

## 弊社開発の水素吸蔵合金について、H29、H30 年度環境省事業「CO2 排出削減強化対策誘導型技術開発・実証事業」に採択されました

2019 年 2 月 6 日  
那須電機鉄工株式会社

弊社にて開発を進めておりましたナノ化鉄チタン水素吸蔵合金に関して、環境省事業「平成 29 年度 CO2 排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業」に採択され、3 ヶ年計画(予定)で実施しています。

本事業を進めることにより、ナノ化鉄チタン水素吸蔵合金タンクの早期事業化を図って参ります。

### ●事業名「効果的な CO2 削減を目指した水素吸蔵合金による再生可能エネルギーの貯蔵」

実施代表者：那須電機鉄工株式会社

共同実施者：足利大学

実施年度：平成 29～31 年度(予定)

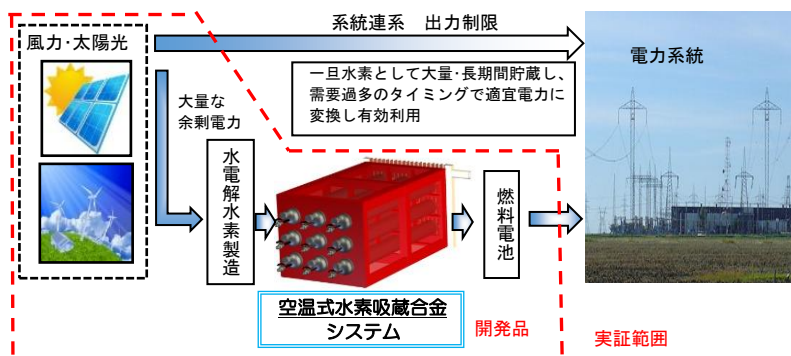
### ●事業概要

再生可能エネルギーの普及拡大に伴い、電力系統不安定性による出力抑制が余儀なくされ、大量な余剰電力が発生します。この余剰電力を有効利用するために、電力を水素ガス化することでエネルギーの大量貯蔵・利用するシステム(Power to Gas-P2G)が進められています。このシステムの普及には、製造した水素を大量・コンパクト・安全かつ低コストに貯蔵することが重要となります。水素の貯蔵方法は主に、高压ガス、液化水素、ケミカルハイドライドなどが挙げられますが、1MPa 未満の低圧で液化水素と同等以上の高密度の水素が貯蔵できる水素吸蔵合金が、P2G のような定置式での水素大量貯蔵には適しているものと考えられています。

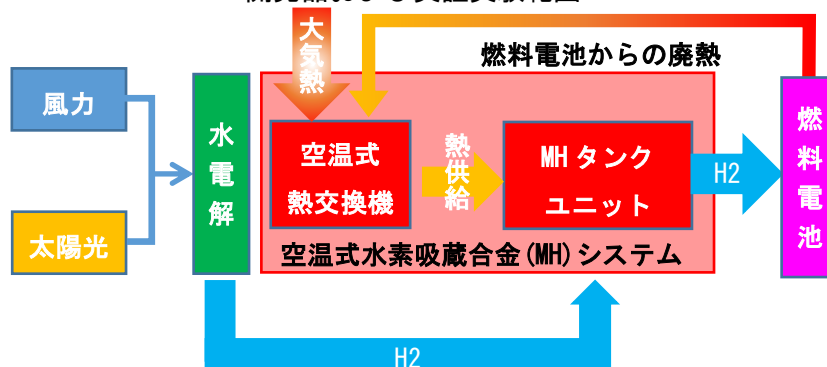
そこで本事業では、原料の半分が安価な鉄で構成される、弊社開発のナノ化鉄チタン水素吸蔵合金を用いた水素貯蔵システムを開発します。このシステムは当該水素吸蔵合金タンク 9 本をユニット化し、70Nm<sup>3</sup>(70,000 リットル)の水素が貯蔵できるものです。また合金の水素反応熱を速やかに大気放出するための空温式熱交換システムを搭載し、効率的な水素の吸蔵・放出を目指します。

