

第2回検討会資料

令和7年11月5日

兵庫県企画部総合政策課

1. 第1回検討会での主な意見

(1) 2050年水素社会の姿（全般的な意見）

- 再エネの最大活用や二酸化炭素の資源化の観点から、水素は重要
- 再エネを最大限活用するために、調整力として活用するなど、なぜ水素が必要であるのかについて、丁寧に説明する必要がある
- 現在の動きを2050年に向けてどのように展開していくか考え、兵庫県独自の2050年に向けたロードマップの策定と議論が求められる

(2) 2050年水素社会の姿（サプライチェーン）

- 兵庫県の強みは、グローバルな水素（海外から輸入）とローカルな水素（県内で生産）の両方を扱えること
- グローバルサプライチェーンでは、再生可能エネルギー等の資源が豊富な国から安価な水素を効率よく調達
- 液化水素としての輸送や既存インフラを活用しつつ、e-メタンとしての輸送する方法等が考えられる
- 海外からの受入地は、大規模消費が見込まれる播磨臨海地域が有力。瀬戸内地域への供給も視野に入れる
- 臨海部以外の地域では、輸入された水素を地域拠点に運び、そこからパイプラインやローリーで供給する方法や地域の再生可能エネルギーを活用した地産地消がある。輸送方法は地域ごとの需要ポテンシャルを踏まえて検討
- 県全体で水素のインフラが整備され、地域間での融通と地産地消、双方の水素利活用となることが理想
- サプライチェーン構築に必要な技術開発を推進（液化水素の大規模輸送・貯蔵、超高压タンク、大型専焼ガスタービン等）

1. 第1回検討会での主な意見

(3) 2050年水素社会の姿（産業）

- 液化水素は、極低温を活用した産業応用が可能。超電導など多様な業種での冷熱利用に期待
- 冷熱利用は、新規産業（スタートアップ）や研究分野の人材育成等、さらなる波及が見込まれ、研究が進む兵庫県には強みがある
- 高温が必要で電化での代替が難しい分野での水素の熱利用や、還元剤としても活用
- 水素に関する新たな資格ができています。基準制定に向けた研究も必要

(4) 2050年水素社会の姿（くらし・社会）

- 水素は、日常生活で使うエネルギーとして見た目はほぼ変わらず、今まで通り使用できる
- 水素グリルや水素船など、水素を活用することで付加価値が上がる製品の開発や、万博で展示されているような、これまでになかった新しい技術の社会実装に向けた実証が始まっている
- 船舶のカーボンニュートラル化が進展。寄港の多い神戸港等での対応が進んでいく
- 大型自動車や建設機械のFC化、航空機関係のカーボンニュートラル化についても記載してはどうか

2. 推進構想の構成（案）

03

○ 改定目的

「兵庫県水素社会推進構想」は、2050年を目標年として、水素が人々の生活や地域・産業・経済にどのように関わり、支えていくかを大胆に描き、視覚的に分かりやすく示す
→ 水素社会の将来像の解像度を上げ、全ての主体が取組を加速できる内容とする

【章立て】

- 1 策定の趣旨
 - (1) 策定の趣旨
 - (2) 国の動向
 - (3) 構想の位置づけ
 - (4) これまでの取組の成果

2 水素の意義

3 2050年の水素社会の姿

4 将来需要量の推計と将来サプライチェーンの展望

5 取組の方向性

- (1) 短中期的取組
- (2) 中長期的取組
- (3) 地域ごとの取組の考え方

柱 1

将来像の解像度を上げる
(ワクワクする水素社会を示す)

柱 2

将来需要のボリューム感やサプライチェーンのありようを示し、全ての主体の取組の加速化を促す

3. 2050年の水素社会の姿（案）

04

（1）2050年の水素社会の描き方

ア 基本的な考え方

- ・ 2050年には以下のような世の中になると想定
 - ☑水素技術が生活の中に多数導入され、既存エネルギーと同様に当たり前に使われている
 - ☑電化等では代替困難な分野に水素が活用され、カーボンニュートラルの達成に貢献している
- ・ 上記を前提に、これまでの知見や第1回検討会の意見を踏まえ、具体的水素社会の姿を想定

イ 課題

- ・ 水素は県民生活を下支えするエネルギーであり、その姿や二酸化炭素削減以外の効果が見えにくい

論点 1

○ 県民に興味を持って読んでもらうには、どのような見せ方（スタイル）が適切か？

見
せ
方
の
例

- ・ 県内各地で水素が普通に使われている生活にスポットを当てたストーリー仕立て
- ・ 各地域の特徴的な生活に、そこで利用される水素活用技術を加味した生活シーンを想定
 - ※ 水素以外の各分野のテクノロジーの進展についても、現在の知見から一定程度反映し、未来感を演出
- ・ 生活シーンで登場する水素技術について、現時点の開発状況や関連データ等をコラムで紹介

