

ご説明資料

令和7年度温室効果ガス排出削減等指針検討委員会 下水道部門WG

第1回WG(下水道部門)次第

議題1： 下水道部門WGの検討事項について

WGの位置づけ、今年度の実施事項、委員にお願いしたい事項についてご説明する。

議題2： 指針マニュアル改訂方針について

指針マニュアル改訂の方向性をお示しし、確認いただきたい点についてご意見を伺う。

議題3： 次年度以降の削減対策の見直し等に向けて

下水道部門におけるGHG排出削減に関する情報についてお示しし、次年度以降の見直しの方針検討にあたっての情報提供をいただく。

WG資料案

～議題1 下水道部門WGの検討事項について

指針の目的・位置づけ①

- 事業者が講ずべき具体策を明確化することで、脱炭素化に向けた取組の実践を促すため、「地球温暖化対策の推進に関する法律（温対法）」に基づき、①事業活動、②日常生活に起因する温室効果ガス（GHG）の排出削減に向けて事業者が努力義務として実施すべき措置を示すもの。

地球温暖化対策の推進に関する法律（温対法）

2008年改正：「温室効果ガス排出抑制等指針」の策定に係る規定の追加。

2021年改正：「温室効果ガス排出削減等指針」に改称。

2024年改正：ライフサイクルでの排出削減を位置づけ

第23条 事業活動に伴う排出削減等	事業者は、事業の用に供する設備について、…（中略）…温室効果ガスの排出の量の削減等に資するものを選択するとともに、できる限り温室効果ガスの排出の量を少なくする方法で使用するよう努めなければならない。
第24条 日常生活における排出削減への寄与	事業者は、国民が日常生活において利用する製品又は役務（以下「日常生活用製品等」という。）の製造、輸入若しくは販売又は提供（以下「製造等」という。）を行うに当たっては、その利用並びに資材及び原材料の調達、製造、輸入、販売又は提供、廃棄その他の取扱い（以下「利用等」という。）に伴う温室効果ガスの排出の量がより少ないものの製造等を行うとともに、当該日常生活用製品等の利用に伴う温室効果ガスの排出に関する正確かつ適切な情報の提供を行うよう努めなければならない。…（以下略）
第25条 排出削減等指針	主務大臣は、前二条の規定により事業者が講ずべき措置に関して、その適切かつ有効な実施を図るため必要な指針を公表するものとする。

温室効果ガス排出削減等指針（指針）

1. 事業活動に伴う排出削減等に関する事項

- ① 排出削減等の適切かつ有効な実施に係る一般的取組
- ② 設備に関する排出削減等に係る措置

2. 日常生活における排出削減への寄与に係る措置に関する事項

- ① BtoC事業者が講ずべき一般的取組
- ② BtoC事業者が講ずべき具体的な措置

指針に沿った事業者による以下の取組の実践を誘導

設備を導入・使用する事業者（≒全事業者）

脱炭素経営の実践、脱炭素技術の前倒し導入

BtoC製品・サービスを製造/輸入/販売/提供する事業者

脱炭素型のビジネスモデルへの積極的転換

指針が幅広い事業者に参照されるようにアウトリーチ+ 指針に沿って上記取組を行う事業者を支援・後押し

環境省

指針の目的・位置づけ②

- 2025年2月に改正された地球温暖化対策計画や2021年6月に公表された地域脱炭素ロードマップでも、指針の内容を拡充していくとともに、事業者に対して指針に盛り込まれた取組の実施を促す各種支援策や情報提供の実施等をしていくことが言及されている。

【地球温暖化対策計画（令和7年2月18日閣議決定）（抄）】

第3章第2節2（2）その他の関連する分野横断的な施策

（a）温室効果ガス排出削減等指針に基づく取組

- 地球温暖化対策推進法に基づく排出削減等指針について、BAT等の技術動向やGX製品の市場動向等を踏まえ、事業の上流・下流工程を含む温室効果ガスの排出削減対策メニューの拡充を図るとともに、未策定の分野については、できるだけ早期に策定・公表する。また、一人一人のライフスタイルの脱炭素化に資するよう、国民が日常生活において利用する製品・サービスの資材及び原材料の調達、製造、輸入、販売又は提供、廃棄その他の取扱いに当たって、事業者が講ずべき措置について、更なる拡充を図る。さらに、同指針に盛り込まれた措置の実施を促すための各種支援策や情報提供の実施等を通じ、事業者が、自主的・積極的に環境に配慮した事業活動に取り組むことを推進する。

【地域脱炭素ロードマップ（令和3年6月9日国・地方脱炭素実現会議）（抄）】

4－2．グリーン×デジタルによるライフスタイルイノベーション

（3）脱炭素の意識と行動変容の発信・展開

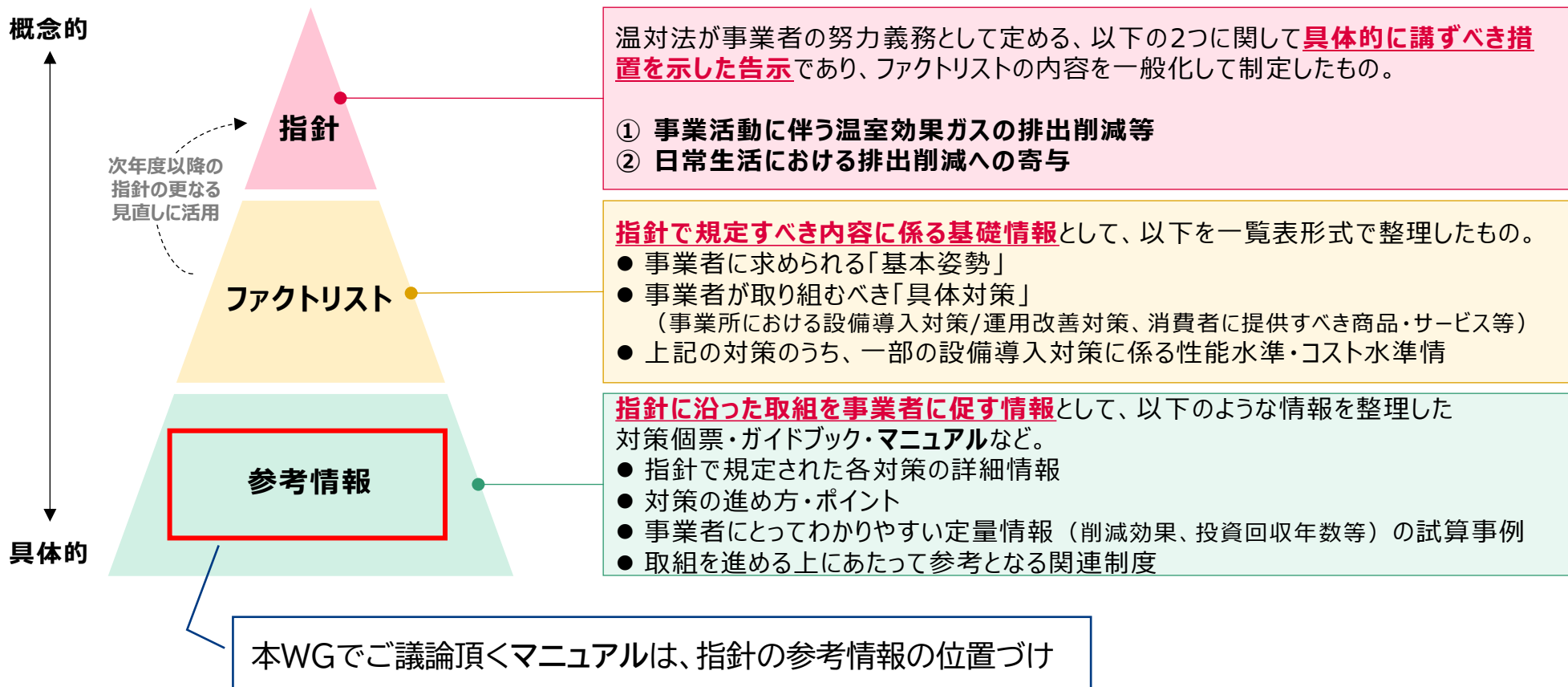
① ゼロカーボンアクションの明確化【環境省を中心に、関係省庁が協力連携】

- 衣食住・移動・買い物など日常生活における脱炭素行動とメリットを、再エネ電気の購入、おうち快適（住居の断熱性・気密性を向上）、ゼロカーボン・ドライブの3つを中心に、最新の知見を基にゼロカーボンアクションとして整理する。事業者に求められる取組は、温対法に基づく排出削減等指針を改定して盛り込む。

指針の構成

- 環境省では、指針に沿った取組を事業者に促すため、事業者が取り組むべき対策の網羅的なリスト（ファクトリスト）、指針で規定されている対策に係る詳細な対策個票やガイドブック等（参考情報）を策定している。

指針の構成



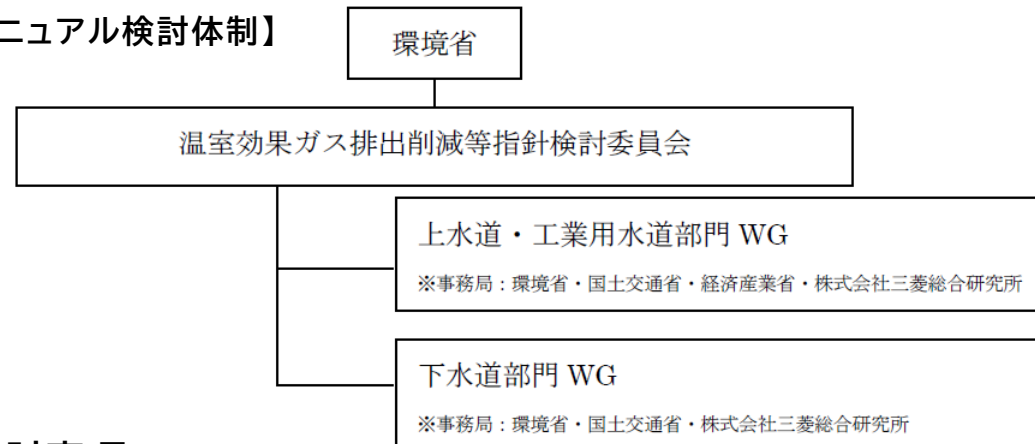
下水道部門WG 設置趣旨

● 趣旨

下水道部門については、平成27年度に、策定された下水道部門の指針について、詳細且つ分かりやすく解説した解説資料(以下「指針マニュアル」という。)が策定された。

現行の指針マニュアル策定から約10年が経過していることから、指針マニュアルの改訂を行うことを目的として、温室効果ガス排出削減等指針検討委員会のもと下水道部門WGを設置し検討を行う。

