

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） 議事録

- ・開催日時 令和4年4月26日（火）午前10時～午前11時30分
- ・開催場所 新宿NSビル3階3-D会議室（東京都新宿区西新宿2-4-1）
- ・出席者（50音順 敬称略）

委	員	中澤 さゆり 弁護士
〃		中島 典之 東京大学環境安全研究センター教授
〃		藤原 拓 京都大学大学院工学研究科教授
〃		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
〃		山村 寛 中央大学理工学部教授
下	水	猪八重 勇 東京都下水道局計画調整部長
道	局	家壽田 昌司 東京都下水道局技術開発担当部長
〃		井上 潔 東京都下水道局設備調整担当部長
〃		小川 則之 東京都下水道局総務部企画調整課長
〃		宗吉 統 東京都下水道局計画調整部 エネルギー・温暖化対策推進担当課長

・議事次第

- 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

1. 開会

【宗吉課長】

それではお待たせしました。定刻となりましたので、ただいまから第1回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開催いたします。委員の皆様方にはお忙しい中御出席いただき、まことにありがとうございます。

私は本委員会の事務局を務めます、下水道局計画調整部エネルギー・温暖化対策推進担当課長の宗吉です。どうぞよろしく願いいたします。

本日は初めての委員会ですので、委員長が選任されるまでの間、私が進行を務めます。着座にて失礼します。

委員会の開催にあたり、連絡事項があります。本委員会では委員会設置要綱第7条の規定により、原則、委員会資料、議事録を公開することになります。ただし、公開することにより公平かつ中立な審議に著しい支障を及ぼすおそれがあると認めるときは、その他正当な理由があると認めるときは、会議などの全部または一部を非公開とすることができます。本日の会議は公開とすることによろしいでしょうか。

(異議なし)

【宗吉課長】

御異議がないようですので、本日の会議は公開とさせていただきます。

続いて本委員会の設置趣旨について説明いたします。お手元の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を御覧ください。

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、取組を加速しています。

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」を設置するものです。

委員会では、次の事項を検討します。

- 1つ目は、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つ目が、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つ目が、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つ目が、その他必要事項です。

それでは委員会の開催にあたり、東京都下水道局を代表して、下水道局計画調整部長の猪八重より御挨拶をさせていただきます。

【猪八重部長】

おはようございます。下水道局計画調整部長の猪八重です。本日の委員会にあたり一言挨拶をさせていただきます。

皆様方におかれましては、大変お忙しい中、本委員会の委員をお引き受けいただき、まことにありがとうございます。

さて、下水道局では、これまで良好な水環境と環境負荷の少ない都市の実現への貢献を目指して、エネルギー・地球温暖化対策を鋭意進めてきたところです。具体的には、下水道事業における地球温暖化防止計画として、温室効果ガスの排出削減目標や、具体的な削減方法を定めた計画としてアースプランを2004年度に作成し、以降計画的な削減に取り組んできました。

委員の先生方のお手元に、「アースプラン2017」というものがありますが、こちらが現行の計画になっています。一方で、気候危機が一層深刻化する中、国内外では御案内のとおり脱炭素への動きが加速化されております。東京都においても2050年CO₂排出実績ゼロに向けて、2030年までに温室効果ガス排出量を半減するカーボンハーフに向け取組を加速させているところです。

下水道局においても、こうした新たな動きを踏まえながら取組を一層加速・強化して、温室効果ガス排出量をより一層削減するなど、カーボンハーフ実現に向け先導的な役割を果たしていきたいと考えています。委員の皆様方には、本委員会で具体的な検討を行う中で、忌憚のない御意見を賜りますよう何とぞよろしくお願いいたします。

以上、簡単ですが、私の冒頭の挨拶とさせていただきます。本日はどうぞよろしくお願いいたします。

【宗吉課長】

続きまして、御就任いただいた5名の委員の皆様方を御紹介いたします。よろしければ一言御挨拶いただきますと幸いです。

弁護士の中澤さゆり委員です。

【中澤委員】

弁護士の中澤です。どうぞよろしく申し上げます。

【宗吉課長】

東京大学環境安全研究センター教授、中島典之委員です。

【中島委員】

東京大学中島です。どうぞよろしく申し上げます。

【宗吉課長】

京都大学大学院工学研究科教授、藤原拓委員です。

【藤原委員】

京都大学の藤原と申します。よろしく申し上げます。

【宗吉課長】

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、三宅十四日委員です。

【三宅委員】

三宅です。よろしく申し上げます。

【宗吉課長】

中央大学理工学部教授、山村寛委員です。

【山村委員】

山村と申します。よろしく申し上げます。

【宗吉課長】

続きまして本日出席しております、下水道局の幹部職員を紹介いたします。

東京都下水道局計画調整部長、猪八重です。

【猪八重部長】

改めまして、計画調整部長の猪八重です。よろしく申し上げます。

【宗吉課長】

技術開発担当部長、家壽田です。

【家壽田】

家壽田でございます。どうぞよろしく申し上げます。

【宗吉課長】

設備調整担当部長、井上です。

【井上部長】

井上です。よろしくお願いいたします。

【宗吉課長】

総務部企画調整課長、小川です。

【小川部長】

小川です。よろしくお願いいたします。

【宗吉課長】

事務局を務めます計画調整部エネルギー・温暖化対策推進担当課長、宗吉です。よろしくお願いいたします。

なお、本委員会のオブザーバーとして、環境局の中村率先行動担当部長がいらっしゃる予定でしたが、本日御都合のため欠席となっています。

2. 委員長の選任

【宗吉課長】

次に委員会設置要綱第4条に基づき、委員長の選任を行います。皆様いかがですか。

それでは事務局から、委員の皆様事前に話しいたしました中島典之委員を推薦いたします。いかがでしょうか。

(異議なし)

