

アルミ・マグネシウムダイカスト用金型の高性能化に関する研究

材料技術課 本保栄治*、加工技術課 富田正吾**

高岡短期大学 野瀬正照、富山工業高等専門学校 前 健彦

株式会社 北熱 政 誠一、株式会社 三晶技研 湯上佳和

1. 緒言

工具や金型などの部材の耐久性、機能性の向上のために、TiNに代表される硬質保護膜が用いられ、その性能を向上させた。さらに近年、耐熱性や耐酸化性などより高性能な保護膜が求められ、高温酸化雰囲気耐える材料としてAlを添加した三元系のTiAlN膜が開発された。また、Siを添加したTiSiN膜がナノコンポジット構造を形成し、超硬度を示すと考えられる。

そこで本研究では、優れた耐摩耗性と耐酸化性を持つ薄膜の作製を目的として、TiAlNにさらにSiを添加した四元系のTiAlSiN膜をスパッタリング法により作製し、得られた薄膜の構造と機械的性質を評価した。富山県工業技術センターでは、得られた薄膜の表面分析を行った。

2. 実験方法と結果

成膜には対向ターゲット式スパッタ装置を用いた。ターゲットとして、TiAl合金板にSiチップを貼り付けた複合ターゲットを用いた。基板には、シリコンウェハ、ステンレス (SUS316) 板を用いた。機械的性質の評価には超微小硬さ試験機、膜組成はEPMA、結晶構造解析にはX線回折装置、透過電子顕微鏡、走査型電子顕微鏡、そして結合状態などの表面分析にはX線光電子分光法 (XPS) を用いた。また、耐酸化性を評価するために、大気雰囲気下で873K~973Kで1000s放置した後、硬度測定とX線回折を行った。

図1は、得られた膜のXPS分析によるSi2pスペクトルである。Si濃度3.5%以上においてSiピークが検出され、このピーク位置はSi₃N₄のエネルギー値と一致し、膜中のSiは主にSi₃N₄として存在していると考えられることがわかった。

3. まとめ

得られた表面分析の結果は、膜の機械的性質や耐酸化性の結果を微細構造から解析する際に役立つものと考えられる。

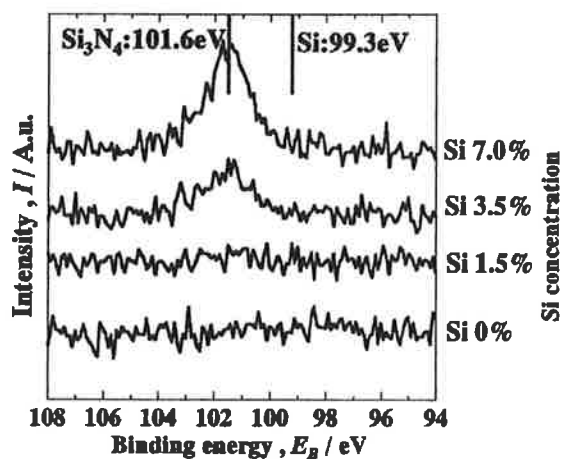


図1. 膜のXPS Si 2p スペクトル

* 現 評価技術課、** 現 商工企画課