

下水道カーボンハーフ実現に向けた
地球温暖化対策検討委員会
(第1回)
議事次第

日時：令和4年4月26日(火)

10:00～11:30

場所：新宿NSビル3階3-D会議室

(東京都新宿区西新宿2-4-1)

- 1 開会
- 2 委員長の選任
- 3 議題
 - (1) 地球温暖化対策の現状
 - (2) 今後の検討課題
 - (3) その他
- 4 その他
- 5 閉会

配布資料

- 資料1 下水道カーボンハーフ実現に向けた地球温暖化対策検討委員会設置趣旨
- 資料2 下水道カーボンハーフ実現に向けた地球温暖化対策検討委員会委員名簿
- 資料3 地球温暖化対策の現状と今後の検討課題

下水道カーボンハーフ実現に向けた地球温暖化対策検討委員会

設置趣旨

東京都は 2050 年までに世界の CO₂ 排出実質ゼロに貢献するゼロエミッション東京の実現に向けて、2030 年までに温室効果ガス排出量を 2000 年比 50% 削減するカーボンハーフを表明し取組を加速している。

下水道局においても 2030 年カーボンハーフに向けた取組を加速するため、「下水道カーボンハーフ実現に向けた地球温暖化対策検討委員会を設置するものである。

委員会では、次の事項を検討する。

- (1) 2030 年度までに温室効果ガス排出量を 50%削減するための方策
- (2) 下水道事業の実態を踏まえたエネルギーについての 2030 年度目標
- (3) 2050 年ゼロエミッションを見据えた下水道事業のビジョン
- (4) その他必要事項

下水道カーボンハーフ実現に向けた地球温暖化対策検討委員会

委員名簿

(50音順、敬称略)

なかざわ
中澤 さゆり 弁護士

なかじま ふみゆき
中島 典之 東京大学環境安全研究センター 教授

ふじわら たく
藤原 拓 京都大学大学院工学研究科 教授

みやけ としか
三宅 十四日 日本下水道事業団 関東・北陸総合事務所
プロジェクトマネジメント室長

やまむら ひろし
山村 寛 中央大学理工学部 教授

下水道カーボンハーフ実現に向けた
地球温暖化対策検討委員会(第1回)

地球温暖化対策の 現状と今後の検討課題

令和4年4月26日
東京都下水道局

目次

1 これまでの地球温暖化対策の取組

- (1) 下水処理の現況
- (2) 下水処理に伴う温室効果ガスの排出
- (3) 下水道事業における地球温暖化防止計画
- (4) 下水道事業におけるエネルギー基本計画
- (5) アースプラン・スマートプランの変遷
- (6) アースプラン・スマートプランでの主な取組例

