

2.2.3 下水道研究部

下水道施設を活用した住民生活の利便性等の付加価値向上に関する調査

Research on improvement of added value of sewerage system

(研究期間 平成 30 年度～令和 4 年度)

下水道研究部 下水道研究室

室 長 岡安 祐司
研 究 官 濱田 知幸

[研究目的及び経緯]

人口減少及び高齢化社会を迎えるなど社会情勢が大きく変化する中、日々の生活や社会活動を支える下水道システム、サービスのあり方についても、時代の要請に応じた新たな取組みが必要となっている。国土交通省は、平成 29 年に「新下水道ビジョン加速戦略」をとりまとめ、住民の生活利便性向上に関する重点施策の一つとして、高齢化社会等への対応としての下水道への紙オムツ受入れ可能性の検討を位置付けた。また、「下水道への紙オムツ受入に向けた検討ロードマップ」を策定し、制度面及び技術面での検討を進めているところである。

国総研では、下水道施設等への影響について検討を行っている。令和 2 年度は、下水道への夾雑物受入事例の調査、管きよ内の挙動に関する水理実験、下水処理場における夾雑物挙動の検討を行った。

下水道管路における効率的なストックマネジメント実施に関する調査

Research on efficient stock management of sewer pipes

(研究期間 令和元年度～令和 3 年度)

下水道研究部 下水道研究室

室 長 岡安 祐司
主任研究官 田本 典秀
交流研究員 原口 翼

[研究目的及び経緯]

日本の下水道管路総延長は、令和元年度末時点で、約 48 万 km であり、そのうち標準耐用年数 50 年を超える老朽管は約 1.9 万 km 存在している。老朽管は今後急激に増加することが見込まれており、老朽管の劣化特性を把握した上で、管路施設の適切な維持管理を行うことが重要である。

下水道管路に用いられる主な管材はコンクリート管、陶管、塩ビ管であるが、昭和 40 年代のオイルショック時に一時的に使用されていた硬質瀝青管については、劣化特性等に不明な点が多く、維持管理方法が確立されていない。そこで、硬質瀝青管の劣化特性を明らかにするため、これまで硬質瀝青管の布設実態および耐久性等に関する調査ならびに長期浸漬試験を実施してきた。今年度は引き続き、長期浸漬試験を実施し劣化特性を調査した。

また、令和元年度末時点の下水道管路の管理延長等および令和元年度内に発生した下水道起因の道路陥没の実態について、地方公共団体へのアンケート結果を基に整理するとともに、下水道研究室が継続的にデータを蓄積・公開している「管渠劣化データベース」及び健全率予測式の更新を行った。

効率的な浸水対策のためのストック活用に関する調査

Research on utilization of existing sewage facilities for urban inundation countermeasures.

(研究期間 令和元年度～令和3年度)

下水道研究部 下水道研究室

室 長 岡安 祐司

主任研究官 松浦 達郎

[研究目的及び経緯]

局地的大雨等による、下水道施設の能力を超えた降雨に対する浸水被害への早急な対応のためには、都市内の既存施設をストックとして最大限に活用するとともに、気候変動による影響も考慮し、効率的に浸水対策を進めていくことが重要である。

令和2年度は、気候変動の影響等を考慮した適切な計画降雨強度式の設定・見直し手法を整理することを目的として、各都市の浸水対策で用いている計画降雨強度式の作成方法等に関する実態調査を行い、計画降雨を設定している914団体から、1161個の計画降雨強度式に関する情報を収集した。

その結果、採用されている確率年は10年が最も多く全体の約4割、5～10年で全体の約9割以上を占めていた。次に、計画降雨強度式の作成に用いた降雨資料の収集期間の開始・終了年が確認できた923個の式を対象に、作成に用いた降雨資料の収集期間を整理した。その結果、約9割が20年以上の期間を用いている一方、40年以上の期間を用いているのは約4割であった。「下水道施設計画・設計指針と解説」(2019年、日本下水道協会)では、5～10年の確率年を計算するために必要な降雨データの収集期間は、「少なくとも20年なるべく40年以上が望ましい」としており、最低限必要な期間は概ね満足しているものの、望ましいとされる期間分の資料を収集しているのは半数にも満たないことがわかった。また、約3割の計画降雨強度式が、近年20年以内に作成されている一方、約2割が作成から40年以上経過していることがわかった。

