

目次

資料5-2

- 1）複数の評価軸を考慮した下水道事業の外部貢献効果の定量化手法の検討
- 2）下水道の汚泥焼却等における脱炭素化に向けた検討
- 3）小規模下水処理場における下水汚泥の脱水の効率化に関する検討

下水道の汚泥焼却等における脱炭素化に向けた検討

汚泥焼却に伴うN₂O排出について

汚泥焼却に伴うN₂O排出は下水道から排出されるGHGのうち、約2割を占めている。
近年、減少傾向であるが、約3800 t-N₂O/年（約100万t-CO₂/年）排出

- 電力・燃料

省エネ機器の導入や再生可能エネルギーの活用を促進
水質と曝気風量の2軸管理

- メタン(水処理)

排出経路が明らかであり、排出抑制が困難であるとされる

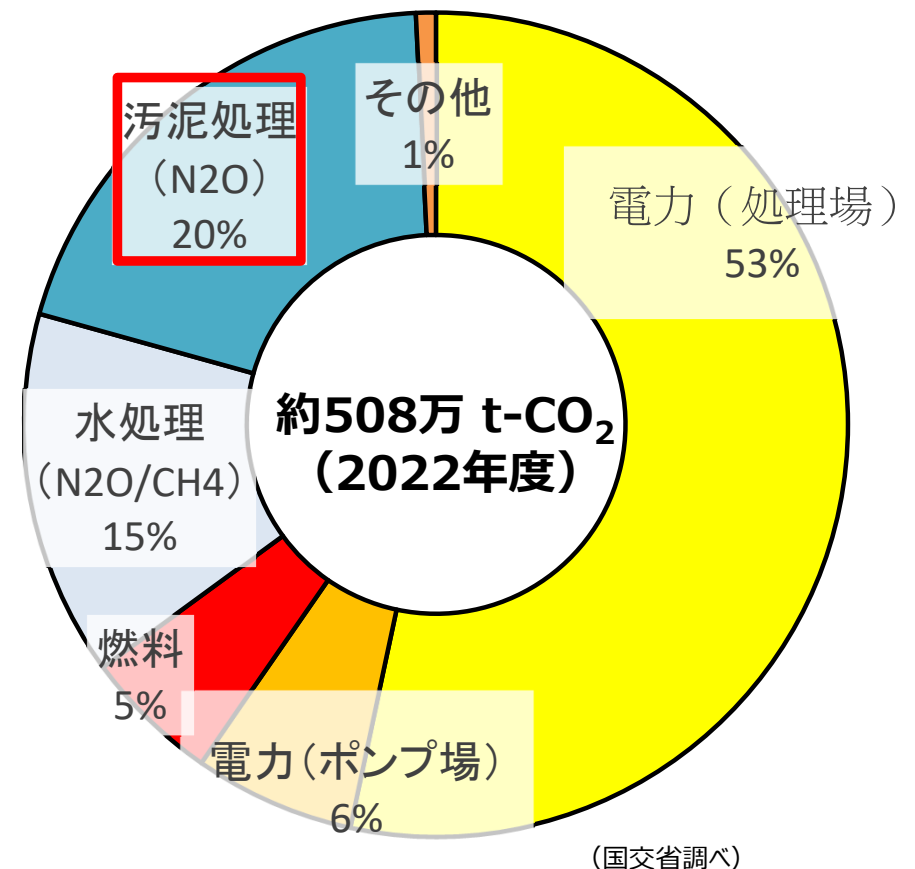
- N₂O(水処理)

工夫運転等による削減可能性があるが、実態把握中

- N₂O(汚泥処理)

