

**事業名：水素社会構築技術開発事業／総合調査研究／副生水素供給ポテンシャルに関する調査**  
**発表者名：みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社（旧、みずほ情報総研株式会社）**

○ **事業概要**

**【目的】**

将来の安価な水素の調達に向けて、国際的な水素サプライチェーンの構築のみならず、国内に存在する未利用資源を活用した水素供給能力についても検討する必要がある。本調査では、国内の石油精製プラントや化学プラント等で発生する副生水素の供給量やコスト等のポテンシャルを明らかにすることを目的とする。

**【概要】**

1. 製鉄、石油精製、石油化学（エチレン製造）、苛性ソーダ、アンモニアの5つの基幹産業における現状の水素生成プロセスと水素性状、水素が発生するプラントの拠点や製品の生産量、水素発生に関する技術動向を、文献調査や業界プレイヤーへのヒアリングを通じて情報収集を行い整理
2. 上記5分野の産業における製造源毎の副生水素の製造量、供給可能量を見積もり、副生水素の外部供給ポテンシャルを算出（**スライド#2**）
3. 副生水素の製造コスト、現在消費されている水素の代替燃料コストおよび燃料電池モビリティ用途の高濃度精製の追加設備コストを踏まえ、副生水素の供給コストを試算（**スライド#3**）
4. 外部供給のポテンシャルを有する製造源毎の拠点の地理的分布に加え、製造から輸送までの供給コストが目標値以下となる範囲で輸送可能な範囲をマップ化、地域偏在性を分析（**スライド#4**）

**連絡先**

みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社

サイエンスソリューション部 米田

E-mail: masakazu.yoneda@mizuho-ir.co.jp

TEL: 03-5281-5415

## ① 副生水素供給ポテンシャルの試算

- 試算の対象とした製造源は製鉄（製鉄所13カ所）、石油精製（精油所22カ所）、石油化学（エチレン製造、12カ所）、苛性ソーダ（30カ所）およびアンモニア（4カ所）とした。以下に試算結果をまとめて示す。
- 外部供給可能量のポテンシャルは最大で年間41.0億Nm<sup>3</sup>（約36.9万トン）であり、FCVの年間走行距離1万km（水素消費量100km/kg-H<sub>2</sub>）を仮定すると、約369万台分の水素が賄える試算。
- 各製造源の外部供給可能性については、工業的な副生水素は苛性ソーダが最有力。製鉄では水素還元製鉄の技術に利用することを最優先として将来的なポテンシャルは減少。アンモニアは製造量が減少傾向、現状、目的生産を実施していないが、事業として需要と価格によって外販はあり得る。

製造源	水素製造	水素発生量 (億Nm <sup>3</sup> /年)	水素製造能力 (億Nm <sup>3</sup> /年)	外部供給 の可能性	外部供給可能量 (億Nm <sup>3</sup> /年)
製鉄	副生	32.8	32.8	△（将来×）	～13.3
石油精製	目的生産	140.2	170.8	○	～21.4
石油化学	副生	13.7	13.7	×	(0.0)
苛性ソーダ	副生	11.7	11.7	○	～5.5
アンモニア	目的生産	16.7	18.0	△	～0.85
合計		215.1	247.0		～41.0