下水道新技術の開発方向性及び導入促進に関する調査

Research on a development direction of sewerage technologies and a promotion of the technology introduction

(研究期間 令和元年度～令和4年度)

下水道研究部

下水道研究官 南山 瑞彦

下水道エネルギー・機能復旧研究官 横田 敏宏

下水道研究部 下水道研究室

室 長 岡安 祐司

主任研究官 田本 典秀

研 究 官 濱田 知幸

交流研究員 田中 裕大

[研究目的及び経緯]

国土交通省では、人口減少等に伴う厳しい経営環境、執行体制の脆弱化、施設の老朽化等の課題の進行や、海外水ビジネス市場の拡大等の社会情勢の変化を踏まえ、下水道の中長期的な方向性や未来像を示すものとして、平成26年7月に新下水道ビジョンを策定するとともに、新下水道ビジョンの実現加速のために選択と集中により5年程度で実施すべき施策について、平成29年8月に新下水道ビジョン加速戦略を取りまとめた。下水道の事業主体は厳しい財政状況や人員不足等の課題を抱えており、この加速戦略の示す目指すべき目標を実現するには、新技術の積極的な導入や技術開発により、コスト縮減や業務効率化を図っていく必要がある。

本調査は、前述の目標達成に有用な技術や事業主体の技術的課題等を調査し、下水道技術ビジョン・ロードマップの見直し等の検討に活用するものである。今年度は、下水道技術ビジョンの改定やロードマップ重点課題を整理したほか、小規模の地方公共団体を対象に技術ニーズや、新技術導入上の課題等について調査するとともに、課題解決のサポートを目的とした課題チェックシートを試作した。また、オキシデーショントリッチ法の処理場の省エネ運転方案の導入の課題について調査した。

下水道地震被害推定システムの精度及び利便性の向上等に関する調査

Research on improvement of estimated system of damage to sewerage

(研究期間 令和2年度～令和4年度)

下水道研究部 下水道研究室

室長 岡安 祐司
研究官 平出 亮輔
研究官 濱田 知幸
交流研究員 山路 昂央

[研究目的及び経緯]

近年、大地震が頻発しており、南海トラフ地震等の広域で甚大な被害が予想される巨大地震の発生が危惧されている。下水道は公衆衛生の向上等に大きく貢献する重要なライフラインの一つであるため、地震発生時に下水道管路施設の破損や変位に伴う交通障害等を、地震発生後の調査により早急に把握することが重要である。国土技術政策総合研究所では、大地震が発生した直後の情報の空白期においても各地方公共団体の概算被災管路延長と必要調査人数を推定し、迅速な支援体制構築を可能とする下水道地震被害即時推定システム(以下、「被害推定システム」)の開発を進めている。

本調査は、被害推定システムの精度や利便性の向上を図るための検討を行うものである。令和2年度は、被災しやすい下水管路の条件を明らかにするため、平成30年北海道胆振東部地震において被害があった地方公共団体の下水道管路施設の情報を収集し、施設の条件ごとの被害傾向を整理した。

下水道管路の防災・減災技術の開発に関する実態調査

Research on development of technique for disaster prevention and reduction of sewerage pipelines (P)

(研究期間 令和2年度～令和3年度)

下水道研究部 下水道研究室

室長 岡安 祐司
主任研究官 松浦 達郎
主任研究官 田本 典秀
交流研究員 山路 昂央

[研究目的及び経緯]

近年、気候変動に伴う大雨や短時間強雨の発生回数が増加しており、それに伴う被害が激甚化してきている。平成26年に閣議決定された「国土強靱化基本計画」では、施策分野ごと等に推進方針が定められており、下水道においても自然状況等の変化に対応しつつ被害を最小化すること等が示された。下水道は公衆衛生の向上に大きく寄与するライフラインの一つであるため、大量の雨水が施設に流入してくる状況においても、その機能を確保することが重要となる。そのため、積極的な技術開発や設計時の技術資料などを示すこと等により、雨水流入による下水道管路の被害に対して「防災」及び「減災」を図っていく必要がある。

国土技術政策総合研究所では、現在全国的に顕在化する雨水流入による下水道管路施設の被害状況を調査し、技術開発や技術資料作成等の検討に活用するものである。今年度は、約70の地方公共団体を対象にアンケート調査を行い、降雨による下水道管路施設に生じた被害傾向や技術的課題等を整理したほか、詳細な発災状況の把握を目的に現地調査及びヒアリング調査も実施した。

下水道管路を対象とした総合マネジメントに関する研究

Research on establishment of management cycle of sewer pipes.

