

# 株式会社日本製鋼所における 水素社会に向けた取り組みについて

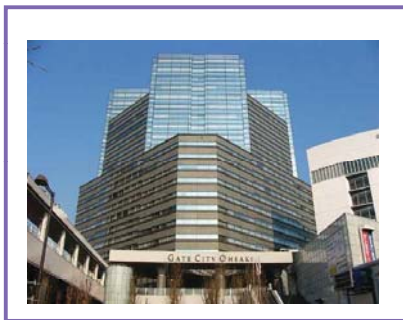
(株)日本製鋼所 研究開発本部

伊藤 秀明



1

## 会社概要



東京 本社

創業：明治40年(1907年)11月1日  
設立：昭和25年12月11日  
本社：東京都品川区大崎1丁目11番1号  
資本金：196億9,423万円



室蘭製作所



横浜製作所



広島製作所



2

# JSWにおける水素エネルギー事業展開

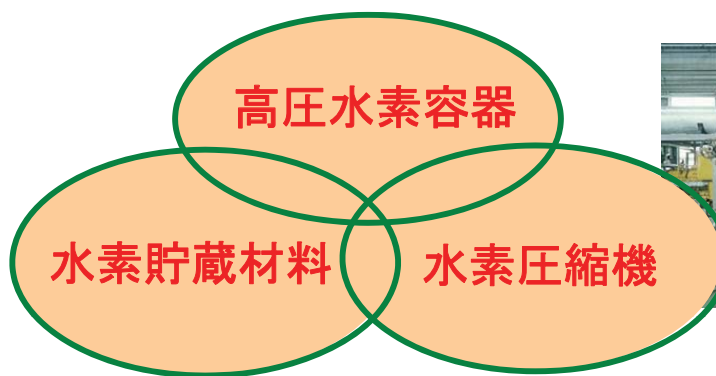
再エネ水素  
貯蔵用  
MHタンク例



日本初の商用水素ステーション(尼崎)と  
JSW製蓄圧器 (写真提供: 岩谷産業(株)殿)



MHキャニスター



産業用大型圧縮機

## 蓄圧器の分類と特徴

Type I	Type II	Type III	Type IV
Cr-Mo鋼 Ni-Cr-Mo-V鋼	Cr-Mo鋼ライナー /FRP	アルミライナー /FRP	プラスチックライナー /FRP
・疲労強度が高い	・安い ・強いライナー構造 ・製造が簡易的	・軽い	・Type IIIより軽い
・重い	・ボンベ型は鏡部の 応力に注意が必要	・ライナーが弱い ・製造が複雑	・製造が複雑 ・水素微量透過の 管理が必要

# 水素蓄圧器へのCr-Mo鋼の適用

## 水素蓄圧器のケーススタディ

内径300mmとした場合の容器の肉厚 (mm)

材料	SUS316L TS $\geq$ 480 N/mm <sup>2</sup> $\sigma=100$ N/mm <sup>2</sup>	SCM435 TS $\geq$ 930 N/mm <sup>2</sup> $\sigma=232$ N/mm <sup>2</sup>	SNCM439 TS $\geq$ 980 N/mm <sup>2</sup> $\sigma=245$ N/mm <sup>2</sup>
設計圧			
20 MPa	30	14	13
45 MPa	78	33	31
90 MPa	225	76	71

