

研究テーマ：

極薄箔電極を用いた単結晶 SiC の放電切断加工

単結晶炭化ケイ素(SiC)は、高絶縁破壊電界強度、高熱伝導率、高電子飽和速度および広いバンドギャップといった特性を持つため高耐圧低損失性、高温動作性、高速動作性に優れ、次世代高性能省エネルギーパワー半導体材料として期待されている。一方、SiCはダイヤモンドに次ぐ硬度を持ち、Siやガリウムヒ素(GaAs)など、ほかの半導体材料に比べて機械的な加工が困難な材料である。本研究は加工コストの低減と生産率を向上するために、極薄箔電極を用いた放電スライス加工システムを開発する。

Fig.1のように、ワイヤ電極に比べ、箔電極を薄くすることで、カーフロスを小さくできる。また、ジュール発熱が小さいので大電流を流しても断線の心配がない。しかも、張力を大きくできるので、箔電極の振動を小さくできる。これにより低コスト・低カーフロス・高精度・高速放電スライス加工が可能となる。

実験装置や加工方法を Fig.2 と Fig.3 に示す。工作物 SiC は、加工機の主軸に取り付けられており、サーボ制御で鉛直方向に走行している箔電極に向かって送られる。箔電極は表面が工作物送り方向と平行になるように設置されている。Fig.4 と Fig.5 に加工結果を示す。

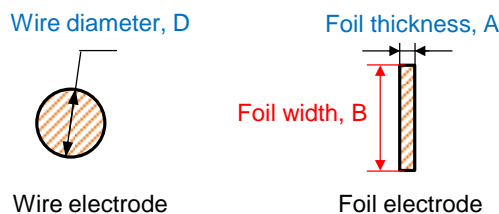


Fig.1 Cross-section of foil electrode in comparison to wire electrode

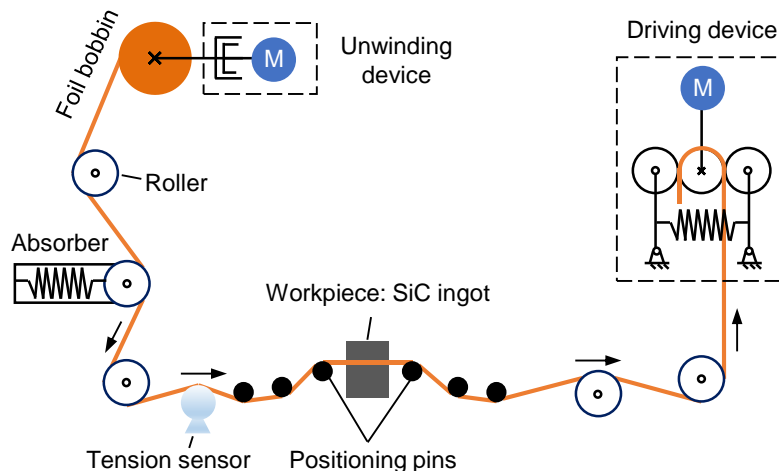


Fig.2 Development of foil running system for foil electrical discharge slicing

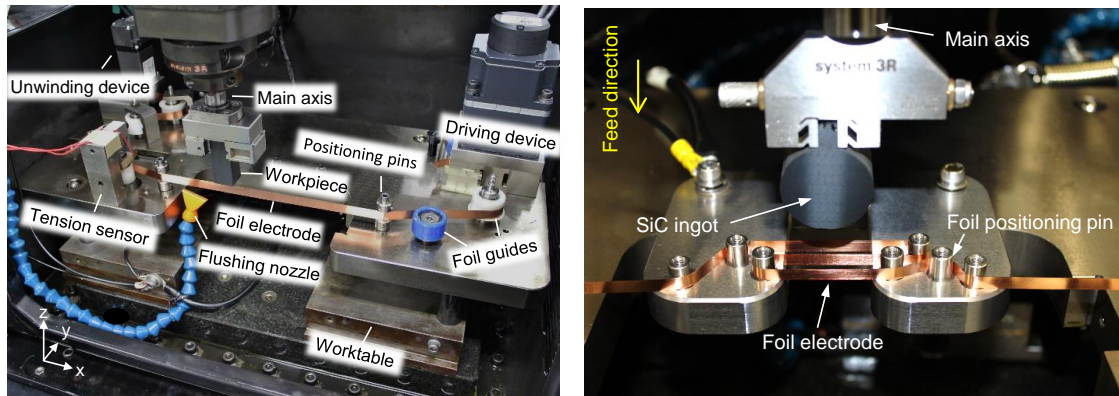


Fig. 3 Experimental setup of foil electrical discharge slicing of SiC

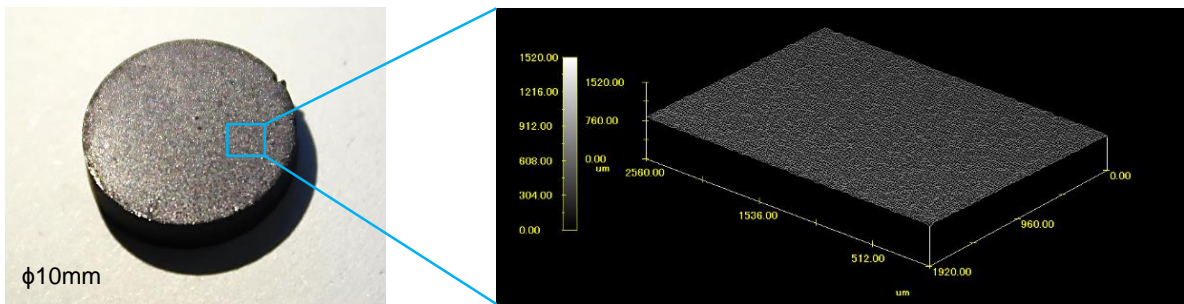


Fig. 4 Slicing result: SiC ingot of 10mm in diameter

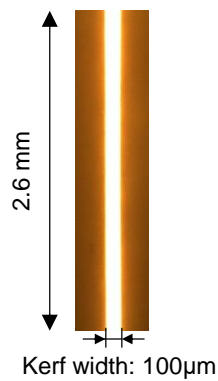


Fig. 5 Kerf profile by foil electrical discharge slicing