

## 資料 2-2

ご意見を踏まえた追加資料

# 目次

---

1. B-DASH技術の導入によるシステムとしての最適化に関する追加試算（意見No.1）
2. エネルギーを考慮した水質管理（意見No.2）
3. 本邦技術の海外展開によるカーボンニュートラルへの貢献（意見No.8）
4. 連携対象となる他分野技術開発事例（意見No.9）
5. 水素の小規模施設における事例（意見No.18）
6. 温室効果ガス・エネルギー削減目標設定に関する国総研における調査研究（意見No.21）
7. 排除基準を緩和している事例

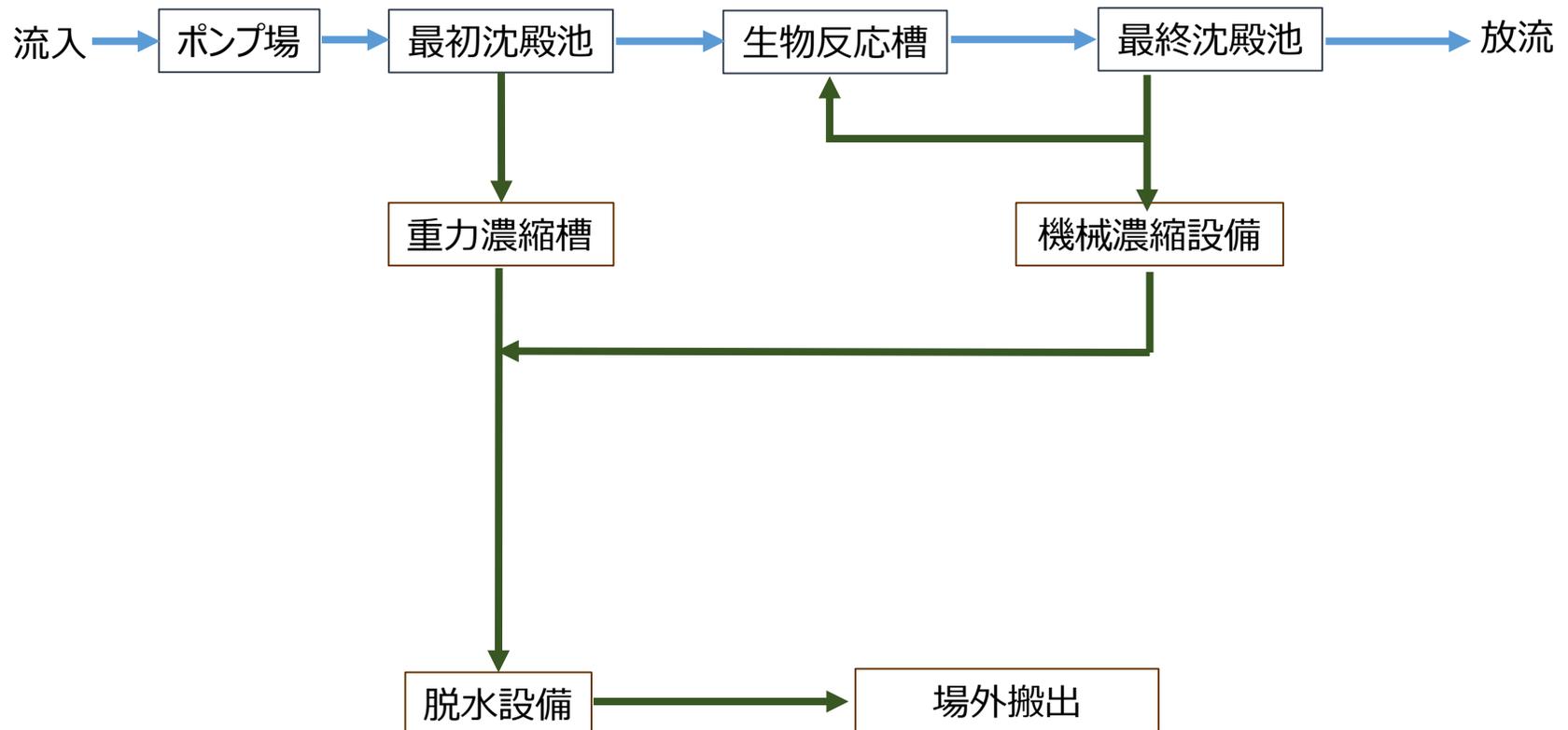
# 1. B-DASH技術の導入によるシステムとしての最適化に関する追加試算（意見No.1）

○標準法（日最大流入水量5万m<sup>3</sup>/日）の下水処理場をモデルケースとして次の4ケースを実施した場合のエネルギー収支及び二酸化炭素排出量について試算を実施。

1. 対照系フロー(標準法 日最大流入水量5万m<sup>3</sup>/日 )  
従来型機器のケース
2. 対照系(省エネ)フロー(標準法 日最大流入水量5万m<sup>3</sup>/日 )  
運転改善、省エネ機器を導入したケース
3. 導入系1(省エネ+創エネ)機器フロー(標準法 日最大流入水量5万m<sup>3</sup>/日 )  
運転改善、省エネ機器の導入+消化設備、消化ガス発電を導入したケース
4. 導入系2(省エネ+創エネ+B-DASH)フロー(標準法 日最大流入水量5万m<sup>3</sup>/日 )  
運転改善、省エネ機器の導入+消化設備、消化ガス発電 B-DASH技術を導入したケース

