

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4回）議事録

- ・開催日時 令和4年10月11日（火）午前9時15～午前10時45分
- ・開催場所：新宿NSビル3階3-D会議室
- ・出席者（50音順敬称略）

委員長	中島 典之	東京大学 環境安全研究センター教授
委員	中澤 さゆり	弁護士
〃	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
〃	内田 博之	東京都 下水道局 計画調整部 計画課長
〃	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
環境局	中村 圭一	東京都 環境局 率先行動担当部長

・議事次第

- 1 開会
- 2 議題
 - (1) 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
 - (2) 2050年ゼロエミッションを見据えたビジョン
- 3 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委員名簿
- 資料2 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
2050年ゼロエミッションを見据えたビジョン

1. 開会

【宗吉課長】

定刻となりましたので、ただ今から「第4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、お忙しい中ご出席いただきまして、誠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ございます。どうぞよろしくお願いいたします。

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。

東京都下水道局技術開発担当部長の家壽田でございます。

【家壽田部長】

本日はよろしくお願いいたします。

【宗吉課長】

設備調整担当部長の井上でございます。

【井上部長】

井上です。よろしくお願いいたします。

【宗吉課長】

計画調整部計画課長の内田でございます。

【内田課長】

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の小川でございます。

【小川課長】

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の宗吉でございます。

本日の委員会では、オブザーバーとして、東京都環境局の中村率先行動担当部長にもご出席いただいております。

本日はペーパーレス会議となっております。資料は正面のスクリーン、またはお手元のタブレットをご覧ください。

資料につきましては、次第の通りでございます。説明に合わせて画面にも表示させていただきます。それでは、中島委員長、よろしくお願いいたします。

2. 議題

【中島委員長】

それでは、議事に入ります。本日の議事は、2つになります。

1つ目は「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」、2つ目は「2050年ゼロエミッションを見据えたビジョン」です。

それでは、1つ目の議事について事務局から説明をお願いします。

【宗吉課長】

それでは資料2をご覧ください。表紙の次に第1回委員会資料で提示しました「主な論点案」を再掲しております。主な論点案の上の2項目は、本日の1つ目の議事「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」で議論いただきます。また、主な論点案の下の1項目は「2050年ゼロエミッションを見据えたビジョン」で議論いただく予定です。

(スライド1)

次に目次でございます。1つ目の議事「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」は、1の「温室効果ガス排出量が増減する要因」と、2の「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」の順で説明します。また、2つ目の議事「2050年ゼロエミッションを見据えたビジョン」は、3の「海外事例」と4の「2050年ゼロエミッションを見据えたビジョン」の順で説明します。

(スライド2)

それでは、1の「温室効果ガス排出量が増減する要因」についてご説明いたします。

(スライド3)

まず人口予測についてです。グラフは「全国と東京都(区部、多摩・島しょ)の総人口の推計」となります。2000年から2015年は国勢調査等による実績値、2020年以降は、東京都の最新の予測値により作成しております。

東京都の人口は、オレンジの線となりますが、2025年の1,423万人をピークに、2050年には1,295万人となる見込みです。

地域別に見ますと、区部では2030年、多摩・島しょでは2020年が人口のピークとなっております。

(スライド4)

グラフは、下水処理量と汚泥処理量の実績と予測になります。2000年度から2020年度は実績値、2025年度以降は予測値をもとに作成しております。

東京都の人口推計と同様に、下水処理量は2025年度にピークを迎える見込みです。

また、雨天時貯留施設の整備等により処理水量が増加するため、下水処理量、汚泥処理量ともに2030年頃までは横ばいで推移し、その後、人口減少により減少傾向となる見込みです。

(スライド5)

次に下水道機能の向上の取組に伴う温室効果ガス排出量の増加についてです。

下水道は、日々の暮らしや経済活動によって汚れた水を浄化し、川や海に戻すことで、快適な生活環境と都市の水環境を支えています。また、宅地や道路などに降った雨水を速やかに排除し、市街地を浸水から守る役割を担っています。

下水道局では下水道の基本的な役割を担い続けるとともに、長期的な視点に立って、下水道サービスの更なる向上を図ってまいります。

スライドの経営計画 2021 の体系の図は、3つの経営方針のもと様々な政策を推進してまいります。この政策のなかで、「浸水対策」「合流式下水道の改善」「処理水質の向上」など下水道機能の向上の取組に伴い、エネルギー使用量や温室効果ガス排出量の増加も見込まれます。

