

## 資料 3

# 令和4年度 エネルギー分科会 ～今年度の取組～

# 目次

---

1. 背景
2. 令和3年度の取組
3. 令和4年度以降取組内容（案）
4. 令和4年度スケジュール（案）
5. 論点

## エネルギー分科会の設置趣旨（抜粋） （平成30年度設置）

- 主に下水道資源・エネルギー技術などの新技術の開発および導入促進について、これまでの取り組みや課題の整理、今後の推進方策の検討などを行うことにより、下水道事業における新技術の導入を促進することを目的として、下水道技術開発会議規約第4条に基づき、本分科会を設置するものである。

・カーボンニュートラルに向けた政府の動き

2020年12月～2021年6月：**国・地方脱炭素実現会議 (R3 6.9)**

- **2030年度までに少なくとも100カ所**の「脱炭素先行地域」の選定予定。  
環境省がR3年度中に脱炭素先行地域を公募予定（公募の詳細は関係府省庁とも相談）  
令和4年度の支援制度を含めたガイドブックを策定予定。

2021年6月：**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（改正地球温暖化対策推進法）公布**

- 2050年カーボンニュートラルの実現を法律に明記。
- 地方公共団体実行計画において、**再エネ・温室効果ガス等施策の実施目標を策定義務化**（市町村は努力義務化）等

2021年6月：**グリーン成長戦略の策定**

- 成長が期待される産業（14分野）において、高い目標を設定し、あらゆる政策を総動員

2021年7月：**国土交通グリーンチャレンジの策定**

- グリーン社会の実現に向けて戦略的に取り組む国土交通省の重点プロジェクトをとりまとめ
- 「国土交通グリーンチャレンジ」を着実に実行していくため、「国土交通省グリーン社会実現推進本部」（本部長：赤羽国土交通大臣）を立ち上げ

