

将来における関西圏の水素サプライチェーン構想（案）について

令和2年3月1日

エネルギー検討会

1. 関西水素サプライチェーン構想策定の目的

関西圏における水素ポテンシャルを活かした、水素の製造から貯蔵・輸送、利活用までの水素サプライチェーン構想を示し、民間事業者や住民、構成府県市等関係者が、水素に係る関西の今後の方向性を共有し、構想実現に向け、水素についての理解促進、関連産業参入の気運醸成、先導的な水素プロジェクトの創出につなげることで、関西の水素関連企業の伸張によるしごと創生及び関西におけるCO₂排出が抑制された低炭素なまちづくりを進め、活力ある環境低負荷型の関西圏を目指す。

2. 関西水素サプライチェーン構想の検討状況（地方創生推進交付金事業）

<平成29年度>

関西圏域における水素に関連する様々な取組の把握と将来における水素利活用機器の普及可能性等の検討を行い、水素ポテンシャルマップとしてとりまとめ

<平成30年度>

関西圏の地域特性を踏まえ、4種類のモデルエリアを設定し、将来における水素の製造や輸入・輸送・利活用について検討、関西圏で実現が望まれる水素サプライチェーンを選定するとともに、その実現に向けた技術面等の課題や自治体の役割を整理し、構想素案を作成

<令和元年度>

水素関連事業者等関係者の意見交換会（R1.8.9）を開催するとともに、有識者から助言を得ながら、水素サプライチェーン実現に向けたロードマップについて検討し、平成30年度までの検討結果と併せ、構想中間案を作成。意見募集の結果を踏まえて、構想案を作成

3. 関西水素サプライチェーン構想（案）の概要

別紙「将来における関西圏の水素サプライチェーン構想の概要」のとおり

<参考>

関西水素サプライチェーン構想（中間案）に対する意見募集の結果

意見募集期間：令和元年12月23日（月）～令和2年1月22日（水）

提出意見と意見に対する考え方：参考1のとおり

提出意見を踏まえた構想中間案からの変更内容：参考2のとおり

「将来における関西圏の水素サプライチェーン構想中間案」に対する
御意見と関西広域連合の考え方について

「将来における関西圏の水素サプライチェーン構想中間案」に対する意見を募集した結果、6 者から延べ 14 件（うち意見の公表を望まないもの 0 件）の御意見をいただいた。

