

4 エネルギー・地球温暖化対策

- エネルギー・地球温暖化対策

エネルギー・地球温暖化対策

目的

エネルギー・地球温暖化対策を推進することで、エネルギー使用量や温室効果ガス排出量を積極的に削減し、環境負荷の少ない都市の実現に貢献します。

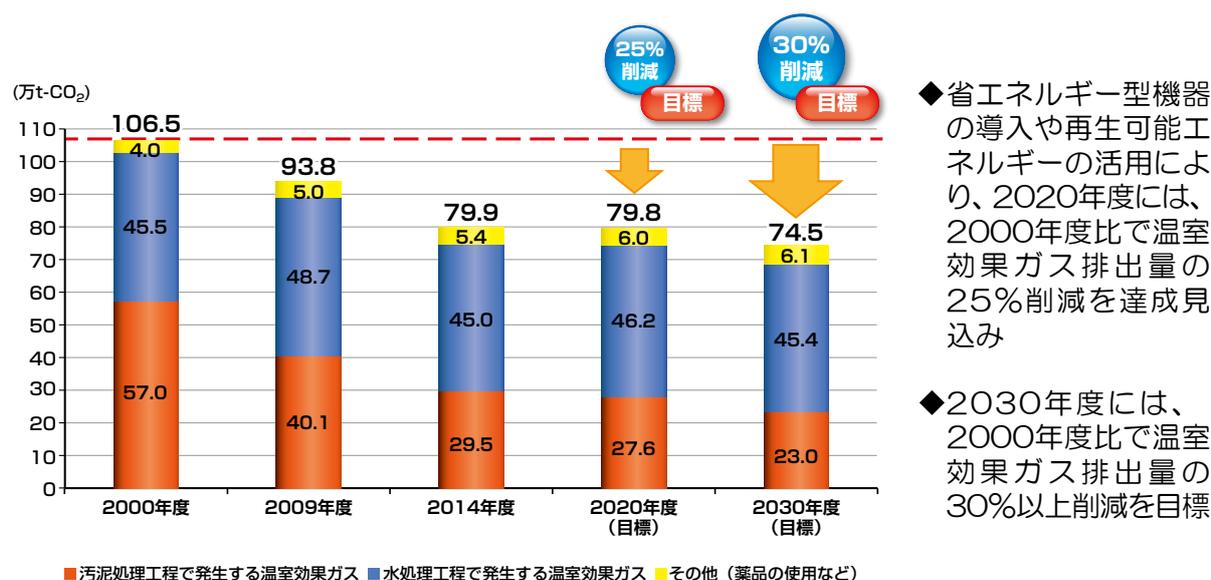
現状と課題

- 下水道局では、東京都内における年間電力使用量の約1%に当たる電力を消費するなど大量のエネルギーを必要とし、多くの温室効果ガスを排出しています。
- 下水道事業における地球温暖化防止計画「アースプラン2017」¹などの目標達成に向けて、省エネルギーの徹底や再生可能エネルギーの利用拡大を進め、2019年度には2000年度比で約26%（約28万t-CO₂）の温室効果ガス排出量を削減しました。
- 今後、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、エネルギー使用量や温室効果ガス排出量が増加する見込みです。

取組方針

- 「アースプラン2017」の取組に加え、温室効果ガス排出量のより一層の削減に取り組めます。
- 既存設備よりも大幅に機能を向上させた省エネルギー型機器へ再構築するとともに、AIを活用した技術などを用いて、更なる省エネルギーの徹底を図ります。
- 下水道の持つポテンシャルを最大限活用し、再生可能エネルギーの利用拡大を図ります。
- 「ゼロエミッション東京戦略」²の目指すべき姿を見据え、温室効果ガス排出量を大幅に削減できる技術開発を推進します。

アースプラン2017の目標



1 「アースプラン2017」：2017年3月に策定した下水道事業における地球温暖化防止計画。2016年3月に策定された「東京都環境基本計画」を踏まえ、最新技術の先導的な導入などにより、温室効果ガス排出量の削減を推進する。

