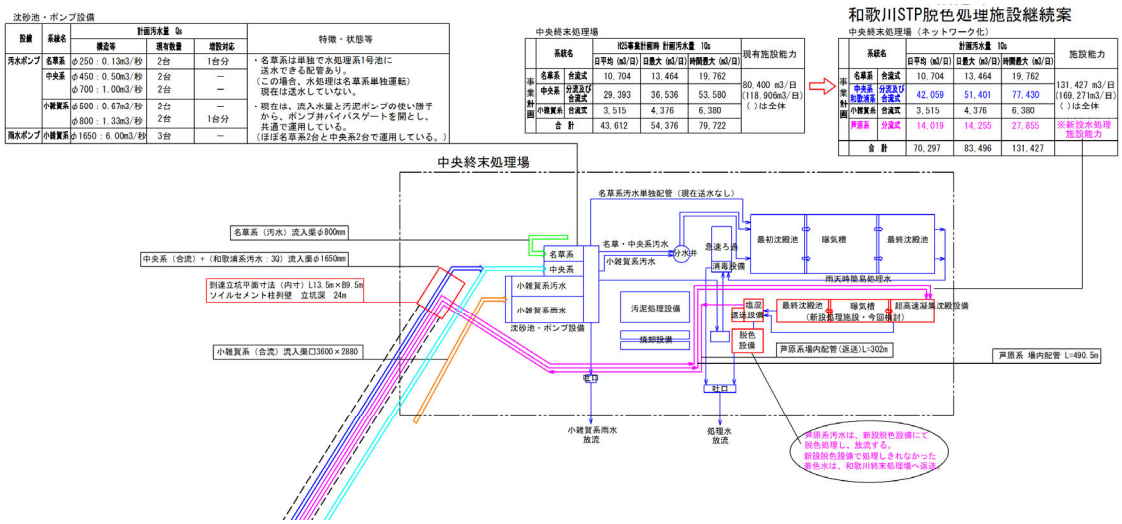


図 3-16　中央終末処理場（統合後　和歌川 STP 脱色施設継続）

現在、和歌川終末処理場の処理水は和歌川に放流されているが、下流側に堰があるため、和歌川は北に流下し、和歌山港へ流れている。一方、中央終末処理場は和田川を経由し、和歌浦湾に流れていることから、和歌川終末処理場のオゾン処理も含めた全処理工程を中央終末処理場に統合した場合は放流先の変更が発生する。

和歌川終末処理場の放流色度に関しては和歌山市条例規制値以下となっており、法的な問題は無いが、放流先地元との調整が必要となる。

表 3-16　和歌山市排出水の色等規制条例

規制項目	規制基準
色	排水口における排出水の着色度は、日間平均値 80（最大値 120）以下
濁り	排水口における排出水の透視度は、20 度以上
温度	排水口における排出水の水温は、摂氏 40 度以下
残留塩素	排水口における排出水の残留塩素は、1 リットルにつき 2 ミリグラム以下

【汚泥処理施設】

B-DASH 技術の活用 汚泥有効利用方法・バイオマス利活用

中央終末処理場では、平成 25 年度から下水道革新的技術実証事業(B-DASH プロジェクト)による「下水道バイオマスからの電力創造システム」を和歌山市・ＪＳ・京都大学・㈱西原環境・㈱タクマ共同研究体にて実施している。

統合後も本技術を活用した汚泥処理が求められている。

【技術概要】

本システム技術は、低含水率化技術、エネルギー回収技術、エネルギー変換技術の組み合わせにより、焼却廃熱を利用して発電を行うもので、特徴としては建設費削減、消費電力削減と発電（広範な施設規模での電力自立)、補助燃料使用量削減、温室効果ガス排出量削減効果が期待できるシステムである。

低含水率化技術：含水率を約 7～10%低減（一液調質脱水機に比べて)、焼却炉補助燃料使用量を削減。

エネルギー回収技術：階段炉（乾燥機不要）による低消費電力、低 N20、安定した自燃運転、安定熱回収が可能。

エネルギー変換技術：スクリュー式小型蒸気発電機と蒸気バイナリー発電機の組み合わせで中小規模施設を含めて発電可能。

【導入効果】

LCC;37%削減、GHG 排出量;88%削減、エネルギー消費量;70%削減（従来：一液調質型脱水機＋流動床炉)

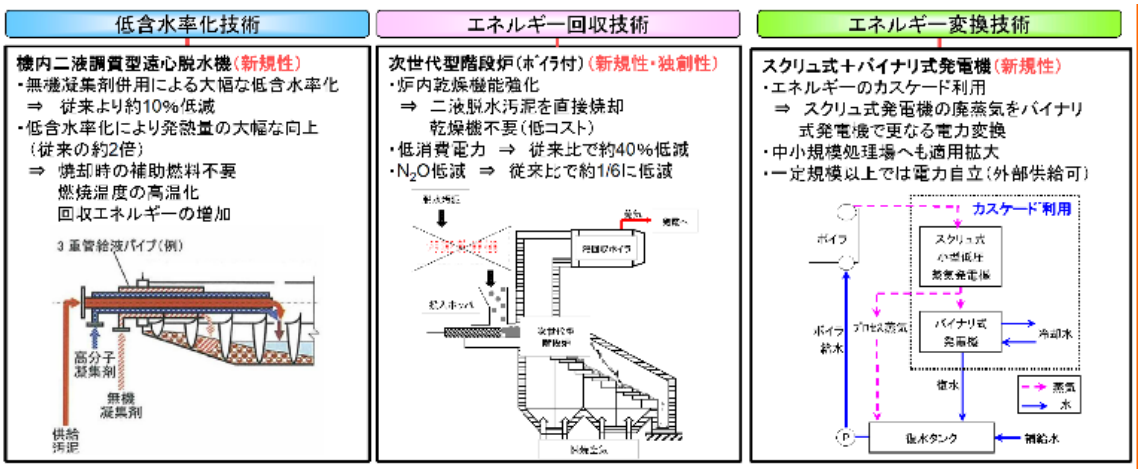


図 3-17　B-DASH プロジェクト概要

【施設全体】

設備の老朽化・改築更新と統合スケジュールの調整 耐震・耐津波性能評価、対策

本市では令和元年に「和歌山市下水道ストックマネジメント全体計画」において長期的な改築事業シナリオを策定しているが、ここでは和歌川終末処理場の統合計画を踏まえた内容とはなっていない。

このため、ストックマネジメント計画と統合スケジュールを踏まえた改築及び増設計画を策定する必要がある。

一方、平成 28 年度に下水道総合地震対策計画を見直しており、中央終末処理場では耐震診断の実施が位置付けられている。

耐津波対策としては、平成 30 年に耐津波検討が行われており、中央終末処理場では浸水深 1.5m 以上になる施設はない。

c)　本検討における課題の取扱い

本検討においては、これらの課題解決に向けて各種検討が進められているが、結論に至るには時間を要することから H28 検討結果を用いて後述する各種検討を進めることとする。

なお、現時点での候補案としては脱色設備までを中央終末処理場に新設し、和歌川へ放流する案となっている。

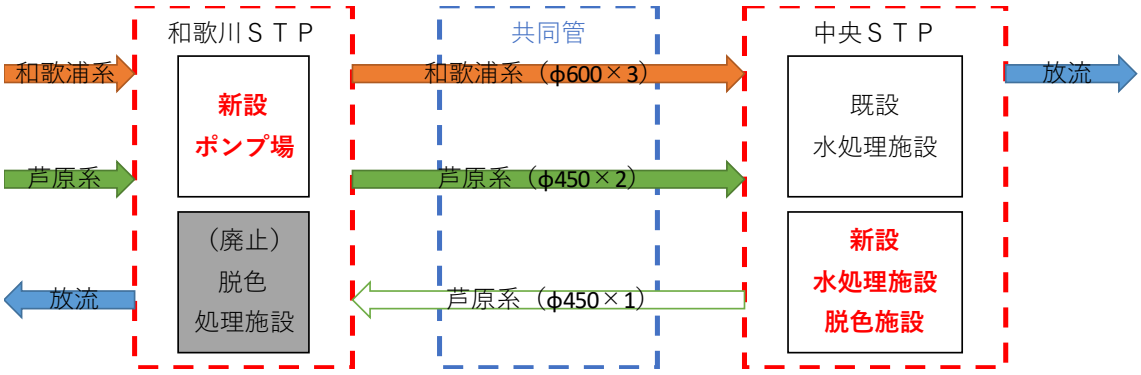


図 3-18　採用候補案

3－4 施設の維持管理状況

a)維持管理月報整理

1) 中央終末処理場

【流入下水量】

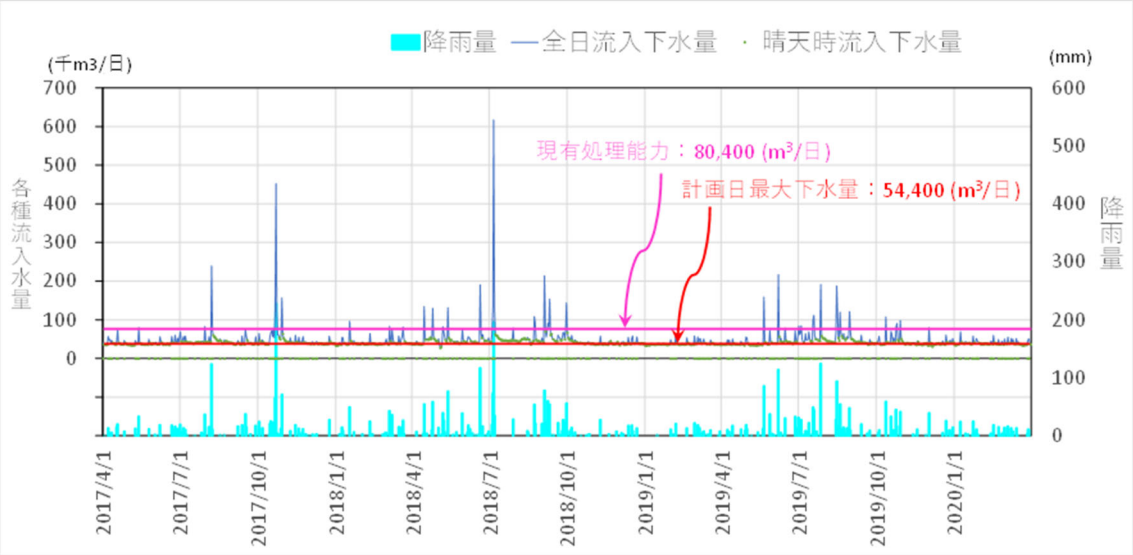
中央終末処理場への晴天時流入下水量は、日平均：約 40,000m³/日、日最大：約 64,000m³/日である。本処理区は一部合流であり、雨天時には最大約 620,000m³/日（晴天時日最大の約 9 倍）が流入している。

事業計画における日最大汚水量は 54,400m³/日であるため、計画値よりも多い水量が流入しているが、現有処理能力は 80,400m³/日を有しており、晴天時日最大に対する稼働率は約 80%となっている。

なお、晴天時流入下水量は、処理場運転管理月報上、雨天日 1 日を除いて設定しており、本業務では月報の水量を採用している。

表 3-17 流入下水量及び稼働率（中央終末処理場）

	流入下水量（晴天時(m3/日)		流入下水量（雨天時)(m3/日)	現有処理能力（m3/日）	晴天時日最大に対する稼働率(%)
年度	日平均	日最大	日最大		
2017	39,445	63,700	452,500	80,400	79%
2018	41,396	69,600	617,200	80,400	87%
2019	39,651	58,100	216,800	80,400	72%



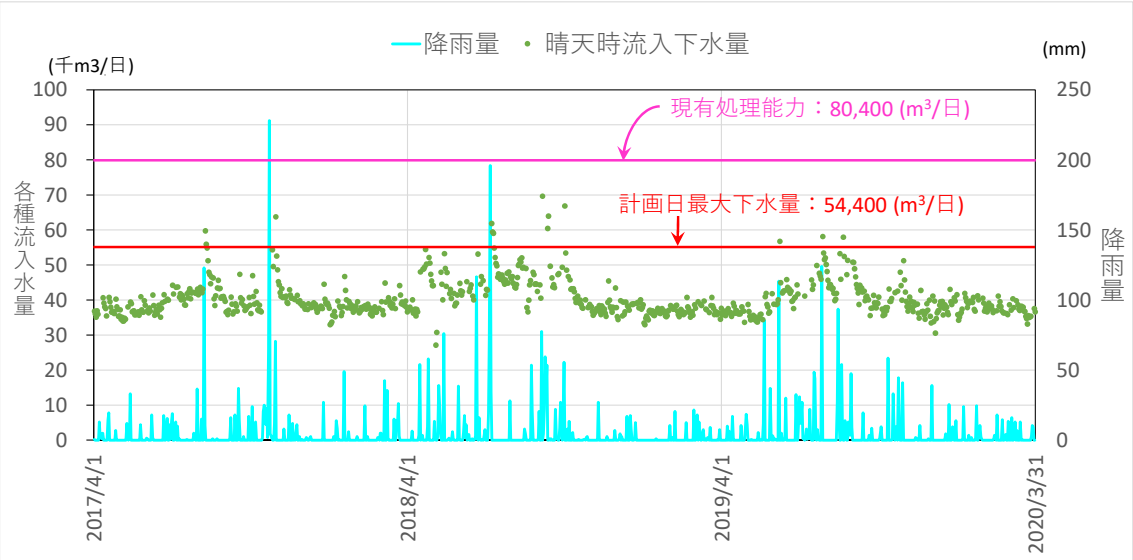


図 3-19　流入下水量の推移（中央終末処理場）

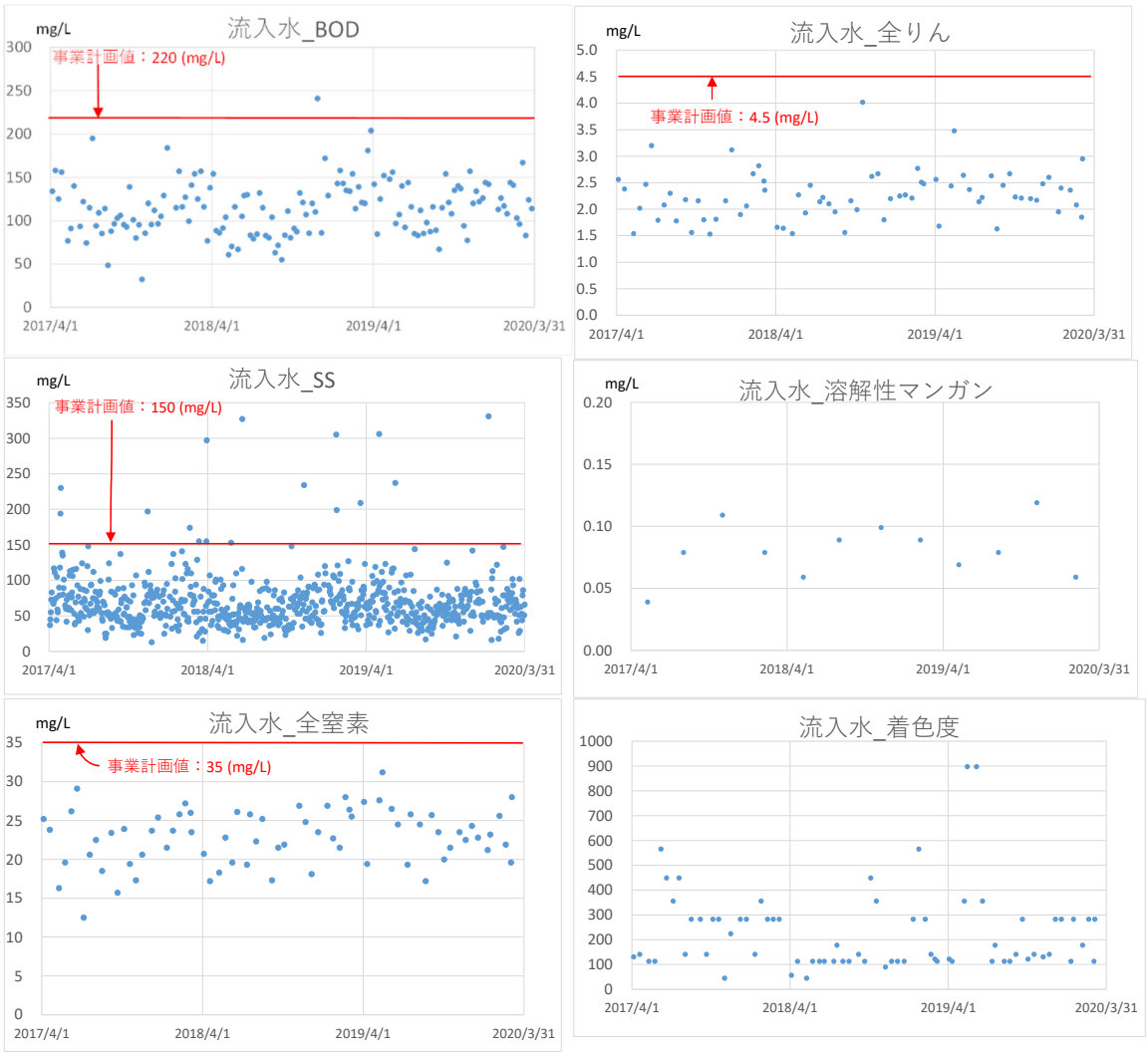
【流入水質】

2019 年度の流入水質（年平均）は、BOD：約 118mg/L、SS：約 66mg/L、全窒素：約 12mg/L、全リン：約 2mg/L となっており、各項目とも計画値以下となっている。BOD と SS については年最大では計画値を超える数値を記録している。

溶解性マンガン：約 0.1mg/L、着色度：252 となっており、着色度は工場排水の多い和歌川よりも高くなっている。

表 3-18　流入水質（中央終末処理場）

	流入水質																		
	BOD(mg/L)			SS(mg/L)			全窒素(mg/L)			全りん(mg/L)			マンガン(mg/L)			着色度		
年度	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小
2017	112.7	195.0	32.3	70	297	13	11.1	29.1	12.5	2.20	3.20	1.53	0.08	0.11	0.04	294	1,131	45
2018	113.1	241.0	55.0	66	327	16	11.2	38.7	17.2	2.23	4.02	1.54	0.09	0.10	0.06	169	566	45
2019	118.1	167.0	67.0	66	331	16	11.6	31.2	17.2	2.35	3.48	1.63	0.08	0.12	0.06	252	898	113



（出典）処理場運転月報、水質分析結果

図 3-20　流入水質の推移（中央終末処理場）

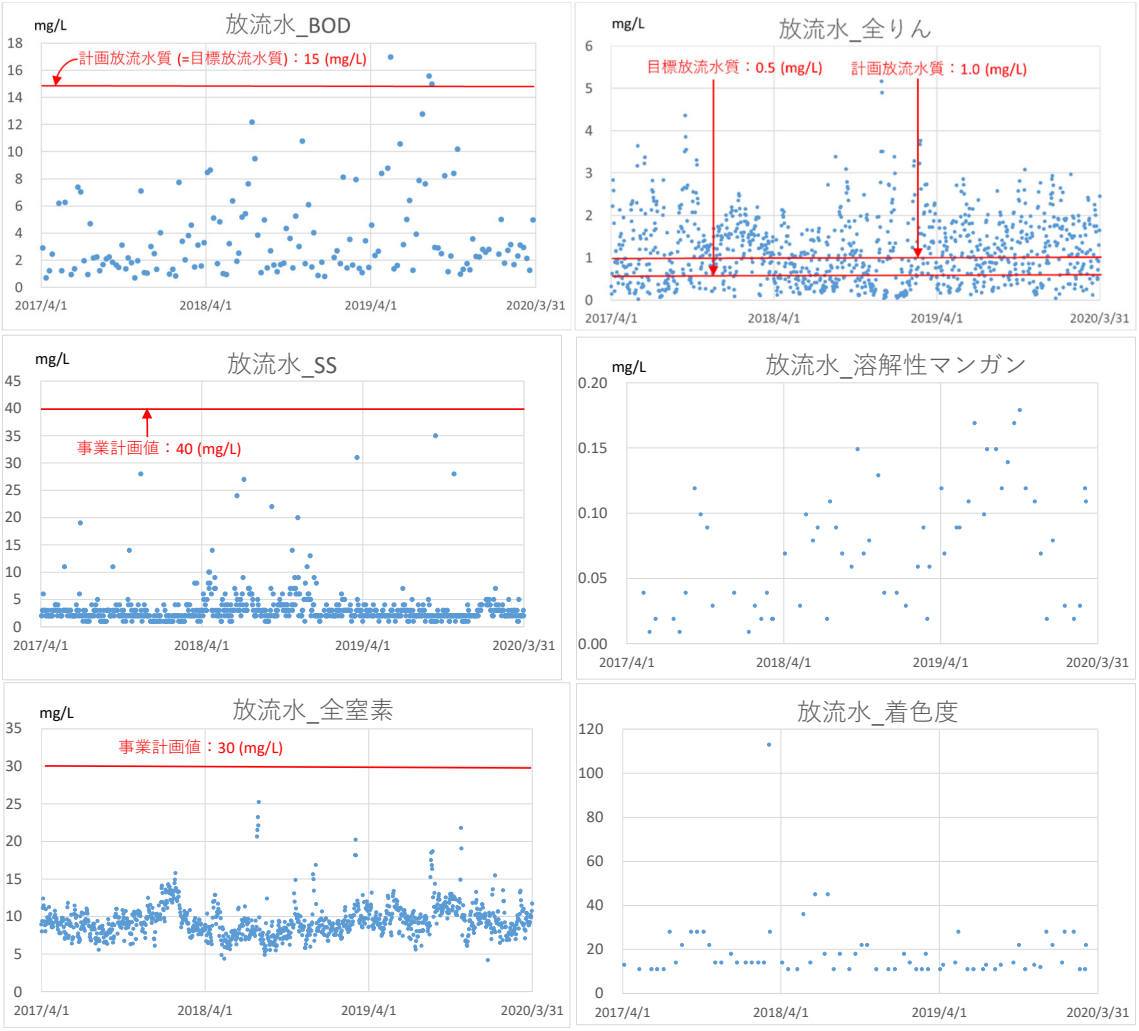
【放流水質】

2019 年度の放流水質（年平均）は、BOD：約 5mg/L、SS：約 3mg/L、全窒素：約 10mg/L、全リン：約 1mg/L、溶解性マンガン：約 0.1mg/L、着色度：16 となっており、計画値が設定されている項目のうち、全リン以外は計画値以下となっている。

計画放流水質は BOD：15mg/L 以下、全リン：1.0mg/L 以下と設定されており、BOD は年最大で、全リンは年平均・最大で超えている時がある。

表 3-19　放流水質（中央終末処理場）

	放流水質																		
	BOD(mg/L)			SS(mg/L)			全窒素(mg/L)			全りん(mg/L)			マンガン(mg/L)			着色度		
年度	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小
2017	2.67	7.74	0.70	3	28	1	9.42	15.79	5.59	1.26	4.37	0.03	0.04	0.12	0.01	22	113	11
2018	3.76	12.20	0.81	4	31	1	8.83	25.24	4.40	1.06	5.18	0.06	0.09	0.23	0.02	18	45	11
2019	4.70	17.00	0.98	3	35	1	9.99	21.81	4.20	1.22	3.09	0.06	0.10	0.18	0.02	16	28	11



（出典）処理場運転月報、水質分析結果

図 3-21　放流水質の推移（中央終末処理場）

【水処理 pH】

処理水の pH（年平均）は、最初沈殿池入口：7.2、最初沈殿池出口：7.0～7.1、反応タンク：6.8、最終沈殿池：6.7～6.8 という結果となっており、概ねどの年度も同程度の値を示している。

表 3-20　水処理 pH（中央終末処理場）

	pH											
	最初沈殿池_入口			最初沈殿池_出口			反応タンク			最終沈殿池		
年度	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小
2017	7.2	7.4	6.9	7.1	7.3	6.7	6.8	7.0	6.5	6.8	7.1	6.4
2018	7.2	7.5	6.9	7.1	7.3	6.7	6.8	7.0	6.5	6.8	7.1	6.5
2019	7.2	7.4	6.7	7.0	7.6	6.6	6.8	7.0	6.5	6.7	7.0	6.4

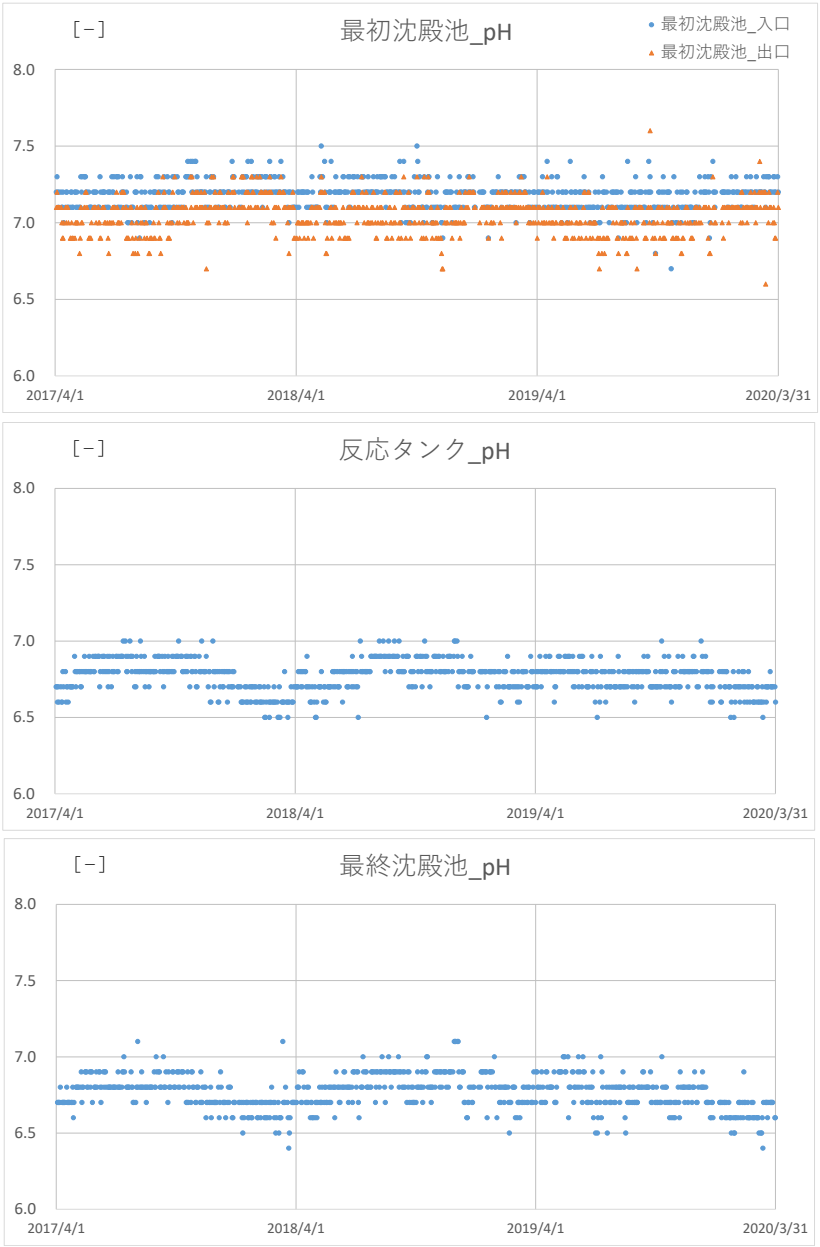


図 3-22　水処理 pH の推移（中央終末処理場）

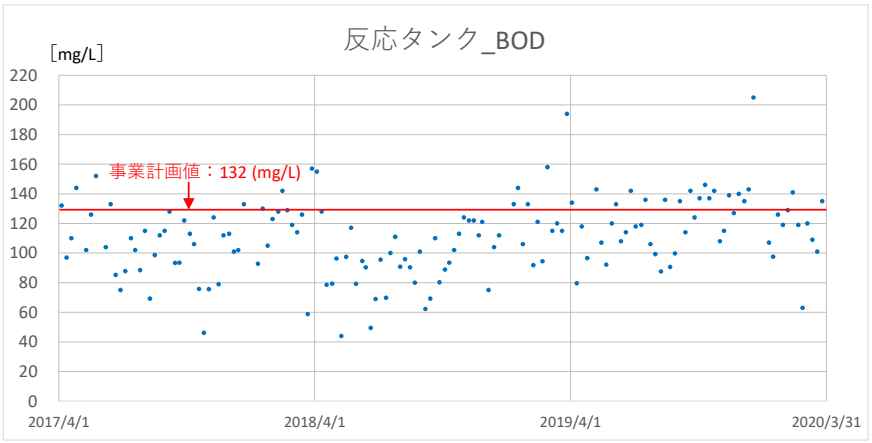
【反応タンク】

反応タンク流入 BOD・SS は、年最大で計画値を超える日があるものの、年平均では事業計画値以下であり、特に SS は計画値の半分以下の水質となっている。

BOD-SS 負荷の年平均は 0.15kg/SSkg･日であり、計画値を若干下回る負荷となっており、MLSS は概ね計画値の 1,800mg/L 付近で推移しているが、2018 年度の中盤あたりから若干上昇しているようにみえる。

