

水素基本戦略について寄せられた御意見

令和5年5月8日

資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部

これまで頂いた主な御意見要旨①

第1章 総論

- 5年を目安に適時適切なタイミングで見直しを行う方針に異論はないが、環境の変化、他国の水素への取り組みスピードは速く、水素の導入量、水素価格の目標の見直しを含めて柔軟な対応が必要。

第2章 我が国における水素の社会実装に向けた方針

- 3E+Sに寄与する観点で、エネルギー安全保障の強化に資するものとして、水素エネルギーの備蓄に関する記載を検討いただきたい。
- 2017年の「水素基本戦略」ではCO₂フリーメタンもその一部で扱っているので、継続性の観点から、今回の戦略でも含めて扱うことに一定の妥当性はあるものの、今回の検討を機に対象範囲はむしろ絞り、水素基本戦略は炭素を含まない水素そのものやアンモニアなどCO₂の直接排出を伴わない燃料の戦略に洗い替えることも一案ではないか。合成メタンや合成燃料は航空機燃料のSAFなどで必要な技術ですが、これはカーボンリサイクル技術と組み合わせた戦略とした方が整理がしやすいのではないか。

これまで頂いた主な御意見要旨②

第3章 基本戦略

3-1. 供給拡大に向けた動き

(a) 安定かつ低コストな水素等供給の実現

- 2040年の水素導入目標について、将来の水素需要については、世界情勢の変化や技術開発の進捗等により変動する可能性があることから、数字ありきの目標とならないように、技術開発の要件やコスト目標、各国の水素政策などを考慮したうえで示すべき。
- 水素導入目標の設定に当たっては、水素キャリアとしてのアンモニアを考慮したものとする必要がある。
- 2035年をマイルストーンとする方が、2040年とするより現実の対策が講じやすいのではないか。日本の産業構造の変化もあるため、マイルストーンについては議論が必要。業種、業態別の施策の因数分解が必要。
- 水素の供給コストについては、これまでも2030年に30円/Nm³の目標値等を掲げられているが、第6次エネルギー基本計画にあるように前提条件としてCIF価格であることを本文中に明記すべき。
- エネルギー安全保障の観点からも、導入する水素量のターゲットに加えて、国産水素についても目標値を設定した方が良い。
- 「水素の低コスト化」には、電気代も低減していく必要があり、国主導で、エネルギー政策を含めた水素の需要と供給のバリューチェーン構築と低コスト化の具体的方針を期待する。
- 既得の業態・権益を前提とした短期的なビジョンと長期ビジョンとが混在したものになっている。例えば、水素社会の重要インフラとして水素パイプラインを位置づけたうえで、「eメタン」などの可能性も否定しない整理がなされるべき。数値的なカーボンニュートラルも重要だが、課題も含め、今後、水素およびeメタンの適材適所を議論することが重要。

これまで頂いた主な御意見要旨③

3-1. 供給拡大に向けた動き

(b) 低炭素水素等への移行

- CO₂削減のために、「どのように水素を普及させるのか」・「燃料としての価値とCO₂削減の価値をどのように位置づけるか」というグランドデザインが必要。「既存の化石エネルギーとコスト同等を目指す」という目標が先にあり、トランジションの時期における取り組みの内容や重要性が分かりにくい。
- 3.4kg-CO₂e/kg-H₂が明示されたが、水素政策小委員会でも議論されているグレー水素等からの移行措置（現状は3.4の値を上回るが、将来的に3.4以下になる水素）についても、記載いただきたい。また、プロジェクト毎の評価だけでなく、事業所単位や会社単位で炭素強度を評価するような柔軟性のあるスキームとしていただきたい。
- 水素・アンモニアの低炭素化につき、仮に2030年時点での目標に届かないとなった場合でも2050年に向けたCNを図る途上との位置づけから何らかの政府による支援が継続される枠組みの構築をお願いしたい。
- 水素のCO₂閾値について、米国IRA同様にCO₂排出量削減の度合いに応じた段階的なインセンティブも検討し得るのではないかと。また、IPHEによるWell to Gateの範囲変更に伴い、EU REDで設定されている3.4 kg-CO₂/ kg-H₂の数値基準をそのまま当てはめるべきか、見直しが必要ではないか。