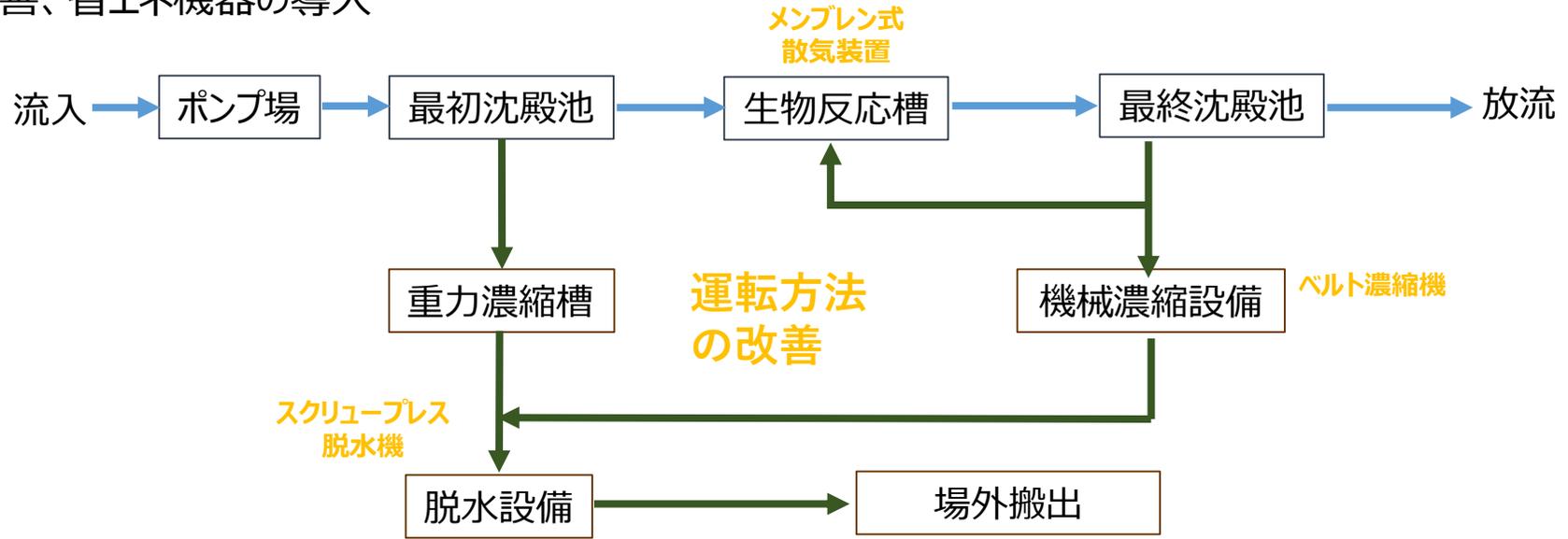
# 1. B-DASH技術の導入によるシステムとしての最適化に関する追加試算 (意見No.1)

## 1. 対照系フロー(標準法 日最大流入水量5万m<sup>3</sup>/日 )



# 1. B-DASH技術の導入によるシステムとしての最適化に関する追加試算 (意見No.1)

## 2. 対照系(省エネ)フロー(標準法 日最大流入水量5万m<sup>3</sup>/日 ) 運転改善、省エネ機器の導入



### ・導入省エネ機器

適用箇所	基本型	省エネ型
散気装置	散気板	メンブレン式
汚泥濃縮機	遠心式	ベルト濃縮機
汚泥脱水機	遠心脱水機	スクリープレス

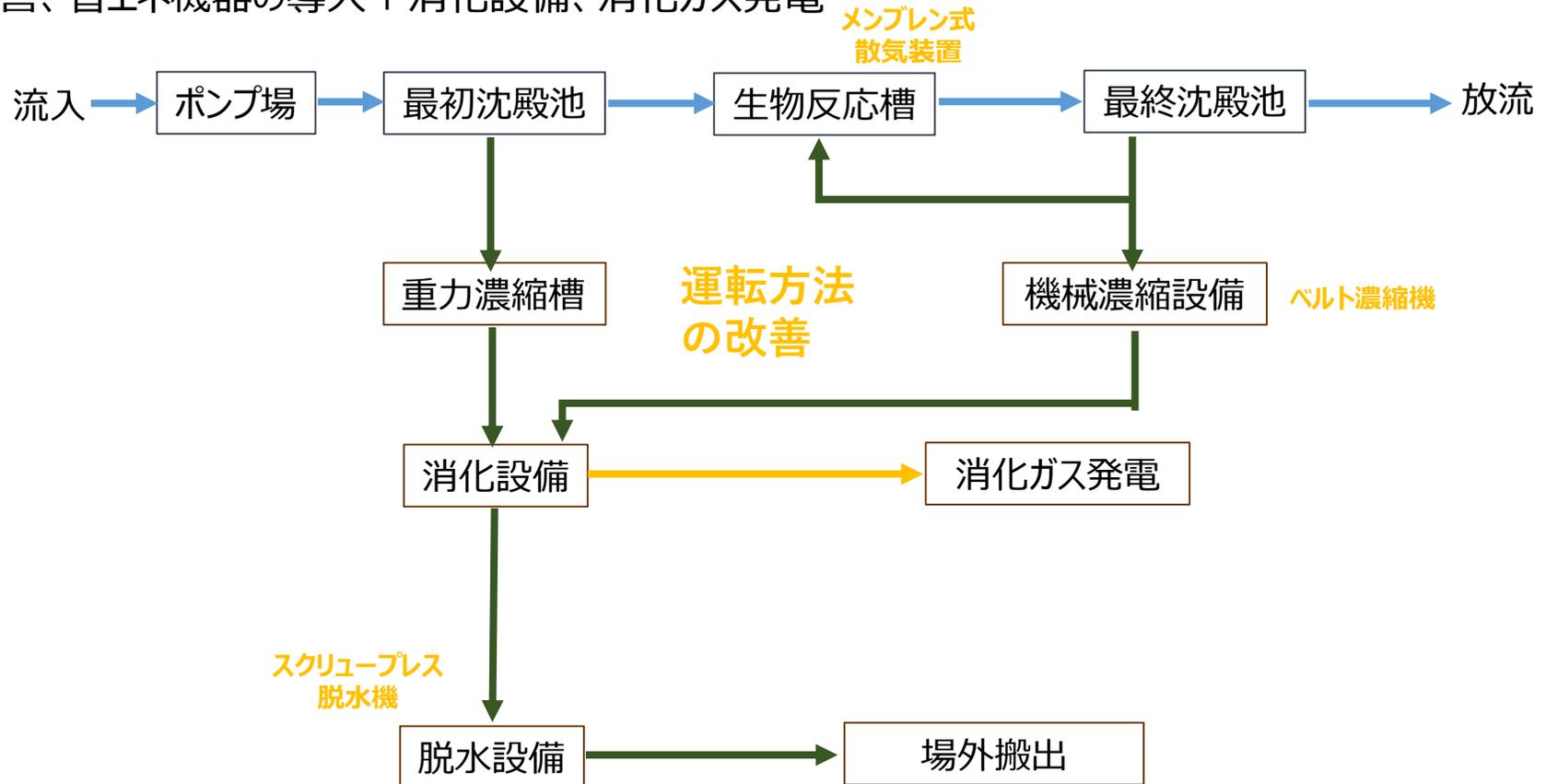
### ・運転管理改善手法例

	主ポンプ	送風機	送風量の適正化	汚泥貯留槽 攪拌機	返送汚泥 ポンプ
検討事例	稼働ポンプ変更による効率的な運転	稼働送風機変更による効率的な運転	必要空気量に応じた送風量の適正化	攪拌機の間欠運転	回転数の見直しによる適切な吐出量への変更