2 近年の脱炭素に向けた国や都の動向

- (1) 国の動向
- (2) 都の動向

3 2030年カーボンハーフに向けた課題

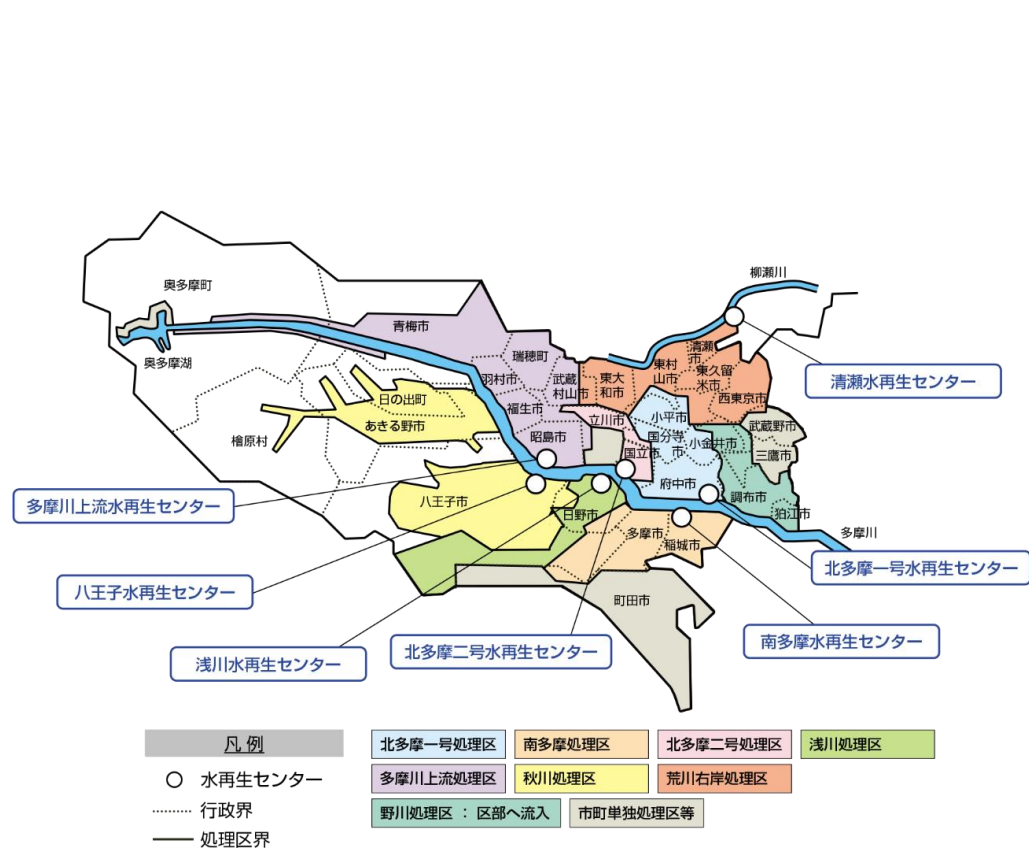
- (1) 温室効果ガス排出量の見込み
- (2) 処理工程における課題

4 論点整理

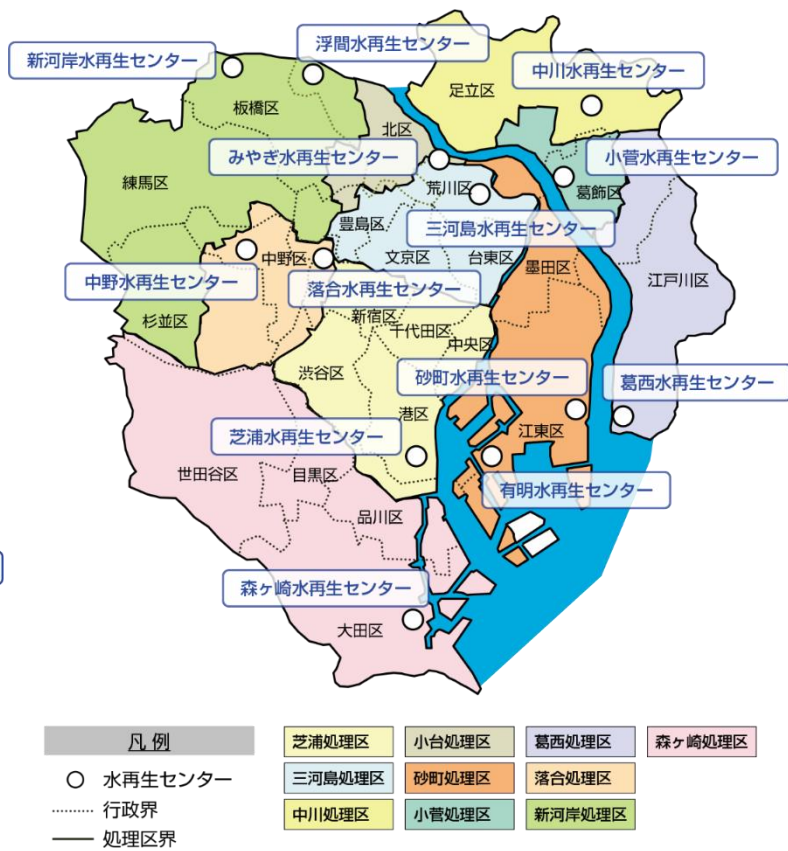
1 これまでの地球温暖化対策の取組

(1) 下水処理の現況

- 20か所の水再生センター、87か所のポンプ所等の施設を24時間365日休むことなく稼働し、下水道機能を確保
- 20か所の水再生センターでは、1日あたり約546万m³の下水と約20万m³の汚泥を処理
(2020年度実績)



多摩地域において都が管理する水再生センターの配置と処理区

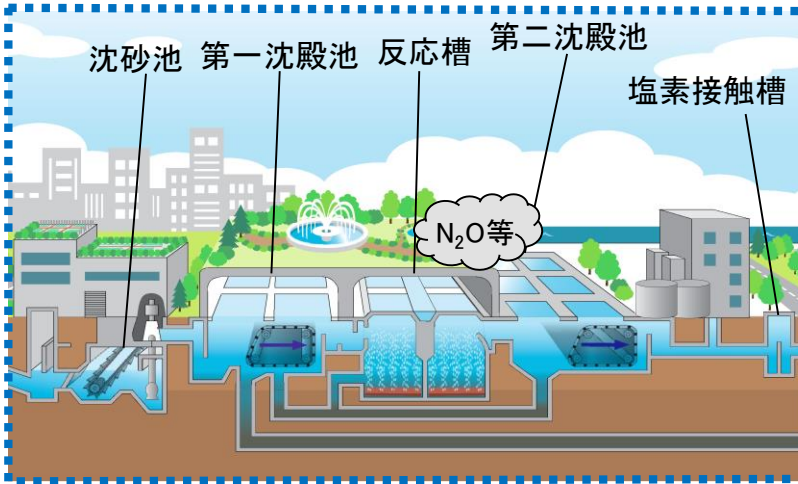


区部における水再生センターの配置と処理区

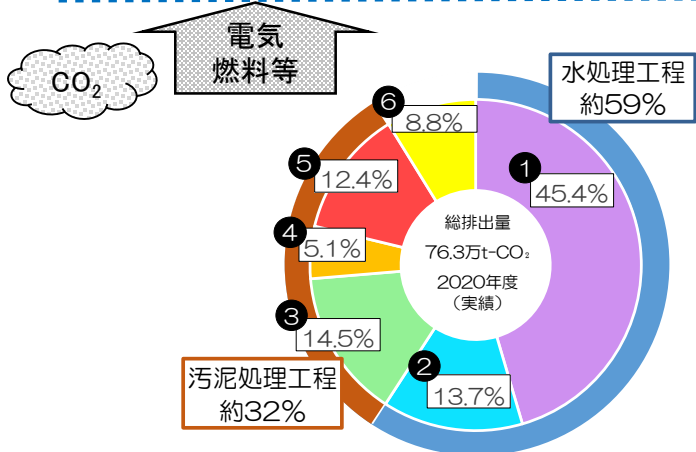
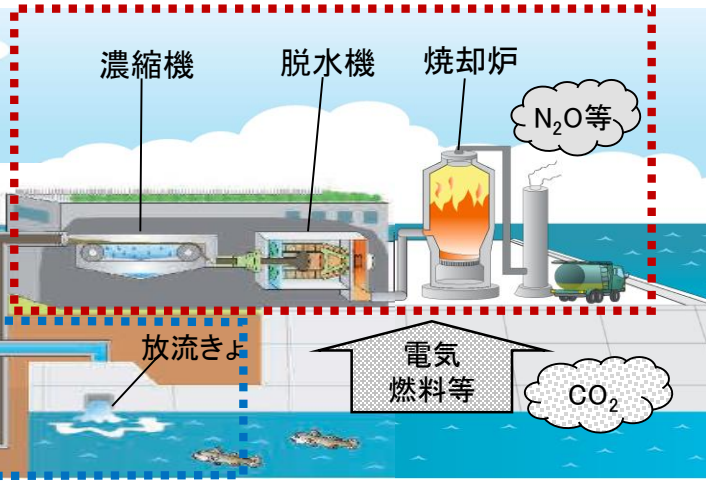
(2) 下水処理に伴う温室効果ガスの排出

- 良好な水環境の創出など、下水道事業においては電気や燃料など大量のエネルギーを必要とし、それに伴い二酸化炭素(CO₂)を排出
- 処理工程で二酸化炭素の298倍の温室効果を持つ一酸化二窒素(N₂O)等が発生
- 下水道局は、都庁全体で最大の温室効果ガス排出者

