関西経済同友会
Kansai Association of Corporate Executives

【提　言】

今こそ関西がカーボンニュートラル
バリューチェーン構築を主導する！

～万博を機に、理想から実装・実商、儲かるビジネスへ～

2026 年(令和 8 年)4月

一般社団法人　関西経済同友会
カーボンニュートラル委員会

関西経済同友会　カーボンニュートラル委員会

提言骨子

今こそ関西がカーボンニュートラルバリューチェーン構築を主導する！ ～万博を機に、理想から実装・実商、儲かるビジネスへ～

Ⅰ.気候変動を取り巻く環境

1.地球温暖化の現状

- 地球の気温上昇は1980年以降顕著であり、2024年は観測史上最高の平均気温（産業革命以前比+1.55℃）となり、海面上昇などの温暖化を起因とする変化が人類へ様々な影響を与えている。
- 人為的な温室効果ガスの排出が0になったとしても、自然発生による排出もあり、気温は高止まりすることが予想されている。
- 平均気温が＋2℃を超えると、赤道付近では人類を含む生物の存続危機となり得る。

2.国際情勢の変化

- 世界では気候変動に加えて地政学リスクの高まりや格差拡大など様々な社会課題を抱える中で、従来の資本主義のあり方が見直され、政府と企業の関係性が変わりつつある。
- ルールメイキングや成長戦略の方向付けなど政府の役割が拡大する中で、新たな官民連携に基づく新しい経済秩序の構築が模索されている。
- 温暖化対策は、一足飛びの「脱炭素」から、高効率化や天然ガス活用による「低炭素」へのトランジションを経由する方向に変化。今やれることからやるという現実性がより高まった着実な前進へ。

3.国内動向

- 日本においては高市政権の戦略分野の1つに「資源・エネルギー安全保障・GX」が掲げられた。カーボンニュートラル関連政策において安全保障がより強調され、今後はエネルギーの自給自足を推進し、脱化石燃料やカーボンニュートラルエネルギーの地産地消を拡大させていく。
- 国際情勢が変化する中でも、地球温暖化の現状やエネルギー安全保障、産業競争力の観点から日本はブレずに前進することが重要である。
- カーボンニュートラルには、カーボンニュートラルエネルギーの輸入、国内各地でのエネルギーの地産地消、CCSやカーボンクレジットを組み合わせる。

Ⅱ.関西がカーボンニュートラルバリューチェーン構築を主導する

1.関西のポテンシャル

- 関西は蓄電池や帯水層蓄熱システム、ペロブスカイト太陽電池、水素、e-メタン、核融合など脱炭素先端技術の集積地である。
- 産業や都市を抱えるエネルギー大消費地でもあり、創出したエネルギーは十分に消費できる。

蓄電池	帯水層蓄熱システム	ペロブスカイト太陽電池	水素	e-メタン	核融合
• 1回限りではなく、充電をおこなうことで電気を蓄え、くり返し使用することができる電池。	• 地下にある帯水層を活用し、冷暖房による排熱を熱エネルギーとして蓄え、再利用する地中熱利用システム。	• ペロブスカイトと呼ばれる結晶構造を発電層に用いた太陽電池。 • 設置場所の拡大等が期待できる。	• 水素は燃焼時に CO_2 を排出しないクリーンなエネルギー。 • 燃料だけでなく、原料としても活用の可能性がある。	• 水素と二酸化炭素を合成したメタン。作った合成メタンは回収したCO_2を使う為、大気中のCO_2は増加しない。	• 軽い原子核同士をプラズマ状態で超高温に加熱・融合させ、膨大なエネルギーを取り出す技術。

2.大阪・関西万博での実証・技術展示

- 様々な脱炭素技術が導入された大阪・関西万博は、技術リーダーと実装ショーケースで世界を引き付ける地域へのチャンスである。

＜大阪・関西万博で導入・展示された技術の一例＞

✓ 会場冷房用として帯水層蓄熱システム導入
✓ ペロブスカイト太陽電池の導入（西ゲート交通ターミナルへの設置など）
✓ 水素燃料電池船「まほろば」の運航
✓ メタネーション（e-メタン製造技術）の実証
✓ 核融合に関するブース展示
✓ 直接空気回収（DAC）の実証
✓ 大屋根リング（木材活用）

3. 目指す方向性

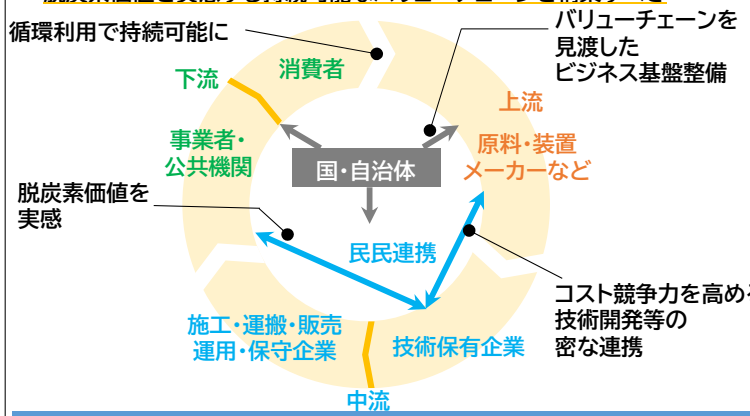
- 万博のチャンスを活かし、カーボンニュートラルを理想から実装・実商、儲かるビジネスへ変える。
- 本提言ではペロブスカイト太陽電池と水素・e-メタン、核融合に焦点を当てる。
- 全国に先駆けてまずは関西で実装し、これをモデルとして全国に広く展開していく。展開にあたっては、個社単位でなく、バリューチェーン一体で行う。

4.カーボンニュートラルバリューチェーン構築の意義

- 取り組みを点から線へ、線から面での取り組みとして捉え、連携し脱炭素前提のバリューチェーンを構築することにより、初期需要獲得と見える化／ブランド化で実商化し、利益化の壁をいち早く突き抜ける。
- 技術保有企業の努力を、民民連携（タテヨコ）、官民連携（規制緩和・ルール・初期需要）、地域間連携（国内・国際）、情報発信（toC・toB）で加速させる。

5.目指すべきカーボンニュートラルバリューチェーンの姿と課題

利益や負担が偏らない、ステークホルダー全体が
脱炭素価値を実感する持続可能なバリューチェーンを構築すべき



本提言で焦点を当てる技術の主な課題

ペロブスカイト太陽電池
✓ 技術（量産等）確立
✓ 初期需要の確保
✓ 使用後の廃棄物（循環）
✓ ルール（建築規制）
✓ 脱炭素価値の見える化

水素・e-メタン
✓ 初期需要の確保
✓ ルール（CO_2カウント）
✓ 脱炭素価値の見える化

核融合
✓ 技術確立（発電実証）
✓ 初期需要の確保
✓ 資金調達
✓ 人材育成
✓ 技術の正しい理解醸成
✓ 予見可能性高めるルール

Ⅲ.提言

関西の脱炭素先端技術が実装・実商され、儲かるビジネスとなるカーボンニュートラルバリューチェーンを構築するため、すべてのステークホルダーが行動を起こすべき

提言1　関西の技術を中心に企業が連携し、儲かるバリューチェーンの構築を！

提言先：企業

（1）技術保有企業中心に、上流・下流企業も含めた一気通貫でコスト競争力あるバリューチェーンの構築
　－技術保有企業による中長期のマイルストーン提示や契約等
（2）資源の自律性や循環利用で高い持続可能性を持つ、プロダクトやバリューチェーンの設計
（3）消費者やステークホルダーが脱炭素価値を実感できる、評価ルールの構築とブランディングの深化
　－CO_2排出削減量の明示や体験型・参加型のイベント開催等
（4）海外企業に後れを取らない、国内勢による核融合ベンチャーへの積極投資とフュージョンエネルギー導入

提言2　他地域へ仲間の輪を広げ、関西の技術のバリューチェーンを全国・世界で構築を！

提言先：自治体、関連団体

（1）自治体やカーボンニュートラル推進団体間で、現状や政策について情報共有や連携
（2）地域を超えた連携に取り組む企業に対し、連携候補や政策情報のワンストップ提供

提言3　関西の技術を生かす政策イノベーションで、世界一の脱炭素ビジネス基盤構築を！

提言先：国、自治体

（1）儲かるバリューチェーンへの企業のリスクテイクを後押しする長期的・俯瞰的なビジョンの提示
　－コミット力の高い供給目標やバリューチェーン戦略等
（2）関西新技術の良さが生きる国内・国際的な技術標準化とルールメイク
　－同一規格策定、規制緩和や見直し、予見可能性を高める新ルール策定等
（3）『夢洲カーボンニュートラルアイランド化』、政府による初期需要の創出
　－夢洲でのペロブスカイト太陽電池、水素、e-メタン、核融合等の標準装備化等
（4）産官学が連携して、ボトルネックのないバリューチェーンを創る世界最大・最速の支援実行
　－研究開発から量産、流通、規制、資金調達まで一貫した支援

おわりに

関西発のカーボンニュートラルバリューチェーン構築が進めば、さらなる新技術への広がり・全国や世界へのさらなる広がり・さらなる将来世代への広がりが生まれてくる。本提言が、そのような広がりのきっかけとなることを期待したい。

目 次

はじめに.....1

Ⅰ. 気候変動を取り巻く環境 2
1. 地球温暖化の現状..... 2
2. 国際情勢の変化..... 4
3. 国内動向..... 4

Ⅱ. 関西がカーボンニュートラルバリューチェーン構築を主導する 6
1. 関西のポテンシャル..... 6
2. 大阪・関西万博での実証・技術展示..... 9
3. 目指す方向性 9
4. カーボンニュートラルバリューチェーン構築の意義 10
5. 目指すべきカーボンニュートラルバリューチェーンの姿と課題 11

Ⅲ. 提言..... 14
1. 関西の技術を中心に企業が連携し、儲かるバリューチェーンの構築を！ 14
2. 他地域へ仲間の輪を広げ、関西の技術のバリューチェーンを全国・世界で構築を！.. 16
3. 関西の技術を生かす政策イノベーションで、世界一の脱炭素ビジネス基盤構築を！. 16

おわりに..... 19
2024 年度/2025 年度 カーボンニュートラル委員会 活動実績 20
2025 年度 カーボンニュートラル委員会 名簿 22

はじめに

地球温暖化は足元加速し、世界各地で気象災害は激甚化・頻発化しているが、パリ協定の1.5℃目標の達成に向けた対策は理想通りには進まず、現実の厳しさに直面している。急激なインフレや世界的な分断の中で、各国とも自国経済の立て直しや、経済・エネルギー安全保障を優先せざるを得ない。