※具体的な運転管理改善効果については（公財）下水道新技術機構の過去の実績より、同流量規模の運転管理改善効果の平均値である6.45%を使用して算出。

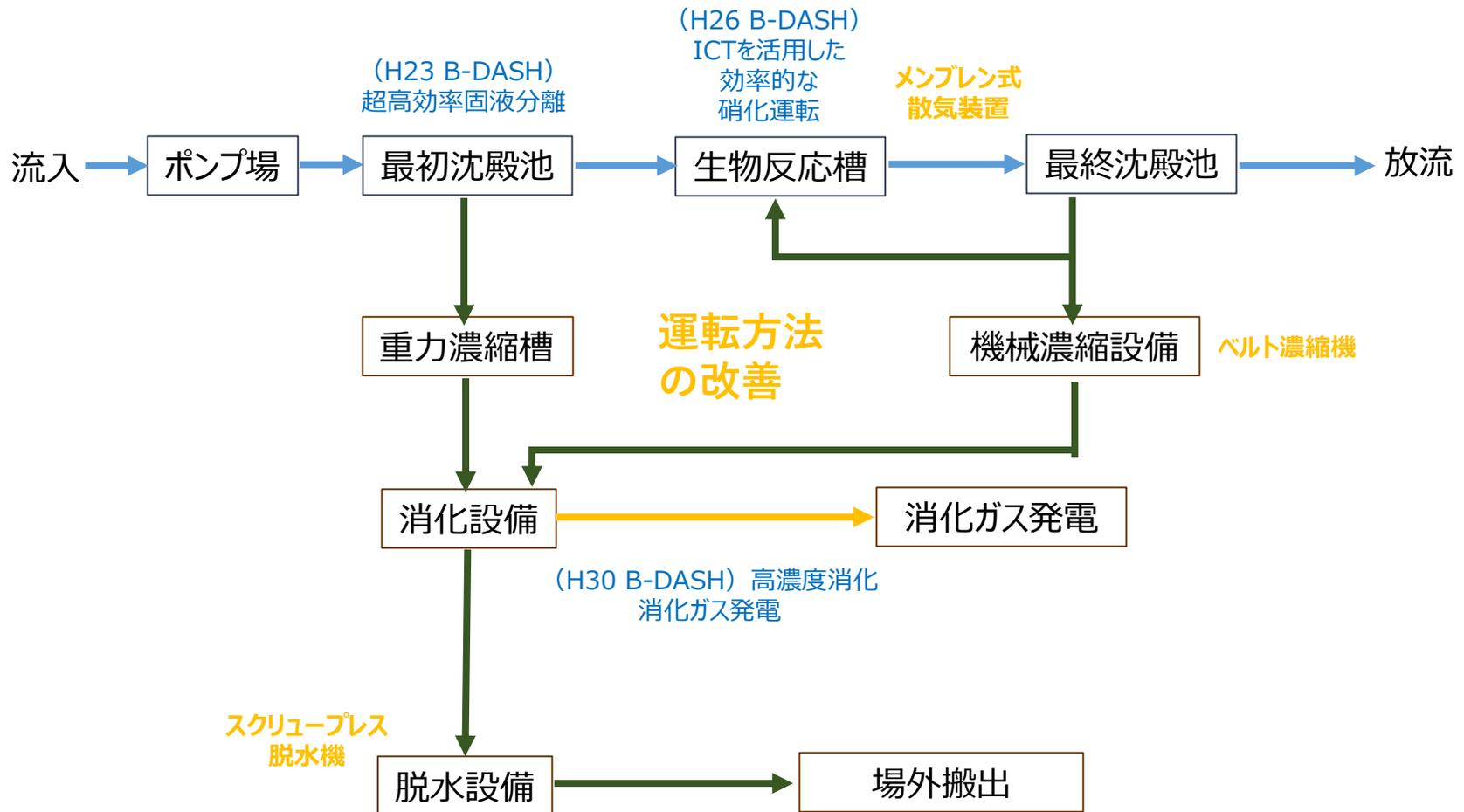
# 1. B-DASH技術の導入によるシステムとしての最適化に関する追加試算 (意見No.1)