水処理工程

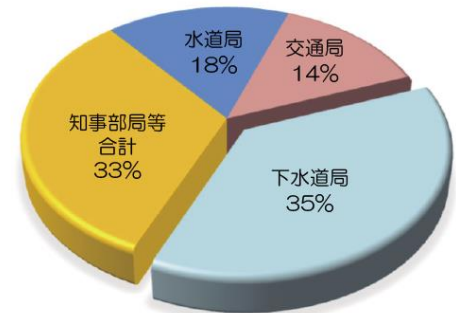


汚泥処理工程



下水道局の温室効果ガス排出量の内訳(2020年度実績)

都庁全体排出量 221.4万t-CO₂
 下水道局排出量 76.3万t-CO₂



都庁の事務事業活動における局別温室効果ガス排出量の割合(2020年度実績) 4

(3) 下水道事業における地球温暖化防止計画

○ 下水道事業における地球温暖化防止計画「アースプラン」に基づき、徹底した省エネルギーや再生可能エネルギーの利用拡大に加え、新しい焼却技術等の開発や最新技術を先導的に導入することで、地球温暖化対策の取組を推進

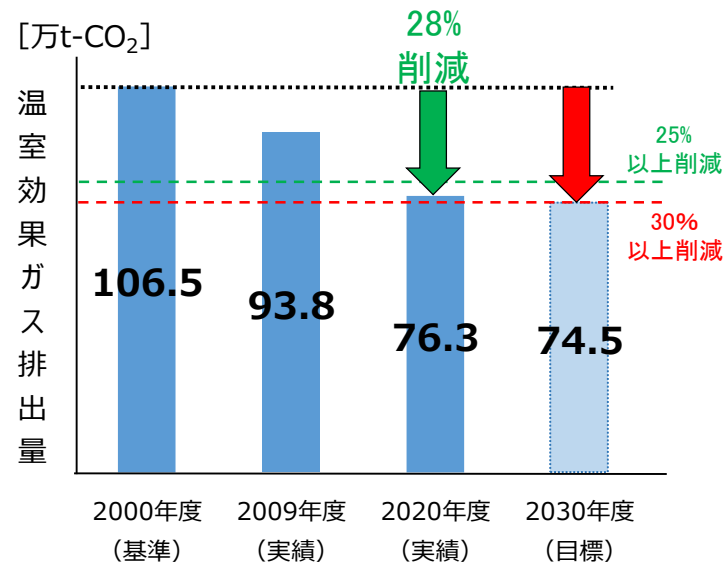
概要

- 2004年に下水道局独自に策定
現行計画は「アースプラン2017」



目標と実績

- 温室効果ガス排出量を
 - 2020年度までに25%以上削減
 - 2030年度までに30%以上削減
(2000年度比)
- 2020年度の実績は、2000年度比で28%削減し、2020年度の削減目標を達成



(4) 下水道事業におけるエネルギー基本計画

○ 下水道事業におけるエネルギー基本計画「スマートプラン」に基づき、省エネルギーの更なる推進や再生可能エネルギー活用の拡大、エネルギーマネジメントの導入に加え、エネルギー危機管理対応を強化することで、エネルギー活用の高度化やエネルギー管理の最適化を推進