いただいたご意見に対する関西広域連合の考え方は以下のとおり。

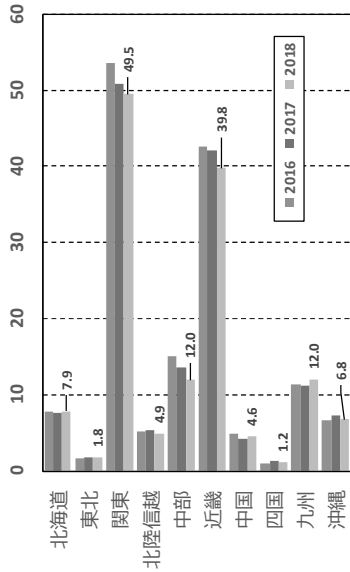
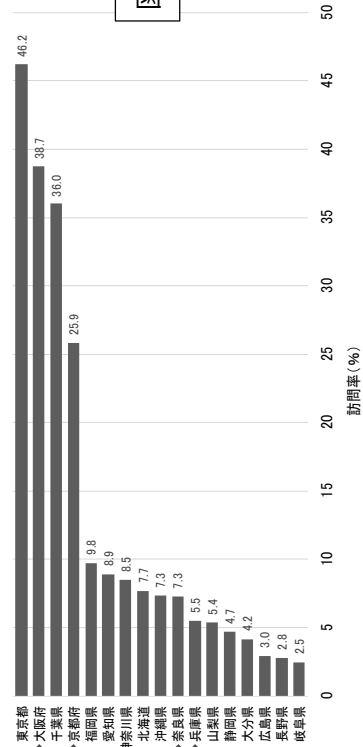
整理 番号	御意見	御意見に対する考え方
1-1	国際水素サプライチェーンの実証にも触れられていますが、この取り組みの成功は、輸送体制の確立のみならず、輸送された水素を利用する仕組み（燃料電池車両の導入等）も並行して推進していかなければ、採算性の観点からも今後の発展は厳しいのではないのでしょうか。具体的には、各種燃料電池車両の導入目標台数の達成に向けた具体的な施策をもう少し記載する必要があるように思います。環境性能のみならず快適性にも優れている燃料電池車両の課題はコスト面ですので、特にこの点に係る支援策について盛り込んでいく必要があるかと思えます。 関西においては、関西国際空港における「水素グリッドプロジェクト」など、先進的なプロジェクトが既に実施されており、水素利活用の普及に直接的に貢献するとともに、国内外への情報発信にもつながっています。「将来における関西圏の水素サプライチェーン構想」の実現に向けて、これらプロジェクトの成果を積極的に活用していくことが必要であると考えます。	ご意見のとおり、水素の供給と需要創出の両方の取組みをバランスよく進めること、そのための供給側と需要側のマッチングが重要と考えています。 構想の実現に向け、効果的にかつ着実な取組みにつなげるため、関係者の意見交換、連携促進を図っていきたいと考えます。 また、ご意見のとおり、関西において既に実施されている先進的なプロジェクトの成果の活用はとても重要であり、構想において、事例及び成果活用の重要性の記述を追加しました。
2-1	P1 水素利活用のメリットの説明文で「製造段階で二酸化炭素回収・貯留（～略～）技術や再生可能エネルギーを活用することで」とありますが、全体を通して再エネ由来水素に焦点が当てられた記述が多いこと、課題も指摘されている水素とは別分野の技術に頼って CO₂ フリー化を行っていることから、化石燃料改質 + CCS のブルー水素よりも再エネ由来のグリーン水素を最初に記述すべきでないでしょうか。	ご意見を踏まえ、再生可能エネルギーと CCS 技術の記載順を入れ替えました。 なお、CO₂ フリー化の観点からは、再生可能エネルギーも CCS もどちらも活用されるべき重要な技術と考えます。
2-2	資料編 P1 製造方法にある水電解（概要・特徴）の説明で、「アルカリ性の溶液に電流を流すことにより」とありますが、これはアルカリ水電解の場合で、固体高分子型には当てはまらないのではないかと。	ご指摘を踏まえ、当該箇所に、固体高分子型に関する記述を追記しました。
2-3	現在のサプライチェーン構築の取り組みは、いずれも各段階（単体の鎖：チェーン）の技術実証ですが、今後は、製造から利用まで一つ一つのチェーンを繋いだ社会システムが成立するかの検証（例えば水素コスト試算の検証）が必要と感じます。	構想の実現に向けては、実証された技術を結び付け、全体として効率的なシステムとなるサプライチェーンを作ることが大事と考えています。ご指摘の点も含め、関係者の意見交換、連携促進を図っていきたいと考えます。

整理 番号	御意見	御意見に対する考え方
3-1	弊社は当初より再生可能エネルギーによる水の電気分解でグリーンな水素を作り活用することに注力しており、現在の関西圏の水素サプライチェーン構想のビジョンと合致しています。また、現在の製品・システムの利用用途の拡大におきまして関西圏における導入または実証促進を圏内自治体様、大学・民間企業様と連携しながら進めてゆきたい考えです。	構想の実現に向けては、水素の供給と需要創出の両方の取組みをバランスよく進めることが重要と考えています。効果的にかつ着実な取組みにつなげるため、関係者の意見交換、連携促進を図っていきたいと考えますので、ご協力をお願いします。
4-1	FCバス購入について、ディーゼルバスの購入とほとんど変わりのない負担となるよう国の補助のほか地方自治体の補助（東京都並みの補助）を望みます。	構想の実現に向けてはコスト面・技術面など課題があり、関係者が意見や要望を出し合って、効果的な対策を検討していくことが必要と考えています。 そのため、関係者の意見交換、連携促進を図っていきたいと考えます。
4-2	水素燃料充填のための負担を抑えるよう、バス営業所の近辺に大型車（FCバス）の充填ができるステーションの整備と、その営業日及び時間は、バスの運行時間（毎日かつ最終バスが営業できる時間帯まで）に対応していることを望みます。	
5-1	P1 国の示している水素利活用の意義に防災・減災の概念を加えた点が良い	ご意見のように、水素の利活用を進めることは、災害時対応にも貢献できると考えています。関西広域連合では、次世代自動車の普及促進において、災害時の給電機能に着目した啓発を行っています。水素が有するポテンシャルを発信し、水素に係る理解をさらに促進していきたいと考えます。
5-2	P1 国が国際競争力と表現している内容を産業振興と表記した点が良い	水素関連分野の市場は、世界的にも国内においても、今後拡大が見込まれています。本構想の策定及び実現に向けた取組みにより、水素関連産業参入の気運醸成を図り、関西が有するポテンシャルをさらに高め、水素関連産業の振興にも貢献していきたいと考えます。
5-3	P5 「訪問率」の算出方法や定義が曖昧な中で、単純に合計してもよい数字かどうか検討すべき	ご指摘を踏まえ、合計の訪問率の記載を削除しました。 併せて、文章を整理するとともに、訪問率のグラフを府県別から地方別のものに変更しました。
5-4	P14 基本的な考え方を描くための具体的な前提を有することこそ、関西圏のポテンシャルである	本構想において、水素利活用の将来の絵姿やロードマップを示すことで、関西の関係者が、水素に係る関西の今後の方向性を共有し、構想実現に向け、水素についての理解促進、水素利活用・水素関連産業参入の気運醸成、先導的な水素プロジェクトの創出につなげ、関西のポテンシャルをさらに高めていきたいと考えます。

