

第2回脱炭素ワーキンググループ 議事録

日時：2022年10月4日（火）10時00分～11時50分

会場：道修町オフィス・オンライン併催

■出席委員：（五十音順・敬称略）

委員長：下田吉之

委員：秋元圭吾、信時正人、吉高まり

■議事：

1. 開会

事務局（松村） 本日はお忙しいところご参集いただきましてありがとうございます。
定刻になりましたので、第2回脱炭素ワーキンググループを開催いたします。本日の会議につきましては、委員の皆様事前にご了解をいただきましたので、Youtubeのライブ配信による公開で開催いたします。また、本日はリアルとオンラインのハイブリッド形式で会議を行ってまいります。会場参加の委員の先生方にもモバイルパソコンをご用意いただいています。

2. オンライン上の発言における諸注意と緊急連絡先

事務局（松村） 会議に先立ちまして、オンラインでのご発言につきまして諸注意をお知らせいたします。ご発言する場合は、会議システムの手を挙げる機能を活用いただき、事務局もしくは委員長から指名されましたらご発言ください。なお、ご発言をチャット機能で行うことはお控えいただくようお願いいたします。また、接続の安定性を高めるため、ご発言をされる場合のみカメラの機能をご使用くださいますようお願いいたします。資料は事務局で投影・画面の共有をいたしますが、必要に応じて事前にお配りしている資料もご確認ください。もし委員会の開催中に接続に問題が発生しましたら、博覧会協会事務局の緊急連絡先までお電話でご連絡ください。これらの諸注意点、挙手等のやり方につきましては、資料2-1に記載していますので、適宜ご参照ください。議事要旨につきましては、事務局にて作成し、ご出席者のご了解をいただいたものをホームページで公表する予定です。

それではまず、本委員会にご参加いただいた委員の皆様を確認いたします。五十音順に事務局よりご紹介しますので、お名前をお呼びしましたら、カメラをオンにいただき、音声確認を兼ねて一言いただけますでしょうか？なお、本日の出席委員の一覧は、資料 2-1 として掲載していますので適宜ご確認ください。それでは秋元先生、よろしくお願いします。

3. 本日出席委員の確認

秋元委員 おはようございます、地球環境産業技術研究機構 RITE の秋元です。よろしくお願いします。

事務局（松村） 次に下田先生、よろしくお願いします。

下田委員 大阪大学の下田です。よろしくお願いします。

事務局（松村） 信時先生、よろしくお願いします。

信時委員 神戸大学の信時です、よろしくお願いします。

事務局（松村） 吉高先生、よろしくお願いします。

吉高委員 吉高です。よろしくお願いいたします。

事務局（松村） ありがとうございます。それでは、議事に入る前に、事務局から本日の議事予定および資料の確認について説明いたします。本日の会議は、12 時までの予定としています。

議事予定は議事次第にある通り、会場内外の行動変容を促進し、温室効果ガスを削減するための取り組みとして、EXPO グリーンチャレンジ案について事務局よりご説明し、令和 4 年度堺エコライフポイント事業について堺市よりご説明いただいた後、一つ目の議論に移っていただきます。

次に、会期中のエネルギーマネジメントとして博覧会会場のエネマネ・省エネについて事務局よりご説明し、各パビリオン等の建屋のエネマネの提案について大阪ガス・きんでんより説明いただいた後、議論に移っていただきます。次に配付資料の確認をいたします。資料につきましては、画面に表示されています資料 2-1 の議事次第から、資料 2-6 の各パビリオン等建屋のエネマネまでの提案まで、本日まで使用いたします。

資料を掲載のホームページ URL を事前に案内していますが、もしご不明点等ございましたら事務局までお申し付けください。それではここから座長の先生に進行をお願いします。

4. 議事

下田委員長 下田です。早速議事に入れさせていただきたいと思います。本日の議事は二つ予定しています。最初に、会場内外の行動変容を促進し、温室効果ガスを削減するための取り組み。こちらは、協会が促進していく取り組み案を、まず博覧会協会からご紹介をいただきます。

次に堺市から博覧会を契機に行い、博覧会にご協力いただける行動変容の取り組みとしてご紹介をいただきます。まずは博覧会協会の方から EXPO グリーンチャレンジ案についてお願いします。

事務局（水永） 博覧会協会持続可能性部の水永と申します。私から EXPO グリーンチャレンジ案について、会場内外 CO2 削減の取り組みについてご説明をします。こちらが今年の4月に発表した改訂版の EXPO2025 グリービジョンで、6つの目指すべき方向性を示しています。こちらの中に(3)来場者の理解促進を図り行動変容を起こす仕組みの導入や、(4)会場内だけでなく会場外も含めた広域エリアを対象とした実証実装プロジェクトの実施を記載しており、本日は、この取り組みの一つとして、EXPO グリーンチャレンジについて説明します。

EXPO グリーンチャレンジ(案)とは、企業や大学有志 Team EXPO などの集まりなどの様々な団体が行う万博をきっかけとした CO2 削減行動・活動から生まれた削減量をカウントして集計するといった取り組みとなります。取り組みカテゴリーでは、マイボトルや食ロス、衣類リユース、節水など、クレジット化されていない CO2 削減量も検討していきたいと考えています。また、主体者のカテゴリーでは、企業、団体、自治体、大学の教育機関、有志の集まりなど、幅広くお声がけを考えています。現在、Team EXPO に登録をしていない団体等に関しましても、万博をきっかけとした CO2 削減活動を推進させていただき、Team EXPO にご登録をいただきたいと考えています。

こちらは協会で運営している Team EXPO2025 です。Team EXPO2025 は様々な人たちがチームとなって、万博のテーマである「いのち輝く未来社会のデザイン」や SDGs の達成に向けた活動を行っています。今日現在、共創チャレンジに

おいては 600 以上の登録があり、その中で 100 近くの CO2 削減活動が登録されています。

Team EXPO の取り組みの一部を抜粋して紹介します。例えばマイボトルの普及は、ある高校の取り組みとして、学校内に給水スポットを設置して、全校生徒でマイボトルの常時携帯を行っていくといった活動であり、地域のイベントでは、お祭りやイベントでマイボトルを持参、ドリンクを販売していくといった取り組みが登録されています。その他にも、食ロス削減や食品リサイクル、節水の普及といった様々な CO2 削減活動が登録されています。さらには、サスティナブルツアーとして、ホテルのアメニティの削減の呼び掛けや旅行時のオフセットの呼びかけを協会から行っていきたいと考えています。

また、ナッジによる行動変容として、ナッジ手法やポイントを活用した来場者の環境行動を促す取り組みを行っていきます。その他、自治体や企業からの削減量の寄付も想定しています。大阪・関西万博では、様々な形の CO2 削減活動を行い、クレジット購入だけでなく、レガシーとなる活動となるべく排出削減量としてカウントしていきたいと考えています。