【宗吉課長】

それでは本委員会の委員長は中島委員に決定させていただきます。中島委員長、どうぞよろしくお願いいたします。

【中島委員長】

よろしくお願いいたします。ただいま委員長を拝命しました中島です。私でできるかどうか少し不安もありますが、皆様の御協力をいただきながら進めたいと思いますので、どうぞよろしくお願いいたします。では早速議事に入りたいと思います。

3. 議題

(1) 地球温暖化対策の現状

【中島委員長】

本日の議事は2つあります。1つ目が地球温暖化対策の現状と、2つ目が今後の検討課題になっています。議事についてそれぞれ事務局から資料を説明いただいた後に委員からの御発言をいただきたいと考えています。

それでは1つ目の議事について説明をお願いします。

【宗吉課長】

それでは資料に沿って説明いたします。なお、本日はペーパーレス会議となっていますので、資料は正面スクリーンまたはお手元のタブレットで御覧ください。正面スクリーンは一部アニメーションを使っておりますので、そちらを御覧いただくと説明が聞き取りやすいと思います。よろしくをお願いします。

地球温暖化対策の現状と今後の検討課題です。

(1 ページ)

1つ目の議事の地球温暖化対策の現状については、1のこれまでの地球温暖化対策の取組で説明します。

また、2つ目の議事の今後の検討課題については、次第の2の近年の脱炭素に向けた国や都の動向、3の2030年カーボンハーフに向けた課題、4の論点整理の順で説明します。

(2 ページ)

それでは下水道局におけるこれまでの地球温暖化対策の取組について説明します。

(3 ページ)

下水処理の現況についてです。東京都下水道局では、特別区の区域において下水の処理及び雨水の排除などの公共下水道事業を行うとともに、多摩地区では市町村の公共下水道から流入する下水を処理する流域下水道事業を行っています。区部と多摩地域では20か所の水再生センター、87か所のポンプ所などの施設を、24時間365日休むことなく稼働し、下水道機能を確保しています。

20か所の水再生センターでは、1日あたり東京ドーム約4.4杯分に相当する、約546万 m^3 の下水と、その処理過程で発生する約20万 m^3 の汚泥を処理しています。

(4 ページ)

下水処理に伴う温室効果ガスの排出についてです。下水道事業においては、良好な水環境を創出する一方、電気や燃料などの大量のエネルギーを必要とし、それに伴い二酸化炭素を排出します。また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、いわゆる N_2O などが発生します。

具体的に各処理工程における温室効果ガスの排出について説明します。

図の左側の水処理工程では、流入する汚水をくみ上げる汚水ポンプや反応槽内の微生物に空気を送る送風機などで、多くの電気を使用します。その排出量は左下の円グラフの①となりますが、局全体の排出量の約 45%を占めます。

また水処理工程から排出される一酸化二窒素、 N_2O などは主に反応槽で生成されます。その排出量は左下の円グラフの②で、全体の約 14%を占めています。

一方、汚泥処理工程では濃縮機、脱水機、焼却炉で多くの電気を使用しています。その排出量は左下の円グラフの③で、全体の約 15%となります。さらに焼却炉では燃料も使用しています。燃料使用に伴う排出量は、左下の円グラフの④で全体の 5%となります。

汚泥処理工程では一酸化二窒素などの排出がありますが、これは焼却炉で生成されます。その排出量については左下の円グラフの⑤で全体の約 12%を占めます。

その他の排出量として薬品などの使用によるもので、左下の円グラフの⑥となりますが、全体の約 9%を占めています。

下水道局の温室効果ガスの排出量は、2020 年度実績で 76.3 万 t- CO_2 となりますが、右下の円グラフのとおり都庁全体の温室効果ガス排出量の約 35%を占め、下水道局は最大の温室効果ガス排出者となっています。

(5 ページ)

次に下水道事業における地球温暖化防止計画についてです。下水道局では従来から積極的に地球温暖化対策に取り組んでおり、具体的には温室効果ガスの削減目標や、具体的な削減方法を定めた「アースプラン」という計画を策定し、2004 年からこの計画に基づいて計画的に削減に取り組んでいるところです。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、新しい焼却技術など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しています。

現行の計画は「アースプラン 2017」となりますが、本計画での目標は温室効果ガス排出量を 2000 年度比で 2020 年度までに 25%以上、2030 年度までに 30%以上削減する目標となります。

なお、2020 年度の実績は、28%削減となり、この年度の削減目標を達成しています。

(6 ページ)

次に下水道事業におけるエネルギー基本計画についてです。下水道局は地球温暖化防止計画「アースプラン」のほかに、エネルギーの基本計画「スマートプラン」という計画を 2014

年に策定し、この計画に基づいて省エネルギーの更なる推進や再生可能エネルギーの活用拡大、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の強化にも取り組んでいます。これらの取組により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しているところです。

現行の計画は「スマートプラン 2014」ですが、この目標は右下のグラフで示しています。エネルギー購入量に再生可能エネルギー量と省エネルギー量を加えた量を総エネルギー使用量として、この総エネルギー使用量に対する再生可能エネルギー量と省エネルギー量の割合を 2024 年度までに 20%以上とする目標です。

なお、2020 年度の実績は 11%となりますが、エネルギー自立型焼却炉の導入などが当初計画より時間を要しており、計画と実績に乖離が出ています。

(7 ページ)