整理 番号	御意見	御意見に対する考え方
5-5	P17～ ガントリークレーンなどの港湾施設 燃料電池船舶 通勤や出張など、移動に使うFC乗用車 アプリケーションはいろいろな用途が考えられますが、最もポピュラーな「燃料電池乗用車」の用途に（タクシー、レンタカー）しか記載されていないので、いわゆる（マイカー）も記載していただきたい。	将来において燃料電池自動車（FCV）の普及を見込んでいますが、ご意見のとおり、マイカー（自家用車）は、将来の水素利活用において主な用途となるものですので、導入が想定されるアプリケーションの燃料電池自動車に「自家用車」を追加しました。
6-1	関西圏は国内でも有数の経済圏であり、その中で水素サプライチェーンの構想を作ること国内のみならず世界的にみても意義深いことと思います。ただ一方で、実際に水素利活用の取り組みが進んでいるかという点についてはそうとは言い切れないところもあり、例えば2025年の万博をマイルストーンとしてより積極的に取り組みを進めていく必要性を感じます。 水素利用の推進に関しては、特に水素を利用する立場の方々にその意義が浸透していくことが必要であり、利用者としては事業者等の団体のみならず一般市民も対象として含まれることから、万博等において水素利用していることを積極的にPRすることが重要であると考えます。水素の普及においてはコスト低減が課題であることは周知のとおりであると思いますが、設備等の導入が進むことはコスト低減を進めるための大きな原動力になるものと言えます。また、水素利用の推進に対しては政策的な働きかけが重要な意味を持つことから、補助金という形での支援のみならず、まちづくり検討として挙げられている自治体としての取り組みが今後より積極的に進められることを期待します。	2025年大阪・関西万博は、「未来社会の実験場」がコンセプトとなっており、多くの企業が集まり水素実装に挑戦することで、関西が実証の場となることが期待されます。 ご意見のとおり、この万博を絶好の機会と捉え、水素をPRしていきたいと考えます。 万博での取り組みも含め、自治体や事業者等関係者の取り組みについて、意見交換、連携促進を図っていきたいと考えます。
6-2	水素の製造方法において取り上げられている水電解に関しては、資料中に記載されているアルカリ溶液を用いる方式だけでなく、固体高分子電解質膜を用いる方式のものも実用化されており、各方式のものがそれぞれの利点を生かして今後普及していくものと考えます。	（2-2に同じ）

