特集「水素社会を目指して」

解説(Commentary and Discussion)

温暖化対策としての水素社会への期待と取組

水野 紗也^{1,*}

MOE Hydrogen Programs towards Low-Carbon Hydrogen Society

Saya MIZUNO^{1,*}

Synopsis: Hydrogen energy provides a wide range of benefits for the environment, and for energy security, because it can reduce CO₂ emissions, can be used for energy storage and transmission and has fuel flexibility. On the other hand, in terms of combatting climate change, it is important to reduce CO₂ throughout the entire supply chain, because there are cases when CO₂ is emitted such as when hydrogen is produced from fossil fuels. To widespread use of hydrogen energy and tackle climate change problems, Ministry of the Environment conducts Hydrogen Program. This paper describes what MOE aims to realize by using hydrogen energy, and MOE's program of R&D, supply chain demonstration, and LCA guideline.

Keywords: Climate change policy; hydrogen, guideline, renewable energy; life cycle assessment (LCA)

1. はじめに

2015年12月トヨタ自動車(株)が水素を燃料とする燃料電池自動車「MIRAI」の発売を開始し、2016年3月本田技研工業(株)が「CLARITY FUEL CELL」の発売を開始するなど、水素をエネルギーとして本格的に利活用する社会、「水素社会」の実現に向け、歩みが進められている。そのような背景も踏まえ、平成26年6月に策定された「水素・燃料電池戦略ロードマップ」が本年3月に改訂され、水素ステーション等について新たな目標が定められたほか、再生可能エネルギー由来水素等に関する取組の具体化が行われた。

水素については、再生可能エネルギー源をはじめとした多様なエネルギー源から製造が可能であることからエネルギー安全保障に貢献するエネルギーであるほか、我が国の燃料電池分野の特許出願数が世界1位であり競争力を持つ分野と言われること等から注目を集めている。環境省としては、地球温暖化対策という観点から水素に着目し、取組を進めているところだ。水素は、利用時においてCO₂を排出せず、エネルギー貯蔵や輸送としての活用もできることから、再生可能エネルギー由来の水素を活用することにより、CO₂排出削減に大きく寄与する可能性を持っている。

本稿では、環境省が目指す水素社会の姿、そして、それを実現するために実施している、低炭素な水素社会に向けた取組を以下で紹介する。

2. 環境省が目指す水素社会の姿

水素は利用段階においてCO₂の排出がなく、地球温暖化対策を進める上で、非常に重要なエネルギーである。その一方、水素を活用して中長期的に地球温暖化対策を進めていく上で、2つの課題があると考えている。

1点目は、水素の製造から利用までに排出されるCO₂を更に削減することである。水素は前述のとおり利用段階でCO₂を排出しないが、製造や輸送の過程でCO₂が排出される場合がある。例えば、現在、水素は化石燃料(都市ガス等)から製造する場合が多く、製造段階でCO₂を排出しており、必ずしも従来のエネルギー利用と比較してCO₂の大幅な削減となるとは限らない。このため、地球温暖化対策の観点からは、特に水素の製造・輸送・貯蔵、利用までのサプライチェーン全体を通じてCO₂排出削減を行うことが重要となる。例えば、製造時に、再生可能エネルギー等の電力から水を電気分解して水素を製造するなど、CO₂の排出が少ない、低炭素な水素の利活用を進めていくことが重要である。

2点目は、地域での水素利用を拡大していくことである。現時点で市場が未成熟な水素利用の拡大のためには、設備単体の導入促進のみならず、普及の鍵を握る地方自治体など先導的な地域の主体と連携し、地域資源を活用した地産地消型の水素供給、地域間での水素の需給体制や効率的な

1 環境省地球環境局地球温暖化対策課/〒100-0013 東京都千代田区霞が関1-2-2

1 Climate Change Policy Division, Global Environmental Bureau, Ministry of the Environment, Japan / 1-2-2 Kasumigaseki Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013

* 連絡先 (Corresponding author), SAYA_MIZUNO@env.go.jp

サプライチェーンの構築などの統合的なシステムの確立に向けた検討を進めていくことが重要である。

以上より、環境省としては、再生可能エネルギー等の活用により、CO₂排出の少ない水素の利活用を推進し、低炭素な水素社会を目指していくことが重要だと考え、取組を進めている。

3. 低炭素な水素社会に向けた取組

3.1 交通分野等における水素関連技術の開発・実証

運輸部門におけるCO₂排出量は全体の約17%を占めているが、中でも運輸部門の約86%は自動車占めており、CO₂排出を削減するための取組が欠かせない。例えば、燃料電池自動車や燃料電池バスは、走行時にCO₂を排出せず、水素の活用によって、運輸部門の大幅なCO₂排出量削減が見込まれる。また、今後の水素社会の実現のためには、水素利用の用途を拡大し、水素需要を拡大していくことも重要であり、水素利用技術の開発・実証は欠かせない。