(研究期間 平成 30 年度～令和 2 年度)

下水道研究部 下水道研究室
Water Quality Control Department
Wastewater System Division

室 長 岡安 祐司
Head OKAYASU Yuji
主任研究官 田本 典秀
Senior Researcher TAMOTO Norihide
交流研究員 原口 翼
Guest Research Engineer HARAGUCHI Tsubasa

Sewer pipes deteriorate over time and around 3,000 road sinkholes are caused occur by sewer pipes every year. It is increasingly recognized the importance of appropriate management of sewer pipes. In this study, we propose a method to determine the best frequency of sewer pipe inspections using the deterioration rate prediction curve developed by the National Institute for Land and Infrastructure Management of Japan.

〔研究目的及び経緯〕

日本の下水道管路総延長は約 48 万 km (令和元年度末時点) と膨大であり、下水道管路に起因する道路陥没も年間約 3,000 件発生している。今後、老朽管の割合は加速度的に増大する見込みであり、これに伴い、道路陥没等の重大事故の発生リスクが高まることが危惧される。また、下水道の事業主体である地方公共団体の職員や予算も限られる中、点検調査の一層の効率化と蓄積された維持管理情報の活用による管路管理に係るコストの最適化により、適切な管路マネジメントサイクルを構築する必要がある。

本研究は、地方公共団体における適切な管路マネジメントサイクルの構築を支援するため、管路条件等に応じた最適な点検調査技術の選定手法や、維持管理情報を活用した計画・設計・施工・維持管理の最適化手法を提案した。本稿では、特に、管路の最適な点検調査頻度の設定方法に関する研究について述べる。

〔研究内容〕

国総研では、これまで地方公共団体から収集した下水道管路の劣化に関するデータを基に「健全率予測式」を作成しており、健全率予測式を用いた点検調査頻度の設定方法を提示してきた。本研究では、健全率予測式を基に、下水道管路における修繕や改築等の対策を実施すべき緊急度に遷移する時期から点検調査頻度を算出することを試みた。

実際には、修繕や改築等の対策を判断する緊急度は地方公共団体により考え方が異なるが、本研究では緊急度Ⅰ及びⅡを対策実施すべき緊急度とした。また、本研究では施設の重要性を、図-1 に示すように道路陥没事故等が発生した際の社会的影響の大きさを考慮して「最重要管理」、「重要管理」及び「通常管理」の3つに分類した。

凡例	ランク	該当施設	重要性の区分
→	a	社会的な影響が大きな施設 (緊急輸送路下に布設された管 きよ、河川を横断する管きよ等)	最重要管理
→	b	機能上重要な施設	重要管理
□	c	上記以外	通常管理

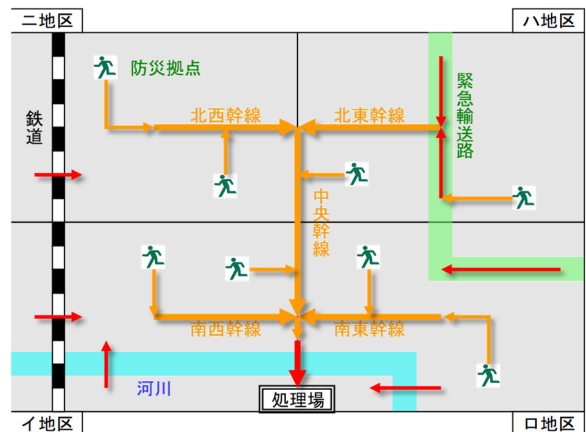


図-1 道路陥没等発生時の社会的影響の大きさを考慮した施設の重要性区分

次に、修繕等何らかの対応が必要となる緊急度Ⅰ及びⅡの下水道管路の割合を「劣化保有率」、健全率予測式の健全率の最大値である 1.0 (=全管路が健全) を劣化保有率 0%、とそれぞれ定義した。更に、劣化保有率については施設の重要性に応じて「最重要管理：5%」、「重要管理：20%」、「通常管理：40%」と、重要性の高い管路の劣化保有率が低くなるよう設定し、施設の重要性ごとの劣化保有率と健全率予測式の交点を点検調査の着手時期として管種ごとに求めた。なお、算出に際し、コンクリート管及び陶管にあってはワイブル分布式を、塩ビ管にあっては調査データが少なく正確なワイブル分布式を得ることができなかったため、マルコフ遷移確率モデルによる式をそれぞれ用