3. 導入系1(省エネ+創エネ)フロー(標準法 日最大流入水量5万m<sup>3</sup>/日 )  
 運転改善、省エネ機器の導入+消化設備、消化ガス発電



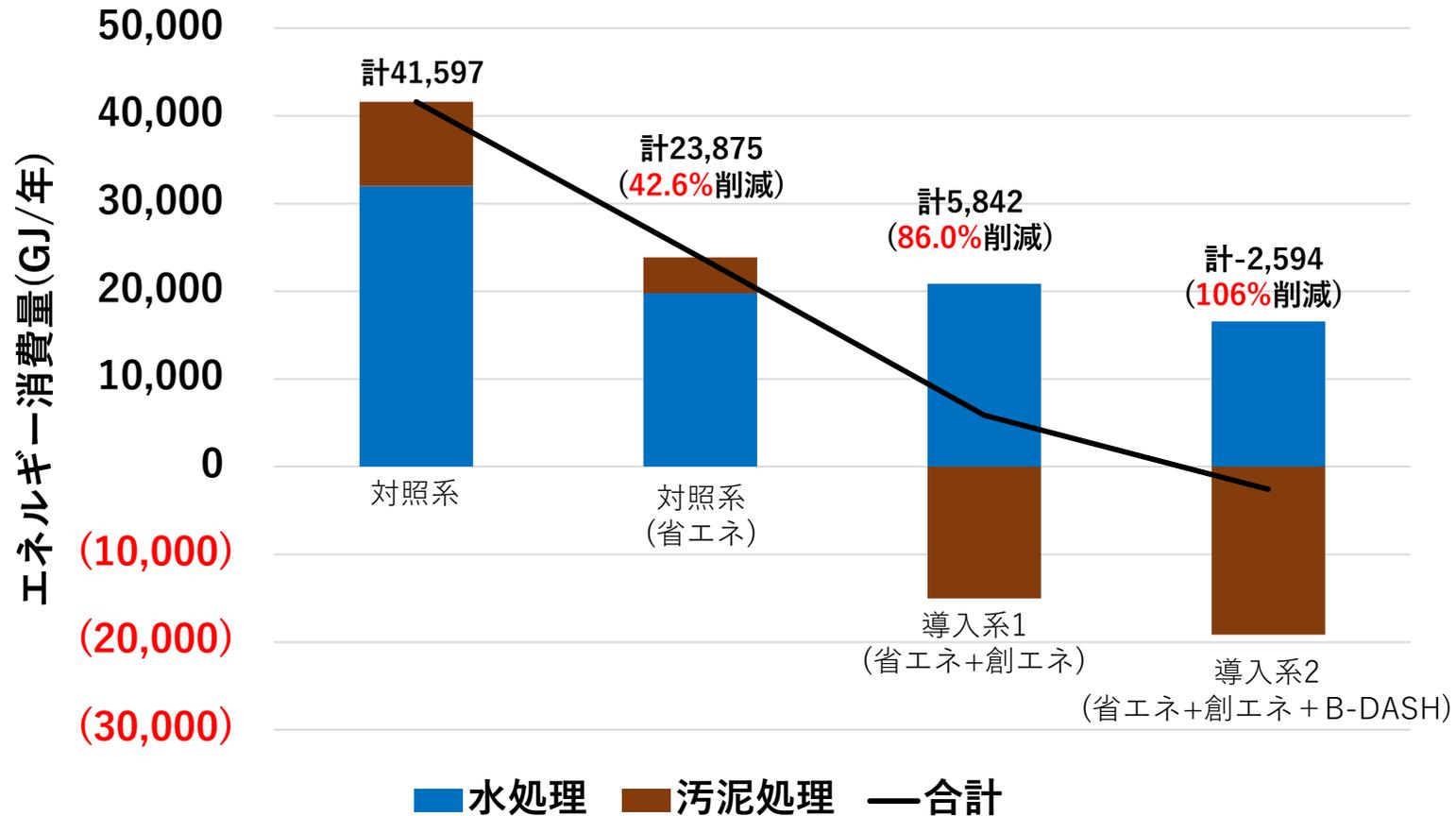
# 1. B-DASH技術の導入によるシステムとしての最適化に関する追加試算 (意見No.1)

## 4. 導入系2(省エネ+創エネ+B-DASH)フロー(標準法 日最大流入水量5万m<sup>3</sup>/日 ) 運転改善、省エネ機器の導入 + 消化設備、消化ガス発電 B-DASH技術の導入



# 1. B-DASH技術の導入によるシステムとしての最適化に関する追加試算 (意見No.1)

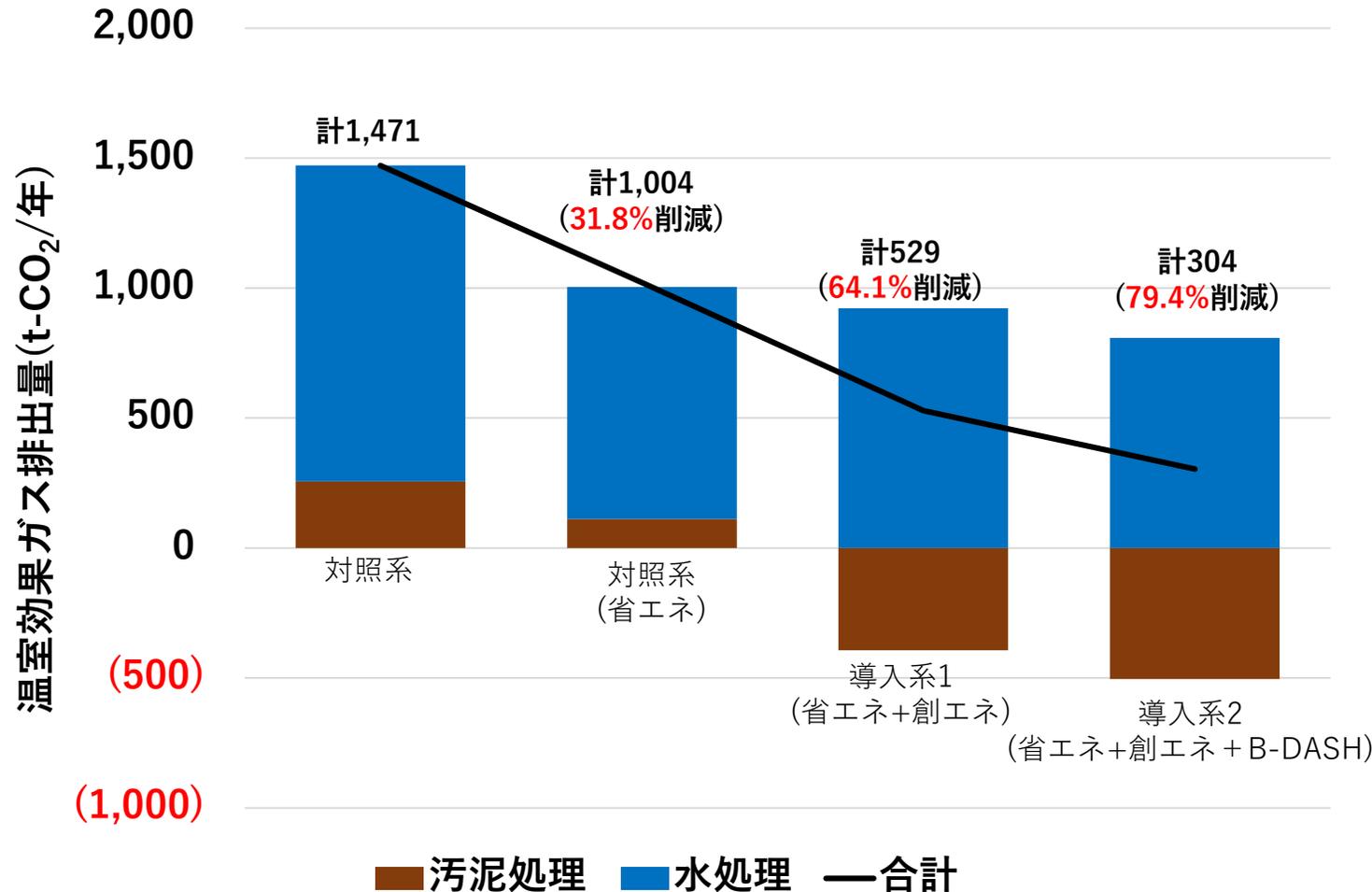
・B-DASH技術導入効果(消費エネルギー削減効果)