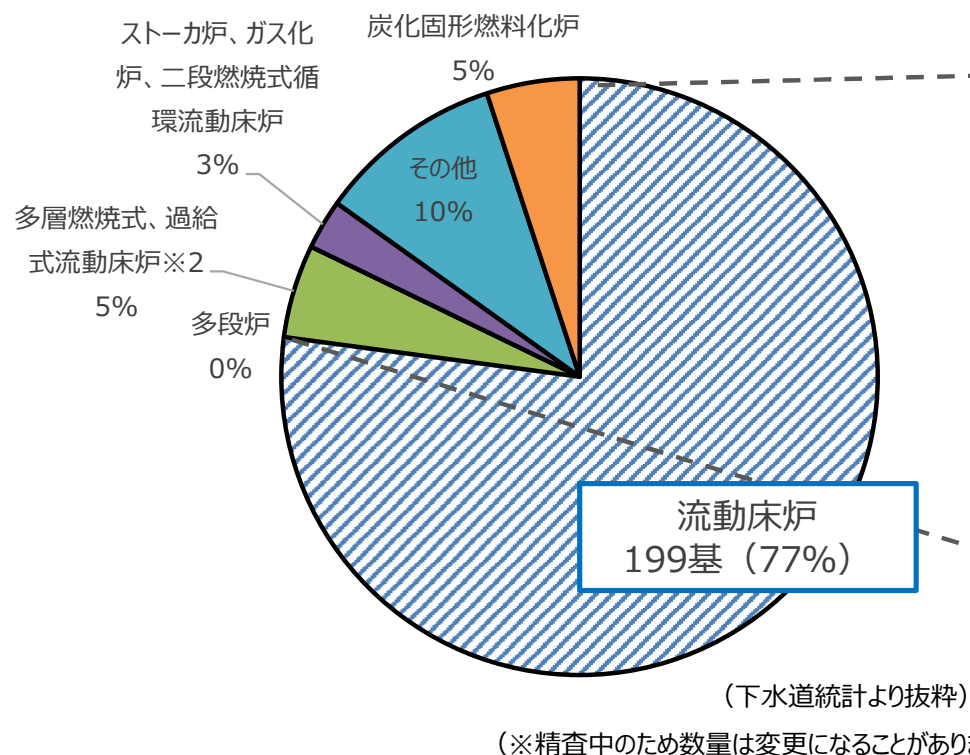
N₂O排出を抑制可能な高温・高性能焼却炉の導入を促進

⇒設備更新を伴うため動向把握が必要

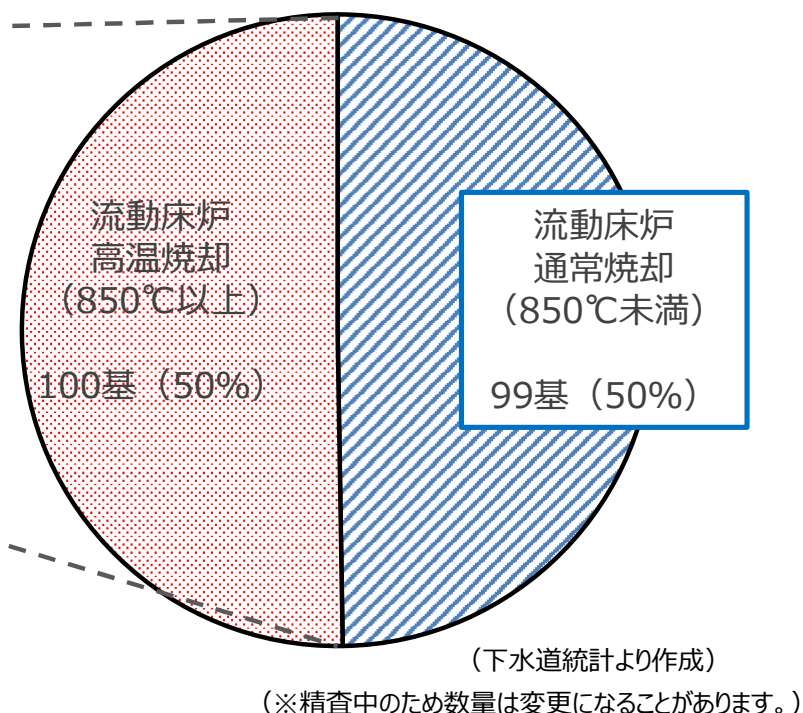


下水道の汚泥焼却等における脱炭素化に向けた検討 焼却炉の型式と流動床炉の燃焼温度について

焼却炉の形式別基数[2022年度]



流動床炉の年平均燃焼温度別基数[2022年度]



