



水素エネルギーナビ 「Suisoなセカイへ」 の解説

「Suisoなセカイへ」でスイソフィーが紹介している技術や仕組みを解説します

解説1



- 水素は原子番号1の元素。地球上では、通常は水(H₂O)のように化合物として存在します。
- 気体として存在する場合(水素分子、H₂)は、とても軽く、無色、無味、無臭です。
- 酸素と反応して燃焼すると水になります。その火炎は透明です。

解説2



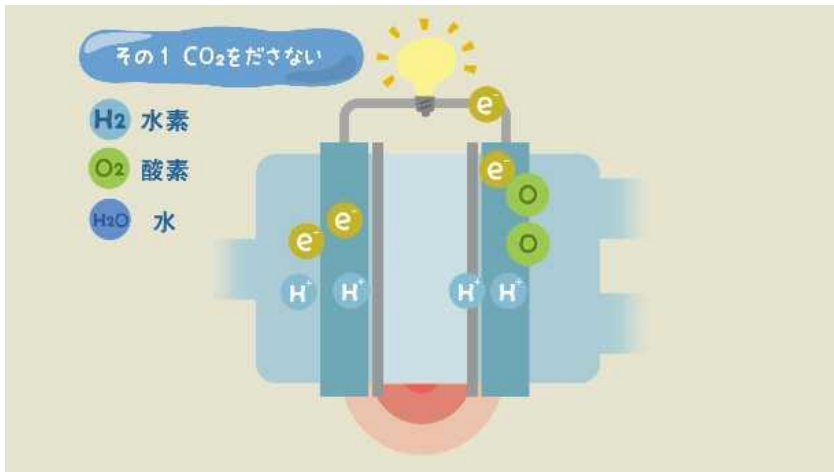
- 水素で走る車両には、秘密の装置である燃料電池が搭載されています。
- 水素で走る車両としては、2014年に日本が世界に先駆けて量産・市販した燃料電池自動車(FCV)はじめ、燃料電池バス、燃料電池フォークリフト、がすでに実用化されています。燃料電池オートバイも開発中です。
- さらに燃料電池は、燃料電池船や燃料電池列車も開発されています。

解説3



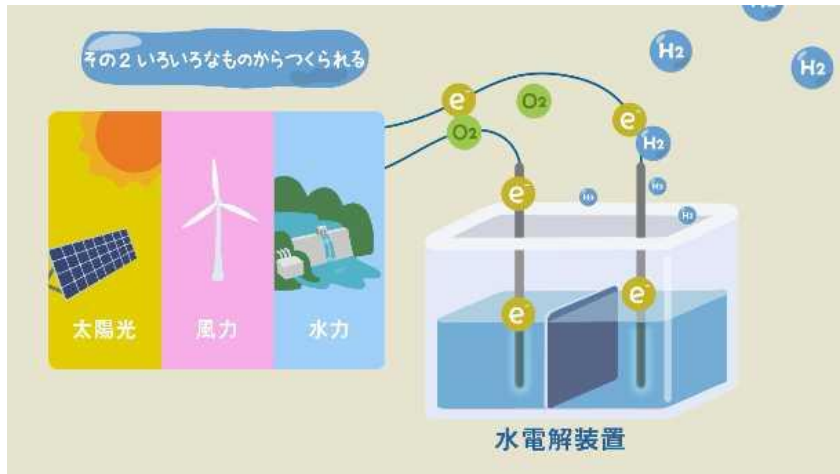
- 燃料電池は、すでにエネファームという名前で、都市ガスやLPGを燃料にして、電気と熱を生み出す装置として日本で普及しています。
- 家庭用燃料電池には、PEFC（固体高分子形燃料電池）とSOFC（固体酸化物形燃料電池）の2種類があります。PEFCでは都市ガスやLPGをいったん水素に変換し、酸素（空気）と反応させて電気と熱を作ります。SOFCでは、都市ガスやLPG、さらに酸素（空気）を直接反応させ、電気と熱を作ります。
- すでに日本には、エネファームが20万台以上普及しています（2017年5月現在）。

