

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6年度の主な検討事項

- 1) 下水処理に伴う N_2O 排出量の実態把握および削減に向けた調査
 - ① N_2O 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
 - ②協力自治体からの調査データ収集

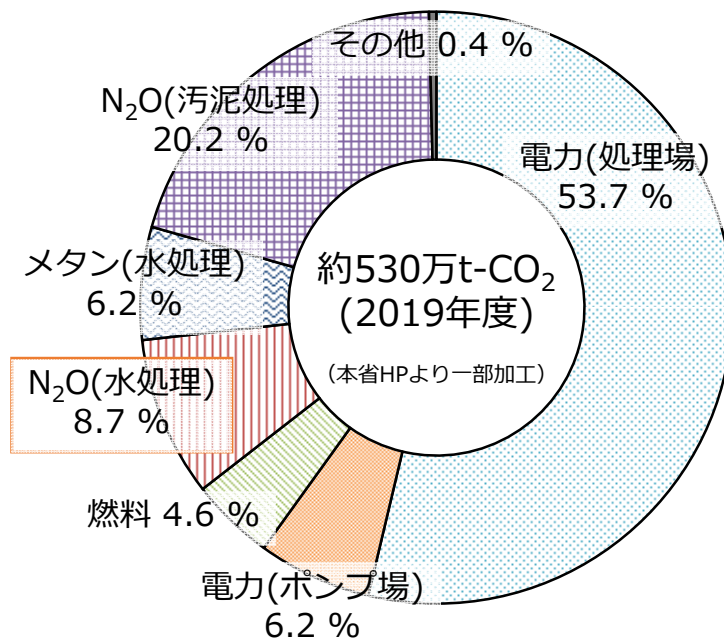
- 2) 将来的な全体最適化に向けた検討
 - ・下水道の他分野への貢献評価手法の提示
 - ・全体最適化に内在する複数の評価軸に関する議論の整理等
 - ・上下水道事業のGHG排出実態把握

(2)下水処理に伴うN₂O排出量の実態把握および削減に向けた調査

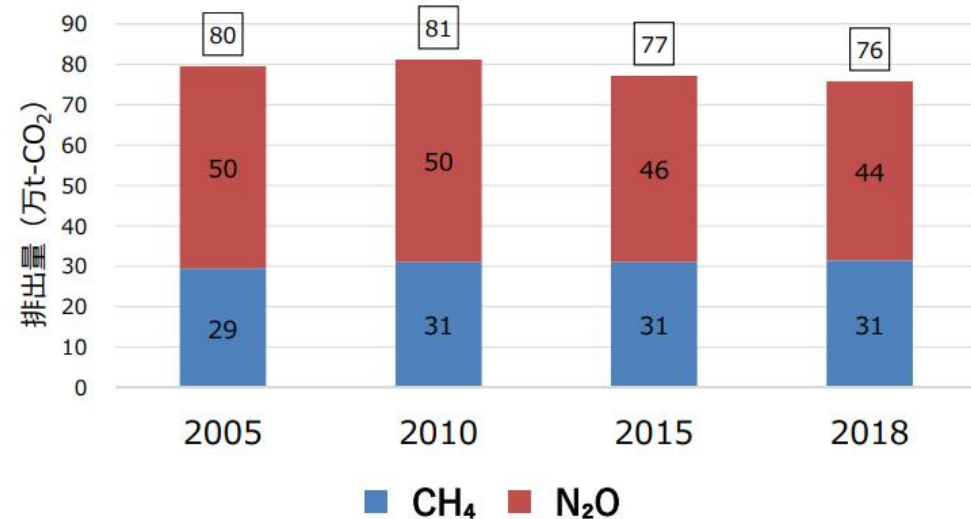
下水処理に伴い排出されるN₂O

- 下水処理に伴い排出されるN₂Oは下水道事業全体のGHG排出量の
8~9 % (約45万t-CO₂/年) を占める
- N₂Oの排出量は、処理方式ごとの「排出係数×処理水量」で推定され、
過去20年間で総量としては微減（活動量の増加分と高度処理の導入による削減が相殺）

