

## PV Expo 視察メモ(2009年2月25, 26日)

未来技術フォーラム神戸 技術顧問 大谷靖彦

電池関連分野は、原子力分野と並んでこの不況の中でも期待されており、東京国際展示場で開かれた本 Expo には昨年 の 1.5 倍の 450 社が出展し、盛況であった。

Si 原料確保の問題にかかわって注目される、より薄く切断する Si スライス関連と薄膜太陽電池の概要を紹介する。

### 1. Si スライス技術

よく知られているように、この技術は遊離砥粒を使ったワイヤソーによる切断である。半導体ウエハでは Si 厚さ 1mm 前後であり、十二分に確立されたものである。厚さ 0.2mm 以下になっている太陽電池用でももちろん主流であり、確立された技術であるが、Si の有効利用という点で、さらに薄く、しかもカーフロス小さくすることが求められている。さらにコストを下げるために、切削速度を上げることも求められている。

このため、業界では、遊離砥粒から固定砥粒に向かうべしという考えがあり、切断技術としては、ダイヤモンドワイヤ(ピアノ線に 20~40 $\mu$ m のダイヤモンド砥粒を固着した線)を使ったワイヤソーの適用が模索されている。

現状は、ワイヤメーカーも設備メーカーも模索ないし他社の様子を窺っている状況であるが、将来の方向として、固定砥粒(ダイヤモンドワイヤ)に変わっていくものと思われる。固定砥粒になれば、おそらくワイヤソーの一部改造は必要になると考えられるが、機械の能力が少なくとも 1.5 倍になる故、これから必要となる増産に対応していくためには、うってつけの技術であると考えられる。

ただ、実用化するには、先行しているといわれる？京セラなどのメーカーの動きがもっとはっきりしてからになるように思われる。

### 出展していたワイヤメーカー

#### Diamond Wire Technology

30 年以上前からの経験あり。

関係している機械メーカーは、コマツ NTC と Meyer Burger(スイス)

サファイヤ などでの実績。Si では Meyer Burger の顧客(スイス)での取り組みがある模様。

ワイヤ価格：150km のリールを展示。20 $\phi$ /m

#### 旭ダイヤモンド

電着ダイヤモンドワイヤ (EcoMEP) 価格 30~40 円/m

サファイアなどの LED 基板材料、Si 材料、磁性材料・その他の材料  
メリット

1. 加工時間の短縮—通常の 1/2~1/3(材料により 1/5 以下)
2. 切断ウエハ間の品質均質化の実現
3. 切断ウエハの加工変質層深さが浅い
4. ユーザの消耗材料使用量の削減
5. 水溶性クーラントで十分対応できる。

京セラが顧客というが、まだ Si 適用は、一部ということらしい。

#### ノリタケ

レジンボンドタイプと電着タイプのダイヤモンドワイヤを提供。

サファイヤで実績(0.25mm 仕上がり径、0.18mm コア径)あり。

Si をレジタイプでの切断もやった。レジンでも砥粒の脱落はないが、摩耗で切れ味が落ちるという、??。

電着タイプで Si スライスの実用はまだないが、テストしているところはあるという。

電着タイプの Si 用のコア径は、110~120  $\mu\text{m}$ 。

価格は、30~35 円/m

### トクセン工業

子会社の JFS でも開発に取り組んでいるが、トクセン自身も別個に開発しているという。

トクセン、JFS の両社並べて展示していたが、営業活動もまったく別個であるという。

ちなみに、トクセンは、神戸製鋼の線材を使っているという。

### 出展していたワイヤソーメーカー

#### コマツ NTC

固定砥粒についてどこか工夫したことがあるのか聞いた。

切断の検知のところだけ変えたが、他は基本的に変えていない。

捻れについても考慮せず。

#### Meyer Burger

日本にまだ多くは入っていない。顧客は、スペースエナジー社で、十数台入っている模様。機械は頑丈にできている。1台 15 トン。

固定砥粒については、Diamond Wire Technology のワイヤを適用して、スイスの顧客がトライしているとのこと。

切断サンプルを展示。

遊離砥粒による切断に比べて、ソーマークが出ている。

#### 石井表記

この会社は、インゴットからウエハまで加工する工場(250MW/年)を持ち、その一方で、加工設備も製造販売しているが、基本は操業ノウハウも含め、フルターンキーで工場建設を請け負うという事業を展開している。