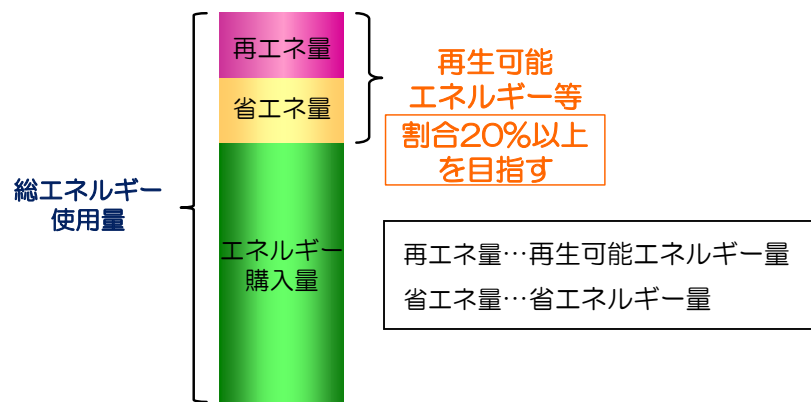
概要

- 2014年に下水道局独自に策定



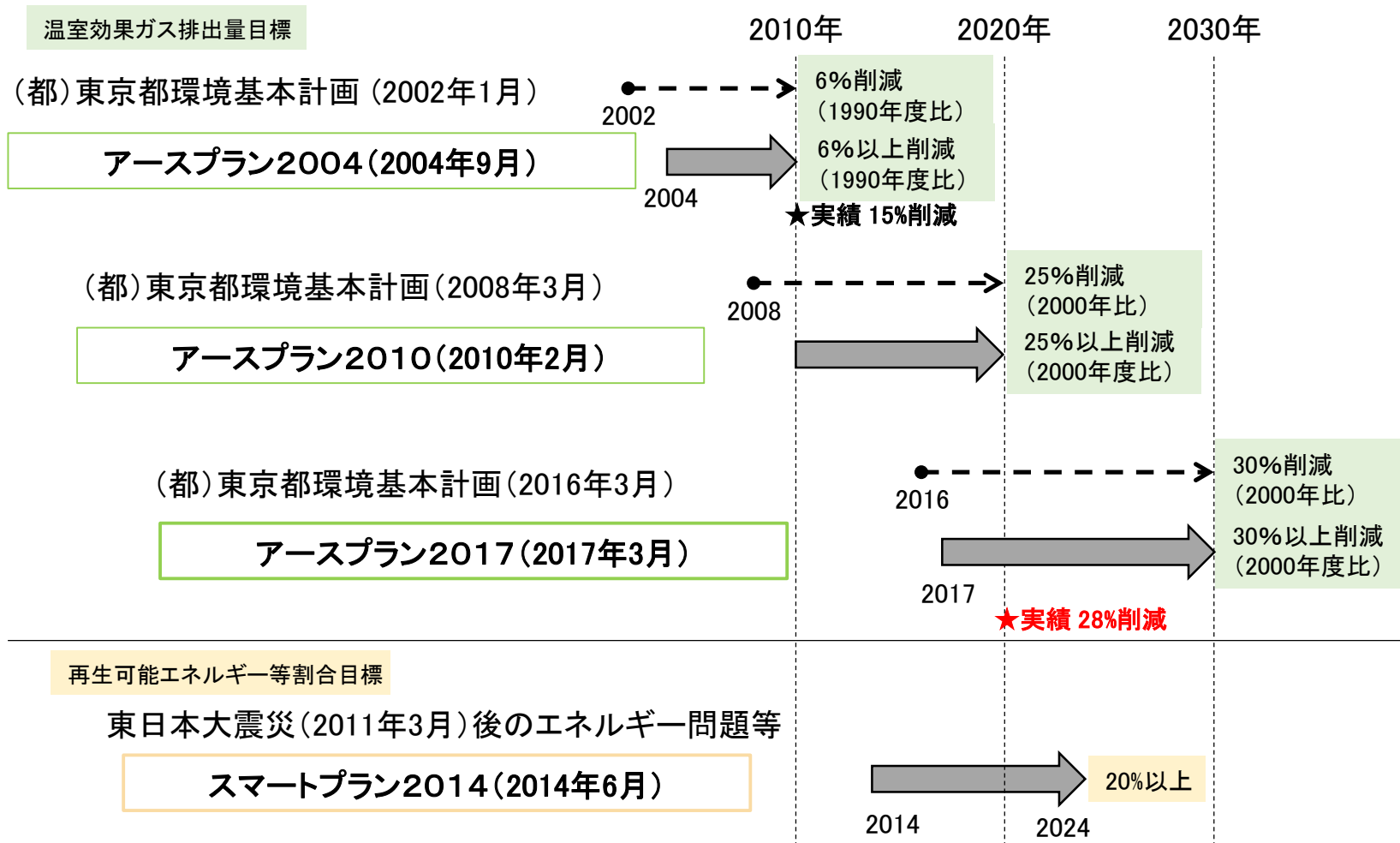
目標と実績

- 総エネルギー使用量に対する再生可能エネルギー等の割合を
 - 2024年度までに20%以上
- 2020年度の実績は、再生可能エネルギー等の割合11%



(5) アースプラン・スマートプランの変遷

- 下水道事業における地球温暖化防止計画「アースプラン」を2004年に策定し、2010年と2017年に改定。東京都環境基本計画を踏まえ、削減目標を設定
- 下水道事業におけるエネルギー基本計画「スマートプラン」を2014年に策定



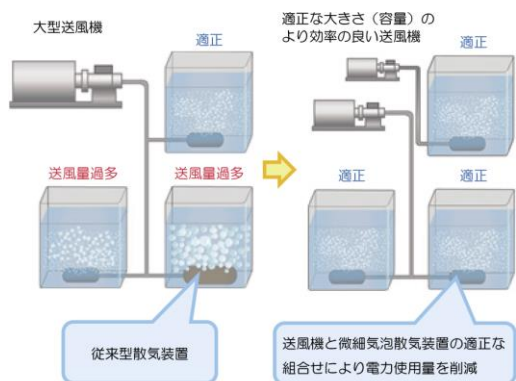
(6) アースプラン・スマートプランでの主な取組例

主な取組一覧			アースプラン			スマートプラン	
			2004	2010	2017		
省エネルギーの徹底	水処理	微細気泡散気装置の導入	★	→	→	★	
		省電力型攪拌機の導入	★	→	→	-	
		ばっ気システムの最適化	★	→	→	★	
		準高度処理の導入			★→	★	
		新たな高度処理技術の導入			★→	★	
	汚泥処理	省エネルギー型濃縮機の導入		★	→	★	
		省エネルギー型脱水機の導入		★	→	★	
		汚泥の低含水率化		★	→	-	
		重油から都市ガスへの燃料転換	★	→	→	-	
	共通	水再生センターにおける施設全体でのエネルギー管理			★→	★	
維持管理の工夫		★	→	→	-		
再生可能エネルギーの活用	共通	太陽光発電	★	→	→	★	
		小水力発電	★	→	→	★	
	下水汚泥	汚泥処理	消化ガス発電		★	→	★
			汚泥炭化	★	→	→	★
		汚泥ガス化		★	→	★	
		汚泥焼却時の廃熱を活用した発電	★	→	→	★	
		下水熱	水処理	アーバンヒート	★	→	→
	下水の持つ熱エネルギーの活用			★	→	→	★
	処理工程・方法の効率化 (環境に配慮した焼却炉の導入)	汚泥処理	汚泥の高温焼却	★	→	→	-
汚泥処理のユニット化				★	→	-	
エネルギー自立型焼却炉の導入					★→	★	
省エネルギー型焼却炉の導入				★	→	★	
広域的な運用による焼却炉の効率化					★→	★	