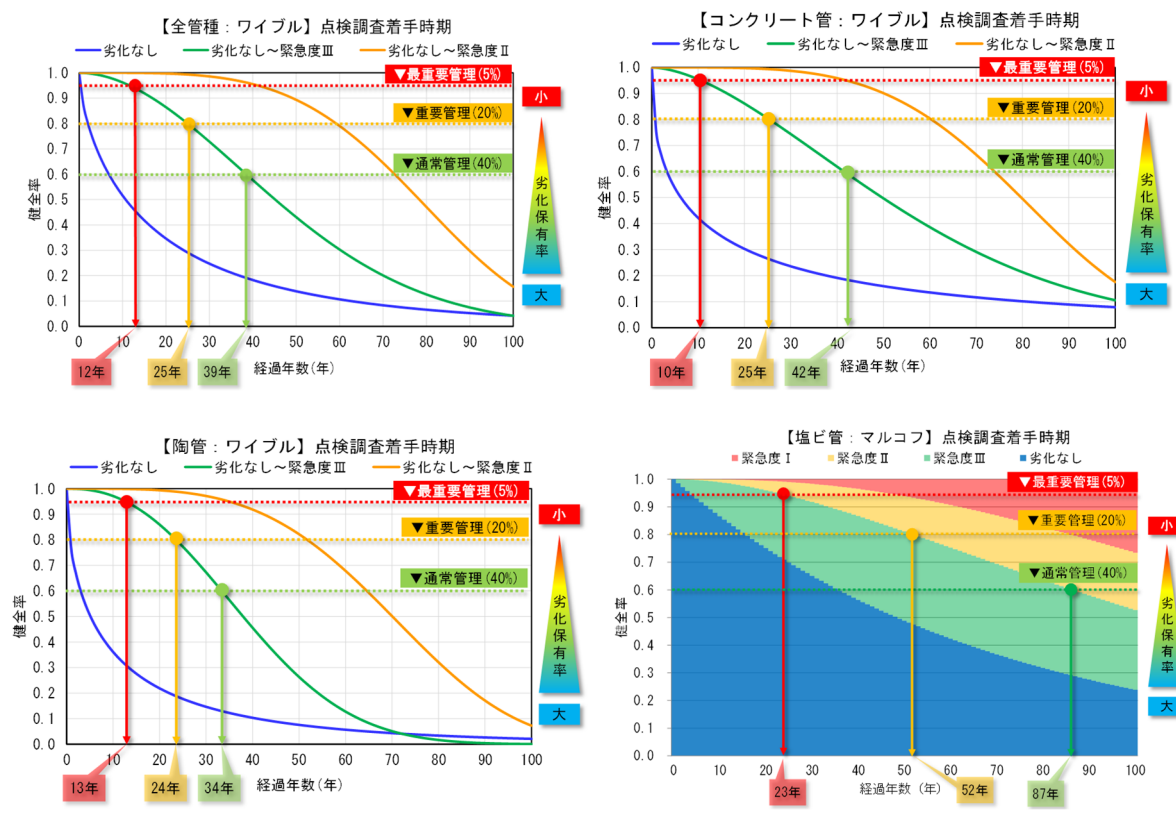


図-2 管種ごとの点検・調査着手時期の設定

いることとし、健全率予測式は国総研が平成30年度までに全国の地方公共団体から収集したデータから作成した。

【研究成果】

上述した手法により点検調査着手時期を試算した結果を図-2に示す。コンクリート管及び陶管については、最重要管理は約10年、重要管理は約25年となり、通常管理の着手時期は、コンクリート管約40年、陶管約35年と異なる結果となった。一方、塩ビ管は最重要管理約25年、重要管理約50年であったが、通常管理は87年と調査着手まで相当長期間となることから、通常管理は標準耐用年数である50年と設定した。なお、塩ビ管の劣化に関する調査データについては十分な数を収集できているとは言い難く、引き続きデータを蓄積していくことが課題である。

