

農業集落排水施設

維持管理適正化計画作成の手引き（案）

令和4年6月

農林水産省農村振興局整備部地域整備課

目 次

はじめに

用語集

1. 維持管理適正化計画の概要	1
1-1. 農業集落排水施設の目的と現状	1
1-2. 集排施設を取り巻く課題	2
1-3. 維持管理適正化計画	4
2. 維持管理適正化計画作成の手順	11
2-1. 維持管理適正化計画における調査・検討事項等	11
2-2. 施設調査	14
2-3. 施設調査による課題の抽出	14
2-4. 維持管理適正化対策の検討	14
2-5. 維持管理適正化対策の対策費	16
2-6. 維持管理適正化対策の時期	16
2-7. 効率化・適正化の内容（維持管理費削減額又は効果等）	16
2-8. 維持管理適正化計画の作成	17
2-9. 留意事項	17
2-10. 維持管理適正化対策の検討の省略要件	18
3. 施設調査	23
3-1. 計画対象処理区及び集排施設の概要の把握	24
3-1-1. 計画対象処理区の諸元	24
3-1-2. 集排施設の諸元	24
3-1-3. 既存の計画・文献調査	24
3-2. 基礎的調査	26
3-2-1. 基礎的調査の目的	26
3-2-2. 計画汚水量算定の概要	26
3-3. 現況の污水处理施設及び維持管理状況の調査	31
3-3-1. 現況污水处理施設調査	33
3-3-2. 維持管理状況調査	44
3-3-3. 現況の污水处理施設及び維持管理状況の調査の留意点	47

3-4. 施設調査結果の取りまとめと課題の抽出	49
4. 維持管理適正化に向けた対策の検討	50
4-1. 施設の再編・集約	50
4-1-1. 施設の再編・集約の目的	50
4-1-2. 検討の範囲・対象	51
4-1-3. 施設の再編・集約の時期	52
4-1-4. 検討手順	52
4-2. 施設規模・処理方式の適正化	73
4-2-1. 施設規模・処理方式の適正化の目的	73
4-2-2. 検討手順	74
4-2-3. 施設調査を踏まえた更新整備の要因整理	76
4-2-4. 処理水排出基準の確認	77
4-2-5. 対策案の候補選定	78
4-2-6. 対策案の比較検討・選定	80
4-3. 省エネルギー技術等の新技術の導入	88
4-3-1. 省エネルギー技術の導入	88
4-3-2. 遠方監視システムの導入	95
4-4. その他の検討	106
4-4-1. PPP/PFI等の導入	106
4-4-2. 汚泥の共同処理	108
4-4-3. 新規汚水の受入れ	110
4-4-4. ディスポーザー導入	110
4-4-5. 災害等への備え	112
4-4-6. 太陽光発電	116
5. 維持管理適正化対策の作成	118
5-1. 維持管理適正化対策の作成	118
5-2. 関係法令等に関する留意事項	123
6. 参考文献等一覧	124

はじめに

農業集落排水施設は、農業用水の水質保全、農業用排水施設の機能維持又は農村の生活環境の改善を図り、併せて公共用水域の水質保全に寄与するため、農業集落におけるし尿、生活雑排水等の汚水、汚泥又は雨水を処理するものです。また、処理水の農業用水への再利用、発生汚泥の農地還元を通じて、農業の特質を生かした環境への負荷の少ない循環型社会の構築に資するものです。重要な農村インフラとして、平成初期を中心に整備が進み、現在では全国約 4,800 地区で稼働しています。

近年は、施設の老朽化の進行、処理区域内の人口減少、厳しい地方財政、公営企業会計の適用等、農業集落排水施設を取り巻く社会情勢は大きく変化しており、施設管理者の維持管理に係る負担が増加しています。

また、施設管理者である市町村においては、財政的制約や農業集落排水施設担当職員の減少、技術系職員不足などにより、社会情勢の変化や新たな技術の開発に対応することが難しい状況になっています。

このため、農林水産省では、令和 3 年度に補助事業として「農村整備事業」を創設し、これまでストックマネジメント計画として策定されてきた「最適整備構想」に加えて、新たに「維持管理適正化計画」の策定を導入したところです。

「維持管理適正化計画」は、維持管理の効率化・適正化の推進を目的として、施設の再編・集約、施設規模・処理方式の適正化、省エネルギー技術や ICT などの新技術等の導入等の取組を検討し、地域のニーズを反映して取りまとめ、農業集落排水施設の持続的な経営の実現を図るものです。

こういった状況の下、有識者で構成される農業集落排水施設維持管理効率化検討委員会を設置し、各委員の専門的見地からの指導・助言を受けて、施設管理者における維持管理適正化計画策定を支援するための参考資料として「農業集落排水施設維持管理適正化計画作成の手引き（案）」を作成しました。

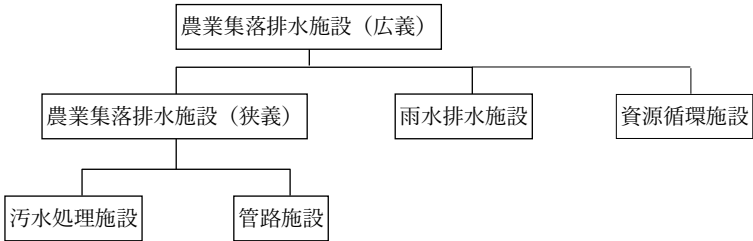
本手引き（案）が、農業集落排水施設を管理する市町村等の円滑な施設の運営と適切な更新整備の推進の一助となることを期待いたします。

令和 4 年 6 月

用語集

本手引きに用いる用語については、以下のとおりとする。

用 語	説 明
要綱	農村整備事業実施要綱（令和３年４月１日付け２農振第2736号 農林水産事務次官依命通知）
要領	農村整備事業実施要領（令和３年４月１日付け２農振第2737号 農林水産省農村振興局長）
維持管理適正化計画	既設の農業集落排水施設の調査結果を基に施設の再編・集約、施設規模又は汚水処理方式の適正化、省エネルギー技術導入等の維持管理適正化対策を取りまとめたもの。（要領別紙１第２の２（６））
最適整備構想	既設の農業集落排水施設の機能診断調査結果を基に必要となる保全対策等を市町村ごとに取りまとめたもの。（要領別紙１第２の２（７））
集排再編計画	「農業集落排水施設再編計画作成の手引き（案）」（平成28年８月 農林水産省農村振興局整備部地域整備課）に基づき作成されたもの。
広域化・共同化計画	「広域化・共同化計画策定マニュアル（改訂版）」（令和２年４月 総務省、農林水産省、国土交通省、環境省に）に基づき作成されたもの。
都道府県・市町村の 汚水処理構想	「持続可能な汚水処理システム構築に向けた都道府県構想策定マニュアル」（平成26年１月 農林水産省、国土交通省、環境省）に基づき作成されたもの。
資源循環促進計画	農業集落排水汚泥等の現状、再生資源化の計画及び利用促進の計画・方策、農業集落排水処理水の循環促進に関する考え方等を定めた計画。
集排施設管理者	浄化槽法第７条1項における浄化槽管理者で、農業集落排水施設の管理について権限を有する者（市町村）。
保守点検業者	集排施設管理者から委託され、浄化槽として位置付けられる農業集落排水施設の保守点検に従事する者。 なお、浄化槽の保守点検は、条例で都道府県知事（保健所を設置する市にあっては市長）の登録を受けた者、又は条例がない場合には浄化槽管理士に委託できることとなっている。

用 語	説 明
維持管理	施設の保守点検、清掃、法定検査、運転監視を行うもの。
効率化	施設の維持管理において、労力や資源の無駄を低減すること。
適正化	計画や現状に対して、あるべき状態に改善・修正すること。
地区（計画処理区域）	農業集落排水事業計画の単位。又は処理区の集まり。
処理区	汚水の計画処理区域を処理系統別に区分したもの。 維持管理適正化計画は、処理区ごとに作成する。
農業集落排水施設 （集排施設）	汚水処理施設、管路施設、雨水排水施設、資源循環施設で構成する。（農業集落排水施設設計指針）  <pre> graph TD A[農業集落排水施設（広義）] --> B[農業集落排水施設（狭義）] A --> C[雨水排水施設] A --> D[資源循環施設] B --> E[汚水処理施設] B --> F[管路施設] </pre> ※維持管理適正化計画においては、主に汚水処理施設を検討の対象とする。（一部、省エネルギー技術や遠方監視システムの導入の検討において、管路施設及び資源循環施設を検討の対象とする。）
汚水処理施設	汚水の処理及び汚泥の分解、安定化、減量化等を行う処理水槽とその機械設備、並びに建屋、電気設備、安全衛生設備、場内整備設備等で構成する。（農業集落排水施設設計指針）
管路施設	管路及び付帯施設並びに特殊構造物で構成する。（農業集落排水施設設計指針）
更新整備	老朽化等により施設が本来有していた機能が低下したり、施設を取り巻く条件等の変化により、現状の機能では不足が生じるような場合に、本来の機能に回復又はそれ以上の機能に強化、若しくは新たな機能を付加するために行われるもの。
新築	施設又は設備を全面的に廃用し、新設すること。
増築	施設又は設備を存続し、不足施設を新設すること。

用 語	説 明
改築	施設又は設備の一部を廃用し、代替機能に活用する、又は代替部を新設すること。
切替改築	「改築」の中でも、処理方式を切り替えること。生物膜法から浮遊生物法への切り替えや高度処理への切り替えなどがある。
改修	施設又は設備の廃用はないものの、大規模な補修で通常の維持管理の範疇を超えるもの。
補修	主に施設又は設備の耐久性を回復又は向上させるために行う修復行為であり、施設又は設備の廃用部を伴わないものである。通常、改修と区分するため、維持管理の範疇で行うものに限る場合が多い。 ※耐久性（構造物の性能低下の経時変化に対する抵抗性能）

1. 維持管理適正化計画の概要

1-1. 農業集落排水施設の目的と現状

農村地域では、農業用排水路が生活排水の受入れ先となっており、食の安全・安心の確保、農業生産の安定のために、農業用水の水質改善のため污水处理施設の整備が不可欠である。これに加えて、公共用水域の水質保全、農村生活環境の改善、汚泥・処理水の循環利用を目的に、農業集落排水施設（以下、「集排施設」という。）の整備を実施しているところである。



写真 1-1. 生活排水の
農業用排水路への流入



写真 1-2. 集排施設の整備による農
業用水としての処理水の循環利用

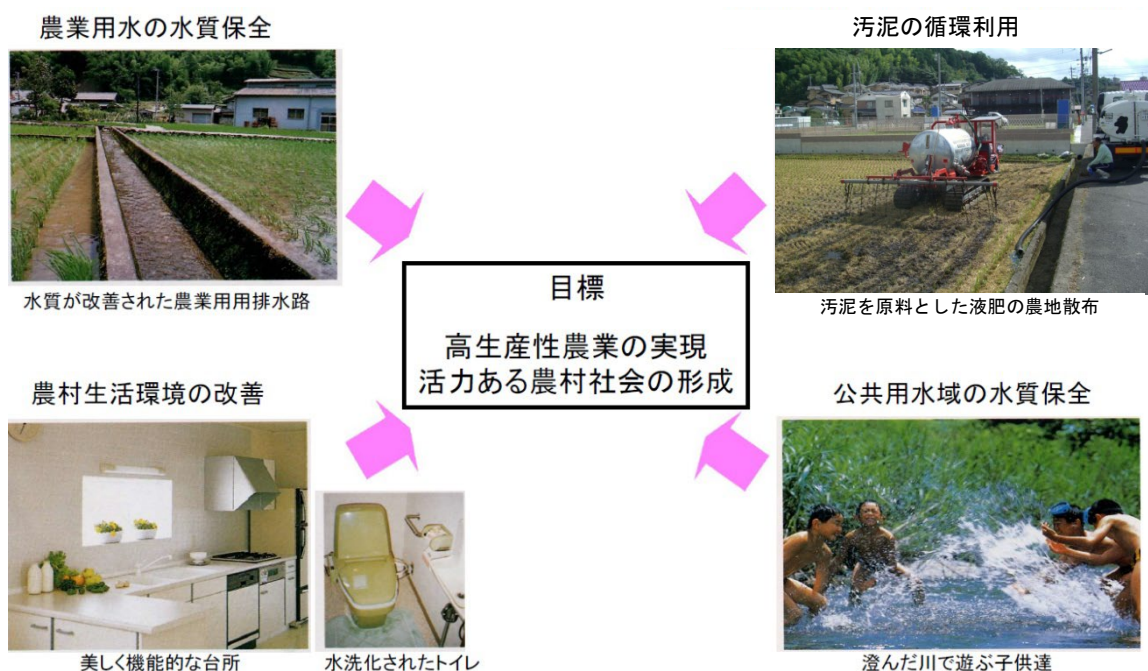


図 1-1. 集排施設の目標とイメージ

農業集落排水は、農業集落の形態に適した小規模集合処理方式の污水处理システムであり（図1－2）、令和2年度末現在、全国約900市町村で約4,800施設が供用（処理人口約306万人）されている。

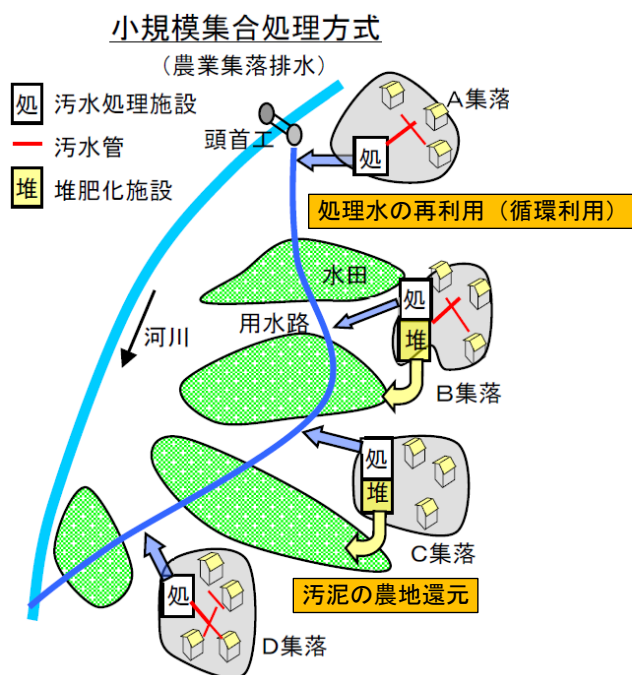


図1－2．小規模集合処理方式のイメージ

1－2．集排施設を取り巻く課題

集排施設は、供用開始から20年以上経過した地区が年々増加しており（図1－3）、施設の老朽化が進行している。また、処理区域内の人口減少等に伴い施設運営が厳しくなっている（図1－4）ほか、市町村における財政的要因、組織合理化による集排担当職員の減少、技術系職員不足（図1－5）が深刻化している。

このため、集排施設の適切な運転や更新整備については、技術系職員不在で改修・改築の必要性が判断できない市町村も見受けられる。

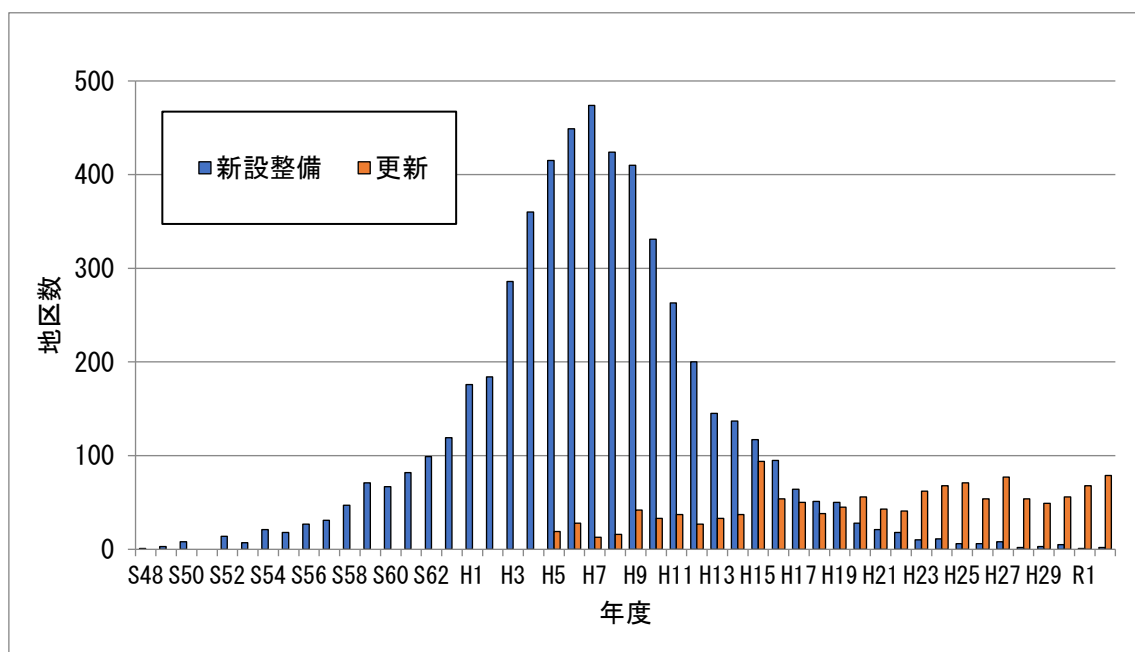


図 1 - 3. 新規整備及び更新地区数の推移

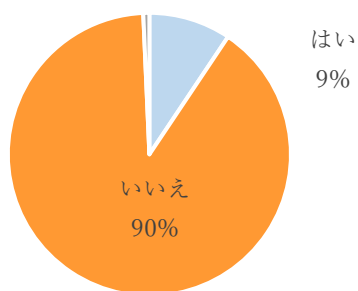


図 1 - 4. 集排の経費回収率（維持管理費）が 100%である市町村の割合

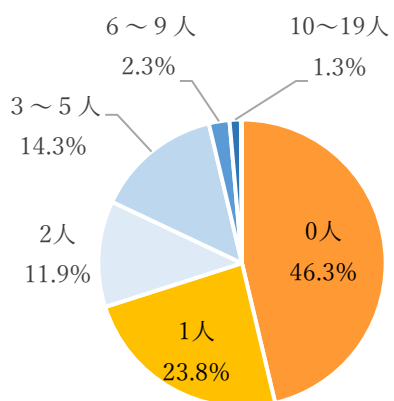


図 1 - 5. 1 市町村における集排担当技術系職員数

1－3．維持管理適正化計画

(1) 維持管理適正化計画の目的

近年の集排施設を取り巻く課題（施設の老朽化、維持管理負担の増大、処理人口の減少など）が深刻化する中、施設の更新整備に当たっては、最適整備構想に基づき当初整備時に導入した既存機器の仕様や規模等をベースに、その機能を維持し長寿命化を図るという視点で事業が実施されてきたほか、機器の故障やプログラムの更新などの時期に合わせた対処療法的な更新整備が進められてきた。

このため、集排施設の技術者が減少する現在の状況では、污水处理システム全体の機能の実態を適正に把握し、技術的根拠に基づいて最適な污水处理機能や維持管理方法を確保できる更新事業計画を作成することは容易ではなくなっている。

一方、新たな処理方式、省エネルギー技術、遠方監視システム等の先進的な技術開発が進んでおり、社会情勢の変化（人口増減、地域の開発計画の変化等）に伴う地域課題を解決するための選択肢は着実に増加している。

維持管理適正化計画は、污水处理対象人口の変化、施設の運用・維持管理の状況、污水处理（水質）の状況など、処理区全体の状況を多角的に捉えたうえで、施設の再編・集約、最適な施設規模や処理方式の検討、省エネルギー技術や遠方監視システム等の先進的技術の導入、污泥処理の効率化、包括的民間委託等の民間活力の活用など、維持管理の効率化・適正化に向けた対策を総合的に検討するものである。

維持管理の効率化・適正化に向けた対策

①施設の再編・集約



図 1 - 6. 処理方式の切替えを伴う統廃合事例

②施設規模・処理方式の適正化

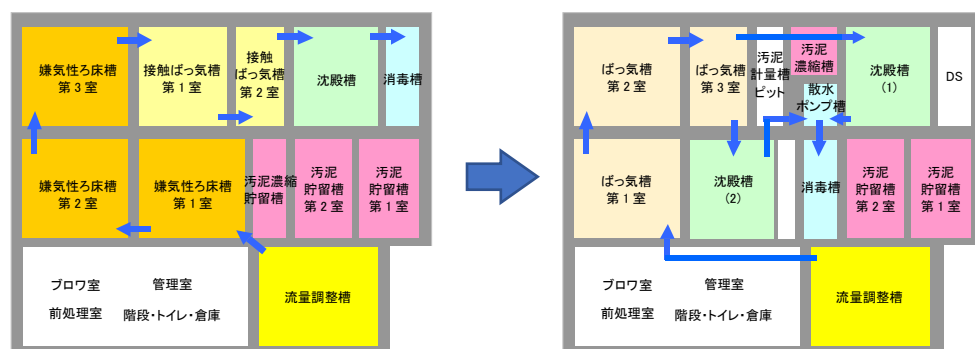


図 1 - 7. 処理方式の切替え（生物膜方式→浮遊生物方式）

維持管理の効率化・適正化に向けた対策

③省エネルギー技術等新技術の導入



写真 1 - 3. 省エネルギー技術の導入（微細気泡散気装置の導入）



水中攪拌ポンプ

高効率攪拌装置
(水中ミキサ)

写真 1 - 4. 省エネルギー技術の導入（流量調整槽への高効率攪拌装置の導入）



写真 1 - 5. 省エネルギー技術の導入
(トップランナーモーター搭載型ブロウ)

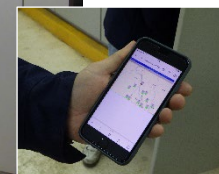
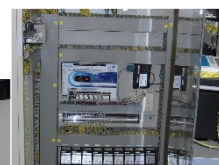


写真 1 - 6. 遠方監視システムの導入

④その他

(1) 資源循環施設での汚泥の共同処理（集排汚泥の農地還元への促進）

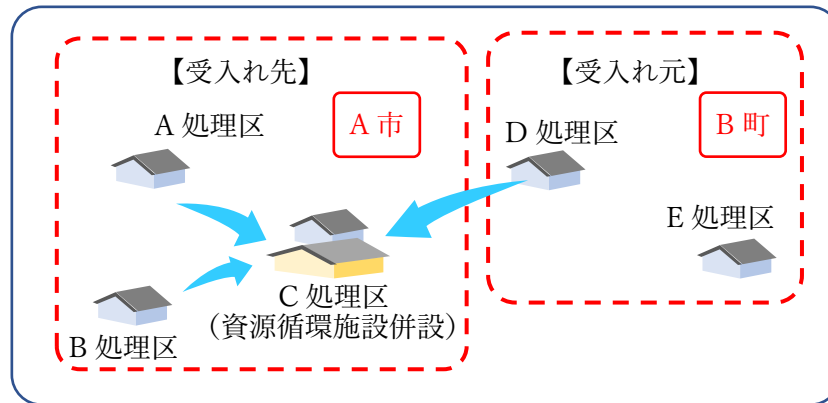


図 1－8．資源循環施設での汚泥の共同処理のイメージ
(近隣処理区から汚泥を受入れ)

(2) 災害等への備え（浸水・停電対策）



写真 1－7．浸水対策（汚水処理施設止水板）、右：停電対策（非常用発電設備）

(3) 太陽光発電施設の導入



写真 1－8．太陽光発電施設の導入

(2) 最適整備構想と維持管理適正化計画

最適整備構想は、各処理区における集排施設の機能診断（水槽のコンクリート躯体や機械・電気設備の劣化状況等を調査し、それぞれの施設の健全度を評価）を実施した上で、処理区ごとの機能保全計画を作成する。そして、市町村が管理するすべての処理区を対象とした機能保全計画を取りまとめ、機能保全対策が必要な施設、最適な対策時期及び対策費用を縦横断的に最適化（予算の平準化・同期化）し、市町村における集排施設全体の最適な整備のシナリオを取りまとめたものである。

しかし、最適整備構想は社会情勢の変化や維持管理の実態等までを反映したストックマネジメント計画ではないため、維持管理費及び機能保全対策費の更なる軽減を図り、持続的な公営企業経営を実現するためには「維持管理適正化計画」を策定することが有益となる。

この2つの計画は、今後、ストックマネジメントの実施や更新整備を行う際に、車の両輪として役割を果たすこととなるが、日々の施設監視、補修・修繕、社会情勢の変化、新技術開発等に応じてそれぞれの計画を適時適切なタイミングで見直すことが重要である。

なお、維持管理適正化計画で示される対策の時期は、最適整備構想や維持管理の状況を参考として検討する。そのため、維持管理適正化計画の作成と併せて、最適整備構想の策定が必要となる。

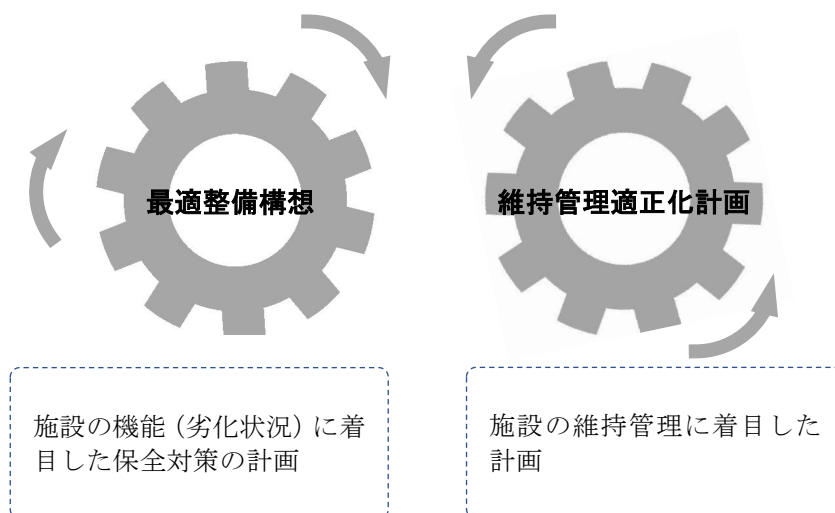
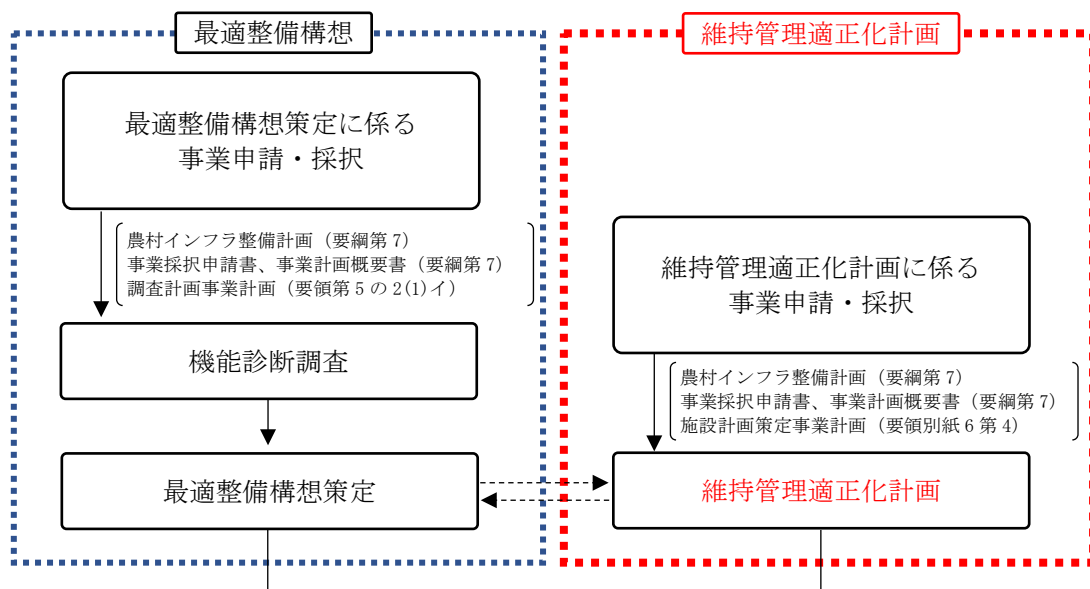
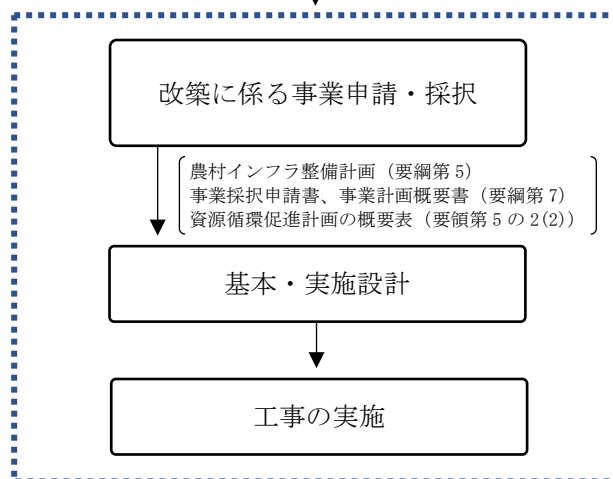


図1－9．更新整備における最適整備構想と維持管理適正化計画の関係性のイメージ

(1) 計画策定等事業



(2) 農業集落排水施設整備事業



[]：採択申請時提出資料

図1-10. 維持管理適正化計画の位置付け

【参考 1】農業集落排水事業の主な変遷

集排施設の整備は、昭和 48 年度に農村総合整備モデル事業の一工種として、実施されるようになり、昭和 58 年度に集排施設の整備を単独で実施する「農業集落排水事業」が創設された。

農業集落排水事業は、平成 22 年度には農業集落排水資源循環統合補助事業から農山漁村地域整備交付金に移行され、平成 23 年には村づくり交付金（平成 18～22 年）とともに内閣府所管の地域自主戦略交付金への統合を経て、平成 24 年度補正からは農山漁村地域整備交付金の交付対象事業の 1 つとなっている。また、内閣府の地域再生基盤強化交付金（平成 17～27 年）、平成 28 年度に創設された地方創生整備推進交付金の対象事業ともなっている。

そして、令和 3 年度に「農村整備事業（農業集落排水施設整備事業）」が創設され事業要件として「維持管理適正化計画」の策定が位置付けられた。

「維持管理適正化計画」は、施設規模又は汚水処理方式の適正化、省エネルギー技術導入等の更新整備において考慮すべき対策を維持管理の観点から検討し、取りまとめたものであり、現状の社会情勢等を踏まえたそれぞれの地域に合った維持管理の効率化・適正化を推進することとしている。

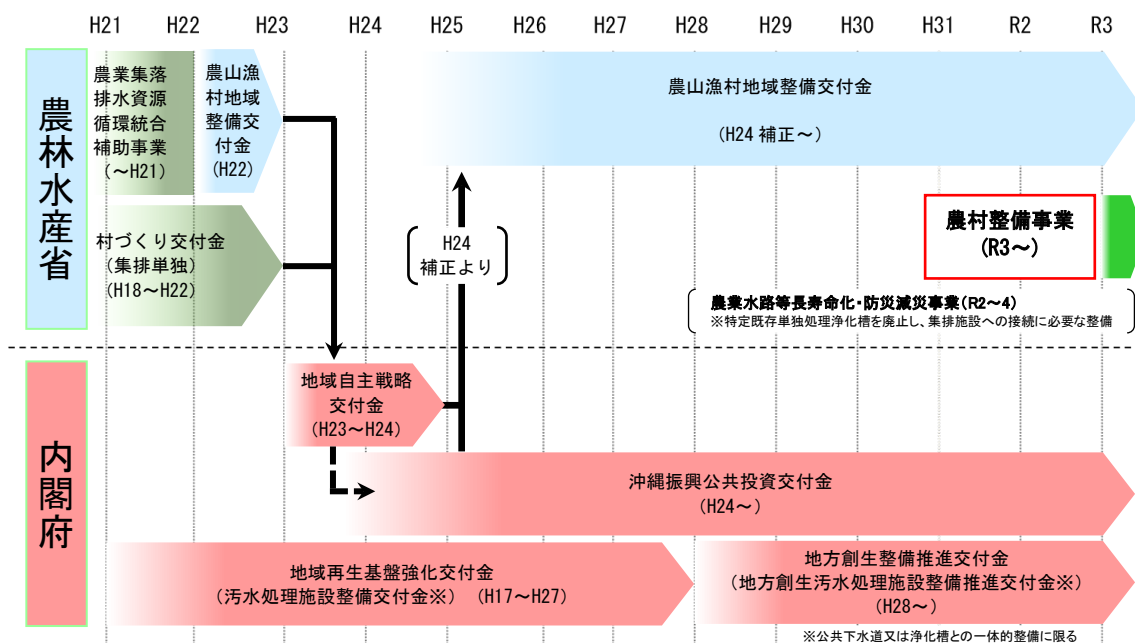


図 1 - 1 1. 農業集落排水事業の沿革・変遷

2. 維持管理適正化計画作成の手順

2-1. 維持管理適正化計画における調査・検討事項等

維持管理適正化計画の作成は、集排施設の維持管理の実態に係る施設調査結果を基に、施設の再編・集約、施設規模・処理方式の適正化、省エネルギー技術等新技术の導入等の維持管理適正化対策について検討し、維持管理適正化計画を取りまとめる。

【解説】

本計画の作成に当たっては、図2-1に示すとおり、計画対象処理区に係る施設調査を実施した上で、各種手引き等を参考にしつつ、維持管理適正化対策（①施設の再編・集約、②施設規模・処理方式の適正化、③省エネルギー技術等の新技术導入、④その他（PPP/PFIの導入、汚泥の共同処理、新規汚水の受入、デスポーザー導入等））について検討し、維持管理適正化計画を作成する。