※汚泥処理には消化ガス発電による創エネを含む。  
 ※削減率は対照系に対しての削減を示している。

# 1. B-DASH技術の導入によるシステムとしての最適化に関する追加試算 (意見No.1)

・B-DASH技術導入効果(温室効果ガス削減効果)



※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。

個別機器による対策も重要だが、システムとしての改善効果が期待できるB-DASH技術の導入が効果的

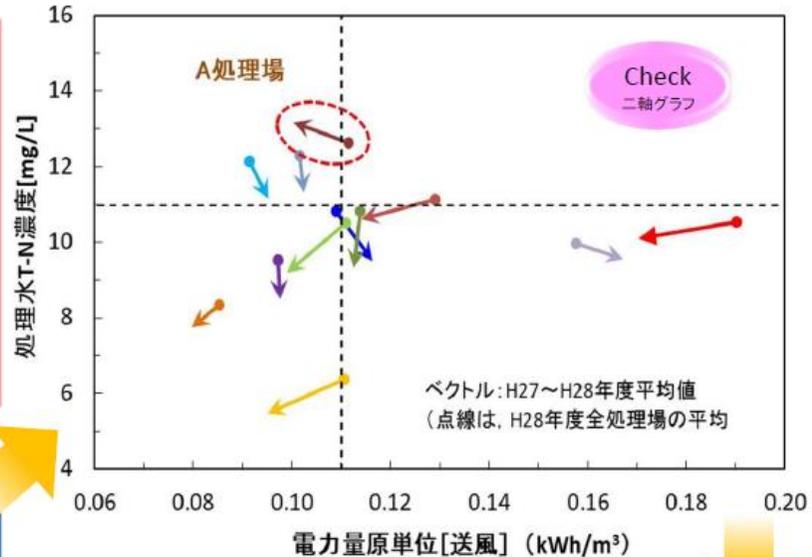
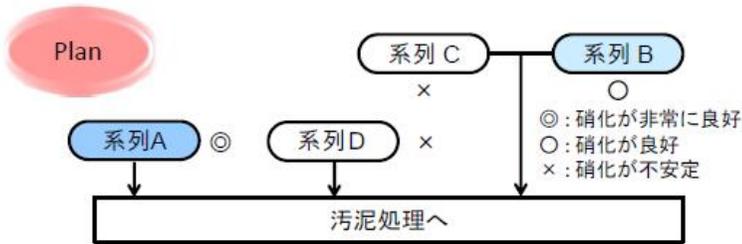
## 2. エネルギーを考慮した水質管理 (意見No.2)

### 水質とエネルギーの最適管理のためのガイドライン(二軸管理)

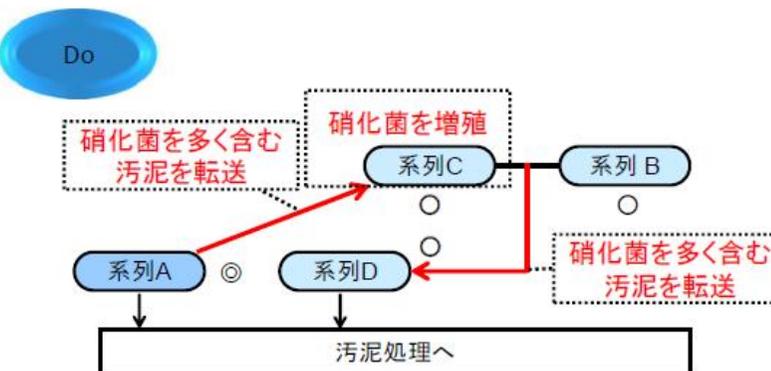
#### 【二軸管理の事例⑥】運転管理の工夫(系列間での汚泥転送)

