

# 燃料電池と水素吸蔵合金の 概要と取扱い方

大同メタル工業株式会社 商品企画室

2003.01.26

# 目次

- 1 .燃料電池とは
- 2 .燃料電池の特長
- 3 .燃料電池の原理
- 4 .燃料電池の歴史
- 5 .燃料電池の種類
- 6 .燃料電池の開発課題
- 7 .大同メタル製燃料電池の特長
- 8 .大同メタル製燃料電池の構造
- 9 .水素吸蔵合金の原理と特性

# 1. 燃料電池とは

燃料電池は水素と酸素を化学反応させて電気エネルギーを取り出す発電装置です。

化学反応としては水の電気分解の逆反応です。

## 2. 燃料電池の特長

### 環境に優しい

発電部は低振動・低騒音であり、大気汚染物質 (N<sub>x</sub>、O<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>、CO<sub>2</sub>等) を殆ど発生しません。

水素使用の場合排出物は水のみです。

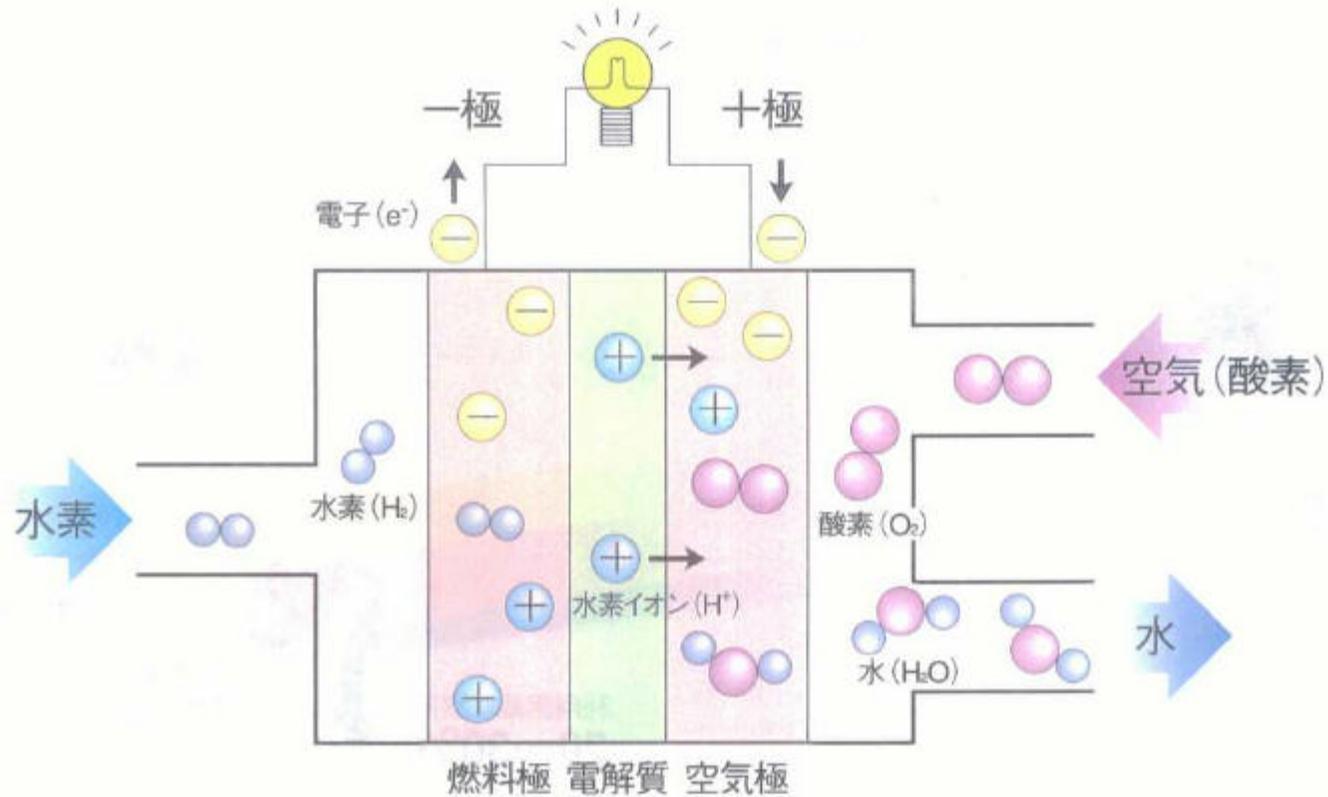
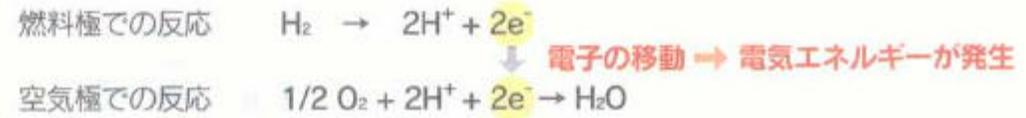
### 小型・高効率

