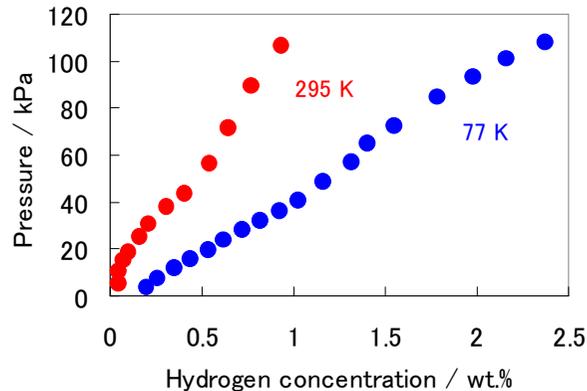
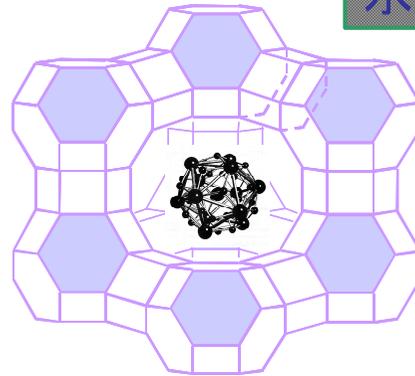


水素貯蔵材料の開発—全体図—

容量6.5%超 ⇒ 航続500 km
耐水性と耐CO性 ⇒ 水素純度不問
温度-圧力特性 ⇒ 最高効率
水素選択透過膜 ⇒ 製造・供給



単層カーボンナノチューブ
による水素吸蔵



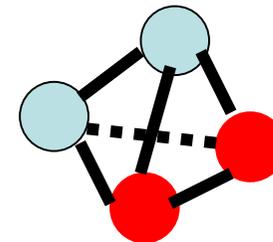
ゼオライト細孔での水素
吸蔵クラスターの生成