これまで頂いた主な御意見要旨④

3-1. 供給拡大に向けた動き

(c) 国内水素等製造に向けた生産基盤やサプライチェーンの確立

- 水電解装置については、素材や膜は日本企業に競争力ある分野。必ずしもGDPシェアを基準にせず、もっと野心的な数字であってもいいのではないかと。例えば、燃料電池等のプレイヤーとの連携も踏まえ、検討すべき。
- 国内水素製造は、エネルギー自給率向上の観点からも、水電解装置による水素製造が重要となるため、既存燃料との価格差はもとより、輸入水素よりも優先支援していく必要性を水素基本戦略に明記いただきたい。
- 日本においても継続的に水素の生産と使用のための国内市場を持続し成長させることを戦略に明記していただきたい。
- 世界に対する競争力を確保する位置付けとして、日本が目指すシェアが10 %でいいのかという点、もっと議論が必要ではないか。「蓄電池産業戦略検討官民協議会」では、2030年バッテリーシェアを、日本の産業競争力観点から 20%に設定している。グリーン水素の導入目標とコスト低減シナリオ含め、日本の産業力向上観点で、目指す水電解容量シェアが2030年に10%で良いか、の根拠は強める必要がある。
- 日本でもグリーン水素をターゲットとして各工程で発生する費用をブレークダウンした政府目標が必要。装置そのものの開発だけでなく、それを構成する主要素材の役割が重要なため、部素材を含めた設備への投資支援を明記すべき。
- 改定前の現在の水素基本戦略には水電解装置の設備コスト目標として5万円/kWhが記載されている。今回の見直しにおいても、各水電解装置の特徴や使用する場所、また規模に応じた活用方法やMCHや合成メタンなどの競合する水素キャリアと比較し、使用端における現実的なトータルコスト目標をロードマップとして設定する必要がある。
- CCSと組合わせた国内水素製造について、既存インフラ活用によるトランジションとして早期の水素社会構築に寄与できる可能性があることやエネルギーセキュリティの観点から、必要な選択肢の一つとして言及していただきたい。
- 低炭素な水素源として再生可能エネルギーの他に、廃プラスチックのガス化やバイオガス改質等の未利用の地域資源を活用した水素についても明記して欲しい。
- 最適な国内サプライチェーンの確立のためには、海外の規制と同等水準あるいは相互互換性のある規制の適正化や適切な輸送技術の経済性を含めた確立のための技術開発や導入支援策も必要。

これまで頂いた主な御意見要旨⑤

3-1. 供給拡大に向けた動き

(d) 国際水素等のサプライチェーンの構築

- 新たな資源国を含む水素・アンモニア資源国との関係強化を図るにあたっては、政府の強力なリーダーシップのもと、事業者との連携において進めることに言及して欲しい。
- 水素輸送技術の開発進捗や目標の達成状況について、定期的・科学的な評価をオープンに行い、それを踏まえた、研究資源の配分を適切に行うことが重要。
- 化石燃料価格が不安定であることも鑑みつつ、価格優位性、早期の供給ポテンシャルに加えて化石燃料の価格変動の影響を受けづらい契約方式などによるサプライチェーンを構築する必要がある、という表現を記載いただきたい。
- 水素・アンモニアに加えて、e-methane（合成メタン）や合成燃料も、上流部分（燃料製造部分）は設備構築が新たに必要になることから「国際水素等サプライチェーンの構築」のパートに記載をお願いしたい。
- 輸送や貯蔵における関連する設備への目配りも重要。例えば、水素・アンモニアのタンクについて、現状の体制で国内需要を満たせるのか。協業の促進を含め、独禁法上の扱い等、事業活動の整備が必要。
- e-methaneは、既存の都市ガスインフラをそのまま活用できる水素キャリアであることから、社会コストを抑制した熱需要の脱炭素化、および、水素の国内需要拡大の両面で有効な手段である。導入促進のため、早期の環境価値の確立と移転の仕組みづくり、コスト等の支援をお願いしたい。

