

第 125 回非鉄鋳物研究部会議事録

- ・日時：平成 29 年 9 月 8 日(金) 13:05～16:55
- ・場所：愛知県産業労働センター ウィンク愛知 1102 会議室
- ・参加者：「部会長以下 63 名」
- ・講演テーマ：「金型技術；3D 積層法と内部冷却穴割れ」
- ・講演題目

1: 拡散接合による積層金型の製作と事例

(株)積層金型 山崎 拓哉 様

金型の冷却穴内部に無酸素銅を拡散接合する技術についての報告であった。従来、ダイカストの冷却穴からの水漏れに対し、冷却穴内部に銅ブッシュを圧入して割れを抑制しているが、界面の熱抵抗のために冷却効率が落ちることが知られている。これに対し、本技術を用いると界面の熱抵抗が下がり、銅の熱伝導率が高いことから、直接冷却よりも冷却効率が高くなった。またそのことを利用し、金型形状に合わせて SKD61 と無酸素銅の比率を変えることで、均一冷却の設計も可能となった。その他、拡散接合技術を応用した積層ベントや三次元的な複雑形状の冷却経路の開発についての紹介があった。

2: ダイカスト金型における三次元回路の実用化

アイシン精機(株) 前原 一仁 様

金属積層造形技術を用いて、金型内部に複雑な冷却回路を配置する取り組みの報告であった。金属積層材は通常の型材である SKD61 に対して強度が低く、積層方向による異方性があることを確認した。その原因が造形時に生成する介在物であることを突き止め、その発生を抑制することで型材をして使用可能なレベルの強度を確保することができた。これを実際のダイカスト金型の、高温下による焼き付きや巣不良が課題となっている部位に適用し、冷却強化による鑄造不良の低下、金型寿命の伸長を確認した。

3: 金属 AM で製作された金型の水管研磨への取り組み

小山鋼材(株) 稲垣 秀治 様

金型内部の冷却回路に砥粒を混合した水を通すことで、冷却管内面を研磨する技術の報告であった。条件にもよるが、内面を $Rz=10\sim 15\mu m$ 程度まで研磨可能で、防錆効果があるため、冷却管内部からの応力腐食割れを抑制する効果が期待できる。金属 AM (Additive Manufacturing) で造形した冷却管内面は通常のドリル加工穴に比べて面が粗く、応力腐食割れのリスクが高いと思われるため、この研磨技術の応用を検討した。様々な R やクランク形状のある冷却管を模擬したテストピースを作製し、この技術の効果を検証した結果、R やクランク形状部では砥粒が遠心力で外側に寄るため、内側が研磨不足になることがわかった。二種類の砥粒を混合するなどの工夫で一定の効果は見られたが、内側が研磨不足になる傾向は完全には解消しなかった。

4: ダイカストスリーブの冷却孔からの割れ

科学技術交流財団 岩堀 弘昭 様

実際に起こった型スリーブ外側からの割れの事例について、現物観察とCAEにより原因を推定した事例の紹介であった。現物調査の結果、スリーブ外側の冷却溝表面の腐食ピットから亀裂が進展しており、破面から疲労破壊であることが判明した。Sn-WPCコーティングを施したものであったが、ムラがあるためSnのない点が腐食ピットになったと推定された。CAEではスリーブに給湯してから射出まで、ADSTEFANによる温度解析とANSYSによる構造解析を実施し、亀裂発生部位には450MPa近い応力が発生することがわかった。これらのことから、冷却水による腐食と繰り返し熱応力による疲労破壊であることがわかった。

課題相談・意見交換：ダイカスト金型のラボ加速評価試験方法について

広島アルミニウム工業(株) 河上 昌弘 様, 日立金属(株) 小畑 克洋 様, 大同特殊鋼(株) 河野 正道 様

表面処理の評価で、溶損性評価だけでは実際の焼付きを十分評価できないこと、耐ヒートチェック性は高周波誘導加熱でのヒートサイクル試験は1ヵ月近くかかり加速試験にならないこと、という広島アルミニウム工業の悩みに対し、大同特殊鋼、日立金属が回答、会場内で議論した。焼付き評価については、溶損試験以外にアルミの物理的付着や膜の摩耗の評価のため、高温摩耗特性評価が必要である。耐ヒートチェック性評価では、同様に高周波誘導加熱と水冷での評価であるが、コイルの形状/距離/周波数の違いのためか、大同特殊鋼では5日間程度で評価が可能(17sec/サイクル)とのこと。また、TPのサイズにより発生応力が異なること、温度により母材強度が変わるため580°Cなど実態に近い温度域での評価にすることが重要であるとの回答があった。