テーマ:新規水素貯蔵材料
(水素容量6.5%超, 耐水性
と耐CO性, 望みの温度-圧
力特性を具備)および水素
選択透過膜の開発

水素吸蔵合金のゾルゲル法
カプセル化

炭素, 合金, ナノ空間
の融合領域で新材料
を開発
イオンプロセスの併用
により膜化

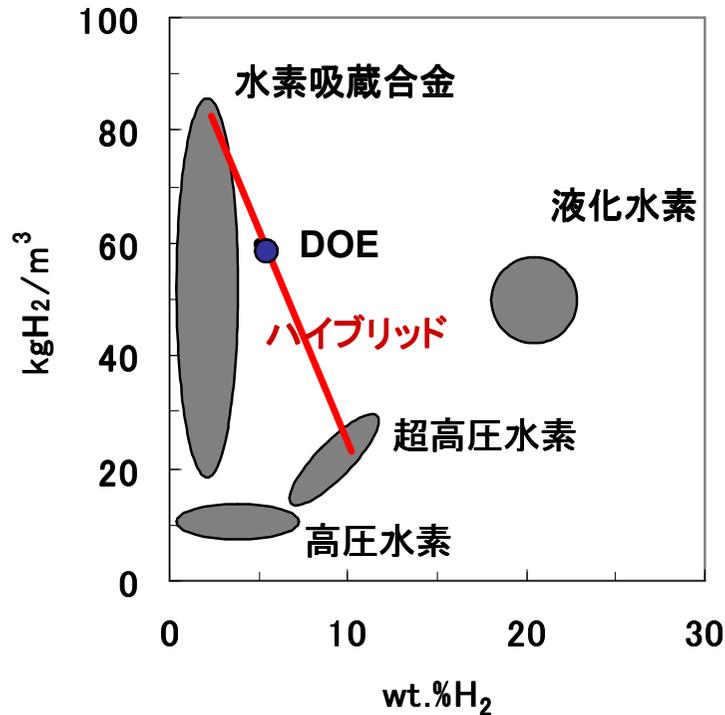
活性中心の安定化



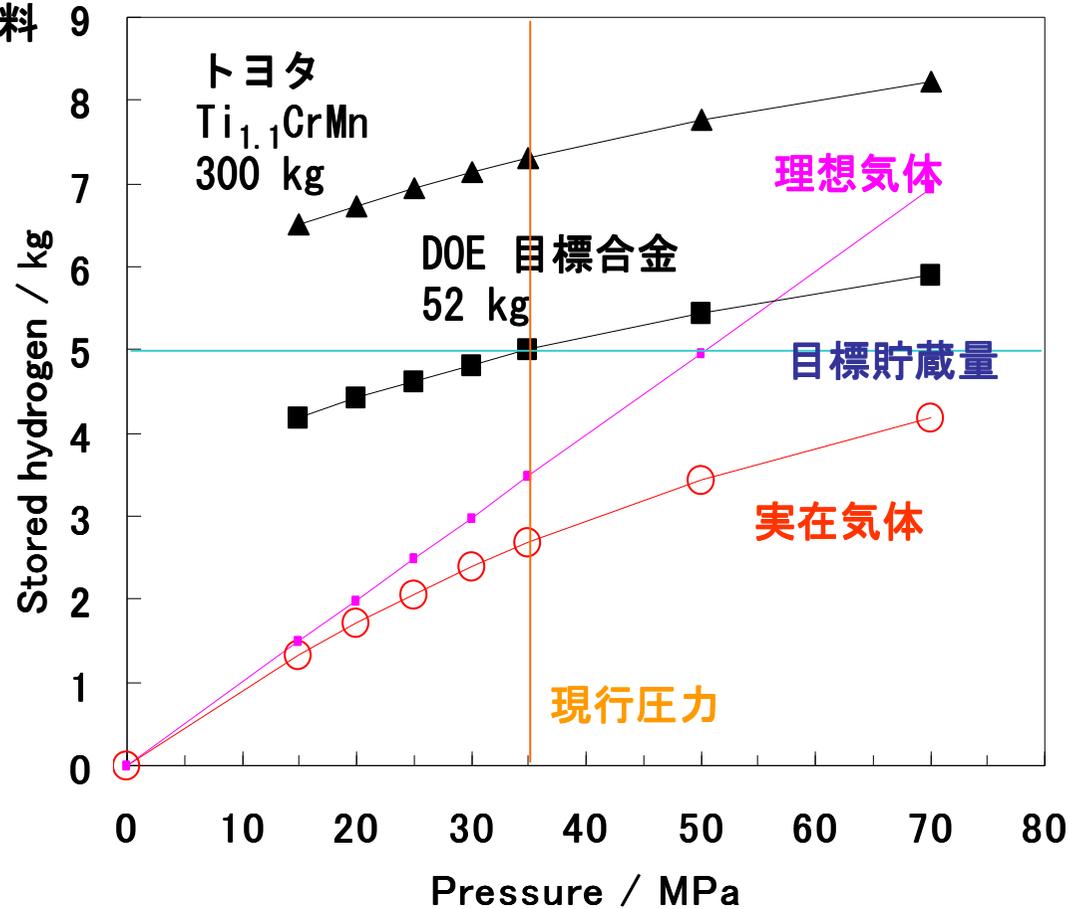
ゾルゲル法皮膜は水素を通すが水を通さない。水共存
下で運転される燃料電池の環境に耐える。