これまでの取組例

省エネルギー（水処理）



【ばっ気システムの最適化】
 ▼概要
 ・水中に酸素が溶けやすい微細な泡を発生させる装置と、効率の良い送風機を組み合わせたシステム
 ・送風量の最適化により、電力使用量を削減
 ▼導入施設
 ・小菅水再生センター など

省エネルギー（汚泥処理）



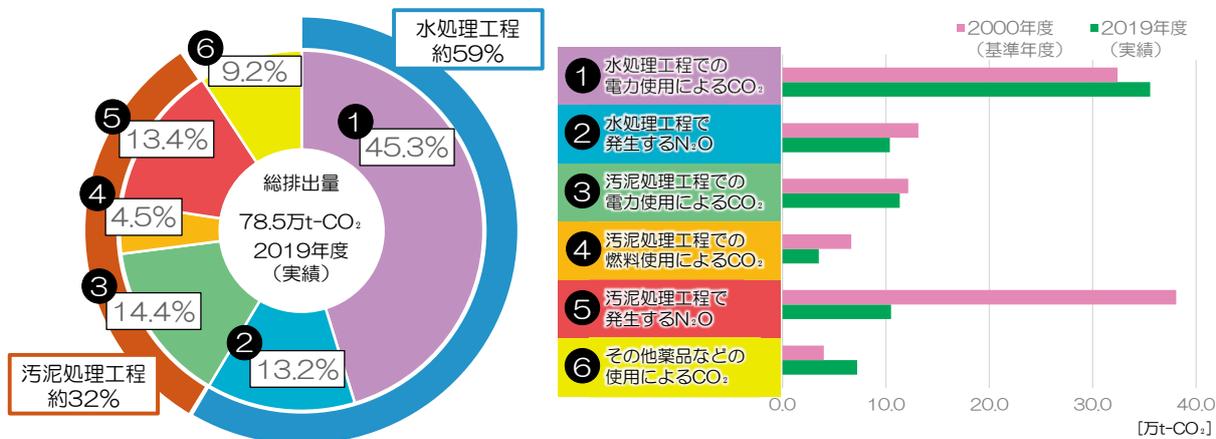
【ベルト型汚泥濃縮機】
 ▼概要
 ・重力を利用して過濃縮を行う汚泥濃縮機
 ・従来の遠心力を利用する汚泥濃縮機よりも電力使用量を大幅に削減
 ▼導入施設
 ・葛西水再生センター
 ・多摩川上流水再生センター など

再生可能エネルギー



【小水力発電】
 ▼概要
 ・水再生センター内の放流落差を利用した発電設備
 ・水量が安定しており、一定の放流落差を有する水再生センターに導入
 ▼導入施設
 ・森ヶ崎水再生センター
 ・南多摩水再生センター など

温室効果ガス排出量の内訳と基準年度との比較



- ◆下水道事業から排出される温室効果ガスは、主に水処理工程と汚泥処理工程から発生し、その内訳は、電力や燃料の使用などによる二酸化炭素（CO₂）と、下水処理によって発生する一酸化二窒素（N₂O）³ からなる
- ◆水処理工程では、設備の省エネルギー化を進めているが、高度処理の導入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は増加する一方で、高度処理・準高度処理の導入により発生するN₂Oは微減
- ◆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は大幅に削減

2 「ゼロエミッション東京戦略」：世界の平均気温上昇をよりリスクの低い1.5℃に抑えることを追求し、2050年にCO₂排出実質ゼロに貢献する「ゼロエミッション東京」を実現するために東京都が策定したプラン
 3 一酸化二窒素（N₂O）：二酸化炭素（CO₂）の298倍の温室効果を持つ気体