機械伝達部が無い為、小型化が可能であり、また、途中の熱変換や機械的変換が無い為、高いエネルギー効率が実現できます。

### 排熱利用 (コージェネレーション)

燃料電池の作動温度 (排熱) が有効に活用できる為、総合エネルギー効率を高くすることが可能です。

### 3.燃料電池の原理



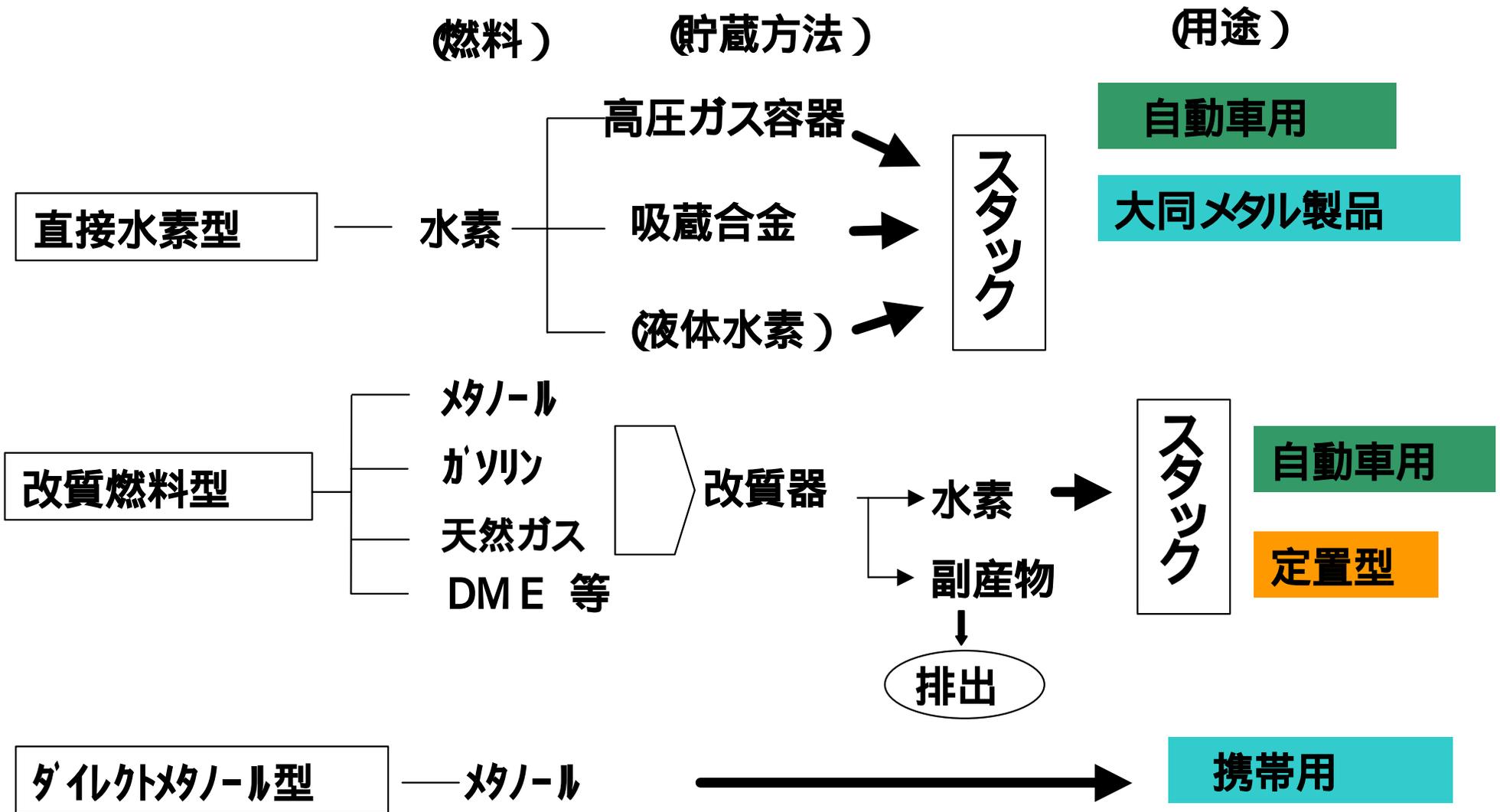
## 4. 燃料電池の歴史

- ・1839年 Grove卿 (英)によって世界初の燃料電池の実験  
水の電気分解の後、電圧計をつなぐと電圧が発生することを確認
- ・1965年 米国宇宙開発ジェミニ計画に**固体高分子型**燃料電池を搭載。  
当時使用した高分子電解質膜の欠陥により注目を得られず。
- ・1969年 米国宇宙開発アポロ計画には**アルカリ水溶液型**燃料電池搭載。  
アルカリ水溶液型はCO<sub>2</sub>の存在を極めて嫌うため用途が限定される。
- ・1980年代 日本ムーンライト、サンシャイン計画により**リン酸型**、**熔融炭酸塩型**の開発。  
NEDOを通して民間委託へ。 1992年**固体高分子型**着手
- ・1983年 カナダのバラード・パワーシステム社が新しい高分子電解質膜 (現行品) を用いた**固体高分子型**燃料電池の開発に成功。
- ・1989年 バラード社とドイツのダイムラー社が車載用燃料電池として共同開発開始。
- ・1997年 バラード社にダイムラー社及びフォード社が資本参入する。  
世界各国自動車メーカーの燃料電池車開発に拍車がかかる。
- ・2002年 トヨタ、ホンダが燃料電池自動車を販売開始。

