

第5章 地球温暖化対策

第5章 地球温暖化対策

第1節 アースプラン2004の主な取組と課題

1 主な取組

東京都の下水道事業は、区部と流域を合わせ年間約20億m³の下水を処理するために大規模なプラントが数多く稼働しており、大量のエネルギーを消費しています。その電力使用量は都内の電力使用量の約1%（年間約10億kWh）に相当するなど、地球温暖化防止に対する大きな責任を負っています。

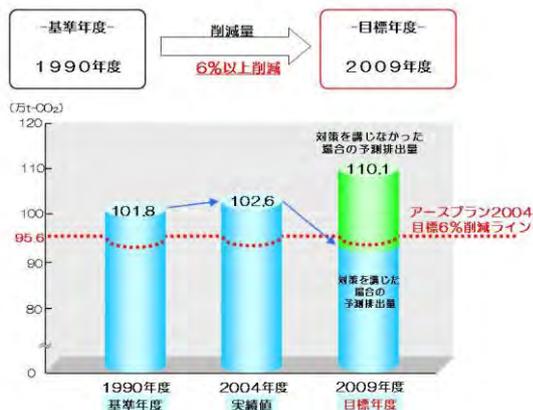
このため、当局では、京都議定書に先駆け、平成16年9月に下水道事業における地球温暖化防止計画「アースプラン2004」を策定し、温室効果ガス削減対策に取り組んできました。目標は、温室効果ガス排出量を2009年度までに1990年度比で6%（削減量18.8万[t-CO₂]）以上削減することです。

主な削減対策として、汚泥焼却から発生する一酸化二窒素（以下、「N₂O」という。）の削減について取り組みを行いました。N₂Oは二酸化炭素（以下、「CO₂」という。）の310倍もの温室効果があるため、汚泥の焼却温度を高くする（800℃→850℃）などの対策を施し、大幅な削減を行いました。

また、水処理工程においては、水処理電力に占める割合が高く、長時間使用している機器を対象とし、主にはくはん機や散気装置を省電力型へと転換することで温室効果ガスを削減しました。

その他には、水再生センター内の放流落差を利用した小水力発電、消化ガスを燃料としたバイオマス発電などの再生可能エネルギーを活用することで温室効果ガス削減を行いました。

図表5-1 アースプラン2004における温室効果ガス排出量の予測と削減量の目標推移



2 取組成果と課題

様々な取組により、2009年度の温室効果ガス排出量は約85.6万[t-CO₂]となり、目標削減量の95.6万[t-CO₂]を大幅に超えて達成しました。

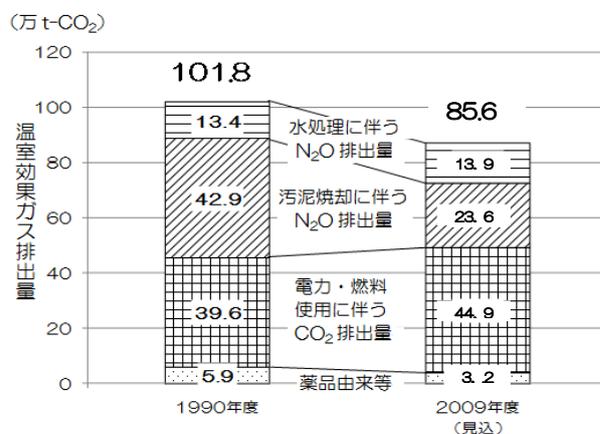
しかし、アースプラン2004を行ってきた結果や取組内容を分析すると、今後の削減対策を行ううえで以下のような課題が明らかとなりました。

第一に、高度処理の導入や施設の増設によって設備数が増加し、水処理に伴う電力使用が増加したことや、汚泥の高温焼却化を進めたため焼却炉の補助燃料が増加したことなどにより、電力及び燃料使用に伴うCO₂の排出量が増加して、更なる削減対策が必要となりました。

第二に、当局の温室効果ガス削減量の90%以上が、汚泥の高温焼却などによるN₂Oの削減であったため、焼却炉の高温化が概ね完了した現在では、今後のN₂Oの排出抑制のために新たな技術が必要となりました。

