

# エネルギー分野：NiおよびNi基合金を添加した水素化マグネシウムからの水素放出

研究者) 石神龍哉、安永和史、鈴木耕拓 (若狭湾エネルギー研究センター)

## 研究概要

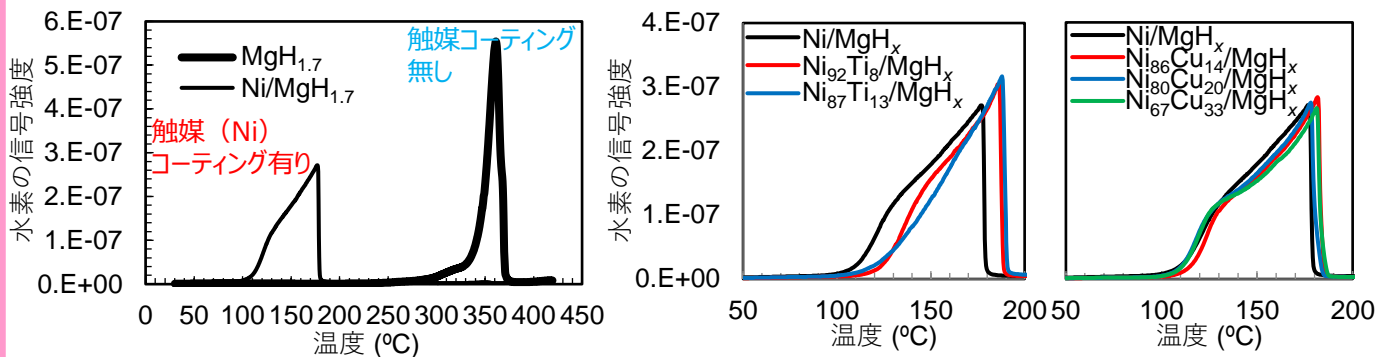
排出する温室効果ガスの量を全体としてゼロにするカーボンニュートラル社会を実現するため、水素の利用が推進されている。燃料電池車用の水素貯蔵タンクは、安全に取り扱え有毒物質を出さない、簡単な方法で水素を取り出せる、密度が高く単位質量当たりで放出できる水素量が多いという条件を満たす必要がある。水素吸蔵合金は、圧力と温度を変えるだけで水素を吸蔵放出でき、保存時の温度は室温で圧力は数気圧程度と低いことが長所であるが、現状では質量当たりの水素量は少なく、多くても2重量パーセント程度しかない。一方マグネシウムは密度が小さい金属で、水素化物 $MgH_2$ の水素含有量は7.6質量パーセントと大きく素材が安価であるという長所があるが、水素放出温度が $300^{\circ}C$ 付近と高く実用的ではない。

本研究では水素化マグネシウム膜にNiまたはNiを主成分とする合金を成膜することで水素放出特性の改良を試みた。

## 研究成果

### 実験

高周波マグネトロンスパッタ装置を用いて厚さ約2ミクロンの水素化マグネシウム膜 $MgH_{1.7}$ を作製し、その上に厚さ20ナノメートルのNiまたはNi-TiなどNiを主成分とする合金をコーティングし、真空中において $5^{\circ}C/分$ で昇温しながら水素の放出量を測定した。



### 実験結果

- 触媒が無い場合には $361^{\circ}C$ で水素放出速度が最大となり文献値とほぼ一致した。
- Niコーティングありの場合には $100^{\circ}C$ 以下で水素の放出が開始され $180^{\circ}C$ でほぼ終了した。
- Ni以外にも上図のNi-Ti、Ni-Cu合金に加え、Ni-Co、Ni-Fe合金をコーティングして水素の放出スペクトルを測定した結果、Ni-Cu合金はNiとほぼ同じ触媒効果が見られたが、それ以外は水素の放出特性はNiと比較して低下した。

## まとめ

水素化マグネシウムからの水素の放出温度を下げるため、水素化マグネシウム膜にNiまたはNi-Ti、Ni-CuなどNiを主成分とする合金を成膜した。その結果、Niを成膜したときには $100^{\circ}C$ 以下で水素の放出が開始された。またNi-Cu合金を成膜したときには、Niのときとほぼ同じ水素放出特性を示した。