## 白色反射光計測によるウェハ厚さ測定における表面性状の影響

Influences of surface integrity in wafer thickness measurements

by reflection spectroscopy

茨城大工 <sup>0</sup>小貫 哲平、尾嶌 裕隆、清水 淳、周 立波

## Ibaraki Univ. °Teppei Onuki, Hirotaka Ojima, Jun Shimizu, Zhou Libo

E-mail: onuki-t@mx.ibaraki.ac.jp

我々は、これまでシリコンウェハの次世代薄化 加工技術に必要とされるウェハ厚さ測定装置と して, 白色反射分光光計測による手法について報 告してきた[1~4]. 原理的な検討から、シリコン ウェハの光学特性に合わせて分光計測条件を最 適化することで,必要な厚さ計測範囲 (50µm~5µm)と厚さ測定分解能(0.01µm)を満たせ ることを示した.実際に計測する仕上げ前のウェ ハの研削面は粗さなど低品位な状態である.同一 ウェハ面上でも表面性状(表面粗さ,表面うねり, 亜表面変質)が異なり、また、同一個所でも加工 によって表面性状が変動する.屈折率が大きく, かつ粗い面を持つシリコンウェハの厚さ検査に おいて,表面性状も測定誤差要因となり得るため, その影響を調べる必要がある.図1にウェハ厚さ 分布(dave=45µm)測定例を示す. ウェハ表面には 研削条痕が見られ,各測定場所①~③における近 赤外反射スペクトル中のファブリ-ペロー干渉に よる振動信号の強さは表面性状の違いにより異 なっていることがわかる.本発表は、計算および 実験から表面性状(特に表面粗さ)が厚さ測定精 度に及ぼす影響を調査した結果を報告する.

図 2 に Beckmann の方法で表面粗さをモデル化 して反射スペクトルを計算した結果を示す. 厚さ 45 $\mu$ m,両面の表面粗さ  $S_a$ を共に 10,30,および 60nm とした場合の反射スペクトルの計算結果を 示す[5]. 短波長側ほど表面散乱の影響を受けや すく,また  $S_a$ =80nm 程で振動信号レベルは大幅 に(30dB 程度)減衰する.

図 3 に様々な研削面を持つ薄ウェハに対して 測定した Zygo 粗さ計で求めた S<sub>a</sub>(表,裏:単位 nm) と,同一箇所のファブリ-ペロー干渉による振動 信号の強さ(○表から測定,●裏から測定)の関係 を示す.振動信号の減衰は,観測面側の表面粗さ の効果がより強く表れる.また,Sa:(19,22)の場 合のように両面とも小 Sa でも干渉振動信号が小 さい場合もあり,表面粗さ以外の要因の影響も大 きいことも示されている.



図1. 反射分光によるウェハ厚さ測定実施例







図3. 表面粗さとファブリ-ペロー干渉振動の関係