(スライド 6)

浸水対策について説明いたします。

近年、集中豪雨の頻発や台風の大型化など、1時間 50 ミリを超える豪雨が増加傾向にあります。下水道局では、浸水対策幹線や雨水貯留施設の整備、ポンプ所の能力増強等を推進しているところです。

一方、雨水貯留施設で貯留した雨水は晴天時に水再生センターで処理するため、下水処理量や汚泥処理量が増加し、温室効果ガス排出量も増加します。また、ポンプ所の能力増強により揚水量が増加し、温室効果ガス排出量も増加します。

(スライド 7)

合流式下水道の改善についてです。

合流式下水道とは、汚水と雨水を一つの下水道管で流す方式で、強い雨が降ると市街地を浸水から守るため、汚水混じりの雨水が河川や海などへ放流されます。

このため、雨天時に河川や海などに放流される汚濁負荷量を削減するため、降雨初期の特に汚れた下水を貯留する施設等の整備を推進しております。

一方、貯留した下水は晴天時に水再生センターで処理するため、下水処理量や汚泥処理量が増加し、温室効果ガス排出量も増加します。

(スライド 8)

処理水質の向上についてです。

東京湾の赤潮の発生日数の削減に向け、発生要因の一つである下水処理水の窒素、りんの一層の削減を図るため、下水道局では高度処理の導入を推進しています。

一方、高度処理では攪拌機や循環ポンプの運転、送風量の増加などにより電力使用量が増加します。

(スライド 9)

このグラフは、新たな温暖化対策を実施しなかった場合の温室効果ガス排出量の見込みとなります。

2000 年度から 2020 年度までは実績値、2025 年度以降は新たな温暖化対策を行わなかった場合の予測値となりますが、いずれも電気の CO₂ 排出係数を 0.489kg-CO₂/kWh に固定しております。

新たな温暖化対策を実施しなかった場合、2030 年度の温室効果ガス排出量は 78.1 万 t-CO₂ であり、下水道機能向上の取組等により 2020 年度実績から 1.8 万 t-CO₂ 増加する見込みです。

2030 年度以降は人口減少による下水処理量等の減少に伴い、温室効果ガス排出量は緩やかに減少する見込みです。

(スライド 10)

2の「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」について説明いたします。

(スライド 11)

ゼロエミッションやカーボンハーフについての都の動向となりますが、第1回委員会で提示した内容に赤字の部分を追加しております。

今年の9月に新たな「東京都環境基本計画」が策定され、2050年のあるべき姿の実現に向けて、2030年までの具体的な目標や施策のあり方などが示されました。

(スライド 12)

ゼロエミッションの実現に向けた2030年目標は、全体目標として、都内温室効果ガス排出量が2000年度比で50%削減、いわゆるカーボンハーフ、都内エネルギー消費量が2000年比で50%削減、また、再生可能エネルギー電力利用割合は50%程度と示されました。

また、部門別目標も一部設定されており、下水道事業は業務部門に該当し、エネルギー起源CO₂排出量は約45%程度削減、エネルギー消費量は約25%程度削減と示されております。

なお、一酸化二窒素(N₂O)やメタン(CH₄)など、その他ガスに関する記載はございません。

(スライド 13)

第3回委員会で提示した2030年までの具体的取組について、改めて概要を説明した後に、2030年における温室効果ガス排出量とエネルギー消費量等の見通しを説明いたします。

現時点の2022年から2030年カーボンハーフ、その先の2050年ゼロエミッションに向けての取組をイメージしたものです。2030年までは10年を切っておりカーボンハーフの実現は、既存技術や早期の実用化が期待される先進技術の導入を推進していくことが重要となります。

(スライド 14)

2030年カーボンハーフ実現に向けた方策についてです。

アースプラン・スマートプランの取組を継続した場合、電気のCO₂排出係数を変動係数として温室効果ガス排出量を算定しますと、2030年度は2000年度比で42%削減となる見込みですが、カーボンハーフ(50%削減)には8%の削減が不足します。

さらに8%の削減を目指し、アースプラン・スマートプランの削減効果の再試算、取組の加速・強化を行います。

(スライド 15)

アースプラン・スマートプランの取組の加速・強化についてです。

省エネルギー型機器や環境に配慮した焼却炉の導入を加速するとともに、技術開発した設備の導入、下水汚泥が持つエネルギー・再生可能エネルギーの更なる利用、維持管理の工夫等の取組を強化いたします。