2021年秋頃：**地球温暖化対策計画、エネルギー基本計画の見直し**

- **2030年度46%削減**、更に50%の高みを目指して挑戦（2013年度比）

2021年秋頃：**新たな国土交通省環境行動計画（2014年3月策定、2017年3月一部改定）の策定**

- 2050年カーボンニュートラルに向けた政府の地球温暖化対策計画等の見直し等の状況を踏まえ、国土交通省の環境関連施策の実施方針を定める

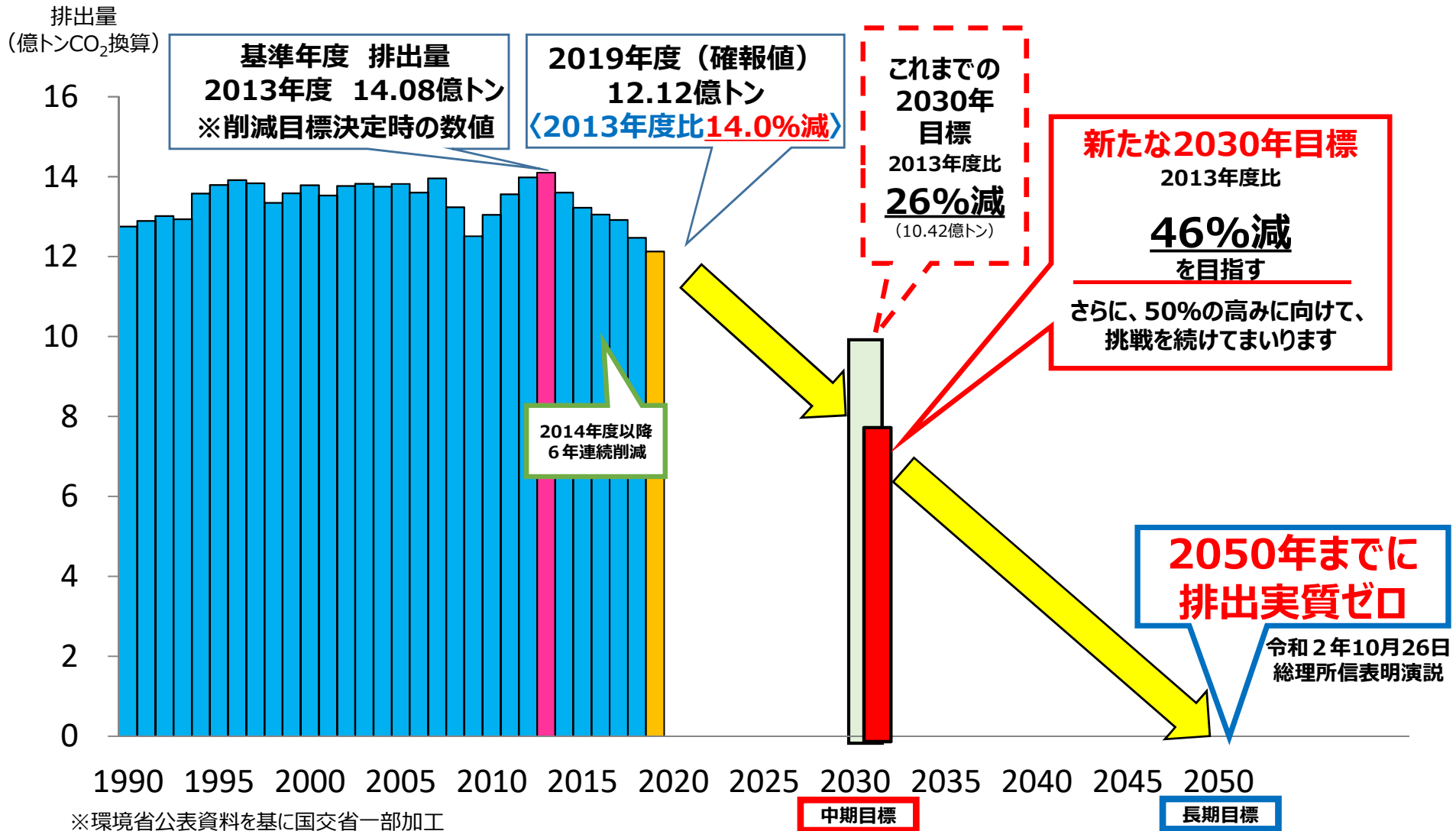
～2022年6月：**改正地球温暖化対策推進法の施行**

**⇒地方公共団体実行計画における下水道分野の積極的な目標設定が必要**

# 背景

## 我が国の温室効果ガス削減の中長期目標

◆ 「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、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」べく、中長期目標を設定。



# 背景

## ・地球温暖化対策計画改定（令和3年10月22日閣議決定）における下水道分野の削減目標（2030年目標）

- 2030年度における温室効果ガス排出量を2013年度比（二酸化炭素換算で）**208万t-CO<sub>2</sub>**削減。
- 2050年カーボンニュートラルに向けて更なる高みを目指す。

### 省エネの促進

**現状:** 電力消費量が増加傾向

**目標:** 年率約2%の削減を確保し、約60万t-CO<sub>2</sub>を削減

**進捗見通:** 省エネ法に基づく取組(年率1%削減)よりも一層の取組加速が必要。

### 下水汚泥のエネルギー化（創エネ）

**現状:** 下水汚泥エネルギー化率：24%  
(R元年度)

**目標:** エネルギー化率を37%まで向上させることで、約70万t-CO<sub>2</sub>を削減

**進捗見通:** 自治体の導入計画の確実な実施、更なる取組の拡大が必要。

### 焼却の高度化

**現状:** 高温焼却率：約73%（R元年度）

**目標:** 高温焼却率100%、新型炉への更新により、約78万t-CO<sub>2</sub>を削減

**進捗見通:** 改築更新時に高温焼却への確実な更新、更なる排出削減に向けた取組が必要。

### 再エネ利用の拡大

**現状:** 太陽光：約0.7 億kWh  
小水力：約0.02 億kWh  
風力：約0.07 億kWh  
下水熱：約90 千GJ

**目標:** 導入推進により、約1万t-CO<sub>2</sub>を削減

**進捗見通:** 達成見込み

地球温暖化対策計画改定における2013年度の下水道分野の温室効果ガス排出量は約406万t-CO<sub>2</sub>

・2030年度の全電源平均の電力排出係数：0.25kg-CO<sub>2</sub>/kWh（出典：長期エネルギー需給見通し（H27.7 資源エネルギー庁））使用。

# 令和3年度の取組

## エネルギー分科会開催状況

第1回：令和3年10月8日（金）

### 主な議事

- （1）下水道技術開発会議エネルギー分科会について
- （2）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員会等との関係及び本分科会における今年テーマと論点について
- （3）地球温暖化の現状とカーボンニュートラルに関する動向等
- （4）2030年目標と実現するための技術的課題と取組の方向性について
- （5）2050年カーボンニュートラルの実現に貢献するための下水道技術

第2回：令和3年11月22日（月）及び11月26日（金）（委員の都合を勘案し、2回に分けて開催。）

### 主な議事

- （1）各委員の発表（西村委員、藤本委員、宮本委員、山村委員）
- （2）第1回エネルギー分科会におけるご意見について
- （3）2030年カーボンニュートラルの実現に貢献するための下水道技術
- （4）2050年カーボンニュートラルの実現に貢献するための下水道技術
- （5）2050年カーボンニュートラルの実現に貢献する下水道の技術開発ロードマップ

第3回：令和4年1月13日（木）

### 主な議事

- （1）各委員の発表（斎藤委員、新川委員）
- （2）第2回エネルギー分科会におけるご意見について
- （3）下水道技術開発会議への報告案

会議開催状況・資料等一式は、以下のURLで閲覧可能です。  
[www.nilim.go.jp/lab/eag/energybunkakai.html](http://www.nilim.go.jp/lab/eag/energybunkakai.html)