水素貯蔵材料の開発

- 35 MPa + MH - ハイブリッド型タンク用材料

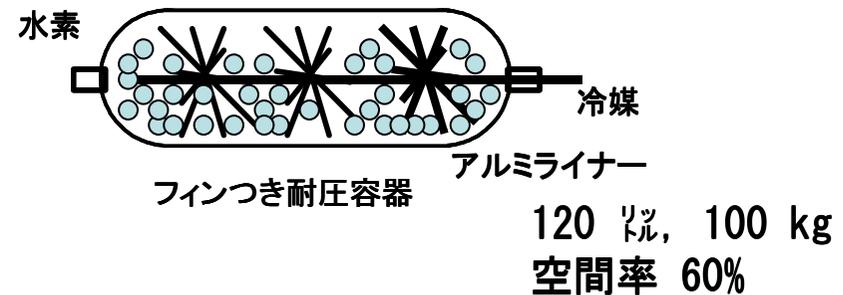


ハイブリッドシステムの基本概念



35 MPaガス-水素吸蔵合金複合システムの現状

金属、炭素、B-C-Nなどを基材とし、多孔性セラミックスなどと複合化させることにより、実用的な材料を開発する



参考) 燃料水素タンクの開発動向

目標値

航続 500 km

水素 5 kg を100ℓ、100 kgのタンクに充填

50 g/L、5 wt.%以上

Toyota, 1999
Tokyo Motor Show



水素 4 kg の外観比較

L. Schlapbach and A. Zuttel, Nature, 414 (2001) 353-358

航続距離 400 km

ガソリンエンジン (ICE) の場合 24 kg のガソリンが必要

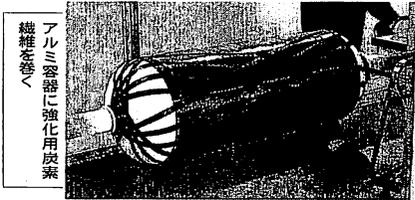
燃焼熱ベースで換算すると水素 8 kg に相当

ICE を FC に変えることにより水素の必要量は半減

サムテックの記事

アルミ製ハイブリッド型容器
40.8ℓタンクに1.5 kgの水素
(37 g/L)

燃料電池車向け水素 貯蔵量1.5倍



充てん1回で600km走行

サムテック タンク改良

ハイブリッド 最前線

⑦

燃料電池自動車用の燃料タンク技術が急速に進展している。軽くて爆発の恐れもある水素を大量に安全に貯蔵する方法は大きな課題。最近、一回の充てんで500km以上走行する車に立ってきた。幹線道路沿いに水素ステーションが並び、燃料電池車が走る時代は、そう遠くないかもしれない。

自動車用鍛造部品メーカーのサムテック(大阪府河内市)は、水素の貯蔵性能を1.5倍に高めた水素貯蔵タンクを開発した。容量四十・八ℓのタンクに一・五kgの水素を貯えられる。燃料電池車は通常、水素一kgで約100km走行でき、このタンクなら四本を積み重ねて六百kmの走行が可能になる。

貯蔵圧アップのタンクは、三百五十気圧の高圧タンクの中に、水素を吸収・排出する水素吸蔵合金を組み合わせた「ハイブリッド型」にした。ハイブリッド型は、水素の貯蔵性能に優れている(阪口通樹常務)と自信を示す。

同社は新分野開拓のためにタンク製造に乗り出し、一九九六年に米国に加工子会社を設立。米航空宇宙局(NASA)のロケットや人工衛星にも使われ、技術を磨いてきた。日本重化学工業や日本自動車研究所と一緒に国内プロジェクトに加わり、ハイブリッド型タンク

分の水素を詰め込め、水素吸蔵合金だけの容器では格段に重くなる。ハイブリッド型で双方の欠点をうまく補った。タンクは溶接ができないアルミニウム製。厚さ一センチほどの日産自動車のエンジンケースと同様に、アルミと鋼鉄の結合する方式だが、サムテックは「一体型の方が耐久性に優れている(阪口通樹常務)」と自信を示す。

同社は新分野開拓のためにタンク製造に乗り出し、一九九六年に米国に加工子会社を設立。米航空宇宙局(NASA)のロケットや人工衛星にも使われ、技術を磨いてきた。日本重化学工業や日本自動車研究所と一緒に国内プロジェクトに加わり、ハイブリッド型タンク