→国総研ではN₂O排出量の削減に向けた調査研究に取り組んでいる



下水道事業におけるGHG排出源の内訳

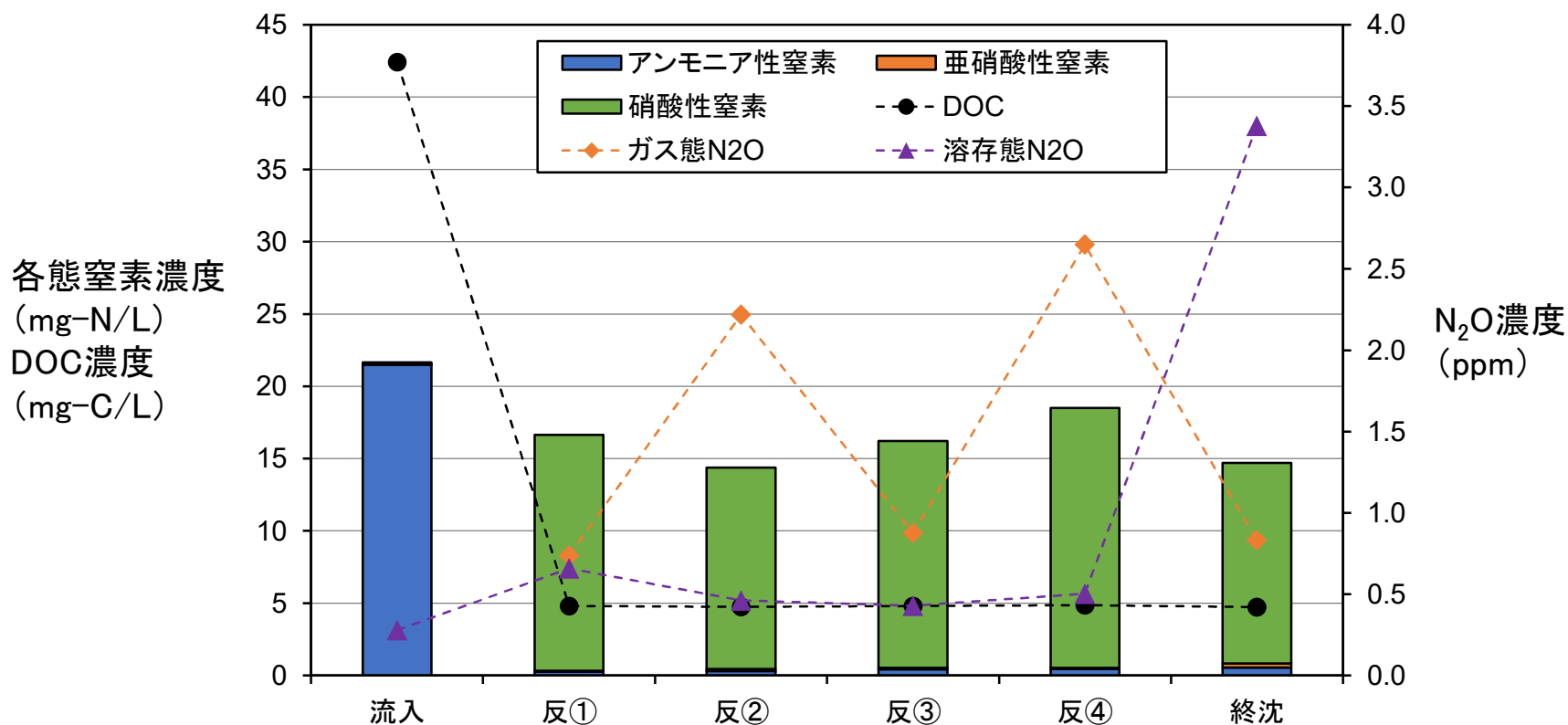
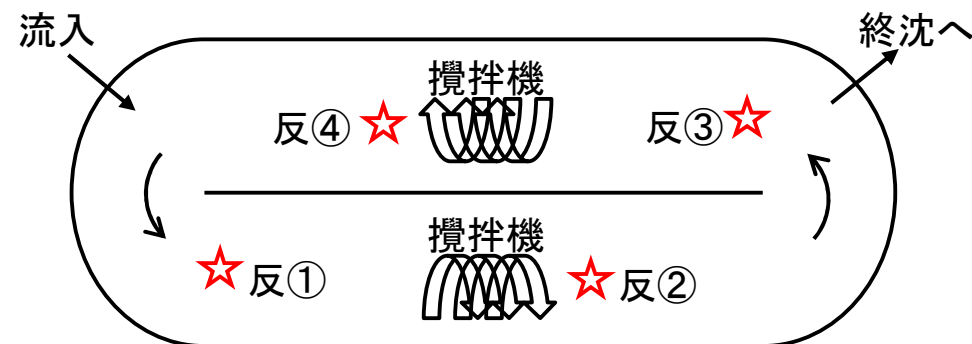