論点 2

○ 未来の生活で取り上げる水素技術、コラムで取り上げる現時点の開発状況は適切か？

- ・ 追加すべき技術や事例は？

3. 2050年の水素社会の姿（案）

（2）県内各地域の特徴的な水素活用シーン

地域	特徴的な生活様式や社会活動等	生活の各シーン	関連する水素活用技術	コラム（現在の開発事例等）
神戸・阪神	都市生活	①通勤・通学 ②授業、オフィス活動 ③ランチ・（旅行などの会話） ④娯楽（ショッピング、コンサート、イベント） ⑤帰宅後の生活	①FCバス ②水素人材育成 ③水素グリル、水素焙煎珈琲（水素エンジン飛行機、旅客船） ④水素CGS、燃料電池、水素船 ⑤e-メタン、燃料電池、水素カートリッジ	①FCバス（神戸市営） ②水素研究（神大、県大） ③水素焙煎珈琲（UCC・セブン） ④水素CGS（川重・大林）、水素船（岩谷） ⑤メタネーション（大ガス）
播磨南部	産業活動	①通常業務（製造ライン、研究開発、施設整備） ②うちあわせ（大学との共同研究、社内会議） ③出張（海外商談、先進地リサーチ） ④退社後の一杯	①水素専焼発電、水素還元製鉄、バーナー・ボイラーの水素利用、パイプライン ②触媒研究、超伝導研究、オフィスの冷熱利用 ③水素エンジン飛行機、海外水素製造施設 ④水素グリラー、酒粕を活用した水素精製	①液水運搬船（川重）、水素混焼発電（関電）、 ③水素エンジン（川重他）水素パーク（三重）、水素還元製鉄（神鋼）、 ④燃料電池研究（県大）
播磨北部	物流	①集荷、積み込み ②燃料補給 ③高速道路走行（SAでの休憩） ④余暇を過ごす（名所探索、虫見物）	①FCトラック、FCフォークリフト ②大型水素ステーション、重点地域 ③液水ローリー、SA電気 ④吸蔵合金、燃料電池、水素エンジンバイク	①FCトラック（トヨタ・県外） ②重点地域（県）、JRNTT導管パイプライン ④吸蔵合金（神鋼、明石高専）、水素バイク（川重）
但馬・丹波	観光	①客の到着 ②料理、風呂 ③名所見学/アクティビティ	①FCトレイン、FCバス、FCソラクル、総合水素ステーション ②水素グリラー、水素ボイラー、グリーンLPガス、農業用ハウス、FCトラクタ、FC漁船 ③FCパーソナルモビリティ、水素バギー、	①FCトレイン、総合水素ステーション（JR西）、 ②水素グリル（岩谷、トヨタ）、シロアリ由来の水素製造（神大生）、船舶用水素エンジン（川重等）、水素バギー、コルレオ（川重）
淡路	農業	①田植え、稲刈り ②玉ねぎ、ハウスもの ③防災訓練	①FC農機、FCドローン、水素カートリッジ ②FCトラック、FCフォークリフト、水素ボイラー ③FC建機、燃料電池、水電解装置、再生可能エネルギーの出力制御、水素吸蔵合金	①FCトラクタ（クボタ・県外）、水素カートリッジ ③FC建機（神鋼）、燃料電池（東芝、阪神機器）、水電解装置（神鋼環境）、出力制御

3. 2050年の水素社会の姿（案）

06

✓ 2050年 水素×Urban Life @神戸・阪神（大学生の一日） 1/2

Profile：私は神戸市内の大学に通う学生

- ・専攻する研究は、スーパーコンピューターを活用した「**液化水素技術の高度化**」
- ・課外活動のジャズバンドではサックスを担当

Scene 1：通学

- ・朝、夕方からのライブ出演に備え、お洒落な服装で家を出る。自宅前から乗り込むのは**自動運転の燃料電池（FC）バス**。車内は静かでクリーン。
- ・装着しているスマートグラスでバスの運行情報やライブのリハーサル通知を確認しながら、キャンパスへ向かう。
- ・三宮駅に到着すると、そこはスマートモビリティハブ。再開発が完了した駅周辺には、空飛ぶタクシーが発着し、ドローン配送の拠点にもなっている。

Scene 2：授業

- ・大学の講義室は、仮想空間と現実が重なった未来の学び舎。教室内にいる友達、自宅から講義に参加する友達にもあいさつする。
- ・今日のテーマは「水素エネルギーと都市防災」。VRシミュレーションで、災害時に水素ステーションがどのように防災拠点として機能するかを体験。都市全体のエネルギーフローをリアルタイムで解析するデータを操作しながら、防災計画を考える。

はじまっている取組や研究例（2025年時点）

大学での水素エネルギー研究

- ・県内の大学では、水素エネルギーに関連する研究センターを設置し、産学官での取組を推進
- ・神戸大学 水素・未来エネルギー技術研究センター：
1969年に始まる極低温研究を強みとし、国内大学唯一の液体水素専用の実験棟を保有
- ・兵庫県立大学 水素エネルギー共同研究センター：
関西圏大学初の水素研究センターとして2013年に発足。高圧ガスや触媒の分野の研究に強み



神戸大学の液体水素実験施設



県立大学の産学官連携サロン

県内で走る燃料電池バス

- ・水素を燃料とする燃料電池(Fuel Cell)バスは、走行時にCO₂を排出しない、静かで振動が少なく乗り心地が快適、災害時には外部電源としても利用できるといったことが特徴
- ・神戸市や姫路市の中心部で運行中