環境省では、交通分野における水素関連技術として、燃料電池バス等の開発・実証を行ってきたほか、燃料電池フォークリフト、燃料電池ゴミ収集車等の開発・実証を実施中である。燃料電池バス、燃料電池フォークリフトについては2016年度中の商用化を目指している。

また、水素ステーションについては、太陽電池からの電力を活用し、CO₂排出ゼロとなる水素ステーション(35MPa)の技術開発・実証を実施し、その技術を活用した水素ステーションが昨年度から商品化されるなど、再生可能エネルギー由来の水素ステーションの導入・拡大に向けて着実な成果を生み出しつつある。新たに2015年度より、高圧水電解システムの開発や水素製造能力の拡大など、70MPaに対応可能なオンサイトでパッケージ型の小型水素ステーションの開発・実証に取り組んでおり、2018年度の市場投入を見込んでいる。

3.2 地域における低炭素な水素利活用の促進

低炭素な水素社会の実現のためには、個別の水素関連技術の開発・実証や普及のほか、再生可能エネルギー等を活用した低炭素な水素サプライチェーンのモデルを構築し、それらを普及させていくことが重要である。

そのため、環境省では2015年度より、地域の再生可能エネルギーや未利用エネルギーを活用して水素を製造し、貯蔵・輸送し、燃料電池自動車や家庭用・業務用燃料電池で利用するまでの一貫した低炭素な水素サプライチェーンの実証事業を開始した。現在、表1にあるとおり、全国の5地域で実証事業を実施している。5つの実証事業は、水素の供給源、貯蔵・輸送方法、利用方法、波及する可能性がある想定される地域等、それぞれ異なった観点から実施しているものである。また、事業期間は4年間ないし5年間で予定している。

実証事業により水素サプライチェーンを地域に実装することで、CO₂削減効果の検証や先進的技術の確立、今後の普及拡大に必要なコスト・技術条件等の洗い出しを行い、水素社会実現を後押しする。

3.3 水素サプライチェーンのCO₂削減効果の評価手法の確立に向けた取組

水素利活用の低炭素化を促進するためには、水素のCO₂削減効果の評価手法を確立することが重要である。環境省では2015年度より、LCAを基に、水素サプライチェーンにおける温室効果ガスの削減効果を評価するためのガイドラインを策定すべく検討を開始した。当該ガイドラインは、今後水素エネルギーの製造事業者や利用事業者等の幅広い主体が自らの水素エネルギー事業を評価する際に活用してもらうことを目指したものである。ユーザーの利用しやすさを考え、ガイドラインと併せ、削減効果を計算するための計算ツール及びそのマニュアルも作成する予定である。

表1 地域連携・低炭素水素技術実証事業の一覧

実証事業代表者	実証地域	水素の供給源	サプライチェーンの概要
トヨタ自動車株式会社	神奈川県横浜市 川崎市	再生可能エネルギー (風力)	風力発電等により製造した水素を、カードルとトラックを活用した簡易な移動式水素充填設備により輸送し、地域の倉庫、工場や市場内の燃料電池フォークリフトで利用する。
エア・ウォーター株式会社	北海道鹿追町	再生可能エネルギー (バイオガス)	家畜ふん尿由来のバイオガスから製造した水素を、水素ガスボンベを活用した簡易な輸送システムにより輸送し、地域内の施設の定置用燃料電池等で利用する。
株式会社 トクヤマ	山口県周南市 山口県下関市	未利用エネルギー (未利用副生水素)	苛性ソーダ工場から発生する未利用の副生水素を回収し、液化・圧縮等により輸送し、近隣や周辺地域の定置用燃料電池や燃料電池自動車等で利用する。
昭和電工株式会社	神奈川県川崎市	未利用エネルギー (使用済プラスチック)	使用済プラスチックから得られる水素を精製し、パイプラインで輸送し、業務施設や研究施設の定置用燃料電池等で利用する。
株式会社 東芝	北海道釧路市 白糠町	再生可能エネルギー (小水力)	小水力発電により製造した水素を、高圧水素トレーラーや高圧水素カードルにより輸送し、地域内の酪農施設や温水プールの定置用燃料電池や燃料電池自動車等で利用する。

3.2において記載した各地域における水素サプライチェーンの実証事業での試行も実施し、効果的なガイドラインの作成を目指したい。

4. おわりに

水素エネルギーの利活用は、地球温暖化対策はもちろん、エネルギー安全保障や産業政策など、様々な観点から重要なものである。しかし、現在、技術面、コスト面、制度面など、課題が多くある。水素社会の実現のためには、技術開発や実証事業等を通じ、どの様な解決すべき課題があるのか、そして、課題をどの様にクリアしていけば良いのか明らかにするとともに、産学官が一体となって、それらの課題を一つ一つ着実にクリアしていくことが重要である。

環境省としても、前述のとおり技術の開発・実証やサプライチェーンの実証、CO₂削減効果の評価手法の確立など、様々な角度からの取組を進め、低炭素な水素社会の実現を目指していく。

(平成28年5月16日受付)