

太陽電池用シリカ還元プロセスにおける原料の交互供給効果

Alternating feedstock supply in silica reduction process for solar grade silicon

弘前大学¹ ○小笠原 卓哉¹, 相馬 拓也¹, 伊高 健治¹, 神本 正行¹, 佐藤 裕之¹, 古屋 泰文¹

Hirosaki Univ.¹, ○Takuya Ogasawara¹, Takuya Souma¹, Kenji Itaka¹, Masayuki Kamimoto¹,

Hiroyuki Sato¹, Yasubumi Furuya¹

E-mail: itaka@cc.hirosaki-u.ac.jp

エネルギー問題や環境問題の観点から太陽光をエネルギー変換できる太陽電池が注目されている。主な太陽電池の原料であるシリコンは、珪石から金属シリコンを経て、シーメンス法で高純度化される。このシーメンス法は、半導体集積回路用の高純度 (11N) Si 精製には向いているが、太陽電池用シリコン (SOG-Si、6N 以上) にはコストがかかりすぎる問題がある。太陽電池市場の拡大に伴い、コストと量産性の問題から、シーメンス法に代わる新しい SOG-Si 製造法の開発が必要となっている。

我々が開発しているプロセスを Fig. 1 に示す。化学溶液的手法で高純度化したシリカを原料としてシリコンを得ることにより、エネルギーコストを下げ、収率・反応速度を向上させるプロセスの開発を行っている。本開発プロセスのキーテクノロジーは、高純度化されたシリカを収率よく還元する工程にある。

珪砂 (シリカ、SiO₂) を炭素還元法によりシ

リコンを還元するプロセスの素反応は以下の式で表される。



これらの式で表される副反応では、中間生成物 (SiC や SiO) の制御が鍵を握っており、素反応を詳しく理解することが重要である

実験はコンビナトリアル還元装置 (Fig.2) を用いて加熱実験を行った。この実験装置は、油拡散ポンプで真空 (10-4 [Pa]) にし、高周波誘導加熱装置でグラファイト製のつぼ (Fig.2) を加熱する。

ルツボの中に入れる原料の混合比や交互供給 (原料 A、原料 B を繰り返す) によってシリコンの得られるかどうかが大きく変動することがわかった。当日では、反応相図と合わせてシリコンが得られる条件について発表する。

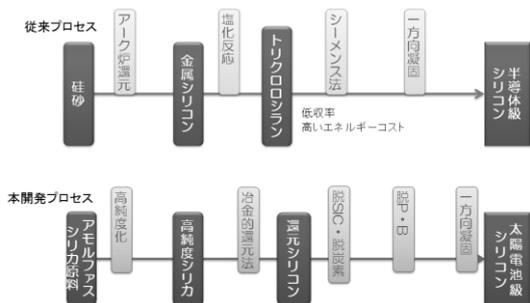


Fig.1 Comparison of conventional process and our processes

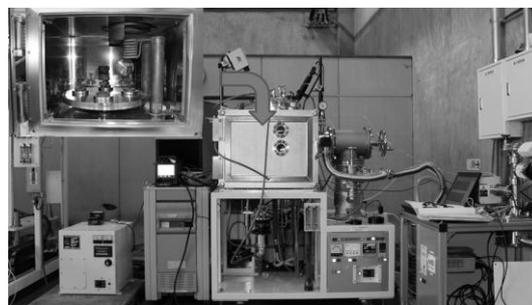


Fig.2 Photo of combinatorial apparatus for silica reduction process