提出意見を踏まえた将来における関西圏の水素サプライチェーン構想中間案からの変更内容

頁	構想（中間案）	構想（案）
1	①地球温暖化対策となる 水素は、利用段階で二酸化炭素（CO₂）を排出しない。製造段階で二酸化炭素回収・貯留（CCS：Carbon dioxide Capture and Storage）技術や再生可能エネルギーを活用することで、トータルでも CO₂ フリーのエネルギー源となり得る。（後略）	①地球温暖化対策となる 水素は、利用段階で二酸化炭素（CO₂）を排出しない。製造段階で再生可能エネルギーや二酸化炭素回収・貯留（CCS：Carbon dioxide Capture and Storage）技術を活用することで、トータルでも CO₂ フリーのエネルギー源となり得る。（後略）
5	②多様で豊富な文化資産と観光資源 （前略） 海外からの訪日旅行者の府県別訪問先を図 2-3 に示す。関西圏は国内トップクラスの観光地域となっている。（関西圏合計 訪問率 79.7%） （中略）	②多様で豊富な文化資産と観光資源 （前略） 訪日外国人旅行者の地方別訪問率を図 2-3 に示す。近畿の訪日外国人訪問率は約 4 割となっており、鳥取県及び徳島県を合わせた関西は、首都圏に並ぶ国際観光圏となっている。 （中略）



出典：訪日外国人消費動向調査を基に関西広域連合作成

頁	構想（中間案）	構想（案）
19 20	「Ⅲ」観光地等への水素供給」及び「Ⅳ」新規開発エリアへの水素供給」 導入が想定されるアプリケーション (前略) ・燃料電池自動車（タクシー、レンタカー） (後略)	「Ⅲ」観光地等への水素供給」及び「Ⅳ」新規開発エリアへの水素供給」 導入が想定されるアプリケーション (前略) ・燃料電池自動車（タクシー、レンタカー、 <u>自家用車</u>) (後略)
29	<燃料電池バス、燃料電池フォークリフト> 図4-7の後に、KIX水素グリッドプロジェクトの事例を追加 (追加内容略)	<燃料電池バス、燃料電池フォークリフト> 図4-7の後に、KIX水素グリッドプロジェクトの事例を追加 (追加内容略)
49	<水素実装の促進> 水素社会に向けた取組みは緒に就いたばかりである。燃料電池自動車 (FCV)や水素ステーションの整備は進んでいるが、さらに様々な 用途に水素を導入していくことが必要である。 関西においては、空港における水素エネルギー導入や水素海上輸送、 水素発電についての実証プロジェクトなど先進的な取組みが既に行わ れており、その成果を積極的に活用していくことが大事である。 水素の社会実装を進めるためには、水素エネルギーの「見える化」が 重要である。2025年には開催が予定されている2025年大阪・関西万博 は、「未来社会の実験場」をコンセプトとしており、「見える化」には絶 好の機会である。関西には、様々な形態で水素エネルギーの「見える化」 を実現できる、都市部、観光地、雪の降る地域、風の強い地域など様々 な実証フィールドを提供できる可能性がある。なお、実証を行うにあた っては、国のプロジェクトや自治体の補助、民間資金の活用を検討する ことが重要である。	<水素実装の促進> 水素社会に向けた取組みは緒に就いたばかりである。燃料電池自動車 (FCV)や水素ステーションの整備は進んでいるが、さらに様々な 用途に水素を導入していくことが必要である。 関西においては、空港における水素エネルギー導入や水素海上輸送、 水素発電についての実証プロジェクトなど先進的な取組みが既に行わ れており、その成果を積極的に活用していくことが大事である。 水素の社会実装を進めるためには、水素エネルギーの「見える化」が 重要である。2025年には開催が予定されている2025年大阪・関西万博 は、「未来社会の実験場」をコンセプトとしており、「見える化」には絶 好の機会である。関西には、様々な形態で水素エネルギーの「見える化」 を実現できる、都市部、観光地、雪の降る地域、風の強い地域など様々 な実証フィールドを提供できる可能性がある。なお、実証を行うにあた っては、国のプロジェクトや自治体の補助、民間資金の活用を検討する ことが重要である。
資料編 p.1	資料1 製造方法の概要 (2) 水電解 の「概要・特徴」欄 ● <u>アルカリ性の溶液に電流を流すことにより水素と酸素を取り出す</u>	資料1 製造方法の概要 (2) 水電解 の「概要・特徴」欄 ● <u>アルカリ性の溶液の電気分解や、固体高分子電解質膜を用いた常温 の水の電気分解により、水素と酸素を取り出す</u>