【令和7年度の指針マニュアル検討体制】



● 令和7年度WGの検討事項

下水道部門に関する指針マニュアルの改訂に当たり、以下の事項を検討する。

- ① 指針マニュアルの改訂
- ② 次年度以降のファクトリスト上の削減対策の見直し等に向けた検討

今年度WGの進め方

- 今年度WGでは、以下のような構成で進め、今年度・次年度以降それぞれ以下のアウトプットを想定。

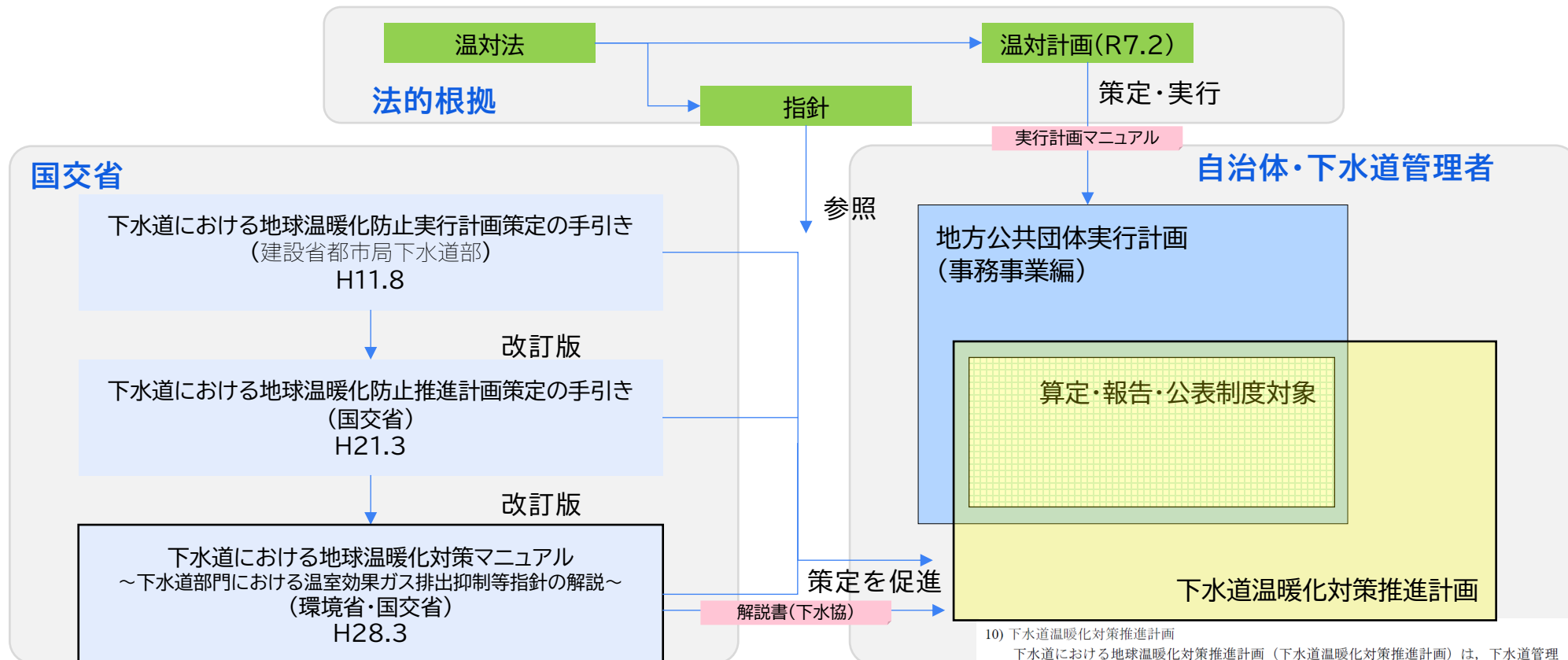
	各回での議論
第1回 (今回)	・ 指針の全体像についてご説明 ・ WGの趣旨、スケジュール ・ 指針マニュアル改訂方針 ・ 下水道部門における温室効果ガス削減に向けた、課題認識の紹介 ・ 次回ディスカッションの議題となる、情報提供のお願い(例:最新技術、取組事例等)
第2回 (12月頃)	・ 指針マニュアル改訂案 ・ 次年度以降のファクトリスト上の削減対策の見直し等に向けた検討にあたって、課題認識、提供いただいた情報に基づくディスカッション
第3回 (1月頃)	・ 取りまとめ

アウトプット

今年度	次年度以降
・ 指針マニュアル改訂案	・ 指針上の削減対策自体の見直し等に向けた論点整理

下水道部門の指針・マニュアル関連の改訂経緯と計画類の関係

- 指針およびマニュアルの策定経緯は、以下のフローのとおりである。マニュアルでは、下水道温暖化対策推進計画の策定を促進している。
- なお、令和6年12月には、マニュアルを補完するものとして、日本下水道協会より「下水道温暖化対策推進計画の策定に向けた解説書(案)」が公表されている。



10) 下水道温暖化対策推進計画

下水道における地球温暖化対策推進計画（下水道温暖化対策推進計画）は、下水道管理者が下水道における温室効果ガスの排出量を削減するための取組に関して策定する計画をいう。なお、その一部は地方公共団体実行計画の構成要素となるものである。

マニュアルの想定読者(ターゲット)について

- 指針およびマニュアルは、温室効果ガスの排出削減に向けた下水道管理者の取組を支援することを目的としている。
- 温室効果ガス排出削減に向けた計画の策定にあたっては、排出実態の把握、削減目標の設定、対策の選定を行う必要があり、本マニュアルはそれらに有用な情報を提供する。
- また、下水道管理者から委託を受けて業務を実施する民間コンサルタントやプラントメーカー等においても、技術選定の際に本マニュアルを活用いただくことを想定している。

現行マニュアル構成について

- 現在は以下のような構成となっている。

下水道における地球温暖化対策マニュアル、平成28年3月

第1章 総論

- 1.1 本マニュアルの位置づけ
- 1.2 用語解説
- 1.3 下水道温暖化対策推進計画の策定目的と効果
- 1.4 下水道温暖化対策推進計画の策定主体
- 1.5 下水道温暖化対策推進計画の対象
- 1.6 達成すべき目標
- 1.7 下水道関連計画との調整
- 1.8 地方公共団体実行計画と(事務事業編)の関係
- 1.9 関連部局との連絡調整

第2章 下水道温暖化対策推進計画の構成

第3章 温室効果ガスの排出源と排出量の把握

- 3.1 温室効果ガスの排出源
- 3.2 温室効果ガス排出量の算定の基本的な考え方
- 3.3 電気、燃料等のエネルギーの消費に伴うGHG排出量の把握
- 3.4 施設運転に伴う処理プロセスからのGHG排出量の把握
- 3.5 上水、工業用水、薬品類の消費に伴うGHG排出量の把握
- 3.6 下水道資源の有効利用に伴うGHG排出削減量の把握

