

LASERTEC CORPORATION (TOKYO: 6920)

Japan's Most Actively Traded Stock Is A Colossal Fraud And Ticking Time Bomb, Reminiscent of Olympus, Toshiba, And Other Infamous Accounting Scandals

カチカチと秒読みをはじめた時限爆弾。場所は日本。
膨大な詐欺を働いている企業がある。株式市場で売買代金首位の銘柄だ。
オリンパス、東芝ほかの悪名高い粉飾決算事件を想起させる。その内実は――

- 日本の史上最大級の企業不正。収入・利益を共に誇大に計上した典型的な不正会計。看板商品であるACTIS極端紫外線マスク検査装置発売された2019年以降の累積純利益の約70%が、早晚、減損処理により抹消される。230億ドルという驚異的な時価総額も、世界でも最高級の出来高も、そろそろゲームオーバーだ。
- ACTIS商品は光源に致命的な問題を抱えている。他にも数々の「手の施しようがない」問題があり、装置として不良だ。レーザーテックはこれらの問題を投資家に隠して、まともな機能する極端紫外線技術を持たないにもかかわらず、「極端紫外線」銘柄の神話をつくりあげてきた。
- 棚卸資産高/売上高は全世界の半導体製造装置業界で最高水準にある。詐欺の証拠だ。
- 2023年11月に発表されたACTIS A300は、レーザーテックの次世代の極端紫外線マスク検査装置で将来の成長を牽引すると謳われているが、偽物だ。“製品化、発表は茶番劇だった。前代機種でレーザーテックの看板商品であるACTIS A150に搭載されている、光源が抱える致命的な問題を隠蔽するために仕組まれたものだ。
- レーザーテックが横浜市で開発工事中であるという「レーザーテック・イノベーション・パーク」は詐欺だ。この施設は本社に隣接し、土地は5倍の面積で、2つも「ファブ」があり、研究開発と生産の拠点になる、と謳われている。この場所を手に入れるために、同社としては史上最大の設備投資を行った。しかし、各種の撮影を含め徹底的な現地調査を行った結果、当地では研究開発も生産も行われていないことがわかった。
- レーザーテックの最大の顧客、とりわけその売上高の約80%を占めるTSMC、インテル、サムスンという3社は、同社について葛藤、失望、苛立ちの思いを抱いている。TSMCとしては数年も前にACTIS装置の購入を止めたという。インテルでは、極端紫外線マスク検査の責任者は、レーザーテック製の装置について極度な不満を抱き、人を激しく怒鳴り散らしたりするので、会議へ出席禁止となった。
- レーザーテックの主要な顧客は同社製の装置について、性能、安定性、アップタイムについて不満を持っているため、KLAに競合品の開発を急ぐよう嘆願している。KLAがより優れた装置を発表するのは時間の問題だ。そうなると一気に状況が変わり、レーザーテックはゲームオーバーだ。

“To hide a lie, a thousand lies are needed”
英語のことわざ

「嘘を隠すには、もっと大きな嘘が必要になる」

東野圭吾『嘘をもうひとつだけ』

免責事項

本レポートはスコープオン・キャピタルLLC（「スコープオン・キャピタル」）のレーザーテック株式会社（「レーザーテック」、TYO: 6920）に関する現在の見解を述べています。スコープオン・キャピタルは（場合によってはその代表者、成員、提携先、関連会社、従業員、顧問、顧客、投資家、その他の関係者ととともに）レーザーテックの株を空売りします。したがって、同社の株、社債、オプション、その他の有価証券の価格が下降すれば相当な利益を得る立場にあります。スコープオン・キャピタルのレーザーテックに関する見解は今後、変わる可能性があるものの、同社に関する見解に変化があってもそれを公開する予定はありません。

本レポートの発表後、スコープオン・キャピタルは（場合によってはその代表者、成員、提携先、関連会社、従業員、顧問、顧客、投資家、その他の関係者ととともに）レーザーテックの株の取引を行います。本レポートの内容と関係なく、売りポジションを解消する、あるいは、買い、売り、中立のいずれのとなる可能性があります。

本レポートはポジション*情報提供*を目的としたものであり、*個別の有価証券等の購入あるいは売却、またはいかなる投資戦略あるいは売買戦略を推薦する目的としたものではありません*。本レポートを次の条件で公開します。読者は自己責任原則を承諾すること。また、読者は本レポートで言及される有価証券について、投資決定を行うに当たり、独自の調査とデューデリジェンスを事前に行うこと。さらに、読者は本レポートに含まれている情報、分析、意見を精密に評価するために、投資に関する知識を十分に持っていることをスコープオン・キャピタルに表明すること。

どんな投資を行うに当たり、金融、法律、税務の専門家と相談し、しかるべきデューデリジェンスについて指導を受けて、当該投資に伴うリスクの妥当性を把握すべきです。なお、スコープオン・キャピタルは本レポートで述べられているいずれの予測や意見も実現することを保証できません。

スコープオン・キャピタルのレーザーテックに関する見解は善意に基づくものであり、その見解は本レポートで紹介されている公開情報、出典、取材先、ソーシャル・ネットワーク・サービス（SNS）の投稿を参考にしていますが、スコープオン・キャピタルはそれらの情報源の正確性について表明・保証できず、していません。いかなる場合もスコープオン・キャピタルもその関係者も、本レポートに含まれている情報に関連して発生するいかなる請求、損失、費用、損害賠償について、それが直接的、間接的、懲罰的、見せしめ、偶発的、特別、派生的であろうと、責任を負いません。

当社としては本レポートを作成する過程で取材に応じてもらった専門家たちがレーザーテックについて信用すべき情報源だと確信しています。しかし、彼らから得た情報の正確性について表明・保証できず、していません。

本レポートに記載されている専門家の引用文は、専門家が共有してくれた情報の全てが反映されているわけではなく、レーザーテックに関して肯定的な発言や逸話が割愛されている可能性があります。

専門家は原則として有償で取材に応じており、レーザーテックについて利害の対立、その他の偏見によって不正確、不完全、その他の偏った情報を提供する動機付けのある可能性があります。また、取材に応じたレーザーテックの元従業員は離職している以上、彼らが共有してくれた情報は陳腐化している可能性があります。

取材に応じた専門家は全員、文面または口頭にて、重要な未公表の*情報あるいは守秘義務の対象となっている情報を提供しないことを誓約*しました。また、当社の顧問あるいは当社の調査活動における取材先を務めることによって雇用主、その他の人物や組織に対する守秘義務、その他の義務に違背することはないと誓約しました。なお、本レポートに記載される専門家の引用文は、スコープオン・キャピタルとの会話の内容に基づいており、当社の裁量によって換言、短縮、要約することがあり、当該会話の内容について文字通りに忠実な記録ではかならずしもありません。

当社は本レポートに記載されている、レーザーテックに関するSNS投稿の背景を確認していませんので、当該投稿の正確性について表明・保証できず、していません。本レポートに記載されているSNS投稿は投稿者がSNSで共有している情報の全てが反映されておらず、レーザーテックに関して肯定的な発言や逸話が割愛されている可能性があります。また、投稿者はレーザーテックについて利害の対立、その他の偏見によって不正確、不完全、その他に偏った情報をSNSに投稿する動機付けのある可能性があります。

注

本レポートの和訳版は日本の読者の便宜を図るために作成されたものです。英語の原文と和訳版の間で内容や解釈について齟齬が発生する場合、原文が優先されるものとします。また、スコープオン・キャピタルは和訳版の誤訳などの不備によって発生するいかなる請求、損失、費用、損害賠償について、それが直接的、間接的、懲罰的、見せしめ、偶発的、特別、派生的であろうと、責任を負いません。

なお、取材先の発言には技術用語や数字などの誤りがあっても、取材時の情報を重視して忠実に転記した箇所があります。

詳細サマリー・調査結果

第1部 レーザーテックは2010年頃までは無名の会社だった。株価に関しては一株当りの売上高の1~2倍、つまり75~300円(0.5~2ドル)で滞っており、時価総額は1億~2億ドルの範囲に留まっていた。しかしある日突然、時価総額が250億ドルまで急騰したため、「日本版ASML」と騒がれている。いまや世界でも最高レベルの出来高だ。ASMLが20年の歳月をかけ、100億ドルを投入し、1000人のエンジニアを動員させて、ようやく完成した技術。それと同等の技術を誇るレーザーテックはASMLと異なり、研究開発の出費がほぼゼロでありながら、極端紫外線マスク検査装置で独占体制を築いてきたと自負する。真相を求めて5ヶ月におよぶ調査を行った。調査では、20名以上の取材先を相手に各60分~90分の取材を行った。また、横浜にあるレーザーテック・イノベーション・パークに調査員を約20回派遣した。国際光工学会の会議で発表された、レーザーテック、TSMC、インテル、KLAなどに関わる論文を含めて、極端紫外線光源やマスク検査に関する学術文献を徹底的に精査した。この調査を経て、レーザーテックは日本の史上最大級の詐欺を働いている、との結論に至った。

10~60

- ・ レーザーテックは典型的な不正会計により詐欺を働いており、その仕組みは非常にわかりやすい。収入の誇大計上と、見せかけの利益を貸借対照表の項目の不可解な増加で補う。そのため、会社側は驚異的に高い利益率を開示しているが、内実はそれにとまなうような活発なキャッシュフローがない。損益計算書、貸借対照表、キャッシュフロー表は有機的につながっている。複式簿記の制約条件もあり、たとえ腕のいい詐欺師であってもこれらの結束を解くことはできない。フォレンジック会計士は不可解な資産の計上、あるいは棚卸資産などの資産の不自然な増加がないか、注意深く調査する。とりわけ、棚卸資産の増減が売上高の規模と比較して正常か否かを、正確に捉えようとする。
- ・ 収入の誇大計上や費用の過少計上は、内部留保の誇大計上の原因になる。したがって、資産の誇大計上や負債の過少計上、あるいは株主資本における内部留保以外の項目の過少計上が必要になる。例えば、会社が商品(棚卸資産)を売却する場合、売上を損益計算書に収入として計上する。本来なら同時に、売却した商品関連で貸借対照表に資産として計上していた棚卸資産の金額を、損益計算書上の「売上原価」という費用の項目に移す。

順序立てて整理してみよう。もし、商品が売却されたときに.....

- ① 損益計算書に収入として計上する。
- ② 貸借対照表で該当金額を棚卸資産から引いて、損益計算書の「売上原価」に足す。
- ②の作業を怠る、もしくは意図的に省いた場合は.....
- ③ 損益計算書上では純利益とされる。
- ④ 貸借対照表上では棚卸資産となる。
- ③④を経て、純利益、棚卸資産がそれぞれ誇大に計上されることになる。

また、貸借対照表に「棚卸資産」として計上している完成品についても、商品が陳腐化、あるいは破損のために市場価値が減少していたとしても、会社は自己裁量で元の価値で計上しつづけることができる。レーザーテックでは売上原価を過少に計上することによって、利益率を不自然に高い水準まで押し上げてきた。その結果として棚卸資産高が大きく膨らんでいる。

詳細サマリー・調査結果

61～102

第2部 レーザーテックは不正会計の典型的な事例といえる。不正とされるための条件をほぼすべて満たしているため、模範といってもいいだろう。例えば、業界で最高水準の利益率を開示しながらも、キャッシュフローが驚くほど少ない。そして、キャッシュの変換率は（営業活動によるキャッシュフローを純利益で割ると）同業他社よりも低い水準にある。また、全世界の半導体製造装置の製造業の中では中規模の会社であるにも関わらず、棚卸資産高は最高額だ。不正の中心には、収入と利益の誇大計上と、それにともない不適切に計上した棚卸資産高がある。

レーザーテックは早晩、減損処理で棚卸資産高を65%～70%切り下げなければいけなくなる。その結果、「主力商品」とされているACTIS極端紫外線マスク検査装置が発売された2019年から、直近の四半期までの累積純利益の約70%が抹消される。レーザーテックの内部留保でいえば、その約85%が抹消される。これは比較すると、2012年にオリンパスの粉飾決算が発覚した後、同社が被った損失計上と内部留保の減少よりもはるかに大きい。また、2014年～2016年に東芝が被った損失と内部留保の減少と比べても、被害額としてははるかに大きいのだ。レーザーテックと東芝の会社の規模を比較するとわかる。レーザーテックの売上高は、東芝の事件当時の売上高のわずか3.5%だ。

- ・ レーザーテックは典型的な不正会計により詐欺を働いており、その仕組みは非常にわかりやすい。収入の誇大計上と、見せかけの利益を貸借対照表の項目の不可解な増加で補う。そのため、会社側は驚異的に高い利益率を開示しているが、内実はそれにとまなうような活発なキャッシュフローがない。ただし、損益計算書、貸借対照表、キャッシュフロー表、これらは有機的につながっている。複式簿記の制約条件もあり、たとえ腕のいい詐欺師であってもこれらの結束を解くことはできない。フォレンジック会計士は不可解な資産の計上、あるいは棚卸資産などの資産の不自然な増加がないか、注意深く調査する。とりわけ、棚卸資産の増減が売上高の規模と比較して正常か否かを、正確に捉えようとする。
- ・ 収入の誇大計上や費用の過少計上は、内部留保の誇大計上の原因になる。したがって、資産の誇大計上や負債の過少計上、あるいは株主資本における内部留保以外の項目の過少計上が必要になる。例えば、会社が商品（棚卸資産）を売却する場合、売上を損益計算書に収入として計上する。本来なら同時に、売却した商品関連で貸借対照表に資産として計上していた棚卸資産の金額を、損益計算書上の「売上原価」という費用の項目に移す。

順序立てて整理してみよう。もし、商品が売却されたときに—

- ① 損益計算書に収入として計上する。
- ② 貸借対照表で該当金額を棚卸資産から引いて、損益計算書の「売上原価」に足す。
- ②の作業を怠る、もしくは意図的に省いた場合は—
- ③ 損益計算書上では純利益とされる。
- ④ 貸借対照表上では棚卸資産となる。
- ③④を経て、純利益、棚卸資産がそれぞれ誇大に計上されることになる。

また、貸借対照表に「棚卸資産」として計上している完成品についても、商品が陳腐化、あるいは破損のために市場価値が減少していたとしても、会社は自己裁量で元の価値で計上しつづけることができる。レーザーテックでは売上原価を過少に計上することによって、利益率を不自然に高い水準まで押し上げてきた。その結果として棚卸資産高が大きく膨らんでいる。

詳細サマリー・調査結果

第2部 レーザーテックは不正会計の典型的な事例（続）

- ・ レーザーテックは事実上、棚卸資産に関して売上原価をしかるべき時期に正確に計上せず、のちの会計機関への延期を繰り返してきた。結果、棚卸資産高はどんどん膨らんできている。しかし、不正にも限界があり、バブルはいずれ弾け飛ぶ。損益計算書、貸借対照表、キャッシュフロー計算書は会計上の法則によってつながっている。この根本的な連結を永遠に犯しつづけることはできない。ほとんどの場合、最終的に資産の減損処理と過年度の利益の遡及的修正再表を免れなくなる。過去に積み重ねられたフェイク収入・フェイク利益は抹消され、不正の詳細が明らかになる。
- ・ レーザーテックは2018年8月8日、15年間も監査法人を務めていたデロイト・トウシュ・トーマツを解任した。企業会計において、監査法人の解任は怪しい動きと見られる。なぜならば、経営陣が隠遁したいことを監査法人が追及し、そのために監査法人が解任されるパターンが多いからだ。監査法人を解任したタイミングから、レーザーテックにもその可能性が疑われる。解任は、2018年6月期の会計年度が終了した直後だった。棚卸資産高を売上高で割った数値が急増しはじめた時期だった。レーザーテックは監査法人の異動を発表するニュースリリースで解任の理由もあげたが、そこには定型の文言しかなかった。また、棚卸資産の評価法についてもレーザーテックの説明が不明瞭。
- ・ 例えば、2011年にオリンパスで発覚した不正会計は、日本では史上最大級の粉飾決算事件となった。“飛ばし、の仕組みで簿外処理を使うことによって、膨大な損失と負債を長年にわたり隠しつづけていた。2000年、日本で時価会計が義務化されたため、簿外に飛ばしてあった損失・債務を貸借対照表に戻さざるをえなくなった。そのとき、オリンパスはのれんを使って資産を誇大に計上して、それまでごまかしてきた損失・債務の隠蔽を図った。のちにこの偽装工作は発覚し、オリンパスは実際の損失を認め、減損処理を行わなければいけなくなった。レーザーテックも、早晚、同じ運命を辿るだろう。棚卸資産と利益を詐欺手段で誇大に計上した事実を認めて、膨大な減損処理を行うはめになる。
- ・ レーザーテックの場合、棚卸資産高が驚異的に高い。約11億ドルに上り、直近の6四半期はほとんど変動していない。人為的に操作した数字ならではの動きだ。棚卸資産高は……
 - ① 売上高の比率として、過去数年前までの記録的な推移から大きく外れている。
 - ② レーザーテックが極端紫外線分野に進出した時期に急伸しはじめた。
 - ③ 最近の四半期決算では数回にわたり、120%~135%という途方もない水準に達している。
 - ④ 総資産の比率は、直近の2四半期で過去最高の水準に達した。
 - ⑤ 売上高の比率として世界中の半導体製造装置分野で最高の水準にある。
 - ⑥ 半導体製造装置分野のトップ5社（ASML、アプライド マテリアルズ、ラムリサーチ、東京エレクトロン、KLA）と比較した場合、レーザーテックの棚卸資産高が正当なものとは到底思えない。棚卸資産高を売上高で割った数値を見ると、レーザーテックの直近3年間の平均値は他社のその3~4倍になっている。比較対象の5社はいずれも、製造のリードタイムが長く、複雑で高価な装置を作る企業だ。5社の貸借対照表、損益計算書、キャッシュフローの構成は似ており、棚卸資産高を売上高で割った数値も近く、5社とも狭い範囲内に納まっている。レーザーテックだけが大きく外れている。

詳細サマリー・調査結果

第2部 レーザーテックは不正会計の典型的な事例（続）

- 会社が計上している収入が完全に虚構というわけではでない場合も、“積極的な、収入認識を行うことがある。売上については、入金以前はともかく、商品を納入する以前に計上する。例えば、納入期を先延ばしした売上契約を締結すれば、売掛金は膨らむ。また、繰延収入はリスクの高い項目で、レーザーテックの貸借対照表には負債の中で特段大きな「前受金」という項目で計上されている。前受金とは、代金を受けているが、商品はまだ納入していないという状態を指す。当期収益に対する投資家の期待に応えるため、詐欺的に、繰延収入を当期収入として計上することもできる。レーザーテックでは直近の5四半期において、繰延収入が奇妙な変動を見せている。これらの5四半期の間には収入増のほとんどが前受金の減少に該当する。それはもちろん、キャッシュフローが手薄になっている実情にも合致する。
- レーザーテックの棚卸資産についてのトリックは非常に大胆かつ単純なので、見破ることはむずかしくない。同社の10億ドルにも上る棚卸資産高は仕掛品、原材料及び貯蔵品が100%を占める。完成品は0%だという。レーザーテックの過去5年間の財務諸表を見ると、いずれの期間に関しても完成品の棚卸資産はゼロになっている。信じがたいことだ。貸借対照表には棚卸資産として「完成品」という項目すら記載されていない。かつて史上最悪の不正事件を起こした企業では、利益を守る目的で減損処理を避けるために在庫を偽って分類したり、偽って評価するなどの不正が行われた。つまり、レーザーテックは現状、完成品の棚卸資産を持っていないと言わざるをえない状態に陥っているのだ。なぜならば、倉庫に装置が溢れかえっている状態を投資家が察知すれば、株価は下落するからだ。
- レーザーテックが完成品の棚卸資産の存在を否定すること、そのために活用する財務情報の開示の仕方。これらは異常だ。半導体製造装置分野のトップ5社の情報開示と比較すれば、真正性を欠いていることが一目瞭然だ。比較対象の5社の過去5年間のデータを見ると、棚卸資産高に占める完成品の比重は平均30%ほど。対して、レーザーテックは5年間ずっと0%だ。比較対象の5社はいずれも棚卸資産について原材料及び貯蔵品、仕掛品、完成品の内訳を開示している。そのうちの数社は、棚卸資産に前払費用と破損・陳腐化などの手当金も計上している。
- レーザーテックのIR担当部署は、棚卸資産の分類が偽りであることは周知だが、社外秘として扱っている。スコピオン・キャピタルは現地のIRコンサルタントに、レーザーテックのIR担当への取材を依頼した。面談は2024年3月にレーザーテックの本社で行われた。話の流れのなかで取材者は、棚卸資産について「完成品がないですね」と何気なく触れたところ、IR担当は動じることなく「はい、仕掛品だけです」と笑って答えた。
- レーザーテック・イノベーション・パークが主に完成品の置き場として使われていることについて、証拠写真を入手した。写真の一部を下記に掲載する。入出荷される装置は保護用のシュリンクラップで密閉されており、完成品と見える。これらの装置の一部は5000万ドルもの高値がつく。棚卸資産高の構成比は、仕掛品と原材料及び貯蔵品で100%、完成品は0%だと主張するレーザーテック。矛盾が明らかだ。