これまで頂いた主な御意見要旨⑥

3-2. 需要創出に向けた動き

(a) 発電分野

- 再エネ大量導入時において、太陽光や風力の出力変動を吸収して需給バランス調整を行う調整力など、火力発電の有する機能を今後も引き続き一定程度を維持していく必要があるため、火力発電の脱炭素化の前提として、このような将来にわたる火力発電の役割と必要性について、明記していただきたい。
- 2050年カーボンニュートラルは徹底的な電化が前提であり、その実現は再生可能エネルギーや水素・アンモニアを利用したゼロエミッション火力を最大限導入することによる電力部門の脱炭素化が不可欠である。したがって、水素・アンモニアの火力発電への導入・促進に向けて、技術開発や導入支援を進める旨を記載頂きたい。
- 経済成長が著しいアジア地域の脱炭素化を達成するために、再生可能エネルギーとゼロエミッション火力を最大限導入する脱炭素ロードマップの策定が不可欠。我が国としてその策定および水素・アンモニアの導入に向けて協力していくため、政府によるイニシアティブと民間の事業投資に対する公的資金による支援をお願いしたい。
- 水素・アンモニア発電に対しては、海外水素製造から輸入までは商用サプライチェーンの値差支援を行うとともに、陸揚げから発電所までは長期脱炭素電源オークションにより、切れ目のない支援となるようにお願いしたい。
- アンモニアを発電で利用することの利点や海外からアンモニア混焼に対し寄せられる批判への対応として『（専焼実現までのロードマップを含めた）燃料アンモニアの利用・理解促進に向けた広報活動を国際的に行っていくこと』を明記してはいかがか。
- 自家発電に対する、各種利用促進の取組を記載いただきたい。鉄鋼業は大部分の電力を自家発電で賄っている。現在、発電事業者を念頭に検討されている水素・アンモニアの利用促進支援や仕組みについて、鉄鋼業にも同等のものを適用いただきたい。

これまで頂いた主な御意見要旨⑦

3-2. 需要創出に向けた動き

(b) モビリティ分野

- 現状認識を関係者間で共有し、課題を棚卸して、水素ステーションの整備計画を見直すことが必要。例えば、大型の商用車向けステーションへの投資、他のモビリティ、その他の大型水素用途に対応するべくアップグレードするなど。その際には、各ステーションに蓄積された技術、運営ノウハウを活かしつつ、近隣のステーションとの事業統合や事業の多角化についても検討する必要がある。
- 水素ステーションビジネスの具体的な実態を踏まえると、このままでは「2030年1,000箇所」のステーション整備目標の達成は難しいと言わざるを得ない。商用車向け実証やステーション整備に向けて、「JHyMに蓄積された経験やノウハウ、ネットワークを活用し、新たな支援の在り方を検討する」旨の追記をお願いしたい。
- 電気自動車と同様に、燃料電池・水電解技術を拡大していくにあたっては、資源（レアメタル）の確保が重要。燃料電池・水電解技術の拡大に不可欠な資源の確保及びリサイクルに対する国のサポートをお願いしたい。
- 商用車の普及には改正省エネ法による制度的な誘因に留まらず、ユーザーの導入インセンティブを引き出す支援政策も必要。多様な水素モビリティ普及に必要な水素ステーションの先行整備に対する適切な支援策、需要が創出されるまでの期間の水素ステーション運営を支援する施策が必要。
- ゼロエミッション化に向け、EV化が困難なHD船舶、定置、航空機に対して燃料電池モビリティ等による水素エネルギーへの転換が不可欠であるため、船舶および航空機についての追記が必要。