## 5.燃料電池の種類

種類	電解質	発電出力	動作温度	用途
固体高分子型 (PEFC)	固体 高分子膜	~ 100kW	常温 ~ 80	携帯用、自動車用、 家庭用など
リン酸電解質型 (PAFC)	リン酸	~ 1,000kW	160~ 210	業務用、工業用など
熔融炭酸塩型 (MCFC)	熔融 炭酸塩	1~ 10万 kW	600~ 700	工業用 分散電源用など
固体酸化物型 (SOFC)	安定化 ジルコニア	1~ 10万 kW	900~ 1000	工業用 分散電源用など

# 燃料供給方法による区分と用途



## 6. 燃料電池の開発課題

### 基本特性

信頼性・寿命・環境特性 (氷点下)

### コストダウン

高価な原材料・量産効果への期待

### 水素ガス、燃料

インフラ整備・水素製造・燃料貯蔵

### 規格、基準の整備

安全性、規制緩和

## 7.大同メタル製燃料電池の特長

固体高分子型燃料電池です。

Passive Type が基本

・シンプルな構造である。

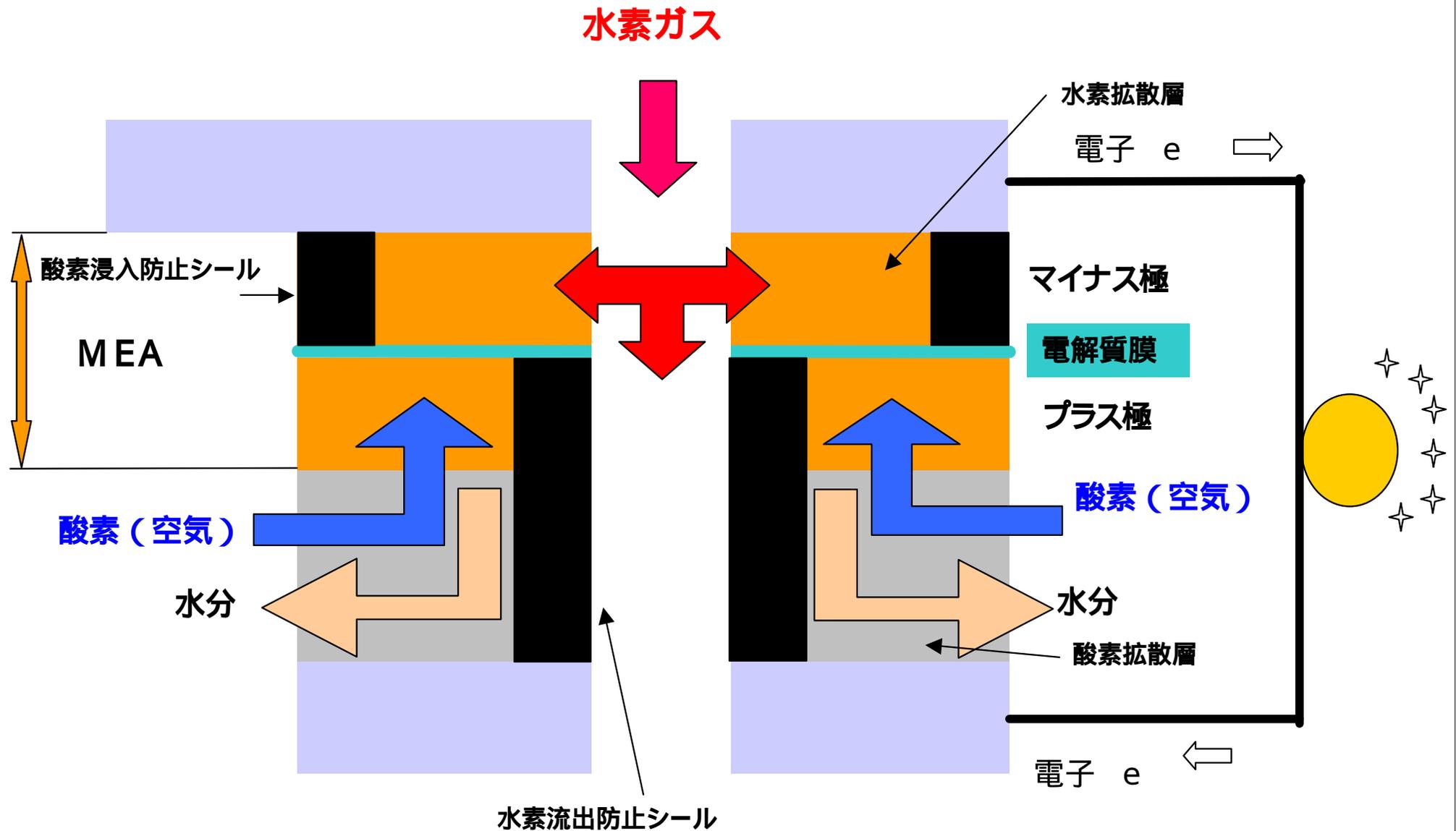
・補機類を必要としないので携帯性に優れる。

Hybrid Typeはファンを装備することにより  
発電効率が上がる。

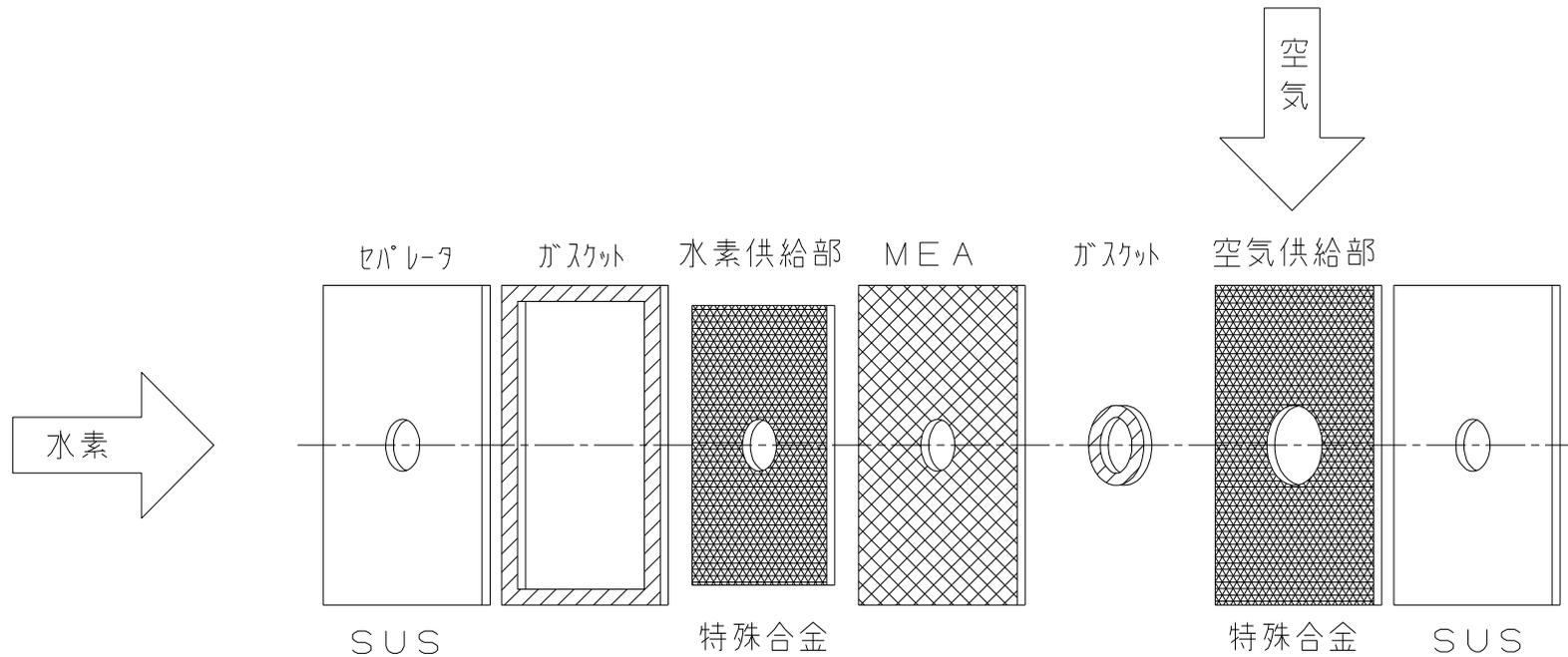
補機類を必要としないので、無振動・無騒音です。

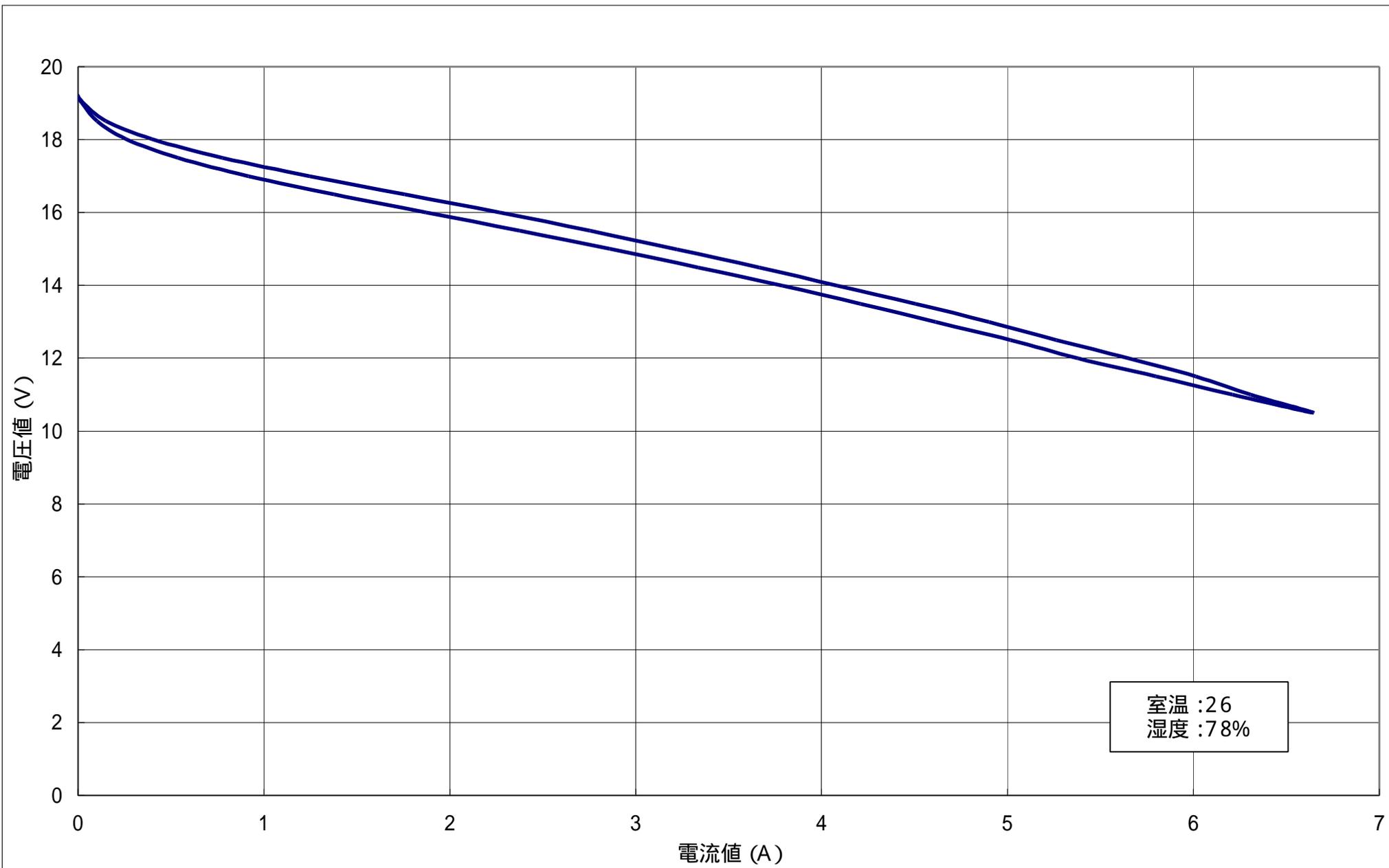