SUS316L: JIS G 4303 ステンレス鋼棒

SCM435: JIS G 4053 クロムモリブデン鋼鋼材

SNCM439: JIS G 4103 ニッケルクロムモリブデン鋼鋼材

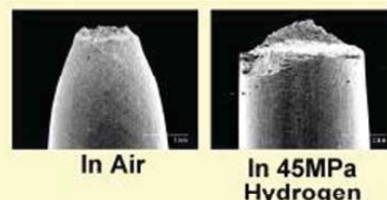
TS=引張強さ、 $\sigma$ =許容引張応力

: 製造が困難

SCM435鋼においては  
40mm以上の肉厚にする  
には焼入性が不十分

## 水素環境脆化

破断後の引張試験片外観



SCM440-A steel



成分、組織、強度の調整と高圧水素環境下での安全性検証試験を実施。  
使用環境下で水素環境脆化を生じない鋼製の高耐久性蓄圧器を製造

**JSW**

5

# 300L水素蓄圧器のラインナップ

	鋼製蓄圧器 (初期型)	鋼製蓄圧器 (薄肉化)	FRP蓄圧器蓄圧器 (Type II)
適用規格	特定設備検査規則	ASME Sec.VIII Div.2 KHK5 0220	ASME Sec.VIII Div.3
材質	SA-723 Gr.3, Cl.2	SA-723 Gr.3, Cl.2	Cr-Mo鋼
サイズ・容量	外径: 480 mm 内径: 300 mm 長さ: 5,060 mm 容量: 300 L	外径: 420 mm 内径: 300 mm 長さ: 4,890 mm 容量: 300 L	NEDO事業にて 開発中
重量	4,720 kg	2,900 kg	2,000 kg以下(目標)
設計計画回数	制限なし	30万回	10万回以上(目標)
申請時期※2	上市済み	上市済み	2017年度上市予定
			

**JSW**

高精度検査・品質管理による長寿命設計 ⇒ 高耐久・高信頼性

6

# 水素ステーション向け小型パッケージユニット



## 【基本コンセプト】

- ・新市場 (地方向け)
- ・安価 (フルスペックステーションに対して)
- ・商用運用可能 → 「3分5kg」充填へ対応
- ・可搬式 → 容易に移設可能

## 【基本仕様】

### ①水素供給能力

1時間に1台のFCVへ対応

- 圧縮機能力: 5kg/h (55Nm<sup>3</sup>/h)
- 小型圧縮機1台 (2段圧縮)

### ②水素充填能力

FCVに3分程度で5kgまで水素を充填  
→ 300L鋼製蓄圧器 × 3本 (3バンク)

### ③運用圧力

90MPaまで対応可能な設計



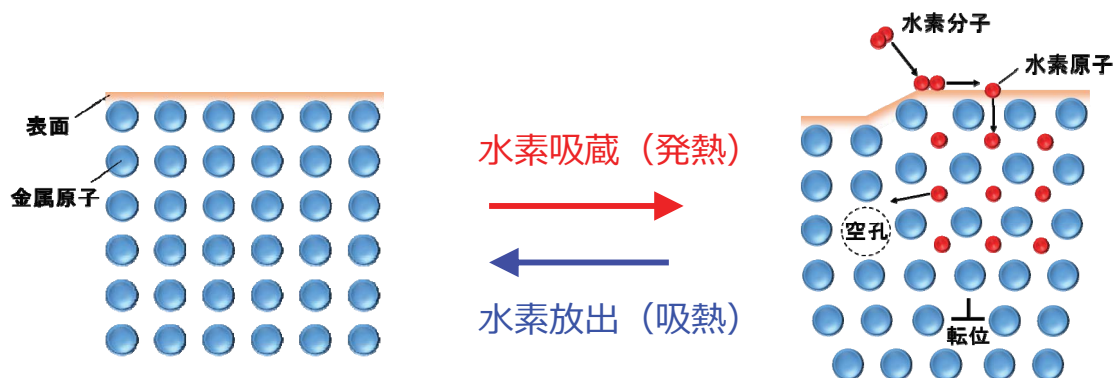
図 JSW小型パッケージユニット  
L4.4m × B2.9m × H3.2m

