

# 描く。



スマートフォンやゲーム機、パソコンや家電、自動車など  
さまざまなモノに搭載されている半導体。  
その製造プロセスの中で、最も重要といわれているのが  
微細な回路パターンをつくる「フォトリソグラフィ」という技術。  
ナノレベルの小さな世界で、  
ウシオの光が大きな役割を果たしています。

## 半導体製造のメインプロセス「フォトリソグラフィ」

光で原版の絵柄を印画紙に焼き付けるという写真の原理を応用し、シリコンウェハやガラスなどの基板上に、電気の通り道となる回路を光でつくる、それが「フォトリソグラフィ」です(図1)。基板に転写された回路パターンの凸凹にアルミや銅などの通電性の材料を埋め込むと、そこが電気の通り道である「配線」になります。この配線の幅が細ければ細いほど電子部品の心臓部ともいえる素子のサイズが小さくでき、チップのコンパクト化が可能に、もしくは、チップの大きさが同じであれば、多機能化や高性能化が可能になります。

その線幅を決定づけるのが光の「波長」です。波長が短くなればなるほど線幅も細くできるため、光源はランプ(365nm/436nm)からエキシマレーザー(193nm/248nm)へ、さらにはEUV(13.5nm)へと進化しています。フォトリソグラフィとは、それらの光を使って、たとえば東京23区がスッポリと入る30kmの円の中に、幅わずか0.1mmの線を無数に描き、さらにそれを多色刷の版画のように何層にも重ね上げ、複雑な電子回路をつくり上げていくという、極めて繊細な作業なのです。

## 光源から装置の要素技術までを自社で開発

このような微細な電子回路を描くためには、「光源(ランプ)」が持つ特定波長かつ高エネルギーの光を安定して照射できる必要があることはもちろん、ランプから放射された光を効率よく集光し、高均一・高平行に照射するミラーやレンズなどの「光学技術」、硬いガラスや幅広いフィルムなど多彩な照射対象物(基板)に対応する「搬送技術」、さらに約10cm以上の基板を数 $\mu$ mの精度で光の照射位置にあわせる「アライメント技術」、そしてそれらをコントロールする「ソフトウェア技術」などが必要であり、それぞれが最適なバランスで組み上げられなければなりません。

ウシオは、IC(集積回路)の製造がはじまった1960年代からフォトリソグラフィ用UVランプの開発、製造を続けており、さらに装置に求められる主要技術も自社開発することで、独自のフォトリソグラフィ装置(露光装置)をつくり上げました。そして今日では、製造するデバイスにあわせて最適化できる露光装置として、世界中で活躍しています。

私たちの生活になくってはならないデジタルデバイスをつくるのに、なくてはならない。それがウシオのフォトリソグラフィ用UVランプ、そして露光装置なのです。



共通プラットフォーム



光源 照明光学 投影レンズ アライメント



マスク搬送 ワーク搬送 アフターサポート

### ウシオの露光装置「UXシリーズ」

主要技術を自社で開発・保有しているため、各種センサやパワー半導体、LEDなど、製造する最終デバイスの要求に対して最適化が可能。

## “光で描く”メカニズム

図1. フォトリソグラフィ工程図

