

Si の硬度と Ar ビームの照射量の関係

量子ビーム研究室 横井 幹雄

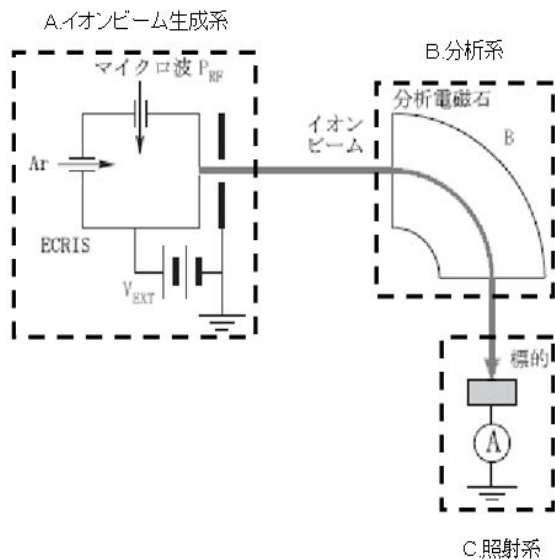
1. 緒言

Ar ビームを照射により Si 結晶の機械的強度が低下するとが確認されている, しかしイオン注入量が多すぎたために 1 価と 8 価で比較できる領域が限られていることに加え, 表面に熱酸化膜が付いているので結晶の効果のみに注目することができないという課題があった.

本研究では, その課題の一つである酸化膜に注目し, エッチング処理によりそれを除去した試料に 1 価の Ar イオンを照射して機械的強度の変化の中でも硬度について測定を行った.

2. 実験装置および方法

今回 Ar をイオン照射するのに次の装置が必要である.



- 2-1 A.イオンビーム生成系
- B.イオンビーム分析系
- C.イオンビーム照射系

2-2 実験手順

- A. $10 \times 10 \text{ mm}^2 \times 525 \mu\text{m}$ の Si 基板にエッチング処理を行い熱酸化膜を除去する.
- B.

の 4 つの条件で照射した.

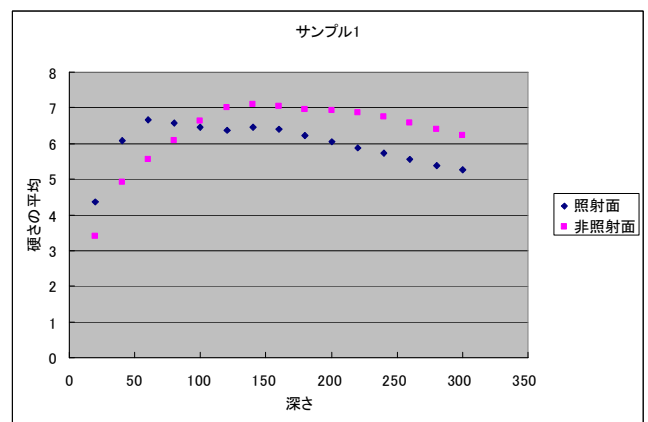
C. ナノインデンテーション法により機械的強度の測定, Nano Indenter XP により測定した.

3. 実験結果および考察

3-1. 結果

今回の実験は Ar ビームを当てるところまでを行いました.

照射の結果 4 つとも基板に照射痕ができていたので, 成功したと思われる.



上のグラフは Ti 基板に N イオンを注入したグラフです.

3-2. 考察

予想としては, 熱酸化膜を除去する事によって 0~100nm まで硬度が増加すると予想される.

なぜなら, 熱酸化膜の部分は Si 結晶に比べ硬度が弱いのは分かっている., Ar ビームを照射すると酸化膜の部分で失われていたビームが直接 Si 結晶に当たるので, 0~100nm で大きな変化が現れると思う.

上のグラフで Ti 基板に N イオンを注入した結果で分かるように 0-100nm 付近では硬度が上がっているので, Si イオンでも似た結果が出ると思われる.

4. 文献

荷電粒子ビーム工学 (コロナ社)

	イオン	E (keV)	照射量(ion/cm ²)
基板 1	Ar ¹⁺	100	5×10^{13}
基板 2			1×10^{14}
基板 3			3×10^{14}
基板 4			1×10^{15}