(スライド 16)

アースプラン・スマートプランの削減効果の再試算、取組の加速・強化などの方策を行った場合の「温室効果ガス排出量の見込み」です。

2030年度の温室効果ガス排出量は45.3万t-CO₂となり、2000年度比で51%削減の見込みです。

(スライド17)

エネルギー消費量と再エネ電力利用割合の見込みについてです。

2030年度のエネルギー消費量は3,565TJとなり、2000年度比で25%削減の見込みです。

また、2030年度の再生可能エネルギー電力利用割合は45%の見込みです。

(スライド18)

2030年カーボンハーフ実現に向けた目標についてです。

温室効果ガス排出量は、環境基本計画の全体目標である50%削減、いわゆるカーボンハーフを上回る51%削減を見込んでおり、50%以上削減を目標に取り組んでまいります。

一方、下水道事業ではエネルギー起源CO₂以外にN₂O等の温室効果ガスを排出しており、温室効果ガス排出量の削減にあたっては、エネルギー起源CO₂とN₂O等の削減を総合的に勘案しながら取り組む必要があります。

カーボンハーフ達成に向けたエネルギー消費量については、環境基本計画の部門目標に相当する25%削減を見込んでおり、約25%程度削減を目指して取り組んでまいります。

カーボンハーフ達成に向けた再生可能エネルギー電力利用割合は45%を見込んでおりますが、引き続き環境基本計画の目標である50%程度を目指して取り組んでまいります。

(スライド19)

国の地球温暖化対策計画への貢献についてです。

下水道局の年間処理水量(約22億m³)は全国の処理水量(約153億m³)の約14%を占めます。

一方、国の地球温暖化対策計画では、下水道における2030年度の温室効果ガス削減量を、2013年度比で208万t-CO₂と見込んでおります。

国と同じ方法で算定した当局の温室効果ガス削減量は18.3万t-CO₂の見込みで、全体の約9%に相当します。

また、各対策で指標が設定されておりますが、それに対する見込みは、スライド下の表のとおりです。「処理水量当たりのエネルギー起源CO₂排出量」は、国の指標を少し下回りますが、その他3つは国の指標を達成する見込みです。

特に「新型炉・固形燃料化炉の設置基数」は、国の指標64基に対し、当局の設置基数は26基の見込みであり、大きな貢献となります。

1つ目の議事「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」の説明は以上となります。

【中島委員長】

説明ありがとうございます。前回までに大きな方向性を示していただいて、今回は定量的な内容を示していただいたと理解しております。目標が達成できるというような説明でした。

委員の方から、2030年の計算について不明な点や質問があればお願いします。それでは、考えていた

だいている間に私のほうから伺わせてください。説明資料では細かいことは省略せざるを得ないとは思いますが、将来的に詳細な数値を公開する予定はあるのでしょうか。

【宗吉課長】

施策ごと、取組ごとの試算をしております。現行のアースプランでは内訳も示しているのですが、今後プランを作成する場合には数値を示すことがあると思います。

【中島委員長】

温室効果ガス排出量の見込みでその他と書いている部分は詳細が分かりにくいので、大きな影響はないのかもしれませんが、今後、示してもらいたいです。ほかに何かありますか。

【中澤委員】

説明ありがとうございました。1点質問があります。スライド 18 の再生可能エネルギー電力利用割合 45%について、電力供給側の再エネ分が 38%となっていますが、昨今の情勢から各国の再生可能エネルギー割合が減っていますが、これを見込んでいるのでしょうか。

【宗吉課長】

スライド 18 下部の*2 に示しているとおり、再生可能エネルギー電力利用割合 45%の内訳は、電力供給側の再エネ分 38%、局の再エネ発電分 7%ですが、電力供給側の再エネ分は、電力会社側の電源構成によって変動します。

政府が 2030 年度の電源構成における再エネ分を 36%から 38%と目標を出しており、その 38%を見込んでいます。ウクライナ情勢等の影響は再エネ割合よりは、電気の CO₂ 排出係数にかかわってくると考えています。今のところ、再エネ割合については、政府が示した数値を使用しております。

【藤原委員】

スライド 19 で、処理水量当たりの排出量が全国より多いという点については、通常は規模のメリットが働く大きな処理場であれば原単位が小さくなると思いますが、東京都は、合流改善や高度処理の影響があると想像しております。そうであれば、将来この結果を公表するにあたって、この点を明確に説明する必要があるのではないかと思います。