7



# 水素吸蔵合金 (MH: Metal Hydride)とは

## ■ 常温、低圧で水素を固体で貯蔵できる機能材料



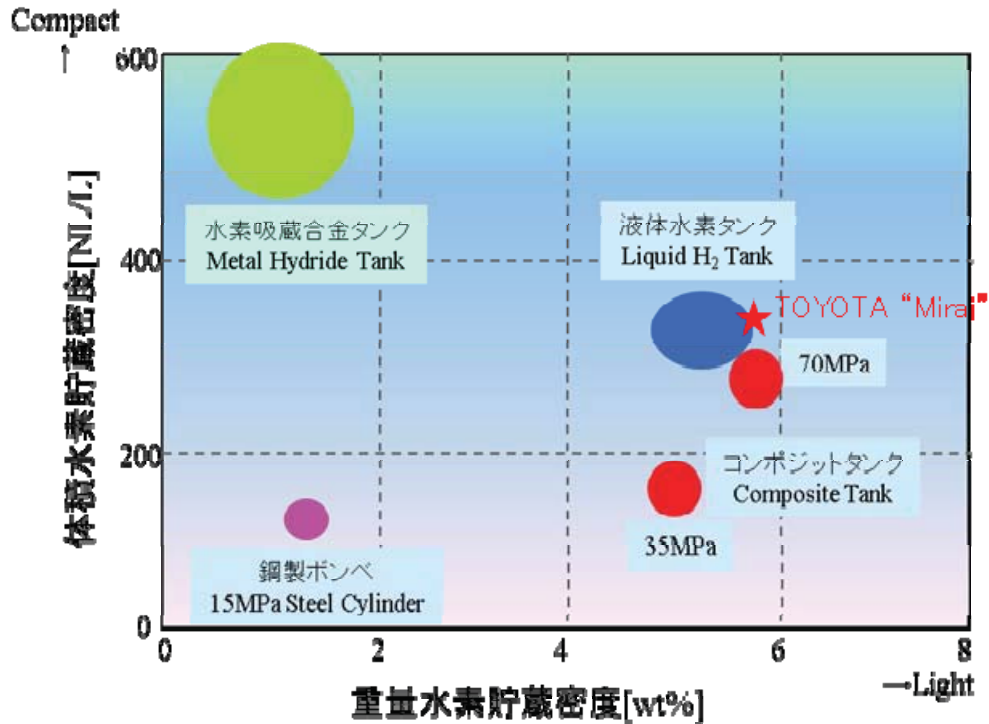
常温付近で気体水素を吸収し、加熱すると放出する性質を持っている。



8

# 水素貯蔵合金を用いた低圧水素貯蔵技術

常温・低圧(1MPa未満)でありながらコンパクトに水素を貯蔵できる。



水素貯蔵密度の比較(容器含む)

## JSW水素吸蔵合金の特徴

平成 27 年 1 月 23 日

危険物データベース登録確認書

危険物保安技術協会

1 登録番号	2994X014729		
2 登録物品名	MH合金		
3 登録者名	株式会社日本製鐵所		
4 類・品名・性質	非危険物		
5 状態	固体	6 引火点	

### JSWの独自技術

#### ハイドレージ™

独自のMH処理技術により、  
消防法危険性試験をクリア

- ・ 第3類自然発火性試験  
⇒非危険物
- ・ 第2類小ガス炎着火試験  
引火点測定試験  
⇒非危険物

輸送、設置および保管における数量制限なし  
(通常MH合金粉末は制約あり)

# MH応用小型水素貯蔵の事例



MHCh-60L, 200L, 450L



ポータブル電源



信号機用非常電源



FCフォークリフト

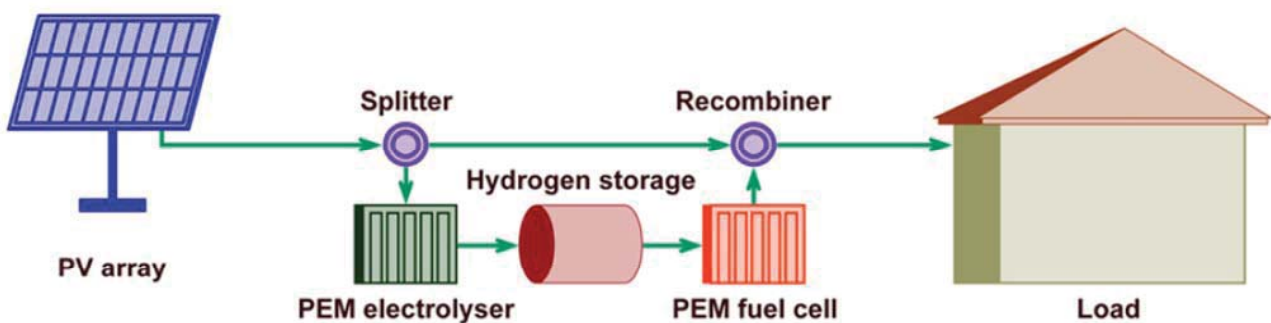
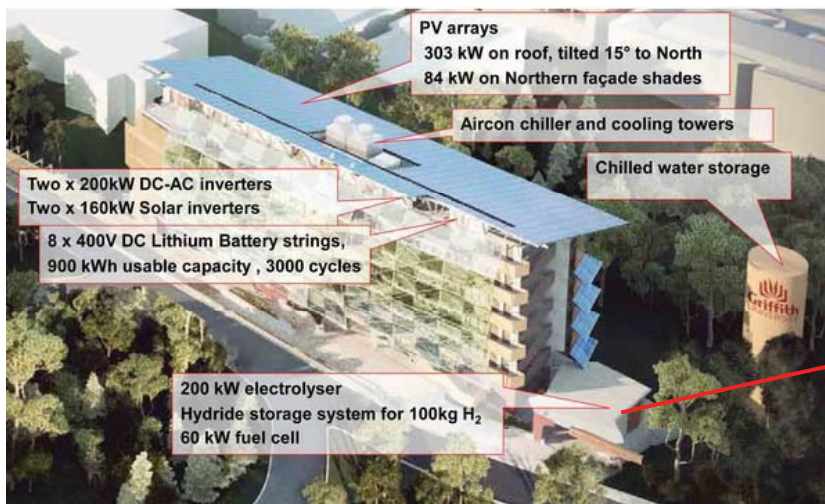