続いてアースプラン・スマートプランの変遷についてです。

地球温暖化防止計画「アースプラン」は 2004 年に策定し、2010 年と 2017 年に改定しています。改定にあたっては東京都の環境基本計画を踏まえ、アースプラン 2004 では 1990 年度比で 6%以上削減、アースプラン 2010 では 2000 年度比で 25%以上削減を目標としています。またアースプラン 2017 は環境基本計画の改定を踏まえ、アースプラン 2010 の計画期間を前倒して改定していて、2000 年度比で 30%以上削減する目標に見直しています。

なお、現行の東京都環境基本計画は 2016 年 3 月に策定されていますが、現在東京都環境審議会において改定に向けた審議が行われているところです。

一方、エネルギー基本計画であるスマートプランは、2011 年 3 月の東日本大震災以降のエネルギー問題などを契機に、エネルギーの危機管理対応も踏まえた計画を 2014 年に策定しています。

(8 ページ)

アースプラン・スマートプランでの主な取組例について紹介します。これまでのアースプラン・スマートプランでの主な取組を表形式で表していますが、取組は省エネルギーの徹底、再生可能エネルギーの活用、処理工程・方法の効率化の 3 つに大別されます。各取組については、取組を開始したときのアースプランに星印をつけ、またスマートプランに該当する取組にも表の中で星印をつけています。

この後、スライドの赤枠で囲んだ取組について説明します。

(9 ページ)

スライドの左側、省エネルギーの徹底の取組です。水処理工程では水中に酸素が溶けやすい微細な泡を発生させる微細気泡散気装置と効率のよい送風機を組み合わせ、送風量の最適化を図るばっ気システムの最適化を進め、電力使用量を削減しています。

また汚泥処理工程では、重力を利用してろ過濃縮することで電気使用量を削減できる省エネルギー型汚泥濃縮機の導入を進めています。

スライドの右側は再生可能エネルギーの活用の取組です。太陽光発電設備については、施設の空間を活用して導入しています。写真は森ヶ崎水再生センターで反応槽の上部空間を活用して導入した 1,000 kW の太陽光発電設備となります。また、処理水の放流きよの放流落差を利用した小水力発電設備も一部の施設で導入しています。

写真は南多摩水再生センターの放流きよとなりますが、約 8 m の落差を利用した 30 kW の小水力発電設備があります。

(10 ページ)

次に下水道が有するエネルギーの有効利用の取組ですが、スライド左側は下水汚泥の持つエネルギーの活用についてです。森ヶ崎再生センターでは汚泥処理において汚泥消化を行っています。その過程で発生するメタンを主成分とした消化ガスを利用して、約 3,200 kW の発電を行っています。また東部スラッジプラントにおいては、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しています。

スライドの右側は下水熱の利用になります。下水熱は気温と比べ、夏は冷たく冬は暖かいという下水の温度特性を活用する再生可能エネルギーですが、水再生センターの冷暖房の熱源として利用しています。加えて、東京ドーム周辺など都内 5 か所のオフィスビルやホテル、高齢者医療施設などに下水熱を供給しています。

さらに民間事業者などが下水道管に熱交換器を設置して、下水熱を回収し、回収した熱をオフィスビルなどの冷暖房の熱源の一部として利用する取組も進めているところです。

(11 ページ)

処理工程・方法の効率化として、環境に配慮した焼却炉の導入について説明します。

下水道局では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を民間企業と共同研究して実用化し、導入を進めています。

スライドの表は、各焼却炉を比較していますが、一番左の 800°C で燃焼する焼却炉の N₂O 排出量や燃料、電力使用量を 100 として比較しています。左から 2 番目の高温燃焼焼却炉は 850°C で燃焼することで N₂O を大幅に削減できますが、燃料や電力使用量は増加します。

下水道局で導入を進めています省エネルギー焼却炉や、エネルギー自立型焼却炉は表の右側になりますが、これらの焼却炉は脱水汚泥の含水率を低くできる高性能脱水機と組み合わせることで、運転時の燃料が不要となります。また、850℃以上で燃焼することで、N₂Oをさらに削減できます。

電力については、省エネルギー型焼却炉では排ガスを利用したターボなどの使用により電力使用量を大幅に削減し、また、エネルギー自立型焼却炉では排ガスを利用した発電により、運転に必要な電気を自給します。

1つ目の議事の、地球温暖化対策の現状についての説明は、以上となります。

【中島委員長】

これで、一旦皆様から御意見をいただくことになるとは思いますが、自由に手を挙げてというのもいいですが、皆様に一言ずつ言っていただくほうがいいと思うので、心の準備をしていただいて、その間少し私のほうで時間を作ります。

今御説明いただいたのは、今回テーマが下水道局での地球温暖化対策ということで、エネルギーとCO₂の関係に特化してお話いただきましたが、下水道局全体としてのほかの柱というか、水質や浸水対策、あるいは老朽化対策などいろいろあると思いますが、その辺を簡単にどのような柱があるかを、たしかパンフレットみたいなのがありました、地球温暖化関係がどういう位置づけなのか、今回最初なのでどのような柱があるか、一言いただけるといいかと思えます。

【宗吉課長】

それでは事務局から回答させていただきます。下水道局では「経営計画 2021」という計画を定めて取り組んでいます。この中の柱として、「お客さまの安全を守り、安心して快適な生活を支える」、「良好な水環境と環境負荷の少ない都市の実現に貢献する」、「最少の経費で最良のサービスを安定的に提供する」といった3つの経営方針に沿って取り組んでいます。具体的な事業としては老朽化した施設の再構築、あるいは近年豪雨等々ありますが、浸水対策、震災対策などを進めることでお客様の安全を守り、安心して快適な生活を支えます。

また、良好な水環境と環境負荷の少ない都市の実現に貢献する取組としては、合流式下水道の改善あるいは東京湾に放流水の多くが流れますが、処理水質の向上、また今回テーマとなっているエネルギー・地球温暖化対策などの事業を進めています。先ほどの3つの経営方針のもと様々な取組を行っているところです。

