

行政情報

# 下水道政策研究委員会 脱炭素社会への貢献のあり方検討小委員会 報告書 脱炭素社会を牽引する「グリーンイノベーション下水道」の実現に向けて

藤岡 勝之

国土交通省と公益社団法人日本下水道協会は、脱炭素社会の実現に向けた今後の下水道分野の政策検討のため、令和3年10月に下水道政策研究委員会「脱炭素社会への貢献のあり方検討小委員会」を立ち上げ、令和4年3月に報告書を取りまとめた。同報告書では、今後、我々の社会の脱炭素・循環型への転換を先導する『グリーンイノベーション下水道』を目指すべき姿とし、実現に向けた取組事項が取りまとめられたところ、本稿ではその内容について紹介する。

キーワード：下水道、カーボンニュートラル、資源循環

## 1. はじめに

我が国は2050年カーボンニュートラルの実現と共に、2030年度の温室効果ガス削減目標について2013年度比46%削減を目指し、さらに50%の高みに向けて挑戦を続けていくことを表明した。2021年10月に改定された『地球温暖化対策計画（令和3（2021）年10月22日閣議決定）』において、下水道分野では、2030年度の温室効果ガス排出量を2013年度比で208万t-CO<sub>2</sub>削減する目標が掲げられている。

これらの動きも踏まえ、2050年カーボンニュートラルに向けて、国土交通省と公益社団法人日本下水道協会は下水道政策研究委員会「脱炭素社会への貢献のあり方検討小委員会」（委員長：東洋大学 花木教授）

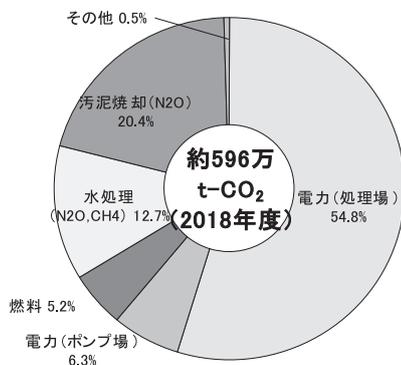
を立ち上げた。同委員会での審議を経て、脱炭素社会の実現に貢献する下水道の将来像を定め、関係者が一体となって取組むべき総合的な施策とその実施工程表を報告書としてとりまとめた。

## 2. 下水道における現状／ポテンシャル

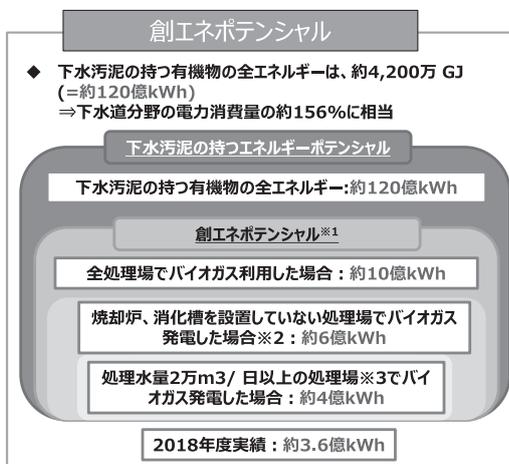
下水道は、年間約600万t-CO<sub>2</sub>の温室効果ガスを排出しており、地方公共団体の事務事業から排出される温室効果ガスの大きな割合を占める。一方、下水汚泥が有する有機物の全エネルギーを熱量として換算した場合、下水処理場の年間電力消費量の約1.6倍にも相当する約120億kWhにも上る（図-1）。

また、リンの年間需要量（約30万t）のうち、約2

下水道からの温室効果ガス発生量※1



※1: 平成30年度下水道統計、資源有効利用調査より国交省作成  
 ※2: 2018年度(平成30年度)の温室効果ガス排出量(確報値)



※1: 消化率(50%)、消化ガスの有効利用率(90%)、消化ガス利用実績における発電への利用割合と発電効率等(約20%)を考慮  
 ※2: 物理的、技術的に設置可能な箇所から算出したものであり、採算性は考慮していない。

図-1 下水道における温室効果ガス排出量と下水汚泥の持つエネルギーポテンシャル

割に相当する約5万tが下水汚泥に含まれており、さらに、国内で生産・輸入される窒素の約50%に相当する量が下水として流入するなど、持続可能な物質循環に対しても高い貢献ポテンシャルを有している。