なお、維持管理適正化対策の検討に当たっては、省略要件が設けられているため、その適否について維持管理適正化計画の作成に先立ち確認する。

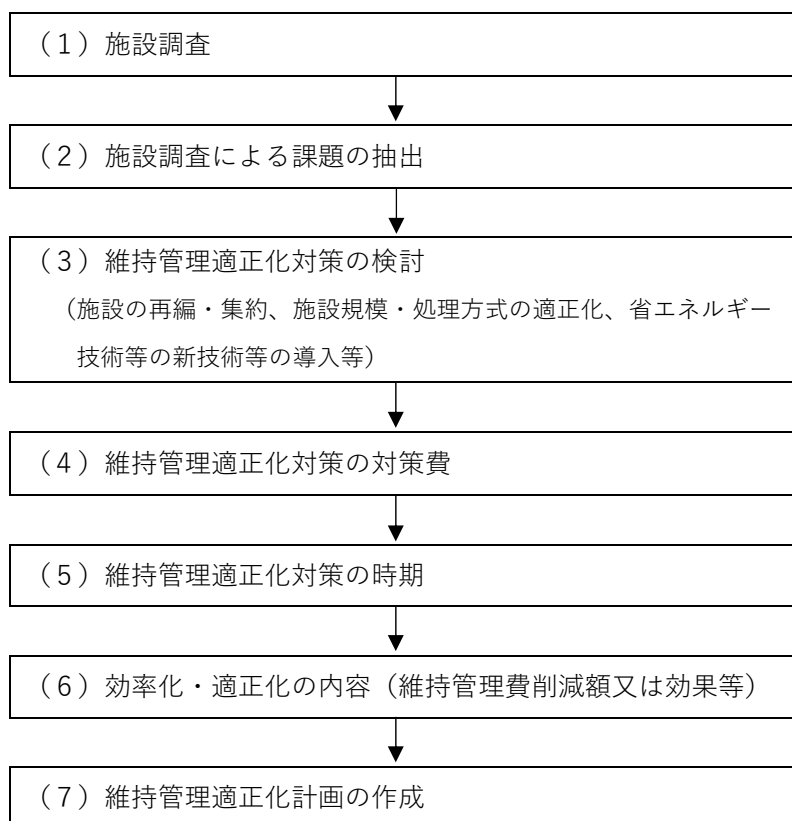


図2-1. 維持管理適正化計画作成の手順

維持管理適正化計画は、図 2 - 2 に掲げる事項について定める必要があり、取りまとめ様式（表 2 - 1）を活用して整理することができる。

別記様式第 1 号（別紙 1 関係） 維持管理適正化計画 年 月 〇〇県〇〇市、〇〇町、〇〇村 ＜維持管理適正化計画 目次＞ 1. 施設調査の結果概要 （1）施設調査内容 （2）施設調査の結果 2. 維持管理適正化対策の内容 （1）対策内容 （2）対策概算費 （3）対策時期 （4）効率化・適正化の内容（維持管理費削減額又は効果等）
--

図 2 - 2. 維持管理適正化計画の様式

表 2－1. 維持管理適正化計画の取りまとめ参考様式

〇〇処理区 維持管理適正化計画（仮称）

〇年〇月作成

1. 施設調査の結果概要

市町村名：〇〇市（〇〇県）	地区名：〇〇地区	供用開始年：平成〇年
現況施設計画人口：〇〇人	定住人口：〇〇人 流入人口：〇〇人	将来予測定住人口：〇〇人 将来予測流入人口：〇〇人 将来予測計画人口：〇〇人
現況処理方式：〇〇式（型）	管路延長：〇.〇km マンホールポンプ箇所数：〇箇所	汚泥処理方法（先）：し尿処理施設、資源循環施設
直近の維持管理費：〇〇円／m ³	直近の使用料収入：〇〇円／m ³	経費回収率（維持管理）：〇〇％
維持管理の課題（流入汚水量、処理水質や運転時間、腐食劣化、汚泥処理等における主な課題等）		

※調査結果の詳細については資料〇添付のとおり

2. 維持管理適正化に向けた対策の内容

適用※1	項目	対策内容 検討結果	対策時期	対策費※2	効率化・適正化の内容 （削減額又は効果）※2	備考 （添付資料）
〇	①施設の再編・集約	再編・集約が非効率となったため単 独管理	－	－	－	資料〇添付
省	※検討を省略する場合 ①・施設の再編・集約	経費回収率 100％以上であり、適正 な維持管理をしているため省略する	－	－	－	資料〇添付
〇	②施設規模・処理方式 の適正化	仕切り壁によるコンバクト化 浮遊生物法への切替	令和〇年予定	約〇〇百万円	・水槽のコンバクト化、処理方式の切替に よりにより、電気料を削減 （削減額：〇〇千円／年）	資料〇添付
〇	③省エネ等の新技術等 の導入	省エネ機器導入 遠隔制御システム導入	令和〇年予定 令和〇年予定	事業計画段階で 算定 事業計画段階で 算定	・微細気泡散気装置導入 （削減額：〇〇千円／年） ・遠隔監視システム導入により、災害や事 故等の迅速な対応を実現	資料〇添付
－	④その他	例：PPP/PFIを導入 下水汚泥との共同汚泥処理 新規汚水の受入 ディスプレイの導入 等	令和〇年予定	事業計画段階で 算定		資料〇添付
合計						

※1：検討した項目に〇印を記入（省略した場合は「省」、未の場合は「－」）。詳細な検討結果（省略する場合を含む）は、備考欄に記入の上、添付。
※2：概算費用の記載が難しい場合は、「実施段階で算定」と記載（実施設計段階で追記）。費用削減が難しく適正化を目的に実施する場合は、その効果を記載。

2-2. 施設調査

計画対象処理区及び集排施設の概要を把握するとともに、現況の污水处理施設の状況と維持管理状況について調査を実施する。

【解説】

維持管理適正化計画を作成するため、施設の現状を適正に把握する必要があることから、計画対象処理区及び集排施設の概要（処理区・集排施設の諸元、既存の計画等）とともに、污水处理施設における処理水質や運転管理等の維持管理状況等について調査し、調査結果を取りまとめる。

（詳細は、「3. 施設調査」に記載）

2-3. 施設調査による課題の抽出

施設調査の結果から、計画対象処理区及び污水处理施設の維持管理に関する課題等を整理する。

【解説】

計画対象処理区及び污水处理施設に係る調査から、計画対象処理区及び污水处理施設が抱える維持管理上の課題を抽出・整理する。

（詳細は、「3. 施設調査」に記載）

2-4. 維持管理適正化対策の検討

計画対象処理区及び污水处理施設の維持管理における課題に対して、維持管理適正化に向けた対策として、検討項目（①施設の再編・集約、②施設規模・処理方式の適正化、③省エネルギー技術等の新技術等の導入、④その他（PPP/PFIの導入、汚泥の共同処理、新規汚水の受入れ、ディスポーザー導入等））ごとに対策案を検討する。なお、①～③は必須項目である。

【解説】

施設調査によって明らかとなった計画対象処理区及び污水处理施設における維持管理の課題等への対策として、①施設の再編・集約、②施設規模・処理方式の適正化、③省エネルギー技術等の新技術導入、④その他（PPP/PFIの導入、汚泥の共同処理、新規汚水の受入、ディスポーザー導入等）を検討する。①～③は維持管理適正化計画の作成のために検討することを必須とする項目であり、これに加えて④その他の検討において、様々な維持管理の効率化・適正化に資する項目を検討することができる。

（詳細は、「4. 維持管理適正化に向けた対策の検討」に記載）

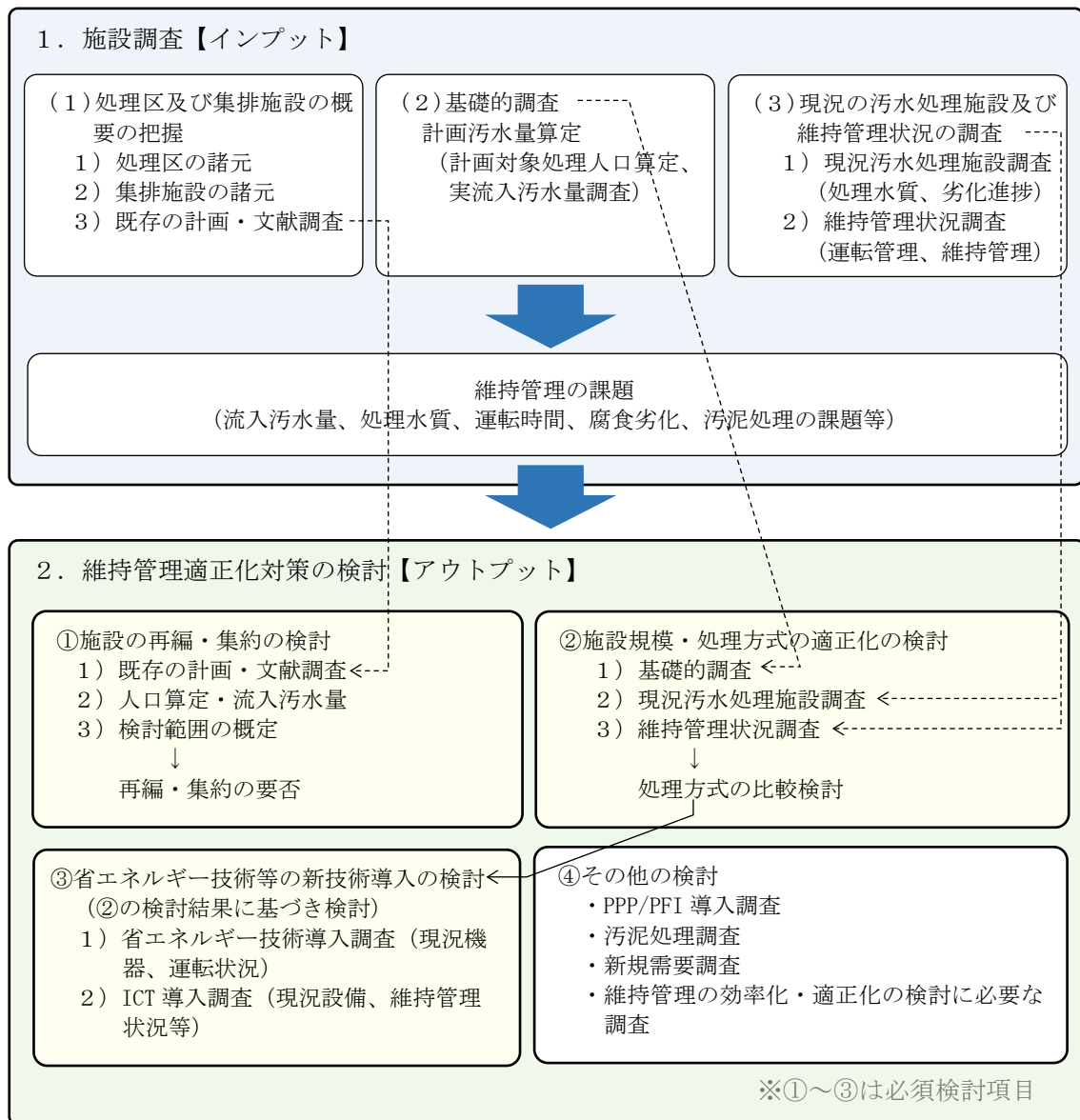


図 2 - 3. 施設調査と維持管理適正化対策の検討への活用のイメージ

2-5. 維持管理適正化対策の対策費

2-4の維持管理適正化対策の検討においては、対策案に要する対策費を概算で算定する。

対策費の算定が難しい場合は、事業計画段階で算定する。

【解説】

2-4の維持管理適正化対策の検討においては、対策案に要する費用を概算で算定する。

①施設の再編・集約については、「4-1. 施設の再編・集約」を参照する。

②施設規模・処理方式の適正化の検討については、「4-2. 施設規模・処理方式の適正化」を参照する。

③省エネルギー技術等の新技術については、「4-3. 省エネルギー技術等の新技術の導入」を参照する。

2-6. 維持管理適正化対策の時期

2-4で検討した維持管理適正化対策案について、計画対象処理区の課題の重要度や緊急性等に留意して対策時期を検討する。

【解説】

維持管理適正化対策の時期は、計画対象処理区における課題の重要度や緊急性、人口変化、施設の更新時期、効果の早期発現などを鑑みて検討する。

すでに再編・集約予定のある場合や、処理区単独で対外調整が少ないものは、比較的早期に対策を予定できるが、他の処理区との調整を要する場合や市町村を超えた広域的な対策については、調整期間を要することから中長期的に予定する必要がある。

最適整備構想で示される対策時期等とともに、市町村の財政計画や開発計画等を考慮する必要がある。また、必要に応じて、最適整備構想を更新することを検討する。

2-7. 効率化・適正化の内容（維持管理費削減額又は効果等）

2-4で検討した維持管理適正化対策案について、効率化・適正化の内容（維持管理費削減額又は効果等）を整理する。

【解説】

維持管理費削減額については、保守点検の委託料や電気代、汚泥処理費等の維持管理費における縮減額を算定する。建設費を考慮した費用対効果は事業計画段階において検討する。

なお、定量化することが困難な効果については、定性的な効果を整理する。例えば、遠方監視システム導入により、災害や突発的な故障等への迅速な対応の実現などがある。

2－8．維持管理適正化計画の作成

計画対象処理区及び污水处理施設における維持管理の課題への対策案について、総合的に調整し、維持管理適正化計画を取りまとめる。

【解説】

表2－1に示した計画対象処理区及び污水处理施設における維持管理の課題や、①～③の必須検討項目や④のその他の検討項目により得られた対策案について、それぞれの検討結果を技術的に実施可能であるかといった観点から総合的に検討・調整したうえで、市町村における執行体制や財政状況等を十分に考慮し、実現可能な対策となるように留意して維持管理適正化計画を取りまとめる。

2－9．留意事項

維持管理適正化計画作成時の調査内容や検討項目は、計画対象処理区の現状に即して、決定する。

また、維持管理適正化計画は、策定後の社会情勢の変化等に応じて計画を見直し、更新を行う。

【解説】

(1) 維持管理適正化計画作成における調査内容及び検討項目

維持管理適正化計画の作成に向けた施設調査の内容や検討項目は、保守点検業者等の維持管理に携わる関係者への十分なヒアリングや意向、現場の污水处理施設の状況等によって、必要かつ実施可能な内容とする。

なお、すでに類似調査を実施している場合は、可能な範囲で活用するものとする。例えば、施設の再編・集約の検討における都道府県・市町村の污水处理構想、広域化・共同化計画、集排再編計画、最適整備構想等が考えられるので、既存の計画・文献調査により事前に確認する。

(2) 維持管理適正化計画の見直し

維持管理適正化計画は、施設の再編・集約、施設規模・処理方式の適正化等による維持管理の効率化・適正化等を目的として、施設調査及び維持管理適正化対策の検討結果に基づいて作成されるものであり、その後の事業計画、設計・施工、維持管理において活用されることになる。

計画策定後において、社会情勢の変化や時間の経過とともに策定した計画内容に変化が発生した場合には、必要に応じて計画の更新を行うものとする。

2-10. 維持管理適正化対策の検討の省略要件

総務省が公表する経営指標調査結果において、直近の経費回収率（維持管理費）が100%を上回っている場合には、既に維持管理の効率化・適正化の取組が行われていると見なし、その結果の根拠となる資料等の添付をもって既に検討済みとして取り扱うことができる。また、各必須検討項目には省略要件が設けられているので適否を予め確認する。

ただし、省略要件の適否に関わらず、維持管理の実状に応じて維持管理適正化対策の検討の可否を適切に判断しなければならない。

【解説】

表2-2に全体・共通及び各検討項目の検討の省略要件を示す。

なお、省略要件に該当する場合であっても、更なる維持管理の効率化・適正化を図ることが可能となる場合もあることから、積極的に各検討を実施することが望ましい。

表2-2. 検討の省略要件と適用例

検討項目	内容	省略要件	適用例
全体・共通	経費回収率（維持管理費）	経費回収率（維持管理費）が100%以上（総務省公開経営指標）	【参考2】により直近の経費回収率を確認し、100%を上回っている場合。※1
①施設の再編・集約	下水道への接続や集排同士の統廃合	a.過去に検討済み	過去に集排施設の再編・集約に必要な検討※2結果が含まれた集排再編計画を策定している場合。 ただし、過去に行った検討結果について、現状の人口等の諸条件により検証を行い、妥当性を確認することが必要。
②施設規模・処理方式の適正化	人口増減や処理状況に応じた規模の適正化や処理方式の切替等	a.①の結果、再編・集約する施設	①の結果、計画対象処理区における污水处理施設が再編・集約によって廃止される場合。 ただし、廃止時期が未定又は、廃止までの期間が長期である場合は、②、③の検討が必要。
		b.次のア)～ウ)すべてを満たすもの ア)腐食性ガスを発生する嫌気性処理工程を含まないもの イ)排水処理基準の変更なし ウ)人口・流入汚水量の現況施設設計値と直近実績値の変動・乖離がともに1割以内	ア)～ウ)の条件をすべて満たす処理区である場合（例：污水处理方式が浮遊生物法で、排水処理基準の変更がなく、かつ人口・流入汚水量のそれぞれに計画と直近実績値の変動が1割以内の場合）。

検討項目	内容	省略要件	適用例
		c.過去に検討済み	過去に集排施設更新整備に関する技術指針により改築更新の検討を実施している場合。 ただし、過去に行った検討結果について、現状の人口等の諸条件により検証を行い、妥当性を確認することが必要。
③省エネルギー技術等の新技術導入	省エネルギー機器、省エネルギー運転、遠方監視システムの導入等	a.①の結果、再編・集約する施設	①の結果、計画対象処理区における污水处理施設が再編・集約によって廃止される場合。 ただし、廃止時期が未定又は、廃止までの期間が長期である場合は、②、③の検討が必要。
		b.過去に検討済み (省エネルギー機器、省エネルギー運転)	過去に省エネルギー技術の導入を検討している場合。 ただし、過去に行った検討結果について、現状の人口等の諸条件により検証を行い、妥当性を確認することが必要。
		c.過去に検討済み (遠方監視システム)	過去に遠方監視システムの導入を検討している場合。 ただし、過去に行った検討結果について、現状の人口等の諸条件により検証を行い、妥当性を確認することが必要。
④その他	(例) PPP/PFI 等の導入判断等	(検討については、任意)	—

※１：ただし、市町村単位の経費回収率が 100%を上回っていたとしても、計画対象処理区単位で経費回収率が 100%を下回る場合は検討を実施することが望ましい。

また、経費回収率が 100%を上回っている場合においても、計画に必要な検討を実施することで、更なる経営改善や維持管理の効率化・適正化を図ることができる場合があるので、検討を実施することが望ましい。

※２：必要な検討の内容は、「農業集落排水施設再編計画作成の手引き（案）」を参照。

【参考 2】経費回収率の取扱い

市町村単位の経費回収率（維持管理費）は、総務省ホームページ（下水道事業経営指標・下水道使用料の概要）より次項の①又は②の方法で確認する。

また、処理区単位の経費回収率についても、可能な限り整理する。市町村内に処理区が複数ある場合は、共通経費を何らかの指標で案分して整理する。維持管理費には以下の経費を想定しており、漏れ等のないように留意して積み上げる。

$$\text{経費回収率} = \frac{\text{使用料収入 (A)}}{\text{汚水処理費 (維持管理費) (B)}} \times 100$$

(A) 使用料収入：使用料単価×年間有収水量

（注：一般会計からの繰入金は加算しない）

(B) 汚水処理費（維持管理費）：汚水処理に係る経費

対 象 施 設：処理施設・管渠・ポンプ場

対 象 経 費：職員人件費、保守点検委託費、修繕費、電力費、汚泥処理費、薬品費、清掃費、水質測定経費、調査費、燃料費、通信費

総務省ホームページ（下水道事業経営指標・下水道使用料の概要）

令和2年：https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/c-zaisei/jititai_2/r02/index.html

- ① 7. 下水道事業比較経営診断表
- ② 8. 個表（4）農業集落排水施設



目次

[・対象事業数](#)

第1 経営指標編

[1 趣旨](#)

[2 経営指標一覧](#)

[3 利用方法](#)

4 事業別・類型別使用料等の概況

- [\(1\)全事業](#)
- [\(2\)公共下水道](#)
- [\(3\)特定環境保全公共下水道](#)
- [\(4\)農業集落排水処理施設](#)
- [\(5\)農業集落排水処理施設](#)
- [\(6\)林業集落排水処理施設・簡易排水施設・小規模集排水処理施設](#)
- [\(7\)特定地域生活排水処理施設・個別排水処理施設](#)

5 団体別類型一覧表

- [\(1\)公共下水道](#)
- [\(2\)特定環境保全公共下水道](#)
- [\(3\)農業集落排水処理施設](#)
- [\(4\)農業集落排水処理施設](#)
- [\(5\)林業集落排水処理施設・簡易排水施設・小規模集排水処理施設](#)
- [\(6\)特定地域生活排水処理施設・個別排水処理施設](#)

6 事業別・類型別平均額一覧

- [\(1\)公共下水道](#)
- [\(2\)特定環境保全公共下水道](#)
- [\(3\)農業集落排水処理施設](#)
- [\(4\)農業集落排水処理施設](#)
- [\(5\)林業集落排水処理施設・簡易排水施設・小規模集排水処理施設](#)
- [\(6\)特定地域生活排水処理施設・個別排水処理施設](#)

[7 下水道事業比較経営診断表](#)

ダウンロードしてお使いください。
エクセルのツール、オプション、セキュリティのマクロセキュリティがHighの場合は、マクロが起動しません。マクロセキュリティレベルを中に変更してください。

8 個表

- [\(1\)公共下水道](#)
- [\(2\)特定公共下水道](#)
- [\(3\)特定環境保全公共下水道](#)
- [\(4\)農業集落排水処理施設](#)
- [\(5\)農業集落排水処理施設](#)
- [\(6\)農業集落排水処理施設](#)
- [\(7\)簡易排水施設](#)
- [\(8\)小規模集排水処理施設](#)

図2-4. 経費回収率（維持管理費）の確認方法
（総務省ホームページ：下水道事業経営指標・下水道使用料の概要目次）

① 7. 下水道事業比較経営診断表

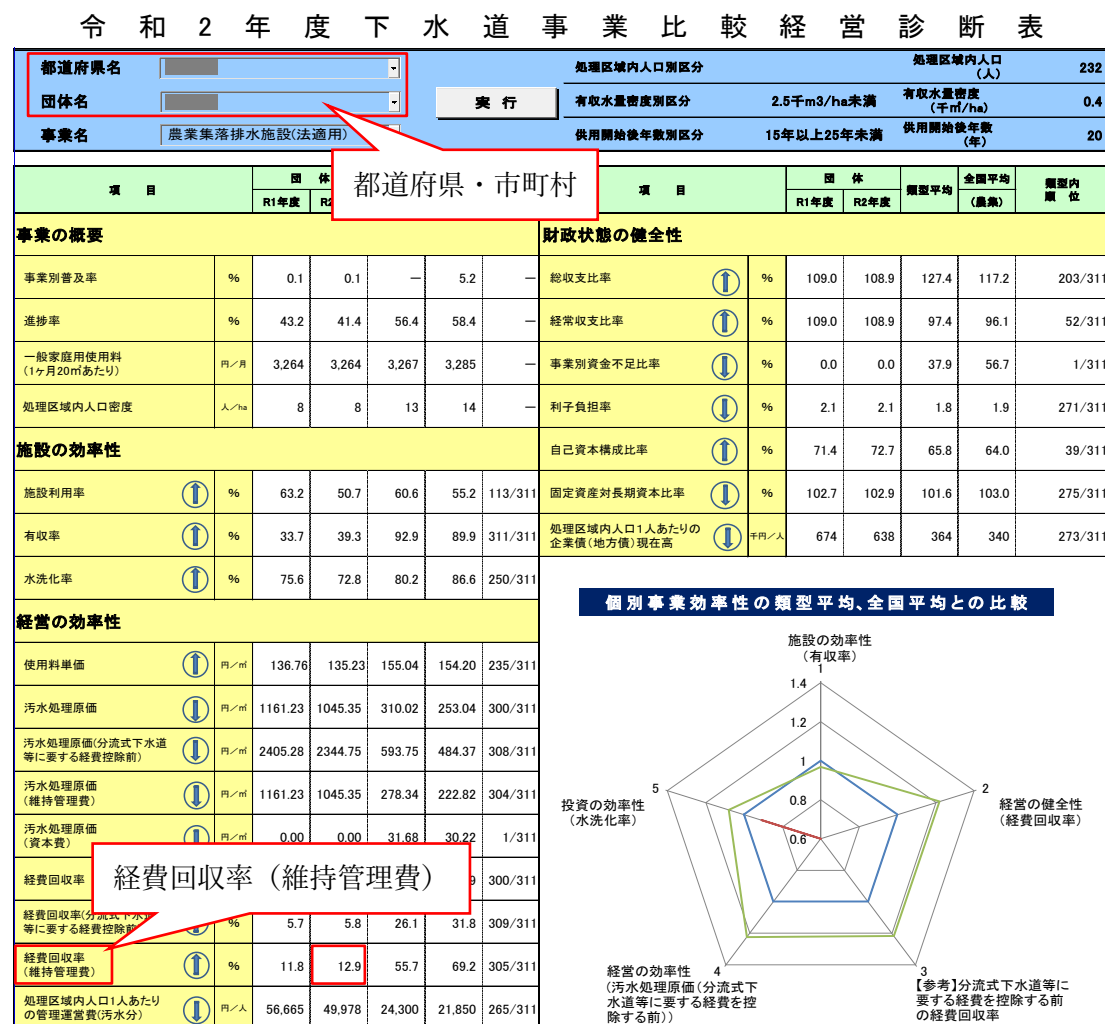


図2-5. 経費回収率(維持管理費)の確認方法①

② 8. 個表(4) 農業集落排水施設

団体コード	都道府県名	団体名	事業コード	類型区分	経費回収率	経費回収率(分流式下水道等に要する経費控除前)	経費回収率(維持管理費)	処理区域1人あたりの管理運営費(汚水分)
					%	%	%	円/人
465241	鹿児島県		2175	a2	61.90	61.90	61.90	34,719
	団体数			a2	61.90	61.90	61.90	34,719
204161	長野県		1175	b1				13,628
	団体数			b1			109.20	13,628
453838	宮崎県		2175	b2			90.20	150,591
	団体数			b2			90.20	150,591
092142	栃木県		1175	c1	78.80	30.20	78.80	12,728
141500	神奈川県		1175	c1	17.90	11.20	17.90	59,787
162078	富山県		1175	c1	99.00	65.40	135.60	15,185
172090	石川県		1175	c1	63.20	44.20	107.10	18,447
202053	長野県		1175	c1	95.80	40.20	95.80	18,849
202070	長野県		1175	c1	153.10	46.20	153.10	22,090

図2-6. 経費回収率(維持管理費)の確認方法②

3. 施設調査

計画対象処理区及び集排施設の概要を把握するとともに、現況の污水处理施設の状況と維持管理状況について調査を実施する。

(1) 処理区及び集排施設の概要の把握

1) 処理区の諸元

供用開始年月日、計画処理人口、現況供用人口及び流入人口等

2) 集排施設の諸元

污水处理施設の処理方式、計画処理水質、汚泥処理方法、管路施設の延長・マンホールポンプ場箇所数及び機器情報等

3) 既存の計画・文献調査

市町村内の集排施設全体構想、直近の事業計画及び一般計画平面図

最適整備構想、集排再編計画、広域化・共同化計画及び都道府県・市町村の污水处理構想等

(2) 基礎的調査

計画汚水量算定（計画処理対象人口算定、実流入汚水量調査）

(3) 現況の污水处理施設及び維持管理状況の調査

1) 現況污水处理施設調査

処理水質調査（処理水質等）

劣化進捗調査（腐食性ガス等による劣化状況等）

2) 維持管理状況調査

運転管理調査（処理機器の運転時間等）

維持管理調査

処理区における直近の維持管理費、使用料収入

市町村の維持管理費（他の市町村等との比較）

維持管理体制（市町村、保守点検業者等）

3-1. 計画対象処理区及び集排施設の概要の把握

3-1-1. 計画対象処理区の諸元

計画対象処理区の諸元として、供用開始年月日、計画処理人口、現況定住人口、流入人口等について、集排施設台帳等の調書を基に把握し、維持管理適正化計画の取りまとめ参考様式（表3-4-1）に整理する。

また、計画1日平均汚水量（ $\text{m}^3/\text{日}$ ）、計画時間最大汚水量（ m^3/hr ）、直近の1日平均汚水量（ $\text{m}^3/\text{日}$ ）の実績、1日最大汚水量（ $\text{m}^3/\text{日}$ ）などの流入汚水量に関しても整理し、各種調査・検討の基礎データとする。

3-1-2. 集排施設の諸元

計画対象処理区における集排施設の諸元として、污水处理施設の処理方式、計画処理水質（表3-1-1）、污泥処理方法（図3-1-1）、管路施設の延長・マンホールポンプ場箇所数及び機器情報等について、集排施設台帳等の調書や図面、完成図書等により把握し、維持管理適正化計画の取りまとめ参考様式（表3-4-1）に整理する。

3-1-3. 既存の計画・文献調査

当該処理区に係る既存の計画や文献等について把握し、維持管理適正化計画の作成に活用可能な類似調査の有無を確認し、整理する。

既存の計画・文献としては、市町村内の集排施設全体構想、直近の事業計画（一般計画平面図）、最適整備構想、集排再編計画^{※1}、広域化・共同化計画^{※2}、都道府県・市町村の污水处理構想^{※3}等がある。

※1：「農業集落排水施設再編計画作成の手引き（案）」（平成28年8月農林水産省農村振興局整備部地域整備課）に基づき作成されたもの

※2：「広域化・共同化計画策定マニュアル（改訂版）」令和2年4月 総務省、農林水産省、国土交通省、環境省）に基づき作成されたもの

※3：「持続可能な污水处理システム構築に向けた都道府県構想策定マニュアル」（平成26年1月 農林水産省、国土交通省、環境省）に基づき作成されたもの

表 3 - 1 - 1. 主な処理方式と処理性能の例

処理方式		処理性能 (mg/L 以下)					適用処理対象 人口 (人)
		BOD	SS	COD	T-N	T-P	
生物膜法	沈殿分離及び接触ばっ気を組み合わせた方式 (BOD 型)	20	50	—	—	—	51~1,800
	沈殿分離及び接触ばっ気を組み合わせた方式 (FRP 製、BOD 型)	20	50	—	—	—	51~400
	流量調整槽、嫌気性ろ床及び接触ばっ気を組み合わせた方式	20	50	—	—	—	101~2,000
浮遊生物法	回分式活性汚泥法 (BOD 型)	20	50	—	—	—	501~10,000
	回分式活性汚泥法 (脱窒型)	20	50	—	15	—	501~10,000
	回分式活性汚泥法 (脱窒、脱りん、COD 除去型)	10	15	15	15	1	501~10,000
	連続流入間欠ばっ気方式 (脱窒型)	20	50	—	15	—	101~6,000
	連続流入間欠ばっ気方式 (脱窒、COD 除去型)	10	10	15	10	—	201~10,000
	連続流入間欠ばっ気方式 (脱窒、脱りん、COD 除去型)	10	10	15	15	1	201~10,000
	最初沈殿槽を前置した連続流入間欠ばっ気方式 (脱窒、COD 除去型)	10	15	15	30	—	101~10,000
	DO 制御連続流入間欠ばっ気方式 (脱窒、脱りん、COD 除去型)	10	15	15	10	1	101~6,000
	膜分離活性汚泥方式 (脱窒、脱りん、COD 除去型)	5	5	10	10	1	101~4,000
	膜分離活性汚泥方式 (FRP 製、脱窒、脱りん、COD 除去型)	5	5	10	15	0.5	51~700
	オキシデーションディッチ方式 (BOD 型)	20	50	—	—	—	1,001~10,000
	オキシデーションディッチ方式 (脱窒、脱りん型)	20	50	—	15	1	1,001~10,000

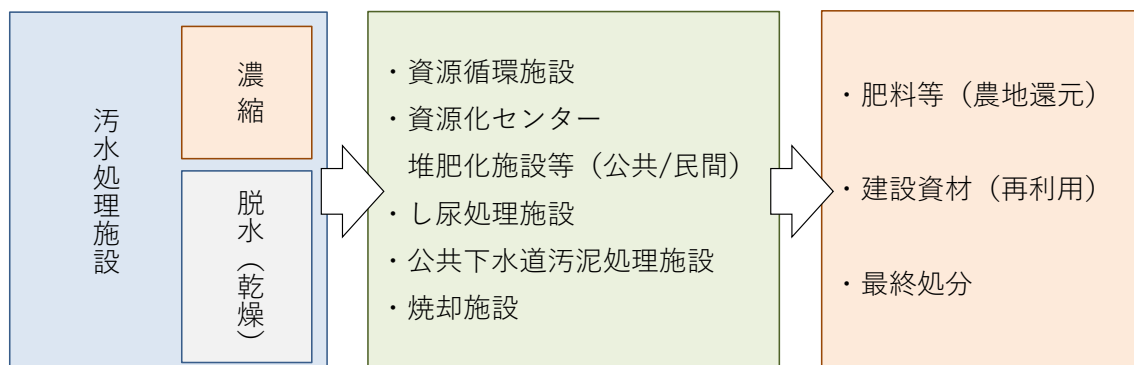


図 3 - 1 - 1. 集排汚泥の処理方法

3-2. 基礎的調査

3-2-1. 基礎的調査の目的

維持管理適正化計画作成の初期段階において、処理区における污水处理施設及び管路施設の規模・構造等を決定する基礎的な要素である計画汚水量について、基礎的調査により適切に推計し、計画対象処理区の課題の把握や、施設規模・処理方式の適正化の検討等に資するものとする。

【解説】

集排施設の計画においては、計画汚水量がその計画の基礎となることから、計画処理対象人口（将来人口）を適切に推計し、また実流入汚水量を把握する必要がある。

計画汚水量の推計が不適当な場合、集排施設の建設費や維持管理費が過大又は過少になるばかりではなく、污水处理施設において所定の処理性能が発揮されないことにもつながる。

このため、維持管理適正化計画の作成においても、計画対象処理区の課題の把握や、施設規模・処理方式の適正化の検討に先立って、基礎的調査として、計画対象処理人口の推計、実流入汚水量の把握を行い、計画作成のための基礎データとする。

なお、推計した計画処理対象人口（将来人口）は、維持管理適正化計画の取りまとめ参考様式（表3-4-1）に整理する。ただし、維持管理適正化対策として集排施設の再編・集約を行う場合は、施設の再編・集約の検討における計画処理人口を整理する。

3-2-2. 計画汚水量算定の概要

施設規模・処理方式の適正化の検討に用いる計画汚水量は、農業集落排水施設設計指針に基づき算定するものとする。

計画汚水量は、計画処理対象人口により算定する方法と実流入汚水量に基づき算定する方法が考えられるが、決定に当たっては、既存施設への流入実態等を勘案の上、それぞれの内容を十分検討し適切な方法を採用するものとする。

【解説】

計画汚水量の算定については、（１）計画処理対象人口により計画汚水量を算定する方法と、（２）実流入汚水量に基づき計画汚水量を算定する方法があり、以下それぞれについて整理する。

（１）計画処理対象人口により算定する方法

計画処理対象人口は、通常の新設地区における計画処理対象人口の算定と同様に、定住人口と流入人口を算定し、これらを合算し、10人単位に切り上げた数値をもって決定する。