【中島委員長】

ありがとうございます。どれもすごく重要で、かつどれも長期的にやらなければいけないことなので、バランスがすごく重要ななと思って聞いていました。これからどんどん議論が深まると思います。今の段階ではこれ以上はありません。

では、もしよろしければ、中澤委員からよろしいですか。今の段階で特になければいけない結構です。

【中澤委員】

弁護士の中澤です。御説明ありがとうございました。現状についてはおおむね理解しました。

感想めいたものになって恐縮ですが。やはり排出の削減には技術開発が大きなポイントになってくるのかなと思いました。こういった技術を持っている事業者は限られているかと思しますので、都と一緒に開発していくのかなと思った次第です。そういった開発についても一緒に進めていかれるのかなと思っています。以上です。

【宗吉課長】

下水道局では、従前から技術開発に力を入れていて、民間企業との共同研究等々を実施しています。民間企業の高い技術力をもとに共同研究を行って、先ほどの環境に優しい焼却炉といった技術を開発しているところです。

【藤原委員】

京都大学の藤原です。御説明いただいた中で再生可能エネルギーの10ページのところで少しお伺いしたいと思います。

東京都では、この前の6ページのところで、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%以上に増やす目標を立てていて、その中で再エネ量と省エネ量をカウントしていると思いますが、再エネの部分は太陽光発電や小水力発電というのは分かりやすいですが、10ページに書いてあるような、下水汚泥を炭化して別の火力発電所で活用したり、あるいは下水の熱をオフィスビルで活用したりという形で、要は他分野に下水道の資源を活用することによって他分野の脱炭素化に貢献している部分について、この東京都の計画ではどのようにカウントされているのか、あるいはどのような考えで整理をされているのかについて教えてください。

【宗吉課長】

先ほど出ました再生可能エネルギーについても、私たちの処理施設の中で消費しているものと、また外部の施設に供給して貢献しているものがあります。

スマートプランでは両方とも集計し、外部の施設に供給して貢献している分も含めて再生可能エネルギー等の割合を算定しています。私たちのこうした取組が社会貢献しているところでもありますので、こうした取組もプランの中では位置づけて取り組んでいっているところです。

【藤原委員】

ありがとうございます。ちょうど先日議論が終わった国土交通省と下水道協会の「脱炭素社会への貢献のあり方検討小委員会」では、下水道がいかに他分野に貢献するのかという部分も見える化して、下水道が脱炭素社会全体にどう貢献し得るのかという観点での貢献をさらに見える化しながら深めて広めていこうという議論がされていましたので、もし事務局の方針と反しなければ、この委員会でも他分野への貢献の部分について見えるような形で整理をして、この下水道局の貢献を可視化されたらどうかと思って発言しました。

【宗吉課長】

ありがとうございます。

【三宅委員】

東京都はかなりの量の下水を日々処理していただいて、公衆衛生の向上と浸水対策の向上、さらにここで排ガス、温暖化ガス対策の推進ということで、処理量が多い分、その対策の1%は貴重な1%だと思っています。そういう議論の場に参加するのは非常に光栄なことだと感じています。

この中で1つ気になったところとしては、浸水対策というのもかなり大事な部分になりますが、エネルギーとかCO₂の部分の観点からは雨水に関する部分はどのぐらいの割合なのか教えていただければと思います。

あと東京都の場合はあまりないのかもしれませんが、将来の人口減少等は、どのようなお考えか教えていただければと思います。

【宗吉課長】

まず雨水についてどのようなカウントかということですが、雨水の扱いについては2点あると思います。雨水として放流している分と、また初期の雨水は合流改善ということで、雨のときに溜めて晴天時に処理施設に戻す分ですが、前者の雨水をくみ上げて河川に放流する等々は、使用電力等々から考えると約1桁、5%前後と考えています。

随分少ないと思われるかもしれませんが、365日24時間動いている污水ポンプや送風機の電力消費が大きく、雨水ポンプの運転時間は一時的ですので電力消費は小さく、集計する

とそのような割合になると考えています。

雨天時の初期汚濁水は貯留池等々に溜めて、晴天時に戻しますが、こちらについては晴天日の下水処理の流入水と混ざってしまいますので、何%というのは差し控えてよろしいですか。申し訳ありません。

人口については、将来の人口予測等々を総務局等々で出していますので、プランを策定するときに人口の増減による汚水流入量の変動も踏まえながら策定しています。人口が増加すると流入量も増え、処理にかかる電気等々も増えますので、増加エネルギーあるいは増加CO₂ということで、それも踏まえた算定をしています。

【山村委員】

御説明いただきありがとうございます。いろいろとすごい技術を御紹介いただいて、特に焼却炉のところは削減量が非常に高く、二酸化炭素の排出量の削減に大変貢献していると思いました。

ここでとても先端的な焼却技術を開発したものを、今後例えば海外の都市に向かって、東京都とメーカーと一緒に海外輸出する展開は計画の中にあるのかどうかは1点目と、2点目がここまで汚泥のCO₂の排出減が可能になったとき、水処理工程がまだ45%あるということで、東京湾の水質改善という意味でA₂O法とか、少しばっ気時間が長くなるような水処理を選択しているとは思いますが、今後より水質をよくしていくためにまだ二酸化炭素が増える可能性があるのか、それとも今後もう少し水質とのバランスを見ながらばっ気時間を減らしていくようなことを考えているのかの2点について伺いたいと思いました。