下水処理由来のCH₄, N₂Oの排出量推移
(R3年度エネルギー分科会報告書より)

(2)下水処理に伴う N_2O 排出量の実態把握および削減に向けた調査

OD法処理場での場所による変動 (秋期の結果)

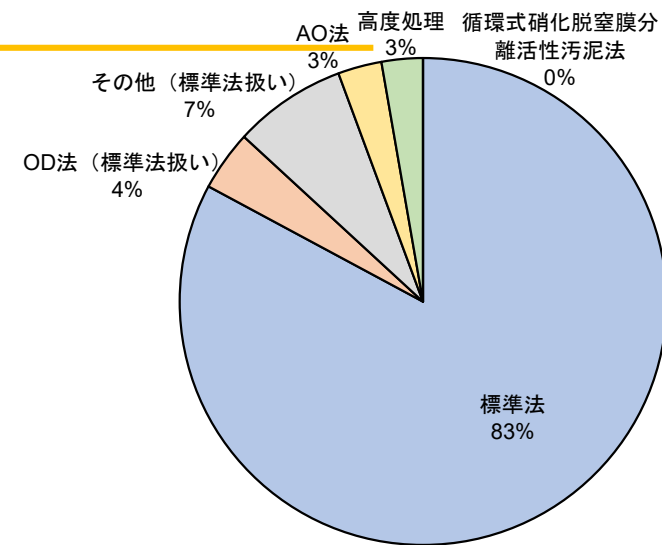
- ・ DOC, 各態窒素, 溶存態 N_2O の濃度は反応槽の場所によらずほぼ一定
→反応槽内は完全混合状態か
- ・ ガス態 N_2O の濃度は, 攪拌機の近傍で高い傾向
→攪拌による大気への放出の影響か



(2)下水処理に伴う N_2O 排出量の実態把握および削減に向けた調査

N_2O 排出量の削減に向けて

- 下水処理に伴う N_2O 排出の主な排出源は標準法
→排出係数の適切な改定とともに、 N_2O 排出量を抑制する運転を実施する必要性
- 硝化のコントロールが N_2O 排出を抑制する鍵
→硝化抑制運転または硝化促進運転で N_2O 排出を抑制できる可能性



N_2O 排出量の内訳
(下水道統計の処理水量から作成)

- ①放流先の状況により、硝化促進が必要な場合
→スムーズな完全硝化が N_2O 抑制に繋がるので、亜硝酸型の硝化を防ぐノウハウや、完全硝化を維持しつつ電力消費を抑える工夫を取りまとめる
- ②放流先の状況により、硝化が不要である場合
→電力消費と放流先での N_2O 排出を考慮し、各処理場の実情に合わせて硝化抑制または完全硝化を実施（中途半端な硝化が最も N_2O を排出するとされる）