神戸市営バス



神姫バス

3. 2050年の水素社会の姿（案）

07

✓ 2050年 水素×Urban Life @神戸・阪神（大学生の一日） 2/2

Scene 3：ランチ

- ・講義後はワイヤレス給電式の電動キックボードで食堂へ移動。キャンパスは水素コージェネレーションシステムで電力と熱を供給し、災害時には水素ステーションとして地域を守る。
- ・お昼ご飯はロボットシェフが調理した「そばめし」。
- ・食後は、フルーティーでまろやかな水素焙煎コーヒーを飲みながら、友人と未来のエネルギー政策について語りあう。

Scene 4：夕方～夜

- ・夕方、サークルでのライブ出演のためハーバーランドへ。会場となる遊覧船は、水素の力で波間を進む。エンジン音のない船内は驚くほど静かで演奏に適していることを再認識。船上ライブでサックスを演奏。海風とともに音楽を乗船客に届ける。
- ・帰宅後はスマートバスにゆっくりと浸かる。「これって、e-メタンで沸かしたお湯やん」ふと思ひ出し、炭素が二酸化炭素やメタンに姿を変えながら循環するイメージを頭に浮かべ、長湯する。AIが疲労度を判定し、温度やアロマを調整して身も心もリフレッシュ。神戸の夜景を窓越しに眺めながら、「...今日も、いい日だったな」と一日を終える。

はじまっている取組や研究（2025年時点）

世界初！市街地での水素発電実証

- ・水素を燃料に電気と熱を同時に作る「水素コージェネレーションシステム」を神戸ポートアイランドで実証
- ・世界で初めて、建物が並ぶ市街地で、水素のみを燃料として発電し、発生した熱と電気を周辺の病院やスポーツ施設、展示場などに供給



水素コージェネレーションシステム

水素焙煎コーヒーの量産開始

- ・ガス燃焼の代わりに水素でコーヒー豆を焙煎。焙煎時にCO₂を排出しない、火力の微調整がしやすく豆の個性を最大限に引き出すといったことが特徴
- ・2025年に県内メーカーが世界で初めて量産化。コンビニエンスストアでも販売



大阪・関西万博での水素燃料電池船の運航

- ・水素と空気中の酸素で電気を作って走る船。走行時にCO₂を排出せず、騒音や振動が少ない、燃料の匂いもないため、快適で静か
- ・大阪・関西万博での運航された船は、東京都が水素の普及啓発やイベント等で活用する予定



燃料電池船

大阪・関西万博会場でのメタネーション実証

- ・e-メタンとは、CO₂と再エネ由来の水素で人工的に製造する（メタネーション）合成ガス
- ・既存の設備がそのまま利用できる、大気中のCO₂を増やさないことが特徴
- ・大阪・関西万博会場内に、会場で集めたCO₂からe-メタンを作る実証設備を設置



万博会場でのメタネーション実証

3. 2050年の水素社会の姿（案）

08

✓ 2050年 水素×Industry @播磨臨海地域（製造業ビジネスパーソンの1週間）1/2

Profile：私は播磨臨海地域で働く技術者

- ・国際的な視野を持ち、GX（グリーントランスフォーメーション）に情熱を燃やす。仕事終りの一杯が楽しみ。

Scene 1：月曜 — 水素の海から始まる一週間

- ・付近は、巨大なタンクと**水素を燃料とする発電施設**、水素を活用する工場群が立ち並ぶ。工場群は資源循環やリサイクルを相互に行うサーキュラーエコノミーが定着している。今日は**大型液化水素船**の入港日。早くもローディングアームが船につながれようとしている。液体水素のボイルオフガスを活用したFC自転車に乗り、荷卸しの立会へ急ぐ。
- ・タンクに貯蔵された後、地下パイプラインで各施設へ供給が行われる。圧力や流量はAIが最適化。
- ・毎週月曜は人の目で検査する日。スマートグラス越しにリアルタイムの圧力データを確認しながら、異常がないことを確かめる。

Scene 2：火曜 — 超電導の未来を語る

- ・梅雨の蒸し暑い日、大学との共同研究打合せ。テーマは液化水素を活用した**超電導技術**。製品化の目途が立ち、研究室の空気は熱気に包まれる。
—だが、打合せ室は液化水素の冷熱を利用した空調で快適そのもの。「この冷熱は、副産物の有効利用」と満面の笑み。

はじまっている取組や研究（2025年時点）

世界初、日豪間の液化水素運搬実証

- ・日豪6社が参画し、豪州で製造した液化水素を船で神戸に輸送する事業が2022年に成功
- ・将来、クリーン水素の国際的な供給網の実現を目指し、大型船の開発が進む



日本初！大型水素発電による電力を大阪・関西万博へ供給

- ・姫路第二発電所では既設大型ガスタービン発電設備を活用し、水素30%の混焼発電の実証を実施
- ・2050年カーボンニュートルに向け、運転・保守・安全対策など、水素発電に関する運用技術の確立を目指している