【宗吉課長】

まず焼却炉についてですが、省エネルギー型焼却炉あるいはエネルギー自立型焼却炉、これらは脱水機と組み合わせてその性能を最大限発揮するもので、共同研究をして実用化し、導入まで含めると10年近くかけて開発してきたものです。

こうした焼却炉の海外展開というところですが、私たちも海外の事情に精通しているわけではありません。海外で必ずしも焼却処理が主流となっているわけでもありませんが、例えば海外で脱水汚泥を埋め立てているところでも環境の問題があり、海外においても焼却炉の導入が今後進むのではないかと聞いています。こうした技術が海外でも活用していただけるように、メーカーもそうですが、私たちも機会があればPRしていきたいと考えています。

次に処理水質を向上する高度処理についてですが、代表的な高度処理としては嫌気無酸

素好気法、いわゆるA₂O法ですが、処理施設が大きくなりますので、用地の制約などにより既存施設での導入が難しい状況です。

一方、高度処理のA₂Oには処理水質がおよばないものの、標準活性汚泥法より窒素とリンの除去ができる準高度処理を導入しています。準高度処理は標準活性汚泥法より電気の使用量を増やさずに処理水質を向上できます。

窒素の処理では標準活性汚泥法より空気量とともに電気の使用量も増えますので、なかなか苦戦しているところもありますが、昨今では処理水質の向上とエネルギーの両立といった観点からも、準高度処理を導入しているところです。

【中島委員長】

ありがとうございました。今のような細かい議論は次回以降もまだあるということによろしいですね。

一巡しましたが、何か言い忘れたことはありますか。今の段階では大丈夫ですね。

今資料でいうと、1のこれまでの地球温暖化対策の取組まで御説明いただきましたが、これ以降は議事（2）ということによろしいですか。

では議事（1）はこれで終わりということで、次の議事の、今後の検討課題ということで、引き続き事務局から御説明をお願いします。

（2）今後の検討課題

【宗吉課長】

（1 2 ページ）

スライドの 12 ページ以降、2の近年の脱炭素に向けた国や都の動向、3の 2030 年カーボンハーフに向けた課題、4の論点整理の順で説明します。

それでは近年の脱炭素に向けた国や都の動向についてです。

（1 3 ページ）

まず国の動向についてですが、2021 年 6 月に改正地球温暖化対策推進法が公布され、2050 年カーボンニュートラルの実現について法律で明記されました。

また、2021 年 10 月に地球温暖化対策計画とエネルギー基本計画が改定されました。国の地球温暖化対策計画は 2013 年度を基準としていますが、2030 年度 46%削減、さらに 50%の高みを目指して挑戦することが表明されています。

スライドの左下の表は地球温暖化対策計画で示された区分ごとの目標、目安となります。

下水道にかかわる項目を赤字にしていますが、エネルギー起源CO₂については業務その他部門、メタン、一酸化二窒素が該当します。

スライド右側が下水道における取組ですが、省エネルギー・創エネルギー対策の推進で、約130万t-CO₂、また下水汚泥焼却施設における燃焼の高度化などで78万t-CO₂の排出削減が見込まれています。

2021年10月には、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が設置されて、脱炭素社会の実現に向けた目指すべき下水道のあり方などについて検討されました。

2021年12月には、国土交通省環境行動計画が改定され、国土交通省の環境関連施策の実施方針が定められました。

(14ページ)

次に都の動向についてです。2019年12月に「ゼロエミッション東京戦略」を策定し、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・ロードマップが示されました。

2021年3月には「ゼロエミッション東京戦略2020Update & Report」を策定し、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しています。

またそれとあわせて「ゼロエミッション都庁行動計画」を策定し、都庁の全庁的な取組を強力で推進することにしました。

スライド下の図は、都内のエネルギー消費量と温室効果ガス排出量の推移などとなりますが、2030年カーボンハーフの実現に向けCO₂50%削減、エネルギー消費量50%削減、再エネ50%を掲げています。

2022年2月には2030年カーボンハーフに向けた取組の加速を策定し、カーボンハーフに向けた道筋を具体化しています。

(15ページ)

このスライドは東京都環境審議会において、東京都が提示した各部門別目標の素案です。現在審議会で目標値のあり方などについて検討されている最中ですが、上の表はエネルギー起源のCO₂、下の表がエネルギー消費量となります。下水道に係る項目を赤字にしていますが、上のエネルギー起源CO₂と下のエネルギー消費量については業務部門、また上の表でメタンと一酸化二窒素についてはその他ガスに該当します。

(16ページ)

次に 2030 年カーボンハーフに向けた課題について説明します。

(17 ページ)

まず温室効果ガスの排出量見込についてです。下水道局のアースプラン 2017 では、電気の CO₂ 排出量の算定で固定係数、1000 kWh あたり 0.489t-CO₂ を用いており、排出量はスライド左のグラフとなります。

一方 2021 年 3 月に策定された「ゼロエミッション都庁行動計画」では、電気事業者別排出係数、いわゆる変動係数を用いての算定に変更されており、同じ方法で算定すると排出量はスライド右のグラフのとおりとなります。

2020 年度には 2000 年度より排出係数が大きくなり、21%削減となりますが、2030 年度には 2000 年度より排出係数が小さくなり、42%削減となる見込です。しかしカーボンハーフの 50%削減には 8%不足する見込です。

(18 ページ)

続いて処理工程における課題についてです。スライド下のグラフでは基準年の 2000 年度と 2020 年度実績を各内訳で比較しています。グラフの①と②の水処理工程では、設備の省エネルギー化を進めていますが、処理水質の向上や浸水対策などの下水道機能の向上の取組により、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 などは微減となっています。

こうした状況から下水道機能の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 などの効果的な削減対策、またより実態に合った排出係数での算定といった課題があると考えています。