今後、これらの内容を整理し、処理水質や電力消費も考慮した「 N_2O 排出量削減に関する技術資料」として取りまとめることを目指す

(3) 将来的な全体最適化に向けた検討

1) 下水道の他分野への貢献評価手法の提示

GHG排出削減に関する外部貢献を検証

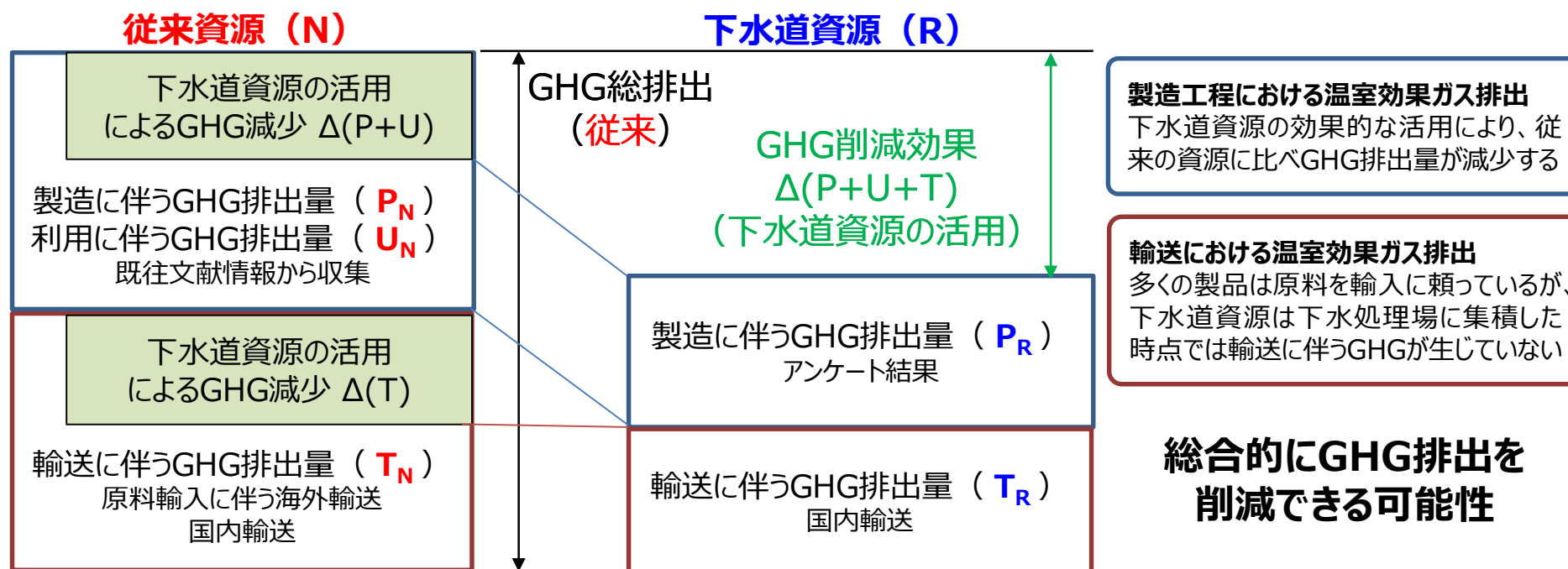
R4エネルギー分科会
資料より (一部改変)

下水道資源は、輸入に頼る資源 (従来資源) の代替として活用できる可能性あり。

下水道資源の活用により、次の特徴が予想・期待される。

- ・従来品と異なる加工工程を経ることで製造に伴うGHG排出 (P) が削減 (或いは増加) 。
- ・海外からの輸送に頼らないことから輸送に伴うGHG排出 (T) を大きく削減。
- ・発生・収集時点でGHG排出済みのカーボンフリー資源であり、利用に伴うGHG排出 (U) を削減。

