

イオンショットドレッシングによる鏡面研削法

1. はじめに

ELID (Electrolytic In-process Dressing) 研削法は、鏡面研削プロセスの一つとして筆者⁽¹⁾⁽²⁾により発明され研究が進められてきた。これまで、ガラス、セラミックス、電子基板材料などの超精密加工プロセスとして応用が研究されてきた。近年、ELID 研削法はイオンショットドレッシング法へと進化し、その原形は変化している。ここでは、その原理と事例について解説する。

2. ELID 法

ELID 研削法は、メタルボンド砥石に電解インプロセスドレッシングを複合した研削加工法である(図1)。これは、電解により砥石のメタルボンドのみを加工しながら溶出除去させることで、砥石の切れ味を維持することができ、微細砥粒を持つ砥石により鏡面研削を量産レベルで可能にした新技术である。

3. 鏡面研削効果

ELID 研削法により、光学ガラスや単結晶シリコン、セラミックスなどでは、#4000 (平均粒径約4μm) ~ #8000 (同約2μm) 鉄系ボンドダイヤモンド砥石によりRy20~60 nm, Ra4~6 nmの鏡面が得られている。一般にELID 研削では、#1200~#4000の砥石粒度の間に脆性破壊から延性破壊へと遷移する領域があり、#4000以上の微細砥粒砥石により多くの硬脆材料が延性破壊により低ダメージの高品位加工が実現できる。図2は、ELID 研削による脆性破壊面と延性破壊面の例を示す。

4. イオンショットドレッシング法

砥石に電極を近接させず、電解された研削液を砥石に照射することで、ELIDと同様のドレッシング効果を得る方法がイオンショットドレッシング法である(図3)。この方法では、電極を研削液ノズルに設けることで、砥石周りは電極から解放されることから、応用範囲が広がっている。

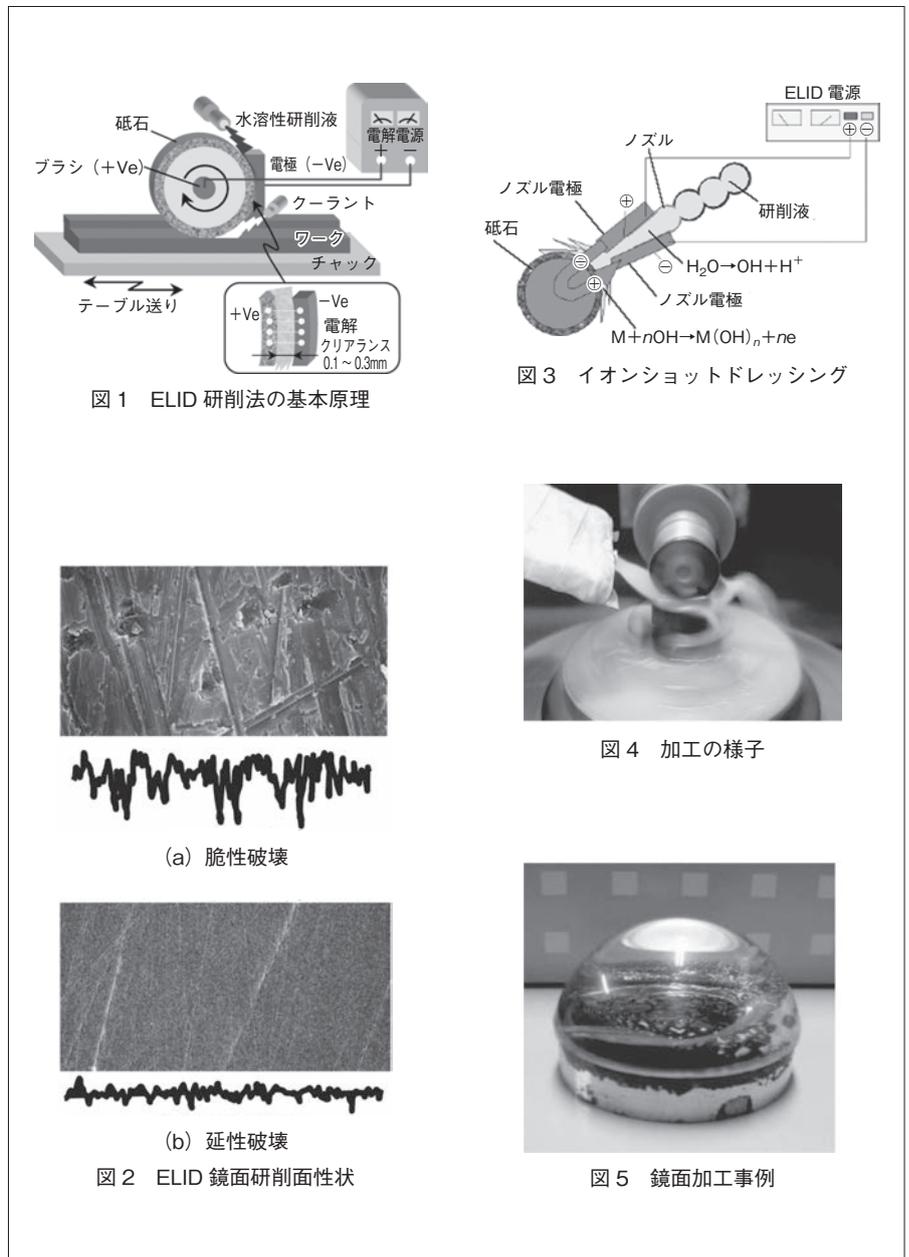


図1 ELID 研削法の基本原理

図3 イオンショットドレッシング

図4 加工の様子

図5 鏡面加工事例

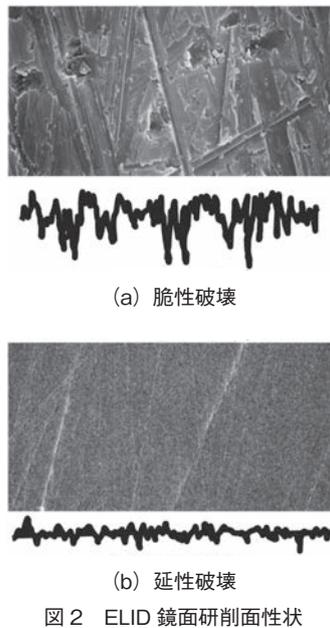


図2 ELID 鏡面研削面性状

図4に、イオンショットドレッシングによるCVD-SiCの研削加工の様子を示す。#20000ダイヤモンド砥石により、表面粗さRa1.5nmが得られている。図5は、加工された非球面ガラスレンズの様子を示す。砥石がワークの周囲に大きく回り込む加工にも適用できる。

5. おわりに

イオンショットドレッシング法は、デスクトップマシンによる加工など、オンデマンド加工を推進する新しいプ

ロセスとして実用化が期待される。

(原稿受付 2014年1月6日)

[大森 整・上原嘉宏 (独) 理化学研究所]

●文献

- (1) 大森 整, ELID 研削加工技術-基礎開発から実用ノウハウまで-, 工業調査会, (2000).
- (2) Ohmori, H., Marinescu, I.D. and Katahira, K., Electrolytic In-Process Dressing (ELID) Technologies: Fundamentals and Applications, (2011), Taylor & Francis.