

大阪・関西万博での脱炭素の取り組み
Decarbonization initiatives at EXPO 2025 Osaka, Kansai, Japan

公益社団法人 2025 年日本国際博覧会協会 企画局持続可能性部脱炭素課
Japan Association for the 2025 World Exposition,
Policy and Planning Bureau Sustainability Department Decarbonisation Division
川島 崇利
Takatoshi KAWASHIMA

キーワード：脱炭素(Decarbonisation)、GHG プロトコル(GHG Protocol)、
CO₂ 排出量(CO₂ Emissions)、持続可能性(Sustainability)、万博(World Exposition)

1. はじめに

2025 年日本国際博覧会（大阪・関西万博）は、「いのち輝く未来社会のデザイン」をテーマとし、「未来社会の実験場」をコンセプトとして、大阪の夢洲を会場にして 2025 年 4 月 13 日から 10 月 13 日までの 184 日間開催され、会期中 2,820 万人の来場を見込んでいる。図 1 に万博会場の概観を示す。



図 1 万博会場の概観

大阪・関西万博は、国連の持続可能な開発目標 (SDGs) 達成を実現するため、環境や社会への影響を適切に管理し、持続可能な万博の運営を目指すとともに、地球環境問題への新たな挑戦の形を世界に示していくとしている。

大阪・関西万博の事務局である公益社団法人 2025 年日本国際博覧会協会（以下「博覧会協会」という。）では、持続可能性有識者委員会（委員長：伊藤元重 東京大学名誉教授）を設置し、持続可能性の実現に向けた方策等についてご議論いただき、持続可能な大阪・関西万博の基本的な考え方や姿勢を示す「持続可能な大阪・関西万博開催にむけた方針」を 2022 年 4 月に策定した。同方針は博覧会協会の一人一人を含む、全ての利害関係者（行政団体、サプライヤー、ライセンサー、市民、来場者等）に向けて対外的に示したもので、博覧会協会は同方針に基づき、持続可能な万博運営に向けて行動していく。

持続可能性の取組の中でも、脱炭素と資源循環については、関係者も多く関心も高いため、2021 年から取組方針と取組状況を「EXPO 2025 グリーンビジョン」として取りまとめ、毎年改定を行っている。

脱炭素については、二つの観点から取り組みを進めている。一つは、2025 年時点で先進性、経済性があり、かつ採用可能な技術を用いてカーボンニュートラルを目指した取組を行うこと。二つ目は、2050 年の脱炭素社会を見据えて開発していくべき先進的な技術や仕組みお見せし、体験していただくことである。

2. 温室効果ガス (GHG) 排出量の算定

GHG 排出量の算定は、国際博覧会及び国内の大規模イベントとして初めて、GHG プロトコルを主な手法として参照しつつ、過去のオリンピックや万博といった大規模イベントの事例も踏まえた修正を行っている。

(1) Scope1,2 相当の GHG 排出量の算定、削減方法と目標

Scope1,2（会期中の会場内での排出等）相当の現時点での GHG 排出量（会期前の BAU の予測）の算出結果および主な削減方法は表 1 のとおりである。また、会期終了時には、それまでの測定結果をもとに実測値で GHG 排出量を算定する。

なお、排出量は予算や事業の計画から推計した BAU であり、今後の予算や事業の精緻化に併せて排出量試算と削減手法を毎年精緻化する（Scope3 相当の排出量も同様）。

表 1 Scope1,2 の CO₂ 排出量の推計と削減方法

	Scope1 [t-CO ₂]	Scope2 [t-CO ₂]	合計 [t-CO ₂]	省エネ努力以外の主な削減方法
会場内の施設・設備（パビリオン等）	6,753	25,180	31,934	排出係数ゼロの電気の使用。カーボンクレジット等の付与されたガスの利用。
会場内輸送（外周バス、モビリティ等）	239	8	247	電化し、排出係数ゼロの電気を使う。
会場内輸送（物流や廃棄物の運搬等）	40	—	40	電気自動車(EV)の導入やバイオ燃料の使用等引き続き検討
会場外施設（博覧会協会事務所、会場外駐車場）	—	1,738	1,738	排出係数ゼロの電気へ切り替え、導入を検討
合計	7,032	26,926	33,959	