これまで頂いた主な御意見要旨⑧

3-2. 需要創出に向けた動き

(c) 産業分野

- 「水素の大量利用産業分野での試行錯誤を通じた水素利用の取り組み」が継続し行われるような実証事業や各種支援を継続いただきたい。
- 水素の原料利用は、鉄鋼と化学を分けて記載していただきたい。鉄鋼における用途は、鉄鉱石の還元材、加熱炉燃料、発電用（自家発電燃料用含め）等の幅広いニーズがある。特に高炉や還元鉄製造での水素による還元は、GI基金の支援を受けている技術開発要素の多い国家プロジェクトであり、短期的な需要は大きくないものの、2050年カーボンニュートラルに向けて柱となる施策である。水素価格は安価であることが必須であるとともに、使用量も莫大で立地上の制約も大きい。
- 鉄鋼業における水素利用については、鉄鉱石の還元剤としての利用や、発電用途の利用があるため他産業とは状況が異なる。2050年においては相当量の水素が必要になる見込み。JH2Aの試算によれば鉄鋼業だけで、2000万トンが必要、2050年の政府目標2000万トンでは不足するのではないかと懸念している。鉄鉱石の還元剤としての利用等は現在GI基金の支援を受けて技術開発を進めているが、鉄鋼業のカーボンニュートラルには必要不可欠な技術である。

これまで頂いた主な御意見要旨⑨

3-2. 需要創出に向けた動き

(d) 民生分野

- 経済産業省の実証や、次世代分散型電源に関する検討会でも、燃料電池をはじめとした低圧リソースの活用に向けた検討・議論が進められていることから、本戦略においても将来的な需給調整市場への参加について追記いただきたい。
- 合成メタンは、大気中のCO₂を原料として製造する場合において脱炭素化が可能であることから、適切に記載するべきと考える。また、将来的には既存の都市ガスインフラの活用において、合成メタンに限らず水素注入の可能性もあることも記載してはどうか。
- 既存の都市ガスインフラを活用した合成メタンに言及されているが、化石燃料によらないLPガスも併記して欲しい。

これまで頂いた主な御意見要旨⑩

3-3. 大規模なサプライチェーン構築に向けた支援制度の創設

- 水素社会実現には長期にわたる技術開発と投資の継続が必要であり、民間個社で実現できることに限界がある。とりわけ水素サプライチェーン上流ならびに国内インフラの整備には国による大きな関与が必要と考える。更に水素の本格輸入が始まるまでは水素社会に向けた準備の期間と位置づけ、社会実装に向けた実績の積み上げ、保安基準等の法整備も重要と考える。また初期段階ではグリーン水素のみでの安定供給が困難と考えられ、移行措置としてグレー水素活用に対する柔軟な配慮もお願いしたい。
- 日本政府には、メーカー各社のスケールアップと量産化への早期移行を通じて技術の成熟度向上を推進するとともに、日本企業の発信力を高めることで海外企業との連携を促進し、海外大規模プロジェクトへの本邦技術の導入を通じた事業化実現の支援をいただきたい。
- e-methane（合成メタン）や合成燃料について、水素キャリアとしての記載をし、ファーストムーバーを中心とした支援の在り方、ファーストムーバー以降のインセンティブに関して検討をお願いしたい。
- 2040年の水素導入量が明示されたため、2040年頃までのセカンドムーバーへの支援についても、記載していただきたい。
- 『大規模なサプライチェーン構築には巨額の資金が必要であり、値差支援及び公的金融機関による支援を通じて大規模なファイナンスの動員を図る』ことを明記いただきたい。
- 金融機関として、2030年時点の水素・アンモニアのCO2排出基準といった目線を活用し、トランジションファイナンスを組成できるよう努力したい。一方、取り切れないリスクについては公的機関とのリスクシェアをお願いしていきたいが、対象となるリスクについて今後明確化して頂けるとバンクビリティをより具体的に検討可能なものと考ええる。
- コストが高くても国産機器や材料を活用するサプライチェーンを優先的に支援するような対策も必要。