表 3-21　反応タンク流入 BOD・SS（中央終末処理場）

	反応タンク					
	BOD(mg/L)			SS(mg/L)		
年度	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小
2017	108.3	157.0	46.1	29.1	92.0	14.0
2018	103.0	194.0	44.0	31.0	87.0	14.0
2019	121.1	205.0	63.0	30.7	91.0	17.0



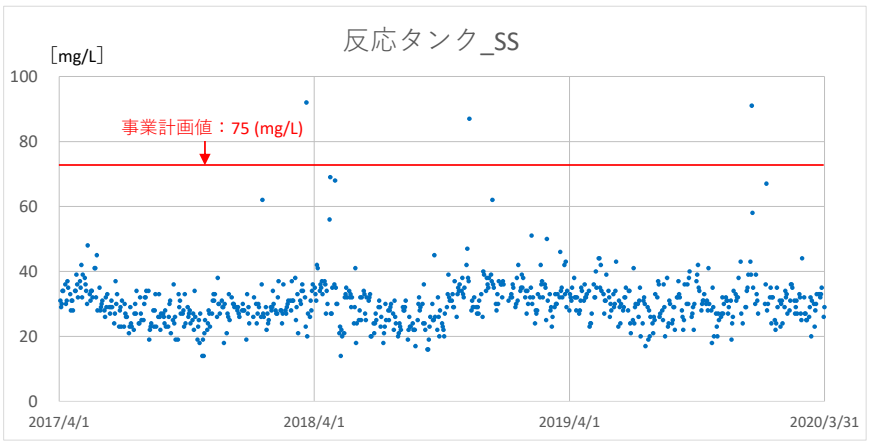


図 3-23　反応タンク流入 BOD・SS の推移（中央終末処理場）

表 3-22　反応タンク流入 BOD-SS 負荷（中央終末処理場）

	反応タンク		
	BOD-SS負荷(kg/sskg･d)		
年度	年平均	年最大	年最小
2017	0.16	0.30	0.10
2018	0.15	0.28	0.07
2019	0.15	0.32	0.08

表 3-23　反応タンク流出 MLSS（中央終末処理場）

	反応タンク_MLSS																	
	1号池流出部(mg/L)			2号池流出部(mg/L)			3号池流出部(mg/L)			4号池流出部(mg/L)			5号池流出部(mg/L)			6号池流出部(mg/L)		
年度	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小
2017	－	－	－	－	－	－	1,551	2,180	970	1,639	2,160	1,120	1,609	2,190	1,000	1,633	2,340	790
2018	2,056	3,090	190	2,156	3,200	1,520	1,610	2,580	950	1,639	2,500	1,010	1,521	2,490	990	1,446	2,420	930
2019	1,996	2,730	1,230	1,689	2,630	1,180	2,129	2,590	1,720	1,839	2,460	990	－	－	－	－	－	－

(注)－　は池休止中を示す。

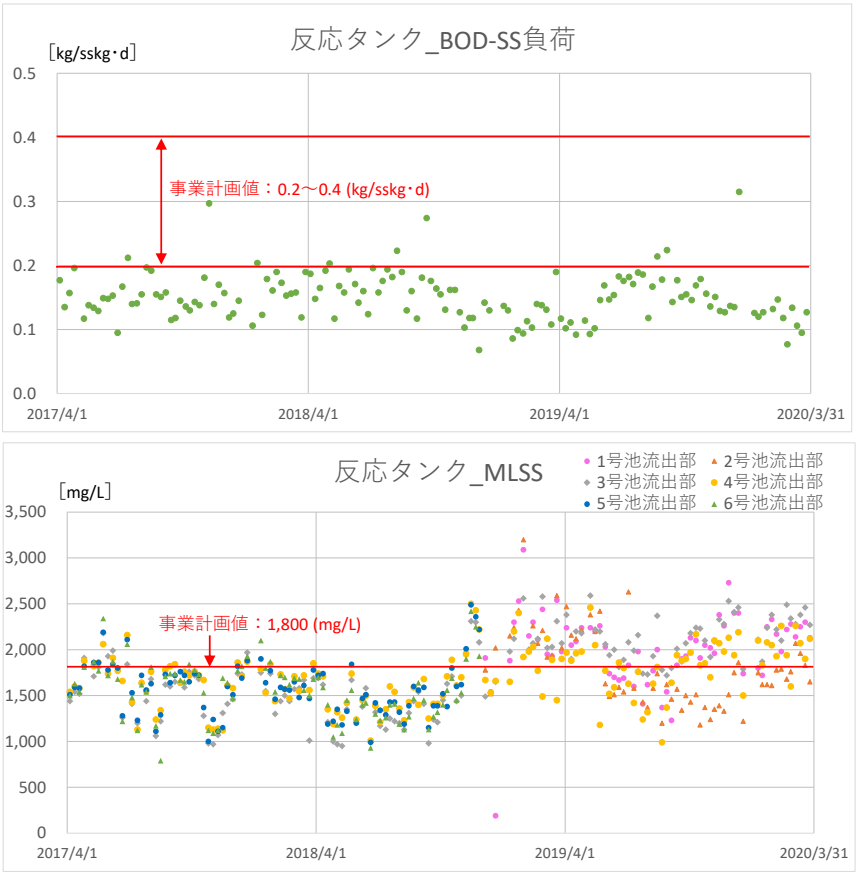


図 3-24　反応タンク BOD-SS 負荷・MLSS の推移（中央終末処理場）

【脱水機】

2019 年度の脱水ケーキ量は年平均で No.3：約 10t/日、No.4：約 12t/日が発生し、含水率は No.3：79.1%、No.4：78.1%と計画値よりも高い値となっている。

稼働時間は No.3、No.4 ともに計画値の 6 時間よりも若干長い 7～8 時間/日の運転であり、稼働日数から判断すると週 5.5 日程度の運転となっている。

表 3-24　脱水ケーキ量・含水率、稼働時間・日数（中央終末処理場）

	脱水機																			
	脱水ケーキ量(t/日)						含水率(%)						稼働時間(h)						稼働日数(日/年)	
	No. 3			No. 4			No. 3			No. 4			No. 3			No. 4			No. 3	No. 4
年度	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	―	―
2017	10.7	29.3	1.5	11.9	25.4	1.4	78.5	85.4	71.0	77.6	84.1	70.6	7.3	15.0	0.3	8.3	16.0	0.2	315	316
2018	10.0	23.0	0.8	11.0	25.8	0.7	77.5	84.0	68.0	76.8	82.8	69.0	7.0	14.6	0.7	7.4	12.8	0.7	310	303
2019	10.5	23.0	1.7	12.3	26.0	0.6	79.1	85.4	69.5	78.1	83.8	66.0	7.2	12.4	1.5	8.0	14.8	0.8	286	294

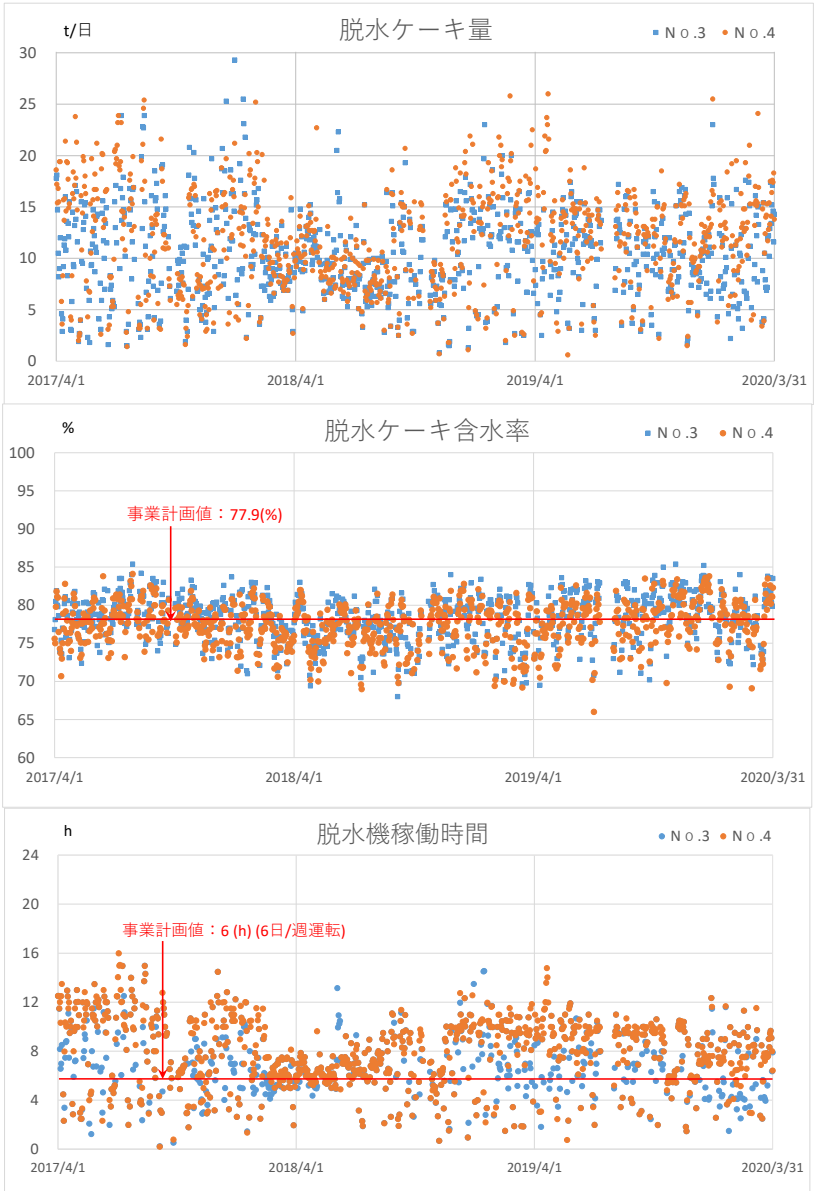


図 3-25　脱水ケーキ量・含水率、稼働時間の推移（中央終末処理場）

高分子凝集剤注入率（年平均）は No.3、No.4 共に 0.4～0.5%と、事業計画値の 1.0%以下の値を示している。

表 3-25　脱水機　高分子凝集剤注入率（中央終末処理場）

	高分子凝集剤注入率(%)					
	No. 3			No. 4		
年度	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小
2017	0. 4	1. 0	0. 2	0. 4	0. 9	0. 2
2018	0. 4	0. 9	0. 1	0. 4	1. 0	0. 2
2019	0. 5	1. 0	0. 2	0. 4	0. 9	0. 2

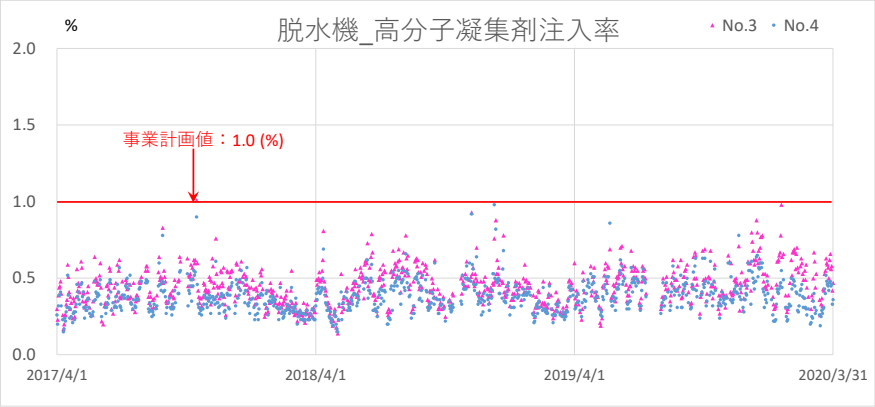


図 3-26　脱水機　高分子凝集剤注入率の推移（中央終末処理場）

【焼却炉】

2019 年度の焼却炉投入量は年平均で約 32t/日、含水率は 81.1%となっており、含水率は計画値よりも高い値となっている。

稼働時間は年最大：24 時間、稼働日数から判断すると稼働率は約 78%となっており、ほぼ計画値どおりの運転となっている。

表 3-26　焼却炉投入量・含水率、焼却灰量・含水率、稼働時間・日数(中央終末処理場)

	焼却炉															
	投入量(t/日)			含水率(%)			焼却灰量(m3/日)			焼却灰含水率(%)			稼働時間(h)			稼働日数
年度	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	(日/年)
2017	34.0	45.2	5.2	81.2	85.8	76.2	2.2	6.3	0.1	33.2	38.7	19.7	22.4	24.0	0.3	315
2018	35.7	45.1	4.8	80.5	85.3	75.0	2.6	6.3	0.3	34.0	46.2	12.7	22.4	24.0	5.2	310
2019	31.7	43.4	5.1	81.1	88.8	72.1	1.6	4.1	0.2	34.3	44.0	19.5	22.6	24.0	9.4	286

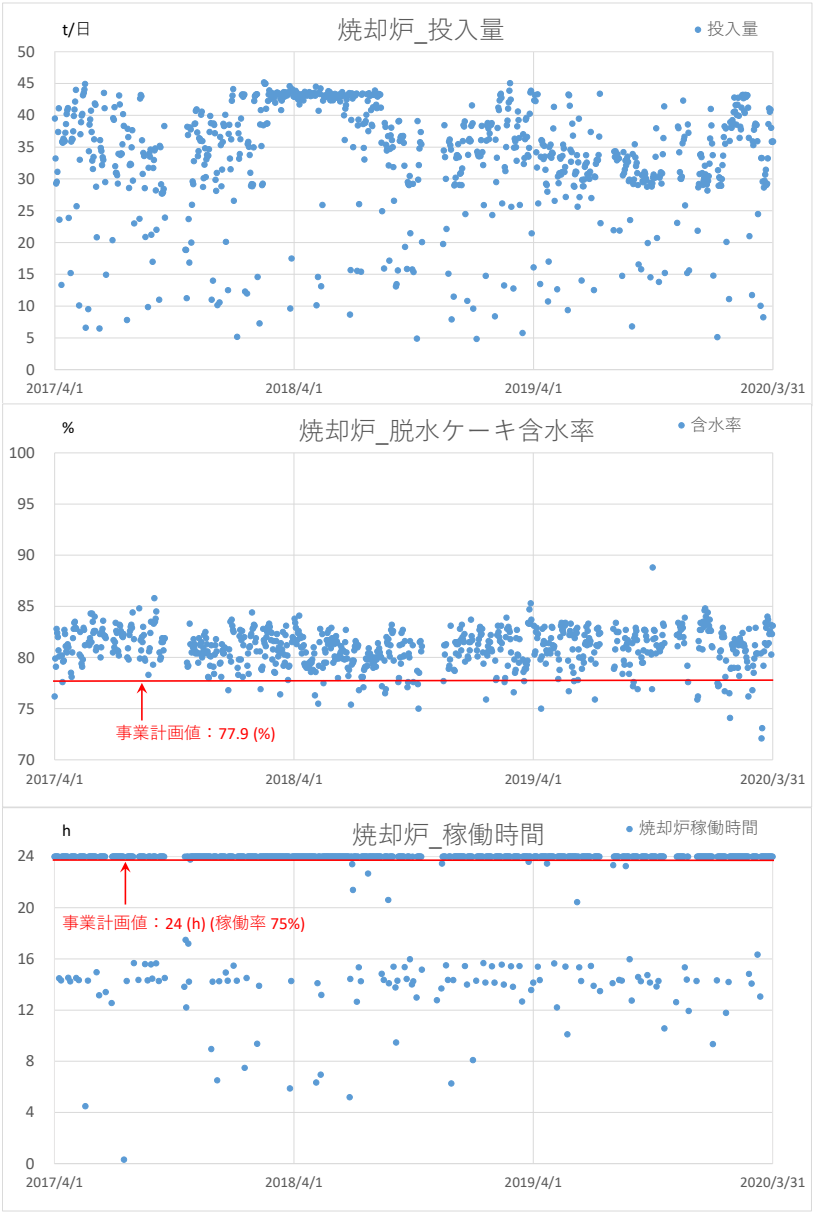


図 3-27　焼却炉投入量・含水率、焼却炉稼働時間の推移（中央終末処理場）

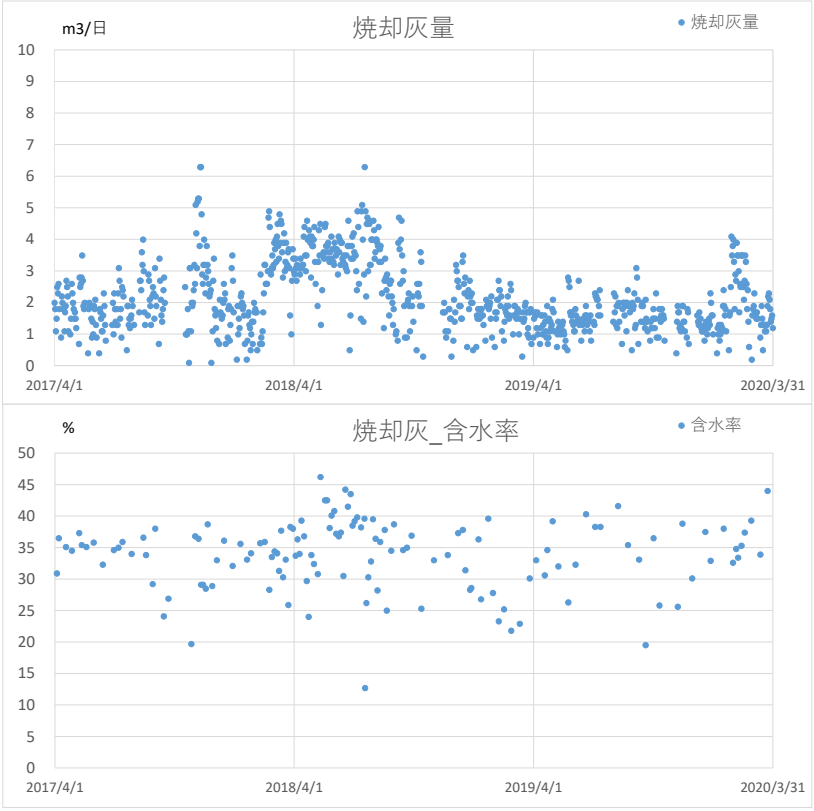


図 3-28　焼却灰量・含水率の推移（中央終末処理場）

【B-DASH 脱水機】

中央終末処理場において、B-DASH プロジェクトによる「下水道バイオマスからの電力創造システム実証事業」が実施され、脱水ケーキ量は 120m³/日、脱水ケーキ含水率は 72%、稼働時間は 14.8～17 時間である。なお薬品注入率（年平均）の最大値は、2019 年度：0.73%で、中央の既設脱水機への薬品注入率よりもやや高い値である。

表 3-27　B-DASH 脱水機投入汚泥量、含水率、薬品注入率、稼働時間等(中央終末処理場)

	B-DASH_脱水機													
	投入汚泥量(m3/日)			脱水ケーキ含水率(%)			薬品注入率(%)			稼働時間(h)			稼働日数（日）	薬品注入日数(日)
年度	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小		
2017	124	188	75	73.2	75.1	71.1	0.65	0.93	0.44	14.8	22.0	12.0	9	9
2018	125	217	67	72.5	73.7	71.1	0.49	0.62	0.38	15.1	21.0	9.0	7	7
2019	132	214	64	72.4	75.0	69.3	0.73	0.92	0.57	17.0	23.0	11.0	14	14

(注)薬品溶解濃度は月報に記載がないため、設計指針記載の一般値(0.1～0.3%)の中央値 0.25%と仮定

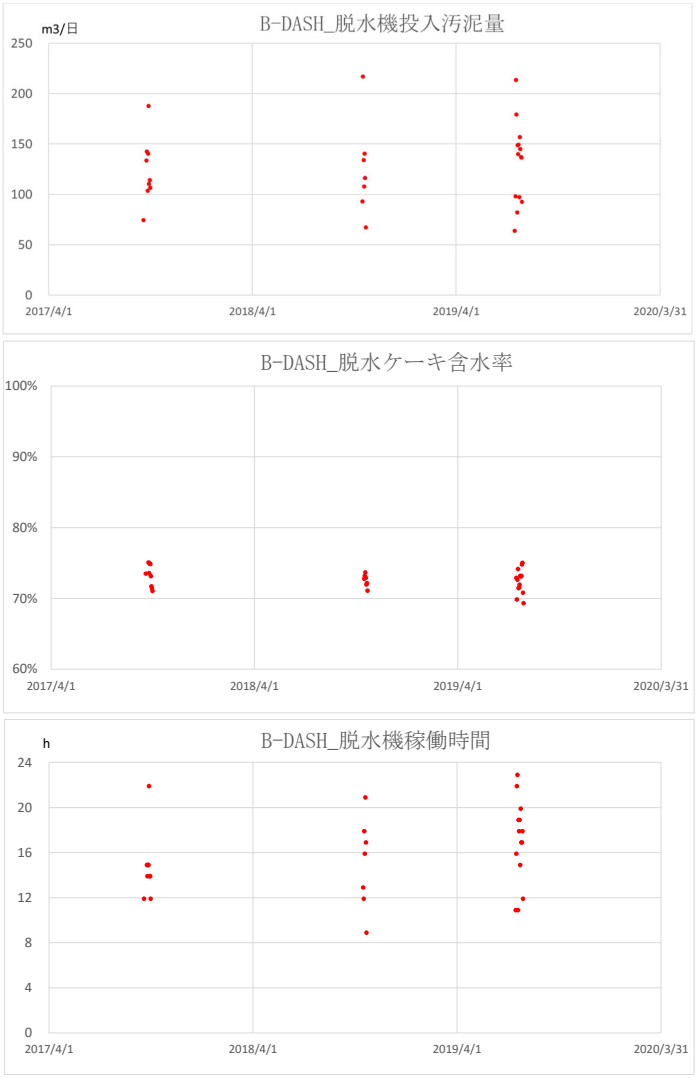


図 3-29　B-DASH 脱水機投入汚泥量、含水率、稼働時間の推移（中央終末処理場）

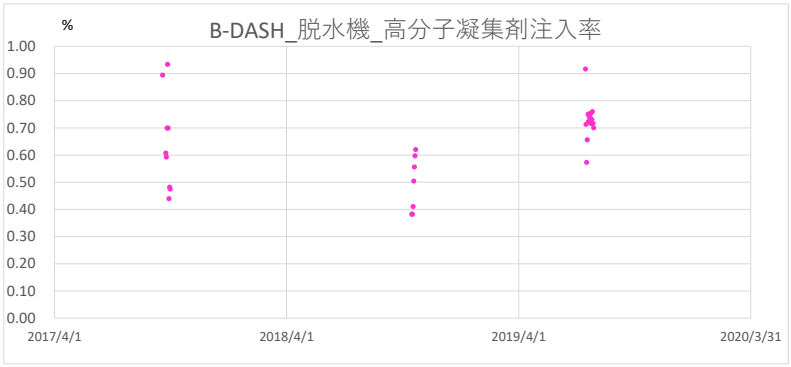


図 3-30　B-DASH 脱水機 高分子凝集剤注入率の推移（中央終末処理場）

【B-DASH 焼却炉】

焼却炉投入ケーキ量（年平均）は 13～17 m³/日、焼却灰発生量（年平均）は、0.74～1.34t/日という結果となった。なお、焼却炉稼働時間(年平均)は 13.8～16.2 時間である。

表 3-28　B-DASH 脱水ケーキ投入量・焼却灰発生量・稼働時間・日数(中央終末処理場)

	B-DASH_焼却炉									
	ケーキ量(m3/日)			焼却灰発生量(t/日)			稼働時間(h)			稼働日数(日)
年度	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	
2017	13	19	5	0.74	1.13	0.03	13.8	22.0	3.0	10
2018	16	33	3	1.08	2.09	0.01	15.3	24.0	12.0	7
2019	17	30	2	1.34	2.69	0.63	16.2	23.0	8.0	14

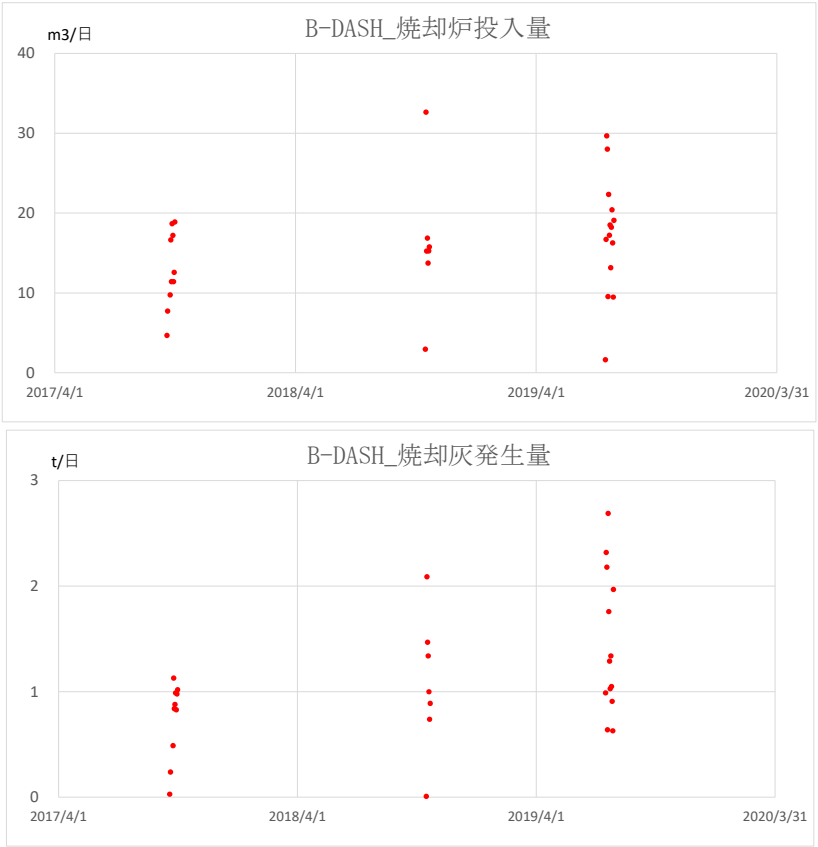


図 3-31　B-DASH 焼却炉ケーキ投入量・焼却灰発生量の推移（中央終末処理場）

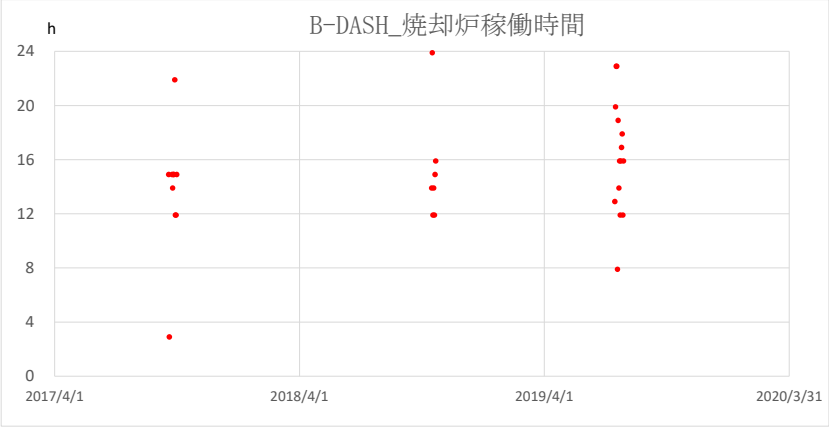


図 3-32　B-DASH 焼却炉稼働時間の推移（中央終末処理場）

【雨水ポンプ】

中央終末処理場には、3 台の雨水ポンプが設置されており、稼働時間の年平均は、0.9～2.8 時間である。特に No.3 雨水ポンプの稼働日数は、No.1,No.2 より多く、約 31 日/年である。

