

兵庫県 COE プログラム推進事業 研究結果概要

研究プロジェクトの概要

研究プロジェクト名	窒化ホウ素膜のアルミニウムダイカスト用金型への応用研究
代表機関	株式会社 MORESCO
共同研究チーム構成機関	株式会社 MORESCO、神港精機 株式会社、兵庫県立工業技術センタ -
研究分野	環境・エネルギー -

研究結果の概要

【① 研究プロジェクトの概要、特色】

製品と金型との溶着を抑制するために離型剤は必要不可欠である。一方、環境負荷の軽減や錆の防止のために離型剤使用量の削減が強く求められている。我々は切削加工用途向けに開発された窒化ホウ素（以下 BN）膜の金型表面処理への応用を目的に、先の研究においてアルミニウム溶湯に対する窒化ホウ素膜の耐溶損性の検討を行い、窒化ホウ素膜の優れた耐溶損性を確認した。本研究では繰り返し熱負荷による耐ヒートクラック耐性の検証、および、離型剤の高性能化による使用量削減について検討を行い、窒化ホウ素膜のアルミニウムダイカスト金型の表面処理への実用化について検討した。

【② 研究の成果】

耐溶損性に優れた BN 膜を金型表面に高い密着性でコ - ティングするには、BN 膜の成膜条件の最適化とともに中間層の選定など成膜プロセス全体の見直しが必要であった。試行錯誤の結果、炭化珪素（以下 SiC）を中間層とした膜において、本研究の目標である 1000 回の熱サイクル負荷試験をクリアすることを確認した。従来成分の離型剤は、BN、SiC 等をコ - ティングした場合、未コ - トの金型表面に比べてぬれ性など諸特性が大きく異なることが確認され、離型剤塗布量の少量化を検討するにあたっては、単純比較だけでは不十分であることが判明した。このため、SiC/BN 等に特化した離型剤組成の再検討が必要不可欠となり、これは今後の課題である。

【③ 本格的な研究への展開】

窒化ホウ素膜のアルミニウムダイカスト用金型へ応用するにあたり、ばらつきの少ない安定した高密度性コ - ティング膜の実現が重要である。SiC/BN 膜は、現状ではやや再現性に問題があるため、成膜プロセスを整理した上で再現性の高い成膜条件の検討が不可欠である。一方、離型剤に関しては、SiC/BN 等に特化した離型剤組成の再検討が必要不可欠である。これらを鑑みて本格的な研究への展開を考えると、本研究の成果とともに明らかとなった問題点の整理・精査にまず時間を割くとともに、これら諸問題の原因究明と解決に向けたアプローチを最優先して展開を図りたい。

【④ 今後の事業化に向けた展開】

本研究で得られた知見を基に、窒化ホウ素系膜に適した離型剤の開発とダイカストマシン実機を用いた実証試験を中心とした研究に移行する計画である。将来的には、サポイン等の外部資金を活用して、アルミニウムダイカスト金型のコ - ティング成膜装置、および、耐熱条件の向上したコーティング金型に特化した高性能離型剤の普及・事業化に向けた共同研究を継続する計画である。

【⑤ 地域的波及効果】（技術基盤強化等の効果、地域社会・経済発展への寄与）

ダイカスト品への要求は年々厳しくなっており、品質向上、生産性向上は最も重要な課題となってきた。本研究で開発したコ - ティング膜は金型の長寿命化に貢献するとともに、それに適した高性能（少量化）離型剤の開発は、作業環境の改善だけでなく、製品中の錆、ガス欠陥、焼き付き等の欠陥の削減に寄与でき、製品の品質安定と生産性の向上に貢献できる。