また、計画処理対象人口により算定する方法を用いる場合、個別の処理区ごとに算出している処理区外からの利用者相当分として加算している流入人口については、更新

後の処理区の状況により適宜見直す必要がある。

なお、計画処理対象人口により算定する場合は、新設地区と同様の方法で計画流入負荷量を算定する。

1) 定住人口

定住人口は、過去 10 年間の人口統計資料により事業計画区域の目標年次を 10 年後に設定して推定するが、併せてマクロ的見地から市町村の全体的な人口動態、各種関連計画等の人口変動に関連する社会動向を調査し、これらを総合的に勘案した上で定住人口を決定する必要がある。

また、事業計画区域内における過去の定住人口データが不明な場合、又は不明確な場合は、当該区域を包含する集落圏、近傍類似集落等の人口動態を参考として推定する。

2) 流入人口

流入人口の算定は、事業計画区域内の定住者が営む日常生活によって排出される生活排水以外の生活排水量及び商店等の日常的な業務排水量（事業計画区域外の利用者相当分）を人口に置き換えて把握するものである。流入人口については、既設の流入施設各々の排出量、汚濁負荷量、施設の利用状況及び給水実績等について調査、検討を行い算定するのが望ましいが、これらの十分な実測データが得られない施設については参考文献「建築物の用途別による屎尿浄化槽の処理対象人員算定基準 (JIS A 3302 : 2000)」等を用いて算出する。

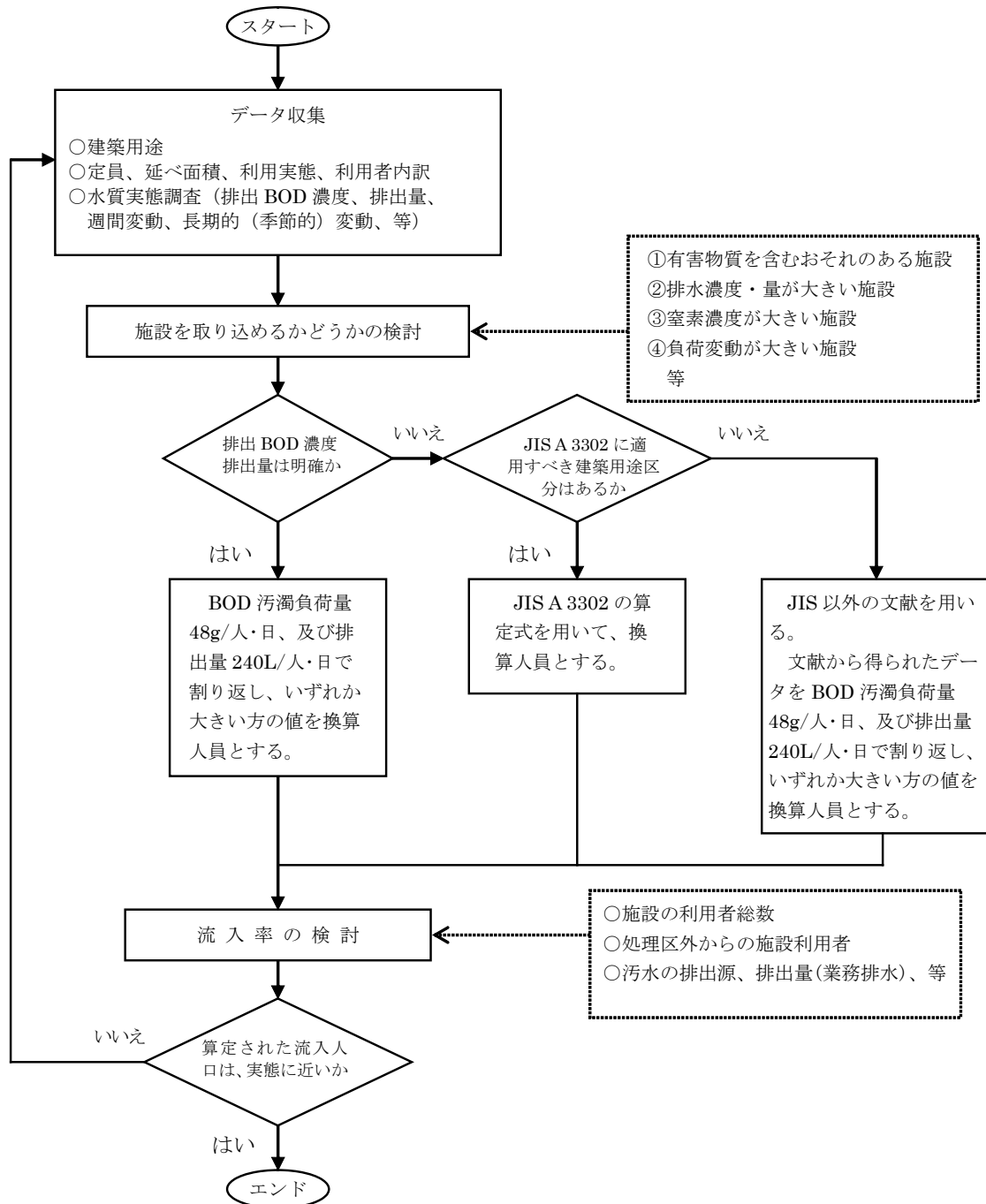


図 3-2-2. 流入人口の算定手順

出典：「農業集落排水施設における計画処理対象人口算定に関する参考資料」（平成 13 年 5 月 社団法人日本農業集落排水協会）

(2) 実流入汚水量に基づき計画汚水量を算定する方法

更新整備における計画汚水量の決定に当たっては、処理区の諸々の社会的情勢等の変化により、計画策定時に設定された計画汚水量と更新整備時における現況汚水量が異なる場合もある。したがって、污水处理施設の更新整備における計画汚水量の決定は、既存施設への接続の状況等から、将来にわたって流入汚水量の変動が少ないと認められる場合には、以下のとおりとする。

1) 污水处理施設の日平均汚水量 (Q_p)

= 過去 1 年間の実績日平均汚水量 + 増加見込み汚水量 (増加の見込みがある場合)

2) 污水处理施設の時間最大汚水量

上記で求めた日平均汚水量 (Q_p) と、新設と同じく污水处理施設の計画時間最大汚水量設計諸元である 780L/(人・日) を用いる。

污水处理施設の時間最大汚水量 ($m^3/時$)

$$= 780L/(人 \cdot 日) \times 10^{-3} \times Q_p / 0.27 \div 24 \text{ 時間/日}$$

$$= 0.78 \times Q_p / 0.27 \times 1/24$$

又は過去 1 年間の実績時間最大汚水量

なお、実流入汚水量に基づく計画汚水量を用いる場合は、維持管理適正化計画の取りまとめ参考様式 (表 3 - 4 - 1) に整理するため、実流入汚水量を計画処理対象人口に換算する必要があるため留意する。

[不明水の影響]

污水处理施設への実流入汚水量において、不明水の占める水量が多いと、污水处理や維持管理費に影響を及ぼす。特に、実流入汚水量に対する降雨による不明水の影響を確認する。なお、不明水流入箇所等を特定するための調査は維持管理適正化計画の作成のために実施する施設調査においては行わない。

污水处理施設への流入汚水量に対する降雨による不明水の影響の有無を確認するために、アメダス (AMeDAS、地域気象観測システム) の降水量 (mm/日) から、降雨による流入汚水量への影響を検討し、不明水の影響を考慮した流入汚水量の平均を求め、実流入汚水量を基準とした処理人口を算定する。

不明水の影響についての検討対象期間は、近年の異常気象など気象状況を考慮する必要がある場合は、直近の 5 年程度の降水量データを用いて検討することが望ましい。

アメダス観測所は污水处理施設から近い地点から選ぶことを基本とするが、污水处理施設の供用地域の降雨状況をより適切に記録している観測所を選ぶように配慮する。

実流入汚水量の平均値は、降雨による流入汚水量への影響を考慮し算出する。例えば、特定の降水量以上のとき明らかに流入汚水量が増える傾向が認められる場合は、異常値等として適切に処理し平均値を求めることが望ましい。

3-3. 現況の汚水処理施設及び維持管理状況の調査

現況の汚水処理施設及び維持管理状況の調査は、現況の汚水処理施設の施設規模や処理方式、更には維持管理状況が所定の処理性能を発揮するために適正な状態になっているかを把握するために実施する。

これにより、計画対象処理区の課題の把握、施設規模・処理方式の適正化の検討及び省エネルギー技術等の新技術導入の検討に資するものとする。

【解説】

供用中の汚水処理施設の状態は、排出された処理水の状況のみで判断することはできず、処理工程における処理水槽ごとにその機能が発揮されているかを個々に確認する必要がある。また、維持管理の状況（維持管理費等）も踏まえて汚水処理施設の運営について適正な状況にあるか、把握する必要がある。そのため、現況の汚水処理施設及び維持管理状況の調査により、汚水処理施設の現状を正確に把握し、その上で計画対象処理区の課題を把握し、その対策を検討する。汚水処理施設の機能や維持管理の現況について把握するための各種調査や要素について、関係性を図3-3-1に示す。

現状の汚水処理施設の運転条件（流入負荷量、ばっ気強度、ばっ気・攪拌時間等）による処理水槽の状態・槽内環境（pH、DO、ORP、透視度等）を把握し、現状における各水槽の水質（BOD、COD、SS等）を測定して汚水処理施設の機能が適正に発揮されているか確認する。

このことにより現況の施設規模や処理方式、更には維持管理状況における汚水処理施設の運転状況の良否や改善事項等の課題が明確になる。

運転状況が適正でなければ、その原因を推定して施設規模・処理方式の適正化による汚水処理施設の改築、適正な運転条件の設定、機器の改修等を検討する。更には運転状況に応じて、省エネルギー技術等の新技術の導入についても検討する。

なお、現況の汚水処理施設調査では、処理方式によって処理原理が異なるため、維持管理マニュアル等に基づいて調査場所（処理水槽等）、調査方法、調査項目、調査時間（処理工程のタイミング）等を適切に選定し、現地にて水質測定や採水、機器の運転状況（ばっ気強度やばっ気・攪拌時間等）の確認を行う必要がある。

また、維持管理状況調査では、保守点検業者等からの運転状況についてヒアリング、汚水処理施設における維持管理費の推移、更には緊急時も含めた維持管理体制といった維持管理に関する情報について調査する。

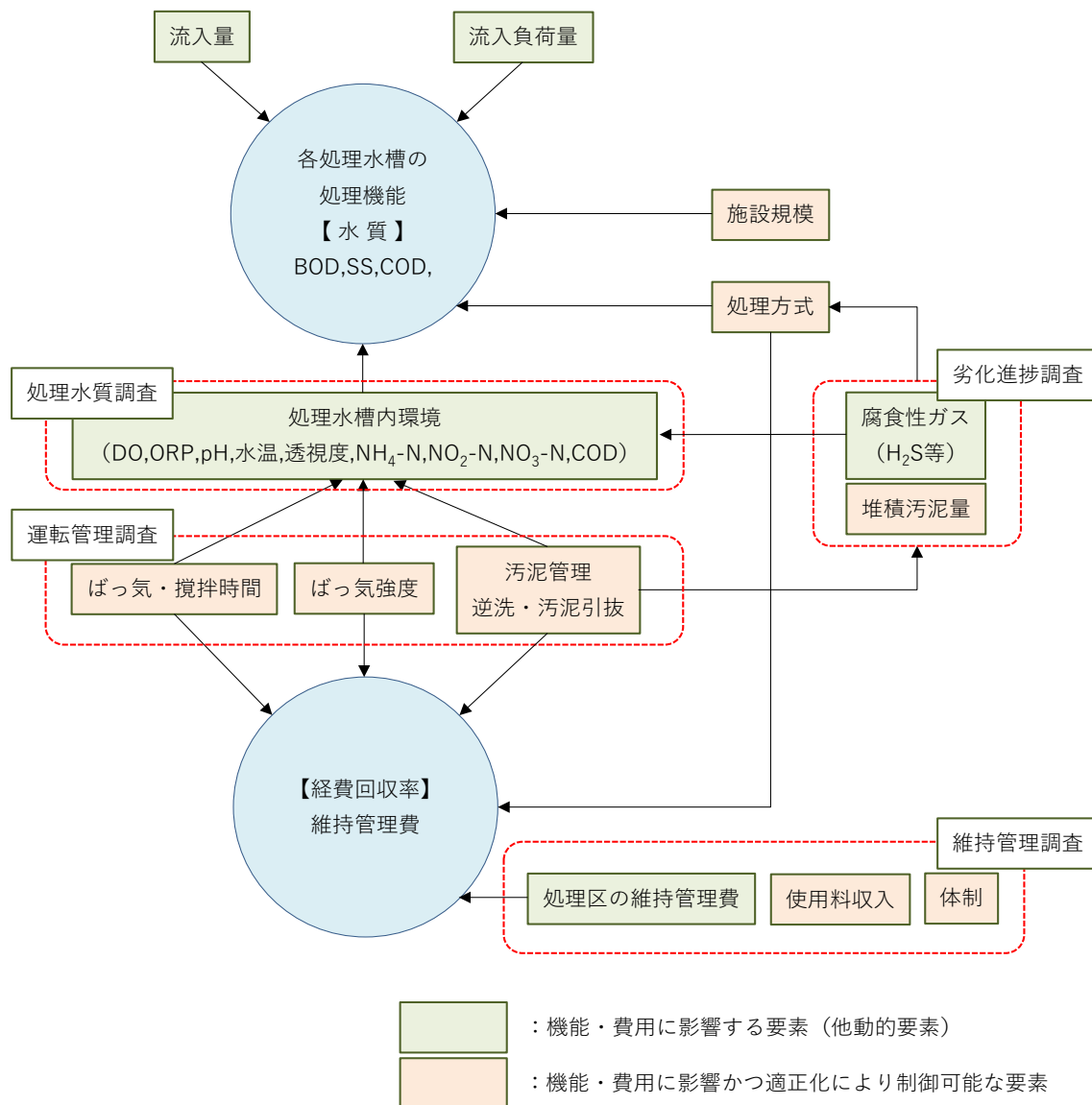


図 3 - 3 - 1. 現況污水处理施設及び維持管理状況調査の内容とその活用関連イメージ

3-3-1. 現況污水处理施設調査

3-3-1-1. 処理水質調査

処理水質調査は、各処理水槽段階での機能や水質を把握し、污水处理システム全体の処理実態を正しく評価することを目的とする。

【解説】

現況污水处理施設調査における処理水質調査では、流入污水（原水）がどのような処理過程（処理水槽での処理、機器の運転等）を経て、当該処理水質に達しているのかを分析し、各処理水槽段階での機能や水質が適正かどうか、ひいては污水处理システム全体の処理の実態を正しく評価するとともに、污水处理施設の運転や各処理水槽の保守点検・清掃が適切に実施されているかを確認することを目的とする。

表 3-3-1 に処理水質調査の概要を示す。

表 3-3-1. 処理水質調査の概要

項 目	調査の概要
調査対象施設	前処理施設、生物反応槽、付加処理水槽、污泥処理施設等
調査項目（測定項目、分析項目）	各調査対象施設の処理機能、処理原理に対して、現状の把握に必要な項目を処理方式や処理フロー等により選定 (1) 水質分析 分析項目の例は表 3-3-2 参照 (2) 現地試験 水温、DO、pH、ORP、透視度 NH ₄ -N、NO ₂ -N、NO ₃ -N、COD（簡易水質試験）
調査方法、測定タイミング	污水处理施設や処理機能の現状評価に必要なデータを収集できる場所（処理水槽等）、適切な時間（処理工程のタイミング）を選定

処理水質調査を通じ、処理水槽間の污水の流れ方、各水質項目との関連性、機器の運転データとの関係性等を分析し、污水处理システム全体や污水处理施設を構成する水槽や機器等の機能の評価とともに、課題を明確化し、維持管理適正化計画において具体的かつ最適な処理方式、省エネルギー機器・省エネルギー運転の導入可能性等について検討する。

なお、供用開始している処理施設で通常月 1 回程度行っている試料採取（処理水等）と日常の保守点検時に行っている水質測定結果は、処理の現状を把握する参考資料として取り扱う。

以下、調査における補足及び留意事項等を記載する。

試験場所は、処理フローに基づいて、例えば、流入污水、前処理施設、生物処理槽、処理水等適切な場所（水槽や流路）を選定する。また、試料の採取位置やタイミング等は処理方式の特徴や処理フロー、運転条件を考慮して、決定する必要がある。

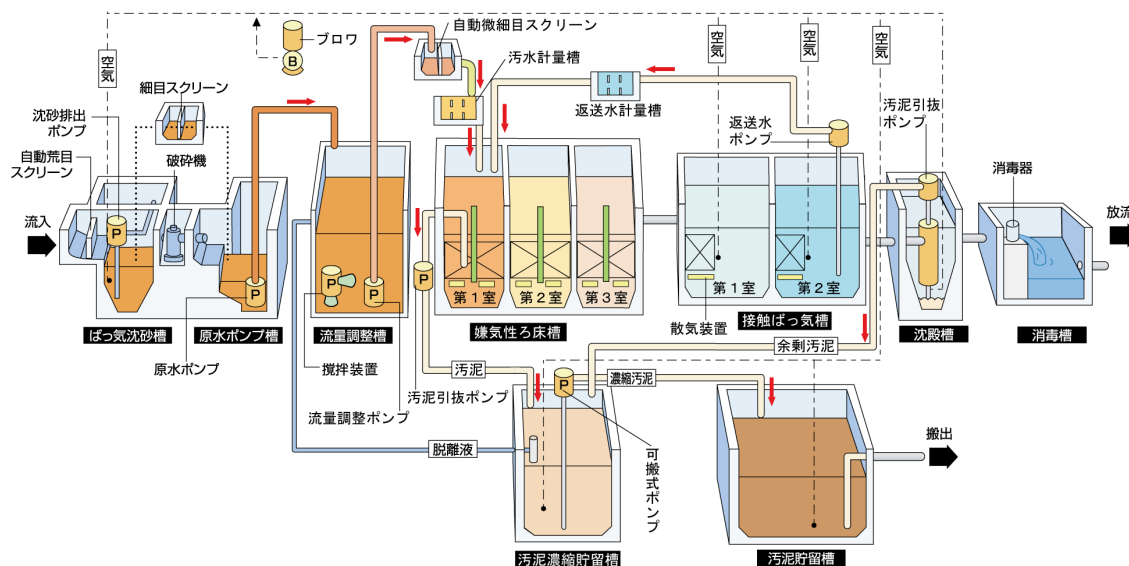


表 3 - 3 - 2. 水質分析場所と分析項目の整理例

	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11	
試料名 (採取場所)	ばっ気 沈砂槽 (流入水路)		汚水計量槽		嫌気性ろ床槽 第1室、第2室		嫌気性ろ床槽 第3室		接触ばっ気槽 第1室、第2室		ばっ気槽 第1室、第2室 回分槽 第1室、第2室 (各非ばっ気工程)		ばっ気槽 第1室、第2室 回分槽 第1室、第2室 (各ばっ気工程)		沈殿槽		上澄水 第1室、第2室 (処理水)		消毒槽 (放流水)		脱離液	
採水状態	原液	ろ液	原液	ろ液	原液	—	原液	ろ液	原液	—	—	ろ液	原液	ろ液	原液	ろ液	原液	ろ液	原液	—	原液	—
※ 採水容量(L)	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	-	1.0	0.5	1.0	-	-	0.5	1.0	0.5	2.0	1.0	2.0	1.0	0.1	-	1.0	-
pH	○		○				○					○		○	○		○					
BOD	○		○		○		○		○						○		○					○
D-BOD		○		○												○		○				
C-BOD	○		○				○								○		○					
COD	○		○				○								○		○					
SS	○		○		○		○		○						○		○					○
T-N	○		○				○								○		○					○
NH ₄ -N		○		○				○				○		○		○		○				
NO ₂ -N		○		○				○				○		○		○		○				
NO ₃ -N		○		○				○				○		○		○		○				
T-P	○						○								○		○					○
Cl ⁻	○														○		○					
M-7αカリ度	○						○								○		○					
MLSS													○									
MLVSS													○									
SO ₄ ²⁻	○		○		○		○		○						○		○					
ヘキサン抽出物質 [※]	△														△		△					
大腸菌群数																			○			

※ヘキサン抽出物質（△印）は、放流先の水質規制項目として示されている場合に必要に応じて実施する。

また、主な分析項目とその項目が示す指標は以下のとおりであり、それぞれの指標を用いて污水处理の状況を判断する。

1) 有機物の指標

BOD (D-BOD、C-BOD)、COD、SS

2) 栄養塩類の指標

T-N、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、T-P

3) 汚泥管理の指標

MLSS、MLVSS

4) 水質の安全性等の性状把握の指標

pH、M-アルカリ度、Cl⁻、SO₄²⁻、
ヘキサン抽出物質、大腸菌群数



写真 3 - 3 - 1. サンプルング (ろ過)

(2) 現地試験

1) 水温、DO、pH、ORP

水温、DO、pH、ORP はポータブルセンサー等で測定することができる。測定する水槽に直接センサーを設置し測定する。十分な水深や水流がない場合やセンサーを設置できる場所がない場合は、槽内水を 15L 程度のバケツに採取し、均一になるよう攪拌しながら測定することができる。



写真 3 - 3 - 2.

水温、DO、pH、ORP の現地測定状況
(ポータブルセンサー等による測定)

2) 透視度

透視度計は、測定対象に合わせた適切な長さを選択する。また、複数の水槽の透視度を測定する場合は、なるべく同一の測定者が実施することが望ましい。

なお、測定は日陰で行うことが望ましいが、日陰がない場合は、太陽に背を向けて測定する。



写真 3 - 3 - 3. 透視度測定状況

3) $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、COD (簡易水質試験)

分析項目は、アンモニウム態窒素 ($\text{NH}_4\text{-N}$)、亜硝酸態窒素 ($\text{NO}_2\text{-N}$)、硝酸態窒素 ($\text{NO}_3\text{-N}$)、COD を基本とする。

簡易水質試験用試料は、ろ液若しくは上澄みを採取する。

3-3-1-2. 劣化進捗調査（腐食性ガス等による劣化状況等）

劣化進捗調査は、污水处理の過程で発生する腐食性ガス等に起因する污水处理施設の劣化状態等を把握するため、污水处理の工程における硫化水素濃度、堆積汚泥厚及びコンクリート劣化状況を調査する。

処理水槽や汚泥処理施設等の気相部の硫化水素濃度と堆積汚泥厚を測定し、污水处理施設の腐食環境の状態を把握するとともに、主要な部分（水路、水槽）のコンクリートの劣化状況を目視観察する。その結果を基に、污水处理の工程や維持管理における課題などを把握する。

【解説】

本調査はストックマネジメントにおける機能診断調査と異なり、供用開始から現地調査時までの期間において污水处理を行ってきたことで、污水处理施設がどのような腐食環境にあるか、またその要因が維持管理上の課題として、污水处理や汚泥管理に起因したものを把握するものである。

そのため、嫌気状態の処理水槽や汚泥処理施設等の気相部の硫化水素濃度、堆積している汚泥厚（汚泥量）を測定するとともに、主要な部分（水路、水槽）のコンクリートの劣化状況を確認する。

なお、過去に機能診断を実施している場合は、機能診断実施時期（実施してからの経過期間）や維持管理方法の変更の有無などを考慮し、本調査結果として活用可能な場合は、機能診断結果を用いることもできるが、本調査において維持管理の観点から一体的に硫化水素濃度、堆積汚泥厚及びコンクリート劣化状況を調査することが望ましい。

表 3-3-3 に劣化進捗調査の概要を示す。

表 3-3-3. 劣化進捗調査の概要

項 目	調査の概要
調査対象施設	前処理施設、生物反応槽、付加処理水槽、汚泥処理施設、機器等
調査項目（測定項目）	污水处理に起因して発生する腐食性ガスによる污水处理施設の劣化状況について、現状の把握に必要な項目を対象施設の処理方式や処理フロー等により選定 （１）硫化水素濃度 （２）堆積汚泥厚 （３）コンクリート劣化状況

以下、調査における補足及び留意事項等を記載する。

(1) 硫化水素濃度

污水处理施設におけるコンクリートの主な腐食は、微生物による硫化水素の生成に起因するものである。そのため、主な測定場所は、前処理施設と嫌気状態の処理水槽、污泥処理施設であるが、硫化水素の影響が確認できる場所についても測定する。

硫化水素濃度の測定においては、発生している硫化水素が揮散しないよう測定する前に扉や覆蓋を開放しないよう注意する必要がある。

処理施設における硫化水素の発生量は、時間（機器の稼働状況等）や季節（気温）によって異なる。そのため、濃度の測定時の条件に留意して濃度を評価する。

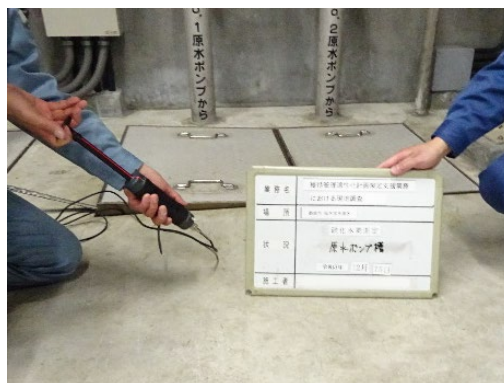


写真 3 - 3 - 4. 硫化水素測定状況（ガス検知管）

(2) 堆積污泥厚

堆積污泥厚の測定は、現状の污水处理施設の運転、保守点検における污泥管理（引抜き）の状況を把握し、硫化水素の発生のほか処理水質への影響や適切な保守点検が実施されているかを評価するために行う。

污泥処理施設（污泥濃縮貯留槽、污泥濃縮槽、污泥貯留槽）の堆積污泥厚は 1 地点ではなく数点（流入部、中心部、流出部等）で行うことが望ましい。

なお、堆積污泥の管理の目安は、以下のとおりである。

- ・嫌気状態の処理水槽：堆積污泥厚が 50cm を越えていないか。

- ・污泥処理施設

- 沈殿槽：堆積污泥がほとんど溜まっていない状態か（適切に污泥引きポンプが作動しているか）。

- 污泥濃縮槽：脱離液管の下端まで達していないか（污泥が脱離液に混入していないか）。

- 污泥濃縮貯留槽：濃縮污泥が流出しない限界まで達していないか。

- 污泥貯留槽：脱離液と污泥貯留量の把握

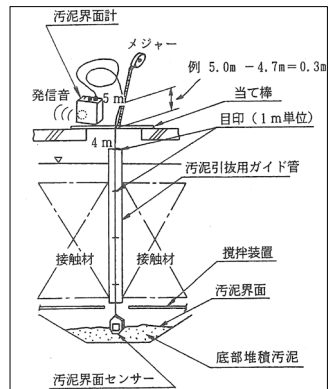


写真 3 - 3 - 5. 界面検知器を用いた堆積汚泥厚測定状況

(3) コンクリート劣化状況確認

コンクリート劣化状況の確認は、気相部のコンクリートを中心に目視観察で行う。防食を行っていない部分に関しては、コンクリート表面の pH 測定やフェノールフタレインによって中性化の確認（およそ pH 8 以上でピンク色に発色）を行うことができる。

防食被覆が施してある場合は、被覆の膨らみの有無、膨らみの大きさ、数、剥がれや割れ等を確認する。



写真 3 - 3 - 6. pH 測定状況（左：サンプル採取 右：pH 計）



写真 3 - 3 - 7. フェノールフタレイン試薬の散布状況

【参考 3】処理水質調査及び劣化進捗調査（硫化水素濃度、堆積汚泥厚、コンクリート劣化状況）に関する現地調査記録シートの例

表 3-3-4. 記録シート（1/4）

嫌気性ろ床槽を有する生物膜方式（1 系列）の例

場 所 ※1	試料採水チェック ※2			ポータブルセンサー ※3				透視度 ※3 (cm)
	水質 分析	簡易 水質 試験	SV ₃₀	水温 (°C)	DO (mg/L)	pH (-)	ORP (mV)	
ばっ気沈砂槽			—					
汚水計量槽 (流量調整槽)			—					
嫌気性ろ床槽 第 1 室			—					
嫌気性ろ床槽 第 2 室			—					
嫌気性ろ床槽 第 3 室			—					
接触ばっ気槽 第 1 室			—					
接触ばっ気槽 第 2 室			—					
沈殿槽			—					
放流水 (消毒槽)		—	—					
脱離液		—	—					

※1：系列が複数の場合、嫌気性ろ床槽以降の場所を系列に併せて追加する。

※2：“試料採水チェック”欄は、✓若しくは○を記入する。

※3：“ポータブルセンサー”、“透視度”欄は、測定値を記入する。

表 3-3-5. 記録シート (2/4)
嫌気性ろ床槽を有する生物膜方式 (1 系列) の例

場 所 ※1	簡易水質試験				SV ₃₀ (%)	硫化水素 ※4	
	NH ₄ -N (mg/L)	NO ₂ -N (mg/L)	NO ₃ -N (mg/L)	COD (mg/L)		測定値 (ppm)	留意点
管理室	—	—	—	—	—		出入口付近 (扉開前に 測定)
前処理室 ※2	—	—	—	—	—		出入口付近 (扉開前に 測定)
汚水流入部	—	—	—	—	—		流入部水路
ばっ気沈砂槽					—		流出部水路
原水ポンプ槽	—	—	—	—	—		
汚水計量槽 (流量調整槽)					—		流量調整槽
嫌気性ろ床槽 第 1 室					—		中央部付近
嫌気性ろ床槽 第 2 室					—		中央部付近
嫌気性ろ床槽 第 3 室					—		中央部付近
接触ばっ気槽 第 1 室					—		流入部付近
接触ばっ気槽 第 2 室					—		流入部付近
沈殿槽					—		中央部付近
消毒槽	—	—	—	—	—	—	
汚泥濃縮槽 ※3	—	—	—	—	—		中央部付近
汚泥濃縮貯留槽 ※3	—	—	—	—	—		中央部付近
汚泥貯留槽 ※3	—	—	—	—	—		中央部付近

※1：系列が複数の場合、嫌気性ろ床槽以降の場所を系列に併せて追加する。

※2：扉がない場合は、汚水流入付近で測定する。

※3：処理フローにある汚泥処理施設を選択する。

※4：水槽は、覆蓋直下の気相部を測定する。

表 3 - 3 - 6 . 記録シート (3 / 4)

嫌気性ろ床槽を有する生物膜方式 (1 系列) の例

場 所 ※ 1	堆積汚泥厚 (cm)					留意点
	流入部	四隅 1	中央部	四隅 2	流出部	
嫌気性ろ床槽 第 1 室						汚泥引抜管内 ※ 3
嫌気性ろ床槽 第 2 室						汚泥引抜管内 ※ 3
嫌気性ろ床槽 第 3 室						汚泥引抜管内 ※ 3
沈殿槽	—	—		—	—	センターウェル付近
汚泥濃縮槽 ※ 2	—	—		—	—	センターウェル付近
汚泥濃縮貯留槽 ※ 2		—		—		
汚泥貯留槽 ※ 2		—		—		流出部は流入部の対角

※ 1 : 系列が複数の場合、嫌気性ろ床槽以降の場所を系列に併せて追加する。

※ 2 : 処理フローにある汚泥処理施設を選択する。

※ 3 : 汚泥引抜管が目詰まり等で測定できない場合は、“測定不能”とする。

表 3 - 3 - 7. 記録シート (4/4)
嫌気性ろ床槽を有する生物膜方式 (1 系列) の例

(1) 防食被覆がない表面

場 所 ※1	表面の pH	フェノールフタ レイン試薬の 呈色反応	目視観察			
			①腐食 生成物	②剥落・膨れ・ 骨材露出	③鉄筋腐食	④その他の欠 陥・損傷等
汚水流入部						
沈殿槽						
散水ポンプ槽						
消毒槽						
放流ポンプ槽						

(2) 防食被覆がある表面

場 所 ※1	表面の pH ※3	目視観察		
		①防食被覆の 損傷	②防食被覆下 コンクリートの影響	③その他の欠陥・損 傷等
ばっ気沈砂槽				
原水ポンプ槽				
流量調整槽				
嫌気性ろ床槽第 1 室				
嫌気性ろ床槽第 2 室				
嫌気性ろ床槽第 3 室				
接触ばっ気槽第 1 室				
接触ばっ気槽第 2 室				
汚泥濃縮槽 ※2				
汚泥濃縮貯留槽 ※2				
汚泥貯留槽 ※2				

※1：系列が複数の場合、嫌気性ろ床槽以降の場所を系列に併せて追加する。

また、現場にて防食被覆の有無を確認し、適宜シートを修正する。

※2：処理フローにある汚泥処理施設を選択する。

※3：防食被覆の剥がれがあり、試験が可能な場合は実施する。不可能な場合は「－」を記入する。

3-3-2. 維持管理状況調査

3-3-2-1. 運転管理調査（処理機器の運転時間等）

処理施設における運転条件（ブロワ、ポンプ等の設定）の現状を把握する。

タイマーや PLC（プログラマブルロジックコントローラ）の設定を確認し、ブロワやポンプ等の主な機器類（電動弁等を含む）の作動状況を把握する。

【解説】

制御盤（動力制御盤、計装盤）のタイマーや PLC（プログラマブルロジックコントローラ）の設定を確認し、ブロワやポンプ等の主な機器類（電動弁等を含む）の作動状況を把握する。また、1週間程度の流入汚水量（記録計）を確認する。



写真 3-3-8. 運転条件（設定）確認（回分式活性汚泥方式の例）

なお、回分式活性汚泥方式においては沈殿工程と排出工程における回分槽内の汚泥界面と水位の測定と合わせて SV_{30} ※の測定を行う。

※ SV は活性汚泥の沈降性を示すもので、処理水質に大きな影響を与え活性汚泥の管理を行う上で重要な指標。 SV_{30} は採取した試料の30分静置後の値。

また、保守点検業者等から污水处理施設の保守点検における課題や問題点、今後の方針等とともに運転条件の設定方法等をヒアリングし、得られた情報と流入負荷や処理水質を踏まえ、運転方法の改善点の検討、さらには省エネルギー技術（省エネルギー機器及び省エネルギー運転）の導入等の検討に活用する。

3-3-2-2. 維持管理調査

維持管理（費用、労力）の負担軽減に資する最適な維持管理方法（処理方式及び施設規模の適正化、省エネルギー機器・省エネルギー運転、汚泥処理方法等）について検討するため、計画対象処理区の維持管理費や保守点検業務を含めた維持管理の体制について調査する。

【解説】

計画対象処理区の維持管理費や保守点検業務を含めた維持管理の実施体制について、可能な限り過去5年程度まで遡って整理する。維持管理費についての調査票の参考例を、表3-3-8に示す。

