

2014 年度セミナー 「エネルギーキャリアと水素ステーションが拓く水素社会の構築に向けて」 報告

主催：(公社)化学工学会中国四国支部，中国地区化学工学懇話会

共催：化学工学会 分離プロセス部会膜工学分科会，反応工学部会反応分離分科会

趣旨：石油化学産業や再生可能エネルギーによって生産される水素をエネルギー貯蔵媒体（エネルギーキャリア）等を用いて安全に輸送・貯蔵を行い，オンサイトで水素を製造・供給する技術分野への注目が高まる中で，平成 26 年度から動き始めた SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）では，府省の枠を超え，基礎研究から実用化・事業化までをも見据えた研究開発が推進されています。このプログラムにおいて，水素社会の構築が重要課題の一つとして取り上げられ，例えば，アンモニアおよび有機ハイドライド等をエネルギーキャリアとして，2030 年頃の実用化に向け，合成から利用まで一貫した研究開発を行うことが予定されています。本セミナーでは，最新水素関連技術も含めて，水素社会の可能性とそれに必要な基礎技術開発や社会基盤構築において各業界が果たすべき役割について議論を深めました。

開催日時：2014 年 11 月 28 日（金） 10:00～16:55（交流会 17:10～19:10）

開催場所：KKR ホテル広島

（〒730-0004 広島市中区東白島町 19-65）<http://www.kkrhiroshima.com/>

参加人数：55 名

プログラム

〔講演〕(10:10～16:55) (KKR ホテル広島 2F 安芸 (大) の間)

1. 「新しい水素エネルギーキャリアによるエネルギーイノベーション」

(独) 科学技術振興機構 (JST) 参事役 篠崎 資志 氏

エネファームの普及，FCV の販売開始をはじめ，現在「水素社会」の到来がエネルギー政策上のキーワードとなりつつあるが，水素には技術上，政策上の課題も数多くあり，特に，水素の貯蔵・輸送上の技術的な問題点が指摘された。アンモニアや有機ハイドライドといった常温で液体でありエネルギー密度が高くハンドリングし易い物質をエネルギーキャリアとする「大量水素利用社会」に向けた技術的取組が関係各機関でされており，これらを再生可能エネルギーと組み合わせる新しい発想による，本当の意味での持続可能社会のあり方が展望された。



2. 「水素ステーションを中心とした技術開発の現状」

(一財) 石油エネルギー技術センター自動車・新燃料部 水素利用推進室 山村 俊行 氏

2014 年度中に究極のエネルギー/エコカーとして期待される水素/燃料電池自動車(FCV)の市販が始まる予定であり，これに呼応して日米欧韓で同時期に商用水素ステーションの開発・整備が進められている。しかし，現状では 70 MPa という超高压水素を扱う上での技術課題と規制上の課題があり，普及の障害となっている。技術的課題については，Ni 量を増やした SUS 系材料の新たな鋼種の容器や炭素繊維との複合容器などの開発でクリアし，規制の問題は，市街地における立地，水素保有量，水素の充填条件などに関する法令の見直しが進んでいることが紹介された。水素ステーションの普及という観点では，まだ途に就いたばかりとも言えるが，確実に水素社会に向けて身近なところで動き出していることが窺い知れた。



3. 「水素製造技術と水素ステーションへの展開について」

三菱化工機 (株) 新事業本部 経営企画 G HyGeia チーム 山崎 明良 氏

炭化水素の水蒸気改質反応による水素製造装置の紹介があった。水素製造量が 1000 Nm³/h クラスの大型装置から，水素ステーションへの分散設置を目的とした 300 Nm³/h 以下のものまでラインアップされており，特に設置面積が小さく省エネ・高効率な小型分散タイプの各地の水素ステーションへの導入実績が報告された。原料は都市ガス・天然ガスを中心としてナフサや灯油，LPG を用いるものもあった。近年では，国土交通省の下水道革新的技術実証事業 (B-DASH) の一環として行われている，下水バイオガスからの膜による二酸化炭素分離と水素製造に関する技術が紹介され，二酸化炭素排出量の少ない高付加価値水素を製造する利点について述べられた。



