

資料3

エネルギー分科会における主な検討事項  
及び今後の予定

## 令和5年度の主な検討事項

### 1. 技術開発の推進

#### 1) 下水道技術ビジョンロードマップ(脱炭素関係⑨⑩⑪)のフォローアップ、新技術の開発推進・実装に向けた検討

- ① [新技術開発推進に向けた下水道技術ビジョンRMのフォローアップ\(動向整理表の整理\)](#)
- ② [新技術・効率化技術の導入促進に向けて検討すべき事項の整理](#)

#### 2) 汚泥の肥料化やリン回収技術等、関係機関の情報を共有

- ・本省からの情報、日本下水道協会からの情報(肥料利用による炭素貯留効果検討)等の共有

### 2. 水処理過程からの $N_2O$ 排出係数改定及び制御因子解明に向けた調査方法の確立

- ③ [下水処理に伴う \$N\_2O\$ の実態把握に向けた調査マニュアル\(案\)の整理](#)

### 3. 地方公共団体の脱炭素化検討・取り組み支援(国総研の取組紹介)

- ・廃棄物との一体処理推進における検討手順書案(簡易検討ツール含む)の検討
- ・下水道の他分野への貢献評価(下水道資源の有効利用効果)検討に向けた情報収集の継続

#### 4) 将来的な全体最適化に向けた検討範囲の設定、流域全体を踏まえた議論

- ・検討に向け委員からの情報共有



## 速やかに取り組むべき技術開発項目の特徴 について、概略的に分類

※ここに記載する事項以外の開発を妨げるものではない  
※B-DASHは実規模実証を表している  
※()内は、技術開発項目の内容の一部を記載

### ★実用化されておらず、開発促進等を図るため、基礎・応用段階等からの掘り起こしや研究継続等が望まれる項目

- ⑨1-5(バイオマス等を用いた焼却炉の効率運転: R4に下水道応用研究実施済)、
- ⑨1-6(高負荷水・バイオマス受入に関する評価手法や受け入れ技術)
- ⑨5-4(バイオマスから製造する製品の無害化技術: B-DASH実証中)、⑩3-4(膜濾過・嫌気処理技術)、
- ⑩3-9(次世代太陽光等)、⑩5-3(既存躯体を用いた消化設備技術)、
- ⑪1-1(下水道施設のエネルギー自立化)、⑪2-9(カーボンフリー燃料等の利活用)、
- ⑪3-2(水処理におけるCH<sub>4</sub>の発生機構解明: CH<sub>4</sub>分解技術は下水道応用研究で実施中)

### ★既存の技術導入促進を図りつつ、更なる改善やメニューの追加等を図るための基礎・応用段階からの掘り起こしや研究継続等が望まれる項目

- ⑨1-2(刈草等受入、メタン発酵)、⑨5-3(肥料化技術: B-DASH、B-DASHFS及び下水道応用研究で実施中)
- ⑪2-7(エネルギーマネジメント)

### ★B-DASH施設等の導入促進を図りつつ、更なる改善やメニューの増加を図るための基礎・応用段階等からの掘り起こしや研究継続等が望まれる項目

- ⑩2-2(新しい嫌気性消化リアクター)、⑩3-6(燃料化技術の効率化)、
- ⑩5-1(嫌気性消化のモニタリングと既存消化槽の活用)⑩5-2(既存消化槽の高効率エネルギー生産・回収)、
- ⑩6-1(バイオガス発電、汚泥焼却等の廃熱利用の効率化: R4にB-DASH実施済)、
- ⑪2-1(流入有機物の回収による水処理負荷低減技術等: B-DASH実証中)、
- ⑪2-2(ICT、AIを活用した省エネ水処理技術: B-DASH実証中)、⑪2-3(送風プロセスの最適化: MABRIは、B-DASH FSで実施中)、
- ⑪2-4(曝気を行わない省エ型水処理)、⑪2-6(汚泥のエネルギー化: R4にB-DASH実施済)、
- ⑪3-3(高温焼却のコスト縮減)、⑪3-4(N<sub>2</sub>O排出量の少ない焼却技術(N<sub>2</sub>O除去技術含む))、
- ⑪3-5(創エネ・省エネとN<sub>2</sub>O排出量削減)