こちらは民間企業の取り組みの紹介となります。博覧会への来場者の旅行行動において排出される CO2 のインパクトは大きなものとなりますが、これを抑制、オフセットする取り組みが既に民間企業の方でも商品化されています。今回は、株式会社 JTB より、二つの事例を紹介します。一つ目は、サスティナブルツーリズムです。旅行者はツアープログラムの中で環境に優しい行動を自然と取ることができ、環境についての学びを深めます。旅という非日常の体験を通して行動変容を促す取り組みは、万博においても有効になり得ると思います。二つ目の事例は、CO2 ゼロ修学旅行です。旅行中に排出する CO2 をグリーン電力の環境価値購入によってゼロにするプログラムです。予算の限られた修学旅行のために、オフセット量を選べるのが特徴と聞いています。もし万博へこの旅行でお越しいただく場合には、この旅行の利用者は排出をオフセットした状態で来場するため、排出量の抑制に繋がられる可能性があります。

その他、自治体との連携としては、大阪府では大阪関西万博を契機とした未来の未来社会の実現に向けて、大阪版アクションプランというものを公表しています。その中で大阪府域での CO2 削減量を万博会場でのオフセットに活用できる仕組みを検討しています。また、本日紹介いただく堺市では、堺エコライフポイント

事業を検討しており、博覧会協会としてはぜひ参考としながら、EXPO グリーンチャレンジを推進していきたいと考えています。協会から以上です。

下田委員長 はい、ありがとうございます。それでは次に、万博をきっかけに会場外で行動変容を促す取り組み、これが自治体や企業で行われるということが予想されますが、その事例として既に取り組んでいる堺市の取り組み事例をご紹介します。堺市環境局カーボンニュートラル推進部環境政策課の橋本課長にお願いいたします。

堺市（橋本課長） 堺市の環境政策課長の橋本です。それでは今年度予定している堺市エコライフポイント事業について説明します。まず背景です。長期ベースでは、日本の CO2 排出の約 6 割を家計関連が占めると試算されており、2050 年カーボンニュートラル達成に向けては市民の行動変容を促し、ライフスタイルの脱炭素化を図ることが不可欠と考えています。堺市では、2021 年 3 月に策定した堺環境戦略において、市民の環境配慮型の価値観や行動、ライフスタイルを 2050 年カーボンニュートラル達成のための基盤と位置付け、全国の自治体初となる環境分野特化型のナッジユニット堺市環境行動デザインチームである SEEDs を組成し環境行動変容に向けた様々な取り組みを実施してきました。

今年度からは、新たにスマートフォンアプリを導入し、通知配信機能やゲーミフィケーション機能を活用して、登録者に対してナッジ手法を用いた働きかけを実施しながら、登録者が環境行動を実践した場合に、プレゼント抽選等で利用可能な堺市独自のポイントを付与する堺エコライフポイント事業を実施予定しています。事業の概略スキームはお示しの図の通りです。令和 4 年度の事業期間は令和 4 年 11 月 30 日から令和 5 年 3 月 31 日までを予定しています。

本事業は環境省食とくらしの「グリーンライフポイント」推進事業の採択を受けて実施するものです。また、2022 年 4 月に国から選定を受けた脱炭素先行地域「堺エネルギー地産地消プロジェクト」の取り組みの一つとしても位置づけています。

本事業のポイント付与の対象とする環境行動と付与ポイント数についてご説明します。対象環境行動はスライドの通り、市民の応援消費行動、ライフスタイル

を幅広くカバーする 10 項目が環境省に採択されています。付与ポイント数は最も少ないもので、プラスチック製カトラリーの事態 100 ポイント、最も多いもので省エネ家電の購入 5000 ポイントと設定しています。これは行動 1 回当たりの CO2 削減量の大小を基本に、各行動を実践する際の金銭的負担、作業的負担を考慮して算定したものです。各行動による環境改善効果は次の通り設定しています。アプリで把握したユーザーの環境行動の実践数をもとに、本事業による CO2 削減等の環境改善効果を算出する予定としています。

ユーザー向けアプリの概要です。本事業で利用するユーザー向けアプリ、堺エコライフポイントアプリには、①ユーザー登録ログイン、②プッシュ通知、③アンケート配信、④ポイント取得、⑤参加状況や環境改善効果のビジュアル表示、⑥ゲーミフィケーション、スタンプラリー等、⑦抽選・応募、⑧得点追加・削除などの機能を搭載する予定です。ポイント付与方法について、基本的には参加店舗等に設置のタブレットに表示される動的二次元コードをアプリで読み取ることでポイントを取得する形になります。ただし、一部対象行動では利用完了メール等を事務局に提出するということで後付けでポイントを付与するものです。こちらのタブレットを置く参加店舗等については現在公募により募集中です。アプリ内で貯めたポイントは、プレゼント品が当たる抽選応募や企業等の環境活動応援メニューに使用可能とする予定です。環境活動応援メニューとは、例えば申し込み一件につき堺市内の何々店舗敷地内に木を 1 本植えるなどの環境活動を企業等に約束いただくメニューです。当選者へのプレゼント品、環境活動応援メニューは、企業等から協賛を頂戴したいと考えており募集中です。

今後の想定スケジュールです。現在 9 月 28 日から 10 月 19 日まで、本事業に参加いただける店舗、プレゼント品等を協賛いただける企業等を公募中です。今後、10 月下旬には参加店舗・協賛企業等を決定し、11 月中旬頃に事業内容の全体像を公表、11 月末からポイント付与を開始したいと考えています。また、本事業は令和 5 年度以降も継続して実施したいと考えています。博覧会協会には本事業の内容を検討するワーキングにもご参加いただいています。2025 年に向けて万博協会の取り組みとも何らかの連携を検討できればと考えていますので、引き続きご協力よろしくお願いします。説明は以上です。ありがとうございます。

下田委員長 ありがとうございます。それではただいまご紹介のありました二件について委員からのご質問、ご意見を受けたと思います。

下田委員長 まず私から堺市へ質問させていただきたいですけれども、一つ一つの環境に対するアクティビティーに関して、参加の促進についてどのようなアピールしていくのかといった、これからの取り組みの考え方について教えていただけますか。

堺市（橋本課長） はい。まず広報活動ですが、堺市の広報誌、ホームページ等でこの事業への参加を促すのがまず1点と、若い人たちの参加を促したいと思いますので、高校生等の環境活動に対する働きかけ、また公立大学や関西大学など堺市内の大学生等についてもこれらの事業の説明等を行って参加人数を広げていこうというふうに考えています。

下田委員長 ありがとうございます。他にいかがでしょうか。信時委員お願いします。

信時委員 ありがとうございます。こういうポイントというものは盛り上がれば非常にいいことだと思います。前の万博で実は環境分野でやっていたのです。いつの間にか雲散霧消してしまいましたが。これは万博を使っていくということもあるし、いわゆる万博のレガシーの一つとして位置づけるべきではないかと思います。万博が終わってからも続いていくという意味です。そういう意味では堺市が自治体として取り組めるということがセットされているということは、一つの可能性を示せるような気がします。ただし、協会がやるとしても堺市がやるとしても原資の問題は常について回ると思います。協賛企業がずっと継続してやっていけるかどうかというところです。今後どういうメリットを感じてもらうかというところと、万博協会も同じことではないかと思いますが、それらをどのように考えているかということが一つ。また二つ目は、協会と堺市が並行でやる接点、あるいはどのように統合していくかという点です。もし堺市の方が万博に来た場合に二つ対応しなければいけないとなると面倒な気がします。その辺は要望でもありますが、お考えを聞かせていただきたいなと思います。三つ目は、神戸大学や阪大も参加している、KSP：関西SDGsプラットフォームというものが7月に発足しました。神戸大学でもポイントを考える学生がいて、こういう学生団体との連携をするということはイベント的にも参加人数としても増えるような気がします。