# 令和3年度の取組

## エネルギー分科会における令和3年度のテーマ論点

### ◆ 国内全体の温室効果ガス削減の目標

(1) 【中期目標（2030年度46%減（2013年度比））】

(2) 【長期目標（2050年度までに実質排出ゼロ）】

に対して、下水道分野としても目標を設定して取り組む必要がある中で、

(1) に向けて、効果的な技術を再整理

(2) に向けて、どこに技術開発の余地があるか等を確認

し、国としての方向性を示す参考とするため、エネルギー分科会において、議論したい。

### ◆ 主として下記について、分科会委員より、意見、アイデアを頂戴したい。

① 下水道の温室効果ガス排出削減対策の“柱”（対策の要素）とも言える

省エネ、創エネ、N<sub>2</sub>O対策のそれぞれについて、これまでの取り組みの  
評価とこれから取り組むべきこと

② 下水処理過程の中で、特にシステムとして効果が発揮される対策について、

これまでの取り組みの評価とこれから取り組むべきこと

③ 上記以外にも、これからの対応として、念頭に置くべきこと

# 令和3年度の取組【エネルギー分科会検討結果（報告書を元に作成）】

## 1. 現状認識

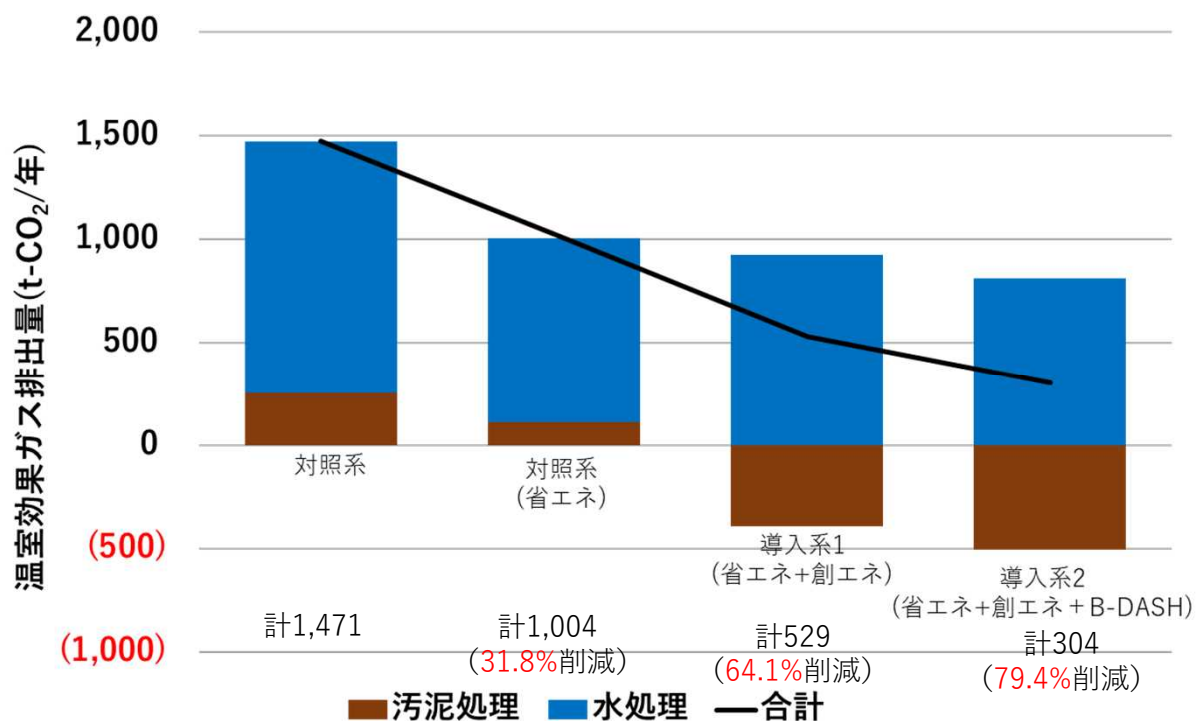
- 下水道分野の温室効果ガスは処理水量の増加により、近年増加しているところ。
- 近年の単位処理水量当たりの電力使用量が横ばいから増加傾向。
- 国土交通省が令和3年に実施した省エネに関するアンケートからは、省エネ対策にはその取組の余地。
- 下水汚泥の焼却に伴い発生する $N_2O$ については、対策の推進により減少傾向であるものの、新技術の導入によるさらなる対策の推進が必要。
- 水処理に伴い発生する $N_2O$ については、現在は対策の手立てがないことから、対策手法の確立が必要。
- 創エネ対策については、下水汚泥エネルギー化率が24%にとどまっていることから、取組の推進と対策技術の効率を上げるための技術開発が必要。
- また、これらをシステム全体で最適化する取り組みについては十分とは言えないことから取組の推進と効率を上げるための技術開発が必要。



# 令和3年度の取組【エネルギー分科会検討結果（報告書を元に作成）】

## ◆ 2030目標の達成に向けて

- 現状を踏まえ、2030年削減目標を達成するための具体的な導入技術例や技術開発項目例を整理した。
- 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技術等を組み合わせることにより温室効果ガスを大きく削減できる可能性があることが試算結果からわかった。



運転方法の改善、省エネ機器  
及び既存のB-DASH技術等の  
全国処理場への導入が必要

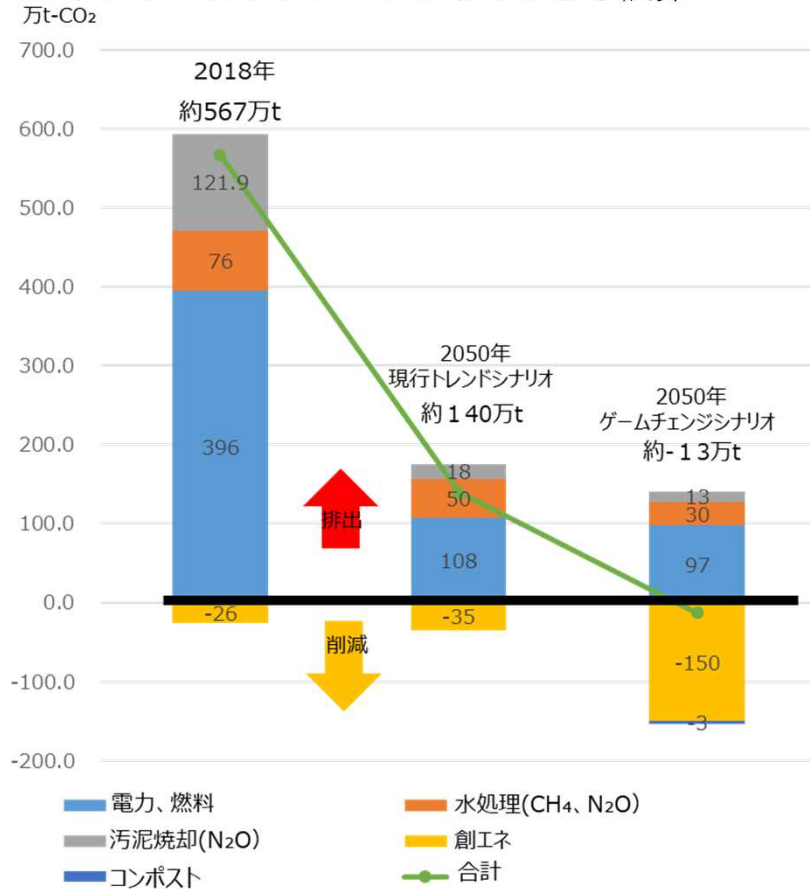
※日最大流入水量5万m<sup>3</sup>/日の例  
 ※汚泥処理には消化ガス発電による創エネを含む  
 ※電力排出係数0.25 kg-CO<sub>2</sub>/kWhを使用  
 ※削減率は対照系に対しての削減を示している

