

マイクロ金型の表面テクスチャリングとそのドライ摩擦・摩耗挙動のその場観察

首都大学東京大学院システムデザイン研究科
浜松工業技術支援センター

掛川 泰 清水徹英 楊 明
鷺坂芳弘

Surface Texturing on Micro-Die and In-situ Observation of Its Dry Friction and Wear Behavior

Tai KAKEGAWA, Tetsuhide SHIMIZU, Yoshihiro SAGISAKA and Ming YANG

塑性と加工, Vol. 56, No. 657, 891-896 (2015)

Keywords : Micro forming, Dry friction, Diamond-like carbon, Surface texturing, In-situ observation

キーワード : マイクロフォーミング、ドライ摩擦、ダイヤモンドライクカーボン、表面テクスチャリング、その場観察

マイクロスケールの領域においては潤滑剤の効果が低下する。そのため、微細塑性加工の高性能化を企図した場合にはその加工における潤滑の問題は極めて重要な課題となってくる。

本論文ではマイクロ金型表面の潤滑性能を向上させるための手段として、摩耗粉の排出効果を期待し、金型表面に表面テクスチャを形成する方法を採用した。このマイクロテクスチャは、金型表面の一部をメタルマスクにて被覆した状態でダイヤモンドライクカーボン(DLC)被膜を形成することで作製される。

テクスチャ化されたDLC被膜の基礎的な潤滑特性を

把握するため、ボールオンディスク試験を実施した。さらに、実際の微細塑性加工における表面テクスチャの有用性を検証するため、マイクロ曲げ加工中の摩擦・摩耗挙動をその場観察するためのシステムを開発した。テクスチャ化されたDLC被膜はテクスチャ化されていないDLC被膜に比べて低い摩擦を示した。さらに表面テクスチャが微細塑性加工中の摩耗粉の排出効果を促進していることが証明された。

浜松工業技術支援センターはフェムト秒レーザーを使用してメタルマスクの製作を担当した。

なお、本稿はJ-Stageにて公開されている。