詳細サマリー・調査結果

第2部 レーザーテックは不正会計の典型的な事例（続）

- レーザーテックの売上総利益率と当期純利益率は、同社のEBITマージンと同じほど驚異的に高い。過去5年間、レーザーテックの売上総利益率は毎年、ASMLなどの半導体製造装置分野における時価総額の上位5社のうち、KLAを除いた4社を上回っている。また、レーザーテックの財務情報公開によれば、同社の当期純利益率は過去5年にわたり着実に成長しており、過去12ヶ月においてはKLAのそれよりも高くなっている。
- レーザーテックはこのように、半導体製造装置分野における時価総額上位5社よりも利益率の各指標で高い水準にある。であれば、損益計算書で報告される当期純利益が豊富なキャッシュフローを生み出すだろう、と思われる。利益率が他社よりも高い分、他社よりも効率良くキャッシュフローを生み出すはずだ。しかし、2019～2020年のACTIS極端紫外線装置の発売以後5年間、レーザーテックのキャッシュ変換率が下落している。その間、純利益1ドルにつき0.65ドルのキャッシュフローしか生み出していない。一方、同業他社のキャッシュ変換率はそれよりはるかに高い。例えばASMLは、レーザーテックが報告する利益率よりもかなり低いにも関わらず、キャッシュ変換率は130～180%で、レーザーテックのそれを大きく上回っている。KLAは過去5年間のうち1年を除き、キャッシュ変換率は毎年100%以上の水準を推移している。
- レーザーテックのキャッシュ変換率は着実に下がっている。とりわけ過去2年間は下降のペースが速まって、直近の2四半期にはさらに下落した。23年10～12月は30%、2024年1～3月は28%も下がった。レーザーテックのキャッシュ変換率はこの数年間で訝しい変動性を示している。これは株価の暴騰に伴う企業不正の場合によく見る現象だ。経営陣は無理をしてでも名目上の利益の成長を継続的に実現させようと努めるが、成長はいずれ持続不可能となり、崩壊する。レーザーテックでは、ACTISの極端紫外線装置を発売するまでの5年間において（2014～2018年）、キャッシュ変換率が移動平均にして90%の水準で推移した。しかし、2022年には16%、2023年になると52%まで下がっている。直近の4四半期のうち、3四半期には26%～30%だった。つまり、レーザーテックが開示している「純利益」の約70%は、キャッシュとは無縁の会計上の発生推測に過ぎないということが明らかとなる。
- レーザーテックの時価総額は230億ドルにも上る。しかし、貸借対照表上の「現金及び預金」は1億9700万ドル。この数字は理解に苦しむ。また、ACTISの極端紫外線装置の発売以来5年間、レーザーテックは40%のEBITマージンを開示しているにもかかわらず、この金額は横ばいに推移している。EBITマージンがレーザーテックのそれより低いASML、アプライドマテリアルズ、ラムリサーチ、KLAという同業他社の同じく5年間はどうかというと……
 - 株の買い戻しに数十億ドルを支払う
 - 成長に向けた成長投資を積極的に行っている
 - 事業拡大にとまなう在庫の増大、それに資金の充填上記のような動きがありながらも、「現金及び預金」は急増している。それだけのリスクを抱え驚くことに、レーザーテックはキャッシュフローがあまりに乏しいため、借金をして配当金を支払うことがある。

詳細サマリー・調査結果

第2部 レーザーテックは不正会計の典型的な事例（続）

- 営業活動によるキャッシュフロー、それに基づく他の指標も利益の質を評価するうえで有用だ。また、それが「レーザーテック問題」の解明にも効果的だ。例えば、キャッシュフローを売上高で割った数値と、キャッシュフローを資産高で割った数値は、貴重な参考になる。レーザーテックは投資家に対して「生産を外部委託することで機動的な事業運営を可能にしています」と謳い、「ファブライツ戦略」を掲げている。これが事実なら、同業他社と比較しても、総資産に準じてキャッシュフローを豊富に創出するはずだ。しかし、レーザーテックのキャッシュフローを総資産で割った数値は年々下降しており、現在はASMLやKLAの半分ほどの水準にある。同じく売上高に関しても、レーザーテックではキャッシュフローを売上高で割った数値が、同業他社のそれよりも低い水準にある。
- 昨今、KLAとラムリサーチの監査法人は監査報告書で、棚卸資産高の操作リスクについて、「監査上の主要な検討事項」に例を挙げている。もっとも、KLAとラムリサーチの監査法人はリスクを重視しているものの、2社の棚卸資産高の扱いに重大な問題があると指摘してはいない。しかし、半導体業界の他の会社では重大な問題となっており、事例は少なくない。例えば、東芝の半導体部門で発覚した大型不正会計では、棚卸資産高の処理が大きな問題とされた。
- KLAとラムリサーチの監査法人は監査報告書で、棚卸資産高の操作リスクについて、「監査上の主要な検討事項」に例を挙げている。もっとも、KLAとラムリサーチの監査法人はリスクを重視しているものの、2社の棚卸資産高の扱いに重大な問題があると指摘してはいない。しかし、半導体業界の他の会社では重大な問題となっており、事例は少なくない。例えば、東芝の半導体部門で発覚した大型不正会計では、棚卸資産高の処理が大きな問題とされた。また、2017年、ニューヨーク証券取引所に上場している韓国のMagnaChipは、米国証券取引委員会との間で和解が成立した。詐欺行為の指摘についての事件であり、MagnaChipは利益捜査のために棚卸資産高を偽っていた。証券取引委員会は提訴の中で次のように断罪している。「MagnaChipは粗利率を操作する目的で、未完成あるいは未出荷の製品の売上について収入を認識した。<中略>陳腐化あるいは古くなった製品の処理を遅延した。」また、同社が「収入と粗利率に関する公約について、重圧に屈して2年弱にわたって四半期ごとに収入を誇大に計上した。<中略>財務上の目標達成のために多岐にわたる会計上の仕業を駆使した。」
- 大型企業不正はその最終段階で亀裂が入ることがある。小さなヒビに圧力がかかり、徐々に割れ目が深くなり、いずれ全壊に至る。その進捗に気づく人は極少数だ。レーザーテックの場合、2023年9月30日に終了した四半期にやや大きめの亀裂が入った。その四半期はなぜか売上総利益率が56%から36%に下落した。そして翌四半期に何もなかったように売上総利益率が56%に復帰した。その「浮き沈み、について、会社側は説明を回避した。財務報告書における不自然な動きは会社側は説明を回避した、不正企業の経営陣が企ての進行を維持するのに必死になっている証だ。
- 売上総利益率が下落した理由は、ACTIS装置は不良で信頼性が悪いのだ。その結果、レーザーテックはきちんと機能する極端紫外線マスク検査装置を持っていない状態だTSMCやインテルというレーザーテックの主要な顧客は憤慨しており、装置の出荷あるいは受け入れを遅延したり、拒否したりしている。レーザーテックは2023年7月～9月の四半期に販売された「低収益」のACTIS装置が他のACTIS装置とどう違うかについて説明しなかった。しかし、その四半期に販売されたACTIS装置は粗利益率がゼロだったとすれば、貸借対照表に載っている12億ドルの棚卸資産も簿価ほど価値がない、ということになる。会社が減損処理を避けるために誇大に評価しているとしか思えない。

詳細サマリー・調査結果

第2部 レーザーテックは不正会計の典型的な事例（続）

- 取材に応じた数社の関係者はレーザーテックがACTIS A150については75%にも上る割引を提示するほか、各種の誘因や優遇措置を提示した、という。「貸借対照表に対して減損処理をしていないのだろう、ということです。また、その結果として在庫を実際の価値よりも高い評価で計上しているでしょう。」
- レーザーテックは不正会計としてわかりやすい方だ。例えば、問題の棚卸資産高の本来なら「正常」と思われる水準を簡単に推定できるのだ。この推定をもって、棚卸資産高をいくらか誇大に計上しているか、ひいては来たるべき減損処理と利益減の規模を把握できる。スコープオン・キャピタルは5つの手法を使って「正常化した棚卸資産高」を推定した。いずれも同じ結果がしめされる：レーザーテックが2024年3月に計上していた11億ドル（1620億円）の棚卸資産高を65%～70%切り下げなければいけなくなることがわかる。この切り下げによって、7億～7億5000万ドル（1050億～1130億円）の喪失を計上し、ACTIS装置が発売された2019年から直近の四半期までの累積純利益の約70%が抹消されることになる。また、直近の四半期に8億3200万ドル（1290億円）だった内部留保の約85%が抹消される。上記の損失と内部留保の減少は避けて通れない。被害の度合いとしては、オリンパスの粉飾決算が暴露された後、同社が2012年に被った損失計上（490億円・3億ドル）と内部留保の減少（530億円・4億6000万ドル）よりもはるかに大きいのだ。東芝が2014年～2016年に被った4000億円・26億ドルの損失と3780億円・24億ドルの内部留保の減少と比べても被害の度合いとして大きいのだ。というのも、レーザーテックの売上高は東芝の事件当時の売上高（6兆3000億円・400億ドル）の3.5%だけだ。

第3部 不正会計の起源：レーザーテックの看板製品であるACTIS EUVシリーズの極端紫外線マスク検査装置は、光源に致命的な問題を抱えており、製品として不良だ。マスクステージなどそのほかの部品も重大な問題がある。驚くことに、極端紫外線説によって時価総額が230億ドルまで伸びているものの、まともに機能する極端紫外線マスク検査装置を持っていない。レーザーテックが採用したウシオ電機製の極端紫外線光源には、複数の致命的な問題がある。① 錫の飛沫による汚染とデブリ。② 不安定性や明滅による誤検知など、検査上の機能不全。③ 面倒な掃除や整備の負担による、極めて低い稼働率と生産性。④ 装置が短命なために頻繁な交換が必要、そのための高いランニングコスト。諸々の問題によって実際の利益率が抹消されている。加えて、装置1台につき3、4名のフィールド・サービス・エンジニアを配備しなければいけない。高価な光学系の部品を頻繁に交換しなければならない。憤慨している顧客のために値引きなどの誘因を提示しなければならない。これら3の結果として利益率を偽り、市場価値が大きく目減りしているにもかかわらず、棚卸資産高を「11億ドル」と誇大に評価するに至っている。

- ・ レーザーテックが採用したウシオ電機製の極端紫外線光源には、複数の致命的な問題がある。①錫の飛沫による汚染とデブリ。②不安定性や明滅による誤検知など、検査上の機能不全。③面倒な掃除や整備の負担による、極めて低い稼働率と生産性。④装置が短命なために頻繁な交換が必要、高いランニングコスト。極端紫外線を発生・集光するためには、液体錫を発火させてプラズマを生成する。その際に生じる汚染について、KLAで極端紫外線マスク検査を担当した元幹部が情報提供してくれた。彼はレーザーテックと関わる機会が多く、同社の技術に詳しい人物だ。「溶けた錫があっち
- ・ こっちに跳ねる、それが問題なのです。デブリの発生を軽減させるための対策がありますが、十分には効きません。跳ねていく錫が全てにくっついて、光の流れの上流に発展していきます。汚すぎてどうしようもない」
- ・ 極端紫外線光源では、的確な波長を発生させるために錫を発火させる必要があり、錫プラズマによる汚染は、極端紫外線光源の開発に関する学術文献において、かねてより周知の弊害である。この弊害は主にレーザーテックが採用するレーザー支援放電生成プラズマ (Laser-assisted Discharge Plasma) 方式で問題になる。一方、ASMLが採用するレーザー生成プラズマ (Laser Produced Plasma) 方式では、プラズマをより精密に制御できて、当該汚染はそれほど問題にならない。2021年、ウシオとインテルは国際光工学会の会議で、レーザーテック製の装置に採用されているウシオ製の光源に関する共同論文を発表した。その論文では、「極端紫外線リソグラフィを量産に適用するためには克服しなければならない多数の技術的な課題とインフラ不足」を指摘し、その「インフラ不足」について「安定性・信頼性の高い、高出力の極端紫外線光源」の必要性を挙げている。
- ・ 汚染問題の重要度は、TSMCやインテルなどのレーザーテックの主要な顧客の関係者、レーザーテックの数名のフィールド・サービス・エンジニア、極端紫外線光源の仕入れ先であるウシオとIstegの関係者、その他の専門家の取材を経て、裏付けられた。それらの専門家との取材内容をご紹介します前に、ここではKLAで極端紫外線マスク検査を担当した元幹部で最近もレーザーテックと関わっており、その製品に詳しい人物から得た見解を共有する。彼によれば、レーザーテックが採用したウシオ製の光源は「救いようがない光源」で、本来的に問題があるものだと断言したうえで、次のように語る。「彼らはインテルから製品化するようにプレッシャーをかけられて、ひどい間違いを犯しました。光源の詳細と粒子などのを十分に理解しないで、光源を決めてしまった。しかし、レーザーテックにとって、そのときは選択肢がそれしかなかったのでデブリによる被害の問題です。」

詳細サマリー・調査結果

第3部 レザーテックの看板製品であるACTIS EUVシリーズは光源が致命的な問題を抱えており、製品として不良だ(続)

- 先述のKLAの元幹部は、ウシオ製の光源の原理を自動車の点火プラグ、あるいは向き合っている扇風機に例えて「ひどい仕組み」で、「すべてがめちゃくちゃになる」と批判する。同じくレーザーを使うASML製の光源やKLAが開発しているキセノンを使う光源と比較して、はるかに劣ると結論づける。ウシオ製の「光源による被害は粒子だけでなく、ガス、つまり、揮発性有機化合物の発生をもたらします。いわゆる『オフガス』のことです。」つまり、マスクを検査するという本来の機能を阻害してしまう。「要は、ふたつの問題があるということです。ひとつは粒子が発生して、いずれマスクに汚れとして付着する。もうひとつは、ガスが発生することによって、本来ならクリーンな光学系に載っている画像も含めて、ガスが全面に付着してしまいます。」
- レザーテック製の装置で発生する粒子は「結像光学系の変質と、検査の対象となるマスクへの付着の原因になります」とKLAの元幹部は言う。続いて、「こうなると掃除で取り除くことはできません。極端紫外線の光源には化合物の単層が重なり、いずれ機能しなくなります。よって、交換しなければいけなくなります」と指摘する。この問題は極端紫外線コレクターと装置内の4つの鏡の変質被害の原因になる。
- マスクの検査はP0、P1、P2、P3という4段階にわたって行われ、各段階では独自の検査装置が使われる。最初のP0は、マスクに回路の画像を転写する前の「ブランク」の工場ではマスクブランクを検査する段階。半導体装置のメーカーはこの段階で、レーザーテック製の比較的に低価のABICS装置を使うことが多い。P1はマスクに回路の画像を転写した後の段階で行われる検査で、この段階の検査はKLA製のTeron装置は独自の「ダイ・トゥ・データベース」の技術がほぼ独占している。KLA製のTeronで発見された問題は、カールツァイス製の修理装置で修理し、その後P2の検査が行われる。レーザーテック製の極端紫外線のACTIS装置は、この段階の検査を主な活躍の場としている。しかし、レーザーテック製の装置で起きる粒子汚染の問題は、P2段階のマスク検査適用時にネックとなっている。なお、一度できたフォトマスクには異物の付着を防止するために「ベリクル」という薄膜を貼り付ける。その後、マスク検査の最後となるP3段階の検査が行われる。
- レザーテックが採用したウシオ製の極端紫外線光源の致命的な問題は、錫の飛沫による汚染とデブリの他に、不安定性、明滅による誤検知など、検査上の機能不全がある。光源は、レーザー支援放電生成プラズマ方式に伴う電極の侵食などの諸現象によって、本来的に不安定な状態だ。スコープイオン・キャピタルはレーザーテック製のアクティニックのマスク検査装置であるACTISと、その装置の極端紫外線光源の問題についてフィールド・サービス・エンジニアとして現場対応した4名の経験者を取材した。4名のうち、3名は最近までレーザーテックに勤務しており、1名はウシオで極端紫外線光源の機能不全対策を専任としている。4名とも、レーザーテック製の装置は、1台につき3名ないし4名のフィールド・サービス・エンジニアを配備しなければいけないほど不安定だと証言した。例えば、レーザーテック製のアクティニックの検査装置が3台設置してあるインテルのサンノゼ市のマスク工場には、9名のエンジニアがいる。ウシオもレーザーテック同様、現場に数名からなるチームを配備しているという。

詳細サマリー・調査結果

第3部 レザーテックの看板製品であるACTIS EUVシリーズは光源が致命的な問題を抱えており、製品として不良だ (続)

- 4名のエンジニアの各発言は、KLAでマスク検査を担当していた同社元幹部の指摘、つまり、レーザーテックが採用したウシオ製の極端紫外線光源は、電極侵食によって不安定であると裏付ける。インテルのマスク工場に設置されている「ACTIS A150」について「実地対応していました」と言うレーザーテックの元フィールド・サービス・エンジニアは当時の状況を次のように語る：「蝋燭のように明滅することがあり、確実な再現性が得られにくいこともありました。」また、「インテルのエンジニアが対応できないほど焦点がぼけていくこともありました」と話してくれた。
- 主にインテルを担当したレーザーテックの元プロダクト・エンジニアは、「ACTIS A150 には.....いろんな問題があります」と指摘したうえで、特にチャンバー（真空室）の構造と光源についていくつかの問題が発生しました」と言う。「レーザー光源は不安定になりがちで.....顧客はより良いサービスとより安定した性能を要望しています」と強調する。また、「ウシオのフィールド・サービス・エンジニアは貴重な詳細解説をしてくれた。米国に設置されているほんの数台のACTIS装置に搭載されているウシオ製の光源を整備するフィールド・サービス・エンジニアが約20名、さらに部品交換などの業務を行う約10名のサポートスタッフを配備しているとのこと。本人は「私は.....ウシオ製の光源の整備をするチームのひとりです。インテルの旗艦クリーンルームはオレゴン州にある「D1X」という施設にあります」と証言した。
- ウシオのエンジニアは次のようなことを指摘する：レーザーテック製の装置は顧客にとって「頭痛の種が多く」「レーザーテックのエンジニアにとって、作動可能な状態を維持することはたいへんな負担になります」。「ウシオにとっても光源に関していくつかの問題があり、故障しがちです。」光源のダウンタイムの抑制に努めながらも部品交換の必要性に内応するのは「戦いです」。光源は頻繁に故障し、2週間～1ヶ月ごとに交換しなければいけない。光源の寿命を1、2週間延ばすために輝度を犠牲にすることがある。「競合他社が同時期に極端紫外線のパターンマスク検査装置の開発に乗り出さなかったのはレーザーテックにとっては幸運です。」
- ウシオのフィールド・サービス・エンジニアは同社製の極端紫外線光源の不安定性と不十分な輝度および出力が原因になるマスク検査上の問題について次のように語る：暗いフレーム、あるいは誤検知が発生します。光源の変動が原因です。.....プラズマの物理学によって輝度がどうしても変動することになります。ウシオ製の光源では.....プラズマは動き回る余裕があります。それが輝度の変動の原因になります。制御するのは難しい。一方のUrashimaはレーザー生成プラズマ方式で.....そちらのほうが輝度は安定しますが、輝度を高めるために十分な出力を投入するのが難しい。結果としてプラズマが小さくなりがちです。それによって、装置の照度が不十分になってしまうことがあります。.....ときには光と均一性が不十分なフレームが出てきます。フレーム隅々まで十分な輝度がなければ、暗い箇所が現れたりして、誤検知の原因になります。」

詳細サマリー・調査結果

第3部 レザーテックの看板製品であるACTIS EUVシリーズは光源が致命的な問題を抱えており、製品として不良だ (続)

- 極端紫外線露光技術の名だたる専門家で、レーザーテック、ASML、KLAの他にTSMC、インテル、サムスンに近いA氏は取材に応じる中で、レーザーテックが採用した光源を「全くの失敗だ」と激しく批判した。ウシオは光源の問題を伏せようとしていたが、A氏が勤務している会社がウシオに頼んで、ウシオ製の光源のプラズマ放射に関する実験のデータを共有してもらった。そのデータを基に光源の6、7モデルを工夫してみたところ、致命的な問題を抱えていることが明らかになった。「ウシオの関係者に光源の問題を訊ねましたが、答えはありませんでした。<中略>安定性が問題になります」
- レーザーテック製の極端紫外線検査装置が抱える致命的な問題として、汚染・デブリと光源の不安定性・明滅がある。加えて、極めて低い信頼性に起因する低い稼働率・低い生産性、それに非常に面倒な掃除や整備の負担が挙げられる。先述のレーザーテックの元フィールド・サービス・エンジニアのひとり、ACTISシリーズのアクティニクの検査装置は1台につき、3名のフィールド・サービス・エンジニアが配備されている、と話した。一方、取材に応じたレーザーテックの元プロダクト・エンジニア（フィールド・サービス・エンジニアのひとり）は、整備の負担は1台につき少なくとも4名もの熟練のフィールド・サービス・エンジニアを配備する必要がある、と証言した。複数の取材先は当該検査装置のアップタイムは平均60%～65%にとどまっており、これが後述の通り、インテルやTSMCでひんしゆくを買っている、と説明した。稼働率がひどくすぎないかとの質問に、ある取材先は「レーザーテック製の場合、そんなもんです」ときっぱり答えた。
- 2023年に開催された国際光工学会のリソグラフィとパターニングに関する会議で、レーザーテックとASMLがそれぞれ発表した論文をもとに、両社の極端紫外線光源の稼働率が対照的であることを確認した。レーザーテック製の光源は稼働率が60%以下という低い水準に留まっているのに対して、ASML製の光源は稼働率が96%と高い水準にあることがわかった。また、重要な部品であるコレクターについては、ASML製は寿命が1年以上なのに対して、レーザーテック製は寿命がわずか数週間に留まっていることもわかった。KLAは極端紫外線マスク検査装置に関するプレゼンテーションの中で光源のアップタイムが絶対的な条件だと力説する。「マスク工場は毎日24時間稼働しなければいけないので、各装置の稼働率の1%、1%が極めて重要だ。85%以下の稼働率は許されない。<中略>光源は、工場全体の稼働率に悪影響を及ぼさないように信頼性が高くなければいけない。」プラズマ方式の光源が特に難題だとし、その理由について次のように語る。「1秒につき、5000回以上のアブレーションが必要だ。」「寿命が最大の課題だ。」「電極などの部品を毎週交換するという選択肢はない。」「整備が総時間に5%～10%も食い込むと、装置の総稼働率について重要な問題になる。」

詳細サマリー・調査結果

第3部 レザータックの看板製品であるACTIS EUVシリーズは光源が致命的な問題を抱えており、製品として不良だ(続)

