

水道の基盤強化に資する浄水システムの更新・再構築
に関する研究 (*A-MODELS*)

浄水システム選定の手引き

2025 年 3 月

公益財団法人 水道技術研究センター

発刊にあたって

水道の基盤強化に資する浄水システムの更新・再構築に関する研究 (**A-MODELS**) は、大学、水道事業体、民間企業による産官学の研究体制のもと、水道関連団体の協力を得て、公益財団法人水道技術研究センターが令和 4 年度から令和 6 年度までの 3 カ年計画で実施してきた研究開発プロジェクトです。**A-MODELS** という愛称は、「Aqua-Modernly and Optimally Designed, Efficient and Leading System」の頭文字をとったものであり、この愛称が示すとおり、**A-MODELS** は「最新・最適に設計された効率的・先端的システム」という意味を込めたものであり、“基盤強化、更新、再構築” をキーワードに、水道施設を良好な状態に保ち水道システムとしてのレベルアップを図ることを目的として実施しました。

我が国の水道は 98% を超える高普及率を達成しており、国民の健康を維持する上で不可欠な施設であるとともに、社会経済活動を支える基盤施設として益々その重要性は高まっています。しかしながら、水需要の減少に伴う水道事業財政の悪化、高度経済成長期に建設された多くの浄水施設の老朽化などの課題に直面しています。その課題解決のために、適切な資産管理や広域連携推進などの施策による水道事業の基盤強化が求められています。

このような背景のもと、本プロジェクトは、維持修繕・更新に関する研究と浄水場再構築に関する研究をテーマとして取り組みました。

本報告書は、水道事業体が浄水場の更新・再構築についての全体像を把握し、検討に着手するために必要な情報源として、最新の知見を盛り込んだものとなっています。すなわち、水道技術研究センターの既往研究成果である「浄水技術ガイドライン 2010」及び「安全でおいしい水を目指した高度な浄水処理技術の確立に関する研究 (**e-WaterII**)」の成果を踏襲しつつ、**A-MODELS** の研究活動の成果を反映した「水質に応じた浄水システム選定手法 (改訂版)」としてとりまとめたものであり、原水水質と目標とする浄水水質の設定レベルから最適な浄水システムを選定することが可能となっています。これらの成果は、水道事業体において浄水施設の更新や再構築のための計画を策定する際の参考資料として大いに役立つものであると考えており、広く水道関係者の方々にご活用いただくよう期待しております。

2025 年 3 月

公益財団法人 水道技術研究センター
理事長 安 藤 茂

序文

2019 年の水道法改正において第 1 条である水道法の目的が「水道を計画的に整備し、及び水道事業を保護育成する」から「水道の基盤を強化する」に変わった。この背景として、老朽化の進行、多くの水道事業の経営基盤の脆弱性、更新への準備不足などが挙げられている。我が国の水道普及率は 1955 年度の 32.2 %から 1975 年度の 87.6 %まで 20 年間で 55.4 %も増加した。既に更新済みの浄水場もあるであろうが、水道法改正時に指摘された通り多くの浄水場が稼働から 50 年以上経過し老朽化が進んでいる状況になっている。一方、現在の水道普及率 98.3 %が示すように現実として我が国では水道なしに生活することはできなくなっている。水道事業者は人口減少と収益の悪化、水道職員の減少などへの対策を講じつつ、安全な水道水を供給するために施設整備や更新事業も実施しなければならないという厳しい状況にある。

A-MODELS 第 2 研究委員会の成果の一つである「浄水システム選定の手引き」は設定した原水水質と浄水水質から、適切な浄水システムを選定するための支援ツールとして作られたものである。併せて経済性、維持管理性、用地面積など水質以外の因子に関する情報も提供しており、総合的に優れた浄水システムを選定できるようになっている。浄水場の更新において水質面を中心に施設更新を検討する際に安全かつ適切な計画のための一助となることを目的としている。