反応により生成された水は、反応熱により蒸発します。

# セルの発電メカニズム



## 8.大同メタル製燃料電池の構造 (Hybrid Type)





HFC - 1250 VI特性曲線

# 水素消費量について

Fuel Cell Hand Book より

化学定数  $K = 0.037605\text{g}$  ( $0.41839\text{L}$ )  
(単セルに1時間当たり1Aの電流を流すのに必要な水素量)  
参考までに・・・

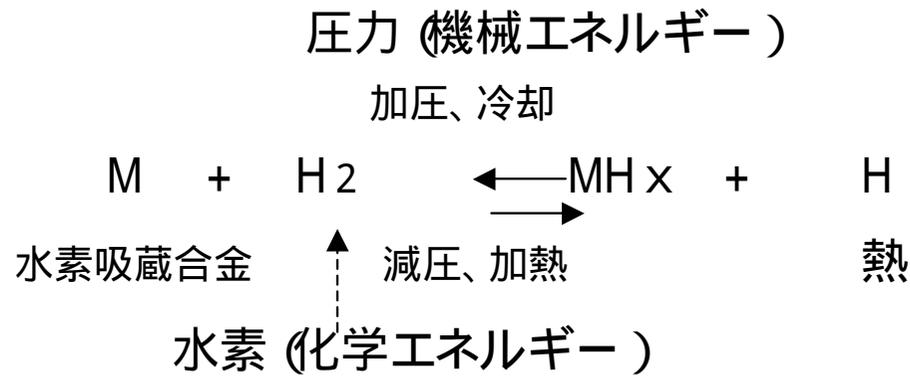
$$K = (3600 / 96487) \times (2.0158 / 2)$$