省エネ施策を推進しつつ、汚泥を転送することで効率の低い系列での送風量(消費エネルギー)の増加を抑え硝化を維持し、処理水質を安定化させた。

#### 《取組前の余剰汚泥の流れ》



#### 《取組中の余剰汚泥の流れ (二段転送)》

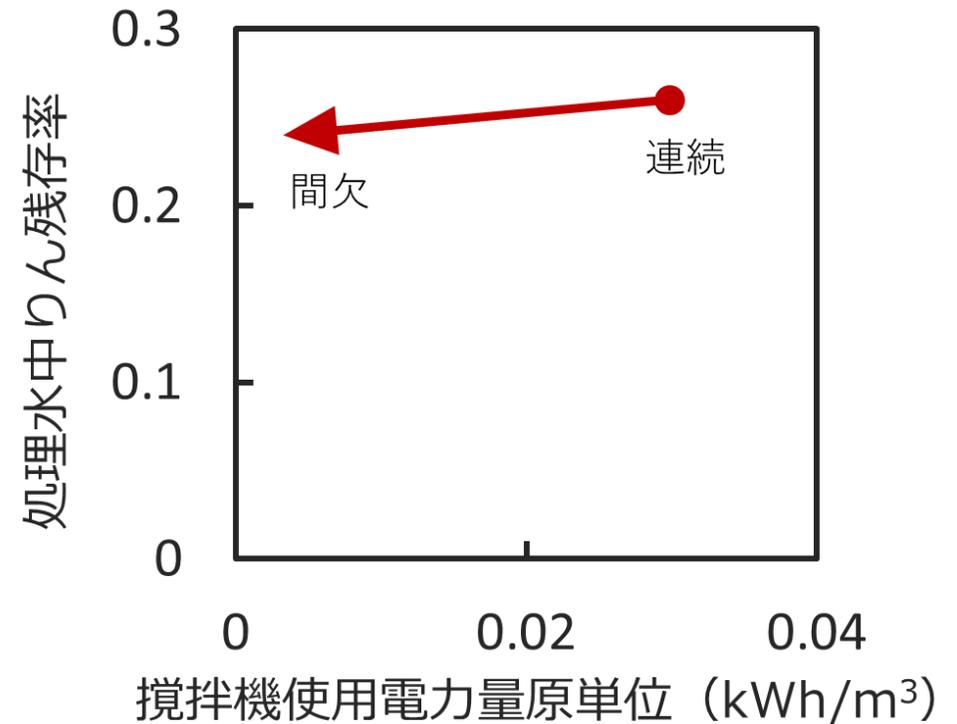
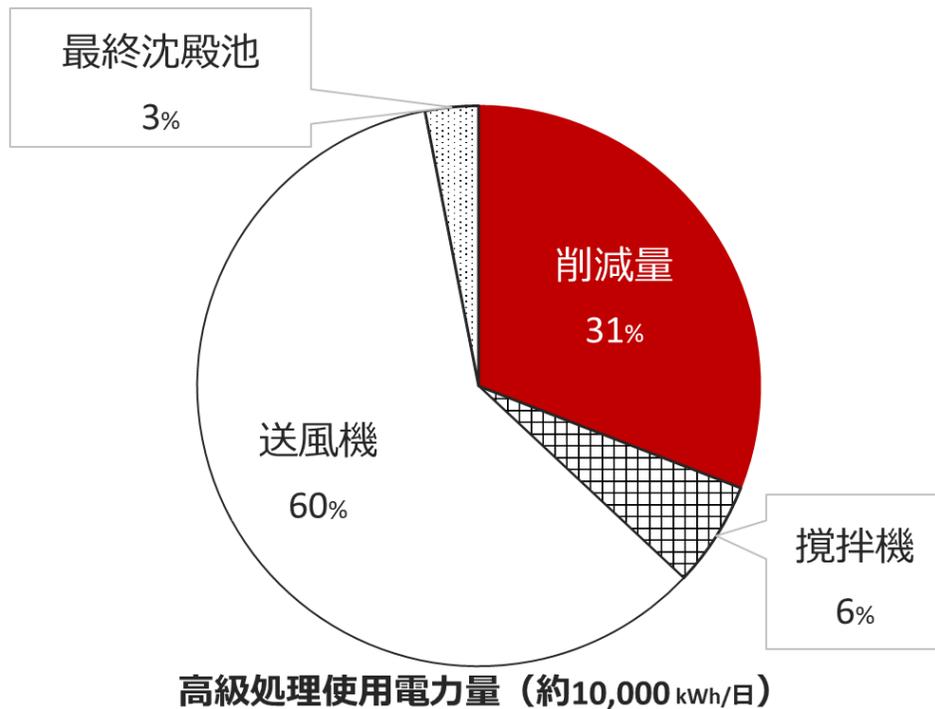


- A処理場の現状において、硝化が不安定な系列に着目し、安定した系列から汚泥転送を段階的に行うことで処理水質濃度を大きく上昇させることなく、約10%程度の省エネを実現した。
- 二軸グラフを活用して現況評価を行い、処理水質の確認と共に、省エネが実行されていることを“見える化”した。
- 今後、水平展開を検討する。

Action

## 2. エネルギーを考慮した水質管理（意見No.2）

### AO法におけるりん除去率向上と省エネの両立を目指した京都市の鳥羽水環境保全センターにおける間欠運転の取組



### 3. 本邦技術の海外展開によるカーボンニュートラルへの貢献（意見No.8）

- 国土交通省インフラシステム海外展開行動計画2021では取組を強化すべき新たな課題として「**カーボンニュートラルに貢献する質の高いインフラシステムの海外展開**」等を掲げている。
- 下水道インフラの案件形成には、相手国における下水道整備の上位施策への位置づけが重要であることから**アジア污水管理パートナーシップ(AWaP)**※1等の政府間対話を通じた污水管理の主流化を後押ししている。

※1 Asia Wastewater Management Partnership 2018年7月に設立。

- また、本邦技術の現地基準化等を目的とした**下水道技術海外実証事業（WOW TO JAPANプロジェクト※2）**を通じた製品等としての普及促進を図っており、令和3年度は、世界でも市場の大きい米国において、**高効率・大出力磁気浮上式ブロワに係る実証事業**を行うこととしている。

※2 Wonder Of Wastewater Technology Of JAPANプロジェクト

- さらに、**JICA円借款プロジェクト**等の実施を通じた本邦技術を活用した案件形成支援にも取り組んでいる。

#### アジア污水管理パートナーシップ（AWaP）

- SDGsの目標とアジア各国の現状には大きな格差があり、各国の知見や経験を共有する

1 污水管理の意識向上 2 污水管理のモニタリング 3 共通課題の解決

#### パートナー国

カンボジア インドネシア ミャンマー フィリピン バトナム 日本

#### 事務局（国土交通省 / 環境省）

#### AWaPの組織体制



第一回総会(2018年7月 北九州市)

#### WOW TO JAPAN プロジェクト事例

- 米国の下水処理場で多くの電力を使用する曝気用ブロワについて、川崎重工業（株）が開発した**高効率の大出力磁気浮上式ブロワに更新し、エネルギー消費量を大幅に削減**。
- 本実証によるエネルギー削減効率を米国にて実証することで、**本製品の優れた技術優位性を確認**するとともに、サンベルトエリアとメトロポリタンエリアを中心に普及の促進を図る。



### 3. 本邦技術の海外展開によるカーボンニュートラルへの貢献（意見No.8）

（参考）委員よりご紹介いただいた海外技術と比較して優位な本邦技術

- （1）センサー，センシング技術（画像センサー等に利用される半導体センサー、またこれらを利用した制御システム等）
- （2）固体燃料電池
- （3）触媒技術（水素発生，人工光合成を含む）
- （4）塗料，防腐剤，無機材料（セラミックス）