# 令和3年度の取組【エネルギー分科会検討結果（報告書を元に作成）】

## ◆ 2050年カーボンニュートラル実現に向けて

- 2050年までにカーボンニュートラルを実現することへの下水道の貢献については、現状の枠組みや技術だけにとどまらず、更なる技術導入・技術開発、他分野（廃棄物分野、農業分野、エネルギー分野等）との技術開発も含めた連携の必要性、削減効果等の評価手法の必要性、本邦技術の海外展開への支援、下水道・流域管理・社会システムの全体最適やあり方等について広く議論が行われた。
- 感度分析的な技術導入効果の試算を通じて、下水道分野におけるカーボンニュートラルの実現可能性や社会への還元ポテンシャル、効果的な技術分野を確認することができた。

○現行トレンドとゲームチェンジシナリオによる試算



○シナリオ別試算・議論を踏まえ、導入すべき技術分野・技術開発の方向性を整理

- ・下水中有機物の徹底利用、システム一体的なエネルギー削減
- ・エネルギーマネジメント手法の開発、電化・カーボンフリー燃料活用
- ・地域バイオマス活用（消化、メタネーション等）
- ・廃熱、下水熱利用促進
- ・NH<sub>4</sub>、P等の回収、肥料化・エネルギー化
- ・水処理・汚泥処理からのN<sub>2</sub>O、CH<sub>4</sub>抑制対策
- ・CO<sub>2</sub>削減効果評価、目標設定のためのBM手法等
- ・ICTによる運転省力化・省エネ化（AI、センシング、制御技術）など

# 令和3年度の取組【エネルギー分科会検討結果（報告書を元に作成）】

## ◆ 技術開発ロードマップの作成

○これらについては、「2050年カーボンニュートラルの実現に貢献するための下水道技術の技術開発ロードマップ」として整理し、その中でも、対策効果が大きく普及を考慮すると速やかに取り組むべき16の技術目標、52の具体的な技術開発項目（うち速やかに取り組むべき25項目を抽出）を明らかにした。

○このロードマップについては、各者の技術開発の参考としていただくとともに、今後下水道技術ビジョン改訂の際には必要な事項を反映する予定である。また、不断の見直しを実施していくこととする。