下水道施設の省エネ化や資源・エネルギーの利活用は、維持管理費の削減等による下水道経営改善や地域活性化に資する。また、下水道が有する高いポテンシャルを活用し、脱炭素地域の形成に貢献することは、下水道のプレゼンス向上につながり、地域から海外までの人材や資金を惹きつける好循環を生み出す。

### 3. 脱炭素社会の実現に貢献する下水道の目指すべき姿

これまでも下水道は、平成26(2014)年7月に下水道政策研究委員会がとりまとめた「新下水道ビジョン」に基づき、持続的発展が可能な社会の構築に貢献することを究極の使命として、下水道システムを水・資源・エネルギーの集約・自立・供給拠点化することを目標として各種取組を進めてきた。

下水道の目指すべき姿を定めるにあたっては、下水道事業における脱炭素化についてはもちろん、下水道が有する高いポテンシャルを活用し、如何に社会全体に貢献するかという視点で議論が行われた。委員からは、これまでの雨水排除や汚水処理の静脈機能に加え、下水道の有する水・資源・エネルギーの回収・供給を通じ、動脈機能を強化させ、下水道システムを高度な循環システムに進化させていくことについて提案された。

これらの議論を踏まえ、下水道施設自体の省・創・再エネ化を進めるとともに、多様な主体と連携等を進めることで、「今後、我々の社会の脱炭素・循環型への転換を先導する『グリーンイノベーション下水道』」を、下水道事業の目指すべき姿として位置づけた(図-2)。

### 4. 脱炭素化を進めるための費用負担の考え方

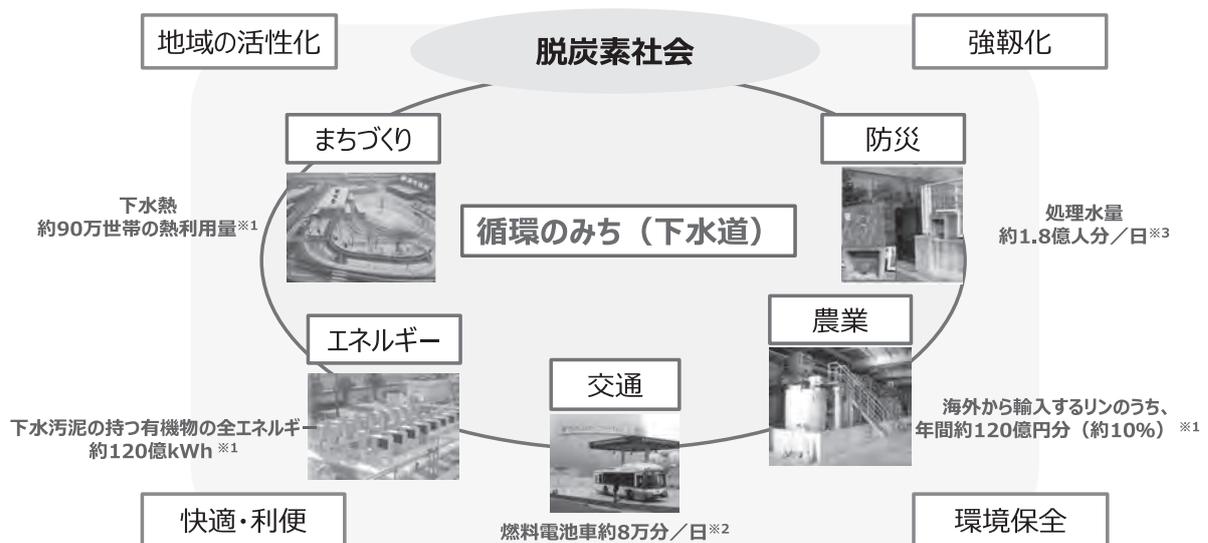
自治体委員からは脱炭素化の取組による下水道使用料への負担に対する懸念の声もあがり、それを踏まえ、下記の費用負担の基本的考え方が報告書に整理された。

「地球温暖化対策は、総力を結集すべき公益性の高い取組である。このため、各主体が対策に必要となる施設整備や維持管理について、あらゆる財源を活用しつつ、適切な費用分担の下、実施すべきである。」

