

新技術

高温摩擦摩耗の評価技術
—高温往復しゅう動試験と再現解析による評価—

①はじめに

鍛造工程における摩擦摩耗は、金型寿命や製品品質に大きく影響する課題です。とくに繰返し鍛造においては、接触界面の経時変化に伴い摩擦摩耗挙動が変化するため、原因究明や寿命予測が困難です。また、接触面圧、温度、すべり速度、潤滑状態など多様な因子が相互に作用することから、現象の定量的評価が求められています。

②高温往復しゅう動試験

本検討では、鍛造工程におけるしゅう動状態を模擬した高温往復しゅう動試験を実施しました(図1)。材料の組み合わせにおいて、高温条件下での摩擦係数および摩耗挙動を評価しました。試験の進行に伴い摩擦係数の上昇が確認され、一定条件下では焼付きにより試験が停止する挙動が観察されました。

③摩擦挙動と表面観察

試験後の表面観察の結果、摩耗が進行した領域では凝着を伴う損傷が確認されました(図2)。これらの結果より、高温環境下において接触界面状態が時間とともに変化し、摩擦摩耗挙動に影響を及ぼしていることが分かりました。

④再現解析による評価

試験結果を基にCAE解析を行い、摩擦挙動の再現を試みました。解析では摩擦仕事量を指標とし、摩耗や焼付きの発生を評価する手法としての適用可能性について検討を行っています。摩擦仕事量は接触条件に依存する量であり、温度や負荷などの条件変化に伴う摩擦挙動の変化を評価する指標としての活用が期待されます。本図は、再現解析により得られた結果の一例を示しています(図3)。

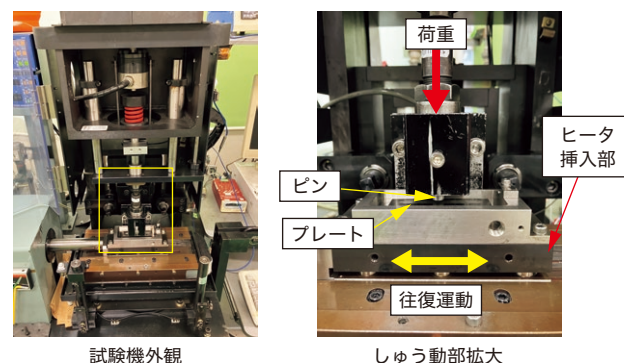
⑤摩耗予測への展開

さらに、しゅう動試験結果を用いて摩耗量予測式のパラメータ同定手法について検討しました。試験と解析を組み合わせることで、実機鍛造における摩耗挙動の推定や各種影響因子の評価への適用が期待されます。摩耗予測シミュレーションについては現在検討を進めており、今後は予測精度の妥当性評価を実施する予定です。

⑥おわりに

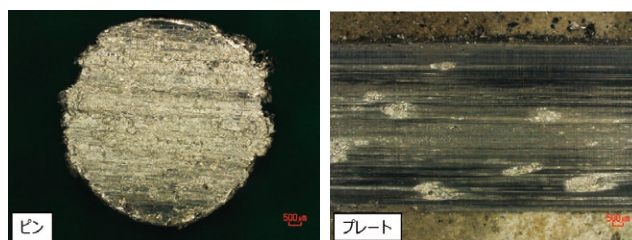
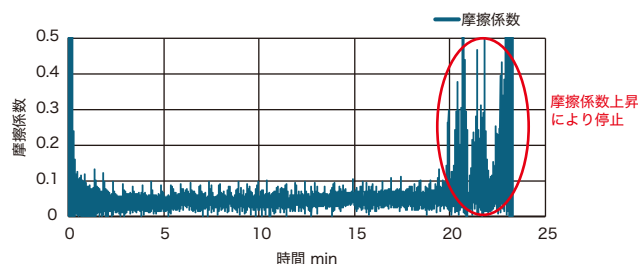
本手法は、摩擦摩耗現象の理解に加え、金型寿命評価やメンテナンス時期の検討、加工条件の最適化への適用が期待されます。今後は各影響因子の定量化およびモデル化の高度化を進め、より高精度な摩耗予測技術として展開していきます。

■図1 高温往復しゅう動試験状況



■図2 試験後の表面観察の結果

条件
試験片：ピン A6061-O(被加工材)
プレート SKT4(金型材)
荷重：200N
往復速度：100rpm
時間：最大50min(焼付きまで)
雰囲気：ピン600°C(接触前)
プレート150°C
潤滑剤滴下



■図3 再現解析結果の一例