- 焼却炉の形式

日本全国にある汚泥焼却炉等約260基のうち、流動焼却炉は約8割と大多数

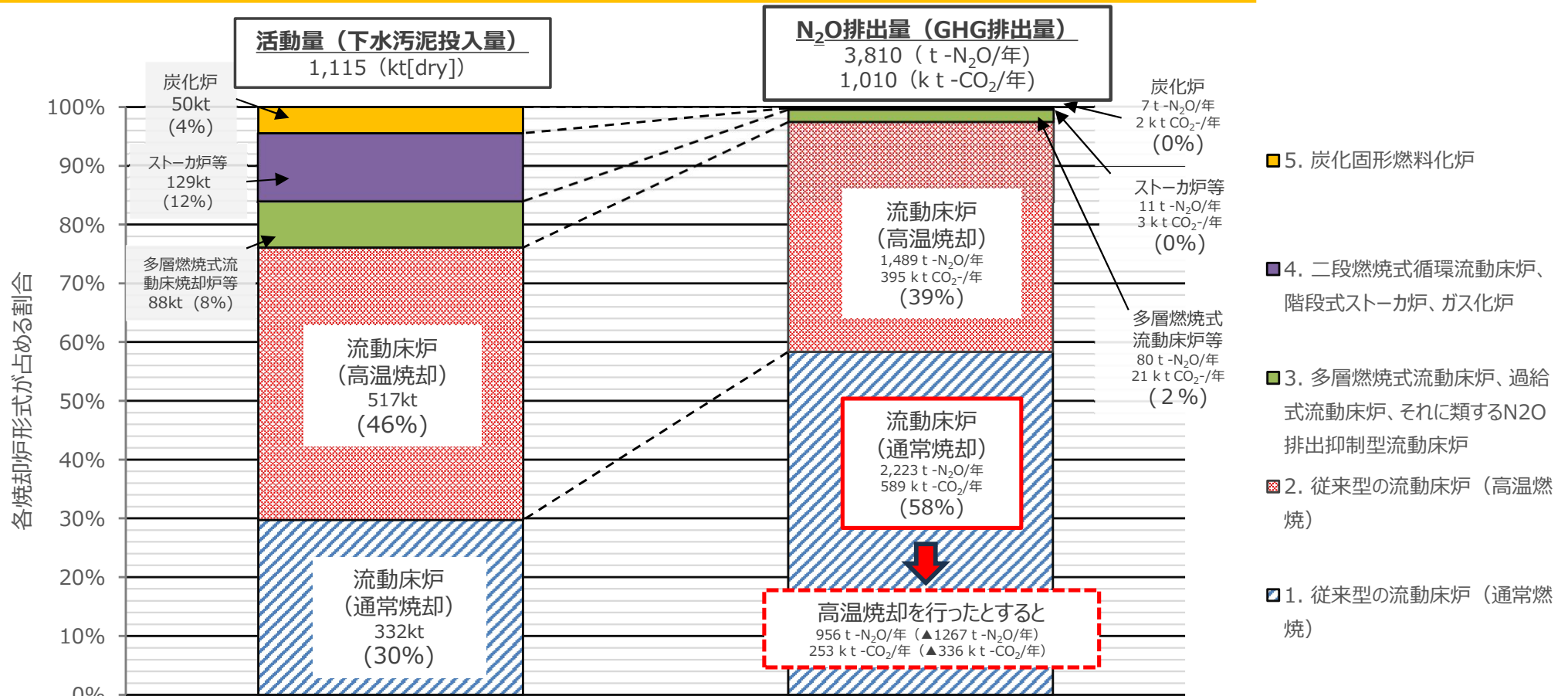
- 流動床炉の燃焼温度

燃焼温度が年平均850℃未満で運用されている流動床炉は半数程度（約100基）

(※焼却炉の基数等は他の資料と比較して確認作業を実施しているため、変更になることがあります。)