具体的には、下水処理工程において実施される施設整備等は下水道管理者が、下水道事業の一環として進め、地域バイオマスの受入等の施設を最大限活用する取組については、その内容に応じ、一般会計や関係省庁予算をはじめ、様々な財源を効率的に活用し、推進するべきとしている。

### 5. グリーンイノベーションを実現するための3つの方針と施策展開の視点

グリーンイノベーション下水道の実現に向けては、次の3つの方針が掲げられた。



※1：第1回 脱炭素社会への貢献のあり方検討小委員会 資料より

※2：下水汚泥を全てバイオガス利用(約300万m<sup>3</sup>)し水素として活用したケースとして、H26 B-DASHプロジェクトの実績(下水道バイオガス2,400m<sup>3</sup>/日 → 水素 3,300m<sup>3</sup>/日(燃料電池約65台分))から算出

※3：H30年度の処理水量(約14,400,000千m<sup>3</sup>)に対し、一人あたりの水使用量216L/日(東京都水道局HPより)として算出

図-2 脱炭素社会に貢献する下水道の将来像

## 脱炭素社会への貢献のあり方検討小委員会報告書(概要①)

- 脱炭素社会の実現に貢献する下水道の将来像を定め、関係者が一体となって取り組むべき総合的な施策とその実施工程表について、最新の知見や下水道関係者の意見、政府目標及び関連計画等を踏まえた上でとりまとめたもの
- 今後、関係者が戦略的に行う取組を定める際の指針として利用されることを期待するもの

脱炭素社会の実現に貢献する下水道の目指すべき姿	
地球温暖化対策計画の2030年度目標達成及び2050年カーボンニュートラルの実現に向け、下水道施設自体の省・創・再エネ化を進めるとともに、多様な主体と連携を進めることが重要である。それによって、下水道が有するポテンシャルを最大活用して、スケールメリットはもちろん、これにとどまらず下水道を拠点とした新たな社会・産業モデルを創出するなど、環境・エネルギー分野の新展開、まちづくりや国際社会の脱炭素化、地域の活性化・強靱化等を牽引することが可能になる。これらを踏まえ、今後、我々の社会の脱炭素・循環型への転換を先導する「 <b>グリーンイノベーション下水道</b> 」を、下水道事業の目指すべき姿とする。	
グリーンイノベーション下水道を実現するための3つの方針	
①下水道が有するポテンシャルの最大活用、②温室効果ガスの積極的な削減、③地域内外・分野連携の拡大・徹底	
施策展開の5つの視点	
①ポテンシャル・取組の見える化、②戦略的な脱炭素化、③イノベーションへの挑戦、④多様な主体との連携、⑤デジタル技術の活用	
下水道分野における現状	関係者による取組を進める上で前提とすべき考え方
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆下水道事業は大量の電気を消費しており、排出される温室効果ガスは年間約600万t-CO<sub>2</sub>。</li> <li>◆水・資源・エネルギーが集約される下水道では、脱炭素社会に貢献し得る高いポテンシャルを有するが活用は一部にとどまっている。(下水道バイオマスリサイクル率は約34%)</li> <li>◆下水道の対策や目標を位置づける地方公共団体実行計画は一部にとどまり戦略性に欠ける。(一般市では51市のみが目標を位置づけ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆カーボンニュートラルの実現に向けては、誰もが無関係ではなく、あらゆる主体が総力を結集して取り組むべき。</li> <li>◆下水道施設の省エネ化、資源・エネルギーの利活用は維持管理費軽減等の下水道経営改善や地域活性化に繋げるべき。</li> <li>◆下水道が有する高いポテンシャルを活用し、脱炭素地域の形成に貢献することにより、下水道のプレゼンス向上を図り、国内外の人材や資金を惹きつける好循環を生み出す取組を目指すべき。</li> </ul>

図一3 報告書概要①

- (1) 下水道が有するポテンシャルの活用
- (2) 温室効果ガスの積極的な削減
- (3) 地域内外・分野連携の拡大・徹底

特に、温室効果ガスの積極的な削減にあたっては、処理水質と消費エネルギーがトレードオフの関係にあることから、水環境の状況に応じて適切な運転管理・水質管理を行う必要性が委員会の中でも議論になった。また、技術革新の加速をはじめ、人口減少が進展する中であっても効率的・効果的な取組や新たな貢献を追求するため、地域内外・分野連携の必要性が示された。