第三に、水処理に伴うN₂Oの排出を抑制する手法が未確立で、新たな技術開発が必要です。

図表5-2 アースプラン2004の取組成果



第2節 アースプラン2010の概要

1 アースプラン2010の策定

アースプラン2010は、アースプラン2004を継承し、下水道事業における地球温暖化対策について、2014年度までの具体的な取組内容と2020年度の目標達成に向けた道筋を示したものです。

基準年度を2000年度とし、2020年度に25%以上の削減（温室効果ガス排出量74.3万[t-CO₂]以下）を目標に見据え、中間年の2014年度に18%以上削減（同81.3

万[t-CO₂]以下)する目標を掲げました。

これにより、2020年までに2000年比で25%の温室効果ガスの削減を目標とする、東京都の取組である「カーボンマイナス東京10年プロジェクト」に貢献、「都民の健康と安全を確保する環境に関する条例」のCO₂削減義務も遵守します。

図表 5-3 アースプラン2010



2 温室効果ガスが増加する要因

当局では、お客さまの安全を守り、安心して快適な生活を支えることや公共用水域の水質改善を行うために、浸水対策、合流式下水道の改善及び高度処理などの事業を進めています。しかしながら、これらの事業を進めることは、温室効果ガスの排出量を増加させる要因になります。

○浸水対策

「東京都豪雨対策基本方針」を踏まえ、浸水被害を軽減するため、下水道施設の整備を推進します。これにより新規にポンプなどの設置が必要になり、電力使用量が増加します。

○合流式下水道の改善

雨天時に合流式下水道から川や海などに放流される汚濁負荷量を低減するため、降雨初期の特に汚れた下水を貯留する施設などを整備します。合流式下水道の改善が進むと、貯留した下水の処理水量などが増え、温室効果ガス排出量が増加します。

○高度処理

東京湾などの水質をより一層改善するため、ちっ素やりんを除去する高度処理を導入します。高度処理を導入すると、機器数の増加などにより、これまでの処理よりも多くの電力を使用します。

3 アースプラン2010の基本方針

アースプラン2010では、アースプラン2004

の成果を踏まえ、温室効果ガス排出量の今後の見通しを考慮し、以下を実施戦略の柱として温室効果ガスの削減に取り組みます。

- (1) 計画期間内に対策を集中的に実施し、施策のスピードアップを図り削減効果を早期に発揮させる
- (2) 最新技術を先導的に導入し、削減効果をより一層高める
- (3) 浸水対策や合流式下水道の改善、高度処理の推進などの下水道機能の向上と温室効果ガス削減とを両立させるため、あらゆる対策に取り組む

第3節 アースプラン2010の主な取組と事業効果

1 徹底した省エネルギーを推進

水処理施設においては、微細気泡散気装置、省電力型かくはん機などの導入拡大を図り、送風やかくはんにおける電力の更なる削減を行います。

また、汚泥処理施設においては、電力や薬品使用量を削減できる省エネルギー型の濃縮機、脱水機を新たに導入し、温室効果ガスの削減を推進します。

2 処理工程・方法の見直し

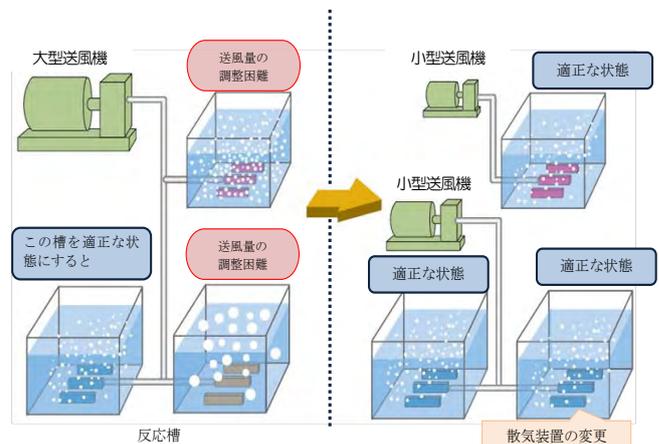
省エネルギー型機器の導入といった機器単体の取り組みに加え、水処理・汚泥処理工程全体を考慮した設備配置の変更や最適化を行うことで、システム全体として温室効果ガス削減効果を発揮させます。