Scope1,2 相当の排出量については、省エネルギーを行うとともに排出係数がゼロとなる電力を使用して、会場内の電力使用による排出はゼロとする。ガス、軽油や会場外の電力使用については省エネ、電化、バイオディーゼルの導入等で削減し、手段がない部分についてはカーボンクレジットで手当てして、カーボンニュートラル達成を目指すこととしている。主な取組は以下の通りである。

1) 徹底した省エネルギーの推進

- ・空調用の冷水を冷水プラントで集中的に製造し、導管を通して複数建物へ供給する高効率の地域冷房システムを導入する。
- ・パビリオンでのエネルギー需要の 3~4 割を占めると想定される冷房需要について、省エネ取り組みを促すとともに、センサーと AI 技術を結合し高度なエネルギーマネジメントを行うシステムの導入を奨励する。
- ・会場内各施設のエネルギー使用量データを可視化することにより、各施設使用者の省エネ意識向上を狙う。

2) 省エネ等パビリオンでの削減対策

- ・パビリオンの設計に係るガイドラインで、省エネ性や断熱性など GHG 排出削減に資する基準を示し取り組みを働きかけている。

3) 電化、再生可能エネルギー等排出係数ゼロの電気の導入

- ・会場内で使用する電気として排出係数がゼロの電気を導入するとともに、会場内外周バスに EV バスを導入するなど電化の取り組みを進めている。

4) カーボンニュートラルガスの導入

- ・会場内で使用するガスはカーボンクレジットの付与されたものを導入することとしている。

5) 合成燃料、バイオディーゼル等の積極的な導入

- ・会場内物流など EV 化が困難なものについては、低燃費車の利用を働き掛けるとともに、合成燃料やバイオディーゼルの導入を進めている。

(2) Scope3 相当排出量の算定、削減方法と目標

大阪・関西万博の Scope3 相当(会期前後や会場外の排出)の排出量は、GHG プロトコルに従いつつ、東京オリンピック等過去の大規模イベントを参考に、来場者の移動、宿泊等による排出量も算入する。上記の考え方に基づいた、現在の算定結果(BAU)と予定する削減方法を表 2 に示す。

表 2 Scope3 相当の CO₂ 排出量の推定と削減方法

排出源	排出量 [万 t-CO ₂]	予定する削減方法
会場内の建物、施設、インフラ等の建築・構築等に伴う排出	80.3	<ul style="list-style-type: none"> 建物、機器の再利用 リース、木材の積極的な活用 低炭素型素材等の積極的な活用 BOO 方式による契約
博覧会協会職員の出張 各国関係者の移動	0.4	<ul style="list-style-type: none"> 排出量をオフセットした燃料の利用、低燃費車の導入促進 移動時のカーボンクレジット購入推奨 排出量の少ない移動手段の利用
博覧会協会職員・ボランティア・各国関係者・出展者の通勤		
廃棄物の処理に伴う排出	0.6	<ul style="list-style-type: none"> 食品ロス削減、食品リサイクル プラスチックの利用削減（リユース食器等） 排出量をオフセットした燃料の利用、低燃費車の導入促進
運営に伴う排出 運営協賛に伴う排出	34.6	
来場者の移動・宿泊、会場内で消費される飲食料品、ライセンス商品等の製造から廃棄	315.2	<ul style="list-style-type: none"> 移動時のカーボンクレジット購入推奨 排出量の少ない移動手段の利用 外部事業者と連携した低燃費車、電気自動車、合成燃料、バイオディーゼル等の導入
合計	431.2	