これらのGHG削減効果を統合し、下水道資源の活用による効果の外部貢献として調査・試算を行う。



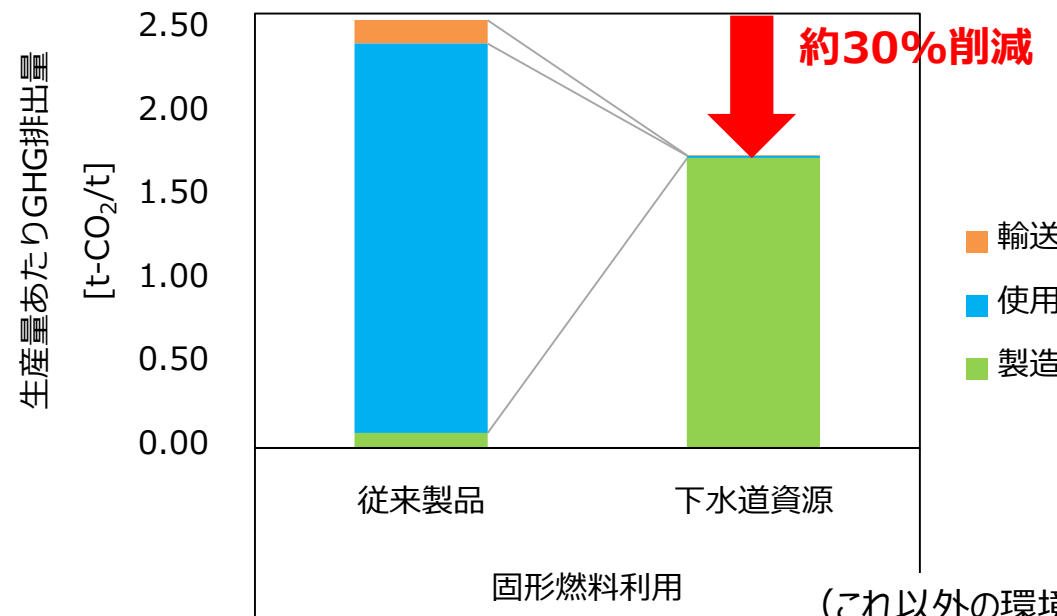
$$\text{GHG削減効果} = (P_N + U_N + T_N) - (P_R + T_R)$$

(3) 将来的な全体最適化に向けた検討

事例① 固形燃料利用 (従来資源・下水道資源のGHG排出量比較)

(単位 : t-CO₂/t)

	製造 (P)	使用 (U)	輸送 (T)	合計
従来資源 (N)	0.0897	2.33	0.140	2.56
下水道資源 (R)	1.73	0	0.00343	1.73
差分 (N) - (R)	-1.64	2.33	0.137	0.83



各段階のGHG排出量の特徴

- ✓ 製造 ■ : 下水道資源の炭化プロセスが大きく、 $P_R > P_N$
- ✓ 使用 ■ : 下水道資源はカーボンニュートラルであり、 $U_R < U_N$
- ✓ 輸送 ■ : 従来資源の一般炭の海外輸入が大きく、 $T_R < T_N$

(これ以外の環境貢献として、
利用先の灰の有効利用による廃棄物削減効果もあり)

(3) 将来的な全体最適化に向けた検討
今後の検討 (取り組み全体のイメージ)

将来的な全体最適化に向けた検討 フロー

下水道の他分野への貢献評価手法の提示

○定量的な試算・評価

現在の取組

GHG削減効果

LCC低減効果

今後の検討

複数の評価軸 (GHG・LCC) を設定し
両面からの定量的評価

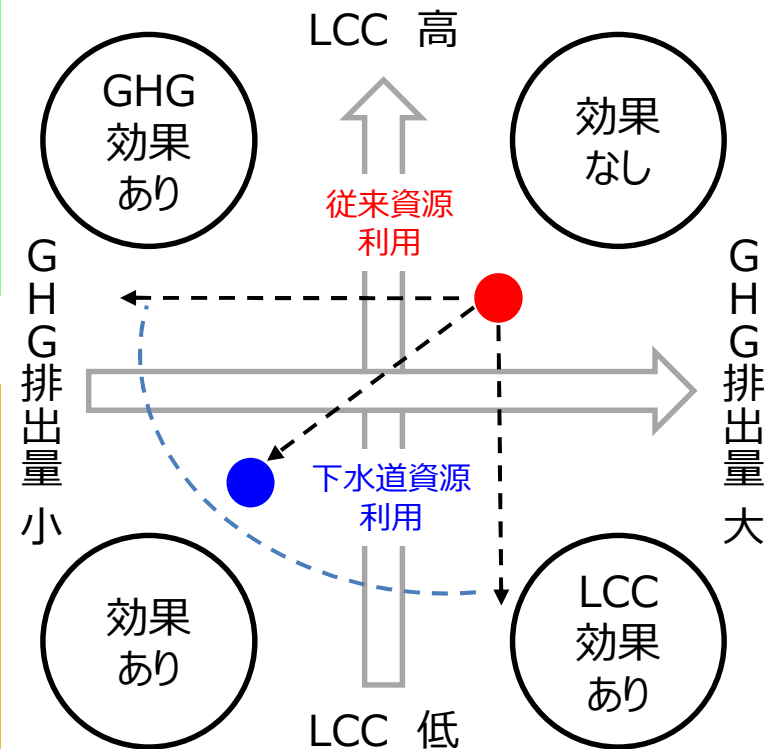
○外部貢献の検討範囲 (制度面)

