

Development of Advanced Coating techniques for Highly-Durable Casting Die

Shogo Tanaka, Makoto Takagi and Tsuyoshi Mano

高耐久性ダイカスト金型のための高度コーティング技術の開発

静岡県工業技術研究所 田中翔悟* 高木 誠** 真野 毅*

15th International Conference on Thin Films Proceedings, 250, 2011

溶融した金属を金型に高速、高圧注入し、複雑形状の鋳物を大量生産するダイカスト法において、溶融金属にさらされる金型部材は早期に劣化してしまう。アルミダイカスト法では、金型の劣化によってアルミが表面にこびりつく焼き付きなどの現象が起りやすくなり、ひいては型の補修、交換が必要になるなど生産性が悪化するため、金型部材の長寿命化が求められている。

これまでの研究では、物理気相蒸着 (PVD) 法によるコーティングが金型の浸食による損傷 (溶損) を抑制できることがわかったが、PVDコーティングの欠陥から損傷が進行することが示されていた。本研究では、コーティングの多層化などによって欠陥の発生、進行をさらに抑制し、金型部材の耐溶損性を向上させることを目標とした。また、開発中のコーティングをアルミダイカストの金型部材に施し、実用上の性能を評価するため実機による試験を行った。

ピン形状の試験片 ($\phi 10\text{mm}$ 、SKD61材) にクロム (Cr) 系およびチタンアルミ (TiAl) 系のPVDによる多層膜を施し、溶融アルミ合金 (ADC12)

中で回転させる「溶損試験」を行い、所定時間経過後の試験片について重量減少 (溶損量) を算出した。実機試験では、自動車部品用アルミダイカスト金型に使用されているピンのうち5本に多層膜を施し、試験中に先端部の焼き付き除去が必要となる頻度を、他部位の既存品 (塩浴拡散処理品) 6本と比較した。また、溶損試験、実機試験に供した試験片の観察および組成分析を行った。

アルミ溶湯温度 680°C の溶損試験において、Cr系、TiAl系の多層膜は、単層の窒化クロム (CrN)、窒化チタンアルミ (TiAlN) と比較して溶損量が減少した。コーティングの多層化によって、金型部材の耐溶損性を大幅に向上できることが確認された。

鋳抜きピン試験についての試験において、Cr系多層膜、TiAl系多層膜のいずれも、既存品に比べて焼き付き除去の回数が少なかった。コーティングによって表面の損傷が抑制されたために、焼き付きが発生しにくくなったものと考えられる。

*) 現 静岡県工業技術研究所 **) 現 機械電子科