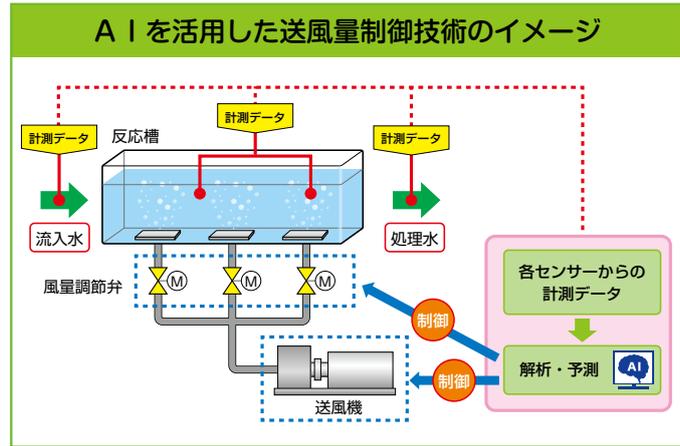
良好な水環境と環境負荷の少ない都市を実現するために

5 年間の主な取組

【省エネルギーの徹底】

▶ 水処理工程

- 新河岸水再生センターなどで、水中に酸素が溶けやすい小さな気泡を発生させる微細気泡散気装置と、それに合わせた適正な大きさでより効率の良い送風機を導入することにより、電力使用量を削減
- 水質改善と電力使用量削減の両立を図るため、デジタル技術を活用した新たな送風量制御技術¹を導入するとともに、開発中のAIを活用した制御技術²の導入を検討
- 水再生センターごとに水質改善と電力使用量削減の両立を図る水処理運転の最適化を引き続き推進



▶ 汚泥処理工程

- 南部スラッジプラントや八王子水再生センターなどで省エネルギー型の汚泥濃縮機や汚泥脱水機を導入
- 北多摩二号水再生センターなどで省エネルギー型焼却炉を導入
- 区部における複数の水再生センター間で汚泥の送泥量を調整し、焼却炉の運転の効率化を図ることで、エネルギー使用量を削減
- 汚泥の脱水時に使用する薬品量を最適化するシステムを導入し、薬品使用量の削減及び脱水した汚泥の安定化を図り、汚泥を効率的に焼却することでエネルギー使用量を削減

環境に配慮した焼却炉の導入

焼却炉	高温燃焼焼却炉	省エネルギー型焼却炉	エネルギー自立型焼却炉
温室効果ガス排出量 約52,000 [t-CO ₂ /年] ※	温室効果ガス排出量 約19,000 [t-CO ₂ /年] ※	温室効果ガス排出量 約10,000 [t-CO ₂ /年] ※	温室効果ガス排出量 約8,000 [t-CO ₂ /年] ※
N ₂ O 排出量: 100 燃料 使用量: 100 電力 使用量: 100	N ₂ O 排出量: 30 燃料 使用量: 120 電力 使用量: 110	N ₂ O 排出量: 15 燃料 使用量: 0 電力 使用量: 65	N ₂ O 排出量: 15 燃料 使用量: 0 電力 使用量: 0
【概要】 ・ 温暖化対策前の焼却炉 ・ 汚泥の燃焼温度は800℃	【概要】 ・ 燃焼温度を850℃に上げ、N ₂ O排出量を大幅に削減 ・ 燃焼温度上昇に伴い燃料と電力使用量が増加	【概要】 ・ 燃焼温度を850℃以上にする ・ ことでN ₂ O排出量を更に削減 ・ 性能が向上した脱水機との組合せで燃料が不要 ・ ターボ等の使用で、電力を高温燃焼焼却炉と比べ40%以上削減	【概要】 ・ 燃焼温度を850℃以上にする ・ ことでN ₂ O排出量を更に削減 ・ 性能が向上した脱水機との組合せで燃料が不要 ・ 廃熱の更なる有効利用により焼却炉で使用する電力を発電
新規導入の対象外	新規導入の対象外	【導入条件】 なし	【導入条件】 ・ 焼却能力が150 [t/日] 以上 ・ 規定量の汚泥を安定的に供給可能