その辺も視野にいれて検討していったらどうかと思います。三つ目は情報提供でしたが以上です。

下田委員長 まず堺市から今のご質問に対して何かあればお願いします。

堺市（橋本課長） まず原資について、今年度は環境省のグリーンライフポイント事業として補助を受けて実施する予定で、次年度以降も続ける予定です。来年度以降も環境省のライフポイント事業があるかは今のところまだ未定ですが、事業採択される際には3年間継続できる条件もありました。そこも含め、堺市として今年度はポイントを貯めて抽選で協賛品・ノベルティが当たるという取り組みを続けていきます。今後、参加者がノベルティを集める期待感が出てくると思うので、堺市内の協賛いただける企業に依頼を続けていかなければいけないのですが、広めていかなければナッジ手法になっていけないと思うので、堺市としてもしっかり取り組んでいきたいというのが一点です。

続いて連携ですが、大阪府が ORDEN（大阪府広域データ連携基盤）を今年度中に整備すると聞いています。堺市も ORDEN と連携し、博覧会協会も利用できれば、同じ取り組みの一つとして同じデータを使いながら連携していけるということなので、二つ対応するというよりも一つの行動でどちらのポイントも貯まるような連携方法で一緒にやっていければと考えています。

下田委員長 最後に言われた、いろんな連携を広めていくということは、初めに紹介いただいたグリーンチャレンジの趣旨にも沿うと思いますが、何か事務局からありますでしょうか？

事務局（水永） ありがとうございます。信時委員からも指摘いただきました点について、ポイントと原資というところをあわせて回答します。まず一点連携について、グリーンチャレンジというところでは Team EXPO という万博きっかけというキーワードをもとに、大学や自治体との連携を深めていきたいと考えています。

堺市とはまだこの接点という協議までは進んでいないところですが、これからまさに進めていきたいと考えています。

もう一点、信時委員のポイントと原資について、今回グリーンチャレンジの中ではナッジ手法でポイントを活用した来場者の環境行動を促すという取り組みを検討しているのですが、ポイントというよりは原資というキーワードが出てきます。そちらに関しては、協会内でポイントが金銭的価値を持つのか持たないのか、原資を持つのか持たないのかということも含めて議論を重ねている最中ですので、皆様に順次公表できるかと思います。一方、インセンティブに関してもポイントの還元メニューというところは非常に重要と認識していますので、万博独自のインセンティブも考えていきたいと思っています。

下田委員長 秋元委員お願いします。

秋元委員 ご説明ありがとうございます。万博を成功させるために幅広い層が需要変容等の取り組みをするということは大変重要だと思いますので、今日ご説明いただいた内容は大変重要だと思います。もちろん、供給サイドは重要ですが、需要サイドはより多くの方々の広がりを持ったものになると思いますので、これをどう評価していくかというのは、重要性が高いと認識しています。その上で、まず事務局から説明いただいた内容について、JTB の事例をご紹介いただきましたが、例えばここでの事例 1 はカナダに出かけるものですが、万博においては、海外から来た方々もしくはその期間日本国内で移動がある中で、どうやって日本国内でサステナブルなツーリズムや移動をやってくるのか、もう少し日本版のサステナブルの見せ方やツーリズムの見せ方ということについて、開発しアピールしていくことが大変重要ではないかと思い聞いていたところです。右側の事例では修学旅行という話がありすでに対応しているかも知れないですが。

堺市の取り組みも大変重要と思いました。ただ、先ほども議論があったように、原資については確かに難しい問題だと思います。ポイント等の換算というリストがありました、企業にとってメリットになりにくい項目があるような気がしています。消費者にとっても事業者にとってもメリットがあるウィンウィンのようなものであると、事業者側から資金や物を提供する余地があるかと思います。一方、

そうでない項目も結構あるような気もして、なかなか継続が難しいかと思いました。これは感想ですが、事業全体を通した行動変容の課題と思いますので、引き続き検討は必要と思います。よい案があるのではなく、若干難しい問題と思い聞いていました。

これは大変重要だと思いますけど、全体万博として考えたとき、デジタルと需要変容との掛け合わせみたいなものがイノベティブな形で工夫される余地があればと思い聞いていたところです。もちろん、デジタルでポイントをカウントしていくという形としてはデジタルを使っているわけですが、もう少しその意識しないところでデジタルが働いてナッジが進むというような取り組みが、やはり万博という未来の形の中で何か見せられると望ましいと思った次第です。

最後に一点、堺市の取り組みが万博開催期間までにどうなるのかというのは環境省の予算だとお伺いしましたが、例えば、プレゼントの中に万博のどこかの優先的なアクセス権があるとか、バックヤードツアーみたいなものに参加できるとか、若い人の参加を促すという意味では、コストをあまりかけずにでき、その中で特別感のあるものを何か提供できるような連携ができるといいと思って聞いていたところです。いろいろな制約があると思いますし、難しいところがあると思いますが、もし可能な部分があればご検討いただければと思います。ありがとうございます。

下田委員長 ありがとうございました。協会あるいは堺市から今の秋元委員の発言に対して何かありますでしょうか？

事務局（水永） 本ご紹介しましたサスティナブルツアー、JTB の企業の取り組みに関しては、秋元委員のご指摘の通り、今後万博版という形で企画を練っていきたいと考えます。本日はJTBで商品化されているものを出したところ、今後先生方には助言をいただきながら、海外からの来場者へのプランを考えていきたいと考えています。

堺市（橋本課長） ご助言ありがとうございます。堺市としても財源については苦労しているところで、ユーザー向けのアプリや堺市のホームページの中での企業名のロゴの掲載などを、協力いただける金銭に応じていれていくということで、企

業活動の宣伝になる点を公募要領等には含めているのですが、今後いろんな意見を聞く中で考えていきたいと思います。ありがとうございます。

下田委員長 ありがとうございました。

信時委員 堺市からナッジという言葉が出て、これからそういうことをやらなければならないと思うのですが、その内容が環境行動をしないことに罪悪感を持たせるみたいなナッジでは今までの我慢のアプローチと同じなので、まさに今、秋元委員も仰っていたところに繋がるのですが、自然にポジティブにそれができるといいうお得感満載のナッジの方向性というものをぜひ考えていけるといいなと思います。それは万博の中でもそうだと思いますし、例えばアクセスの問題で、車で来るのか電車で来るのかとあったら、車で来た場合はこれだけ排出していますよ、電車であればこれだけです、来てもらったらその分だけクレジットか買ってくださいとか、そこをゲーム的にするなど、別の入り口から入れるなどお得感をつけた中でのナッジをぜひやろうと考えていただければいいかなと思います。以上です。