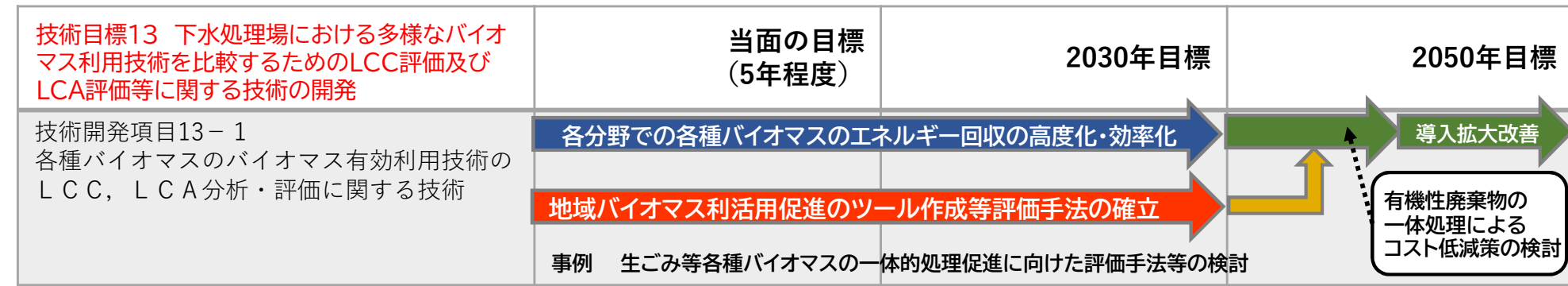
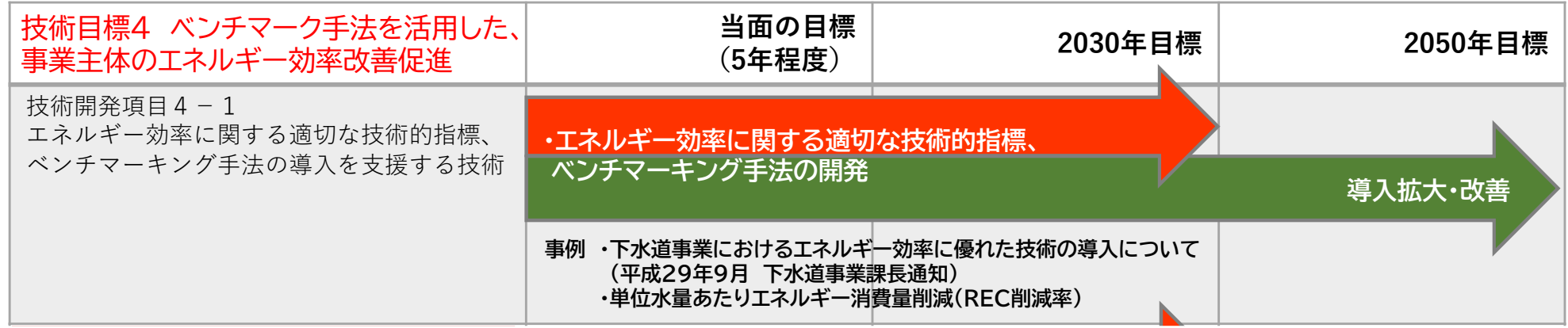
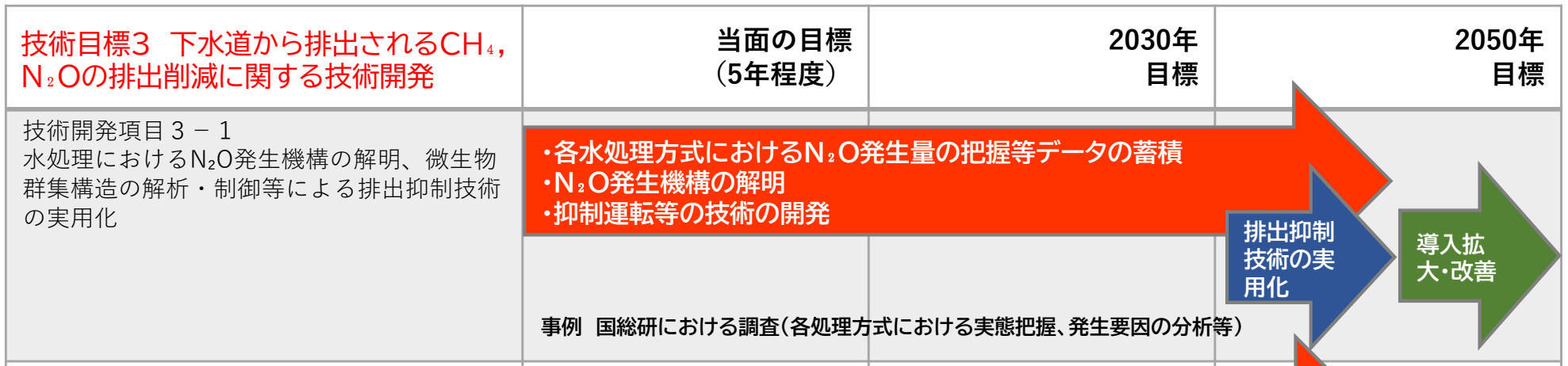
### <ロードマップ例>



技術目標2 水処理・汚泥処理の最適化に資する技術開発	当面の目標 (5年程度)	2030年目標	2050年目標
技術開発項目 2-8 地域全体を見た資源有効利用、放流先、エネルギー消費、GHG削減等の観点からの水処理・汚泥処理の全体最適化に向けた調査研究等	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="background-color: red; color: white; padding: 5px; text-align: center;">基礎・応用研究等 開発フェーズ</div> <div style="background-color: blue; color: white; padding: 5px; text-align: center;">実規模実証 フェーズ</div> <div style="background-color: green; color: white; padding: 5px; text-align: center;">導入拡大・コスト 低減フェーズ</div> </div>		
	<p>・地域全体を見た資源有効利用、放流先、エネルギー消費等の観点からの水処理・汚泥処理の全体最適化に向けた調査研究</p> <p>導入拡大・改善</p>		
	事例 流総指針の改定(H27)→エネルギーの観点を盛り込んだ四次元流総		

# 令和3年度の取組【エネルギー分科会検討結果（報告書を元に作成）】

## <ロードマップ例>



# 令和3年度の取組【エネルギー分科会検討結果（報告書を元に作成）】

## ◆ 当面の間、エネルギー分科会において次の課題について議論

### 【R4年度から検討実施】

#### 1. 2030年目標の達成に向けた課題

- ◆ 下水道の他分野への貢献の評価手法検討や自治体の削減目標設定に資するベンチマーク手法に関する国総研の検討状況についての報告・意見聴取

#### 2. カーボンニュートラル実現(2050目標)への貢献に向けた課題

- ◆ 将来的な下水道・流域管理・社会システムの全体最適化やあり方の議論に備え、現状の取組状況（二軸管理、季節別運転、物質循環（有機物、窒素、りん）、新技術等の関連情報）の把握、取り組むべきスコープの明確化、地域特性、社会情勢の変化等に応じた様々なシナリオ検討・感度分析、工程整理等の実施
- ◆ 水処理過程で発生するN<sub>2</sub>Oの排出状況やメカニズム分析に関する国総研の検討状況についての報告・意見聴取