- 半導体分野で経験豊かな企業幹部でレザータックのCEO、あるいはその他の幹部と密接な関係、または日ごろやり取りしている数名が、先述のフィールド・サービス・エンジニアらから得た情報と合致する話を聞かせてくれた。そのひとり、レザータックの信頼性の問題に関する情報は「レザータックに近い人間」が出典だと言いつつも、慎重だった。「残念ながら、聞いた話のうち、共有できない内容があります。……それ以上言えません。」レザータックの秘密主義については、同社の元エンジニアとの取材で何度も話題に浮上した。続いて、KLAの元エンジニアリング幹部はレザータック製の装置の信頼性について問題提起した。「レザータック製の装置は信頼性が60%に留まっています。信頼性は不十分です。半導体装置用のチップをきちんと製造するためには、製造の段階ごとに99.9%の信頼性が必要です。どの段階でも不良が発生すれば致命的な問題になります。マスクの段階はとくに重要です。なぜならば、ひとつのマスクが不良であれば、そのマスクで作る全てのチップが不良になります。」
- レザータック製の装置は信頼性が極端に低いので、「生産活動に連動した使用に適さない」「性能は全般的に不十分」と思われている。「顧客はKLAが信頼できる装置を作ること望んでいます」。「信頼性が悪くて……本来なら期待される高い90%台に近くもない。」レザータックの信頼性の低さによって高価のASML製の極端紫外線スキャナーの経済性が犠牲になる。「信頼性が必須条件です。さもなければ経済性として成り立ちません。……検査システムとしては、スキャナーを支えるべきですが、スキャナー自体が高くなっているから、厄介です」
- レザータック製の装置の生産活動における信頼性が低いため、ウェハのファブで生産に連動した使用に不適合と見なされる。このことにより、「獲得可能な最大市場規模(TAM)」は限定される。アクティニックのマスク検査装置の用途は2通りある：①新しい極端紫外線マスクを作るマスク工場内の検査。②ウェハのファブ内でASML製のスキャナーの近くで生産中にマスクを随時に行う検査。しかし、マスク工場内の獲得可能な最大市場規模は台数として小規模であり、すでに飽和状態になっている。後述の通り、レザータックにとって最大の顧客であるインテルとTSMCの2社は、マスク工場にACTIS装置それぞれ3台しか設置しておらず、新たに設置する予定はないようだ。したがって、今後の検査装置の購入はファブ用に限定されることになる。「率直に言えば、儲かるのはマスク工場での稼働です」とKLAの元エンジニアリング幹部はいう。「ウェハのファブに設置するために大金を使って極端紫外線アクティニック検査装置を買ってくることは私には想像しにくいです。優先順位が違うからです。」
- レザータックと関わりのある半導体業界企業の元幹部は極端紫外線を導く光学系のコレクターと鏡の掃除と整備に伴う負担について力説する。「ドイツで懇意にしている光学系の仕入れ先を訪問したとき、信じられないほど大量のレザータック製のコレクターを現場で見ることがあります。……コレクターごとに何十万ドルもかかります。……表面からデブリを剥がしてコレクターを使える状態に復帰させるのに2日近くかかります。」コレクターを掃除してもらうだけで、毎月1個をドイツに送り、仮に20万ドルがかかるとすれば、年間約250万ドルがかかる、という計算になる。「問題が悪化したのは2年前です。『顧客に出荷できない』と言い出した。出荷すればするほど負担になって、利益を喰ってしまいます。」

詳細サマリー・調査結果

第3部 レザーテックの看板製品であるACTIS EUVシリーズは光源が致命的な問題を抱えており、製品として不良だ(続)

- 汚染のために、レーザーテック製の極端紫外線検査装置の光学系全体を少なくとも毎年、交換しなければいけないことが調査取材によって明らかになった。「極端紫外線の光源には化合物の単層が重なり、いずれ機能しなくなるために交換しなければいけなくなります。」「光学系を毎年交換しなければいけません、と聞いたことがあります。その費用については、100万ドル以上かかりますね。第二と第四の鏡を交換しなければいけないし、どちらも50万ドル以上かかります。」
- 先述の半導体製造装置企業の上席幹部も、レーザーテック製の装置の光源は短命で稼働率が低いことを裏付ける。装置が短命のため、顧客は本来なら不要な追加装置を、バックアップとしての購入することを強いられる。投資効率が悪い。「当初は光源の問題でかなり苦労しました。……問題は光源の寿命がたった3ヶ月で、交換後に補正するために1ヶ月を要します。光源の寿命3ヶ月のうち、実質的には60%~70%しか利用できませんでした。結果として、顧客は当初の予定より多くの装置を購入しなければならなくなりました。」
- レザーテック製のアクティニックのマスク検査装置においては、問題のある光源と光学系に加えて、もうひとつの重大な機械系の部品であるマスクステージにも重大な問題がある。ステージは、ウェハ―に回路の模様を転写するASML製の極端紫外線露光装置とレーザーテック製のマスク検査装置で、ウェハ―あるいはマスクをx、y、zの各面において動かし、正確な位置決めを行うという不可欠な役割を果たす。極端紫外線の波長は13.5ナノメートルで、従来の深紫外線装置の10倍の解像度であり、このステージでは極めて正確な性能が求められる。ステージはASMLの装置における中心的な技術であり、この技術は同社が市場において築きあげてきた支配的な地位に大きく寄与している。ASMLは自社のステージのために、特許付きの磁気浮上仕組みを独自で開発した。一方のレーザーテックは、既存のステージの唯一の仕入れ先である住友から問題のあるものを購入せざるをえなくなってしまった。残念ながら、住友製のステージは「非常に複雑で、汚染の原因になるという重大な問題を抱えています」と半導体業界企業の元幹部がいう。「レーザーテックが住友製のステージを採用したのは、利用可能だったからです。つまり、磁気浮上のステージは購入できません。……であれば、レーザーテックが自前でステージを開発できるかという、できません。……したがって、光源に続いて、ステージについても妥協してしまいました。」
- 住友製のステージは真空の中で作動する粗末な空圧式の仕組みを採用しており、磁気浮上でマスクを動かすASMLの仕組みと違い、空気圧でマスクを動かす。非常に複雑で高価であるうえに、空気圧によって粒子を起こし放出する過程で、マスクを汚染する原因になることがある。KLAで極端紫外線マスク検査を担当した元幹部は住友製のステージの仕組みについて問題提起する。「非常に複雑な構造でとてもとても高いです。購入価格は数百万ドルです。……もっと重要な問題は、圧力をかけたあと、吸い戻すことです。そもそも光学系の空洞に粒子を放出するわけです。レーザーテック製の装置においては、それが最大の粒子の発生源となっています。」
- 「ステージは、極端紫外線を発するために使われるプラズマ反応によって発生する錫の飛沫とオフガスに加えて、汚染の3つ目の要素となる粒子発生の原因になります。そのすべてが結像光学系の変質と、検査の対象となるマスクへの粒子の付着の原因になります。……ステージはふたつの問題があります。ひとつは複雑であり、高価であること。もうひとつは、全域に粒子を放出すること。極端紫外線では窓が使えないので、仕切りの窓はどこにない大規模の真空室が使用されます。」

詳細サマリー・調査結果

第4部 2023年11月に発表されたACTIS A300は、レーザーテックの次世代の極端紫外線マスク検査装置で将来の成長の牽引車と謳われているが、偽物だ。`製品化、発表は茶番劇だった。前代機種でレーザーテックの看板商品であるACTIS A150に搭載されている、ウシオ製の光源が抱える致命的な問題を隠蔽するために仕組まれたものだ。極端紫外線マスク検査装置の最も肝心の部品である光源が不良という、重大な問題だ。レーザーテックはそのためにリコールに乗り出した。1台につき約1000万ドルの費用を抱え、Isteqという12名からなるロシア系研究開発事業から調達した代替品に取り替えた。Isteq製の光源が日本発であり、社内で開発された技術と見せかけるために「Urashima」と改名した。この恐るべき事実がばれたら、レーザーテックの極端紫外線神話が崩壊し、株価は暴落したに違いないだろう。しかし、Isteq/Urashima光源はウシオ製的光源と同程度に不良だった。また、レーザーテックはA300が高い開口数対応だと謳うが、実際のところA300にそのような機能性はない。取材に応じた4名のTSMCの関係者はA300が同社の認証で不合格になったと証言した。彼らによると、TSMCはA300を購入する予定はない。グローバルファウンドリーズとマーベルの関係者も、同2社はA300を買う予定がないと語った。

141～167

- レーザーテックは2023年11月24日に、アクティニック極端紫外線パターンマスク欠陥検査装置の最新版として、大々的にACTIS A300を発表した。新製品は2019年に発表されたACTIS A150の後継機種で、レーザーテックの極端紫外線検査装置の筆頭製品となる。A300で最も特筆すべき革新は「新たに設計された」高輝度光源「Urashima」の採用だとしている。また、もうひとつの更新として、次世代の極端紫外線リソグラフィで登場し、解像度の向上、密度の向上、小型化の進展に寄与する高い開口数に対応すると言う。
- ウシオ製的光源を、Isteqというロシア系の会社から調達した光源と差し替えた。そうせざるをえなくなってしまったのだ。そして、日本発であり、社内で開発された技術と見せかけるために「Urashima」に改名した。しかし、複数の取材先によれば、Urashima光源はウシオ製的光源と同程度の不良があり、ウシオ製的光源で起きた致命的な問題は解決されていない。レーザーテックは、Urashimaは「新たに設計された」極端紫外線光源だと主張する。しかし実際のところは、Isteqが10年以上前に開発したレーザー生成プラズマ方式の光源だ。極端下緯線光源に関しては、仕入れ先の選択肢は2、3社しかない。したがって、レーザーテックはACTIS A150を完成し、2019年に発売する前にIsteq製の光源も候補として検討したはずだ。検討したうえであえて却下し、ウシオ製的光源を選んだ。現在、ウシオ製を選択したことで被った損益を必死に挽回しようとしており、一か八かでIsteqを採用してみたという段階だろう。
- Isteqとその親会社であるロシアのRnD-ISANは、レーザー生成プラズマ方式の光源技術について、2020年に共同で国際特許出願を提出している。このことにより、「Urashima」は「TEUS」を偽装したもので、決して「新たに設計された」光源ではないことが明らかだ。
- A氏はUrashima光源を嘲笑した。「光源の失敗を伏せるために、新しい、いっそう高度な装置ができたように見せかけて、ごまかそうとしているのでは？」と訊かれたら、頷いて答えた。「そうだ、そうだ、そうだ。おっしゃる通りです。まさに仕入れ先ならではの言い方です。また、インテルの方便でもあります。後者はこの装置関連で大金を投入しており、『間違いだった』とは言えません。しかし、インテルは企業体質として装置が思うように機能しなかったとしても、2、3年経つまでは何の公表もないでしょう。そして、いずれまた、『実は、より良い装置をX社あるいはY社から調達できました』と公表することになるでしょう」

詳細サマリー・調査結果

第4部 2023年11月にレーザーテックの次世代の極端紫外線マスク検査装置で将来の成長の牽引車として発表されたACTIS A300は偽物だ（続）

- 複数の取材先によれば、2023年11月に極端紫外線検査装置の「新製品」として発表されたACTIS A300に搭載されている光源は、新製品などではないという。取材先は、ACTIS A300の前身であるA150に搭載されていたウシオ製的光源を、2022年からA300に採用された光源に取り替え始めていたと話す。インテルのオレゴン州にあるファブに配属されているウシオのフィールド・サービス・エンジニアによると、インテルの各工場、レーザーテック製の極端紫外線マスク検査装置は合計で約10台が稼働している。そのうち、ウシオ製的光源が残っているのは3台だけだという。その他には（露・蘭の会社である）Isteq発の光源——レーザーテックは技術のルーツを隠すためにこの光源「Urashima」と呼んでいる——が搭載されているとのことだ。2020年～2022年にオレゴン州のファブに設置された4台のレーザーテック製の極端紫外線マスク検査装置のうち、最初の3台は設置された当初ウシオ製的光源が搭載されていたが、2022年からその光源がIsteq/Urashimaに置き換わり始めた、とウシオのフィールド・サービス・エンジニアはいう。4台目は最初からIsteq/Urashimaが搭載されていたと述べる。
- もうひとりの取材先である、半導体業界のコンサルタントとして長年の経験を持ち、最近ではレーザーテックのコンサルタントを務めているB氏も、レーザーテックが2022年にすでに光源をUrashimaに切り替えていたことを語る。彼はウシオのフィールド・サービス・エンジニアと同様に、質問に対して歯切れの悪い返答をする場面があった。2023年11月のACTIS A300の発表がフェイクニュースかという率直な質問に対しては、不愉快な様子を見せた。2024年1月に行われた取材で、レーザーテックが光源を切り替えた時期について訊ねると、「1年ちょっと前だった」と答えた。「だとすれば、ACTIS A300は新製品とはいえないじゃないですか」と追及したところ、直接的な言及を避けて、「二代目の光源になっている」とのみ答えた。
- 複数の取材先によれば、2023年11月に極端紫外線検査装置の「新製品」として発表されたACTIS A300に搭載されている光源は、新製品などではないという。取材先は、ACTIS A300の前身であるA150に搭載されていたウシオ製的光源を、2022年からA300に採用された光源に取り替え始めていたと話す。インテルのオレゴン州にあるファブに配属されているウシオのフィールド・サービス・エンジニアによると、インテルの各工場、レーザーテック製の極端紫外線マスク検査装置は合計で約10台が稼働している。そのうち、ウシオ製的光源が残っているのは3台だけだという。その他には（露・蘭の会社である）Isteq発の光源——レーザーテックは技術のルーツを隠すためにこの光源「Urashima」と呼んでいる——が搭載されているとのことだ。2020年～2022年にオレゴン州のファブに設置された4台のレーザーテック製の極端紫外線マスク検査装置のうち、最初の3台は設置された当初ウシオ製的光源が搭載されていたが、2022年からその光源がIsteq/Urashimaに置き換わり始めた、とウシオのフィールド・サービス・エンジニアはいう。4台目は最初からIsteq/Urashimaが搭載されていたと述べる。
- ウシオのフィールド・サービス・エンジニアに、ウシオ製的光源が搭載されているACTIS A150装置とUrashima光源が搭載されている同A300装置の中身について訊ねた。光源を除くと、同じに見えるか、もしくは違って見えるのか。「私が見ているかぎり同じです」との返事だった。彼は、レーザーテックのフィールド・サービス・エンジニアがUrashima光源をA150のウシオ製的光源と同程度に問題視しており、自社の技術を貶していると語る。「私はレーザーテックの現場エンジニアと一緒に働くことが多く、彼らは光源を整備する負担についてぶつぶつ文句をいっていますよ。経営陣がいくつかの妥協をしたと、不満に思っているようです」

詳細サマリー・調査結果

第4部 2023年11月にレーザーテックの次世代の極端紫外線マスク検査装置で将来の成長の牽引車として発表されたACTIS A300は偽物だ（続）

- ウシオのフィールド・サービス・エンジニアはUrashima光源が「ウシオ製の光源と少なくとも同じほどのダウンタイムです」と語る。「検査においては両方でびったり同じ問題が起きるので、レーザーテック製のUrashima光源はウシオ製の光源と同じ技術的な問題を抱えているでしょう。また、ウシオ製の光源と共有している問題に加えて、Urashima光源独自の弱点がいくつもあって、それもダウンタイムの原因になるでしょう。」
- ウシオのフィールド・サービス・エンジニアは同社製の極端紫外線光源の不安定性と不十分な輝度および出力が原因になるマスク検査上の問題について次のように語る：暗いフレーム、あるいは誤検知が発生します。光源の変動が原因です。……プラズマの物理学によって輝度がどうしても変動することになります。ウシオ製の光源では……プラズマは動き回る余裕があります。それが輝度の変動の原因になります。制御するのは難しい。一方のUrashimaはレーザー生成プラズマ方式で……そちらのほうが輝度は安定しますが、輝度を高めるために十分な出力を投入するのが難しい。結果としてプラズマが小さくなりがちです。それによって、装置の照度が不十分になってしまうことがあります。……ときには光と均一性が不十分なフレームが出てきます。フレーム隅々まで十分な輝度がなければ、暗い箇所が現れたりして、誤検知の原因になります。」
- A氏はUrashimaがウシオ製の光源のもみ消しだという。ウシオ製の光源を「全くの失敗だ」と激しく批判する。また、代用のIsteq製の光源のほうが優れているとの主張を嘲笑し、ほんの2、3年前にウシオ製の光源を讚えていた（インテルと思われる）「同じ人間」による作り話だと反論する。ウシオ製の光源に劣化の問題があったために抜き出しました。<中略>インテルが私のところに来て『すごい！勝利です。レーザーテックと組んだのです。ウシオは素晴らしい』と、まるで祝勝会のような様子でした。同じ人間がこんどは『市場では各社顧客の装置からウシオ製の光源を抜き出している』と言っている。ところが、Isteq製の光源も期待されるほど動いていないようです。また、その性能に関する詳細データがありません。私が思うに、レーザーテックとインテルがまたやって来て、『新しい光源の仕入れ先を開拓したのでもう大丈夫です。ばっちりです、心配無用です』と見せかけの仕組みを誇示するでしょう。しかし、私は見せかけに対していうつもりです。『では、どのくらいのデータがありますか。というのも、あんたらがウシオ製は大丈夫だ、と言いましたよね。それなのに、依然として長期的な性能関連のデータを見せてもらっていません』
- A氏はレーザーテックコンサルティング業務をしている人物から聞いた話として、ウシオ製の光源がレーザーテックの各々の装置から抜き出されているという。Isteq製の光源を貶している。「業界では注目されていなかった、古いレーザー生成プラズマ方式の光源です。この2年くらいで何かがあって急に改善したのでしょうか。Isteq製の光源は回転する錫をターゲットとして使う<中略>錫が垂れたりするに決まっています。うまくいくはずがないです。」

詳細サマリー・調査結果

第4部 2023年11月にレーザーテックの次世代の極端紫外線マスク検査装置で将来の成長の牽引車として発表されたACTIS A300は偽物だ（続）

- KLAで極端紫外線マスク検査を担当した元幹部は、Isteqの施設を訪問したことがあって、その光源の商業的な実用性について否定的な見解を述べた。「その通りです。Isteqの光源は商業的なアプローチで完成されそうになって、うまくいくはずもありません。Isteqの光源は純粋研究のために開発されたものです。研究は継続的でなく、瞬発的に進むものです。しかし、検査では毎日24時間の稼働に耐えなければいけません。また、それはたいへんです。とてもたいへんですよ。まったく違います」
- レーザーテックは、ACTIS A300は「新たに設計された」改善型の光源が搭載されているだけでなく、トランジスターのさらなる縮小を可能にする、高い開口数の次世代のリソグラフィに対応できる、と訴求している。従来の極端紫外線リソグラフィでは0.33の開口数を持つ鏡を使うのに対して、高開口数のリソグラフィになると、0.55の開口数を持つ鏡を使うことになる。この違いによって、解像度が高くなり、転写できるパターンの密度が高くなる。カメラの絞り値（F値）を変えるのと同じ原理。ASMLが発表した高開口数の極端紫外線スキャナーでは、現在のスキャナーと比べて回路の要素（トランジスター）が1.7倍も小さくなり、トランジスターの密度が3倍に増える。
- 極紫外線マスク検査装置の開口数を0.55に変えるためには、光源、光学系、その他の部品を抜本的に改造しなければいけない。しかし、レーザーテックにその改造を行う能力はあるはずがなく、現に行った気配はない。ASMLの資料を見れば当該改造がどれだけ複雑で難しいのかがわかる。とりわけ、開口数0.33の極端紫外線のリソグラフィとマスク検査と比べて、アナモルフィックレンズ系の導入と照明系および投影光学系の拡大が必要になる。ドイツのCarl ZeissはASMLとの戦略提携によって、高開口数用のアナモルフィックレンズ系の唯一の開発社である。同社のその関連の知的財産は2000もの特許によって保護されており、レーザーテックは実質的にこの技術領域に立ち入ることができない状態だ。Carl Zeissによると、同社の最新の高開口数用の鏡は、前身の極端紫外線用の鏡と比べて寸法が2倍、重量が10倍になっており、その開発には全従業員の7500名のうち1500名が専任で取り組んだ。また、高開口数極端紫外線技術の要とあるこの鏡は、一個を製造するのに1年もかかり、原子単位の精度で100層以上の構造がある。高開口数の極端紫外線技術の心臓部だ。
- レーザーテックと日ごろ関りがある半導体分野の複数の企業幹部は、同社が高開口数対応の「次世代機」として宣伝しているACTIS A300は、ただのバーバーウエアでフェイクニュースだと、見解を述べる。対して、KLAで開発中の極端紫外線マスク検査装置は、実際に「高開口数対応の技術が完成済みだ」との情報を提供してくれた。KLAで極端紫外線マスク検査を担当した元幹部は、守秘義務を理由にレーザーテックの技術の詳細について言及できないと断りつつも、同社は高開口数対応の技術を持っていないと断言した。「レーザーテックは今現在、高開口数対応の技術を持っていません。私は立場上話せないこともありますが、これは言えます。彼らの装置は高開口数対応になっていません。対応するためには光学系を変えなければなりません。開口を広げると現状の光学系がジャマになります。したがって、今現在は不可能です。曲率を変えなければいけないし、画像要素が違ってくるし、抜本的な改造が必要です。」