よって

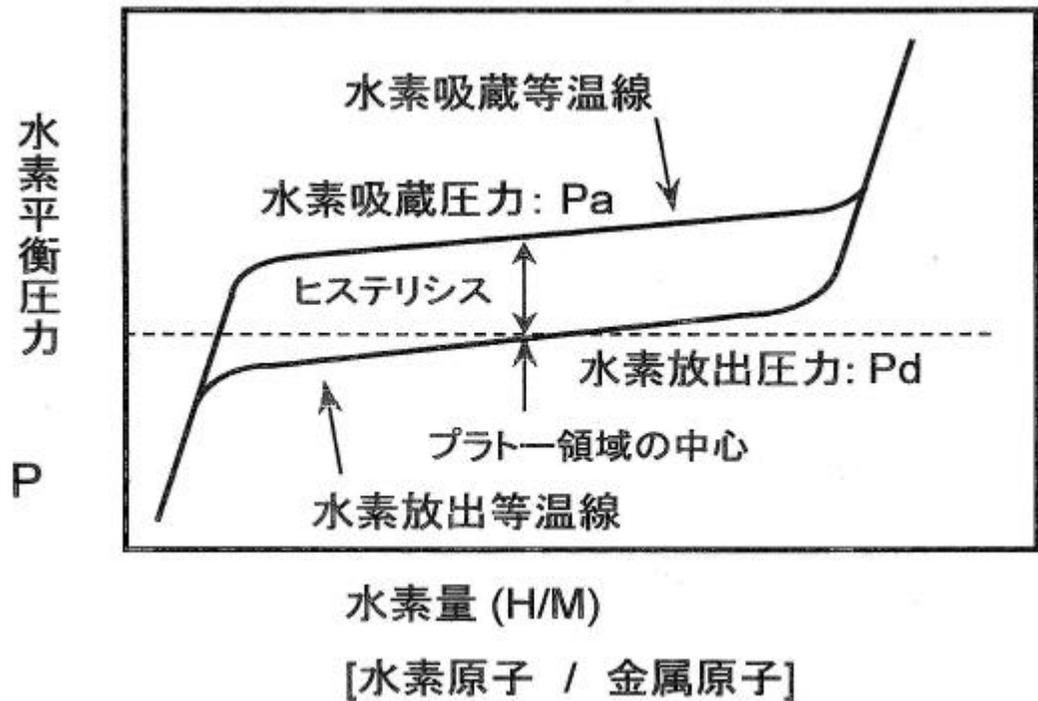
**水素消費量 (L) = K × アンペア (A) × 時間 (hr) × セル数**  
となります。

例 : 12V - 60W出力のスタックを2時間使用すると  
 $0.41839 \times 5 \times 2 \times 20 = 83.7\text{L}$   
の水素消費量となります。

