

2021 年 4 月 26 日

産業構造審議会 グリーンイノベーションプロジェクト部会  
エネルギー構造転換分野ワーキンググループ 御中

横浜国立大学 光島 重徳

## グリーンイノベーション基金事業「大規模水素サプライチェーンの構築プロジェクトに関する研究開発・社会実装計画(案)」および「再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造プロジェクトに関する研究開発・社会実装計画(案)」に対する意見

### 〈全般〉

カーボンニュートラルを達成するためには、一次エネルギーとしては再エネか原子力に限られる。原子力発電については最終的な廃棄物処理まで完成させる必要がある技術であるが、電力セクター以外に波及させるためには水素を手段として用いる必要があると考えられる。また、可能な限り、再エネ比率を高めるべきという点は共通認識として良いと考える。したがって、一次エネルギーとして再エネ電力を用い、水電解水素製造と大規模水素サプライチェーンを構築することが必須であり、今回の事業により技術開発と社会実装が進むことは有益であると考えられる。

本事業の最終的な目標は、カーボンニュートラルに資する大規模水素サプライチェーンを自国技術で構築するための要素機器技術を確立すること、これをパッケージとして国内外の市場を獲得して我が国の経済成長、雇用維持や世界の脱炭素化にも貢献することにある。このためには、**要素機器は国際標準として通用する仕様であることが必須**である。たとえば、高圧ガス保安法により海外製の多くの電解槽はスペックダウンしないと輸入できないこと、国内仕様の電解槽が海外で通用しないだけでなく、国内で海外仕様の電解槽の研究開発も行えないことは、本来の目的に反する。このほか、液体水素の蒸発により高圧ガスの製造ができずに気化してから圧縮機で高圧ガスを製造するプロセス、工業用には付臭しないパイプライン水素にガス事業法を適用すると付臭せざるを得ないことなど、各種配管の接手部品の規格が海外よりも厳しく国内専用部品となることなど、各種規制がコスト上昇、国際競争力の低下を招いている。**両プロジェクトの「～取りまく現状と課題解決の具体的な方策」の項の中で、国際標準として通用する仕様での研究開発を行い、国内法の見直しを同時に行うことを謳うべき。**具体的には、本プロジェクトを計画するにあたり、各所で事前検討が行われているが、法令と関係する案件についてボトムアップで考える場合、法令順守が前提条件となっている案件が見受けられる。この場合、得られる成果は、日本仕様の機器の性能目標を達成であり、世界標準仕様の機器としては最適化されず、また実績も得られないことになる。また、世界標準の機器のベンチマーク試験も国内では実施できないことになる。以上のような効率の悪い計画にならないように政治的あるいは行政として工夫が必要と考える。

### 〈水素のコスト目標について〉

30 円/Nm<sup>3</sup> は現状の為替レートを用いた熱量換算で約 130 ドル/バレルとなることから、2030 年に 30 円/Nm<sup>3</sup>、2050 年に 20 円/Nm<sup>3</sup> の目標は理解できるが、以下の 2 点について留意してグリーン水素の環境価値についても検討するべきと考える。

- 1) 水電解システムの現実的な性能目標を約 4.7 kWh/Nm<sup>3</sup> と考えると、国内の再エネ電力の価格目標 7～8

円/kWh とは整合性は取れない。グリーン水素が経済的に成立するためには再エネ電力価格が 2～3 円/kWh であることが必須である。国内の再エネ電力価格として、オンデマンドでは 7～8 円/kWh、インバランス解消に資する契約では 2～3 円/kWh となるような電力市場が必要

- 2) 化石燃料の価格はエネルギーバリューチェーンの上流に位置して広く熱源や発電量燃料に使用されるものである。再生可能電力を基盤としたエネルギーシステムでは変動性の電力が上流、水素は中流で最終的に熱、電力、化学品原料として使用されるので、単純にエネルギーの上流の価格と比較するのは困難である点

#### <エネルギーキャリアについて>

- ・ 本事業ではエネルギーキャリアとして液化水素とトルエン-メチルシクロヘキサン系有機ケミカルハイドライド(有機ハイドライド)法を例示している。既に文書に記載してあるが、液化水素は利用時に便利な特性を持っているが、製造・貯蔵とも高効率化のためには大規模化が必要で、長期のエネルギー備蓄には適さない特性あるのに対し、有機ハイドライドは利用時に用途に応じて精製が必要であるものの、分散型システムやエネルギー備蓄に適しており、既存の原油インフラの流用も可能であること。将来的に大きなマーケットに育った時に、それぞれの特性を生かしたサプライチェーンを構成できる可能性があることから、現段階で絞り込むことは不可で、将来的にも使い分ける可能性が高いと考える。
- ・ 本事業で明示されていない代表的なエネルギーキャリアとして液化アンモニア及びCNメタンがある。液化アンモニアについては毒性による安全性、漏洩等による環境へ短期的、長期的影響についてのリスクマネジメント、CNメタンについてはCNと評価できるCO<sub>2</sub>の供給について明確にした上で個別技術開発を行うべきと考える。また、LNG主体の我が国の都市ガス配管はメタンのインフラに近いが、パイプライン供給するエネルギーとしてはハイタン(水素とメタンの混合ガス)も考慮に入れて、パイプラインでのエネルギー供給に対して、ガス種ごとの専用配管やメタネーションを必須と考えるべきではない。

#### <水電解槽について>

- ・ 水電解槽値の性能評価基盤については国際標準の仕様を留意し、欧州市場を見据えるため、まずは研究開発に関しての規制緩和と、上市のための法整備を並行することを明確化
- ・ 水電解についてはアルカリ水電解とPEM水電解の両者を対象としている。また、世界的には研究開発段階のアニオン交換膜(AEM)水電解も注目されている。既に文書に記載してあるが、アルカリ水電解は材料コストの点で優位で、PEM水電解は起動停止耐性や小型化で優位であり、両技術は相補的な関係にある。また、AEM水電解はAEMの開発状況により、アルカリ水電解とPEM水電解の“いい処取り”の可能性もあるが、欠点を継承する可能性もある。したがって、AEM水電解が実用化段階に入るときの基盤技術としてもアルカリ水電解とPEM水電解の両者の技術を確立することは有益である。
- ・ 現状のPEM水電解は白金の不純物としてのみ産出されるイリジウムが必須であることから、市場動向の予測や元素戦略も重要な点も留意

以上