詳細サマリー・調査結果

第4部 2023年11月にレーザーテックの次世代の極端紫外線マスク検査装置で将来の成長の牽引車として発表されたACTIS A300は偽物だ（続）

- グローバルファウンダーズの幹部として長年の経験を持ち、レーザーテックとマスク検査全般で関わっている人物は、レーザーテックが2023年11月に発行したACTIS A300の製品化に関するニュースリリースについて否定的な受け止め方を述べる。「ACTIS A300の発表は、インテルとASMLが行った高開口数の極端紫外線装置の発表に合わせてニュースリリースを出したにすぎないのではないか、と思っています。」また、ACTIS A300の実態性について懐疑的な意見を述べる。「ACTIS A300は実際には、レーザーテックから1台も出荷されたと聞いていません。実態のある製品であるかすらわかりません。」インテルは2022年にASML製の高開口数の極端紫外線スキャナーを初めて発注し、ASMLは2023年11月に装置を出荷する準備が進んでいると発表した。レーザーテックの高開口数の発表は、急速に進化していく次世代の極端紫外線リソグラフィに置いて行かれないように、自社ではその関連の技術が完成していないにもかかわらず、早急に用意した見せかけの製品だったようだ。
- レーザーテックが2023年11月にACTIS A300の製品化を発表する少し前に、同社の数名のエンジニアによる論文が国際光工学会の会議で発表された。その論文は11頁におよびA300の高開口数対応の性能を主張するものの、ASMLによる同様の技術についての詳細発表と比較すると、技術についての具体的な内容に乏しい。開口数システムの心臓部となる光学系に関する記述を見ると、投影光学系についてはたった6行、1段落しかない。また、それもx・yの各方向でそれぞれ違う拡大率を必要とする高開口数のアナモルフィックパターンに対して、レーザーテックの光学系がいかにしてその検査を可能にするかについての説明は見当たらない。レーザーテックの論文は、内容は概念の列記に留まっており、文体は「ビジョン」を描く未来形を使っている。これとは対照的に、この論文を発表してからまもなく発行されたACTIS A300の製品化発表では、高開口数対応を既成のものとして現在形で述べている。
- レーザーテックが高開口数対応だとしているACTIS A300の光学系に関して、国際光工学会の会議で発表した論文とそのプレゼンテーションに使用された図は、驚くほど技術の仕様と詳細説明に欠けている。かねてより同様の技術について写真を併用して充実した詳細発表をしつづけてきたASMLと、その戦略提携先であるカールツァイスと異なり、レーザーテックはA150とA300の各光学系を比較して見せるために単純な図を記載するのみ。滑稽なことに、両図はA300のものが少し拡大してあることを除いて、まったく同じ。さらに気になるのは、図についている説明で、開口数の数値は従来のA150についてのみ記載されており、次世代のA300について記載がない。

詳細サマリー・調査結果

第5部 レーザーテックが目指した極端紫外線の事業展開には、そもそも無理があった。数十億ドル相当の投資を行わずに極端紫外線光源の開発を目指すのは、非現実的な夢物語だ。極端紫外線光源について世界でも最も造詣の深い専門家の二人が取材に応じた。それぞれがASML/サイマーとIstegで光源開発に関して中心的な役割を果たした。二人はASMLの光源開発についての経緯や、レーザーテックが2社の仕入先、つまりウシオとIstegから光源を調達するにあたっての懸念について話してくれた。Istegの研究担当でさえ、同社がレーザーテック製のACTIS A300用に供与した光源の技術が、ウシオ製の光源と同程度に致命的な問題があり実用性がないことを認めた。また、レーザーテック製の極端紫外線マスク検査装置が失敗であり、TSMCやインテルをはじめとする主要な顧客が憤慨している、とも言っていた。

168～184

- ・ スコーピオン・キャピタルはレーザーテックに関する調査の一環として、リソグラフィとマスク検査のための極端紫外線光源技術について開発の先端を走っている次の2社の関係者を取材した。

① サイマー

世界で初めて極端紫外線光源の実用化を果たした。ASMLに買収された後、その技術がASML製の極端紫外線スキャナーの基礎技術となった。

① Isteg

ロシアの研究機関の関連会社で、オランダに本拠点を置き、プラズマ研究と光源開発に専念している。レーザーテックはライセンス契約で、Istegから獲得した光源技術を「新たに設計された」光源としてACTIS A300に採用し、日本発の技術として見せかけるために「Urashima」と名付けた。

まず、サイマー（後、ASML）ともう1社で（取材先の匿名性を守るために社名を明記せず）極端紫外線光源の開発における中心的な役割を果たした人物で、当該分野における名だたる科学者・専門家の発言を次ページに掲載する。その前に、下記にて本人の自己紹介をご覧ください。

- ・ 取材に応じた元サイマーの研究開発エンジニアは、信頼性の高い極端紫外線光源を開発することについてその難しさとコストを強調する。証拠として、ASMLが自社製のスキャナーに搭載するための光源を獲得するために、2013年に36億ドルもかけてサイマーを買収したことを例に挙げる。元サイマーの研究開発エンジニア曰く、2013年の時点ではサイマーの光源はまだ実用化に至っておらず、「実用化を目指した開発を継続するために、自社の能力を上回る大規模で広範囲の投資をすると判断しました。そのため、ASMLはサイマーの買収が必要となりました」。
- ・ レーザーテックは「Urashima」の名目で、ASMLと同様に錫を使うレーザー生成プラズマ方式の極端紫外線の光源を開発したと謳っているが、元サイマーの研究開発エンジニアは、それはレーザーテックにとっては不可能だと断言する。「ASMLとサイマーでは20年もかけて、毎年平均300人が開発に従事していました。20年ですよ。」また、「サイマーの買収に約40億ドルを投資したのち、さらに数十億ドルを光源の開発に投入した。」サンディエゴ市にあるサイマーの本拠点では、現在600人～1000人ほどが光源開発に従事している。大規模な取り組みだ。「例えばレーザーテックの場合、光源の開発に100人もの人材を確保する余裕があると思えません。」ところで、ASMLのリンクトインでの情報公開によれば、サンディエゴ市には約1300名の人員が配属されている。

詳細サマリー・調査結果

第5部 レーザーテックが目指した極端紫外線の事業展開はそもそも無理があった。数十億ドル相当の投資を行わず、極端紫外線光源の開発を目指すのは非現実的な夢だ（続）

- ASMLは光源の研究開発に向けて、研究開発部隊に1300名もの人材を投じている。投入額として、サイマーの買収に向けて約40億ドルの投資、研究開発費に数十億ドルの出資をしてきた。レーザーテックはASMLに比べて小規模だ。2023年6月期末の従業員数は859名、研究開発費は2019年に極端紫外線分野への進出に備えて、その前年に急増したが、それまでの4年間は9百万～1500万ドル／年を推移していた。レーザーテックの研究開発費の総額は、ASMLが光源の研究開発だけに投入した金額の1%も満たないことに鑑みると、信頼性の高い極端紫外線の光源が開発できるとは信じがたい。レーザーテックに当初、極端紫外線光源を供給したウシオの研究開発費は80百万～100百万ドル／年を推移しているが、極端紫外線光源は同社の総売上高に占める比重は小さく、総開発費に占める比重も小さいだろう。レーザーテックの「新たに設計された」Urashima光源を開発したIsteqは露・蘭の科学プロジェクトに過ぎず、リンクトインにおけるプロフィールには従業員数「12名」との記載である。
- サイマーの元科学者は、ASMLが極端紫外線光源の獲得に至るまで、10年間の試練があったことを話してくれた。ASMLは極端紫外線スキャナーを開発し始めた当初、レーザーテックと同じウシオ製の光源を使ったが、全くダメだったという。「うまくいかなかった。うまくできなかった」。「ウシオ製の極端紫外線の光源は……複数の問題があります」。「すぐに錫のゴミが周辺の光学系に付着する」。「信じられないほど汚い」。ASMLが数十億ドルを投入してサイマーを買収してからも、同社は長期に渡って労苦を重ねた。従って、レーザーテックが極端紫外線光源の問題を克服するのは困難であることは明らかだ。
- サイマーの元科学者は、レーザーテックがライセンス契約でIsteqから獲得した「新たに設計された」Urashima光源について、激しく批判する。彼がIsteqとその技術に精通しているだけに、その批判には説得力がある。レーザーテックもIsteqも彼らの光源がただの研究所の実験だけでなく実用化できるものだと立証する「証拠は何一つを見せててくれません。私としては、ロシアのIsteqから導入したあの光源についてとても懐疑的に思っています」。「現状ではうまくいくはずがないです。ただの研究所の試作品であって、実用性に乏しく、概念から一步踏み出した程度です」。「Isteqの光源技術も（ウシオ製のと同じく）錫方式です。したがって、同じような問題が起こっても不思議ではありません。」「特に極端紫外線のマスク検査に求められる清潔さの水準は『驚異的といえるほど厳格』です。錫ではうまくいくはずがないのです。」

詳細サマリー・調査結果

第5部 レーザーテックが目指した極端紫外線の事業展開はそもそも無理があった。数十億ドル相当の投資を行わず、極端紫外線光源の開発を目指すのは非現実的な夢だ（続）

- レーザーテックはさまざまな仕入れ先から相次いで光源を獲得し、試した結果、相次ぐ失敗を繰り返した。サイマーの元科学者はそんな歴史の詳細を聞かせてくれた。例えば、マスクブランクス（マスクの検査装置）の検査装置のために、浜松ホトニクスの子会社であるEnergetiq Technologyという米国の会社から極端紫外線光源を買っていた。それを拡大してアクティニックパターンマスクの検査装置に使おうとした。「しかし、アクティニックパターンマスクはマスクブランクスと比べると光学系がより複雑で、一層多くの光が必要になるのです。難航していたのでなんとかならないかと思ってウシオに切り替えました。しかし、今なお難航しています。また別の光源に切り替えなきゃダメでしょう。」「まともに機能する極端紫外線光源がないため、20億ドルに上ると言われる受注残高を解消できないだろうとの意見を述べる。「20億ドルの受注残高を抱えているようです。それは、現在、対応できない40台～50台の装置の受注があるという意味です。」
- Isteqの研究開発部門における中心的な従業員からの情報は、レーザーテックが光源で難航していることについて、サイマーの元科学者の発言の裏付けとなった。Isteqは先述の通り、現在レーザーテックが極端紫外線光源として使っているものを開発した、露・蘭の会社だ。昨今のロシアに対する制裁を免れる目的で、本店の登録をロシアからオランダに変更したが、元来はロシアの「Rnd-ISAN」あるいは「EUV Labs」という会社の子会社だ。Isteqは極く小規模の研究機関で、リンクトインのプロフィールによれば、総従業員数は12名のみ。Rnd-ISANのウェブサイトは現在公開されていないが、インターネットアーカイブのウェイバックマシンによって保存されているバージョンには、「海外ではEUV-Labsの子会社であるIsteqとして事業を展開している」との記載がある。Isteqの技術部隊に長年所属しているエンジニアが取材に応じてくれた。
- Isteqのエンジニアは、レーザーテックの「新たに設計された」レーザー生成プラズマ方式の光源について、「私たちが開発した」と明言する。また光源の技術については、数年も前にライセンス契約でレーザーテックに譲渡した、と説明する。つまり、当該光源は「新たに設計された」ものでないばかりか、「だいぶ前、2、3年よりも前に」譲渡されたものだ。極端紫外線光源はアクティニックマスク検査装置の心臓部だと強調した。「光源、つまり「ランプ」が肝心な部分で、絶対的な鍵です。」
- Isteqのエンジニアは新しいUrashima光源はウシオの光源と同じ問題があるという：「違はずがない」「究極的な解決法はない。直しようがない」。サイマーの科学者と同じく、レーザーテックが採用した錫方式がうまくいかないだろう、との見解を述べた。「レーザー生成プラズマ方式の光源は各種の汚染が発生します。数百万発のマイクロ爆発を起こします。弾丸のように壁に当たって跳ね返ったりして、装置のほとんど何でも貫通する高速・高エネルギーの微粒」。
- Isteqのエンジニアは、レーザーテックが採用したウシオ製の放電生成プラズマ方式の光源は、まったくの失敗だと言いつける。「放電生成プラズマ方式は将来性のない方式です。ウシオは戦略的な誤りをしました。放電生成プラズマの欺瞞の単純さに酔った結果、誤ってその方式を採用した、ということです。」また、レーザーテック製の装置の問題は光源に留まらず、システムの他の要素にも起因している、と指摘する。「たいていの検査装置は技術が未熟な状態です。業界全体の問題です。市場に出る装置は設計にいろんな問題があります。……（レーザーテックの場合）技術的な問題はふたつの別々の原因によって発生しています。まずは、光源に関係する問題があります。そして、装置の検査機能によって発生している問題があります。」

詳細サマリー・調査結果

第5部 レーザーテックが目指した極端紫外線の事業展開はそもそも無理があった。数十億ドル相当の投資を行わず、極端紫外線光源の開発を目指すのは非現実的な夢だ（続）

- スコーピオン・キャピタルはIstegのエンジニアに、レーザーテックの最大の顧客、つまりインテルとTSMCの人と話すことがあるか、と訊ねた。「ある」と答えたが、守秘義務を理由に詳細を語ることを拒んだ。しかし、インテルもTSMCも不満を持っていると、間接的に仄めかした。「守秘保持契約を結んでいるため、内容については語れません」と断ったうえで、次のように話した。「レーザーテックの検査装置について完全に満足している会社は1社もありません。どんな装置であろうと、それぞれに問題があります。完全に満足している会社などありません。アクティニック・パターン・マスク検査（APMI）はたいへんな技術ですよ。」
- レーザーテックは、Urashimaは「新たに設計された」極端紫外線光源だと主張する。しかし実際のところは、Istegが10年以上前に開発したレーザー生成プラズマ方式の光源だ。極端下緯線光源に関しては、仕入れ先の選択肢は2、3社しかない。したがって、レーザーテックはACTIS A150を完成し、2019年に発売する前に、Isteg製の光源も候補として検討したはずだ。検討したうえであえて却下し、ウシオ製の光源を選んだ。現在、ウシオ製を選択したことで被った損益を必死に挽回しようとしており、一か八かでIstegを採用してみたという段階だろう。下記にて、Isteg製のレーザー生成プラズマ方式の光源に関して、過去2013年に遡るプレゼンテーション資料と学術論の事例を紹介する。

詳細サマリー・調査結果

第6部 レーザーテックの最大の顧客、とりわけその売上高の77%を占めるTSMC、インテル、サムスンという3社は同社について葛藤、失望、苛立ちの思いを抱いている。具体的にいえば、レーザーテックの極端紫外線マスク検査装置と、依然として同社の売上高の大半を占めるとされる深紫外線マスク検査装置に、不満を抱いている。主要な顧客は「葛藤している」。「過酷な選択」に迫られている。追加装置を「購入するのがばかばかしい」と言われている。

185～191

- KLAで極端紫外線マスク検査を担当した元幹部で、レーザーテックの関係者と直接やり取りしたことがある人物の話に掲載する。彼曰く、「私はKLAにいたとき、2年前からこれについて顧客と話しあってきました。ほんとうに深刻でした。
- レーザーテックが極端紫外線マスク検査の分野で築きあげてきた独占的な地位は、ベリクルを貼った極端紫外線マスクを検査できることが、その基礎にある。しかし、レーザーテック製の装置が抱える問題を解決することは、「極めて困難で、時間がかかりすぎています」とKLAの元幹部はいう。ベリクルを貼ったマスクの検査に期待をかけ、大金を投じてレーザーテック製の装置を購入した顧客の一部は、装置の問題解決を諦めて、ベリクル抜きで検査することに踏み切っている。「辛い決断です、とても辛い。マスクをベリクル抜きで使うということです。当然のことながら欠陥が発生するし、そのためにファブの作業が遅くなります。……マスクを作るなら、あれを買わなければいけません。だけれど、必要以上の購入はばかばかしい。なるべく敬遠したいところです。」
- 顧客は憤慨している。なぜならば、ベリクルを貼ったマスクを検査するためにレーザーテックの検査装置を購入したにもかかわらず、当該装置の問題のため、実質的にベリクルを貼ったマスクの検査ができないと判明したからだ。その結果、ベリクルを使えなくなり、マスクにデブリが付着する。このリスクのために歩留まりが悪くなり、生産のフローに隘路が生じたり、作業が遅れたりする。「ファブにとっては大問題です。……まともなアクティニック極端紫外線装置がなければ、ベリクルが使えません。だから、ベリクルの使用をやめるのですが、それも過酷な選択です。……粒子がマスクに付着する。……各々のウェハーは歩留まりがゼロになってしまいます。」レーザーテック製の装置でベリクル付きのマスクを検査できないために、ベリクルの使用をやめる。その結果、顧客に必要なのは従来のKLA製のマスク検査装置だけになる。レーザーテックの株価を支える「極端紫外線 独占論」は崩壊する。
- 先述の通り、顧客はレーザーテック製の極端紫外線マスク検査装置を、P3検査において使えない状況であることが明らかだ。したがって、購入の最大の動機付けが無効になり、P1検査分野で支配的なシェアを誇るKLAの、従来の深紫外線検査装置と比較しても、優位性がないということになる。マスクブランクスの工場でのP0検査は、低価の装置で行われる。回路のパターンをマスクに転写した後のP1検査は、主にKLA製の「Teron」という深紫外線装置で行われる。レーザーテック製の極端紫外線マスク検査装置は、修理後の再検査P2段階およびベリクルを貼り付けた後のP3段階の各検査に使えるはずだった。しかしP2の検査において、デブリ発生の原因になるので、KLAの深紫外線検査装置を平行して使わなければいけない。またP3に関しては、レーザーテック製の極端紫外線マスク検査装置は信頼性が不十分のため使えない。結論として、KLA製と比較しても利点がなく、レーザーテック製装置の存在意義はない。

詳細サマリー・調査結果

第6部 レーザーテックの最大の顧客、とりわけその売上高の77%を占めるTSMC、インテル、サムスンという3社は同社に葛藤、失望、苛立ちの思いを抱いている（続）

- レーザーテックの主要な顧客は同社製の装置について、性能、安定性、アップタイムの不満をもらして、KLAに競合品の開発を急ぐように嘆願している。「すごかったよ。プレッシャーが信じられないほど大きくて、気が狂いそうでした。サムスンからもTSMCからもひどいプレッシャーを受けました。TSMCが一番きつかった」とKLAの元幹部は振り返る。レーザーテック製装置の信頼性が不十分なために、2台の装置を準備しなければいけない、と顧客は苦情をいう。「問題はまさにそこにあります。.....装置が不良だったら、バックアップが必要になるからです。それが最大の問題です」
- KLAの元幹部は、インテルやTSMCなどのメーカーがレーザーテック製の装置を嫌厭しているかとの問いに対して、「その通りです」と答えた。顧客のジレンマは、TSMCのようにベリクルの使用を断念し、レーザーテック製を忌避するか、あるいはベリクルを使いづづけて、KLAが代替品を発売するまでレーザーテック製の不十分な機能で我慢するかにある。KLAの元幹部は同社の極端紫外線マスク検査グループに所属しているとき、レーザーテックの主要な顧客がやってきて、「『お願いだから、この装置を開発してください』と頼み込んでいました」と語る。「P2はデブリを残さない装置でないといけないものです。顧客はその開発を急ぐように嘆願していました。」

第6部A インテルの葛藤。「極端紫外線検査装置メーカー」であるレーザーテックは、インテルが生みの親だ。インテルのマスク検査部隊は、自社のメンツを守るためにレーザーテックに多額の投資をした。しかし、レーザーテックの育成は大失敗に終わり、その事実を隠蔽することにいまや必死だ。2018年頃、半導体製造業界各社は、ASML製の極端紫外線露光装置を使う7ナノメートル、そして5ナノメートルの生産に移行しようとしていた。一方、保護目的で「ペリクル」という透明な薄膜を貼ったマスク、これに対応するアクティニックパターンマスク検査（APMI）装置はまだ実用化していなかった。APMI装置の不在は、極端紫外線リソグラフィのサプライチェーンにおいて重大な「穴」となっていた。取材先によれば、インテルはKLAに極端紫外線検査装置を開発するように働きかけたが、KLAが提示した金銭条件に応じなかった。そのため、インテルはレーザーテックに極端紫外線検査装置の実用化を急ぐよう、プレッシャーをかけた。業界誌『Semiconductor Engineering』は2018年5月付けの記事で、「レーザーテックは当該技術開発のために、半導体装置製造の大手企業から資金援助を得た」と報じている。同誌は資金援助についてレーザーテックに問い合わせているが、「ノーコメント」との返事だった。

- ・取材のやり取りで、KLAで極端紫外線マスク検査を担当した元幹部は、インテルは約5年前にレーザーテックに3億～5億ドルを前払いという形で投資したと憶測している、と語った。「しかし、大分割り引いた金額だったでしょう。レーザーテックにとって、対象の装置の開発は大した利益率にはなっていないでしょう。」半導体業界のコンサルタントとして長年の経験を持ち、KLAの経営陣に親しく、最近ではレーザーテックのコンサルタントを務めているA氏も、インテルとレーザーテックの密接な関係を裏付けた。「レーザーテックの方向性に対して相当な影響力を持っています。レーザーテックはインテルを中核顧客、『創業顧客』として考えているようです。また、インテルが発注後に前払いしたのは明らかです。」
- ・半導体企業の複数の元幹部は、インテルもTSMCと同様にレーザーテック製の装置の扱いに難航し、装置の出来に落胆しているとの見解を述べる。そのひとり、半導体製造装置企業の上席幹部として長年の経験を持ち、レーザーテックのCEOと親しい人物だ。「インテルでマスク事業を担当する副社長と数回会ったことがある」という彼は、「インテルは守秘を貫く企業です」と前置きする。しかし、インテルはレーザーテック製の装置について、TSMCと同様の問題を抱えているかとの質問には、「はい、もちろんです」と答えた。また、KLAの元幹部は、インテルがレーザーテック製の装置について不満を漏らしていると語る。実名を明かさなくても、「主要な米国の顧客」とはインテルであることが明白だ。

