

SEMICON®
West2014

Next-Generation Packaging Solutions



USHIO 露光 BU の歩み／2014 年半導体業界の動向

Page 2



More Than Moore デバイスの台頭

Page 3



次世代パッケージングソリューションを提供するウシオの露光装置

Page 4



ジョージア工科大学の3D システムズ・パッケージング・リサーチ・センター(GT-PRC)が
主催する 2.5D インターポーザコンソーシアムに参加

Page 5



300mmウエーハ対応大面積 3D/2.5D インターポーザ向け

ステツパ「UX7-3Di LIS 350」

Page 6



2.5D/2.1D 大面積パネルインターポーザステツパ「Square 70」

Page 8



Fan-Out WLP 製造向けマスクレススキャナ「Align 600」

Page 10



大面積一括露光プロジェクションアライナ「UX4 Series」

Page 12



次世代パッケージングを可能にする高精度プロジェクションレンズ

Page 14



装置デモ及び装置に関する詳細のお問い合わせ

Page 14

USHIO 露光 BU の歩み

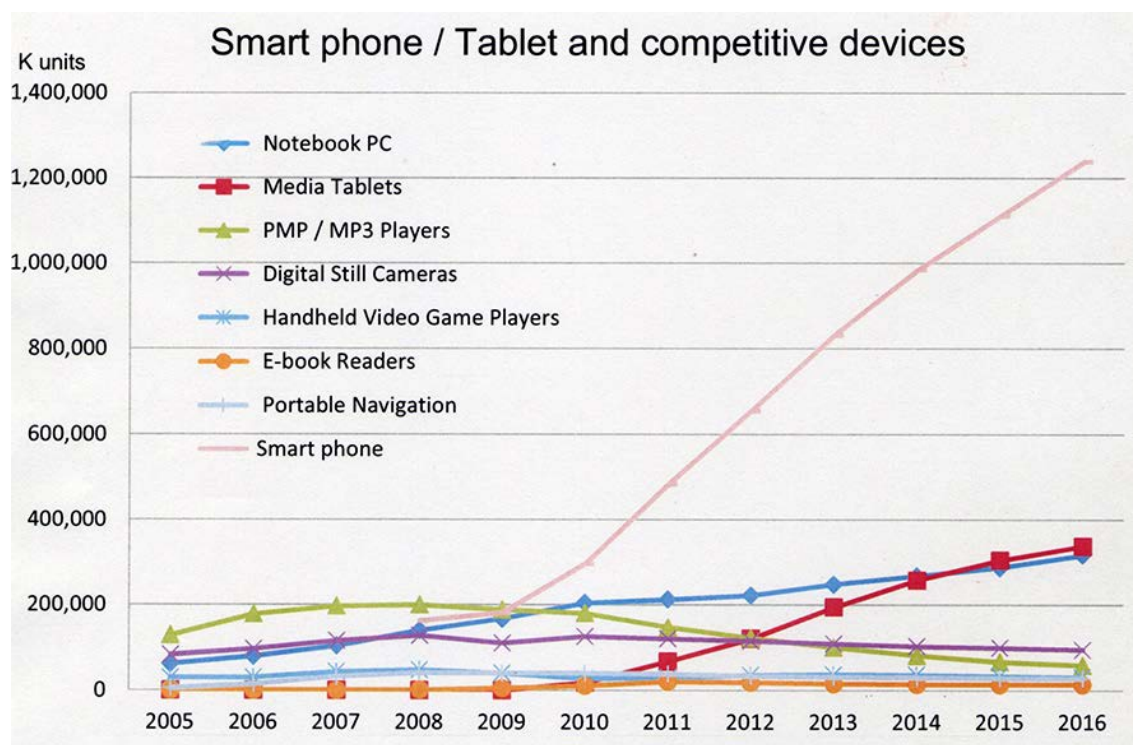
今年 4 月に 50 周年を迎えたウシオは、創立以来、産業用光源メーカーとして世界の半導体市場に露光用 UV ランプ、表面改質用 VUV ランプ、熱処理用ハロゲンランプを提供してきました。

その後、半導体分野において、新光源や光学技術の開発を核に独自の応用技術 (Lighting-edge Technologies) を拡大し、1980 年代中期には紫外線でレジストを硬化させる UV 硬化システム及びウェーハ周辺部のレジストを UV で除去する周辺露光装置の開発、製造、販売を開始しました。

