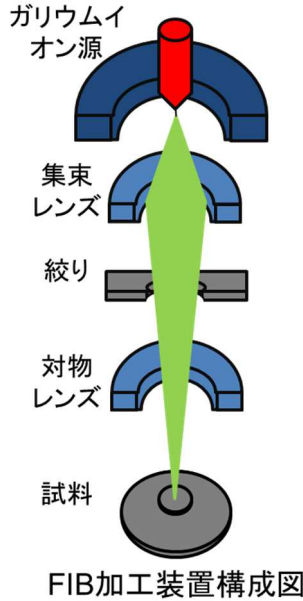


集束イオンビームによる小径工具の 切れ刃の創成とその効果

◆はじめに

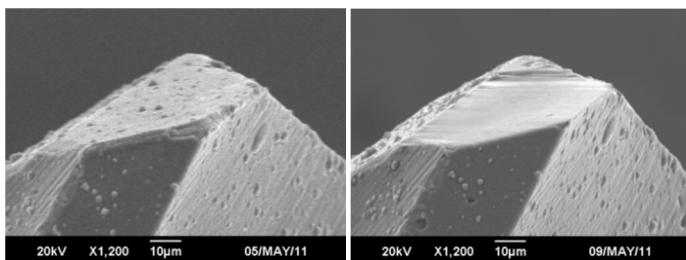
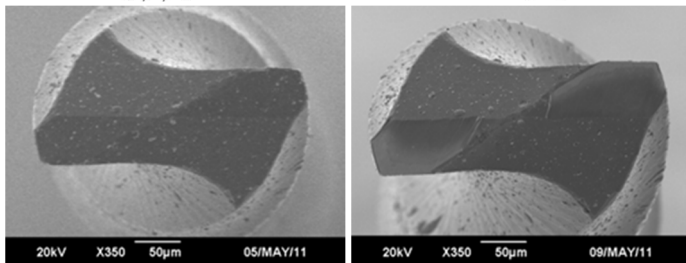
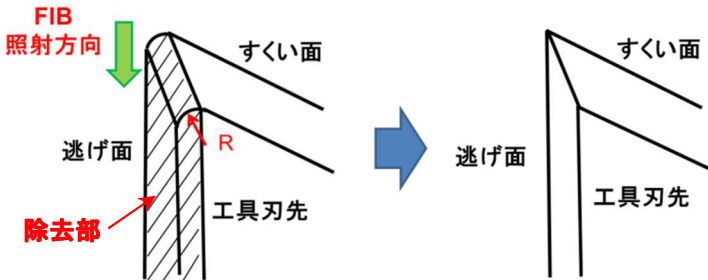
集束イオンビーム (FIB) は数nmから数百nm径に集束したイオンを試料に向かって照射することで、試料表面の原子を弾き飛ばし、精度の良い微細形状の加工をすることができる。このような特徴から**FIB加工を利用した微細工具の高性能化**を目指した研究が行われている。



そこで本研究では、**FIBを用いて微細切削工具を製作**することを目的としており、**小径ドリルの刃先にFIBによる追加工を施し、FIB加工前後での切削性を比較**することで、切削性にどのような影響を与えるか検討した。

◆ FIBを用いた小径工具の加工

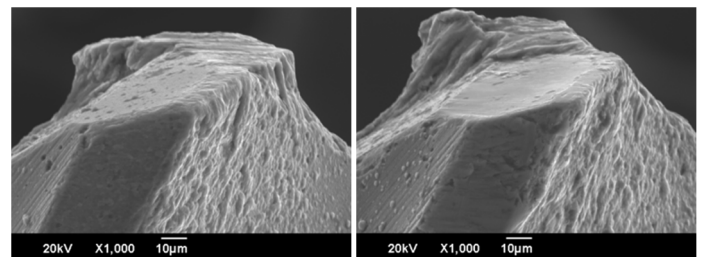
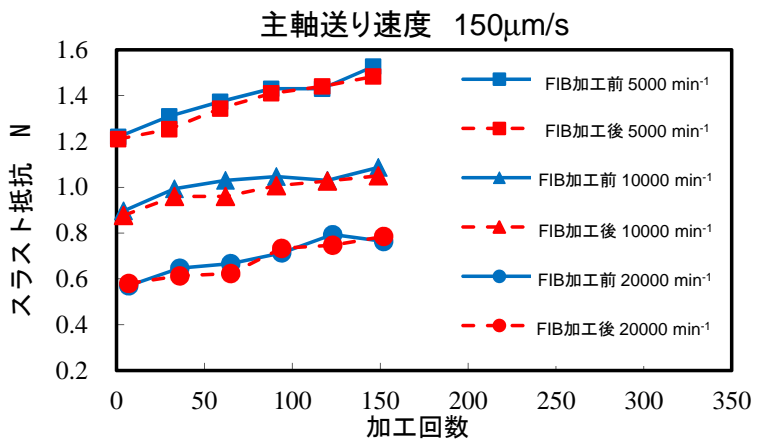
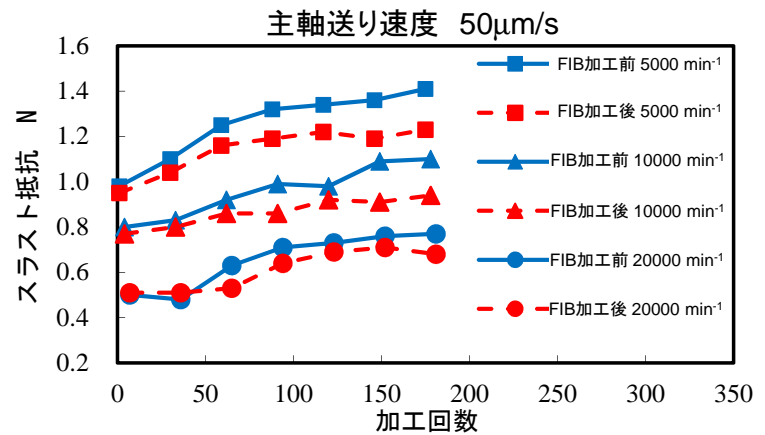
FIB加工により切削工具の切削性を高めるため、**逃げ面の表層部 (斜線部分) を平滑にする加工**を行い、切れ刃先端のRを除去し鋭利な切れ刃を形成した。なお、刃先をFIB加工する際に工具中心部付近の切れ刃を避けて加工を行った。



FIB加工前 FIB加工後
Φ0.3mm 超硬ドリル

◆ FIB加工前後のスラスト抵抗の比較

FIB加工前と加工後の工具は、主軸送り速度 $50\mu\text{m/s}$ と $150\mu\text{m/s}$ の加工条件でそれぞれ別のものを用いた。まず、各工具で主軸回転数 $5000, 10000, 20000\text{min}^{-1}$ の順でそれぞれ3回ずつ加工を行い、その際のスラスト抵抗を測定し、その平均値を求めた。次に、工具を摩耗させるため加工条件を主軸回転数 10000min^{-1} 、加工深さ 1.5mm 、ステップ送り量 50mm として20回穴加工を行った。



FIB加工前 FIB加工後
測定終了後の工具の切れ刃先端

◆まとめ

- 工具の切れ刃先端にFIB加工を施すことにより、**穴加工中時のスラスト抵抗は低下**する。
- 主軸回転数が小さい加工条件の場合、穴加工中の**工具磨耗量は低下**する。