解説4



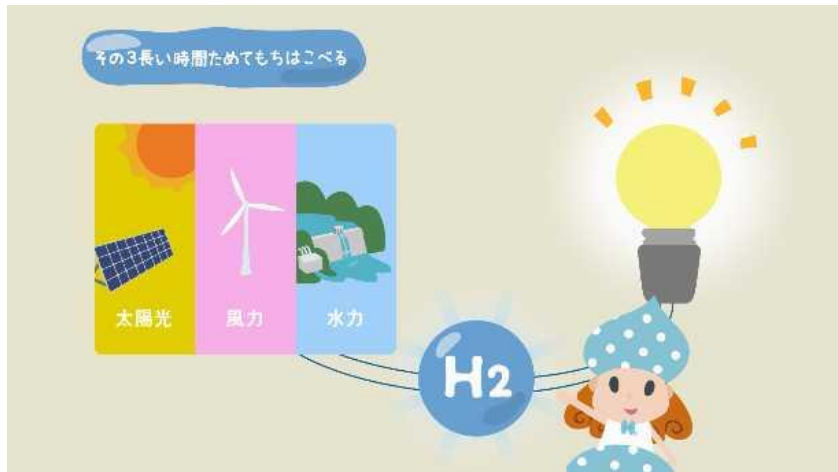
- 水素の特徴の1つ目が、「燃料電池と組あわせると、CO₂を出さないで発電できる」ということです。
- 燃料電池は、水素と空気中の酸素を反応させて、電気と熱を得ることができる装置です。排気されるのは水(水蒸気)のみです。
- 通常、酸素が関わる反応は、「燃焼」と言われ、激しく反応しますが、燃料電池では穏やかに反応して(80°C程度注)、電気を生み出します。また、このときの反応熱も有効活用できます。先の「エネファーム」では、この排熱を利用して、温水を作っています。
注: PEFCの場合

解説5



- 水素の特徴の二つ目が、「いろいろなものからつくられる」ということです。
- 水素は水を電気分解(水電解)して製造することができます。もし電気が、太陽光や風力、水力でつくられたものなら、まったくCO₂を生み出さないで、水素を製造することができます。
- また水電解以外にも、通常の化石燃料(天然ガス、石油、石炭)や、バイオマス(植物)などからも水素を作ることができます。

解説6



- 水素の特徴の三つ目が、「長い時間貯めて、持ち運べる」ということです。
- 太陽光や風力などの自然エネルギーによる発電は、風や天候によって止まったり、弱くなったりします。そのため、「不安定電源」とも呼ばれます。しかしそのような不安定電源でも、その電力で水素を作っておけば、水素を長時間貯めておき、燃料電池でいつでも電気に戻せます。
- 通常、電気は「電池」に貯めますが、重くなってしまったり、自己放電のために徐々に貯めた電力がなくなったりします。水素だと、電池より軽量で、また長時間ためても減らないので、電気を長距離(例えば海外から日本まで)運ぶ手段にもなります。



解説7



- 水素で走るクルマは燃料電池自動車 (Fuel Cell Vehicle: FCV)と呼ばれます。
- FCVは、水素を用いて燃料電池で発電してモーターで走るので、電気自動車の一種とも考えられます。
- 世界で最初に、FCVの量産を一般向けに市販したのは日本です。トヨタ自動車が2014年12月に「MIRAI」を、本田技研工業が2016年3月に「Clarity Fuel Cell」を市販しました。2017年春の時点で、約2000台が普及しています。

解説8



- FCVに水素を充填する時間は約3分で、ガソリン車とかわりません。
- ガソリン車と比較すると、同じ化石燃料で水素を製造した場合でも、CO₂の排出量は大幅に少なくなります。これは、燃料電池の発電効率が良いためです。
- 水素を太陽光や風力で製造した場合には、完全にCO₂を排出しないクルマになります。

解説9



- FCVには、水素が700気圧という圧力で貯められていますが、そのタンクは非常に頑丈に作られています。
- クルマとしての安全性も担保されており、自動車メーカーによる衝突安全性も試験で確保されています。

解説10

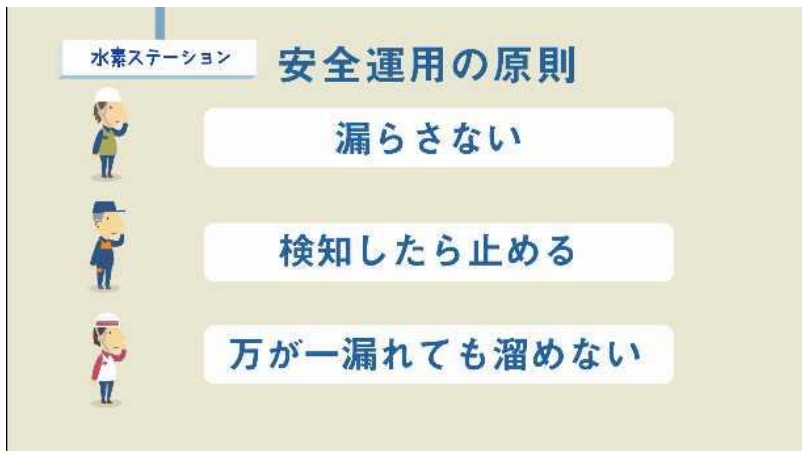
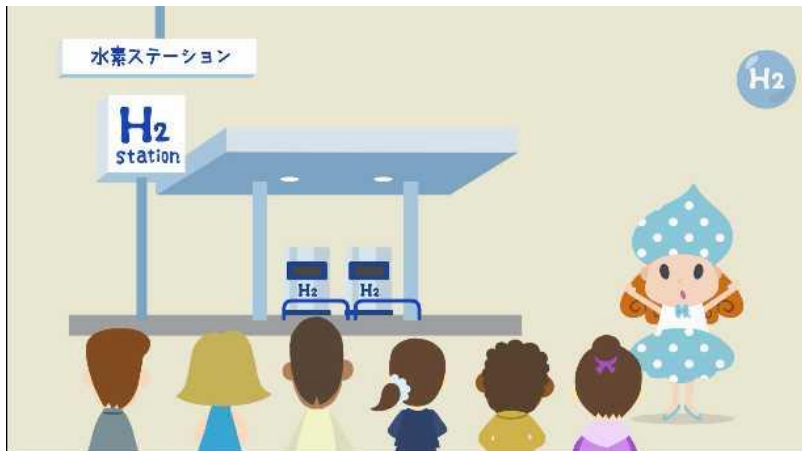
- 水素ステーションは安全の仕組みが採用されています。