※ 焼却能力300 [t/日]、焼却炉の稼働率80%の場合

今後導入していく焼却炉

【再生可能エネルギーの利用拡大】

▶ 汚泥焼却炉

- 葛西水再生センターほか2か所でエネルギー自立型焼却炉を導入するとともに、東部スラッジプラントで新規に着手

▶ 汚泥消化³ガス

- 森ヶ崎水再生センターでのPFIによる発電事業終了を見据え、汚泥消化ガスを引き続き有効活用するための検討に着手

▶ 太陽光発電

- 水再生センターに加え、新規稼働ポンプ所の屋上を活用し、太陽光発電の導入を拡大

【ゼロエミッション東京戦略】

- 電力使用量やN₂O排出量を大幅に削減するため、産学公の連携強化を踏まえた、新たな発想による削減技術を検討
- 公用車の更新及び新規購入時には、温室効果ガス排出量を削減するため、切替え可能な車両についてZEV⁴を導入
- ゼロエミッション東京を見据えた、エネルギー使用量や温室効果ガス排出量をより一層削減する新たな目標を検討

■ 5か年の到達目標（事業指標）

事業指標	単位	2年度末 累計	経営計画 2021 の計画期間		中長期の 目標値
			3～7 年度	7年度末 累計	
水処理工程及び汚泥処理工程で 省エネルギー型機器を導入した台数	台	340	86	426	510
省エネルギー型焼却炉へ 更新を実施した焼却炉の基数	基	7	3	10	21
エネルギー自立型焼却炉へ 更新を実施した焼却炉の基数	基	0	3	3	

事業効果

- ▶ エネルギー使用量や温室効果ガス排出量を積極的に削減するとともに、再生可能エネルギーの利用拡大を図ることで、環境負荷の少ない都市の実現に貢献

■ 5か年の主な事業効果

	単位	2年度末	7年度末	中長期の 目標値
下水道事業からの温室効果ガス排出量の 削減率 ^{*1}	%	26	27	[アースプラン2017] 等の取組に加え、温 室効果ガス排出量や エネルギー使用量を より一層削減 ^{*2}
総エネルギー使用量に対する 再生可能エネルギーと省エネルギーの割合	%	12	20以上	

※1 温室効果ガス排出量の削減率：2000（平成12）年度対比の温室効果ガス排出量の削減率

※2 現状、「アースプラン2017」では2030（令和12）年度に温室効果ガス排出量を2000（平成12）年度比で30%以上削減する目標を定め、「スマートプラン2014」では2024（令和6）年度までに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20%以上に向上する目標を定めている。今後、ゼロエミッション東京を見据えた新たな目標値を設定する。

1 デジタル技術を活用した新たな送風量制御技術：反応槽内の下水処理について、流入量や水質をもとに既存の理論式を用いたシミュレーションを行うことで、リアルタイムに送風量を制御する技術
2 AIを活用した制御技術：反応槽内の下水処理について、流入量や水質をもとにAIが解析・予測することで、リアルタイムに最適な送風量を制御することが期待される技術
3 消化：微生物の働きによる有機物の分解のこと。
4 ZEV：走行時にCO₂等の排出ガスを出さない電気自動車（EV）、プラグインハイブリッド自動車（PHV）、燃料電池自動車（FCV）のこと。ただし、PHVはEVモードによる走行時のみ、CO₂等の排出ガスを排出しない。

温室効果ガス削減に向けた挑戦

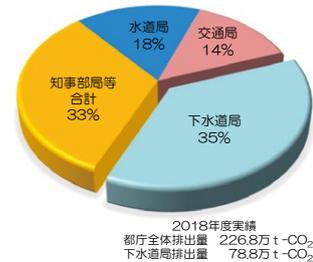
近年、気候変動がもたらす影響は深刻さを増しており、世界全体が地球温暖化への関心を高めています。COP21^{※1}で採択された「パリ協定」では、世界の平均気温上昇を2℃未満に保つとともに、1.5℃に抑えることを追求する目標が掲げられています。

▶東京都の動き

東京都は、2019年5月、「Urban20^{※2}東京メイヤーズ・サミット」で、平均気温の上昇を1.5℃に抑えることを追求し、2050年にCO₂排出実質ゼロに貢献する「ゼロエミッション東京」を実現することを宣言しました。