こうした中、気候変動対策は、理想論を語るフェーズから現実を踏まえた実行フェーズに移りつつある。

世界全体では、2025年上期は再生可能エネルギー発電量が石炭を抜く歴史的な転換点であった[1]。今後も中国・インドを含む新興国を中心に再生可能エネルギーは大幅に伸びる方向にある。中国では、国を挙げて脱炭素技術の開発・商用化を強力に推進し、太陽光パネルやEVで世界市場を席捲している。世界最大のGHG排出国だが、脱炭素技術をベースに、国際的な主導権の確立を目指している。

日本はエネルギー自給率の低さなどを背景に、脱炭素とエネルギー安定供給、経済成長の同時実現を標榜しており、方向性は不変である。ただし、インフレによるコスト上昇等を踏まえ、企業の中には現実路線に修正する動きもある。

今後、気候変動対策は、国家間の覇権争いや産業政策、エネルギー安全保障と一層結びつきながら展開していく。

関西は昨年夢洲で大阪・関西万博を開催した。様々な脱炭素技術が実証・導入され、世界から注目を集めた。この機会を活かし、関西で脱炭素先端技術を中心としたカーボンニュートラルバリューチェーンを構築し、新技術を実装・実商、儲かるビジネスにしていきたい。この実現のために、各ステークホルダーに提言する。

[1] EMBER「Global Electricity Mid-Year Insights 2025」（https://ember-energy.org/latest-insights/global-electricity-mid-year-insights-2025/）

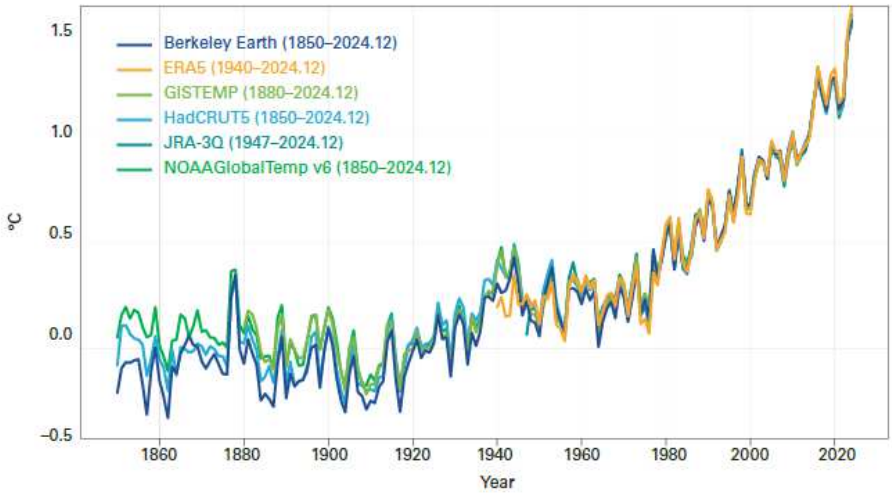
Ⅰ. 気候変動を取り巻く環境

本章では、はじめに近時の地球温暖化の現状や国際情勢、国内動向について整理したい。

1. 地球温暖化の現状

20 世紀以降、世界の CO_2 排出量は大きく増加してきた。主な要因は、石炭や石油などの化石燃料の大量消費、工業化の進展、人口増加である。この結果、大気中の CO_2 濃度も年々上昇している。これに伴い、地球の平均気温は 1980 年以降顕著に上昇傾向にあり、2024 年は観測史上最も暑い年となった。世界気象機関(WMO)によれば、2024 年の世界の平均気温は産業革命以前と比べて約 1.55℃高く、初めて 1.5℃を超えた(図表1)。これは、パリ協定で目標とされている「1.5℃未満」を単年ではあるが突破したことになる。

図表1 世界の平均気温の推移



(出所)WMO(2025)State of the Global Climate 2024

世界各地では様々な影響が現れている。例えば、2023年のヨーロッパでは記録的な熱波が発生し、スペインやイタリアでは気温が 45℃を超え、健康被害や農作物の損失が拡大した。アメリカでは山火事や干ばつが頻発し、アジアでは豪雨や洪水による被害が増加している。さらに、グリーンランドや南極の氷床が急速に融解し、海面上昇が進行している。

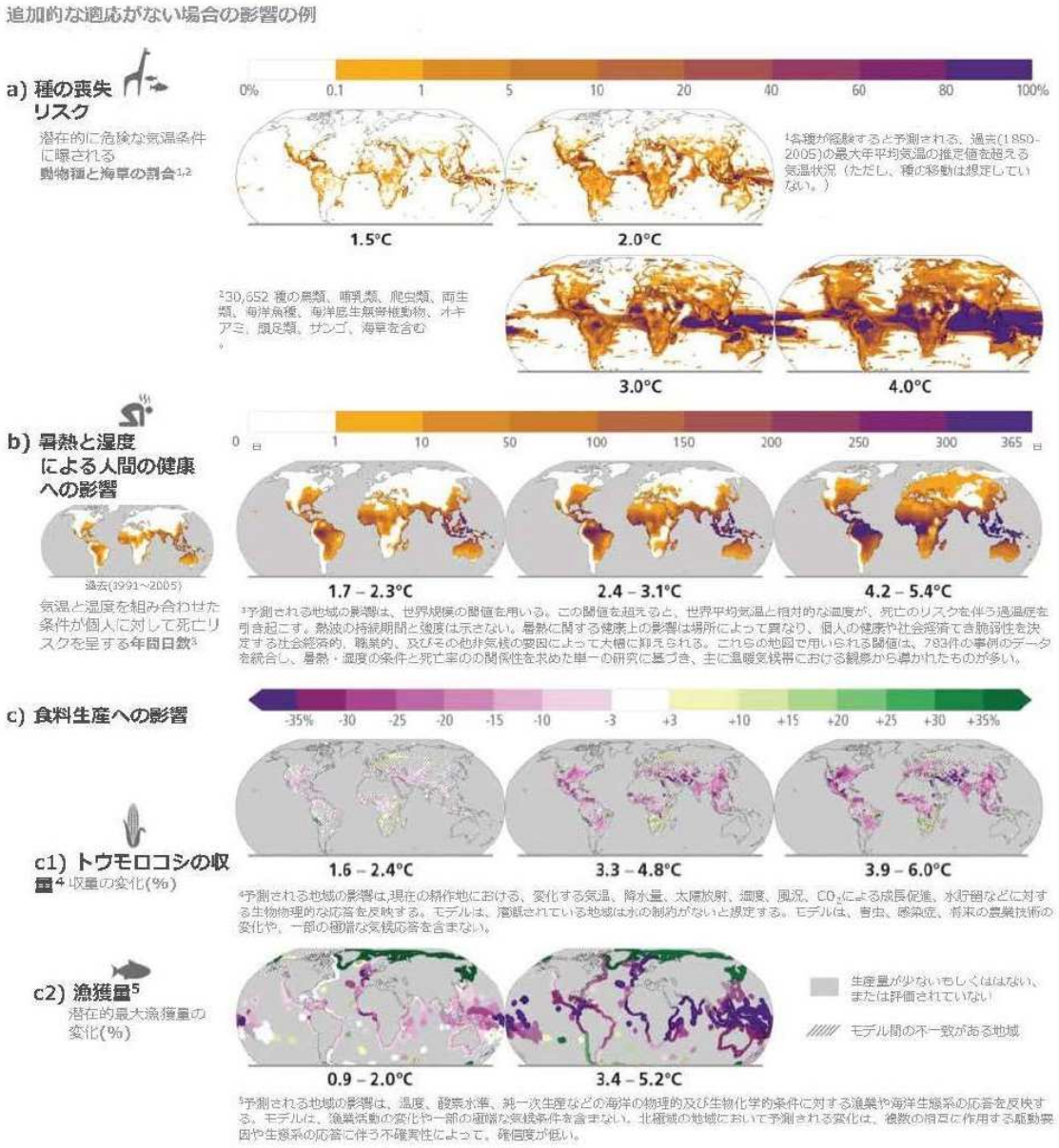
また、仮に人為的な CO_2 排出量をゼロにしたとしても、自然発生による排出もあり、気温はすぐには下がらず、当面は高止まりすると予想されている。

このまま気温上昇が継続し、地球の平均気温が+2℃を超えると、赤道付近では極端な高温や湿度のため、人類を含む生物の生存が困難になる地域が出てくると予想されている。IPCC(気候変動に関する政府間パネル)の報告では、熱中症や食料不足、住環境の悪化など、深刻な影響が懸念されている(図表2)。

例えば、食料安全保障上も深刻な影響を与える。世界の食料の生産量は、世界の平均地表

気温が 1℃上昇するごとに、1 人当たり 1 日 120 kcal 減少すると推計されている[2]。日本においても、例えばりんごについて、開花期の高温により、北日本の 6～7 割の地域で着果不良が発生した[3]。

図表 2 1850～1900 年を基準として異なる地球温暖化の水準（GWLs）で予測される自然及び人間 システムに対する気候変動のリスクと影響



（出所）IPCC 第 6 次評価報告書（和訳）

---

[2] Andrew Hultgren et.al, Impacts of climate change on global agriculture accounting for adaptation, 2025（https://www.nature.com/articles/s41586-025-09085-w）

[3] 農林水産省「令和 6 年地球温暖化影響調査レポート」（https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/ondanka/attach/pdf/index-164.pdf）

2. 国際情勢の変化

世界では、気候変動の深刻化に加え、ロシアのウクライナ侵攻やイランのホルムズ海峡封鎖など地政学リスクの高まり、富裕層と貧困層の格差拡大など、複数の社会課題が同時に進行している。これらの複雑な課題の中で、従来の「市場任せ」の資本主義のあり方が見直されつつある。

これまでは企業は利益を追求し、政府は市場の自由を尊重する傾向であったが、現在は政府が積極的にルールメイキング（規制や基準の策定）や成長戦略の方向付けを行う必要性が高まっており、政府と企業の関係性が変わりつつある。

保護主義的政策を展開する米国はエネルギードミナンス戦略を掲げ、パリ協定から離脱する等、連邦政府レベルの気候変動対策は後退するも、エネルギー関連政策の中には、原子力・核融合発電や、CCUS[4]・バイオ燃料など気候変動対応に資するものも多数存在する。

中国は、米国がパリ協定を離脱する中、国を挙げて脱炭素技術の開発・商用化を強力に推進し、国際的な主導権の確立を目指している。

欧州は、これまで世界に対して厳しい規制を敷くことで、サステナビリティ分野で世界を主導し、競争力を高めたいとの思惑があったものの、むしろ厳しい規制が産業競争力に逆効果となる懸念が生じたことから現実的路線へと修正し始めている。

温暖化対策は、一足飛びの「脱炭素」から、高効率化や天然ガス活用による「低炭素」へのトランジションを経由する方向に変化してきている。革新的な技術が生まれるまで座して待つのではなく、今やれることからやるという現実性がより高まった着実な前進がみられる。

3. 国内動向

日本においては、2025 年 2 月に第 7 次エネルギー基本計画、地球温暖化対策計画、GX2040 ビジョンが閣議決定され、DX や GX の進展による将来の電力需要増加の見通しが示された。