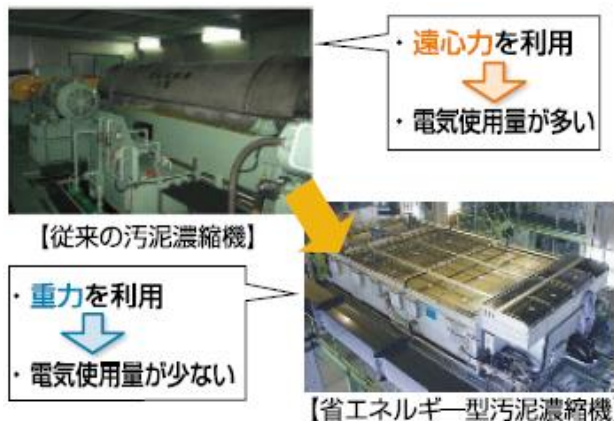
(6) アースプラン・スマートプランでの主な取組例

省エネルギーの徹底

- 微細気泡散気装置と適正な大きさでより効率の良い送風機の導入
- 省エネルギー型の汚泥濃縮機の導入

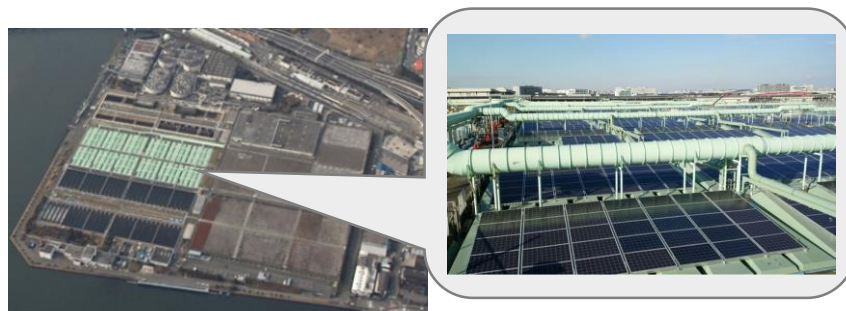


微細気泡散気装置と送風機との組合せのイメージ

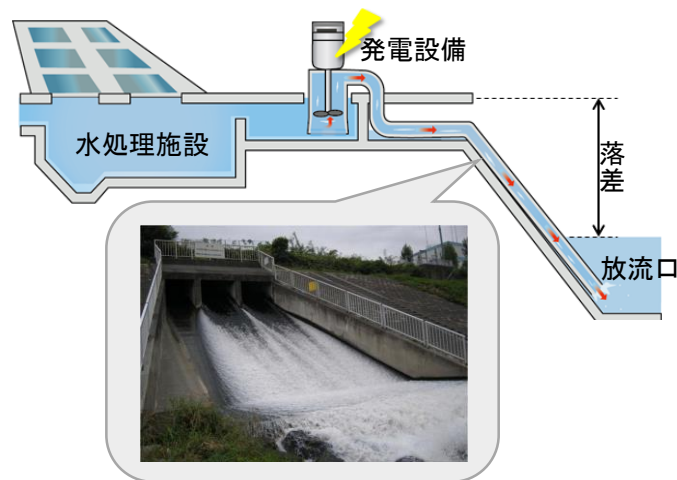


再生可能エネルギーの活用

- 施設の空間を活用し、太陽光発電設備を導入
- 放流落差を利用し、小水力発電設備を導入



太陽光発電設備(1,000kW:森ヶ崎水再生センター)



小水力発電設備(30kW:南多摩水再生センター)

(6) アースプラン・スマートプランでの主な取組例

再生可能エネルギーの活用(下水汚泥)

- 汚泥消化ガス(メタン)を利用した発電
- 汚泥から炭化物を製造し、石炭の代替燃料として火力発電所などで利用



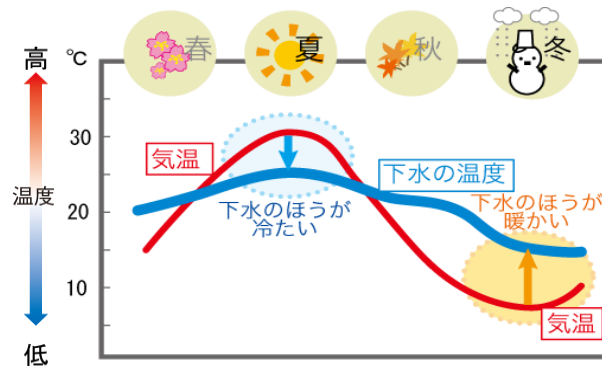
汚泥消化ガス発電(消化槽・発電機)
(3,200kW: 森ヶ崎水再生センター)



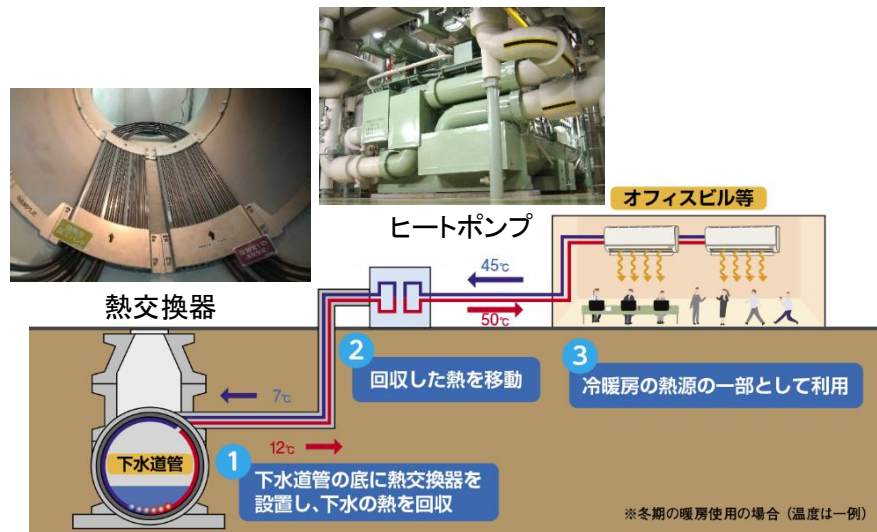
汚泥炭化(炭化炉・炭化物)
(東部スラッジプラント)

再生可能エネルギーの活用(下水熱)