下田委員長 ありがとうございました。吉高委員、いかがでしょうか。

吉高委員 ご説明ありがとうございました。私も今信時委員や秋元委員がおっしゃっていたのと同意で、前の北京オリンピックでは、チケット購入時にスマートフォンに CO2 のライフログのアプリが入り、自分たちの行動でどの程度 CO2 が出ているかをゲーム感覚でログをできるようにして、先ほど話にも出た特別感がありお金のかからないことをしたという実績もあります。あともう一つは、例えばナッジの一つと思いますが、環境ベンチャーであるピリカが開発したゴミ拾いアプリがあります。ゴミを拾って、写真をアップロードし、仲間たちがそれに「いいね」するものです。そうすると、ゴミを拾うことが環境を良くするとは考えず、「いいね」をもらうという承認欲求によるものでユーザー数が増えているということです。また、実は人前で拾うのが嫌で、わざわざ人がいないような朝方や夜中に拾う人もいるという話も聞いています。このように、行動経済学で言うナッジのような、環境行動と言ってしまわなくても、こうすると「いいね」されると

いった場を作るようなイノベティブなアプリとしても、協会が活用できるのではないかと感じています。

また、ポイント数というより、カーボンフットプリントの量で示す方が自分たちの行動がどう関わっているのかということが定量化しやすいと思います。特に、日本の場合 SDGs 達成度は世界で 19 位、気候変動に関しては認知度が G7 でも最低のレベルなので、CO2 で換算をするといろいろな行動が定量化されれば認知も上がると思います。堺市の活動はこれでよいと思いますが、協会がやる場合はもう少し関連性の高い形で実施するのもよいかとは思っています。最初の協会の説明では対象が万博内外であったため、万博会場まで行くということも CO2 ライフログとしてとれると思いますが、その情報がスマホに入れば他の普段の活動での CO2 削減量を見ることにつながり、それに「いいね」するようなことができると意識が変わってくると思うので、そういったことも活用もできるかと思っています。

秋元委員が仰ったように、コロナの制限が解除され旅行者が一気に日本に入ってくるということに対し、早めにこのような日本国内のサステナブルツアーを出していくことによって、万博に向けての機運の醸成が可能になると思っています。質の高い高価格帯のツアー客を万博へ誘導できるような形にしていくのがよいと思っています。よろしくお願いします。

下田委員長 ありがとうございます。私も各委員がおっしゃったこと、特に秋元委員がデジタルと需要変容ということを仰いましたが、この辺が大事だと思っています。これやることにももちろん市民の環境意識を高めて環境負荷を減らすということと、これを機会に万博に向けた機運を醸成するということの二つはもう皆さんご理解いただいていると思います。

もう一つ、海外でも事例があるのかも知れませんが、さきほど吉高委員から言われた、堺市が出されるようなアプリで行動変容を促すというもので、海外からきた人が関西の人たちは面白いことをしているなと思い、環境に優しい行動をしたらポイント貯めるということを認識してもらい、そのような場面や体験がありそうなところで QR コード等を貼るなど、最新のデジタル技術ですぐ参加できる

システムを提供し、行動変容の体験を持ち帰ってもらおうと、関連の日本の技術や環境意識も持ち帰ってもらえると思いました。以前、万博会場に入ったら脱炭素と言っていましたが、関西に着いたら脱炭素というような驚きのある体験をしてもらうようなしつらえまで発展されるとよいのではと思いました。

下田委員長 それでは 2 番目の議題である会期中のエネルギーマネジメントについて、まずは博覧会協会の事務局から説明をお願いします。

事務局（折笠） 万博におけるエネルギーマネジメントとして、第 1 回脱炭素ワーキンググループでは、万博会期中の電気・ガスの利用について委員の先生方に検討いただきました。結論として、供給されるエネルギーがカーボンニュートラルであることを前提とすることが一つ、もう一つは 2050 年に向けて多様な電源の使用を推奨する観点で、再生可能エネルギーやゼロエミッション火力である水素アンモニア発電を含むこと、また原子力を含むという議論に至っています。

現在、これに基づいたエネルギーの調達を行っており、それによって会場内で消費される電気・ガスについては、消費量に関わらず CO2 の排出量がゼロとなります。ただし、エネルギー使用量を低減するということは環境対策において基本中の基本ですので、今回の第 2 回脱炭素ワーキンググループでも供給されたエネルギーに対して省エネルギーを使用したエネルギーマネジメント、エネマネと呼びますが、それについて検討いただこうと考えています。

イメージとしては下の図になります。第 1 回脱炭素ワーキンググループでは、発電事業者から、電力会社、博覧会協会という上流の議論であったことに対して、今回の第 2 回脱炭素ワーキンググループでは博覧会協会からパビリオン棟の建屋、そこから消費者というより下流の議論をしていただこうと考えています。その中で 1 番目として、博覧会協会のエネマネ、2 番目はパビリオンのエネマネということになっています。まず博覧会協会が行う NO についての説明を会場整備部より説明させていただきます。富岡 参事 よろしく願いいたします。

万博協会（富岡） はい、協会整備局会場整備部の富岡と申します。よろしくお願い申し上げます。博覧会協会のエネルギーマネジメントという意味合いでいうと、

現在エネルギーマネジメント、いわゆるマネジメントという意味で、能動的にコントロールしつつ省エネができる機能を実装しているものとして、熱供給施設・冷水プラントの制御についてご紹介します。ご承知の方も多いかと思いますが、地域熱供給と呼ばれる構成ですが、これがどんなものか簡単に説明します。

熱供給プラント 1 ヶ所で暖房用の温かい水であるとか、冷房用の冷たい水を作り、街区にあるビル群に水もしくはお湯を供給し空調にも使用するというものです。今回の万博は開催期間は夏であり、温水は送らないのですが、冷水を作ってパビリオン等に供給するというシステムを構築しようとしています。

こちらは万博会場の平面図ですが、先ほど言った熱供給で水を作るという冷水を送り出すための施設がおおよそ会場の四隅に赤い四角で示してあり、四つのプラントを構成しています。総冷凍能力は 12,200 USRT です。このプラントは実は配管が全部繋げてあり、4 ヶ所にわかれていながら一つのプラントのように動くことができるようになっています。それを一箇所の監視装置および制御装置で 4 ヶ所を一つのプラントのようにコントロールすることになっています。加えて、再生可能エネルギー熱エネルギーの利用ということで、南側のグラウンドには海水熱利用の機能や排水装置も入っています。こちらの薄く水色で示してある部分が冷水を送って冷房する計画のエリアで、緑や赤や青で書いてある配管が相互に繋がっていて、北西上の方にあるところで作った冷水でも南の方に供給できるようになっています。

それぞれのプラントにはガス吸収式の冷凍機や、いわゆるターボ冷凍機と呼ばれる電気式のものが混在して設置されていますが、一つのプラントのように動かせるということは、極力効率のよい冷凍機、具体的には再生可能エネルギーを活用したターボ冷凍機、次に普通のターボ冷凍機、と順次効率の良い方から負荷に合わせて段々に動かしていき、ガス式の燃焼を伴う冷凍機は夏場の一番暑いときに動かすということを考えています。

前半で少しご説明した帯水層蓄熱について、大阪では比較的流れの落ち着いた帯水層と呼ばれる水脈が地下およそ 100 メーターにあり、この水を使って熱的な再生可能エネルギーを利用しようということで、実証実験としてはうめきたやアミティ舞洲で実証が行われています。こちらは水が流れていかないという特性を