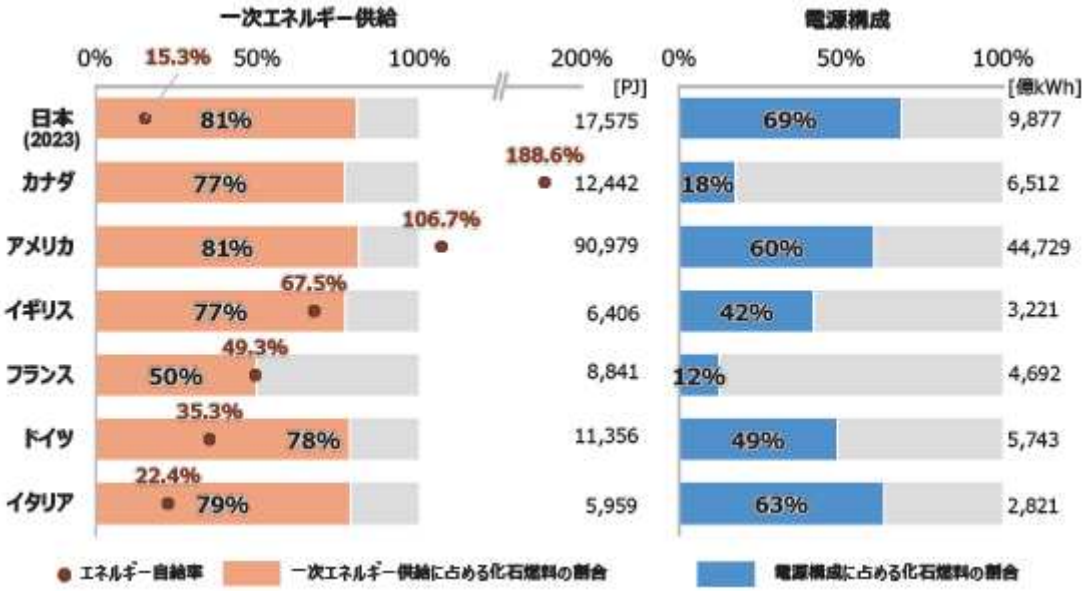
その後、高市政権の「直ちに実行すべき重要施策」として挙げられた 17 項目の戦略分野の1つに「資源・エネルギー安全保障・GX（グリーントランスフォーメーション）」が掲げられた。カーボンニュートラル関連政策において安全保障がより強調され、今後はエネルギーの自給率向上を推進し、脱化石燃料やカーボンニュートラルエネルギーの地産地消拡大が求められる。

日本のエネルギー自給率は、2023年度時点で 15.3%であり、G7 各国で一番低い水準になっている（図表 3）。国際情勢が不安定化する中でも、地球温暖化の現状やエネルギー安全保障、産業競争力の観点から、日本はブレずに GX を前進することが重要である。

---

[4] CCUS（Carbon dioxide Capture, Utilization or Storage：二酸化炭素の回収・有効活用・貯留）は、工場や発電所などから排出されるガスから二酸化炭素を分離・回収し、資源として作物生産や化学製品の製造に有効利用する、または地中深くに安全に貯留する技術

図表 3 各国のエネルギー自給率及び一次エネルギー供給・
電源構成に占める化石エネルギー比率



（出所）令和 6 年度エネルギーに関する年次報告（IEA「World Energy Balances 2024」、「総合エネルギー統計」を 基に経済産業省作成、日本以外は 2022 年のデータ）

一方でカーボンニュートラルのためには、完璧なエネルギー源は存在しないため、海外からのカーボンニュートラルエネルギーの輸入、国内各地でのエネルギーの地産地消、CCS[5]（炭素回収・貯留）やカーボンクレジットを組み合わせることが求められる。

また、カーボンニュートラルエネルギーを確立するまでには時間を要するため、AI をはじめとする電化の進展に伴うエネルギー需要を支えるには、原子力発電所の再稼働・リプレースや高効率 LNG 発電所の新設など低炭素電源の利用は現実的には不可欠である。

[5] CCS（Carbon dioxide Capture and Storage：二酸化炭素の回収・貯留）は、工場や発電所などから排出されるガスから二酸化炭素を分離・回収し、地中深くに安全に貯留する技術

Ⅱ. 関西がカーボンニュートラルバリューチェーン構築を主導する

本章では、関西のポテンシャルを示した上で、目指す姿であるカーボンニュートラルバリューチェーン構築について整理したい。

1. 関西のポテンシャル

現時点では安定供給や経済性を踏まえて完璧なエネルギー源は存在せず、カーボンニュートラル実現には、エネルギーや技術を相互補完させることが必要である。様々なエネルギーや技術を組み合わせることを考えると、関西には安定供給と経済性が両立する原子力発電が稼働している上、蓄電池や帯水層蓄熱システム、ペロブスカイト太陽電池、水素、e-メタン、核融合などの脱炭素先端技術が集積している。ベースロード電源である原子力発電を活用しながら、脱炭素先端技術の実装を進めることが可能である。また、関西は脱炭素先端技術の集積地であるだけでなく、産業や都市を抱えるエネルギー大消費地でもあり、創出したエネルギーは十分に消費できる。一部地域で課題となっている需給調整の必要がないことも強みである。

蓄電池

蓄電池は、電気エネルギーを蓄え、必要な時に放電して繰り返し利用できる装置である。主な役割として、発電と消費のタイミングが一致しない場合に電力を貯蔵し、必要な時に供給する。例えば、太陽光発電や風力発電は天候や時間帯によって発電量が変動するため、蓄電池を使って余剰電力を貯め、需要が高い時間帯に放電することで電力需給の安定化が図れる。再生可能エネルギーの拡大や電力の安定供給、電気自動車(EV)に不可欠なものである。

関西の企業としては、パナソニックや GS ユアサ、村田製作所などが取り組みを進めている。例えば、パナソニックの草津工場 H2 KIBOU FIELD では、太陽電池・蓄電池・燃料電池(純水素型)を連携させ、エネルギーマネジメントシステムの技術によって工場の RE100 を達成している[6]。そのほか、リチウムイオン電池の主要 4 部材(正極、負極、セパレータ、電解液)や製造装置メーカーが大阪・京滋エリアに多数集積している。こうした蓄電池関連産業が集積する関西においては、産学官による「関西蓄電池人材育成等コンソーシアム」が設立され、蓄電池に係る人材の育成・確保の動きも他の地域に先行して進んでいる[7]。

帯水層蓄熱システム

帯水層蓄熱システムは、地下にある帯水層(透水性が高く地下水で満たされている地層)を活用し、冷暖房による排熱を熱エネルギーとして蓄え、再利用する地中熱システムである。夏季には冷熱井から取り出した冷水を建物の冷房に利用し、その際に利用して温められた水を温熱井に蓄える。冬季にはその温熱井から取り出した温水を暖房に利用し、使用後の冷やされた水を冷熱井に戻すというサイクルにより、年間を通じたエネルギーの効率的な運用が可能となる。関西では、うめきた2期地区や舞洲で実証試験が行われた。うめきた2期地区での取り組

---

[6] パナソニック株式会社 HP(https://www2.panasonic.biz/jp/solution/factory/works/H2-KIBOU-FIELD.html)

[7] 経済産業省「バッテリー人材育成の方向性 2025」(https://www.kansai.meti.go.jp/3jisedai/battery/torimatome2025-1.pdf)

みは、大阪公立大学発の技術を基盤として、大林組や竹中工務店、関西電力などの関西企業が中心となって進めており、大阪市も強力にバックアップしている（【参考 1】参照）。日本国内の都市においては、大阪市が最も取り組みが進んでいるといえる。

大阪市の提案により、特区制度による地下水汲み上げ規制の緩和が進むが、全国的に規制緩和が進み、技術の実装が広がることを期待したい。

ペロブスカイト太陽電池

ペロブスカイト太陽電池は、ペロブスカイトと呼ばれる結晶構造を発電層に用いた太陽電池である。フィルム型、ガラス型、タンデム型の3種類が存在する。フィルム型は、発電層をフィルムに塗布する構造で、軽くて薄く、曲げることができ、壁面や耐荷重の低い屋根への設置が想定されている。ガラス型は、発電層をガラスで挟む構造で、耐久性が確保しやすい。窓ガラスやバルコニーへの設置が想定されている。タンデム型は、フィルム型をシリコン太陽電池に重ねる構造で、変換効率を高めやすい特徴があり、既存のシリコン型太陽電池の置き換えが想定されている。それぞれ特徴や想定機会が異なるものの、現在主流のシリコン型太陽電池の課題を解決しうるポテンシャルを持っている。また、主要原料であるヨウ素は日本の生産量が世界シェアの約 3 割を占め、世界第 2 位[8]となっており、経済安全保障の観点からも重要な技術である。

関西の企業としては、フィルム型は積水ソーラーフィルム（積水化学工業）、エネコートテクノロジーズなど、ガラス型はカネカ、パナソニックなどが取り組みを進めている。これら技術保有企業が世界でも先進的に知的財産を積み上げていることに加えて、量産体制が関西で構築されようとしているほか、原材料についても関西のメーカーが多く、 また京都大学など関西の大学による実証実験のサポート力も高い。

水素

水素は、燃焼しても CO_2 を排出しないクリーンなエネルギー源であり、発電や燃料電池車、産業用途など幅広く活用されている。貯蔵や運搬の技術開発も進められており、今後のエネルギー転換の中心となるポテンシャルを持っている。また、メタノールなど基礎化学品の合成といった産業プロセスの原料としての活用も可能である。

関西の企業としては、岩谷産業や大阪ガス、川崎重工業、関西電力などが取り組みを進めている。また、多くの水素機器・部材関連メーカーが存在しており、水素社会をビジネスチャンスとして事業拡大できるポテンシャルを有している。一方、兵庫県・大阪府の臨海部を中心に、初期的な水素需要を担いうる発電・熱（ガス含む）の潜在需要家が集積しており、域内において強固なバリューチェーンを構築できる素地がある。2026 年 3 月 12 日には、関西電力や JR 西日本、パナソニック、川崎重工業、神戸製鋼所、日本通運など 12 社による既存インフラ等を活用した国内水素サプライチェーンモデル構築に向けた共同調査・実証に関する基本合意を締結したと発表された。12 社は関西を中心に、鉄道や通信といった既存インフラを活用し、水素の製造・貯蔵拠点を起点とした大規模で低コストかつ低炭素な水素輸送の確立を目指していく[9]。

---

[8] 株式会社合同資源 HP(https://www.godoshigen.co.jp/learn/iodine/base/)

[9] 各社プレスリリース
（https://www.kepco.co.jp/corporate/pr/2026/pdf/20260312_2j.pdf）

e-メタン

e-メタンは、水素と回収された CO_2から合成したメタンであり、都市ガスとして供給される天然ガスの主成分と同じものである。e-メタンは、利用（燃焼）によって排出される CO_2と回収された CO_2がオフセット（相殺）されるため、大気中の CO_2は増加しない。また、e-メタンは、既存インフラや既存燃焼設備を有効活用できるため、社会コストの抑制が可能であり、効率的な脱炭素手段としてポテンシャルを持っている。

