

ダイカストの安定生産に向けた最新技術

事例 1

プラズマ CVD 法による 新機能膜の特徴と ダイカスト金型への応用

オリエンタルエンジニアリング(株) 河田 一喜*

ダイカスト金型に要求される性能としては、耐溶損性、耐焼付き性、耐ヒートチェック性などがある。これらの要求性能に対して、各種の表面処理がダイカスト金型に適用されている。その中で TRD (Thermo Reactive Deposition and Diffusion) 法、CVD (Chemical Vapor Deposition) 法、PVD (Physical Vapor Deposition) 法に代表されるセラミックコーティングは耐溶損性、耐焼付き性に優れているため、広く応用されている。

ただ、TRD 法 (TD 法) や CVD 法は処理温度が約 1,000℃ と高いため金型の変形、変寸が生じやすい。そのため、ピンには適用できても金型本体への適用には問題がある。また、PVD 法は低温処理のためピンや小さい入れ子に一部適用されているが、そのプロセス原理から膜のつき回りが悪いため、穴やスリットがある 3 次元の複雑形状をした金型本体への適用には制限がある。さらに、PVD 法はドロップレット (マクロパーティクル) やピンホールのような膜欠陥が発生しやすい、圧縮残留応力をもつ拡散層がないためヒートチェックには効果がないという問題がある。そのため、PVD 法で耐ヒートチェック性を改善するには、別のプラズマ窒化炉などで事前に窒化処理が必要になる。

一方、プラズマ CVD (PCVD; Plasma-Enhanced Chemical Vapor Deposition) 法は低温で密着性および緻密性に優れた皮膜を複雑形状品につき回りがよく被

覆できるためピンから金型本体まで適用できる。また、PCVD 法は真空を破らずに、1 回の工程で 1 つの装置の中でプラズマ窒化などの拡散硬化処理+硬質皮膜という複合処理ができる。そのため、PCVD 法は耐ヒートチェック性と耐溶損性や耐焼付き性の両方の特性を満足できる。本稿では、そのような PCVD 法により窒化拡散硬化層を形成後、連続して BN、AlN、TiAlSiCNO、TiAlBN 膜のような新機能膜をコーティングした場合の基礎的特性とダイカスト金型への応用について報告する。

量産型パルス DC-PCVD 装置

プラズマ CVD 法の中でも、パルス DC-PCVD 法は DC-PCVD (直流 PCVD) 法、RF-PCVD (高周波 PCVD) 法および MW-PCVD (マイクロ波 PCVD) 法に比べて異常放電のない安定したプラズマを複雑形状品に発生できるため、金型の量産処理に最も適している。図 1 に量産型パルス DC-PCVD 装置の外観¹⁾



図 1 量産型パルス DC-PCVD 装置の外観¹⁾

*Kazuki Kawata: 代表取締役社長
〒350-0833 埼玉県川越市芳野台 2-8-49
TEL (049) 225-5811