供給インフラ整備カギ

燃料電池自動車の普及は、販売価格の大幅な削減と水素を供給するインフラ整備もカギを握る。国の「水素・燃料電池実証プロジェクト」は〇六年度から第一期に入り、数億円で水素供給に研究開発に挑んでいる。

燃料電池車は現在、台数が一億円とされ、リースでも月八十万円かかる。プロジェクトは二〇二〇年に一台数百万円に下げると目標を掲げる。燃料電池に使う白金触媒の使用量の削減、安価な電解質膜の開発などが進められている。

水素の製造とステーションの拡大も課題だ。水素は現在、製鉄所やソーダ工場の副産物として作られ、工業用ガスとして年間約一億五千万立方メートル出荷されている。需要拡大に合わせて、自然エネルギーを活用して水を電気分解するプラントが必要になると考えられている。

水素ステーションは東京や大阪、愛知県などにわずかに十二基、ステーション網整備は短期的な取り組みが欠かせない。

水素とガソリン 混合燃焼で走行

ど 大 北
実 証 車

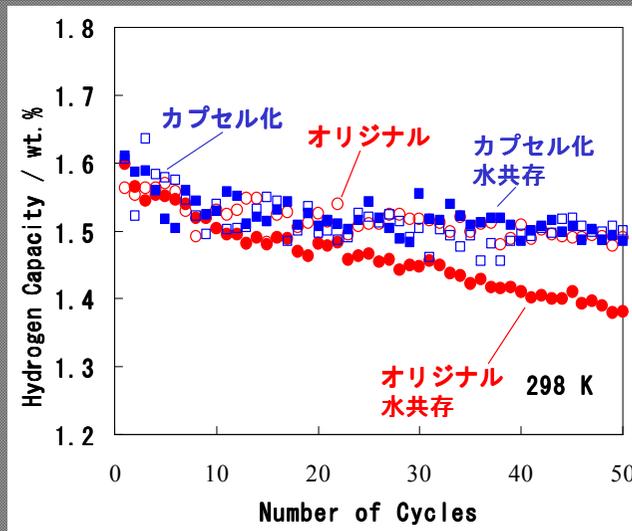
車を走らせる証実験に成功したと発表された。水を長時間、安定的に貯蔵できる計画だ。 〇〇年

ない様々な課題はあるが、この時期から継続的に生産し販売できるように目標を置いて開発を進めている」と話す。

サムテックも、自動車メーカーの燃料電池車開発が本格化する一〇年までに、ハイブリッド型タンクの完成を間近と見込んでいる。 〇〇年

水素貯蔵材料の開発

耐水性を持つ水素貯蔵材料複合体

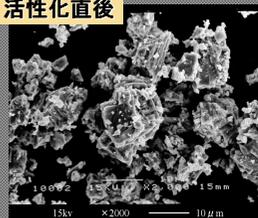


弾性カプセル化 $Ti_{0.1}Cr_{0.1}V_{0.8}$ のモデルランニング結果

水素吸蔵 : 298 K, 1.5 MPa, 0.25 h.
 水素放出 : 353 K, 0.5 h, 大気圧放出.
 水共存時 : 水蒸気分圧 0.61 kPa.

弾性カプセル化 $Ti_{10}Cr_{10}V_{80}$

活性化直後



典型的な粒は
直径 $10 \mu m$ 程度



ゾルゲル由来層の
厚みは $0.02 \mu m$ (炭素分析より)

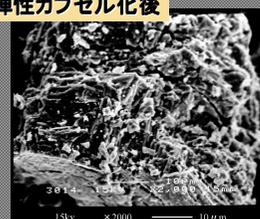


個々の粒子が
被覆されている

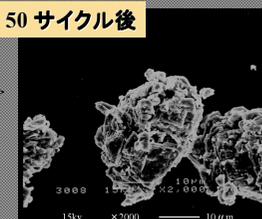


ゾルゲル処理で被覆
されるとともに凝集

弾性カプセル化後



50 サイクル後



サイクリングで凝集が解けるが耐水性は失わない