下水道は、公的な側面と私的な側面があり、雨水公費・汚水私費の原則がありますが、温暖化対策を実現するための財源をどのように考えるかを明確にする必要があると考えております。現状の考えをお聞かせください。

【宗吉課長】

処理水量当たりの CO₂ 排出量については、水処理工程のみの CO₂ 排出量となっており汚泥処理等は入っておりません。東京都と他の自治体との水処理工程における違いを考えたとき、合流式下水道、高度処理などが考えられます。また、他の自治体では、地形を生かした自然流下もあり、一概に比較することが難しいところですが、全国との違いを分析していきたいと思っております。

【小川課長】

2点目の財源の負担について、東京都では雨水は公費、汚水は私費、の考え方で経費の負担割合を定めています。ご指摘の通り、温暖化対策に要する経費に関しては、通常の下水道事業の範囲内で実施する場合は、今まで通りの負担割合を考えていますが、東京都として下水道事業の枠を超えて実施する場合は、その部分は一般会計負担も考える必要があり、財務当局との調整になると思います。

【藤原委員】

温室効果ガス排出量削減対策は、公的な側面もあると考えていたので、このような質問をさせていただきました。

【三宅委員】

私からはコメントになります。下水道事業のサービス向上という難しい面もありますが、しっかりやられていると思います。スライド19の国の指標への貢献については、水量の割合も大きいですが貢献割合も大きいと感じております。達成していただきたいと思います。

焼却炉について、新型炉を進めていくことが汚泥のエネルギー利用割合の増加につながっているという理解でよろしいでしょうか。

【宗吉課長】

下水汚泥エネルギー化率につきましては、エネルギー自立型焼却炉の導入が進むことでエネルギー化率の増加につながるということになります。

【山村委員】

丁寧なご説明をいただきありがとうございます。今回、50%の削減（カーボンハーフ）、予定通りなら51%削減とのことでありますが、この中で達成できないリスクは考えていますか。電気のCO₂排出係数が実際に下がっていくかということも重要であると考えております。最初の排出係数0.489kg-CO₂/kWhが、どのように下がるという計画と、計画通り下がらないリスクはどのように考えていますか。

【宗吉課長】

電気のCO₂排出係数については、これまで0.489kg-CO₂/kWhという固定係数で算定していますが、今後は都の算定方法と合わせ、変動係数を用いることを考えております。2030年のCO₂排出係数は、未来のことであり想定することは難しいですが、一方、国の地球温暖化対策計画では2030年のCO₂排出係数は0.25kg-CO₂/kWhを用いているため、これに基づいて算定を行っております。ウクライナ情勢等による影響もあるかもしれませんが、今のところ国の計画や都の環境基本計画と合わせることを考えております。

【山村委員】

もし下がらなかった場合は、その要因のためにできなかったということによいのでしょうか。

【宗吉課長】

国や都の動向にもよるため、それらを踏まえ対応することになると考えています。

【山村委員】

取り組みを進めるうえで、A I や太陽光発電の導入を挙げていますが、導入することでコストはかかりますが、エネルギー費用が削減される効果が想定されます。これらの取組を加速・強化することによるコスト的なメリットを考えているのでしょうか。

【宗吉課長】

A I を用いた水処理技術については、技術開発の途中であり効果の試算もできていないため、今回の効果には含めておりません。太陽光発電については、導入の可能性がある箇所を見込んでいます。導入によりコストを回収できるメリットを考えながら進めています。設置してから 20 年から 30 年の使用期間でコストが回収できると考えております。B/C を考えながら導入出来る箇所を探しております。

【山村委員】

具体的なお金の資料もあれば、他の自治体の参考になると思います。

【中島委員長】

ご意見ありがとうございました。

それでは 1 つ目の議事については、このあたりで終了にしたいと思います。

引き続き 2 つ目の議事、「2050 年ゼロエミッションを見据えたビジョン」に移りたいと思います。

それでは、事務局から説明をお願いします。

【宗吉課長】

(スライド 20)

2 つ目の議事の「2050 年ゼロエミッションを見据えたビジョン」は、3 の「海外事例」と 4 の「2050 年ゼロエミッションを見据えたビジョン」の順でご説明いたします。

(スライド 21)