Confidential



FCスクーター

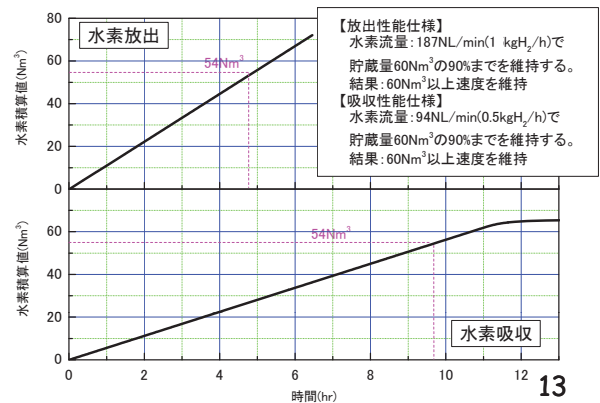
# 再生可能エネルギーの貯蔵 (Griffith Univ.)



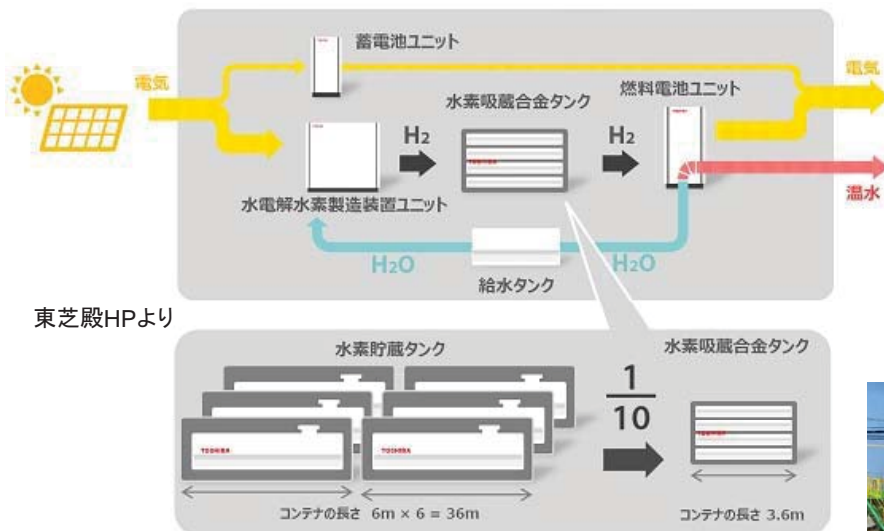
# 再生可能エネルギーの貯蔵(豪Griffith Univ.)

## 太陽光発電 + 水電解水素の貯蔵用

項目	仕様
容器設計圧力	0.99MPaG
水素貯蔵量	100kg H <sub>2</sub> (60Nm <sup>3</sup> x19ユニット)
合金量	約9ton(470kgx19ユニット)、AB5
ユニットサイズ	W800xL2,000xH500mm
容器サイズ	Φ242x1,780mm x 38基
水素吸収条件(1ユニット) 水素圧力/熱媒条件	流量: 94NL/min(0.5kgH <sub>2</sub> /h) 0.9MPaG/30°C(10L/min)
水素放出条件(1ユニット) 水素圧力/熱媒条件	流量: 187NL/min(1kgH <sub>2</sub> /h) 大気圧/30°C(20L/min)
容器製造規格	ASME CODE SECT. VIII Div.1