下水道の汚泥焼却等における脱炭素化に向けた検討

焼却炉の活動量（下水汚泥投入量）とN₂O排出量（2022年）



- 活動量（下水汚泥投入量）

2025インベントリ報告書より作成（※精査中のため数量は変更になることがあります。）

850℃未満の通常焼却される下水汚泥投入量は焼却されるもののうちの約3割程度

- 焼却炉のN₂O排出量（GHG排出量）

一方、N₂Oは約6割が850℃未満の通常焼却から排出されている。

⇒ 高温焼却化や更新時の新型炉・固形燃料化施設等の導入が急務な状況

⇒ 仮にすべての流動床炉が高温焼却化されると、

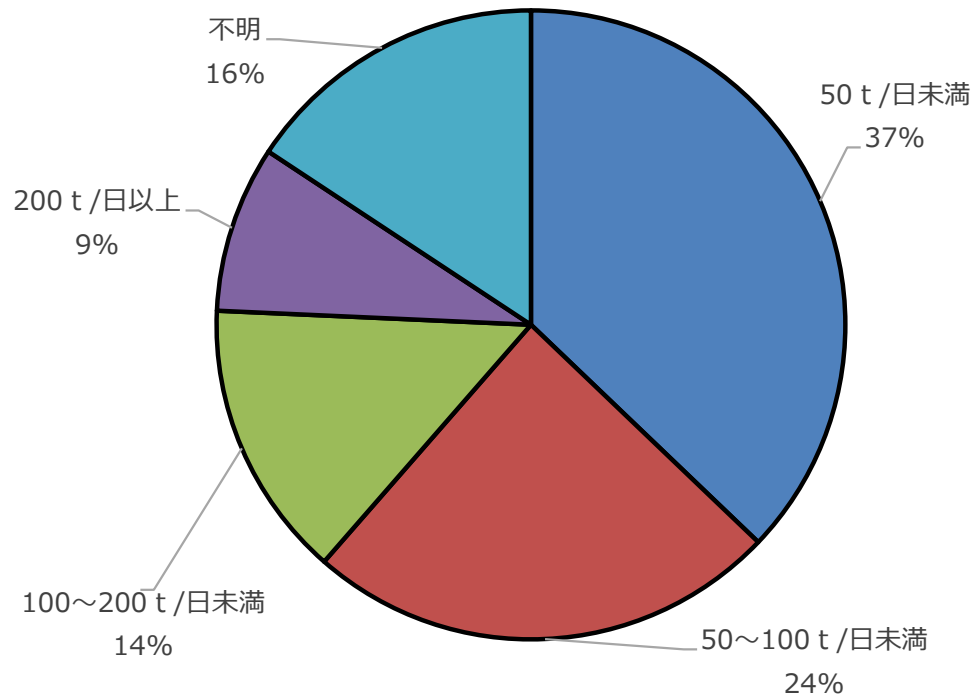
焼却炉から排出されるN₂Oの約3割の排出削減が見込まれる。

（通常焼却を高温焼却化した場合のGHG排出量 ▲1,267 t-N₂O ÷ 2022年のGHG排出量合計3,810 t-N₂O ÷ ▲33.3%）

下水道の汚泥焼却等における脱炭素化に向けた検討

流動床炉の稼働年数を踏まえた更新見込みと規模（投入脱水汚泥量）

燃烧温度年平均850℃未満の流動床炉のうち
稼働後20年以上経過した炉の規模別分類
[投入脱水汚泥量、基数ベースの分類]



(下水道統計より作成)

(※精査中のため数量は変更になることがあります。)

日あたり投入脱水汚泥量 t/日	流動床炉（2022年度）					
	合計 基	平均 850℃以上 基	平均 850℃未満 基	850℃未満の炉の稼働年数		
				稼働後 20年以上 経過 基	稼働後 20年未満 基	不明 基
50 t/日未満	64	29	35	26	9	0
50~100 t/日未満	56	27	29	17	12	0
100~200 t/日未満	34	22	12	10	2	0
200 t/日以上	14	8	6	6	0	0
不明	31	14	17	11	1	5
合計	199	100	99	70	24	5

(下水道統計より作成)

(※精査中のため数量は変更になることがあります。)

100 t/日
以上の炉
が16基

- 燃烧温度平均850℃未満の炉の更新見込み

稼働後20年以上の炉が約7割（約70基）と多数であり、今後、更新等が見込まれる。

- 稼働後20年以上経過した流動床炉のうち、大規模な炉の更新見込み

上記のうち、脱水汚泥量が100t/日以上の大規模な流動床炉が約2割（16基）存在
⇒ 固定燃料化等の他施設への転換の可能性もある（創エネルギーへの転換）

下水道の汚泥焼却等における脱炭素化に向けた検討 令和7年度の実施内容

- 更新が見込まれる炉（稼働年数20年以上）に着目した検討

通常焼却を行う流動床炉においては、稼働後20年以上の炉が多数

⇒ 更新計画策定中の自治体が多いものと推定される。

⇒ 特に、規模が大きい焼却炉（100t/日以上等）では、
固形燃料化等の他施設へ転換により、単にN₂O削減だけでなく、
創エネルギー等も含めた全体的観点からの状況把握が重要。