維持管理（費用、労力）の負担軽減に資する最適な維持管理方法（処理方式及び施設規模の適正化、省エネルギー機器・省エネルギー運転、汚泥処理方法等）についての検討に現状の維持管理負担の状況を活用する。

また、維持管理費に関しては、一般的には汚泥処理費が維持管理費に占める割合が大きいことから、特に汚泥処理費用（汚泥処理量）が流入負荷や処理方式ごとの設計汚泥転換率等に対して著しく逸脱していることはないか、改善点はないか等について確認し、その要因を分析した上で対策を検討する。

維持管理体制に関しては、遠方監視システム導入の有無を確認し、導入していない場合は導入の可能性について検討する。また、既に導入している場合は活用状況についてヒアリングを行い、改善点の有無を確認する。

表 3 - 3 - 8. 維持管理費調査票 (参考例)

集排施設 維持管理費等調査票

R●年度		経費回収率		%使用料収入		千円		備考						
処理区名	年間汚水 処理水量 (m ³)	年間汚泥 処理量 (m ³)	管渠 (m)	中継ポンプ 施設数 (カ所)	維持管理費 (千円/年)	汚水処理施設 (千円/年)				その他 (千円/年)				
						①汚泥処理 費	②電気代	③保守点検 委託費	④薬品等消 耗品費		⑤修繕費	⑥その他	⑦保守点検 委託費	⑧電気代
〇〇処理区														

H●年度(R●年と比較可能な年度)		経費回収率		%使用料収入		千円		備考						
処理区名	年間汚水 処理水量 (m ³)	年間汚泥 処理量 (m ³)	管渠 (m)	中継ポンプ 施設数 (カ所)	維持管理費 (千円/年)	汚水処理施設 (千円/年)				その他 (千円/年)				
						①汚泥処理 費	②電気代	③保守点検 委託費	④薬品等消 耗品費		⑤修繕費	⑥その他	⑦保守点検 委託費	⑧電気代
〇〇処理区														

増減(R●年度-H●年度)		経費回収率		%使用料収入		千円		備考						
処理区名	年間汚水 処理水量 (m ³)	年間汚泥 処理量 (m ³)	管渠 (m)	中継ポンプ 施設数 (カ所)	維持管理費 (千円/年)	汚水処理施設 (千円/年)				その他 (千円/年)				
						①汚泥処理 費	②電気代	③保守点検 委託費	④薬品等消 耗品費		⑤修繕費	⑥その他	⑦保守点検 委託費	⑧電気代
〇〇処理区														

計算値		年間汚水 ¹⁾ 処理水量 (m ³)		年間汚泥 ²⁾ 処理量 (m ³)	
処理区名					
〇〇処理区					

1) 年間汚水処理水量(m³) = 直近年度の供用人口 × 0.27m³ / (人・日) × 365日 / 年
2) 年間汚泥処理量(m³) = 直近年度の供用人口 × 54g / (人・日) / 1000 × BOD除去率 × 汚泥転換率 / 汚泥濃度 × 365日 / 年

【留意事項】

- 1. 直近5か年程度の維持管理費等について極力整理することが望ましい。資料がない場合は、直近年度と、比較可能な1か年の維持管理費を整理する。
- 2. 汚水処理施設と中継ポンプ施設で細分化が困難な場合は、汚水処理施設に記入し、備考欄にその旨記載する。
- 3. 市町村内に複数処理区があり、処理区ごとに細分化できない費用は、全体に占める当該処理区の処理対象人口の比率を乗じて計上する。
- 4. 計算値(理論値)は、実績値の年間汚水処理水量や年間汚泥処理量の比較対象である。直近年度(R●年度)の供用人口での、年間汚水処理水量及び年間汚泥処理量を算定して記入する。

3-3-3. 現況の汚水処理施設及び維持管理状況の調査の留意点

現況の汚水処理施設及び維持管理状況の調査において、上記の3-3-1及び3-3-2の調査の内容、測定場所及び留意点について、以下の表3-3-9に整理する。

また、現地での作業に際しては、酸素欠乏や硫化水素等の有毒ガスによる中毒及び転落事故を防止するため、労働安全衛生規則及び酸素欠乏症等防止規則等関係法規に基づき、安全教育（特別教育を含む）や安全衛生対策を適切に実施する。特に本調査では、施設を供用しながら実施するため、安全対策には留意しなければならない。

表3-3-9. 現況の汚水処理施設及び維持管理状況の調査の留意点等

項 目	内 容	対 象 (測定場所)	留意点	測定機器等
1. 現況汚水処理施設調査				
1-1. 処理水質調査				
(1) 水質分析	水質分析用の代表試料の採水 (分析項目は表3-3-2参照)	主な水槽や処理工程	処理方式ごとに適切な時間、場所、方法(ろ過等)等、分析項目に対応した試料採取を行う。	水質分析機関
(2) 現地試験				
①水温、DO、pH、ORP	各処理水槽等の槽内水の水温、DO、pH、ORPの測定	主な前処理施設、生物反応槽、付加処理水槽、汚泥処理施設等	・処理方式ごとに適切な場所、時間に測定する。 ・間欠ばっ気方式の場合は、ばっ気工程終了時と非ばっ気(攪拌)工程終了時に測定する。	ポータブルセンサー (DO計、pH計、ORP計)
②透視度	各処理水槽等の槽内水の透視度の測定	同上	透視度計は、測定対象に合わせ適切な長さを選択する。	透視度計又は透視度センサー
③NH ₄ -N、NO ₂ -N、NO ₃ -N、COD (簡易水質試験)	各処理水槽等の槽内水のNH ₄ -N、NO ₂ -N、NO ₃ -N、CODの測定	同上	・処理方式ごとに適切な場所、時間に測定する。 ・試験項目、水温によって測定時間が異なる。	簡易水質検査キット等
1-2. 劣化進捗調査				
(1) 硫化水素濃度	各処理水槽等の気相部の硫化水素濃度の測定	硫化水素が発生する可能性のある場所 (嫌気状態の処理水槽や汚泥処理施設等)	・測定するまで、測定空間の換気は極力行わない。 ・ガス検知管を用いる場合は、濃度に対して、適切な範囲の検知管を選択する。	ガス検知管等

項 目	内 容	対 象 (測定場所)	留意点	測定機器等
(2) 堆積汚泥厚	水槽の底部堆積汚泥厚の測定	嫌気性ろ床槽等堆積汚泥がある水槽、汚泥処理施設	水槽ごとに、3～5ヶ所を測定する。	汚泥界面計(MLSS計)又は界面検知器
(3) コンクリート劣化状況	水槽等の目視観察、表面のpH測定とフェノールフタレインによる中性化試験	硫化水素が発生する可能性のある場所 (嫌気状態の処理水槽や汚泥処理施設等)	劣化が進行している部位を調査する。	pHメータ等
2. 維持管理状況調査				
2-1. 運転管理調査				
(1) 運転条件・設定	制御盤内のタイマー及びPLC設定の確認、主な機器類の作動状況把握	管理室等の制御盤(コントロールパネル)	適切な設定を行っているかを確認する。	－
(2) 流入汚水量	時間当たりの流入汚水量の記録計の確認	管理室制御盤	最低1週間のデータを記録する。	－
(3) ヒアリング	污水处理の保守点検に関する課題の聞き取り	保守点検業者等	運転手法の改善、省エネルギー手法の検討に資する情報を得る。	－
2-2. 維持管理調査				
(1) 維持管理費	維持管理費等のデータ収集	市町村保管データ	保守点検委託費、電力料、修繕費、薬品費等について、5か年程度の比較可能なデータを収集する。	－
(2) 維持管理体制	維持管理体制の確認	市町村、保守点検業者	遠方監視システムも含め、市町村及び保守点検業者の体制について確認する。	－
3. その他設備状況確認				
(1) 状況記録	施設の状態の目視観察	主な機器類、配管類、水槽等	劣化が目立つ設備に関しては、主原因について検討する。	－
(2) 写真撮影	現地調査状況の写真撮影	建屋、主な機器類、水槽並びに作業状況	作業状況の撮影時は黒板等を用意する。	デジタルカメラ等

3-4. 施設調査結果の取りまとめと課題の抽出

施設調査で得られた結果を整理し、計画人口に対する現況人口、計画流入汚水量に対する実流入汚水量、各処理工程における水質、運転条件や運転時間、施設の腐食劣化状況、経費回収率、保守点検業者等からの聞き取り等を踏まえた当該処理区の課題を抽出し、取りまとめ参考様式（表3-4-1）に整理する。

課題の例としては、人口減少や不明水による流入汚水量の変動、処理水質が不安定、長時間運転による電気代の負担急増、腐食性ガスによる施設の腐食劣化、汚泥処理費の増加等が挙げられる。

なお、対策時期の検討に活用するために、課題の重要度、緊急性等についても整理することが望ましい。外部との調整が少なく、処理区単独で検討・解決が可能な課題については、短期的に解決可能なものが多くなると考えられるため、可能な限り早期に対策を講じるように努める。腐食性ガスによる汚水処理施設及び設備の劣化や維持管理費のうち電気代の増加などの課題については、処理方式の切替えや省エネルギー技術の導入等の対策を行うことで解消できる可能性がある。一方で、人口減少に伴う流入汚水量の減少、汚泥処理費の増加といった課題について、他の処理区や場合によっては市町村を超えた広域的な検討・調整が必要となる場合には、中長期的な視点で対策時期を検討することが必要である。また、ハード事業によらずに維持管理や運転手法の調整により対処できる課題についても、対策を講じる必要性について整理する。

表3-4-1. 維持管理適正化計画の取りまとめ参考様式
(赤枠内に施設調査の結果を取りまとめる)

〇〇処理区 維持管理適正化計画（仮称）

〇年〇月作成

1. 施設調査の結果概要

市町村名：〇〇市（〇〇県）	地区名：〇〇地区	供用開始年：平成〇年
現況施設計画人口：〇〇人	定住人口：〇〇人 流入人口：〇〇人	将来予測定住人口：〇〇人 将来予測流入人口：〇〇人 将来予測計画人口：〇〇人
現況処理方式：〇〇式（型）	管路延長： 〇.〇km マンホールポンプ箇所数： 〇箇所	汚泥処理方法（先）： し尿処理施設、資源循環施設
直近の維持管理費： 〇〇円/㎡	直近の使用料収入： 〇〇円/㎡	経費回収率（維持管理）： 〇〇%

維持管理の課題（流入汚水量、処理水質や運転時間、腐食劣化、汚泥処理等における主な課題等）

※調査結果の詳細については資料〇添付のとおり

2. 維持管理適正化に向けた対策の内容

適用例	項目	対策内容 検討結果	対策時期	対策費※2	効率化・適正化の内容 （削減額又は効果）※2	備考 （添付資料）
○	①施設の再編・集約	内編・集約が非効率となったため単独管理	—	—	—	資料〇添付
○	②施設規模・処理方式の適正化	仕切り壁によるコンパクト化 浮遊生物法への切替	令和〇年予定	約〇〇万円	・水槽のコンパクト化、処理方式の切替によりにより、電気料を削減（削減額：〇〇千円/年）	資料〇添付
○	③省エネ等の新技術等の導入	省エネ機器導入 遠隔制御システム導入	令和〇年予定 令和〇年予定	事業計画段階で算定 事業計画段階で算定	・微細気泡散気装置導入（削減額：〇〇千円/年） ・遠隔監視システム導入により、災害や事故等の迅速な対応を実現	資料〇添付
	④その他	例：PPP/PEIを導入 下水汚泥との共同汚泥処理 新加汚水の受入 ディスプレイの導入 等	令和〇年予定	事業計画段階で算定		資料〇添付
合計						

※1：検討した項目に〇印を記入（省略した場合は「省」、未の場合は「—」）。詳細な検討結果（省略する場合を含む）は、備考欄に記入の上、添付。

※2：概算費用の記載が難しい場合は、「実施段階で算定」と記載（実施設計段階で追記）。費用削減が難しく適正化を目的に実施する場合は、その効果を記載。

4. 維持管理適正化に向けた対策の検討

維持管理適正化計画では、前述した施設調査によって明らかとなった計画対象処理区における維持管理の課題等への対策として、①施設の再編・集約、②施設規模・処理方式の適正化、③省エネルギー技術等の新技術導入、④その他（PPP/PFI の導入判断、汚泥の共同処理、新規汚水の受入、ディスポーザー導入等）について検討する（①～③は必須項目）。以下にそれぞれの検討の手順について示す。

4-1. 施設の再編・集約

本検討は、原則「農業集落排水施設再編計画作成の手引き（案）」（平成28年8月 農林水産省農村振興局整備部地域整備課）の手順に即して行う。

「広域化・共同化計画策定マニュアル（改訂版）」（令和2年4月 総務省、農林水産省、国土交通省、環境省）等についても参照することができるが、農村地域における資源循環に与える影響に関する事項が記載されていないことや、検討対象範囲についての留意が必要である。

なお、検討に当たっては、自然的・社会的条件、地域の開発計画や振興施策等も十分に考慮する必要がある。

集排再編計画を策定している場合は、本検討を省略することができる。また、本検討には、最適整備構想における機能保全コストを活用するため、最適整備構想の策定が必要である（若しくは、現行の最適整備構想に計画対象処理区が含まれていない場合は、現行の最適整備構想の見直しが必要となる）。

4-1-1. 施設の再編・集約の目的

人口減少や厳しい財政状況の中、持続的な污水处理システムを構築するために、施設の集約化に向けた検討を行う。

【解説】

近年、人口減少等から施設の効率的な運営が困難となっている現状を踏まえ、集排施設について、老朽化した施設の更新時に再編・集約等を考慮することにより、維持管理負担の軽減等を実現し、効率的な運営管理を目指す。

再編・集約の検討に当たっては、人口減少等を踏まえ、将来の人口予測に基づいて、施設の更新費用、接続費用、維持管理費用を考慮した経済比較を基に検討するのが基本である。さらに、処理水の利用や汚泥の農地還元等の集排施設の特性と地域への役割を踏まえて検討する必要がある。また、市町村における定住化や移住促進に向けた各種の振興施策や機能の集約化の計画についても反映させていくことも必要である。

再編・集約の検討に当たっては、施設に関する計画を検討するだけでなく、再編・集約後の効率的な施設利用の方法（例：災害時における空き水槽利用方法等）についても併せて検討する。

4-1-2. 検討の範囲・対象

維持管理適正化計画における施設の再編・集約の検討を行う範囲は、原則として維持管理適正化計画策定の計画対象処理区に対し、再編・集約の可能性のある周辺の処理区のみを対象とする。ただし、既存の集排再編計画を見直す場合はこの限りではない。

また、検討対象期間は、概ね 20～40 年程度の範囲で市町村の人口動態を踏まえて設定する。

【解説】

「集排施設再編計画作成の手引き（案）」では、施設の再編・集約の検討に当たっては、多数の污水处理施設を集約する方が維持管理費面で経済的になることから、市町村単位を基本として再編・集約範囲を可能な限り広域で検討することとしている。しかしながら、維持管理適正化計画における施設の再編・集約の検討においては、計画対象処理区の維持管理の適正化に焦点を当てた検討とするため、集約の可能性のある周辺の処理区等のみを対象とするものとする。そのため、同一市町村内に存在するすべての処理区等を対象とした検討を行うものではない。

また、施設間の距離や河川・山地・森林等の位置や大きさ等の地形的要素を基に範囲を設定する。

なお、過去に集排再編計画が策定されている場合であっても、その後の社会情勢の変化等があった場合は、維持管理適正化計画の作成を通じて集排再編計画を見直すことができる。

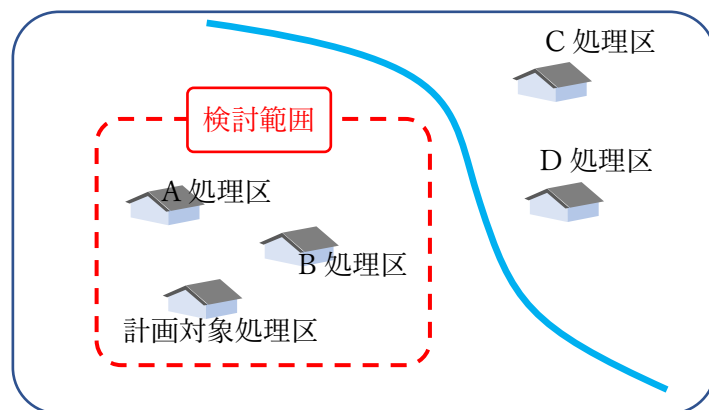


図 4-1-1. 市町村内に複数処理区ある場合の検討範囲のイメージ

また、検討対象期間は、市町村全体の污水处理施設の運営管理（経営計画等）に及ぼす影響が大きいことから、市町村の人口動態を踏まえた上で、概ね 20～40 年程度の範囲で柔軟に設定する。

4－1－3．施設の再編・集約の時期

施設の再編・集約の時期は、社会情勢の変化、事業主体の財政状況、対策の緊急性等を鑑み、適切な時期となるよう検討する。

【解説】

施設の再編・集約の時期は、直近の更新整備事業の実施予定時期を目標に設定することが望ましいが、処理対象人口などの社会情勢の変化、事業主体の財政状況や対策の緊急性等によっては、直近の更新整備事業の実施予定時期以降とすることも考えられる。

また、関連する地域の開発計画や振興施策の実施時期も十分に考慮することが必要である。

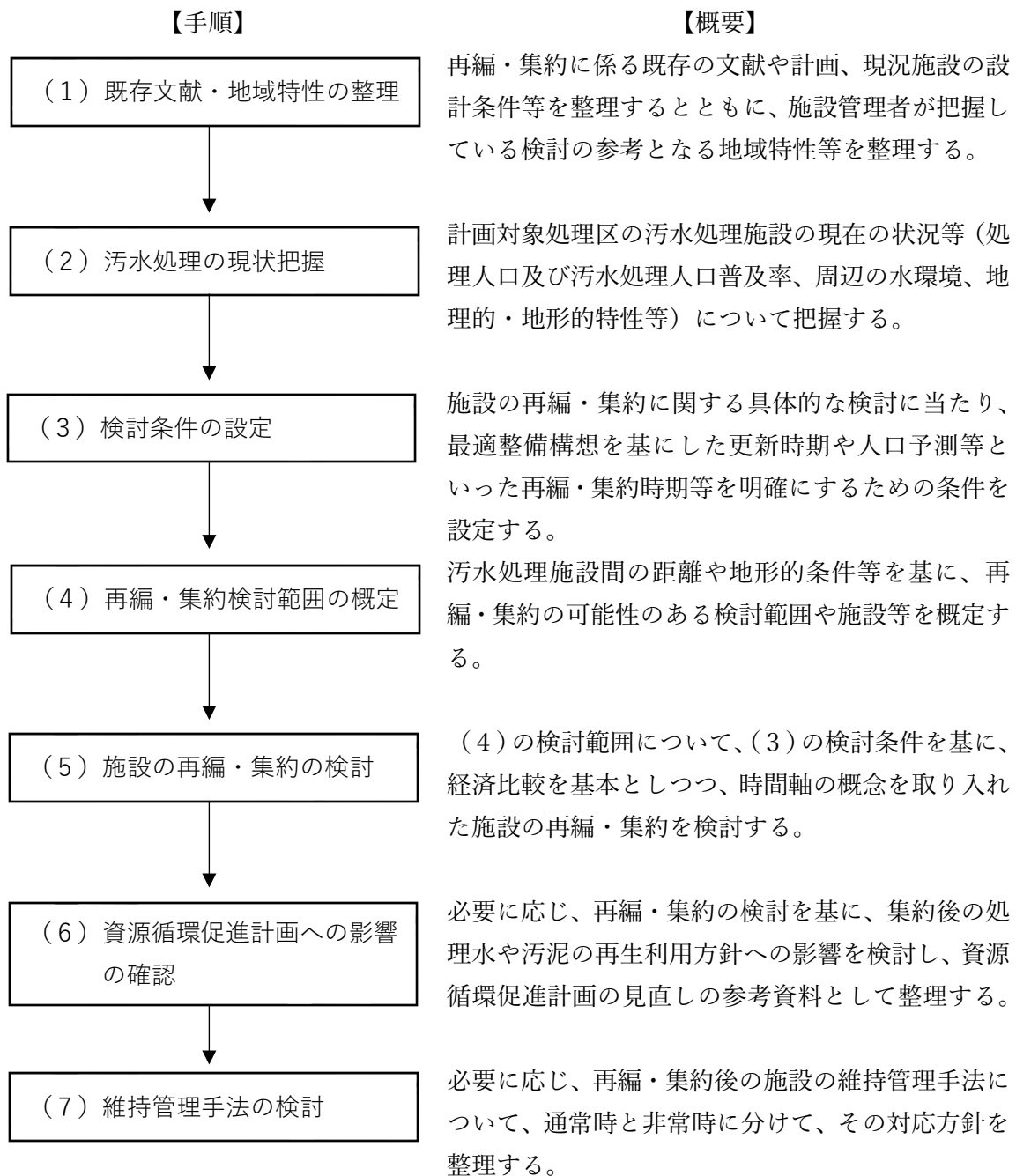
4－1－4．検討手順

施設の再編・集約の検討は、以下の調査・検討について手順に従って進める。

- (1) 既存文献・地域特性の整理
- (2) 污水处理の現状把握
- (3) 検討条件の設定
- (4) 再編・集約検討範囲の概定
- (5) 施設の再編・集約の検討
- (6) 資源循環促進計画への影響の確認
- (7) 維持管理手法の検討

【解説】

- (1)～(7)の調査・検討等の作業について、作業の手順と概要を以下に示す。



4-1-4-1. 既存文献・地域特性の整理

再編・集約に係る既存の文献や計画等を整理するとともに、施設管理者が把握している検討の参考となる地域特性等を整理する。

【解説】

施設の再編・集約に係る既存の計画として、策定済みの最適整備構想、集排再編計画、広域化・共同化計画及び都道府県・市町村の污水处理構想等の有無を確認し、本検討への活用の可能性を検討する。

策定済みの集排再編計画がある場合は、本検討を省略することができる。

最適整備構想において整理されている機能保全コストを活用して、本検討を行う。

広域化・共同化計画及び都道府県・市町村の污水处理構想が策定されている場合は、人口予測の手法など本検討に活用可能な情報を整理し活用する。

また、施設の再編・集約の検討に参考となる地域特性（地形・地質、地下埋設物、埋蔵文化財等）を予め整理する。

4-1-4-2. 污水处理の現状把握

施設の再編・集約の検討に当たっては、集排施設を含む市町村の污水处理施設の現状として、以下の項目について把握する。

- （１）污水处理施設の整備状況（処理人口及び污水处理人口普及率）
- （２）周辺の水環境
- （３）地理的・地形的特性
- （４）汚泥の再生利用状況
- （５）維持管理状況

【解説】

- （１）污水处理施設の整備状況（処理人口及び污水处理人口普及率）

污水处理施設の現状把握については、対象処理区の整備状況のほか、下水道その他の污水处理施設も含めた污水处理人口、污水处理人口普及率、未整備人口等を整理する。

表 4-1-1. 污水处理人口普及率

項目		数値（人）	備考
①総人口			
②污水处理人口			污水处理人口普及率（②／①）＝〇〇％
下水道	〇〇地区	．．．．．	
農業集落排水施設	〇〇地区	．．．．．	
コミュニティプラント	〇〇地区	．．．．．	
浄化槽	〇〇戸	．．．．．	
③未整備地区		．．．．．	

表 4 - 1 - 2. 污水处理施設の整備状況

地区名	区分	供用開始時期		整備内容				整備計画						
		年	月	処理場	管路 (m)	ポンプ 施設	資源循環 施設	定住人口 (人)	流入人口 (人)	計 (人)	戸数 (戸)	1人1日 最大汚水量 (L/人・日)	計画1日 平均汚水量 (m³/日)	計画時間 最大汚水量 (m³/hr)
〇〇地区	下水道				〇〇	〇〇地区	有	〇〇	〇〇	〇〇	〇〇			
〇〇地区	集排			〇〇型										
〇〇地区	コミプラ													
〇〇地区	合併浄化槽													

(2) 周辺の水環境

集排施設から排出される処理水は、一般的には河川や用排水路に放流されていることから、施設の再編等を行うことにより、地域内の処理水が集約され、放流量が増加する場合がある。一般的に処理水の水量は、河川流量に対して少量であるため、水質汚濁防止法等の関係法令に定められた基準を満足していれば問題ないが、流量が少ない小河川や用水路等に放流される場合には、水質等に悪影響を及ぼす可能性が懸念される。このため、市町村における排水基準等と現況の処理水の水質について整理するとともに、特に配慮が必要な河川や湖沼等について把握する。

表 4 - 1 - 3. 放流水の水質

地区名	基準値					測定値				
	BOD	SS	COD	T-N	T-P	BOD	SS	COD	T-N	T-P
	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
〇〇地区										
〇〇地区										
〇〇地区										

(3) 地理的・地形的特性

施設の再編・集約を検討するに当たり、施設間の距離や、河川・山地・森林等の位置や大きさ等は、污水处理施設の今後の運用状況を総合的に検討する際の重要な要素であることから、これらの地理的・地形的特性を踏まえ、対象処理区における污水处理の範囲や施設の位置を示した污水处理施設整備図を作成する。

地理的・地形的特性とその影響

- 污水处理施設間の距離 ⇒ 接続管路の延長に影響
- 山地や森林等 ⇒ 接続管路のルート選定に影響
- 地形（高低差） ⇒ 中継ポンプ場の必要性や揚程に影響
- 河川や道路及び鉄道 ⇒ 横断工の工事費に影響

また、污水处理施設整備図には、検討の対象範囲の污水处理施設の処理施設名、対象人口を記載するとともに管路の路線や中継ポンプ場の位置関係についても示す。



図 4 - 1 - 2. 汚水処理施設整備図（例）

（４）汚泥の再生利用状況

集排事業では、資源循環促進計画を作成し汚泥の農地還元等の再生利用を推進している。このため、施設の再編・集約の検討に当たっては、集約先の資源循環施設の有無や汚泥の再生利用状況を把握する。

なお、集約先が他の汚泥処理施設で汚泥を処理している場合は、その位置や距離等を勘案しつつ検討を進める。

表 4 - 1 - 4. 汚泥の利活用状況（現況）

地区名	発生量 (m³)	再資源化仕向量 ※	利用状況
〇〇地区			資源循環施設（コンポスト化施設）で処理し、農家に無料配布
△△地区			〇〇地区に搬送して処理

※再資源化仕向量：発生量のうち、再資源化される量のこと。

(5) 維持管理状況

施設の再編・集約を検討するに当たっては、建設費と維持管理費を合わせた年経費を基本として経済比較を行っていく必要がある。このため、施設ごとの収支状況や使用料単価などの基本的な情報を整理し、再編・集約後の施設運営を検討する。

表 4 - 1 - 5 . 施設の維持管理状況 (現況)

地区名	資本費 (償還額/年)	維持管理費 (円/年)①	計②	料金収入 (円/年)③	③/②	③/①	参考(単価)
〇〇地区					%	%	円/20m ³ ・月

4-1-4-3. 検討条件の設定

施設の再編・集約の検討に当たっては、その時期や対象を明確にするため以下の項目についての条件を確認する。

- (1) 施設利用状況
- (2) 最適整備構想を基にした更新時期
- (3) 処理区ごとの人口予測

【解説】

(1) 施設利用状況

検討条件の設定に当たっては、現時点の各施設の諸元を整理するとともに、現状における接続人口や汚水量について把握する。また、これらの結果を基に、現況処理能力の余力を把握することも重要である。特に近年は、生活形態の変化や節水型家電の普及等により汚水量原単位が減少傾向にあることから、実態の接続人口と汚水量に基づいた汚水量原単位を把握する。

表4-1-6. 集排施設の利用状況

地区名	供用状況（〇〇現在）								
	処理区域内			（左うち）水洗便所設置済			1日平均 汚水量(実績) (m3/日)	1日最大 汚水量(実績) (m3/日)	時間最大 汚水量(実績) (m3/hr)
	定住 人口	流入 人口	計	定住 人口	流入 人口	戸数 (戸)			
〇〇地区									
〇〇地区									
〇〇地区									

(2) 最適整備構想を基にした更新時期

施設ごとの機能保全対策とその実施時期を定めた最適整備構想の結果を基に、再編・集約の目安となる更新整備の時期を設定する。なお、再編・集約時期は、複数の施設の更新整備の時期や人口予測を基に決定する。

表4-1-7. 地区・施設ごとの更新予定時期と整備状況

地区名	施設区分	更新（補修）予定時期	整備内容	事業費	備考
〇〇地区	処理場	R〇年～〇年	防食対策、機械設備の更新		
	管路	当面予定なし			
〇〇地区					
〇〇地区					

(3) 処理区ごとの人口予測

将来人口は、施設規模（能力）や建設費等を決定する上で重要な要素である。人口減少等により、汚水量の減少等に伴う施設の稼働効率の低下や使用料の減収に伴う経営の圧迫等の様々な影響が考えられる。このため、再編・集約の検討に当たっては、処理区単位を基本として、年齢構成や人口動向等の調査に基づき、適切な将来人口推計値を用いることが望ましい。なお、将来の人口予測について、既に市町村において今後の社会情勢の変化を適切に反映した将来値がある場合にはそれに基づくものとするが、適切な予測値がない場合には、以下の様な推計値を用いてもよい。

- ① コーホート要因法を用いた市町村独自の推計値
- ② 国立社会保障・人口問題研究所等の公的団体による将来推計人口

また、将来人口の予測を行うに当たっては、小学校の集約等の他施設の集約化や企業誘致及び新たな交流施設の業務開始等は、将来の人口動向に影響を及ぼすことから、これら市町村の振興計画等を考慮する必要がある。

表 4 - 1 - 8. 処理区ごとの人口予測

区分	現況人口 (R〇年)	R〇年		R〇年		R〇年		備考
		人口	現況比	人口	現況比	人口	現況比	
市町村全体								
排水農業 施設集落	〇〇地区							
公共 下水道	〇〇地区							

【参考4】 コーホート要因法による水系人口予測の流れ

コーホート要因法を用いた計算の手順例は以下の図に示すとおりである。

まず、直近の国勢調査による5歳階級別性別人口から移動率・生残率を用いて、以下の算式に基づいて①移動人口、②封鎖人口を求め、別途 15 歳～49 歳の女性数から婦人子ども比を用いて③出生数を求め、さらに出生性比により④男児及び女児数に区分し、加算して5年後における5歳階級別性別推計人口を求める。この繰り返しにより将来の5年毎の人口を推計する。

①移動人口 = 男女別5歳階級別人口 × 各階級別の移動率

男女別5歳階級別人口を基に、5年後までの移動が原因の増減を考慮し求めた人口

②封鎖人口 = 男女別5歳階級別人口 × 各階級別の生残率

男女別5歳階級別人口を基に、5年後までの生死が原因の増減を考慮し求めた人口

③出生数 = 15歳～49歳の女性の合計人口の × 婦人子ども比

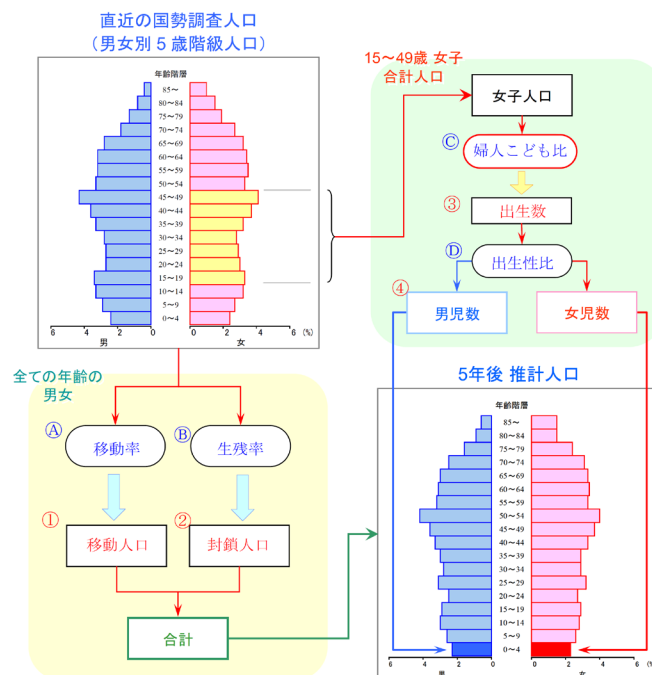
15歳～49歳の女性が5年後までに子どもを生む割合から求めた0～4歳の5歳階級人口

④男児及び女児数 = 出生数 × 出生性比

出生数に、生まれる子どもの男女比を乗じて求めた0～4歳の男女別5歳階級人口

①移動率、②生残率、③婦人子ども比、④出生性比は市町村独自に作成することも可能であるが、社人研が各市町村別に想定した「仮定値」を利用することもできる。

(上記の番号及び記号(①～④、A～D))は下図の番号及び記号に一致する)



出典：持続的な污水处理システム構築に向けた都道府県構想策定マニュアル

4-1-4-4. 再編・集約検討範囲の概定

施設の再編・集約の検討に当たって、施設間の距離や地形的条件を基に検討範囲や施設等について概定する必要がある。

【解説】

施設の再編・集約の検討に当たっては、施設の再編・集約に係る建設費（接続管路＋中継ポンプ施設等）と維持管理費を考慮した経済比較が基本となる。

建設費については、一般的に管路の延長に影響されることから、隣接する処理区での再編・集約を検討するが多い。また、維持管理適正化計画は処理区単位での検討となることから検討範囲は集約の可能性のある周辺処理区とする。

また、集排施設だけではなく下水道やコミュニティプラント等、他の污水处理施設との接続や再編・集約も併せて検討することができる。

さらには、施設間の距離や河川・山地・森林等の位置や大きさは重要な要素であり、接続管路のルート選定や接続費用に大きく影響してくる。特に、大規模な河川や道路及び鉄道を横断する場合は、接続費用に大きく影響することから、事前に河川管理者や道路管理者等に施工条件等を確認する。

4-1-4-5. 施設の再編・集約の検討

前述した検討条件及び検討範囲等を基に、時間軸、段階的再編、污水处理方式の切替等による処理性能の向上等に留意して、経済比較を基本とした施設の再編・集約の検討を行う。

【解説】

（１）時間軸を考慮した検討

施設の再編・集約の検討に当たっては、更新整備の時期に実施することが目安となるが、対象となる機器や施設により更新時期や整備内容が異なる。また、人口減少が進行すると、更新時期により必要となる施設規模も変化することから最適整備構想の検討において想定される更新時期及び更新整備内容（機能保全対策）を基に、時間軸の概念を取り入れて検討する。