詳細サマリー・調査結果

第6部A インテルでの葛藤（続）

- ・ スコープオン・キャピタルは、インテルで極端紫外線マスク検査関連の事業に関わっている数名の従業員に、取材の協力を求めた。そのひとりにはインテルの上席のエンジニアで、極端紫外線関連の製造についてレーザーテックとの関係を含めて管理責任を持つ人物だ。彼は電話取材を承諾したものの、従来の専門家の支払い相場の3倍もの料金を要求した。スコープオン・キャピタルは要求に応じたが、取材の際に相手は対応がいい加減で、これというほどの情報を得られなかった。インテルのマスク検査部隊では、「何者か」がレーザーテックを調査していると噂になっていたようで、調査主体を確認するために取材を受けたようだ。マスク工場のもうひとりの上席エンジニアも、上記のエンジニアと調整したうえで取材を受けたようだった。電話取材を承諾してくれたのだが、土壇場で5000ドルという、破格の謝礼を要求した。スコープオン・キャピタルはその要求には応じなかった。ただし、電話取材に応じた上席エンジニアは参考になるいくつかの情報を提供してくれた。「プロセスとしてうまく制御されていない」。「何とか光を引き出すことはできますが、条件的には厳しいです。不良技術を採用すれば、思うように稼働しません。放電生成プラズマ方式には本来の問題があります」。
- ・ スコープオン・キャピタルが不信感を持ったのは、際光工学会の会議で発表されたインテルによる極端紫外線マスク関連の論文を読んだときだ。特に気になったのは、同社のSafak Savan氏による3回のプレゼンテーションだ。氏のリンクトインのプロフィールによればインテルで約20年勤続しており、マスク工場の責任者である。彼は際光工学会のプレゼンテーションをレーザーテックの従業員と共同で行い、インテルが同社から購入した装置は実際にちゃんと動く主張した。しかし、それを証明するのに必死な様子だった。例えば、2021年のものは、極端紫外線マスク検査について自画自賛している。論文の末尾の文は「感度・生産性の向上に向けてのさらなる開発の飛躍が必要とされることはない」となっている。しかし、論文での当該装置のアップタイムに関する図にはy軸が書かれていない。統計を使った典型的な虚偽記載だ。
- ・ インテルの際光工学会論文では、レーザーテック製の極端紫外線装置で発生する一連の問題を確認できる：錫のプラズマによる汚染と光学系の劣化（「イオンによる光学系の被害」）、光源の不安定性と不十分な輝度、光源の輝度と同チャンバーの圧力の相反関係（錫のデブリの発生を軽減させるためには高い圧力が必要にもかかわらず、圧力を高めれば輝度が下がる）、プラズマの不安定性による暗いフレームと検査不良（「プラズマが不安定になり、輝度が変動する<中略>輝度がマスク検査可能の限界値を下回ることがある」）。
- ・ インテルのマスク工場に配属されていたレーザーテックの元フィールド・サービス・エンジニアは、レーザーテックの驚愕するような舞台裏と、激しい非難を語る。彼は3台のレーザーテック性の極端紫外線装置の整備を担当する、9名のフィールド・サービス・エンジニアのひとりだった。インテルの従業員とも同僚として働いた。インテルの従業員の間ではレーザーテック製の装置に対する「相当な不満があった」という。インテルの極端紫外線マスク検査の責任者は、レーザーテック製の装置について極度な不満を抱き、「人を激しく怒鳴り散らしたりするので、2回ほど会議へ出席禁止となったほどです」という。当該責任者は国際光工学会論文を発表した張本人だと思われる。

詳細サマリー・調査結果

第6部A インテルでの葛藤（続）

- 元フィールド・サービス・エンジニアは、インテルのマスク工場の職場環境について詳細を訊ねると、次のように答えた。

「そもそも極端紫外線マスク検査の責任者は、レーザーテック製の装置の導入を勧めた人間のひとりでした。1台につき5000万ドルという高額な装置だから、大金の投資でした。こうした装置がきちんと動いていなかったことが、彼にとって大きなストレスになった。それが会議への出席禁止につながったわけです。彼としては稼働率を85%～90%に近づけたいと思っていましたが、現実には60%～65%に留まっていることに納得できなかったのです。彼は稼働率を向上させるようにプレッシャーをかけましたが、限界がありました」

- スコピオン・キャピタルが本調査を開始した当初、インテルが毎年レーザーテックを優秀な仕入れ先として表彰することを不審に思っていた。しかし、次第に明らかになったのは、インテルの極端紫外線マスク検査の部隊はレーザーテックの第一支援者であり、その動機付けた。つまり、株主やアップルなどの主要な顧客に対して、極端紫外線における技術的な進歩を見せる必要性を感じている。レーザーテックと同じくインテルの優秀な仕入れ先として表彰されたマーベル・テクノロジーの上席従業員に賞について尋ねたところ、笑って賞をバカにした。

「トロフィーは誰も出入りしないキュービクルに置いてあります。当社としては騒いだりするような出来事ではありません。PRのためにニュースリリースを出しますが、社内では特に話題になっていません。ところで、今の時代においては、インテルは決して最先端な企業ではありませんよ。したがって、インテルが賞をばらまいても、誰も<中略>。全く価値のないものです」

第6部B TSMCの葛藤。 世界で最大の半導体装置メーカーであるTSMCは、レーザーテックとの関わりを悪夢のように思っている。レーザーテック製のACTIS極端紫外線マスク検査装置だけでなく、同社製の旧来の深紫外線装置についても、辛い経験があるためだ。TSMCの研究開発の元責任者、同社の元幹部で長年購買の責任者を務めレーザーテック製の検査装置の導入を担当した人物、TSMCのマスク工場長など、複数の取材先から得た情報は、TSMCが数年前にACTIS装置の購入を止めた、ということだ。彼らの話によれば、レーザーテック製の極端紫外線装置は信頼性があまりに低いので、平行して従来の深紫外線装置で検査しなければならない現状だ、という。また、TSMCではACTIS A150はファブ生産に直接連動した使用には適さず、せいぜい研究所専用の装置だと見なされている。さらに、極端紫外線マスクの検査でも、KLA製の深紫外線装置の方がレーザーテックの極端紫外線装置よりも性能が優れており、TSMCにおけるこの関連の商売の約3分の2が、すでにレーザーテックからKLAに移行している、と語った。「レーザーテックに改善を働きかけるために、毎週会議を開いているそうです」「ただ不安定だけです。安定して機能するのではなく、ときによって機能しなくなることがあります。消えてしまうのです」「TSMCではACTISのA150もA300も、生産用の対象外としています。」4名のTSMC関係者は、ACTIS A300が同社の認証で不合格になった、と証言した。

- 複数の取材先は、TSMCにとってレーザーテックとの関わりは大失敗だった、と見解を述べた。彼らはレーザーテック製のACTIS極端紫外線マスク検査装置だけでなく、従来のMATRICS X8及びX9深紫外線装置でも問題が発生している、という。TSMCとレーザーテックの関係に詳しい次の4名が取材に応じた。
TSMCの研究開発の元責任者で、5ナノメートル仕様への移行とその関連の仕入れ先と装置の選定で中心的な役割を果たした人物、
TSMCの元幹部で長年購買の責任者を務め、同社へレーザーテック製の検査装置の導入を担当した経験があつて、現在もTSMCの幹部とレーザーテックの経営陣と連絡を取り合っている人物、
半導体製造装置企業の上席幹部として長年の経験を持ち、レーザーテックのCEOに親しい人物、
KLAで極端紫外線マスク検査を担当した元幹部で、現在もレーザーテックの人間と連絡を取り合っている人物。
- 冒頭でTSMCの研究開発の元責任者の話を紹介する。彼曰く、TSMCは依然として極端紫外線マスク検査時に、レーザーテック製のアクティニック検査装置よりもKLA製の従来の装置を多く使う。「TSMCはいつもとても賢明です。いつも、インテル、その他の大手が先に動くのを待っています。『世界初』のリスクを負うようなことはしません。極端紫外線についてもまさにそうでした。……時間をかけて対応します。……KLA製などの従来の装置を使いづづけました。KLAだって、ぼーっとしているわけじゃないですよ。……極端紫外線マスク検査に使える、なかなかの装置を持っています。」
- 半導体製造装置企業の上席幹部として長年の経験を持ち、レーザーテックのCEOに親しい人物はTSMCに精通しており、その背景を話す。「私が〇〇〇で働いている間、15年ほどTSMCを担当しました。したがって、TSMCのマスク工場の管理者たちとやり取りしていたので、彼らの考え方をよく知っています」TSMCの元研究開発の責任者は、同社はレーザーテックの極端紫外線マスク検査装置を信用できない、と話した。また、「〇〇〇月にTSMCの極端紫外線マスク工場の責任者である〇〇〇と会いましたが、彼は問題について話したがりなかつたです。それはそうでしょうね（笑）。……問題がなければ、彼はためらいなく工場の諸々についてしゃべったはずですよ。」なお、取材先は情報源として挙げたマスク工場の責任者と親しいという。

詳細サマリー・調査結果

第6部B TSMCでの葛藤（続）

- ・ スコーピオン・キャピタルは、2023年にレーザーテックとTSMCが国際光工学会の会議で発表した共同論文について、装置製造企業の上席幹部に取材した。TSMCのマスク工場の人間として、レーザーテック製の不良装置に対する数百万ドルもの浪費について、それはメンツを保つためだったのではないかと質問した。取材先の回答は、TSMCがレーザーテック製の装置の問題を隠蔽しようとしたことを、明確に裏付ける。
「TSMCはその装置を何台も、おそらく10台だったと思いますが、発注したので否定的な論文を発表するわけにはいきません。……現場の管理者たちだけでなく、発注書を承認した経営陣も不快にさせますね。TSMCは階級意識がとても強い会社ですから、上司を困らせることは絶対的にまずいです」
なお、取材先が情報源として挙げたマスク工場の責任者は、レーザーテックとTSMCの共同論文の著者のひとりである。
- ・ 装置製造企業の上席幹部は、レーザーテック製の装置がマスク工場でもファブでも機能不全に陥っていることを裏付ける。「TSMCがレーザーテック製の装置をどれだけうまく生産の流れに導入できているかについてはよくわかりません。しかし、……聞いているかぎり、今のところはあまりうまくいっていないようです。」TSMCは、レーザーテック製のACTIS装置が十分に機能しないので、KLA製などのバックアップ装置を保持しなければいけない状況だ。「要はマスクを検査するために、光学の深紫外線と電子ビームを組み合わせる必要があるのです。」極端紫外線の分野で、半導体メーカーはホロン製の電子ビーム装置を採用し始めていて、それもレーザーテック製に対する不満の種だという。「ホロン製の装置を初めて採用したのはTSMCで、現在はサムスン、インテル、その他にも極端紫外線の領域で事業展開しているほとんどの企業がそれを採用していると思います。」
- ・ 装置製造企業の上席幹部は、「アップタイム不足、光源の問題」のためにTSMCをはじめ、「レーザーテック製の装置を購入したほとんどの顧客はその装置を導入するにあたり、苦勞しています」と断言する。出荷できないから在庫が溜まっているのでは、との指摘に対して、「理由の一つ目は供給先での認証で不合格となったこと。二つ目は需要が低いことです」と答えた。TSMCはレーザーテック製の装置の発注を延期しており、レーザーテックが現在売上として計上しているのは、約2年前の予約注文だろうとの意見を述べる。
- ・ 装置製造企業の上席幹部は、本レポートに登場する他の取材先と同様に、レーザーテック製の装置の信頼性があまりに低いため、TSMCなどの半導体メーカーはマスクの欠陥を確実に発見するために、平行して他の装置も使用しなければいけない状況だと語る。「アクティニックのような新しい技術の場合、微調整が難題です。……見逃している欠陥がないことを確認するために平行して他の装置も使用しなければいけない。もし（マスクに）致命的な問題があれば、問題のウェハを出荷できなくなります。下手をすれば何十億ドルもの損失を招くことになるのです」
- ・ TSMCがレーザーテック製の装置で困難を極めていることについて、それぞれの取材先から得た情報がある。中でも特に気になるのは、TSMCの元幹部で長年購買の責任者を務め、同社へレーザーテック製の検査装置の導入を担当した人物から聞いた話だ。今も現役のTSMC幹部、さらにレーザーテックの経営陣とも連絡を取り合っているというこの人物は、ACTIS A150の信頼性について激しく批判する。「オフラインでよく聞きますが、信頼性はあまり良くないです。A150のことを言っています。……手厚い整備を要する装置です。問題のある製品です。」レーザーテック製のいわゆる「次世代機、A300シリーズ」については、「TSMCはレーザーテックの高開口数の装置を買っていません。……業界ではACTIS A300が信頼できる製品になるとの期待度が低いです」ときっぱりいう。

詳細サマリー・調査結果

第6部B TSMCでの葛藤（続）

- TSMCの元幹部は、TSMCはマスク検査の生産性が極めて低いことや、ペリクルを貼ったマスクだと検査に問題が起きることなど、諸々の問題でレーザーテックに苛立っている、という。「TSMCの基準で性能を向上するように、レーザーテックを説得することです。性能を変えるように働きかけています。『品質を下げてもいいから、検査数を増やしてくれ』というふうに。」しかし、「結局、堂々巡りの交渉になります」。
TSMCにはレーザーテック製を購入したいという意欲はなく、「TSMCとインテルがレーザーテックから装置を調達したのは、主にKLAに対して価格面での交渉力を高めるためだった」という。「TSMCは今後もレーザーテックに最小限のシェアは与えるでしょう。……同等の装置については、KLA製の価格の方がレーザーテック製のそれよりも高いし、インテルがレーザーテック製の装置を購入したのは、価格面で交渉力を高めるのが主な目的だったと思っています。TSMCは大きな投資をして、KLA製のSP5、SP7、SP6などの微粒欠陥の検査装置を購入しました。これらの装置は非常に高額ですよ。」
- TSMCの元幹部は、同社ではKLAの従来の装置はレーザーテックの極端紫外線の装置よりも高く評価されている、という。「（レーザーテック製の装置の）最大の問題は光源です。TSMCの生産ラインにおいては、生産性に関しても経済性に関してもKLA製のほうがレーザーテック製よりも性能がいいでしょう。だから、TSMCにおける商売の約3分の2がすでにレーザーテックからKLAに移行している、と私は見ています。レーザーテックのTSMCにおけるシェアは減少しづづけている、と言わざるをえません」
- TSMCの元幹部は最近、レーザーテックの上席幹部と話す機会があった。そのときに先方は、「製品状況がよくない」と漏らしたそうだ。TSMCの元幹部は、TSMCでは「レーザーテック製のアクティニック極端紫外線の検査装置をニッチ装置だと見なし、生産に連動した使用に適さない」という。「私たちのいう『研究所専用』、『研究開発専用』の装置の位置づけになっていくでしょう。……生産性の制約のためです。」スコピオン・キャピタルはTSMCの元幹部に、現役のTSMCの従業員に同社のレーザーテックに対する否定的な見方に変化はないかを確認してもらってから、再度電話取材を行った。結果として、次のような報告があった。「毎週、台湾でレーザーテックとの会議を開催しています。ファブにいる私の元同僚の話によれば、レーザーテックに改善を働きかけるために、毎週会議を開いているそうです。性能を高めて、生産性を上げるために……。」一方、「KLAは飛躍的に改善しています」という。TSMCでは、極端紫外線マスクの検査でも、極端紫外線検査装置に代わってKLA製の従来の深紫外線装置に頼っている。「スキャンが非常に速いし、解像度もどんどんよくなっています」
- TSMCの元幹部は、同社ではレーザーテック製のアクティニック極端紫外線の検査装置を、マスク工場限定のニッチ装置だと見なし、買わなくなっているという。生産に連動した使用に適さないという。TSMCは現状、レーザーテックからまだA150装置を購入しているかと訊ねると、「いいえ、残念ながら買っていません」と答えた。

詳細サマリー・調査結果

第6部B TSMCでの葛藤（続）

- 「2019年、2020年にも買ったと思います」とTSMCの元幹部は説明する。「A150は高額で、約5000万ドルです。TSMCはそれくらいの値段で6台買いました。また、それはファブの生産ラインでなく、電子ビーム投影露光技術（EPL）で作成するマスク検査のために購入しています。」マスク工場に設置される検査装置の台数は、ファブの生産ラインに設置される台数より少ない。インテルのマスク工場にレーザーテック製の極端紫外線マスク検査装置は3台しか設置されていないようだ。したがって、獲得可能な最大市場規模（TAM）に達するための鍵はファブの生産ラインにあるが、TSMCの元幹部がいうように、「生産に連動した使用に適さない。＜中略＞ファブの生産ラインでなく、電子ビーム投影露光技術で作成するマスク検査のために購入しています。」
- TSMCはレーザーテックの装置は高額なのに生産性が低い、と不満を抱いている。同社の元幹部はレーザーテック製の装置は失敗作で、生産性が低いためにファブの生産ラインに使えないと、繰り返し力説する。レーザーテック製の現役のACTIS A150だけでなく、「新たに設計された」Urashima光源を搭載したACTIS A300も批判する。両方とも生産性があまりに低いため、「TSMCではACTISのA150もA300も生産用の対象外としています。電子ビーム投影露光技術を使うマスク工場にしか存在しないことになります。」
- TSMCの5ナノメートル生産を行うファブ18では、生産ラインで毎日550枚のマスクを検査する必要がある。しかし、レーザーテック製の装置は「1日当たり5枚しか検査できません」とTSMCの元幹部は指摘する。TSMCが購入したACTIS極端紫外線マスク検査装置のうち、2台だけがファブに設置されており、4台はマスク工場に設置されている。「A150について言えば、生産性が低すぎるためにファブには2台しか置いていないと思います。生産ラインのニーズが満たせません。生産ラインでの生産性を重視すれば、213ナノメートル光源を使わなければいけません。だから、ファブでは検査装置として主にKLA製を使っています。レーザーテック製は生産性が低すぎて、経済性に欠けるのです」
- 新しいレーザーテック製の装置、A300の光源はきちんと動かないため、TSMCの認証で不合格になった。このことは事実かと訊ねると、TSMCの元幹部は「はい、不合格でした」と笑って答えた。評価が2023年に行われた、という。「TSMCではACTISのA150もA300も生産用の対象外としています。」
- TSMCはレーザーテックに憤慨している、と元KLA幹部はいう。その根拠は、レーザーテックの関係者との直接の会話にある。「光源がちゃんと機能しないから、TSMCが怒っている＜中略＞稼働時間が少なく、サービスの費用は高く、光源自体が明滅するような状態でした。＜中略＞A300を評価しましたが、これも不合格となりました。レーザーテックはそれらの装置を損失として計上しなければいけないでしょう」TSMCはレーザーテックに憤慨しており、1年以上前から発注を先延ばしにしている。「2023年の初め頃でした。その光源を使った装置はTSMCで6ヶ月の評価を受けましたが、不合格となりました。＜中略＞極めて不安定な状態です。きちんと動かないときがあります。ときどき消灯します」

詳細サマリー・調査結果

第6部C サムスン、マーベル、グローバルファウンドリーズなどの他の顧客の葛藤。グローバルファウンドリーズは、レーザーテック製のアクティニック装置を2台購入したのみで、2021年以降、追加の購入はない。取材中に、レーザーテック製の装置について嘲笑する場面があった。「光源に問題があります」「従来のKLA製のマスク検査装置と比較すると鈍重で、性能も劣ります」「新たに設計された」光源と謳っているUrashimaについては、「間違いなくレーザーテックにとって大きなリスクです。さまざまな意味で腑に落ちない話です」「だからこそ、顧客は不満を抱き、失望しています」。マーベル・テクノロジーの上席従業員は、同社もACTIS A150について追加で購入するつもりはない、という。他の半導体製造大手の関係者と同じく、光源不良などの技術面を問題視している。マーベル・テクノロジーの上席従業員によれば、ASMLの幹部は「顧客がレーザーテックのA150の光源について、当社で気づいている問題と同じ問題を指摘している、と言っています」。レーザーテックはACTIS極端紫外線装置の在庫を消化するのに必死のようだ。A150については75%にも上る割引を提示するほか、アップタイムと信頼性の問題を暗に認めていると思われるものを含めて、各種の誘因や優遇措置を提示した、という。レーザーテック本社で山積みになった棚卸資産を目撃したこともあり、その会計処理について疑問に思っている。

226～236

- ・ グローバルファウンドリーズの元幹部も、レーザーテック製の極端紫外線マスク検査装置を激しく批判する。光源の不良、微粒子汚染、低すぎるアップタイムについて、TSMCとインテルの現場による暴露話と同様の見解だった。この幹部はグローバルファウンドリーズで長年の経験を持ち、レーザーテックとマスク検査全般において関わっている人物だ。彼は「試行検査装置のアップタイムは約60%～70%と低く、失望しました」と語る。また、「錫方式によって発生するデブリも課題になります。」「光源に問題があって、アップタイムは同等のKLA製の装置より低く、ユーザー・インターフェース、使い勝手、また性能としてもKLA製と比べて劣っています」という。また、レーザーテックが「新たに設計された」光源と謳っているUrashimaについては、「間違いなくレーザーテックにとって大きなリスクです。さまざまな意味で腑に落ちない話です。」
- ・ グローバルファウンドリーズの元幹部は取材中に、レーザーテック製の装置について嘲笑する場面があった。「低いアップタイムとお粗末なユーザーインターフェースで苦勞してきた、ただのニッチプレーヤーです。KLAとは到底比肩できない会社です。」「検査装置の稼働率については本来なら80%以上を期待するし、現に大体のものは90%以上になっています。A150は80%という最低限の稼働率にすら達しなかったのです(笑)」「もしもそれが市場における唯一のアクティニック検査装置でなければ、顧客は絶対に他の仕入れ先から調達するでしょう。」「レーザーテックはアップタイムの問題で苦勞しているようです。また、レーザーテック製の装置のユーザーインターフェースは、従来のKLA製のマスク検査装置と比較すると鈍重で、性能も劣ります。」
- ・ グローバルファウンドリーズの元幹部は、同社はレーザーテック製のアクティニック検査装置を2台だけ購入したが、2022年以降は買っていない、という。TSMCの元幹部と同様に、「研究開発用の装置として随時に使う程度です」と悪態をつく。また、「トップ3のサムスン、TSMC、インテルのように、本格的な生産活動に直接連動させて使ってはいません」と語る。