#### 3. 2030年目標の達成及びカーボンニュートラル実現（2050目標）への貢献に向けた共通課題

- ◆ 廃棄物分野との一体処理促進に資する、効果的な連携ケースや効果試算に関する国総研の検討状況についての報告・意見聴取

### 【（参考）R5年度以降実施予定】

- ◆ 汚泥の肥料化やリン回収技術の導入促進に資する検討
- ◆ ロードマップの進捗状況の把握等フォローアップに関する事項

# 令和4年度以降の取組内容（案）

## 1. 2030年目標の達成に向けた課題

### ◆ 下水道の他分野への貢献の評価手法検討や自治体の削減目標設定に資するベンチマーク手法に関する国総研の検討状況についての報告・意見聴取

#### ○下水道の他分野への貢献の評価手法検討

- ・既存のマニュアルなどに掲載のエネルギー計算方法やGHG計算方法を整理することで、下水道が資源利用等を行い、下水道事業の外で温室効果ガス排出量を削減した場合の削減量を試算する方法を整理する。（下水熱、再生水、固形燃料、消化ガス等（※）の貢献含む。）
  - ・他分野への貢献事例における情報収集・モデル処理場での試算を行いつつ、先行的な評価手法も調査の上、令和6年度を目処に技術資料を作成する。
- ※コンポスト化については昨年度分科会の成果を活用するが、最新知見が得られた場合は、それを反映。  
（令和4年度）他分野への貢献事例調査・モデル事例試算

#### ○自治体の削減目標設定に資するベンチマーク手法【配付資料 資料3】

- ・温室効果ガス排出量原単位をターゲットに、自治体が、現状の立ち位置が把握し、目標設定に結びつける手法として、平均値と比較しつつ、各種対策メニューを選択し、対策効果の試算が可能なツールを作成。
  - ・地方自治体実施計画策定における下水道の目標設定を促すことを目的に作成。地方公共団体への使用感に関する意見集約も踏まえた修正等も行い、試算ツールとして公開。
- （令和4年度）目標設定ツール公表予定

# 令和4年度以降の取組内容（案）

## 2. カーボンニュートラル実現(2050目標) への貢献に向けた課題

- ◆ 将来的な下水道・流域管理・社会システムの全体最適化やあり方の議論に備え、現状の取組状況（二軸管理、季節別運転、物質循環（有機物、窒素、りん）、新技術等の関連情報）の把握、取り組むべきスコープの明確化、地域特性、社会情勢の変化等に応じた様々なシナリオ検討・感度分析、工程整理等の実施

### ○地域特性・社会情勢の変化等に応じた様々なシナリオ検討・感度分析（令和4年度）

- ・ 2050年度における温室効果ガス排出量の試算について、前回のエネルギー分科会では全国一律に対策技術が導入されたという条件で試算されたものに対し、今回は、各処理規模別に算出し、課題抽出。
- ・ 各処理規模ごとにCO<sub>2</sub>削減効果を踏まえつつ、打ち出すべき施策を抽出。

### ○現状と取組状況の把握、取り組むべきスコープの明確化等

- ・ 新技術に関する調査を実施しつつ、処理規模や地域特性（立地条件含む）を踏まえ、下水道資源の有効利用（熱・資源・電力の供給等）に関する消費電力量、供給量等を収集。その上で、立地（土地利用、産業、地形）と規模を考慮し、効率的な下水道資源の活用方法等を抽出。
- ・ 調査結果をもとに、関連課題の抽出等を行いつつ、地域ごとの将来的な全体最適化の検討のための基礎資料とする。

（令和4年度）先進的取組・新技術等調査

# 令和4年度以降の取組内容（案）

## 2. カーボンニュートラル実現(2050目標)への貢献に向けた課題

- ◆ 水処理過程で発生するN<sub>2</sub>Oの排出状況やメカニズム分析に関する国総研の検討状況についての報告・意見聴取

### ○水処理過程で発生するN<sub>2</sub>Oの排出状況やメカニズム分析【配付資料 資料5】

- ・水処理で排出されるN<sub>2</sub>Oの実態調査（調査方法案の策定含む）をとおり、N<sub>2</sub>O生成量制御因子の解明や、硝化促進・抑制運転の影響評価を行う。
- ・また、それらのデータも収集しながら、インベントリの排出係数改訂の基礎資料とする。  
(令和4年度)調査方法の策定、処理方式による影響評価（文献調査・実処理場調査（継続））

## 3. 2030年目標の達成及びカーボンニュートラル実現（2050目標）への貢献に向けた共通課題

- ◆ 廃棄物分野との一体処理促進に資する、効果的な連携ケースや効果試算に関する国総研の検討状況についての報告・意見聴取

### ○廃棄物分野との一体処理促進に資する、効果的な連携ケースや効果試算【配付資料 資料6】

- ・連携ケースの評価手法の確立や効果的な連携ケースを精査しつつ、モデル都市におけるFS検討試算を行い、技術資料等を作成する。
- ・地方公共団体の廃棄物分野連携に関する導入検討の契機となる基礎資料や試算ツールを令和5年度中をめぐりに作成・公表。  
(令和4年度)廃棄物連携ケース評価手法の確立



# 令和4年度スケジュール（案）

## 7月下旬 下水道技術開発会議 実施方針を改めて報告・意見聴取

（エネルギー分科会に係る主な意見）

- ・2050年度に温室効果ガスをゼロにするためには、異業種とのコラボレーションやブレークスルー技術開発が必要。
- ・脱炭素に向けた目標と期限は決まったが、どのように取り組めば良いかわからない自治体が多いと思う。支援ツールをより充実させるなどして支援してほしい。
- ・昨年、本町の小規模処理場のブローアを交換したところ、消費電力量が1/3になり、削減効果が大きかった。このような情報共有ができれば効果的だろう。 等

## 8月 第1回エネルギー分科会（本日）

- ◆今年度の取組説明
- ◆自治体の温室効果ガス削減目標設定に資するベンチマーク手法（※1）
- ◆水処理過程で発生するN<sub>2</sub>Oの排出状況やメカニズム分析（※1）
- ◆廃棄物分野との一体処理促進に資する、効果的な連携ケースや効果試算（※1）