### 【外部供給可能量の前提条件】

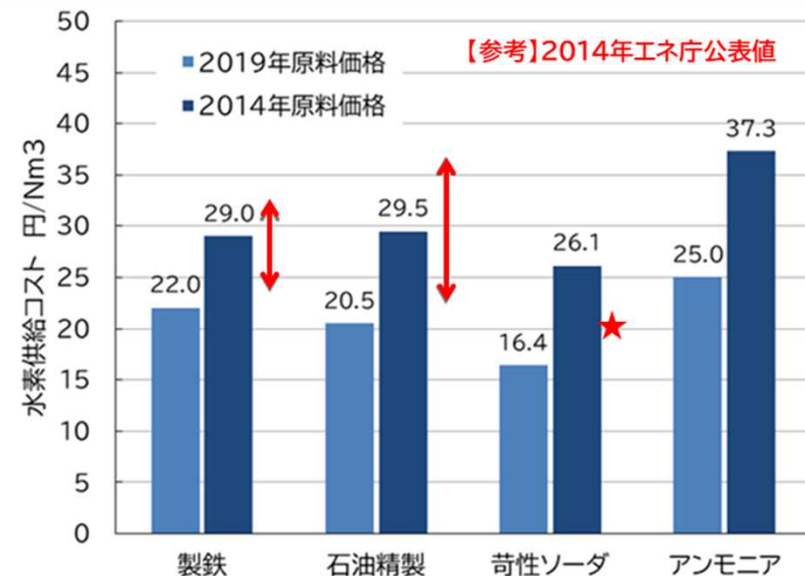
製鉄：COGから回収した水素発生量の内部利用のうち、最大40%（発電用途分）

石油精製・アンモニア：水素製造装置をフル稼働した場合の余剰水素量（回収率70%）

苛性ソーダ：水素発生量から既存需要の外販分（5.4%）を除いた量のうち、最大50%（燃料用途分）

## ②外部供給を想定した水素供給コストの試算

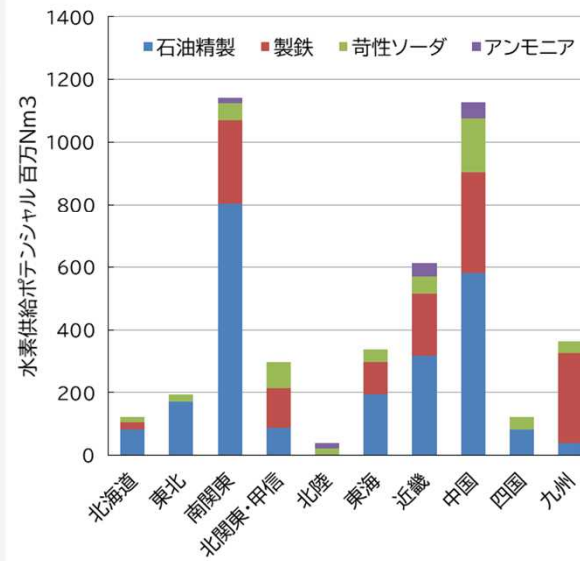
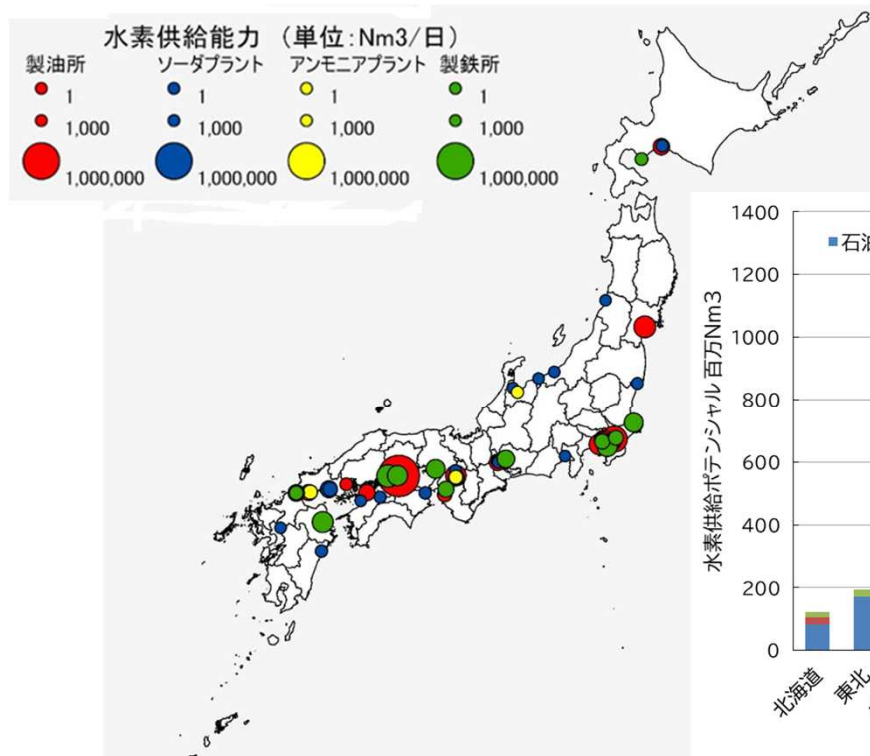
- 2014年の資源エネルギー庁の当時の原料価格に基づくコスト試算では製鉄で24～32円/Nm<sup>3</sup>（平均28円/Nm<sup>3</sup>）、石油精製で23～37円/Nm<sup>3</sup>（平均30円/Nm<sup>3</sup>）であり、本調査の試算条件における2014年原料価格に基づく結果と概ね一致。
- 苛性ソーダの水素供給コストは同様に20円/Nm<sup>3</sup>となっているが前提条件が不明であり、本調査の2019年と2014年の原料価格に基づく試算結果の平均水準である。
- 石油精製の水素原料はナフサ、アンモニア製造用の水素原料はLNGとLPGの平均値。ヒアリング等の結果を踏まえ、製鉄の代替燃料はLNG、苛性ソーダはLPGと仮定。