関西の企業としては、大阪ガスや関西電力などが取り組みを進めている。特に大阪ガスが、再エネ電力等を利用して高効率にカーボンニュートラルな都市ガス製造を実現するために実証を進める SOEC（固体酸化物電解セル）メタネーション技術は、水素と CO_2からメタンを合成する従来の方法と違い、水やCO_2を電気分解し、そのあとの触媒反応によって直接メタンを合成する。高温（約 700～800℃）で電気分解することにより、必要な電力等を削減できるとともに、メタン合成装置で発生した熱を有効利用することで、85～90%という世界最高レベルのエネルギー変換効率を実現できる可能性があり、再エネ電力等が大きな割合を占める e-メタン製造コストの大幅な低減が期待できる[10]。

核融合

核融合は、軽い原子核同士をプラズマ状態で超高温に加熱・融合させ、膨大なエネルギー（フュージョンエネルギー）を取り出す技術である。フュージョンエネルギーは、カーボンニュートラル（発電の過程において二酸化炭素を発生しない）、豊富な燃料（燃料は海水中に豊富に存在し、ほぼ無尽蔵に生成可能な上に、少量の燃料から膨大なエネルギーを発生させることが可能）、安全性（燃料の供給や電源を停止することにより反応が停止）、環境保全性（発生する放射性廃棄物は低レベルのみであり、 従来技術による処分が可能）という特徴を有することから、エネルギー問題と地球環境問題を同時に解決する次世代のエネルギーとして期待されている。

関西の企業としては、京都大学発のスタートアップである京都フュージョニアリング、大阪大学発のスタートアップである EX-Fusion など大学発のスタートアップが先駆的な取り組みを進めており、今後関西発の新産業として飛躍的に成長するポテンシャルを有する。大企業だけでなく、スタートアップも脱炭素ビジネスの大きな担い手となる例である。また、我が国において核融合の国際競争力あるバリューチェーンを構築する上では、上流中流企業の成長を促すだけではなく、下流にあたる発電実証を日本国内で進めることが重要である。京都フュージョニアリングは、京都府の久御山で発電のデモプラントを建設しているが、さらに、産学連携による国内発電実証プロジェクト「FAST（Fusion by Advanced Superconducting Tokamak）」を推進し、2030 年代の発電実証を目指している。国内発電が実現した場合には、兵庫県を中心に製造部門における経済波及効果も大きいとされ、バリューチェーン全体の産業育成が期待される。

このほか、2025 年のノーベル化学賞を受賞した京都大学の北川進特別教授が研究開発を進める、金属イオンと有機分子を組み合わせた画期的な多孔性材料「金属有機構造体（MOF：Metal–Organic Frameworks）」も、CO_2の貯蔵・分離する関西発の脱炭素先端技術として挙げられる。

---

[10] Daigas グループ HP（https://www.daigasgroup.com/rd/topic/1310181_53539.html）

2. 大阪・関西万博での実証・技術展示

2025 年 4 月 13 日(日)から 10 月 13 日(月)に開催された大阪・関西万博は、2,902 万人が来場し、採算面でも黒字を確保したことで、大成功のうちに幕を閉じた。本万博では、2050 年に向けた脱炭素社会の具体像の提示として、水素社会、再生可能エネルギーの徹底利用、カーボンリサイクル技術、省エネルギーについて紹介された。また、万博の象徴として注目された大屋根リングも、木材利用による「低炭素素材活用」や「炭素固定」などの効果を示す脱炭素技術展示の一例ともいえる。前章にて記述しなかったが、木造建築の再評価は、里山維持や日本文化継承の点からも重要であることを付言しておきたい。

こうした様々な脱炭素技術が導入された大阪・関西万博は、関西が技術リーダーと実装ショーケースとして世界を引き付ける地域になるためのチャンスをもたらした。

<u>大阪・関西万博で導入・展示された技術の一例</u>

- ✓ 会場冷房用として帯水層蓄熱システム導入
- ✓ ペロブスカイト太陽電池の導入(西ゲート交通ターミナルへの設置など)
- ✓ 水素燃料電池船「まほろば」の運航
- ✓ メタネーション(e-メタン製造技術)の実証
- ✓ 核融合に関するブース展示
- ✓ 直接空気回収(DAC)の実証
- ✓ 大屋根リング(木材利用)

3. 目指す方向性

前提として、カーボンニュートラルに向けた取り組みには、エネルギー転換のためのカーボンニュートラルエネルギーの創出だけでなく、エネルギーの消費量を抑える省エネの取り組みや効率的な利用、カーボンマイナスへも貢献し得る温室効果ガスの吸収や除去の取り組みなど多様な手段を動員する必要がある。

カーボンニュートラルに向けては、いずれの取り組みも重要であるが、本提言を通じて目指す姿は、大阪・関西万博のチャンスを活かし、関西にポテンシャルがある脱炭素先端技術がグローバルで広く利用され(実装)、カーボンニュートラルに貢献し、そして実商・ビジネスとして持続可能な姿になる、つまり脱炭素ビジネスが儲かるビジネスになることである。

今回は、関西が誇る世界でも有数の脱炭素先端技術の代表として、実装・実商までの距離が比較的短いペロブスカイト太陽電池、中期的な時間軸が想定される水素・e-メタン、そして長期的な視点でエネルギー問題を解決し、かつ日本・関西の産業競争力に繋がる大きなポテンシャルを持つ核融合に焦点を当てる。

日本では、1973 年のオイルショックを契機として、太陽光パネルの技術開発を進め、2000 年頃には世界シェアの 50%を占めるに至ったが、2005 年以降、海外勢に押され、大きくシェアを落とし、日本のシェアは直近 1%未満となっている。ペロブスカイト太陽電池や水素・e-メタン、核融合などの先端技術において、同様の事態とならないよう、今提言をすることで、技術優位性に留まらず、実装・実商、ビジネスとして持続可能な状態にしたい。

まずは、全国に先駆けて関西で実装・実商し、これをモデルとして全国に広く展開していく。また、国内だけでなく海外にも早期に展開し、早い段階でスケールメリットを出していくことが

重要である。関西から他地域への展開にあたっては技術を持っている企業が単独で行うのではなく、バリューチェーン一体で行う。上流から下流まで強固なバリューチェーンを構築し、一体で展開していくことで、模倣されづらく、攻めだけでなく強固な守りも実現した姿にしていきたい。

4. カーボンニュートラルバリューチェーン構築の意義

万博閉幕日に発表された「大阪・関西万博宣言」には、つながり・交流の拡大・深化、新たな価値観への気づき・共有、新たな取り組みとして生み出した技術・システムの実証、などが盛り込まれている。

「つながり・交流の拡大、深化」は会場内外での万博外交の展開【外交】やビジネスマッチング・ビジネスイベントの開催【ビジネス】などである。「新たな価値観への気づき・共有」は「いのちの在り方、人々の多様性」「デジタルの浸透とリアル体験の価値の再発見」、「地球温暖化への適応意識」、「未来社会への期待」などがある。そして、「新たな取り組みとして生み出した技術・システムの実証」としては、デジタルやモビリティ、AI・ロボット、循環経済、ヘルスケア・ライフサイエンスなどである。このような万博の成果を素地とし、今こそカーボンニュートラルを理想から実装・実商へ変えていくべきである。研究開発や実証試験などの点の取り組みを繋げて線とし、量産化（面的な拡大）までを一体として捉えてバリューチェーンを構築することが求められる。

大きくシェアを落とした太陽電池産業の経験を振り返ると、「規模とスピード感が不十分」、「脆弱なサプライチェーン」「技術力偏重と量産体制の劣後」「技術・人材流出」「政策対応の不十分」などが挙げられている。

これらを踏まえて、ペロブスカイト太陽電池や水素・e-メタン、核融合のような新技術については、技術保有企業だけで取り組むのではなく、原料・装置メーカーなどの上流企業から施工・運搬・販売・保守、また制御を含むオペレーションマネジメントを担う中流企業、そしてユーザーである下流の事業者や公共機関までが連携して持続可能なビジネス化まで早期に立ち上げることが求められる。そして、国や自治体はこのバリューチェーンが「世界で勝つ」まであらゆる支援を導入すべきである。

技術保有企業の努力を民民連携で、スピードアップと国産バリューチェーンの構築を、官民連携で規制緩和とグローバルなルールメイキング、初期需要の創出、予見可能性の向上を、地域間連携で国内外への早期展開を、そしてバリューチェーン一体での情報発信で加速度的なスケールアップをしていくことが求められる。

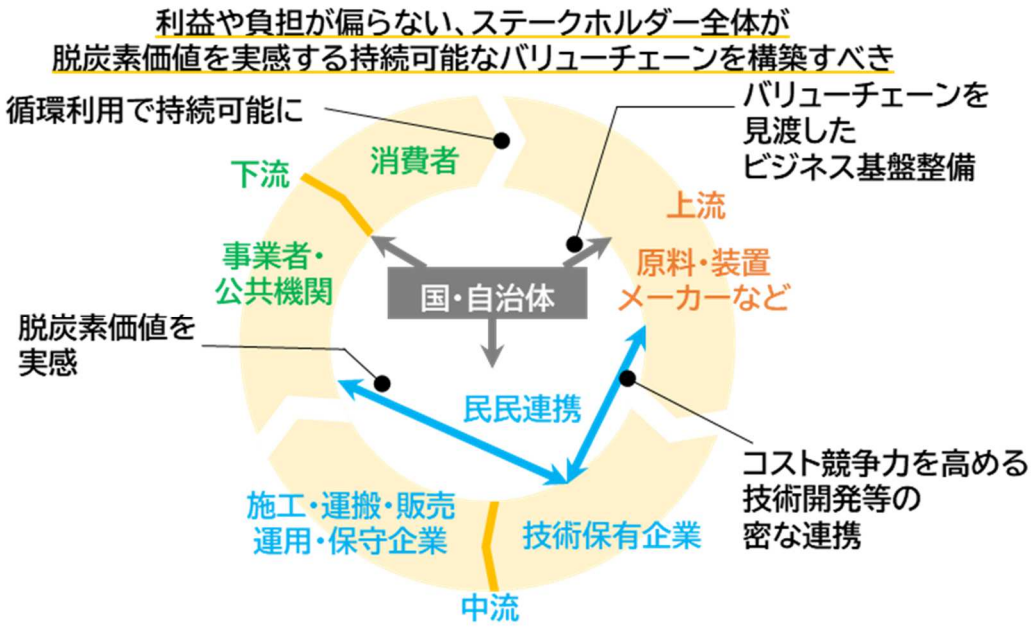
図表 4 必要なバリューチェーンの連携と効果

必要な連携	期待される効果
民民連携	実装に向けたスピードアップと国産バリューチェーンの構築
官民連携	規制緩和とグローバルなルールメイキング、初期需要の創出、予見可能性の向上
地域間連携	脱炭素技術の国内外への早期展開
バリューチェーン一体での情報発信	加速度的なスケールアップ

