半導体漫遊記 ⑭⑦

湯之上隆

「帝王」ニコンはなぜ壊滅？

レンズ屋から脱却できず

1990年代、ニコンは、半導体の微細加工用の露光装置で世界シェア60%弱を占め、装置業界の「帝王」と呼ばれた。ところが、2002年以降、オランダのASMLがニコンに代わってトップの座に着くと、ニコンとの差を年々拡大し、今では80%を超えて世界シェアを独占するに至っている。

一方、ニコンのシェアは8%にまで低下し、11月8日には「挽回は不可能」として、社員の1割にあたる1000人規模のリストラを発表した。かつての「帝王」は、なぜ壊滅してしまったのか？

ASMLとニコンの露光装置の差は、「機差」にある。機差とは、1台の装置の性能の差を意味する。ニコンの装置には〝顔〟があると言われるほど機差が大きいのに対して、ASMLの装置の機差は非常に小さい。

では、機差の大きさが半導体製造にどのような影響をもたらすのか？

機差が大きい装置を並べて使う場合、工程専用化する必要がある。1号機は素子分離工程、2号機はトランジスタのゲート工程、3号機は配線工程というように。この場合、装置が空いているからと言っても、指定された工程以外のウエハを処理することはできない。その結果、装置の稼働率は、せいぜい50%程度になってしまう。

一方、機差が少ない装置の場合は、工程専用化する必要はない。どの工程のロットでも、どの装置に処理させても構わない。その結果、稼働率は高くなる。実際、TSMCやサムスン電子では、ASMLの露光装置の稼働率は95%以上になっていた。つまり、機差の小さなASMLの露光装置1台で、ニコンの2台分の働きをするのである。これがASMLの装置が売れている理由である。

ASMLは露光装置を、光源、レンズ、ステージなどのモジュールごとに製造し組み立てている。モジュールの中で、最も精密で機差に影響するのはレンズである。ASMLは最後の調整で、設定されたウインドウに入らなかった場合、レンズモジュールを引っこ抜いて、別のレンズに交換する。ASMLは、このように高価で精密なレンズを使い捨てにして、機差の小さな装置を作っていた。

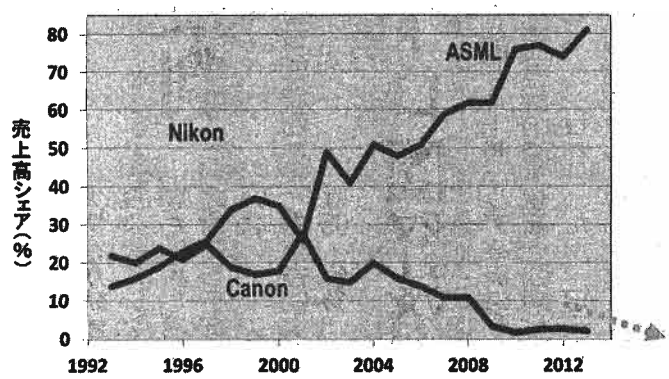
私は、2007年にASMLの工場を見学して、このようなことを発見し、論文を書き、09年には書籍『日本「半導体」敗戦』(光文社)にもこの内容を詳述した。そして、論文も本もニコンの知人に送った。従って、ニコンは随分前に、ASMLに敗北した理由を知っていたはずである。

しかしニコンは、ASMLのように機差の小さな装置を作ることはできなかった。それはなぜか？

その理由は、ニコンの中のヒエラルキーでは、レンズ技術者が最も高い地位にあるからだ。つまり、ニコンの本質はレンズ屋なのだ。レンズ技術者が最も高い地位を占めるニコンにとって、ASMLのようにレンズを使い捨てるような露光装置の作り方は、断じて許せなかったのだろう。

結局、ニコンは、レンズ屋から脱却することができなかったため、露光装置事業が壊滅的になった。私はこのように解釈している。

(微細加工研究所・所長)



露光装置市場の世界シェア(売上高ベース)

出所：電子ジャーナル『半導体製造装置データブック』を基に筆者作成