Scope 3 相当の排出量の削減については、建物、機器の再利用、食品ロス削減、プラスチックの利用削減、移動時排出量のクレジット購入促進等により対応する。また、会場建設中に重機等で使われる軽油、夢洲会場へ直接アクセスする交通による排出量については、バイオディーゼルの利用やカーボンクレジットでのオフセットも含めて削減に向けて注力する。ただし、使用する材の生産段階での排出等の Scope 3 相当の排出量については、カーボンニュートラルが困難なものも多く、削減対策の削減量を合算しても現在まで数十万トンとなっている。

Scope 3 相当の排出量の削減については、建物、機器の再利用、食品ロス削減、プラスチックの利用削減、移動時排出量のクレジット購入促進等により対応する。また、会場建設中に重機等で使われる軽油、夢洲会場へ直接アクセスする交通による排出量については、バイオディーゼルの利用やカーボンクレジットでのオフセットも含めて削減に向けて注力する。ただし、Scope 3 相当の排出量については、カーボンニュートラルが困難なものも多く、削減対策の削減量を合算しても現在まで数十万トンとなっている。

今後もこの削減量を増やすべく取り組む。また、レガシーを残すという観点から、大阪・関西万博をきっかけとして様々な取組を行っていく起点としてとらえて、関係各者に協力を呼び掛け、後述の EXPO グリーンチャレンジに参加いただき、大阪・関西万博をきっかけとした脱炭素社会構築につなげる。

(3) 将来に向けた行動変容の取り組み

脱炭素については、会場内での博覧会協会、参加者の取組はもとより、万博をきっかけに会場内外における参加者、市民の取組を促し、持続可能な社会に向けた行動変容のきっかけを作っていくことが重要である。

このため、万博会期前から会場外で、企業や学校、自治体などの団体を通して個人に呼びかけ、脱炭素社会に向けたレガシーとなるよう“万博をきっかけ”とした様々な CO₂ 削減努力を一体となってい、将来の

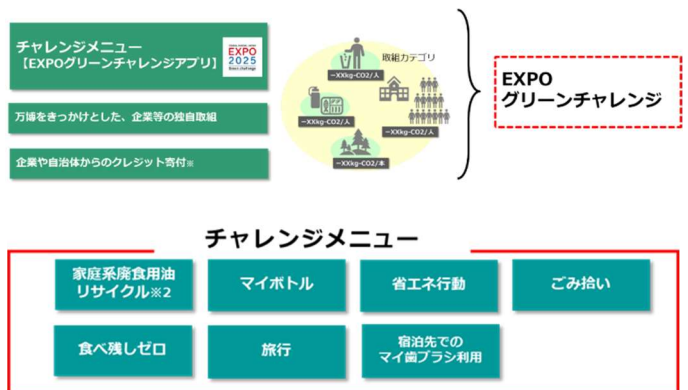


図2 EXPO グリーンチャレンジの取り組み

削減に貢献する。本取組を「EXPO グリーンチャレンジ」とし、その削減量をカウント、集計し、モニタリングする。

3. 2050 年に向けた脱炭素社会の具体像の提示

エネルギー基本計画（2021 年）に基づき、2050 年カーボンニュートラルが達成された社会に向けて、開発し実装されるべき先進的な技術を来場者の方々に印象に残る形でお見せし、体験いただく。特に、①水素社会、②再生可能エネルギーの徹底利用、③カーボンリサイクル技術、④省エネルギーについて注力する。

(1) 水素社会

エネルギー基本計画では、2030 年度までに火力発電に混焼・専焼した水素発電やアンモニア発電の導入を目標としている。これに先駆けて、万博では、水素発電やアンモニア発電由来の電力を会場外から導入することを検討している。

また、水素燃料電池船を来場者の移動手段として活用するほか、複数のパビリオンと連携して再生可能エネルギーを利用して作った水素を導管で移送して純水素型燃料電池で使用するなど、将来の水素社会を感じられる取組を実施する。