一方、グラフの③、④、⑤の汚泥処理工程では、汚泥の処理量が増加していますが、省エネルギー型焼却炉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 などは大幅に削減されています。

こうした状況から、今後においては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、あるいは N₂O などのさらなる削減対策といった課題があると考えています。

(19 ページ)

次に論点整理について説明します。

(20 ページ)

近年の脱炭素に向けた国や都の動向、2030 年カーボンハーフに向けた課題などを踏まえ、主な論点案として 3 点を挙げています。

1つ目が、2030年度までに温室効果ガス排出量50%削減するための具体的な方策。

2つ目が、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つ目が、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です。

(21ページ)

最後に、今後のスケジュールについて説明します。第2回委員会は6月ごろ水再生センターで省エネルギーや再生可能エネルギー設備などを御視察いただく予定です。

第3回委員会は7月頃、省エネルギーや再生可能エネルギー、N₂Oなどの排出削減を促進する方策、また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などについて御検討いただく予定です。

第4回委員会は10月頃、第3回委員会の検討をもとに、2030年における温室効果ガス排出量とエネルギー消費量の見通しについて御検討いただく予定です。

最後の第5回委員会は12月頃予定しておりますが、この検討会のとりまとめをする予定です。

2つ目の議事の今後の検討課題についての説明は以上となります。

【中島委員長】

ありがとうございます。また御意見をいただきたいと思いますが、今の議事の主眼は、今出ていますが、あと4回ある委員会の方向性を共有することではないかと思っておりますので、論点で抜けている点はないかとか、方向性の確認とか、そういう意味でもし何か指摘することがあればということで、御意見というか御発言をいただければと思います。特になければ分かりましたということで、特にないですでいいかと思っております。

まず私から確認ですが、事前には話を聞いていたのですが、2030年のカーボンハーフという言葉の定義ですね。スライド14の吹き出しで囲っている3つがあって、CO₂50%削減が一番イメージしやすいカーボンハーフではあったのですが、それに加えて再エネが50%であったり、エネルギー消費量自体を50%削減するとか、違う意味のものが並んでいて、最後の論点整理のところは、1点目がCO₂を半分にするというところで、2点目が下に並んでいる再エネとエネルギー消費量のところがあって、最後がその先の2050年ということでまとまっていたと思うのですが、スライドの16からある「2030年カーボンハーフに向けた課題」とある2枚のスライドの説明は1つ目の部分だけ、そういうことでよろしいですか。17枚目、18枚目にある内容というのは、1点目のCO₂を半分にするということについての説明ということでよろしいですか。

【宗吉課長】

まずはこの委員会の立ち上げの趣旨でもありますが、2030年のカーボンハーフ、CO₂ 50%削減の実現に向けて、方策を具体的に積み上げたいと考えています。東京都においてはこのカーボンハーフの実現において、CO₂ 50%削減のほか、それを実現するためにエネルギー消費量 50%削減あるいは再エネ 50%程度ということで、東京都全体で取り組む目標を掲げています。私たちもこれに貢献していきたいと考えていますが、都内のCO₂排出量のほとんどが電気をはじめとしたエネルギー使用によるもので、エネルギー起源のCO₂が9割を超えている状況です。

一方、下水道事業においては、電気や燃料などのエネルギー起源のCO₂に加えて、先ほども説明しましたとおり一酸化二窒素等々の下水道特有の排出もあります。私たちとしては、こういうところが東京都全体の排出構造と違うところでもありますので、下水道事業の実態を踏まえながら、最終目標としてはCO₂ 50%削減をまずどのように実現していくかを最優先とし、その中でエネルギーについてもどこまで減らせるのかというところを検討会で議論いただきたいと考えています。

【中島委員長】

ありがとうございます。優先順位としてもCO₂を半分にするとところにまずは着眼するということですね。重要な交通整理というか今後の方針だと思います。ありがとうございます。もし何かあれば。

【藤原委員】

先ほどの繰り返しにはなりますが、東京都の下水道事業が他分野あるいは社会全体の脱炭素化に向けてどれだけ貢献しているか、どれだけ貢献し得るのか、そのあたりを可視化するようなことも論点に入れたらどうかと思いますが、その点はいかがでしょうか。

【宗吉課長】

まずは下水道局の温室効果ガス排出量を 50%削減するカーボンハーフを考えていますが、一方で下水の持つエネルギーについては先ほど下水熱の活用にもありましたとおり、やはり他分野や社会への貢献という意味でも非常に重要な要素と考えています。

今後の検討において、そうした取組がプランの中でどのぐらいの寄与度になっているのか等々がなかなか見えにくいところもありますので、次回以降そういうところの検討もできるように、準備を進めたいと思います。

【藤原委員】

ありがとうございます。また、大きな論点というわけでもないかもしれませんが、この電力の原単位を変動係数で算定するという事で17ページに示していただいておりますが、これを見ると2000年度は0.328 t-CO₂/千kWhだったものが2020年は0.441と増えて、2030年には0.250と大きく減っている。この最終的なCO₂排出量がこの変動係数、排出係数によって相当な影響を受けていると見受けられます。

そういう意味で、この変動係数の特に未来の変動係数、2030年の変動係数の不確実性、どのぐらい精度が高い排出係数になっているのか、特に昨今エネルギーの供給の見通しがますます不透明な状況になっている、そういう社会情勢の中で将来の2030年の0.250は本当に信頼し得る値なのか、そのあたりは東京都が判断できるような話ではないのかもしれませんが、もし低い、想定していたよりも昨今の情勢から見て不確実性が危ぶまれるのであれば、この変動係数によらず確実にCO₂排出量を減らしていけるような方向性も、同時に両にらみで検討しておくのが、安全かつ確実なCO₂の排出減につながる気もしますので、そのあたりについて見解を聞かせていただけたらと思います。