第4章 温室効果ガス排出量の評価

- 4.1 現状の温室効果ガス排出量の評価
- 4.2 目標年度(自然体ケース)の温室効果ガス排出量の推計
- 4.3 温室効果ガス排出削減効果の算出

第5章 温室効果ガス排出抑制対策

- 5.1 温室効果ガス排出抑制対策の着眼点
- 5.2 温室効果ガス排出抑制対策メニュー

第6章 下水道温暖化対策推進計画の推進

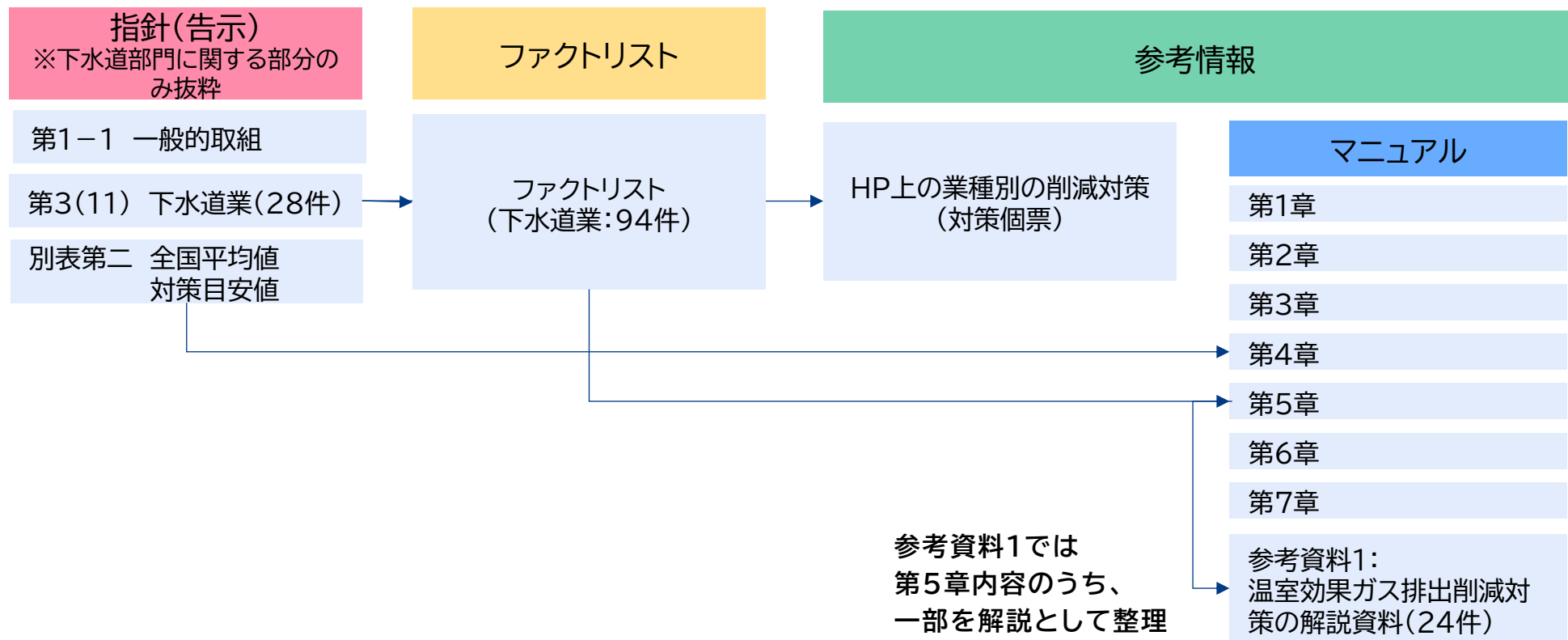
第7章 下水道温暖化対策推進計画の策定イメージ

資料編

- 参考資料1 温室効果ガス排出抑制対策の解説資料
- 参考資料2 温室効果ガス排出量計算シート
- 参考資料3 全国平均値の回帰式の定式化の手順

指針における削減対策技術の関係性

- 指針およびファクトリスト、マニュアル(下水道部門)を含む参考情報における削減対策技術に関する情報提供との関係性を整理した。



下水道事業体へ提供すべき削減対策技術の内容については別途議題3-iiにて議論

WG資料案

～議題2 指針マニュアル改訂方針について

議題2について、ご意見いただきたい事項

- 構成の変更について、表5-1(指針掲載の対策技術一覧)、参考情報1(各技術に関する解説)を削除し、現在指針ウェブサイトにて公表しているファクトリストや対策個票に統合・参照いただくことを想定している。構成の変更についてご意見等があれば伺いたい。
- 全国平均値、対策目安値について現在の記載は数値を含めてそのままとし、第4章の冒頭にH28年度時点での算定であることを明記する方針でよいか、確認いただきたい。
※なお、全国平均値および対策目安値そのものについては、最新の値へと更新することが望ましいが、データ入手可能性等を踏まえ、次年度以降に検討を行う

今年度の改訂方針について(下水道部門)

- 平成28年3月に公開した「下水道における地球温暖化対策マニュアル ～ 下水道部門における温室効果ガス排出抑制等指針の解説 ～」(環境省・国土交通省)について、関連政策や各種数値等の最新動向を踏まえアップデートを行う。
- なお、指針上の削減対策については、次年度以降の検討課題として議題3で取り扱う。

下水道における地球温暖化対策マニュアル

～ 下水道部門における温室効果ガス排出抑制等指針の解説 ～

平成 28 年 3 月

環境省・国土交通省

具体的な改訂内容について

- 以下の項目に基づき、最新の情報にアップデートすることを目的に改訂を実施する。

項目	改訂方針	具体の改訂箇所
法律	準拠する法律の改正に伴う、法律名や条文等に係る部分(表記方法)の修正	マニュアル全体について見直し 例)温室効果ガス排出抑制→温室効果ガス排出削減 例)事業者に対する努力義務の条文として第20条の5→第23条 例)地方公共団体実行計画の策定に関する条文として第20条の3→第21条
排出係数	温対法の省令に基づく排出係数に修正	- 数値記載の部分の差し替え - 排出係数は、常に最新の値を確認するように注記を追加 3章での排出量算定例について、最新の係数で再計算
背景	本マニュアル策定の経緯に加え、今年度改訂することを明記した形に修正	「はじめに」「1.1 本マニュアルの位置づけ」の書きぶり修正
技術情報	「その他、温室効果ガスの排出の削減に資する取組」として、カーボンプライシング、PPA(Power Purchase Agreement:電力購入契約)について追記	「5.2温室効果ガス排出削減対策メニュー」にて段落を作成し、取組の一例となりうることを紹介
技術情報	マニュアル構成についてのご相談を踏まえ表5-1(指針掲載の対策技術一覧)、参考情報1(各技術に関する解説)を削除	表5-1(指針掲載の対策技術一覧)、参考情報1(各技術に関する解説)についてマニュアル上からは削除の上、技術情報はファクトリスト・対策個票を参照いただく形とする
排出実態、削減量	下水道部門の排出実態等データを、最新の下水道統計(令和4年度版)より算出できる数値や国交省調査に基づくデータで置き換えるとともに政府が掲げる削減目標を新たに追記	「5.1 温室効果ガス排出削減対策の着眼点」における図表等の改訂、政府が掲げる削減目標を追記
全国平均値、対策目安値	4章に前置きを追記	4章冒頭に、現行の整理や表4-2～4-5の現在の全国平均値、対策目安値はH28年度時点版であることを明記 ※次頁以降の通り値の改訂は今年度内には困難であり実施しない
計画の策定イメージ	実際の計画策定事例を参考に内容を改善	7章の下水道温暖化対策推進計画の策定イメージの内容改善

カーボンプライシング、PPAについて

- いずれもマニュアルの第5章に追記する形として、カーボンプライシングやPPA(Power Purchase Agreement:電力購入契約)の取組について追記することを予定。

- 以下は指針関連資料の中で言及されている箇所

外部から調達した再生可能エネルギーを活用した電力・熱の利用

その他

対策概要

■ オフサイトからの再生可能エネルギー電力又は熱の調達を実施する。

導入可能性のある業種・工程

■ 全業種

原理・仕組み

■ 敷地面積や系統制約等により需要施設の敷地内に設置できない場合、オフサイト（需要施設の敷地外）に導入された再生可能エネルギー（以下、再生エネとする）源から電力・熱の供給を受けることで、再生エネを導入する。

自営線方式^[1]

- 需要家又は発電事業者がオフサイトに再生エネ電源を設置し、電力系統とは別の送電線（自営線）を整備して、需要地に供給する。
- 系統制約により系統接続できない場合でも、再生エネの導入が可能。
- 系統に停電が発生しても、電気を使用できる。
- 自営線の整備費用がかかる。

オフサイトコーポレートPPA方式^[1]

- 発電事業者と需要家が契約を結び、需要家以外の主体が所有し、オフサイトに設置された再生エネ電源で発電した電力を小売電気事業者を介して供給する。
- 設備の設置場所が需要家の敷地内に限らないため、大量の再生エネ導入が可能。
- 託送料金、需給調整、インバランスのコストの費用が発生する。

自己託送方式^[1]

- 需要家又は発電事業者がオフサイトに再生エネ電源を設置し、一般送配電事業者の送配電網を利用して電力を需要家に供給する。
- 自営線方式よりも初期投資が小さい。
- 送配電網を使用するため託送料金がかかる。

再エネ電力メニューへの切り替え^[1]

- 「再エネ電力メニュー」に契約を切り替える。
- 設備導入をせず、短期間で調達できる。

効率・導入コストの水準

■ 効率水準：－

■ 導入コスト水準：－

国内の主な再生エネ電力調達方法

区分	概要	主な特徴等	具体的な調達手法
① 敷地内での再生エネ設備の導入	再生エネ設備を敷地内に建設し、発電した電力を同一敷地内の需要場所と自家消費する方法。	- システム費用の低下等が進んでおり、敷地内に一定の設置スペースがあれば有効な手法である - ただし、設置スペースが限定的な場合は必要十分な再生エネ電力が得られないケースがある - 追加性のある取組で、脱炭素化の訴求効果も期待できる	- 購入方式 - リース方式 - オンサイトPPA方式
② 敷地外での再生エネ設備の導入	再生エネ設備を敷地外に建設し、そこから送電して電力を調達する方法。	- 現状は他の手法に比べると調達コストがやや高い傾向にあるが、企業の脱炭素化を中長期的に継続していく上で、効果的な手法として期待されている ①と同様に追加性のある取組で、脱炭素化の訴求効果も期待できる	- 自営線方式 - 自己託送方式 - オフサイトコーポレートPPA方式
③ 再生エネ電力の購入	現在の電力を契約を、小売電気事業者が提供する「再生エネ電力メニュー」に切り替える手法。	- 現時点で最も簡易的な調達方法で、調達コストも安価な手法である - 設備導入や運用改善を伴わずに実施可能であり、短期的な脱炭素化実現として有効である	小売電気事業者の再生エネ電力メニューへの切替
④ 再生エネ電力証書の購入	電力と別に再生エネ由来の環境価値だけを証書として購入する方法。	上記③と特徴と同様	- J-クレジット - グリーン電力証書 - FIT非化石証書

- 削減対策の検討・削減計画の策定の際には、以下のような観点に留意した検討を行うことも重要です。
- 長期的な視点での費用対効果評価等に基づく設備・対策の選定
 - ロックイン効果（一度設備・システムが導入されると、構成の変更が難しく、中長期的に維持されること）を念頭とした設備・対策の選定
 - 既存の設備・インフラの状況も踏まえた上での設備・対策の選定
 - 他のSDGs目標を毀損していない設備・対策の選定
- ※ 上記視点に基づき選定した削減対策だけでは、SBT等で設定した削減目標に到達しない場合、クレジットが活用されるケースもありますが、その際にも留意が必要です。クレジットには、ベースラインからの削減をクレジットとする排出回避型の削減クレジットと、大気へ排出された温室効果ガスを物理的に吸収したことをクレジット化する吸収クレジットの2種があり、このうち削減クレジットについては、削減目標のバウンダリ外のクレジットによってバウンダリ内をオフセット（相殺）することでは、削減目標が担保されないことが指摘されており、SBTでは「削減」としては認められないことになっています。また、国連からのネットゼロの提言書^[1]でも、「自社の削減目標達成にカーボンクレジットを利用することはできない。ただし高品質クレジットに限って自社のバリューチェーンを超えて（自社の削減とは別に追加的に）利用してもよい。」とされています。
- ※1 <https://www.un.org/en/climatechange/high-level-expert-group>

出所) 分野横断対策の個票「外部から調達した再生可能エネルギーを活用した電力・熱の利用」

https://www.env.go.jp/earth/ondanka/gel/ghg-guideline/search/pdf/01_254.pdf

ガイドブック「温室効果ガス排出削減等指針に沿った取組のすすめ ～中小事業者版～ 脱炭素化に向けた取組実践ガイドブック(入門編)」

<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/gel/ghg-guideline/pdf/SMEsR06.pdf#page=12>

次年度以降の課題(全国平均値、対策目安値)

- GHG削減の目標設定の参考となる「全国平均値」および「対策目安値」については、一般的な考え方としてマニュアルに記載する必要がある。
- 一方で、基礎情報の収集・分析等に時間を要することから、本年度中の改訂は困難である。マニュアルの添付資料等として整理することも一案と捉え、次年度以降に向けた検討事項(議論3)として委員の皆様のご意見を伺いたい。