5. 目指すべきカーボンニュートラルバリューチェーンの姿と課題

バリューチェーン一体で脱炭素技術の実装・実商に取り組むことで初期需要を早期に獲得し、環境価値の見える化・ブランド化で利益化の壁をいち早く突き抜けていくことが期待できる。利益や負担が偏らない、ステークホルダー全体が脱炭素価値を実感する持続可能なバリューチェーンが構築されることを目指すべきである。

図表 5 目指すべきカーボンニュートラルバリューチェーンの姿



上記の目指すべきカーボンニュートラルバリューチェーンの姿と照らし合わせると、焦点を当てたペロブスカイト太陽電池、水素・e-メタン、核融合においても不足している要素が浮かび上がる。無論、全ての技術が全ての要素について何かしらの課題を抱えるほか、網羅されていない点もあると考えられるが、本委員会で実施した視察や講演会を踏まえ、特に実装・実商に向けてブレークスルーやステップアップにつながると考えられる解決すべき課題は以下の通り。

図表 6 本提言で焦点を当てる技術の主な課題
（◎は喫緊の課題、もしくは大きく不足している要素）

	ペロブスカイト太陽電池	水素・e-メタン	核融合
技術開発	◎ （耐久性や量産化）	○	◎ （国内での発電実証）
コスト	◎ （初期需要の確保）	◎ （初期需要の確保と再エネ価格）	◎ （初期需要の確保）
資金調達	○	○	◎ （財政支援や国内資本調達）
人材育成・確保	○	○	◎ （研究人材やエンジニア）
脱炭素価値の認知度	◎ （脱炭素価値の見える化）	◎ （脱炭素価値の見える化）	◎ （技術の正しい理解醸成）
ルール	◎ （設置の際の建築規制など）	◎ （CO_2のカウントルールなど）	◎ （予見可能性高めるルール整備）
循環利用	◎ （国内上流企業と設計余地あり）	○	○

【参考 1】大阪市の取り組み（取り組みの概要、帯水層蓄熱システムの推進）

- 取り組みの概要

大阪市は 2050 年の「ゼロカーボンおおさか[11]」の実現を長期目標とし、2030 年度までに温室効果ガス排出量を 2013 年度から 50%削減することを掲げている。

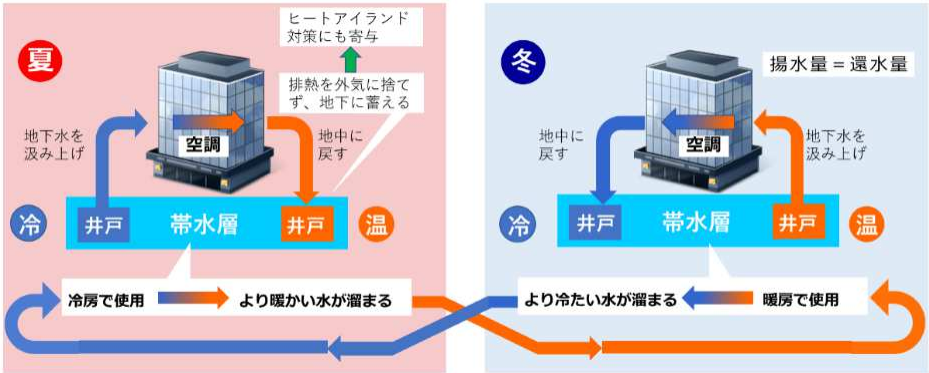
取り組みの方向性は徹底した省エネルギーと再生可能エネルギーの最大限導入の両面の強化である。再生可能エネルギーの地産地消を推進するとともに、他地域との連携を含めた広域的な再生可能エネルギーの調達を目指している。

御堂筋エリアは環境省が実施する脱炭素先行地域に選定。2030 年度までに先行地域内の電力消費に伴う CO_2 排出の実質ゼロを目指している。エリア内では、徹底した省エネと太陽光発電など再エネの最大限の導入を行うと共に、市内の小中学校などで創出した再エネの供給、さらに地域間連携により、脱炭素化を推進している。

- 帯水層蓄熱システム（ATES）の推進

大阪市が全国に先駆けて推進しているのが帯水層蓄熱システムである。汲み上げた地下水から熱エネルギーをとりだして、建物の冷暖房を効率的に行う技術で、大阪に高いポテンシャルがある。導入には、地下水の汲み上げ規制がハードルとなるが、産官学連携によりうめきた 2 期地区で実証事業を行い、地盤沈下を引き起こさない地下水利用技術を確立。この成果をもとに、ビル用水法による地下水汲み上げ規制の緩和を提案・実現し、規制区域（うめきた 2 期地区）にて全国初の導入に至った。また、令和8年度からは、導入に関する地盤調査に対して、大阪市が補助を行う制度を導入しており[12]、更なる推進に取り組んでいる。

図表 7　帯水層蓄熱システムの仕組み



（出所）「帯水層蓄熱利用の普及に向けた取り組み」（大阪市）
（https://www.city.osaka.lg.jp/kankyo/page/0000476996.html#index anchor 2）

2025 年 9 月 18 日に当委員会にてアミティ舞洲の帯水層蓄熱システムを視察。大阪市環境局から市の取り組みを、大阪公立大学都市科学・防災研究センターより帯水層蓄熱システム及び実証試験について紹介頂いた。視察を通じ、大阪市（都市）でのカーボンニュートラル実現には多様な技術（再エネ・省エネなど）の総動員が不可欠であること、また規制緩和を含む新技術の実装の壁を乗り越えるにはステークホルダーの連携が重要であることを確認した。

---

[11] 温室効果ガスの排出量と森林等による吸収量とが均衡し、温室効果ガス排出量実質ゼロとする脱炭素社会を実現した大阪市の姿

[12] 大阪市環境局補助金一覧
（https://www.city.osaka.lg.jp/kankyo/cmsfiles/contents/0000673/673105/r8_bessi6_hojoitiran.pdf）

【参考 2】北海道の取り組み（北海道の魅力、札幌市の取り組み、大型施設の取り組み）

- 北海道の魅力

　北海道は地域特性を活かし、太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーの供給力を拡大させている。再生可能エネルギーの適地が限定される関西とは異なり、苫小牧市では積雪の少なさや日照時間の長さなどを背景に、太陽光発電が多数設置されている。また、同市にある国の CCS 実証試験センターでは、日本初の本格的な CCS 実証試験を実施。2016 年から 2019 年までで累計 30 万トンの CO_2 を圧入した[13]。CCS は非化石転換では脱炭素化が困難な分野において脱炭素化を実現できるカーボンニュートラル実現に不可欠な技術である。また、関西（関西電力舞鶴発電所内の基地）と北海道（苫小牧市）を主要航路とした液化 CO_2 輸送の実証試験も実施している[14]。魅力が高まる北海道は、産業集積の動きが活発化している。苫小牧市・厚真町・安平町にまたがる「苫東」の産業用地は、再生可能エネルギー供給などが競争力の源泉となり、足元で明らかに引き合いが強まっている様子である。

- 札幌市の取り組み

　札幌市は北海道と連携し、北海道における GX 産業の集積と札幌市における金融機能の強化・集積に取り組んでいる。具体的な取り組みとして、道内の再エネポテンシャルを活用する GX 事業と、フィンテック事業や GX 事業に投資を呼び込む資産運用業を対象とした地方税の優遇制度である「GX 推進税制」などを実施。地域特性を活かした GX 事業に、いかに国内外の GX 投資を呼び込むかに注力している。

　また、札幌市は民間事業者や自治体などと連携して、札幌市水素・再生可能エネルギー推進協議会を設立し、札幌・北海道における水素サプライチェーンの構築に向けた検討を進めている。水素モデル街区を整備し、2025 年 4 月には供給拠点となる水素ステーション（運営：エア・ウォーター（株））も設置された。

- 大型施設の取り組み（エスコンフィールド HOKKAIDO）

　北広島市に位置するエスコンフィールド HOKKAIDO は、敷地面積 131,462.96 ㎡、収容人数 3 万 5,000 人の国内初の可動屋根付き天然芝球場で、北海道の象徴的な大型施設である。当施設は、省エネやエネルギーの効率性向上の取り組みに加え、産業副産物を有効活用したクリーンクリート（低炭素型コンクリート）を使用するなど、建設プロセスにおける CO_2 削減を行っている。

2025 年 11 月 17 日から 19 日に当委員会にて北海道を視察。札幌市との意見交換やエスコンフィールド HOKKAIDO、エア・ウォーター（株）GX 関連施設、CCS 実証試験センター、苫東 GX 関連施設を見学した。視察を通じて、大型施設における建設プロセスの取り組みの重要性や北海道の再エネポテンシャルの大きさ、ステークホルダー一体での GX 投資を呼び込む取り組みなどを認識した。また、北海道の取り組みを知ることで、関西の強み（エネルギー需要の大きさや先端技術の集積）や弱み（再エネ創出の適地不足）を認識するとともに、カーボンニュートラル実現には地域間連携が必要と再認識した。

---

[13] 苫小牧市 HP（https://www.city.tomakomai.hokkaido.jp/kigyoritchi/ccs/ccsnogaiyo.html）

[14] 日本 CCS 調査㈱HP（https://www.japanccs.com/business/co2/index.php）

Ⅲ. 提言

第 1 章では、地球温暖化は減速するどころかむしろ加速していること、グローバルでの温暖化対策は理想から現実路線へと変化しつつあること、そして日本はエネルギー安全保障、産業競争力の観点からも、ブレずに前進することが重要と整理した。その上で、第 2 章では、過去の経緯を踏まえて、優位性ある新技術は強固なバリューチェーンを構築し、ビジネスで勝つ姿を示した。

本章では、関西を起点にカーボンニュートラルを推し進めるべく、関西が有する3つの脱炭素先端技術が実装・実商され、儲かるビジネスにつながる持続的なバリューチェーンを構築するため、各ステークホルダーに提言を行う。全てのステークホルダーが行動を起こすことが重要である。

1. 関西の技術を中心に企業が連携し、儲かるバリューチェーンの構築を！

提言先：企業

(1)技術保有企業を中心に、上流・下流企業も含めた一気通貫でコスト競争力あるバリューチェーンの構築

ペロブスカイト太陽電池や水素等の新技術の社会実装を目指す上では、競争力ある価格とすることが重要である。いかに良い技術であっても、高価であれば、顧客は関心を示しても購入は限られる。一定の水準まで価格を下げることが必要である。

