

シリコンモールドによるダイヤモンドアレイ工具の創成と マイクロ加工への応用

企画管理部 PJ推進担当
富山大学大学院
富山大学 機械知能システム工学科
(株)不二越
ものづくり大学

小幡勤
*林弘樹
高野登 森田昇 山田茂 大山達雄
神田一隆 高野茂人
平井聖児

1 緒言

マイクロ・ナノテクノロジー分野は、今後の科学技術を代表するキーテクノロジーの一つとされている。MEMSに代表される微細加工技術は、主に半導体集積回路製造技術の応用の一つとして開発されており、超精密加工機を用いる様な機械による加工はまだ発展途上の域にある。このような機械加工によるマイクロ・ナノ加工は、微細加工技術をさらに発展させる可能性を秘めており、新しい加工方法、工具の開発が望まれている。

本研究では、シリコンの加工とCVD（化学的気相成長法）によるダイヤモンド成膜法を応用し、任意の形状と配列を有する精密機械加工用ダイヤモンドアレイ工具を開発している。

2 ダイヤモンドアレイ工具の試作

ダイヤモンドアレイ工具は、単結晶シリコン基板をフォトリソグラフィと異方性エッチングによって型となるモールドを作製、そこにCVD法によってダイヤモンド薄膜を形成、ロストウエーハ法によりモールドを

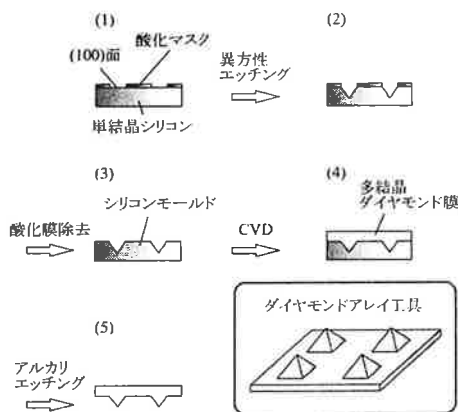


図1 ダイヤモンドアレイ工具作製方法

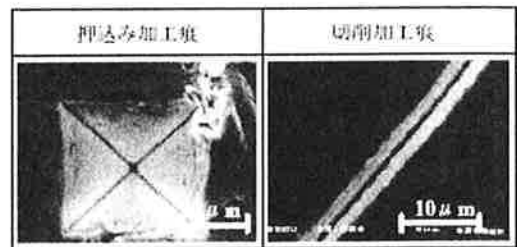


図2 加工後の銅合金表面

除去することによって作製される（図1参照）。

作製したモールドは、(100)シリコン基板を使用することで、(111)結晶面に囲まれた逆ピラミッド形状になる。よって、そこから転写して得られるダイヤモンドアレイ工具の形状は、ピラミッド状の突起が規則正しく配列したものとなる。

3 実験結果及び考察

作製したダイヤモンド工具を使って、押し込み加工、切削加工、および簡易研削加工を銅合金、ガラス等の被削材に対して行った。

図2に銅合金に対して押し込み加工及び切削加工を行った写真を示す。押し込み加工では工具形状が正確に転写され、また、切削加工においても形状の安定した加工痕が形成された。

4 まとめ

以上の結果より、ダイヤモンドアレイ工具がマイクロ機械加工工具として利用できることがわかった。今後、様々な加工工具への応用が期待できる。

本研究は、(財)北陸産業活性化センター平成15年度R&D推進・研究助成金に基づいておこなわれた。

*現在、北陸電気工業(株)に勤務