

PVセル用薄型シリコンウエハ加工におけるダイヤモンド・ワイヤー品質の影響

The Impact of Diamond Wire Quality on Thin Wafer Slicing for PV Cells

○福田哲生¹、鈴木信隆¹、小野裕道²、三瓶義之²、棚橋克人¹、白澤勝彦¹、高遠秀尚¹

1. 産業技術総合研究所, 2. 福島県ハイテクプラザ

○Tetsuo Fukuda¹, Nobutaka Suzuki¹, Hiromichi Ono², Yoshiyuki Sanpei², Katsuto Tanahashi¹,
Katsuhiko Shirasawa¹ and Hidetaka Takato¹

1. Renewable Energy Research Center, AIST, 2. Fukushima Technology Centre

E-mail: tetsuo-fukuda@aist.go.jp

1. 諸言

太陽光発電セルのシリコンウエハは一層の高品質化と共に更なるコストダウンを実現しなければならない。コスト削減のために、固定砥粒型マルチワイヤー・ソーによる薄型単結晶シリコンウエハの切断が試みられているが、スライス工程及びその後のハンドリングや洗浄工程で割れ易くなる¹⁾。我々は120 μm 厚さの単結晶シリコンウエハ加工の歩留まりアップに取り組んでおり²⁾、最近の研究成果について報告する。

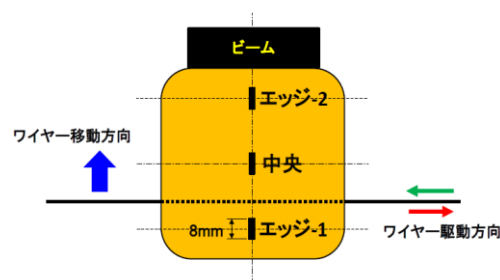


図1. 粗さの測定位置

2. 実験方法

ダイヤモンド砥粒電着型のマルチワイヤー・ソー（ワイヤー芯径 100 μm 、砥粒平均径 9.8 μm ）を用いて、(100)単結晶のシリコン・ブロックから120 μm 厚のウエハを4～5時間で約800枚切り出した。今回はワイヤーの改良を行い、従来ワイヤー、改良ワイヤーの2種類を用いた。なおワイヤー品質の詳細は当日報告する。

洗浄の終了したウエハを加工位置によってほぼ3等分し、新線側、中央部、旧線側とした。そして新線側と旧線側からそれぞれ30枚ずつを抜き取り、Shimadzu AUTOGRAPH AGX plusを用いてソーマーク方向に対して90度の角度で線荷重を負荷しウエハの破壊応力を求めた³⁾。

洗浄の終了したウエハを用い、図1に縦方向の太い直線で示した3ヶ所で表面粗さを測定した。測定長さは8mm、測定機として Surfcom 2000A-3DFを用い、カットオフ波長を0.8mmとした。

3. 実験結果、考察

図2にウエハの表面粗さの測定結果を示す。従来ワイヤー加工では、新線側、旧線側とも切り始めのエッジ-1が同一面内では最も粗い。しかし改良ワイヤーでは、面内の粗さはほぼ一定である。一般に粗いウエハほどクラックが多いことが知られているので¹⁾、この結果は改良ワイヤーで加工したウエハの強度が向上していること、特に新線側で効果が大きいことを示唆している。これらについて、発表当日はウエハの破壊強度の測定結果と共に議論を行う。

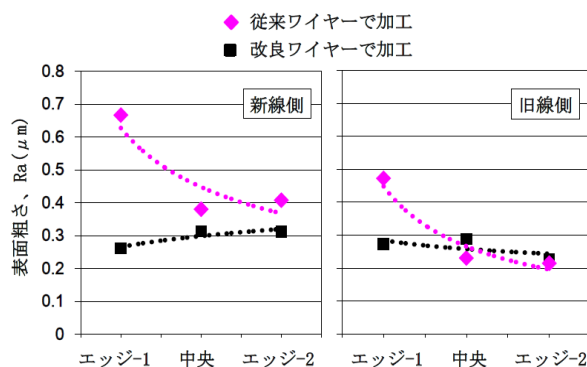


図2. 従来・改良ワイヤーで加工したウエハの表面粗さ

参考文献

1. A. Grun, A. Lawrenz, R. Porytskyy and O. Anspach, 26th European PV Solar Energy Conference and Exhibition, pp. 961-965, 2011.
2. 福田、鈴木、森谷、白澤、高遠、第62回応用物理学関係春季学術講演会予稿集 12a-A18-5 (2015年3月)。
3. SEMI Standard G86-0303, “試験方法 シリコンチップ(ダイ)の三点曲げ試験方法”。

謝辞

ダイヤモンド・ワイヤーの開発および試作におきまして、(株)リタケカンパニーリミテド様大変お世話になりました。ここに感謝いたします。