さらに、2021年1月、2030年までに温室効果ガス排出量を2000年比50%削減する目標を表明しました。

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

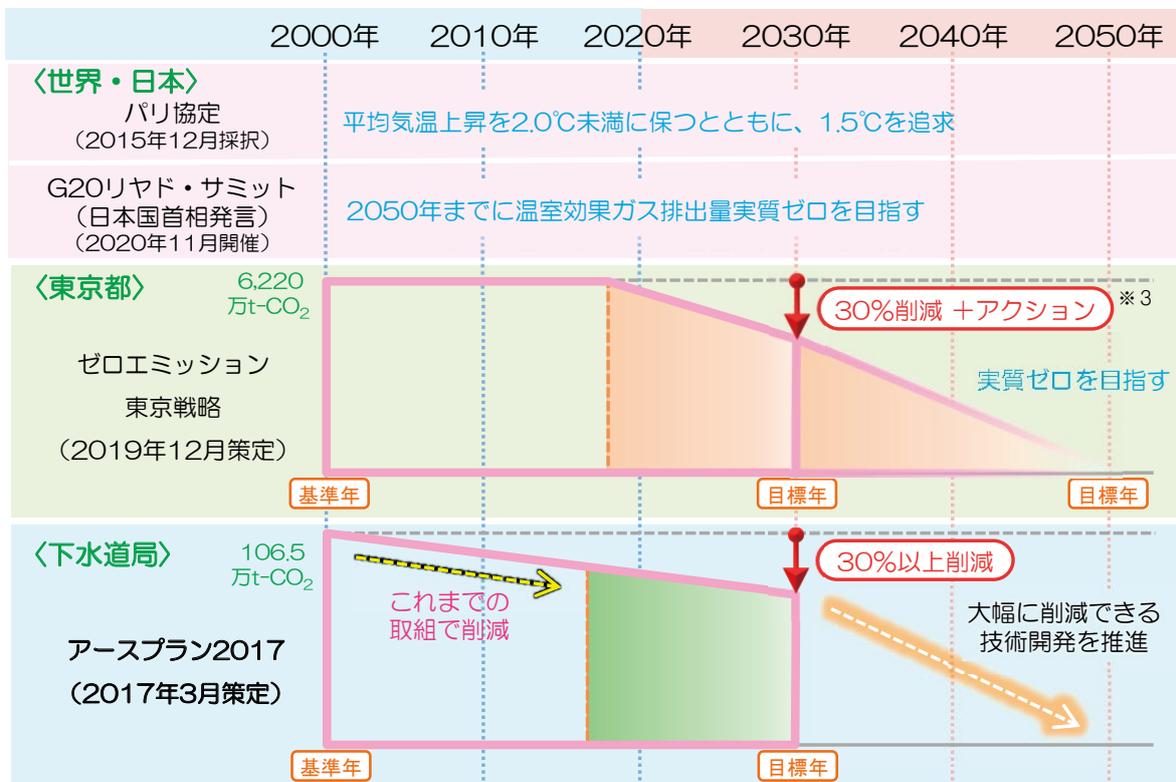


▶下水道局の動き

下水道局は、年間約21億m³（東京ドーム約1700杯分）の下水を処理するとともに、処理過程で発生する汚泥を年間約120万トン焼却処理しています。これらの処理には、多くの温室効果ガスを排出するため、都庁の事務事業活動において最大の排出事業者となっています。

当局では、これまでに地球温暖化防止計画「アースプラン2004」、「アースプラン2010」及び「アースプラン2017」を策定し、2019年度には2000年度比で約26%（約28万t-CO₂）の温室効果ガスを削減しました。今後は「アースプラン2017」の取組に加え、温室効果ガス排出量のより一層の削減に取り組むとともに、温室効果ガス排出量を大幅に削減できる新たな技術開発を推進していきます。

地球温暖化対策の動向



※1 COP21：国連気候変動枠組条約第21回締約国会議（2015年11月30日～12月12日開催）

※2 Urban20：2017年に創設された都市代表からなるエンゲージメントグループの一つであり、加盟都市の首長が気候変動対策、社会の包摂及び統合、持続可能な経済成長等の諸課題について議論し、G20の議論に都市の経験や意見を反映させることが活動の主旨

※3 2021年1月、2030年までに温室効果ガス排出量を2000年比50%削減する目標を表明