- 下水熱を冷暖房の熱源として水再生センターやオフィスビルなどで利用



下水の温度特性



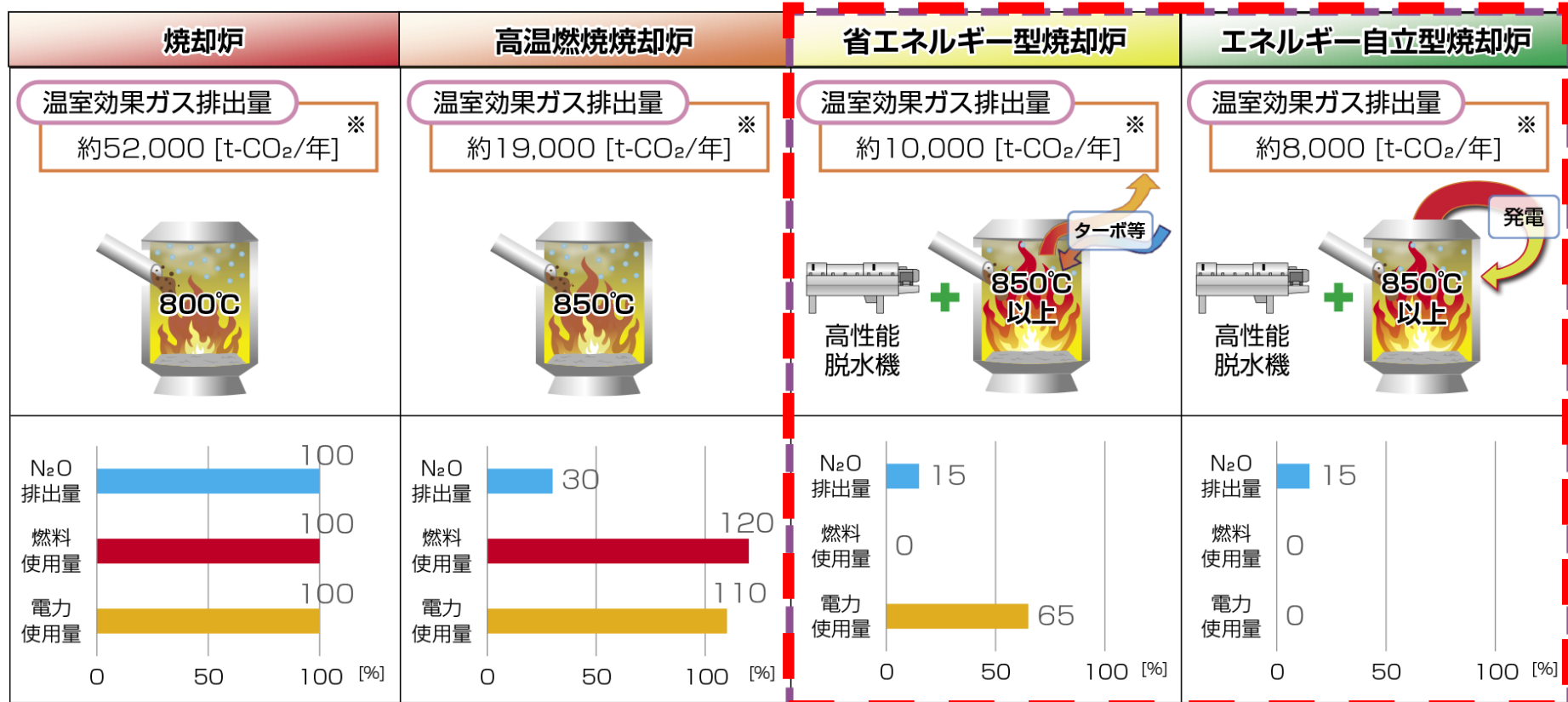
下水道管からの熱利用のイメージ

※冬季の暖房使用の場合(温度は一例)

(6) アースプラン・スマートプランでの主な取組例

処理工程・方法の効率化(環境に配慮した焼却炉の導入)

- 温室効果ガス排出量を大幅に削減できる省エネルギー型焼却炉やエネルギー自立型焼却炉の導入を推進



各焼却炉の比較(焼却能力300t/日、稼働率80%の場合)

2 近年の脱炭素に向けた 国や都の動向

(1) 国の動向

- 2021年6月、改正地球温暖化対策推進法の公布
 - 2050年カーボンニュートラルの実現を法律に明記
- 2021年10月、地球温暖化対策計画、エネルギー基本計画を改定
 - 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10月、下水道政策研究委員会 脱炭素への貢献のあり方検討小委員会を設置
 - 脱炭素社会の実現に向けて目指すべき下水道の在り方等を検討
- 2021年12月、国土交通省環境行動計画を改定
 - 国土交通省の環境関連施策の実施方針を定める

(単位:百万t-CO₂)

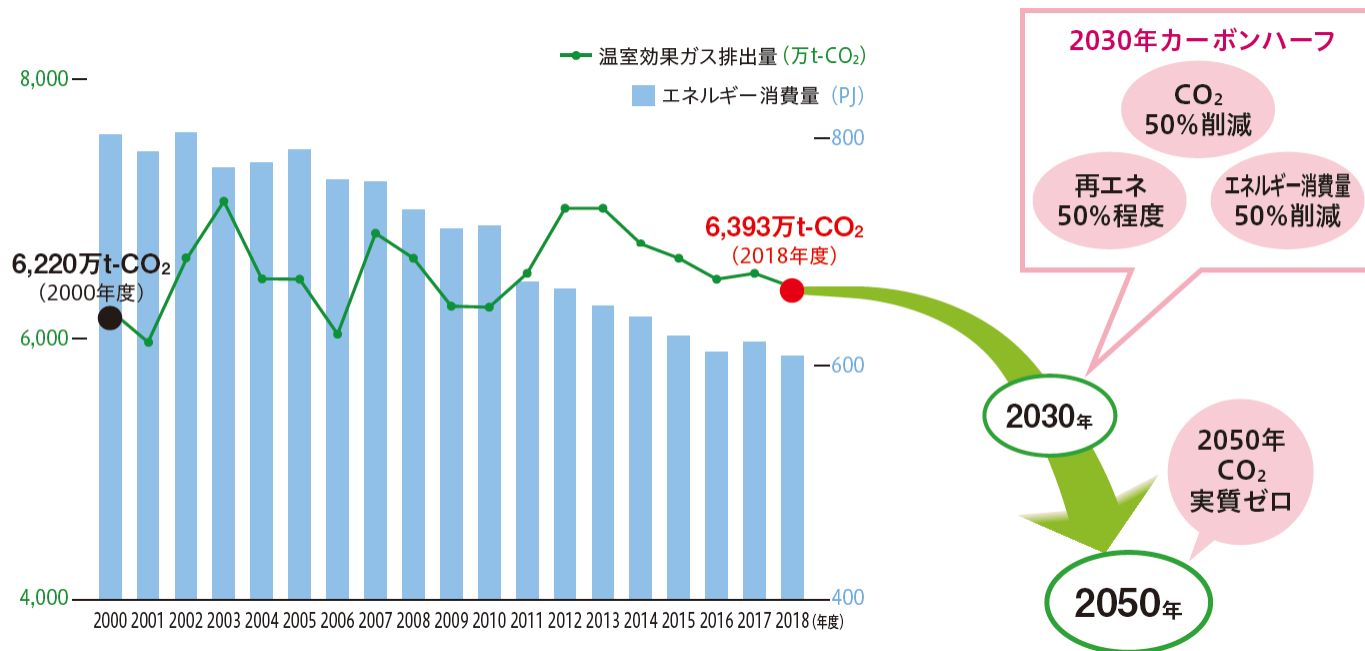
	2013年度	2019年度		2030年度	
	実績	実績	2013年度比	目標・目安	2013年度比
エネルギー起源CO ₂	1,235	1,029	-17%	677	-45%
産業部門	463	384	-17%	289	-38%
業務その他部門	238	193	-19%	116	-51%
家庭部門	208	159	-23%	70	-66%
運輸部門	224	206	-8%	146	-35%
エネルギー転換部門	106	89.3	-16%	56	-47%
非エネルギー起源CO ₂	82.3	79.2	-4%	70.0	-15%
メタン(CH₄)	30.0	28.4	-5%	26.7	-11%
一酸化二窒素(N₂O)	21.4	19.8	-8%	17.8	-17%
代替フロンなど4ガス	39.1	55.4	42%	21.8	-44%
温室効果ガス吸収源		-45.9		-47.7	
二国間クレジット制度(JCM)	<small>官民連携で2030年度までの累積で1億t-CO₂程度の国際的な排出削減・吸収量を目指す。我が国として獲得したクレジットを我が国のNDC達成のために適切にカウントする。</small>				
温室効果ガス排出量・吸収量	1,408	1,166	-17%	760	-46%