### ★社会情勢を勘案しつつ、更なる改善やメニューの増加を図るための基礎・応用段階等からの掘り起こしや研究継続等が望まれる項目

- ⑨3-1(下水・下水汚泥構成元素分離・リサイクル)、⑨4-2(ネガティブエミッション)、
- ⑩4-2(水素抽出)、⑩4-3(メタネーション技術: 下水道応用研究で実施中)、

### ★国・土研等における近年での研究実施項目

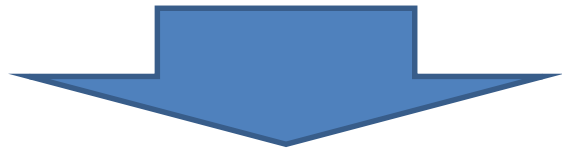
- ⑨2-1(バイオマス有効利用技術のLCC,LCA)、⑪2-8(全体最適)
- ⑪3-1(水処理におけるN<sub>2</sub>O発生機構解明: N<sub>2</sub>O発生抑制のための運転手法や、N<sub>2</sub>O分解技術は下水道応用研究で実施中)、
- ⑪4-1(ベンチマーキング手法)、⑪4-2(省エネ・創エネ・省CO<sub>2</sub>の定量化手法)

## B-DASH・下水道応用研究への技術開発ロードマップの活用

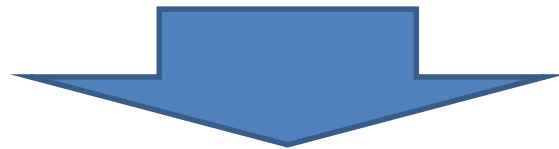
現行の国の技術に関わる制度(下水道応用研究(2年間)、B-DASHFS調査(2年間)、B-DASH実規模実証(3年間)について、2050年カーボンニュートラルに資する技術実装を目指した場合、仮に、現在(2024年)下水道応用研究から始めて、実証終了まで約10年であり、時期的にも下水道応用研究等で実施していくことが重要。

2050年カーボンニュートラルにむけ、速やかに取り組むべき技術などの特徴を勘案しつつ、研究体は、技術シーズを研究

＜各種制度の技術熟度＞



国土交通省国技室が実施するシーズ調査において、技術熟度に合わせ、研究体はシーズの内容(効果やスケジュール含む)を提案



支援制度	創設年度	制度概要	期間	金額 (1件当たり)
B-DASH (実規模実証)	H23	・実規模で実証できる段階にある技術の実証 ・実施対象とした実証に限定	3年間 (最長)	数千万円 ～十数億円
B-DASH (FS調査)	H28	・下水や下水汚泥等を用いた研究を終えているなど、 <u>1～2年のFS調査実施後に、実規模実証に進める段階にある技術</u> ・導入効果などを含めた普及可能性の検討や技術性能の確認	2年間 (最長)	5,000万円 以内
下水道 応用研究	H29	・大学等によるラポレベルの研究を終え、 <u>企業による応用化に向けた開発段階にある研究</u> ・処理場や管渠などの実規模施設を必要としない技術も対象 ・民間企業(大学との共同研究も可)を対象	2年間 (最長)	3,000万円 以内

※第1回エネルギー分科会国交省からの話題提供より抜粋

国土交通省国技室は、技術開発ロードマップ(速やかに取り組むべきとし技術開発項目や動向整理表等含む)を勘案し、シーズ調査における提案や社会情勢等を踏まえ、国の技術に関わる制度についてテーマを設定し、審議・採択することで、速やかに技術要素の充実を図ることが必要



## ②新技術・効率化技術の導入促進に向けて検討すべき事項

- 2030年目標に向け、運転方法の改善や省エネ機器の導入など、既存の省エネ対策に加え、下水道システムとして改善できるB-DASH技術等の全国処理場への導入が必要  
(令和3年度技術開発会議エネルギー分科会報告書)
- 目標達成には2025年頃までの取り組みが重要、技術実装に関してもフォローが必要  
(令和4年度第2回下水道技術開発会議)

- 自治体や企業に対する新技術導入の課題調査結果は、これまでも下水道技術開発会議や分科会へ提示(【参考資料】参照)
- 国の動向(現状の施策やB-DASH等の制度等)、その他課題等について分科会に提示  
(第1回、第2回分科会)



- 分科会委員より、施策や制度等に限らず、技術実装推進に向けた産官学双方向に対するご質問、課題と考える事項(解決すべき課題、導入推進に向け各部門は何をすべきと考えるか・・・)等、幅広くご意見を頂きたい。(第2回分科会)