【宗吉課長】

まず、スライド17の変動係数の算定ですが、2000年度、2020年度については施設で使っている電気の多くを東京電力から供給を受けており、その係数を使用して算定したものです。

藤原委員から御指摘のとおり、2030年は未来ですので、0.250 t-CO₂/千kWhという係数についてはグラフの下に注記しています。昨年10月に政府のエネルギー基本計画とあわせて地球温暖化対策計画も見直されましたが、その中でも全電源平均の係数として0.250が使われています。政府の地球温暖化対策計画の中で使用されていることと、先ほど申しました都の環境基本計画の改定に向けた審議会の中でも、この係数が用いられています。

昨年10月にこの係数が出て以降、世界の情勢も変わりつつありますが、この係数をもとに政府の計画あるいは都の計画が検討されていますので、その係数をもとに検討していきたいと考えています。

【藤原委員】

ありがとうございます。2020年度が増えたというのは、原子力が使えなくなった関係で増えた、そういう理解でよろしいですね。

【宗吉課長】

電源構成によるものと捉えていいかと思いますが、具体的には2013年の排出係数が一番

高く、それ以降下がってきている状況です。

【藤原委員】

そういうことも想定すると、エネルギーの供給の見通しによって影響を受けるのかなと思っただので、お伺いしました。ありがとうございます。

【三宅委員】

御説明ありがとうございました。私からは2点ほど、今回今後の流れということで、ゼロエミッションということもあり、そうするともう少し踏み込んだいろいろな議論をできないといけないと思っているのですが、その中でも昨今の流れだと嫌気性消化の話が出ていて、東京都も森ヶ崎でやっているのです、そういう実情を踏まえたF Sみたいなもの、嫌気性消化すると逆にデメリットもいろいろあると思いますので、そういうものを踏まえたものをこのゼロエミッションのところでやっていくイメージなのかなというのが1点目の質問です。

あと、かなり焼却とかで先進的にやっている感じが見受けられますが、そうすると今度は水処理に踏み込まなければいけないことになるかと思えます。水処理だと国が出している排出係数の根拠データにかなりばらつきがあったりという話もあって、そういうところは東京都で何か知見があるとか調査することが今後出てくるのかと期待するところですが、そういう議論もできればと思っています。

【宗吉課長】

まず2030年まで10年を切っており、カーボンハーフを実現するためには、今日紹介した様々な取組を加速するとともに、新たな技術で導入可能なものを速やかに開発し、導入していくことになると考えています。

その一方で、2050年のゼロエミッションに向けては、先ほど三宅委員から御指摘のあったとおり非常に重い課題であり、今ある技術ですぐにどうこうできるものではないと考えています。嫌気性消化等々国の委員会でも議論されていますが、汚泥の嫌気性消化もありますし、水処理においても今好気性処理をしています、嫌気性処理のほうがいいのではないかという意見もあり、私たちもヒアリングをしています、一方で嫌気性処理をするにあたっては下水の温度を上げなければいけないなど、まだまだ技術的にどういう処理法が地球温暖化対策に有効なのか、あるいはエネルギー削減に有効なのかは、まだ見えていないような状況です。私たちも技術開発をしている部署があり、先ほど申しましたように技術開発に力を入れていますので、そういったところも今後技術開発を進めていかないとけないと

考えているところです。

2点目ですが、水処理工程で発生する N_2O については、実測がなかなか困難ということで、国の出している算定方法に基づいて計算式で算定しています。これは処理水量に排出係数を掛けるものですが、この排出係数は標準活性汚泥法、それから嫌気好気汚泥法A₀法、それからA₂O法を初めとした高度処理ということで3種類の係数がありますが、準高度処理、疑似A₀法については、係数が細分化されていないところもあって、標準活性汚泥法の係数を用いて算定しているところです。

国もそれについては問題意識を持ってしまして、今後調査を進めるという話を委員会等々でも聞いていますが、私たちが独自に N_2O の排出実態について調査をして、何か有効な対策を今後技術開発できれば、そういう方向でやっていきたいと考えているところです。

【家壽田部長】

1点よろしいですか。技術開発担当部長の家壽田です。今三宅委員からお話のあった技術開発については、特に焼却については確かに大変成果が上がりましたが、先ほどのスライドでも水処理はなかなか減らすことができていません。我々も技術開発については水処理についても頑張ってきているところですが、正直言って短期間ではなかなか難しいと思います。

ただ、2050年ゼロエミッションを見たときは、水処理のところは避けて通れないということですので、そこは我々としても頑張りたいと思いますし、また今回いろいろな先生方にお集まりいただいている中でいろいろな知見があれば、それと東京都とのコラボレーションであるとか、あるいは民間、海外とのコラボの中で、新しいそういった技術が開発できるのではないかと期待しているところですので、いろいろな御意見とか情報を寄せていただきますと、今後の我々の開発計画にも活かしていけるとと思いますので、その辺をぜひよろしくお願ひしたいと思ひます。

【山村委員】

ありがとうございます。今回多分このカーボンハーフもカーボンニュートラルも含めて、それを実行していこうとすると多分すごい投資が必要で、それは都の税金によってまかなわれるわけで、今回のカーボンニュートラルの国の戦略的に言うと、経済と環境の好循環が国でも言われている中で、その投資をして東京都が経済的にどういう循環を生み出しているかという論点が1つ必要かと思っています。

それは技術開発を民間と一緒にやって、開発した技術を海外に輸出する話と、あとは東京

都が最新の技術を積極的に導入してショーケースのような形になるとか、そういう何か1点論点としてはどうやって好循環を達成するかというのは1つあってもいいかなと思いました。