以下に示す議題3に関しては、次年度以降の削減対策の見直し等に向けた検討を進めるにあたり、皆様からご意見や情報提供をいただけるよう、必要な情報をご提供していくことを想定している。

《議題3の項目》

- i. 下水道部門におけるGHG排出の現状分析と目標設定の考え方について(目安値についてもご議論いただく想定)
- ii. 下水道事業体へ提供すべき技術情報や、取組事例等について
- iii. 上記の技術情報についての整理や情報提供、更新方法について
- iv. 脱炭素社会への貢献のあり方等を踏まえたGHG対策の取組について

目標策定に向けた情報提供(マニュアル4章)

- 現行版マニュアル第4章においては、目標値策定に向けて、「全国平均値」及び「対策目安値」の情報提供を行っている。
 - 「全国平均値」: 各処理場の処理水量等の特性に応じ、自処理場の現在地を把握することができる値
 - 「対策目安値」: 排出削減等指針に示されている“代表的な対策”を講じた場合の削減量の目安値

現行版マニュアルにおける、全国平均値や対策目安値(例)

表 4-2① 全国平均値 (被説明変数を処理水量当たりの排出量の常用対数とした場合)

施設の種類	全国平均値の算出関数
分類1 (汚泥焼却炉有) ※1	①エネルギー起源二酸化炭素分 $\log \text{ 処理水量当たり温室効果ガス排出量 } [t\text{-CO}_2/\text{千 m}^3]$ $= -0.282 \times \log (\text{日平均処理水量 } [\text{m}^3/\text{日}]) + 0.846$ ②N ₂ O・CH ₄ 分 $(\text{処理水量当たりの温室効果ガス排出量 } [t\text{-CO}_2/\text{千 m}^3])$ $= 0.222^{※3}$
分類2 (標準法)	①エネルギー起源二酸化炭素分 $\log (\text{処理水量当たり温室効果ガス排出量 } [t\text{-CO}_2/\text{千 m}^3])$ $= -0.208 \times \log (\text{日平均処理水量 } [\text{m}^3/\text{日}])$ $+ 0.059 \times \log (\text{流入 BOD})$ $- 0.368 \times \log (\text{流入量比率}) + 0.092$ ②N ₂ O・CH ₄ 分 $\log (\text{処理水量当たりの排出量 } [t\text{-CO}_2/\text{千 m}^3])$ $= 0.0645$

表 4-5① 対策目安値 (被説明変数を処理水量当たりの排出量の常用対数とした場合)

施設の種類	対策目安値の算出関数
分類1 (汚泥焼却炉有) ※1	① エネルギー起源二酸化炭素分 $\log (\text{処理水量当たり温室効果ガス排出量 } [t\text{-CO}_2/\text{千 m}^3])$ $= -0.466 \times \log (\text{日平均処理水量 } [\text{m}^3/\text{日}]) + 1.585$ ②N ₂ O・CH ₄ 分 $(\text{処理水量当たりの排出量 } [t\text{-CO}_2/\text{千 m}^3])$ $= 0.117^{※3}$
分類2 (標準法)	①エネルギー起源二酸化炭素分 $\log (\text{処理水量当たり温室効果ガス排出量 } [t\text{-CO}_2/\text{千 m}^3])$ $= -0.472 \times \log (\text{日平均処理水量 } [\text{m}^3/\text{日}])$ $+ 0.134 \times \log (\text{流入 BOD})$ $- 0.835 \times \log (\text{流入量比率}) + 0.565$ ②N ₂ O・CH ₄ 分 $(\text{処理水量当たりの排出量 } [t\text{-CO}_2/\text{千 m}^3])$ $= 0.0645$

目標策定に向けた情報提供(マニュアル4章 全国平均値)

- 現在の全国平均値は右図に示す通りのフローで作成されている。
- 算定式は告示にも掲載されていることから、告示と併せて改訂が必要となる。
- 今年度は算定例および考え方が平成28年度時点のものである旨を、第4章冒頭で明記する方針としたい。
- 最新の全国平均値の策定および提供方法については、次年度以降に検討を行うか否かも含め、今後の検討事項である。

第三欄に掲げる値を目安とする。

施設の種類	一 に規定する値	二 に規定する値
汚泥焼却炉を有する終末処理場等（高度処理施設を有するものを除く。）	$y = y_1 + y_2$ $\log(y_1) = -0.282$ $\log(x) + 0.846$ $y_2 = 0.222$	$y = y_1 + y_2$ 以下 $\log(y_1) = -0.466$ $\log(x) + 1.585$ $y_2 = 0.117$
標準活性汚泥法による処理を行う終末処理場等（汚泥焼却炉を有しないもの）	$y = y_1 + y_2$ $\log(y_1) = -0.208$ $\log(x) + 0.059$	$y = y_1 + y_2$ 以下 $\log(y_1) = -0.472$ $\log(x) + 0.134$

116

下水道統計



全国平均値

【多重回帰分析】

最適な説明変数の選択

- 施設種類(4種類)ごと
- 被説明変数: 処理水量当たりのCO2(先行研究より)
- 説明変数候補: 日処理平均水量、流入BOD、流入量比率



【全国平均値の定式化】

全国平均値差の回帰式の定式化

- 多重回帰分析の結果、それぞれ有用な説明変数を決定
- 施設種類(4種類)ごとに定式化を実施

全国平均値の算定式は、告示にも掲載されている

目標策定に向けた情報提供(マニュアル4章 対策目安値)

- 現在の対策目安値は右図に示す通りのフローで作成されている。
- 算定式は告示にも掲載されていることから、告示と併せて改訂が必要となる。
- 今年度は算定例および考え方が平成28年度時点のものである旨を、第4章冒頭で明記する方針としたい。
- 最新の対策目安値の策定および提供方法については、次年度以降に検討を行うか否かも含め、今後の検討事項である。

第三欄に掲げる値を目安とする。

施設の種類の	一 に規定する値	二 に規定する値
汚泥焼却炉を有する終末処理場等（高度処理施設を有するものを除く。）	$y = y_1 + y_2$ $\log(y_1) = -0.282$ $\log(x)$ $+0.846$ $y_2 = 0.222$	$y = y_1 + y_2$ 以下 $\log(y_1) = -0.466$ $\log(x)$ $+1.585$ $y_2 = 0.117$
標準活性汚泥法による処理を行う終末処理場等（汚泥焼却炉を有しないもの）	$y = y_1 + y_2$ $\log(y_1) = -0.208$ $\log(x)$ $+0.059$	$y = y_1 + y_2$ 以下 $\log(y_1) = -0.472$ $\log(x)$ $+0.134$

ファクトリスト、
対策個票

116

対策目安値

【対策前の排出量の設定】

- 施設種類(4種類)×処理規模(大、中、小)の設定
- 先行研究等に基づき個々の機器のCO2排出量を設定

【対策技術の整理】

- 施設種類(4種類)ごとに適用する対策技術を整理

【対策技術ごと排出削減効果の把握】

- 文献や、既存の調査結果をもとに対策技術ごとの削減効果データを整理
- 削減効果は処理規模ごとに設定

【対策目安値の定式化】

- 対策前後の排出量の分析から、近似式を導出
- 全国平均値の関数に近似式の係数を適用し、対策目安値を定式化を実施

対策目安値の算定式は、告示にも掲載されている

現行マニュアル構成について(再掲)

- 現在は以下のような構成となっている。

下水道における地球温暖化対策マニュアル、平成28年3月

第1章 総論

- 1.1 本マニュアルの位置づけ
- 1.2 用語解説
- 1.3 下水道温暖化対策推進計画の策定目的と効果
- 1.4 下水道温暖化対策推進計画の策定主体
- 1.5 下水道温暖化対策推進計画の対象
- 1.6 達成すべき目標
- 1.7 下水道関連計画との調整
- 1.8 地方公共団体実行計画と(事務事業編)の関係
- 1.9 関連部局との連絡調整

第2章 下水道温暖化対策推進計画の構成

第3章 温室効果ガスの排出源と排出量の把握

- 3.1 温室効果ガスの排出源
- 3.2 温室効果ガス排出量の算定の基本的な考え方
- 3.3 電気、燃料等のエネルギーの消費に伴うGHG排出量の把握
- 3.4 施設運転に伴う処理プロセスからのGHG排出量の把握
- 3.5 上水、工業用水、薬品類の消費に伴うGHG排出量の把握
- 3.6 下水道資源の有効利用に伴うGHG排出削減量の把握

第4章 温室効果ガス排出量の評価

- 4.1 現状の温室効果ガス排出量の評価
- 4.2 目標年度(自然体ケース)の温室効果ガス排出量の推計
- 4.3 温室効果ガス排出削減効果の算出

第5章 温室効果ガス排出抑制対策

- 5.1 温室効果ガス排出抑制対策の着眼点
- 5.2 温室効果ガス排出抑制対策メニュー

第6章 下水道温暖化対策推進計画の推進

第7章 下水道温暖化対策推進計画の策定イメージ

資料編

- 参考資料1 温室効果ガス排出抑制対策の解説資料
- 参考資料2 温室効果ガス排出量計算シート
- 参考資料3 全国平均値の回帰式の定式化の手順

構成の変更について(案)

- 基本的な考え方を記載したマニュアル本体と、比較的高頻度にアップデートされる技術情報等は添付資料等として分割することを想定する。
- 下記の構成案についてご意見を頂きたい。

現行		改訂版マニュアル本体はPDFで提供	技術情報やツールを添付資料等として提供
第1章		第1章	5.2 温室効果ガス排出削減対策メニュー
第2章		第2章	
第3章		第3章	参考資料1 温室効果ガス排出削減対策の解説資料 の内容について対策個票への統合を検討
第4章		第4章(目安値の考え方だけ示す)	参考資料2 参考資料 温室効果ガス排出量計算シート(EXCELファイルを共有)
第5章		第5章(説明のみ残す)	
第6章		第6章	全国平均値、対策目安値
第7章		第7章	(ファクトリスト)
資料編(参考資料1～3)		資料編 参考資料2 温室効果ガス排出量計算シート(説明を追記) 参考資料3 全国平均値の回帰式の定式化の手順	(対策個票)

参考：現行マニュアル5章(表5-1)で提供している技術情報(1/2)