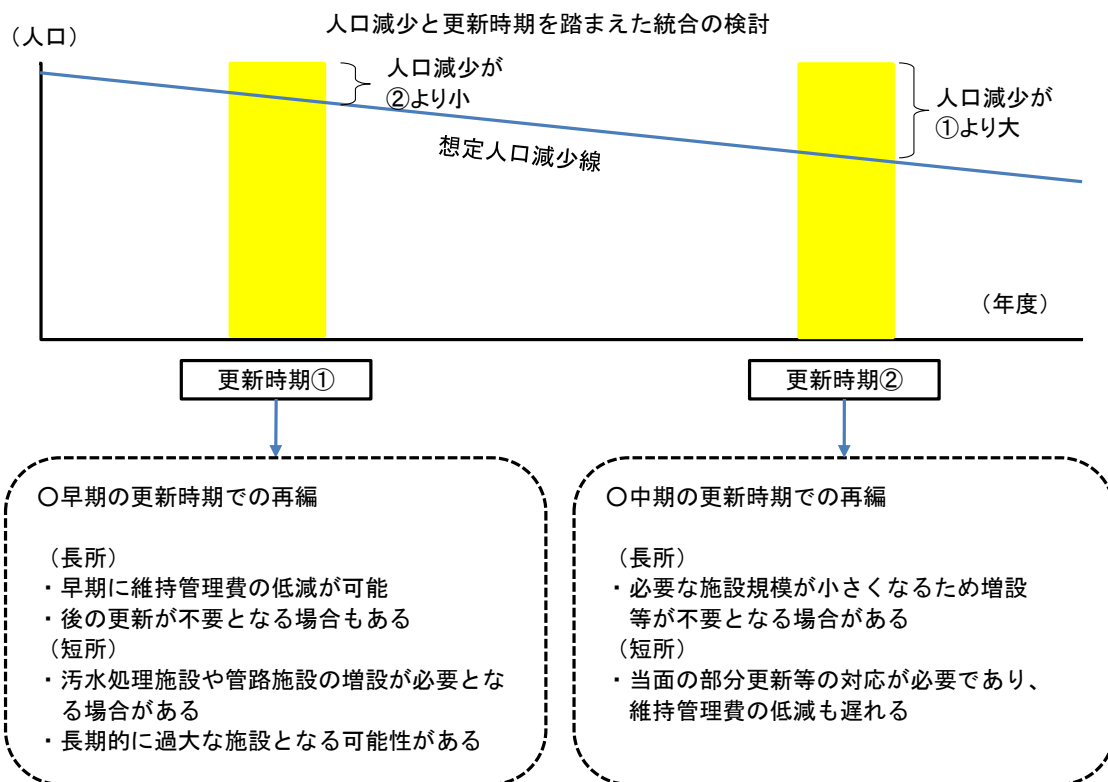


図 4 - 1 - 3. 人口減少と更新時期を踏まえた再編検討イメージ

(2) 段階的な再編の検討

複数の処理区の再編・集約においては、処理区ごとに更新時期が異なることから、段階的な再編・集約手法についても検討する。特に人口減少の進む中、既存施設を有効に活用し再編・集約を進める上では、段階的な再編・集約を行うことにより、施設の増設が不要となるといった効果も期待できる。

	人口減少 (現状)	RO年	RO年	RO年	RO年	RO年	RO年	RO年	RO年	RO年	RO年	RO年
A処理区	大					更新	更新					
B処理区	大		更新	更新								
C処理区	小									更新	更新	

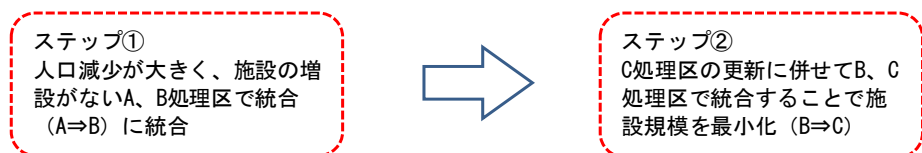


図 4 - 1 - 4. 段階的な再編・集約の検討イメージ

（３）汚水処理方式の切替等による処理性能の向上

汚水処理方式の切替等による処理能力の向上も考慮し、検討を行うことが望ましい。

（詳細は、「４－２．施設規模・処理方式の適正化」を参照。）

（４）計画処理人口及び計画汚水量の設定

計画処理人口の検討に当たっては、対象地域の人口動態等を踏まえ、将来の人口を算出することが基本となる。また、計画汚水量の検討に当たっては、将来の人口予測を踏まえ、再編・集約時に汚水処理機能を維持できるよう留意する。

（５）既設管路を利用したルート選定

接続管路のルート選定では、河川や道路及び鉄道、さらには山地、森林等の地形的条件等を踏まえるとともに、既設管路の余裕を活用することでコストの縮減を図ることが可能である。集排施設の再編・集約においては、圧送ポンプを活用した圧力式管路による接続事例が多く既設処理施設に直接接続する場合は、処理施設において受け入れるための槽（流入槽）が必要となる。しかし、人口減少等により管径に余裕がある場合などは、マンホールに接続することで、接続管路の既設利用が可能となるとともに、流入槽が不必要となり、コスト縮減が可能となる場合もある。

（６）圧送ポンプ施設の検討

圧送ポンプ施設は、一般的に、圧送ポンプユニット、制御盤、受電設備、貯水タンクやマンホールから構成されるが、再編・集約により使用しなくなった既存処理施設には、

- ・圧送ポンプ施設の稼働に必要な電源設備等が整備されていること
- ・圧送ポンプ施設に必要な貯水タンクとして活用可能な水槽が整備されていること

などから、既存処理施設を活用した施設計画を検討することが有効である。

（７）経済比較の実施

施設の再編・集約の検討における経済比較は、個別施設の更新の場合と施設の再編・集約の場合を年経費（建設費の年償還額＋維持管理費）で比較することを基本とする。

個別施設の更新に係る費用は、最適整備構想による検討結果を踏まえた建設費（更新費用）と、実績を用いた維持管理費の合計とする。

施設の再編・集約に係る費用は、建設費（処理区の接続や処理施設の更新整備に必要な費用）と、実績を基にした維持管理費の合計とする。

表 4 - 1 - 9. 経済比較の例

(A～C処理区の個別更新とA処理区へのB,C処理区統合の比較)

(単位：千円／年)

	個別更新				統合		
	A 処理区	B 処理区	C 処理区	計	A 処理区	接続費用	計
①建設費	4,267	3,644	3,267	11,178	4,267	7,036	11,303
②維持管理費	5,610	3,000	2,270	10,880	7,100	657	7,757
③年経費 (①+②)	9,877	6,644	5,537	22,058	11,367	7,693	19,060
判定	×				○		

1) 個別施設の更新に係る費用の算出

個別施設の更新に係る費用のうち建設費(更新費用)については、最適整備構想における予防保全対策検討の対策費用、耐用年数を基に年経費に換算する。なお、機械、電気設備の耐用年数も同様に予防保全対策の検討を基にするが、これが困難な場合は、標準的な機械電気設備の耐用年数を用いて算出することも可能である。

表 4 - 1 - 10. 個別施設の更新に係る費用の算出例

処理区名：C 地区					
更 新			①事業費 (千円)	②耐用年数 ※ ¹ (年)	年経費 (①／②、千円／年)
汚水処理施設	コンクリート	表面被覆工法	3,375	10	338
	機械電気設備	部分交換	73,213	25	2,929
計			76,588		3,267

機械・電気設備は、標準的な耐用年数※²を用いても良い

※ 1：耐用年数：施設の汚水処理性能、水理性能、構造性能が低下することなどにより、必要とされる機能が果たせなくなり、当該施設が供用できなくなるまでの期間として期待できる年数。

※ 2：標準耐用年数：「下水道 施設の改築について（令和 4 年 4 月 1 日付け国水下水事第 67 号国土交通省水管理国土保全局下水道部下水道事業課長通知）」の別表に定められた構造物区分ごとの年数。ただし、上記通知については、計画策定時において最新のものを使用する。

2) 施設の再編・集約に係る費用の算出

施設の再編・集約に係る費用のうち接続管路など新規整備分の建設費及び維持管理費は、工種ごとの積み上げを基本とする。接続管路や圧送ポンプ施設の建設費や維持管

理費は、概略設計を基にした算出を基本とするが、算出が困難な場合には、実績値や都道府県構想策定マニュアル等を参考として設定しても良い。なお、施設の再編・集約により施設撤去が必要な場合は、撤去費用も計上する。

表4-1-11. 施設再編・集約に係る費用の算出例

接続費用					
更新		単価	①事業費 (千円)	②耐用年数 (年)	年経費 (①/②、千円/年)
接続管路	L = 7,000m	4.5 万円/m	315,000	50	6,300
圧送ポンプ施設	2 箇所	920 万円/箇所	18,400	25	736
処理施設増設					
計			333,400		7,036

維持管理費（増加分）			
更新		単価	年経費 (千円/年)
接続管路	L = 7,000m	31 円/m	217
圧送ポンプ施設	2 箇所	22 万円/箇所	440
処理施設増設			
計			657

施設の撤去が必要な場合は撤去費用も見込むこと

実績値や都道府県構想策定マニュアル等を参考に設定

(8) 維持管理費の削減目標の設定

集排施設の維持管理費は利用料金と市町村の一般会計からの繰入金を主な財源としているが、農村人口の減少に伴う利用者の減少等による利用料収入の減少、市町村財政の逼迫など、今後、適切な運営管理が困難となる可能性がある。このため、施設の再編・集約、下水道施設への編入などを通じたストック（施設）の適正化に取り組むことにより、維持管理費の削減を実現し、施設の効率的かつ持続的な運営管理を行う必要があることから、再編・集約の検討を行い、その実現に向けて取り組むことが必要である。

施設の再編・集約の検討には、再編・集約の時期等のみならず、施設の維持管理費の削減目標も明記する。

施設の維持管理費の削減目標としては、現状（再編前）の年間維持管理費（実績値）と再編後の年間維持管理費（推定値）を推定する。また、再編後の年間維持管理費については、経済比較で算出した費用を基に算出する。

4-1-4-6. 資源循環促進計画への影響の確認

施設の再編・集約の検討に当たり、処理水の農業用水としての利用への影響や汚泥の再利用促進方策の変更が考えられる場合もあることから、既存の資源循環促進計画に対して、計画対象処理区を再編・集約した場合の資源循環促進計画への影響を確認する。

【解説】

集排事業は、処理水や汚泥の農地還元等の再生利用を定めた資源循環促進計画に即して実施されるものであり、施設の再編・集約の検討結果によっては、既存の資源循環促進計画に影響が生じる場合がある。

維持管理適正化計画の作成を機に、再編・集約による既存の資源循環促進計画と地域の資源循環への影響を確認する。

(1) 処理水の農業用水としての利用への影響

施設の再編・集約実施後は、処理水の放流先も集約されるため、地域での水利用に変化が生じる。このため、施設の再編・集約の検討に当たっては、地域内の農業用水としての水利用の水量と水質の変化とその影響について整理して集約先を検討するとともに、農業用水利施設管理者（土地改良区等）と調整を図ることが重要である。

1) 水量への影響

集排施設からの処理水は、直接あるいは農業用排水路を通じて河川等の公共用水域に放流され、その多くは下流域で農業その他に利用されている。処理水は、日々発生するし尿及び生活雑排水等を処理対象としているため、季節及び気象条件に大きく左右されることのない安定した水源であると考えられる。

再編・集約により処理水の放流がなくなった農業用水路においては、用水量が減少する。農業用水の水利用計画としては、処理水は計画上見込まれていない補給水としての位置付けであることから、その水量が変更となることについて、農業用水利施設管理者（土地改良区等）との事前の調整が必要である。

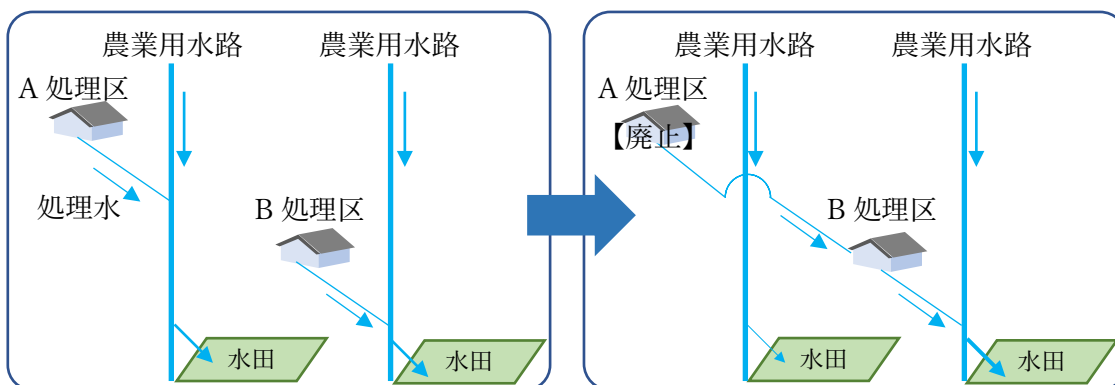


図4-1-5. 施設の再編・集約による農業用水（水量）への影響のイメージ

2) 水質への影響

集排施設の処理水量は少ないものの、河川に比べて流量の少ない農業用水路に放流し、農業用水として利用している場合は、集約された処理水の放流が農業用水の水質に与える影響が大きくなるため、農業用水利施設管理者（土地改良区等）との事前の調整が必要である。水質への影響についての詳細は、「農業集落排水施設の処理水のかんがい利用に関する手引き（案）」を参照する。

(2) 汚泥の再生利用方法への影響

集排事業では、資源循環促進計画を作成し汚泥の農地還元等の再生利用を推進することとしている。再編・集約により汚泥が集約され、汚泥の運搬の効率化・削減、資源循環施設の維持管理費の節減が期待できる。また、これまでの汚泥量が少なく利用方法が限定されていた場合は、汚泥の集約により取扱量が増加することから、新たな再生利用方法の検討も可能となる。

このため、施設の再編・集約の検討に当たっては、再編・集約先の資源循環施設の有無やその能力について確認するとともに、汚泥の農地還元等への影響について確認する。

【参考 5】汚泥の資源循環の促進

1. 汚泥の資源循環の目的

集排事業は、污水处理過程から発生する集落排水汚泥（以下「集排汚泥」という。）をバイオマス資源として利用し、農村の循環型社会の構築に資する目的を持っている。一方、集排施設の維持管理費の約 4 ～ 6 割を汚泥処理費が占めており、汚泥処理費を削減しながら集排汚泥の資源循環を推進する必要がある。

【解説】

集排施設から発生する汚泥は地域の貴重なバイオマス資源であり、現在は約 7 割が再生利用されているなど、これまでも汚泥の資源循環を推進してきたところである。一方で、汚泥処理に要する費用が集排施設における維持管理費の大部分を占めており、汚泥処理費の削減が求められている。

また、現在は汚泥の資源循環がされていない地区についても、今後、資源循環の取組を実施するに当たり、コスト縮減に資する新たな取組等が求められている。

このような課題に対応するため、施設の再編・集約後の施設では汚泥の取扱量の増加が想定されることや、下水道施設を主体として汚泥のエネルギー利用の取組が行われていることから、集排汚泥の集約処理や他の污水处理分野との連携等により、汚泥の循環利用の効率化を一層推進していく必要がある。

2. 汚泥の資源循環の特長

集排汚泥は、家庭からの生活排水の処理過程から発生する残さ物であり、窒素・リン酸をはじめとする農業生産に有効な成分が含まれている。

集排汚泥には肥料としての利用方法があり、農家の肥料コストを低減させ、農村地域での資源循環型社会の形成にも貢献可能である。

【解説】

（1）農村地域での資源循環型社会の形成

集排施設を中心とする農村地域での資源循環型社会は、集排汚泥を農地へ肥料として還元し、農地で生産された農産物が消費の過程でし尿等として排出されて再度集排施設に収集されて処理水と集排汚泥に処理されるサイクルで成り立つものであり、集排汚泥が肥料として農地還元されることが、この循環を形成する上での重要なポイントである。

（2）資源循環促進計画と集排汚泥の再生利用

平成 14 年度から、農業集落排水事業を活用して新たに集排施設を整備する際には、市町村長は、集排汚泥の再生利用を促進するために、農業振興地域等を対象として資源循環促進計画を作成する。資源循環促進計画は、集排施設から発生する集排汚泥や処理水の循

環利用に関するマスタープランとなるもので、市町村単位で作成するものである。

資源循環促進計画における集排汚泥の再生利用は、地域によって様々であり、主な再生利用処理のケースとして、集排施設用地内の資源循環施設、し尿処理施設（汚泥再生処理センター）、下水道施設、民間処理施設等での再生処理を経て、肥料等として再生利用されている（図4-1-6）。

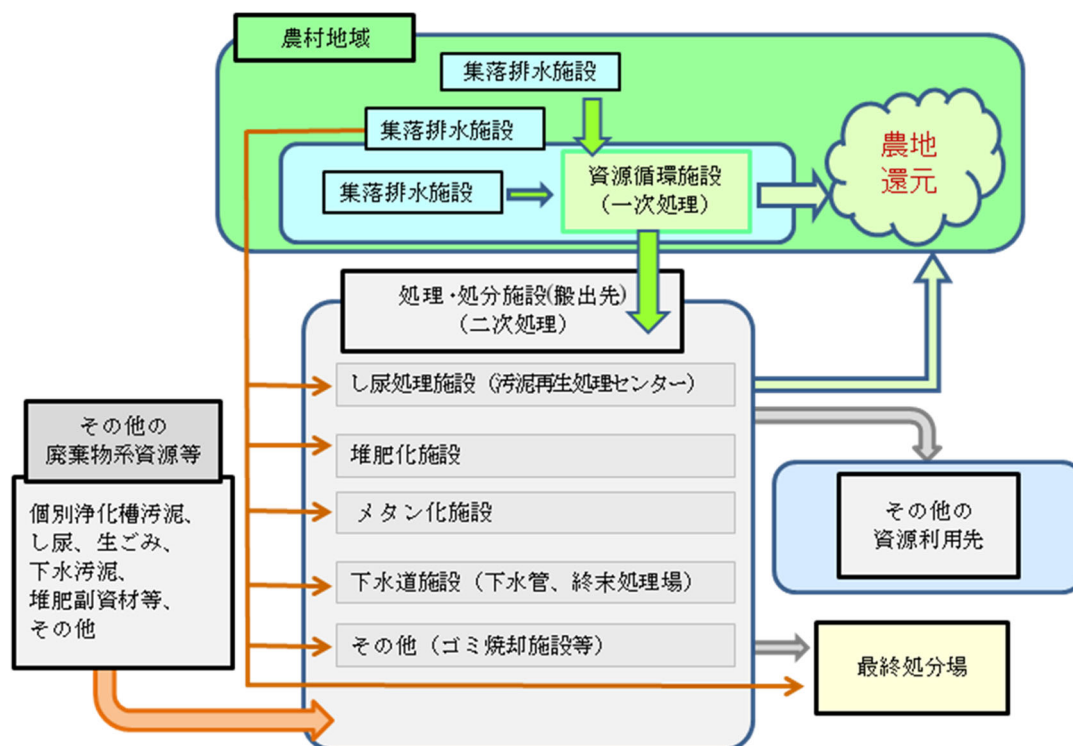


図4-1-6. 集排汚泥の再生利用のイメージ

（3）集排汚泥

集排汚泥とは、污水处理過程で、污水からの固液分離により発生した浮遊物質等の固形物並びに生物反応工程より生成した排水中の有機物分解に関与した微生物等を主とした集合体との混合物である。

集排汚泥には、窒素やリン酸のほか、様々なミネラルが含まれている。さらに、土壌の団粒化を促進したり保肥力を高めたり、土壌改良効果も期待できる。一方、心配される有害成分は一般的に基準値を下回っている。集排汚泥は一般的に次のような特長を有しており、これらの特長を踏まえ、効果的、効率的な利用を行うことが可能である。

- ① 污水は生活排水を原則としており、重金属等を含む工場廃水等を対象としていない。
このため、有害物質を含有する可能性が低く、また、集排汚泥の性状が予測しやすいので、利用上の安全性、一定の品質基準の確保が容易である。
- ② 污水の収集範囲は近傍集落からのものであり、集排汚泥性状に変動がある場合の原

因究明も容易である。さらに、汚水の排出者と集排汚泥肥料利用者が基本的に同一の範囲内である場合が多く、農村地域内完結型の利用が可能である。

- ③ 還元の対象となる農地等が豊富に存在することから、小範囲での利用が可能であり、輸送の問題も少ない。
- ④ 集排汚泥はほとんどが水分であり、利用するために脱水・乾燥・コンポスト化すると、その量は減少する。

[イメージ] 1,000 人規模施設（浮遊生物法）の場合

集排汚泥発生量 約 700ton／年（含水率 98.5%）

→ 【 脱 水 】 → 約 70ton／年（ 85%）： $700\text{ton} \times 1.5\% \div (1 - 85\%)$

→ 【コンポスト化】 → 約 23ton／年（ 55%）： $700\text{ton} \times 1.5\% \div (1 - 55\%)$

（４）集排汚泥の肥料利用

集排汚泥の調整方法は、調整後汚泥の含水率によって濃縮、脱水、乾燥、コンポスト化等に分類されるが、循環利用方法としては、乾燥やコンポスト化等が用いられる。当該地区の営農状況、還元先農地等の状況に適応した循環利用方法を選択する。基本的な集排汚泥の資源循環方法のフローを図４－１－７に示す。

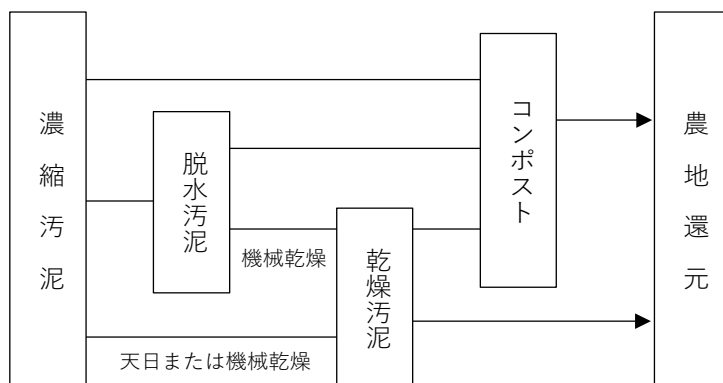


図４－１－７．汚泥の資源循環方法

出典：土地改良事業計画指針「農村環境整備」第３章農業集落排水施設

このほか、集排汚泥や家庭生ごみ等をメタン発酵し、消化液を農業利用することもある。この場合は、「集排汚泥とバイオ液肥の利活用を伴う小規模メタン発酵システム導入の手引き（案）」（令和４年３月 一般社団法人地域環境資源センター）を参照する。

農業経営に占める肥料費の割合は、全体で７％、経営別で７～１６％（農林水産省生産局肥料をめぐる情勢 令和３年４月）を占めており、集排汚泥は、低価格肥料による農業経営安定・農業振興を実現するための選択肢の一つとなっている。

4-1-4-7. 維持管理手法の検討

施設の再編・集約に伴い、維持管理手法についても見直しすることが必要と考えられる場合は、日常における維持管理手法の検討と非常時等への対応の双方について、検討することが望ましい。

【解説】

(1) 日常における維持管理手法の検討

施設の再編・集約に伴い、これまで処理区ごとに分割して発注していた維持管理に関する委託業務が集約されるなどのメリットがあるほか、汚泥の取扱量の増加に伴う再生利用方法についても幅広い検討が可能となる。このため、施設の再編・集約は、指定管理者制度の活用やPPP/PFIの導入についても検討していく機会となる。また、処理区ごとに利用料金が異なっている場合は、施設の再編・集約に伴い使用料金を統一するなどの検討も必要となる。

(2) 非常時等への対応

施設の再編・集約により、日常の維持管理の効率化が期待できるものの、非常時には再編・集約後の広域な処理区域の状況を把握して対応する必要がある。このため、非常時に迅速に対応することができるよう、施設構造や土質、地形等の地域条件を基にした施設の点検計画の策定、集排技術に精通した専門技術機関や地元建設業者等との協定等、非常時における業務継続計画（BCP）の策定及び遠方監視システムの導入検討が有効である。

検討に当たっては、農業集落排水施設震災対応の手引き（平成25年3月）や農業集落排水施設風水害対応の手引き（令和2年3月）を参考にする。

表 4 - 1 - 1 2. 施設の再編・集約取りまとめ表

施設の再編・集約（概要表）

（令和〇年〇月作成）

1. 汚水処理の概要（農業集落排水施設以外も含む）							
市町村名		現況（R〇年度）			将来（R〇年度）		
〇〇県〇〇町		行政人口	汚水処理人口	普及率	行政人口	汚水処理人口	普及率
市町村コード		〇〇人	〇〇人	〇%	〇〇人	〇〇人	〇%
2. 農業集落排水施設の概要							
地区名	処理区名	供用開始	計画人口	現在供用人口 （R〇年度）	将来計画人口 （R〇年度）	機能診断	
〇〇	〇〇	R〇年〇月	〇〇人	〇〇人	〇〇人	R〇年度	
〇〇	〇〇	R〇年〇月	〇〇人	〇〇人	〇〇人	R〇予定	
〇〇	〇〇	建設中	〇〇人	〇〇人	〇〇人	未	
3. 農業集落排水施設の機能保全対策・再編等の概要							
最適整備構想		R〇年〇月策定 or R〇年策定予定 or 未策定					
再編計画		R〇年〇月策定 or R〇年策定予定 or 未策定					
地区名	処理区名	対策時期及び内容				対策費用	
〇〇	〇〇	R〇年度に〇〇処理区に統合予定				〇〇百万円	
4. 農業集落排水施設の再編に関する事項							
施設再編による維持管理費の削減目標 ・ 〇〇処理区と〇〇処理区の統合 再編前（R〇年度）〇〇千円/年 → 再編後（R〇年度）〇〇千円/年（〇%減）							
添付資料 〇〇、△△、□□							

4-2. 施設規模・処理方式の適正化

施設規模や処理方式の適正化には、污水处理施設の改築による更新整備が伴うことから、「農業集落排水施設の更新整備に関する技術指針（案）」（平成 27 年 3 月 一般社団法人地域環境資源センター）等を参考にしつつ、改築における検討の基本的考え方や検討手順について検討する。

なお、検討に当たっては、自然的・社会的条件や地域の開発計画や振興施策等も十分に考慮する必要がある。

4-2-1. 施設規模・処理方式の適正化の目的

人口増減などの社会情勢の変化、処理水排出基準の変更等、施設調査で抽出した計画対象処理区の維持管理の課題への対策として、既存の污水处理施設の施設規模・処理方式の適正化について検討する。

施設規模・処理方式の適正化の検討では、既存の污水处理施設の更新整備に適した対策案の候補を選定して比較検討し、最適な対策案を選定する。

【解説】

集排施設の整備時に計画した施設規模や処理方式については、社会情勢や周辺環境の変化、施設や機器の腐食性ガスによる劣化、更には処理水排出基準の強化等の要因により、維持管理における課題が生じている。これらの要因、課題への対策として、整備後の技術の進歩等も踏まえ、施設規模の適正化及び処理方式の変更を含む更新整備手法について検討する。

検討に当たっては、施設調査における、基礎的調査で算定した計画汚水量・計画対象処理人口、現況の污水处理施設及び維持管理状況調査で把握した水質や腐食性ガスの状況、維持管理に関するヒアリングで得られた情報等を基に、維持管理上の課題への対策として、既存の水槽の利活用、規模の適正化、処理方式及び処理性能の適正化等の適切な対策案の候補を抽出する。

候補となった対策案について、維持管理費、更新整備に要する対策費、維持管理の適性、現場条件への適用、省エネルギー技術導入の可能性等により比較検討し、対策案を選定する。

なお、污水处理施設の更新整備の方式は、次のとおり区分する。

- 1) 新築 既存施設を全面的に廃用し、施設を新設するもの。
- 2) 増築 既存施設を存続し、不足施設・能力を新設するもの。
- 3) 改築 既存施設を一部廃用し、代替機能に活用し、又は代替部を新設するもの。
- 4) 改修 既存施設の廃用部はないものの、大規模な補修で、通常の維持管理の範疇を超えるもの。

4-2-2. 検討手順

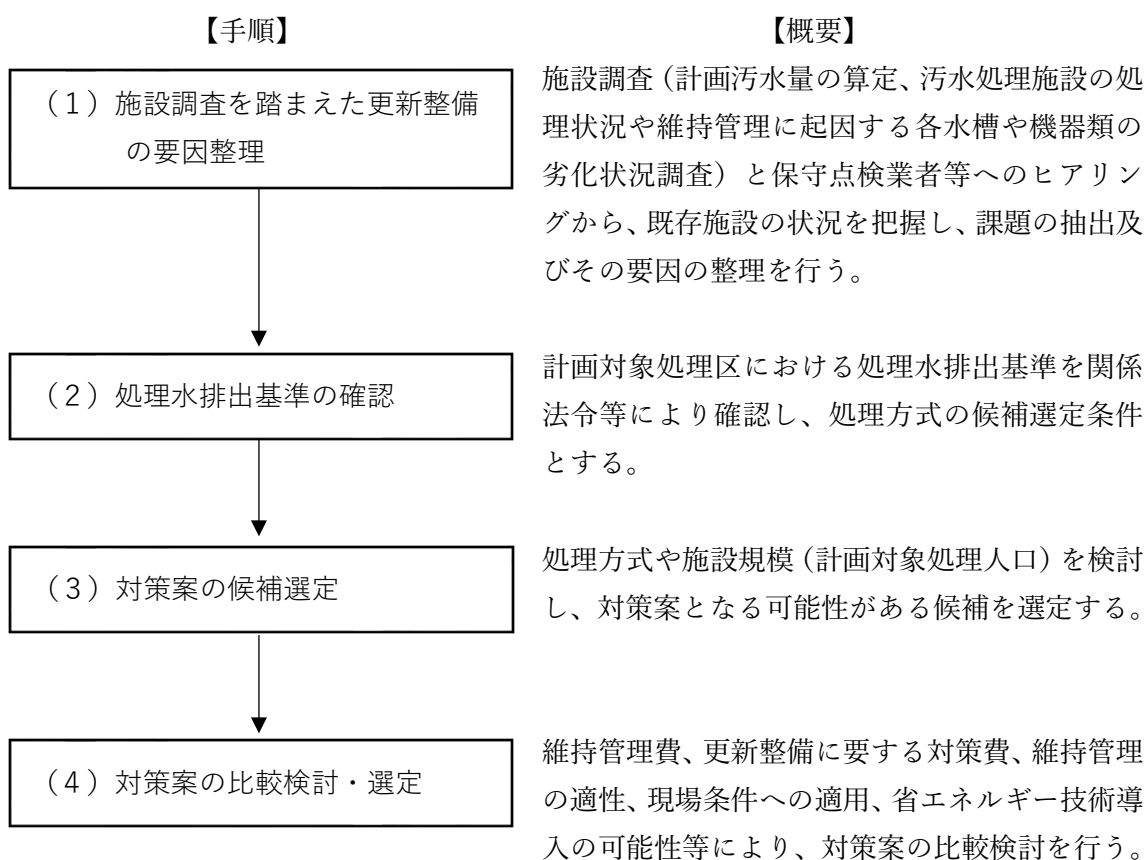
施設規模・処理方式の適正化の検討は、以下の調査・検討の手順に即して行う。

- (1) 施設調査※を踏まえた更新整備の要因整理
- (2) 処理水排出基準の確認
- (3) 対策案の候補選定
- (4) 対策案の比較検討・選定

※「3. 施設調査」に記載。

【解説】

(1)～(4)の調査・検討等の作業について、作業の手順と概要を以下に示す。



検討フローについては、図4-2-1に示すとおり、施設調査を踏まえた更新整備の要因や処理水排出基準を考慮して、対策案の候補を選定する。

対策案の候補選定は、①候補となる処理方式の処理性能が処理水排出基準を満足するか、②計画対象処理人口が処理方式の適用処理対象人口の範囲にあるか、また既存施設の各水槽の容量が適正か（既存水槽の容量内で対応可能か（増築や縮小）を検討する。）、③更新整備の要因が維持管理に起因しないか等、について検討し、候補を選定する。

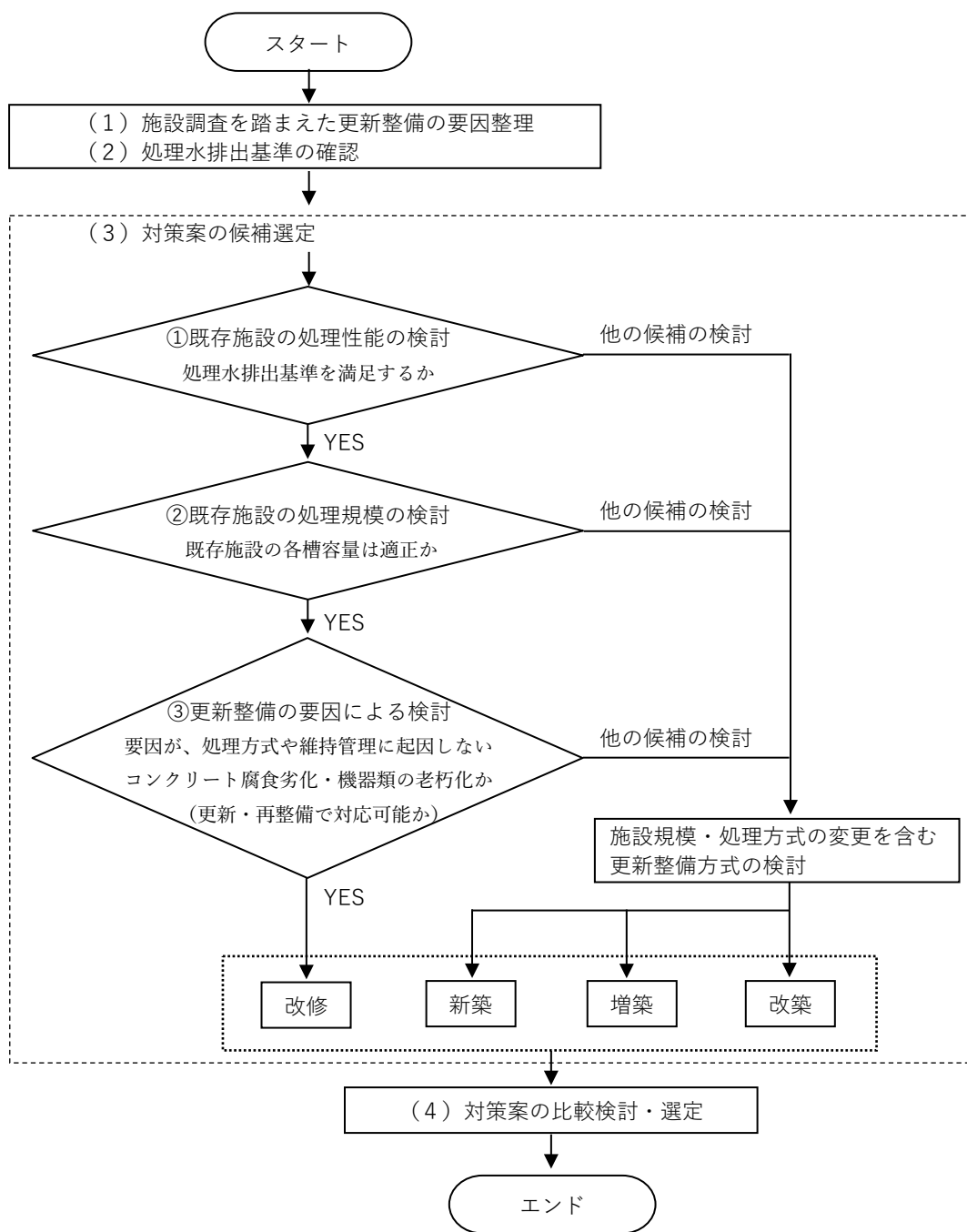


図4 - 2 - 1. 施設規模・処理方式の適正化の対策案の検討フロー

4-2-3. 施設調査を踏まえた更新整備の要因整理

施設調査及び保守点検業者等からのヒアリングを踏まえ、施設規模・処理方式の適正化のための更新整備の検討が必要となる要因について整理する。

【解説】

施設規模・処理方式の適正化のための更新整備の必要性がある場合の多くが、複合的な要因によることから、施設調査や保守点検業者等からのヒアリング等によって、その要因について整理しておくことが必要である。