浄水システム選定の手引きは 2008 年に終了した e-Water II 浄水システム委員会の研究テーマ「水質に応じた浄水処理方式の構築と評価に関する研究」における成果である浄水処理システム選定手法がもととなっている。浄水処理選定手法はその後、浄水技術ガイドライン 2010 の 2 章「浄水処理システムの設計」において根幹をなすシステム選定手法として採用されている。

A-MODELS では浄水システム選定手法を見直すにあたって、基本的な考え方は踏襲しつつ新たなデータの収集・分析と浄水処理の現状についての再分析を行った。新たに収集した浄水場の水質データとともに e-Water II で収集したデータも再活用して分析した他、基本システムに緩速ろ過、紫外線処理を追加し、我が国の水道の現状に合ったものに修正した。本手引きは本編とデータ編の 2 編構成となっており、本編は浄水システム選定の手順、考え方、使い方を示したものであり、データ編は本編に示した数値、表などの根拠となる水質データを整理したもので、必要であれば詳細なデータを参照できるようにしてある。また、データ編には高濁度対応事例を掲載するなど基本的なデータ解析では対応できなかったものについても整理した。

本手引きは中小規模の浄水場を主な対象としており、処理システム選定の判断の際に活用されることを期待している。A-MODELS 第 1 研究委員会の成果の一つである「浄水施設更新シミュレータ」と合わせて活用していただくことで、コストを含め、より多くの更新シナリオを検討することができる。まずはこれらを使うことで施設更新計画をスタートさせることを期待している。

最後に、データを提供いただいた水道事業体各位、データ解析、手引き作成に携わっていただいた委員の皆さん、事務局の方々のご尽力に深く感謝いたします。

2025 年 3 月

研究委員会 副委員長
芝浦工業大学 伊藤 雅喜

目 次

1. 緒論.....	1
1.1 背景・目的	1
1.2 内容	1
1.3 主な用語の定義.....	3
2. 水質に応じた浄水システムの選定	5
2.1 浄水システム選定の考え方.....	5
2.1.1 浄水システム選定手順	5
2.1.2 基本システムの種類.....	7
2.2 基本システムの選定.....	8
2.2.1 選定条件とその設定	8
2.2.2 濁度除去プロセスの選定.....	17
2.2.3 有機物除去プロセスの選定.....	18
2.2.4 基本システムの選定	20
2.3 追加プロセスの検討.....	21
2.3.1 基本的な考え方	21
2.3.2 水質項目に対する追加プロセスの検討手順	22
2.4 水質対応以外の浄水システムの比較検討.....	26
2.4.1 イニシャルコスト.....	27
2.4.2 ランニングコスト.....	28
2.4.3 用地面積	29
2.4.4 維持管理性	29
2.4.5 電力量.....	30
2.4.6 水質面以外を要因とした浄水システム・プロセス選定・変更事例.....	31
3. ケーススタディ.....	34
3.1 選定の手順.....	35
3.1.1 ステップ1：検討条件の確認.....	35
3.1.2 ステップ2：プロセスの選定	35
3.1.3 ステップ3：水質に応じた浄水システムの選定.....	35
3.1.4 ステップ4：浄水システムの決定.....	35
3.2 ケース1（水源種別：浅井戸水）	36
3.2.1 ステップ1：検討条件の確認.....	36
3.2.2 ステップ2：プロセスの選定	37
3.2.3 ステップ3：水質に応じた浄水システムの選定.....	39
3.2.4 ステップ4：浄水システムの決定.....	40
3.3 ケース2（水源種別：表流水）	40
3.3.1 ステップ1：検討条件の確認.....	40
3.3.2 ステップ2：プロセスの選定	41

3.3.3 ステップ 3：水質に応じた浄水システムの選定.....	43
3.3.4 ステップ 4：浄水システムの決定.....	44
3.4 ケース 3（水源種別：湖沼水・ダム系）	45
3.4.1 ステップ 1：検討条件の確認.....	45
3.4.2 ステップ 2：プロセスの選定.....	45
3.4.3 ステップ 3：水質に応じた浄水システムの選定.....	48
3.4.4 ステップ 4：浄水システムの決定.....	49
参考文献.....	50