また、3つの方針の下、総合的な施策展開を実施するにあたり、「ポテンシャル・取組の見える化」をはじめとした5つの視点が示された(図一3)。

### 6. カーボンニュートラル実現に向けた計画と取組の時間軸

#### (1) 2030年目標達成に向けて

2030年までは10年も残されていないことから、温室効果ガス削減効果の高い事業の集中的な実施等、脱炭素化に資する新技術を総動員して計画的に取り組んでいくことが必要である。

このためには、国が定めた目標等を参考に、地方公

共団体実行計画等に下水道分野の目標を掲げるとともに、目標や取組の「見える化」等による取組の加速化及び関係者間の連携強化を図り、計画的な省エネ化及び創エネ・再エネ設備の導入、並びにデジタル技術を活用した効率的な維持管理を進めるべきである。

#### (2) 2050年目標達成に向けて

2050年カーボンニュートラルの実現に向けては、従来の下水処理方式のみにとらわれず、2050年を待たずに技術の実装、取組の拡大を図っていく必要がある。特に、大規模改築には時間を要するため、改築更新期を的確に捉えて抜本的な温室効果ガス排出削減を進めていく必要がある。

### 7. 目標実現に向け強化すべき施策

2030年度目標の達成、2050年脱炭素社会実現のための貢献に向け、これまでの取組を着実に進めるとともに、今後さらに強化して取り組むべき施策(図一4)と具体的な取組事項のロードマップが示された。

ロードマップにおいては、今後取り組むべき施策と共に、誰が主体的に取り組んでいくかについてもまとめられている。

## 脱炭素社会への貢献のあり方検討小委員会報告書(概要②)

- 地球温暖化対策計画等の2030年度目標の達成、2050年脱炭素社会実現のための貢献に向け、これまでの取組を着実に進めるとともに、今後、施策をさらに強化して取り組むべき施策は以下の通り。

### 目標実現に向け強化すべき施策（見せる、繋げる、活かす）

#### 1.地域の活性化・強靱化に貢献する循環システムの構築

- (1) 地方公共団体実行計画等における下水道の施策と削減目標の設定
- (2) 案件発掘から施設整備まで一体的・集中的な支援
- (3) 環境省と連携した地域バイオマスや廃棄物処理システムとの連携
- (4) 関係省庁が連携した予算支援や地方財政措置の充実

#### 2.効率的なエネルギー利用と良好な水質確保との両立

- (1) 流域の水環境状況や人口減少、エネルギー消費を踏まえた水質管理・処理方法の選定※
- (2) 省エネ診断に基づく処理規模・方式に応じた技術の普及促進
- (3) ICT・AI等も活用した効率的な運転管理の実施促進
- (4) 汚泥焼却に伴う $N_2O$ 排出の抑制促進
- (5) 水処理工程での $N_2O$ 、 $CH_4$ の排出メカニズム・対策の研究※

#### 3.取組の加速化・連携拡大に向けた環境整備

- (1) 具体化、数値化、客観化、標準化等によるポテンシャル・取組の「見える化」
- (2) 知見の共有・人材育成
- (3) 社会全体の削減に資する貢献の追求と評価
- (4) 農林水産省、地方公共団体農政部局等との連携による汚泥の肥料利用等の促進
- (5) PPP/PFI等の積極的な推進

#### 4.脱炭素化を支えるシステム・技術のイノベーション

- (1) カーボンニュートラル地域モデル実証処理場の整備
- (2) 下水道の脱炭素化に資する技術・資器材の認証、省エネ・創エネ仕様などの検討による導入加速
- (3) 技術開発の重点化
- (4) 研究開発イノベーション整備等オープンイノベーションによる技術開発の加速※