コスト削減にあたっては、技術保有企業自身の努力はもちろんのこと、上流企業や下流企業とも連携して対応すべきである。新たな技術については、単にコア技術だけが高価なのではなく、原料や製造装置、施工、運搬もコストに課題のあるケースがあり、必要な技術開発や設備投資がバリューチェーンのあらゆる段階でなされることが求められる。上流・下流企業も一緒になって一気通貫でコスト競争力あるバリューチェーンの構築に取り組むべきである。そのためには、例えば技術保有企業が、新技術の導入に取り組む上流・下流企業に対し、①中長期のマイルストーンを提示して予見可能性を高めるほか、②優先的、長期的、大口契約等のインセンティブを提供することにより、バリューチェーンの連携を加速することが考えられる。

(2)資源の自律性や循環利用で高い持続可能性を持つ、プロダクトやバリューチェーンの設計

資源調達や利用は、自給自足や地産地消で完結すれば、様々な地政学リスクや事業リスクを低減できる。ただし、水素に代表されるように、関西ないし国内での十分な資源調達が困難なケースが多い。こうした資源の調達先については、同盟・友好国など日本が可能な限り主導権を持って柔軟に交渉できる国・地域からの調達を模索するなど、資源の自律性を高める必要がある。また、使用済み製品の資源としての再使用や再生利用、熱回収などの循環利用を意識することで高い持続可能性を持たせるべきである。企業には、これらを踏まえて、プロダクトやバリューチェーンを設計していくことが求められる。

(3)消費者やステークホルダーが脱炭素価値を実感できる、評価ルールの構築とブランディングの深化

消費者やステークホルダーが脱炭素価値をわかりやすく実感でき、行動変容につながることは、カーボンニュートラルバリューチェーンを構築する上で、重要である。具体的には、価値の「見える化」として、CO_2排出削減量の明示や第三者認証、ラベリング制度の導入、デジタル技術(ブロックチェーン等)の活用によるトレーサビリティ化などがある。これらの取り組みは、バリューチェーン全体で情報を連携・共有し、各段階での環境価値を一貫して伝えることにおいて重要である。これを実現するためには、新技術の環境価値を把握するための国内外のルール構築が必要である。そして、「見える化」した価値を伝えるブランディングの深化として、社会的意義のストーリーとしての発信や大阪・関西万博での展示のような体験型・参加型のイベントやワークショップなどの取り組みを行うことが求められる。温暖化の危機感を訴える工夫も行動変容を促進しやすい。大阪・関西万博での例を挙げると、「BLUE OCEAN DOME(ブルーオーシャン・ドーム)」では、プラスチック海洋汚染や気候変動という深刻なテーマを、理屈ではなく「体験」として直感的に理解できる空間づくりが行われたほか、「ガスパビリオン おばけワンダーランド」では、キャラクターを活用したエンターテインメント体験を通じて、「意識や行動の変容(化ける)」を促す工夫がなされた。万博での注目も活かし、広く継続的に情報を発信していくことが求められる。こうした取り組みにより下流の事業者や消費者の調達判断や投資判断が変化し、脱炭素価値が価格や契約を通じてバリューチェーン全体に還流することを期待したい。

(4)海外企業に後れを取らない、国内勢による核融合ベンチャーへの積極投資やフュージョンエネルギー導入

核融合では、日本の技術的な優位性を活かして、長期目線を持って産業化へ注力していくことが必要である。核融合の実装は、他産業への波及効果も有しており、技術安全保障を基盤とした経済安全保障の確保という面においても重要とされている。

一方で、技術確立や人材育成、資金調達など課題がある中で、日本の対応は、現時点では他国比で遅れている。日本政府は「国家戦略技術」の1つとして核融合を指定し、今後研究予算の配分や税制上の優遇措置を重点的に講じる予定である。他国比で負けない水準での支援を期待したい。ただし、海外では公的な支援だけでなく、Google や Microsoft のような IT 関連企業から大規模な資金が集まる。国内の事業会社や投資家も長期的な目線で積極的に核融合関連企業に投資していくことが求められる。

また、供給面への支援に加え、国内企業が核融合エネルギーの導入についてコミットすることも需要面の予見可能性向上に向けて必要である。核融合ベンチャー等に対する積極投資とフュージョンエネルギー導入のコミットが両輪で進むことで、核融合においてもバリューチェーン構築が可能となる。

2. 他地域へ仲間の輪を広げ、関西の技術のバリューチェーンを全国・世界で構築を！

提言先：自治体、関連団体

（1）自治体やカーボンニュートラル推進団体間で、現状や政策について情報共有や連携

地域ごとに特性が異なる中、自治体やカーボンニュートラル推進団体がそれぞれ取り組みを進めているが、情報を共有し、連携することで補完しあうことができる。例えば、大阪府のような都市部はカーボンニュートラルエネルギーを創出するための適地は少ないが、エネルギーの需要は大きい。一方で、北海道は再生可能エネルギーを生み出すポテンシャルは非常に大きいものの、需要は大阪府ほどではない。お互いに補完しあえる関係にある。情報を共有し、仲間の輪を広げていきたい。

（2）地域を超えた連携に取り組む企業に対し、連携候補や政策情報のワンストップ提供

関西発技術の域外での採用や新たなバリューチェーン構成員の獲得（仲間づくり）のために、他地域へ展開することが重要である。域外への展開にあたっては、企業自らが必要な努力を行うことを前提に、さらに自治体や関連団体が、連携候補や政策情報を提供することで、スムーズな他地域での技術の採用（実装）や信頼できるパートナーの獲得につなげていく。全国、そして世界へ拡大していくことで、スケールメリットを得てバリューチェーンに競争力を持たせていくことができる。

3. 関西の技術を生かす政策イノベーションで、世界一の脱炭素ビジネス基盤構築を！

提言先：国、自治体

政府（国や自治体）にはバリューチェーンが国際競争力を確保し、世界で勝っていく（一定のシェアを獲得していく）ために、集中的な支援を期待したい。ペロブスカイト太陽電池や水素・e-メタン、核融合はいずれも現時点で技術的な優位性を持っているが、例外なく他国との厳しい競争にさらされている。万博で注目を集めた今、集中的な支援を行い、早期にビジネス基盤を構築することがグローバルで儲かるビジネスにしていくために重要である。

（1）儲かるバリューチェーンへの企業のリスクテイクを後押しする長期的・俯瞰的なビジョンの提示

儲かるバリューチェーン（一気通貫でコスト競争力のあるバリューチェーン、資源の自律性や循環利用で高い持続可能性を持つバリューチェーンなど）を構築するための企業の投資予見性を高める長期的・俯瞰的なビジョン（政策や具体的なロードマップ）を示すべきである。特に、初期投資が大きく不確実性の高い段階では、国が市場形成やルールの方向性を示し、一定のリスクを社会全体で引き受ける姿勢を明確にすべきである。水素について 2023 年に「水素基本戦略」が改定され 2040 年の中間目標も示されたほか、「次世代型太陽電池戦略」、「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」も策定されているが、さらにコミット力を高めた形で具体的な時期や規模を示した供給目標やバリューチェーンの姿などのビジョンが提示されるべきである。

（2）関西新技術の良さが生きる国内・国際的な技術標準化とルールメイク

関西の新技術に産業として競争力を持たせていくために、官民一体で合意形成を行い、規格を制定、普及させていく技術標準化を進めるべきである。標準化は同一規格のサービスを普及させることで相乗効果を生み出し、市場を拡大させていく。また、同時にイノベーションの阻害要因となる古い規制を見直し、地政学的な競争優位の源泉として規制を再構築する。例えば、ペロブスカイト太陽電池を設置する際、防火性能等、建築基準法上の認定や規制が一つの障害となっている。e-メタンにおいては、e-メタン利用時に CO_2 が出るが、これはもともと回収した CO_2 なので、0カウントにできるような国際的なルールの整備が求められる（国内ルールは整備済）。規制の枠組みは安全性の確保に留まらず、国家間の地政学的な競争を有利に進めるための戦略的ツールとして認識されている。日本メーカーの高品質・高安全性を活かす技術の標準化を進めるとともに、関西の新技術の強みや良さに合った内容でルールを最適化することが求められる。

また核融合については、現時点では規制の体系がなく、民間事業者にとっての最大の不確定要素となっている。科学的合理性と社会的受容性を兼ね備えた規制の整備が必要である。

（3）『夢洲カーボンニュートラルアイランド化』、政府による初期需要の創出

新技術の実装にあたっては、コスト低減の火付け役となる初期需要の創出が欠かせない。民間企業は十分な需要があればコストを下げやすく、またコストが下がれば需要は拡大する。しかし、需要が不足していれば民間企業がコスト低減に必要な投資を行ったり、必要な投資を行ってもそれを生かしてコスト低減を実現することができなかったりという悪循環に陥りかねない。民間企業の努力を生かすため、初期需要を政府が自ら作り出すべきである。中央政府、自治体が一丸となって我が国　のあらゆる公共施設にペロブスカイト太陽電池や水素関連施設、e-メタン、フュージョンエネルギー等を導入することを求めたい。

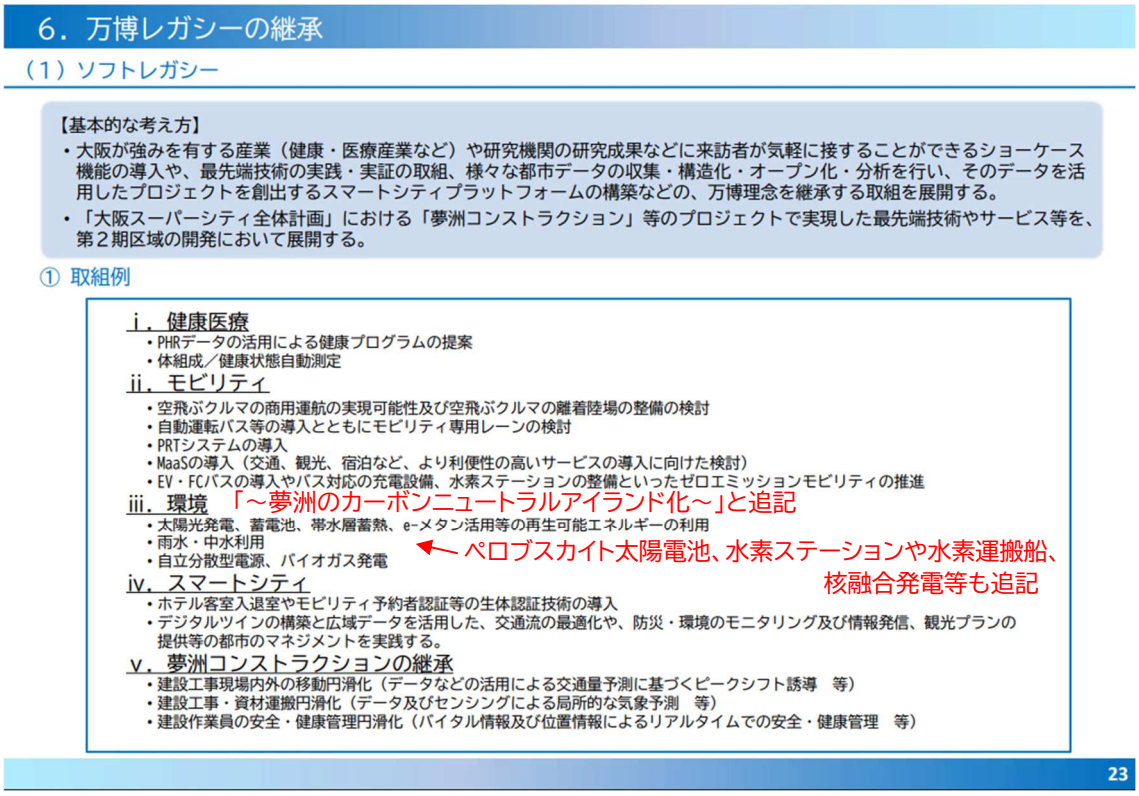
さらに、関西の新技術を全国に先駆けて関西が実装することは、関西地域のプレゼンス向上になる。万博会場でもあるとともに IR 開業などにより大量のエネルギー消費が予想される夢洲にて脱炭素先端技術を標準装備化し、「カーボンニュートラルアイランド」として打ち出すことを求めたい。万博で集めた注目を活かすことにより効果的な情報発信となり、関西発技術の域外展開のきっかけとすることができる。