施設規模・処理方式の適正化を必要とする主な要因として、以下のものが考えられる。

表 4-2-1. 施設規模・処理方式の適正化の要因

要因	要因の背景
処理対象人口の変動	・ 処理区内の社会情勢等の変化、経年に伴う自然動態による人口の変動（汚水処理対象区域の変更はなし） ・ 事業計画区域の変更（既存処理区周辺区域の編入）
計画と実流入汚水量の乖離	・ 計画処理対象人口に対して、実流入汚水量の著しい乖離
施設等の早期劣化	・ 汚水処理の過程で発生する硫化水素等の影響による躯体の早期劣化、機器類の腐食に伴う処理機能の低下 （老朽化への対処のみならず、劣化を促進した要因に対する効果的な対策の検討が必要）
処理水排出基準の強化	・ 各種関係法令及び条例等の改正 ・ 初期整備時は法令等が適用される処理人口に満たなかったが、施設規模の変更や処理対象人口の増加による法令等の適用 ・ 行政の努力目標等による排出基準が強化（放流先水域の水質環境の保全）
その他	・ 市町村合併による 1 市町村当たりの管理施設数の増加等の社会情勢の変化による施設の再編・集約

4-2-4. 処理水排出基準の確認

処理方式の候補の選定に資するため、計画対象処理区における処理水排出基準を関係法令等により確認する。

【解説】

処理水排出基準は、土地改良事業計画指針に基づく放流目標水質、関係法令（水質汚濁防止法等）、都道府県や市町村が固有に定める条例等があり、計画対象処理区の処理水の排出基準を確認し、処理方式の候補選定に当たって留意する。

（１）土地改良事業計画指針による計画値及び努力目標値

「土地改良事業計画指針「農村環境整備」第３章農業集落排水施設」では、集排施設の計画放流水質は BOD20mg/L、SS50mg/L と定められている。また、平成 18 年 3 月の改正により、可能な限り BOD15mg/L、SS30mg/L とするよう努力目標が新たに追加されている。

（２）法令及び条例等による水質規制値との照合

集排施設からの放流水が、関係法令や条例によって、計画処理水質のBOD20mg/L以下、SS50mg/L以下より厳しい値となる場合や、COD規制、窒素、リンに関する規制を受ける場合があるので、それらの水質規制値と放流水質の照合が必要である。

主な法規制としては、次のものがある。

- ①水質汚濁防止法
- ②瀬戸内海環境保全特別措置法
- ③湖沼水質保全特別措置法
- ④都道府県及び市町村における総量規制基準及び上乘せ条例
- ⑤特定水道利水障害の防止のための水道水源水域の水質の保全に関する特別措置法

なお、水質汚濁防止法の総量規制については、施設の設置又は構造の変更及び排出水量が増加する施設に対して、既存施設へ適用されている規制値より強化された規制を受けるが、既存施設の排出水量（処理対象人口）が増加しない場合は現行の規制値となる。

4-2-5. 対策案の候補選定

処理水排出基準や計画処理対象人口等から、検討候補となる対策案を選定し、候補となった処理方式の特徴について取りまとめる。

【解説】

(1) 対策案の処理方式候補の選定

対策案の候補となる処理方式を抽出し、当該処理方式の処理性能及び適用処理対象人口が処理水排出基準や計画処理対象人口に適合するか照合し、適用化可能であれば対策案の候補としてその特徴及び更新整備の方式（新築、増築、改築、改修）を取りまとめる。

処理方式については、以下に詳述する。

処理方式（生物処理法）には、大別して活性汚泥を汚水中に浮遊させた状態でばっ気攪拌して処理を行う浮遊生物法と、微生物を接触材等に付着させた状態で処理を行う生物膜法とがある。

農業集落排水事業において近年採用されている処理方式としては、浮遊生物法では「連続流入間欠ばっ気方式」、「回分式活性汚泥方式」、「オキシデーションディッチ方式」及び「膜分離活性汚泥方式」等がある。生物膜法では「沈殿分離及び接触ばっ気を組み合わせた方式」及び「嫌気性ろ床及び接触ばっ気を組み合わせた方式」等がある。このほか、放流水域の富栄養化の原因物質である汚水中の窒素やリン等を除去するため、各処理方式について各種の高度処理タイプがある。処理方式の分類を図4-2-2に示す。

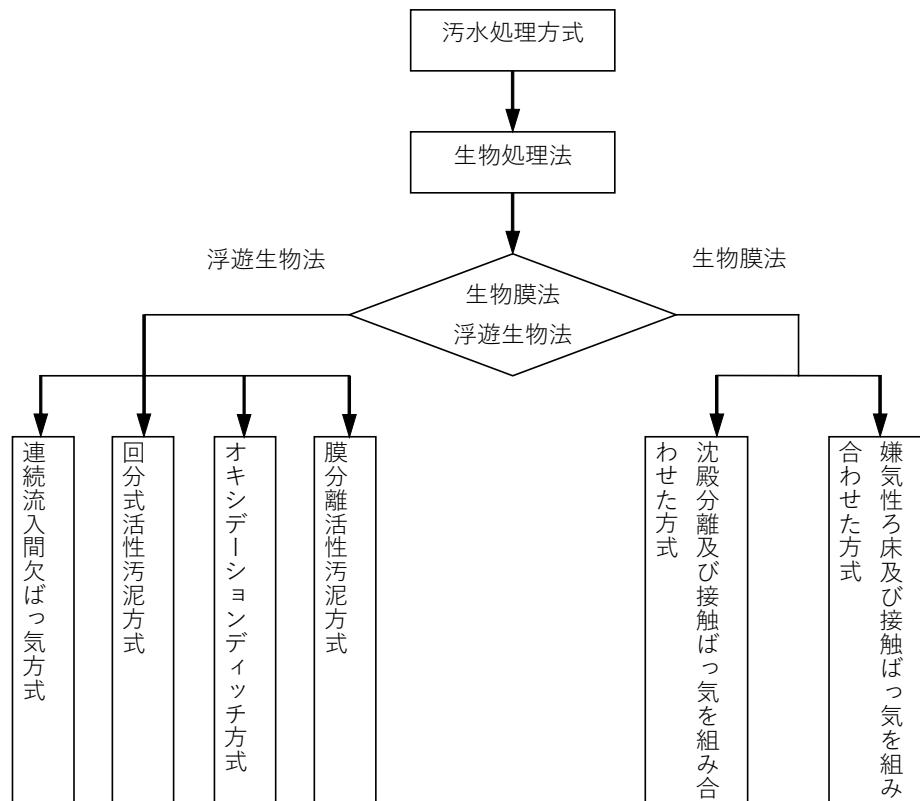


図4-2-2. 処理方式の分類（参考）

（2）候補案の必要容量の検討

既存施設の処理水槽の容量に対して、対策案においての必要容量を比較検討し、必要容量が確保可能か判定する。

4-2-6. 対策案の比較検討・選定

選定した対策候補について、計画対象処理区の特徴を踏まえた適応の検討とともに、対策費や維持管理費等の比較検討を行い、対策案を総合的に評価して対策を選定する。

【解説】

対策案の比較検討に当たっては、選定した対策候補について、計画対象処理区の特徴に対して適用可能かについての検討と併せ、更新整備の対策費（概略的な工事費）及び維持管理費（運転経費）を踏まえた経済性について検討を行い、その上で、総合的に評価し、最適な対策を選定する。

図4-2-3に経済性の比較評価フローを示す。

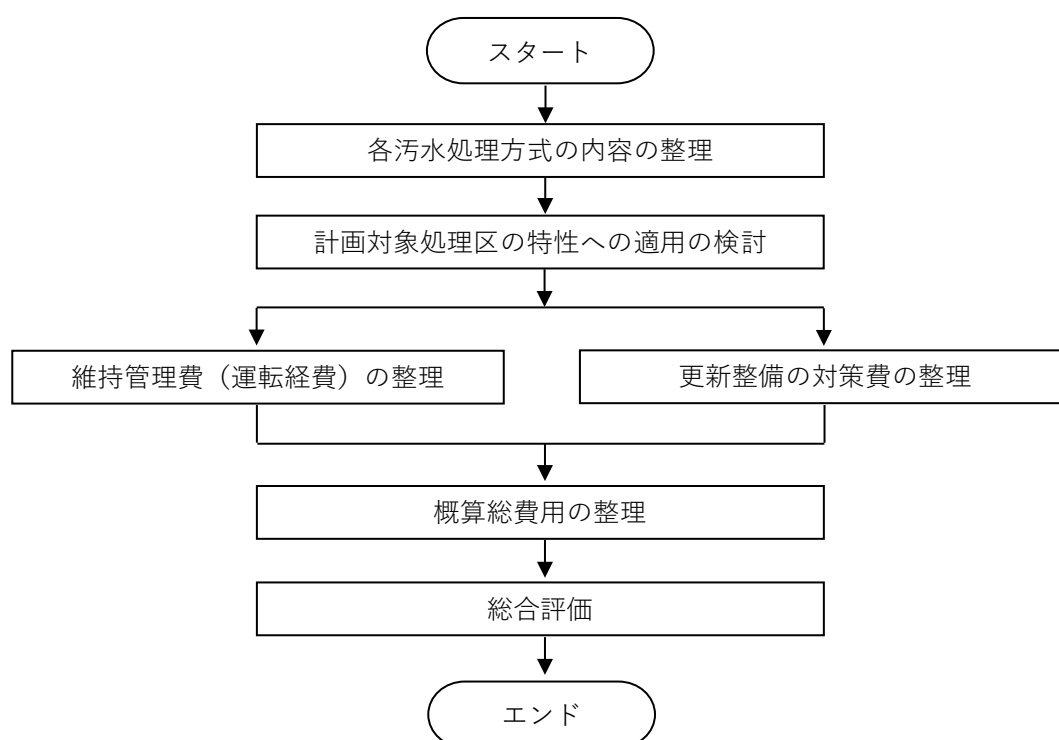


図4-2-3. 経済性の比較評価フロー

(1) 各汚水処理方式の内容の整理

選定した対策候補について、処理方式、適用処理対象人口、処理性能及び処理方式の特徴、更新整備の方式（新築、増築、改築、改修）等を整理する。（参考：表4-2-2）

(2) 計画対象処理区の特徴への適用の検討

対策案の検討に当たって、考慮すべき処理区の特徴として、①処理対象汚水の負荷変動への対応、②汚泥の資源循環への対応、③処理水の循環利用への対応、④維持管理の状

況及び体制への対応、⑤処理施設の立地条件への対応について評価する。（参考：表4－2－3）

① 処理対象汚水の負荷変動への対応

検討候補となる処理方式について、当該処理区の処理対象汚水の負荷変動（日間変動、週間変動、季節変動）に対応可能か比較検討を行う。参考までに、比較検討のポイントについて以下に示す。

汚水処理施設への施設調査（3－1－1．計画対象処理区の諸元）で把握した現況定住人口、流入人口等を基に汚水流入負荷変動を概略把握して、各処理方式において対応可能か検討を行う。特に、流入施設が増加し負荷変動の要因となる流入人口が多くなる場合は、更新整備後の負荷変動について検討を行う必要がある。

1) 日間負荷変動への対応

定住者及び流入施設による一般的な污水排水時間を設定して、定住人口及び流入人口の比率から、日間負荷変動の有無や集中すると考えられる污水排水時間帯を推定し、日間負荷変動への適合性について比較検討する。

2) 週間負荷変動への対応

各流入施設の週間休暇（定休日）を調査し、週間負荷変動の有無や曜日別の污水排水量を推定し、週間負荷変動への適合性について比較検討する。

3) 長期的（季節的）負荷変動への対応

流入施設の中で、特定期間のみ使用が見込まれるような長期的（季節的）負荷変動を生じる施設の有無、及びその使用状況を調査し、汚水処理施設の長期的（季節的）負荷変動を推定し、長期的（季節的）負荷変動への適合性を比較検討する。

② 汚泥の資源循環への対応

検討候補となる処理方式について、既存施設の汚泥処理・利用の方法と資源循環促進計画に対応可能か比較検討を行う。

検討候補となる処理方式から排出される汚泥は、既存の汚泥処理・利用方式に適するか、処理能力に問題ないか、生産される肥料やメタン発酵消化液（液肥）の貯留容量は確保されているか（地域の施肥時期などを考慮）などについて検討する。

③ 処理水の循環利用への対応

検討候補となる処理方式について、処理水の放流先の水量及び希釈効果や処理水の循環利用状況への適合性について比較検討を行う。

また、処理水質の向上や処理水量の増加によって、処理水の積極的な再利用方法の可能性も考えられることから、適切な処理水の再利用計画となるよう検討する必要がある。なお、施設規模が変わらない場合であっても、放流先（放流位置）を変更する場

合には、放流先の農業用水利施設管理者（土地改良区等）へ確認する必要がある。

④ 維持管理状況及び体制への対応

当該市町村内の他の污水处理施設と当該既存施設の維持管理状況及び体制を踏まえ、更新整備後における維持管理の効率性を考慮した比較検討を行う。

施設規模や処理方式を変更する場合には、点検箇所や保守点検頻度が変化することから、維持管理費や労力への影響について十分検討する必要がある。

同時に、当該市町村の他の污水处理施設の処理方式、及び将来の整備予定地区で大勢を占めると考えられる処理方式との整合性、維持管理面の効率性等についても考慮する必要がある。

⑤ 污水处理施設の立地条件への対応

污水处理施設の立地は、用地面積、臭気対策、土質等の条件を踏まえて検討する必要があり、これらについて周辺環境等を十分考慮した上で、選定した処理方式の適合性について比較検討を行う。参考までに、検討のポイントについて以下に示す。

1) 用地面積

用地面積については、現在（又は取得予定）の面積で新築、増築、改築が可能かどうか検討する。また、現在の面積で可能であっても、増築、改築施設の処理水槽が深くなる場合に、掘削用地や仮設用地等の工事用地が必要となるため、それらを勘案し検討する必要がある。

2) 臭気対策

臭気対策については、既存施設の臭気状況等を考慮し、污水处理施設の保守点検業者への影響や周辺環境への配慮を勘案し検討する必要がある。

3) 土質

土質については、既存の用地に隣接して建設する場合においても、施設規模等の違いにより掘削深の増加等による地下水面の出現や支持地盤の急激な変化等も考えられるため、条件を考慮する必要がある。

（3）経済性の検討

污水处理施設における持続性のある維持管理を確保するため、建設費（対策費）のほか経常的な維持管理費を検討しておくことが望ましい。このため、更新整備対策における経済性の検討に当たっては、概算総費用（建設費（対策費）、一定期間における施設の更新費用、維持管理費）により比較することを基本とする。なお、残存耐用年数が異なる既存部分と新設・増設部分が一体的に混在（新築の場合は除く）し、算定が困難な場合は、更新整備の建設費（対策費）及び維持管理費を用いて概略的に検討を行う。

① 維持管理費（運転経費）の整理

更新整備方式の候補となった処理方式の維持管理費について概算費用を整理する。以下のような項目が考えられる。（参考：表４－２－４）

なお、想定できない突発的な修繕費等は対象としない。

- 1)電気料金
- 2)水道料金
- 3)技術点検費
- 4)薬品費
- 5)汚泥処理費
- 6)水質検査費
- 7)消耗品雑費

② 更新整備の対策費の整理

更新整備方式の候補となった処理方式について対策費を整理する。以下のような項目が考えられる。（参考：表４－２－５）

なお、対策費の算定及び評価においては、本費用が類似事例等を活用した概算費用であることに留意する必要がある。

- 1)土木・建築・付帯工事
- 2)機械・電気設備工事
- 3)既存水槽防食工事
- 4)仮設污水处理施設工事

③ 概算総費用の整理

更新整備方式の候補となった処理方式について、維持管理費、対策費（建設費）に一定期間における施設の更新費用を踏まえた概算の総費用を整理する。（参考：表４－２－６）

（４）総合評価

対策案の選定に当たっては、（２）の各項目及び（３）の経済性の検討結果について整理し、適切に評価する。（参考：表４－２－７）

特に、（２）の「④維持管理の状況及び体制への対応」及び「⑤処理施設の立地条件への対応（臭気対策）」については、保守点検業者等の意見や現地の環境を踏まえ、適切に評価することが必要である。

表 4 - 2 - 2. 既存施設及び更新整備候補の処理方式の特徴整理表（参考）

		既存施設 ※1	候補案 1	候補案 2	候補案 3
処理方式		方式	方式	方式	方式
適用処理対象人口 (人)					
処 理 性 能 (mg/L 以下)	BOD				
	SS				
	COD				
	T-N				
	T-P				
処理方式の特徴 ※2					
更新整備の方式 ※3					

※1：既存施設の処理方式を変更しない候補案（既存施設の改修）がある場合は、既存施設の列は削除する。

※2：構造、維持管理性、発生汚泥量、電気料等について記載する。

※3：更新整備の方式は、「改修」、「新築」、「増築」、「改築」の区別を記載する。

表 4 - 2 - 3. 更新整備候補の各検討項目の評価整理表（参考）

		候補案 1	候補案 2	候補案 3	備考
① 負荷変動	1)日間負荷変動				
	2)週間負荷変動				
	3)長期的（季節的）負 荷変動				
② 汚泥の資源循環					
③ 処理水の循環利用					
④ 維持管理状況及び体制					
⑤ 污水处理施設の立地 条件	1)用地面積				
	2)臭気対策				
	3)土質				

注）各候補について判定する。（◎：優れている ○：普通 △：やや劣る）

備考欄に、判定についての考え方を整理する。

表 4 - 2 - 4. 更新整備候補の維持管理費比較表（参考）

（単位：千円/年）

	候補案 1	候補案 2	候補案 3
処理方式	方式	方式	方式
1)電気料金			
2)水道料金			
3)技術点検費			
4)薬品費			
5)汚泥処理費			
6)水質検査費			
7)消耗品雑費			
計			

- 1) 電気料金は、標準機器の電気料金。〇〇電力株式会社供給とする。
 2) 水道料金は、機器の清掃及び手洗い等。水道使用量〇m³/月とする。
 3) 技術点検費は、保守点検業者への委託費。最低限の〇回/〇の技術点検頻度。
 4) 薬品費は、消毒剤等。
 5) 汚泥処理費は、濃縮汚泥をし尿処理施設等で処理する費用。処理費〇〇円/m³。
 6) 水質検査費は、法律に基づく水質検査及び自主的検査。BOD、SS は 1 回/〇、大腸菌群数は 1 回/〇。
 7) 消耗品雑費は、油脂類や燃料・事務通信費・交通費等の経費。1 式〇〇円/月。

表 4 - 2 - 5. 更新整備候補の建設費（対策費）比較表（参考）

（単位：千円/年）

	候補案 1	候補案 2	候補案 3
1) 土木・建築・付帯工事			
2) 機械・電気設備工事			
3) 既存水槽防食工事			
4) 仮設汚水処理施設工事			
計			

表 4 - 2 - 6. 概算総費用比較表（参考）

（建設費（対策費）、一定期間における施設の更新費用、維持管理費）

（単位：千円/年）

	候補案 1	候補案 2	候補案 3
維持管理費			
対策費（建設費）			
概算総費用 ※ 1			

※1：一定期間における施設の更新費用を含む。

表 4 - 2 - 7. 既存施設及び更新整備候補の比較検討結果整理表（参考）

処 理 水 排出基準 (mg/L 以下)	BOD	
	SS	
	COD	
	T-N	
	T-P	
計画汚水量 (m ³ /日)		
計画処理対象人口 (人)		

		既存施設	候補案 1	候補案 2	候補案 3
処理方式					
処理方式の特徴					
更新整備の方式					
処 理 性 能 (mg/L 以下)	BOD				
	SS				
	COD				
	T-N				
	T-P				
負荷変動への対応					
汚泥の資源循環への対応					
処理水の循環利用への対応					
維持管理状況及び体制への 対応 ※1					
污水处理施設の立地条件への 対応					
主な省エネルギー対策 ※2					
維持管理費用 ※3					
対策費（建設費） ※3					
概算総費用 ※3					
総合評価 ※4					

※ 1 : ◎ : 同一市町村内に同じ処理方式（連続流入方式、回分方式、OD 方式、嫌気性ろ床槽を有する接触ばっ気方式、接触ばっ気方式等）がある、○ : 同じ処理方式（浮遊生物方式、生物膜方式）がある、△ : 同じ処理方式（浮遊生物方式、生物膜方式）がない

※ 2 : ◎ : 対策が複数ある、○ : 対策がある、△ : 対策がない（省エネルギー技術等の導入の検討を反映。）

※ 3 : 既存施設と比較し、◎ : 有利、○ : 同等、△ : 不利

※ 4 : ◎ : 第 1 候補、○ : 次点以下、△ : ○より劣る

【参考 6】施設規模の適正化の検討（コンパクト化等）

実流入汚水量が当初計画策定時に設定された計画汚水量から著しく減少していた場合、既存施設の処理水槽容量等が過大になり、維持管理費が増大するだけでなく、所定の処理性能が発揮できなくなる可能性がある。

浮遊生物法でばっ気槽の実容量が実流入汚水量に対して著しく過大になると、ばっ気槽内の微生物量（MLSS）を正常に保てなくなり、その結果水処理に悪影響を及ぼすことや、ばっ気槽内の設備の維持に過大な経費が掛かることもあるため、実流入汚水量に合わせた適正な施設規模の検討が必要である。

既存施設の処理方式、施設規模によっては、槽内に仕切壁を設けたり、2系統ある污水处理施設については1系統で処理を行うことにより施設規模を適正化し、維持管理費の低減を図ることができる可能性がある。以下、処理系列数や処理水槽の運転変更による対策例を示す。

（1）生物膜法

生物膜法（嫌気性ろ床と接触ばっ気を組み合わせた方式等）において、生物反応槽（嫌気性ろ床槽、接触ばっ気槽等）の内部に接触材が充填されている場合、生物反応槽の槽内に仕切壁を設けるには、一般的には大規模な改築を要する。

複数系列の運転で、実流入汚水量が1系列分の処理水量以下に減少している場合は、系列数を減じた運用とすることにより、不使用となる系列の設備に係る維持管理費（動力費、補修費等）が低減できる可能性がある。

（2）浮遊生物法

浮遊生物法（回分式活性汚泥方式、連続流入間欠ばっ気方式等）において、生物反応槽（回分槽、ばっ気槽等）に実流入汚水量に合わせて仕切壁設置等によるコンパクト化を実施する際は、生物反応槽内の設備機器（ばっ気攪拌装置、散気装置、上澄水排出装置等）の配置を槽の形状に合わせた適正な配置への変更が必要である。

連続流入間欠ばっ気方式においてばっ気槽が2室で構成されている場合には、流入負荷量が50%程度までは1室（第2室）のみによる運転も可能である。また、回分方式で回分槽が2室で構成されており、シーケンス上での1室のみでの運転が可能であれば、回分方式においても生物反応槽を1室で対応することも可能な場合がある。

また、（1）同様、複数系列の構造で、実流入汚水量がその系列分の処理水量以下に減少している場合は、系列数を減じた運転とすることにより、不使用となる系列の設備に係る維持管理費（動力費、補修費等）が低減できる可能性がある。

4-3. 省エネルギー技術等の新技術の導入

4-3-1. 省エネルギー技術の導入

省エネルギー（以下、4-3-1項では「省エネ」という。）技術の導入について、以下に「農業集落排水施設の更新整備における省エネ技術導入マニュアル」を参考に、検討の基本的考え方や検討手順を述べる。

4-3-1-1. 省エネ技術導入の目的

省エネ技術（省エネ機器及び省エネ運転手法）の導入は、集排施設における維持管理費（電気料金）の低減のために行うものである。また、温室効果ガス排出量を削減し、カーボンニュートラルの推進に貢献することもできる。

【解説】

集排施設においては、今後急増する老朽化施設の更新や、電気料金及び汚泥処理費などに要する維持管理費の低減が喫緊の課題となっている。

これまで集排施設における維持管理費の低減のため、省エネ技術（省エネ機器及び省エネ運転手法）の開発が行われてきており、施設の更新整備と併せて省エネ技術を速やかに導入し、効果を発現していくことが急務となっている。

また、省エネ技術を導入し、消費電力を削減することで、二酸化炭素等の温室効果ガスの排出量を削減することができ、カーボンニュートラルの推進に貢献することも可能である。

4-3-1-2. 省エネ技術の概要

省エネ技術は、省エネ機器と省エネ運転手法に分類される。

【解説】

主な省エネ技術を表4-3-1、図4-3-1に示す。

なお、省エネ技術は日々開発・更新される技術であり、最新の技術情報の収集にも注力する必要がある。

表4-3-1. 主な省エネ技術一覧（例）

省エネ技術		省エネ技術の概要
省エネ機器	① トップランナーモーター搭載型ブロワの導入	ロータの小型化、高速回転の実現、並びに経済産業省の省エネ対策に基づく、三相誘導電動機（モータ）及び高効率のVベルトへの交換による高効率化に伴い、ばっ気槽ブロワ等をトップランナーモーター搭載型高効率ブロワに交換する。
	② 流量調整槽への高効率攪拌装置の導入	流量調整槽攪拌装置として、既設の水中攪拌ポンプを消費電力が少ない高効率攪拌装置（水中ミキサ）に交換する。
	③ 微細気泡散気装置の導入	ばっ気攪拌装置を酸素溶解効率の高い微細気泡散気装置と機械攪拌装置（水中ミキサ）に交換する。
	④ 高効率汚泥引抜ポンプの導入	沈殿槽汚泥引抜ポンプの無閉塞ポンプ等を高効率の堅型槽外式汚水汚物ポンプに交換する。
	⑤ 管路施設への高効率水中ポンプの導入	ボルテックス型等の水中ポンプを、異物通過性も良く、ポンプ効率も高い高効率タイプのノンクロック型水中ポンプに交換する。
	⑥ 遠方監視システムの導入	遠方監視システムで各機器の運転状況を監視し、処理に影響ない範囲で各機器の運転時間を短縮する。
	⑦ 処理工程自動制御装置（DO制御）の導入	既存の運転コントローラのプログラムを変更し、既存の溶存酸素計にて計測されたDO値により、ばっ気槽ブロワの自動運転を行い、供給する空気量を適正にすることで、ばっ気槽ブロワの運転時間を短縮する。
省エネ運転手法	⑧ 流量調整槽攪拌装置の間欠運転	通常は常時運転している流量調整槽攪拌装置を流入負荷量に合わせて間欠運転し、流量調整槽攪拌装置の運転時間を短縮する。
	⑨ ばっ気攪拌装置及びばっ気槽ブロワの風量・運転時間調整	流入負荷量に合わせてばっ気攪拌装置の運転時間及びばっ気槽ブロワの運転時間や風量を調整する。
	⑩ 流量調整ポンプ及び汚水計量槽の運転調整	汚水計量槽の四角堰を高めて戻り水量を少なくし、流量調整ポンプの運転時間を短縮する。
	⑪ 汚泥引抜ポンプの間欠運転	流入負荷量に合わせて汚泥引抜ポンプの運転時間を短縮する。

※上記の省エネ技術について、数年間効果を発揮していることが確認されている（一般社団法人地域環境資源センター調べ）。

※省エネ機器は、モータの高効率化、構造・機構の見直し、部材の耐久性の向上等により、更なる省エネ性能の向上を実現したばっ気ブロワ、水中ポンプ、攪拌装置等が開発されている。

[省エネ機器]

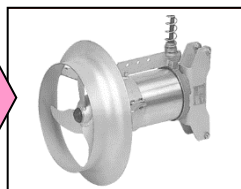
②流量調整槽への高効率攪拌装置の導入

【導入前】



水中攪拌ポンプ

【導入後】



高効率攪拌装置
(水中ミキサ)

③微細気泡散気装置の導入

【導入前】

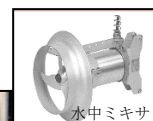


ばっ気攪拌装置

【導入後】



微細気泡散気装置



水中ミキサ

④高効率汚泥引抜ポンプの導入

【導入前】



無閉塞ポンプ

【導入後】



縦型槽外式汚水汚物ポンプ

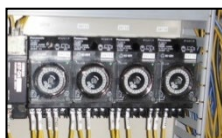
[省エネ運転]

⑧流量調整槽攪拌装置の間欠運転

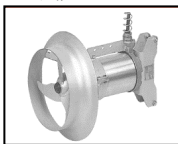
【間欠運転をする機器】



水中攪拌ポンプ



タイマー



高効率攪拌装置
(水中ミキサ)

⑩流量調整ポンプ及び汚水計量槽の運転調整

【運転調整をする機器】



流量調整ポンプ



汚水計量槽



汚水計量槽
の四角堰

図4-3-1. 主な省エネ技術

(※○数字は表4-3-1と整合)

4-3-1-3. 検討フロー

集排施設の更新整備に当たり、省エネ技術の機器の適用や運転手法を確認し、導入可能な省エネ技術とその効果を検討する。

【解説】

省エネ技術の導入を図るための検討フローを図4-3-2に示す。また、省エネ技術は、処理方式により導入の可否が異なることに留意が必要であることから、主な処理方式ごとに導入可能な省エネ技術の組合せを表4-3-2に例示する。

省エネ技術の検討においては、導入後の維持管理費の低減について確認する。対策費については可能な限り、概略見積や近傍事例等で概算費用を把握し、概略の経済性の検討（省エネ技術導入による対策費と維持管理費の低減額の比較）を行い、省エネ技術導入の検討に資することが望ましい。

なお、算定条件が整わないなど対策費の概算費用の算定が難しい場合は、事業計画段階で算定する。

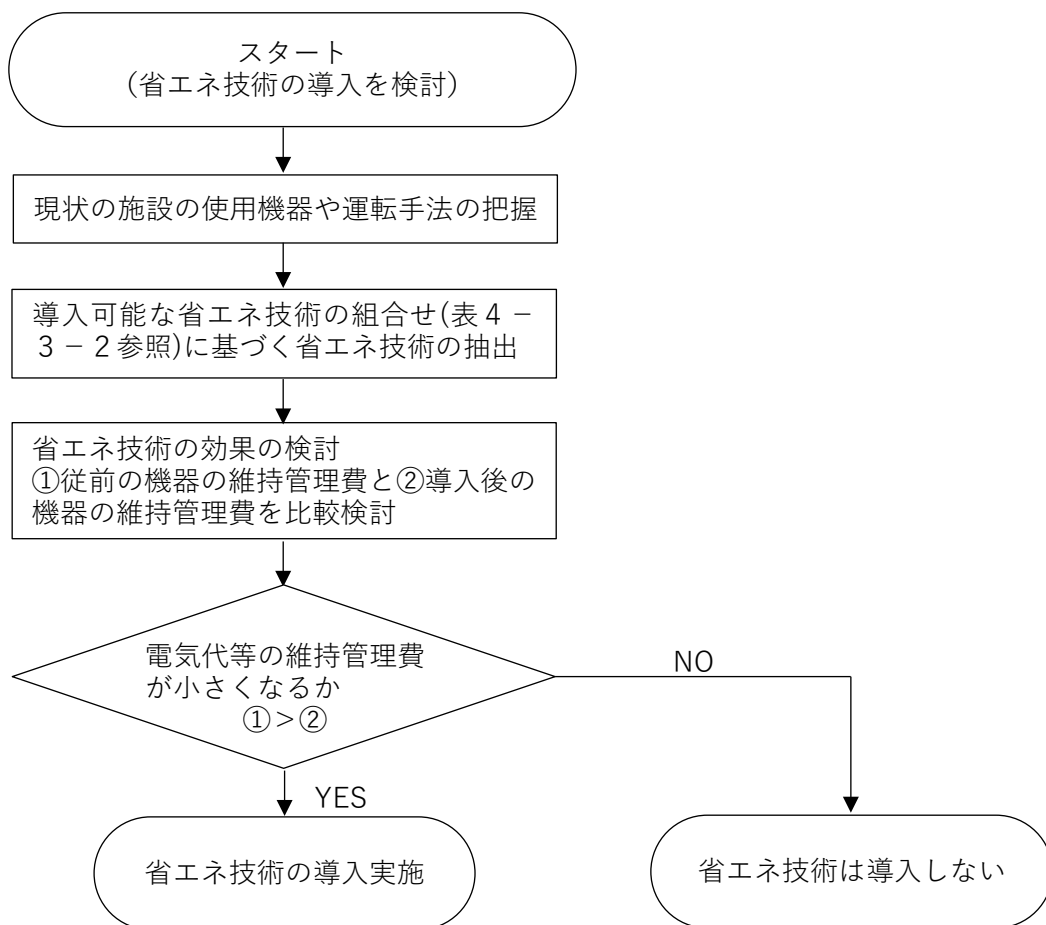


図4-3-2. 省エネ技術導入のための検討フロー

表4-3-2. 主な処理方式ごとに導入可能な省エネ技術の組合せ（参考）

省エネ技術			処理方式				
			沈殿分離及びばっ気組み合わせ方式	流量調整、嫌気性ろ床及びばっ気を合わせた方式	回分式活性汚泥方式	連続流入間欠ばっ気方式	オキシデーションデイチ方式
省エネ機器	①	トップランナーモータ搭載型高効率ブロワの導入	○	○	○	○	○
	②	流量調整槽への高効率攪拌装置の導入	×	○	○	—	○
	③	微細気泡散気装置の導入※1	×	×	○	○	△
	④	高効率汚泥引抜ポンプの導入	×	×	×	○	○
	⑤	管路施設への高効率水中ポンプの導入※2	○	○	○	○	○
	⑥	遠方監視システムの導入	○	○	○	○	○
	⑦	処理工程自動制御装置(DO制御)の導入※3	×	×	○	△	○
省エネ運転	⑧	流量調整槽攪拌装置の間欠運転	×	○	○	○	○
	⑨	ばっ気攪拌装置及びばっ気槽ブロワの風量・運転時間調整	×	×	○	○	○
	⑩	流量調整ポンプ及び汚水計量槽の運転時間調整	×	△	○	△	△
	⑪	汚泥引抜ポンプの間欠運転	×	×	×	○	○