将来における関西圏の水素サプライチェーン構想（案）の概要

1 はじめに

《水素利活用の意義》

- ①地球温暖化対策となる
- ②エネルギー安全保障に寄与する
- ③災害等非常時の備えになる
- ④水素関連産業の振興へ貢献する

《水素を巡る国内外の動向》

「水素基本戦略」・「水素・燃料電池戦略ロードマップ」等の策定（国）、G20 関係閣僚会合、水素閣僚会議 2019 でのグローバル・アクション・アジェンダ発表

《構想策定の目的》

水素利活用の将来の絵姿やロードマップを示すことで、民間事業者や住民、構成府県市等関係者が、水素に係る関西の今後の方向性を共有し、構想実現に向け、水素についての理解促進、関連産業参入の気運醸成、先導的な水素プロジェクトの創出につなげていく。

2 関西圏の特長と水素に関するポテンシャル

《水素需要のポテンシャル》

- ①人口・産業の集積
- ②多様で豊富な文化資産と観光資源
- 2025 年大阪・関西万博の開催
- ③大震災経験に伴う高い防災意識

《水素供給のポテンシャル》

- ①再生可能エネルギーの導入促進
太陽光、風力、木質バイオマス、下水汚泥消化ガス発電
⇒余剰電力を用いた CO₂ フリー水素製造
- ②国際戦略港湾、国際拠点港湾の存在
⇒海外からの水素の受入拠点

《水素の取組み推進に関するポテンシャル》

- ①高度な産業集積
- ②大学、産業支援機関・公設試験研究機関
- ③水素関連の実証等の取組み
⇒海上輸送、貯蔵、水素発電等の水素社会実現に向けた鍵となるプロジェクトの実施

3 2030 年頃の関西圏の水素サプライチェーン

○国の「水素基本戦略」及び「水素・燃料電池戦略ロードマップ」を踏まえ、2030 年頃には、海外からの未利用エネルギー由来の水素の供給が本格導入され、また、安価で安定的に環境負荷の少ない形で製造された水素による水素発電が開始されていることを前提として検討

○海外から輸入される水素や、圏域内で今後さらに普及が見込まれる再生可能エネルギーの余剰電力を活用して製造した水素を用いる、関西圏の地域特性を踏まえた水素の利用を想定し、次の 4 つのケースで最適と考えられるサプライチェーンを提案