表 3-29　雨水ポンプ 稼働時間・稼働日数（中央終末処理場）

	雨水ポンプ											
	稼働時間(No. 1) (h)			稼働時間(No. 2) (h)			稼働時間(No. 3) (h)			稼働日数(日)		
年度	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	(No. 1)	(No. 2)	(No. 3)
2017	1. 2	5. 4	0. 02	1. 1	13. 1	0. 02	1. 8	18. 9	0. 02	23	26	31
2018	0. 9	6. 3	0. 02	1. 1	8. 5	0. 02	2. 8	16. 8	0. 02	23	24	32
2019	0. 9	4. 2	0. 08	0. 7	3. 5	0. 08	1. 6	7. 5	0. 07	20	27	31

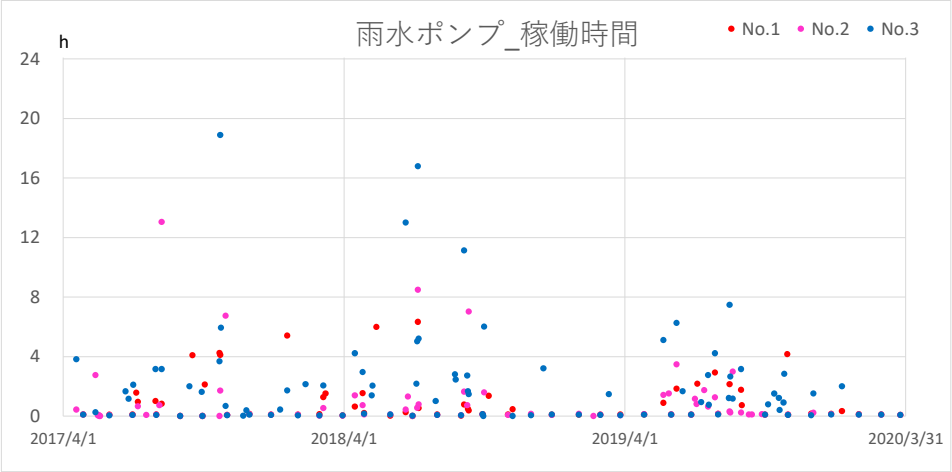


図 3-33　雨水ポンプ 稼働時間の推移（中央終末処理場）

【合流改善施設】

中央終末処理場は、合流改善施設として、簡易高度処理施設（高速ろ過施設）を有している。なお表 3-30 に示すように、放流量の年最大 25,340m³/日は、台風 7 号により発生した豪雨によるものである（2018 年 7 月 6 日）。また、放流量が 10,000m³/日を超えた日数は、2017 年度から 2019 年度まで 33 日であるが、そのうちの 25 日は、梅雨の時期もしくは台風が日本に接近もしくは上陸しやすい時期(5 月～10 月)に記録している。

表 3-30　合流改善施設 放流量・稼働日数（中央終末処理場）

	合流改善施設			
	放流量(m3/日)			稼働日数（日）
年度	年平均	年最大	年最小	
2017	4, 924	18, 770	530	69
2018	5, 132	25, 340	360	87
2019	5, 127	20, 620	190	82

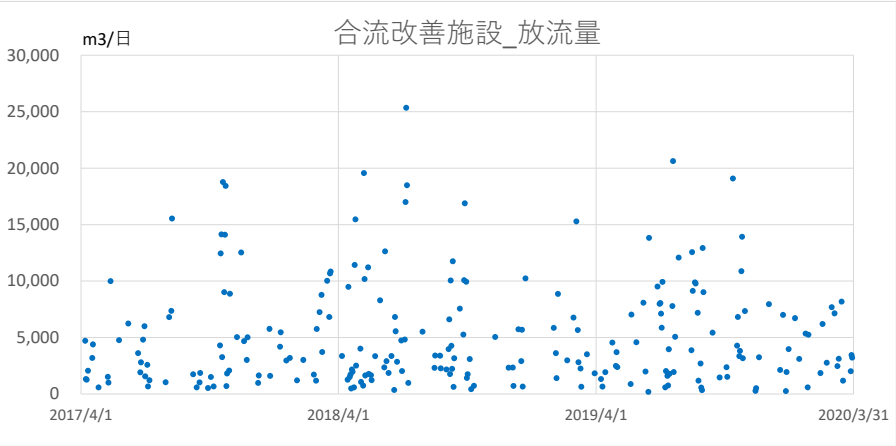


図 3-34　合流改善施設 放流量の推移（中央終末処理場）

2) 和歌川終末処理場

【流入下水量】

和歌川終末処理場への晴天時流入下水量は、2017・2018 年度と比べると 2019 年度で水量の減少がみられるが、恐らく 2017・2018 年度は降雨の影響を受けていると思われるため、2019 年度の日平均：約 18,000m³/日、日最大：約 29,000 m³/日が晴天時に近いと考えられる。本処理区は一部合流であり、雨天時には最大約 590,000m³/日（晴天時日最大の約 20 倍）が流入している。

事業計画における日最大汚水量は 29,200m³/日であるため、ほぼ計画値どおりの水量が流入しているが、現有処理能力は 50,500m³/日を有しており、晴天時日最大に対する稼働率は約 60%となっている。

なお、晴天時流入下水量は、処理場運転管理月報上、雨天日 1 日を除いて設定しており、本業務では月報の水量を採用している。

表 3-31　流入下水量及び稼働率（和歌川終末処理場）

	流入下水量(晴天時)(m3/日)		流入下水量(雨天時)(m3/日)	現有処理能力(m3/日)	晴天時日最大に対する稼働率(%)
年度	日平均	日最大	日最大		
2017	21,684	40,780	588,420	50,500	81%
2018	21,616	43,100	589,510	50,500	85%
2019	18,354	29,100	206,750	50,500	58%

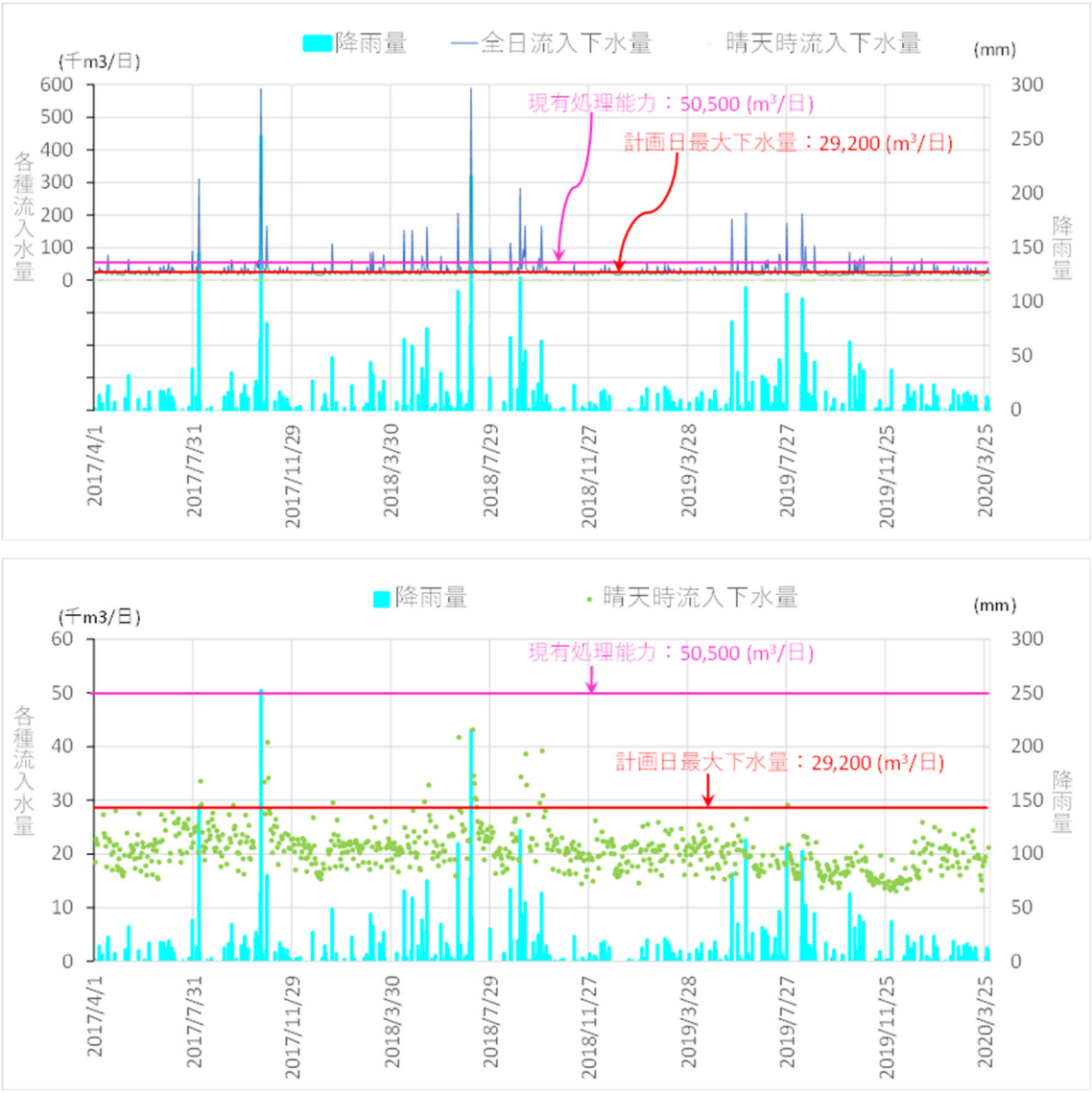


図 3-35　流入下水量の推移（和歌川終末処理場）

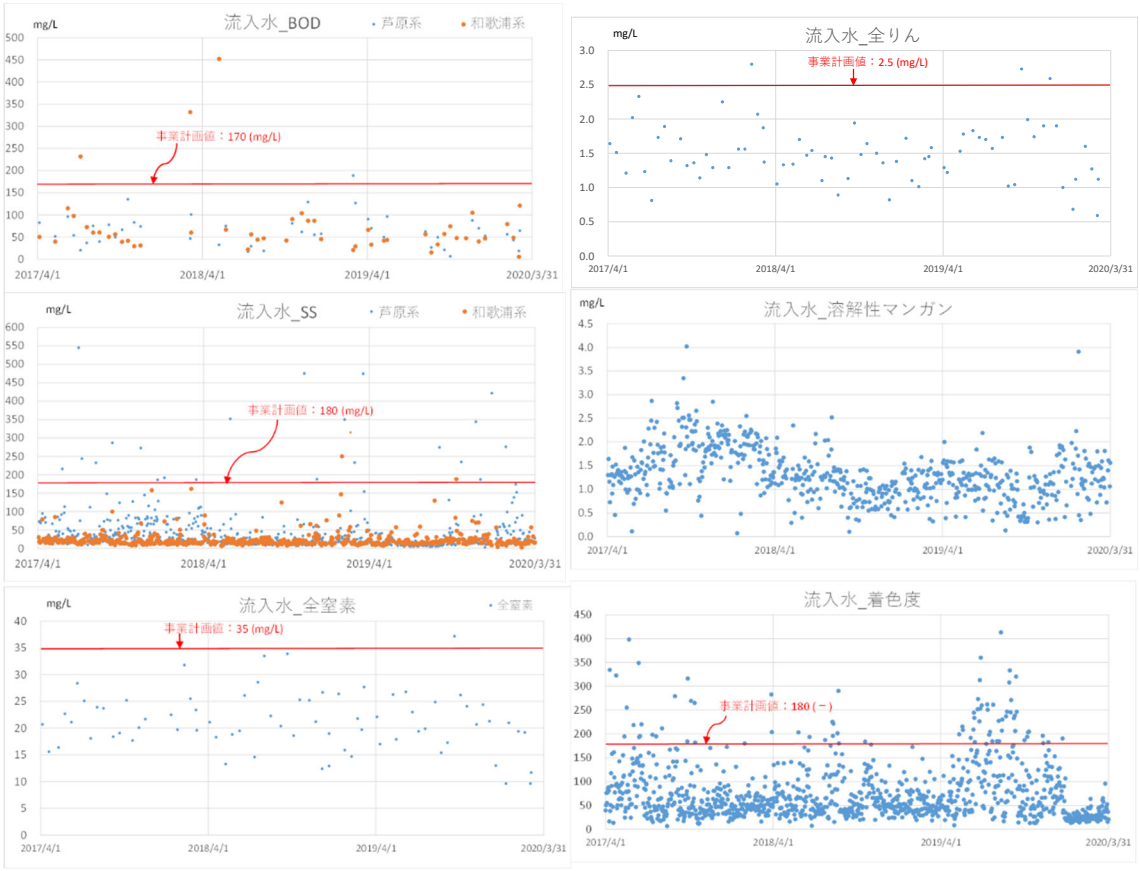
【流入水質】

2019 年度の流入水質（年平均）は、BOD：約 54mg/L（芦原系、和歌浦系）、SS：約 33mg/L（芦原系）、約 22mg/L（和歌浦系）、全窒素：約 20mg/L、全リン：約 2mg/L、着色度：116 となっており、各項目とも計画値以下となっている。各項目とも年最大では計画値を超える数値を記録しており、BOD では和歌浦系が、SS では芦原系が高くなる傾向にある。

溶解性マンガン：0.4mg/L となっており、中央、北部と比較して高い値となっている。

表 3-32　流入水質（和歌川終末処理場）

	流入水質																							
	BOD（mg/L）（芦原系）			BOD（mg/L）（和歌浦系）			SS（mg/L）（芦原系）			SS（mg/L）（和歌浦系）			全窒素（mg/L）			全りん（mg/L）			溶解性マンガン（mg/L）			着色度		
年度	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小
2017	68.1	135.0	20.4	85.6	332.0	29.6	55.1	545.0	9.7	23.1	161.8	8.2	21.9	31.8	15.6	1.6	2.8	0.8	0.7	1.0	0.1	132	233	28
2018	68.4	189.0	17.3	85.4	452.0	20.9	35.2	475.0	6.6	25.2	315.0	6.3	21.3	33.9	12.4	1.4	1.9	0.8	0.5	0.8	0.3	124	449	54
2019	53.5	96.6	6.7	53.5	121.0	5.7	33.4	421.7	3.0	22.4	188.0	2.4	20.3	37.2	9.6	1.5	2.7	0.6	0.4	0.9	0.2	116	356	23



（出典）処理場運転月報、水質分析結果

図 3-36　流入水質の推移（和歌川終末処理場）

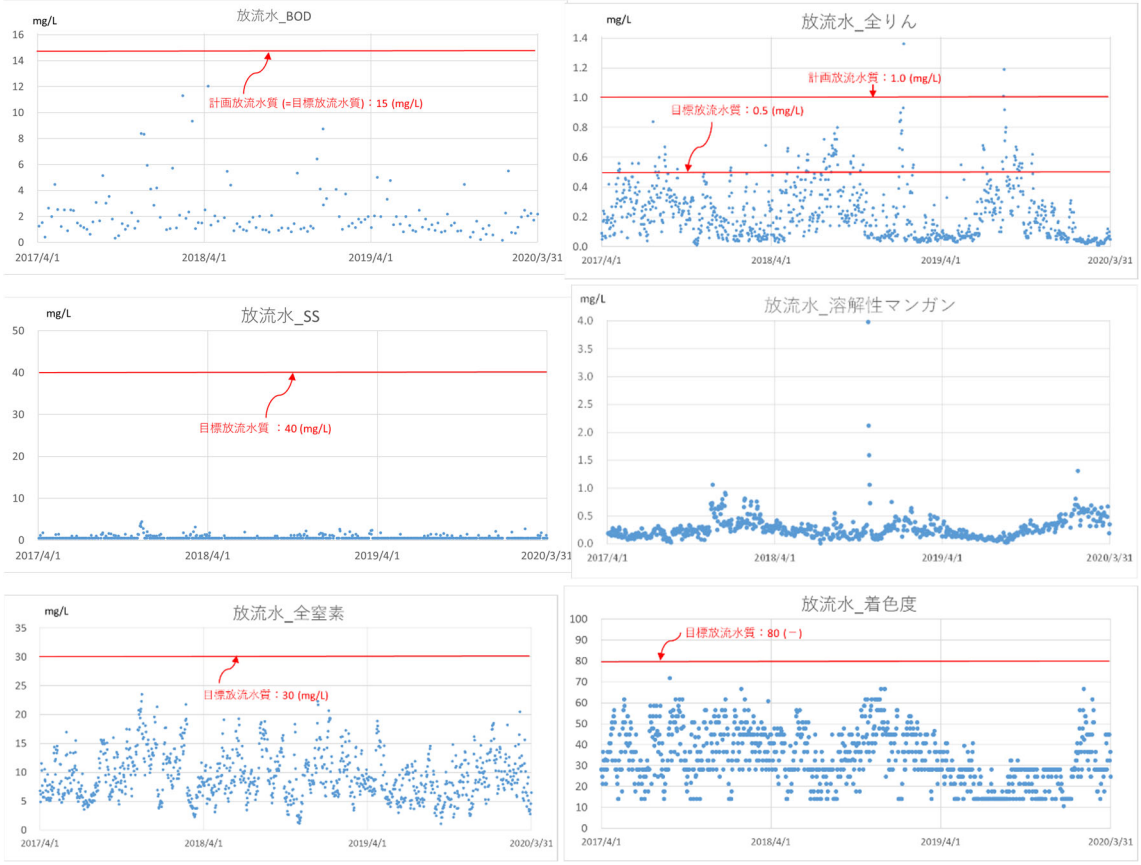
【放流水質】

2019 年度の放流水質（年平均）は、BOD：約 2mg/L、SS：約 1mg/L、全窒素：約 8mg/L、全リン：約 0.2mg/L、溶解性マンガン：約 0.2mg/L、着色度：25 となっており、計画値が設定されている項目は、全て計画値以下となっている。

計画放流水質は BOD：15mg/L 以下、全リン：1.0mg/L 以下と設定されており、全リンは年最大で超えている時がある。

表 3-33　放流水質（和歌川終末処理場）

	放流水質																		
	BOD(mg/L)			SS(mg/L)			全窒素(mg/L)			全りん(mg/L)			溶解性マンガン(mg/L)			着色度		
年度	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小
2017	2.65	11.30	0.32	0.7	4.4	0.5	9.89	23.5	2.27	0.23	0.84	0.01	0.19	1.06	0.02	39	72	14
2018	2.33	12.04	0.78	0.7	2.6	0.5	9.72	22.3	1.14	0.25	1.36	0.03	0.17	3.98	0.01	36	67	14
2019	1.67	5.49	0.16	0.6	2.7	0.5	8.47	20.5	1.07	0.18	1.19	0.01	0.16	1.31	0.02	25	67	11



（出典）処理場運転月報

図 3-37　放流水質の推移（和歌川終末処理場）

【水処理 pH】

和歌川終末処理場では、分配・凝集槽において、沈砂池で除去されなかった微細な固形物を最初沈殿池で沈殿しやすくなるよう高分子凝集剤を添加している。そのため、最初沈殿池の pH（年平均）は 9.0 と、中央・北部終末処理場の値よりも、かなり高い値を示している。なお、反応タンク以降の pH（年平均）は、反応タンク入口：7.5、反応タンク出口：約 7.2、最終沈殿池：約 7.5 と、概ねどの年度も同程度の値を示している。

表 3-34　水処理 pH（和歌川終末処理場）

	pH														
	No. 1最初沈殿池			No. 2最初沈殿池			反応タンク_入口			反応タンク_出口			最終沈殿池		
年度	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小
2017	9.0	9.3	8.2	9.0	9.4	8.3	7.5	8.0	7.2	7.1	7.7	6.7	7.4	7.7	7.0
2018	9.0	9.3	8.3	9.0	9.4	8.3	7.5	8.2	7.2	7.2	7.7	6.9	7.5	7.9	7.0
2019	9.0	9.8	8.0	9.0	9.6	7.9	7.5	8.1	7.2	7.2	7.5	6.9	7.5	7.9	7.2

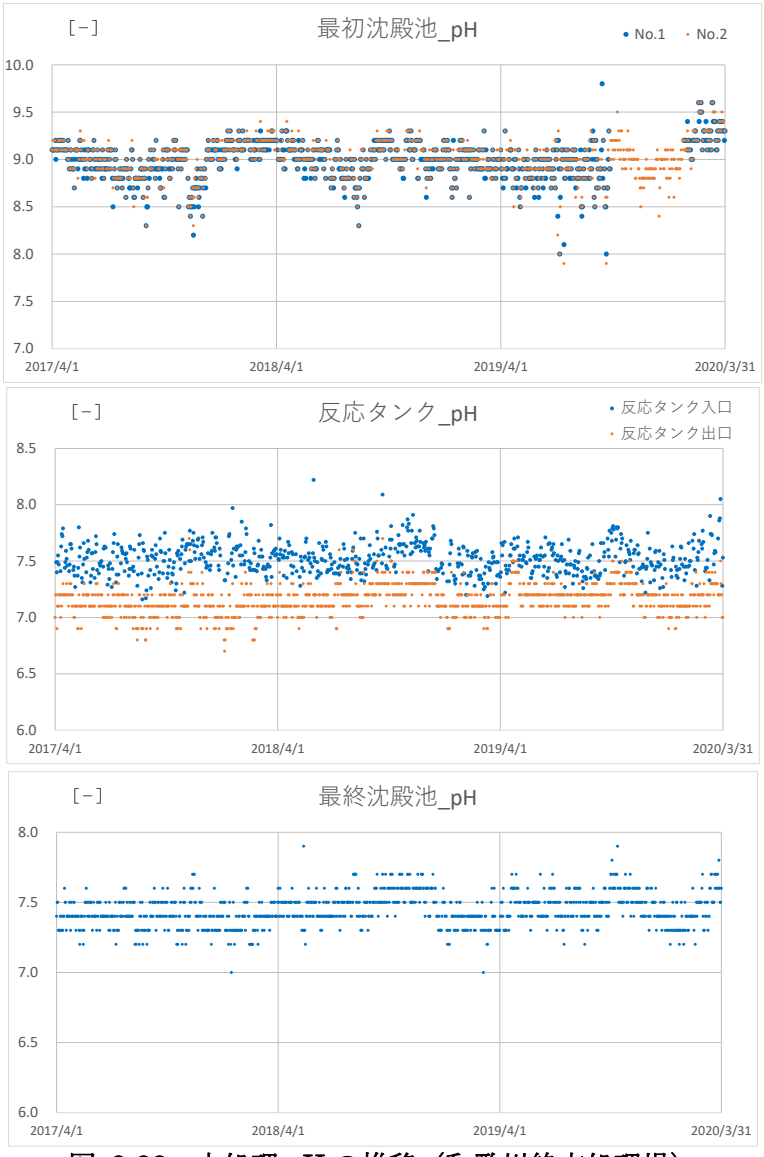


図 3-38　水処理 pH の推移（和歌川終末処理場）

【反応タンク】

和歌川終末処理場の BOD 値(年平均)は、中央終末処理場の値（2019 年度年平均：121.1）と比較し、50%程度の値となっている。これは、分配・凝集槽における高分子凝集剤注入により、汚水中の懸濁物質や浮遊物質が最初沈殿池で凝集沈殿されたため、反応タンク内の微生物が必要とする BOD も低下したものと考えられる。また、SS も上記と同様に、中央終末処理場の値（2018 年度年平均：31.0）の 50%程度の結果となっている。

なお、MLSS は年平均で約 1,000mg/L と計画値より低めとなっているが、BOD-SS 負荷は中央の値（2019 年度年平均：0.15）とほぼ同等の 0.12kg/SSkg･日となっている。

表 3-35　反応タンク流入 BOD・SS・BOD-SS 負荷（和歌川終末処理場）

	反応タンク					
	BOD(mg/L)			SS(mg/L)		
年度	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小
2017	49	109	29	16	20	13
2018	51	87	20	15	22	12
2019	60	147	11	19	25	10

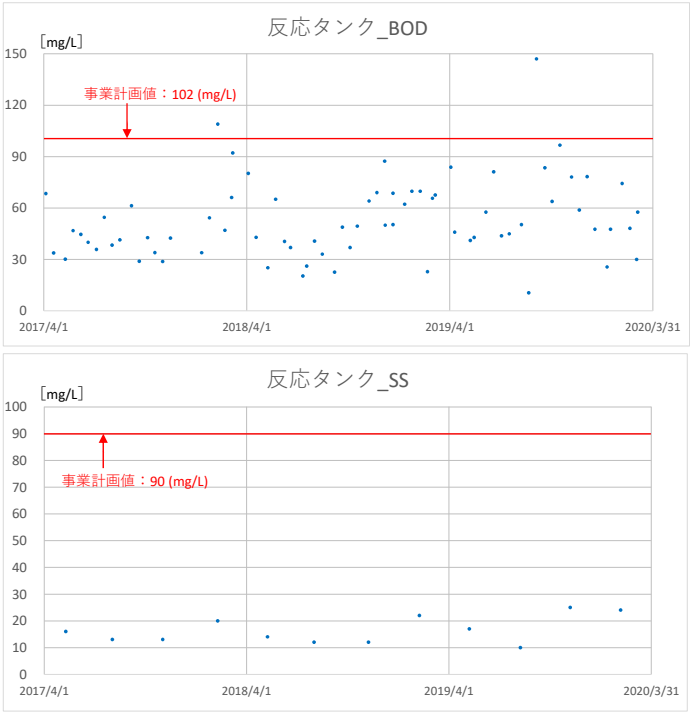


図 3-39　反応タンク流入 BOD・SS の推移（和歌川終末処理場）

表 3-36　反応タンク流入 BOD-SS 負荷（和歌川終末処理場）

	反応タンク		
	BOD-SS負荷(kg/sskg･d)		
年度	年平均	年最大	年最小
2017	0.14	0.19	0.09
2018	0.14	0.23	0.07
2019	0.12	0.32	0.04

表 3-37　反応タンク流入 MLSS（和歌川終末処理場）

	反応タンク		
	MLSS(mg/L)		
年度	年平均	年最大	年最小
2017	1,001	1,450	690
2018	1,046	1,510	640
2019	1,038	1,480	690

