

解説2 金型設計(2)

トラブル発生防止のための金型材、加工、熱処理、メンテナンスの留意点

日原技術士事務所 日原 政彦*

ダイカスト金型は多量生産品のダイカスト鑄造にとって重要な「工具」とであると同時に、操業過程での熱交換機の役割を担っている。ダイカスト金型の品質安定性や長寿命化の課題は古くから議論されているが、操業過程で発生する問題点の改善や対策には非常に複雑なメカニズムをとるために今日でも不明な点が多い。

ダイカスト鑄造過程で、金型が最終の目的数量までトラブルなく継続的に操業できれば、鑄造製品の精度や安定な品質が維持され、効率的で生産性の高い製造が可能になる。一方、金型に問題が発生すると、鑄造機の稼働中断（チョコ停）、金型補修、メンテナンス、取付け調整および製品の修正加工などによる工数の増加、生産性の低下を引き起こして高品質な製品を生産することが難しくなる。

今日の金型加工は、2.5次元・3次元CAD/CAM加工およびCAEによる湯流れ解析や温度分布・熱応力解析など、金型の形状部位における事前評価や解析・予知などから操業過程でのトラブル発生予測や改善、対策を行っている。また近年、従来の経験知や多くの事例に基づき、AI技術を用いた工程改善や経費削減策なども検討されている。

本稿では金型の加工や熱処理、操業過程で発生する各種トラブルの要因と、安定性の高い金型製作を行うための留意点を述べる。

ダイカスト金型に発生するトラブル要因

ダイカスト金型は、鑄造過程での生産性の80%を決定すると言われるほど重要な部品であり、転写性能が高く複雑形状の鑄造製品を精度良く安定に多量生産できるメリットをもっている。そのため、ダイカスト鑄造製品の良否は金型品質に大きく影響されることが多い^{1),2)}。金型製作では、高精度で複雑な加工、熱処理、磨きおよび表面処理などの工程をとることから、製作時間が長く単価も高いが、先端技術が凝縮された部品（工具）として生産性向上に大きく貢献している。

図1にダイカスト金型に発生する代表的な欠陥を示す。主な欠陥およびトラブル発生原因は、操業過程での加熱・冷却の熱サイクル負荷に伴う熱疲労現象に起因したヒートチェックやクラックの発生、射出時に高温の溶融金属と金型製品面が接触して起こる溶損、

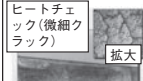

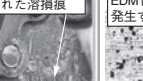
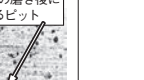
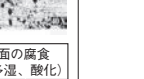
熱疲労要因	溶融金属との反応要因	その他の要因
熱疲労、ヒートチェック、クロスクラック  ヒートチェック(微細クラック) 拡大 磨き面 クラック発生 クラック断面 ウォータージャケット	溶着、焼付き 金型と溶融金属の焼付き反応  溶融金属との反応生成物(酸化物、金属間化合物) 溶損 鑄造製品に転写された溶損痕  鑄抜きピンの同一位置に溶湯が繰り返して射出	腐食 (EDM痕残存、離型剤塗布) EDM面の磨き後に発生するピット  金型表面の腐食(高温多湿、酸化) 

図1 ダイカスト金型に発生する代表的な欠陥

*Masahiko Hihara：所長
〒405-0011 山梨県山梨市三ヶ所 856
TEL (0553) 22-4493