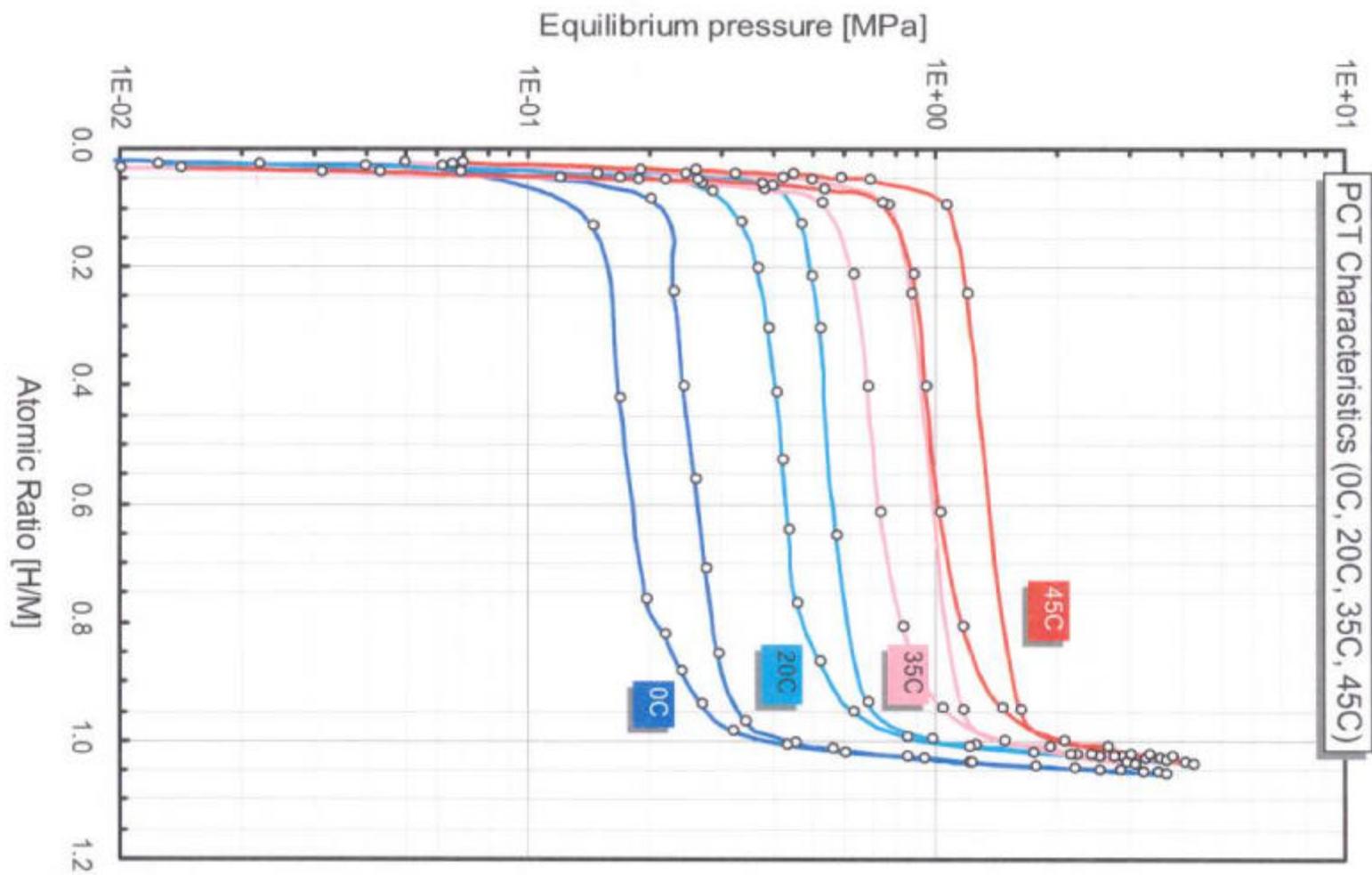
# 9.水素吸蔵合金の原理と特性

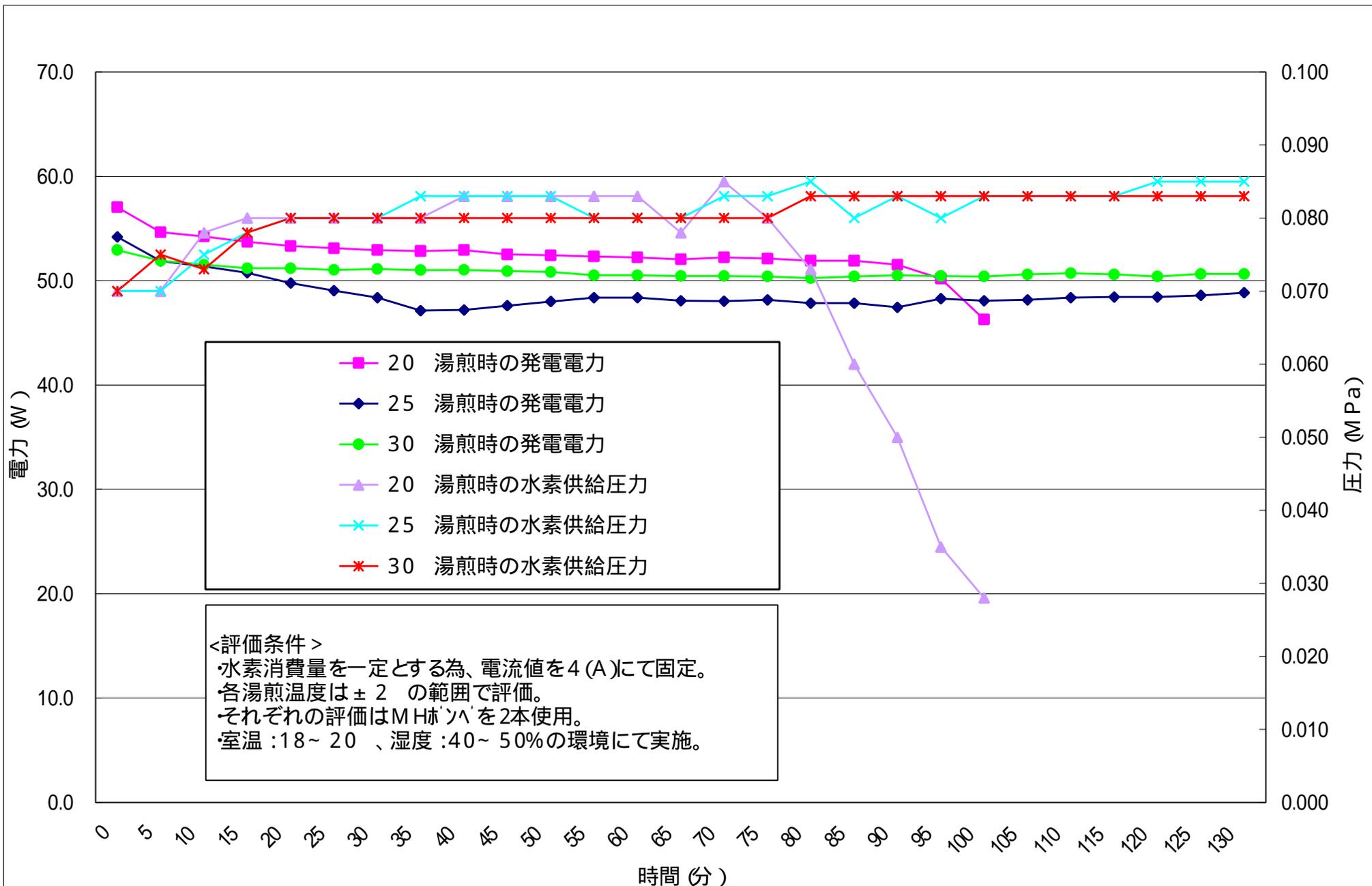


基本特性は一定温度下での圧力 組成曲線で表される (P-C-T線図)

