

アクアサイエンス(横浜、砂金養一社長)が実用化した半導体表面のゴミを取り除く洗浄機が業界の常識を覆している。使うのは水だけで、従来の洗浄工程で使う有機溶剤や強酸などの劇薬は一切使わない。韓国や台湾のトップメーカーも導入を急ぐ新技術は、10年以上に及ぶ試行錯誤から生まれた。

半導体表面に0.1μm(約は100万分の1)ほにも満たない微細な穴を開けたり、配線を付けたりする工程では、削りかすや不要な膜が残る。アクアサイエンスの洗浄機は水蒸気と水滴を秒速200μmを超えるスピードで表面にぶつけ、これを取り除く。

使うのは水だけ劇薬なしで洗浄が可能なのは、水蒸気が冷やされて水に変化する現象を

# 劇薬なしでゴミ除去

技あり中心  
強さの秘密

## ウエハー1枚9円程度

### 《会社概要》

- ▽設立 2003年1月
- ▽本社 横浜市緑区白山1の18の2
- ▽売上高 2億8800万円(2011年12月期)
- ▽従業員数 27人
- ▽事業内容 半導体洗浄装置の開発

衝撃ではがれる。ランニングコストは水の費用や電気代などウエハー1枚の洗浄で9円程度。これに対し、従来の劇薬による処理では150円もする。さらに、表面の配線に使う金など高価な貴金属の回収率も向上する。金を多く使う発

販売し、年間販売数は20万人の開発案件にした。2000年に3000万円を投じ、開発機器を取りそろえた。開発が始まると、次々と壁にぶつかった。実用サイズのウエハーを完全に洗浄するには1時間以上かかった。せめて3分以内でないと実用には耐えられない。蒸気の圧力と温度、流量、ノズルの形状など無限の組み合わせを少しずつ変えながら、最適な組み合わせを探った。

開発のスタートから2年後。50分ほどになっていた洗浄時間が突如、3分に短縮した。「何をしたのか」。砂金氏が尋ねても、担当者は「何もやっていません」。効率が急に上がったのはなぜか。

偶然からヒント調べてみると、8つある蒸気発生機のうち2機のヒーターが壊れていた。壊れた機械からは水蒸気でなく、水滴が出て

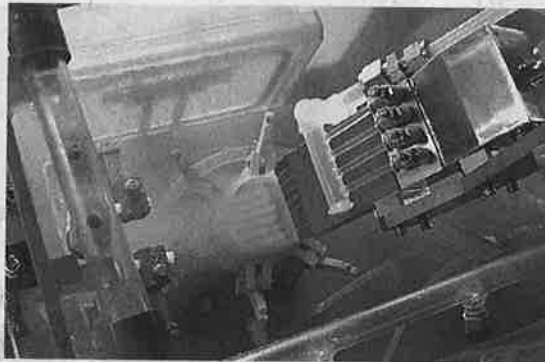
いた。蒸気と水滴が混ざると効率があがる。実用化につながるヒントは偶然からの発見だった。

半導体業界が不況に陥り、開発予算が削られると、砂金氏は技術と共に独立。03年にアクアサイエンスを設立し、本格的な販売を目指した。ただ、試作品は何度もトラブルを起こす。「原因不明の不具合が続く、お金も底をついた。出資のお願いに投資家を回る期間が続いた」(砂金社長)。09年までほとんど売上高のない状態。国内外のベンチャーキャピタル20社超から30億円近い投資を得て、何とか開発を続けた。やっと巡ってきた収獲期。太陽電池やLED向けの洗浄機も販売し、いざいざ世界大手が導入し始めた。苦境にありながら、幾重の壁を乗り越えた粘りこそ、中小の真骨頂だ。

(宇野沢晋一郎)

効果的に使うためだ。高い穴に詰まったゴミなど速噴射した水蒸気は、表面にできた膜の細かい隙間からウエハーとの界面に入り込む。そこで温度の低いウエハーに触れ、水に姿を変える。結果的に界面に水が入り込み、膜はウエハーからわずかに浮き上がる。ここに水滴が高速でぶつかると不要な膜がはがれる。

一方、半導体表面に水蒸気を当て続けると、薄い水の膜ができる。細かい



洗浄機の内蔵。中央のノズルから蒸気を吹きかけ、部材を洗う(上部から撮影)

光ダイオード(LED)の場合、ウエハー1枚で60分分の差になる。砂金社長は「投資した家庭用高圧スチームは半年で回収可能」と話す。商用の第1号機は2009年に韓国が受注した。11年は6台売れた。12年に入ったからはすでに5台を

### 偶然からヒント

調べてみると、8つある蒸気発生機のうち2機のヒーターが壊れていた。壊れた機械からは水蒸気でなく、水滴が出て

## 半導体洗浄機 アクアサイエンス