液化水素技術の超電導への利用

- ・神戸大学では、液化水素の冷却技術の超電導への応用を研究
- ・「超電導電磁推進船」や液体水素の貯蔵・輸送に必要な「超電導液面センサー」の開発を進めている



3. 2050年の水素社会の姿（案）

09

✓ 2050年 水素×Industry @播磨臨海地域（製造業ビジネスパーソンの1週間） 2/2

Scene 3：水曜～木曜－国境を越える水素の絆

- ・水曜は国際化した神戸空港へ。搭乗するのは**水素エンジン**搭載の最新鋭旅客機。水蒸気の飛行機雲をつくりながら、青空を進む。
- ・目的地はオーストラリア。**水素還元製鉄**で作られた自社の最新型**水素専焼タービン**の商談と、液化水素製造プラントの視察だ。
- ・現地では青空が広がり、冬でも太陽光発電がフル稼働。巨大な水電解装置で製造された水素が次々とタンクに充填される。「この水素が播磨に届き、日本のエネルギーを支えているんだな」と胸を熱くする。

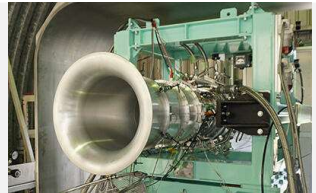
Scene 4：金曜－水素で彩る祭りの夜

- ・正午に神戸空港に帰着。FC（燃料電池）リムジンバスで帰社。会社への報告を終え、定時に職場の仲間と姫路ゆかた祭りへ。
- ・**水素グリラー**で焼かれたみずみずしい播州百日りを屋台で購入し、CO2フリーで製造された地酒で乾杯。地元の酒蔵が開発した微生物を活用した水素精製技術の話題で盛り上がる
- ・屋台の電源も、姫路城のライトアップも**燃料電池**で静かに輝いている。

はじまっている取組や研究（2025年時点）

航空機用小型水素エンジンの開発

- ・2024年、県内企業が水素100%燃料による小型航空エンジンの運転試験に成功
- ・液化水素を燃料としたCO₂排出ゼロの航空機実現に向け、開発が進んでいる



水素還元製鉄 水素を活用した製鉄技術の開発

- ・鉄鉱石から鉄を製造する際に従来の石炭（コークス）の代わりに水素を使うことで、CO₂排出を大幅に削減する革新的な技術。試験炉では、最大で43%のCO₂削減に成功している



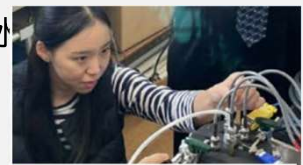
水素製造から発電利用まで一貫実証可能な「高砂水素パーク」

- ・水素の製造から発電まで一貫して実証できる「高砂水素パーク」が2023年に本格稼働
- ・施設では、大型ガスタービンの水素100%専焼に向けた研究開発等が行われている



リバーシブル燃料電池の研究開発

- ・兵庫県立大学では、再生可能エネルギー由来の電気でも生成し、電力の必要な時は水素を用いて発電のできる、一台二役のリバーシブル（可逆作動）燃料電池の研究開発を行っている



兵庫県立大学産学連携・研究推進機構
水素エネルギー共同研究センター

3. 2050年の水素社会の姿（案）

10

✓ 2050年 水素×Logistics @播磨北部（トラックオペレーターのon/off） 1/2

Profile:

私は大型FCトラックのオペレーター！

乗り物が大好きで、この仕事を選んだんだ。趣味はツーリング、そして夢は...なんと月に行くこと！

Scene 1：On the job

- ・秋になると、地元の特産「山田錦」を全国の酒蔵に運んだりもするけど、今日は地域の工場製品を東京まで届けるミッション！
- ・まずはインターチェンジ近くの大型水素ステーションで給水素。ここから仕事スタート！私が生まれた頃、兵庫県が水素の重点地域に指定されて、全国に先駆けて大型ステーションが整備されたんだって。だから九州ナンバーが補給してるのもよく見かける。このステーション、姫路からパイプラインで水素が届いてるっていうから、いっぱい車が来ても水素がなくならなくて、安心。
- ・いよいよ出発！ターミナルから無人トラック2台を引き連れて隊列走行で高速へGO！ほとんどの区間がレベル4の自動運転だから、私の運転テクを披露する場面は少なめ。でもFC化のおかげで騒音が減って、防音壁の撤去が進んでるから、夜景を眺めながら走れるのが最高！
- ・予定通り東京に到着！燃料補給なしでこの距離を走れるのがFCの強み！荷卸し場ではFCフォークリフトが自動で荷物を運んでくれるし、自動運転区間で仮眠も取れたから疲れゼロ。さあ、帰りの荷物を積みに行こう！

はじまっている取組や研究（2025年時点）

FCトラック

水素ステーション
重点地域

パイプライン
JR/NTT/関西電力等の
NEDO研究

3. 2050年の水素社会の姿（案）

11

✓ 2050年 水素×Logistics @播磨北部（トラックオペレーターのon/off） 2/2

Scene 2：Off the job

- ・この休日は、友達と花見ツーリング！私の愛車は水素エンジンバイク。友達はバッテリースクーターだけど、私はこのエンジン音と振動がたまらなく好き！加古川の河川敷に咲き誇る桜の横を疾走すると、五感に響く爽快感に加えて、排気がクリーンっていうのも気分アゲアゲ！
- ・目的地は国宝のお寺。最近公開された映画のロケ地にもなったみたいで、参拝者がいっぱい。本堂の電源を3年前に燃料電池に変えて、境内や参道の電線がなくなったのがロケ地に選んだ理由の一つだって、監督が話してた。VFXが進んでも、やっぱりリアルが一番なんだね。燃料の水素は吸蔵合金に詰めて運ばれてくるらしくて、小坊主さんが朝の読経前に交換するんだって。そこは人の手なんだな～って、ちょっと感動。
- ・帰りはこだわりマスターの水素焙煎コーヒー店で休憩。来年の春は月から花見しようって盛り上がっちゃった！青い地球に加古川沿いのピンクの列が見えるって想像しただけでワクワク！明日からの仕事も頑張れそう！そういえば、月へ行く宇宙船の燃料も水素だったよね。なんか運命を感じる！