これまで頂いた主な御意見要旨⑪

3－4．地域における水素製造・利活用の促進及び自治体との連携

- 市民にとって身近な自治体で、災害対応に活用する公共施設での燃料電池活用を進めたり、公共交通として燃料電池バスを取り入れ、大型車も可能な水素ステーションを整備するなど、多様な水素活用が進むよう、情報提供や支援策などを強化していただきたい。
- 前回の水素基本戦略策定時より環境が大きく変わり、水素の分散利用の在り方もエネファーム中心から、業務用規模の発電や熱利用、水電解による地産地消など広がりを見せている。そのため標記項目に「定置型燃料電池による分散型水素発電」を含めた地域における水素利活用の推進と、「分散型利用のための水素供給インフラの構築」の項目を創設し、日本の国土全体で面的に水素活用を推進する方針を明記すべきである。
- インフラ投資を集中させやすい湾岸エリアでの水素・アンモニア（混焼・専焼）利用は、大規模発電や産業分野において有効な手段である一方、エネルギー消費（電力のみならず熱消費も含めて）は湾岸部以外にも広く分布しており、国土全体でエネルギー自給率を高め国土強靱化を実現するためには、不安定な再生可能エネルギーを補完し安定利用に寄与するグリーン電源、すなわち分散型水素発電の存在が不可欠である。
- エネルギーの地産地消（再エネ水電解の導入）と輸入水素による安定供給のベストミックスを実現していく必要がある。再エネ導入の最大化をはかりつつ不安定な出力変動を分散型水素発電で補完し、系統負荷の安定化を実現するものであり、こうした分散利用の在り方も、国の政策のひとつとして位置付けるべきと考える。
- 産業界だけではなく、市民や普及啓発に関心のある団体、中小事業者等とコミュニケーションを図るプラットフォームづくり、連携協働の基盤の構築の重要性に言及していただきたい。
- 自治体の取り組みは必ずしも国の施策でうまくいくとは限らないため、先行する自治体の成功事例の水平展開やその自治体が他自治体を指導する施策を国が強化することで、自治体間での展開をすべき。

これまで頂いた主な御意見要旨⑫

3－5．革新的な技術開発の推進

- GI基金を活用した研究開発、技術実証に対する取り組みや見込まれる成果等について言及して頂きたい。それを踏まえ、この節の内容の充実をお願いしたい
- 技術開発を促し、ターゲットを共有するために、技術社会とのビジョンの明示、情報共有が重要。基本戦略とは別に、ビジョンや展開をブレークダウンしたものを積極的に公開していくべき。
- DOEのシステム分析プログラムのように、日本でも、社会変革に向け、新しい社会システム構築の展望をもつための科学的なアプローチが重要。業界側の要望に対応するだけでなく、「社会経済的な分析」にある程度のリソースを割り議論を下支えする「仕組み」を作るべき。

3－6．国際連携（標準化、多国間枠組みでの活動）

- 国内では水素需要を満たすことが難しい国、例えば、韓国、東南アジア諸国等の動き、これらの国との連携可能性を注視していくことが重要。
- 大規模な水素ハブ構想を掲げる米国とは日米気候パートナーシップ・ファクトシートなどを公表しており、このような2国間での取組みも並行して進めていく必要がある。
- 要素技術等の国内外における展開を図る上では、他のTC、IEC等様々な国際規格に視野を広げて戦略的に取り組む必要がある。

これまで頂いた主な御意見要旨⑬

3－7．国民理解

- 国民理解と併せて、国民の水素への期待感の醸成が重要。社会全体で応援するためにも、国民が水素の課題を含め正しく理解する必要がある。
- 水素は、多様な活用への研究が進んでいるなど、社会基盤の変容につながる技術であること、現状ではコスト的には高いが技術開発や広範な活用で低減をめざしていることなど、しっかり伝えていただきたい。そのためには、学校教育や社会教育など、様々な場面での啓発と、将来を見据えた人材育成の強化が重要であり、夢を身近に感じる大阪・関西万博での活用など期待したい。
- 欧米諸国が水素等に対する支援策を加速化していく中で、国民やへの情報提供、地域との連携をどのように考えているか。