#### 5.本邦技術の競争力強化と戦略的な国際展開

- (1) 国際標準化活動等による本邦優位技術の展開促進
- (2) 官民協議会等を活用した戦略的な国際展開

※：2030年までに取組を進めつつも2050年までの実装を目指す

図－4 報告書概要②

## 8. グリーンイノベーション下水道の実現に向けた国の取組

本報告書では、グリーンイノベーション下水道の実現に向け、下水道関係者それぞれが果たすべき役割が整理されている。その中で、国については、温暖化対策に関する国際的な動向や人・モノ・カネといった下水道が抱える課題を把握し、「制度的枠組み」等の各主体が効率的な取組を進めるための環境整備を行うとともに、省庁の枠を超えてカーボンニュートラル推進に必要な支援や実行に向けたリーダーシップを発揮することが求められている。

上記の役割も踏まえ、今後国が主体的取り組んでいくべきとされた施策について、現在進めている取組支援の一部を以下に紹介する。

### (1) 下水道脱炭素化推進事業

地域の活性化・強靱化に貢献する資源・エネルギー循環システムに向けて、取組の検討と計画的な施設更新等を、一つひとつ着実に具体化していくためには、案件発掘段階から施設整備まで一体的・集中的な支援が必要とされている。

これに対し、国土交通省では令和4年度より下水道脱炭素化推進事業を創設し、温室効果ガス削減効果の高い先進的な創エネ・一酸化二窒素( $N_2O$ )事業への



図－5 下水道処理場における地域バイオマス集約と検討課題

集中的・優先的な支援を開始している。

### (2) 下水道エネルギー拠点化コンシェルジュ事業

資源・エネルギーの利活用に向けて事業採算性を確保するためには、地域における廃棄物処理システムをはじめ各分野等との連携により、スケールメリットを活かすことが重要な手法の一つとされている。一方、これらの取組を進めるに当たっては、各地域のバイオマス利活用や汚泥処理等における課題整理、廃棄物行政との連携等を行う必要があるところ、報告書においては、国として案件形成から施設整備までの支援を行うべきと整理されている。

これに対し、国土交通省では「下水道エネルギー拠点化コンシェルジュ事業」を通じ、これらの取組を積極的に検討する自治体にアドバイザーを派遣することで、案件形成支援を行っているところである(図－5)。

### (3) 下水処理場におけるエネルギー消費分析，省エネルギー対策の実施支援事業

下水道の省エネを進めていく上で、例えば、都市と地方では処理場の規模や処理方式等が異なるため、効果的に温室効果ガス排出を削減していくためには、省エネ診断に基づく有効な技術選定とともに、処理規模・方式に応じた取組を進めていくべきとされている。報告書においては、本取組の推進においても、国として省エネ診断等のプッシュ型支援を進めるべきと整理されている。

これに対し、国土交通省では、令和4年度より、「下水処理場におけるエネルギー消費分析，省エネルギー対策の実施（省エネ診断）支援事業」を立ち上げ、支援を開始したところである。

## 9. おわりに

本報告書では、「地球温暖化対策の推進に関する法律の一部を改正する法律（令和3年法律第54号）」が令和4年4月1日から施行されるにあたり、下水道管理者が定めるべき具体的な目標設定や、費用負担も含めて、下水道のカーボンニュートラル実現にあたっての基本的考え方が掲載されているところであり、関係者が取組を定める際の指針として利用することが期待されている。

地球温暖化は国民が共有すべき社会課題として、誰

もが無関係ではなく、あらゆる主体が総力を結集して取り組むべきであるとともに、2050年カーボンニュートラル実現への脱炭素化の取組は持続可能な経済社会に作り変える絶好の契機である。

国土交通省としては、脱炭素社会への貢献に向けて、地方公共団体、公的機関、民間企業、研究機関等の様々な関係者と議論を深めながら、報告書で提案された施策について詳細な制度設計等の検討を進めるとともに、取組の進捗や技術の実装状況を継続的に検証し、必要に応じて新たな定量的な目標の設定、施策自体の見直しを行う予定である。

本稿では紹介できなかった様々な施策やロードマップ、委員会での議論過程については、国土交通省ホームページを参照されたい。

([https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/mizukokudo\\_sewerage\\_tk\\_000734.html](https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/mizukokudo_sewerage_tk_000734.html))

([https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/crd\\_sewerage\\_tk\\_000124.html](https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/crd_sewerage_tk_000124.html))

JCMA

#### [筆者紹介]

藤岡 勝之（ふじおか まさゆき）

国土交通省

水管理・国土保全局 下水道部 下水道企画課  
資源利用係長

