

マイクロ・ナノ複合素子の開発

加工技術課 川堰宣隆 ものづくり研究開発センター 氷見清和
日本カーバイド工業(株) 雨宮圭司、小善貢、高島衛

1. はじめに

近年、付加価値の高い製品作りを目的として、見た目の観点からも新しい技術が必要とされている。これを改善する技術として、モルフォ蝶やタマムシなどに見られるような、表面の微細形状によって発現する構造色が挙げられる。この技術を各種製品に適用できれば、従来にない付加価値の高い製品づくりが可能になると考える。

本研究では、超精密切削加工を利用して、表面に微細形状を作製することで、その光学的特性を制御する技術について検討した。

2. 実験条件および方法

図1は、加工装置である。金型の加工には、超精密切削加工機(ファナック(株)製 ROBO NANO α -0iB)のシャトル機能を使用した。本装置では工具を1秒間に5往復させながら、シェーパー加工を行う。これより、最大平均切削速度 180 m/min 以上の高速で溝加工することができる。工具には単結晶ダイヤモンド工具を使用し、NiP製金型に加工を行った。

3. 実験結果および考察

図2は、各種条件で溝加工を行ったNiPの表面写真である。加工のピッチや切込みによって、加工面の形状は変化する。これによって、光の干渉が変化し、光学特性の異なる表面が作製されたことがわかる。この結果を基に、光学特性および表面形状の観点から、最適な形状を選定した。

図3は、上記の結果を基に作製した金型を用いて作製した、プラスチック成形品である。微細形状を転写した領域で発色している様子が観察でき、光学特性が大きく変化していることがわかる。さらに成形品に蒸着することで発色状態が変化し、その膜厚によっても特性が変化することがわかった。

4. おわりに

本研究では、超精密切削加工を利用して、表面に微細形状を作製することで、表面の光学的特性を制御する技術について検討した。これより、微細形状により表面の光学的特性を制御できることがわかった。今後は、その形状の最適化について検討する。



Fig. 1 Experimental setup for machining nickel phosphorus layer using ultra-precision cutting machine with shuttle unit

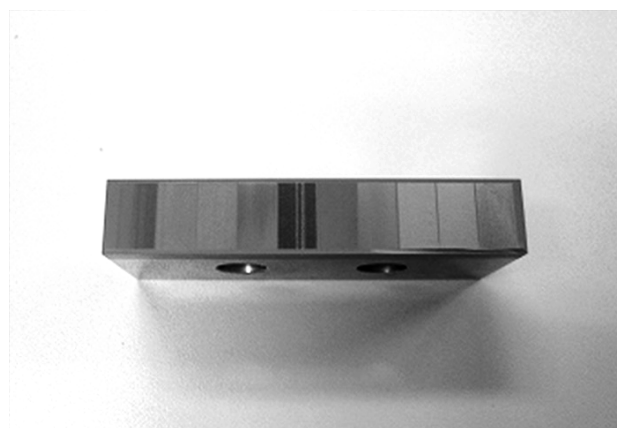


Fig. 2 Photo of NiP surface after machining at various machining conditions

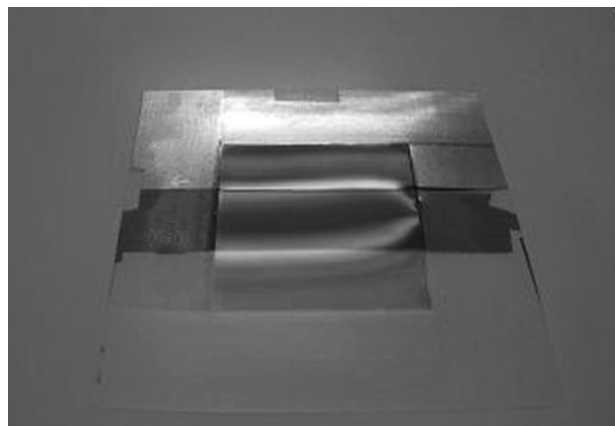


Fig. 3 Plastic molding fabricated by transcribing the microstructures on the mold surface. The surface was coated with various thick layers.