

## 超高温 RTP ウェーハにおける酸素析出モデルの検討 (3)

## Investigation for oxygen precipitation model in ultra-high temperature RTP wafers (3)

グローバルウェーハズ・ジャパン株式会社 技術部基盤技術グループ<sup>1</sup>、  
岡山県立大学 地域共同研究機構<sup>2</sup> 情報工学部<sup>3</sup>

○前田 進<sup>1</sup>、中村 浩三<sup>2</sup>、須藤 治生<sup>1</sup>、末岡 浩治<sup>3</sup>

Base Technology, Technology, GlobalWafers Japan Co., Ltd.<sup>1</sup>,

Regional Cooperative Research Organization, Okayama Prefectural Univ.<sup>2</sup>

Faculty of Computer Science and Systems Engineering, Okayama Prefectural Univ.<sup>3</sup>

○Susumu Maeda<sup>1</sup>, Kozo Nakamura<sup>2</sup>, Haruo Sudo<sup>1</sup>, and Koji Sueoka<sup>3</sup>

E-mail: [Susumu\\_Maeda@sas-globalwafers.co.jp](mailto:Susumu_Maeda@sas-globalwafers.co.jp)

**【緒言】**我々は Rapid Thermal Process (RTP) により多量の空孔が凍結された場合の酸素析出モデル[1,2]を提案した。今回は、RTP 温度を変えて導入される空孔濃度レベルを変えた場合の酸素析出特性の変化を検討し、実験結果[3]と比較したので報告する。

**【実験】**モデル検討の対象にしたのは Kissinger [3] らの実験結果である。この報告では、酸素濃度  $1.27 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$  (Old ASTM)のシリコンウェーハに  $1100 \sim 1250^\circ\text{C}$ の温度範囲にて、保持時間 30s の RTP 処理が実施された。酸素析出物の形成熱処理は核発生熱処理温度を T として  $T^\circ\text{C} \times 8\text{h} + 780^\circ\text{C} \times 3\text{h} + 1000^\circ\text{C} \times 16\text{h}$  の 3 段熱処理としている。

**【モデル】**RTP ウェーハの酸素析出モデルにおいて、核発生速度は前報[1,2]と同様に (1) 凍結空孔濃度の 4 乗に比例する項と (2) 酸素濃度に依存する古典的な核発生速度式による項の和とした。後者については Kelton [4] の実験結果を用いて、酸素析出物の界面エネルギー等のパラメータを決定している。前述の速度で発生した臨界核の成長を Fokker-Plank 方程式により計算した。

**【結果】**下図に実験結果 (a) と計算結果 (b) とを示す。RTP 温度が低く、凍結される空孔濃度が低い場合には、酸素析出物の密度は核発生処理温度が  $600 \sim 650^\circ\text{C}$ の位置でピークを示すことが分かる。これは、一般的な酸素析出の核発生挙動である。一方、RTP 温度が高く凍結される空孔濃度が高くなると空孔起因の核発生の効果が強くなり、核発生温度依存性が小さくなる。また、RTP 温度が  $1250^\circ\text{C}$ では、核発生処理温度が  $1000^\circ\text{C}$ という高温でも、高密度の酸素析出物を発生している。本計算モデルにより、実験において認められる上記の特性が良く再現されることが分かる。

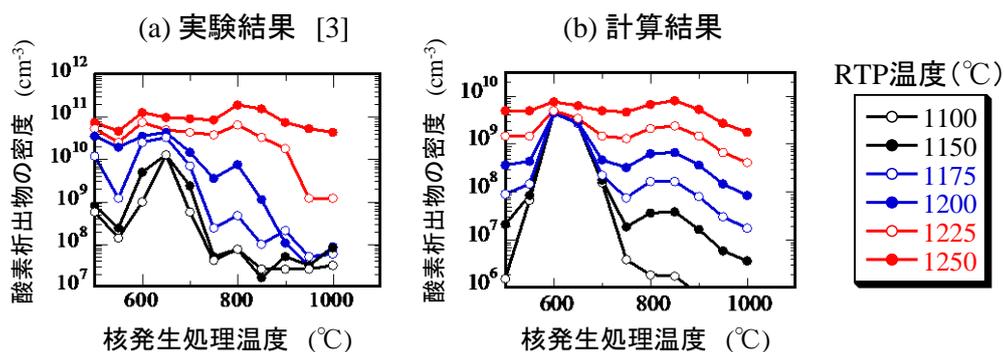


Fig. Relationship between temperature of nucleation anneal and density of oxygen precipitates for RTA pre-treatments at different temperatures, (a)Experiment[3], (b)Simulation

## 【参考文献】

[1]岡村ら、第78回応用物理学会秋季学術講演会 5p-A204-4、[2]前田ら、第65回応用物理学会春季学術講演会 18p-D103-7、[3]G. Kissinger, et al., ECS Transactions, 16 (2008) 97、[4]K. F. Kelton, et al., J. Appl. Phys., 85 (1999) 8097