また、2回目以降の点検調査の実施時期は、前回の点検調査における緊急度の判定結果により次回の点検調査時期が変わるように検討した。前回の点検調査時に緊急度Ⅰ及びⅡと判定された場合、改築（布設替えまたは更生）を実施するものとして初回の点検調査の着手時期と同様とした。劣化なしと判定された場合も初回の点検調査の着手時期と同じ年数とした。

緊急度Ⅲと判定された場合は、必要に応じて修繕を実施することとし、予防保全の観点から、次回の点検調査時期を初回の点検調査の着手時期（年数）の概ね

1/2以下と設定した。

以上を踏まえ、管種や施設の重要性に応じた点検調査着手時期と頻度に関する試算結果を表-1に示す。なお、試算結果については5年単位に丸めて表示した。

今後はそれぞれの地方公共団体において任意に条件を設定し、地域の特性を踏まえた検討が行われることが期待される。

表-1 施設重要性に応じた点検調査着手の時期・頻度の設定例

頻度	前回点検・調査結果		最重要管理	重要管理	通常管理	
	管種	判定 対策区分				
着手時期 (1回目)	全管種	—	10年	25年	40年	
	コンクリート管	—				
	陶管	—				
頻度 (2回目以降)	全管種	劣化なし	10年	25年	40年	
		緊急度Ⅰ				改築を実施
		緊急度Ⅱ				必要に応じて修繕を実施
	コンクリート管	劣化なし	10年	25年	40年	
		緊急度Ⅰ				改築を実施
		緊急度Ⅱ				必要に応じて修繕を実施
	陶管	劣化なし	10年	25年	35年	
		緊急度Ⅰ				改築を実施
		緊急度Ⅱ				必要に応じて修繕を実施
	塩ビ管	劣化なし	25年	50年	50年	
		緊急度Ⅰ				改築を実施
		緊急度Ⅱ				必要に応じて修繕を実施

【成果の活用】

本研究の成果の一部は、国土交通省下水道部及び国総研下水道研究部が共同で策定した「維持管理情報等を起点としたマネジメントサイクルの確立に向けたガイドライン（管路施設編）」（令和2年3月）に反映されている。

下水道革新的技術実証事業

Breakthrough by Dynamic Approach in Sewage High Technology Project

(研究期間 平成 23 年度～)

下水道研究部	下水処理研究室	室長	田嶋 淳	主任研究官	岩渕 光生
		研究官	藤井 都弥子	研究官	高濱 俊平
		研究官	福間 泰之	研究官	松橋 学
		研究官	栗田 貴宣	研究員	長寄 真
下水道研究部	下水道研究室	室長	岡安 祐司	主任研究官	松浦 達郎
		主任研究官	田本 典秀	研究官	濱田 知幸
		研究官	中村 裕美	交流研究員	田中 裕大
		交流研究員	原口 翼	交流研究員	山路 昂央

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、新技術の研究開発及び実用化を加速することにより、下水道事業における低炭素・循環型社会の構築やライフサイクルコスト縮減、浸水対策、老朽化対策等を実現し、併せて本邦企業による水ビジネスの海外展開を支援するため、平成 23 年度より下水道革新的技術実証事業（B-DASH プロジェクト）を実施している。

本事業における研究は、大幅なコストの縮減と消費エネルギーの削減、再生可能エネルギーの創出等を実現する革新的技術を対象に、実規模レベルでの施設を整備して実証研究を行い、その結果を評価して導入ガイドラインを作成することを目的としている。

令和元年度採択技術において、「ICT・AI を活用した省スペース・省エネ型高度処理技術」及び「AI データ解析による効率的な管内異常検知技術 2 件」については、コスト縮減、エネルギー消費及び温室効果ガス排出量削減等の効果を取りまとめ、導入ガイドラインを策定した。「クラウドや AI 技術を活用した効率的なマンホールポンプ管理技術」は研究結果を取りまとめ、今後導入ガイドラインを策定する予定。「省エネ・創エネを組み合わせた事業採算性の高い汚泥炭化システム」については、技術性能や事業性の予備調査結果を取りまとめ、実規模実証研究に向けた課題を整理した。