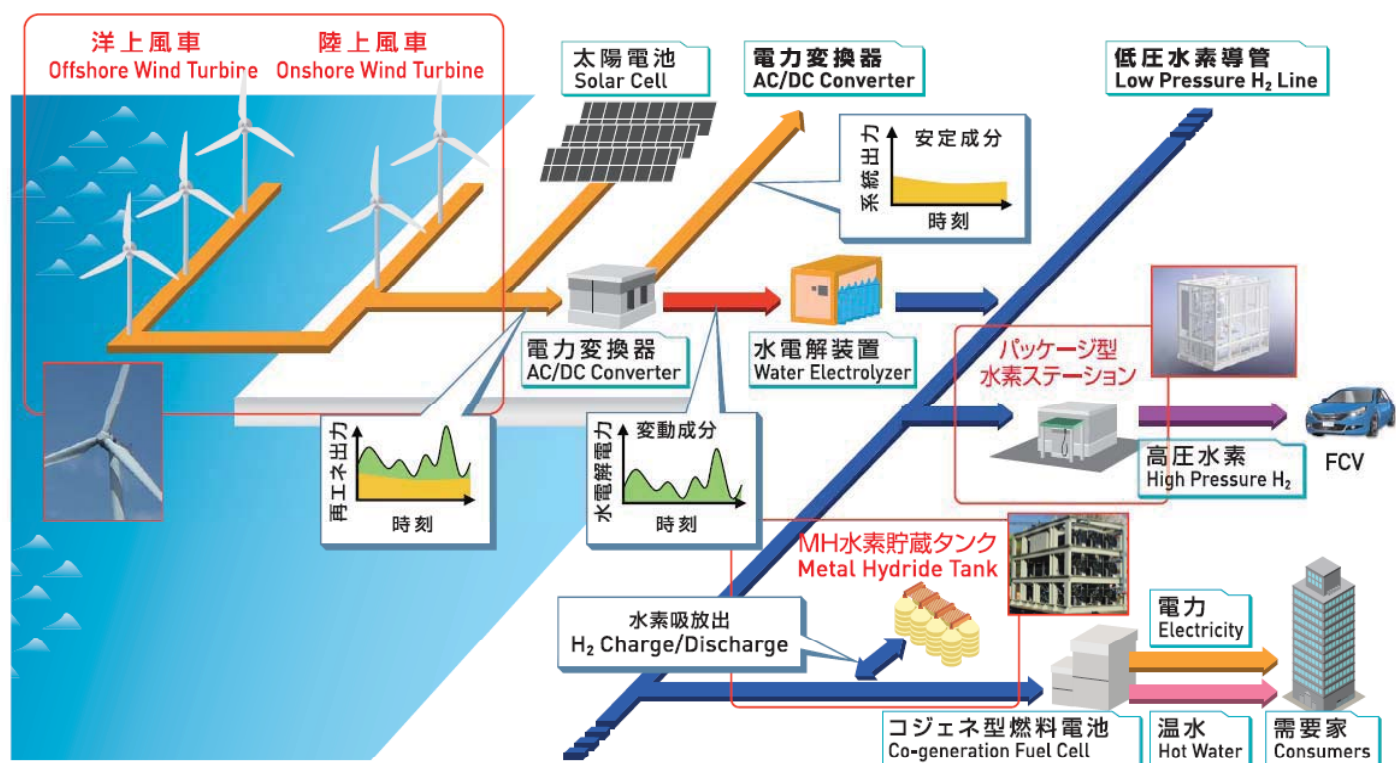
# 再生可能エネルギーの貯蔵((株)東芝殿H2One)



水素貯蔵量	~1.000Nm <sup>3</sup> (~89 kg H <sub>2</sub> )
水素吸放出速度	常用 10Nm <sup>3</sup> /h(0.89 kg H <sub>2</sub> /h) 以下
ユニットサイズ	W1,800 x L3,150 x H2,145 mm
容器サイズ	Φ342 x 2,852 mm x 9基
総重量	14 ton(合金量: 7.2 ton)



# 持続性のある再エネ水素社会を目指して



## JSW (株)日本製鋼所は

低圧から高圧までの  
水素貯蔵技術・耐水素材料技術をベースに

- 高圧水素蓄圧器
- 水素圧縮機
- 水素貯蔵合金

水素社会の実現に貢献します



---

## ご清聴、有り難うございました

なお、本日のご視察は駆け足のため充分なご説明ができません。  
ご要望があれば改めてご見学の機会を設けさせていただきます。