詳細サマリー・調査結果

第6部C サムスン、マーベル、グローバルファウンドリーズなどの他の顧客での葛藤（続）

- ・ 「レーザーテック製の装置については、不良が多発しており、製品として「用途を満たす」とすら言えなくなっているために、「直近の出荷予定を延期した顧客がある」とグローバルファウンドリーズの元幹部はいう。「極端紫外線技術に着手するまでは、レーザーテックは高品質の装置を提供する優良の仕入れ先として定評がありました。〈中略〉だからこそ、顧客は不満を抱き、失望しています。〈中略〉極端紫外線仕様の検査装置によって、間違いなくブランド力を貶めています。」「以前は、「とりあえず用途は満たしている」という状態でした。しかし、今は『用途を満たす』とすら言えなくなっています」という。
グローバルファウンドリーズの元幹部は、彼の知人であるインテルとサムスンの上席幹部が2023年秋にレーザーテックの本社を訪問した、という。
- ・ 「レーザーテック製の装置の品質上の問題に関する懸念があり、本社を訪問したわけです。工場から出荷される装置の品質向上の取り組みを、現場で確認するためでした。〈中略〉ただ苦情をいうために出向いたのではありません。訪問したのは技術系の上席幹部でした」
- ・ マーベル・テクノロジーの上席従業員はレーザーテック製の極端紫外線装置について、TSMC、インテル、サムスン、グローバルファウンドリーズの関係者と同様の懸念を持っている。1台のA150を所有しているほか、もう2台の処理能力をリースで利用しているが、追加で購入するつもりはない、という。他の半導体製造大手の関係者と同じ光源不良などの技術面を問題視している。マーベル・テクノロジーの上席従業員はASMLの患部と話す機会があった、という。その際、ASMLの人は同社の「顧客がレーザーテックのA150の光源について、当社で気づいている問題と同じ問題を指摘している、と言っています」、という。
- ・ マーベル・テクノロジーの上席従業員は「A300の存在を知っている〈中略〉しかし、評価に踏み切るべきタイミングではないでしょう」と言及する。また、懐疑的な意見も述べる。「何のデータも提示されませでした。〈中略〉独立系の業界団体あるいは半導体コンソーシアムによる実用のケーススタディーはないようです。したがって、あえて買い替えるコストに匹敵するほどの付加価値があるかどうかを判断しようがありません。」
- ・ マーベル・テクノロジーの上席従業員は、同社の幹部が2023年12月にレーザーテックの本社を訪問したときのことを話してくれた。訪問時、レーザーテックはACTIS極端紫外線装置の在庫を解消するのに必死だったようだ。例えば、A150については75%にも上る割引を提示するほか、アップタイムと信頼性の問題を暗に認めていると思われるものを含めて、各種の誘因や優遇措置を提示した、という。また、「先方はさらなるA150装置を買わないか、と売り込んでいました。当社の競合他社が一旦購入しかけたけれど、あとになって『やっぱり要らない』と言ったため、余っているようです。当社がA150を追加で買えば、大きく値下げして売ってもらえる、とのことでした。確か、1500万～3000万ドルと言っていたと思う。」取材先によると、マーベル・テクノロジーが現在保有しているA150を買ったとき、値段は6200万ドルだったという。

詳細サマリー・調査結果

第6部C サムスン、マーベル、グローバルファウンドリーズなどの他の顧客での葛藤（続）

- ・ マーベル・テクノロジーの上席従業員から聞いた逸話により、レーザーテックが増加しづづける極端紫外線装置の在庫を解消するのに必死である、この事実が浮き彫りになる。また、製品不良と低い稼働率に対して高まっている、顧客の不满を緩和することにも総力を投じている。

「先方の売り込み内容とは何かというと、追加で装置を購入すれば、いくつもの優遇措置を提示してくれました。＜中略＞例えば、補償期間を無償で伸ばすとか、＜中略＞稼働率については、例えば60%～70%を最低限の稼働率として保証して、それ以下になった場合、稼働時間の損失について補填してもらおう、というふうな話だったようです。＜中略＞これを聞いた私たちは、こんなレーザーテックが果たしてどうやって利益を確保できるだろうかと不思議に思いました。だって、各装置につきフィールド・サービス・エンジニアを3名も配属する他、（保証期間の内に）整備、掃除、光学系などの部品交換に何百万ドルもかけることになりますよね」

- ・ マーベル・テクノロジーの幹部がレーザーテックの本社を訪問したとき、A300が話題になった。「発売直後に購入台数をなるべく多くしたいために、場合によってA150と値段を割引いたA300の交換を考えてもいい、と言いました。」この申し出から伺えるのは、新商品の“販促促進に必死、という姿だけでなく、投資家をごまかそうとしている姿勢だ。レーザーテックは、A150の光源と製品名だけを変えた商品「A300」を発売することによって、不良光源を忘れさせようとしている。

「割引を含めても総合的な金額見積りは当社にとって“おいしい”内容ではありませんでした。＜中略＞A300とA150との有意義な比較ができる、そんな概念実証、あるいは実用のケーススタディーのデータは提示されませんでした」

- ・ 取材に応じた数社の関係者はレーザーテックの本社を訪問した際、装置の在庫が増えづづけていて、それを証明する光景を見たと伝える。マーベル・テクノロジーの上席従業員はそのひとりだ。

「当社の幹部は、レーザーテックの本社の在庫が膨らんでいると言っていました。それを聞いてすぐさま思ったのは、貸借対照表に対して減損処理をしていないのだろう、ということです。また、その結果として在庫を実際の価値よりも高い評価で計上しているでしょう。＜中略＞多くの会社は在庫をたくさん抱えています」

- ・ マーベル・テクノロジーの上席従業員の話によると、レーザーテックの棚卸資産にはほぼ価値がないだろうと思わせる。「レーザーテックは、当社がA300を購入する場合、私たちが持っているA150と交換する形でA300を割引価格で売却すると申し出ました。＜中略＞いずれにしても、その時点で手許のA150の残存価値はさほどないでしょう。」マーベルの上席従業員は、半導体業界では在庫の評価を偽る前例はいくつもあった、と指摘する。「よく見ることです。粗利益率を守りたいために、貸借対照表で在庫に対して引当金を設けず、減損処理を行わないこと。残念ながらこの分野ではよく見ることです。能動的な利益操作です。」

第7部 最近、レーザーテック本社を訪問した企業の幹部たちは、滞留している完成品の在庫を目撃したと語る。「実に怖い」「ヘンだ」「製造現場は完成品が床を埋め尽くすような状態で、在庫でいっぱいになっている」「最終的な品質検査を通過していない完成品の在庫が相当量あるということ。顧客の要望で出荷を延ばしているのかどうかまで、私にはわかりません。しかし、訪問した同僚いわく、出荷ドックには文字通り隙間がありません」。同社は出荷されていない装置について受けた前払いを、収入として認知しているのではないかと推測する。「立ち上がった段階でインテルが受注の枠の大半を占めていた」。しかし、「インテルが占めていた発注はどんどん先延ばしになっています。インテルの発注分は半永久的に完納することはないと思います」「インテルは必要以上の台数を発注したので、余って不要となった装置をTSMCに回そうとした」とKLAの元幹部はいう。「どの仕入れ先でもできるごまかし」を使って棚卸資産を誇大に評価している。「大きく切り下げなければいけないでしょう」「粗利益率を守りたいために、貸借対照表で在庫に対して引当金を設けず、減損処理を行わないこと」。レーザーテックはアップタイムと信頼性の問題を暗に認めていると思われるものを含めて、水面下で約75%の値引きや下取り対応などの誘因措置を提示している、と証言した。

- ・ 取材に応じた数社の関係者はレーザーテックの本社を訪問した際、装置の在庫が増えつづけていて、それを証明する光景を見たと伝える。マーベル・テクノロジーの上席従業員はそのひとりだ。「当社の幹部は、レーザーテックの本社の在庫が膨らんでいると言っていました。それを聞いてすぐさま思ったのは、貸借対照表に対して減損処理をしていないのだろう、ということです。また、その結果として在庫を実際の価値よりも高い評価で計上しているでしょう。……多くの会社は在庫をたくさん抱えています」。
- ・ グローバルファウンドリーズの幹部は「品質問題」を理由に、発注したレーザーテック製の装置の出荷を延期してもらっている顧客があるという。「レーザーテック製の装置については、問題改善や工学的な変更を要請したために、直近の出荷予定を延期した顧客がある、と聞いたことがあります」また、完成品を仕掛品として計上するのは、「どの仕入れ先でもできるごまかしだ」と指摘する。「製品が実際にできていても、完成品としてではなく仕掛品として計上する方法はいくらでもあります。例えば、出荷前の最終的な品質検査をやらなければ、それが可能です。そのような最終的な些細な業務はいくつもあって、いずれかの実施を引き伸ばせば『仕掛品』といえることになります」。
- ・ グローバルファウンドリーズの元幹部は、インテルとサムスンの関係者の話を裏付ける。「レーザーテックは危ないと思います。同社には完成品の在庫が滞留していますが、KLAは各社に向けて次のように予告しています。『発注を2025年の中旬まで待っていただけのなら、新しいシステムを商業的に提供できます』。KLAはレーザーテックのマーケットシェアに食い込みます。当然です。また、レーザーテックは在庫の減損処理をしなければいけなくなります。……もしKLAがその気になれば、価格に関してはたいへんなプレッシャーをかけることができるでしょう。そうなると、レーザーテックは減損処理して、在庫資産の評価を大きく切り下げなければいけなくなるでしょう」。

詳細サマリー・調査結果

第7部 最近、レーザーテックの本社を訪問した企業の幹部たちは、滞留している完成品の在庫を目撃したと語る (続)

- 取材に応じた数社の関係者はレーザーテックの本社を訪問した際、装置の在庫が増えつづけていて、それを証明する光景を見たと伝える。マーベル・テクノロジーの上席従業員はそのひとりだ。
「当社の幹部は、レーザーテックの本社の在庫が膨らんでいると言っていました。それを聞いてすぐさま思ったのは、貸借対照表に対して減損処理をしていないのだろう、ということです。また、その結果として在庫を実際の価値よりも高い評価で計上しているでしょう。<中略>多くの会社は在庫をたくさん抱えています」
- マーベル・テクノロジーの上席従業員は、同社の幹部が2023年12月にレーザーテックの本社を訪問したときのことを話してくれた。訪問時、レーザーテックはACTIS極端紫外線装置の在庫を解消するのに必死だったようだ。例えば、A150については75%にも上る割引を提示するほか、アップタイムと信頼性の問題を暗に認めていると思われるものを含めて、各種の誘因や優遇措置を提示した、という。また、「先方はさらなるA150装置を買わないか、と売り込んでいました。当社の競合他社が一旦購入しかけたけれど、あとになって『やっぱり要らない』と言ったため、余っているようです。当社がA150を追加で買えば、大きく値下げして売ってもらえる、とのことでした。確か、1500万～3000万ドルと言っていたと思う。」取材先によると、マーベル・テクノロジーが現在保有しているA150を買ったとき、値段は6200万ドルだったという。
- マーベル・テクノロジーの上席従業員から聞いた逸話により、レーザーテックが増加しつづける極端紫外線装置の在庫を解消するのに必死である、この事実が浮き彫りになる。また、製品不良と低い稼働率に対して高まっている顧客の不満を緩和することにも総力を投じている。
「先方の売り込み内容とは何かというと、追加で装置を購入すれば、いくつもの優遇措置を提示してくれました。<中略>例えば、補償期間を無償で伸ばすとか、<中略>稼働率については、例えば60%～70%を最低限の稼働率として保証して、それ以下になった場合、稼働時間の損失について補填してもらう、というふうな話だったようです。<中略>これを聞いた私たちは、こんなレーザーテックが果たしてどうやって利益を確保できるだろうかと不思議に思いました。だって、各装置につきフィールド・サービス・エンジニアを3名も配属する他、(保証期間の内に)整備、掃除、光学系などの部品交換に何百万ドルもかけることになりますよね」
- マーベル・テクノロジーの幹部がレーザーテックの本社を訪問したとき、A300が話題になった。「発売直後に購入台数をなるべく多くしたいために、場合によってA150と値段を割り引いたA300の交換を考えてもいい、と言いました。」この申し出から伺えるのは、新商品の「販促促進に必死、という姿だけでなく、投資家をごまかそうとしている姿勢だ。レーザーテックは、A150の光源と製品名だけを変えた商品「A300」を発売することによって、不良光源を忘れさせようとしている。
「割引を含めても総合的な金額見積りは当社にとって“おいしい”内容ではありませんでした。<中略>A300とA150との有意義な比較ができる、そんな概念実証、あるいは実用のケーススタディーのデータは提示されませんでした」

詳細サマリー・調査結果

第7部 最近、レーザーテックの本社を訪問した企業の幹部たちは、滞留している完成品の在庫を目撃したと語る (続)

- マーベル・テクノロジーの上席従業員の話によると、レーザーテックの棚卸資産にはほぼ価値がないだろうと思わせる。「レーザーテックは、当社がA300を購入する場合、私たちが持っているA150と交換する形でA300を割引価格で売却すると申し出ました。」＜中略＞「いずれにしても、その時点で手許のA150の残存価値はさほどないでしょう。」マーベルの上席従業員は、半導体業界では在庫の評価を偽る前例はいくつもあった、と指摘する。「よく見ることです。粗利益率を守りたいために、貸借対照表で在庫に対して引当金を設けず、減損処理を行わないこと。残念ながらこの分野ではよく見ることです。能動的な利益操作です。」
- KLAで極端紫外線マスク検査を担当した元幹部は、レーザーテックの極端紫外線装置の出荷は製品不良の問題で約2年前から困難を極めている、という。
「問題が悪化したのは2年前です。『顧客に出荷できない』と言い出しました。出荷すればするほど自社の負担になり、利益を喰ってしまいます。＜中略＞光源に問題があるからです。そのために、まず顧客が発注を延ばしています」
- KLAの元幹部はレーザーテックの12億ドルに上る在庫について、次のように語った。「実に怖い。ヘンです。もしほんとうに10億ドルもの在庫を抱えているならば、それはやばい。当初は前払いと発注の大半は「創業顧客」であるインテルからのものだったという。「立ち上がった段階でインテルが受注の枠の大半を占めていた。」しかし、「インテルが占めていた発注はどんどん先延ばしになっています。インテルの発注分は半永久的に完納することはないと思います。レーザーテックに支払った前払いの跡形だけが残ります。」
- 「インテルは必要以上の台数を発注したので、余って不要となった装置をTSMCに回そうとした」とKLAの元幹部はいう。しかし、TSMCは先述の通り、レーザーテック製の装置を見限って、極端紫外線検査装置の購入を中断している。「TSMC側は光源の問題が解決されるまで発注を先延ばしにしている、とのことです。」また、TSMCはいつから発注を先延ばしにしているかといえば、「今から1年前でした」とのこと。さらに、「TSMCでは「新たに設計された」Urashima光源を搭載したACTIS300を、6ヶ月の評価期間を経て不合格としました」と付け加えた。
- 他の取材先もレーザーテックで山積みになっている在庫の状態を見たことがある、という。そのひとりには半導体製造装置企業の上席幹部として長年の経験を持ち、レーザーテックのCEOに親しい人物だ。彼は次のような見解を述べる：「(レーザーテックの顧客は)発注を控えています。光源か、何かの改善を待っているようです＜中略＞だいたいそんな感じですね。だからレーザーテックの在庫が増えているのでしょう。」レーザーテックは2023年9月30日に終了した四半期に売上総利益率が56%から36%に下落した。それについて会社からは自発的で明確な説明はなかった。
取材に応じた装置製造企業の上席幹部は、装置の不良な光源を交換しなければいけなくなったことが、売上総利益率の下落の原因だったと推測する。「わかりませんが、光源の問題ではないか、と疑いますね。光源を2、3回交換すれば4000万ドルの出費になります。」

詳細サマリー・調査結果

第8部 レーザーテックの極端紫外線の市場は、需要が尽きてはじめている。ACTISシリーズの製品は、成長と展望に期待が持てない。製品不良、顧客の不満、まともな極端紫外線光源の不在をさておき、レーザーテックの過去5年間における成長を牽引した要素はいずれも儂いものだった。つまり、①業界における5ナノメートルへの移行、②ASML製の露光装置の購入に伴っての検査装置の購入、③TSMC、インテル、サムソンのマスク工場とファブへの導入、これらが一巡し、ワンシーズンが終わった状態だ。インテルとTSMCはACTIS装置のマスク工場での新規設置をすでに中止しており、TSMCはACTIS装置がファブでの使用に適さないと見なしている。したがって、レーザーテックに残る活路はインテルのファブだけだが、後述の通り、それは諸々の理由でありえないことだ。なお、レーザーテックでは2023年1月～3月の四半期以来の収入増のほとんどは、キャッシュフローが伴わない繰延収入（前受金）の減少に該当する。

252～265

- ・ 製品不良、顧客の不満、滞留し増えづづけている在庫。レーザーテックにとっての極端紫外線の市場は尽きてきている。「おおよそ一段落ですね。この2年ほど、5ナノメートル関連が成長のほとんどでした。今後は買うならば3ナノメートルと2ナノメートルの関連でしょう。しかし、それらの発注を延期しています」。
- ・ レーザーテック製の装置は2通りの使い道しかない：マスク工場とファブの生産ラインの2つだ。マスク工場に関しては、ほんの少数の装置しか使わない。TSMCとインテルはマスク工場にそれぞれ5、6台しか設置しておらず、長い間増設していない。レーザーテックが極端紫外線マスク検査装置を発売したことで、業界における5ナノメートルへの移行が主流となり、それが成長の原動力になった。しかし、移行はすでに終了しており、3ナノメートル関連の発注は延期されている、とKLAの元幹部が指摘する。
- ・ レーザーテックの成長の可能性として、残るはインテルがACTIS装置をファブの生産ラインに増設することだ。TSMCは生産ラインに関してはACTIS装置は失敗だと結論づけているので、この関連での可能性はインテルしかない。マスクはマスク工場で検査を受ける他、ファブの生産ラインでもウェハーがリソグラフィを受けている間に随時に検査を受ける。KLAの元幹部がいうように、「レーザーテック製の装置は生産活動に連動した使用に適さない装置です。」そうすると、レーザーテックにとっての市場はインテルとTSMCの各マスク工場がその大半を占めることになる。しかし、それらのマスク工場は、ACTIS装置についていえば飽和状態になっている。これはレーザーテックの在庫が12億ドルまで膨張している要因だ。
- ・ 「顧客は95%以上の信頼性を期待しています。レーザーテック製の装置は信頼性が、つまり稼働率が95%になりません。検査装置にとってはマスク工場はドル箱です。〈中略〉ファブの生産プロセスの中で、途中で検査することはマスク工場の検査と比較して重要度が低く、市場価値もより低いです。したがって、ウェハーのファブに設置するために、大金を使って極端紫外線アクティニク検査装置を買ってくるのが私には想像しにくいです。優先順位が違うからです」。

詳細サマリー・調査結果

第8部 レーザーテックにとっての極端紫外線の市場は尽きてきている（続）

- インテルもTSMCもレーザーテックへの発注を延期するのは無理がないことであり、これは先述の通りだ。レーザーテックのCEOに親しい半導体企業の上席幹部は次のようにいう：「この1年ほど、業界は全体的に低迷しています。TSMCは投資を控えてきました。また、インテルも1年以上前から検査装置などの発注を控えてきました。」また、インテルの上席エンジニアとして長年の経験を持ち、極端紫外線関連の製造について管理責任を持つ人物は、「TSMCは発注を延期しています」という。さらに、インテルのマスク工場を現場で担当していたレーザーテックの元フィールド・サービス・エンジニアも、増設の可能性について否定的だ。「サンノゼ市の工場にはレーザーテック製の装置が3台しかありません。また、工場は装置を増やす気はありません。」
- スコピオン・キャピタルの調査結果によって、インテルは約13台のACTIS A150極端紫外線検査装置を購入したことがわかった。そのうち、3台がカリフォルニア州サンタクララ市にあるインテルのマスク工場に設置されている。こう証言するのは、その工場に配属されたレーザーテックの元フィールド・サービス・エンジニアだ。また、10台がオレゴン州にあるインテルの各ファブに設置されている。これは同工場のファブのひとつに配属されたウシオのフィールド・サービス・エンジニアにより判明した。マスク工場においてACTIS A150装置は数年前から飽和状態で、増設はされていないようだ。そうすると、レーザーテックの成長の道筋としての可能性は、ファブの生産ラインにのみ残されている。2020年以来、インテルはファブの生産ラインにACTIS装置を平均で年に2.5台を増設してきているようだ。少し割り引いた価格として1台@4000万ドルだとすれば、インテルのファブでの売上は、多くて年間1億ドルの計算になる。一方、取材に応じたサムソンの幹部は、ACTIS装置について、インテルの今後の購入台数はより少なくなるだろうという。インテルにおけるレーザーテック装置とASMLの極端紫外線装置の各台数の割合を参考にすると、インテルのACTIS装置の購入台数は今後、年に1台ほどに留まると推測する。
- TSMCの購買部門の元幹部で今も元同僚と連絡を取り合っている人物は、同社は2019年にACTIS装置が発売されてから合計6台しか購入しておらず、この数年ほどは1台も購入していない、という。「A150は高額で、約5000万ドルです」と嘆く。いずれにしても、これでレーザーテックの累積売上収入は5年で3億ドルになる。設置場所は、2台はマスク工場に、4台はファブのようだ。しかし、ファブに設置されている装置は信頼性と生産性があまりに低いため、生産ラインに直接連動していないとのことだ。TSMCの元幹部はACTIS装置が生産用でなく、研究開発用のニッチ装置だと言明する。また、TSMCの台湾にあるファブに配属されたレーザーテックの元フィールド・サービス・エンジニアが、その証言を裏付ける。「A150が研究開発用に使われていることを強調しておきたい。主に研究開発です。」
- TSMCの元購買担当の幹部は、同社はもうA150装置を購入していない、と率直に答えた。「もう買っていないのですか」との質問に対して、「はい、残念ながら買っていません」と返答した。「研究所専用、研究開発専用の装置」と繰り返し強調しながら、装置の性能を批判する。「生産ラインに組み込むとなると、レーザーテック製の装置はその要求に応じられません。」レーザーテックの幹部と話したとき他に何か言われたか、との質問に対して、「順調じゃないです」といわれた、とのことだった。
- レーザーテック製の装置に搭載されている光源の整備を担当する、ウシオのフィールド・サービス・エンジニアは、TSMCの元幹部の話の裏付ける。彼はオレゴン州にあるインテルのファブに配属されているが、台湾でTSMCの事業所に設置されているレーザーテック製の装置を担当する同僚と、連絡を取り合っている。TSMCが計6台のACTIS装置を購入しており、最後に買ったのは2022年だった、という。

