

IQEとQuintessent、 AI光インターコネク向け 量子ドットエピタキシャルウエハ サプライチェーンを構築

Laser Focus World編集部

IQEの最高収益責任者(CRO)であるマーク・ファーロング氏(Mark Furlong)が、Quintessentとの提携について詳細を語る。

IQE社は、英国カーディフに本社を置く、化合物半導体ウエハおよび先端材料ソリューションのグローバルサプライヤーである。今年の初め、コンピューティングと人工知能(AI)の拡張を可能にする光接続ソリューションを専門とし、カリフォルニア州サンタバーバラに拠点を置くクインテセント社(Quintessent)との提携を発表した。この提携により、AIデータセンターにおける銅配線から光インターコネクへの移行という需要に応える量子ドットエピタキシャルウエハ・サプライチェーンを構築する。

ー量子ドットレーザの開発に着手したきっかけは何か？

ファーロング氏：私はキャリアの大半を化合物半導体分野に費やしてきたが、量子ドットレーザは、特に厳しい環境下における性能とエネルギー効率といった、非常に具体的かつ長年の課題を解決する可能性を秘めた技術の1つとして、常に際立ってきた。

量子ドットの興味深い点は、原子レベルでの振る舞いにある。離散的なエネルギー状態は、量子井戸ベースのレーザと比較して、より安定した動作、

低い閾値電流、そして優れた温度特性をもたらす。これは、消費電力の低減、デバイス寿命の延長、波長のより厳密な制御といった、AI駆動型データセンターアプリケーションにとって極めて重要な現実的なメリットにつながる。

近年のシリコンフォトニクスへの移行は、この技術にとって自然な参入機会となった。帯域幅、レイテンシ、そしてエネルギー効率に対する需要は急速に高まっている。量子ドットレーザは、高い信頼性と拡張性を備え、かつ高い負荷下でも性能を発揮する光源を提供するため、こうした進化に非常に適した技術である。

ーIQE社はどのように他社と差別化を図っているか？そして、なぜクインテセント社と提携したのか？

ファーロング氏：当社の強みは、常に先端半導体材料を研究室から製造現場へとスケールアップしてきたことだ。われわれはエピタキシャルウエハを製造するだけでなく、最も厳しいデバイスレベルの要件を満たすように設計している。

クインテセント社とのパートナーシップはその好例である。われわれは10



IQE社、最高収益責任者のマーク・ファーロング氏

年以上にわたり、カリフォルニア大サンタバーバラ校(University of California, Santa Barbara : UCSB)での基礎研究から商業規模の生産に至るまで、量子ドットレーザ技術の成熟に向けて協力してきた。クインテセント社は、ヘテロジニアスシリコンフォトニクスにおける深い知的財産(IP)と設計の専門知識を提供する。IQE社は、プロセス制御、量産能力、そして大型ガリウムヒ素(GaAs)プラットフォーム全体にわたる材料統合を提供する。

ー量子ドットレーザエピタキシャルウエハの需要は？

ファーロング氏：市場導入はまだ初期段階だが、需要の兆候は力強い。デ

ータセンター事業者やチップ設計者は、エネルギーボトルネックを生じさせることなく AI ワークロードの要件を満たす次世代光インターコネクストに注目している。

従来のレーザー光源は、効率と安定性の面で限界に達しつつある。量子ドットベースのデバイスとは新たな道筋を示しており、サプライチェーンの上流工程において、関心と関与が高まり始めている。われわれが発表したクインテセント社への最初の発注はほんの始まりに過ぎない。同様のアーキテクチャを検討している他のパートナーとも既に協議を進めている。

ー製造上の課題や驚きはあったか？

ファーロング氏：最大の課題は一貫性である。研究環境で得られた量子ドット設計を、高収率・高均一性の製造プロセスへと移行させることである。量子ドットは成長条件に敏感であるため、6 インチ GaAs 基板上に安定性と再現性を備えたプラットフォームを構築できたことは大きな成果だった。高度なフォトリソグラフィ構造を量産段階へとスケールアップする IQE 社のノウハウは、この段階で非常に役立った。

われわれの成功を支えたのは、当社のプロセスエンジニアリングチームとクインテセント社のデバイスチームの緊密な連携だ。われわれは孤立して作業していたわけではない。この調整は、特にレーザー発振閾値と線幅に関して、適切な性能指標を達成するための鍵となっている。

ー量子ドットレーザーエピタキシャルウエハのサプライチェーンを構築することで、AI 光インターコネクストの導入をどのように促進・加速できるか？

ファーロング氏：光インターコネクスト



IQE は化合物半導体ウエハと先端材料ソリューションを提供しており、現在クインテセント社との提携により、両社は量子ドットエピタキシャルウエハのサプライチェーンを構築している

は AI インフラストラクチャのパズルにおいて重要なピースである。コンピューティングワークロードが増加すると、銅では電氣的にも熱的にも対応できなくなる。シリコンフォトニクスは未来の技術だが、スケールアップするには効率的で信頼性の高いレーザー光源が必要である。

量子ドットレーザーエピタキシーの商用対応サプライチェーンを構築することで、導入リスクの軽減に貢献する。システムアーキテクトには、材料が揃い、性能が実証されており、生産量を拡大できるという自信を与えることができる。

これこそが真の鍵だ。この基盤が整えば、デバイス統合からパッケージング、導入に至るまで、エコシステムの

他の部分が前進することがはるかに容易になる。

ータイムラインは？

ファーロング氏：すでにクインテセント社に量産ウエハを納入しており、今後も 2025 年は出荷を継続する。当社側としては、プラットフォームは準備が整っている。性能と歩留まりは実証済みであり、現在、より広範な採用をサポートするために拡張を進めている。

現在は、プロセスの継続的な改良、顧客固有の要件への対応、そして業界全体との連携による標準規格および統合戦略の整合に注力している。この分野は急速に変化しており、当社は今後 12 ～ 24 ヶ月以内に見込まれる成長を支える態勢を整えている。

マーク・ファーロング氏の化合物半導体分野でのキャリアは、1990 年代後半に英エピタキシャル・プロダクツ・インターナショナル社 (Epitaxial Products International) で始まり、その後 IQE 社でさまざまな営業および技術マーケティングの役職を歴任し、アジア太平洋地域の事業開発も担当した。以前はパリの CNRS で次世代太陽電池技術向け半導体材料の開発に携わり、この研究を進めるためにロンドン王立協会から産業フェローシップを授与された。英バース大で半導体科学技術の博士号を取得し、ロンドン大で化学の理学士号を取得。また、英オープン大で経営学のディプロマも取得している。