

## 研究成果最適展開支援事業 (A-STEP) FS ステージ (起業検証) 事後評価報告書

プロジェクトリーダー (研究責任者) : 長岡技術科学大学 中山 忠親

側面支援担当 : 長岡技術科学大学

研究開発課題名 : 粉末へのパルス放電による Si 微粒子の作製

### 1. 研究開発の目的

これまでに、パルス細線放電 (大電流で金属細線を瞬間的に蒸発させて微粒子を形成する) 法による各種粒子の創製を研究してきたところ、高導電性の金属細線ではなく、高抵抗率の Si 粉末を用いても、パルス放電により Si 微粒子を作製できることを見い出した。このシーズを活用すれば、有毒なシランやフッ酸などを用いず、他の気相プロセスより高効率で、量子効果を発現するナノ結晶シリコンの量産が期待できる。本研究開発は、ラボレベルでの連続生産を目標として、Si 粉末の棒状成形体に連続放電する基本要素技術の開発を目的とする。最終目標では、微細半導体システムの作製が可能なナノ結晶シリコンスラリーの実用化を目指す。

### 2. 研究開発の概要

#### ①成果

既に研究開発例が多い金属細線へのパルス放電による微粒子の作製技術をベースとして、Si 微粒子の量産を目的として、粉末へのパルス放電を可能にする技術開発を行った。棒状成形体にパルス放電を施すことを想定して、Si 粉末にポリビニルアルコール粉末と水を適度な条件で混合したスラリーをノズルから押し出す射出成形により、直径 1 mm の棒状成形体が作製できた。また、タングステン電極を組み込んだ加圧成型容器内に粉末を入れて圧粉し、タングステン電極を介したパルス放電により、Si 微粒子または Si と SiC が混合した微粉末が作製できた。さらに、市場調査の結果を含めて、起業化の可能性を見い出した。

#### ②今後の展開

Si 微粒子作製技術に基づく起業化の可能性を見い出したことから、今後、A-STEP 本格研究開発ステージ (起業挑戦タイプ) の制度を利用して、実用化、量産製造のための開発課題に対し、長岡技術科学大学を中心として、民間企業等と連携して研究開発を遂行する。起業化後、当面は、研究開発用素材として Si 微粒子とその応用製品を製造、販売する。さらに研究開発を進めて、高性能化を検討するとともに、用途を開拓し、事業拡大を目指す。

### 3. 総合所見

当初の目標に対して、期待したほどの成果は得られなかった。

当初構想のパルス放電による Si 粉末作製は、出発となる Si 成形体を得ることが難しいこともあり、他手法と比べ、起業化が見通せるレベルではない。パルス放電による微粉末作製技術を Si 以外の材料に適用する余地はあると思われる。