対策技術		実施率	解説
実施率：★★★：80%以上 ★★：40パーセント以上 80%未満 ★：30パーセント以上 50パーセント未満			
(1) 温室効果ガスの排出の削減等の適切かつ有効な実施に係る取組			
① 温室効果ガスの排出の削減等に関する体制を整備するとともに、職員に対し、温室効果ガスの排出の削減等を推進することの重要性について周知徹底すること。			
② 下水道部門活動における事業の用に供する設備の選択及び使用方法に係る温室効果ガスの排出の量並びに事業の用に供する設備の設置、運転等の状況を適切に把握すること。			
③ 下水道部門活動における事業の用に供する設備の選択及び使用方法に関し、例えば、文献・データベースを活用する等、情報収集し、整理を行うこと。			
④ 下水道部門活動における事業の用に供する設備の選択及び使用方法について、将来的な見通し、計画性を持って適切に行うこと。			
⑤ ④の実施状況及びその効果を把握すること。			
⑥ ⑤を踏まえ、下水道部門活動における事業の用に供する設備の選択及び使用方法について再検討し、効果的な取組を継続的に実施すること。			
⑦ ⑥において、下水の排除及び処理が複数機器・設備の複合システムであることを勘案して最適な取組の組み合わせを検討すること。			
(2) 温室効果ガスの排出の削減等に係る措置			
① 温室効果ガスの排出の抑制等に資する設備の選択			
ア 前処理・揚水工程における設備			
・沈砂池設備、主ポンプ設備における高効率揚砂装置の導入		①・②	
・主ポンプ設備における台数制御システム・高水位運転制御システム・インバーター等による回転数制御システムの導入	★★		
・高効率ポンプ・エネルギー消費効率の高い電動機の導入			
・ポンプの台数及び設備容量の適正化その他の必要な措置	★★		
イ 水処理工程における設備			
a 最初沈殿池設備			
・樹脂製等軽量チェーンの導入その他の必要な措置	★	③	
b 反応タンク設備			
・流入水量比例制御システム・MLSS(ばっ気槽混合液中の活性汚泥浮遊物)制御システム・DO(溶存酸素量)制御システム・ORP(酸化還元電位)制御システムの導入	★★		
・微細気泡散気装置等の導入による酸素移動効率の向上、微細気泡散気装置と送風機の組合せによる送風量の適正化	★	④⑥	
・ターボブロワにおける台数制御システム・インレットベーンによる風量制御システム・インバーター等による回転数制御システムの導入	★★		
・ルーツブロワの台数制御システム・インバーター等による回転数制御システムの導入	★		
・高効率反応タンク攪拌機の導入、高効率ばっ気機の導入、水中攪拌機・ばっ気機のインバーター等による回転数制御システムの導入	★	⑦	
・高効率ブロワの導入、エネルギー消費効率の高い電動機の導入		⑧	
・ブロワの台数及び設備容量の適正化その他の必要な措置			

対策技術		実施率	解説
実施率：★★★：80%以上 ★★：40パーセント以上 80%未満 ★：30パーセント以上 50パーセント未満			
c 最終沈殿池設備			
・汚泥輸送ポンプにおける台数制御システム・インバーター等による回転数制御システムの導入	★★		
・樹脂製等軽量チェーンの導入	★		
・高効率ポンプ・エネルギー消費効率の高い電動機の導入			
・ポンプの台数及び設備容量の適正化その他の必要な措置	★★		
d 高度処理設備			
・水中攪拌機のインバーター等による回転数制御システムの導入	★		
・高効率反応タンク攪拌機の導入		⑦	
・硝化液循環ポンプにおける流量制御システム・台数制御システム・回転数制御システムの導入、エアリフトポンプの導入	★★	⑨	
・汚泥輸送ポンプにおける台数制御システム・インバーター等による回転数制御システムの導入	★★		
・アノモックス反応による高効率窒素除去技術の導入		⑩	
・高度センサー制御システムの導入その他の必要な措置		⑤	
ウ 汚泥処理工程における設備			
a 汚泥輸送設備			
・汚泥輸送ポンプにおける台数制御システム・インバーター等による回転数制御システムの導入	★		
・高効率ポンプ・エネルギー消費効率の高い電動機の導入			
・ポンプの台数及び設備容量の適正化その他の必要な措置	★★		
b 汚泥濃縮設備			
・固形物回収率の向上のための機械濃縮の導入	★	⑫	
・汚泥性状を踏まえたエネルギー消費効率の高い機械濃縮機の導入による濃縮動力の低減その他の必要な措置		⑪	
c 汚泥消化設備			
・汚泥消化タンクの断熱強化			
・機械攪拌式の導入による汚泥消化タンク攪拌機の動力低減		⑬	
・蒸気・温水配管等の加温設備の断熱強化			
・加温ボイラー・温水ヒーターにおける自動制御システムの導入その他の必要な措置	★		
d 汚泥脱水設備			
・後続プロセスを踏まえた低含水率脱水設備の導入	★★	⑭	
・処理工程における機械特性を勘案した機械脱水装置の導入による動力低減	★★	⑮	
・固形物回収率の高い汚泥脱水設備の導入による返流水中の固形物分の低減その他の必要な措置			
エ 汚泥焼却工程における設備			
・汚泥焼却設備における脱水汚泥発生量に応じた汚泥焼却炉の規模の適正化	★★		
・燃焼用空気予熱・汚泥予備乾燥等のための熱回収設備の導入			
・汚泥廃熱を白煙防止空気加熱に活用するための設備の導入又は周辺環境を考慮した白煙防止装置の廃止			
・汚泥焼却炉の断熱強化	★		
・流動焼却炉の熱媒体の漏えいの防止	★		
・汚泥の発熱量・含水率に合わせた燃焼用空気量の調整・温度管理のための自動制御システムの導入	★★	⑯	
・流動ブロワ・誘引ファンにおける回転数制御システムの導入	★★		
・汚泥サイロへの汚泥搬送の動力低減	★★		
・低動力型流動ブロワ等導入による動力低減	★★		
・電動機のインバーター等による回転数制御システムの導入			
・燃焼温度の高温化			
・一酸化二窒素の排出量が少ない焼却炉への更新その他の必要な措置		⑰	
オ 総合管理のための設備			
・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			
・省エネ型の監視制御設備の導入その他の必要な措置			

参考：現行マニュアル5章(表5-1)で提供している技術情報(2／2)

対策技術		実施率	解説
実施率：★★★：80%以上 ★★：40 パーセント以上 80%未満 ★：30 パーセント以上 50 パーセント未満			
カ 未利用エネルギーの活用(資源化設備)	a 下水熱利用設備		
	・下水の温度差エネルギーの利用とその他の必要な措置		⑯
	b 消化ガス有効利用設備		
	・消化ガス発電システムの導入	★	⑰
	・下水汚泥及び生ごみ等地域のバイオマスとの混合消化による消化ガスの増量		⑱
	・消化ガスの焼却炉補助燃料への利用		
	・消化ガスの空調設備熱源への利用		
	・燃料電池用燃料製造・都市ガス精製等その他の消化ガス有効利用設備の導入その他の必要な措置		
	c 下水汚泥固形燃料化設備		
	・下水汚泥固形燃料化設備の導入その他の必要な措置		㉔
	d 焼却炉廃熱有効利用設備		
	・焼却炉廃熱を活用した蒸気タービン発電機		㉒
	・バイナリー発電機の導入		㉓
	・焼却炉廃熱の利用による消化タンク加温・温水供給		
	・焼却炉廃熱の空調設備熱源への利用その他の必要な措置		
	e 水圧の有効利用設備		
	・水落差エネルギー活用設備の導入その他の必要な措置		㉑
キ アからカまでに掲げる設備以外のもの			
アからカまでに掲げる措置のうち適用可能な措置			
② 温室効果ガスの排出の抑制等に資する方法			
ア 前処理・揚水工程における設備	・沈砂池設備・主ポンプ設備における計時装置(タイマー)の使用・水位差検出・主ポンプ運転等によるスクリーン設備の間欠運転	★★★	
	・揚砂設備の間欠運転	★★	
	・流入水量に応じた池数制御	★	
	・管渠・調整池を利用した主ポンプ揚水量の平準化その他の必要な措置	★	
イ 水処理工程における設備			
a 最初沈殿池設備	・流入水量に応じた池数制御	★	
	・計時装置(タイマー)の使用・汚泥界面の計測等による掻き機の間欠運転		
	・計時装置(タイマー)の使用・濃度の計測・プリセット量の設定等による汚泥引き抜きポンプの間欠運転	★★	
	・スカム除去設備におけるスカム捕捉効率の向上による返流水量・稼働時間の低減その他の必要な措置	★	
b 反応タンク設備	・散気装置の目詰まり防止対策による圧力損失の低減及び酸素溶解効率の回復	★	
	・水中攪拌機・ばっ気機の間欠運転	★	
	・間欠散水等による消泡水量の適正化その他の必要な措置		
c 最終沈殿池設備			
d 高度処理設備	・計時装置(タイマー)の使用・汚泥界面の計測等による掻き機の間欠運転		
	・計時装置(タイマー)の使用・濃度の計測・プリセット量の設定等による余剰汚泥ポンプの間欠運転	★★★	
	・スカム除去設備におけるスカム捕捉効率の向上による返流水量・稼働時間の低減その他の必要な措置	★	
ウ 汚泥処理工程における設備	・水中攪拌機の間欠運転	★	
	・洗浄設備の動力低減のための砂ろ過装置・生物膜ろ過装置の洗浄時間管理その他の必要な措置	★	

対策技術		実施率	解説
実施率：★★★：80%以上 ★★：40 パーセント以上 80%未満 ★：30 パーセント以上 50 パーセント未満			
エ 汚泥焼却工程における設備	a 汚泥消化設備		
	・汚泥消化タンクに投入する汚泥濃度の適切な管理	★★	
	・汚泥の温度の適切な管理	★★	
	・利用価値のある蒸気・温水の有効利用その他の必要な措置	★	
	b 汚泥脱水設備		
	・汚泥脱水機に供給する汚泥濃度の適切な管理	★★	
	・搬送装置を含む脱水機系列の制御	★	
	・洗浄水量の低減その他の必要な措置	★	
	エ 汚泥焼却工程における設備		
	・汚泥焼却設備における焼却炉の適正負荷率での運転	★★	
	・焼却炉に投入する汚泥性状の調整による補助燃料の低減・自然時間の拡大	★★	
	・白煙防止装置の廃熱利用等による効率の運用又は停止	★	
	・排ガス処理水量の低減その他の必要な措置		
オ 総合管理のための設備	a 水処理運転システム		
	・処理水質とエネルギー消費量を適正に管理した効率的な水処理施設の運転その他必要な措置	★	
	b 汚泥処理運転システム		
	・排出汚泥性状とエネルギー消費量を適正に管理した効率的な汚泥処理施設の運転その他必要な措置		
カ その他の主要エネルギー消費設備(その他設備)			
キ アからカまでに掲げる設備以外のもの	・脱臭設備における脱臭空気量の低減のための臭気発生源の拡散防止・発生臭気の漏えい防止・発生臭気と一般換気との分離	★	
	・季節・時間帯等に応じたファンの間欠運転その他の必要な措置	★	
アからカまでに掲げる装置のうち適用可能な措置			