例えば、大阪府・市によって 2026 年春頃に策定が予定されている夢洲第 2 期区域マスタープラン Ver.3.0 においては、「カーボンニュートラルアイランド」として導入する技術をより具体的に明示してはどうか。また建設が検討されている記念館においても、多数のカーボンニュートラル技術、特に核融合に関する展示の充実を求めたい。

さらに、今後 3 期区域の開発においても具体的な技術の導入を明示するほか、埋立地特有の課題や難しさはあるものの、象徴的な取り組みとして核融合発電の実証施設を設置するなど、「カーボンニュートラルアイランド化」に向けた土地活用を検討すべきである。また、大阪市内の大規模開発プロジェクト（例えば大阪城公園周辺地域再生緊急整備計画など）においてもカーボンニュートラル技術を導入した開発誘導を求めたい。

十分なコスト低減や儲かるビジネスにするためには関西や日本での実装・実商だけでは不足するため、海外展開も必要となる。そのための第一歩として、まずは経済産業省や大阪府・市が主導し、関西にて初期需要を創出することが最も効果的であると考えられる。

図表 8　夢洲2期区域マスタープラン 3.0 への追記案


6．万博レガシーの継承

（1）ソフトレガシー

【基本的な考え方】
・大阪が強みを有する産業（健康・医療産業など）や研究機関の研究成果などに来訪者が気軽に接することができるショーケース機能の導入や、最先端技術の実践・実証の取組、様々な都市データの収集・構造化・オープン化・分析を行い、そのデータを活用したプロジェクトを創出するスマートシティプラットフォームの構築などの、万博理念を継承する取組を展開する。
・「大阪スーパーシティ全体計画」における「夢洲コンストラクション」等のプロジェクトで実現した最先端技術やサービス等を、第２期区域の開発において展開する。

① 取組例

ⅰ．健康医療
・PHRデータの活用による健康プログラムの提案
・体組成／健康状態自動測定

ⅱ．モビリティ
・空飛ぶクルマの商用運航の実現可能性及び空飛ぶクルマの離着陸場の整備の検討
・自動運転バス等の導入とともにモビリティ専用レーンの検討
・PRTシステムの導入
・MaaSの導入（交通、観光、宿泊など、より利便性の高いサービスの導入に向けた検討）
・EV・FCバスの導入やバス対応の充電設備、水素ステーションの整備といったゼロエミッションモビリティの推進

ⅲ．環境　「～夢洲のカーボンニュートラルアイランド化～」と追記
・太陽光発電、蓄電池、帯水層蓄熱、e-メタン活用等の再生可能エネルギーの利用
・雨水・中水利用
・自立分散型電源、バイオガス発電
← ペロブスカイト太陽電池、水素ステーションや水素運搬船、核融合発電等も追記

ⅳ．スマートシティ
・ホテル客室入退室やモビリティ予約者認証等の生体認証技術の導入
・デジタルツインの構築と広域データを活用した、交通流の最適化や、防災・環境のモニタリング及び情報発信、観光プランの提供等の都市のマネジメントを実践する。

ⅴ．夢洲コンストラクションの継承
・建設工事現場内外の移動円滑化（データなどの活用による交通量予測に基づくピークシフト誘導　等）
・建設工事・資材運搬円滑化（データ及びセンシングによる局所的な気象予測　等）
・建設作業員の安全・健康管理円滑化（バイタル情報及び位置情報によるリアルタイムでの安全・健康管理　等）

23

（出所）大阪府・大阪市「夢洲2期区域マスタープラン 2.0」（2025 年 10 月）より

（4）産官学が連携して、ボトルネックのないバリューチェーンを創る<u>世界最大・最速の支援実行</u>

ペロブスカイト太陽電池や水素、e-メタン、核融合のような新技術では世界中で研究開発競争が激化している。日本に技術的優位性がある今こそ、研究開発から量産、流通、規制、資金調達まで一貫して支援すべきである。例えば、核融合については国際競争激化を踏まえ発電実証で世界に先行するため、小規模であっても技術実証を先行させ、追ってスケールアップを重ねる等の戦略的な進め方により、日本で早期にバリューチェーンが形成されるよう促すことが重要である。政府は、発電実証で先行し、サプライチェーンを日本で育てる意義を尊重すべきである。産官学が連携して、各段階で情報を共有し、必要なインフラ整備や規制緩和などを推進することが求められる。バリューチェーンのどこにも停滞や遅延が生じないよう、財政支援も含めて世界レベルで最大かつ最速の支援が必要である。

おわりに

地球温暖化は、年々加速しており、私たちが今どのような行動を取るかが、将来の地球環境や社会の在り方を大きく左右する。気候変動対応は、もはや先送りできない喫緊の課題である。

世界情勢は非常に速いスピードで大きく変化している。米国は、パリ協定の離脱と復帰を繰り返しており、国際的な枠組みも安定しているとは言えない。このような不確実性が高い時こそ、日本は、地球温暖化の現状やエネルギー安全保障、産業競争力の観点から、他国に振り回されることなく、ブレずにカーボンニュートラルに向けて前進するべきである。

その手段として、関西が世界に誇る有数の脱炭素先端技術を中心としたカーボンニュートラルバリューチェーンを関西で構築し、理想から実装・実商、そして儲かるビジネスとして定着させていくことが求められる。出発点として、大阪・関西万博で注目を集めた夢洲等で新技術を標準装備化し、全国・世界へ発信することを求めたい。関西がモデルとしてバリューチェーン構築の取り組みを進め、関西発として、さらなる新技術への広がり・全国や世界へのさらなる広がり・さらなる将来世代への広がりが生まれてくる。本提言が、そのような広がりのきっかけとなることを期待したい。

最後に、本提言の作成にあたって、講演会・インタビューなどを快くお引き受け下さり貴重な知見をご提供頂いた各方面の皆様、委員会運営にご支援ご協力頂いた委員やスタッフの皆様に、この場をお借りして深く感謝申し上げたい。

2026 年4月

一般社団法人関西経済同友会 カーボンニュートラル委員会
委員長 梶村 毅

2024 年度/2025 年度　カーボンニュートラル委員会　活動実績

（役職は実施当時のもの）

2024 年度（令和 6 年度）

6 月 12 日　会合「2024年度　活動方針案について意見交換」

9 月 9 日　講演会・会合
「カーボンニュートラル先進地域となるための将来のエネルギー構成のあり方とは」
講師：東京大学大学院　工学系研究科附属レジリエンス工学研究センター　教授
小宮山　涼一氏

10 月 8 日　国内視察
パナソニック草津工場 RE100　実証施設「H2　KIBOU FIELD」

2025 年

1 月 21 日　大阪・関西 EXPO 委員会＆カーボンニュートラル委員会＆サーキュラーエコノミー委員会
共催講演会
「大阪・関西万博からみる持続可能な未来
～オーストラリア、オランダ、ブルーオーシャン・ドームの挑戦～」
講師：オーストラリア外務貿易省、2025 年大阪・関西万博　オーストラリア陳列区域政府代表
ナンシー・ゴードン　氏

在大阪オランダ王国総領事館　総領事、2025 年大阪・関西万博オランダ王国陳列区域政府代表
マーク・カウパース　氏

サラヤ株式会社　代表取締役社長、特定非営利活動法人ゼリ・ジャパン　理事長
更家　悠介　氏

3 月 19 日　会合「活動報告書案について意見交換」

2025 年度（令和 7 年度）

6 月 16 日　会合「2025 年度　活動方針案について意見交換」

7 月 22 日　国内視察「万博　ガスパビリオン&e-メタン製造実証設備『化ける LABO』」

9月 10 日　国内視察「万博　ガスパビリオン&e-メタン製造実証設備『化ける LABO』」

9月 18 日　国内視察「舞洲　帯水層蓄熱システム（ATES）」

10 月 20 日　エスコンフィールド HOKKAIDO 見学　事前ヒアリング
講師：（株）大林組常務執行役員大阪本店建築事業部長　竹中　秀文氏

10 月 27 日　講演会・会合
「気候変動の現状と脱炭素に関する最新動向」
講師：東京大学大学院　新領域創成科学研究科
サステイナブル社会デザインセンター　センター長/教授
亀山　康子氏