2点目が、そういう意味でゼロエミッションを見据えてやろうとすると結構時間がかかりそうで、30年にハーフになりましたという後でスタートすると多分間に合わない可能性がある中で、その第1案と第2案みたいな複数の案ができるのかなとっていて、今回30年までの案を見せていただいたのですが、何層かレイヤーを持った計画を想定して、これからまとめていくのがいいのかなと思った次第です。以上です。

【宗吉課長】

まず東京都が率先して技術を開発し、それによって経済の好循環を生み出すということですが、私たちが民間企業と技術開発を行った省エネルギー型焼却炉、例えばターボ炉といったような焼却炉がありますが、他の自治体でも導入が進んでいるところです。私たちが開発した技術は東京都だけで使われるものではなく、日本全国どこの自治体でも使えるようになっていきます。

先ほどもお話したとおり、海外展開となると私たちもなかなかそういう分野に長けていませんが、今後世界的にも地球温暖化対策について議論が深まっていくと思いますので、そういう機会を捉えてPRをしていきたいと思っています。

また、2050年に向けては、ビジョンといってもなかなか具体的なものが出るのかという御懸念だと思います。スライド18の温室効果ガス排出量の比較の中でも、各工程での排出量を表わしている棒グラフの長さをどのようにして抑えていくかということになりますが、汚泥処理工程については先ほど申しましたように、ある程度技術的なものの導入が進めばかなり削減が進むと考えています。

一方、水処理工程については電力の削減が課題であり、私たちは次回以降AIを活用した送風量制御技術等々も提案しますが、どこまで削減のロードマップを作れるのか、なかなか難しい課題なので委員の方々から御意見等々を伺って、調査等も含めて進めていきたいと思っていますので、よろしくお願いします。

【中島委員長】

ありがとうございます。今重要な御指摘をたくさんいただいたように思います。私もこの30年までの目標と50年までの目標は数字上は一見延長だけでも、多分そこに大きなギャップがあるような気がするので、そこをどう結びつけていくのかは慎重に議論しないとい

けないのかなと思いますし、先ほど来ずっと藤原委員がおっしゃっているように、下水道だけで議論しても仕方がない、全体で下げていくところの視点を常に見なければいけないと思いますので、その辺をこれからの検討会の中で幅広く議論していければいいのかなと考えました。

ほかにかがでしょうか。一巡した中で、そういえばこれもというのがもしあれば、今回は初回ですので幅広くいろいろな視点で言っていただくのが大事かと思います。

【藤原委員】

論点の3番目がまさに山村委員がおっしゃったところと関連してくるかと思うのですが、どこまで深掘りして論じていくのかなと思いながら聞いていました。2050年に向けては今までの既存の技術の延長では全く対応できないのが共通認識と理解していて、2040年をめどにこの2050年のゼロエミッションに対応できるような新技術の開発を終えて、残りの10年で導入普及をしていくあたりが、基本的なコンセンサスかなと思っています。

そう考えたとき、東京都は2050年に向けての技術開発をどういうロードマップで進めていって、それを最終的に2050年までに入れていくのか、そのあたりの工程に至るところまでをこの委員会で議論するのか、そのあたりをお伺いできたらと思ったのが1つです。

もう1点、先ほど東京都で開発された技術がほかの自治体にも入っていますという素晴らしいお話を聞かせていただきました。そういう意味で東京都は全国のリーダーの自治体でいらっしゃると思うので、先ほど下水道事業が他分野でどれだけ脱炭素化に貢献しているかということのを可視化しましょうとお話ししましたけれども、同様に東京都が開発した新技術が他の自治体に導入されることによって、他の自治体の脱炭素化に貢献している部分も可視化することができれば、日本のリーダーとしての東京都下水道局の貢献がより可視化されて、よりよいアウトプットになるのかなと思いましたので、その点についても見解をお聞きしたいと思います。

【宗吉課長】

技術開発の議論ですが、私たちは技術開発の推進計画を5か年で立てていますが、それ以上の長期にわたる計画については今現在そういうプランはありません。ただこの委員会のビジョンの中でどういった技術に着眼して、今後技術開発の余地があるのか等々は、委員の方々の御意見あるいは世の中の動向も踏まえて今後の技術開発に生かしていければと考えています。次回以降の議論の中でいろいろ御意見をいただきたいと思っています。

また他の自治体への導入ですが、技術開発したものが他の自治体においても有効と見な

されて導入されているものもあります。そういう観点でも情報を整理して、どこまでできるか分かりませんがお示しできればと思っています。よろしく願いいたします。

【中島委員長】

よろしいですか。ではいろいろ本日の議論の中で今後の検討課題ということでより深まったのではないかと思います。今後の残り4回の検討会でさらに議論ができればと考えています。

(3) その他

【中島委員長】

ではこれで議事の2番目まで終わったということで、議事(3)にその他とありますが、これは特にありませんか。

(議事なし)

4. その他

【中島委員長】

では、予定した議事はこれで終了になりますが、よろしいですか。では事務局にお返ししたいと思います。

5. 閉会

【宗吉課長】

委員の皆様、本日はお忙しいところ長時間にわたり御議論いただき、まことにありがとうございました。次回は第2回委員会で6月開催予定です。先ほどスケジュールで御案内したとおり、第2回については実際に水再生センターにおいて省エネルギー設備等々を御視察いただきたいと思います。

場所等々については現在調整していますので、決まり次第、皆様にお知らせいたします。事務局からは以上となります。

【中島委員長】

では、本日の委員会はこれもちまして終了とさせていただきたいと思います。どうもありがとうございました。

(了)