下水道における地球温暖化対策マニュアル ～ 下水道部門における温室効果ガス排出抑制等指針の解説 ～ 平成28年3月 環境省・国土交通省
<https://www.env.go.jp/content/900444538.pdf>

WG資料案

～議題3 下水道部門における温室効果ガス削減に向けて

議題3について、ご意見いただきたい事項

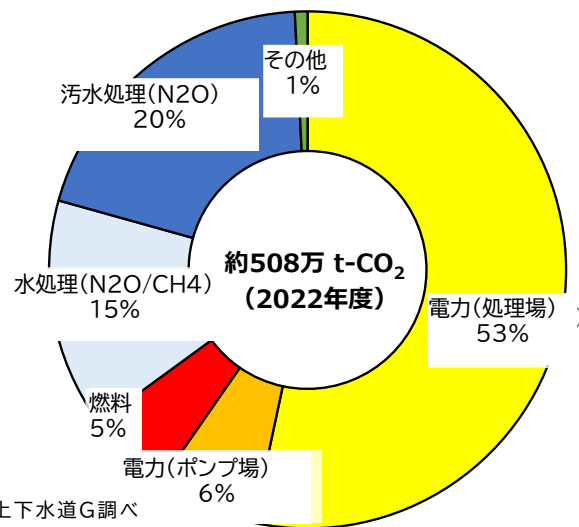
- 議題3で扱う論点①～④ごとに、それぞれのお立場(下記参照)からご意見を頂きたく、確認の要点を以下に整理した。
 - 地方公共団体委員:下水道の事業主体としての視点でのご意見
 - その他の委員:事業主体への支援・働きかけを行う視点でのご意見

論点		地方公共団体委員向け	その他の委員向け
①	下水道部門におけるGHG排出の現状分析と目標設定の考え方について	・組織としての把握状況や課題 ・現実的な目標水準の設定	・目標設定に関する情報提供や支援を通じて、地方公共団体から寄せられている課題やニーズの傾向
②	下水道事業体へ提供すべき技術情報や、取組事例等について	・導入を検討する際に必要な情報	・効果的な情報の見せ方やフォーマット ・最新技術や有用事例の選定軸
③	技術情報についての整理や情報提供、更新方法について	・継続的な活用のための工夫点 ・導入を検討する際の技術情報の参照先	・更新の頻度、提供主体 ・指針以外の情報ソースとの連携可能性
④	脱炭素社会への貢献のあり方等を踏まえたGHG対策の取組について	・上下水道一体での取組や、地方公共団体全体で策定されているGHG対策や計画との整合性 ・関連部局との連携課題、支援ニーズ	・上下水道一体・他産業連携の方向性

下水道部門でのGHG削減に関する課題認識

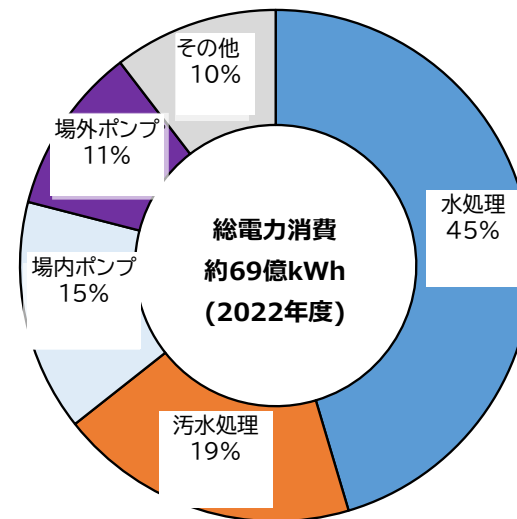
- 下水道分野においては、2022年の実績ベースで、年間約508万トンの二酸化炭素(t-CO₂)が排出されている。
- 処理場における電力消費が全体の50%以上を占めており、ポンプ場での電力および燃料の使用を合わせると、約64%に達する。
- また、水処理工程におけるメタン(CH₄)および一酸化二窒素(N₂O)の排出は全体の約15%、汚泥処理におけるN₂Oの排出は約20%を占めている。

下水道からの温室効果ガス発生量



出所)国土交通省上下水道G調べ

下水道分野での電力使用



下水道部門でのGHG排出削減目標について

- 地球温暖化対策計画(令和7年閣議決定)では、2050年カーボンニュートラルに向けて、2030年度、2035年度、2040年度において、温室効果ガスを2013年度(14億800万t-CO₂)からそれぞれ46%、60%、73%削減することを目指すとしている。
- 下水道分野においては、2030年度の温室効果ガス排出量を2013年度比で208万t-CO₂削減する目標が掲げられている。各項目で目標とする削減量は以下の通りである。

①下水汚泥のエネルギー化(創エネ):約70万t-CO₂

②汚泥焼却の高度化:約78万t-CO₂

③省エネの促進:約60万t-CO₂

④再エネ利用の拡大:約1万t-CO₂

地球温暖化対策計画改定案における
下水道分野の削減目標(2030年目標)

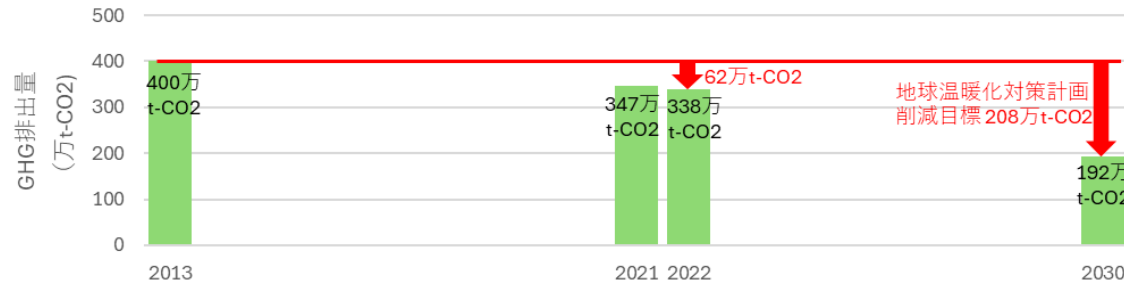
温室効果ガス排出削減		ポテンシャルの活用	
省エネの促進		下水汚泥のエネルギー化(創エネ)	
現状:	電力消費量が増加傾向	現状:	下水汚泥エネルギー化率:24% (R元年度)
目標:	年率約2%の削減を確保し、 約60万t を削減	目標:	エネルギー化率を37%まで向上させることで、 約70万t を削減
焼却の高度化		再エネ利用の拡大	
現状:	高温焼却率:約73%(R元年度)	現状:	太陽光:約0.7 億kWh 小水力:約0.02 億kWh 風 力:約0.07 億kWh 下水熱:約90 千GJ
目標:	高温焼却率100%、新型炉※への更新により、 約78万t を削減	目標:	導入推進により、 約1万t を削減
※下水道における地球温暖化対策マニュアルにおいて、N ₂ O排出係数が高分子・流動路(高温)850℃より低い炉			

出所)1)内閣官房・環境省・経済産業省「地球温暖化対策計画の概要」<https://www.env.go.jp/content/000291668.pdf>

2)国土交通省 脱炭素社会への貢献のあり方検討小委員会報告書 参考資料(令和4年3月) <https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001476161.pdf>

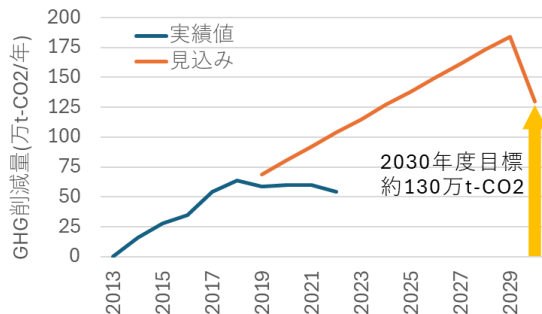
【論点①】下水道部門におけるGHG排出の現状分析と目標設定の考え方について

- 温対計画における下水道部門の2030年度削減目標は2013年度比208万t-CO₂とされているところ、2022年度において62万t-CO₂削減にとどまり、各項目の削減量の実績値は見込みを下回る。
- 実行計画においては、例えば一般市490団体のうち、下水道施策におけるGHG削減目標まで策定している団体は51団体であるなど、下水道施策と目標値の位置づけは一部にとどまる（令和3年度時点）。
- 現行マニュアルでは第4章で目標設定の考え方を示しているが、**よりわかりやすい、簡便な方法を提示し、推進計画あるいは実行計画の策定、実行、改善の活動を促すことが必要ではないか。**

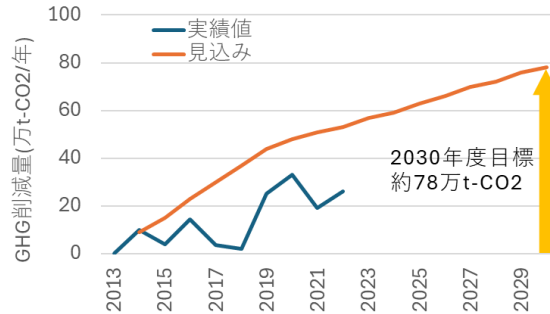


下水道部門におけるGHG排出量の推移及び目標※1)