に加えて

- （一社）日本下水道施設業協会アンケート（13社より回答）の結果の中で、月島機械株式会社より提案のあった
- （5）過給式流動焼却炉
- （6）焼却廃熱を利用して脱水汚泥の低含水率化を図る加温濃縮脱水システムを組み合わせた過給式流動焼却炉

## 4. 連携対象となる他分野技術開発事例（意見No.9）

○下水道分野の技術開発には他分野の技術開発との連携・活用が必要。

### ムーンショット型研究開発

- ・総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）において、日本発の破壊的イノベーションの創出を目指し、挑戦的な研究開発（ムーンショット）を推進するものとして、「ムーンショット型研究開発制度」が創設
- ・NEDOが取り組む開発として窒素化合物を回収、資源転換、無害化する技術の開発があり、産総研、東京大学が個別プロジェクトに取り組んでいる。
- ・例えば東京大学ではゼオライトを用いたアンモニア回収技術に関する開発に取り組んでいる（処理水や焼却排ガスからの回収への活用が期待される）。

○NEDOが取り組む目標  
ムーンショット目標4

「2050年までに、地球環境再生に向けた持続可能な資源循環を実現」

### （2）窒素化合物を回収、資源転換、無害化する技術の開発

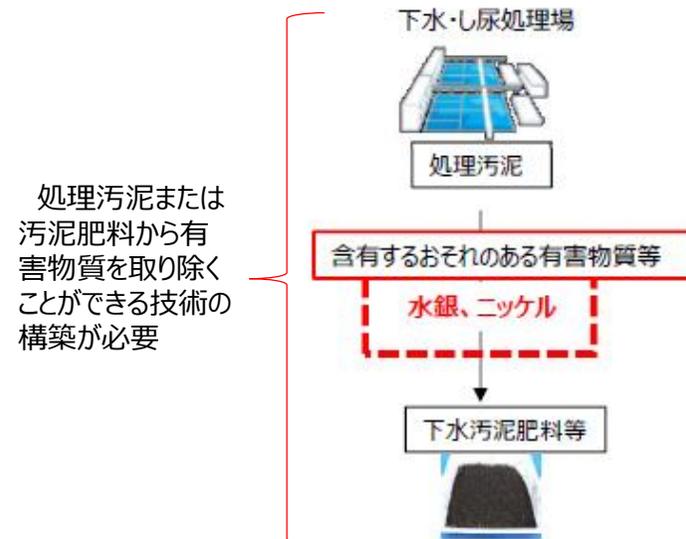
研究開発プロジェクト	プロジェクトマネージャー
産業活動由来の希薄な窒素化合物の循環技術創出—プラネタリーバウンダリー問題の解決に向けて	国立研究開発法人産業技術総合研究所 川本 徹
窒素資源循環社会を実現するための希薄反応性窒素の回収・除去技術開発	国立大学法人東京大学 脇原 徹

### 農業分野における技術開発

- ・みどりの食料システム戦略（令和3年5月農林水産省）において2050年までに、化学肥料30%低減を目指すこととしている。
- ・化学肥料の使用量低減に向けた技術開発・普及（2040年頃から）の一例として、処理汚泥中の有害物質を取り除く技術の構築が位置づけられている。

#### 有害物質を取り除く技術の構築

<資源回収の一例>



## 5. 水素の小規模施設における事例（意見No.18）

高濃度消化・省エネ型バイオガス精製による効率的エネルギー利活用技術に関する実証事業（H30採択）

### 事業実施者

神鋼環境ソリューション・日本下水道事業団・富士市共同研究体

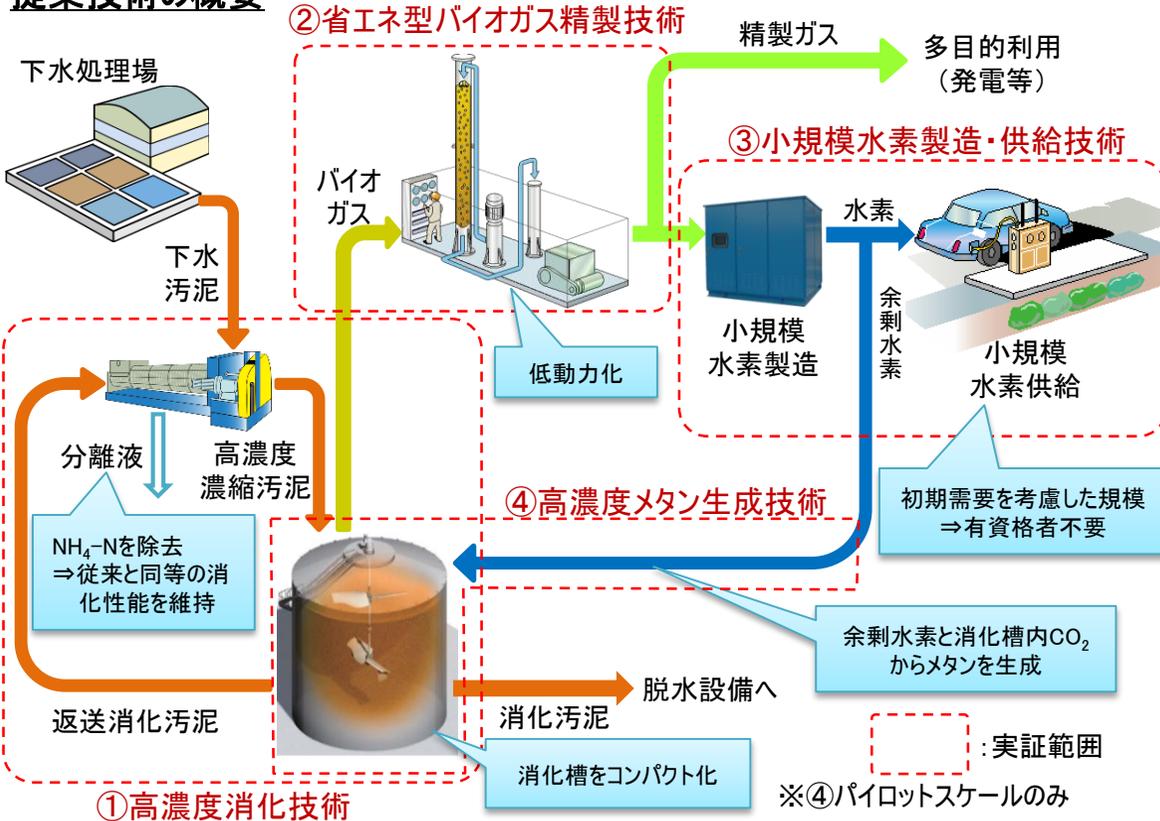
### 実証フィールド

静岡県富士市東部浄化センター

### 実証概要

コンパクトなメタン発酵槽、低動力のバイオガス精製装置及び小規模の水素製造・供給装置を組み合わせた、下水汚泥からの効率的なエネルギー回収・利活用システムについて、処理性能、コスト（建設費年価＋維持管理費）縮減等を実証する。