a. 海外輸入水素の荷役施設近傍の工業地帯等への水素供給（水素発電等）



b. 工業団地・物流拠点への水素供給



c. 観光地等への水素供給



d. 新規開発エリアへの水素供給



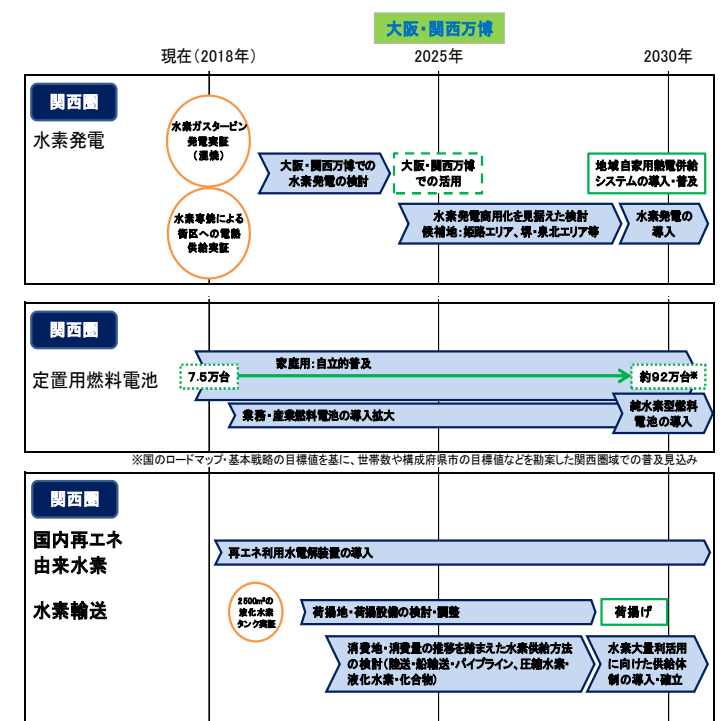
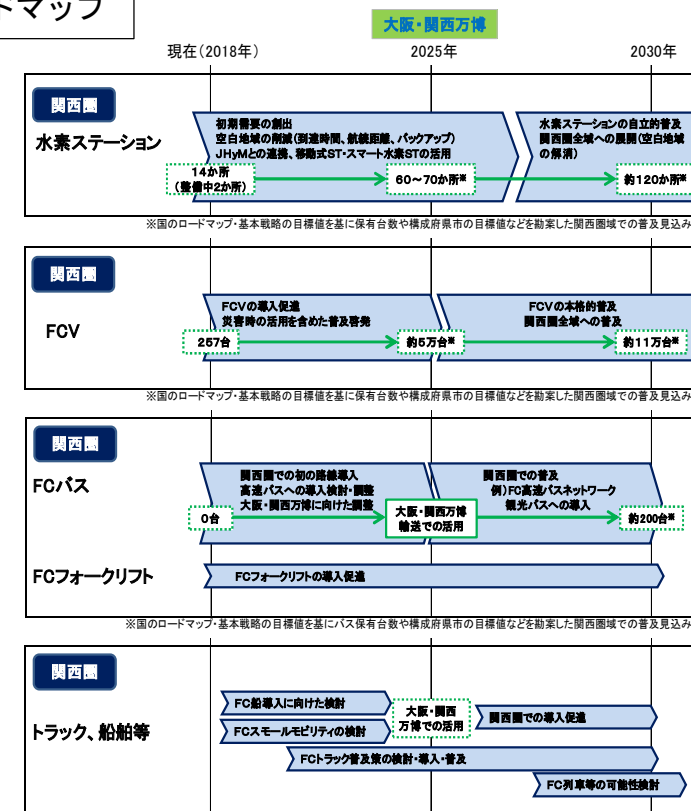
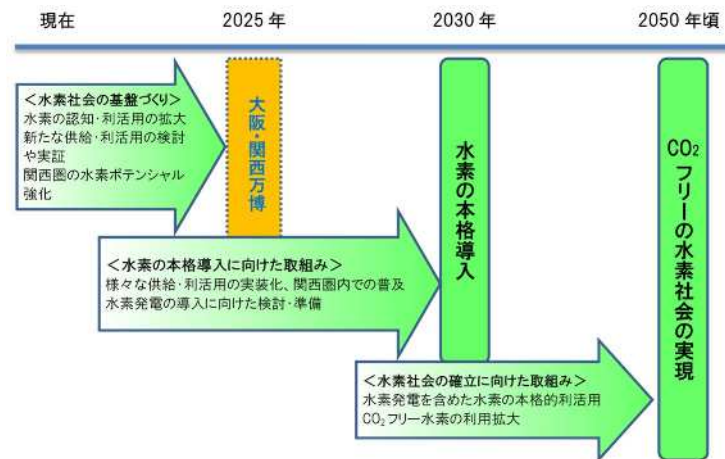
4 関西圏の水素サプライチェーン構想実現に向けたロードマップ

○水素サプライチェーン構想実現に向けたロードマップを検討

○2025 年大阪・関西万博までは水素社会の基盤づくりとして実証等を行い、2030 年頃の本格導入に向けては水素利活用の実装化等を進める。2030 年以降は化石燃料からの代替と水素の CO₂ フリー化を進める。

○FCV 等のモビリティ、水素発電等の水素利活用、及び水素製造・供給に係るそれぞれのロードマップを示す（右図）。

○関西企業の参入につなげるため、それぞれに関連する産業分野や技術を掲載



5 今後の課題

- 水素の供給・輸送（貯蔵）・需要における課題（低コスト化、機器の高性能化等）
- コスト削減においては、規制の見直しも重要
- 自治体、国、民間事業者に期待される主な取組み（FCV 導入等の水素需要創出、技術開発、まちづくり検討等）

6 水素サプライチェーン構想の実現に向けて

- サプライチェーンにおいては、水素の供給と需要創出をバランスよく進める必要がある。地域における水素の需要と、必要な水素を届ける供給のマッチングが重要であり、府県を超えた広域での面的つながりが必須
⇒ 関西圏の関係者の広域的な連携の促進及び水素エネルギーの「見える化」のための水素実装の促進が必要