※排出係数は2030年のものを用いて算出。ただし、2022年度の下水汚泥の焼却に伴うN₂O排出係数は2024年度廃棄物分科会にて決定した排出係数を用いて算出。

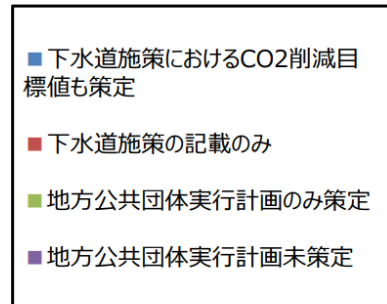
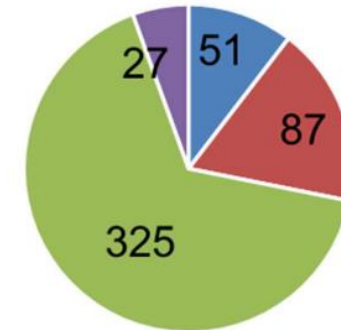


創エネ+省エネ+再エネ
GHG削減量の実績値及び見込み²⁾



汚泥焼却の高度化
GHG削減量の実績値及び見込み²⁾

(一般市：490団体)



R3.5/18時点(下水道協会調べ)

実行計画における下水道分野の目標設定状況

温対計画: 地球温暖化対策計画(令和7年2月18日閣議決定)
 実行計画: 地方公共団体実行計画(事務事業編)
 推進計画: 下水道における地球温暖化防止推進計画

出所) 1) 国土交通省調べ

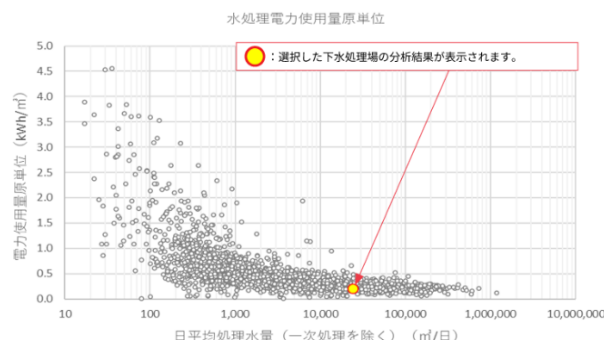
2) 中央環境審議会地球環境部会地球温暖化対策計画フォローアップ専門委員会資料4
https://www.env.go.jp/council/content/i_05/000330832.pdf

【論点①】下水道部門におけるGHG排出の現状分析と目標設定の考え方について (既存の情報提供事例)

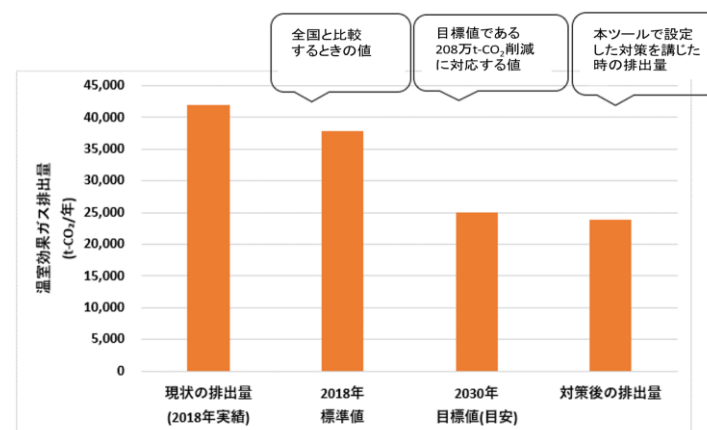
- 温室効果ガス排出の可視化、削減目標設定に向けては、以下に示すような算定用ツールがすでに提供されている。
 - 公益財団法人 日本下水道協会より『エネルギー消費量など現状を「見える化」するためのツール』
 - 国土技術総合政策研究所より『下水処理場における温室効果ガス排出削減目標設定支援ツール』
(下水道の省エネによる削減目標60万t-CO₂編/下水道の削減目標208万t-CO₂編)
- ツールユーザーからの声や、目標設定に関するお問い合わせ内容等から、本マニュアルにおいても対応すべき事項があるか。(例:目標設定の簡便化に関するニーズ等)

下水道協会「見える化」ツールによるアウトプット例

日平均処理水量と水処理電力使用量原単位との比較 (分布図)



国総研ツール「②～下水道の削減目標208万t-CO₂編～」によるアウトプット例



出所:公益財団法人 日本下水道協会 エネルギー消費量等の「見える化」ツール <https://www.jswa.jp/gx/energy-cost-calc/>

国土技術総合政策研究所 下水処理場における温室効果ガス排出削減目標設定支援ツール(案) https://www.nilim.go.jp/lab/eag/mokuhyou_shien_tool_an.html

【論点②】下水道事業体へ提供すべき技術情報や、取組事例等について

- 下水道事業はエネルギー集約的事業であり、現行マニュアルではGHG削減に資する高効率な設備への更新や使用方法(運転管理)を促す技術情報は一定程度提供されているが、取組は必ずしも十分に進展しているとは言いがたい状況である。
- 設備更新の機会が限られていることや、設備選択においてはエネルギー特性だけでなく本来の処理性能が優先されていると考えられることを踏まえ、現場ニーズに応じた情報提供が必要である。
- 現場ニーズを踏まえ、設備の更新機会が限られていても、更新時に確実にGHG排出削減が進むよう、どのような技術情報を提供することが効果的か。また、運転管理の改善を促すために、どのような情報が必要か。さらに、技術開発を担う主体に対し、現場ニーズを反映した開発を促すことができないか。

現行マニュアル5章,参考資料で掲載している技術

 GHG削減を 模索する 下水処理場	① 設備の 選択	対策技術	対策技術
		ア 前処理・揚水工程	ア 前処理・揚水工程
		イ 水処理工程	イ 水処理工程
		ウ 汚泥処理工程	ウ 汚泥処理工程
		エ 汚泥焼却工程	エ 汚泥焼却工程
		オ 総合管理	オ 総合管理
		カ 未利用エネルギーの活用	カ その他の主要エネルギー消費設備
	② 使用 方法	キ ア～カ以外	キ ア～カ以外

【論点②】下水道事業体へ提供すべき技術情報や、取組事例等について (現在の指針マニュアルで示している代表的な対策)

- 指針で示されている代表的な対策としては、以下の技術が想定されている。これらに加え、さらに追加すべきと考えられる新たな技術があればご意見をいただきたい。
- OD法は目安値の設定は行われているが、代表的な対策の適用が想定されないため「—」として整理されている

表 4-4 想定する代表的な対策

対策箇所	汚泥焼却炉有	標準法	高度処理	OD法
送風機 + 散気板	旧型多段ターボブロワ+旧型散気板 →新型ターボブロワ(磁気浮上単段ターボなど) +微細気泡散気装置(メンブレンなど)			—
反応槽攪拌機	—	—	水中攪拌機 →高効率攪拌機	—
汚泥機械濃縮	遠心→低動力型			—
焼却炉	低N ₂ O型焼却炉 (過給炉など)	—	—	—
創エネ	消化ガス発電			—
N ₂ O対策	低N ₂ O型焼却炉 (過給炉など)	—	—	—

※これらの対策は排出抑制等指針の対策目安値を設定するための代表的な対策例であり、実際の対策は、各自治体の実績に合わせて行うこととし、また対策の効果の保証を行う趣旨ではない。

【論点②】下水道事業体へ提供すべき技術情報や、取組事例等について (現在の指針及びファクトリストの対策一覧)

● ファクトリストに掲載の対策一覧は以下の通りである(1/4)

※告示においても同様の記載

No	ファクトリスト
60	沈砂池設備・主ポンプ設備における計時装置(タイマー)の使用・水位差検出・主ポンプ連動等によるスクリーン設備の間欠運転
61	揚砂設備の間欠運転
62	流入水量に応じた池数制御
63	主ポンプ設備における台数制御システム・高水位運転制御システム・インバーター等による回転数制御システムの導入
64	管渠・調整池を利用した主ポンプ揚水量の平準化
65	高効率ポンプ・エネルギー消費効率の高い電動機の導入
66	ポンプの台数及び設備容量の適正化
67	沈砂池設備, 主ポンプ設備における高効率揚砂装置の導入
68	流入水量に応じた池数制御
69	最初沈殿池使用池数増加による反応タンク負荷の軽減
70	計時装置(タイマー)の使用・汚泥界面の計測等による掻寄機の間欠運転
71	計時装置(タイマー)の使用・濃度の計測・プリセット量の設定等による汚泥引き抜きポンプの間欠運転
72	スカム除去設備におけるスカム捕捉効率の向上による返流量・稼働時間の低減
73	樹脂製等軽量チェーンの導入
74	流入水量比例制御システム・MLSS(ばっ気槽混合液中の活性汚泥浮遊物)制御システム・DO(溶存酸素量)制御システム・ORP(酸化還元電位)制御システムの導入
75	微細気泡散気装置等の導入による酸素移動効率の向上, 微細気泡散気装置と送風機の組合せによる送風量の適正化
76	散気装置の目詰まり防止対策による圧力損失の低減及び酸素溶解効率の回復
77	ターボブロワにおける台数制御システム・インレットベーンによる風量制御システム・インバーター等による回転数制御システムの導入
78	ルーツブロワの台数制御システム・インバーター等による回転数制御システムの導入
79	高効率反応タンク攪拌機の導入, 高効率ばっ気機の導入, 水中攪拌機・ばっ気機のインバーター等による回転数制御システムの導入

【論点②】下水道事業体へ提供すべき技術情報や、取組事例等について (現在の指針及びファクトリストの対策一覧)

● ファクトリストに掲載の対策一覧は以下の通りである(2/4)

※告示においても同様の記載

No	ファクトリスト
80	水中攪拌機・ばっ気機の間欠運転
81	間欠散水等による消泡水量の適正化
82	高効率ブロワの導入, エネルギー消費効率の高い電動機の導入
83	ブロワの台数及び設備容量の適正化
84	計時装置(タイマー)の使用・汚泥界面の計測等による掻寄機の間欠運
85	汚泥輸送ポンプにおける台数制御システム・インバーター等による回転数制御システムの導入
86	返送汚泥ポンプの運転制御の適正化
87	計時装置(タイマー)の使用・濃度の計測・プリセット量の設定等による余剰汚泥ポンプの間欠運転
88	スカム除去設備におけるスカム捕捉効率の向上による返流量・稼働時間の低減
89	樹脂製等軽量チェーンの導入
90	高効率ポンプ・エネルギー消費効率の高い電動機の導入
91	ポンプの台数及び設備容量の適正化
92	水中攪拌機のインバーター等による回転数制御システムの導入
93	水中攪拌機の間欠運転
94	高効率反応タンク攪拌機の導入
95	硝化液循環ポンプにおける流量制御システム・台数制御システム・回転数制御システムの導入, アリフトポンプの導入
96	汚泥輸送ポンプにおける台数制御システム・インバーター等による回転数制御システムの導入
97	アナモックス反応による高効率窒素除去技術の導入
98	高度センサー制御システムの導入
99	洗浄設備の動力低減のための砂ろ過装置・生物膜ろ過装置の洗浄時間管理
100	汚泥輸送ポンプにおける台数制御システム・インバーター等による回転数制御システムの導入
101	高効率ポンプ・エネルギー消費効率の高い電動機の導入
102	ポンプの台数及び設備容量の適正化
103	汚泥貯留槽攪拌機の間欠運転

