

放電加工スライスによる 次世代多結晶シリコン太陽電池

今井祥人*
佐藤達志**
松野 繁*

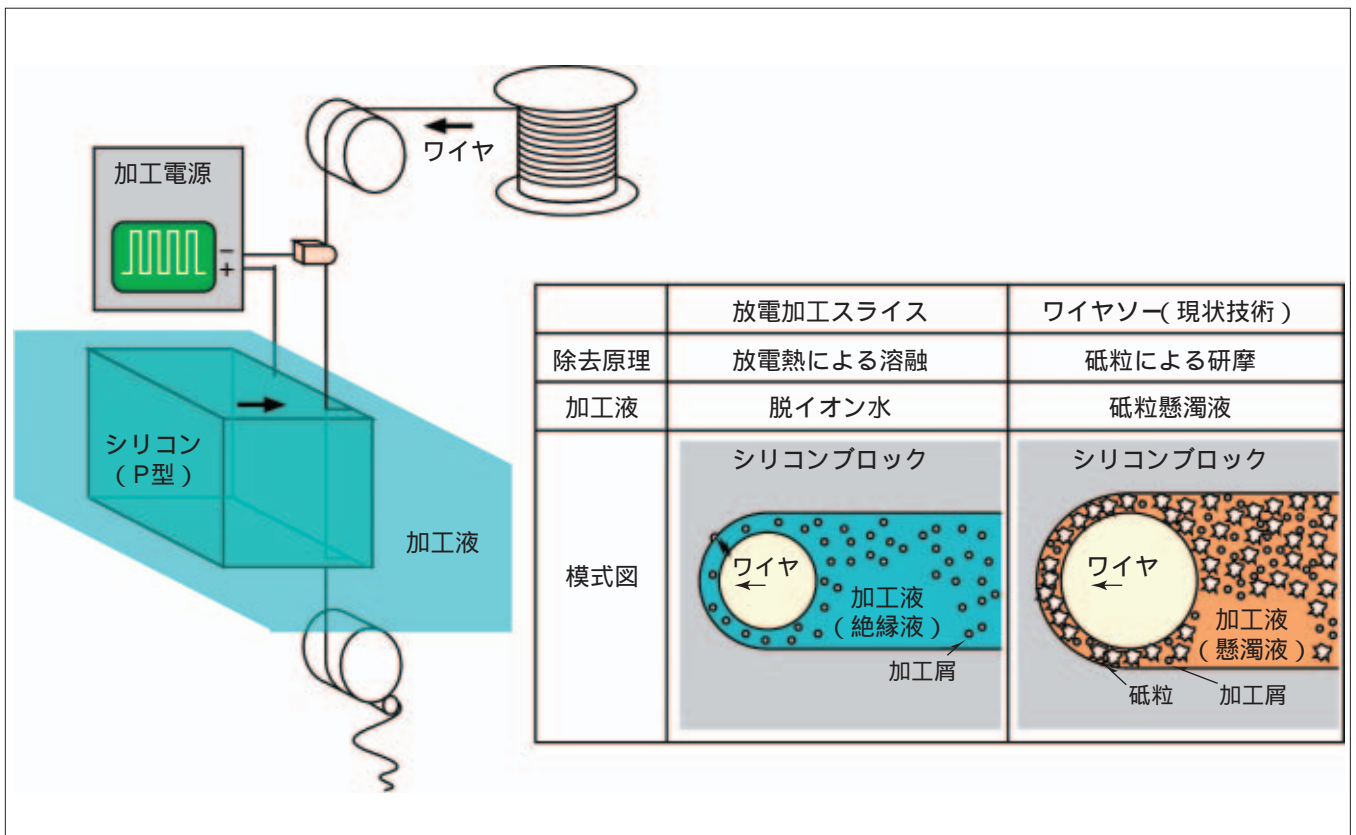
Electrical Discharge Slicing of Multi-crystalline Silicon for Next Generation Solar Cells

Yoshihito Imai, Tatsushi Sato, Shigeru Matsuno

要 旨

太陽光発電システムは、モジュールの低価格化とヨーロッパにおける優遇政策及び環境意識の高まりにより、その生産量が急激に増加している。2005年の全世界での生産量は前年比47%増の1,800MWに達し、2010年には5,000MWにまで拡大すると予想されている。中でも、多結晶シリコン太陽電池は、高い変換効率を持つセルを低コストで実現できることから、その生産量は全体の60%を占め、電力用太陽電池の主流となっている。今後のさらなる普及には、シリコン基板の薄肉化とセルの高効率化による発電コストの大幅な低減が必要であり、2010年ごろには厚さ100 μ m程度の極薄基板が必要とされている。これを実現する新しい加工方法として、太陽電池用シリコン基板の放電加工に

よるスライスの世界で初めて原理実証した。この方法は、従来のワイヤソーを用いた機械的なスライス方法とは異なり、非接触で加工するため極薄基板を折損せずスライスできる可能性が高く、極細ワイヤを使用した切りしろ(カーフロス)の狭小化も期待できる。また、加工に砥粒懸濁液を必要としないため環境負荷を大幅に低減できる可能性が高い。セル化プロセスについては、水使用量を大幅に削減したドライプロセスとして、マイクロサンドブラストによるダメージ層除去プロセスを開発し、ハーフサイズ(15cm \times 7.5cm)の放電加工スライス基板に適用することで、従来セルに対して全く遜色(そんしょく)のない15.24%の光電変換効率を実証できた。



放電加工スライスの構成と従来ワイヤソーとの比較

従来、放電加工が困難とされていた体積抵抗率の高い太陽電池用シリコン(～1 cm)から、太陽電池セル標準サイズ(15cm角)の基板を脱イオン水中でスライスすることに、世界で初めて成功した。従来のワイヤソーと砥粒懸濁液を用いた機械的なスライス方法と異なり、工具となるワイヤとシリコンが非接触の状態加工されるため、ウェーハを薄くスライスできる可能性がある。