環境・エネルギー

安全性、安価、ハンドリング性に優れた Mg基水素貯蔵材料とMgH$_2$を利用した新たな調質機構

用途・応用分野

長期保存・中規模輸送用水素貯蔵材料
高機能Mg基材料の創出

本技術の特徴・従来技術との比較

多くの水素貯蔵材料は粉末形態であり、大気に曝されると失活し水素を吸蔵放出することができなくなる。そのため、グローブボックス中での容器充填など、取り扱いや生産性の面で課題が大きかった。Mgに関しても同様の問題があり、原料ベースでは安価であっても生産の面で廉価化が難しい材料の一つであった。

本技術はMgとFeの積層構造を連続線引き加工を施すことで、大気雰囲気下で生産可能であること、水素の吸蔵も外套Feを通して可能であることを見出した。また、周囲をFeで覆われているため、被毒耐性にも優れていることがわかった。この技術は水素の長期かつ安全に保存、輸送可能な技術として期待される。

Mg中のMgH$_2$粒子分散によるMgの調質化についても研究を進めている。MgH$_2$粒子を分散させることで、Mg結晶粒の調質化が可能であった。水素は材料中を出し入れ可能であるため、強度調整が可能な材料創出など、新たな機能を付与した材料創出へ期待される。

技術の概要

活性化フリーMg基水素貯蔵材料

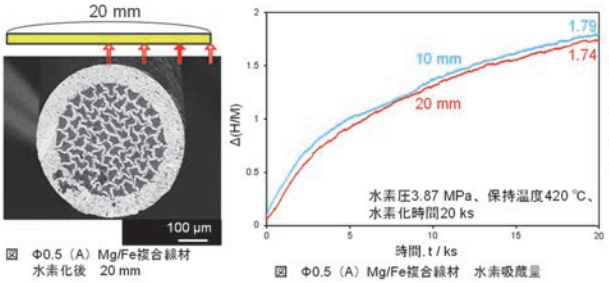
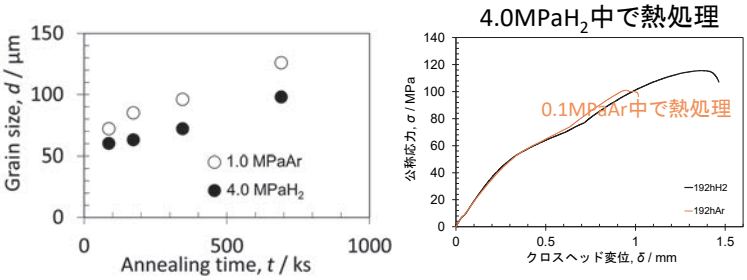


図　Φ0.5（A）Mg/Fe複合線材　水素化後　20 mm
図　Φ0.5（A）Mg/Fe複合線材　水素吸蔵量

Mg/Fe積層体は水素化前は大気中で取り扱うことができ、水素雰囲気下で速やかに水素を吸蔵することができる。多くの水素貯蔵材料は活性化に伴い大気禁忌とされ、また粉末であることが多いことから生産から充填までのプロセスが問題となっていた。大気中でも安定的に水素を貯蔵可能であることから、安価に長期保存が可能となり、輸送にも適した材料として期待される。

MgH$_2$粒子によるMg組織の調質



Mgを水素雰囲気中で熱処理を施すと、結晶粒界にMgH$_2$が粒子と析出することを発見した。このMgH$_2$は材料内に均一に分散し、特に短時間側で速やかにMgH$_2$粒子が析出することを見出してきた。粒界上に析出したMgH$_2$はMgの結晶粒成長に対し、ピン止め効果を発揮し、Mg組織の調質が可能であった。図では、Ar中熱処理との比較の結果であり、Ar中ではMgの粗大粒が生成するため、破断強度、破断伸び共に低下していることがわかる。

特許・論文

＜特許＞
「金属被覆マグネシウム線及びその製造方法」
（特許第7542824号）
「マグネシウム含有金属材料の組織制御方法
　および医療器具」
（特願2024-204881）

研究者

近藤　亮太
化学生命工学部　化学・物質工学科
水素エネルギー材料研究室
Department of Chemistry and Materials Engineering
Faculty of Chemistry, Materials and Bioengineering
Ryota KONDO, Ph.D.

お問合わせ先
関西大学 社会連携部 産学官連携センター
TEL：06-6368-1245
MAIL：sangakukan-mm@ml.kandai.jp