

# 傾斜作業面砥石によるシリコン単結晶のスルーフィード研削

精密加工研究室 西森 智哉

## 1. 緒言

半導体素子の基板材料であるシリコンウエハは、現在ウエハ単位で加工が行われているが、ウエハの大口径化により高精度加工が困難になってきている。

そこで、チップ単位で加工を進めることを提案する。この方法では能率の低下が予想されるので、カップ形砥石によるスルーフィード研削で能率を確保することを考える。しかし、通常のカップ形砥石によるクリープフィード研削では、抜け際にチッピングや割れが発生するという問題がある<sup>1)</sup>。そこで、作業面に数十マイクロメートルの傾斜を設けることにより、チッピングや割れの発生を抑制することを検討する。本研究は、傾斜作業面砥石によるスルーフィード研削の基礎特性を調査することを目的とする。

## 2. 実験方法

今回は平形砥石でカップ形砥石に近似させた加工を行う。NC平面研削盤で軸方向の送り運動を与えて、傾斜を形成した平形砥石でスルーフィード研削を行う。表1に研削条件を示す。傾斜面の形成にはC砥粒を用いてトラバースツルージングを行う<sup>2)</sup>。研削抵抗は3成分動力計の信号をチャージアンプで増幅し、オシログラフィックレコーダに記録して読み取る。表面粗さは表面粗さ計で測定し、エッジ部分はマイクロスコブで観察する。

## 3. 実験結果および考察

図1に傾斜量と研削抵抗の関係を示す。各分力とも傾斜を付けた方が抵抗は小さくなっている。特に、法線分力に関しては100N以上もの違いを確認できる。

図2に傾斜量と最大チッピング幅の関係を示す。これから、傾斜を付けた方が最大チッピング幅が大幅に小さくなること分かる。

図3に傾斜量と表面粗さの関係を示す。表面粗さに関しては、傾斜がない場合の方が小さい値となっている。これは、傾斜のある場合は、砥石端面の最も低い一部分の砥粒しか仕上げ面に作用しないためであると考えられる。したがって、表面粗さを改善するためには、傾斜面の一部に平坦部を設けるなどの工夫が必要である。

## 4. 結言

傾斜作業面をもった平形砥石でシリコン単結晶ブロックを研削した結果、傾斜のない場合と比べて、次のような違いが明らかになった。

- (1) 研削抵抗は各分力ともに小さくなる。
- (2) 傾斜量を大きくすると研削抵抗は小さくなる。
- (3) 最大チッピング幅は小さくなる。
- (4) 表面粗さは大きくなる。

表1 研削条件

工作物	シリコン単結晶, 12×26mm
研削砥石	SD1200L100BS30-3, 300×15mm
砥石回転数	1800min <sup>-1</sup>
切込み深さ	30, 60 μm
送り速度	250, 500, 750, 1000mm/min

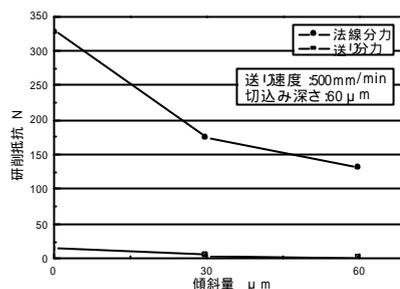


図1 傾斜量と研削抵抗の関係

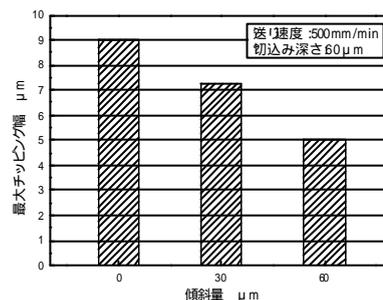


図2 傾斜量と最大チッピング幅の関係

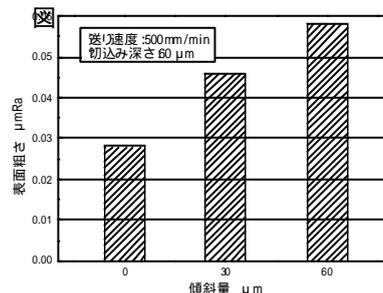


図3 傾斜量と表面粗さの関係

## 5. 参考文献

- 1) 松井敏：半導体ウエハの加工技術について，高知ハイテクシンポジウム'96講演論文集，(1996)
- 2) 松井敏，曾我部正明，山崎健司，豊嶋隆博，早川毅：斜行ツルージングによるダイヤモンドホイール作業面精度の改善，精密工学会誌，50,4 (2006)217