利用し、冬場に井戸を二本使うことによりくみ上げた水を冷気で冷やし下に戻すということをやり、夏場は冬場に冷たくしておいた水をくみ上げ、その冷熱を空調に利用するというものです。容量は小さいですがこういったものも実装予定となっています。

こちらは海水熱利用です。海水は熱容量が非常に大きく、温まりにくく冷えにくい性質です。ということは夏場でもまだ冬場の冷たい温度がキープされ、外気温に比べ若干海水温の方が低い時期が夏場の 8 月ぐらいまでは存在するため、この時期は海水熱で冷水プラントの冷凍機の放熱をすることで冷凍機の効率が上がることを期待しています。博覧会協会の咲洲のコスモタワーに事務所がありますが、そちらの南港コスモスクエア地域でも実際に活用されているもので、これを万博でも一部導入して高効率運転をしたいと考えています。

まとめとして、エネマネ・省エネの特徴になりますが、一番上に書いてあるのは台数制御として効率の良いものから順次動かしていくことが示されています。二番目、熱負荷の予測ということで、各パビリオンの冷熱使用量をリアルタイムに計測して取得する計画になっています。季節、時間、建物種別といったデータで熱需要を予測することで、いわゆる AI 学習という形でより効率的な運転をするということを計画しています。

また、定番ですが搬送動力の低減、これはプラントで作った冷たい水を会場の隅々までポンプで圧送することになっていますが、必要以上に圧力を高めて送ると無駄な運転が発生します。そこで、会場から最も遠い何ヶ所かで圧力を見ながら、その圧力が必要最低限になるように、ポンプの回転数を極力落としてポンプが使う動力を低減することも入っています。

一番下は省エネ運転というよりは見える化ということになりますが、時々刻々各プラント、あるいは各パビリオンでのエネルギー使用状態は主に集計されていますので、これらの見える化まで対応できるように構えをしておくということになります。以上です。

事務局（折笠） ありがとうございます。それでは次にパビリオン等が行うエネマネについて説明します。先ほどの会場全体のエネマネとは違って、さらに下流側で

あるパビリオン等の建屋のエネマネになります。設計に係るガイドラインとして、各パビリオンに用途別や機器別のエネルギーの使用状況を把握できる EMS の導入を推奨しているところですが、こちらがその推奨内容です。C-23 についてはエネルギー消費性能の高い設備機器を採用しなければならないという義務になっています。それ以降の G の項目については推奨となっていて、例えば G-14 は温室効果ガスのカーボンニュートラルを目指す取り組みとしてパビリオンの設計においては、建物の省エネルギー化や再生可能エネルギー導入を積極的に検討することが望ましい、G-18 については用途別や機器別のエネルギー使用状況を把握できる EMS（エネルギー監視システム）を導入することが望ましい、そしてそのエネルギーの使用状況を見える化して効率的な設備運用によるエネルギー消費を削減に努めること、となっています。

それで、本万博は他の万博と比べてコンパクトな会場であるということ、6 ヶ月という短い会期であるという制約から、太陽光などの創エネや蓄電池などの蓄エネの大規模な導入は非常に困難という大きな制約があります。その上で、需要側の省エネ努力というのはやはり重要なことで、対応可能な技術については万博で見せていくべきだと考えています。事務局としては、以下の二つのエネマネの取り組みを検討しているところで、パビリオンには先ほど説明した推奨事項を説明しているのですが、やり方のわからないパビリオンに対しては、次のような提案をしていければと考えています。一つ目は、各パビリオンの省エネの取り組みを促すための見える化で、各パビリオンの建屋ごとにエネルギーの使用状況を見える化し、それを省エネランキング等にして公表することで各パビリオンに競争を促していきたいと考えています。

二つ目として、センサーを活用した冷房の運転制御です。各パビリオンそれぞれ演出によって動力や照明の需要は異なると思いますが、冷房は概ね面積に比例して省エネ努力が可能ではないかと考えています。また、パビリオンのエネルギー需要は平均すると三、四割が冷房需要であると考えられるため、これを削減することはインパクトがあると考えています。冷房を中心としたパビリオンの省エネをこのセンサーを用いてより精度高く制御できないかと考えています。この二

つの取り組みについて、本日実現可能な事業者さんから提案をいただくことを考えています。以上です。

下田委員長 ありがとうございました。続きまして、先ほど事務局から説明のありました各パビリオン等建屋が行うエネルギーマネジメントについての提案として、企業2社から提案をいただきます。一つ目は、大阪ガスから、見える化による競争を促す提案について、エネルギーソリューション事業部計画部スマートエネルギー推進室の辻リーダー、よろしくお願いします。

大阪ガス（辻氏） 大阪ガスの辻です。ご紹介ありがとうございます。説明します。今、事務局からも紹介がありましたが、万博全体のエネルギーマネジメントは大きく三つに分けられると考えています。資料一番左にあります通り、まずは会場に持ち込まれているエネルギーがどういうものであるかを訴求することが一つ。二つ目が、同じく協会整備課から先ほど説明がありましたが、パビリオンのエネルギーのほとんど、特に冷暖房のエネルギーは熱供給施設から供給されていることから、供給している熱の全体の省エネ・全体の最適化が一つであろうと考えています。最後に、パビリオンのエネルギーについて、こちらは各パビリオンが運営されるということで、なかなか協会から積極的に制御・マネジメントするということとは非常に難しいかと考えています。

その中で、まずはパビリオンにどういうことを求めていくことが必要かと考えたとき、どのような状況であるかということをしっかり見える化することが重要かと考えています。こちらの青枠の方に記載している通り、まずはしっかり見える化した上でパビリオン間での比較により各パビリオンに省エネ行動を促す、あるいは各パビリオンの省エネ行動を来場者にPRしていくということが考えられます。

各パビリオンの省エネルギーデータについて、パビリオン側にとって見える化をすることで自分たちのパビリオンがどの程度のエネルギーを使っているのか、あるいは来場者が多いがエネルギーを使っていない、あるいは来場者は少ないがエネルギーを使っている、というようなことを各パビリオン出展者に見せていく

ことで、来場者でなくパビリオンの出展者様へのナッジ・気づきになっていくのではないかと考えています。

具体的なシステムのイメージを示していますが、大阪ガスグループでは計測されているデータをクラウド上で受け取り、比較データや会場のデータとして見せていくことを説明しています。①②というように、パビリオン同士の比較データをパビリオン出展者が見ることで省エネを推進すること、あるいは会場全体のエネルギーデータを来場者に見せることで、万博全体・パビリオンを主とした展示物全体が省エネに取り組んでいるということを来場者に訴求できると考えています。

画面イメージを二つ示しています。①がパビリオンの出展者向けで、各パビリオンでのエネルギーデータの見える化のイメージです。②の来場者向けは、ここは今後引き続き議論が必要と考えていますが、例えば全体の中での省エネの取り組みがうまくいっていることを表示し、各パビリオンに省エネを促していることを全体でPRしてはどうかと考えています。

