

# 平形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

岡田 修平

## 1. 緒言

集積回路の基板材料であるシリコンウエハの大口径化が進んでいる<sup>(1)</sup>。現在は集積回路を形成するまでは、ウエハ単位で製造が行われているので、ウエハの大口径化は、ウエハの高精度加工を困難にしている。そこで、インゴットをスライスした直後にチップサイズに切断して、以後の製造工程をチップ単位で進めることを提案する。しかし、この方法では効率低下が予想されるため、その対策としてスルーフィード研削を検討することにした。本研究はクリープフィード研削を応用して、平形砥石によるスルーフィード研削でシリコンウエハを加工したときの、基礎特性を調査することを目的とする。

## 2. 実験方法

NC 平面研削盤を用いて、ダウンカット、アップカット、軸方向送りの3種類の研削方法で、シリコン単結晶をクリープフィード研削し、それぞれの研削抵抗を測定した。その後、チップング状態の観察と表面粗さの測定を行った。表1に研削条件を示す。

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	10, 30, 50 μm
送り速度	500, 750, 1000mm/min

## 3. 実験結果および考察

図1に研削抵抗の分力の定義を、図2に研削法と研削抵抗の関係を示す。送り速度は、500mm/minである。これより、ダウンカットは他の研削法に比べ、研削抵抗は小さい。また、研削抵抗は絶対値で示しているが、ダウンカットの場合の送り分力は、送り方向と反対方向に作用する。これらのことから、ダウンカットは他の研削法に比べて、チップングに対して有利であると考えられる。

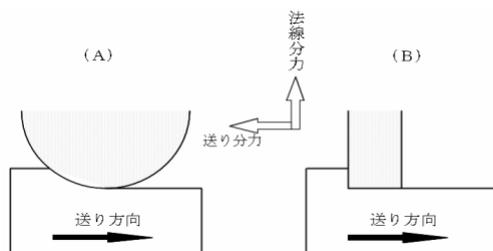


図1 研削抵抗の分力

図3に各研削法におけるチップングの状態を示す。写真の下部は1mm目盛のスケールである。これから、すべての研削法で予想していたような大きいチップングは発生しなかった。

その原因の1つは、外周部に面取りのあるウエハと違い、今回使用した単結晶ブロックでは取付面が完全に密着していることが考えられる。

図4に研削法と表面粗さの関係を示す。これから、表面粗さに対しては研削法の影響は小さいことがわかる。

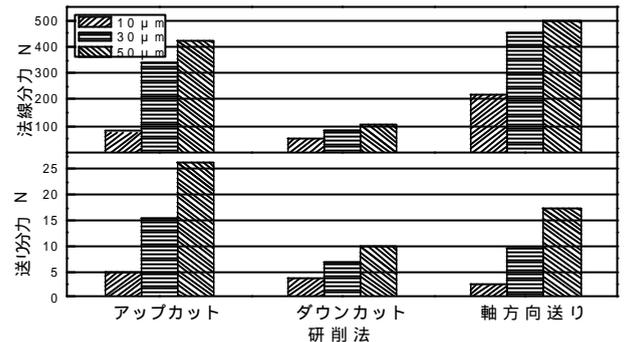


図2 研削法と研削抵抗の関係

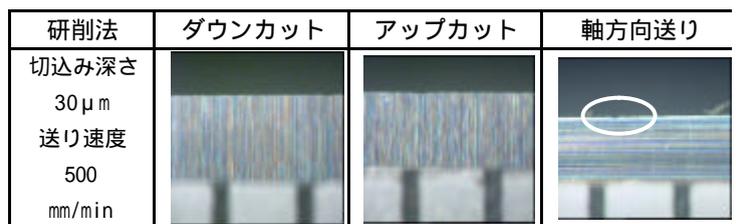


図3 各研削法におけるチップング状態

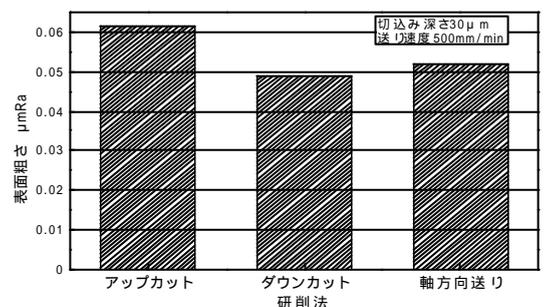


図4 研削法と表面粗さの関係

## 4. 結論

シリコン単結晶チップの高効率なスルーフィード研削を実現するための1つの方法として、平形砥石によるクリープフィード研削を試みた結果、次の点が明らかになった。

- (1) ダウンカットでは、アップカットや軸方向送りに比べて研削抵抗が小さい。
- (2) シリコン単結晶ブロックの研削では、研削法を変えて研削してもチップングはほとんど生じない。
- (3) 表面粗さに対する研削法の影響は小さい

## 5. 文献

- (1) 前田和夫: 初めての半導体製造装置, 工業調査会, (2000)29