これらがウシオの半導体製造装置ビジネスの先駆けとなり、以来、ウシオの露光 BU は、半導体製造において注目分野である FC-BGA や FC-CSP 等の最先端パッケージ (微細プリント基板)、ウェーハ・レベル・パッケージ (WLP)、MEMS、LED、パワーデバイス向けの露光装置「UX シリーズ」を開発・製造・販売し、現在では 1,300 台以上が全世界のフィールドで稼働中です。

2014 年 半導体業界の動向

スマートフォンやタブレット PC、自動車、産業機械、及びモノのインターネットがローエンド及びハイエンドの半導体デバイス需要の大幅な拡大の担い手となっています。特に、スマートフォンは、PC、デジタルカメラ、音楽プレイヤー等の単一製品の需要を吸収し、その驚異的な伸びにより、半導体デバイス産業に最も貢献しており、今後の需要増大も確実視されています。



スマートフォン・タブレット及びその競合製品市場

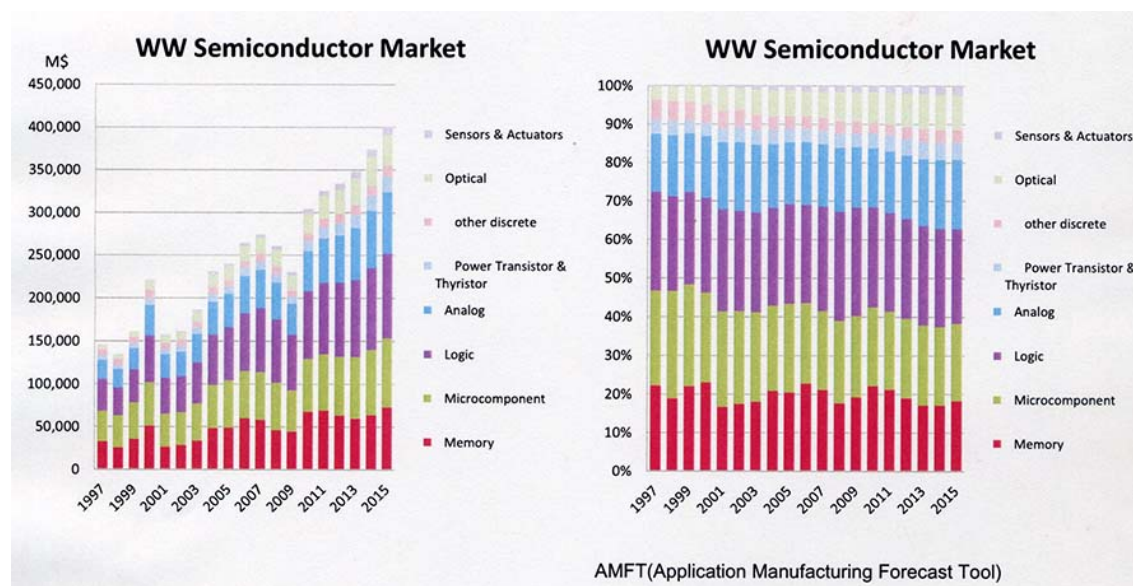
(Source: iHS)

2.5D/2.1D 実装デバイス及び 3D 次世代 DRAM の量産が開始される一方、MEMS やパワーデバイス、LED 市場も成長を続けています。半導体市場はハイエンドデバイスに加え、ローエンドの「More-than-Moore」と呼ばれるデバイスが主役となりつつあります。

ウシオはこうした市場で求められる 3D/2.5D/2.1D パッケージングアプリケーションに対応する露光装置を提供できる数少ないサプライヤーであり、ウシオの露光装置は高密度デバイスの製造には不可欠の高生産性と生産コストの削減に寄与します。

More-Than-Moore デバイスの拡大

パワーデバイスやセンサ、LED を含む、いわゆる「More Than Moore」と呼ばれるデバイスが、環境技術やモノのインターネット製品の成長に伴って、次の 10 年で急拡大することが予測されています。



(Source: iHS)