はじまっている取組や研究（2025年時点）

水素エンジンバイク
バギー等

産業用燃料電池

水素吸蔵合金
の研究・実証

3. 2050年の水素社会の姿（案）

✓ 2050年 水素×Tourism @但馬・丹波（旅館経営者の一期一会）1/2

Scene 1：お出迎え

- ・到着した**FCトレイン**からたくさんのお客様が降りてくる。静かでデザインのいいこの特急列車は人気がある。「このとりが特急と並んで飛んでいた！」興奮気味のお客様と挨拶を交わす。
- ・宿まではグリーンスローモビリティで車両通行止めの温泉街を進む。「古き良き日本の街並みだね」談笑する声には私はニヤリとする。街並みは変わらないが中身はハイテクだ。どの旅館も窓のペロブスカイト太陽電池で発電し、高断熱や省エネ設備の導入など、まちを挙げての取り組みでカーボンニュートラルを達成した。「静かでいいところですよ。のんびりしてってくださいね」

Scene 2：おもてなし

- ・夕食はカニと但馬牛、地元野菜でおもてなし。FCトラクタで収穫したお米や**水素エンジン船**で水揚げされたカニは、ブランド名に“H₂”を冠した新ブランドで、特にインバウンド客に人気が高い。**グリーンLPガス**のカセットコンロでカニすきを炊きながら、そんな話でヨーロッパからのお客様と盛り上がる。会話はイヤホン式の同時通訳機でストレスフリー。
- ・食後は自慢の大浴場へ。湯舟は天然温泉だが、シャワーなどは水素ボイラーによる温水。駅近くの**総合水素ステーション**から水素が供給されている。「ごゆっくりと温まってください」

はじまっている取組や研究（2025年時点）

FCトレインの実証

総合水素ステーション構想

水素エンジン船の実証

グリーンLPの研究

3. 2050年の水素社会の姿（案）

✓ 2050年 水素×Tourism @但馬・丹波（旅館経営者の一期一会） 2/2

Scene 3：ご案内

- ・翌日は朝から観光へ出かけられる。一組は港へカニのセリ見物へ。港は水素エンジン船が増え、独自に液化水素タンクを設置した。大型冷蔵庫の冷却に利用した後に船への補給や柱上パイプラインで港町へも供給される。パイプラインをたどりながら港町散策もされるのだとか。
- ・もう一組は高原の紅葉狩りをご案内。4 足歩行型のモビリティで森を抜け、渓谷沿いをめぐる人気ツアー。モビリティの燃料は間伐材からシロアリが生成した水素、森の保全にも一役買っている。昼食には山麓にあるロッジの水素グリラーで焼いたソーセージをお勧めした。帰宿の第一声「紅葉はもちろんだが、ソーセージは母国のものよりSO GOOD！」

Scene 4：お見送り

- ・チェックアウトの日。朝食後、まちの散策やお土産を選んで家路へ着くかた、次の旅行先へ向かわれるかた。インバウンドのお客様は、但馬空港から空飛ぶクルマで神戸空港へ、次は韓国を観光される。但馬空港は旅客機のほか近隣空港を結ぶ空飛ぶクルマで賑わっている。「道中お気をつけて。またのお越しを心よりお待ちしております」笑顔でお見送り。

「明日はどんなお客様との素敵な出会いがあるだろう」
こうのとりが舞う空を見上げ微笑んだ。

はじまっている取組や研究（2025年時点）

柱上パイプライン

次世代モビリティ
（コルレオ等万博展
示）

微生物による水素生
成の研究

水素グリラーの実証

3. 2050年の水素社会の姿（案）

✓ 2050年 水素×Agriculture @淡路（移住者の地産地消悠々記）1/2

Profile:

私は淡路が大好きになり移住してきた専業農家。

と言っても毎日畑や田んぼに行く訳ではない。スマート農業の発達で、家でモニターを見ながら生育状況や水分量などの各種データをチェックしている。収穫は消費者に届ける前の大事な作業だから、直接自分で見て触って行うのがこだわり。

