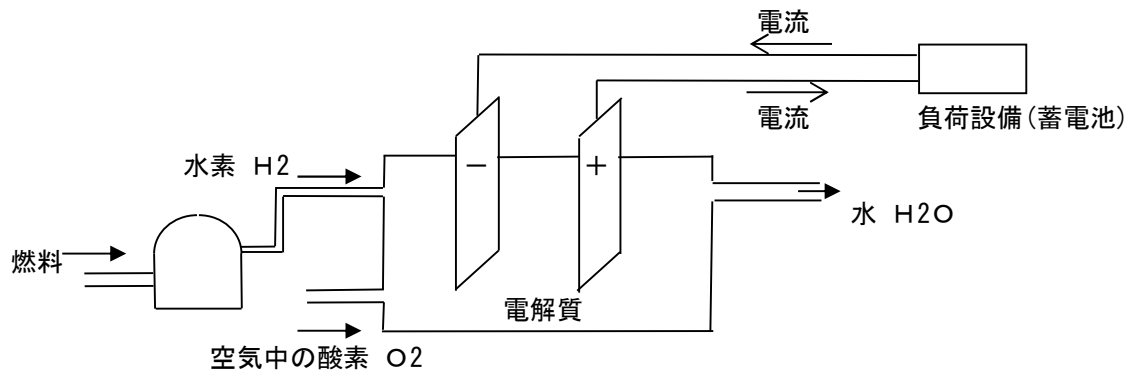


V-2 燃料電池車

5-2-1 燃料電池発電の基本・原理

燃料電池は、天然ガス等から取り出した水素と、空気中の酸素を化学反応させて電気エネルギーを取り出す発電方式である



燃料電池発電設備 原理図

燃料電池は、水の電気分解と逆の反応を利用した方式で、燃料から取り出した水素（燃料）と空気中から取り出した酸素（酸化剤）を化学反応させて電気と水を発生させる。

5-2-2 水素ガスエネルギーの展望

- ① 地下資源の次世代エネルギーとして、特に近年の水素エネルギーの活用として水素ガス発電設備、蓄電池設備、水素ガスエンジン搭載車等の研究開発が経産省指導の下進められています。
現在 自動車メーカー各社では水素ガス車を盛んに開発・実験、試乗が進められ一部メーカーで販売にこぎつけています。
また、その関連機器や他の自動車（ホークリフト、バイク、シニアカー、障害者用電動自動車、電動自転車）、ドローン等さらにディーゼルエンジンに代わる水素発電機+電動機等の開発が期待されます。
- ② 水素ガスの原料であるLPG等地下資源の枯渇が心配される半面、近年開発中のメタンハイドレード（通称：燃える氷）が日本近海の深海で採掘が期待されている現状次世代エネルギーとして大いに期待するところです。
- ③ 一方、蓄電設備の大容量・低廉化等周辺機器の技術開発も進められ、業務用として又家庭用としてエネルギーの燃料電池・蓄電で自産・自消（オンサイドシステム：需要設備の近くに発電設備を設置）することにより、電力会社からの送配電ロスを軽減し、地球温暖化の軽減にも役立つ日が来ることも遠くないと思われる。

- ④ 日本では地下資源エネルギーは100%近く外国に依存している現状、深海に埋蔵され未開発のメタンハイドレードの採掘を、高度な深海の採掘技術により近年のエネルギーの主流として、革命の到来をさせると言っても過言ではない。
- ⑤ 国際的・地球規模的に展望すると、各国のエネルギー確保や利権競争により採掘競争され益々原油やLPGが高価化等国际問題にも発展しかねないと予想され蓄電設備の大容量・低廉化等周辺機器の技術開発も進められ、業務用として又家庭用としてエネルギーの燃料電池・蓄電で自産・自消となるのもそれほど遠くないと予測される。

5-2-3 燃料電池車（FCV）、水素ガス車

問題点として、次のようなことを各業界の周辺機器や設備の整備等のインフラに周知するのに時間がかかりそうである。

：水素ガスの運搬・貯蔵・販売等、ガスボンベ容器の安全性の確保、法改正や取扱者の知識等の資格習得と理解が必須となります。

水素ガスエンジン搭載車のメリット、問題点及び課題。

- ① 水素ガスを燃料としたFCV（ヒュールセル ヴィハイクル：Fuel Cell Vehicle）が優れている一番のポイントは、走行時に排出するのは水蒸気のみです。
- ② 窒素酸化物（NOx）や硫黄酸化物（SOx）などの大気汚染につながる物質だけでなく、地球温暖化の原因とされる二酸化炭素も排出しません。FCVがEVと並び環境にやさしい自動車とされるのはこのためです。
- ③ ガソリン車やディーゼル車のエンジンと比べ、FCVやEVの電気モーターが走行時に発生する音は極めて小さなものです。そのため、走行中は車体が風を切る音しかないといってよいほどで車内はとても静かです。車外に出す騒音も少ないので、この点でも環境にやさしいといえます。エンジン等の軽量化もメリットです。
- ④ ガソリン車のエンジンやその関連部品が不要となり、車体も軽量化され金属に代わり強化合成樹脂が多く取り入れられ、以前の部品製造関連会社が方向転換をしいられることになる。
- ⑤ 更に電気モーターを搭載するFCVやEVはガソリン車やディーゼル車と比べて加速度が高いことも知られています。そのため、基本的な運転方法は変わらないものの、ガソリン車やディーゼル自動車と違ったドライブフィーリングを楽しめる。