詳細サマリー・調査結果

第8部 レーザーテックにとっての極端紫外線の市場は尽きてきている（続）

- TSMCは今後、レーザーテックにとって成長を牽引する要因にはならない理由が他にもある。①レーザーテック製のアクティニク検査装置は「ペリクル」という、マスクをデブリから守るための薄膜を貼ったマスクに関してしか使う意味がないが、TSMCは原則としてペリクルを使わない。レーザーテック製の装置はペリクルを通しての検査を可能にする、ということになっているが、実際のところ、逆効果だ。というのも、デブリ発生の原因になるので、平行してKLA製の深紫外線検査装置も使わなければいけなくなる。②TSMCはASMLの新しい高開口数の装置を導入せず、その代わりにマルチパターンングを採用する。高開口数は極端紫外線の分野における「次なるブーム」と騒がれているが、レーザーテックにとって、仮に「高開口数対応」という宣伝文句が真実だとしても、それはTSMCで商売を開拓するためにはならない。TSMCは世界で最大の半導体装置メーカーで、半導体製造装置のどのメーカーからも信頼されるビッグ3の1社だということを考えると、これはレーザーテックにとって悩ましい事実だ。
- TSMCは、レーザーテック製の極端紫外線マスク検査装置が生産ラインの使用に適さないと判明したために、代用品として従来の深紫外線装置を使うこととなった。「生産ラインにおいては深紫外線で十分だ」とTSMCの元幹部はいう。まさに、レーザーテックにとって懸念すべき動向だ。TSMCがレーザーテック製で生産ラインに使う用意があるのは、MATRICS深紫外線装置だ、と同社の元幹部がいう。「TSMCではACTISのA150もA300も、生産用の対象外としています。」レーザーテック製のMATRICS X8 ULTRAとX9 ULTRAの光源は深紫外線だが、生産性を重視した結果、極端紫外線マスクの検査に使っている。生産ラインにおいては深紫外線で十分だという。
- TSMCは、レーザーテック製の数台の深紫外線装置を生産ラインに使ってはいるものの、飛躍的な増設は見込めそうにない。「TSMCは今後もレーザーテックに最小限のシェアは与えるでしょう」とTSMCの元幹部はいう。「しかし、それはただKLAに対して価格面で交渉力を発揮するためです。」また、次のように付け加えている。「TSMCにおけるこの関連の商売の約3分の2が、すでにレーザーテックからKLAに移行している、と私は見ています。レーザーテックのTSMCにおけるシェアは減少しづづけている、と言わざるをえません。」
- 極端紫外線で失敗したレーザーテックにとって、従来の深紫外線の売上高が救世主にはなるわけではない。というのも、TSMCの元幹部は、同社が現在持っている10台のMATRICS X8装置に加えて、向こう数年にわたって15台のMATRICS装置を追加購入する可能性がある、という。MATRICSシリーズの新機種であるX9は現在、TSMCにて評価中とのこと。しかし、TSMCの事業所に配属されたレーザーテックの元フィールド・サービス・エンジニアは、X9は光源の問題を抱えている、という。15台の追加購入も可能性は低いかもしれない。
- インテルとTSMCの他に、レーザーテックに最後に残された極端紫外線装置の分野における成長の道筋として考えられるのは、サムスンとグローバルファウンドリーズだ。サムスンとグローバルファウンドリーズ、それに日本の製造装置メーカーの各元幹部は、設置されるASML製の極端紫外線露光装置5台につき、レーザーテック製の極端紫外線マスク検査装置1台の需要が生じる、という。ASMLは過去4四半期にわたっての極端紫外線露光装置の販売台数について、四半期ごとに10台強の水準で推移したと発表した。具体的には、2023年の第2四半期に12台、同第3四半期に11台、同第4四半期に13台、2024年第1四半期に11台。上記の割合でいえば、四半期ごとにせいぜい2台のACTIS極端紫外線マスク検査装置の需要が生じるという計算になる。しかし、実際のところ、四半期ごとに生じた需要は約1台分@約5000万ドルだったと推測できる。なぜならば、TSMCの購入はASML製の極端紫外線露光装置の販売台数のかなりの比重を——半分以上かもしれない——占めており、同社はレーザーテック製の極端紫外線マスク検査装置の購入を中断しているからだ。

詳細サマリー・調査結果

第8部 レーザーテックにとっての極端紫外線の市場は尽きてきている（続）

- サムスンの元幹部は、同社がこの数年の間、毎年10台～15台のASML製の露光装置を購入した、と証言する。上記の割合でいえば、年に2台～3台のACTIS極端紫外線マスク検査装置の需要が生じる、という計算になる。しかし、ASMLの極端紫外線露光装置の四半期ごとの出荷台数はしばらくの横ばいを経て、現在は下降線をたどっている。このことに鑑みて、需要は減少するだろうとの見通しだ。サムスンの元幹部はレーザーテック製の極端紫外線マスク検査装置1台につき約4000万ドルを支払った、という。したがって、レーザーテックに期待できる売上収入は、多くても年に8000万～1億2000万ドルだ。しかし、サムソンはインテル、TSMCとともにレーザーテックの事業展開を支える3本柱、そのうちの1本だ。上記の売上規模では、レーザーテックの成長と時価総額を維持するのはむずかしくなる。

第9部 来たるべきKLAの極端紫外線のアクティニックパターンマスク検査装置の発売は、レーザーテックにとって存亡の危機となる。KLAの3名の関係者とインテル、サムスン、TSMC、グローバルファウンドリーの各1名の関係者、その他の専門家が本調査の取材に応じた。全員が、KLA製の装置は2025年に発売されるとの見通しを持っている。また、KLA製の装置はレーザーテックの対抗製品より技術的に優れており、レーザーテックの当該分野におけるマーケットシェアを奪ってしまうとの見通しも、全員一致している。当然の展開と思える。半導体製造装置分野では「独占体制」が新規市場参入者に追い越されて、一夜のうちに消えてしまった事例が幾つもある。レーザーテックの主要な顧客は同社製の装置について、性能、安定性、アップタイムの不满をもらして、KLAに競合品の開発を急ぐように嘆願している。KLAがより優れた装置を発表すれば、一気に状況が変わり、レーザーテックはゲームオーバー。KLA製の装置はレーザーテックのACTISと比較して光源の性能が優れている。また、KLAはACTISが対応していない高開口数への移行に合わせて装置を設計した。また、バイデン政権の下で適用されているCHIPS法は、ますますレーザーテックに脅威を与える。その法案では、米国政府から補助金を受ける企業は、米国籍の仕入れ先から装置を調達しなければならないことになっている。つまり、KLAがアクティニックの極端紫外線マスク検査装置を発売すれば、TSMC、インテル、サムスンにをれを選ぶようにと強い圧力がかかる。レーザーテックなどの日系メーカーにとってバッドニュースだ。

- 来たるべきKLAの極端紫外線のアクティニックパターンマスク検査装置の発売は、レーザーテックにとって存亡の危機だ。KLAの3名の関係者とインテル、サムスン、TSMC、グローバルファウンドリーの各1名関係者、その他の専門家が本調査の取材に応じた。全員が、KLA製の装置は2025年に発売されるとの見通しを持っている。また、KLA製の装置はレーザーテックの対抗製品より技術的に優れており、レーザーテックの当該分野におけるマーケットシェアを潰してしまうとの見通しも、全員一致している。KLA新しい装置についての口は堅いものの、開発中であることはすでに公表済みだ。KLAの直近の「インベスター・デー」は2022年6月に開催された。そのイベントで、新しい装置の存在を「Teron 7XX」として示唆している。
- KLAは2015年～2017年頃にアクティニック検査装置の開発を進めていた。しかし、開発を必要とする資源の投入と比較して、潜在的な市場規模が小さいとの判断により、一旦保留となった。今となつては、レーザーテックの検査装置の売上高に占める極端紫外線のアクティニック装置と、従来の深紫外線の装置などの各比重に鑑みて、KLAの判断は先見性のあるものだったと思われる。下記にてKLAが「Teron 7XX」として開発していた装置とそのキセノン方式の光源について、2016年に行ったプレゼンテーションの資料の一部が掲載されている。プレゼンテーションは「数年にわたる総合的な調査が全ての重要な技術的なリスクを特定し、解決した」とのタイトルを掲げていた。
- KLAの経営陣は、アクティニック極端紫外線マスク検査は高開口数リソグラフィがあつて、初めて存在意義があると思つていたようだ。また、高開口数リソグラフィはこのほどようやく実現し始めている。ASMLは2024年4月に、高開口数の極端紫外線露光装置の初出荷として、インテルに装置を納入した。2022年に開催されたKLAのインベスター・デーでは、同社がアクティニック装置は「開発中にあり、高開口数技術に合流する」と宣言した。KLAの幹部は「実用化はもっと早くにできましたが、時機を得た発売できると確信しています。高開口数の極端紫外線リソグラフィができたときに、しかるべき装置を市場に投入できると考えています」。レーザーテックの宣伝文句はともあれ、先述のとおり、同社の極端紫外線マスク検査装置は高開口数対応になっていない。それこそ、KLAが時間をかけて準備してきた本物の高開口数対応の装置の実用化は、レーザーテックにとって存亡の危機となる。

詳細サマリー・調査結果

第9部 取材に応じた3名のKLA関係者と主要な顧客の関係者、そのほかの専門家はこぞって、KLAの市場進出によってレーザーテックの極端紫外線マスク検査装置の事業が崩壊する（続）

- 3名のKLAの関係者が取材に応じた。3名ともKLA製のアクティニック装置は2025年に登場すると見通している。ひとは極端紫外線マスク検査装置の開発に直接関わった元幹部で、現在も元同僚と連絡を取り合っている。もうひとは光源の開発に関わっている現役の幹部だ。3人目は極端紫外線グループにおけるエンジニアリングの責任者だった元幹部だ。一人目の元幹部は、当初は2024年末に発売する予定だったが、今は、ベータ版を2025年中旬に出荷し、2025年の第3四半期に発注を受け始める、というふうになるのではないかと見通している。
「10億ドルに近い投資です。私がかかっているかぎり、順調に進んでいます。もちろん、実現します。でたらめじゃないですよ。本格的に投資しています。ウォール街の期待に応えようとしています」
- KLAがほんとうに極端紫外線マスク検査装置を実用化に持ってくるか否かについて、懐疑的に思う業界筋がある。その背景には、同社の秘密主義もあれば、過去の開発計画の頓挫もある。スコピオン・キャピタルは同社の極端紫外線分野への市場進出の信憑性について追及した。KLAの元幹部によると、同社は数年にわたってアクティニック極端紫外線装置の開発を進めていて、実際に動く試作品を作成した、という。彼によれば、その後の開発の遅延は技術的な問題に起因するのではなく、当初の予定より10年も遅れたASML製の極端紫外線露光装置の発売のタイミングを読み間違えたためだ、という。というのも、先述の通り、ASML製の極端紫外線露光装置がなければ、検査の対象となる極端紫外線マスクがない。つまり、極端紫外線マスク検査装置の市場が成り立たない。半導体業界のコンサルタントとして長年の経験を持ち、KLAの経営陣に親しく、最近ではレーザーテックのコンサルタントを務めているA氏は、KLAの経営陣が極端紫外線マスク検査装置の開発を意図的に見合わせた、という。彼によると、その段階では購入見込み顧客がなかった。
- 極端紫外線光源の開発に豊富な経験を持つもうひとりのKLAの元幹部は、同社が当該装置を実用化する技術的な能力があると強調した。彼はKLAが深紫外線検査装置についてほぼ独占的な地位を築いていることを指して、「実用化する能力は十二分にありますよ」という。「それはたしかだ。KLAは絶対にやります」。KLAは極端紫外線光源の問題を克服できそうかと訊ねると、「もちろんです」ときっぱりいう。極端紫外線リソグラフィ分野の名だたる専門家で、KLAとレーザーテックの顧客とつながりのある人物は、「KLAは面白い戦略があるかもしれませんが」という。「とにかく、レーザーテックと比べてはるかに優れた光源があるから、レーザーテックを大きく追い越すに違いないでしょう」。
- 極端紫外線リソグラフィ分野の名だたる専門家が指摘する「はるかに優れた」光源はキセノン方式だ。彼はその装置について次のように説明する。「KLAのキセノン光源はちゃんと機能します。レーザーテックが採用したウシオ製の錫方式の光源は失敗です。」レーザーテックにとって致命的な打撃になると見通している。「KLAは極端紫外線の工程の各段階で圧勝を収めるに違いないです。TSMCなどの顧客は、KLAの市場進出を利用してレーザーテックの価格体系を潰すでしょう。TSMCは強硬な姿勢を採るでしょう。KLAはマスク検査のP2とP3の段階での競争で勝ちます」。この専門家は、マスク検査工程のP1段階でKLAは深紫外線のTeron装置で独走状態だから、こうなると同社はマスク工場を支配することになる、という。

詳細サマリー・調査結果

第9部 取材に応じた3名のKLA関係者と主要な顧客の関係者、そのほかの専門家はこぞって、KLAの市場進出によってレーザーテックの極端紫外線マスク検査装置の事業が崩壊する（続）

- 取材に応じた3名のKLA関係者と主要な顧客の関係者、そのほかの専門家はこぞって、KLAの市場進出によってレーザーテックの極端紫外線マスク検査装置の事業が崩壊する、との見解を述べる。ひとは次のように断言する。「レーザーテックはKLAと直接競合するとなると、苦勞するでしょう。極端紫外線はレーザーテックには無理でしょう。レーザーテックは製品の問題を解決しなければ、5年以内に消えてしまうでしょう」。もうひとは別の観点から今後の展開について話す：「顧客はKLAから買えればうれしい。それは明らかです。仮にKLA製の装置がよくなっても、2つ目の仕入れ先がほしい。KLAは発注を獲得するに間違いありません」。
- KLAの関係者のひとは、同社の極端紫外線マスク検査グループに勤務していた頃の体験を、次のように話す。「顧客がKLAにやってきて、直接聞かせてくれました。『お願いだから、この装置を開発してください』と頼み込んでいました。P2はデブリを残さない装置でないといけないものです。顧客はその開発を急ぐように嘆願していました。」もうひとりのKLAの関係者で、同じく同社の極端紫外線マスク検査グループの経験者は、上記の話を裏付ける。「顧客としてはKLAの市場進出を強く望んでいます。レーザーテック製の装置は問題がありすぎて、ちゃんと働いてくれません。だから、顧客はKLAに信頼性の高い装置を作してほしい」。
- KLA以外の会社の関係者もレーザーテックの崩壊を視野に入れたシナリオを語る。半導体製造装置企業の上席幹部として長年の経験を持ち、レーザーテックのCEOに親しい人物はそのひとりだ。「KLAがより優れた装置を発表すれば、一気に状況が変わります。」彼は、「では、KLAが新しい装置を発売すれば、レーザーテックはゲームオーバーですか」との質問に対して、「正解です」と答えた。「レーザーテックが極端紫外線の市場に進出し始めたとき、大手新聞やテレビなどのメディアによって取り上げられて人気企業になり、株価が急伸しました。一般人は極端紫外線が何なのか知るはずもなく、新聞やテレビで報じられた情報を鵜呑みにします。」
- インテルとサムスンの関係者は、KLAが近いうちに市場に進出してくる、との見通しを述べる。インテルで極端紫外線分野において指導的な立場にあり、同社のレーザーテックとの関係を担当する上席エンジニアは、レーザーテックの株主に脅威を与える話をする。「どんな部品についても1社の仕入れ先に頼るのは良くないことです。当社は原則として選択肢がほしい。KLAの市場進出について今聞いた日程は信憑性があります。KLAは本気だと思います。1年、18ヶ月くらいでやるでしょう」。こう話すのはレーザーテックの「創業顧客」で「中核顧客」の関係者であり、レーザーテックにとっては「前途多難、としか思えない」。
- サムスンで極端紫外線事業の担当としてレーザーテックと密接な関係を持ち、今なお元同僚と連絡を取り合っている元幹部は、サムスンも仕入れ先の選択肢を重視する、という。「サムスンではいつも仕入れ先の多様化に努めている。交渉上の観点から1社に頼りたくないのです。KLAに対してレーザーテック製の装置の競合品を開発するように働きかけづけています」。

詳細サマリー・調査結果

第9部 取材に応じた3名のKLA関係者と主要な顧客の関係者、そのほかの専門家はこぞって、KLAの市場進出によってレーザーテックの極端紫外線マスク検査装置の事業が崩壊する（続）

- サムソンの元幹部はKLA製の新しい装置が間もなく登場する、と見通している。「KLAの人間は発表が近いような話しぶりでした。1年とか、それくらいでしょう。KLAはこの開発に一生懸命取り組んでいます」。彼はKLAが極端紫外線マスク検査装置について、サムソンの発注の半分を獲得するだろう、との見解を述べる。また、とても面白い情報を提供してくれた。サムソンの元幹部によると、同社はすでにKLA製の当該装置の予約注文を行っている、という。「性能検証のためです。サムソンとしてはKLAを信用しています。KLAは独自のアクティニックの極端紫外線マスク検査装置の開発に、積極的に取り組んでいます。早晚、実現させるに違いありません」。
- グローバルファウンドリーの元幹部は、インテルとサムソンの関係者の話を裏付ける。「レーザーテックは危ないと思います。同社には完成品の在庫が滞留していますが、KLAは各社に向けて次のように予告しています。『発注を2025年の中旬まで待っていただけのならば、新しいシステムを商業的に提供できます』。KLAはレーザーテックのマーケットシェアに食い込みます。当然です。また、レーザーテックは在庫の減損処理をしなければいけなくなります。＜中略＞もしKLAがその気になれば、価格に関してはたいへんなプレッシャーをかけることができるでしょう。そうすると、レーザーテックは減損処理して、在庫資産の評価を大きく切り下げなければいけなくなるでしょう。」
- レーザーテック製のアクティニックの極端紫外線マスク検査装置の低い信頼性と生産性のために、TSMC が数年前から購入を中断しているのは先述の通りだ。近い将来、KLA製のアクティニック装置の登場によって、レーザーテックは従来の深紫外線装置の事業にも打撃を受ける。深紫外線装置は極端紫外線装置と比べて解像度は低いけれど、TSMCはファブでのマスク検査のためにときどき購入している。しかし、KLAから信頼性の高いアクティニック装置を購入できるようになれば、レーザーテック製の深紫外線装置で間に合わせる必要がなくなる。
- TSMCで購買の責任者を務めた元幹部は、同社ではKLAのほうがレーザーテックより高く評価されている、という。「TSMCの生産ラインにおいては、生産性に関しても経済性に関してもKLA製のほうがレーザーテック製より性能がいい。だから、TSMCにおけるこの関連の商売の約3分の2がすでにレーザーテックからKLAに移行していると私は見ています。TSMCにおけるレーザーテックのシェアは減少しづづけている、と言わざるをえません。その一方、KLAのシェアは増えづづけています」。
- TSMCの元幹部はレーザーテックと異なり、「KLAは飛躍的に改善しています」という。「スキャンは非常に速いし、解像度もどんどんよくなっています」。また、TSMCのもうひとりの元幹部は、高開口数の装置の導入はレーザーテックにとって好ましくない展開だ、という。彼はTSMCで研究開発の責任者を務め、5ナノメートル仕様への移行とその関連の仕入れ先と装置の選定で中心的な役割を果たした人物だ。インテルは半導体装置メーカーのなかでも、ASML製の高開口数の極端紫外線露光装置に大きな期待をかけている。このほど、ASMLは当該装置の初出荷として、インテルに装置を納入したのは先述の通りだ。そうすると、「マスク検査装置の仕入れ先はどこになるのでしょうか。レーザーテックを選ぶのでしょうか。KLAを選ぶようにたいへんなプレッシャーがかかっています。したがって、レーザーテックを選ぶのは難しいかもしれません。高開口数の極端紫外線は真新しい技術です。＜中略＞もしインテルがKLAを選ぶなら、それは日本にとってバッドニュースです」

詳細サマリー・調査結果

第9部 取材に応じた3名のKLA関係者と主要な顧客の関係者、そのほかの専門家はこぞって、KLAの市場進出によってレーザーテックの極端紫外線マスク検査装置の事業が崩壊する（続）

- TSMCの研究開発の元責任者は、バイデン政権の下で適用されているCHIPS法がレーザーテックにますます脅威を与える存在だ、という。その法案では、米国政府から補助金を受ける企業は、米国籍の仕入れ先から装置を調達しなければいけないことになっているからだ。つまり、KLAがアクティニックの極端紫外線マスク検査装置を発売すれば、当該装置の調達先として米国籍メーカーという選択肢ができる。日本籍の企業であるレーザーテックは、競争上非常に弱い立場となる。
- 2022年に施行されたCHIPS法は、米国で半導体装置の製造活動を促進するために約3000億ドルに上る補助金などの資金援助を割り当てる。これまで最大の案件は、2024年3月にインテルが受けた85億ドルの補助金だ。これでわかるように、同社にはKLAなどの米国籍の仕入れ先から装置を調達するように、圧力がかけられた。TSMCは同月にアリゾナ州でのファブ建設のために70億ドルを、サムスンテキサス州でのファブ建設のために64億ドルを受けた。インテル、TSMC、サムスンの3社はレーザーテックの売上高のほとんどを占める。
- TSMCの研究開発の元責任者は、バイデン政権の下で適用されているCHIPS法がレーザーテックにますます脅威を与える存在だ、という。その法案では、米国政府から補助金を受ける企業は、米国籍の仕入れ先から装置を調達しなければいけないことになっているからだ。つまり、KLAがアクティニックの極端紫外線マスク検査装置を発売すれば、当該装置の調達先として米国籍メーカーという選択肢ができる。日本籍の企業であるレーザーテックは、競争上非常に弱い立場となる。2022年に施行されたCHIPS法は、米国で半導体装置の製造活動を促進するために約3000億ドルに上る補助金などの資金援助を割り当てる。これまで最大の案件は、2024年3月にインテルが受けた85億ドルの補助金だ。これでわかるように、同社にはKLAなどの米国籍の仕入れ先から装置を調達するように、圧力がかけられた。TSMCは同月にアリゾナ州でのファブ建設のために70億ドルを、サムスンテキサス州でのファブ建設のために64億ドルを受けた。インテル、TSMC、サムスンの3社はレーザーテックの売上高のほとんどを占める。