- 課題や意見を取りまとめ、下水道技術開発会議へ報告。(第3回分科会)  
技術開発会議でも新技術導入促進に関し議論頂く等、必要な対応検討の推進に寄与したい。

# 新技術・効率化技術導入促進に向けた課題・現状と検討すべき事項(抜粋)

※参考資料4参照

技術開発	1) 下水道技術ビジョン ロードマップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・より認知、有効活用されるため、下水道技術ビジョンの分かりやすい体系化(RM構成、ロードのビジュアル化、広報戦略等)</li> <li>・幅広くでの技術を求める上で、技術開発項目の開発動向を踏まえた整理(R5E分科会実施)</li> </ul>
	2) 開発制度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・幅広くに技術を求める一方、目標達成型技術提案等、開発テーマの設定</li> <li>・下水道応用研究等も含め、より分かりやすいPRIによる適正な事業採択、効率的な技術向上</li> <li>※民間企業への開発へのインセンティブは必要</li> </ul>
	3) 産官学連携	<ul style="list-style-type: none"> <li>・他分野へ活用可能な下水道の物質・エネルギーのポテンシャル集計と広報活動(全体最適化検討の前、若しくは中で整理が望ましい)</li> <li>・開発者における積極的な異分野・海外へのアプローチ</li> <li>・Geマッチングの活用推進</li> </ul>
	4) 検討の場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・普及展開のための仕組み検討の場としての技術開発会議の活用</li> </ul>
導入検討時	1) 採用しやすさ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・システム技術の検討を有効に行うため、計画段階での積極的な新技術の検討を推奨。</li> <li>・コンサルタント、JS等、補完者の新技術・効率化提案への対応を引き続き期待。</li> <li>・一方自治体におけるGHG削減のモチベーションを向上させ、新技術導入のチャレンジを後押しする取組が必要(クレジット化等)</li> </ul>
	2) 信頼性、リスク等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術情報のより一層の周知、わかりやすさの検討が必要(下水道技術開発会議、下水道GX委員会、各実施主体の情報提供等)</li> <li>・自治体目線での有用な情報発信(B-DASHガイドラインへの反映、共同研究の積極的発信、周辺条件や前提条件等)</li> <li>・新技術導入に伴うリスクをヘッジする、性能発注および供用開始後の短期間の性能検証や部品交換等のメンテナンスを含めた契約などの積極的な採用等</li> </ul>
	3) 導入モチベーション	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新技術導入に関する各種事業制度の積極的な活用の周知、及び引き続き必要な制度設計の実施</li> <li>・自治体におけるGHG削減のモチベーション向上(再掲)</li> </ul>
発注、導入時		<ul style="list-style-type: none"> <li>・新技術や効率化技術の積極的な採用のため、性能発注方式の積極的採用(リスク低減等のための契約方式を含む)。</li> <li>Water-PPPによるリスク低減契約、プロフィットシェア等による積極的な活用促進。</li> <li>・性能発注の要求水準に関する情報等、自治体発注の参考とできるような情報の発信</li> <li>・コンサルタントやJS等、補完者による積極的な新技術、効率化技術の採用提案および性能発注方式の採用検討などのチャレンジを後押しする制度補完</li> </ul>

## ③下水処理に伴うN<sub>2</sub>Oの実態把握に向けた調査マニュアル(案)の整理

### 水処理から排出されるN<sub>2</sub>Oの課題

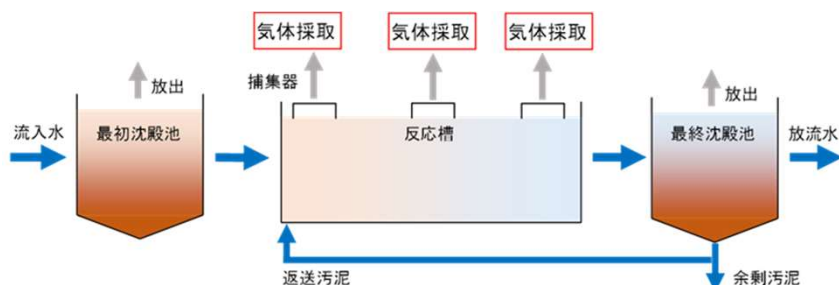
N<sub>2</sub>O排出量は時間変動、季節変動、処理場ごとの変動、採取場所による変動が大きく、正確な実態把握のためには各処理場における丁寧な調査が必要。また、調査方法の公定法が存在しない