海外事例として、エネルギー自給率 100%以上の下水処理場について 5 か所の事例を整理しましたので、ご説明いたします。

一つ目はオーストリアの Strass 下水処理場についてです。

この下水処理場では、AAA プロセス、DEMON 処理、CHP (熱電併給) いわゆるコージェネレーション、こういった取組によりエネルギー自給率 136%を達成しております。

AAA プロセスでは、反応槽で微生物が分解する前に有機物を回収して消化槽に投入し、消化ガス発生量を増加しています。さらに、消化槽では廃食用油を受け入れております。

また、DEMON 処理ではアナモックス細菌を利用して窒素処理を行っており、送風電力を大幅に削減しています。

(スライド 22)

デンマークの Avedøre, Damhusåen & Lynetten 下水処理場についてです。

この下水処理場では、汚泥焼却システムの効率化、CHP (熱電併給)、太陽光発電、散気装置などの省エネルギー型設備の導入によりエネルギー自給率 173%を達成しています。

汚泥焼却システムの効率化では、乾燥汚泥のエネルギーを 70%以上回収しています。また、太陽光発電では、処理場の 9%に相当する電力を発電しています。さらに、消化ガスから天然ガスを精製して、地域に供給しています。

(スライド 23)

ドイツの Köhlbrandhöft, Dradenau 下水処理場についてです。

この下水処理場では、汚泥焼却システムと消化ガス発電の AI 制御による効率化、散気装置などの省エネルギー型設備の導入、あるいは風力発電等によりエネルギー自給率約 130%を達成しております。

風力発電は、2.5MW から 3MW 級の大規模な発電機を 3 基導入しております。

(スライド 24)

スイスの Werdhölzli 下水処理場についてです。

汚泥焼却発電、AI を活用した CHP 等の最適化運転、省エネルギー型設備への更新、外部バイオマス利用等によりエネルギー自給率 100%を達成しております。

(スライド 25)

最後の事例となりますが、デンマークの Marselisborg 下水処理場です。

この下水処理場では、ターボコンプレッサー、最適化制御システム、高効率遠心分離機、高効率バイオガスエンジン等によりエネルギー自給率 153%を達成しております。

こちらは、焼却処理は行っていない処理場です。

以上、海外の 5 か所の下水処理場の取組を紹介させていただきました。

(スライド 26)

海外 5 か所の先進的な事例をまとめました。

徹底的な温室効果ガスの削減について、省エネルギー化の徹底としてはアナモックス細菌を使用した脱窒処理法、AI 制御を活用した汚泥処理システムの最適制御技術、再生可能エネルギーの導入としては風力発電の導入、下水道が有するポテンシャルの最大活用としては、有機物回収効率の高い水処理・汚泥処理技術、あるいは CHP の導入がなされています。

社会への貢献と地域連携について、余剰熱及び消化ガスから精製したガスを地域供給している処理場、廃食用油等のバイオマスの受入を行っている処理場もございます。

これらの事例も参考にして 2050 年ゼロエミッションを見据えた新たな取組を検討しました。

(スライド 27)

続きまして、4 の「2050 年ゼロエミッションを見据えたビジョン」についてご説明いたします。

(スライド 28)

第 3 回委員会資料の再掲となりますが、2050 年ゼロエミッションの実現に向けては、既存技術や先進技術の導入だけでは難しく、さらなる先進技術や革新的技術の導入が不可欠となります。

(スライド 29)

このスライドは、「2050年ゼロエミッションを見据えたビジョン」を事務局で整理したものです。

浸水対策や合流式下水道の改善などの下水道機能の向上をはかりながら、エネルギー・地球温暖化対策を推進し、2050年ゼロエミッションの実現に貢献するためには、大きく3つの対策が必要となると考えております。

一つ目は、既存技術や早期の実用化が期待される先進技術の導入の推進です。

カーボンハーフに向けて推進していくものでありますが、早期の実用化が期待される先進技術の例として、エネルギー供給型焼却炉やA1制御を用いた水処理・汚泥処理技術がございます。

二つ目は、下水道が持つポテンシャルや下水道資源の最大限の活用、革新的な技術の導入です。

下水道が持つポテンシャルや下水道資源の最大限の活用の例として、バイオマス発電や汚泥焼却廃熱発電、有機物回収効率の高い水処理・汚泥処理技術があげられます。また、革新的な技術の導入の例として、水処理におけるN₂OやCH₄の発生抑制技術・回収技術、窒素除去効率の高い水処理技術、ネガティブエミッション技術、次世代型太陽光電池、小形風力発電があげられます。次世代型太陽光電池についてはペロブスカイト型電池の開発が進められております。小形風力発電は風が弱くても効率よく発電できるものです。