11 月 7 日　講演会・会合
「フィルム型ペロブスカイト太陽電池の開発と社会実装に向けた取り組み」
講師：積水ソーラーフィルム（株）代表取締役社長　上脇　太氏

11 月 17 日～19 日　国内視察「北海道視察」

12 月 16 日　会合「提言の方向性に関する意見交換」

<u>2026 年</u>
1 月 9 日　会合「提言骨子案に関する意見交換」

1 月 16 日　常任幹事会にて提言骨子（案）を審議

2 月 18 日　会合「提言案に関する意見交換」

3 月 5 日　会合「提言案に関する意見交換」

3 月 26 日　幹事会にて提言案を審議

4 月 7 日　提言　記者発表

2025 年度 カーボンニュートラル委員会 名簿

（2026 年 3 月 26 日現在・敬称略）

委員長	梶村 毅	(株)日本政策投資銀行	常務執行役員関西支店長
副委員長	上山 淳一	三井物産(株)	理事 関西支社副支社長
副委員長	北逵 伊佐雄	サノヤスホールディングス(株)	代表取締役社長
副委員長	児玉 智	関西電力(株)	理事　ソリューション本部 副本部長
副委員長	近藤 泰正	(株)竹中工務店	代表取締役 執行役員副社長
副委員長	田坂 秀樹	川崎重工業(株)	理事 関西支社長
副委員長	津吉 学	岩谷産業(株)	取締役 専務執行役員
副委員長	土井 義宏	(株)きんでん	代表取締役会長
副委員長	堀内 浩祐	(株)日立製作所	関西支社 支社長 執行役員
副委員長	松田 真理	ピーチコーポレーション(株)	代表取締役社長
委員	井下 智仁	(株)関電工	常務執行役員 西日本営業本部長
委員	上田 雅弘	TIS(株)	参与
委員	岡嶋 信行	南海電気鉄道(株)	代表取締役社長兼 COO
委員	岡田 雅彦	ユアサM＆B(株)	取締役 副社長 執行役員
委員	奥田 智行	NTT ドコモビジネス(株)	関西支社長
委員	尾崎 彰	中外炉工業(株)	代表取締役社長執行役員
委員	鹿毛 輝雅	dentsu Japan	執行役員 関西代表
委員	茅野 毅	鹿島建設(株)	専務執行役員 関西支店長
委員	川畑 康浩	JFE エンジニアリング(株)	理事 大阪支店長
委員	木上 秀則	NTT 西日本(株)	代表取締役副社長 副社長執行役員
委員	北野 良祐	(株)ビズリーチ	社長特命責任者
委員	國部 保	パナソニック ホームズ (株)	執行役員
委員	久保 行央	トヨタモビリティ新大阪(株)	代表取締役社長
委員	倉坂 昇治	西日本旅客鉄道(株)	代表取締役社長兼執行役員
委員	黒部 遼	イグニション・ポイント(株)	関西代表
委員	小牧 実豊	(株)久米設計	執行役員大阪支社支社長
委員	小森 康司	かんき(株)	取締役 専務執行役員
委員	坂本 里子	南海電気鉄道(株)	執行役員　経営戦略室副室長、 サステナビリティ推進部長、経営戦略部長
委員	笹倉 康伸	NTT 西日本(株)	執行役員
委員	佐藤 博	アイフォーコムホールディングス(株)	上席執行役員
委員	佐野 吉彦	(株)安井建築設計事務所	代表取締役社長 CEO
委員	椎葉 隆代	(株)竹中工務店	執行役員
委員	信野 雅代	(株)ジャパン・ソーシャル・マーケティング	代表取締役社長
委員	末永 俊英	清水建設(株)	専務執行役員 営業総本部 関西圏 建築営業担当
委員	関口 暢子	エイチ・ツー・オー リテイリング(株)	取締役監査等委員
委員	多賀 隆一	大阪商工信用金庫	理事長
委員	武内 郁夫	(株)大林組	執行役員 大阪本店建築事業部 副事業部長 兼 営業総本部副本部長

委員	田中 幸治	エクシオグループ(株)	取締役常務執行役員 西日本本社代表 関西支店長
委員	玉川 和生	アクシスコンサルティング(株)	スキルシェア本部 副本部長 兼 中部・西日本責任者
委員	近田 晶彦	日本ﾀﾀ・ｺﾝｻﾙﾀﾝｼｰ・ｻｰﾋﾞｼﾞｽ(株)	西日本支社長代行兼中部支店長代行
委員	遠竹 泰	(株)ミライト・ワン	代表取締役専務執行役員
委員	遠山 浩二	(株)ローランド・ベルガー	パートナー
委員	中島 信吾	住友精密工業(株)	専務執行役員
委員	中谷 太郎	三菱電機(株)	執行役員 関西支社長
委員	中村 信夫	(株)ア・ソッカ	代表取締役
委員	野間 康史	(株)商船三井	顧問 関西地域担当
委員	林 広道	(株)東芝	関西支社長
委員	廣田 禎秀	(株)エネゲート	代表取締役社長
委員	福田 裕司	(株)関西再資源ネットワーク	代表取締役
委員	藤井 徳久	(株)情報工場	代表取締役社長
委員	真方 隆	JA 三井リース(株)	執行役員 西日本営業本部長
委員	松井 理晃	有限責任あずさ監査法人	パートナー・公認会計士
委員	松林 良祐	エア・ウォーター(株)	代表取締役社長
委員	松村 憲一	(株)IHI	関西支社長
委員	丸山 具彦	(株)国際協力銀行	執行役員大阪支店長
委員	三木 陽介	日東電工(株)	取締役専務執行役員 CTO
委員	道岡 俊浩	(株)三井住友銀行	代表取締役副頭取執行役員
委員	宮松 寛有	KAHM ジャパン(株)	代表取締役
委員	保田 亨	新関西国際空港(株)	代表取締役社長
委員	山崎 亮	(株)山崎物流サービス	代表取締役
委員	山田 剛弘	ツバメロジス(株)	代表取締役
委員	山中 直理	山中産業(株)	代表取締役社長
委員	山谷 佳之	関西エアポート(株)	代表取締役社長 CEO
委員	吉野 国夫	(株)ダン計画研究所	会長
委員	吉村 貴典	丸一鋼管(株)	代表取締役社長
委員	渡部 吉彦	大阪ガス(株)	参与
委員長ｽﾀｯﾌ	山田 洋幸	(株)日本政策投資銀行	関西支店部長
委員長ｽﾀｯﾌ	渡会 浩紀	(株)日本政策投資銀行	関西支店企画調査課 課長
委員長ｽﾀｯﾌ	柳原 直貴	(株)日本政策投資銀行	関西支店企画調査課 調査役
スタッフ	赤木 和彦	清水建設(株)	関西支店 副支店長
スタッフ	秋保 浩二	ツバメロジス(株)	顧問
スタッフ	東 響子	西日本旅客鉄道(株)	経営戦略部
スタッフ	石井 真	エア・ウォーター(株)	秘書室 課長
スタッフ	石黒 大輔	鹿島建設(株)	関西支店 営業部 万博・IR 推進 グループ長
スタッフ	伊藤 康史	(株)電通	事業・経営企画オフィス 関西ビジネス推進部 ディレクター
スタッフ	今田 悠太	サノヤスホールディングス(株)	総務部課長代理

スタッフ	上羽 聡子	関西電力(株)	総務室 経済調査グループ マネジャー
スタッフ	内山 興	西日本旅客鉄道(株)	経営戦略本部 経営戦略部 担当部長
スタッフ	大木 秀一	KAHM ジャパン(株)	ビジネスディベロップメントマネージャー (企画・技術・契約・知的財産)
スタッフ	大谷 優里	関西エアポート(株)	技術本部 技術統括部 環境推進グループ マネージャー
スタッフ	大野 香織	NTT 西日本(株)	秘書室 担当課長
スタッフ	岡本 凪紗	関西エアポート(株)	技術本部 技術統括部 環境推進グループ
スタッフ	片岡 茂樹	西日本旅客鉄道(株)	経営戦略本部 経営戦略部 課長
スタッフ	嘉村 哲	(株)情報工場	関西支社長
スタッフ	菊池 浩輔	(株)安井建築設計事務所	大阪 マネジメントビジネス部 主幹
スタッフ	北島 吉崇	西日本旅客鉄道(株)	経営戦略部
スタッフ	木村 絵里	関西エアポート(株)	地域連携部 広域連携グループ グループリーダー
スタッフ	黒澤 友明	NTT 西日本(株)	総務人事部 秘書室長
スタッフ	合田 健介	NTT 西日本(株)	秘書室 担当課長
スタッフ	児玉 陽	関西エアポート(株)	渉外本部 地域連携部 広域連携 グループ
スタッフ	権藤 義一	三菱電機(株)	事業推進部 部長
スタッフ	坂下 真規	イグニション・ポイント(株)	コンサルティング事業本部 ストラテジーユニット 関西リード
スタッフ	立石 聡	関西電力(株)	ソリューション本部 開発部門 統括 グループ マネジャー
スタッフ	千葉 俊夫	トヨタモビリティ新大阪(株)	管理本部 部長
スタッフ	堤 昌貴	(株)国際協力銀行	大阪支店次長
スタッフ	長山 治朗	トヨタモビリティ新大阪(株)	代表取締役常務 レンタリース部門
スタッフ	永吉 知信	鹿島建設(株)	関西支店 営業統括部長
スタッフ	西川 佳秀	(株)日立製作所	関西支社 企画部 アドバイザー
スタッフ	西村 健太郎	三井物産(株)	業務部事業開発室 プロジェクト・ マネージャー
スタッフ	花岡 輝年	ツバメロジス(株)	大阪営業所 所長
スタッフ	花﨑 由季子	関西エアポート(株)	渉外本部 地域連携部 広域連携 グループ
スタッフ	枇榔 智也	岩谷産業(株)	社長室 部長(大阪担当)
スタッフ	福原 万理子	(株)三井住友銀行	経営企画部 部長代理
スタッフ	藤﨑 友理	(株)三井住友銀行	経営企画部
スタッフ	藤本 真啓	NTT ドコモビジネス(株)	ソリューションサービス部門 部長
スタッフ	前川 雄介	岩谷産業(株)	社長室 部長(大阪担当)
スタッフ	増子 祐司	(株)商船三井	関西支店長
スタッフ	松本 充弘	南海電気鉄道(株)	サステナビリティ推進部 課長
スタッフ	松本 優一	TIS(株)	ビジネスイノベーション事業部 セクションチーフ
スタッフ	宮尾 展子	(株)ダン計画研究所	代表取締役
スタッフ	森岡 慎司	(株)電通	関西総務部 ディレクター
スタッフ	山口 剛	JA 三井リース(株)	西日本営業本部 副本部長

スタッフ	山田 匠	(株)ミライト・ワン	キャリアウエストカンパニー 経営企画本部 総務部 総務部門長
スタッフ	弥吉 啓介	トヨタモビリティ新大阪(株)	代表取締役常務　管理本部長
スタッフ	米村 泉	(株)エネゲート	総務室 マネジャー
スタッフ	若狭 圭輔	関西電力(株)	総務室 経済調査グループ マネジャー
代表幹事スタッフ	赤松 真弥	(株)大林組	理事 大阪企画部長
代表幹事スタッフ	丸山 裕史	(株)大林組	大阪企画部 部長
代表幹事スタッフ	鈴木 一隆	(株)大林組	大阪企画部 副課長
代表幹事スタッフ	黒田 拓也	日本生命保険(相)	本店企画広報部 部長 兼 大阪・関西万博推進部 部長
代表幹事スタッフ	坂井 明	日本生命保険(相)	本店企画広報部 課長
代表幹事スタッフ	野田 雄介	日本生命保険(相)	本店企画広報部 課長補佐 兼 大阪・関西万博推進部 課長補佐
代表幹事スタッフ	池田 祐実	日本生命保険(相)	本店企画広報部
事務局	冨森 浩治	(一社)関西経済同友会	常任幹事 事務局長
事務局	吉竹 良陽	(一社)関西経済同友会	顧問(事務局長補佐)
事務局	與口 修	(一社)関西経済同友会	企画調査部長
事務局	木津 光明	(一社)関西経済同友会	企画調査部課長
事務局	東野 訓子	(一社)関西経済同友会	企画調査部係長