こちらは実際のパビリオン運営者向けの画面のイメージで、大規模な商業施設で我々既に提案した実績があります。すなわち、来場者に合わせて各テナントがどのようなエネルギー使っているかを見せている中で、テナントのエネルギー意識の改革を促すという事例です。今回についても、来場者数や気象を示しつつ、エネルギーの使用量などをパビリオンごとに見せていく、また最後に、どういう評価指標にするかは様々な方々から議論いただきたいのですが、例えば単位面積当たりのエネルギー消費や、入場者1人当たりのエネルギー消費をPRしていくことで、各パビリオンが、来場者が多いがために相対的にエネルギーを多く使っているという気づきを持つことで、パビリオン側の省エネに繋がっていくのではと考えています。

今回、このような考え方を提示しているのですが、実際にこのようなシステム作り込んでいく上では多くのプロセスが必要と考えています。本日の説明では一番上のコンセプトと記載しているところを説明しています。今後、どのようなデータをどう加工して見せていけばいいのかという具体化や、その次に具体化した

ものをどうやってシステムとして作り込んでいけばいいかというシステム検討、実際に製作するところ、そして開催期間中に維持運営していくところという非常にたくさんのプロセスがあり、弊社グループで全てをお手伝いできるわけではないのですが、本日はコンセプト部分の提案をしています。

こちらは参考となっています。弊社の自社ビルでこのようなフロアごとの省エネの取り組みを見える化して取り組んだ事例があります。繰り返しになりますが、結構パビリオン運営者自身での省エネを促すという意味で、各パビリオンのエネルギー消費量の見える化を提案しています。以上です。ありがとうございました。

下田委員長 ありがとうございます。続きまして、きんでんよりセンサーを活用した運転制御の提案です。技術企画室長の堀切常務執行役員よろしくお願いいたします。

きんでん（堀切氏） 株式会社きんでん技術企画室の堀切です。本日は提案の機会をいただきありがとうございます。ご覧の目次に沿ってご説明します。今回 AI を活用したエネルギーマネジメントサービス EMS-AI を用いて二つの実証実験を行うことを提案します。この実証実験は、大阪関西万博の理念である SDGs の達成、未来社会へのチャレンジに合致するものと考えています。この EMS-AI のコア技術は、本日もこのミーティングにリモートで参加している、東京大学発のベンチャー企業である株式会社 MUTRON が保有しています。関西電力グループのきんでんは、2019 年 8 月、同社と資本業務提携を結び、技術開発、営業展開を推進しています。

EMS-AI の基本的なシステム構成です。建物に関する外気温、室温、CO2 濃度、使用電力量を計測し、AI コントローラー経由でクラウドに蓄積します。クラウドの AI 分析サーバーでは、温度変化や需要電力量などを予測し、コントローラー経由で現地の空調設備の運転制御を行うことで省エネルギーを図ります。下に記載しています通り、省エネ、蓄エネ、創エネを相互連携させ、総合的にエネルギーをマネジメントする機能を有しています。EMS-AI のサービス範囲は、赤の点線で記載している通り、AI コントローラーからクラウドサーバーまでを称しています。

今回提案する一つ目の実証実験は、EMS-AI プラットフォームの実装です。きんでんが開発する K-BOX を共通のインターフェイスとして、各パビリオン建屋の空調設備、分散型蓄電池、並びに EV 充電器という EMS-AI クラウドを接続し、各パビリオン等、建屋内のエネマネ・省エネを図ります。また、EV 運行管理システム、入退場管理システム、入場監視システムとデータ連携を行い、さらなる省エネを目指します。

二つ目の実証実験は、人間の感じる快適性評価値を活用して、建築設備の制御を行う手法の開発と検証です。会場内に滞留する来場者のバイタル情報や、汗を拭く、扇子をあおぐなどの仕草を基に算出する快適性評価値、これを大阪関西で開催される万博らしく「エエきも値」として新たに定義し、この評価値を用いて省エネ制御を行います。また、この「エエきも値」の分布状況を見える化し、来場者を快適な空間へ誘導することも活用したいと考えています。この実証実験にはチャレンジ的な要素が多く含まれています。当社単独ではなく、幅広く企業や研究機関とコラボレーションし、その効果を検証したいと考えています。例えば、万博公式キャラクターのミャクミャクをモチーフにしたバイタルセンサーをセンサーメーカーと共同開発するといったコラボレーションも考えています。

これら二つの実証実験を行い、まず EMS-AI のプラットフォームの実証実装として、建築設計時の想定使用電力量に対する省エネ効果について、快適性と省エネの両立性についても検証していきたいと考えています。

スケジュールです。2024 年 7 月、各パビリオン等建屋の建設工事が完了する予定と聞いています。7 月から EMS-AI プラットフォームを構築し、2025 年 4 月 13 日から実証実験をスタートしたいと考えています。提案は以上となります。ありがとうございました。

下田委員長 ありがとうございました。ただいま 3 件説明いただきましたが質問・意見等を受けたいと思います。秋元委員、お願いします。

秋元委員 説明ありがとうございます。全体としてあまり違和感なく、やるべきことを計画されていると思い聞いていました。その中で、私の理解としては万博は普通とは違い夏の期間であるというのが特徴だと思います。また、一般的な話と違っ

て、作ればまた壊さないといけないという制約がある中で考えた上での計画と思い聞いていました。そのような前提も踏まえて考えますと、全体として妥当な話になっていると思い聞いていました。後半部分、パビリオン間での省エネを促す方向ということで、大阪ガスからもうそのような話をいただいたかと思いますが、ランキングをつけるというところに関しては賛成ですが、事務局資料だと1-3位の表彰台のようなものがありました、上位だけ表彰や表示をしてしまうと後の方が省エネに対するやる気をなくしてしまわないかというところは若干気になったところです。

一方で、それぞれパビリオンにより特徴があると思いますので、完全に省エネのランキングということを何かの指標で決めるということも難しいという気もします。あまり懲罰的に見えるような感じでもいけないかなと一方で思うので、そのあたりのバランスをどういうふうを考えていくのかというのは難しいと思って聞いていました。私からも具体的な提案があるわけではないのですが、そのあたりをどういう指標で出すのかということと共にどれぐらいのランキングまで出すのか、もしくは下位の方をどうするのかといったところをうまくバランスを取れた具体的な検討をさらに進められればいいと思いました。

きんでんのお話は、AIなどを使っていて先駆的で面白いと思って聞いていました。「エエきも値」は面白く万博にも合った感じの提案と思い聞いていました。ぜひいい形で進展していただければと思います。ありがとうございます。

下田委員長 ありがとうございます。他はいかがでしょうか？信時委員お願いします。

信時委員 ありがとうございます。一つ目は協会についてです。海水熱利用と帯水層蓄熱は、会場全体で使う熱のどれぐらいの割合を想定されているのか教えていただければと思います。それと、パビリオン等建屋のエネマネのガイドラインです。C-23に関しては機器で、G-14から下がマネジメントかと思いますが、ここに関して、どのように評価していくかというところが課題で、持続可能性部がやるなどどういう体制でされるのかを知りたいと思います。