- ⑥ これらの事から自動車会社間の技術提携や統廃合等、さらに自動車会社と電池会社が提携し生き残りに腐心せざるを得なくなる。
- ⑦ ガソリンスタンドが消え石油小売業者も減少し、自動車整備士は旧来の整備士資格のみでは不都合となり、それなりに対応しなければならなくなる。
- ⑧ 一方、国際間で技術提携または合併企業化が進められつつある。現に2018年8月末中国の北京で日本企業と中国企業がまだ部分的であるが技術提携すると報じられている。(この項：2018年8月末現在)
さらに、水素ガスタンクを搭載した燃料電池搭載電車がフランスで郊外電車として試走しているとテレビニュースで報じられている昨今であり、その開発速度は日進月歩の感があります。(この項：2018年9月17日現在)
- ⑨ 燃料電池車には、電動機や配線等に多量の銅が使用されている。このため鉱業市場の銅の価格が次第に高騰・高止まりし、さらに銅線くずやスクラップの多量の盗難にあう程の実情となっている。
- ⑩ また、電池の供給不足現象が始まり需要がひっ迫しEV電池の争奪戦となり。結果、価格上昇にもつながる。これは国内だけにとどまらず外国との企業間にも拡散し現在急速に進捗しつつある。
特に中国では、排気ガス規制し公害に伴う医療費等の問題を抱えているため、国家的事業として全面的にEV化を強力に推進し優遇措置をしている。

5-2-4 燃料電池展望

- ① 燃料電池車・水素ガス車等に使用される電池は、現在その大半はリチウム電池であるが、その主要4材料とされる基本材料はニッケル、正極材、負極材、電解液等のレアメタルであり日本国内でも産出が少ない。
- ② EVの製造コストの大半が燃料電池を占めている。
ニッケルは電池の高容量化をすることができる。ニッケルの含有率が高いニッケル酸リチウムを開発・使用することが、今後の大きな課題であり日本国内および先進各国の電池メーカーや自動車メーカー等が技術開発に生き残りをかけている。

以下の項は <http://toyota.jp/sp/fcv/h2guide/> の資料による
リチウムイオン電池は、材料にレアメタルのリチウムやコバルトなどが必要だ。
しかし、これらのレアメタルの大半は海外からの輸入に頼っており、材料の確保には常にリスクが伴う。
さらに、性能面の限界も近づいているとされ、亜鉛やマグネシウム、銅、硫黄などを使い、リチウムイオン電池の約5倍まで蓄電容量を高めた電池の開発を進めている。

NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）は30年までにこの電池の実用化にこぎ着けたい計画だが、25年ごろからEVの急速な普及が見込まれることから、30年では遅すぎるとも指摘されている。

この電池とは別に、電解質を液体から固体に変え性能や安全性を高めた「全固体リチウムイオン電池」の開発も急いでおり、25年に間に合わせたい考えだ。

この項まで、トヨタ自動車のホームページの記事による。

最近ノーベル物理学賞を受賞された（吉野 彰博士）が開発されたリチウムイオン二次電池（リチウムイオン二次電池、lithium-ion rechargeable battery）は、正極と負極の間をリチウムイオンが移動することで充電や放電を行う二次電池である。

これを通称LIB（リチウムイオン バッテリ）と称し、電池メーカーの開発が急がれている。

本来、蓄電池は可搬可能な電気エネルギーである。

自然エネルギー（太陽光、風力、水力、潮流等）から電気エネルギーを取り出し大量に蓄電し可搬・移動・輸出入できることになる。

需要場所から遠隔地であっても、送配電設備が不要または減量され近年の自然風水害のような被害による停電トラブルが著しく軽減できる。

究極の目的は、LIBの大容量化と低廉化である。

しかしながら、解決が困難な問題点は

- ① リチウムイオン等のレアメタルの産出国・場所等が限定されており、日本では入手が高価になる。
- ② LIBの電極材及び電解質の用法・配合等にまだまだ未解決な点が多くそれを安全、低廉に製造するには、数年かかる見通しである。
- ③ 特にモバイル機器のLIBは、発熱火災トラブルが発生した報告があり、懸念課題となりこれを解決しなければなら ない。