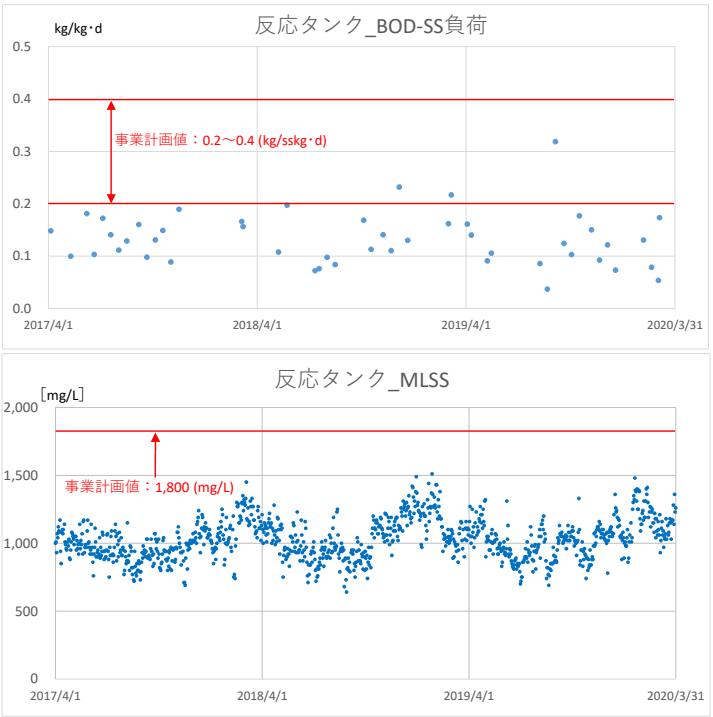


図 3-40　反応タンク　BOD-SS 負荷・MLSS の推移（和歌川終末処理場）

【脱水機】

2019 年度の脱水ケーキ量は年平均で約 26t/日が発生し、含水率は 81.0%と計画値よりも高い値となっている。

稼働時間は No.1～No.3 ともに平均 8 時間程度と計画値の 6 時間よりも長い時間運転しており、稼働日数から判断すると週 3 日程度の運転となっている。

表 3-38　脱水ケーキ量・含水率、稼働時間・日数（和歌川終末処理場）

	脱水機																	
	脱水ケーキ量(t/日)			含水率(%)			稼働時間(No. 1) (h)			稼働時間(No. 2) (h)			稼働時間(No. 3) (h)			稼働日数(日)		
年度	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	(No. 1)	(No. 2)	(No. 3)
2017	22. 6	53. 1	3. 6	81. 4	83. 5	78. 2	7. 8	14. 3	1. 3	7. 8	14. 3	1. 3	7. 8	14. 3	1. 3	190	190	187
2018	19. 9	54. 6	7. 4	81. 8	85. 7	77. 4	6. 1	14. 0	2. 0	6. 1	14. 0	2. 0	6. 2	14. 0	1. 0	215	216	213
2019	25. 5	52. 1	7. 3	81. 0	83. 6	77. 4	8. 3	14. 0	3. 0	8. 3	14. 0	3. 0	8. 4	14. 0	3. 0	143	143	140

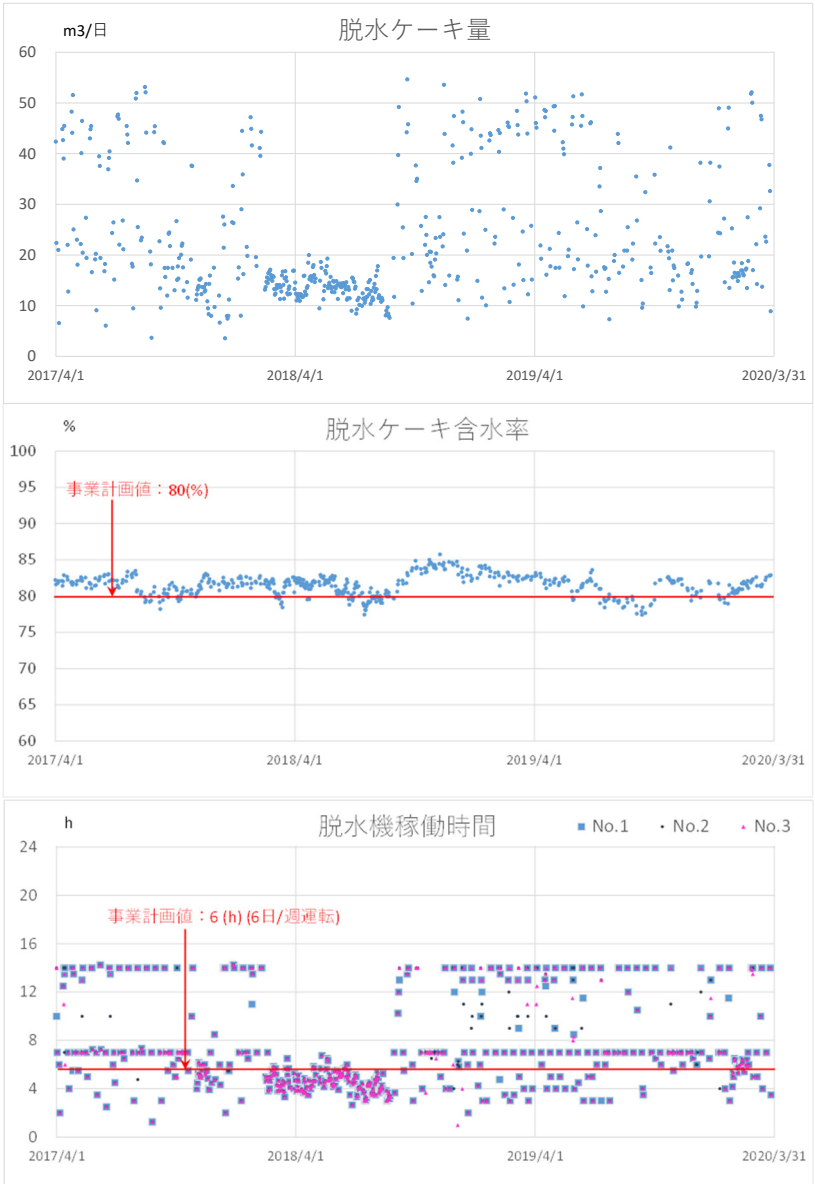


図 3-41　脱水ケーキ量・含水率、稼働時間の推移（和歌川終末処理場）

2018 年度、2019 年度の高分子凝集剤注入率（年平均）は 1.1%となっており、事業計画値を若干超える結果となっている。

表 3-39　脱水機　高分子凝集剤 注入率（和歌川終末処理場）

	脱水機		
	高分子凝集剤注入率(%)		
年度	年平均	年最大	年最小
2017	1.0	1.5	0.6
2018	1.1	1.7	0.6
2019	1.1	2.0	0.4

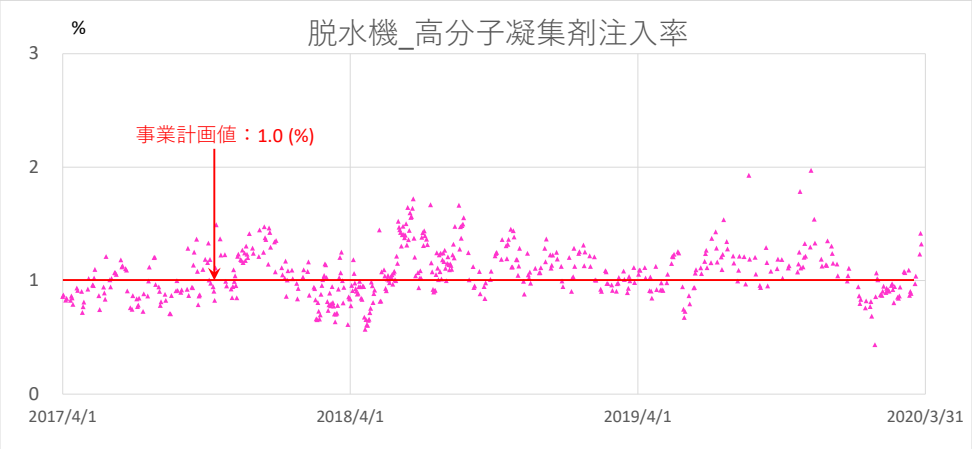


図 3-42　脱水機　高分子凝集剤 注入率の推移（和歌川終末処理場）

【焼却炉】

2019 年度の焼却炉投入量は年平均で和歌川分：約 30t/日、受入分：約 15t/日、計約 45t/日となっており、脱水ケーキ受入量は中央：約 18t/日、北部：約 7t/日となっている。

稼働時間は年最大：24 時間、稼働日数から判断すると稼働率は約 40%となっており、計画値よりも低い稼働率となっている。

表 3-40　焼却炉投入量、脱水ケーキ受入量、焼却灰量、稼働時間・日数(和歌川終末処理場)

	焼却炉																		
	ケーキ投入量(t/日)			受入ｹｰｷ投入量(t/日)			中央ｹｰｷ受入量(t/日)			北部ｹｰｷ受入量(t/日)			焼却灰量(m3/日)			稼働時間(h)			稼働日数
年度	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	(日)
2017	31.6	56.4	0.4	16.5	33.1	0.4	17.6	21.8	14.0	7.1	11.8	3.6	16.4	20.0	12.0	20.6	24.0	1.6	150
2018	32.3	52.8	1.9	13.4	28.7	1.0	15.2	19.6	4.0	6.6	11.3	3.7	16.9	20.0	12.0	20.1	24.0	1.6	109
2019	29.6	53.7	1.0	15.2	41.8	0.9	18.1	20.2	10.9	7.4	11.9	3.3	15.2	20.0	11.0	20.2	24.0	0.4	150

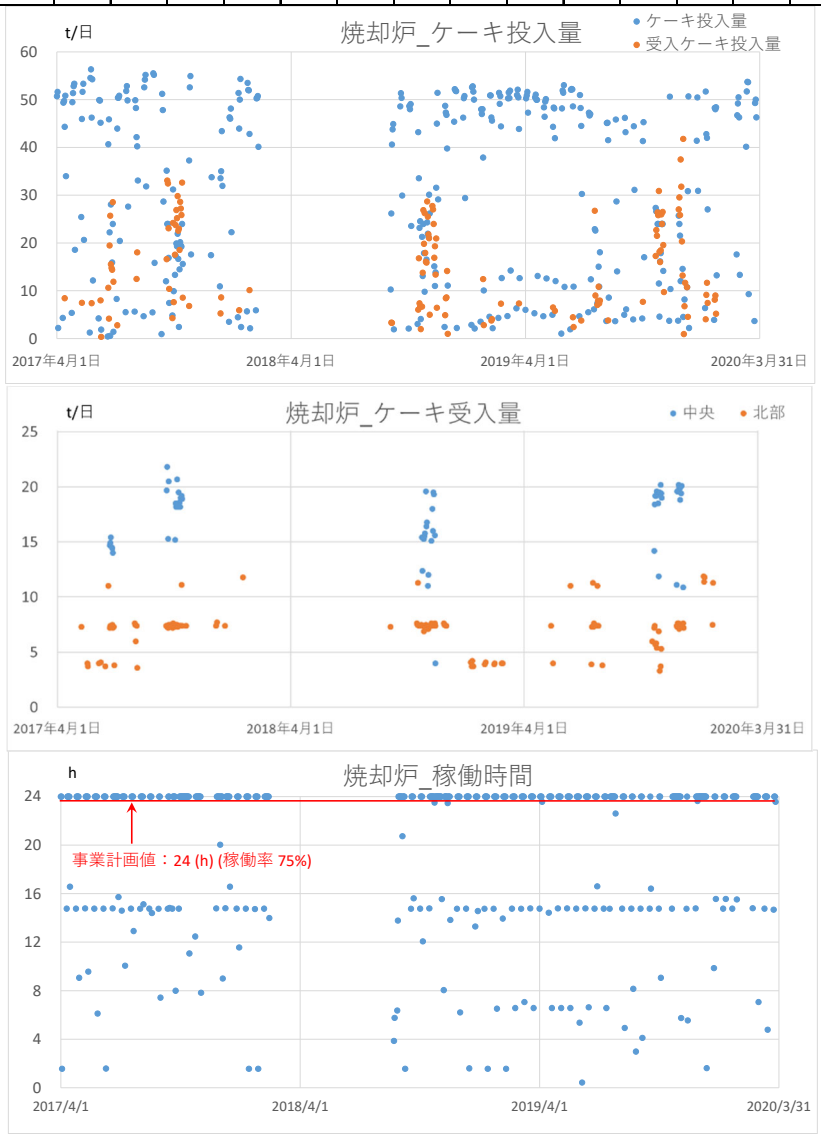


図 3-43　焼却炉投入量、脱水ケーキ受入量、稼働時間の推移（和歌川終末処理場）

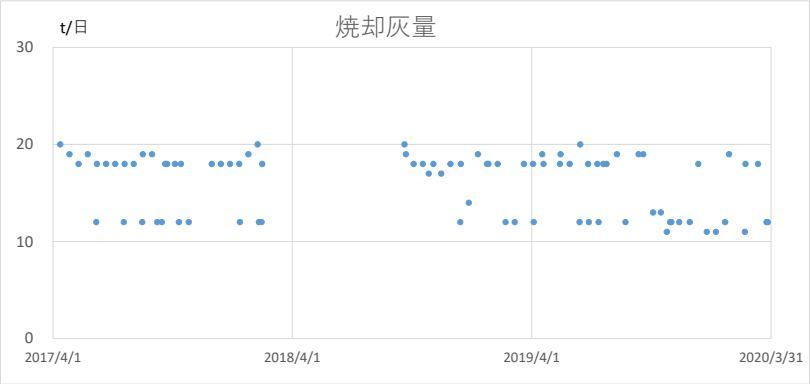


図 3-44　焼却灰量の推移（和歌川終末処理場）

【オゾン処理】

2019 年度のオゾン処理稼働日数は年間 40 日で年々減少傾向にある。

稼働日数はオゾン注入量が発生した日を稼働日として推計したが、図中でオゾン注入量が低い日は定期点検（週 1 回 1 時間程度）による稼働であるため、脱色のための稼働は 2019 年度で言えば 4 回程度と思われる。

2017 年度に稼働が多いのは景気回復による工場排水量の増加が考えられる。また、本処理場では流入時には着色がなく、滅菌工程で着色する現象が確認されており、2018 年度からその対策として塩素注入量を抑える運転を行っていることも関係していると思われる。

表 3-41　オゾン処理稼働回数と注入量（和歌川終末処理場）

	オゾン処理	
	稼働日数	注入量
年度	(日/年)	(kg/年)
2017	73	2,846
2018	57	723
2019	40	381

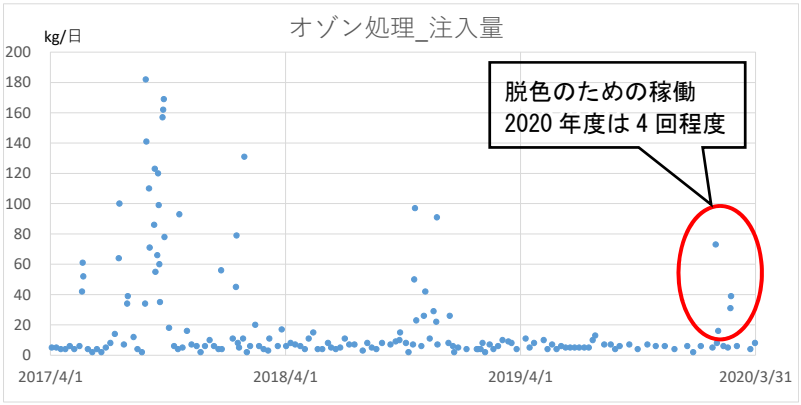


図 3-45　オゾン注入量の推移（和歌川終末処理場）

【雨水ポンプ】

和歌川終末処理場には、表 3-42 に示すように 5 台の雨水ポンプが設置されている。その中でも稼働時間（年平均）が多いのは、No.1（2018 年度：2.5 時間）と No.2（2018 年度：3.7 時間）である。同様に、稼働日数（年平均）も、No.1（2018 年度：59 日）、No.2（2018 年度：59 日）が主に稼働している状況である。

表 3-42　雨水ポンプ 稼働時間・稼働日数（和歌川終末処理場）

	雨水ポンプ																				
	稼働時間(No. 1) (h)			稼働時間(No. 2) (h)			稼働時間(No. 3) (h)			稼働時間(No. 4) (h)			稼働時間(No. 5) (h)			稼働日数(日)				
年度	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	(No. 1)	(No. 2)	(No. 3)	(No. 4)	(No. 5)
2017	2.3	13.0	0.1	2.2	8.7	0.1	1.2	10.5	0.1	1.2	4.6	0.1	1.3	9.9	0.1	59	59	23	21	19
2018	2.5	16.4	0.1	3.7	23.4	0.1	1.5	4.3	0.1	2.2	10.8	0.1	1.4	12.9	0.1	35	59	10	36	32
2019	1.9	9.7	0.1	2.1	8.3	0.1	0.9	4.2	0.1	0.8	3.5	0.1	0.6	4.1	0.1	56	53	17	29	31

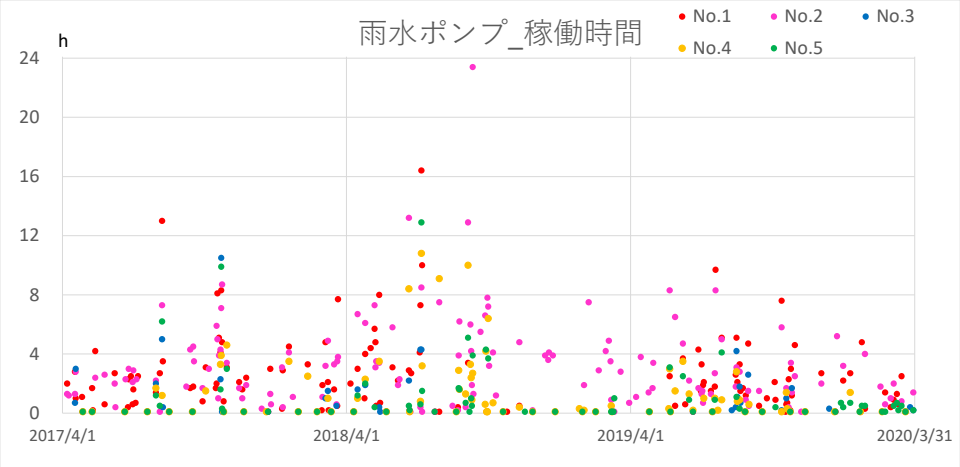


図 3-46　雨水ポンプ 稼働時間の推移（和歌川終末処理場）

【合流改善施設】

和歌川終末処理場には、合流式下水道緊急改善対策として、既存の最初沈殿池を改造した貯留能力 2,822 ㎥/日の雨水滞水池が整備された。表 3-43 に示すように、貯留量（年最大）の最大値は 2019 年度の 2,720m³/日で、雨水滞水池の貯留能力の約 96%を使用しており、2019 年度では 51 日間の使用となっている。

表 3-43　雨水滞水池 貯留水量・貯留日数（和歌川終末処理場）

	雨水滞水池			
	貯留量(m3/日)			貯留日数(日)
年度	年平均	年最大	年最小	
2017	2,291	2,660	90	47
2018	2,422	2,680	680	43
2019	2,447	2,720	100	51

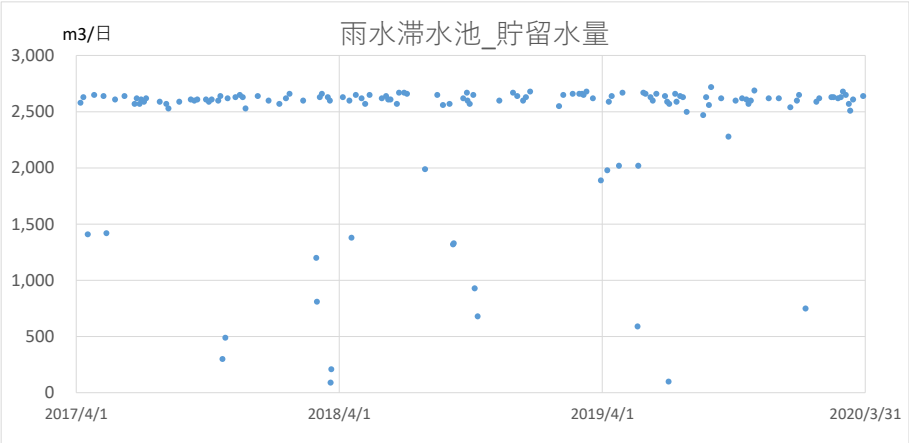


図 3-47　雨水滞水池 貯留水量の推移（和歌川終末処理場）

3) 北部終末処理場

【流入下水量】

北部終末処理場への晴天時流入下水量は、日平均：約 6,500m³/日、日最大：約 8,000m³/日である。本処理区は分流であるが、雨天時には最大約 26,000m³/日（晴天時日最大の約 3 倍）が流入している。

事業計画における日最大汚水量は 23,200m³/日であるため、計画値の 3 割程度の流入である。現有処理能力は 17,550m³/日を有しており、晴天時日最大に対する稼働率は約 45%となっている。

なお、晴天時流入下水量は、中央・和歌川終末処理場運転管理月報上、雨天日 1 日を除いて設定しており、北部についても同様の考えで整理を行う。

表 3-44　流入下水量及び稼働率（北部終末処理場）

	流入下水量（晴天時(m3/日）		流入下水量（雨天時)(m3/日）	現有処理能力（m3/日）	晴天時日最大に対する稼働率(%)
年度	日平均	日最大	日最大		
2017	6,442	7,374	20,355	17,550	42%
2018	6,520	8,754	26,473	17,550	50%
2019	6,534	7,753	9,351	17,550	44%

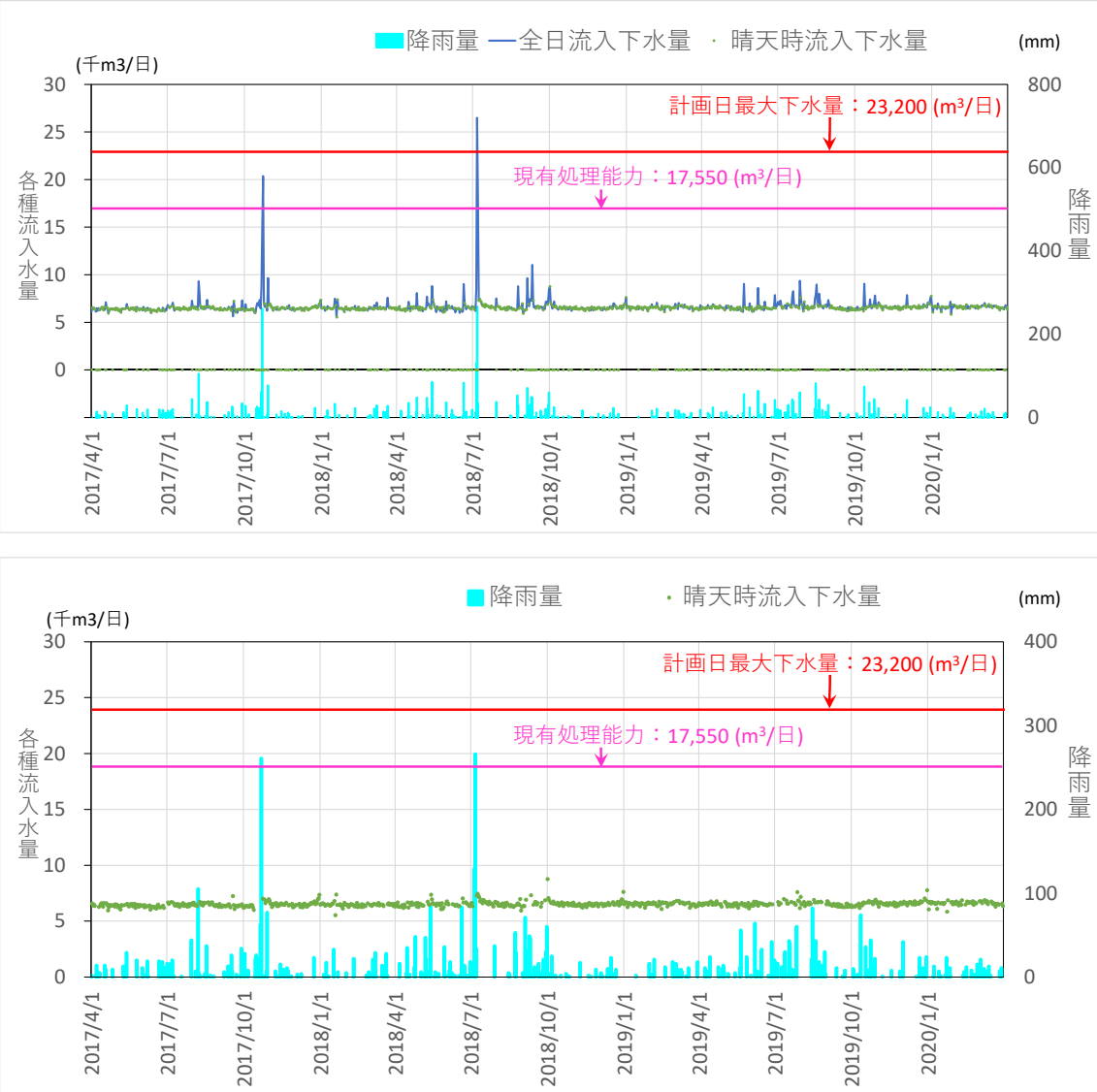


図 3-48　流入下水量の推移（北部終末処理場）

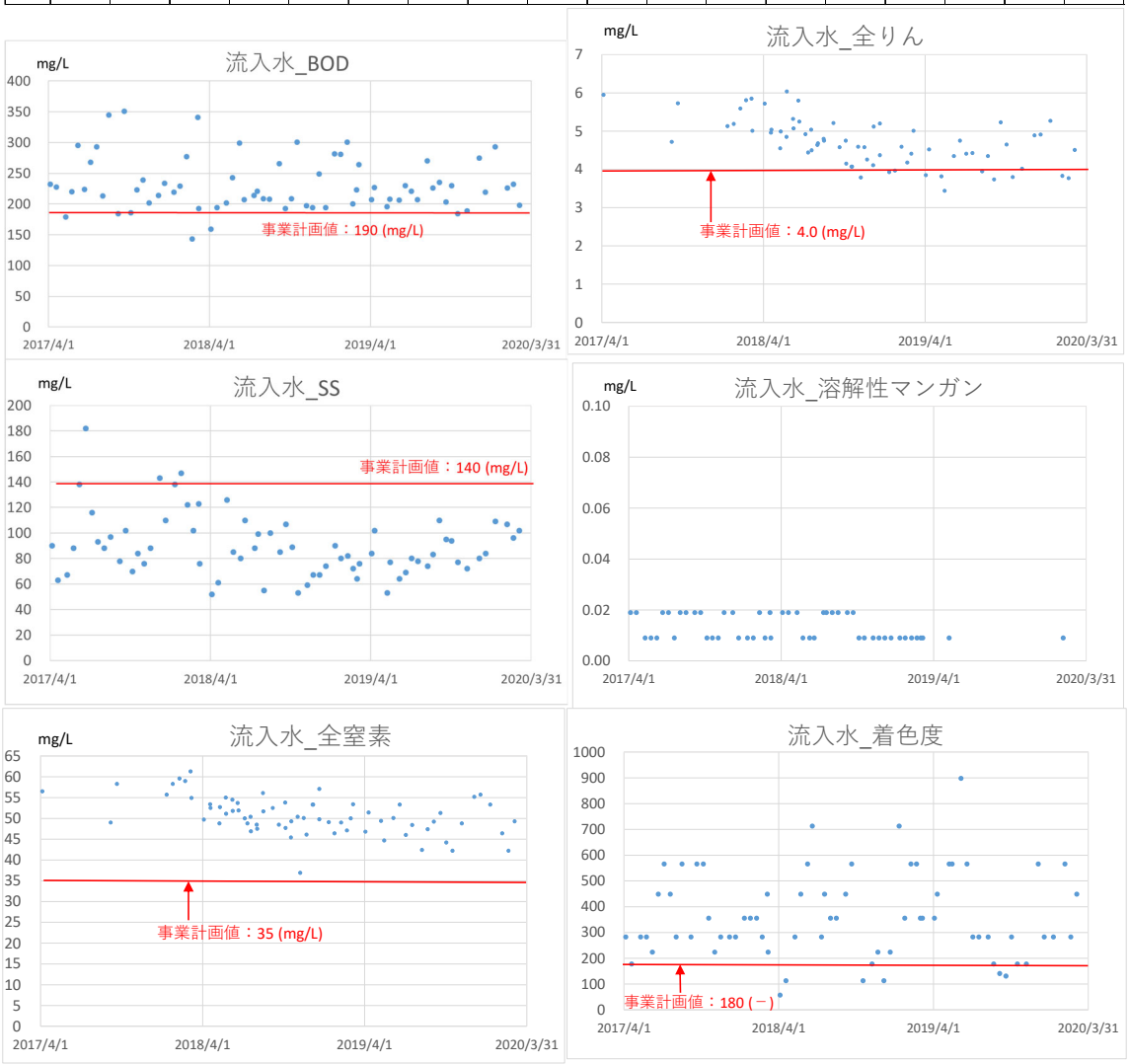
【流入水質】

2019 年度の流入水質（年平均）は、BOD：約 223mg/L、SS：約 85mg/L、全窒素：約 49mg/L、全リン：約 4mg/L となっており、SS のみ計画値以下となっている。各項目とも年最大では計画値を超える数値を記録している。

