

研究紹介

アルミダイカスト金型の表面処理について

生産性が高く、安価に部品を製造できるアルミダイカストは、自動車部品等に広く使われています。近年、自動車の排ガス規制が厳しくなり、燃費向上に軽量化が必要不可欠であることから、軽量部材であるアルミダイカストの用途拡大が期待されています。このダイカストに用いられる金型は、溶けたアルミが高速・高圧で流入することから非常に負荷が高く、割れ等様々な問題が起こります。そこで、この問題を解決するため、当センターでは金型の表面処理技術の開発に取り組んでいます。

図1はダイカスト金型材のSKD61試験片の表面にショットピーニング(以降SP)と窒化、およびその複合処理を施した場合の表面側から内部に向けての硬さの変化を調べた結果を示しています。SPとは、対象材料より硬い微小な鋼球をぶつけることで、対象材料表面に圧縮の残留応力を付与させ、割れにくくする手法です。また、窒化とは、雰囲気制御した熱処理により、材料表面側から窒素原子を拡散させ、

この拡散域を硬くする手法です。通常、硬くなると脆くなり、割れやすくなりますが、SPと窒化を複合化させることで、表面が硬いのに割れ難いものが実現できます。一方、アルミダイカストの金型は、溶けた高温のアルミと接触することから、アルミとの反応性も問題となります。そこで、溶けたアルミニウム合金に金型試験片を一定時間浸漬し、アルミとの反応性も調査しました。その結果、図2のように、SPと窒化を複合化させると、金型試験片に付着するアルミの量が減り、アルミとの反応で溶け出す鉄の量(溶損重量)も大幅に減少することが分かりました。

このように、SPと窒化を複合化させる表面処理で、アルミダイカスト金型の耐久性を向上させることができます。この表面処理方法の優位性をさらに調査し、実際のアルミダイカストに適用するテストも今後行う予定です。

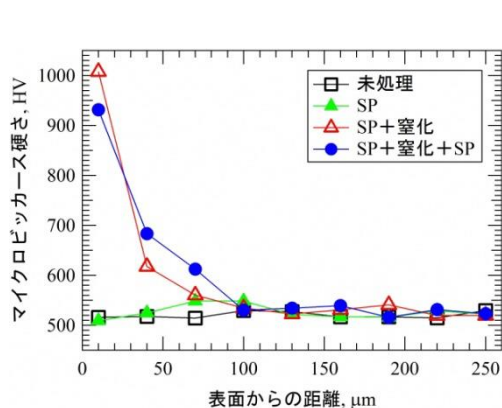


図1 金型試験片表面近傍の硬さ分布

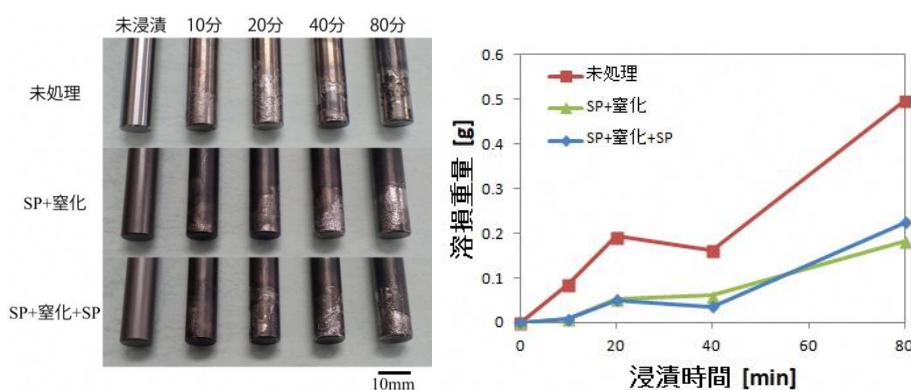


図2 アルミ溶湯に浸漬した金型試験片の外観(左図)と浸漬時間による溶損重量の変化(右図)

金属材料、めっき等や塗装を施した金属材料の表面処理の評価項目として耐食性試験があります。材料の耐食性を評価するには、実使用環境における腐食が必要となりますが、結果が判明するまでに非常に長い時間を要します。また、環境因子によって結果が大きく左右される可能性があります。このため、一般的には腐食を短時間で評価可能な加速試験を実施し、耐食性を評価します。

当センターでは塩水噴霧試験機（板橋理化学工業（株）製）、キャス試験機（スガ試験機（株）製）を使用し、それぞれ中性塩水噴霧試験、キャス試験の依頼試験が実施可能です。

装置はいずれもJIS H 2371 塩水噴霧試験方法で定められた構成で、恒温恒湿の試験槽内にある噴霧塔または噴霧ノズルから所定の溶液が霧状に噴霧され、試験片へ連続的に散布される構造となっています。

各試験条件と使用機器（写真）を下に示します。

○中性塩水噴霧試験条件

塩水濃度	50g ± 5g/L
pH	6.5～7.1
噴霧量	1.5 ± 0.5mL/80cm ² /h
試験槽内温度	35°C ± 2°C

○塩水噴霧試験機（BQ-1板橋理化学工業（株）製）



* 本機は、（公財）JKAの補助事業で導入しました。

中性塩水噴霧試験は各種の金属材料やめっき製品に適用され、めっき製品では亜鉛めっき、亜鉛めっき上のクロメート皮膜、クロムめっき、無電解ニッケルリンめっきなどに利用されます。キャス試験はより厳しい条件（高温、酸性、腐食液）で試験し、主にニッケルクロムめっきなどで利用されます。

JISでは多くのめっきで最少厚さなどにより等級が定められています。このうち塩水噴霧試験で腐食欠陥や腐食生成物が発生する時間での基準として、JIS H 8617 ニッケルめっき及びニッケルクロムめっき、JIS H 8625 電気亜鉛めっき及び電気カドミウムめっき上のクロメート皮膜などがあります。所定の耐食性が確保できない場合、めっき厚等が不足している場合があります。

耐食性試験をご検討の事業者様は、お気軽にお問い合わせください。

各依頼試験 手数料	3,470円/件(24時間以内) 2,100円/件(24時間超で24時間毎に)
--------------	--

○キャス試験条件

塩水濃度	50g ± 5g/L
塩化第二銅 (CuCl ₂ · 2H ₂ O) 溶液濃度	0.26 ± 0.02g/L
pH	3.0～3.2
噴霧量	1.5 ± 0.5mL/80cm ² /h
試験槽内温度	50°C ± 2°C

○キャス試験機（CAP-110 スガ試験機（株）製）