- 更新によらない燃焼高度化の実態把握

計画が変更されない程度の改造等（投入汚泥量等変わらず）であれば、
燃焼が高度化されていても炉の区分が変更されず、既存の統計では把握しがたい。

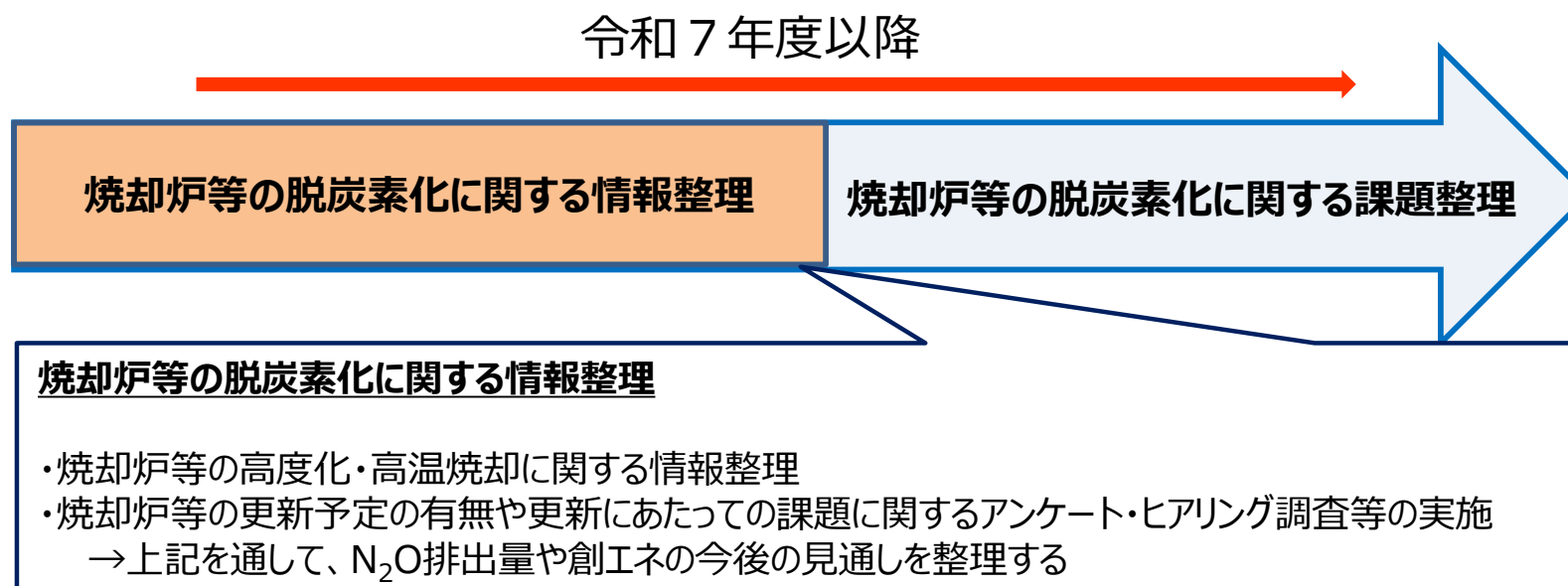
⇒ R7年度焼却炉を有する自治体を対象に、アンケート調査・ヒアリングを実施

⇒ 調査結果を踏まえて、今後の焼却炉における脱炭素化の見通しを整理する。

- アンケート調査・ヒアリング項目

- ・アンケート調査対象 … 焼却炉を有するすべての自治体
 - ・（通常焼却の炉） … 更新予定、今後の対応方針 等
 - ・（高温焼却化等の炉） … 更新内容、更新時の課題や検討内容 等
- ⇒ アンケート集計後、数自治体程度に実態に関するヒアリングを実施

下水道の汚泥焼却等における脱炭素化に向けた検討 今後の予定



【R7実施予定】

- 焼却炉等の高度化や高温焼却に関する情報について、既存統計資料に加え、アンケート・ヒアリング調査等を通じてより詳細に把握し、脱炭素化の観点で整理する。
- 焼却炉等の更新に際して固形燃料化等の他施設へ変更される可能性にも留意し、全体として汚泥焼却等の脱炭素化の今後の見通しを把握する。

