



水素社会とは。水素製造について解説

PST グループ

現在、日本の経済活動は化石燃料（石油、石炭、天然ガス）にエネルギーの大部分を依存しています。化石燃料は燃焼時に二酸化炭素を排出し、また限りある資源のため、現在のペースで消費し続けるわけにはいきません。そんな中、新たなエネルギーとして「水素」が注目されています。PST グループは、新たな「水素社会」に向けて水素製造の安全管理および水素品質に注力しています。

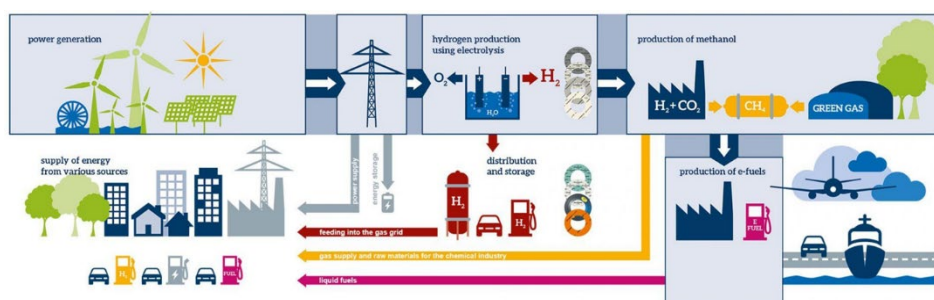
1. 水素エネルギーが使用されている場所

「脱炭素」というキーワードと共に「水素社会」も頻繁に目にするようになりました。

「水素社会の実現」に向けて肝心の「水素エネルギー」とは、私たちの経済活動においてどのような場面で必要とされるエネルギーなのでしょう。

活用の場は大きく2つに分けられます。

- ① 定置用燃料電池 … 家庭用燃料エネルギー
- ② 燃料電池自動車 … 水素をエネルギーに用いた乗り物（自動車、船舶、飛行機、鉄道）



2. 水素生成（製造）の種類

水素エネルギーは大きく 3 種類に分けられます。

グレー水素	化石燃料から生産される水素、生産過程で生まれる CO ₂ は大気排出される	改質法
ブルー水素	化石燃料から生産される水素、生産過程で生まれる CO ₂ は回収または貯蔵される	改質法
グリーン水素	水を電気で分解して水素を製造する	電解法

グレー水素およびブルー水素は、化石燃料を燃焼させガスにして水素を取り出す「改質」という製造方法で、すでに工業分野においてメタンガスなどを利用した水蒸気改質法が広く取られています。

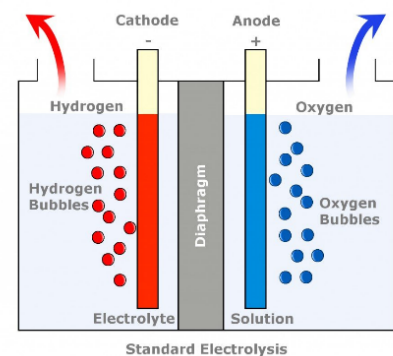
水を電気で分解（電解）して水素が製造できます。水を電気分解するには大規模は電力を消費しますが、再生可能エネルギー（風力発電や太陽光発電）を利用することでグリーン水素を製造することになります。

「副生水素」は、製鉄所でのコークス製造時における石炭を乾留する工程で発生するガスに含まれる水素、苛性ソーダ製造時の食塩を電気分解するプロセス中に抽出した水素などを指します。

3. 電解法を用いた水素製造

電気を使用して水（H₂O）を水素（H₂）と酸素（O₂）ガスに分解するシステムを電解槽といいます。

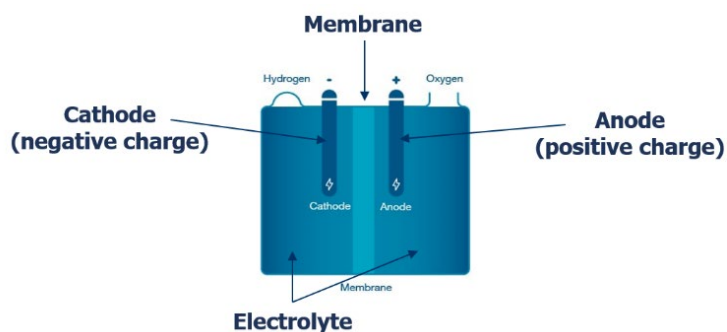
- 水素は加圧して、圧縮ガスまたは液化して貯蔵できます。
- 酸素は圧縮ガスとして放出または貯蔵できます。



