## 高濃度リンドープ CZ-Si 結晶における As grown SiP の形成機構

Formation mechanism of the as-grown SiP in CZ-Si crystals with heavily doped

phosphorus

<sup>•</sup>中村 浩三<sup>1</sup>、仙田 剛士<sup>2</sup>、成松 真吾<sup>2</sup>、前田 進<sup>2</sup> 岡山県立大学 地域共同研究機構<sup>1</sup>

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>3</sup> Regional Cooperative Research Organization, Okayama Prefectural Univ.<sup>1</sup>

Base Technology, Technology, GlobalWafers Japan Co., Ltd.<sup>2</sup>,

## <sup>o</sup>Kozo Nakamura<sup>1</sup>, Takeshi Senda<sup>2</sup>, Shingo Narimatsu<sup>2</sup>, and Susumu Maeda<sup>2</sup>

## E-mail: kozo\_nakamura@nifty.ne.jp

[はじめに] 我々は本会前報において高濃度にリンをドープした CZ-Si 結晶においては、as grown 状態で高密度の SiP が存在し、それらがエピ欠陥の原因になることを報告した。本報告では、結晶 成長プロセスにおいて SiP が形成されるメカニズムを検討したので報告する。

[計算モデル] 前大会に
おいて報告したリンと点
欠陥との反応モデル [1]
を用いて、結晶成長にお
ける冷却中の格子間リン
Pi の過飽和度の変化を
求めた。Pi の過飽和度を
基にする Pi の凝集 (SiP
の発生)を核発生・成長





モデル [2] により計算し、冷却後の SiP のサイズ分布を求めた。

[計算結果] Fig.1 に実験に用いた結晶の冷却カーブの例を示す。Fig.2 に冷却後に生ずる対応す

る SiP の粒径分布を示す。冷却条件により、粒 径分布が変化することが分かる。Fig.3 に TEM により求めた SiP の密度と計算により求めた SiP 密度とを比較した。両者は良く一致すること が分かる。

[結論] 高濃度リンドープ結晶の as grown SiP の密度は、格子間リン Pi の過飽和度を基にした SiP の核発生・成長モデルによる計算結果と良く 一致する。

## [参考文献]

[1] 中村ら、2019 秋季応用物理大会, 18a-C212-6

[2] V.Vorokov, et al., J. Crystal Growth 194 (1998) 76



Fig.3 Comparison between the SiP densities of experiments and calculation