## 10～11月 第2回エネルギー分科会

- ◆下水道の他分野への貢献評価手法検討の現状整理報告
- ◆「今後の下水道あり方に備えた検討」の現状整理報告

## 12～1月 第3回エネルギー分科会

- ◆下水道の他分野への貢献評価手法の検討結果
- ◆「今後の下水道あり方に備えた検討」の検討スコープ、工程について説明

※1 各種テーマにつき、ご助言やご意見への反映については、進捗も含め第2回または3回分科会にて発表を想定。

補足) 各委員皆様の情報提供等がございましたら、各分科会中にて報告頂くことを想定。

## 論点

---

- ◆ 主として下記について、分科会委員より意見、アイデアを頂きたい
  - ①地方公共団体の脱炭素への取組のサポートとなるツールや考え方の整理に  
当たり留意すべきこと
  - ②将来的な全体最適化の検討に向け取組むべきこと
  - ③水処理からのN<sub>2</sub>O排出量削減に向けた情報収集・整理に当たり留意すべきこと
  - ④参加委員の皆様が取り組んでおられる内容について、本分科会に情報提供を  
したほうが良いと考えられる内容
  - ⑤上記以外にも、これからの対応として念頭に置くこと

# 参考

## 4. エネルギー分科会での主なご意見

### 1. 脱炭素社会に向けた下水道のあり方に関するご意見

(2030年目標)

- 2030年に向けてはB-DASH技術等の温室効果ガス削減対策技術を実装していくのが、1つの現実的な手であると考えます。

(カーボンニュートラル)

- 下水処理システムそのものを含めて新しい開発余地があるかどうか視点に入れるべき。
- 2050年には水循環、物質循環を考えた時に現状より高度な水処理が求められるというシナリオや地先に応じて下水道で栄養塩を取り過ぎないというシナリオも考慮すべき。
- 放流水質のレベルとエネルギー消費量の関係性についても議論しても良いと考える。
- 窒素等の下水道への排除基準について将来的に見直しても良いのではないかと考える。
- 水処理における $N_2O$ の削減については、現状で対策を立てることは困難。引き続きデータを蓄積し、分析していくことが重要。
- リン除去の際にポリリン酸蓄積細菌等が $N_2O$ を生成することがわかっている。AO法の省エネ目的で間欠運転を行うことがどういった影響を与えるかという観点でもデータを収集すべき。

## 4. エネルギー分科会での主なご意見

### 1. 脱炭素社会に向けた下水道のあり方に関するご意見

(2030年目標・カーボンニュートラル共通)

- 脱炭素化について、下水道・流域管理・社会システム全体の最適化の観点で、評価方法も含めて考える必要がある。また、その効果は積極的に発信していくべき。
- 下水道のCO<sub>2</sub>削減効果だけではなく、社会全体でCO<sub>2</sub>排出削減に資することも考えていくべき。カーボンオフセットがうまく回る仕組みを考えることも重要。
- CO<sub>2</sub>排出に関してのベンチマーク指標については検討していく必要。
- 自治体は、老朽化対策、雨水対策など、並行して取り組むべき課題を様々に抱えている。自治体が取り組みやすいように、具体的な方策を示すべき。
- 独自技術を採用してもらうためにもDB、DBOといった発注制度の転換も進めるべき。
- 今の改築更新やストックマネジメント制度の中で進めていくと、部分的な取り組みが中心になってくる。システム全体としての取組をやりにくい仕組みになっている。処理場や地域の特性に応じたランドデザインを描きながらリノベーションを進めていくべき。
- 下水道の中だけではなく、どこまで他分野に貢献できるかという視点でランドデザインを描くべき。
- 積極的にカーボンニュートラルの技術を海外に売り出していく政府戦略が重要。
- 間欠運転は省エネ目的には良いが土木躯体に悪影響な場合があることから資産管理の観点も留意すべき。
- 脱炭素のために下水道使用料の単価を上げることは難しい。法律等が施策推進の動機付けになるかと思う。また、脱炭素化の推進が各下水道事業管理者のメリットと感じられるようにすることも課題。
- 電源構成の変化により温室効果ガスは減るが、それに関わらず省エネ等によりエネルギー使用量を削減していくことが重要。

### 2. 下水道が有する資源・エネルギーの有効活用に関するご意見

#### (カーボンニュートラル)

- ・廃棄物処理事業との連携強化が重要であると考えている。
- ・窒素、アンモニア回収や肥料等の他分野の研究開発と連携し、推進すべきである。
- ・汚泥処理等に必要な熱エネルギーをコジェネで確保し、残りの余剰消化ガスは都市ガス化して「地産のカーボンニュートラルエネルギー」として環境価値を加え外部供給することが有望と考えている。
- ・消化ガスの水素化は、現時点では、供給体制と比べて水素需要が低水準であり、供給先の確保が課題となる。また、水素製造コストが追加でかかることや水素導管供給コストは導管インフラ等の整備コストがかかるうえ、高圧ガス保安法・ガス事業法等の規制が厳しいという問題を抱えている。

#### (2030年目標・カーボンニュートラル共通)

- ・消化ガス発電の効率は、現状では40%程度。廃熱を十分に利用する必要がある。
- ・廃熱利用ができる場所にて発電するなど、技術開発とともに、社会の仕組みを考える必要がある。