溶解性マンガン：0.01mg/L、着色度：370 となっており、着色度は工場排水の多い和歌川と比較して高い数値となっている。

表 3-45　流入水質（北部終末処理場）

	流入水質																		
	BOD(mg/L)			SS(mg/L)			全窒素(mg/L)			全りん(mg/L)			マンガン(mg/L)			着色度		
年度	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小
2017	239	351	143	103	182	63	53.0	61.3	46.9	5.07	6.05	4.08	0.02	0.02	0.01	351	566	178
2018	230	301	159	80	126	52	50.2	58.3	36.9	4.67	5.81	3.80	0.01	0.02	0.01	397	1,130	57
2019	223	293	184	85	110	53	48.5	55.7	42.2	4.32	5.28	3.45	0.01	0.01	0.01	370	898	131



（出典）処理場運転月報、水質分析結果

図 3-49　流入水質の推移（北部終末処理場）

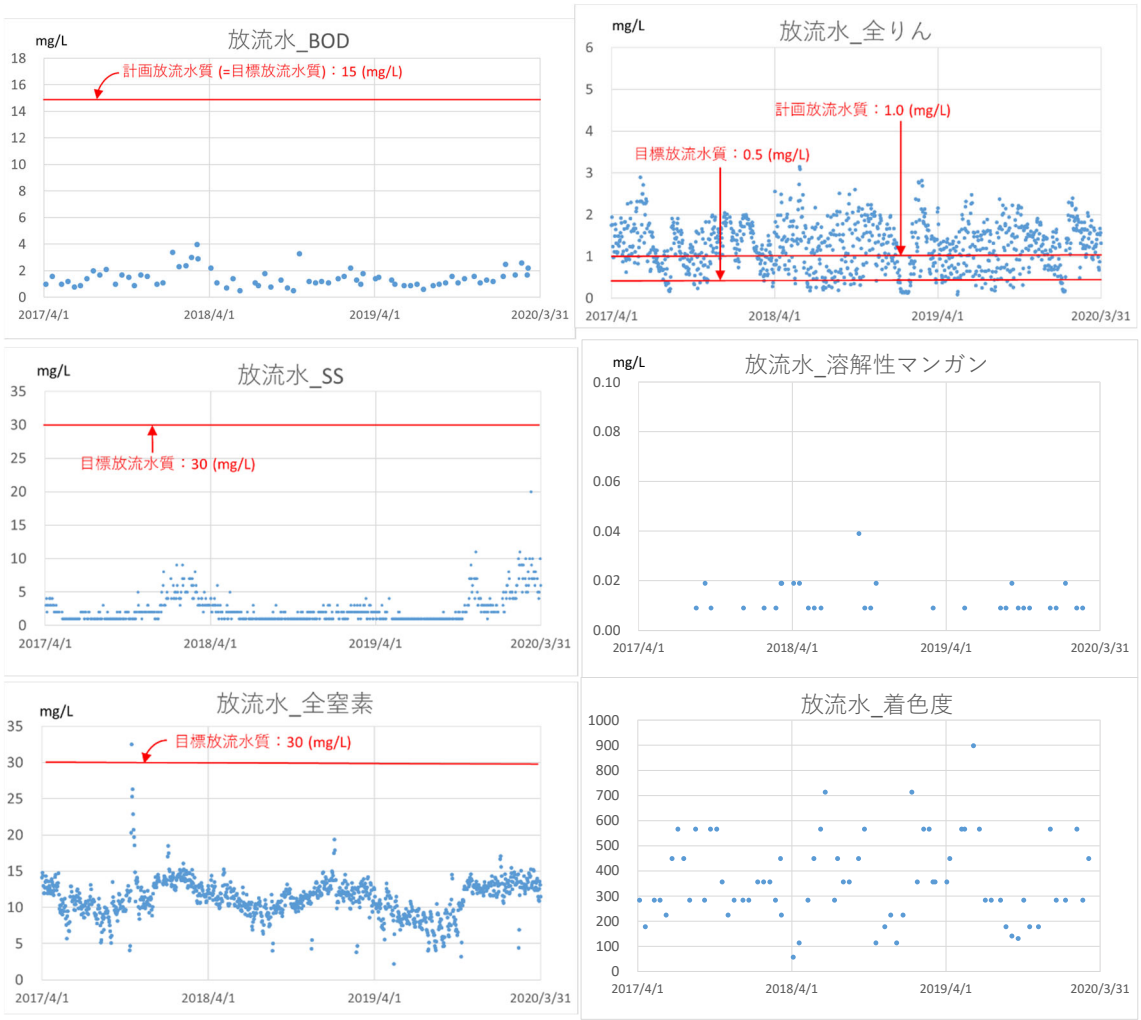
【放流水質】

2019 年度の放流水質（年平均）は、BOD：約 1mg/L、SS：3mg/L、全窒素：約 11mg/L、全リン：約 1mg/L、溶解性マンガン：0.01mg/L、着色度：14 となっており、計画値が設定されている項目は、全リン以外は計画値以下となっている。

計画放流水質は BOD：15mg/L 以下、全リン：1.0mg/L 以下と設定されており、全リンは年平均・最大で超えている時がある。

表 3-46　放流水質（北部終末処理場）

	放流水質																		
	BOD(mg/L)			SS(mg/L)			全窒素(mg/L)			全りん(mg/L)			マンガン(mg/L)			着色度		
年度	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小
2017	1.8	4.0	0.8	3	9	1	11.8	32.5	4.1	1.28	2.91	0.18	0.01	0.02	0.01	16	28	11
2018	1.3	3.3	0.5	2	6	1	11.3	19.4	3.8	1.24	3.15	0.13	0.02	0.04	0.01	14	22	11
2019	1.4	2.6	0.6	3	20	1	10.6	17.1	2.2	1.24	2.48	0.10	0.01	0.02	0.01	14	28	11



（出典）処理場運転月報、水質分析結果

図 3-50　放流水質の推移（北部終末処理場）

【水処理 pH】

水処理 pH（年平均）は、最初沈殿池：6.8～7.0、反応タンク：6.7、最終沈殿池：6.3～6.4 という結果となっており、概ねどの年度も同程度の値を示している。

表 3-47　水処理 pH(北部終末処理場)

	pH								
	最初沈殿池			反応タンク			最終沈殿池		
年度	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小
2017	7.0	7.5	6.6	6.7	6.8	6.4	6.4	6.9	6.3
2018	6.9	7.3	6.3	6.7	7.0	6.5	6.4	6.7	6.1
2019	6.8	7.0	6.4	6.7	6.9	6.6	6.3	6.7	6.0

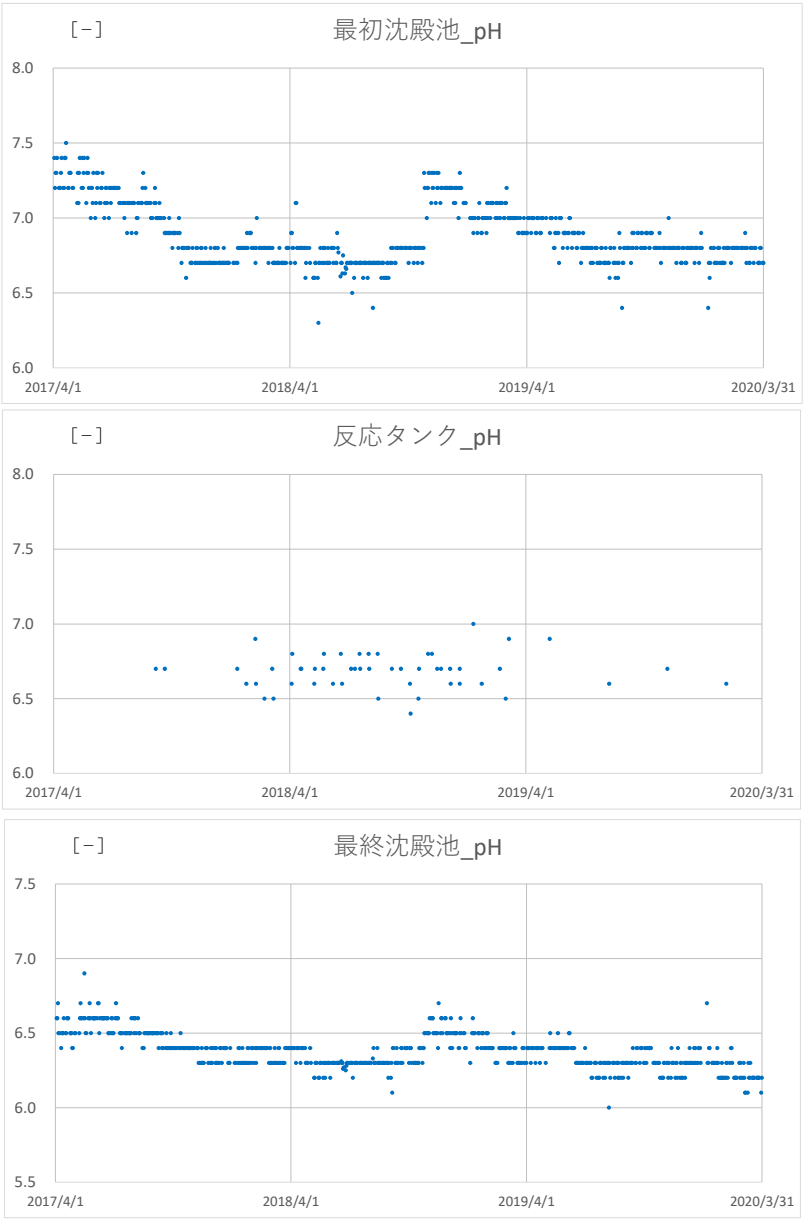


図 3-51　水処理 pH の推移（北部終末処理場）

【反応タンク】

反応タンク流入 BOD・SS は、BOD は年平均で計画値を超えており、一方、SS は計画値以下となっている。これは、表 3-45,図 3-49 に示すとおり、処理場流入 BOD が計画値以上であるためと思われる。

BOD-SS 負荷の年平均は 0.1kg/SSkg･日であり、計画値を若干下回る負荷となっており、MLSS は計画値 1,800mg/L より若干高い 2,000mg/L 付近で推移している。

表 3-48 反応タンク流入 BOD・SS （北部終末処理場）

	反応タンク					
	BOD(mg/L)			SS(mg/L)		
年度	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小
2017	123.8	211.0	84.7	35.4	63.0	14.0
2018	150.2	221.0	89.8	38.8	90.0	20.0
2019	145.8	193.0	109.0	38.3	113.0	17.0

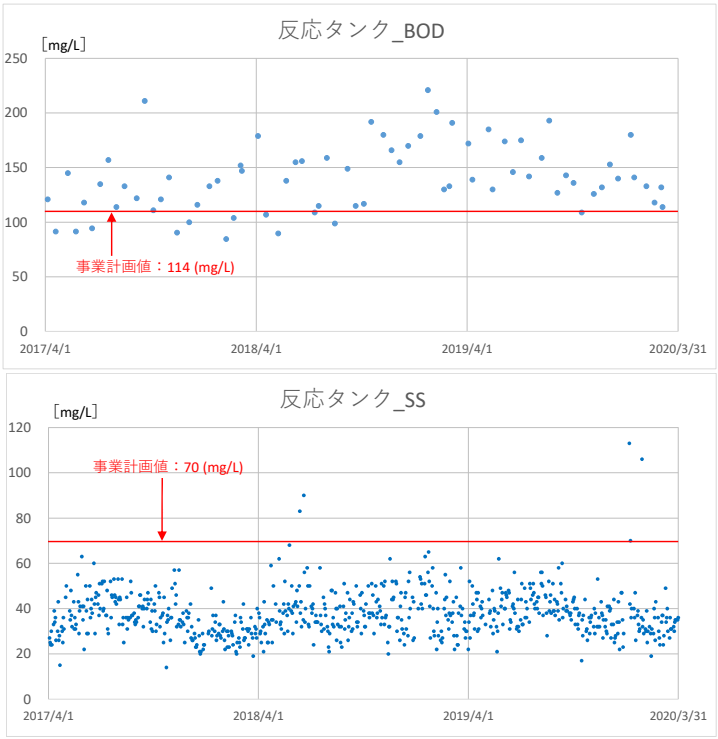


図 3-52 反応タンク流入 BOD・SS の推移（北部終末処理場）

表 3-49　反応タンク流入 BOD-SS 負荷（北部終末処理場）

	反応タンク		
	BOD-SS負荷(kg/sskg･d)		
年度	年平均	年最大	年最小
2017	0.1	0.2	0.1
2018	0.1	0.2	0.1
2019	0.1	0.2	0.1

表 3-50　反応タンク流入 MLSS（北部終末処理場）

	反応タンク		
	MLSS(mg/L)		
年度	年平均	年最大	年最小
2017	1,988	2,225	1,556
2018	2,062	2,378	1,632
2019	2,030	2,310	1,728

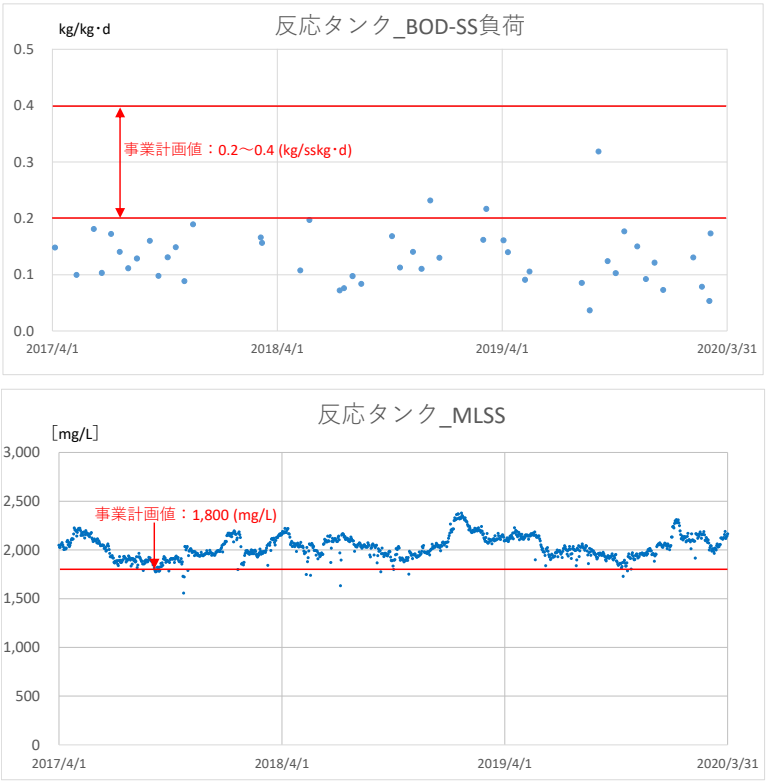


図 3-53　反応タンク流入 BOD-SS 負荷・MLSS の推移（北部終末処理場）

【脱水機】

2019 年度の脱水ケーキ量は年平均で約 8t/日が発生し、含水率は 78.7%と計画値よりも低い値となっている。

稼働時間は No.1、No.2 ともに計画値の 6 時間程度の運転であり、稼働日数から判断すると週 5 日程度の運転となっている。

表 3-51　脱水ケーキ量・含水率、稼働時間・日数（北部終末処理場）

	脱水機													
	脱水ケーキ量(t/日)			含水率(%)			稼働時間(No. 1) (h)			稼働時間(No. 2) (h)			稼働日数(日/年)	
年度	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小	(No. 1)	(No. 2)
2017	7.3	11.2	0.6	79.6	85.4	76.1	5.5	7.5	1.7	5.3	7.3	1.1	277	263
2018	8.2	12.7	2.6	79.4	83.8	75.1	5.8	7.0	2.9	5.8	7.0	2.9	256	256
2019	7.9	10.3	2.9	78.7	83.2	71.2	5.8	7.2	3.7	5.8	7.2	3.7	260	260

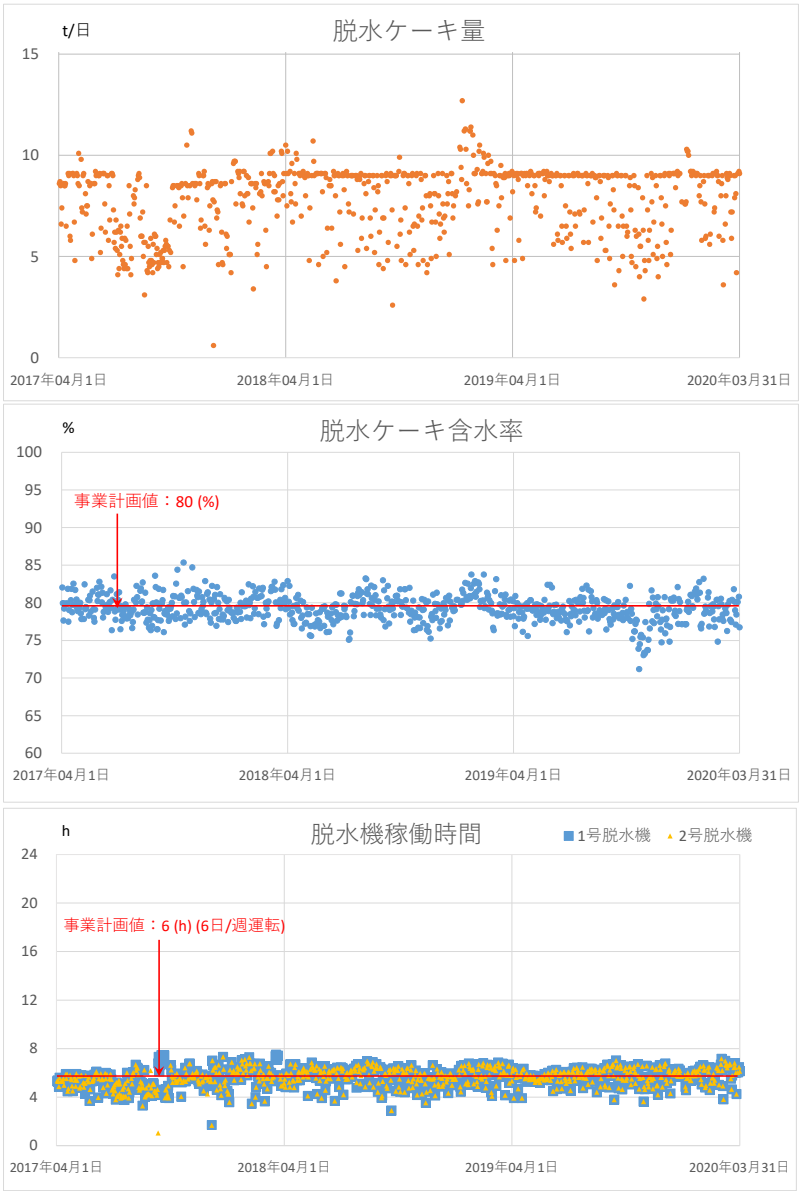


図 3-54　脱水ケーキ量・含水率、稼働時間の推移（北部終末処理場）

高分子凝集剤注入率（年平均）の最大値は No.1,No.2 共に 1.1%となっており、事業計画値を若干超える結果となっている（ただし、薬品溶解濃度 0.25%の仮定で算出）。

表 3-52　脱水機　高分子凝集剤注入率（北部終末処理場）

	高分子凝集剤注入率(%)					
	No. 1			No. 2		
年度	年平均	年最大	年最小	年平均	年最大	年最小
2017	0. 8	1. 5	0. 5	0. 8	1. 6	0. 5
2018	1. 0	1. 3	0. 7	1. 1	1. 6	0. 8
2019	1. 1	1. 9	0. 6	1. 0	1. 6	0. 6

(注 1)薬品溶解濃度は月報に記載がないため、設計指針記載の一般値(0.1～0.3%)の中央値 0.25%と仮定

(注 2)2018/01/12～2019/03/11 において、脱水機汚泥供給濃度のデータがないため薬品注入率は未算出

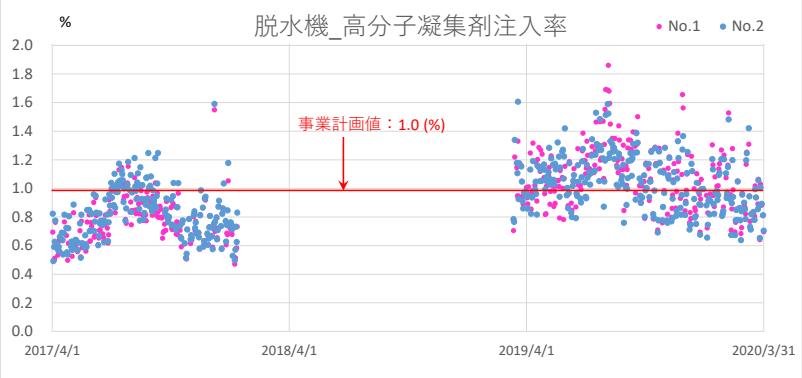


図 3-55　脱水機　高分子凝集剤注入率の推移（北部終末処理場）

b) 維持管理委託状況

1) 維持管理委託契約の整理

【処理場】

本市の令和 2 年度における処理場運転管理業務の委託状況を整理する。

令和 2 年度においては運転管理委託として 4 本発注しており、2 社が受託している。基本的に処理場ごとに 1 つの契約となっているが、和歌川終末処理場のみ脱色施設とそれ以外で 2 本の契約となっている。中央、和歌川（脱色施設含む）は同一業者が受託している。

4 本全て仕様発注の単年度契約となっており、修繕対応については、備え付け工具、支給材料等を用いて、現場で修理可能な軽易な修理・造作のみとなっている。

表 3-53 処理場運転管理業務委託状況（令和 2 年度）

委託名等	発注方式	受託者	契約年数	委託金額（円：税込）	業務場所	仕様書構成	業務概要※2
中央終末処理場の運転管理業務	仕様発注	A社	1年	267,324,684	中央終末処理場※1	一般仕様書 特記仕様書 第1章 ポンプ場および水処理施設 第2章 汚泥処理施設 第3章 焼却炉定期整備	(1)各種機器の運転、監視、点検、調整、整備 (2)軽易な修理造作 (3)放流基準内で放流するために必要な水質・汚泥試験及び理化試験 (4)し渣・沈砂の運搬 (5)各施設の防犯・防火・清掃 (6)その他上記以外の関連指示事項
令和2年度 和歌川終末処理場 運転管理業務委託	仕様発注	A社	1年	317,237,844	和歌川終末処理場（脱色施設除く）	一般仕様書 特記仕様書 第1章 ポンプ場および水処理施設 第2章 汚泥処理施設	(1)各種機器の運転及び監視 (2)各種機器の点検、調整及び整備 (3)軽易な修理造作 (4)放流基準内で放流するために必要な水質・汚泥試験及び理化試験 (5)各施設の防犯・防火・清掃 (6)場内工水メータの検針 (7)場外放流口における放流水の目視確認 (8)合流式下水道改善施設の運転、監視、点検及び整備 (9)その他上記以外の関連指示事項
令和2年度 和歌川終末処理場 脱色施設 運転管理業務委託	仕様発注	A社	1年	72,454,800	和歌川終末処理場 脱色施設	一般仕様書（脱色施設） 特記仕様書（脱色施設）	(1)各種機器の運転及び監視 (2)各種機器の点検、調整及び整備 (3)軽易な修理造作 (4)運転操作に必要な水質及び理化試験の補助 (5)各施設の防犯・防火・清掃 (6)その他上記以外の関連指示事項
北部終末処理場の運転管理業務	仕様発注	B社	1年	175,530,300	北部終末処理場	一般仕様書 特記仕様書 第1章 水処理施設 第2章 汚泥処理施設	(1)各種機器の運転、監視、点検、調整、整備 (2)軽易な修理造作 (3)放流基準内で放流するために必要な水質日常試験及び定期試験、活性汚泥試験及び一般汚泥試験、理化試験（採水、洗瓶を含む。） (4)脱水ケーキ、沈砂、し渣及び植栽における雑草等の場外搬出 (5)各施設の防犯・防火・清掃 (6)その他上記以外の関連指示事項

（出典）各処理場の契約書及び仕様書 令和2年度

※1 特記仕様書 第1章第6条に、「終末処理場及びポンプ場（中央処理区内における受託者の管理業務受託ポンプ場）のし渣及び沈砂は和歌川終末処理場に運搬し、し渣・沈砂受入ホッパーに投入すること。」となっている。

※2 業務概要は一般仕様書より引用、「詳細については特記仕様書による」となっている。

【中継ポンプ場（合流）】

本市の令和 2 年度における中継ポンプ場（合流）運転管理業務の委託状況を整理する。

令和 2 年度においては運転管理委託としてポンプ場ごとに 1 本、計 3 本発注しており、1 社が受託している。受託者は、中央・和歌川終末処理場（脱色施設含む）の運転管理業務と同一業者となっている。

3 本全て仕様発注の単年度契約となっており、修繕対応については、軽易な修繕のみとなっている。本町中継ポンプ場には、合流改善対策として既存施設の改造（貯留能力 600m³）を実施しているため、合流改善用マンホールポンプ設備の操作・点検がある。

表 3-54　中継ポンプ場（合流）運転管理業務委託状況（令和 2 年度）

委託名等	発注方式	受託者	契約年数	委託金額（円：税込）	業務場所	仕様書構成	業務概要※1
手平中継ポンプ場の運転管理業務	仕様発注	A社	1年	19,860,720	手平中継ポンプ場（中央処理区）	運転管理業務仕様書	(1)汚水ポンプ、雨水ポンプの運転操作・点検 (2)沈砂池設備、ゲート設備、脱臭設備の操作・点検 (3)各施設の給油、塗装及び軽易な補修 (4)高圧受電盤、発電設備、動力盤、低圧盤、デスク盤、監視盤等の操作・点検 (5)その他各施設の操作・点検 (6)水質試験用採水補助 (7)各施設の清掃 (8)有資格者の確保と技術者の選任（第1種電気工事士、クレーン運転士、玉掛技能者、危険物取扱者甲種もしくは乙種） (9)その他上記以外の関連指示事項
本町中継ポンプ場の運転管理業務	仕様発注	A社	1年	19,752,744	本町中継ポンプ場（中央処理区）	運転管理業務仕様書	(1)汚水ポンプ、雨水ポンプの運転操作・点検 (2)沈砂池設備、ゲート設備、脱臭設備の操作・点検 (3)各施設の給油、塗装及び軽易な補修 (4)合流改善用マンホールポンプ設備の操作・点検（引上げ点検、年3回以上） (5)高圧受電盤、発電設備、動力盤、低圧盤、デスク盤、監視盤等の操作・点検 (6)その他各施設の操作・点検 (7)水質試験用採水補助 (8)各施設の清掃 (9)有資格者の確保と技術者の選任（第1種電気工事士、玉掛技能者、危険物取扱者甲種もしくは乙種） (10)その他上記以外の関連指示事項
令和2年度 芦原中継ポンプ場 運転管理業務委託	仕様発注	A社	1年	18,598,800	芦原中継ポンプ場（和歌川処理区）	仕様書	(1)汚水ポンプ、雨水ポンプの運転操作・点検 (2)沈砂池設備、ゲート設備、脱臭設備の操作・点検 (3)各施設の給油、塗装及び軽易な補修 (4)高圧受電盤、発電設備、動力盤、低圧盤、操作盤、監視盤等の操作・点検 (5)その他各施設の操作・点検 (6)水質試験用採水補助 (7)各施設の清掃 (8)有資格者の確保と技術者の選任（第1種電気工事士、危険物取扱者乙種、玉掛け技能者） (9)その他上記以外の関連指示事項