Scene 1：米づくり

- ・ 燕が飛ぶ6月。自動田植え機がソーラーシェアリングの田んぼを支柱を避けながら進んでいく。この営農型発電の普及や、風力発電、潮流発電のおかげで、淡路島で使う電力のほとんどを再生可能エネルギーで賄っている。太陽光の余剰電力は蓄電池に貯めて夜間に使われたりするが、パワーがある**FCトラクタ**で大規模農業を行っていることから、**余剰電力を水素に変えて**農機に利用している。自動田植え機もFC。**水素カートリッジ**を時々交換しながら、広い田んぼに効率良く植えていく。
- ・ AIが最適な稲刈り日を10月1日とモニターに映す。渇水も大きな台風もなく、AIによる水管理も完璧。稲穂を手にとるとずっしり重い、今年も豊作だ。当日、天気予報通りの爽やかな晴天の下、FCコンバインで自動刈り取り。水素を燃料にした乾燥機に入れた後、粳摺り・袋詰め等の行程を経て、出荷場へ。無人のFCフォークリフトがテキパキと荷卸・仕分けを行い、ご最良の飲食店へ新米が届けられる。稲わらは、バイオ燃料やバイオ肥料を生成する施設に引き取ってもらい、島内に還元される。

はじまっている取組や研究（2025年時点）

FCトラクタ等の実証

再生可能エネルギー
の地産地消

余剰電力の活用
（出力制御の課題
等）

水素カートリッジの
実証

3. 2050年の水素社会の姿（案）

✓ 2050年 水素×Agriculture @淡路（移住者の地産地消悠々記）2/2

Scene 2：イチゴづくり

- ・稲狩り後は、玉ねぎも栽培しながら、イチゴづくりにも力を入れている。夏場に備蓄したソーラーシェアリング活用の水素をハウスのボイラーに使用。温度管理も水管理もAIが行う。
- ・収穫は12月中旬から。クリスマス時期に出荷する。移住当初はスマートグラスを頼りに収穫に適したものを摘んでいたが、経験を積むと人間の方が上。1月からのイチゴ狩りでは、私のノウハウを学習させたスマートグラスをレンタルして体験してもらうのが好評。

Scene 3：防災訓練

- ・1月16日は地区の防災訓練。阪神淡路大震災の前日に訓練や避難体験をして震災発生時刻に追悼するのが恒例。
- ・訓練第一部は水防訓練。**FCパワーショベル**も登場しての土嚢づくりなど本格的な訓練。夜間作業用の照明も**ポータブル式燃料電池**を使用する。
- ・訓練第二部は避難体験。可能な人は公民館に一晩泊まる。公民館は国のモデル事業で防災公民館に建て替わった。全面ペロブスカイト太陽電池で発電し、普段は水素に変えて吸蔵合金の貯蔵システムで備蓄、災害時は燃料電池で電源を賄う。海水でも稼働する**水電解装置**やポータブル式の海水淡水化装置も備え、訓練時に点検を兼ねて使用する。避難と言っても快適性が確保され、子供達も多く参加。備蓄米などで夕食を終え、大震災時の体験を長老から聴く。このシステムを災害時に貸し出す協定を多くの市と結び、復興に貢献することも語られた。

はじまっている取組や研究（2025年時点）

FC建機の実証

燃料電池の活用
（阪神機器等）

水電解装置

4. 水素将来需要量の推計とサプライチェーンの展望

(1) 水素将来需要量の推計 ア 推計方針

- 水素の将来需要量については、国等で定められた推計方法がない
- 本県の化石燃料のエネルギー消費量や将来の水素の活用性を踏まえ、エネルギー消費の部門ごとに推計方法を検討のうえ算出 ※エネルギー消費の構成比率が1%未満の業種は割愛

兵庫県の化石燃料エネルギー消費と水素需要量推計の方針

部門・業種		現在の化石エネルギー消費 (TJ) 構成比		【参考】将来の国全体のエネルギー見通し※4		推計方法	
産業	発電（火力）	359,268※1	46%	6割程度	石油火力の廃止など脱炭素電力への転換、燃料の非化石化	対象	県内発電所の廃止や新設計画を踏まえ、アンケート等から燃料消費量を熱量換算
	製造業	287,243※2	37%	同水準～微増	省エネルギー化、非化石化	対象	アンケートから業種別水素転換率を算定
	その他	7,691※2	1%	同水準～微増	省エネルギー化、非化石化	対象外	化石エネルギーが少ない
民生・家庭		61,708※2	8%	同水準～微減	省エネルギー化、非化石化	対象	検討中（e-モビリティの算定も検討）
運輸	乗用車	27,097※2	3%	5割程度	旅客輸送量は微減、貨物輸送量は同水準、省エネルギー化、非化石化	対象	将来見通しを踏まえた全国需要から算定
	商用車・バス等	40,507※3	5%			対象	国の重点地域指定／将来見通しを踏まえた全国需要から算定
	航空・鉄道・船舶	1,828※3	0%			対象外	化石エネルギーが少ない
合 計		785,342	100%				

- ※1. 資源エネルギー庁「都道府県発電実績（2024）」から推計
 ※2. 資源エネルギー庁「都道府県別エネルギー消費量統計（2022）」のエネルギー合計から電力を除いて算出
 ※3. 東北大学「地域エネルギー需給データベース（2022）」→都道府県別エネルギー消費量を基に算出されたもの
 ※4. 資源エネルギー庁「第7次エネルギー基本計画 2040年度におけるエネルギー需給の見通し」