➡ 将来的な下水汚泥に係る脱炭素化の検討につなげる。

【エネ分検討事項】

- 情報整理の方法や結果の議論、今後の課題整理の進め方等の助言を得る。

参考資料

下水道の污泥焼却等における脱炭素化に向けた検討

近年の動向（污泥焼却炉からのN₂O排出係数の変更）

区分	焼却炉の種類		燃焼温度	凝集剤の種類	排出係数 [gN ₂ O/t-wet]	排出係数 [gN ₂ O/t-DS]	排出係数 [gN ₂ O/t-DS]
(1)	従来型の流動床炉(* ¹)		通常燃焼 (約850℃未満)	高分子凝集剤	1,508	6,700	6,700
(2)			高温燃焼(* ²) (約850℃以上)		645	2,880	2,880
(3)	多層燃焼式流動床炉、過給式流動床炉、 それに類するN ₂ O排出抑制型流動床炉	N ₂ O排出量 の少ない炉	高温燃焼(* ²) (約850℃以上)		263	1,050	914
(4)	二段燃焼式循環流動床炉、階段式ストー カ炉、ガス化炉、						86.0
(5)	炭化固形燃料化炉		—		31.2	144	144
(6)	多段炉(* ³)		—	882	4,100	4,100	
(7)	—		—	石灰系(* ³)	294	907	907

(*1)炉下部からの流動空気及び流動媒体(砂層)中で脱水污泥が完全燃烧し、炉上部より灰とともに排出される構造の炉で区分(3)、(4)を除く。

(*2)主にN₂Oの完全分解に寄与する局所高温となる箇所付近の温度（表示の温度と実績を比較してどちらかを設定可能とする）。

(*3)区分（6）、（7）については、直近年度の活動量は計上されておらず、今後の普及可能性も低いためグレー表示とした。

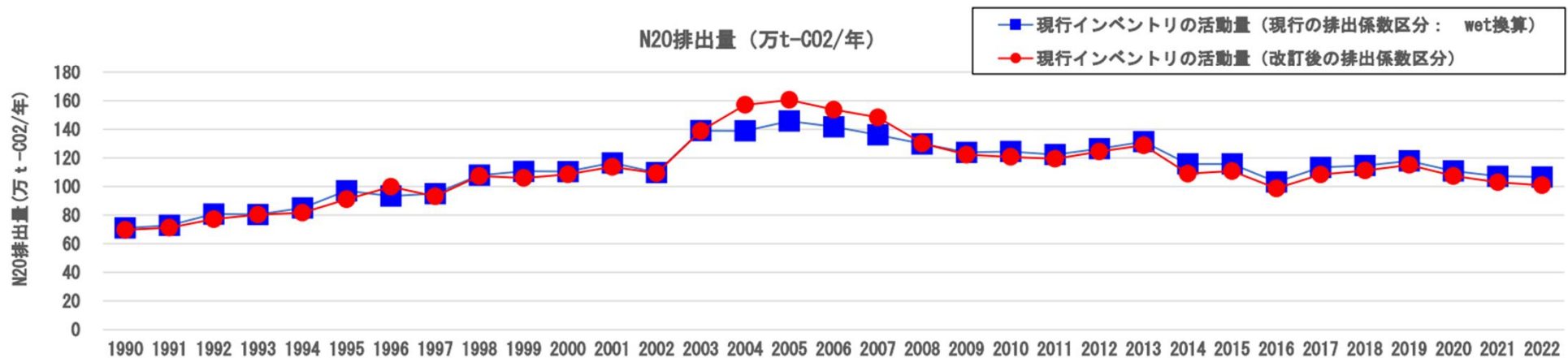
環境省 令和6年度 温室効果ガス排出量算定方法検討会 廃棄物分科会 資料より抜粋

<https://www.env.go.jp/content/000295970.pdf>

焼却炉からのGHG排出量の推移

下水汚泥の焼却に伴うCO₂排出量変化の推移（単位：ktCO₂.eq）

	1990	2000	2010	2013	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
改訂後	698	1,085	1,207	1,289	1,107	986	1,084	1,112	1,150	1,074	1,030	1,010
改訂前	711	1,104	1,244	1,313	1,158	1,031	1,134	1,145	1,178	1,108	1,070	1,067
排出量変化	-13	-20	-38	-25	-51	-45	-51	-34	-29	-35	-41	-57



環境省 令和6年度 温室効果ガス排出量算定方法検討会 廃棄物分科会 資料より抜粋

<https://www.env.go.jp/content/000295970.pdf>