

# イオンビームスパッタリング法により作成した Mg-Ni 薄膜の構造

三尾 淳<sup>\*1)</sup>、森河和雄<sup>\*1)</sup>、内田 聡<sup>\*1)</sup>、川口雅弘<sup>\*1)</sup>

## 1. はじめに

石油依存からの脱却やエネルギー使用の効率化の観点から、水素エネルギー利用技術の実用化開発が活発化している。開発の主眼は水素の製造と貯蔵に関する技術、燃料電池の効率化技術、自動車への応用に関する技術である。これらにおいて金属材料は、触媒や水素吸蔵、電極材料として重要な役割を果たしている。現状ではバルク材料や微細粒子として利用されているが、これをナノ結晶化することで他の要素技術への応用が期待できる。本研究では、水素化物形成合金のナノ結晶化を目的としてイオンビームスパッタリング法による Mg-Ni 薄膜の作成を試み、その構造を調査した。

## 2. 実験方法

イオンビームスパッタリング装置の模式図を図 1 に示す。ECR イオン源により発生させた Ar イオンビームを、純 Mg および純 Ni の分割ターゲットに照射し、スパッタ粒子を Si 基板上に堆積させた。イオンビームの加速電圧は 1.5kV、イオン電流は約 9mA 一定とし、1 時間成膜を行った。

成膜後の薄膜は、走査型電子顕微鏡及びエネルギー分散型 X 線分光分析により Mg と Ni の組成比を調べた。結晶構造は X 線回折法により評価した。また、X 線光電子分光分析により深さ方向の元素分布を測定し、一部の薄膜については透過型電子顕微鏡による断面観察を行った。

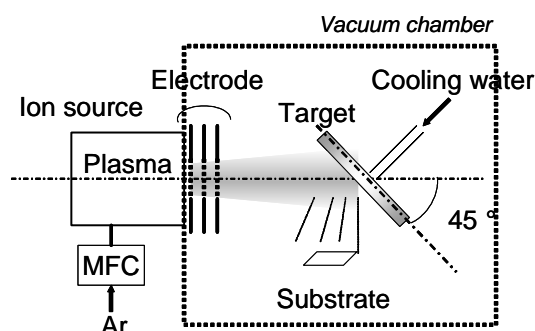


図 1 イオンビームスパッタリング装置

## 3. 結果・考察

ターゲットにおける Mg および Ni の面積比を変えることにより、種々の組成を持つ Mg-Ni 薄膜を得ることができた。これらの薄膜の X 線回折結果を図 2 に示す。Ni 含有量が 50% 前後の薄膜において、Mg と Ni の金属間化合物付近に回折ピークが現れたが、微結晶もしくは非晶質と推測されるブロードなものとなっている。透過型電子顕微鏡による断面観察の結果、直径 10nm 以下の結晶の存在と、基板表面に平行な約 20nm 周期の規則的な構造が認められた。

また、深さ方向分析の結果、この周期とほぼ一致する元素濃度変化が起きていることが明らかとなった。したがって、この組成域の薄膜はナノサイズの結晶から成り、分割ターゲットの面積比に依存する元素濃度周期を有することがわかった。

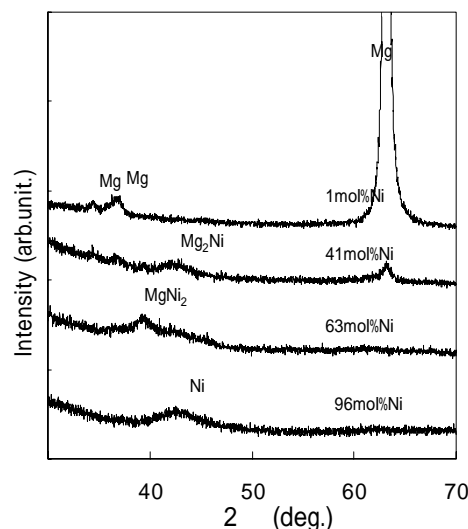


図 2 組成の異なる Mg-Ni 薄膜の X 線回折図形

## 4. まとめ

イオンビームスパッタリング法により、種々の組成の Mg-Ni 薄膜を作成した。Ni 含有量 50% 程度の薄膜は微結晶で構成されていること、約 20nm の周期的な元素濃度変化を示すことがわかった。

\*1) 先端加工グループ