最後に下水道エネルギーマネジメントシステム、こういった技術の導入が有効であると考えております。下水道エネルギーマネジメントシステムにつきましては、ビル等でBEMS(Building-Energy-Management-System)といったエネルギーマネジメントシステムが一般的に導入されておりますが、これによる省エネ効果はかなり進んでいるということです。下水道に関しては、エネルギーマネジメントシステムが全国的にも導入されていないと考えております。下水道は、汚水、雨水ともに流れてくるものを処理することもあるため、エネルギーマネジメントシステムは難しい面もあると考えております。しかし晴天時等においては、ある程度水量の見込みが可能ですので、エネルギーマネジメントシステムについて、下水道で構築していければと思います。

下水道資源を有効利用した社会への貢献としては、下水熱の地域供給でございます。現在は、水再生センター周辺に下水熱の供給を行っておりますが、最近では下水道管渠から直接熱利用することが可能になりました。今年度末にも1か所で下水道管渠からの熱利用があり、このような取組を広げていき、下水道資源を有効利用した社会への貢献に努めてまいりたいと考えております。

(スライド30)

2050年ゼロミッションの取組につきましては、下水道が持つポテンシャルを最大限活用することが重要となります。

第3回委員会では、汚泥のポテンシャルを100としましたが、委員の皆様のご指摘を踏まえ、流入下水を100としてエネルギー収支を再度ご提示いたします。

創エネ・資源化で使用しているエネルギーは(3)となっており、利用していないポテンシャルは(97)となります。

未利用のポテンシャルを最大限活用するとともに、省エネルギー型機器や再生可能エネルギーを導入することで、電気・燃料使用量など外部からのエネルギーを削減することが重要と考えております。

(スライド31)

第3回委員会資料の再掲となりますが、下水処理における資源を有効活用することも重要となります。

下水道では、バイオマス由来のCO₂が約46万t/年、その他CH₄やNH₄等も発生しており、これらを

有効活用したネガティブエミッションも期待される技術でございます。

2つ目の議事「2050年ゼロエミッションを見据えたビジョン」の説明は以上になります。

【中島委員長】

説明ありがとうございます。これから委員の先生方の意見を伺いたいと思いますが、まずは私から質問させていただきます。

海外の事例を整理していただきましたが、東京都下水道局という規模や東アジアという地域性の観点があると思います。今回の事例はすべてヨーロッパであること、一つの処理場ごとの整理となっております。このような観点から、より参考になる事例は他にないのかということ、一番参考になる事例はどれであるかの意見を伺いたいと思います。

また、2050年に向けたビジョンとしてどこまで何を整理するのかといった確認になるのですが、実現することを考えると、もう少し細かな導入予定、いつまでにより精緻な計算が必要かといった時間軸を含めた整理が必要と考えます。今回の整理では不要なのでしょうか。

【宗吉課長】

海外事例については、エネルギー自給率が100%を超えている事例を整理しています。このほかにアメリカにも7か所あります。今回はほとんどが机上で整理したものになります。5箇所の処理場の写真を見ていただければわかる通り、かなり敷地面積のある処理場になっており、東京都の限られた面積で整備している水再生センターとは違うという面もあります。一部の処理場については当局職員が調査に行っていますが、流れてくる下水（流入水）も生活排水が中心とも考えられ、一概に東京都の下水道と比べることは難しいと考えております。今回調査した処理場は、資料上エネルギー自給率が100%を超えているため、その要因を整理したものになります。

どの処理場といったことではありませんが、注目すべきはAI制御と考えております。私たちもAIを活用した水処理制御の開発に取り組んでいますが、こういった技術の導入が省エネに貢献すると思います。また、有機物回収効率の高い水処理・汚泥処理技術については、委員の先生方のご指摘もあったとおりであり、実際に行っている処理場もあります。今後、この取り組みについて、有効性など調べていきたいと思っております。

机上調査で不足している部分も多々ありますが、今後こういった事例を2050年に向けての検討に活用していきたいと思っております。

2つ目の質問ですが、私たちとしては、2030年カーボンハーフに向けて進行管理を行っていきますが、2050年ゼロミッションに向けては、このままの技術では到底かなわない状況であります。どのような技術を導入する必要があるのかは手探りの状況でございます。現段階では技術を絞り込まずに、幅広く技術をとらえ、今後2030年以降を見据え、革新的技術の動向や、私たちが技術開発を行うことで方向性を決めていきたいと考えています。時間軸の整理が足りないというご指摘がありますが、2030年頃には、ネガティブエミッション等の技術動向もふまえ、導入検討を進めていこうと考えています。