また、汚泥焼却炉の燃焼方法の変更を行い、電力及び燃料由来のCO₂や汚泥焼却のN₂Oを削減します。

(1) ばっ気システムの最適化

反応槽の再構築時などに送風機と散気装置を同時に更新し、反応槽に対し最適な送風を行います。

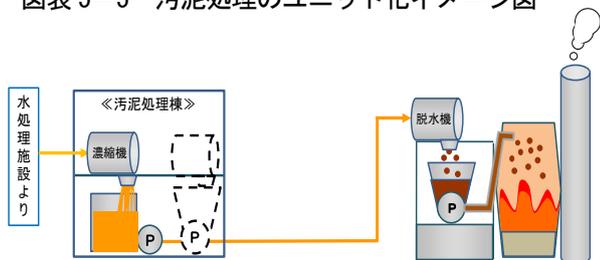
図表 5-4 ばっ気システムイメージ図



(2) 汚泥処理のユニット化

汚泥搬送による電力削減を行うため、汚泥脱水機を焼却炉の近くに設置し、ユニット化することで汚泥処理工程の電力使用量と汚泥焼却炉の補助燃料使用量を削減します。

図表 5-5 汚泥処理のユニット化イメージ図



(3) 新たな燃焼方式の汚泥焼却炉の導入

温室効果ガス排出の多い焼却炉の改造や、老朽化した炉を更新する際に、 N_2O の大幅な削減と同時に電力及び燃料の使用量も削減できる第二世代型焼却炉（多層型、ターボ型）を導入し、温室効果ガスを削減します。

3 未利用・再生可能エネルギーの活用

(1) 太陽光発電の導入

平成22年4月から稼働した葛西水再生センターの太陽光発電設備では、新技術である薄膜太陽光パネルを採用し、水処理施設上部に「一軸追尾」タイプ（発電容量290kW）、その周辺に「固定」タイプ（発電容量200kW）を合計490kWの太陽光発電設備を設置しています。一軸追尾と薄膜パネルの組み合わせがこれほどの規模で実用化されるのは我が国初となります。発電した電力は、全量を下水処理に使用します。平成23年度において、年間約58万kWhの電力量を発電するとともに、約220[t- CO_2]の温室効果ガスを削減しました。

図表 5-6 葛西水再生センター
太陽光発電設備（一軸追尾）



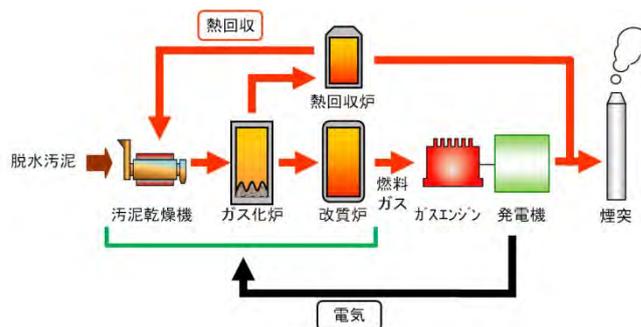
一軸追尾タイプは、太陽光パネルが太陽を追尾するように動くので発電量の増加を図ることができます。また、太陽光パネルが動くので、太陽光パネルの下部に設置されている水処理施設の点検、工事の際に支障がないように運用することができます。

(2) ガス化炉の導入

平成22年7月より稼働した清瀬水再生センターのガス化炉は、下水処理で発生した汚泥を高温で熱分解して燃料ガスを生成し、発電を行う焼却炉です。下水汚泥を高温で蒸し焼きにすることでガス化させるため、 N_2O の発生を大幅に抑制することが可能です。

また、生成したガスを燃料として発電することで、ガス化炉の運転に必要な電力の一部を賄います。その際に発生した熱は、汚泥の乾燥に必要な熱源として回収し有効利用します。

図表 5-7 ガス化炉イメージ図



4 技術開発

今後も温室効果ガス削減を継続的に行っていくためには、これまでの取組に加え、中長期的な視点でどの部分の温室効果ガスを削減すれば効果的かを考慮しながら技術開発を行っていきます。

特に、当局の温室効果ガスの大きな排出源である水処理過程で発生する N_2O に関しては、削減手法を確立することが今後の削減対策として必要不可欠です。

5 協働事業やお客さまとの連携

民間事業者との協働事業やお客さまとの連携を推進することで、温室効果ガスの削減を促進します。例えば、雨水浸透ますの普及促進により雨水を地下に浸透させ、下水道へ流入してくる雨水を少なくすることで下水を処理する水量を減少させるなど、これまでにない行動を実施します。