各パビリオンの予算は限りがあり大きなことはできないのかもしれませんが、例えばマスク警察があるようにCO2警察みたいなものをゲーム的に大学生に対

応させるなど、その辺のところは現在どのように考えているのか聞きたいと思います。

大阪ガスの話は非常に常識的な形と思いますが、検討プロセスではかなりまだやることが多いので、ここをどのように進めるのは課題と思いますし、やる必要がある部分と思います。きんでんのは、どこかで入れるべきだと思いますが、会場全体がなかなか難しいのかもしれませんが、どこか象徴的なパビリオンやエリアでぜひ実験をしてレガシーとしてぜひ残していく一つの目玉にという気持ちと、先ほどのポイントと繋がればいいかもしれないと思いました。以上です。

下田委員長 事務局から特によろしいですか。

事務局 ありがとうございます。秋元先生の裾野までやる気を出させるようにという指摘はその通りと思っていますので、ひとつ前の議論で吉高委員からもあった通りどのようにやる気を出させることができるのかというところは、よく皆さんと協議しながらバランスをうまくとってやっていきたいと思っています。

もう一つ、信時先生がおっしゃった評価方法については、ガイドラインにおいて CASBY の基準を用いていて、基本的には A 評価を達成していただくという要望を出して、達成していただけるものと考えています。あと帯水と海水の割合は富岡さんの方から説明をお願いします。

万博協会（富岡） 帯水層と海水層について最大能力のレベルですと、総容量が 12,200USRT ということになっていて、200USRT が帯水層蓄熱用の冷凍機の容量になっています。海水熱利用するターボ冷凍機は 6 台で、12,000USRT を均等割りすると 1 台当たり 500USRT で、各プラントに合計 500USRT*6 台の冷凍機が入っています。その内の南側のプラントのターボ冷凍機、東側 3 台西側で 3 台の合計 6 台を海水熱利用のターボ冷凍機としています。合計 3,000USRT 分が海水熱利用となっています。以上です。

下田委員長 では吉高委員をお願いします。

吉高委員 ありがとうございます。今説明いただいた内容について、私も異存はありません。制限のある中で様々考えられたことと思います。一点、海外に対してどう

発信していくか、海外からの出展者や海外からの来場者に対してどのように見せていくかということも重要なことではないかと思っています。例えば、世界で日本の温室効果ガス技術移転の様々なプロジェクトをやってきましたが、なかなか省エネとかエネマネに対して広く知られているかというのは、実は私自身も疑問を持っているところです。これがどんなに素晴らしいことなのかということを見せる方法はどのように考えているのかを教えてください。一方、省エネチャンピオンみたいな形で考えているということでしたが、これは海外からとてもわかりにくいのではないかと思います。Climate チャンピオンとか、カーボンニュートラルチャンピオンというのはわかりやすいのですが、省エネでチャンピオンになることにどれほど意義があるかという点について、日本人はわかりやすいのですが、海外や大学生にとってはわかりにくい部分もあるのではないかと思います。

先ほどのゴミ拾いのデータを集めているピリカは、自治体もデータを活用していて非常に伸びているベンチャー企業ですが、「いいね」やそういうものが沸き起こらないとどうしても対応しなければいけないという細かい部分に陥ってしまうような気がしています。ですので、せっかくここまできちっとされることをいかに会場内や世界に発信できるかという点を考えていただきたいと思います。そうしますと、大阪ガスの提案である見える化はその行動経済学的にナッジを起こすのに十分なのですが、あまり厳密にやってしまうより、ある一定量を大まかに決めて、それに対しての価値を考える方が人間は行動が起こしやすいとも言われています。例えば、先ほどの入場者のところは、オリンピックでもしていましたが、あまり厳密にする部分ではないかと思っています。そこは少し柔軟に、Scope1-2 と 3 ということで考えるのがいいのかと思いました。最後、他の委員も言っているよう、きんでんのアイディアはとてもワクワクしますし、ワクワク感は大事だと思っています。ミャクミャクウォッチを全員に配るのでなければ、例えばサンプル的に CO2 の削減行動でポイントをもらった人はこれが使えるなど、新しいことができるかもしれないです。これに NFT をつけてトラッキングしてメタバースの世界で遊べますという話があれば、そのためにだけでも会場外で削減行動を頑張るという子もいるかもしれないです。「エエきも値」というワーディングもとてもワクワクしました。発信もしてくれるような人がいいですね。

きんでんの取り組みでよいと思うことは、ベンチャー企業と組んでいるということです。今回のようないろいろなアイディアを持っている方々も取り込み、今回の万博でこのようなコラボレーションを行い、日本のベンチャー企業のよさを見せるきっかけになるのも重要と思います。以上です。

下田委員長 ありがとうございました。事務局から何かありますか？

事務局 吉高委員ありがとうございました。仰る通り海外のパビリオンへの発信をどうしていくかというのは課題感を持っています。我々も SDGs 万博というのは発信してはいるところですが、海外のどの国がどのような意識で来るのかというところは関心を持っています。一方、非常に意識の高い国もあると思っていますので、この件に限らず脱炭素・資源循環といった観点でも持続可能性部としてどのように働きかけてどのように全体の万博を作り上げていくかというのが我々の頑張りどころと考えています。ご相談しながら進めていきたいと思っています。ありがとうございます。

きんでん（堀切氏） 委員からのたくさんの指導、ありがとうございます。EMS-AI のプラットフォームですが、全てのパビリオンというのは確かに比較対象が多くなるのでよいと思いますが、やはり現実的ではないかということで、デマンド側がパビリオン建屋側なのでその規模や空調冷水が供給されとした後の空調方式や運用を調査して対象を決めたいと思っています。各パビリオンへは協会からの指示の下、この取り組みを紹介し調整を図っていくと考えています。また、入退場や入館人流監視システムのシステムベンダーともコラボレーションできれば、この実証実験としては非常に将来性があると考えますので、今後とも情報提供や指導いただきたいと思います。

もう一点、ワクワクということは非常にありがたいと思っていまして、こちらも本当にチャレンジです。ポイントや他のシステムとの連携、これは本当に広げていければと思っています。当社だけではできないので、ベンチャー企業をはじめ、いろんな技術やアカデミックな知見をいただきながら、もしくは共同でこの2年ぐらいでチャレンジしていきたいと思っています。こちらの方も引き続きご指導いただければと思います。ありがとうございます。

大阪ガス（辻氏） 各委員からの意見、ありがとうございます。いただいた意見を集約いたしますと、何をもって比較するか、どういうベースラインを持って比較するかなど、非常に難しいと思っています。ガイドラインの内容によって逆にパビリオンの運営者に納得感がないようなことになってしまうと当初の目的が達成できなくなると思いますが、この辺りはエネルギー会社だけのノウハウの分野ではないと考えていますので、引き続き皆様から意見をいただきながら、一緒に検討していければと考えています。

また、省エネという言葉が日本以外ではポジティブな取り組みとして取り入れられないということも含め、比較指標をどこに置くか、どういうものがキャッチーか、あるいは指標を高く持っているパビリオン運営者が納得感や高評価を得られるのであれば頑張ろうと思える指標は何かということにも関わってくるかなと考えています。こちらについても引き続き皆様から意見をいただければと思っています。ありがとうございました。