（出典）各中継ポンプ場の契約書及び仕様書　令和2年度

※1　業務概要は仕様書第4条（業務の内容）より引用、雨水や合流改善に関する運転管理の詳細、具体な記述はなく、（雑則）に「本仕様書に明記されていない事項については、係員の指示に従うものとする。」と規定されている。

2) 修繕実績の整理

平成 27 年度から令和元年度までの 5 年間の中央、和歌川、北部の修繕業務の委託状況を下記の項目で整理した。

本市の下水道事業は、平成 30 年度に地方公営企業法を適用してから予算制約が厳しくなり、保全的な修繕ができていない状況である。そのため、実態の修繕需要を把握するため、平成 27 年度～平成 29 年度の 3 年間の修繕業務委託状況を整理する。

また、平成 30 年度の西日本豪雨による災害復旧事業については、修繕業務とは別に整理を行う。

中央終末処理場管理範囲	中央終末処理場、ポンプ場（手平・本町）
和歌川終末処理場管理範囲	和歌川終末処理場、脱色施設、ポンプ場（芦原）
北部終末処理場管理範囲	北部終末処理場

【中央終末処理場管理】

表 3-55　中央終末処理場管理の修繕業務費と災害復旧事業費の整理（H27～R01）

5年間計	10万未満			10～30万未満			30～50万未満			50～100万未満			100～200万未満			200～1,000万未満			1,000万以上			計		
	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合
修繕業務																								
処理場	7	36	10%	22	387	31%	28	1,224	39%	3	197	4%	0	0	0%	7	3,419	10%	4	7,166	6%	71	12,429	100%
ポンプ場	0	0	0%	3	59	30%	4	156	40%	0	0	0%	0	0	0%	3	1,436	30%	0	0	0%	10	1,651	100%
災害復旧	1	10	25%	1	18	25%	0	0	0%	2	177	50%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	4	205	100%
計	8	45		26	464		32	1,380		5	374		0	0		10	4,855		4	7,166		85	14,285	

3年間計 H27-H29	10万未満			10～30万未満			30～50万未満			50～100万未満			100～200万未満			200～1,000万未満			1,000万以上			計		
	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合
修繕業務																								
処理場	7	36	12%	17	310	30%	24	1,028	42%	1	81	2%	0	0	0%	5	2,951	9%	3	6,140	5%	57	10,545	100%
ポンプ場	0	0	0%	2	35	25%	3	118	38%	0	0	0%	0	0	0%	3	1,436	38%	0	0	0%	8	1,590	100%
災害復旧	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
計	7	36		19	344		27	1,147		1	81		0	0		8	4,387		3	6,140		65	12,135	

H27	10万未満			10～30万未満			30～50万未満			50～100万未満			100～200万未満			200～1,000万未満			1,000万以上			計		
	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合
修繕業務																								
処理場	1	8	8%	4	97	31%	7	302	54%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	1	2,495	8%	13	2,902	100%
ポンプ場	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	1	454	100%	0	0	0%	1	454	100%
災害復旧	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
計	1	8		4	97		7	302		0	0		0	0		1	454		1	2,495		14	3,356	

H28	10万未満			10～30万未満			30～50万未満			50～100万未満			100～200万未満			200～1,000万未満			1,000万以上			計		
	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合
修繕業務																								
処理場	1	7	4%	8	114	33%	11	477	46%	0	0	0%	0	0	0%	3	1,679	13%	1	1,575	4%	24	3,852	100%
ポンプ場	0	0	0%	1	15	33%	1	45	33%	0	0	0%	0	0	0%	1	497	33%	0	0	0%	3	557	100%
災害復旧	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
計	1	7		9	129		12	523		0	0		0	0		4	2,176		1	1,575		27	4,410	

H29	10万未満			10～30万未満			30～50万未満			50～100万未満			100～200万未満			200～1,000万未満			1,000万以上			計		
	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合
修繕業務																								
処理場	5	21	25%	5	98	25%	6	249	30%	1	81	5%	0	0	0%	2	1,272	10%	1	2,070	5%	20	3,791	100%
ポンプ場	0	0	0%	1	20	25%	2	73	50%	0	0	0%	0	0	0%	1	486	25%	0	0	0%	4	579	100%
災害復旧	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
計	5	21		6	118		8	322		1	81		0	0		3	1,758		1	2,070		24	4,370	

H30	10万未満			10～30万未満			30～50万未満			50～100万未満			100～200万未満			200～1,000万未満			1,000万以上			計		
	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合
修繕業務																								
処理場	0	0	0%	2	29	25%	3	147	38%	1	61	13%	0	0	0%	1	248	13%	1	1,026	13%	8	1,512	100%
ポンプ場	0	0	0%	0	0	0%	1	37	100%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	1	37	100%
災害復旧	1	10	25%	1	18	25%	0	0	0%	2	177	50%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	4	205	100%
計	1	10		3	47		4	185		3	238		0	0		1	248		1	1,026		13	1,754	

R1	10万未満			10～30万未満			30～50万未満			50～100万未満			100～200万未満			200～1,000万未満			1,000万以上			計		
	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合
修繕業務																								
処理場	0	0	0%	3	48	50%	1	48	17%	1	55	17%	0	0	0%	1	220	17%	0	0	0%	6	372	100%
ポンプ場	0	0	0%	1	24	100%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	1	24	100%
災害復旧	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
計	0	0		4	72		1	48		1	55		0	0		1	220		0	0		7	396	

① 処理場修繕

処理場修繕は 3 年間で 57 本の委託数があり、委託費 10 万円以下が全体の約 12%、10～30 万円未満、30～50 万円未満が約 72%、50～100 万円未満が約 2%、100 万円以上が約 14%であり、50 万円未満の少額業務が約 84%を占める。

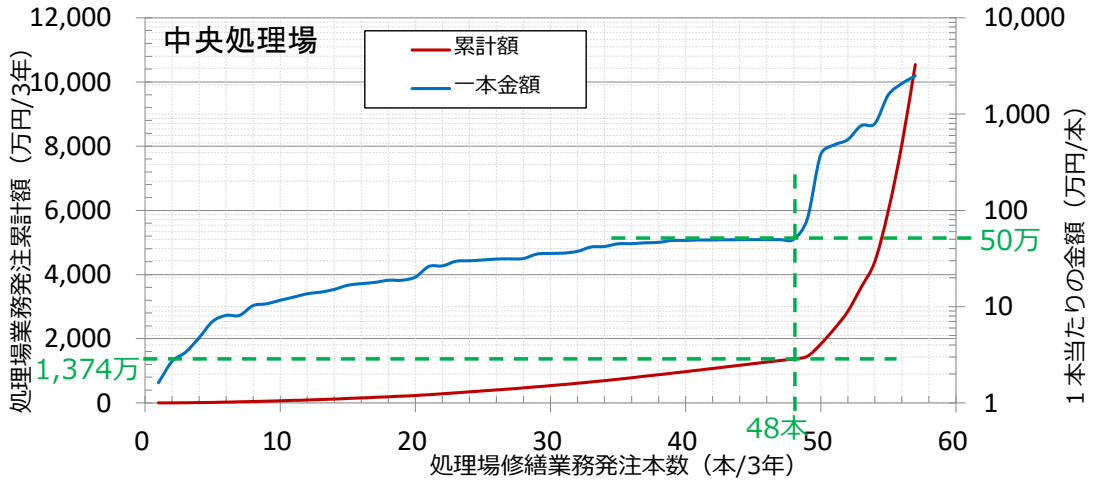


図 3-56　処理場修繕業務（平成 27 年度～平成 29 年度）委託状況

② ポンプ場修繕

ポンプ場修繕費は 3 年間で 8 本あり、委託費 10～30 万円未満が 2 本、30～50 万円未満が 3 本、200 万円以上が 3 本となり、50 万円未満の少額業務が約 63%を占める。

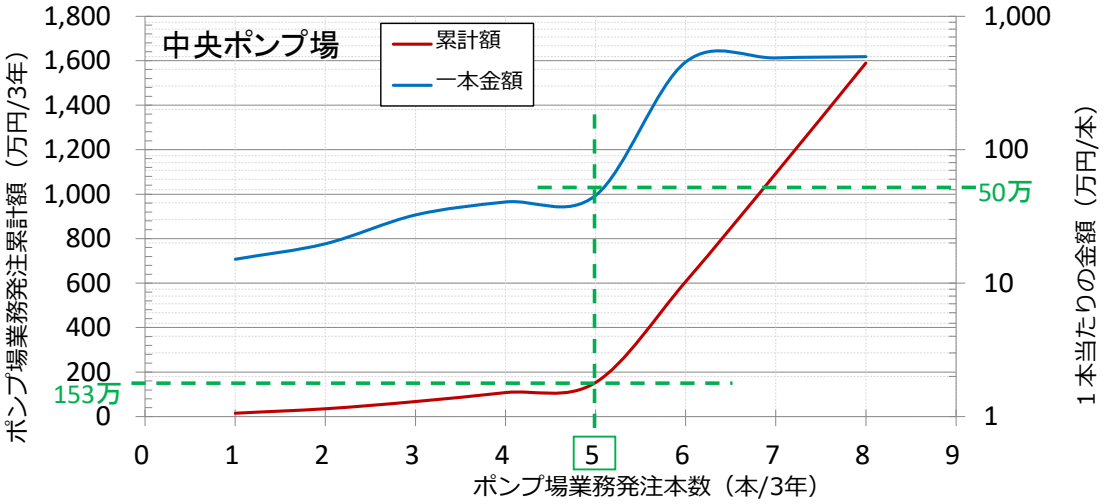


図 3-57　ポンプ場修繕業務（平成 27 年度～平成 29 年度）委託状況

③ 災害復旧事業費

平成 30 年度の西日本豪雨被害の復旧事業費は、以下のとおり 100 万円以下の少額業務 4 本の業務委託を行っている。

件　名	金額（円）
中央終末処理場汚泥棟電気室ガラス取替修繕	97,200
中央終末処理場屋上スポーツ広場管理事務所屋根修繕	181,440
手平中継ポンプ場し渣搬出口シャッター修理	882,360
中央終末処理場管理棟３階バルコニー軒裏天井修理	889,920
合　　計	2,050,920

【和歌川終末処理場管理】

表 3-56　和歌川終末処理場管理の修繕業務費と災害復旧事業費の整理（H27～R01）

5年間計	10万未満			10～30万未満			30～50万未満			50～100万未満			100～200万未満			200～1,000万未満			1,000万以上			計		
	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合
修繕業務																								
処理場	5	26	6%	13	255	17%	36	1,656	47%	4	351	5%	5	741	6%	14	6,281	18%	0	0	0%	77	9,310	100%
脱色	0	0	0%	4	65	24%	4	196	24%	0	0	0%	1	199	6%	5	3,326	29%	3	6,480	18%	17	10,266	100%
ポンプ場	1	4	5%	0	0	0%	13	532	65%	0	0	0%	1	158	5%	5	2,662	25%	0	0	0%	20	3,356	100%
災害復旧	0	0	0%	1	12	33%	0	0	0%	2	159	67%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	3	171	100%
計	6	30		18	332		53	2,384		6	510		7	1,098		24	12,269		3	6,480		117	23,103	

3年間計 H27-H28	10万未満			10～30万未満			30～50万未満			50～100万未満			100～200万未満			200～1,000万未満			1,000万以上			計		
	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合
修繕業務																								
処理場	3	18	5%	11	217	17%	35	1,606	56%	3	272	5%	2	276	3%	9	4,000	14%	0	0	0%	63	6,389	100%
脱色	0	0	0%	4	65	29%	3	147	21%	0	0	0%	0	0	0%	4	2,516	29%	3	6,480	21%	14	9,208	100%
ポンプ場	0	0	0%	0	0	0%	12	482	80%	0	0	0%	1	158	7%	2	1,210	13%	0	0	0%	15	1,850	100%
災害復旧	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
計	3	18		15	282		50	2,235		3	272		3	435		15	7,726		3	6,480		92	17,447	

H27	10万未満			10～30万未満			30～50万未満			50～100万未満			100～200万未満			200～1,000万未満			1,000万以上			計		
	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合
修繕業務																								
処理場	1	3	6%	4	88	24%	6	261	35%	2	173	12%	2	276	12%	2	886	12%	0	0	0%	17	1,687	100%
脱色	0	0	0%	1	19	20%	2	98	40%	0	0	0%	0	0	0%	1	259	20%	1	1,350	20%	5	1,727	100%
ポンプ場	0	0	0%	0	0	0%	3	145	75%	0	0	0%	1	158	25%	0	0	0%	0	0	0%	4	303	100%
災害復旧	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
計	1	3		5	107		11	504		2	173		3	435		3	1,145		1	1,350		26	3,717	

H28	10万未満			10～30万未満			30～50万未満			50～100万未満			100～200万未満			200～1,000万未満			1,000万以上			計		
	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合
修繕業務																								
処理場	0	0	0%	3	53	14%	16	732	76%	0	0	0%	0	0	0%	2	1,324	10%	0	0	0%	21	2,109	100%
脱色	0	0	0%	2	30	40%	1	49	20%	0	0	0%	0	0	0%	1	691	20%	1	2,074	20%	5	2,843	100%
ポンプ場	0	0	0%	0	0	0%	5	162	100%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	5	162	100%
災害復旧	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
計	0	0		5	83		22	942		0	0		0	0		3	2,015		1	2,074		31	5,114	

H29	10万未満			10～30万未満			30～50万未満			50～100万未満			100～200万未満			200～1,000万未満			1,000万以上			計		
	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合
修繕業務																								
処理場	2	14	8%	4	76	16%	13	613	52%	1	99	4%	0	0	0%	5	1,791	20%	0	0	0%	25	2,593	100%
脱色	0	0	0%	1	16	25%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	2	1,566	50%	1	3,056	25%	4	4,638	100%
ポンプ場	0	0	0%	0	0	0%	4	176	67%	0	0	0%	0	0	0%	2	1,210	33%	0	0	0%	6	1,386	100%
災害復旧	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
計	2	14		5	92		17	789		1	99		0	0		9	4,566		1	3,056		35	8,617	

H30	10万未満			10～30万未満			30～50万未満			50～100万未満			100～200万未満			200～1,000万未満			1,000万以上			計		
	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合
修繕業務																								
処理場	2	8	20%	2	38	20%	1	50	10%	1	80	10%	1	147	10%	3	1,556	30%	0	0	0%	10	1,879	100%
脱色	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	1	810	100%	0	0	0%	1	810	100%
ポンプ場	1	4	33%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	2	778	67%	0	0	0%	3	782	100%
災害復旧	0	0	0%	1	12	33%	0	0	0%	2	159	67%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	3	171	100%
計	3	12		3	50		1	50		3	239		1	147		6	3,144		0	0		17	3,642	

R1	10万未満			10～30万未満			30～50万未満			50～100万未満			100～200万未満			200～1,000万未満			1,000万以上			計		
	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合	本数	委託費（万円）	本数割合
修繕業務																								
処理場	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	2	318	50%	2	724	50%	0	0	0%	4	1,042	100%
脱色	0	0	0%	0	0	0%	1	50	50%	0	0	0%	1	199	50%	0	0	0%	0	0	0%	2	249	100%
ポンプ場	0	0	0%	0	0	0%	1	50	50%	0	0	0%	0	0	0%	1	674	50%	0	0	0%	2	724	100%
災害復旧	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
計	0	0		0	0		2	99		0	0		3	517		3	1,399		0	0		8	2,015	

① 処理場修繕

処理場修繕は 3 年間で 63 本の委託数があり、委託費 10 万円未満が全体の約 5%、10～30 万円未満が約 17%、30～50 万円が約 56%、50 万円以上が約 22%となり、50 万円未満の少額業務が約 78%を占める。

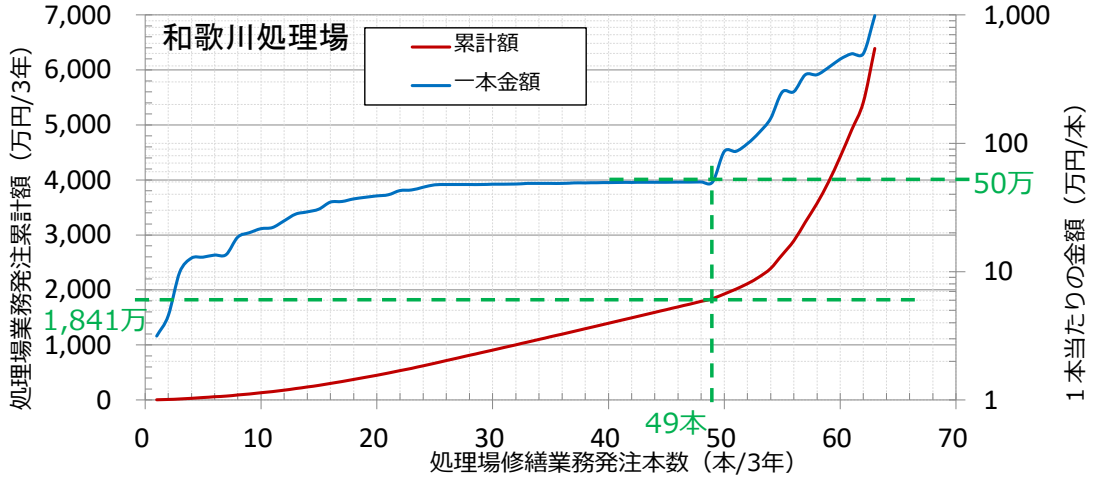


図 3-58 処理場修繕業務（平成 27 年度～平成 29 年度）委託状況

② 脱色施設修繕

脱色施設修繕は 3 年間で 14 本の委託数があり、委託費 50 万円未満が 7 本、200～1,000 万円未満が 4 本、1,000 万円以上が 3 本となり、50 万円未満の少額業務が約 50%、1,000 万円以上が約 21%となり委託費に開きがある。

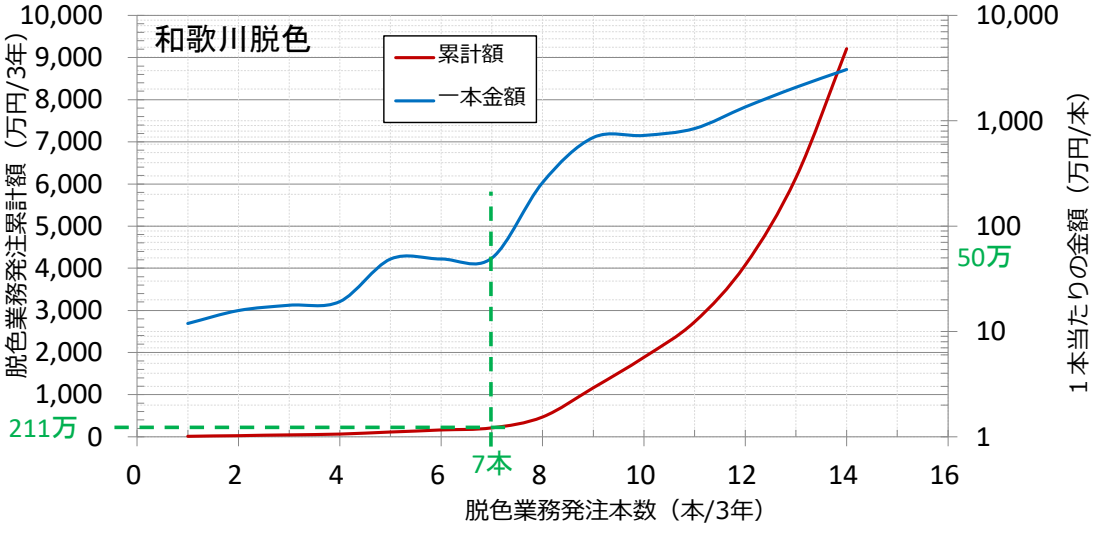


図 3-59 脱色施設修繕業務（平成 27 年度～平成 29 年度）委託状況

③　ポンプ場修繕

ポンプ場修繕は 3 年間で 15 本の委託数があり、委託費 30～50 万円未満が 12 本、100～200 万円未満が 1 本、200～1,000 万円未満が 2 本であり、50 万円未満が全体の約 80%を占める。

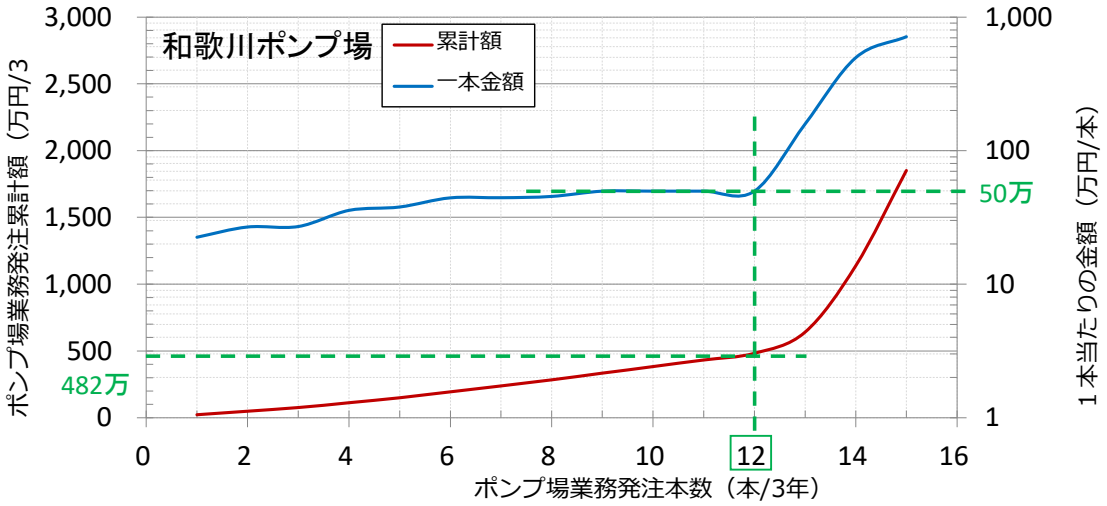


図 3-60　ポンプ場修繕業務（平成 27 年度～平成 29 年度）委託状況

④　災害復旧事業費

平成 30 年度の西日本豪雨被害の復旧事業費は、以下のとおり 100 万円以下の業務 3 本の業務委託を行っている。

件　名	金額（円）
和歌川終末処理場管理棟３階事務所他２箇所窓修理一式	118,800
和歌川終末処理場脱色棟監視室窓修理	590,220
和歌川終末処理場守衛室修理一式	999,000
合　計	1,708,020

【北部終末処理場管理】

表 3-57　北部終末処理場管理の修繕業務費と災害復旧事業費の整理（H27～R01）

5年間計	10万未満			10～30万未満			30～50万未満			50～100万未満			100～200万未満			200～1,000万未満			1,000万以上			計		
	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合
修繕業務																								
処理場	1	3	4%	8	154	32%	9	355	36%	0	0	0%	2	297	8%	3	1,658	12%	2	2,700	8%	25	5,166	100%
災害復旧	0	0	0%	0	0	0%	1	37	33%	1	81	33%	1	127	33%	0	0	0%	0	0	0%	3	244	100%
計	1	3		8	154		10	391		1	81		3	423		3	1,658		2	2,700		28	5,411	

3年間計 H27-H29	10万未満			10～30万未満			30～50万未満			50～100万未満			100～200万未満			200～1,000万未満			1,000万以上			計		
	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合
修繕業務																								
処理場	1	3	6%	6	105	38%	6	238	38%	0	0	0%	0	0	0%	2	1,042	13%	1	1,350	6%	16	2,738	100%
災害復旧	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
計	1	3		6	105		6	238		0	0		0	0		2	1,042		1	1,350		16	2,738	

H27	10万未満			10～30万未満			30～50万未満			50～100万未満			100～200万未満			200～1,000万未満			1,000万以上			計		
	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合
修繕業務																								
処理場	0	0	0%	3	41	60%	1	50	20%	0	0	0%	0	0	0%	1	573	20%	0	0	0%	5	663	100%
災害復旧	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
計	0	0		3	41		1	50		0	0		0	0		1	573		0	0		5	663	

H28	10万未満			10～30万未満			30～50万未満			50～100万未満			100～200万未満			200～1,000万未満			1,000万以上			計		
	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合
修繕業務																								
処理場	1	3	14%	2	35	29%	3	100	43%	0	0	0%	0	0	0%	1	469	14%	0	0	0%	7	607	100%
災害復旧	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
計	1	3		2	35		3	100		0	0		0	0		1	469		0	0		7	607	

H29	10万未満			10～30万未満			30～50万未満			50～100万未満			100～200万未満			200～1,000万未満			1,000万以上			計		
	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合
修繕業務																								
処理場	0	0	0%	1	30	25%	2	88	50%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	1	1,350	25%	4	1,468	100%
災害復旧	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
計	0	0		1	30		2	88		0	0		0	0		0	0		1	1,350		4	1,468	

H30	10万未満			10～30万未満			30～50万未満			50～100万未満			100～200万未満			200～1,000万未満			1,000万以上			計		
	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合
修繕業務																								
処理場	0	0	0%	2	49	40%	2	84	40%	0	0	0%	0	0	0%	0	0	0%	1	1,350	20%	5	1,483	100%
災害復旧	0	0	0%	0	0	0%	1	37	33%	1	81	33%	1	127	33%	0	0	0%	0	0	0%	3	244	100%
計	0	0		2	49		3	121		1	81		1	127		0	0		1	1,350		8	1,727	

R1	10万未満			10～30万未満			30～50万未満			50～100万未満			100～200万未満			200～1,000万未満			1,000万以上			計		
	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合	本数（本）	委託費（万円）	本数割合
修繕業務																								
処理場	0	0	0%	0	0	0%	1	33	25%	0	0	0%	2	297	50%	1	616	25%	0	0	0%	4	945	100%
災害復旧	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
計	0	0		0	0		1	33		0	0		2	297		1	616		0	0		4	945	

① 処理場修繕

処理場修繕は 3 年間で 16 本の委託数があり、委託費 30 万円未満が約 43%、30～50 万円未満が約 38%、200～1,000 万円未満が約 19%であり、50 万円未満の少額業務が約 81%を占める。

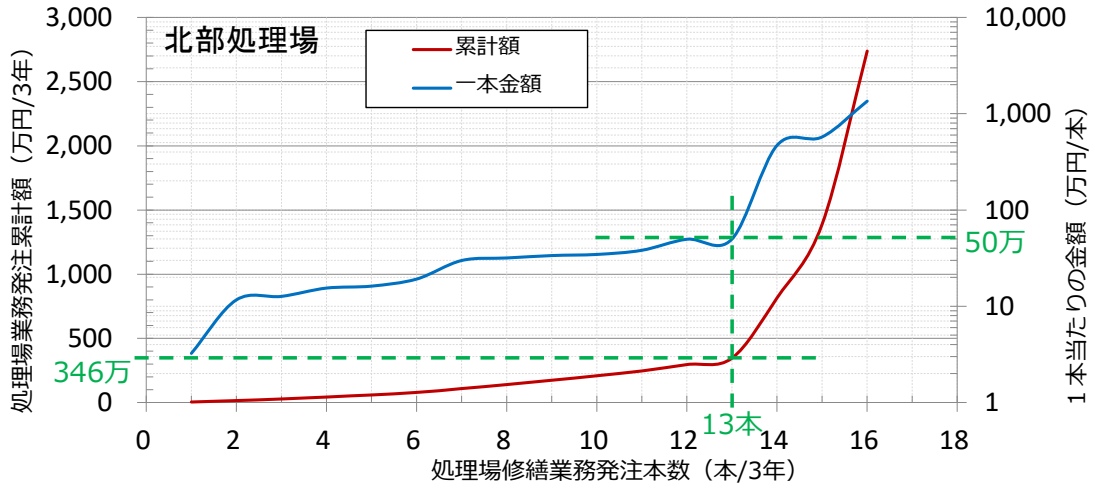


図 3-61　処理場修繕業務（平成 27 年度～平成 29 年度）委託状況

② 災害復旧事業費

平成 30 年度の西日本豪雨災害の復旧事業費は以下のとおり、3 本の業務委託を行っている。

件　名	金額（円）
北部終末処理場汚泥処理棟避雷設備修繕	365,040
北部終末処理場扉等修繕	810,000
北部終末処理場フェンス修繕	1,269,000
合　計	2,444,040