(2) 再生可能エネルギー

次世代型太陽電池として、ペロブスカイト太陽電池を会場内交通ターミナルのバスシェードに実装し、発電した電気は当該エリアの夜間の照明として利用する。また、会場内のメガソーラーによる太陽光発電電力の活用についても検討する。

また、会場内でパビリオンなどの建屋に空調用の冷水を供給する熱供給施設の一部に、再生可能エネルギーとして、冬季に地下水を予冷して夏季に冷却水として利用する帯水層蓄熱設備や、海水を冷凍機用冷却水として利用する設備を設置する。

なお、洋上風力発電等会場の地理的制約から実機の展示が困難な技術については、テーマウィーク等を利用した展示等を検討している。

(3) カーボンリサイクル

カーボンリサイクルは、CO₂を回収し資源として有効活用する技術であり、カーボンニュートラル社会の実現に重要な横断的分野になる。万博では、カーボンリサイクルファクトリーを設け、空気から直接 CO₂を回収する DAC（Direct Air Capture）や、排気ガスから CO₂を回収する CO₂回収装置を設置し、CO₂の回収を実施するとともに、メタネーション施設では、会場内で発生する食品残渣からのバイオガスに含まれる CO₂や DAC および CO₂回収装置で回収した CO₂と再生可能エネルギー由来の水素を原料として e-メタンを製造し、カーボンニュートラルなガスとして迎賓館の厨房や熱供給施設で燃料として使用するカーボンリサイクルを実現する。

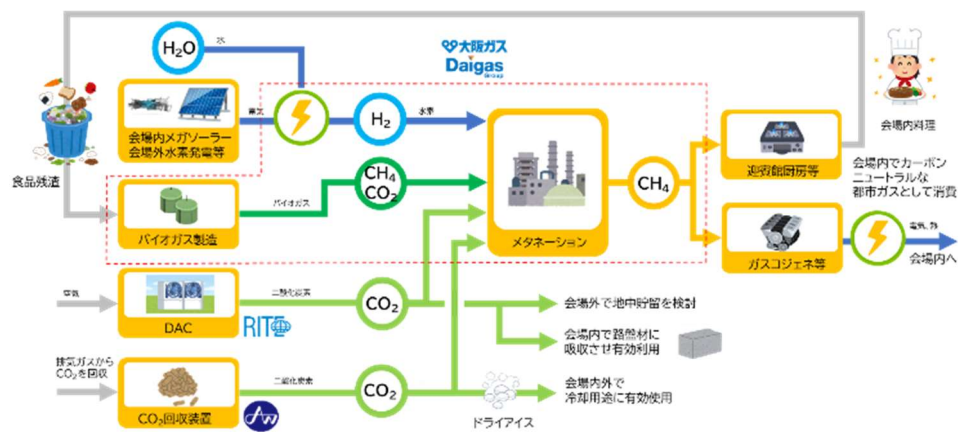


図3 会場内のカーボンリサイクル

(4) 省エネルギー

会場のエネルギーは非化石の電気、ゼロエミのガスを調達するが、エネルギーの使用を減らすことはエネルギー対策の基本であるため、博覧会協会として各パビリオンの省エネを支援している。パビリオンごとに空調で使用するエネルギーを削減するために、AI やセンサーを活用した高度なエネルギーマネジメントシステムを導入する。

(5) その他

会場内で使用する車両については、可能な限り電化等による脱炭素化を図る。来場者移動バスについては、EV バスの導入により脱炭素化を図るとともに、自動運転レベル 4 での運行や走行中給電などの新技術も融合させ、世界でも類を見ない大規模な実証を行うことで、次世代のモビリティとその進化を示していく。

3. おわりに

大阪・関西万博では、脱炭素に関する様々な先進的技術が実装、実証されます。ぜひ会場にお越しいただき、最新の技術に触れていただければと思います。

参考文献

- 1) 持続可能性に関する取り組み（博覧会協会ウェブサイト）
<https://www.expo2025.or.jp/overview/sustainability/>