次世代パッケージングソリューションを提供する ウシオの「UX」シリーズ

今日、シリコン貫通電極(TSV)を用いた3次元実装(3D)および2.5D/2.1D実装が、半導体デバイスの高集積化を実現する新たな技術として注目されています。

ハイエンドのメモリデバイスで向こう5年の間にシリコン貫通電極(TSV)を使用した3Dパッケージングアプリケーションが主流になることが予想されています。

また、その性能と経済性から注目を集めている2.5D/2.1Dパッケージング、特にインターポーザ基板は、単なる3Dパッケージングへの過渡的な技術としてではなく、2.5D/2.1Dパッケージングアプリケーションを普及させるための最も重要な部品の一つと見られています。その材料も、シリコン(Si)に加え、ガラスと有機基板も有望な代替材料として採用されはじめています。





このような背景を受け、ウシオはSEMICON West 2014において、大面積一括露光、高スループット、解像力2µm L/S(ラインアンドスペース)という驚異的な性能により、低コスト化を実現する3D/2.5Dシリコンインターポーザ向け「UX7-3Di LIS 350」ステッパをご紹介します。

また、有機及びガラス基板の処理が可能な2.5D/2.1Dインターポーザの製造専用大型パネルステッパ「Square 70」も出展します。

この他に、600点アライメントにより歩留まり向上を実現する、Fan-Out向けマスクレススキヤナ「Align600」、MEMSやパワーデバイス、LED製造向け投影一括露光装置「UX4シリーズ」、さらに現在開発中の、解像力1µm L/Sを実現する精密投影レンズによる次世代パッケージング技術もご紹介します。

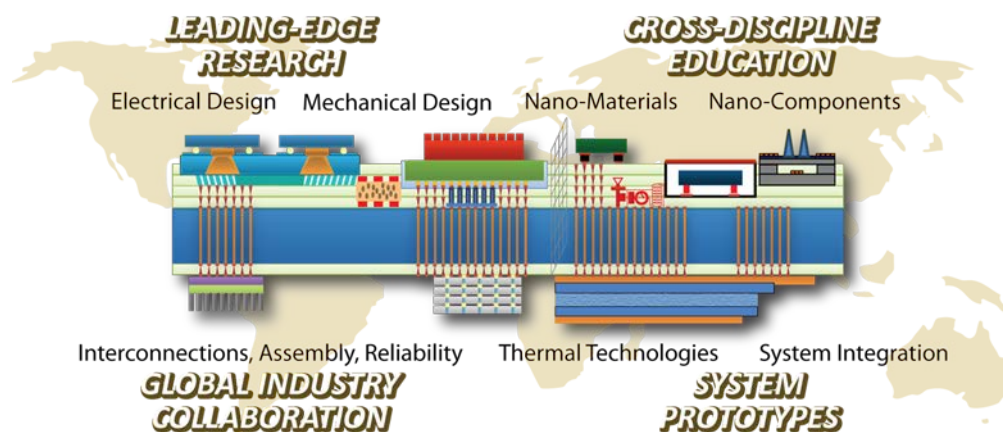
高信頼性と高性能を兼ね備えた露光装置のサプライヤーとして、ウシオは次世代パッケージの量産に大きく貢献し、スマートフォン、タブレット端末等の高機能デジタル製品の量産と製造コストの削減を実現しています。

■ ウシオの露光装置ラインアップと主なアプリケーション

Large-field Si Stepper	Large-field Panel Stepper	Maskless Scanner	Full-field Projection Aligner
 <p>Next-Generation 2.5D/3D Si Interposer Stepper UX7-3Di</p>	 <p>Next-Generation 2.5D/2.1D Organic/Glass Interposer Stepper Square 70</p>	 <p>Maskless Scanner for Manufacturing Fan-Out WLP Align 600</p>	 <p>Full-Field Projection Aligner UX4 Series</p>
<ul style="list-style-type: none"> 3D Packaging WL-CSP TSV Wafer Bumping 	<ul style="list-style-type: none"> 2.5D/2.1D Packaging 	<ul style="list-style-type: none"> FC-BGA FC-CSP Fan-Out WLP Embedded PCBs 	<ul style="list-style-type: none"> WL-CSP MEMS LED Chips Power Devices Crystal Oscillators

ジョージア工科大学の3D システムズ・パッケージング・リサーチ・センター(GT-PRC)が主催する 2.5D インターポーザコンソーシアムに参加

2013年6月に締結した3D システムズ・パッケージング・リサーチ・センター(GT-PRC)主催のインターポーザ開発コンソーシアムに参加する提携(協業)契約に基づき、ウシオはGT-PRCにガラス基板用2.5D インターポーザを開発するためのプロジェクションアライナを無償貸与し、2013年10月31日に設置を完了しました。