議題3 下水道部門における温室効果ガス削減に向けて

【論点②】下水道事業体へ提供すべき技術情報や、取組事例等について (現在の指針及びファクトリストの対策一覧)

● ファクトリストに掲載の対策一覧は以下の通りである(3/4)

※告示においても同様の記載

No	ファクトリスト
104	固形物回収率の向上のための機械濃縮の導入
105	汚泥性状を踏まえたエネルギー消費効率の高い機械濃縮機の導入による濃縮動力の低減
106	汚泥消化タンクに投入する汚泥濃度の適切な管理
107	汚泥の温度の適切な管理
108	汚泥消化タンクの断熱強化
109	機械攪拌式の導入による汚泥消化タンク攪拌機の動力低減
110	蒸気・温水配管等の加温設備の断熱強化
111	加温ボイラー・温水ヒーターにおける自動制御システムの導入
112	利用価値のある蒸気・温水の有効利用
113	汚泥脱水機に供給する汚泥濃度の適切な管理
114	後続プロセスを踏まえた低含水率脱水設備の導入
115	搬送装置を含む脱水機系列の制御
116	処理工程における機種特性を勘案した機械脱水装置の導入による動力低減
117	固形物回収率の高い汚泥脱水設備の導入による返流水中の固形物分の低減
118	洗浄水量の低減
119	汚泥焼却設備における脱水汚泥発生量に応じた汚泥焼却炉の規模の適正化
120	燃焼用空気予熱・汚泥予備乾燥等のための熱回収設備の導入
121	汚泥廃熱を白煙防止空気加熱に活用するための設備の導入又は周辺環境を考慮した白煙防止装置の廃止
122	汚泥焼却設備における焼却炉の適正負荷率での運転
123	焼却炉に投入する汚泥性状の調整による補助燃料の低減・自燃時間の拡大
124	白煙防止装置の廃熱利用等による効率的運用又は停止
125	汚泥焼却炉の断熱強化
126	排ガス処理水量の低減
127	流動焼却炉の熱媒体の漏えいの防止

議題3 下水道部門における温室効果ガス削減に向けて

【論点②】下水道事業体へ提供すべき技術情報や、取組事例等について (現在の指針及びファクトリストの対策一覧)

● ファクトリストに掲載の対策一覧は以下の通りである(4/4)

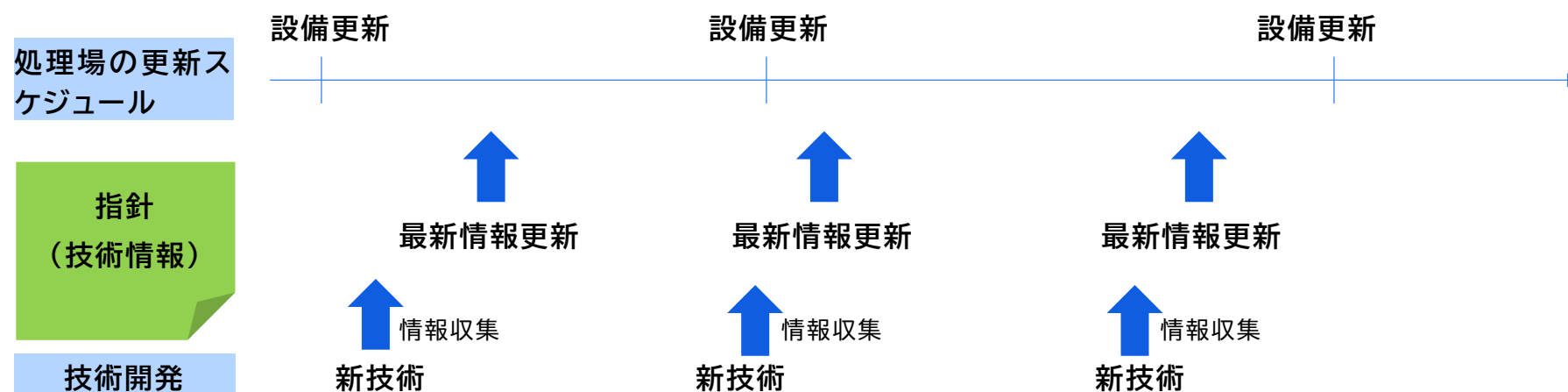
※告示においても同様の記載

No	ファクトリスト
128	汚泥の発熱量・含水率に合わせた燃焼用空気量の調整・温度管理のための自動制御システムの導入
129	流動ブロワ・誘引ファンにおける回転数制御システムの導入
130	汚泥サイロへの汚泥搬送の動力低減
131	低動力型流動ブロワ等導入による動力低減
132	電動機のインバーター等による回転数制御システムの導入
133	燃焼温度の高温化
134	一酸化二窒素の排出の量が少ない焼却炉への更新
135	処理水質とエネルギー消費量を適正に管理した効率的な水処理施設の運転
136	排出汚泥性状とエネルギー消費量を適正に管理した効率的な汚泥処理施設の運転
137	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
138	省エネ型の監視制御設備の導入
139	脱臭設備における脱臭空気量の低減のための臭気発生源の拡散防止・発生臭気の漏えい防止・発生臭気と一般換気との分離
140	季節・時間帯等に応じたファンの間欠運転
141	下水の温度差エネルギーの利用
142	消化ガス発電システムの導入
143	下水汚泥及び生ごみ等地域のバイオマスとの混合消化による消化ガスの増量
144	消化ガスの焼却炉補助燃料への利用
145	消化ガスの空調設備熱源への利用
146	燃料電池用燃料製造・都市ガス精製等その他の消化ガス有効利用設備の導入
147	下水汚泥固形燃料化設備の導入
148	水落差エネルギー活用設備の導入
149	焼却炉廃熱を活用した蒸気タービン発電機
150	バイナリー発電機の導入
151	焼却炉廃熱の空調設備熱源への利用
152	焼却炉廃熱の利用による消化タンク加温・温水供給

【論点③】上記の技術情報についての整理や情報提供、更新方法について

- 下水道事業はエネルギー集約的事業であり、現行マニュアルではGHG削減に資する高効率な設備への更新や使用方法(運転管理)を促す技術情報は一定程度提供されているが、取組は必ずしも十分に進展しているとは言いがたい状況である。
- 設備更新の機会が限られていることや、設備選択においてはエネルギー特性だけでなく本来の処理性能が優先されていると考えられることを踏まえ、現場ニーズに応じた情報提供が必要である。
- 更新機会が限られることを踏まえ、**現場で有用とされる情報の内容や提供のあり方(形態・頻度・更新方法など)**について、ご意見を伺いたい。

技術情報の提供、更新のあり方イメージ



【論点④】脱炭素社会への貢献のあり方等を踏まえたGHG対策の取組について

- 下水道事業のGHG発生量は低減傾向にあるものの温対計画目標達成に向けては困難な状況。
- 下水道事業のGHG発生源の6割は、送水や生物処理に要するポンプ・送風機等の電力由来であり、現行の処理システムに依存する限り抜本的な削減は容易ではない。
- **現在の指針上の対策は、設備の更新・交換を促す技術紹介(ハード対策)が主であるが、革新的な技術導入に向けた技術開発促進(更新に合わせた実証)、上下水道一帯の取組、他の産業を巻き込んだ電力融通、廃棄物処理分野との連携などの分野横断的な取組を促すことも含めてはどうか。**
- 上記取組を進める上で有効な支援策についても、ご意見を伺いたい。

施策展開の5つの視点

■ ポテンシャル・取組の見える化

各処理場の水・資源・エネルギーのポテンシャルやその利活用の状況、温室効果ガス排出や削減に向けた取組状況、各種の連携状況、他分野への貢献度等、脱炭素化に向け下水道事業のあらゆる「見える化」に取り組む。これにより、各地方公共団体において、類似団体やトップランナーとの比較等により、自らの取組状況を再認識するとともに、効果的な取組事例を参考に、地域や事業の特性に応じた最適な取組を推進することにつながる。また、企業等からの様々なソリューション提案を容易にすることで、多様な主体との連携につながる。取組方針や進捗について、下水道使用料を負担する市民にとってもわかりやすく見える化することで、地域住民の理解促進を図り、地域における下水道の魅力向上にもつなげる。

■ 戦略的な脱炭素化

下水道システムは、水処理工程と汚泥処理工程が相互に影響するなど、それぞれの取組が繋がって効果を発揮するため、個別機器ごとに高効率化を図るだけでなく、下水道システム全体を捉え、計画的に施設更新を行うなど、効率的かつ効果的に脱炭素化を進める。

■ イノベーションへの挑戦

これまでの下水道システムを前提とした技術開発の延長では、2050年カーボンニュートラル達成の道のりは険しいことから、脱炭素化を支えるシステム・技術に係るグリーンイノベーションへの挑戦が必要である。このため、下水中の資源・エネルギーに着目し、多様な主体との連携を通じた新しい下水処理システムへの転換も含めた技術のイノベーションとその普及展開を促していく。

■ 多様な主体との連携

多様な主体の有するリソースや知見を活用することにより、下水道自体の取組拡大や効率化、ひいては下水道の持続可能性向上につながる。その際、現状の電力消費量や資源・エネルギーポテンシャルのデータベース上での公開等、連携の基礎となる情報の様々な見える化や共有化を図ることで、下水道管理者、他分野事業者や利用者の行動変容を促し、相互の信頼に基づく連携を強化していく。

■ デジタル技術の活用

ICTやAI等、デジタル技術の活用は、エネルギー消費の見える化等、より効率的・効果的な下水処理システムを下支えする基盤となることから、下水道のデジタルトランスフォーメーションを加速していく。