これまで頂いた主な御意見要旨⑭

第4章 水素の安全な利活用に向けた方向性

- 商用車導入初期の高コストや競合燃料との税制に起因する燃費差に対する支援、ユーザーの利便性向上のための車両規制・基準の見直し、水素の安定供給を損なう水素ステーション側の高圧ガス設備の点検制度の見直し（特に開放検査）が必要。
- ビジネスベースでプロジェクトの検討が進んでいく中、リスクベースで、海外と伍していけるように、スピード感をもって、保安体系の構築をやっていく必要がある。水素事業法の早期確立が必要。規制が強くてコスト高となり、スピードが出ないという実態がある。早期に見直しをし、方針を示していただくことで、事業者も動きやすくなる。
- 規制の合理化を早急に行っていただきたい。安全規制法令の運用は、地方機関に委ねられていることが多いが、地域関係機関を巻き込んだような、現行規制の合理化に早急に対応いただきたい。

これまで頂いた主な御意見要旨⑮

第5章 水素産業競争力強化に向けた方向性

- 日本産業が技術的に強みを持つ分野の詳細、それらへの支援の方針等は基本戦略とは別途ガイドラインとして定めていただきたい。
- 水素関連の要素技術をもっている、中小企業、スタートアップ等が国際市場に進出するための支援の可能性についても言及してほしい。
- 水素産業戦略において、水素の製鉄利用について追加いただきたい。鉄鋼業は水素所要量も大きい、日本が国際的に技術優位性をもっている分野でもある。高炉水素還元等の水素を利用した脱炭素技術の社会実装と水素供給インフラ整備を組み合わせ、項目立てをした方がよい。
- 水電解装置と一緒に、部素材の国内、海外比率や、電解装置の中でもどの種類の装置に日本の強みがあり、支援の必要があるのかを検討する必要がある。薄く広くではなく、メリハリをつけて集中的に支援すべき。
- 石炭火力での混焼、専焼技術は日本が世界でリードしている。日本での早期実現が世界をリードすることに貢献する。
- 水素ボイラや水素バーナーもNEDOによる技術開発などによってすでに複数の国内企業が製品化を行っており国際競争力を有している一方、必ずしも国内のレギュレーションが各国のレギュレーションを適合しているわけではないため、海外展開に至らないケースがあり、国産技術の世界展開の阻害要因となっている。このため、この生産工程での水素利用は世界市場を開拓するポテンシャルがあるため阻害要因の解消に努めることが必要。
- MCHにおいては、MCHのみならず、今後アンモニアのクラッキング等も出てくるため、触媒も含めた産業が存在している。周辺産業への目配りという目線を含めていただけると、水素の価格への貢献あるいは、エネルギー安定供給、経済安全保障に貢献できると考える。

これまで頂いた主な御意見要旨①⑥

第5章 水素産業競争力強化に向けた方向性

- 燃料電池は発電効率が高い利点があり、熱需要が豊富なホテルや病院だけでなく、相対的に熱需要が少ない需要家においても普及が期待されている。
- 燃料電池について、性能向上と低コスト化を目的とした技術開発や実証を進めるとともに、コスト低減効果を発揮させるために、国産技術の優位性を活かした海外市場の開拓を通して国内導入の促進を図っていく旨を追記いただきたい。
- 燃料電池について、海外市場の開拓だけでなく国内導入普及による貢献も期待される。水素価格が高価な国内需要に先立ち海外市場開拓で生産規模を拡大しコスト低減を図ることを先行しつつ、環境が整備された国内普及を促進することが重要。
- 定置型燃料電池についても現時点では日本が先行していると言えるが、海外（とりわけ欧州や中国）では国主導で技術開発や環境整備（インフラ含む）を加速させており、引き続き日本が世界の主導権を握るためには、日本市場のみならず海外市場も視野に入れた取り組みが必要と考える。海外企業に性能・信頼性で負けない為の技術イノベーション創出に向けた支援、海外での知見・実績を積み上げるための調査・概念実証の支援、および国際標準化活動等についてご支援を頂きたい。