【中島委員長】

2050年に向け、技術開発への投資も含め進めていただきたいと思います。

【中澤委員】

ご説明ありがとうございました。具体的な技術開発について、2050年に向けては今後の技術革新によることですが、いずれにせよ費用が必要ということがあります。先ほど藤原委員からあったとおり、温暖化対策については公的側面もあります。例えば、建設費ですと企業債を確保するというものもありますが、こういったものに関しては企業債としてグリーンボンドというものもあるので利用も考えられます。

グリーンボンドを出すのであれば、小中学校や、高校でもグリーンボンドとはどういうものなのかを学校で教えていくと環境教育・金融教育になると思います。

【宗吉課長】

技術開発について、このスライド29にあるものについてメーカーと協力しながら進めることも考えています。国でもB-DASHプロジェクトがあるので活用していきたいと考えております。

グリーンボンドについては、企業や自治体など地球温暖化をはじめとした環境問題の解決に資する事業に関する資金を調達するために発行する債券でございますが、東京都におきましても平成29年度からグリーンボンドを発行しておりまして、下水道局は、環境効果の高い政策において、グリーンボンドを活用して事業を進めております。学校教育等については、HP等で事例を紹介しているので、このようなものを活用しながら世の中に広めていきたいと思っております。

【藤原委員】

ご説明ありがとうございました。海外の事例を丁寧に調べていただき、東京都の2050年に向けての展望をお話しいただきました。先ほどヨーロッパと日本では状況が違うという話がありましたが、それでは話が終わってしまいます。先ほどあった、エネルギーポテンシャルについて、海外の事例はどのようになっているのか可視化するとよいのではないかと思います。海外の事例の有機物収支が明確になれば、海外事例との差分を可視化することで、東京都に必要な対策が見えてきます。それに基づき東京都が改善すべき要素技術を特定して、その開発を重点的に行うと良いと思っております。

海外でも外部のバイオマスを受け入れている処理場があると思いますが、外部バイオマスを受入れることでエネルギーは回収できますが、それに伴う水処理への影響、どの程度の受入であれば悪影響無く受け入れることができるのか、そういった観点の情報が必要だと思います。受け入れている処理場について、水質への影響の情報を集めて、外部からのバイオマスの受け入れ、エネルギー回収に加え、水質管理の状況を調べることで、どのような点に配慮して受け入れ可能量を決めているのか調べてみるとよいと思います。

このように海外事例を深掘りするとよいと思います。

【家壽田部長】

藤原委員の意見について、同様に我々も考えております。エネルギーポテンシャル図を作ってみて、いかにポテンシャルを回収できていないのか把握できました。今後、さらにポテンシャルを回収できるように考えていきたいと思っております。

【宗吉課長】

海外が東京都では状況が違うと話しましたが、これほどエネルギー自給している処理場があり、革新的技術というよりは、既存の技術をうまく活用して、エネルギー自給しているという印象があります。東京

都の水再生センターとどのような違いがあるのかというところを確認していく必要があると認識しており、これを深掘りして東京都の取組に生かしていければと思います。

【三宅委員】

私からもポテンシャルのスライドと海外事例について伺わせてください。ほとんどの処理場で消化を行っています。国内でも消化でエネルギーを回収するべきか焼却ですべきかという議論はあると思います。ポテンシャルの計算についても、収支を取るの難しいと思いますが、計算方法を可視化していただくとほかの自治体の参考になると思います。反応タンクや、焼却の排ガスでエネルギーが出ているということですが、これは有機物の観点からという事ではありますが、いろいろな観点から見られると良いと思います。

【宗吉課長】

今回は有機物のポテンシャルが見える化したものになります。委員のおっしゃる通り、熱や位置エネルギーのポテンシャルも見える化していくとよいと思いますが、そこまで検討出来ていない状況です。今後引き続き検討していきたいと思っています。

【山村委員】

海外事例について、私もこれを見ながらなぜできているのか考えましたが、注意しないといけないことは、処理能力が東京都と比較すると桁が違うものもあります。規模別で整理する必要もあると思いました。大きな面積が必要な処理もあり、特に AAA は敷地面積が必要なのではないかと思います。太陽光発電や風力発電については、小規模ならば賄えるが、東京都で考えると、回収が難しいのではないかと思います。こういった観点から整理する必要があると思います。