(Source: GT-PRC)

GT-PRCは、2.5D/2.1D向け超薄ガラスおよび有機インターポーザの開発を進めており、そのさらなる推進のため、エンドユーザーおよびサプライチェーンメーカーに呼びかけ、世界規模のインターポーザ開発コンソーシアムを結成しています。

このコンソーシアムへの参加に伴い、ウシオは自社の最新インターポーザ向けパネルステツパ「Square 70」と同じ投影レンズを搭載したプロジェクションアライナをGT-PRCに貸与・設置し、2.5D/2.1D向けガラスおよび有機インターポーザに必要な、目標解像度 L/S(ラインアンドスペース)1~5 μmでの大面積パターニングの達成等を含む、リソグラフィの技術開発を担当すると共に、専任技術者を派遣し、ガラスインターポーザおよびパッケージ開発のコストダウンにおけるサポートも行なっています。

ウシオでは、このプログラムへの参加が、ウシオのパネル向けリソグラフィ技術をパッケージング分野の皆様に提供する契機になり、ガラスインターポーザの開発が加速すると考えています。

また、この取り組みがパネル基板で強みを発揮するウシオの露光装置のシェアを拡大するだけでなく、ウシオのリソグラフィの周辺技術の開発も促進することを期待しています。

300 mm ウェーハ対応大面積 Si インターポーザ向けステツパ

「UX7-3Di LIS 350」

3D/2.5D パッケージングアプリケーション向け大面積インターポーザの 製造コストを大幅に削減

今日、シリコン貫通電極 (TSV) を用いた 3 次元実装 (3D) および 2.5D 実装が、半導体デバイスの高集積化を実現する技術として注目されており、その課題として技術とコストバランスの最適化が挙げられています。これに対し、ウシオのシリコンインターポーザ向けステツパ「UX7-3Di LIS 350」は、大面積一括露光、高スループット、解像力 $2\ \mu\text{m L/S}$ (ラインアンドスペース) という驚異的な性能により、低コスト化を実現します。

ウシオは、3D 及び 2.5D パッケージングソリューションの世界有数のプロバイダーとして、業界最高峰の技術開発力を駆使し、半導体製造の先端かつ多岐に渡る要求に応えています。



UX7-3Di LIS 350: 3D/2.5D Si インターポーザステツパ

UX7-3Di LIS 350 特長

- 大ショットサイズ: 78 x 66 mm
- 最大直径 300 mm のウェーハを処理可能
- 重ね合わせ精度 500 nm 以下
- 裏面 IR アライメント機能搭載
- 300 mm ウェーハで 120 枚/時間

UX7-3Di LIS 350仕様

解像度:	2 μ m L/S 以下
露光波長:	365 nm
重ね合わせ精度:	表面 <500 nm、裏面 <500 nm
スループット:	300 mm ウェーハ: 120 wph
レンズ・フィールド・サイズ	78 x 66 mm
基板サイズ:	300 mm ウェーハ
基板搬送方式:	自動搬送

2.5D/2.1D 大型パネルインターポーザステッパ「Square 70」

2.5D/2.1D ガラス及び有機インターポーザの製造を可能に

大面積パネル基板に対応する「Square 70」は、シリコンウェーハだけではなく、近年増加しているガラス基板や有機基板等での 2.5D インターポーザの製造を可能にしました。

また、70 mm x 70 mm のショットサイズにより、大型化するインターポーザでも継ぎ目無しで製造できるため、角形基板材料でさらなる高密度と低コストのインターポーザの製造を実現します。



Square 70: 2.5D/2.1D 大型パネル基板対応インターポーザ向けステッパ

Square 70 特長

- 70 x 70 mm の大ショットサイズを実現
 - シリコンウェーハに加え、ガラス基板や有機基板等でのインターポーザ基板も処理可能
 - 最大 405 x 350 mm の大面積基板を処理可能
 - 重ね合わせ精度 500 nm 以下
 - パネル基板の反りやうねりに最適化した光学系・搬送系
-

Square 70 仕様

解像度:	2 μm L/S 以下
露光波長:	365 nm
重ね合わせ精度:	表面 <500 nm、裏面 <500 nm
レンズ・フィールド・サイズ	70 mm x 70 mm
基板サイズ:	405 x 350 mm までのガラス及び有機パネル