既存の制度・計画における外部貢献の
適切な位置づけの検討

- ・下水道温暖化対策推進計画
- ・環境省 算定・報告・公表 (SHK) 制度
- ・地方公共団体実行計画 等

サプライチェーン排出量の適用可能性の検討
(Scope1~3の分類による)

両面からの定量的評価 概念図
(一例)



(3) 将来的な全体最適化に向けた検討

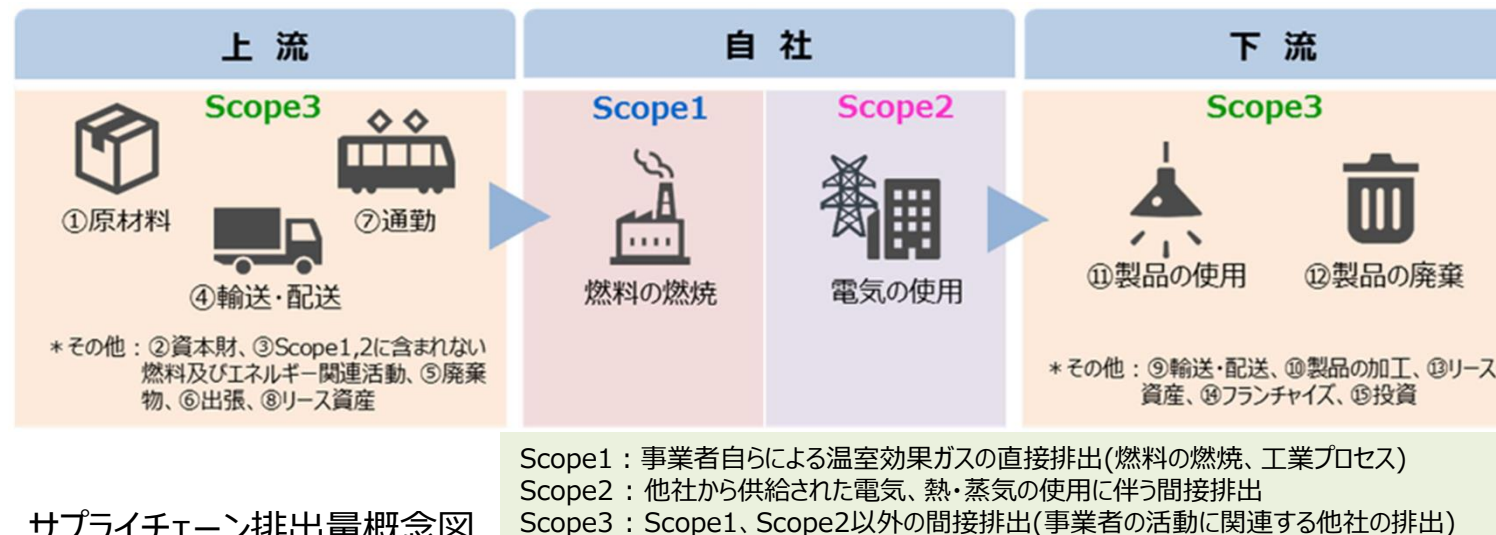
今後の検討 (全体枠組みや制度面の見直し等への対応)