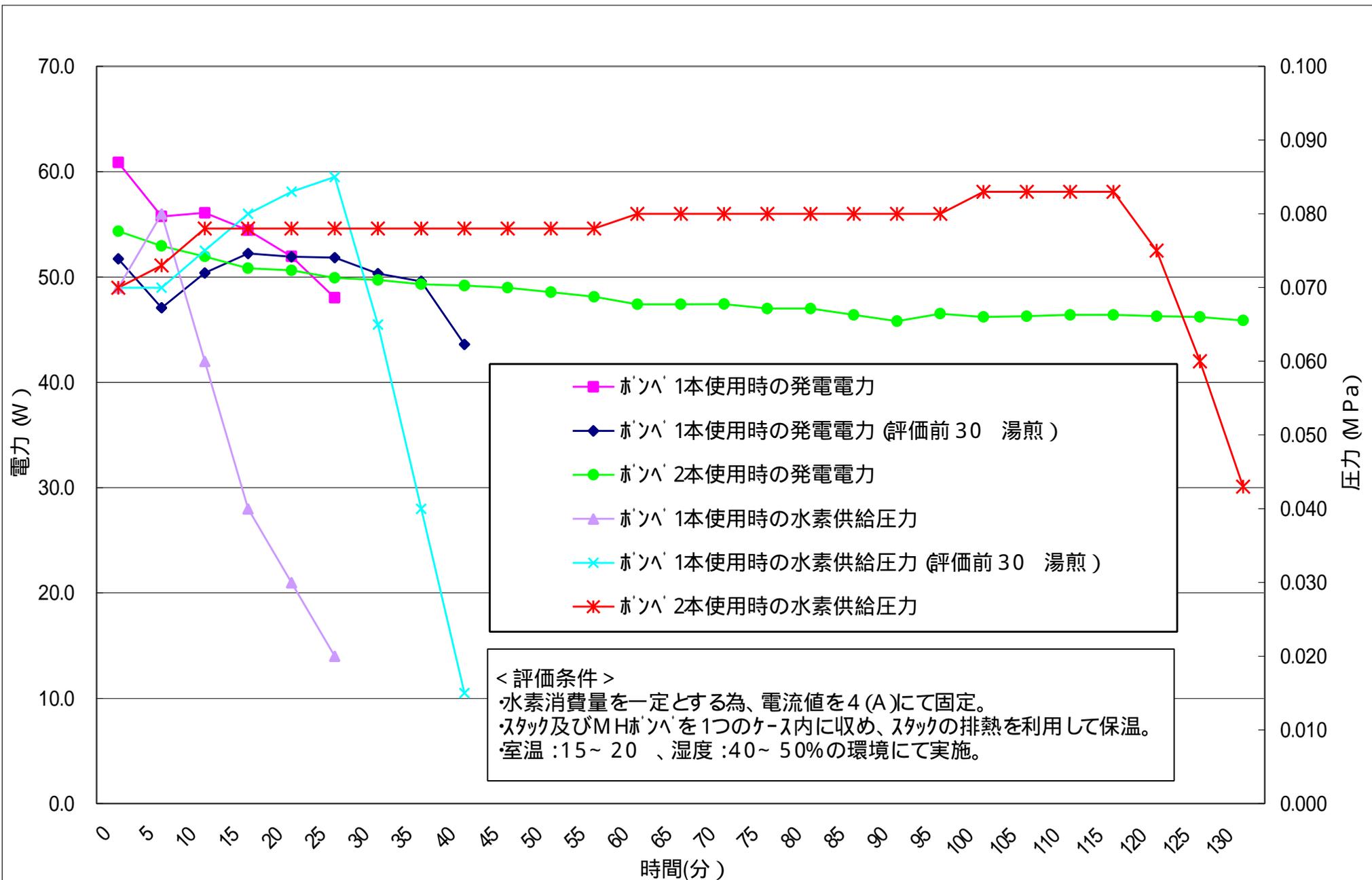


# 水素吸蔵合金の特性





水素吸蔵合金ポンプの保温温度の違いによる発電特性



水素吸蔵合金ポンパの使用数の違いによる発電特性