凡例：○（適用可能）、△（条件付きで適用可能）、×（適用不適切）、—（設置済み）

※1：微細気泡散気装置の導入は、連続流入間欠ばっ気方式（脱窒、COD除去型）と連続流入間欠ばっ気方式（脱窒、脱リン、COD除去型）は既に微細気泡散気装置を設置済み。オキシデーションデイチ方式への導入の場合には、ばっ気は微細気泡散気装置で行うが、OD内の攪拌装置はエアを供給しない機器であること。

※2：高効率水中ポンプは、モータ動力が既設水中ポンプよりも下げられるものは効果が大きいだけでなく、高い異物通過性による保守点検作業の負担軽減の効果が大きい。

※3：連続流入間欠ばっ気方式のばっ気槽が2槽の場合は、DO計の設置場所を検討する必要がある。

注：網掛けは、各処理方式で省エネ効果の高い技術を示す。

4-3-1-4. 省エネ技術導入の時期

省エネ技術導入の時期は、省エネ技術の種類により異なることに留意し、効果が早期に発現するよう検討する。

【解説】

省エネ技術導入の時期は、新設段階※¹、維持管理段階※²、更新整備段階※³に分けられ、それぞれの時期において検討する必要がある。

維持管理適正化計画を作成する中で、施設の再編・集約、施設規模及び処理方式の適正化と合わせて導入可能な省エネ技術を検討することにより、より効果的な維持管理の適正化に繋がることが期待できる。省エネ技術の導入による効果が早期に発現されるよう、最適整備構想などを参考に機器の更新整備時期を検討する。

一方で、省エネ運転は、日常の維持管理段階で施設ごとに検討が可能である。例えば、機器の間欠運転を行うためのタイマー運転は、設置コストが安価かつ高い効果が期待できるため、積極的に導入を検討するべきである。

※¹：污水处理施設の新設の段階（本検討では対象外）

※²：通常の維持管理の段階（ハード整備を予定していない段階）

※³：最適整備構想などを踏まえた更新整備が必要となる段階

4-3-1-5. 省エネ技術の留意点

污水处理においては、処理水排出基準を満たすことが前提（最優先）であるが、污水处理の状況や維持管理労力とのバランスを鑑みて、可能な限り省エネ運転手法の導入に取り組むことが望ましい。

【解説】

污水处理においては、処理水排出基準を満たすことが最優先である。突発的な高負荷の原水の流入の可能性や、保守点検業者の労力の軽減等を考慮して、余裕を持った機器の設定としている場合があり、維持管理費（電気料金）が低減されていないケースがある。

流入水のデータや処理水の水質を整理し、保守点検業者の労力が過剰にならない範囲において、可能な限り省エネ運転に取り組むことが望ましい。

なお、施設管理者（市町村担当者）の異動や、保守点検業者の変更などにより、省エネを意識した運転が継続されないケースもあることから、機器のインバーター周波数や間欠運転の時間設定など適正な条件を記録し、取組を継続することが必要である。

【参考 7】維持管理費における電気料金の割合

電気料金は処理規模及び処理方式等によって異なるが、維持管理費の中で占める割合が大きい。

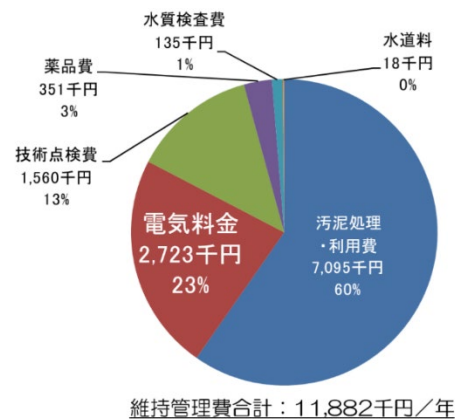
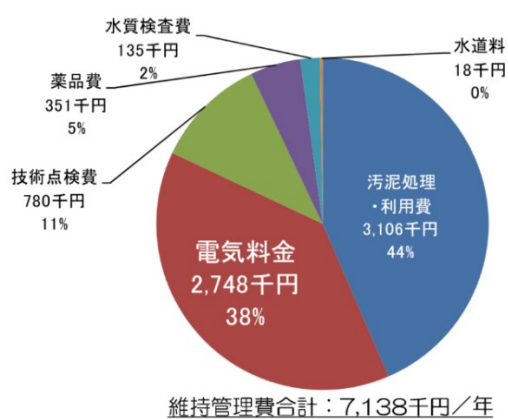
1,000 人規模の「流量調整、嫌気性ろ床と接触ばっ気を組み合わせた方式」(生物膜法)、「連続流入間欠ばっ気方式」(浮遊生物法)を事例に、維持管理費の内訳を表 4 - 3 - 3 に示す。電気料金の割合は、汚泥処理費と技術点検費の割合の小さい生物膜法では 38 % 程度、汚泥処理費と技術点検費の割合の大きい浮遊生物法では 23 % 程度となっている(出典：農業集落排水施設の更新整備における省エネ技術導入マニュアル(平成 29 年 3 月))。

表 4 - 3 - 3. 維持管理費の内訳

項 目 ※1	維持管理費とその割合	
	生物膜法 流量調整、嫌気性ろ床と接触 ばっ気を組み合わせた方式 (1,000 人)	浮遊生物法 連続流入間欠ばっ気方式 (1,000 人)
① 汚泥処理・利用費 ※2	3,106 千円 (44 %)	7,095 千円 (60 %)
② 電気料金	2,748 千円 (38 %)	2,723 千円 (23 %)
③ 技術点検費	780 千円 (11 %)	1,560 千円 (13 %)
④ 薬品代	351 千円 (5 %)	351 千円 (3 %)
⑤ 水質検査費	135 千円 (2 %)	135 千円 (1 %)
⑥ 水道料	18 千円 (0 %)	18 千円 (0 %)

※ 1 : 消耗品費、補修費、諸経費は除く。

※ 2 : 発生汚泥をし尿処理場で処理・利用した場合の金額 (10 千円/m³ (濃縮汚泥と仮定)) である。



出典：「農業集落排水施設の更新整備における省エネ技術導入マニュアル」(平成 29 年 3 月)

4-3-2. 遠方監視システムの導入

遠方監視システムの導入について、以下に「農業集落排水施設の効率的な維持管理のために～遠方監視システムを活用した現場の働き方改革～」(令和3年3月)を参考に、検討の目的等について述べる。

4-3-2-1. 遠方監視システム導入の目的

遠方監視システムの導入により、通信環境(電波や通信機器)が整っていれば、常時管理対象の集排施設の運転状況を確認することができ、維持管理負担の軽減に繋がることが期待される。

また、災害やトラブル発生等の緊急時には、発生したトラブルの内容をシステムにて把握することができ、複数のトラブル発生時における対応の優先順位付けへの活用や、さらには夜間対応の負担軽減も期待される。

【解説】

近年の市町村の厳しい財政状況、担当職員の減少、さらに集排施設の老朽化の進行も重なり、維持管理の負担は増加している。また、近年、豪雨・地震による災害発生時においても農村地域での重要なインフラである集排施設の運転を確保するため、迅速な稼働状況の確認等が課題となっている。

一方で情報通信技術分野においてはスマートフォンの普及をはじめ、IoT、5G等に代表される情報通信技術開発が進んでいる。平成30年6月に閣議決定された「未来投資戦略2018」における「次世代インフラ・メンテナンス・システム構築」を進めていくため、ICTの導入・活用状況や最新技術の調査が行われている中で、農林水産省においても、集排施設におけるICT導入について普及啓発を行っている。

集排施設に導入可能なICTとしては、「遠方監視システム」が維持管理の効率化に直接的に影響するツールとなる。図4-3-3は、クラウド型遠方監視システムのイメージであり、施設管理者(市町村担当者)や保守点検業者が平時・非常時を問わず、24時間365日、污水处理施設や中継ポンプ施設の状況を把握することができ、維持管理負担の軽減につながることを期待されている。

令和2年度の集排施設のICT導入に関する全国市町村アンケート調査では、集排施設を管理する874市町村のうち、32%の市町村において遠方監視システムが導入されており(図4-3-4)、そのうち88%が満足又は概ね満足している、と回答している(図4-3-5)。導入の目的は、人員不足・維持管理労力負担軽減、災害時の対応の効率化が挙げられており、導入後の効果として機械設備の異常の早期発見、維持管理費・通信費の低減も挙げられている(図4-3-6)。遠方監視システムの導入により、様々な効果が得られ、また維持管理の効率化を図ることができることから、維持管理適正化計画の作成においては、遠方監視システムの導入に向けた基本的な設計条件や期待できる効果等について整理しておくことが有効である。

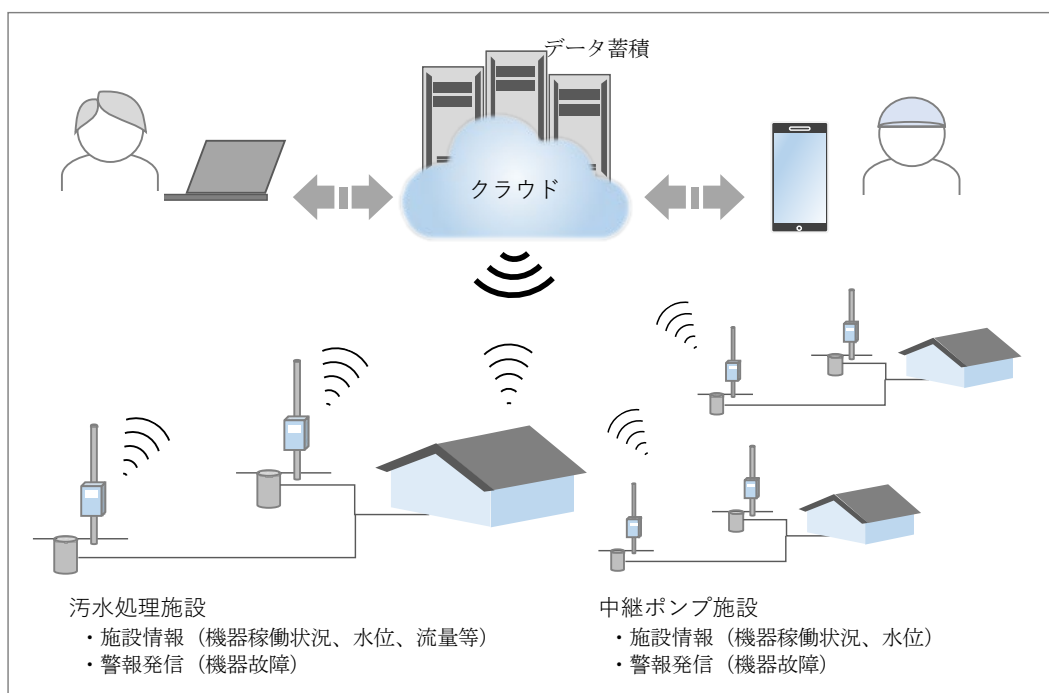
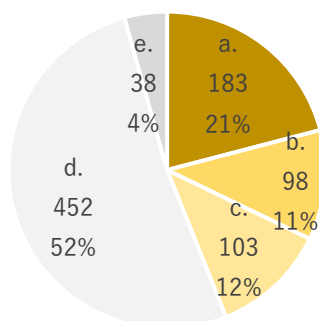
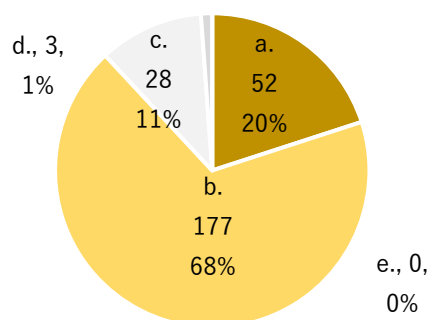


図４－３－３．クラウド型遠方監視システムのイメージ



- a. すべての集排施設を対象として、導入を進めている又は計画している
- b. 重要性／緊急性の高い施設に限定して導入を進めている又は計画している
- c. 今後、導入に向けて検討する予定である
- d. 導入する予定はない
- e. 導入する必要性がない

図４－３－４．遠方監視システムの導入状況（市町村数）



- a. 満足している
- b. 概ね満足している
- c. どちらともいえない
- d. やや不満である
- e. 不満である

図４－３－５．遠方監視システムの満足度（市町村数）

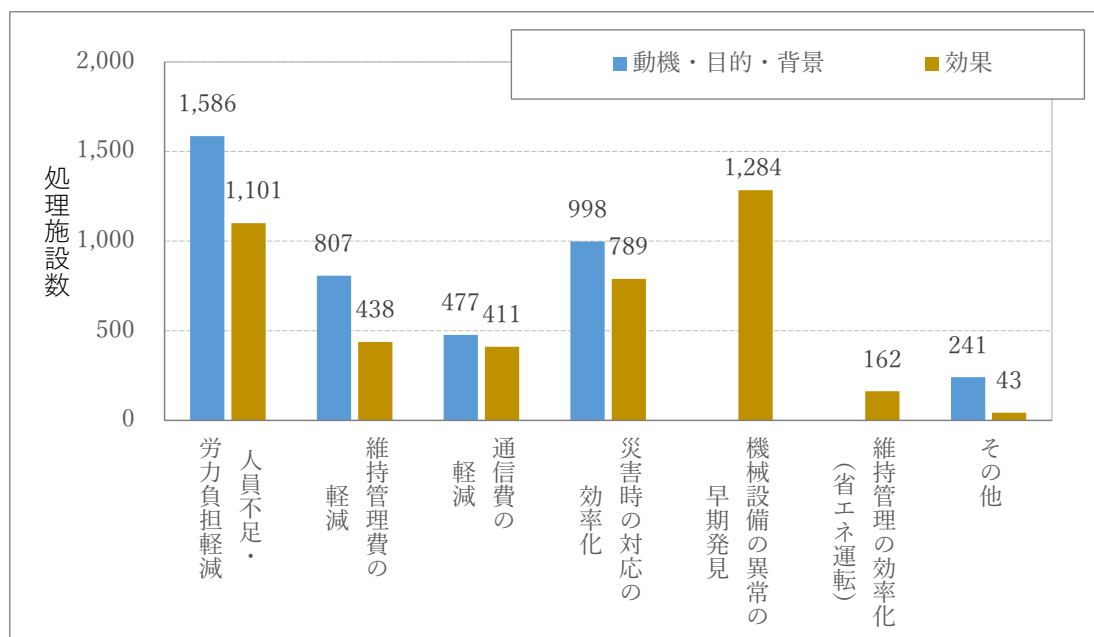


図 4 - 3 - 6. 遠方監視システム導入目的と効果（複数回答）

4 - 3 - 2 - 2. 遠方監視システム導入検討の概要

遠方監視システムの導入により、維持管理負担の軽減や、災害時等の非常時の対応の効率化など、様々な効果が期待できる。一方で、管理対象となる污水处理施設数や中継ポンプ施設数などの条件によっては期待できる効果が変わるため、導入検討に当たっては諸条件について把握・整理し、高い効果が期待できる処理区においては積極的に導入を検討する。

については、導入に掛かる設計条件、導入効果、導入時期、維持管理方法（費用、体制）等について整理する。

【解説】

遠方監視システムの導入検討においては、条件によっては導入効果が変わる可能性があることから、市町村内における処理区の状況や将来像、対象施設数、維持管理体制、警報発生頻度等の諸条件を把握し、導入による高い効果が得られるかを整理しておく。

例えば、令和 2 年度の集排施設の ICT 導入に関する全国市町村アンケート調査では、処理区内における中継ポンプ施設数が多くなるほど、遠方監視システム導入の効果があつたと回答した処理区の割合が増える傾向であった（図 4 - 3 - 7）。

導入効果の高くなる諸条件は、次頁のようなものが想定される。

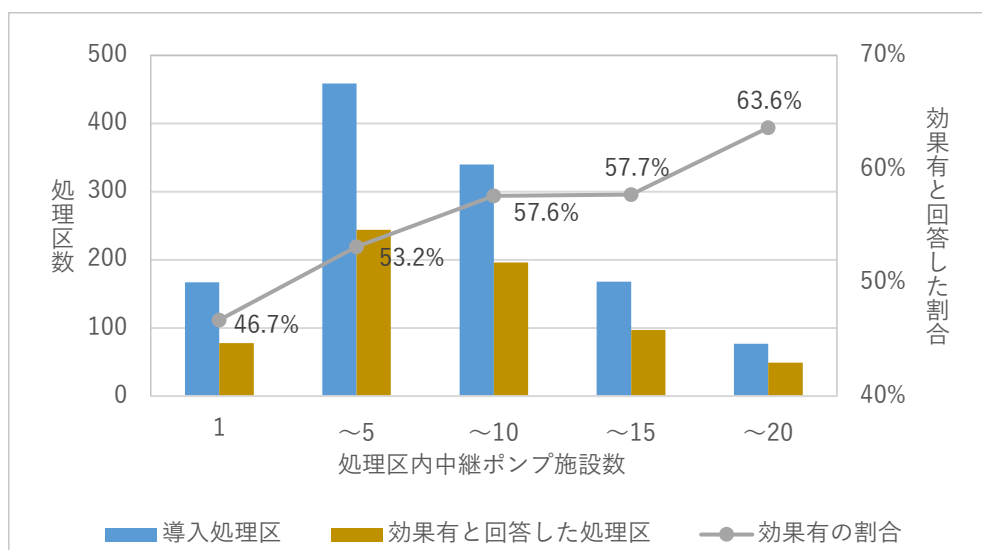


図4-3-7. 遠方監視システムを導入した処理区における中継ポンプ施設数と維持管理負担軽減効果（効果有と回答した処理区数）

[導入効果の高い例（諸条件）]

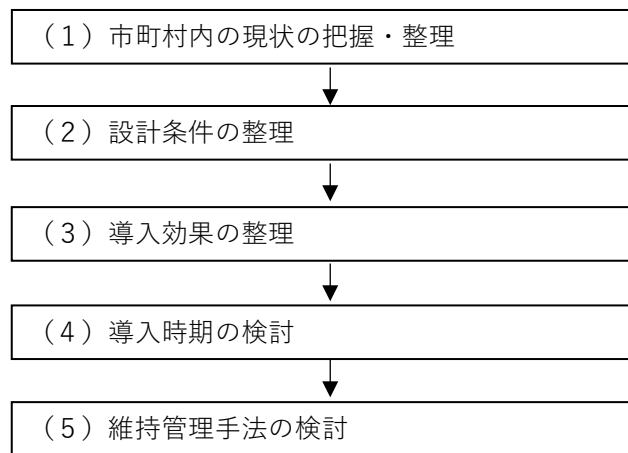
- ☐ 将来の統廃合により廃止されない施設である。
- ☐ 市町村内に污水处理施設や中継ポンプ施設数が多い。
- ☐ 管理施設までの距離が遠く、現場への移動時間が長い。
- ☐ 警報発生頻度が高い。
- ☐ 夜間など勤務時間外の警報が多い。
- ☐ 1職員又は1保守点検業者が担う施設数が多い。
- ☐ ハザードマップ指定エリア内に污水处理施設や中継ポンプ施設が存在する。

4-3-2-3. 検討手順

遠方監視システムの導入は、市町村内における管理施設の現状や保守点検業者等の意見について把握・整理し、導入に係る設計条件、導入効果などについて整理し、導入時期を検討する。また、維持管理手法についても検討する。

【解説】

遠方監視システム導入に係る検討手順を以下に示す。



なお、遠方監視システムの導入に係る判断については、市町村の特徴（監視対象施設数、施設までの移動時間、維持管理体制、財政状況等）によって、判断の要素や基準が異なるため、適宜検討し判断する。

4-3-2-4. 市町村内の現状の把握・整理

市町村内の全処理区における汚水処理施設数、中継ポンプ施設数、計画対象処理区の中継ポンプ施設数や、既存の遠方監視システム・自動通報装置など監視設備の導入状況を確認し、取りまとめる。

【解説】

遠方監視システムの導入に当たっては、監視対象施設数や処理方式によって効果が異なる可能性があることから、検討に先立っては、市町村内の集排施設全体について現状を把握する。

市町村内の監視対象施設数を把握するとともに、現状で導入されている監視設備について整理し（参考：表4-3-4）、また、計画対象処理区の現状、改修及び改築後の施設規模、中継ポンプ施設数、処理方式を確認し整理する（参考：表4-3-5）。

表4-3-4. 市町村の汚水処理施設数、中継ポンプ施設数及び監視設備導入状況(例)

	全施設数	監視設備導入	
汚水処理施設	○処理区	NTT 回線	○処理区
		FOMA/LTE 回線※	○処理区
		5G 回線	○処理区
		未導入	○処理区
中継ポンプ施設	○基	NTT 回線	○基
		FOMA/LTE 回線※	○基
		5G 回線	○基
		未導入	○基

※FOMA 回線は令和7年度末で廃止

表4-3-5. 対象処理区の現状、改修、改築後の施設規模等の取りまとめ(例)

		現状	改修	改築案
施設 規模	計画対象人口	○ 人	○ 人	○ 人
	日平均汚水量	○ m ³ /日	○ m ³ /日	○ m ³ /日
供用開始		H○年○月	—	—
中継ポンプ施設数		○ 基	○ 基	○ 基
処理方式（案含む）		方式	方式	方式

4-3-2-5. 設計条件の整理

計画対象処理区における遠方監視システム導入に係る設計条件として、監視対象となり得る機器や計器について整理する。

【解説】

計画対象処理区における集排施設の遠方監視対象機器及び計器について、機械及び電気設備の機器リストを基に整理し、遠方監視システムの監視対象となり得る項目数を取りまとめる。(参考：表4-3-6)

監視項目数が増えることで遠方監視システムのイニシャルコストも増加するため、機器リストを基に最大数を把握する。施設規模・処理方式の適正化の検討結果を基に、既存の処理方式のまま改修を行った場合や処理方式の切替改築を行った場合などについて、監視項目数を整理することが望ましい。

また、遠方監視システムとその他警報設備の特徴等(表4-3-7)についても把握しておく。

表4-3-6. 監視項目数検討(例)

No.	機 器 名 称	電動機	イベント入力		パルス入力 (アナログ 入力)	備 考
			運転信号	異常信号		
1	自動荒目スクリーン	0.025kW	○	○		
2	破碎機	0.2kW	○	○		
3	No.1 原水ポンプ	1.5kW	○	○		
4	No.2 原水ポンプ	1.5kW	○			
23	遠方監視システム電源	－	－	○		
24	遠方監視システムバッテリー	－	－	○		
25	受電電力量	－	－	－	○	
	イベント入力数		○点			
	パルス入力数				○点	積算記録

表 4－3－7．各種警報設備の特徴とコストのイメージ

	遠方監視システム (クラウド型の場合)	電話通報装置	メール通報装置
特 徴	・従来の監視システム（テレメーター）に比べ、クラウド型ではデータセンターで情報を一括管理するため、所有する設備が少なくなることからイニシャルコストを低く抑えられる。 ・ランニングコストを定額にする検討もできる。 ・非常通報装置に比べ、得られる情報量が多い（施設の状態が分かる安心感）。 ・活用用途が多く、様々な効果が期待できる。	・警報の発報のみ。（最小限の通報） ・メールや FAX では気付かない可能性がある、といった不安がある場合に用いられる。	・警報メールの発報のみ（最小限の通報）。 ・格安 SIM の利用で通信費を安価に抑える。
ランニング (通信費)	・汚水処理施設 3,000～5,500 円程度/月/箇所（定額） ・中継ポンプ施設 1,500～2,000 円程度/月/箇所（定額）	電話回線使用料 基本料 2,000 ～ 3,000 円程度/月/箇所＋通報ごとの通話料	通信費 500 円程度/月
イニシャル (工事費)	汚水処理施設 200～400 万円程度/箇所 中継ポンプ施設 60 万円程度/箇所	汚水処理施設 100～200 万円程度/箇所 中継ポンプ施設 50 万円程度/箇所	

出典：「農業集落排水施設の効率的な維持管理のために～遠方監視システムを活用した現場の働き方改革～」

(令和 3 年 3 月)

4-3-2-6. 導入効果の整理

遠方監視システムの導入による効果について、維持管理の適正化による定性的な効果も含め整理する。

【解説】

遠方監視システムの導入による効果としては、各機器の運転状況や水質計器を監視することで、予防保全や省エネルギー運転が可能となる。さらに、災害等の非常時の迅速な対応によるライフラインの早期復旧、維持管理に従事する担当者の精神的負担軽減といった、定量化が困難な効果も考えられ、このような定性的な効果も含めて、維持管理の適正化に繋がる効果を整理する。

参考として、表4-3-8に導入による効果の例を示す。

表4-3-8. 導入による効果（例）

効果	内 容
予 防 保 全	設備の運転データから異常を早期に発見し、予防保全措置をとることで、故障時の緊急時対応を削減する。
警報対応軽減	施設からの警報に対し、遠方監視による状況把握や遠隔操作により管理者（市町村担当職員や維持管理業者）の出動回数が軽減する。
労働環境改善	施設の運転状態を常時確認でき、また、異常の場合にはその状態を確認できるため、市町村担当職員や維持管理業者の身体的・精神的負担の軽減が図れる。
走行経費節減	中継ポンプや真空弁の位置を地図データに表示し、異常が発生した中継ポンプや真空弁の位置を瞬時に特定できることで、移動時間や走行距離を短縮する。
汚水流出防止	異常を早期に検知・排除することにより、周辺施設への汚水流出被害・事故を防止する。
運転経費節減	機器の運転状況や水質計器を監視することで、機器の運転時間を節減する。

出典：「農業集落排水施設の効率的な維持管理のために～遠方監視システムを活用した現場の働き方改革～」

（令和3年3月）

4-3-2-7. 導入時期の検討

導入時期は、①施設の再編・集約、②施設規模・処理方式の適正化、③省エネルギー技術の導入による更新整備と合わせて、実施することが望ましい。

【解説】

維持管理適正化に向けた対策である①施設の再編・集約、②施設規模及び処理方式の適正化、③省エネルギー技術の導入と合わせた導入時期を検討する。

また、遠方監視システムの導入の時期は、最適整備構想における警報設備の更新時期や、通信方式（参考：第3世代（3G、FOMA）は2026年3月31日サービス終了）の切替時期にも留意が必要である。なお、FOMA(3G)回線は、LTE回線又は5G回線への更新が必要となる。

4-3-2-8. 維持管理方法の検討

遠方監視システム導入に伴い、維持管理手法の見直しが必要となるため、平時及び非常時における維持管理の体制のほか、遠方監視システム導入後の維持管理に要する費用についても検討することが望ましい。

【解説】

遠方監視システムの導入により、従前の通報装置に比べ、情報量が多くかつリアルタイムに状況が複数の関係者で確認できるため、以下のポイントを参考にしつつ、導入後における維持管理体制を見直すことが望まれる。また、維持管理予算の確保についても検討する。遠方監視システムを活用し、維持管理の適正化・効率化に繋げるため、以下の体制等についてのポイントを参考として、より効果的な維持管理方法を検討する。

[維持管理手法の検討のポイント]

- ☐ 警報は基本的にはシステムへのアクセス権限を有するすべての担当者に届くため、警報時の対応者の優先順位や、施設管理者と保守点検業者の連絡手法を決めておく。
- ☐ 警報の内容によっては、直ちに現場に赴く必要のないものも判断できるため、保守点検業者はその対応方法について、予め施設管理者の了承を得る。
- ☐ 保守点検業務のほかに技術管理業務を実施している場合は、施設管理者、保守点検業者に加え、技術管理者にアクセス権限を与え、第三者の視点も活用する。
- ☐ 施設の維持管理費における費用としては、通信費は定額であるが、警報による緊急稼働回数が監視項目（警報設定数）によっては増える可能性があることも考慮しておく。

【参考 8】遠方監視システム以外の ICT を活用した機器の例（真空弁の誤作動対策）

真空式管路（真空弁）の異常は、処理区内における真空弁の数が多いため、その場所の特定が困難である。真空弁における異物の詰まりや結露による誤作動が頻繁に起こり、維持管理作業が煩雑になっている処理区においては、真空弁の警報装置を設置し、維持管理負担（突発的不具合への対応）の軽減を図ることができる。なお、異物の詰まりが生じにくい真空弁への更新なども有効であることから併せて検討する。



写真 4 - 3 - 1. 真空弁向け監視端末の例

4-4. その他の検討

維持管理適正化に向けた対策の検討においては、①施設の再編・集約、②施設規模・処理方式の適正化、③省エネルギー技術等の新技術導入の検討に加え、そのほかにも様々な対策を検討することもできる。以下に具体例を示す。

- (1) PPP/PFI 等の導入
- (2) 汚泥の共同処理
- (3) 新規汚水の受入れ
- (4) ディスポーザー導入
- (5) 災害等への備え
- (6) 太陽光発電

なお、検討に当たっては、自然的・社会的条件や地域の開発計画や振興施策等も十分に考慮する必要がある。

4-4-1. PPP/PFI 等の導入

集排施設の維持管理において、PPP/PFI 等により民間の技術的能力等を導入し、維持管理の適正化やコスト削減、施設管理者の負担軽減を図る。

【解説】

PPP (Public Private Partnership : 官民連携手法) とは、公共サービスの提供に民間企業が参画する手法で、PFI (Private Finance Initiative : 民間資金等活用事業) や包括的民間委託等の手法がある。

PFI は、従来、地方公共団体が、施設の建設・維持管理・運営等を個別に民間に委託していたものを、一体的に長期に亘って民間事業者が資金・経営能力及び技術的能力を活用し、効率的かつ効果的に事業を実施し、公共サービスの向上やトータルコストの削減等を図る手法である。集排施設の更新事業への導入で効果が期待されており、事業期間の長いものや発注ロットの大きな事業については、導入効果が高いことから、このような地区においては、導入を検討することが望ましい。導入の検討に当たっては、「農業集落排水事業における PFI 実施の手引き」(平成 27 年 3 月)のほか、内閣府民間資金等活用事業推進室 (PPP/PFI 推進室) のホームページを参照する。

[効果] : 事業費の低減

市町村職員の事務負担軽減

住民サービスの向上

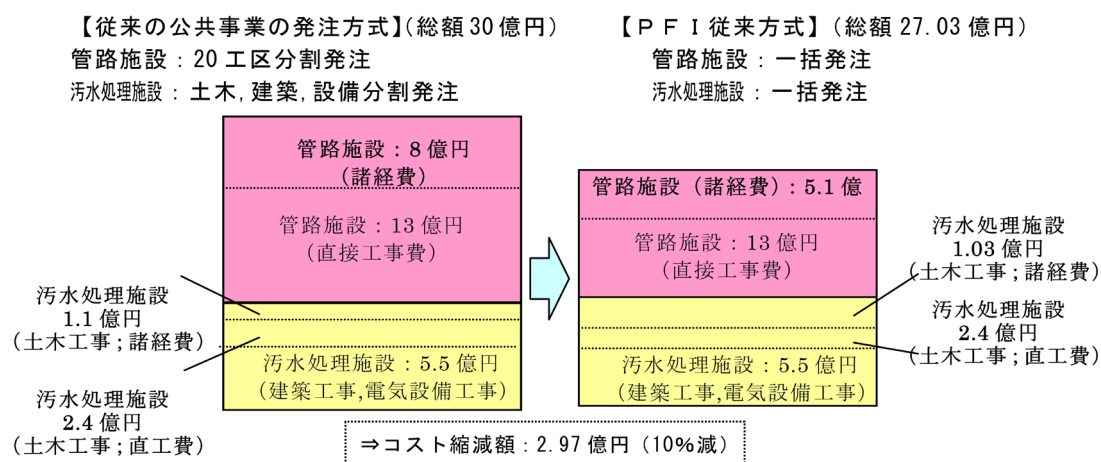


図 4 - 4 - 1. PFI によるコスト縮減イメージ

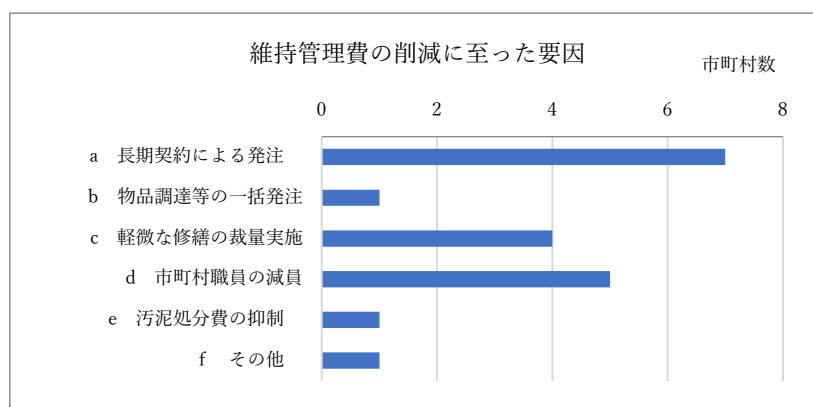
出典：「農業集落排水事業における PFI 実施の手引き」（平成 27 年 3 月）

包括的民間委託は、受託した民間事業者が創意工夫やノウハウの活用により効率的・効果的に運営できるよう、複数の業務や施設を包括的に委託する手法である。民間の創意工夫を引き出すため、複数年契約、性能発注方式（受託者に対して一定の性能確保を条件として課しつつ、運営方法の詳細は受託者の自由裁量に任せる発注方式）にする場合が多い。薬品の共同一括購入による単価の引き下げ、修繕対応の迅速化など様々な効果が期待でき、集排施設の維持管理においても導入が進んでおり、管理対象施設の多い市町村においては導入効果が高くなる可能性が高い。検討に当たっては、他の市町村や上下水道での導入事例を参考に検討する。