【下水道】

- 省エネルギー・創エネルギー対策の推進
 - (排出削減見込量130万t-CO₂)
 - ・処理水量当たりエネルギー起源CO₂排出量:
2030年度 0.09t-CO₂/千m³
 - ・下水汚泥エネルギー化率:
2030年度 37%
- 下水汚泥焼却施設における燃焼の高度化等
 - (排出削減見込量78万t-CO₂)
 - ・高温焼却化率:2030年度 100%
 - ・新型炉、固形燃料化炉の設置
基数:2030年度 2基/年

(2) 都の動向 (ゼロエミッション、カーボンハーフ)

- 2019年12月、「ゼロエミッション東京戦略」を策定
 - 2050年のCO₂排出実質ゼロに貢献する「ゼロエミッション東京」の実現に向けたビジョンと具体的な取組・ロードマップ
- 2021年3月、「ゼロエミッション東京戦略2020 Update & Report」と「ゼロエミッション都庁行動計画」を策定
 - 2030年カーボンハーフの実現に向けてゼロエミッション東京戦略をアップデート
 - 都庁の行動計画を策定し、全庁的な取組を強力に推進
- 2022年2月、「2030年カーボンハーフに向けた取組の加速」を策定
 - カーボンハーフに向けた道筋を具体化



(2) 都の動向(東京都環境審議会)

(単位:百万t-CO₂)

	2000年 (基準)	2019年 (現況)		2030年 (目安)			
	排出量	排出量	2000年比	排出量	2000年比	2019年比	部門別目標(2000年比)
産業・業務部門	2,727	2,763	1.3%	1,381	-49.4%	-50.0%	約50%程度削減
産業部門	679	381	-43.9%	222	-67.3%	-41.8%	
業務部門	2,048	2,382	16.3%	1,159	-43.4%	-51.3%	約45%程度削減
家庭部門	1,283	1,612	25.6%	728	-43.2%	-54.8%	約45%程度削減
運輸部門	1,765	940	-46.7%	612	-65.3%	-34.9%	約65%程度削減
エネルギー起源CO ₂ 計	5,775	5,315	-8.0%	2,721	-52.9%	-48.8%	

(参考)

廃棄物部門 計	120	190	58.3%	137	14.2%	-27.9%
その他ガス 計	325	706	117.2%	252	-22.5%	-64.3%
温室効果ガス排出量合計	6,220	6,211	-0.1%	3,110	-50.0%	-49.9%

「エネルギー起源CO₂排出量」の部門別目標(素案)

(単位:PJ)

	2000年 (基準)	2019年 (現況)		2030年 (目安)			
	消費量	消費量	2000年比	消費量	2000年比	2019年比	部門別目標(2000年比)
産業・業務部門	359	284	-20.9%	233	-35%	-18%	約35%程度削減
産業部門	96	46	-52.1%	36	-63%	-22%	
業務部門	263	237	-9.9%	197	-25%	-17%	約25%程度削減
家庭部門	186	190	2.2%	130	-30%	-32%	約30%程度削減
運輸部門	257	125	-51.4%	90	-65%	-28%	約65%程度削減
合計	802	598	-25.4%	453	-44%	-24%	

「エネルギー消費量」の部門別目標(素案)

※各部門別目標(案)は東京都環境審議会に東京都が提示した素案であり、現在、本審議会でも目標値のあり方等について検討中

3 2030年カーボンハーフに向けた 課題

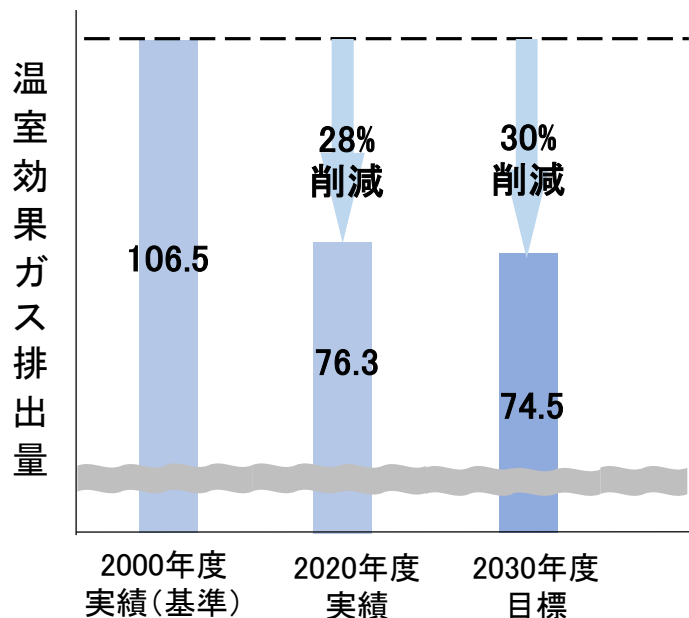
(1) 温室効果ガス排出量の見込み

- アースプラン2017では電気のCO₂排出量の算定に**固定係数**を用いているが、ゼロエミッション都庁行動計画(2021年3月)と同じく電気事業者別排出係数(以下「**変動係数**」という。)を用いると、2030年度で温室効果ガス排出量42%削減(2000年度比)の見込み
 - **50%削減には、2030年度時点で8%不足**