### 提案技術の概要



### 技術導入ガイドラインより抜粋

#### （高圧ガス保安法）

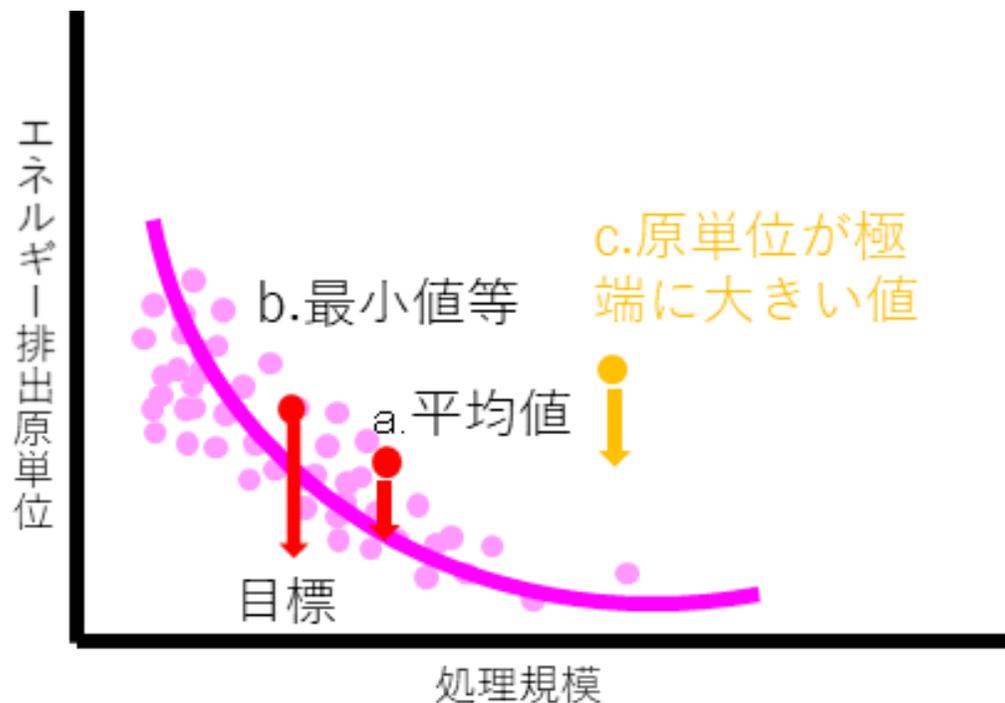
本技術で導入を想定する水素供給設備は、一般高圧ガス保安規則第12条の2の技術基準に適合する設備であり、事業開始20日前に「第二種製造者製造届出書」、事業開始前に「第二種貯蔵所設置届出書」を届け出て、受理される必要があるため、十分な事前協議が必要である。なお、圧縮機の処理能力が30 Nm<sup>3</sup>/日未満のため、有資格者の確保および法定点検は不要であるが、従業者に対する保安教育を行う必要がある（法第27条第4項）。また、水素の販売を行う場合は有資格者の選任および届出が必要となる（法第20条の4、法第28条）。

## 6. 温室効果ガス・エネルギー削減目標設定に関する国総研における調査研究（意見No.21）

（背景）下水道は水処理方式、汚泥処理方式、またそれらの機器の状況によってエネルギー消費量が異なることから、一律の目標設定を行うことは困難。

- 水処理、汚泥処理それぞれについて、処理方法、機器方式別で分類等を行い、再生可能エネルギーの利用状況も踏まえた、処理規模別の消費エネルギーや温室効果ガス排出量の原単位の整理する。
- また、その分布状況等を踏まえた温室効果ガス排出量の削減目標の設定手法の立案。
- 自治体職員が自ら目標設定と対策手法を設定できるツール作成についても検討。

### エネルギー原単位の分布状況を踏まえた目標設定手法のイメージ



### 様々な処理方式

- 水処理方式
- ・標準活性汚泥法
  - ・A2O
  - ・循環式硝化脱窒法
  - ・OD法 等

- 汚泥処理方式の組み合わせ
- ・濃縮＋薬品添加＋機械脱水
  - ・薬品添加＋機械脱水
  - ・濃縮＋消化＋薬品添加＋機械脱水
  - ・濃縮＋薬品添加＋機械脱水＋焼却
  - ・濃縮＋脱水車
  - ・機械脱水
  - ・濃縮＋薬品添加＋脱水車
  - ・脱水車
  - ・濃縮＋消化＋薬品添加＋機械脱水＋焼却 等

## 7. 排除基準を緩和している事例

- ある自治体では、標準下水道条例に比べ、排除基準を緩和している。（追加料金を徴収。）

### A市と標準下水道条例の排除基準

項目（単位：mg/L）	A市の排除基準※	標準下水道条例基準
生物化学的酸素要求量（BOD）	2000	600
浮遊物質（SS）	2000	600
動植物油脂類含有量	150	30

※（BOD200mg/L、SS200mg/L、動植物油脂類含有量30mg/L以下では追加の水質使用料は無し  
 一方、BOD200mg/L、SS200mg/L、動植物油脂類含有量30mg/Lより大きくBOD2000mg/L、SS2000mg/L、  
 動植物油脂類含有量150mg/L以下では追加の水質使用料を支払えば排除可能。

項目（単位：mg/L）	A市の排除基準	標準下水道条例基準
窒素含有量	1200	240
りん含有量	160	32