3−5 面整備の実施状況と見込み

中央・和歌川・北部処理区の面整備の実施状況と見込みより、各処理場への流入汚水量及び脱水汚泥量の将来推移を概略検討する。

流入汚水量の将来推計は、各処理区の将来水洗化人口に令和元年度の実績汚水量原単位を乗じて簡易推計する。

将来水洗化人口は面整理の実施状況と見込み、水洗化率から推計する。今後は面整備を実施するものの、行政人口の減少と供用開始人口の伸びが同程度のため、供用開始人口は横ばいと想定される。また、水洗化人口及び水洗化率の実績値は減少傾向であり、今後の伸びが想定されないことから、水洗化人口についても横ばいと仮定する。面整備の実績をみると、近年、和歌川処理区の面整備は行われておらず、中央処理区と北部処理区はほぼ同じ単年度整備面積である。しかし、和歌川処理区のみ人口実績が極端に落ち込んではおらず、将来の整備区域は現段階では未定のため、各処理区とも供用開始人口及び水洗化人口の将来値は横ばいで推移していくと仮定する。

ただし、令和 9 年度以降は、国が示す汚水整備概成後となり、交付金額の減少による管路整備投資額の大幅な減少の可能性があるため、供用開始人口及び水洗化人口は、令和 9 年度の行政人口を 100 とした場合の各年度の行政人口比率で減少すると仮定する。将来行政人口は、国立社会保障・人口問題研究所（以下、「社人研」という。）の平成 30（2018）年推計を使用する。社人研の将来行政人口は 2020～2045 年度までの 5 年ごとの推計値であるため、間は直線補完により推計する。

原単位は、令和元年度における処理場への晴天時流入汚水量及び脱水汚泥量実績を水洗化人口実績で除して設定する。なお、脱水汚泥含水率は令和元年度実績（中央：78.6%、和歌川：81.0%北部：78.7%）で将来も一定と仮定した。

概略推計結果を、図 3-62、図 3-63 及び表 3-58 に示す。

将来流入汚水量＝将来水洗化人口×実績（R01）汚水量原単位
　将来水洗化人口：令和元年度実績と同値
　　ただし、令和 9 年度以降は将来行政人口の減少を考慮して減少
　実績（R01）汚水量原単位＝実績（R01）晴天時流入汚水量÷実績水洗化人口

将来脱水汚泥量＝将来水洗化人口×実績（R01）脱水汚泥量原単位
　実績（R01）脱水汚泥量原単位＝実績（R01）脱水汚泥量÷実績（R01）水洗化人口
　※脱水汚泥含水率は R01 実績で将来も一定と仮定
　　脱水汚泥量の実績は脱水機稼働日あたりの平均

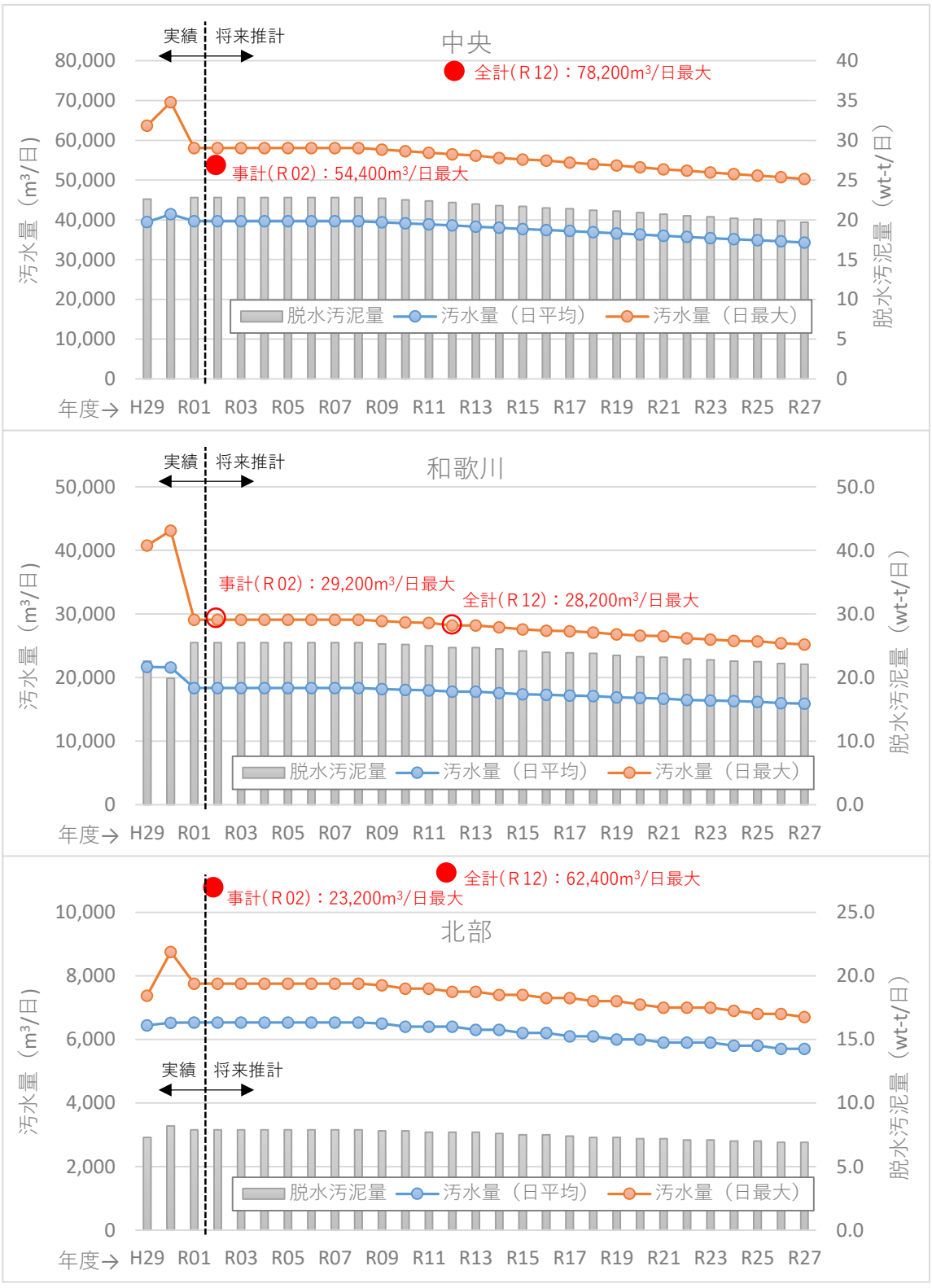


図 3-62　汚水量及び脱水汚泥量の将来概略推移（処理区別）

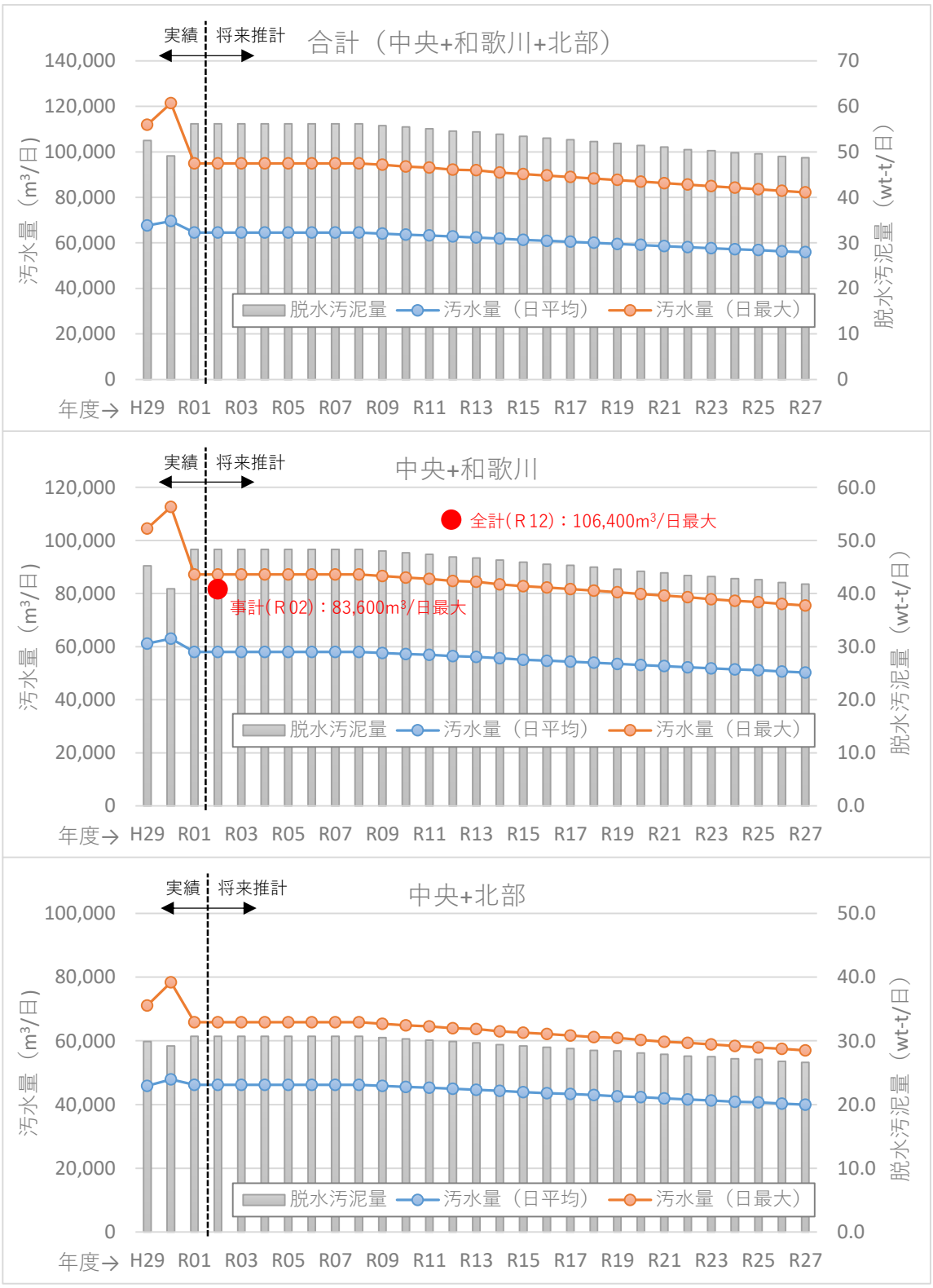


図 3-63　汚水量及び脱水汚泥量の将来概略推移（合計）

表 3-58　汚水量及び脱水汚泥量の将来概略推計結果一覧

実績←　→将来推計

処理区	項目		単位	H27	H28	H29	H30	R01	R02	R03	R04	R05	R06	R07	R08	R09	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27
中央	整備面積		ha/年	13.7	12.9	7.3	8.5	11.9	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	事業費※1		千円	836,000	660,000	661,000	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	供用開始人口		人	91,947	91,524	92,389	89,917	85,263	85,263	85,263	85,263	85,263	85,263	85,263	85,263	84,700	84,100	83,600	83,000	82,400	81,700	81,100	80,500	79,900	79,300	78,700	78,100	77,400	76,800	76,200	75,600	75,000	74,400	73,800
	水洗化人口		人	74,655	75,898	76,540	76,060	67,028	67,028	67,028	67,028	67,028	67,028	67,028	67,028	66,600	66,100	65,700	65,200	64,800	64,200	63,700	63,300	62,800	62,300	61,900	61,400	60,800	60,400	59,900	59,400	59,000	58,500	58,000
	水洗化率		%	81.2%	82.9%	82.8%	84.6%	78.6%	78.6%	78.6%	78.6%	78.6%	78.6%	78.6%	78.6%	78.6%	78.6%	78.6%	78.6%	78.6%	78.6%	78.6%	78.6%	78.6%	78.6%	78.6%	78.6%	78.6%	78.6%	78.6%	78.6%	78.6%	78.6%	78.6%
	汚水量※2	日平均	m^3/日	－	－	39,445	41,396	39,651	39,651	39,651	39,651	39,651	39,651	39,651	39,651	39,400	39,100	38,900	38,600	38,300	38,000	37,700	37,400	37,200	36,900	36,600	36,300	36,000	35,700	35,400	35,100	34,900	34,600	34,300
		日最大	m^3/日	－	－	63,700	69,600	58,100	58,100	58,100	58,100	58,100	58,100	58,100	58,100	57,700	57,300	56,900	56,500	56,200	55,600	55,200	54,900	54,400	54,000	53,700	53,200	52,700	52,400	51,900	51,500	51,100	50,700	50,300
	脱水汚泥量※2		wt-t/日	－	－	22.6	21.0	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.8	22.7	22.5	22.4	22.2	22.0	21.8	21.7	21.5	21.4	21.2	21.1	20.9	20.7	20.5	20.4	20.2	20.1	19.9	19.7
和歌川	整備面積		ha/年	0.6	8.8	1.9	0.0	0.0	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	事業費		千円	86,000	130,000	69,000	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	供用開始人口		人	20,984	21,552	21,202	22,896	21,793	21,793	21,793	21,793	21,793	21,793	21,793	21,793	21,600	21,500	21,400	21,200	21,100	20,900	20,700	20,600	20,400	20,300	20,100	20,000	19,800	19,600	19,500	19,300	19,200	19,000	18,900
	水洗化人口		人	19,066	19,083	19,124	20,271	18,240	18,240	18,240	18,240	18,240	18,240	18,240	18,240	18,100	18,000	17,900	17,700	17,700	17,500	17,300	17,200	17,100	17,000	16,800	16,700	16,600	16,400	16,300	16,200	16,100	15,900	15,800
	水洗化率		%	90.9%	88.5%	90.2%	88.5%	83.7%	83.7%	83.7%	83.7%	83.7%	83.7%	83.7%	83.7%	83.7%	83.7%	83.7%	83.7%	83.7%	83.7%	83.7%	83.7%	83.7%	83.7%	83.7%	83.7%	83.7%	83.7%	83.7%	83.7%	83.7%	83.7%	83.7%
	汚水量※2	日平均	m^3/日	－	－	21,684	21,616	18,354	18,354	18,354	18,354	18,354	18,354	18,354	18,354	18,200	18,100	18,000	17,800	17,800	17,600	17,400	17,300	17,200	17,100	16,900	16,800	16,700	16,500	16,400	16,300	16,200	16,000	15,900
		日最大	m^3/日	－	－	40,780	43,100	29,100	29,100	29,100	29,100	29,100	29,100	29,100	29,100	28,900	28,700	28,600	28,200	28,200	27,900	27,600	27,400	27,300	27,100	26,800	26,600	26,500	26,200	26,000	25,800	25,700	25,400	25,200
	脱水汚泥量※2		wt-t/日	－	－	22.6	19.9	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.3	25.2	25.0	24.7	24.7	24.5	24.2	24.0	23.9	23.8	23.5	23.3	23.2	22.9	22.8	22.6	22.5	22.2	22.1
北部	整備面積		ha/年	11.6	5.8	9.4	11.8	12.1	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	事業費		千円	924,000	902,000	1,206,000	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	供用開始人口		人	32,733	33,327	33,442	34,367	32,167	32,167	32,167	32,167	32,167	32,167	32,167	32,167	31,900	31,700	31,500	31,300	31,100	30,800	30,600	30,400	30,100	29,900	29,700	29,500	29,200	29,000	28,800	28,500	28,300	28,100	27,900
	水洗化人口		人	27,079	27,947	28,318	27,822	25,078	25,078	25,078	25,078	25,078	25,078	25,078	25,078	24,900	24,700	24,600	24,400	24,300	24,000	23,900	23,700	23,500	23,300	23,200	23,000	22,800	22,600	22,500	22,200	22,100	21,900	21,800
	水洗化率		%	82.7%	83.9%	84.7%	81.0%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%	78.0%
	汚水量※2	日平均	m^3/日	－	－	6,442	6,520	6,534	6,534	6,534	6,534	6,534	6,534	6,534	6,534	6,534	6,500	6,400	6,400	6,400	6,300	6,300	6,200	6,200	6,100	6,100	6,000	6,000	5,900	5,900	5,900	5,800	5,800	5,700	5,700
		日最大	m^3/日	－	－	7,374	8,754	7,753	7,753	7,753	7,753	7,753	7,753	7,753	7,753	7,700	7,600	7,600	7,500	7,500	7,400	7,400	7,300	7,300	7,200	7,200	7,100	7,000	7,000	7,000	6,900	6,800	6,800	6,700
	脱水汚泥量※2		wt-t/日	－	－	7.3	8.2	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.8	7.8	7.7	7.7	7.7	7.6	7.5	7.5	7.4	7.3	7.3	7.2	7.2	7.1	7.1	7.0	7.0	6.9	6.9
合計	整備面積		ha/年	25.9	27.5	18.6	20.3	24.0	18.0	11.9	18.6	18.6	18.6	18.6	18.6	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	事業費		千円	1,846,000	1,692,000	1,936,000	1,576,000	2,141,000	1,381,000	939,000	1,509,000	1,509,000	1,509,000	1,509,000	1,509,000	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	供用開始人口		人	145,664	146,403	147,033	147,180	139,223	139,223	139,223	139,223	139,223	139,223	139,223	139,223	138,200	137,300	136,500	135,500	134,600	133,400	132,400	131,500	130,400	129,500	128,500	127,600	126,400	125,400	124,500	123,400	122,500	121,500	120,600
	水洗化人口		人	120,800	122,928	123,982	124,153	110,346	110,346	110,346	110,346	110,346	110,346	110,346	110,346	109,600	108,800	108,200	107,300	106,800	105,700	104,900	104,200	103,400	102,600	101,900	101,100	100,200	99,400	98,700	97,800	97,200	96,300	95,600
	水洗化率		%	82.9%	84.0%	84.3%	84.4%	79.3%	79.3%	79.3%	79.3%	79.3%	79.3%	79.3%	79.3%	79.3%	79.2%	79.3%	79.2%	79.3%	79.2%	79.2%	79.2%	79.3%	79.2%	79.3%	79.2%	79.3%	79.3%	79.3%	79.3%	79.3%	79.3%	79.3%
	汚水量	日平均	m^3/日	－	－	67,571	69,532	64,539	64,539	64,539	64,539	64,539	64,539	64,539	64,539	64,100	63,600	63,300	62,800	62,400	61,900	61,300	60,900	60,500	60,100	59,500	59,100	58,600	58,100	57,700	57,200	56,900	56,300	55,900
		日最大	m^3/日	－	－	111,854	121,454	94,953	94,953	94,953	94,953	94,953	94,953	94,953	94,953	94,300	93,600	93,100	92,200	91,900	90,900	90,200	89,600	89,000	88,300	87,700	86,900	86,200	85,600	84,900	84,200	83,600	82,900	82,200
	脱水汚泥量		wt-t/日	－	－	52.5	49.1	56.2	56.2	56.2	56.2	56.2	56.2	56.2	56.2	55.8	55.5	55.1	54.6	54.4	53.9	53.4	53.0	52.7	52.3	51.9	51.4	51.1	50.5	50.3	49.8	49.6	49.0	48.7
中央＋和歌川	整備面積		ha/年	14.3	21.7	9.2	8.5	11.9	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	事業費		千円	922,000	790,000	730,000	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	供用開始人口		人	112,931	113,076	113,591	112,813	107,056	107,056	107,056	107,056	107,056	107,056	107,056	107,056	106,300	105,600	105,000	104,200	103,500	102,600	101,800	101,100	100,300	99,600	98,800	98,100	97,200	96,400	95,700	94,900	94,200	93,400	92,700
	水洗化人口		人	93,721	94,981	95,664	96,331	85,268	85,268	85,268	85,268	85,268	85,268	85,268	85,268	84,700	84,100	83,600	82,900	82,500	81,700	81,000	80,500	79,900	79,300	78,700	78,100	77,400	76,800	76,200	75,600	75,100	74,400	73,800
	水洗化率		%	83.0%	84.0%	84.2%	85.4%	79.6%	79.6%	79.6%	79.6%	79.6%	79.6%	79.6%	79.6%	79.7%	79.6%	79.6%	79.6%	79.7%	79.6%	79.6%	79.6%	79.7%	79.6%	79.7%	79.6%	79.6%	79.7%	79.6%	79.7%	79.7%	79.7%	79.6%
	汚水量	日平均	m^3/日	－	－	61,129	63,012	58,005	58,005	58,005	58,005	58,005	58,005	58,005	58,005	57,600	57,200	56,900	56,400	56,100	55,600	55,100	54,700	54,400	54,000	53,500	53,100	52,700	52,200	51,800	51,400	51,100	50,600	50,200
		日最大	m^3/日	－	－	104,480	112,700	87,200	87,200	87,200	87,200	87,200	87,200	87,200	87,200	86,600	86,000	85,500	84,700	84,400	83,500	82,800	82,300	81,700	81,100	80,500	79,800	79,200	78,600	77,900	77,300	76,800	76,100	75,500
	脱水汚泥量		wt-t/日	－	－	45.2	40.9	48.3	48.3	48.3	48.3	48.3	48.3	48.3	48.3	48.0	47.7	47.4	46.9	46.7	46.3	45.9	45.5	45.3	45.0	44.6	44.2	43.9	43.4	43.2	42.8	42.6	42.1	41.8
中央＋北部	整備面積		ha/年	25.3	18.7	16.7	20.3	24.0	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	事業費		千円	1,760,000	1,562,000	1,867,000	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
	供用開始人口		人	124,680	124,851	125,831	124,284	117,430	117,430	117,430	117,430	117,430	117,430	117,430	117,430	116,600	115,800	115,100	114,300	113,500	112,500	111,700	110,900	110,000	109,200	108,400	107,600	106,600	105,800	105,000	104,100	103,300	102,500	101,700
	水洗化人口		人	101,734	103,845	104,858	103,882	92,106	92,106	92,106	92,106	92,106	92,106	92,106	92,106	91,500	90,800	90,300	89,600	89,100	88,200	87,600	87,000	86,300	85,600	85,100	84,400	83,600	83,000	82,400	81,600	81,100	80,400	79,800
	水洗化率		%	81.6%	83.2%	83.3%	83.6%	78.4%	78.4%	78.4%	78.4%	78.4%	78.4%	78.4%	78.4%	78.5%	78.4%	78.5%	78.4%	78.5%	78.4%	78.4%	78.4%	78.5%	78.4%	78.5%	78.4%	78.4%	78.4%	78.5%	78.4%	78.5%	78.4%	78.5%
	汚水量	日平均	m^3/日	－	－	45,887	47,916	46,185	46,185	46,185	46,185	46,185	46,185	46,185	46,185	45,900	45,500	45,300	45,000	44,600	44,300	43,900	43,600	43,300	43,000	42,600	42,300	41,900	41,600	41,300	40,900	40,700	40,300	40,000
		日最大	m^3/日	－	－	71,074	78,354	65,853	65,853	65,853	65,853	65,853	65,853	65,853	65,853	65,400	64,900	64,500	64,000	63,700	63,000	62,600	62,200	61,700	61,200	60,900	60,300	59,700	59,400	58,900	58,400	57,900	57,500	57,000
	脱水汚泥量		wt-t/日	－	－	29.9	29.2	30.7	30.7	30.7	30.7	30.7	30.7	30.7	30.7	30.5	30.3	30.1	29.9	29.7	29.4	29.2	29.0	28.8	28.5	28.4	28.1	27.9	27.6	27.5	27.2	27.1	26.8	26.6

出典）市作成資料、整備量調書（和歌山市公共下水道整備面積推移表、和歌山市公共下水道整備人口推移表）、決算累計（R1追加）.xls

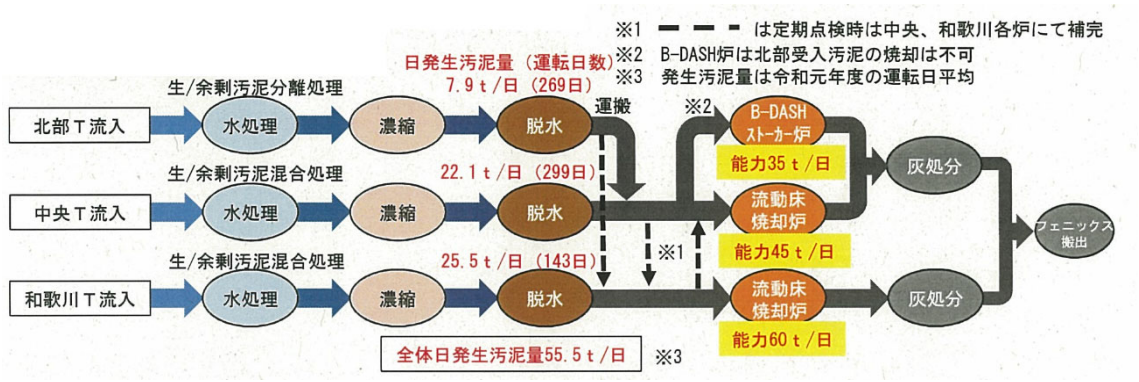
※1　事業費において、決算累計（R1追加）の各処理区の計と市作成資料との差額は改築事業費として、事業開始年が最も古い中央処理区へ一括計上した。また、H30,R01は処理区別事業費が不明のため「－」とした。

※2　汚水量及び脱水汚泥量はR01年度の水洗化人口あたりの原単位により簡易推計を行うものとし、各処理区の原単位は以下のとおりとする。なお、脱水汚泥含水率はR01年度実績で将来も一定と仮定し、脱水汚泥量は稼働日あたりの平均である。

中央	汚水量（日平均）	0.5916 m^3/日・人	汚水量（日最大）	0.8668 m^3/日・人	脱水汚泥量	0.3402 wt-kg/日・人	脱水汚泥含水率	78.6 %	脱水機稼働日数（R01）	290 日
和歌川	汚水量（日平均）	1.0063 m^3/日・人	汚水量（日最大）	1.5954 m^3/日・人	脱水汚泥量	1.3980 wt-kg/日・人	脱水汚泥含水率	81.0 %	脱水機稼働日数（R01）	142 日
北部	汚水量（日平均）	0.2605 m^3/日・人	汚水量（日最大）	0.3092 m^3/日・人	脱水汚泥量	0.3150 wt-kg/日・人	脱水汚泥含水率	78.7 %	脱水機稼働日数（R01）	260 日

3－6 汚泥処理の方針

a)　現在の処理フロー



（出典）和歌山市作成資料（令和２年 11 月 4 日）

b)　B-DASH 施設の概要

国土交通省が実施する B-DASH プロジェクト（下水道革新的技術実証事業）として、平成 25 年度より「下水道バイオマスからの電力創造システムに関する技術実証研究」が中央終末処理場にて行われている。

この実証研究のため、既設流動床炉施設の横に以下の施設が設置されている。

主な B-DASH 施設	台数	型式	仕様
汚泥濃縮機	1 台	回転ドラム式	処理能力 30m³/時
汚泥脱水機	1 台	機内二液調質型遠心脱水機	処理能力　15m³/時
焼却炉	1 台	次世代型階段炉	定格焼却量 35t/日
廃熱ボイラ	1 台	自然循環式水管ボイラ	定格蒸発量 1.5t/時
排ガス集じん器	1 台	バグフィルタ	処理ガス量 8,000m³N/時
排煙処理塔	1 台	アルカリ吸収式	処理ガス量 8,000m³N/時
小型蒸気発電機	1 台	スクリュー式	想定発電量 35kW(届出 40kW)
バイナリー発電機	1 台	ORC 廃熱回収方式	想定発電量 65kW 以上(届出 100kW)