Fan-Out WLP 向けマスクレススキャナ「Align 600」

アライメント点数が600点で、解像力 5 μ m L/S、35秒/枚の高スループットを実現

ウシオは、マルチチップ向けの新型パッケージング技術の1つである Fan-Out WLP 向けに、アライメント点数 600 点、解像力 5 μ m L/S、40 秒/枚のスループットを実現したマスクレススキャナ「Align 600」を開発しました。

「Align600」は 1 スキャンで 600 点のアライメントマークを取得することが可能なため、超小型チップをウェーハ上にマウントする際に生じる位置のばらついたチップに対して、個別にアライメント・露光でき、配線の微細化に貢献します。



Align 600: Fan-Out WLP 製造向けマスクレススキャナ

Align 600 特長

- 600 点のアライメント点数による超高精度アライメント
 - マスクレス
 - 高解像力 5 μm L/S を実現
 - 高重ね合わせ精度 $\pm 5\mu\text{m}$
 - 40 秒/枚の高スループット
-

Align 600 仕様

アライメント数:	600
解像度:	5 μm L/S
重ね合わせ精度:	表面 $\pm 5 \mu\text{m}$
スループット:	40 秒/枚

大面積一括投影露光システム「UX-4 シリーズ」

MEMS、高輝度LED、パワーデバイスを含む各種最先端アプリケーションに最適

ウシオは、MEMS、高輝度LED、及びパワーデバイス製造向けに、最大径300 mmウェーハ対応の大面積一括投影露光装置「UX4シリーズ」を提供しています。マスクヘタメージを与えない投影露光方式により、最大径300 mmウェーハへの一括露光が可能のため、上記各種製品の大幅な生産性向上とコストの低減を実現しています。

大面積一括投影露光装置「UX4シリーズ」

Model	Application	Wafer Size
UX4-MEMS FFPL300	MEMS デバイス	Max. 300 mm
UX4-LEDs FFPL200	高輝度LED	Max. 200 mm
UX4-ECO FFPL200	パワーデバイス	Max. 200 mm



UX-4 シリーズ共通プラットフォーム: 大面積一括投影露光装置

UX-4シリーズ特長

- 最大径 300 mm ウェーハ までの基板の自動搬送が可能
- マスクとウェーハは完全非接触 のため、マスクへのダメージが無く、マスクの洗浄・検査・交換コストが不要
- 特殊アライメント技術で視認性の悪いアライメントマークも容易に検出
- 最大 500 μm の深い焦点深度と独自の吸着方式により反りや段差のある基板や厚膜レジストにも高精度の露光が可能
- 両面同時露光が可能のため、生産効率が向上
- 各機能を共通プラットフォーム上でモジュール化しているため、将来のアップグレードが容易

UX-4 シリーズ比較表

機種	UX4-MEMS FFPL 300	UX4-LEDs FFPL 200	UX4-ECO FFPL 200
解像度	2 μm L/S～		
露光波長	365 nm		
重ね合わせ精度	±1 μm (Top Side) ±1.5 μm (Back Side)	±1 μm (Top Side) ±1.5 μm (Back Side)	±1 μm (Top Side) ±1.5 μm (Back Side)
スループット	120 wph		
基板サイズ	φ 300 mm	φ 100 mm/150 mm/200 mm	
基板	Si、サファイヤ、GaN、GaAs、SiC、及びガラス		
基板搬送方式	UX4 シリーズプラットフォーム上で自動ウェーハ搬送		

注: MEMS、高輝度LED等の対象アプリケーションにより、仕様が若干異なる場合があります。

次世代最先端パッケージングアプリケーションを可能にする ウシオの高精度投影レンズ

ウシオでは、現在解像力 1 μm L/S の性能を発揮する大フィールドサイズの精密投影レンズを開発中です。このレンズが完成すると、1 μm L/S の超微細パターンが可能になり、最先端パッケージングの更なる微細化に対応することが可能になります。



最先端パッケージング向けリソグラフィ装置のデモ及び 各モデルに関する詳細のお問い合わせ

ウシオでは、アプリケーションに応じて、ステツパ、ダイレクトイメージング、一括投影露光及びコンタクト・プロキシミティの 4 方式のリソグラフィ装置を提供しています。これら製品に関するデモ及び詳細に関するお問い合わせは下記で承ります：

ウシオ電機株式会社
事業本部 第一事業部
露光 BU 営業部第三課
友永竹彦、中澤英美
Tel: 03-6361-5592
e-mail: exposure@ushio.co.jp