スライド 31 について、革新的技術の導入については、重要な図とっております。東京都は 2050 年に向けてこのように考えているので、民間企業に 2050 年に向けてこういう技術開発をしてくださいというメッセージだと思っています。この図の中で分かりにくい絵があります。例えば処理場の横の円柱は、二酸化炭素回収装置と思いますが、説明の文字を加えたほうがよいと思います。その隣の 3 つの円柱は精製装置と思いますが、生成された CO₂ が場所によってはメタネーションされていたり、されていなかったりしております。技術が出てくるのはよいが、未来の姿をうまく絵にしていきたいと思っています。特に気になったのは、メタンを発電と水蒸気改質にしていますが、水蒸気改質はエネルギー的によいのかということ疑問であります。水素を発酵したメタンから作るのは、現状の技術ではエネルギーバランス的にあまり良くないという話も聞きますので、ここは精査が必要と思います。日本の中では、戦略的には水素は海外から輸入するとなっております。

【宗吉課長】

ご指摘をいただいた通り、ネガティブエミッション技術を盛り込みすぎてわかりにくいといったところはあります。円柱は、焼却炉からの CO₂ 回収をイメージしています。焼却炉から CO₂ が回収できると考えています。水素については、処理場には水が多いため、そこから水素を作れないかと思い、バイオマス由来の CO₂ を結びつけてメタネーションも出来ないかと考えました。メーカーヒアリング等をした結果、水電解による水素製造には非常に多くのエネルギーを使用するため、現実的には難しいと思っております。電気については、焼却廃熱からの発電が増加すれば、一部を水素製造に使用できるのではと考えま

したが、その前に当局の施設の電力を賄うことになるかと思えます。水素は外部から購入することが可能ならば、エネルギー的には現実的であると思えます。

【家壽田部長】

委員のおっしゃる通り、民間企業に向けて技術開発のメッセージも必要と考えております。これまでの議論では、水処理や汚泥処理など下水道の維持管理における直接的な CO₂ 削減がメインとなっていました。昨今土木技術でいうと民間では低 CO₂ のアスファルトやコンクリート等が開発・導入されています。我々行政がこうした技術の導入拡大を後押しすることは、業界全体のゼロエミッションの取組を加速させることにも貢献します。下水道全体で今後どのように CO₂ 排出を削減していくのか考えていく必要があると考えております。

【中島委員長】

とても重要なご意見、ご指摘をいただきましたと思えます。ぜひ報告書整理の際には、今後の課題としてでもよいので整理していただきたいと思えます。2050 年、先ではございますが早めに手を打たないと実現できないと思えますので、ぜひ盛り込んでいただきたいと思えます。

他に何かご意見のある方はいらっしゃいますか。

【藤原委員】

再生可能エネルギーの導入が大きな位置づけと考えておりますが、特に太陽光発電や風力発電については、天候による変動が大きいと考えています。ベース電源としての再エネをどこに担ってもらうのか、消化ガスからか焼却炉からの回収で担うかといった、定常的な電源と変動電源の位置づけの整理について最終回に向けて考えてもらいたいです。そういった意味で、変動に伴う余剰分を電気分解に使用し、水素をメタネーションに持っていくというのはよく聞きます。そういったことを踏まえ検討していただければと思います。

【宗吉課長】

委員のおっしゃる通り、太陽光発電については、発電時間が日中に限られるため、ベース電源にはなりにくいと思えます。一方で下水道の施設の有効利用としては意義があると思えますので、いただいた意見を踏まえて報告書をまとめていきたいと思えます。

【中島委員長】

以上をもちまして、本日本日予定しています議事は全て終了になりますが、事務局から、連絡事項等があればお願いします。

【宗吉課長】

委員の皆様方、本日はお忙しいところ、長時間に渡りご議論いただきまして誠にありがとうございました。次回、最終回となります第 5 回委員会は 11 月に開催予定です。これまでの委員会での議論を踏まえ、下水道カーボンハーフ実現に向けた地球温暖化対策の検討をとりまとめ、ご確認いただく予定です。

日程、場所などにつきましては後日ご連絡させていただきますので、よろしく願いいたします。事務局からは以上です。

【中島委員長】

それでは、本日の委員会はこれもちまして終了といたします。

(以上)