**スライド17～23
検討会構成員限り**

4. 水素将来需要量の推計とサプライチェーンの展望

(2) サプライチェーンの展望

ア 前提

- ・国内外で製造される水素は、低炭素水素（炭素集約度 $3.4\text{kg-CO}_2\text{e/kg-H}_2$ 以下）が趨勢を占める
- ・技術開発が進み、水素コストが既存エネルギーと同等以下になっている

イ つくる分野の展望（案）

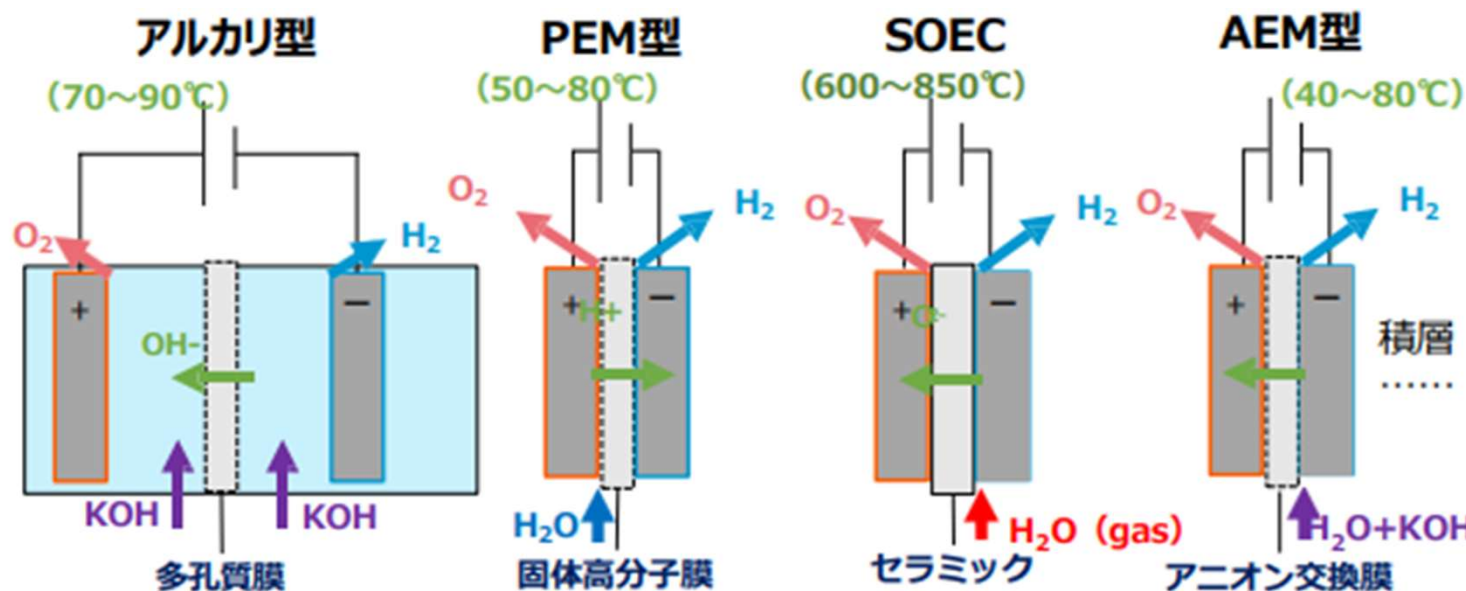
- ・国内製造水素は、カーボンニュートラル電源を用いた水電解装置によるグリーン水素が大勢を占めている。
再生可能エネルギーの余剰電源等を用いて地産地消を前提に製造されるものが多いが、系統電源から独立した再生可能エネルギーで、水素を専用に製造するものもあり、それぞれに応じた特性の水電解装置が選択されている。
- ・企業の一部では、化石燃料を改質＋CCUSで製造する場合もあるが、カーボンリサイクルが徹底されている。
- ・水素を大量かつ安定的に必要とする部門や、地域製造のみでは不足する量については、豊富な再生可能エネルギーの活用やCCS・CCUSが可能な諸外国で製造された水素が輸入されている。
- ・その他、国内外で天然水素の調査・研究が進んでおり、一部では供給が開始されている。

