

## SiC 昇華法における成長速度と原料内温度分布の関係

### Effect of Temperature Distribution in Source Powder

#### on Growth Rate of SiC Sublimation Process

九大応力研 °西澤 伸一, 齋藤 渉

Kyushu Univ., °Shin-ichi Nishizawa, Wataru Saito

E-mail: s.nishizawa@riam.kyushu-u.ac.jp

【はじめに】 SiC パワーデバイスは、Si と比較して MOSFET (ユニポーラデバイス) の高耐圧域への適用拡大、Si では固体化できていない遮断機などへの適用など、新しい応用技術に対して多くの期待を集めている。これら SiC パワーデバイス社会実装実現のためには、その出発材料である SiC ウェハ製造技術の確立、向上が重要である。ここでは製造効率向上の観点で、昇華法を取り上げ、成長速度と原料内温度の関係について、数値解析により検討したので報告する。

【数値解析】 図 1 に、数値解析の簡易モデル図を示す。数値解析には、STR 社製 Virtual Reactor を用い、るつぼおよび断熱材を含めたるつぼ内構造を変え、特に原料内温度分布と成長速度について検討した。なお、成長速度は、るつぼ中心軸上での垂直方向の速度と定義した。

【結果および考察】 図 2 に数値解析で得られた原料内温度分布と昇華ガス流速の関係の一例を示す。高周波加熱炉では、一般にるつぼ側壁に誘導電流が集中し加熱される。そのため、図 2 左図のように、るつぼ側壁に最高温度域が形成される。原料粉末から発生した昇華ガスは、主として温度分布に対応して、等温線に直交する方向に輸送される。図 2 左図では、昇華ガスは原料内で上下方向に輸送され、単結晶成長に寄与するのは上方へ輸送される昇華ガスのみである。一方、図 2 右図は、原料内の上下一方向の温度分布が形成されており、昇華ガス全体が上方に効率よく輸送され、図 2 左図と比較しておよそ 2 倍の単結晶成長速度が得られている。昇華ガス圧は昇華温度に依存することから、原料内温度の絶対値、および分布・勾配を最適化することで、成長速度を上げることができる。

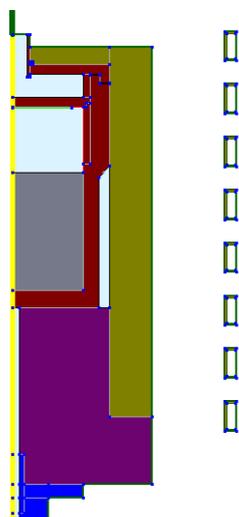


図 1 昇華法解析モデル

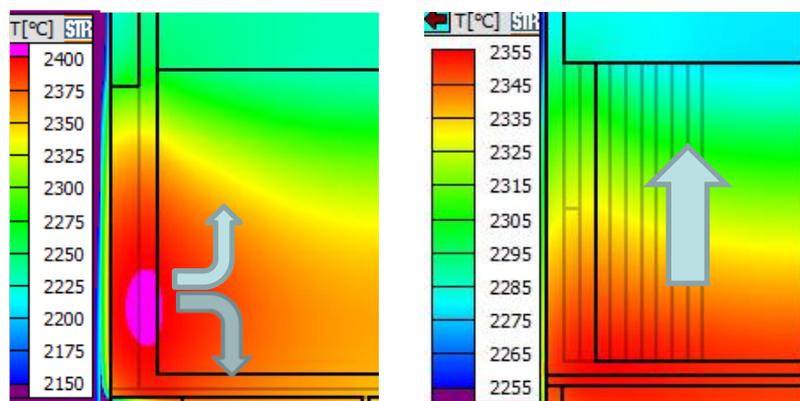


図 2 原料内温度分布と物質流束の関係例