第10部 レーザーテックの極端紫外線装置は極度に不良で信頼性が低い。そのため、主要な顧客であるTSMC、インテル、サムスンが水面下で、KLA製のTeron深紫外線装置と電子ビームを組み合わせた「非極端紫外線」の検査法を代用している。つまり、極端紫外線検査装置がまともに動いたなら有用だった。しかし、顧客たちが実践しているように、この技術がなくとも検査はできる。そもそも検査工程で必須の装置とはいえないのだ。ましてやレーザーテックの「極端に、高い時価総額の根拠になるような代物ではない。よって明らかにこの技術は独占とはいえない。また、業界筋によると、レーザーテックの主要な顧客であるインテル、TSMC、サムスンとともに、水面下で高次高調波発生（HHG）の代替光源を使って、独自に開発した検査装置を使用している。さらに、これらの顧客に近い人物は、ある会社は表向きにはレーザーテック製の極端紫外線装置を使っていると公表しつつも、内実は同社の従来の深紫外線装置を使っていたことがわかってびっくりした、という。この業界筋を驚かせたのはインテルではないかと思われる。TSMCはマスク検査で欠陥の見逃しが無いことを確認するために、極端紫外線装置と平行して深紫外線装置を使う。極端紫外線マスク検査装置の市場が尽きつつある。「アクティニックはマスク検査には不十分となっていくでしょう。なぜかといえば、その解像度では捉えられない欠陥が問題となるからです。各局、電子ビームが必要になってきます。マスク上の要素（トランジスター）は極端紫外線の波長である13.5ナノメートルよりも小さくなります。だから、検査するためには極端紫外線よりも高い解像度が必要になります。したがって、各社は電子ビームのソリューションの開発に取り組んでいます。KLAはその1社です」。

- 上記の半導体企業の幹部によると、TSMCはレーザーテックが2019年～2020年に極端紫外線マスク検査装置を発売する以前に使っていた深紫外線検査技術に戻った、という。
 - ① 193ナノメートルの光源が搭載されているKLA製のTeron装置を使う。
 - ② 極端紫外線マスクに発見した欠陥の座標を記録する。
 - ③ 座標を電子ビーム検査装置（走査電子顕微鏡）に移す。深紫外線では極端紫外線マスクの最小の欠陥を確実に発見できないので、「欠陥があるとの疑いのある位置を電子ビームで見えます」という。「要はマスクを検査するために、光学の深紫外線と電子ビームを組み合わせる必要があるのです」。
- 半導体企業の幹部は、TSMCが使っている電子ビーム検査装置の製造元は「ホロン」という日本の会社だ、という。彼はホロンのCEOと友人関係で、ホロンはTSMCのほかに、インテルやサムスンなど、極端紫外線の領域で事業展開している多くの会社で採用されている、という。これでレーザーテックの売上高の大半を占める3社が、いずれも同社製の極端紫外線マスク検査装置を見かぎりはじめていることがわかる。「ホロン製の装置を初めて採用したのはTSMCで、現在はサムスン、インテル、その他にも極端紫外線の周縁で事業展開しているほとんどの企業がそれを採用していると思います」。

レーザーテック製の極端紫外線マスク検査装置の顧客によって購入されているホロン製の装置の台数を、同社の旗艦商品に対する失望の証と見るべきだろう。「TSMCがレーザーテック製の装置を、どれだけうまく生産の流れに導入できているかについては、よくわかりません。しかし、ホロンから聞いているかぎり、今のところはあまりうまくいっていないようです。そのためか、ホロン製の検査装置をかなりのペースで発注しづづけています」。

詳細サマリー・調査結果

第10部 レーザーテックの極端紫外線装置があまりに不良で信頼性が低いために、主要な顧客であるTSMC、インテル、サムスンが極端紫外線マスクを検査するために水面下で「非極端紫外線」の検査法を代用している（続）

- 業界筋によると、レーザーテックの主要な顧客であるインテル、TSMC、サムスンはともに、水面下で高次高調波発生（HHG）の代替光源を使って、独自に開発した検査装置を使用している。さらに、これらの顧客に近い人物は、ある会社は表向きにはレーザーテック製の極端紫外線装置を使っていると公表しつつも、内実は同社の従来の深紫外線装置を使っていたことがわかってびっくりした、という。この業界筋を驚かせたのはインテルではないかと思われる。TSMCはマスク検査で欠陥の見逃しが無いことを確認するために、極端紫外線装置と平行して深紫外線装置を使う。極端紫外線マスク検査装置の市場が尽きつつある。「アクティニックはマスク検査には不十分となっていくでしょう。なぜかといえば、その解像度では捉えられない欠陥が問題となるからです。各局、電子ビームが必要になってきます。マスク上の要素（トランジスター）は極端紫外線の波長である13.5ナノメートルよりも小さくなります。だから、検査するためには極端紫外線よりも高い解像度が必要になります。したがって、各社は電子ビームのソリューションの開発に取り組んでいます。KLAはその1社です」。
- ホロンの技術資料では、同社の捜査電子顕微鏡を極端紫外線マスク検査に的確な装置だ、と力説されている。「極端紫外線リソグラフィにおいて不可欠だ」と謳っている。半導体企業の幹部は、ホロン製の装置の価格は500万～700万ドルで、4000万～6000万ドルもするレーザーテック製の極端紫外線マスク検査装置よりも安い、という。KLA製の深紫外線Teronも高価な装置だが、マスク検査の生産性はレーザーテック製の対抗品よりはるかに高いので、より少ない台数で済む。
- KLAで極端紫外線マスク検査を担当した元エンジニアリング幹部は、深紫外線、アクティニックの極端紫外線、電子ビームの各開発プロジェクトに関わった。彼は、KLA製のTeron深紫外線装置などの「非極端紫外線」の装置は極端紫外線マスクの検査に十分対応できる、と強調する。「理想をいえば、マスクに回路を転写するために使う極端紫外線と同じ波長を、検査にも使いたいところです。しかし、それはあくまでも正しく設計されている装置であることが前提条件で、レーザーテック製の装置は正しく設計されているとはいえません」2023年に開催された極端紫外線マスクの国際学術会議でKLAらが極端紫外線検査以外の技術による極端紫外線マスクの検査技術の発展に寄与したことで表彰されたことをその証拠にあげた。「正確な設計が波長よりも重要です。実際に、深紫外線装置は極端紫外線マスクに使えます。これらの装置は長年にわたって磨き上げられてきた設計で、非常に性能がいいです。」
- 元エンジニアリング幹部はレーザーテック製の装置がきちんと働いていなければ、顧客は深紫外線に対応できる、という。つまり、極端紫外線マスクでも、深紫外線でその検査を十分にできる。したがって、レーザーテックの極端紫外線マスク検査装置における、いわゆる「独占」は無意味だ、ということになる。「KLA製の深紫外線装置が市場のリーダーで、極端紫外線マスク検査の一部についても主力の装置です」という。KLAは現にウェブサイトで自社製のTeron深紫外線装置を極端紫外線マスク検査に的確な装置として謳っている。

詳細サマリー・調査結果

第10部 レーザーテックの極端紫外線装置があまりに不良で信頼性が低いために、主要な顧客であるTSMC、インテル、サムスンが極端紫外線マスクを検査するために水面下で「非極端紫外線」の検査法を代用している（続）

- レーザーテック、インテル、KLAなどと関わりを持つ、極端紫外線リソグラフィーの専門家として名だたる人物が、高次高調波発生（HHG）について気になる話を聞かせてくれた。レーザーテックの主要な顧客であるインテル、TSMC、サムスンはともに、水面下でHHGの代替光源を使って独自に開発した検査装置を使用している、という。「彼らは低出力の極端紫外線光源の技術であるHHGを使って、実質的に「自前」の検査装置を開発しました。インテルもそうしました。インテルは公表しませんが、実際に開発済みです。結果として3社とも同じような技術を使うようになりました。HHG、出力は微々たるものです。みんな開発していました。水面下でする会社もあれば、堂々と開発する会社もありました。サムスンはまだその装置を使っています。TSMCも。インテルもまだ使っているんじゃないかと思いますが、インテルは非常にプライベートな姿勢です。」
- TSML、インテル、サムスンは、深紫外線、電子ビーム、HHGの技術を組み合わせている。この試みから伺えるのは、レーザーテックの極端紫外線マスク検査の終焉だ。今後、この市場では高開口数リソグラフィが台頭する。つい先月、インテルにASML製の高開口数露光装置が納品された。レーザーテックの技術では高開口数対応ができないということは、先述の通りだ。「新たに設計された」光源が搭載されている、レーザーテック製のACTIS A300に関する、「高開口数対応」の宣伝文句はまったく信憑性がない。高開口数のマスク検査は、ホロン製のような電子ビーム技術を必要とする。レーザーテックのCEOに親しい半導体企業の元上席幹部は「光近接効果補正」の要件について語る。
- 「アクティニックはマスク検査に不十分になっていくでしょう。なぜかといえば、その解像度では捉えられない欠陥が問題となるからです。各局、電子ビームが必要になってきます。マスク上の要素（トランジスター）は極端紫外線の波長である13.5ナノメートルよりも小さくなります。だから、検査するためには極端紫外線よりも高い解像度が必要になります。したがって、各社は電子ビームのソリューションの開発に取り組んでいます。KLAはその1社です」
- 上記の半導体企業の元上席幹部による電子ビームのソリューションに関する発言は、KLAの「高開口数技術に合流する」という宣言に合致する。業界で高開口数への移行が勢いを増すなかで、KLAは飛躍的に進歩した技術を提示して、レーザーテック製品を陳腐化させようとしている。レーザーテックは高開口数技術に対応していない。一方のKLAは、高開口数を極端紫外線リソグラフィの次なる段階と捉えて、その対応について着々と準備をしてきた。とりわけ気になるのは、レーザーテックの「創業顧客」であるインテルがASMLの高開口数技術を採用することに最も積極的、かつ最初の顧客であることだ。レーザーテックにとってインテルは、今後のアクティニックの極端紫外線マスク検査装置の売上を伸ばすための、唯一のホープだったはずだ。先述の日本の半導体企業の元幹部は、レーザーテックに与えられた猶予は「あと2年くらいでしょう」、という。「KLAは開発に取り組んでいるし、ニューフレアテクノロジーも取り組んでいます。ASMLはマルチビームの検査装置の開発に取り組んでいる部門があります。ところで、『マルチビーム』とはホロンの検査装置よりも生産性がかなり高い、といわれています」

詳細サマリー・調査結果

第11部 レーザーテックが横浜市で開発工事中であるという「レーザーテック・イノベーション・パーク」は詐欺だ。 297～334

この施設は本社に隣接し、土地は5倍の面積で、2つも「ファブ」があり、研究開発と生産の拠点になる、と謳われている。レーザーテックはこの施設が将来、同社の成長を牽引すると宣言する。この場所を手に入れるために、同社としては史上最大の設備投資を行った。スコーピオン・キャピタルの現地調査員が当地を訪問した。約20回の訪問のいずれも、5棟からなるイノベーション・パークにはほとんど人影がなく、「常駐」と思われる職員も見当たらなかった。Fab 4Aの前にタイムラップス方式のカメラを設置し、数週間にわたり、複数の角度から24時間監視を行った。Fab 4Aの前にタイムラップス方式のカメラを設置し、数週間にわたり、複数の角度から24時間監視を行った他、ドローン撮影業者に依頼して、2日にわたってFab 4Aの上部にある窓から中を覗き込むように撮影し、動画と静止面を入手した。また、現地のIRコンサルタントに依頼して、レーザーテックのIR担当に取材をした。取材は2024年3月13日にレーザーテックの本社で行われ、同社の企画管理部広報・IRグループの担当が対応した。面談の事前調整で、本社のクリーンルームは窓越しに短時間の見学なら許可できるが、イノベーション・パークのFab 4Aのクリーンルームは見学不可、との条件を提示された。本社のクリーンルームは見学できるのに、隣接するFab 4Aのそれは見せられないという態度を不審に思った。さらに踏み込んで、「Fab 4Aの中の見学が難しければ、せめてイノベーション・パークの敷地内に入り、各棟の外観を見せてもらえないか」と交渉してみたが、それも許可されなかった。

- 現地調査員が当地を訪問した約20回のいずれも、5棟からなるイノベーション・パークにはほとんど人影がなく、「常駐」と思われる職員も見当たらなかった。例外として、「C棟」という5階建の建物には、窓越しに事務員と思われる数名の姿が見えた。ただし、研究員らしき人の姿はなかった。また、約20回の訪問時に一度も、ただひとりの警備員さえ見かけなかった。最先端の研究開発が行われている場所で、極秘の産業情報が保管されており、貴重な知的財産が所在し、価格にして5000万ドルに上る高価な装置あるいはその部品が保持されている施設だ。当然のこと、セキュリティは万全であるはずなのに、ひとりの警備員さえも配備されていない。調査員はときおり、すれ違う整備員と快く挨拶を交わし、作業の進捗状況について聞かせてもらったが、呼び止められて退場を命じられることもなかった。むしろ開放的な空間だった。
- Fab 4aの中へ入ることはできなかった。しかし、装置の入出荷のために週に何回かシャッターが開閉する、その際に、クリーンルームといわれている大部屋に隣接したドックを覗き込むことができた。また、24時間の監視撮影により、Fab 4入口付近でのヒト・モノの流れを確認できた。その結果、Fab 4aは半導体業界のいわゆる「ファブ」ではなく、装置の在庫の一時的な「置き場」であることが明らかになった。レーザーテック本社他に在庫が溢れてかえっていることは、先述の通りだ。レーザーテックの資料に掲載されている内装の写真は真実だとしても、その中で研究開発、生産、組立、試験が本格的に行われているとは到底思えないような状況だ。会社側によると、第1期2023年6月に工事が終了したFab 4Aとは別に、レーザーテック・イノベーション・パークには「Fab 4B」という建物もある。レーザーテックが発表した第2期工事は2023年10月に始まり、この建物にクリーンルーム建設することになっている。しかし、現時点で、窓越しに1階の様子を見るかぎり、建材や梯などが置いてある空き室でしかない。日によって数名の建設作業員が出没することがあるものの、建設が順調に進んでいる気配はない。

詳細サマリー・調査結果

第11部 レーザーテックが横浜市で開発しているという「レーザーテック・イノベーション・パーク」は詐欺だ (続)

- コピーオン・キャピタルは現地のIRコンサルタントに依頼して、レーザーテックのIR担当に取材をしてもらった。面談は2024年3月13日にレーザーテックの本社で行われ、同社の企画管理部広報・IRグループの担当が対応してくれた。面談の事前調整で、本社のクリーンルームは窓越しに短時間の見学なら許可できるが、イノベーション・パークのFab 4Aのクリーンルームは見学不可、との姿勢だった。本社のクリーンルームは見学できるのに、目と鼻の先にあるFab 4Aのそれは見せられない、という態度を不審に思った。さらに踏み込んで、「Fab 4Aの中の見学が難しければ、せめてイノベーション・パークの敷地内に入り、各棟の外観を見せてもらえないか、と交渉してみたが、それも許可できないとのことだった。
- 本社にある完成品の出荷ドックの見学も申請したが、それも拒否された。複数の取材先の話によれば、当該出荷ドックは完成品が床を埋め尽くすような状態だという。
- レーザーテック・イノベーション・パークが詐欺だという証拠写真を公開する前に、設備投資について検証しよう。イノベーション・パークとなった不動産を購入する関係で、2023年6月期に計上した設備投資はレーザーテック創業以来の史上最高額だった。
- レーザーテック・イノベーション・パークになった不動産、この取得計画を発表したタイミングが怪しかったのだ。株価は2022年1月に3万6000円の高値を打った後、6週間の間に40%も下落して、不動産取得計画が発表された同2月25日に2万1000円に下がった。本社の5倍にあたる拡張への、大胆な設備投資計画を発表するには奇妙な時期だった。経営陣がパニックに陥り、株価の下落をストップさせようとして、この投資案件を謳ったニュースリリースを出したのではないかと考えられる。粉飾決算などの不正会計の場合、経営陣が設備投資のフェイクニュースを流したりすることが多い。当社の商品に対する需要増や事業拡大の勢いを見せかけるためだ。
- 不動産投資案件の発表は、そのタイミングとは別に3つの気になる要素があった。①リリース文には売買取引が完了してからも売り手である東芝は敷地内の5棟のうち、4棟を1年間使いづづけるとの記述がある。買い手の企業にとって史上最大の投資を行いながらも取得した不動産の大半を1年も使わないとの条件を快諾するのは難解だ。ましてやお客様からの需要増に対応するための投資だとすれば、そんなのにのんびりしているのは不可解だ。逆にいえば、もし東芝が立ち退くために1年が必要というのならば、レーザーテックは取引完了を先延ばしする購入契約を結ぶという手があったはずだ。そうすれば、取引が完了するまでは代金の170億円(当時1億5000万ドル)を手許に取っておき、他の用途に使えた。現に、この取引を行う数カ月前にレーザーテックは80億円の配当金を支払うために100億円の短期借入金を確保しなければいけなくなった。

詳細サマリー・調査結果

第11部 レーザーテックが横浜市で開発しているという「レーザーテック・イノベーション・パーク」は詐欺だ (続)

- ②不動産取引の資産は東芝の研修所であったが、野村不動産ホールディングスは100%子会社である野村不動産ビルディングを通じてこの施設の所有者となっていた。野村不動産ホールディングスは2回にわたる取引で東芝から買い取った。野村不動産ホールディングスの兄弟会社である野村アセットマネジメントはレーザーテックの第2位の大株主で、出資率は7%だ。野村系ながらも不動産事業と資産運用事業は法的には別会社だろうが、関係は不明瞭だ。レーザーテックは、「上場会社と当該会社の関係」について、あえて「突起事項はありません」と記入した。野村不動産ホールディングスに対して約40%出資率を持つ野村ホールディングスの取締役のひとりがレーザーテックの監査役を務めている。また、野村アセットマネジメントは、レーザーテックの他に野村不動産ホールディングスに対しても大きな出資率を握っている。等々。
- ③イノベーション・パークでの建設活動に向けて、レーザーテックが何らかの許可を申請した形跡を確認できなかった。調査員が横浜市建築局に問い合わせた結果、当該敷地について確認できたのは、1997年に東芝が5棟のうち4棟の建築に向けて行った申請の証明書だけだった。(5棟目のA棟は1969築だ。)
- レーザーテックの経営陣がイノベーション・パークについて事実と異なる一連の主張を指摘する：
 - 「研究開発拠点として2023年7月より活用を開始しております。」
 - 「新開発拠点 InnoPaで7月から実際に製品の組み立て、最終調整に使われ始めております。」
 - 「第2期工事が終了すると、更に生産量が増加する計画でおります。」
 - 「どのくらいの規模になるかは公表しておりません。」
 - 「一部クリーンルームの設置などもあり」(英語版では複数形の「some clean rooms」)
 - 「現在の本社ビルの5倍ぐらいのスペースを持った土地と建物を入手した」とか、「7月から生産に寄与しております。」
 - 「実際に製品の組み立て」が始まっている
 - 「生産スペース並びに人員の増強というのを行っています。」
 - 「着々と生産キャパシティの増強に関しては取り組んでおります。」
- Fab 4Aの前にタイムラップス方式のカメラを設置し、数週間にわたり、複数の角度から24時間監視を行った。結果、装置の入出荷がたまにあるものの、本格的な事業活動は行われていないことを確認できた。仮に、開発あるいは生産活動の施設として活用されているならば、出勤・昼食・退社の時間帯には人の往来が多く映り込むはずだ。しかし、そのような人の流れはまったくなかった。この建物は完成品の置き場としてのみ、使用されていることがわかった。

詳細サマリー・調査結果

第11部 レーザーテックが横浜市で開発しているという「レーザーテック・イノベーション・パーク」は詐欺だ (続)

- ・ 調査員は敷地内を自由自在に歩き回ることができた。用件を訊かれたり、退場するよういわれたりすることは一度もなかった。あるとき、訪問中にFab 4Aの前で出荷する、シュリンクラップに包まれた装置をトラックに載せている場面に出くわした。立ち会いの従業員に挨拶をした上で、様子を立ち見した。その一連の作業を見たとき、Fab 4Aは名ばかりの「ファブ」で、あふれ返った完成品装置の置き場に過ぎないとの確信を得た。この写真に写っている装置は比較的小さいので、レーザーテック製の深紫外線あるいは極端紫外線のマスク検査装置ではないと思われる。のちに監視カメラで「MATRICS」(深紫外線マスク検査装置)が表示されている装置の出荷場面を捉えることができた。しかし、「ACTIS」(極端紫外線マスク検査装置)の入出荷は一度も感知されなかった。
- ・ レーザーテックのプレゼンテーション用の資料に掲載された写真にあるような、大型で明々とした照明のクリーンルームがほんとうにFab 4Aの中にあるのか。疑惑はふくらむばかりだった。ドローン撮影業者に依頼して、2日にわたってFab 4Aの上部にある窓から、中を覗き込むように撮影した動画と静止画を得ることができた。
- ・ 半導体装置と半導体検査装置を開発・製造するためのクリーンルームは、世界一清潔な環境でないといけない。数週間に一度であっても、極微粒子が発見されることがあれば、大問題となる。しかし、Fab 4Aの窓は埃だらけで汚い。内部に見える空調あるいは機械的な設備は錆と諸々のデブリが付着しているように見える。長年の埃やクモの巣にまみれた、まるでゴーストタウンさながらの様子だ。
- ・ 以上の問題提起はさておき、レーザーテックの経営陣によると、Fab 4Aは2023年6月に完成して稼働を開始した、という。Fab 4Aのほかに、2023年10月にFab 4Bなどを対象に第2工期が始まった、という。しかし、調査員の現場調査によって、その主張は詐欺同然の誇張であることが明らかになった。レーザーテックの岡林CEOは2023年8月7日に開催された決算説明会で「数字は申し上げられないですが」と断りつつ、「第2期工事が終了すると、更に生産量が増加する計画でおります」と断言した。また、同10月23日に開催された決算説明会で岡林は次のように語った：
「第2期工事でも昨年10月からスタートしまして、完成した暁にはそれも生産に寄与する予定です。そういう意味では生産キャパシティの増強に取り組んでおります。」しかし、Fab 4Bの入口付近の現状は、到底「生産に寄与する」状態とは思えない。よくて、ただのオフィスとしての機能があるだけだろう。