- 例えば地震が起こったときには揺れを感知してシステムを停止します。これにより高圧部分は圧を閉じ込め、万が一設備に異常が起こっても水素ガスが大量に漏洩することを防ぐことができます。

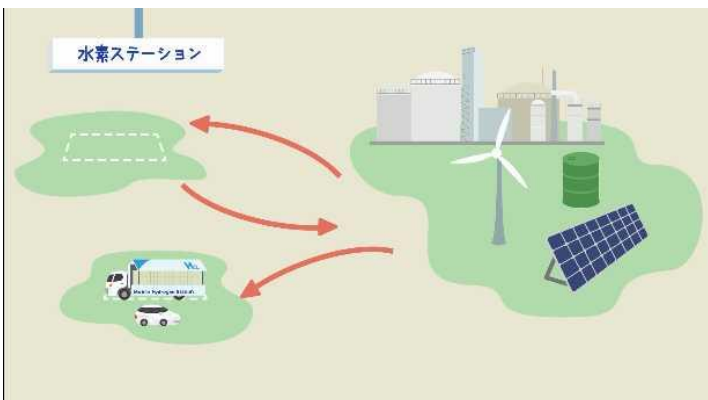


解説11



- 水素は空気よりもはるかに軽く、拡散しやすい性質があります。拡散した水素はすぐに空気と混ざり、安全なレベルに薄まります。
- 水素ステーションは水素を溜めないように、通気性のよい構造になっています。さらに水素ステーションの運用では、3つの安全運用の原則が用いられています。
 - 「漏らさない」で水素の漏れを徹底的に防ぐ設備対策を取ります。
 - 「検知したら止める」で万が一の漏れの際に設備を安全に停止させることを徹底します。
 - 「万が一漏れても溜めない」で災害等の万が一の際でも水素が安全に薄まる対策を徹底します。

解説12



- 水素ステーションには、いくつかの種類があります。
- 定置式水素ステーションとは、ガソリンスタンドのように地上に建設されている水素ステーションです。
- 移動式水素ステーションとは、トレーラーに水素ステーションの設備を搭載して、移動ができるようにしたものです。この移動式水素ステーションは、あらかじめ決められた拠点に移動し、そこに訪れるFCVに水素を供給します。

解説13



- 現在日本には水素ステーションが約100か所が整備されており、さらに普及拡大しています。
- 水素ステーションの整備は、米国やドイツでも進められています。
 - ドイツでは50か所が整備され(建設中含む)、2024年までに400か所に増やされます。
 - 米国カリフォルニア州では50か所が整備され(建設中含む)、2024年までに100か所の整備を目指しています。

解説14



- 今から準備を始めることで、2030～2040年に、クリーンな低炭素社会が実現できる可能性が高まります。
- CO₂や排気ガスを出さないクルマをきっかけに、水素エネルギーを使う発電機や他の輸送機・産業機械が広まることで、エネルギーの使い方をよりよくすることができるのです。



おことわり

- 「Suisoなセカイへ」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)の委託(一般社団法人水素供給利用技術協会(HySUT)からの再委託)を受けて(株)テクノバ(以下、「当事務局」)が作成しました。
 - 個人が、本動画を水素エネルギーナビ ホームページや YouTube(チャンネル名:Technova Hydrogen)上で視聴することは自由にできます。
 - 本動画の著作権及びその他の権利は、当事務局が所有しており、法令により保護されております。本動画の一部または全部を、無断で加工、転載、改変、配布、販売することは禁止します。
 - 当事務局は、ご利用者を含む第三者に対し、著作権、特許権、商標権その他のいかなる権利も許諾するものではありません。
 - 本動画の利用で生じたいかなる結果、損害につきましても、当事務局は一切の責任を負いません。