◇ 固定係数で算定した場合

電気の排出係数を**0.489t-CO₂/千kWh**に固定

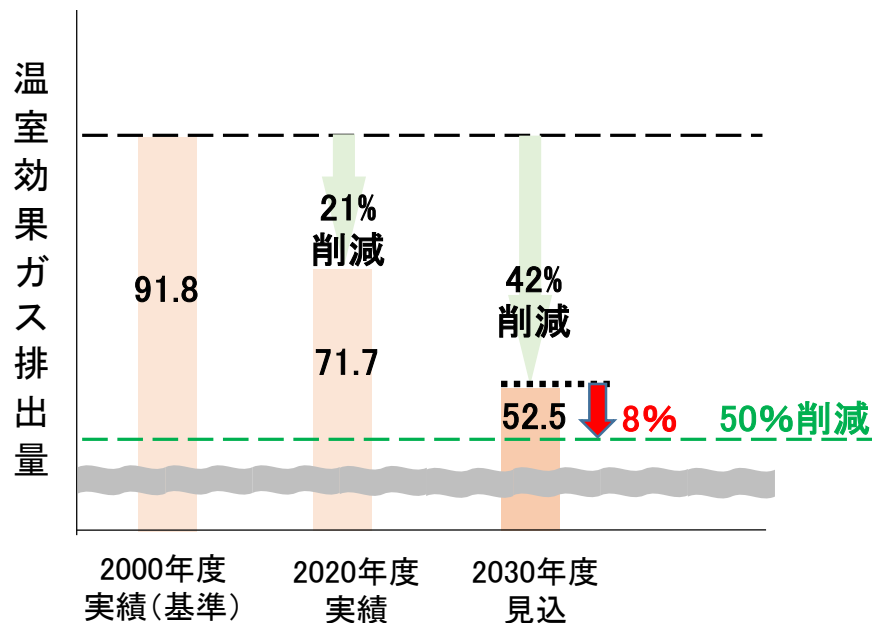
万t-CO₂/年



◇ 変動係数で算定した場合

電気の排出係数は電気事業者の各年度の排出係数
2000年度:0.328、2020年度:0.441、2030年度:0.250t-CO₂/千kWh

万t-CO₂/年

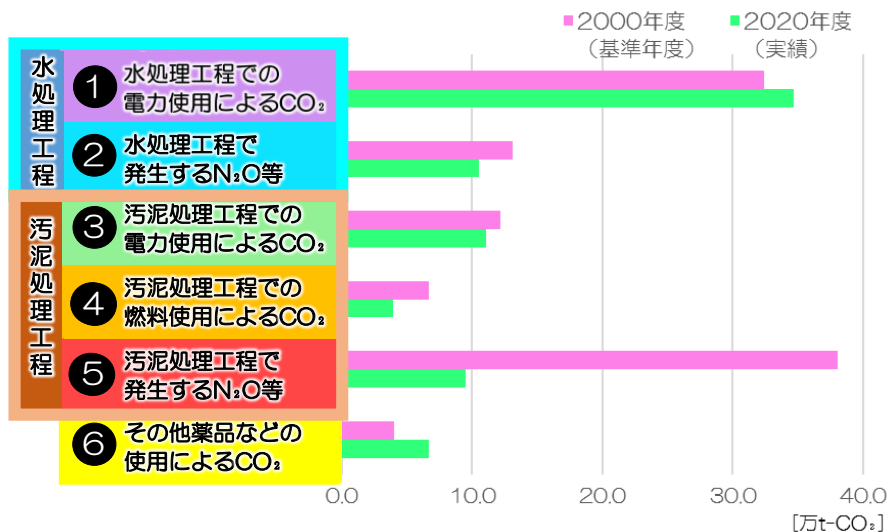


※固定係数は、都の制度(総量削減義務と排出量取引制度)などで使用している係数**0.489t-CO₂/千kWh**

※変動係数は、2000年度と2020年度が東京電力の係数、2030年度が「2030年度におけるエネルギー需給の見通し(令和3年10月 資源エネルギー庁)」における全電源平均の係数**0.250t-CO₂/千kWh**

(2) 処理工程における課題

- 水処理工程では、設備の省エネルギー化を進めているが、処理水質の向上や浸水対策などの下水道機能向上の取組により電力使用によるCO₂は増加。一方、高度処理の導入により発生するN₂O等は微減
 - 下水道機能向上の取組による電力増加への対応
 - 大幅な省エネルギーを実現する機器やシステムの導入
 - N₂O等の効果的な削減対策。より実態に合った排出係数での算定
- 汚泥処理工程では、汚泥の処理量が増加しているが、省エネルギー型焼却炉などの導入や運転管理の工夫により、電力使用によるCO₂は微減。燃料の使用によるCO₂及び汚泥の焼却により発生するN₂O等は大幅に削減
 - 省エネルギー型機器の導入による電力や燃料削減の加速
 - N₂O等の更なる削減対策



下水道局の温室効果ガス排出量の比較(2000年度と2020年度実績)

4 論点整理

(1) 主な論点案

- 2030年度までに温室効果ガス排出量50%削減するための方策
- 下水道事業の実態を踏まえたエネルギーについての2030年度目標
- 2050年ゼロエミッションを見据えた下水道事業のビジョン

今後のスケジュール(予定)

- 委員会(第1回) 4月26日開催
 - ・地球温暖化対策の現状と今後の検討課題
- 委員会(第2回) 6月
 - ・省エネルギーや再生可能エネルギー設備等の視察
- 委員会(第3回) 7月
 - ・省エネルギーや再生可能エネルギー、N₂O等の排出削減を促進する方策
 - ・2030年までの具体的な取組と2050年ゼロエミッションを見据えたビジョン
- 委員会(第4回) 10月
 - ・2030年における温室効果ガス排出量とエネルギー消費量等の見通し
- 委員会(第5回) 12月
 - ・とりまとめ