水を電気分解すると、陰極 (-) から水素、陽極 (+) から酸素が発生します。分離した酸素と水素を分離タンクに分け適切な処理（脱酸処理または脱溶液処理）を行い、H₂ ガスと O₂ ガスを生産します。

電解槽は発電機的一种ですが、機能するために以下の要素で構成されています。

- 電源
- 貯蔵タンク
- ポンプ
- セパレーター
- ガス乾燥機
- 分析機器



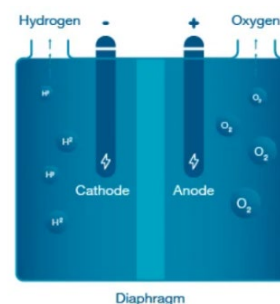
電気が電解槽に適用され、H₂ および O₂ ガスが生成されます。

3-1. アルカリ電解法（アルカリ型水電解装置）

液体電解質に強アルカリ溶液の KOH、NaOH、H₂O を使用した、大量の水素の製造に適した大型システムです。装置の信頼性が高く、高効率、低エネルギー消費、再生エネルギーの使用などにおいて評価されています。

特長

- 液体電解質に強アルカリ溶液（KOH、NaOH、H₂O）を使用
- セル生産方式
- スタートアップが速い

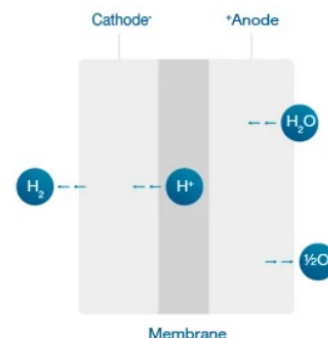


3-2. プロトン交換膜(PEM) 電解法

プロトン交換膜電解法は、アルカリ水溶液の代わりに固体電解質（高分子イオン交換膜）とプロトン交換膜を電解質として使用します。電解槽のほかに、冷却用の循環設備や気液分離設備などが別途必要です。

特長

- PEM と固体電解質を組み合わせる
- セル生産方式
- スタートアップが遅い



3-3. 高温水蒸気電解（固体酸化物型水電解（SOEC）装置）

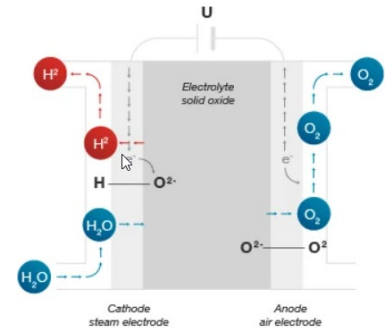
アルカリ電解法やプロトン交換膜電解法と異なり、高温の水蒸気（>500°C）をセラミック電解質（無機の固体電解質）を用いて電解する手法です。高温型燃料電池の技術を応用しています。

特長

固体セラミック電解質（酸化ジルコニウムが主体）を使用

>500° Cで動作

PEM およびアルカリ法よりもはるかに高い効率



4. 水素製造 電解槽プラントに必要なもの

水素製造プラントにとって重要なシステムは何でしょうか？

「水」は、生産ガスの品質を左右する重要な因子です。微量水分は、ガスの品質低下を招く汚染物質として認識されており、様々な乾燥プロセスを使用して除去しなければなりません。「二次ガス乾燥システム」は、水素製造における重要なシステムといえます。

PST グループは、水素製造プロセスの二次乾燥システムにおける水分測定、酸素測定において最適な測定器を取り揃えています。次回のアプリケーションノート「PST23-08 水素社会とは。水素品質と品質維持について」では、水素品質と品質維持のための測定についてご紹介します。

2023年3月

ミッセルジャパン株式会社

東京都武蔵野市中町 1-19-18 武蔵野センタービル

info@michell-japan.co.jp

本記事の詳細はミッセルジャパン株式会社までお問い合わせください。

本リリースの文章及び画像の無断転載および複写を禁じます。