下田委員長 ありがとうございます。私から質問をさせていただきます。まず、熱供給も含めた会場全体のエネマネですが、熱供給としてはいろいろな取り組みも入った性能の高いものとなっていて、後利用をしないともったいないという気がします。後利用はどのように考えているかという点、また何も取り組まない地域冷房に対してどの程度省エネになっているかという点、このようなプラントはエネルギー効率のような計画・目標を立てたりするのでそれらの数値があれば教えていただきたいという点、熱供給の取り組み等、どのように見せていくのかという点が熱供給に関する質問です。

それから、大阪ガスに、どれくらいの粒度でエネルギーの使用状況を見せるのかという点です。パビリオンと言っても、テーマ館や日本のような大きなものから、企業館や各国展示館になるとかなり小さいところも含めて多数です。これらについて、どれくらいの粒度でイメージされてるかという質問です。

それから、これは協会に関係することかもしれませんが、各パビリオンで消費される熱やカーボンフリー電力の全体像が把握できないと、会場でどのようなエネルギーの取り組みをやったかというのがわかりにくいと思います。そういうも

のをどう見せていくかです。大阪ガスのシステムを拡張していくことで対応できるのか、これから考えていかないといけないのかと思っています。

あと、大阪ガスのシステムのランキングは、パビリオンのエネルギー効率は床面積当たりエネルギー消費量では語れない部分が多いのでなかなか難しいところだと思います。それよりも、今回デジタルの技術も入ってくると思われるので、例えばあるシステム使うとその時々各パビリオンの来場者数がわかるとか、どこが空いているか見えるとか、副次的な情報提供まで繋がればみなさん見てくれるのではないかと思います。また、例えば外に出たときの気温や雨が降り出したといったものが、携帯で全部見られるようになるシステム拡張など、そのようなことを思いました。

きんでんのご提案は本当に先進的なシステムですが、おそらくその制御対象が地域冷房ということもあって空調機と照明くらいになってしまうのではないかと考えていて、もっと多様な空間を作り出せる提案や、特別な空気を扱うエアコンや、吹き出しのシステムを工夫することによって混んでいるところと空いているところで違う環境を作れるような取り組みに繋がらないかという気もしました。散漫に言いましたが、回答いただければと思います。

事務局（折笠） ありがとうございます。プラントをどう見せていくかという部分と、パビリオンの熱電気消費などの全体をどう見せていくかというところは、持続可能性部で今課題に思っているところです。おっしゃる通り、せっかく再生可能エネルギーを調達、カーボンニュートラルなエネルギーの消費をしたとしても、来場者の方に全く伝わらないと意味がないですし、会場が夏の大阪ということで暑いと思われそうですが単純に暑かったというだけで帰ってもらっては困りますので、これがカーボンニュートラルなエネルギーの使い方だということを来場者にわかってもらえるような見せ方を苦心しているところですので、引き続き相談しながら考えていきたいと思っています。プラントの効率や後利用については、富岡さんの方から説明いただいてもよろしいでしょうか？

万博協会（富岡） プラントの効率ですが、一応設計上の現時点での想定エネルギー使用量などはあるのですが、内部事情的なお話で申し訳ないのですが日々建屋の計

画が変わっており、あったものが突然なくなり別のものができましたといったことが頻発していて、当時検討した設計建屋の方の条件が変わっているものですから、当初の効率の値をお伝えしてもおそらく変わっているため、ここでは回答を差し控えさせていただきたいのが1点目です。また、再利用の検討はその通りで、引き取ってもらうところなどが無いのか探しているのですが、なかなかないのが正直なところではあります。今後交渉して二次利用ということも考え考えられないか等、引き続き検討しているものもありますので、何らかレガシーという形で残していくことを検討しています、という回答になります。

大阪ガス（辻氏） 下田先生の質問である粒度ですが、今後いろいろと意見等いただきたいと思っているのですが、粒度をあまり細かくしすぎると、大きいパビリオンはいろいろなものがあるが小さなパビリオンではあまりないとなってしまうため、小さなパビリオンに合わせてあまり手を広げすぎない方がいいのではないかと思います。小さなパビリオンにもやはり参加してほしいという思いがありますので、比較的シンプルな計測で、あとはやはりどの指標でというパラメータを選ぶというのが良いかと思います。逆に、下田委員長が仰ったように、いろいろなデータ表示できた方が面白いという中の比較というパーツになると思います。むしろ、デジタルのご時世ですので、先ほどのいろんなものが見られるというのはいわゆるダッシュボードのイメージと思うのですが、そこは他の各システムとの連携とといったところで取り組む方が良いのではないかと思います。会社全体というよりも個人的な印象ですが、今の意見を聞いてこのように思いました。以上です。

下田委員長 ありがとうございます。

きんでん（堀切氏） 仰る通り、地域冷房での各パビリオン建屋の中の制御対象というのは限られると認識しています。その中で、今回の万博を通じて未来のショーケースということで、各メーカーも新しい空調技術を装填されると期待しています。エネルギーの総合マネジメントということで、例えば蓄電池など制御、省エネを図りつつ、エネルギーをいかに有効活用していくかということにも、今回実証として取り組みたいと考えています。

もう一点、快適性「エエきも値」を考えた背景には、そこにいる人が快適であれば、建物設備としての管理温度を変えることができる可能性があるということです。これは用途等合った場所に限られるとは思いますが、25 度という夏の設定をしておいて、人が快適であればもう少し温度を上げてよいのではということです。そういう意味では、制御対象地域のコントロールと、管理値をどういふにしていけばより省エネが図れるかということも踏まえてチャレンジを検討していきたいと考えています。以上です。

下田委員長 ありがとうございます。各委員から追加で質問や意見はありますか？

事務局 きんでんから K-BOX の後利用についても説明いただけますでしょうか？

きんでん（堀切氏） 各パビリオン建屋に共通のインターフェイスとしてコントローラーや通信機能を備えた K-BOX に関しては、会期終了後に撤去しますが弊社の設備や、今後の研究開発での再利用を考えていきたいと思っています。資産管理をしながらということではありますが、できるだけ廃棄物を少なくするため使えるものは使っていくことで、継続利用ということでご理解いただければと思います。

下田委員長 本日は二点議論しました。一つ目は、グリーンチャレンジという大きな枠組みを作り、そこに早期から参加する堺市の取り組みを説明いただきました。これをいかに広げていくかということが大きな課題であると思います。二つ目は、熱供給やエネルギーマネジメントに関するチャレンジングな取り組みの提案を説明いただきました。会場全体のエネルギー管理をどうするか、あるいはきんでんのような先端的な取り組みをどこで実現していくかということも大きな課題と思っています。このあたり、今日の話はできたらもう少し時間をおいて進捗状況を伺いたいという気がしています。

もし委員から何か他に意見がなければこれで終わりにしたいと思います。EXPO グリーンチャレンジ、エネルギーマネジメントについて引き続き検討をお願いしたいと思います。

5. その他

事務局（松村） 委員の先生の皆様、発表者の皆様、本日はありがとうございました。

本日の議論は議事要旨として公表する予定です。事務局で内容をまとめ、皆様にメールでお知らせする予定です。ご多忙かと思いますが、議事要旨のご確認のほどお願いします。また次回、第3回脱炭素ワーキンググループは、2022年12月6日火曜日 10時から開催を予定しています。よろしくお願いします。それでは本日検討会はこれで終了とします。皆様ご参加ありがとうございました。

以上