

# 無欠陥条件Si結晶成長中の熱応力起因ボイド形成と450 mmウェーハ検査 Thermal stress induced void formation near defect free silicon crystal growth condition and implications for 450 mm wafer inspection

岡山県立大学 情報工学部 ○神山 栄治, 末岡 浩治

グローバルウェーハズ・ジャパン(株) 荒木 浩司、泉妻 宏治

Okayama Pref. Univ., Dep. Communication Eng., E. Kamiyama, K. Sueoka

GlobalWafers Japan Corp. Ltd., K. Araki, and K. Izunome

E-mail: ejkamiyama@aol.com

【研究背景】前講演[1]では、無欠陥条件下で成長中に発生する熱圧縮応力が、450 mm直径のSi結晶内にボイドを形成するのに十分なポテンシャルを有することを示した。本発表では、ボイドが450 mm直径のSi結晶に存在することを前提として、現在のウェーハ検査技術のトレンドを鑑み、ウェーハ検査の在り方について計算により検討した結果を述べる[2]。

【計算方法】解析は光散乱に関わるモデルにおける電磁気方程式をFDTD法 (Finite-difference time-domain method) で数値的に解くことで行った。解析ソフトは市販のFDTD法ソフトPoynting (富士通(株)製) である。表面を有するSi媒質中の所定深さに正八面体のボイドが存在するモデルを作成し、その表面へそれぞれ波長488, 355, 266 nmの光をSiのブリースター角で斜入射および垂直入射させ、その伝搬を計算した。そして、このボイドからの散乱光を、ボイドなしのモデルとの差分から求めることで、各ボイドサイズ・深さにおける散乱強度とその方位依存性を得た。図1に例として、波長488 nm 斜入射における各ボイドサイズ・深さでの散乱強度方位依存性を示す。さらに、散乱強度方位依存性がモデル間で相似性を有することから、散乱強度をそれぞれの最大値で代表させて、図2に示す散乱強度のボイドサイズ・深さ依存性のグラフを得た。

【結果と考察】図2において、波長488 nmでは散乱強度に深さ依存性がほとんど見られないのに対して、波長355と266 nmでは、表面からの深さがわずか20 nmのボイドでも散乱強度が1/100程度に低下してしまうことが重要である。当日は、本結果について、検査装置開発の歴史的背景[3]もふまえて議論する。

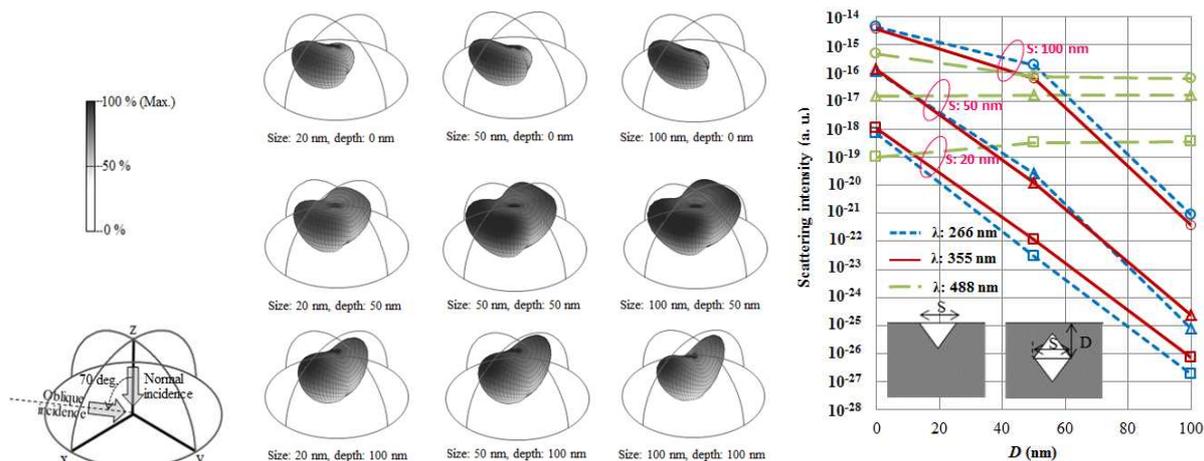


図1 各ボイドサイズ・深さでの散乱強度方位依存性の例 (波長488 nm 斜入射)

図2 散乱強度のボイドサイズ・深さ依存性 (斜入射)

## 参考文献

1. 神山・末岡, 2014春応物.
2. E. Kamiyama, *et al.*, *Appl. Phys. Lett.*, **102**, 082108 (2013); doi: 10.1063/1.4793662.
3. B. D. Buckner, *et al.*, Flatness, roughness, and discrete defects characterization for computer disks, wafers, and flat panel displays. Conference No3, San Jose CA, 3275 (1998) 90.