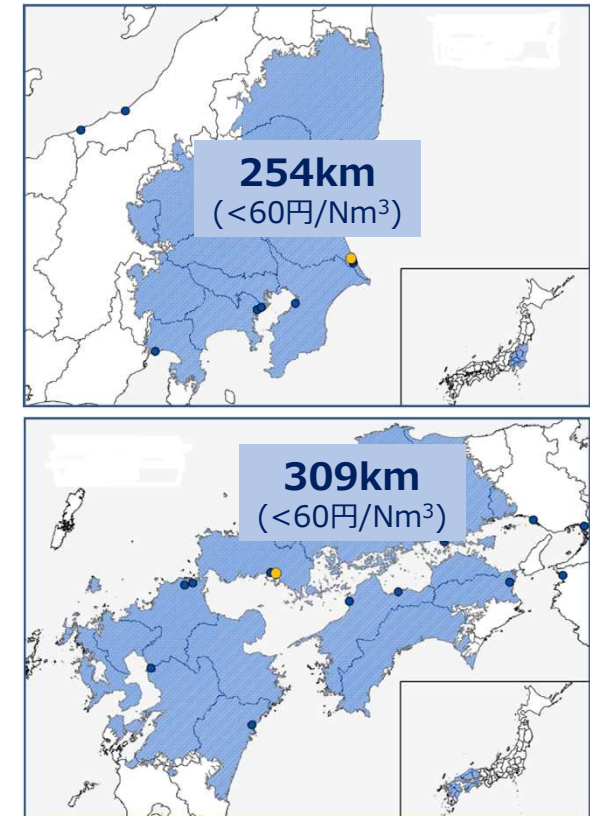
製造源	水素製造	2014年コスト (円/Nm <sup>3</sup> )	本調査での試算コスト (円/Nm <sup>3</sup> ) 2019年原料価格			
			製造コスト (原料)	代替燃料コスト (代替燃料)	精製設備コスト (PSA)	合計
製鉄	副生	24～32	—	11.9 (LNG)	10.1	22.0
石油精製	目的生産	23～37	18.8 (ナフサ)	—	1.7	20.5
苛性ソーダ	副生	20	—	11.8 (LPG)	4.6	16.5
アンモニア	目的生産	N.A.	22.5 (LPG)	—	2.5	25.0

### ③副生水素の地域偏在性の分析

- 石油精製は南関東地方が圧倒的に多く全体の3分の1（8.3億Nm<sup>3</sup>）を占め、次に中国地方が25%（5.8億Nm<sup>3</sup>）、製鉄は中国地方が最も多く約4分の1（3.2億Nm<sup>3</sup>）を占め、ソーダプラントに関しては、全国的に分散しているが、最も多いのは中国地方で全体の約3分の1（1.7億Nm<sup>3</sup>）を占める。
- 副生水素の供給コスト（60円/Nm<sup>3</sup>）以下で輸送できる範囲をGIS分析により定量的に評価。圧縮水素および液化水素に対する輸送コスト（圧縮・液化、貯蔵等の出荷設備を含む）と輸送量、輸送距離との関係を試算し、より遠方へ運べるキャリアを判定して製造源毎の各拠点からの輸送範囲をマップ化（右図は苛性ソーダプラントの例）



各製造源のプラント毎の副生水素供給ポテンシャルマップと地域偏在性



60円/Nm<sup>3</sup>以下で輸送できる範囲  
（主な苛性ソーダプラント） 4/4