→調査方法を取りまとめ簡易化・標準化しマニュアル(案)として公表することで、各自治体が調査を進められる環境を整える



分科会委員及び有識者への意見聴取を踏まえ「下水処理に伴う一酸化二窒素排出量の実態把握に向けた調査マニュアル(案)」として取りまとめた(分科会資料として公表予定)

N<sub>2</sub>O調査方法の簡易化・標準化により、  
 ・インベントリの排出係数改定  
 ・自治体独自調査による排出係数の設定  
 ・適切な運転方法の検討 等へ活用



調査方法④ (生物反応槽における定期サンプリング) のイメージ例

【目次】

- 第1章 総論
  - 1.1 本マニュアル(案)の位置づけ
  - 1.2 本マニュアル(案)策定の目的
  - 1.3 本マニュアル(案)におけるN<sub>2</sub>O排出量調査の対象
  - 1.4 用語解説
- 第2章 N<sub>2</sub>O調査方法の概要
  - 2.1 N<sub>2</sub>O調査の前提
  - 2.2 調査方法の一覧
- 第3章 調査計画の立案
  - 3.1 調査方法の選定の流れ
  - 3.2 調査時期および回数
  - 3.3 調査対象施設
- 第4章 自動測定器による連続モニタリング
  - 4.1 概要
  - 4.2 自動測定器の仕様および留意点
  - 4.3 ①排気ダクトにおける連続モニタリング
  - 4.4 ②生物反応槽における連続モニタリング
- 第5章 定期サンプリングによる調査
  - 5.1 概要
  - 5.2 定期サンプリングの手法および留意事項
  - 5.3 ③排気ダクトにおける定期サンプリング
  - 5.4 ④生物反応槽における定期サンプリング
- 第6章 排出係数の算出方法
  - 6.1 N<sub>2</sub>O濃度の変換
  - 6.2 単位時間あたりのN<sub>2</sub>O排出量の算出
  - 6.3 N<sub>2</sub>O排出係数の算出
  - 6.4 年間平均値の算出
  - 6.5 実測で得られたN<sub>2</sub>O排出係数の適用範囲
- 第7章 N<sub>2</sub>Oの排出量削減に向けて
  - 7.1 溶存態N<sub>2</sub>Oの調査
  - 7.2 窒素等水質との関係解明

※参考資料5を参照 **7**



# N<sub>2</sub>Oに関する調査等実施予定

		R5	R6	R7	R8
国総研	京都市との共同調査(R3より)	市内2カ所の処理場で実態調査	成果取りまとめ・公表	必要に応じて調査継続	
	季節別運転の影響調査(神戸市と共同研究)	垂水処理場で硝化, 脱窒抑制の影響評価	成果取りまとめ・公表		
自治体主体の調査(複数都市と連携)		調査計画立案	調査実施	成果とりまとめ・公表	
調査方法確立	下水試験方法の改定(協会)				
	調査マニュアル(案)の策定	マニュアル(案)作成 公表	適宜フォローアップ		
排出係数の改定		国内外の情報収集(業務発注)	新排出係数の枠組み案の作成(必要に応じて)インベントリ会議で報告	インベントリ会議で審議の提案	改定
N <sub>2</sub> O削減方法の提案		調査結果解析 文献調査等		N <sub>2</sub> O削減可能な運転方法の検討	

R5エネ分の審議事項

## 今後の予定

○2月中 N<sub>2</sub>O調査マニュアル（案）（E分科会資料）の公表

⇒ 各都市への説明、調査準備  
国総研資料としての公表準備

○次年度の予定

分科会委員より主に下記内容について意見・アイデア等をお願いすることを想定

1) N<sub>2</sub>O発生メカニズム・制御因子解明に向けた調査

- ・ N<sub>2</sub>O調査マニュアル（案）に沿った、小規模処理場やOD法などの24時間調査
- ・ 協力自治体からの調査データ収集
- ・ インベントリ会議にむけ、新排出係数の枠組み検討 等

2) 将来的な全体最適化に向けた検討

- ・ 下水道の他分野への貢献評価手法の提示
- ・ 全体最適化に内在する複数の評価軸に関する議論の整理 等

3) 各委員からの情報提供、他必要事項の検討・対応（新技術導入促進に向けた事項等）