

# LCA データベース IDEA を用いた 水素サプライチェーン分析

SATテクノロジー・ショーケース2017

## ■ はじめに

内閣府の「2020年オリンピック・パラリンピック東京大会に向けた科学技術イノベーションの取り組みに関するタスクフォース」では、2020年オリンピック・パラリンピック東京大会を水素社会の見本市とすべく、大会までにインフラを整備し、水素エネルギーシステムを実現することで水素社会の価値を世界に発信していく方針が示された。また、CO<sub>2</sub>フリー社会に向けた水素の製造・貯蔵・輸送技術を含めた革新的技術の研究開発に注力する「エネルギー・環境イノベーション戦略」が2016年4月に策定された。CO<sub>2</sub>フリー社会の実現に対する水素の貢献が期待されている。

水素製造時にCO<sub>2</sub>の排出がない再生可能エネルギー由来の水素や、褐炭とCO<sub>2</sub>回収・貯留技術を組み合わせ製造した水素などは「CO<sub>2</sub>フリー水素」と呼ばれている。しかし、「CO<sub>2</sub>フリー水素」が真にCO<sub>2</sub>フリー社会の実現に貢献するためには、水素製造段階以外の工程を含めた水素サプライチェーン全体でのGHG排出量に基づいて検討する必要がある。

## ■ 活動内容

### 1. 想定する水素サプライチェーン

水素を低コストで大量導入することを視野に入れ、海外の再生可能エネルギー由来の水素をエネルギーキャリア化して日本に輸入・貯蔵し、再変換によって水素を年間100億Nm<sup>3</sup>取り出す水素サプライチェーンを対象とした。評価対象とした水素エネルギーキャリアシステムは、液化水素(LH<sub>2</sub>)、メチルシクロヘキサン(MCH)、アンモニア(NH<sub>3</sub>)の3つである。水素製造は、オーストラリア(風力発電・太陽光発電)とノルウェー(風力発電)で水電解(固体高分子膜、アルカリ水電解)によって得るものとした。

### 2. 分析の主な前提条件

#### ● IDEAの利用

IDEAは統計データなどを用いた積み上げ法に基づくライフサイクルインベントリデータベースである。IDEAに収録されている製品の生産量を入力することでその環境負荷を計算できる。IDEAは日本を想定したものであるが、資源海上輸送インベントリをゼロとし、系統電力投入を日本から海外に置換すれば海外の経済活動に伴う環境負荷の値を近似できる。これにより推計したオーストラリア・ノルウェーにおける原単位を、ライフサイクルステージごとの構成素材、製造、建設、輸送等へのインベントリに適用し、風力発電・太陽光発電のGHG排出量を求めた。

#### ● インベントリデータ・プロセスデータ

本分析で用いたインベントリデータは、文献調査およびヒアリングによって収集したものであるが、これらに掲載されているプロセスデータは、装置の規模や能力などの詳細な前提によって異なる。水素エネルギーキャリア技術は実証段階や研究開発段階のものが多く、具体的な装置の規模や能力まで与えられているものはない。そこで本分析では、選択する装置によるGHG排出量の不確実性を、平均値および最大値・最小値の幅で評価した。

## 3. 分析結果

図1に分析対象とした水素サプライチェーンのライフサイクルGHG排出量を示した。水素製造国をオーストラリアとした場合には、ベースケース(水素製造以外の海外プロセスに投入される電力を、すべて系統電力とした場合)と低炭素ケース(すべての海外プロセスに再エネ電力を投入し、低炭素化を図った場合)の2ケースを設定した。結果の内訳からは、LH<sub>2</sub>の水素液化、MCHの脱水素のGHG排出削減に資する技術開発・プロセス設計・エネルギー代替が、水素サプライチェーン全体での低炭素化に必要なことがわかった。

LH<sub>2</sub>とMCHはまだ実証段階にある技術ではあるものの、そのサプライチェーン全体の試算例があるのに対し、NH<sub>3</sub>はサプライチェーン全体にわたって検討も行われておらず、分析に使っているインベントリデータの中には化学量論式だけに基づいている数値もあるため、過小評価となっている可能性が高い点に留意する必要がある。

## ■ 関連情報等(特許関係、施設)

本研究は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)「水素利用等技術開発事業/トータルシステム導入シナリオ調査」の支援により実施された。

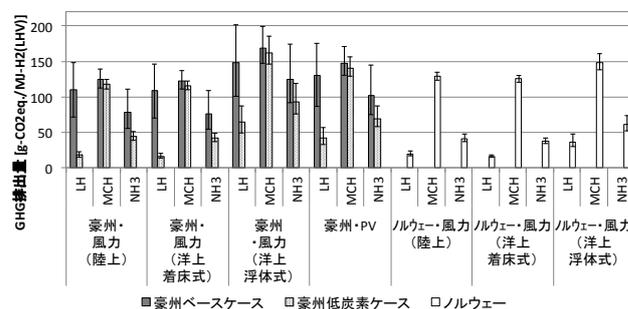


図1 水素サプライチェーンのGHG排出量

代表発表者 **井上 麻衣 (いのうえ まい)**  
 所属 **産業技術総合研究所 安全科学研究部門  
 社会とLCA研究グループ**  
 問合せ先 〒305-8569 茨城県つくば市小野川16-1  
 TEL:029-860-5254 FAX:029-861-8190  
 E-Mail: mai.murayama@aist.go.jp

■キーワード: (1)ライフサイクル分析  
 (2)水素サプライチェーン  
 (3)GHG排出量

■共同研究者: 工藤祐揮、北川直美、田原聖隆  
 (産業技術総合研究所 安全科学研究部門  
 社会とLCA研究グループ)