国内外 4 社の実績あり。

設備だけを販売することは考えていない。ウエハの品質保証ということになると、機械設備だけを入れては、保証できない。

一工場の単位としては 4.5MW/月(120~140 万枚/月)の生産能力

ワイヤソーは、12 台程度(24 時間操業)

インゴットの受け入れから最終ウエハの出荷梱包までの工程すべてを提供。

要員 87 名

広さ 3000  $\text{m}^2$ (工場 2500  $\text{m}^2$ 、その他 500  $\text{m}^2$ )

設備費 24 億円、操業指導 1.6 億円

通常、最初の 1~2 年は赤字

固定砥粒について、状況を聞いた。

もちろん社内で、開発中であるが、まだ、次期尚早と考えている。

遊離砥粒による表面品質が変わってくるので、モジュールメーカーと一体でやらないと実現は難しいと思うと。

## 2. 薄膜太陽電池について

薄膜については、Si ウエハタイプよりも発電効率が悪いので、まだまだ実用に至ってないと思っていたが、実用化が進みつつある現状にいささか驚いた。

シャープが昨年から、工場稼働しているとか、今年さらに新工場を建設するとかいうことであり、その他でも薄膜の 1m 角以上の大面積のパネルが展示されていた。

韓国の Alti-Solar という会社が、アルバックの技術で、2011 年から 100MW、2014 年には 200MW を目指していると展示。

アルバックは、この展示会に出展はしていないが、昨年 of セミコンジャパンには出展。中国のメーカーにも出していると聞いている。

アルバックとは別に、(株)エバテックというウエハの洗浄装置などを製造販売している企業が、薄膜 Si 太陽電池の R&D に取り組み、その製造ラインのエンジニアリングを請け負うと展示していた。

話を聞けば、薄膜は、何とか 10% レベルに来ているが、昨年初め頃のような Si 原料の逼迫がない限りは、やはり、主役は Si の多結晶、単結晶であるだろう。

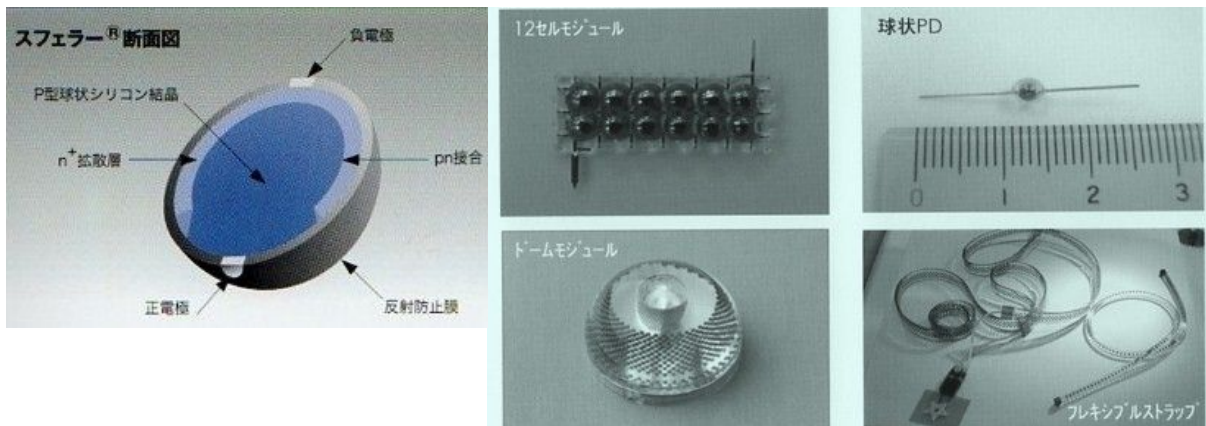
韓国の Alti-Solar の人も、主役は、やはり Si の多結晶、単結晶であると。

しかしながら、Si ウエハをやっているところは、Si の原料事情、薄膜太陽電池の技術動向に注意しておくべきである。

## 3. 興味を引いた技術

球状 Si 太陽電池—京セミ(株)

直径 1.8mm の球状結晶



以上