（出典）国土交通省 B-DASH プロジェクト
「下水道バイオマスからの電力創造システムに関する技術実証研究」パンフレット

c)　B-DASH 施設実運転の課題

イ　他処理場の脱水汚泥の焼却

北部終末処理場の脱水汚泥受入と、和歌川終末処理場焼却施設の定期点検時の汚泥受入が必要である。ただし、他処理場の脱水汚泥は含水率が高く焼却できないため、汚泥乾燥機が必要である。

令和元年度の各処理場からの脱水ケーキ量と含水率（年平均）を月報整理結果よりまとめる。

B-DASH 脱水機による脱水ケーキの含水率 72.4%であれば焼却炉での自燃が可能であるが、その他の脱水ケーキでは補助燃料を使用しても汚泥の塊が大きくなり、内部まで燃焼できない。

表 3-59　脱水ケーキ量・含水率（令和元年度）

処理場	脱水ケーキ量			脱水ケーキ含水率		
	1 台目	2 台目	計	1 台目	2 台目	計
中央	10.5 t/日	12.3 t/日	22.8 t/日	79.1%	78.1%	78.6%
和歌川	－	－	25.5 t/日	－	－	81.0%
北部	－	－	7.9 t/日	－	－	78.7%
(参考)B-DASH	－	－	17.7t/日	－	－	72.4%
中央+北部	－	－	30.7 t/日	－	－	78.6%
(参考)B-DASH+北部	－	－	25.6 t/日	－	－	74.4%
中央+北部+和歌川	－	－	56.2 t/日	－	－	79.7%

※(参考)B-DASH は中央分脱水ケーキの含水率を 72.4%とした場合

ロ　実運転施設としての安定運転

交互運転用機器の設置及び自動運転対応と汚泥処理の運転監視集中化が必要である。

d)　既設流動床炉施設運転継続の課題

イ　施設の老朽化対策

中央終末処理場の汚泥焼却炉は、平成 3 年度の運転開始から 29 年が経過しており老朽化が進んでいるため改築更新工事が必要である。

和歌川終末処理場の汚泥焼却炉は、平成 16 年度の運転開始から 16 年が経過しているが、焼却炉本体の改築工事を実施済であり、今年度においても空気予熱器の更新工事を実施予定のため、今後 15 年程度は運転継続可能であると考えられる。

e)　今後の検討方針

【全体構想】

①北部終末処理場の焼却炉計画は、汚水量の将来概略推計を考慮すると焼却炉の建設は可能性が低い。そのため、北部終末処理場の脱水汚泥は、現状と同様、中央終末処理場（中央終末処理場の焼却炉が定期点検等で停止した際は、和歌川終末処理場）への搬出等が将来も続くものとする。

②和歌川終末処理場の現有焼却炉は、現在改築中であるため、今後 15 年程度（中央終末処理場と和歌川終末処理場の統廃合完了まで）は使用を前提に考えている。統廃合後は中央終末処理場にて全量を焼却する。統廃合完了までの間は和歌川の 1 炉のみでは定期点検時に処理ができなくなるため、定期点検時等の相互補完のために中央にも 1 炉の 2 炉体制とする。

③汚泥処理方式は、分離濃縮への変更は有効であるが、現状で運用可能であるため変更は考えていない。また、汚泥消化は、計画に位置付けられているが、コスト面、雨天時等の性状維持困難性、たい肥化への影響（施肥成分の低下）を考慮すると、導入することは困難である。よって、脱水汚泥量の将来発生量は「3-5 面整備の実施状況と見込み」での将来概略推計結果から大きく変わらないものと想定される。

【B-DASH 焼却炉（ストーカー炉）の活用方針】

①B-DASH 焼却炉（ストーカー式）の活用根拠

中央終末処理場の焼却炉については、B-DASH 焼却炉（ストーカー式）を改修しての活用、あるいは既設焼却炉（流動床式）を改築して使用のどちらかとなる。改修・改築費用及び年間運転費用を比較すると、初期投資及び年間運転費用ともに B-DASH 焼却炉（ストーカー式）の改修が安価となる。

一方、下水道法の改正により汚泥の燃料又は肥料への利活用が努力義務化され、本市においても汚泥の利活用を検討しているところである。B-DASH 焼却炉は、廃熱による発電が可能な施設であり、汚泥の未利用エネルギーとしての活用が可能である。

以上より、経済性及び汚泥の利活用性で優位なため、中央終末処理場における焼却炉は B-DASH 焼却炉（ストーカー式）を改修して活用する。

②乾燥機（補機）の必要性

補助燃料を使用しても、汚泥の塊が大きく内部まで燃焼しない（実証実験で確認済）ため、ストーカー炉には乾燥機が必要である。なお、乾燥機は焼却炉の補機として設置する。

一方、低含水率脱水法+ポリ鉄 2 液脱水とした場合は、汚泥がパラパラとなり、ストーカー炉での燃焼に適した汚泥性状となり、乾燥機がなくても自燃可能（実証実験で確認済）となる。ただし、実証実験は安定時のみの実施であるため、より安定的な燃焼をするためには乾燥機が必要である。

③乾燥機（補機）の位置づけ

中央終末処理場と和歌川終末処理場が統廃合され、低含水率脱水法+ポリ鉄 2 液脱水が導入されれば、中央と和歌川分の脱水汚泥に対しては乾燥機なしでも自燃可能であるが、より安定的な燃焼をするためには乾燥機が必要となる。また、北部終末処理場の焼却炉建設の可能性が低いため、北部の脱水汚泥をストーカー炉で燃焼させるためには乾燥機が必要となる。よって、ストーカー炉で焼却する限り乾燥機は必要な施設となる見込みである。

④汚泥処理方針（案）

北部終末処理場の焼却炉計画、低含水率脱水の導入、汚泥利活用方針、ストーカー炉の次期

改築方針等によって、焼却炉・乾燥機の処理能力、有無も含めて変更となる。また、下水道法の改正により汚泥の燃料又は肥料への利活用が努力義務化され、本市においても汚泥の利活用を検討しているところである。県内に汚泥の利活用に資する施設が存在するため、まずは焼却炉オーバーホール（以下、「OH」という）時の汚泥について利活用の試験運用を行う。試験運用結果を踏まえ、将来の本格運用の可否も含めて、今後汚泥処理の全体構想策定による詳細検討が必要である。

次頁以降に以下の 3 ケースごとの汚泥処理フローを示す。汚泥量及び施設投入量は、脱水汚泥量の実績値と「3-5 面整備の実施状況と見込み」での将来概略推計結果等をもとに稼働日あたりの平均量で設定しているため、実際の施設能力は計画汚泥量や施設稼働率等をもとに再検討が必要である。

ケース①：中央に低含水率脱水導入+北部と和歌川汚泥を乾燥する場合

ケース②：中央に低含水率脱水導入+北部汚泥を乾燥+OH 時汚泥利活用の場合

ケース③：（参考）中央に低含水率脱水を導入せず、中央の脱水汚泥を全量乾燥する場合

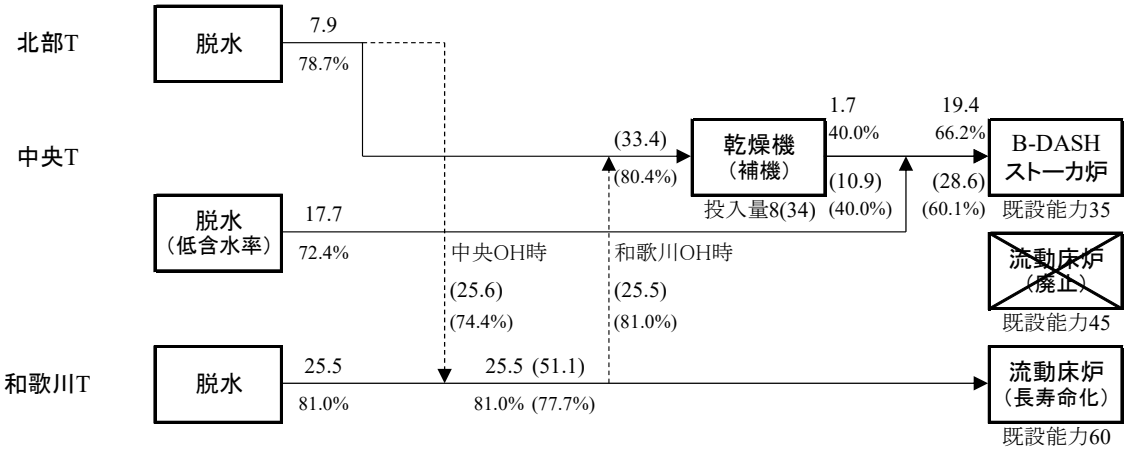
今回検討ではケース②の処理フローを採用し、汚泥処理方針（案）を整理する。

【汚泥処理方針（案）】

- 中央：脱水機を低含水率脱水法に更新し、既設流動床炉は廃止してストーカー炉を中央・和歌川統廃合完了まで使用する。
  （統廃合完了が R19 年度末と想定すると実証実験開始（H25 年度）からは 25 年間使用）
- 和歌川：既設流動床炉は中央・和歌川統廃合完了まで使用し、中央と和歌川で各 1 炉の 2 炉体制とする。
  （R2 年度改築済み。統廃合完了が R19 年度末と想定すると R3 年度から 17 年間使用）
- 北部：脱水汚泥は引き続き中央へ（中央焼却炉 OH 時は和歌川へ）搬送する。
  （将来的には北部脱水汚泥の利活用も目指す）
- 北部脱水汚泥は含水率が高く、そのままではストーカー炉で焼却できないため、焼却炉の補機として乾燥機を設置し、乾燥後焼却する。
- 中央・和歌川の焼却炉 OH 期間の汚泥は利活用する。（中央ストーカー炉改修工事に OH 期間の汚泥利活用業務（最終処分）をパッケージ化：詳細は 5-4「技術的課題解決後に発注する官民連携スキーム」参照）
- 中央・和歌川統廃合後の汚泥処理については、中央での焼却炉 2 炉体制と想定されるが、焼却炉以外の汚泥処理・利活用方法も含めて、汚泥処理の全体構想策定による詳細検討が必要である。

◆ケース①：中央に低含水率脱水導入+北部と和歌川汚泥を乾燥する場合

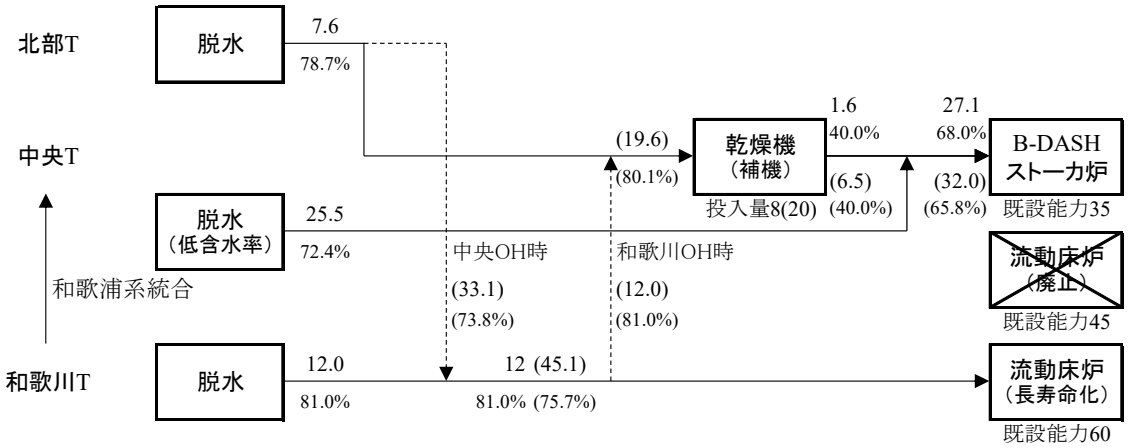
【中央・和歌川統廃合前　低含水率脱水、乾燥機導入後】



単位：wt-t/日（汚泥量は稼働日あたり平均量）

※括弧はOH時の汚泥量等を表す

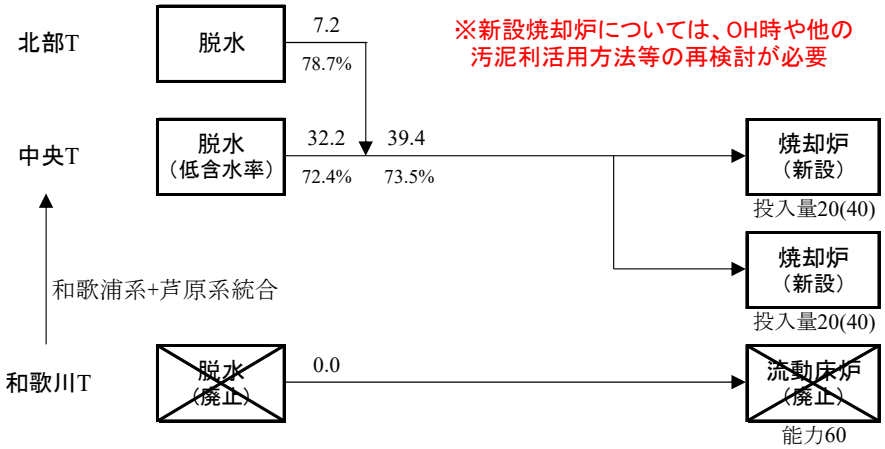
【中央・和歌川統廃合第 1 期（和歌浦系統合）後】（令和 14 年度からと想定）



単位：wt-t/日（汚泥量は稼働日あたり平均量）

※括弧はOH時の汚泥量等を表す

【中央・和歌川統廃合第 2 期（芦原系統合）後】（令和 20 年度からと想定）

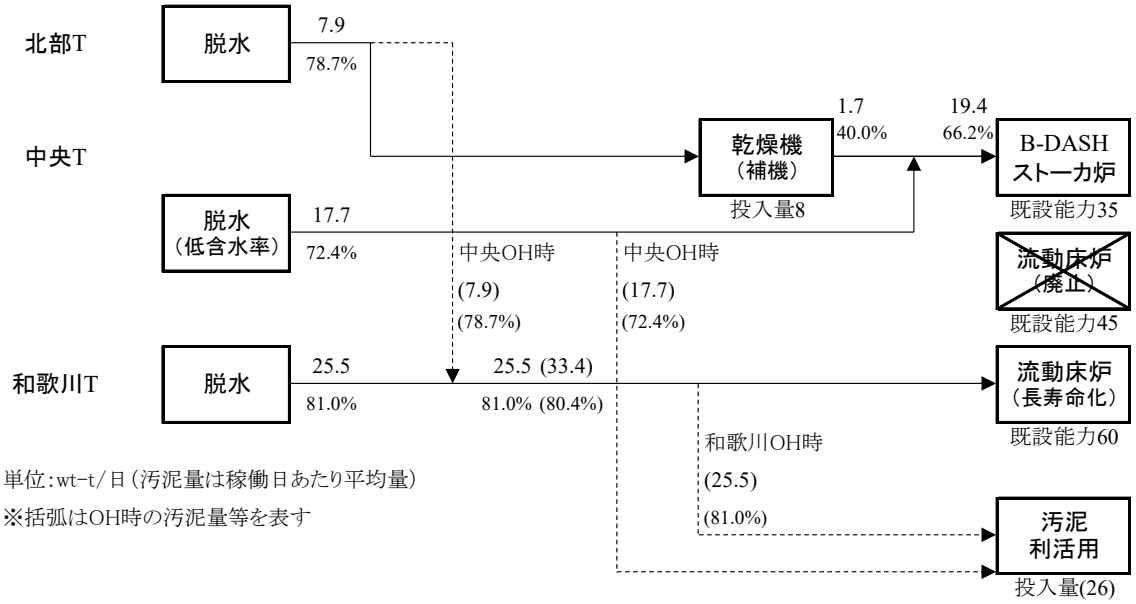


単位：wt-t/日（汚泥量は稼働日あたり平均量）

※括弧はOH時の汚泥量等を表す

◆ケース②：中央に低含水率脱水導入+北部汚泥を乾燥+OH 時汚泥利活用の場合【今回採用案】

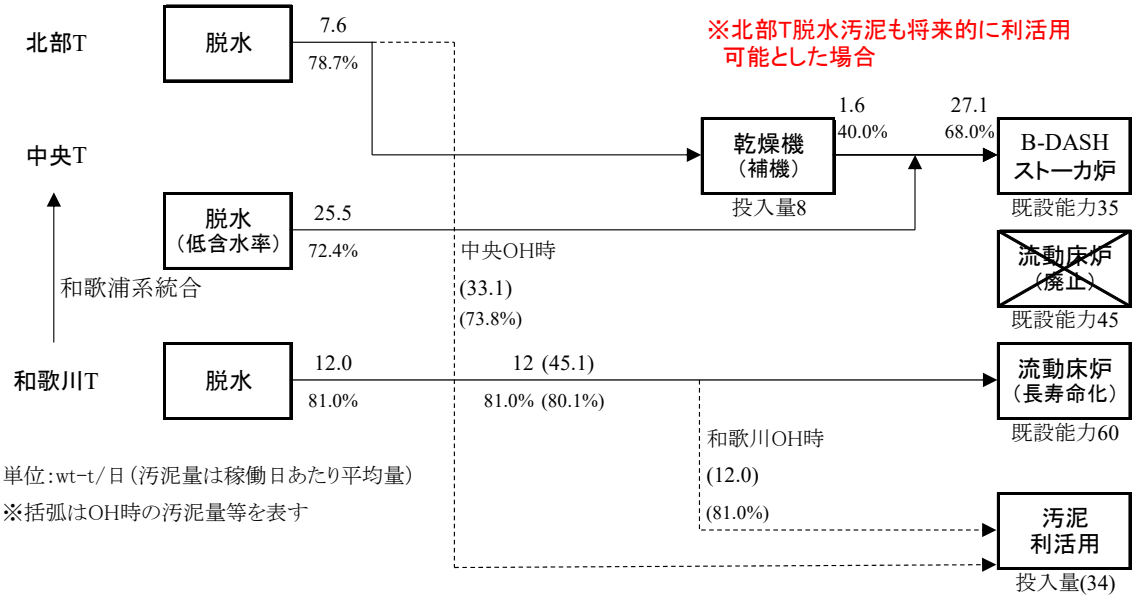
【中央・和歌川統廃合前　低含水率脱水、乾燥機導入後】



単位：wt-t/日（汚泥量は稼働日あたり平均量）

※括弧はOH時の汚泥量等を表す

【中央・和歌川統廃合第 1 期（和歌浦系統合）後】（令和 14 年度からと想定）

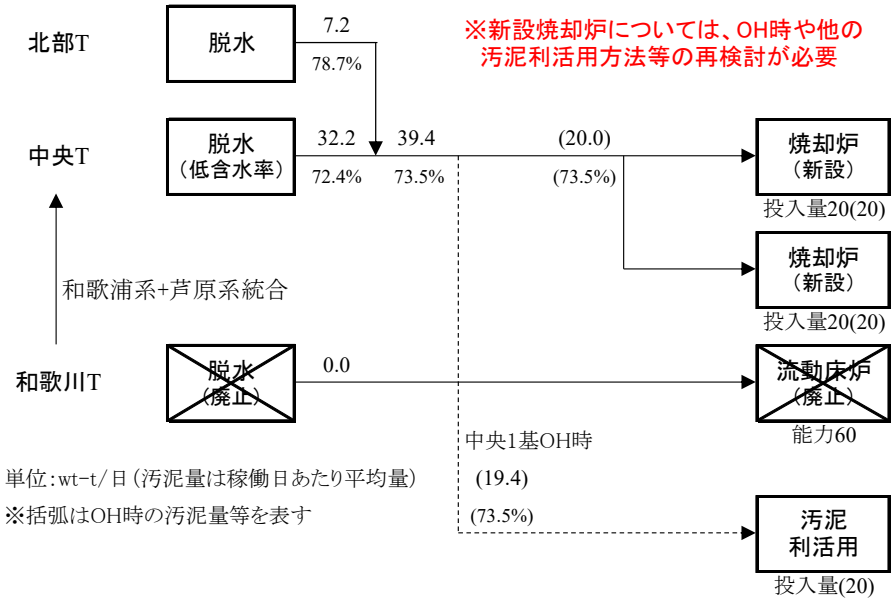


単位：wt-t/日（汚泥量は稼働日あたり平均量）

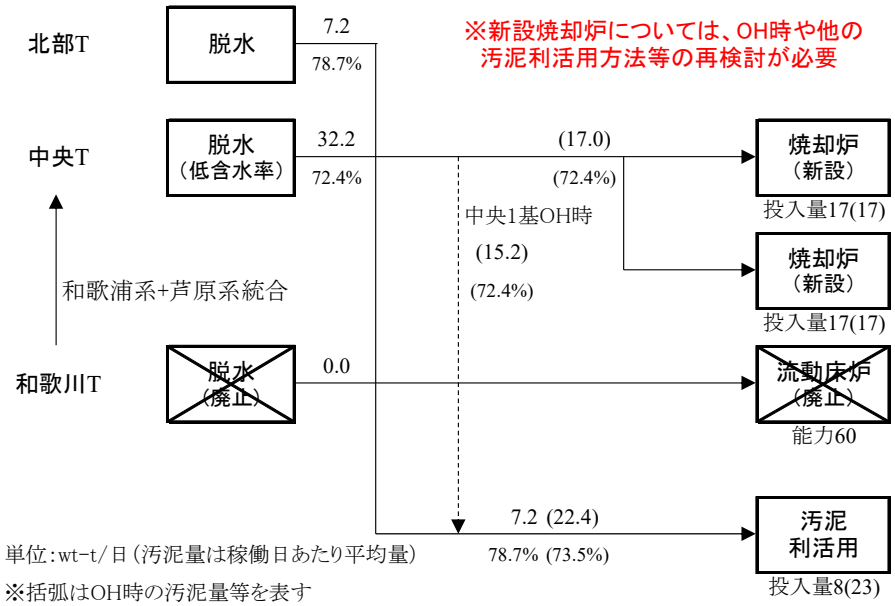
※括弧はOH時の汚泥量等を表す

【中央・和歌川統廃合第２期（芦原系統合）後】（令和 20 年度からと想定）

＜北部 T 脱水汚泥を中央 T へ搬送する場合＞

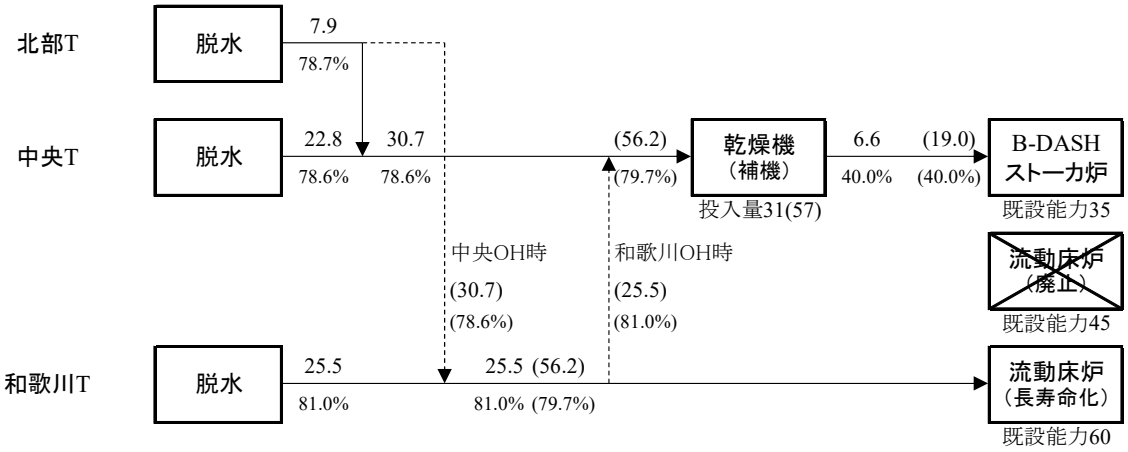


＜北部 T 脱水汚泥を常時利活用する場合＞



◆ケース③：（参考）中央に低含水率脱水を導入せず、中央の脱水汚泥を全量乾燥する場合

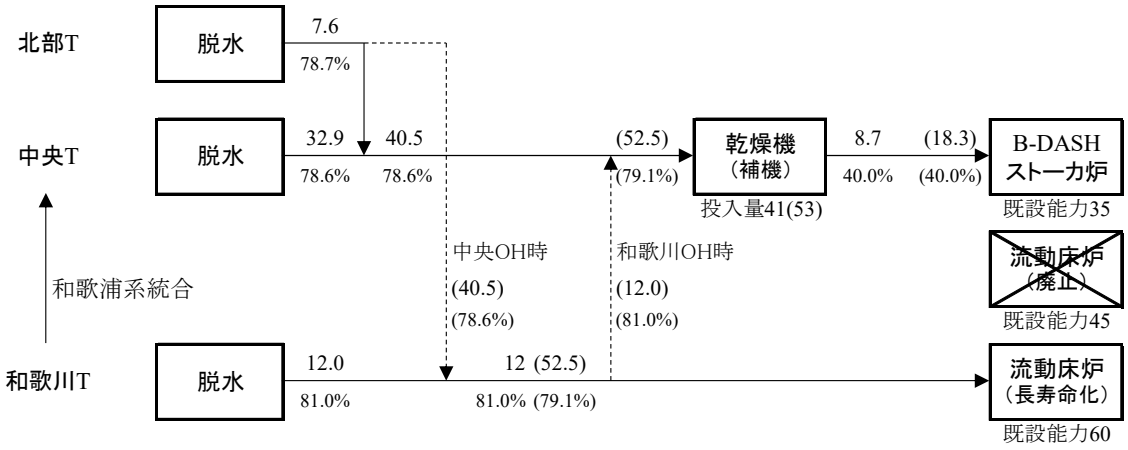
【中央・和歌川統廃合前　乾燥機導入後】



単位：wt-t/日（汚泥量は稼働日あたり平均量）

※括弧はOH時の汚泥量等を表す

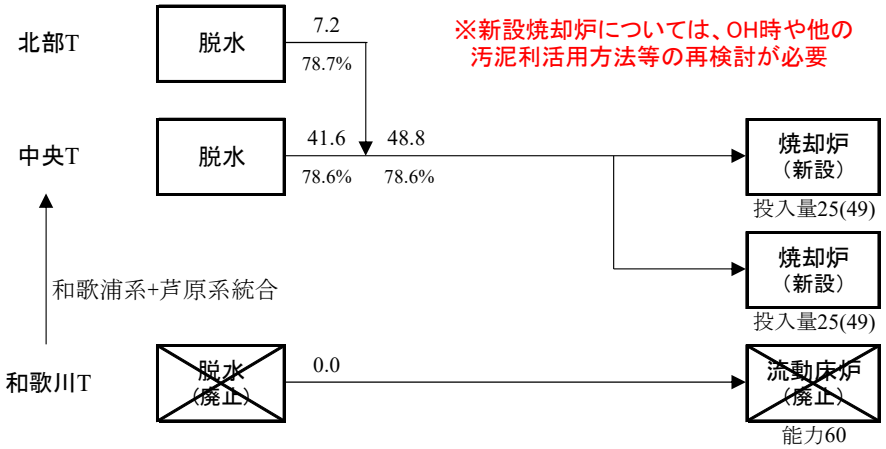
【中央・和歌川統廃合第 1 期（和歌浦系統合）後】（令和 14 年度からと想定）



単位：wt-t/日（汚泥量は稼働日あたり平均量）

※括弧はOH時の汚泥量等を表す

【中央・和歌川統廃合第 2 期（芦原系統合）後】（令和 20 年度からと想定）



単位：wt-t/日（汚泥量は稼働日あたり平均量）

※括弧はOH時の汚泥量等を表す