# (本資料P9関連) 2030年目標達成のための導入すべき技術及び技術開発項目 技術開発項目の例

- 2030年目標達成に向けた技術開発については2030年までに実装可能な技術について取り組む必要がある。
- 次に技術開発項目の例を示す。

	導入すべき技術の内容	技術開発項目の例※
①省エネ	水処理について、処理方式や処理規模に応じた省エネ対策として <u>反応タンク設備関連などの寄与率の高い効果的・効率的な省エネ技術。</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・深槽曝気システムにおける省エネ型改築技術（R4B-DASH採択テーマ案）※Ⅰ</li> <li>・AIを活用した下水処理場運転操作支援技術（R3B-DASH採択テーマ）※Ⅰ</li> <li>・ICT, AI, センシング技術を用いた水処理・汚泥処理制御技術※Ⅱ</li> <li>・効率型膜処理技術※Ⅲ</li> <li>その他左記に関わる技術</li> </ul>
	汚泥処理については、処理方式や処理規模に応じた省エネ対策として <u>汚泥濃縮機、消化タンク攪拌機、汚泥脱水機の省エネ化など寄与率の高い効果的・効率的な省エネ技術。</u>	
②創エネ・再エネ	<u>固形燃料化技術やバイオガス利用等下水汚泥のエネルギー化</u> に関わる効果的・効率的な技術。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水熱炭化技術※Ⅲ</li> <li>・汚泥の高付加価値化に関する技術※Ⅲ</li> <li>・汚泥発酵乾燥技術※Ⅱ、Ⅲ</li> <li>・既設躯体を活用した汚泥消化設備※Ⅱ</li> <li>・ディスポーザーに関する技術※Ⅱ</li> <li>その他左記に関わる技術</li> </ul>
	<u>下水熱利用等</u> の効果的・効率的な技術。	
③下水汚泥焼却に伴い発生するN <sub>2</sub> Oへの対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<u>下水汚泥の焼却施設における燃焼の高度化や、一酸化二窒素の排出の少ない焼却炉及び下水汚泥固形燃料化施設の設置を推進</u>するための効果的・効率的な技術</li> </ul>	左記に関わる技術
⑥下水道のシステム最適化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<u>部分最適にとどまらず、水処理・汚泥処理システム全体で最適化する技術。</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最初沈殿池におけるエネルギー回収技術（R4B-DASH採択テーマ案）※Ⅰ</li> <li>その他左記に関わる技術</li> </ul>

※Ⅰ R3, 4実規模実証テーマ、Ⅱ（一社）日本下水道施設業協会へのアンケート（B-DASH関連設問）、ⅢR3国交省実規模実証テーマ案調査結果より記載

# (本資料P9関連) 2030年目標達成のための導入すべき技術及び技術開発項目

## 導入すべき技術と例

○取組の方向性を踏まえた導入すべき技術と処理規模別の例を示す。

	導入すべき技術の内容	導入すべき技術の例（下線は運転管理による工夫）				
		超大規模処理場 (A2O法 日最大流入水量20万m <sup>3</sup> /日)	大規模処理場 (A2O法 日最大流入水量10万m <sup>3</sup> /日)	中規模処理場 (標準法 日最大流入水量5万m <sup>3</sup> /日)	小規模処理場 (OD法 日最大流入水量1万m <sup>3</sup> /日以下)	
①省エネ	水処理について、処理方式や処理規模に応じた省エネ対策として <u>反応タンク設備関連などの寄与率の高い効果的・効率的な省エネ技術。</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・メンブレン式散気装置</li> <li>・省エネ型反応タンク攪拌機</li> <li>・高度センサー制御システムの導入</li> <li>・監視制御システムにおけるエネルギー管理システムの導入</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・メンブレン式散気装置</li> <li>・高度センサー制御システムの導入</li> <li>・監視制御システムにおけるエネルギー管理システムの導入</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・センサーを用いた自動制御技術</li> <li>・間欠運転</li> </ul>
	汚泥処理については、処理方式や処理規模に応じた省エネ対策として <u>汚泥濃縮機、消化タンク攪拌機、汚泥脱水機の省エネ化など寄与率の高い効果的・効率的な省エネ技術。</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主ポンプ、送風機等の運転方法の見直し</li> <li>・送風量の適正化</li> <li>・水中攪拌機、貯留槽攪拌機の間欠運転</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・主ポンプ・送風機等の運転方法の見直し</li> <li>・送風量の適正化</li> <li>・貯留槽攪拌機の間欠運転</li> </ul>		
②創エネ・再エネ	<u>固形燃料化技術やバイオガス利用等下水汚泥のエネルギー化に関わる効果的・効率的な技術。</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・消化ガス利用（発電等）</li> <li>・固形燃料化</li> <li>・廃熱発電</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・消化ガス利用（発電等）</li> <li>・固形燃料化</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・消化ガス利用（発電等）</li> </ul>
	<u>下水熱利用等の効果的・効率的な技術。</u>	下水熱利用、太陽光発電、風力発電、水力発電				
③下水汚泥焼却に伴い発生するN <sub>2</sub> Oへの対策	<u>下水汚泥の焼却施設における燃焼の高度化や、一酸化二窒素の排出の少ない焼却炉及び下水汚泥固形燃料化施設の設置を推進するための効果的・効率的な技術</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・多段吹込燃焼式流動炉</li> <li>・二段燃焼式循環流動炉</li> <li>・ストーカ炉</li> <li>・過給式流動炉</li> <li>・固形燃料化</li> </ul>				
⑥下水道のシステム最適化	<u>部分最適にとどまらず、水処理・汚泥処理システム全体で最適化する技術。</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・B-DASH技術などシステムとして評価できる有効技術。</li> </ul>				