



洗う。

分子レベルの汚れが、性能や品質を左右してしまうことがあります。そのため、ミクロン・ナノレベルの微細加工を行う半導体では、「洗浄」が全工程の1/3を占めるといわれるほど。見えない汚れは、見えない光で落とす。ウシオの光技術ならではの洗浄方法です。

半導体製造は「汚れとのたたかい」

半導体や液晶は、なぜクリーンルームでつくられるのでしょうか？ それは、目に見えない微細なレベルで製造される液晶や半導体にとって、人や生産材料はもちろん、メモ帳や鉛筆など、さまざまなものから発生する目に見えない分子レベルの微粒子（パーティクル）や有機物ですら製造を妨げ、不良の原因となってしまうからなのです。

そのため、半導体や液晶の製造では工程ごとに発生・付着したパーティクルや有機物などの汚染物質を落とす「洗浄プロセス」が非常に重要視されています。しかし、水や溶剤で洗う「ウェット洗浄」では洗浄後も分子レベルの有機物が残ってしまい、「大気圧プラズマ洗浄」ではプラズマ自体が基板に電気的なダメージなどを与えてしまう恐れがあります。そこでウシオが考えたのが、紫外線による「光洗浄」です。

光で洗う!?

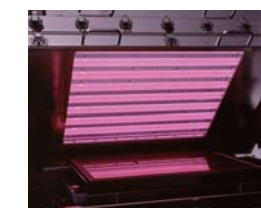
光は、波長が短いほど化学変化を引き起こすエネルギーが強くなります。そのエネルギーは分子の結合を断ち切ってしまうほど。それならばUV（紫外線）よりさらに波長が短いVUV（真空紫外線）を使って、有機物による汚れの分子をCO₂やH₂Oまで分解することで無害化（＝除去）できないか？——これが光洗浄のアイデアです。これならば、水も溶剤も用いず、基板も傷つけません。しかも紫外線は熱を持たないため、熱に弱いフィルムやガラスなどにも使えます。

このVUVを照射するランプが、1993年にウシオが世界で初めて製品化に成功したエキシマランプ（誘電体バリア放電エキシマランプ）です。波長172nmの強力なエネルギーを効率よく取り出すことで、これまで不可能とされていた光化学反応や、反応自体の高速化を可能にしました。そして今日では多くの半導体や液晶製造ラインで、先端のモノづくりにおける品質と性能を支えているだけではなく、医療や環境にまで応用されているのです。

- ※エキシマランプは以下の用途でも活用されています。
- 光で固める、くっつける。→P26
- 光でなおす。→P74
- 光でまもる。→P78



光洗浄装置「フォトレックス」
1983年に開発した世界初の光洗浄装置。当時は低圧UVランプを搭載していた。



エキシマ光洗浄装置
エキシマランプ開発の1年後となる1994年に登場。低圧UVランプと比べ、10倍以上の洗浄速度と洗浄度、1/3の消費電力、低温処理などを可能にしました。現在では、長さ3mのランプも。

“光で洗う”メカニズム