[効果]：維持管理費（特に薬品等のユーティリティ）の低減

軽微な修繕対応の迅速化

市町村職員の事務負担軽減



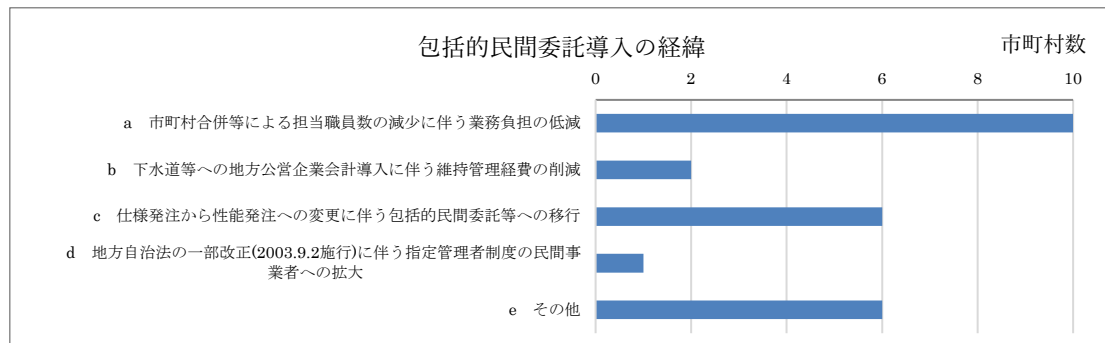


図 4 - 4 - 2. 包括的民間委託に関するアンケート（平成 30 年）

なお、農業集落排水施設整備事業による集排施設の整備又は改築に当たっては、要領において、経営改善に資する PFI 等の民間活用の適用を検討することが求められるため留意が必要である。

4 - 4 - 2. 汚泥の共同処理

污水处理施設からの汚泥の処理を広域化・共同化することにより、汚泥処理費の低減と資源循環の促進を検討する。

【解説】

集排汚泥のほか、下水道等の污水处理施設も含めた汚泥の処理の広域化・共同化により、施設運営に掛かる経費削減や事務負担の軽減、さらには資源循環の促進を図る。

検討に当たっては、「広域化・共同化計画策定マニュアル（改訂版）」（令和 2 年 4 月）や「下水道汚泥広域利活用マニュアル」（平成 31 年 3 月）に基づき、地域バイオマスである集排汚泥を含む広域的な汚泥の共同処理・利活用について、近隣市町村や下水道部局等と連携して検討する。

例 1）資源循環施設を有する集排施設への集約

資源循環施設（堆肥化施設等）を有する集排施設へ、近隣市町村からの集排汚泥等の受け入れにより、施設利用率の向上、資源循環の促進等を図る。

〔効果〕：既存資源循環施設の利用率の向上

地域バイオマスである集排汚泥の資源循環の促進

既存資源循環施設の過年度の減価償却費に対する負担軽減（受入れ元の負担）

肥料販売による新たな収入源の確保

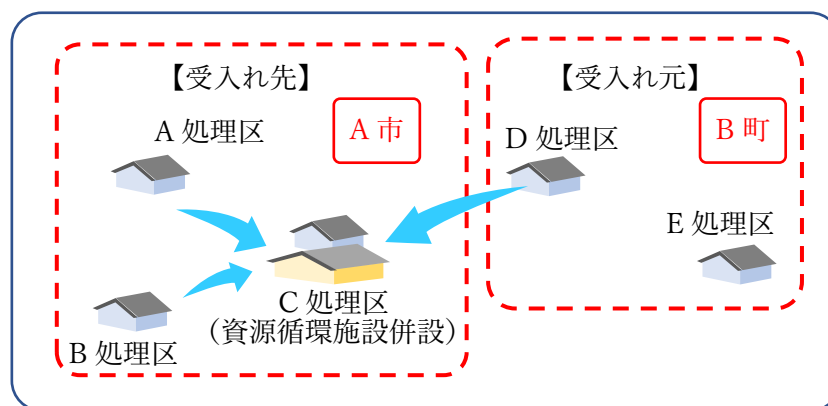


図４－４－３．近隣市町村との集排汚泥の集約処理（資源循環）イメージ

例２）汚泥処理施設を有する下水処理場への集約

汚泥処理施設を有する下水処理場への集排汚泥の搬出により、汚泥処理費の低減や事務負担軽減を図る。

[効果]：汚泥処理費の低減
 担当者の事務負担軽減

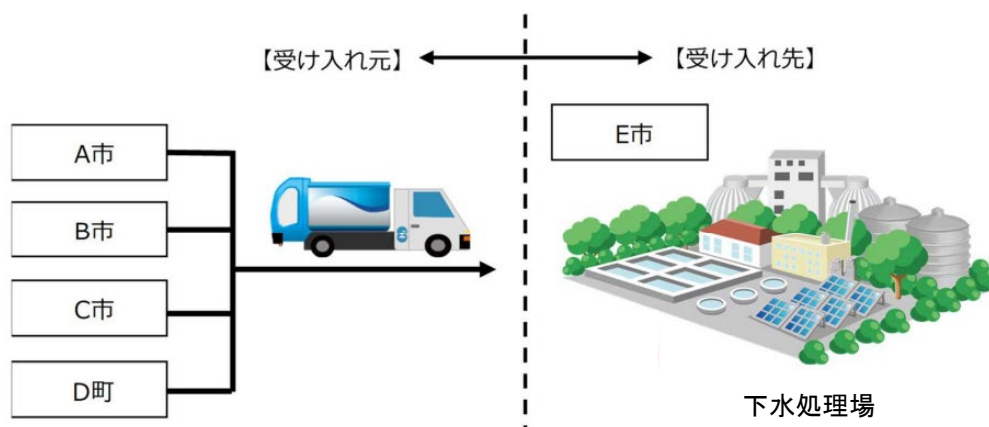


図４－４－４．周辺市町村との汚泥の集約処理イメージ

4-4-3. 新規汚水の受入れ

節水型生活の普及や人口減少により集排施設に空き容量がある場合において、新規汚水の受け入れにより、施設利用率と収益の向上を図る。

【解説】

節水型生活（節水型トイレや洗濯機、住民の節水志向の高まり）の普及や人口減少、さらには未接続等により、污水处理施設や管路施設に空き容量が生じている場合がある。

水洗化率（接続率）が低い場合には、未接続の住宅への接続依頼による施設利用率と収益の向上を推進する。さらには、農泊^{※1}や特別養護施設、U・I・J ターンによる移住者等、新規汚水の受入れを積極的に進めるため、市町村内の関係部局と連携し、施設利用率向上に資する取組を積極的に進める。なお、新規の汚水量については、施設規模の適正化の検討にフィードバックすることも検討する。

〔効果〕：施設利用率の向上

収益の向上

水洗化率改善による公共水域の水質改善

※1：農林水産省では、農山漁村地域に宿泊し、滞在中に豊かな地域資源を活用した食事や体験等を楽しむ「農山漁村滞在型旅行」である「農泊」を推進している。この取組を推進し、流入人口の増加を図るなど、集排施設の余剰能力の活用を実施若しくは検討する。

農林水産省 HP 参照：「農泊」の推進について

（参考： https://www.maff.go.jp/j/nousin/kouryu/nouhakusuishin/nouhaku_top.html）

4-4-4. ディスポーザー導入

節水型生活の普及や人口減少により集排施設の利用率が低下している場合において、集排処理区内の家庭の台所にディスポーザーを導入することで、集排施設の効率的な活用と農村バイオマスの利用拡大及び資源循環の促進を図る。

【解説】

節水型生活の普及や人口減少により、集排汚泥の発生量が減少し、それを処理している集排施設の施設容量に余裕が生じている場合、集排処理区内の家庭の台所にディスポーザーを設置し、管路により効率的に家庭生ごみを収集し、集排施設にて処理することで施設能力を最大限活用して集排施設の付加価値を高め、併せてこれまで焼却処分されていた農村バイオマスである生ごみの利用拡大と資源循環の促進を図る。

「農業集落排水区域におけるディスポーザー導入に向けて」（平成 31 年 3 月）を参照し、ディスポーザー導入によるメリット・デメリットを踏まえ、導入を検討する。

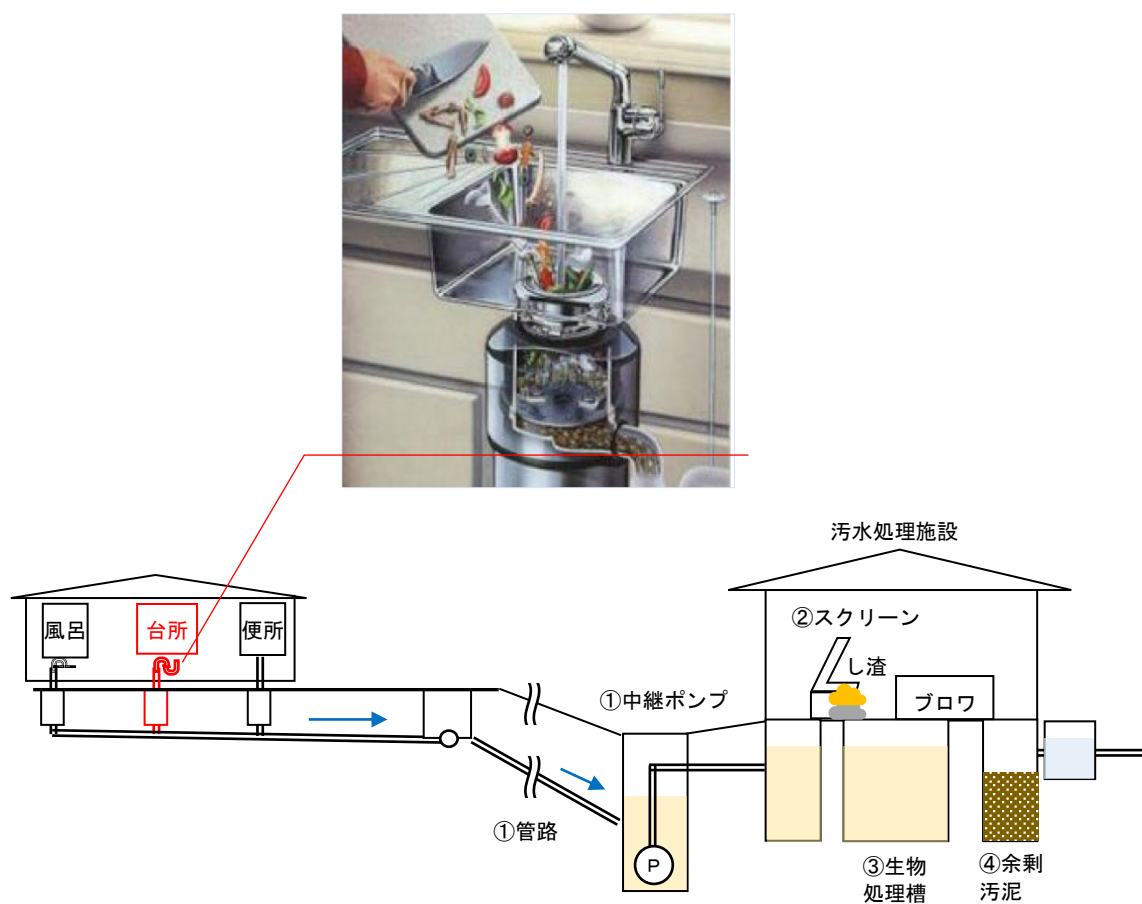
なお、ディスポーザーの設置は、市町村にて補助制度を設けている地方自治体があるので、情報収集する。

[効果]：污水处理施設及び管路施設の利活用拡大

資源循環施設の利用率向上

生ごみの減量による市町村全体の廃棄物処理コストの低減

ディスポーザー未導入地区との差別化による移住・定住促進



[各施設・設備における留意事項等]

- ①管路施設及び中継ポンプ施設においては、影響（詰り）はほとんど受けない。
- ②污水处理施設のスクリーンにおけるし渣量が増加する（維持管理頻度増の可能性）。
- ③生物処理槽において、ディスポーザー設置数の増加による流入負荷の増加に留意が必要。
- ④ディスポーザー設置増により余剰汚泥が増加する。

図 4 - 4 - 5. 直投型ディスポーザーのイメージ

参考文献：「農業集落排水区域におけるディスポーザー導入に向けて」（平成31年3月）

4-4-5. 災害等への備え

4-4-5-1. 目的

集排施設は、農村の生活環境に密接に関係するライフラインであり、災害時にも地域住民の生活を維持するため、集排施設の処理機能の喪失による影響を最小限に抑える必要がある。今後発生が想定される大規模地震（津波）、風水害や雷害、突発的な機器故障等による被害を想定し、非常時における維持管理の適正化の対策を検討する。

【解説】

大規模地震（津波）、風水害、雷害等により、集排施設が被災した場合は、污水处理機能に支障が生じ、地域住民の衛生環境・健康が損なわれることは勿論のこと、維持管理上の緊急時対応などの負担が生じ、施設運営において多くの作業・負担が生じることとなる。

そのため、被災時の維持管理への影響を最小限に抑える対策を検討することで、住民への影響のほか維持管理や行政事務負担の軽減、更には応急対応（仮設の設置やバキュームによる汚水の移送作業など）や施設の原形復旧費用の節減につなげる。検討に当たっては、「農業集落排水施設震災対策の手引き」（平成 25 年 3 月）、「農業集落排水施設風水害対策の手引き」（令和 2 年 3 月）を参照する。

なお、維持管理適正化計画の作成は、維持管理の適正化に資する対策を検討するものであるため、施設の耐震診断は行わない。



（平成 27 年 9 月関東・東北豪雨）



（平成 30 年 7 月豪雨）

写真 4-4-1. 浸水被害の状況

4-4-5-2. 維持管理適正化のための災害等への備えの検討

汚水処理施設を取り巻く環境、想定される被害や機器の突発故障等が、施設の維持管理に与える影響等を考慮して、施設の災害等への備えを検討する。

【解説】

汚水処理施設が浸水想定区域内や、雷の多発地域等の被災が想定される地域に存在し、また被災等による汚水処理への影響が大きく、特に処理対象人口の大きな処理区の設備・機器については、①風水害対策、②停電・雷害対策、③機器の突発的故障対策について検討する。

① 風水害対策（浸水対策）

近年の豪雨災害の頻発化により、浸水被害が多い地域においては、浸水対策として汚水処理施設に土のうを設置するなど手間のかかる事前対応が、施設管理者や保守点検業者の担当者の負担となっている場合がある。そのため、施設の浸水対策（止水板、防水扉、操作盤等の高所化）を施すことで各担当者の非常時の維持管理に係る労務及び精神的負担の軽減策を検討する。



写真 4-4-2. 浸水対策

（左：汚水処理施設の止水板、右：中継ポンプ施設の操作盤の高所化）

②停電・雷害対策

1) 停電対策

被災地区では想定以上の長期間停電となる場合がある。この場合、バキューム車による移送などで多くの費用や現場での労務が必要となる。このため、非常用発電設備の設置や大型可搬式発電機による電源供給のための非常電源受電盤の設置等について農業集落排水施設設計指針（令和2年8月）を参考に導入を検討する。

特に、雷害多発地域にある、施設規模が比較的大きく、真空式管路を導入しているなどの地区においては、検討することが望ましい。



写真4-4-3. 停電対策
(非常用発電設備)

2) 雷害対策（雷サージ防護装置）

雷害が多発する地域では、落雷による警報が発出される都度、現地に駆け付けて復旧作業を行わなければならない。また、落雷で機器が損傷した場合には機器の交換も頻繁に行わなければならない。そのため、雷害対策設備を設置することで、雷害対応に係る負担の軽減を検討する。

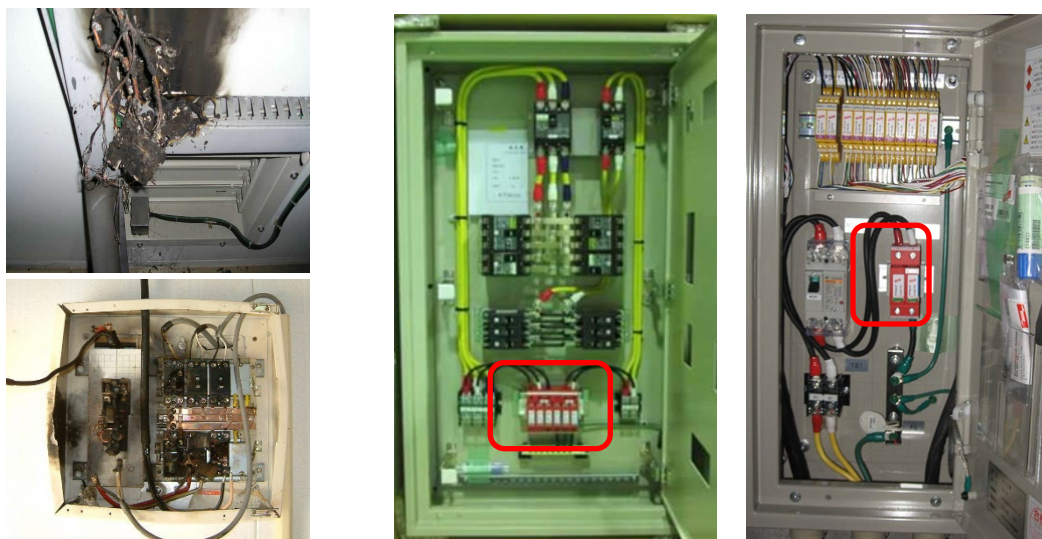


写真4-4-4. 雷害対策（左：盤内機器の破損、中央・右：盤内のサージ防護装置）

③機器の突発的故障対策

機器の不具合や突発的故障が多い、故障時における汚水処理への影響が大きい、又は故障時の復旧対応が煩雑・困難である設備・機器については、特に適時・適切な更新整備を行い、突発故障への対応の負担軽減を検討する。

例) 真空弁の誤作動対策

真空弁における異物の詰まりや結露による誤作動が頻繁に起こり、維持管理作業が煩雑になっている処理区においては、異物の詰まりが生じにくい真空弁に更新する。また、真空式管路（真空弁）の異常は、処理区内における真空弁の数が多いため、その場所の特定が困難である。このため真空弁に異物の警報装置を設置し、労力軽減を図る。

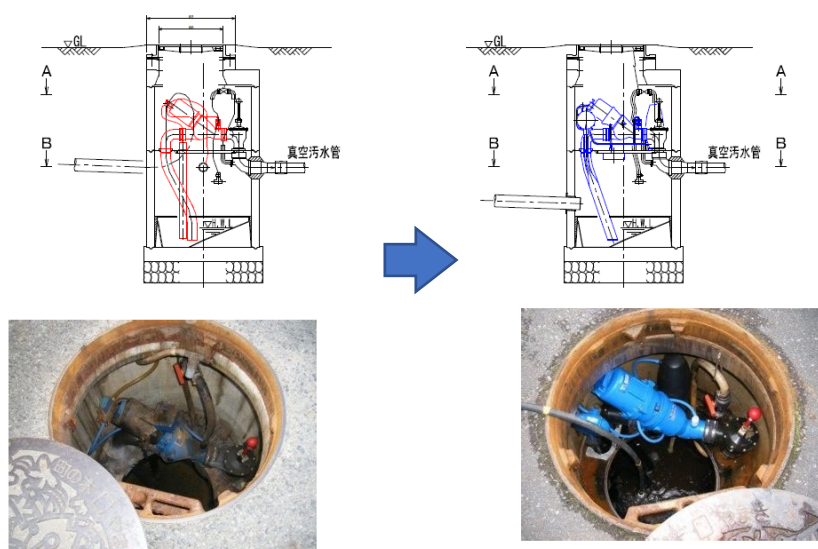


図 4 - 4 - 6. 真空弁の更新（左：従前、右：更新後）

4-4-6. 太陽光発電

4-4-6-1. 目的

太陽光発電により発電された電力を污水处理施設等に直接供給（自家消費）することで平常時における維持管理費（電気料金）の削減を図る。

なお、污水处理施設等で使用する電源の一部を太陽光発電に置き換えることで、温室効果ガス排出量を削減し、カーボンニュートラルの推進に貢献することもできる。

【解説】

農業集落排水施設整備事業では「污水处理施設等に電力を供給することを目的として設置する太陽光発電施設（電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法（平成 23 年法律第 108 号）に基づく固定価格買取制度を活用して売電する施設を除く）」の整備が可能である。

発電した電力は、污水处理施設等に直接供給（自家消費）されることによって維持管理費の低減を図り、平常時の商用電力の使用量（電気料金）を削減する。

なお、政府は、2050 年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにするカーボンニュートラルを政策目標に掲げており、污水处理事業分野においてもその推進が期待されており、集排施設への太陽光発電の導入もこれに貢献することができる。

4-4-6-2. 導入の検討

太陽光発電施設の導入に当たっては、概略構想を検討する。

【解説】

太陽光発電施設の導入に当たっては、発電量と自家消費による電気料金の削減、建設コストについて概略検討する。構想検討に当たっては、「農業集落排水施設における省エネ技術導入技術資料」（平成 26 年 3 月）を参考にする。

なお、太陽光発電は、発電容量が大きくなるほど経済的に設置できる傾向にある。また、施設規模が大きい施設（計画処理人口が多い施設）では使用電力量も多いことから、発電した電力を自家消費できる可能性が高くなるため、検討が有利になる可能性が高い。

太陽光発電の導入ではまず、集排施設の屋根（屋根置き型）や敷地内の未使用スペース（架台設置型）といった太陽光パネルの設置場所の有無を確認する。なお、設置する方角、パネルの設置角度、日陰の有無等で発電効率が異なってくるため、発電に適した設置場所の検討が重要である。

太陽光発電施設の設置が可能な場合において、発電容量・年間発電量、自家消費電力量・削減電力料金と、太陽光発電施設の建設コストについて概略で算定することもできる。



写真 4 - 4 - 5. 汚水処理施設への太陽光発電施設の設置例
(左：屋根置き型、右：架台設置型)

5. 維持管理適正化対策の作成

5-1. 維持管理適正化対策の作成

計画対象処理区について、現況と課題を整理し、維持管理適正化に向けた対策案について対策費、効果（維持管理費削減額）等を取りまとめ、処理区の維持管理適正化対策を作成する。

【解説】

維持管理適正化対策の作成に当たっては、現状の污水处理施設の維持管理における課題、施設の経営における課題を整理した上で、それらを適正化するためにどのような対策が対象処理区にとって適切な対策であるか検討し、その対策における対策費及び効果を可能な限り抽出して取りまとめる。

また、維持管理適正化計画、最適整備構想、資源循環促進計画、集排再編計画等、集排施設に関する計画等は、それぞれ適時更新し、整合性を確保していくことも必要である。

維持管理適正化対策は、①施設の再編・集約、②施設規模・処理方式の適正化、③省エネルギー技術等新技術の導入、④その他（PPP/PFI 等の導入、汚泥の共同処理、新規汚水の受入れ、デスポーザー導入等）について、施設調査の結果や各種手引き・マニュアル（「6. 参考文献等一覧」参照）等に基づき検討し、作成するものである。

上記①～④の対策の内容について、要領別記様式第1号に基づき、以下の内容を取りまとめるものとする。

- （1）対策内容
- （2）対策時期
- （3）対策概算費
- （4）効率化・適正化の内容（維持管理費削減額又は効果等）

ただし、維持管理適正化対策の内容のうち、③省エネルギー技術等新技術の導入、④その他（PPP/PFI 等の導入、汚泥の共同処理、新規汚水の受入れ、デスポーザー導入等）の検討において、維持管理費削減額が事業計画段階でなければ算定が困難な場合、その旨を記載するとともに、具体的な効果等を定性的に記載する。

また、維持管理適正化対策案が複数となる場合は、それぞれについて整理する。

具体的な事例に沿った維持管理適正化計画の取りまとめのイメージを表5-1～3に示す。

イメージ①－１：施設の再編・集約を行う場合

【検討条件】

- ・施設の再編・集約 : 近傍処理区との再編・集約を検討
- ・施設規模・処理方式の適正化 : 施設規模（計画汚水量）と処理方式の検討
- ・省エネルギー技術等新技術の導入 : 現行の処理方式での省エネ技術と遠方監視システム導入の検討

【検討結果】

複数の污水处理施設を１施設に集約する。集約先の污水处理施設の空き容量を活用することとし、污水处理施設の増築や処理方式の切替えは行わない。

なお、人口予測等から、施設の再編・集約までの期間を想定して対策時期を設定する。省エネルギー技術等新技術の導入は、最適整備構想の更新時期を参照しつつ、更新整備時期を設定し、早期の維持管理の適正化・効率化を図る。

表５－１．取りまとめイメージ①－１

適用	項目	対策内容 検討結果	対策時期	対策費	効率化・適正化の内容 (削減額又は効果)	備考 (添付資料)
○	①施設の再編・集約	集排施設同士の集約（○○地区を当該処理区へ集約）	令和１５年 予定	約○百万円	・維持管理費削減（削減額：○千円/年）	資料○
○	②施設規模・処理方式の適正化	検討の結果、現行どおり	－	－	－	資料○
○	③省エネルギー技術等新技術の導入	省エネルギー機器の導入（流量調整槽に高効率攪拌装置を導入、管路施設への高効率水中ポンプの導入等）	令和６年 予定	現時点で算定が困難であるため事業計画段階で算定	・維持管理費削減（削減額：○千円/年）	資料○
		遠方監視システムの導入	令和６年 予定	現時点で算定が困難であるため事業計画段階で算定	・異常の早期発見と予防保全措置による故障時の緊急時対応削減 ・災害時の緊急対応、維持管理業務従事者の精神的負担軽減	資料○
－	④その他					

イメージ①－２：施設の再編・集約を行う場合

【検討条件】

- ・施設の再編・集約：近傍処理区との再編・集約を検討
- ・施設規模・処理方式の適正化：施設規模（計画汚水量）と処理方式の検討
- ・省エネルギー技術等新技術の導入：現行の処理方式での省エネ技術と遠方監視システム導入の検討

【検討結果】

複数の污水处理施設を１施設に集約する。集約先の污水处理施設の空き容量を活用することとする。

なお、人口予測等から、施設の再編・集約までの期間を想定して対策時期を設定する。再編・集約の時期が暫く先の時期となることから、施設規模・処理方式の適正化についても検討し、対策を整理する。省エネルギー技術等新技術の導入は、最適整備構想の更新時期を参照しつつ、更新整備時期を設定し、早期の維持管理の適正化・効率化を図る。

表５－１．取りまとめイメージ①－２

適用	項目	対策内容 検討結果	対策時期	対策費	効率化・適正化の内容 (削減額又は効果)	備考 (添付資料)
○	①施設の再編・集約	集排施設同士の集約（○○地区を当該処理区へ集約）	令和３０年 予定	約○百万円	・維持管理費削減（削減額：○千円/年）	資料○
○	②施設規模・処理方式の適正化	施設規模・処理方式の変更はなし	令和６年 予定	約○百万円	－	対策費は現行のままの施設の更新費用 資料○
○	③省エネルギー技術等新技術の導入	省エネルギー機器の導入（流量調整槽に高効率攪拌装置を導入、管路施設への高効率水中ポンプの導入等）	令和６年 予定	現時点で算定が困難であるため事業計画段階で算定	・維持管理費削減（削減額：○千円/年）	資料○
		遠方監視システムの導入	令和６年 予定	現時点で算定が困難であるため事業計画段階で算定	・異常の早期発見と予防保全措置による故障時の緊急時対応削減 ・災害時の緊急対応、維持管理業務従事者の精神的負担軽減	資料○
－	④その他					

イメージ②：施設の再編・集約を行わず、処理方式の切替を行う場合

【検討条件】

- ・施設の再編・集約 : 再編計画を過去に適切に作成しているため省略
- ・施設規模・処理方式の適正化 : 施設規模（計画汚水量）と処理方式の検討
（処理水排出基準の見直しあり）
- ・省エネルギー技術等新技術の導入 : 新たな処理方式での省エネ技術と遠方監視システム導入の検討

【検討結果】

本施設の再編・集約については、近傍集排施設までの距離や地形条件から、実施しない。また、現況の処理方式（生物膜法）を、当初計画以降の処理水排出基準の見直し等があったため浮遊生物法に切り替える。省エネルギー技術等新技術の導入については、新たな処理方式での省エネ機器と遠方監視システムの導入を図る。

なお、集排再編計画を既に作成しているため、①施設の再編・集約の検討は省略する。

表 5 - 2. 取りまとめイメージ②

適用	項目	対策内容 検討結果	対策時期	対策費	効率化・適正化の内容 （削減額又は効果）	備考 （添付資料）
－	①施設の再編・集約	再編・集約すると非効率なため単独管理	－	－	－	集排再編計画策定済であるため検討を省略（資料○）
○	②施設規模・処理方式の適正化	処理方式を生物膜法から浮遊生物法へ切替（嫌気性ろ床及び接触ばっ気を組み合わせた方式から、連続流入間欠ばっ気方式への切替）	令和 6 年 予定	約○百万円	・処理方式の切替により硫化水素の発生を抑制、処理水質の向上 ・更新整備事業費削減（削減額：○千円）	資料○
○	③省エネルギー技術等新技術の導入	省エネルギー機器導入（トップランナーモータ搭載プロの導入等）	令和 6 年 予定	約○百万円	・維持管理費削減（削減額：○千円/年）	資料○
		遠方監視システムの導入	令和 6 年 予定	現時点で算定が困難であるため事業計画段階で算定	・災害時の緊急対応、維持管理業務従事者の精神的負担軽減	資料○
－	④その他					

イメージ③：施設の再編・集約を行わず、施設規模・処理方式は既存のままとし、省エネルギー技術等を導入する場合

【検討条件】

- ・施設の再編・集約：近傍処理区との再編・集約を検討
- ・施設規模・処理方式の適正化：施設規模（計画汚水量）と処理方式の検討
- ・省エネルギー技術等新技術の導入：現行の処理方式での省エネ技術と遠方監視システム導入の検討

【検討結果】

汚水処理施設を既設のまま更新整備することが最適となったため、施設規模・処理方式の変更は行わない。

なお、更新整備に併せて、省エネルギー機器及び遠方監視システムを導入する。

表 5－3. 取りまとめイメージ③

適用	項目	対策内容 検討結果	対策時期	対策費	効率化・適正化の内容 (削減額又は効果)	備考 (添付資料)
○	①施設の再編・集約	再編・集約すると非効率なため単独管理	－	－	－	資料○
○	②施設規模・処理方式の適正化	施設規模・処理方式の変更はなし	令和 6 年 予定	約○百万円	－	対策費は現行のままの施設の更新費用 資料○
○	③省エネルギー技術等新技術の導入	省エネルギー機器導入（流量調整槽の高効率攪拌装置の導入）	令和 6 年 予定	約○百万円	・維持管理費削減（削減額：○千円/年）	資料○
		遠方監視システム導入	令和 6 年 予定	現時点で算定が困難であるため事業計画段階で算定	・災害時の緊急対応、維持管理業務従事者の精神的負担軽減	資料○
－	④その他					

5 - 2. 関係法令等に関する留意事項

集排施設の更新整備事業の実施に際しては、関係法令等に基づき所定の手続きを実施しなければならないため、維持管理適正化計画作成の段階においても必要な諸手続きについて留意事項として整理する。

【解説】

集排施設は、浄化槽法に基づく浄化槽の一つであるため、浄化槽法の適用を受けることはもとより、当該施設が水質汚濁防止法に定める特定施設の場合には、水質汚濁防止法の適用も受ける。

浄化槽法第5条には、浄化槽の構造若しくは規模の変更をしようとするものは、国土交通省令・環境省令で定めるところにより、その旨を都道府県知事（保健所を設置する市又は特別区にあっては、市長又は区長）及び当該都道府県知事を經由して特定行政庁に届け出なければならない（ただし、建築主事の確認を申請すべきときにあっては、この限りではない。）。

また、水質汚濁防止法第7条には、特定施設の構造等の変更の届出規定があり、所定の変更事項がある場合は、都道府県知事に変更届を提出しなければならない。

関係法令等に基づく諸手続きは、集排施設の更新整備事業の実施に際して行うものであるが、維持管理適正化計画作成の段階においても必要な諸手続きについて留意事項として整理しておく。

6. 参考文献等一覧

表 題	発行又は 制定年月	発行元
農村整備事業実施要綱	令和3年4月	農林水産事務次官依命通知
農村整備事業実施要領	令和3年4月	農林水産省農村振興局長
農村整備事業における維持管理の効率化・適正化に向けた施設計画の作成について	令和3年4月	農林水産省農村振興局 整備部地域整備課課長補佐
農業集落排水施設の効率的な維持管理のために～遠方監視システムを活用した現場の働き方改革～	令和3年3月	農林水産省農村振興局 整備部地域整備課
農業集落排水施設設計指針	令和2年8月	農業集落排水事業諸基準等 作成全国検討委員会
広域化・共同化計画策定マニュアル（改訂版）	令和2年4月	総務省 農林水産省 国土交通省 環境省
農業集落排水施設風水害対応の手引き	令和2年3月	農林水産省農村振興局 整備部地域整備課
農業集落排水区域におけるディスポーザー導入に向けて	平成31年3月	農林水産省農村振興局 整備部地域整備課
下水道汚泥広域利活用マニュアル	平成31年3月	国土交通省水管理・国土保 全局下水道部
農業集落排水資源の再生利用に関する手引き（案）	平成29年3月	農林水産省農村振興局 整備部地域整備課
農業集落排水施設の更新整備における省エネ技術導入マニュアル	平成29年3月	一般社団法人地域環境資源 センター
農業集落排水施設再編計画作成の手引き（案）	平成28年8月	農林水産省農村振興局 整備部地域整備課
農業集落排水事業におけるPFI 実施の手引き	平成27年3月	農林水産省農村振興局 整備部農村整備官
農業集落排水施設の更新整備に関する技術指針（案）	平成27年3月	一般社団法人地域環境資源 センター
農業集落排水施設における省エネ技術導入技術資料	平成26年3月	一般社団法人地域環境資源 センター

表 題	発行又は 制定年月	発行元
持続可能な污水处理システム構築に向けた都道府県構想策定マニュアル	平成26年 1 月	農林水産省 国土交通省 環境省
農業集落排水施設震災対応の手引き	平成25年 3 月	農林水産省農村振興局 整備部農村整備官
土地改良事業計画指針「農村環境整備」 第 3 章農業集落排水施設	平成18年11月	農林水産省農村振興局企画 部農村政策課監修
農業集落排水施設における計画処理対象 人口算定に関する参考資料	平成13年 5 月	社団法人日本農業集落排水 協会
建築物の用途別による尿尿浄化槽の処理 対象人員算定基準（JIS A 3302：2000）	—	—