4. 水素将来需要量の推計とサプライチェーンの展望

25

(参考)水電解装置の種類と特性

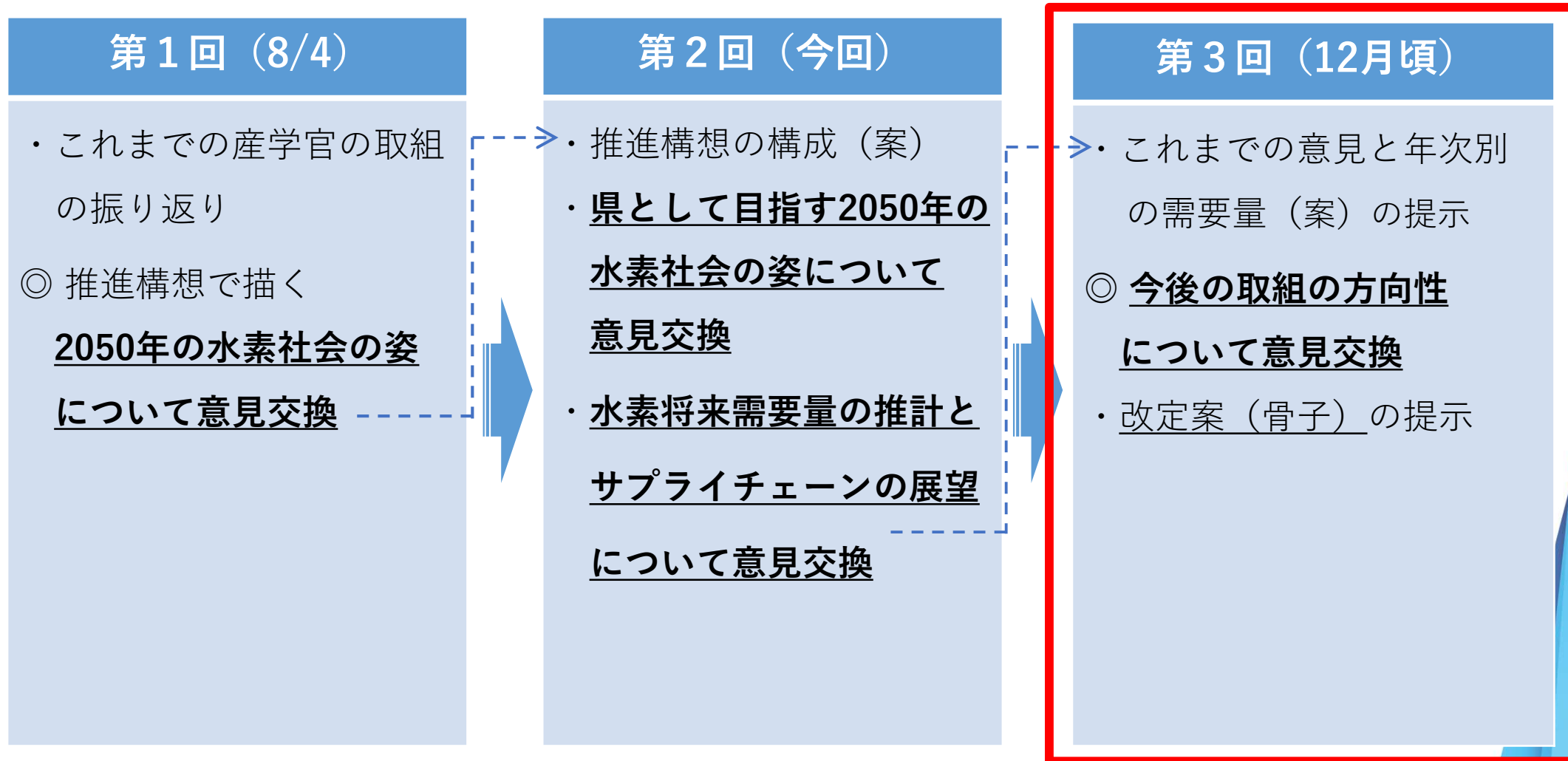
水電解の方式	電解効率	作動温度	製品寿命	特徴・メリット	課題
アルカリ型	50～68%(2020年) 70%～(2050年)	70～90℃(2020年) 90℃～(2050年)	6万時間(2020年) 10万時間(2050年)	✓ 大規模・安価な製造が可能	✓ 電圧変動応答が遅い ✓ メンテナンスが複雑
PEM型 (プロトン交換膜)	50～68%(2020年) 80%～(2050年)	50～80℃ (2020年) 80℃ (2050年)	5～8万時間(2020年) 10～12万時間(2050年)	✓ 電圧変動応答が速い ✓ コンパクトな装置となる	✓ 触媒劣化が早い ✓ 貴金属触媒を用いるためコストが高い
SOEC (個体酸化物)	75～85%(2020年) 85%～(2050年)	750～850℃ (2020年) ～600℃ (2050年)	～2万時間(2020年) 8万時間(2050年)	✓ 水電解速度が大きく、高効率	✓ 高温のため劣化が早い
AEM型 (アニオン交換膜)	52～67%(2020年) 75%～(2050年)	40～60℃ (2020年) 80℃ (2050年)	0.5万時間～(2020年) 10万時間(2050年)	✓ 電圧変動応答が速い ✓ 触媒劣化も抑えやすい ✓ 触媒に貴金属が不要	✓ 耐久性が低いとされ、長時間運転の実績に乏しい(研究開発段階)



(2) サプライチェーンの展望

ウ はこぶ・ためる分野の展望（案）

- ・ 海外からの水素は、その大部分が大量消費地に近く大型船が接岸可能な姫路港に液化水素として運ばれ、貯蔵されている。
- ・ アンモニアで運搬し利用するものは、利用施設に直接搬入されている。
- ・ 大規模拠点から各地域の拠点への輸送は、輸送量や輸送距離、地理条件等に応じて、最適な手段が選択されている。
- ・ 各拠点から最終消費地へは、消費量や頻度等に応じた手段が選択され、既存エネルギーと同様にストレスなく消費者が利用できる環境が整っている。
- ・ 貯蔵は、その目的や貯蔵場所等に応じて、液体・気体の形で行われる他、吸蔵合金にも貯蔵されている。また、金属有機構造体(MOF)による貯蔵も実用化されている。



水素社会の将来像の解像度を上げ、全ての主体が取組を加速できる構想へとアップデート