GHGプロトコル (特にScope 3) 活用・サステナビリティ関連情報開示の国際的潮流

- ・企業活動における気候変動関連の情報開示の一環として、サプライチェーン全体の排出量開示基準案公表 (ISSB国際サステナビリティ基準審議会2023→SSBJ日本版基準策定へ)
- ・事実上の国際標準GHGプロトコルに基づき、任意扱いのScope 3(他者排出)も開示へ
→下水道資源の外部有効利用も、サプライチェーン上で積極的位置づけが進む可能性あり

SHK制度の見直し議論 (温室効果ガス算定・報告・公表制度検討会)

- ・直接排出(Scope 1)と間接排出(Scope 2)を区分した報告への見直し
- ・脱炭素化の積極的取り組みを評価するため任意報告の見直し含めた活用 (現状でもScope3の任意報告は可能)
→下水道事業者の報告時に、外部貢献含め、脱炭素化の取り組み明確化の可能性あり



サプライチェーン排出量概念図

環境省グリーンバリューチェーンプラットフォームHPより https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/estimate.html

今後の予定・令和7年度の予定について

今後の予定

- ◆ 下水処理に伴うN₂O排出量の実態把握および削減に向けた調査
 - ・OD法における調査を継続し、データを取りまとめる
 - ・N₂O調査を実施している地方公共団体等と連携し、処理方式ごとのN₂O排出量の実態を整理する
- ◆ 将来的な全体最適化に向けた検討
 - ・下水道資源の有効利用に伴うGHG削減、およびLCC低減について、試算および評価を継続して実施する。
 - ・上下水道事業でのGHG排出実態および削減対策の実態を把握する
 - ・OD汚泥とバイオマスの適用による脱水性向上に関する実験的検討を継続して実施する
- ◆ 廃棄物分野との一体処理促進について
「（仮称）下水処理場における生ゴミ受入れ事業の検討に関する技術資料（案）」を国総研資料として公表

令和7年度の予定について

- ◆ 下水処理に伴うN₂O排出量の実態把握および削減に向けた調査
 - ・OD法におけるN₂O調査を継続し、季節変動を踏まえたOD法におけるN₂O排出量の実態を把握する
 - ・過去の国総研における調査結果や地方公共団体等における調査結果を収集し、インベントリ会議におけるN₂O排出係数の改定に向けた検討を進めていく
- ◆ 将来的な全体最適化に向けた検討
 - ・GHG・LCCの両面からの定量的評価に基づく検討、既存の制度・計画における位置づけの検討、下水道事業のサプライチェーン排出量の適用可能性の検討等を進める
 - ・GHG削減に向けて、上下水道一体により効果的となる対策の実現可能性について、継続して検討を進める
 - ・他バイオマスの適用、汚泥有効利用時の適用およびその効果について、検討を進める

主なご意見

○議事(2)下水処理に伴う N_2O 排出量の実態把握および削減に向けた調査

- ・オキシデーションディッチ法(OD法)の調査で反応槽は(完全混合とみなして)1点のみで良いかという点について、調査結果報告では攪拌機に近い点と遠い点で測定しているが、どの1点での測定を想定しているか。
→攪拌機より遠いと N_2O 濃度が大気並みで空気発生量もほぼないため、攪拌機に近い1点で全体把握可能と想定している。
- ・下水処理の電力消費と放流先での N_2O を考慮することについて、放流先まで考慮することは全体最適化とも関係するため、その観点からのとりまとめも願いたい。

○議事(3)将来的な全体最適化に向けた検討

- ・サプライチェーン排出量について、産業界では、外部からの投資を呼び込むためにScope 3で情報開示されている。下水道で取り組む場合はメリットや目的設定が必要と考える。
→下水道事業者や下水道資源の外部利用者にインセンティブが働くように検討していきたい。
- ・下水道事業として脱炭素に積極的に取り組む上で、制度面からは料金の負担等について国と地方の両方からの視点の評価軸があれば有意義と考える。
→GHGやLCCの効果の議論では、まず社会全体としての効果を確認した上で、コスト負担等の議論に発展していきたい。

○議事(4)日本下水道事業団からの情報提供

- ・技術開発実験センターと隣接下水処理場の活用により、汚泥処理技術も含め実施できるようになり、今後が期待される。