さらに本事業では、当該システムにおける再生可能エネルギー由来水素の貯蔵・供給性能の実証実験を行い、余剰電力貯蔵の実用性について評価します。

・弊社水素吸蔵合金タンクについては別紙(次ページ)参照



開発品および実証実験範囲<sup>※1</sup>



システム構成図<sup>※1</sup>

※1 出典：環境省地球環境局地球温暖化対策課地球温暖化対策事業室「平成 30 年度 CO2 排出削減強化対策誘導型技術開発・実証事業パンフレット」

# 水素吸蔵合金 (MH) タンク

—安全・コンパクトに水素を貯めるナノ化鉄チタン合金—

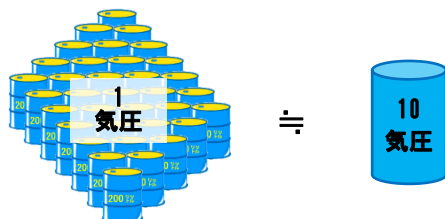
## 1. 水素吸蔵合金とは？

●液化水素と同等以上の体積密度で水素を貯蔵

水素吸蔵合金は金属の結晶中に水素を取り込み金属水素化物 (Metal Hydride) になります

水素分子は合金表面で水素原子に解離し、固体状で貯蔵されるため、液化水素並みの高密度で圧縮されます

下の図は水素 7000 リットル (水素ボンベ 1 本分) を MH タンクに充填した時の圧力と体積を比較した例です

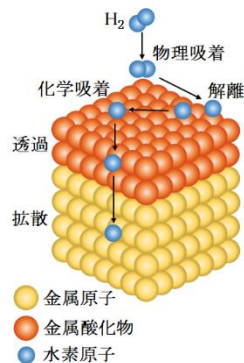


貯蔵容器の体積	ドラム缶 200 ℓ × 35 本	MH タンク 約 22 ℓ
---------	----------------------	------------------

未圧縮の水素ガスを 300 分の 1 までコンパクト化できます

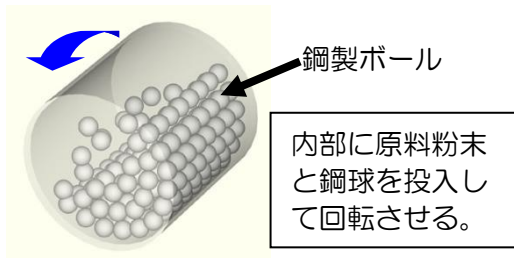
### ●MH タンクと他の貯蔵方法の比較

- 気体水素を高圧ボンベ (150 気圧) に詰める  
→コンプレッサーで圧縮することで体積を小さくできますが、高圧ガス保安法の規制を受けます
- 液化水素として保存する  
→低温 (-253℃) を維持する必要があり、水素が蒸発 (ボイルオフ) して徐々に減っていきます
- 固体状の金属水素化物として MH タンクに貯蔵する  
→10 気圧未満で貯蔵できるので高圧ガス規制の対象外です。室温でロスのない安定した貯蔵が可能です。そのため室温・大気圧下での取扱いが容易で、バルブを開くだけで水素を取り出すことができます



## 2. 那須電機鉄工のナノ化鉄チタン合金

●メカニカルアロイング (MA) 法で合金製造  
当社独自の製法で高性能な合金になっています



回転型ボールミル概略図

溶解炉を使わず、ボールミル装置による機械的な衝突力・摩擦力で鉄とチタンを固体のまま合金化しています

従来の溶解法で作った合金に比べ、MA法の合金はナノ結晶 (微細な) 構造で、水素の吸蔵速度が速くなります

当社が製造する水素吸蔵合金の特徴は

- 原料は安くて資源豊富な鉄とチタン
- 難燃性の非危険物で安全な合金
- 7300 回の水素吸蔵・放出でも劣化なし (1 日 1 回なら 20 年相当の耐久性)

## 3. MH タンク (合金 70kg 級)

当社ではナノ化鉄チタン合金を充填した MH タンクを開発しました (写真・右) 表は MH タンクの仕様を高圧ボンベと比較したものです

	MH タンク (合金 70kg 級)	高圧水素ボンベ
直径	φ 165mm	φ 232mm
長さ	1500mm	1380mm
重量	122kg (うち合金 70kg)	53kg
内容積	27.5 リットル (うち合金 24 ℓ)	47 リットル
最大圧力	1MPa (約 10 気圧)	15MPa (約 150 気圧)
水素量 (1 気圧換算)	8000 リットル	7000 リットル
水素流量 (水素量 80% 利用時平均)	吸蔵 8L/min 放出 8L/min	バルブ調整次第

## 4. MH タンクの用途例

- 大容量の定置式水素貯蔵設備
  - 再生可能エネルギーの余剰電力を水素貯蔵
  - 非常用 FC 電源向け 長期水素貯蔵
- そのほか水素を利用する場面で役立ちます

**NASU** 那須電機鉄工株式会社  
公共営業部  
TEL 03-3351-6453