令和 2 年度採択技術において、「災害時に移設可能な水処理技術」、「中小規模処理場間の広域化に資する低コスト汚泥減量化技術」及び「IoT と AI 技術を活用した効率的なマンホールポンプ管理技術」については実規模実証施設を設置し、研究結果を取りまとめた。「効率的な管渠劣化状況の自動判別システム 2 件」や「効率的な管渠劣化状況のスクリーニング調査技術」及び「雨天時浸入水による流量変動に対応可能な水処理技術 2 件」については、技術性能や事業性の予備調査結果を取りまとめた。

令和 3 年度は、「ICT を活用した下水道施設広域管理システム」、「AI を活用した水処理運転操作の最適化支援技術」及び「AI を活用した雨天時浸入水量予測技術及び雨天時運転支援技術」について実規模実証を行うとともに、「下水処理場の土木・建築構造物の劣化状態を効率的に点検・調査する技術」、「下水汚泥からの効率的なリン回収・利用技術」について FS 調査を行う予定である。

実証研究成果を踏まえ作成した導入ガイドラインについては、国総研資料として刊行し、革新的技術を全国に普及展開するとともに、本邦企業による水ビジネスの海外展開を支援する。

下水処理プロセス安定化・高度化のための微生物データベース構築に関する基礎的研究

Research on the construction of a microbial database to stabilize and enhance the wastewater treatment process.

下水道研究部 下水処理研究室

(研究期間 令和元年度～令和3年度)

室長	田嶋 淳
研究官	栗田 貴宣
研究員	長寄 真

[研究目的及び経緯]

下水処理プロセスは無数の微生物によって構成される活性汚泥による生物処理が根幹を担っているが、現状の運転管理は MLSS や SVI 等の指標を用いている場合が多く、より安定的な運転を行うための新たな試みとして微生物叢データの活用が考えられる。これまで下水処理プロセスを担う微生物に関する様々な研究が行われてきたが、機能や役割が明らかとなっている微生物群は汚泥中に存在する微生物のごく一部でしかなく、ほとんどの微生物群の生理・生態学的機能の全貌は明らかになっていない。将来の維持管理や処理水質の安定及び向上を実現させるためには個々の微生物生態学的な知見の蓄積・活用が重要である。本研究では、微生物データベース構築に必要な項目の選定を目的とする。

本年度は、流入水、処理水の炭水化物やタンパク質等の有機物の濃度を測定するとともに、次世代シーケンサーによる活性汚泥の微生物叢解析を行い、微生物叢と有機物除去等の関連性を検討した。

下水処理場の応急復旧対応を再現可能な下水処理実験施設整備及び検討

Construction of pilot plant reproducing wastewater treatment flow on emergency restoration.

下水道研究部 下水処理研究室

(研究期間 令和元年度～令和3年度)

研究官	松橋 学
研究官	福間 泰之
室長	田嶋 淳

[研究目的及び経緯]

近年、豪雨により想定外の大規模浸水が発生し、下水処理場が水没して処理機能を喪失する事象が発生している。被災し処理能力が低下した下水処理場では、やむなく未処理下水の消毒放流を実施する場合があるが、流入下水の性状や消毒方法によっては、消毒効果が不十分となる可能性があり、下水性状等に応じた具体的な対策手法は確立されていないのが実情である。本研究では、緊急措置段階及び応急復旧段階の下水の処理・消毒の対策手法の開発を目的とする。

本年度は、令和元年に発生した台風19号等に関する下水処理場の被災事例、各処理場の緊急措置・応急復旧対応の実施状況に関する情報収集を行うと共に、被災した下水処理場を模した実験設備を建設し、下水性状等に応じた緊急措置段階及び応急復旧段階の下水の処理・消毒の対策手法について整理した。

下水処理水の衛生学的な安全性を考慮した技術基準及び管理手法に関する調査

Survey on technical standards and management methods based on the hygiene and sanitation safety treated wastewater.