4. 「燃料電池と水素ステーションの普及拡大について」

(一社) 日本ガス協会 技術開発部 西井 匠 氏

都市ガス業界の家庭用燃料電池（エネファーム）の開発・商用化について、2005年からの大規模実証や2009年の一般発売から現在にいたるコストダウンや集合住宅向け商品の開発等に関する取組みについて紹介があった。また、水素ステーションについては、商用ステーションの先行整備に参画した経験を元に、市街地に設置される水素ステーションの水素貯蔵量の上限撤廃や配管・バルブ等の安全係数の緩和などの規制見直しによるさらなる普及拡大のための施策が検討中であることが述べられた。2020年における水素ステーションの建設コストを2013年現在の半分にするためのロードマップに従った具体的な取組みが始まっていることが実感された。



5. 「燃料電池自動車普及開始に向けた水素インフラ構築への取り組み」

JX 日鉱日石エネルギー株式会社 中央技術研究所 先端領域研究所 水素グループ 福永 明彦 氏

石油業界における水素の活用と JX 日鉱日石エネルギー（以下 JX）の水素供給事業の説明があった。JX は、2015年の FCV 一般ユーザーへの普及開始を目指して実証研究を通じて各種課題を解決する目的で、民間各社により設立された水素供給・利用技術研究組合（HySUT）に参画し、水素ステーションの建設を中心としてインフラ構築を進めてきたことが紹介された。水素の供給コストに占める水素ステーションなどの固定費の割合が大きいことが指摘され、技術開発と規制見直しによるコスト削減がポイントであった。また、今後は水素の貯蔵・輸送技術が問題となることを予見し、大量かつ様々な場所での水素需要に応えるために、これまで日本に輸入されてこなかったエネルギーを水素に転換し、トルエンと水素を反応させたメチルシクロヘキサン（有機ハイドライド）を水素の輸送・貯蔵媒体として用いることの可能性が示された。



6. 「アンモニアを中心としたエネルギーキャリアの開発動向」

日揮（株）プロセス技術本部 技術開発センター 藤村 靖 氏

真に水素社会を構築するためには、将来的に海外の CO₂ フリーの水素エネルギーや再生可能エネルギーを日本で効率的に利用することが必要不可欠であり、そのためには、これらのエネルギーを化学物質（エネルギーキャリア）に転換する技術が求められている。エネルギー密度が高く、ハンドリング技術も確立されているアンモニアがエネルギーキャリアとして注目されており、エネルギーとしてのアンモニア利用の歴史、近年の開発動向、エネルギーキャリア製造に適したアンモニア合成プロセスが紹介された。再生可能エネルギーからアンモニアを製造するためには、低温低圧で高活性な Ru 系触媒や低圧で高効率な分離プロセスの開発が必要であることが示された。また、水素キャリアとしてだけではなく、燃料としてのアンモニア用途の確立も挙げられていた。



7. 「水素キャリアシステム実現に向けた無機系水素分離膜と膜反応器」

宇都宮大学大学院工学研究科（兼任（財）地球環境産業技術研究機構）教授 伊藤 直次 氏

化学系水素化物（有機ハイドライド）であるメチルシクロヘキサン（MCH）やアンモニアを原料に、FCV 仕様の水素を供給するための水素分離精製膜（サブナノ細孔膜、パラジウム膜）および膜反応器（メンブレンリアクター）開発に向けた取組みの概要が紹介された。FCV 仕様の水素は 99.99%以上の純度が要求され、分離対象分子の大きさが比較的異なる H₂/MCH 系ではゼオライトやカーボン、アモルファスシリカなどの多孔膜による分子篩、分子サイズが近い H₂/NH₃ 系では Pd 膜（無孔金属膜）の適用を目指して研究開発が行われていた。多孔膜では 0.5 nm 程度の細孔径への精密制御法について、一方、Pd 膜では Pd 薄膜の耐久性を向上させるための工夫について説明された。さらに、水素の製造と分離を同時に行う膜型反応器により転嫁率の向上が可能であることなど、膜技術により高効率高純度水素製造技術の飛躍的な進歩が期待された。



〔交流会〕（17:10～19:10）（KKR ホテル広島 1F 末広の間）

参加費（消費税込み）：

| | 講演会 | 交流会 |
|---------------|---------|---------|
| 懇話会会員、化学工学会会員 | 3,500 円 | 4,500 円 |
| 非会員 | 4,500 円 | |