下水道研究部 下水処理研究室

(研究期間 令和2年度～令和4年度)
研究官 松橋 学
研究官 福間 泰之
室 長 田嶋 淳

[研究目的及び経緯]

環境基準項目が大腸菌群数から大腸菌数に変更される予定であることを受けて、下水処理水の放流水の指標も大腸菌数へ変更することについて検討が必要である。また、再生水利用の国際標準が策定されつつあり、国内再生水事業においても、従来技術の性能を評価した上で、国内の技術基準や再生水利用の効果について調査検討が必要である。

本年度は、放流水における大腸菌数の測定方法の妥当性の検証として、測定機関の違いによる大腸菌測定の繰り返し精度に関する検討を実施すると共に、衛生学的な安全性を考慮した指標となりうるウイルス等の下水処理場における実態を把握した。

下水道から排出される温室効果ガス対策に関する調査

Research on countermeasures against greenhouse gas emission from wastewater treatment.

下水道研究部 下水処理研究室

(研究期間 令和2年度～令和4年度)
室 長 田嶋 淳
研究官 栗田 貴宣
研究官 松橋 学

[研究目的及び経緯]

地球温暖化対策計画において、下水道から排出される温室効果ガス排出量について約20%削減(2030年)が目標とされており、エネルギー由来のCO₂だけでなく水処理、汚泥処理において発生する一酸化二窒素(N₂O)排出抑制技術が求められている。特に生物反応により発生する水処理からのN₂Oについては実態を含め依然不明な点が多く明確な対策が講じられていない。このような背景のもと、経済的で導入しやすい、エネルギー、処理水質、N₂O排出量を考慮した下水道における低炭素型水処理について検討をしている。

令和2年度は、疑似嫌気好気活性汚泥法においてN₂O発生量が季節変動する要因について検討を行った。現地調査の結果から、硝化が亜硝酸で止まる場合に大きく発生量が増加することを確認した。今後は降雨など硝化活性に影響を与える可能性のある因子について現地調査による検証を行う予定である。

下水処理場におけるエネルギー最適化に関する調査

Research on energy optimization in sewage treatment plants.

下水道研究部 下水処理研究室

(研究期間 令和2年度～令和4年度)
室長 田嶋 淳
研究官 藤井 都弥子

[研究目的及び経緯]

「流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説」(平成26年度改訂)においてエネルギーの効率性についての記載が追加されたほか、「下水道技術ビジョン」(平成27年度策定)において下水道から排出される温室効果ガス排出量の削減に向けた技術開発等の推進が目標として定められるなど、水環境の保全だけでなく電力消費量や温室効果ガス排出量の削減が下水道事業における喫緊の課題となっている。また、令和元年6月には省エネ技術導入を促進することを目的として「下水処理場のエネルギー最適化に向けた省エネ技術導入マニュアル(案)」が刊行され、省エネ施策のさらなる導入が求められている。

こうした課題の解決に向けて、これまであまり調査が行われてこなかった小規模処理場の電力消費量の実態把握、水処理・汚泥処理工程における設置機器の違いによる電力消費量への影響等の整理を行い、下水処理場におけるエネルギー最適化を推進するための方策等を検討する。

令和2年度は、小規模処理場における設置機器や運転状況、電力消費量や維持管理費の実態について情報を収集整理するとともに、オキシデーショントッチ法による電力消費量を流入水量の関数として算出する関係式を作成した。

生物電気化学的な窒素固定促進技術開発のための基礎的研究

Technical development for the bio-electrochemical promotion of nitrogen fixation..

下水道研究部 下水処理研究室

(研究期間 平成30年度～令和3年度)
研究官 栗田 貴宣

[研究目的及び経緯]

ハーバー・ボッシュ法によって莫大なエネルギーをかけて生成されているアンモニアは、日本ではそのほとんどを肥料として消費している。近年の水素需要の増加により、水素の貯蔵や運搬技術についても開発が進んでおり、その中でアンモニアが水素キャリアとして注目されている。効率的なアンモニア生成技術の確立が期待される中で、本研究課題では生物学的な窒素固定技術によるアンモニア生成に着目した。生物学的な窒素固定技術によるアンモニア生成は活性増加が必須である。本研究課題では、生物学的な窒素固定技術を利用した新たなアンモニア生成システムの開発のために必要な知見を得ることを目的とした。本年度は、ヒューミン存在下で窒素固定活性が増加する微生物群集について解析を行い、窒素固定を担う微生物群の候補について明らかにした。