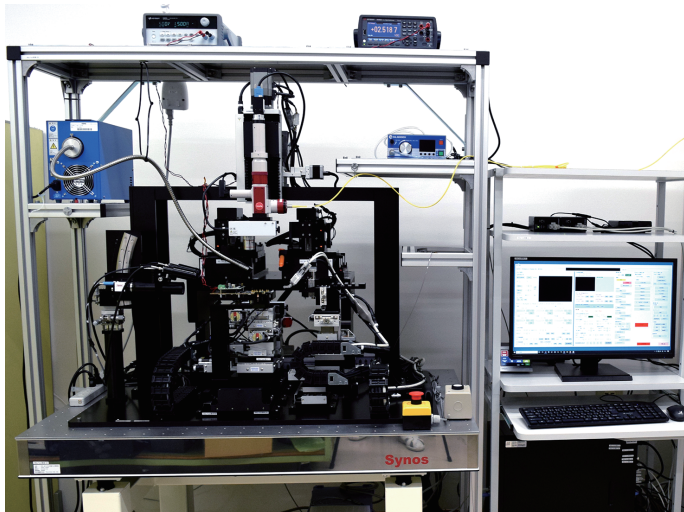
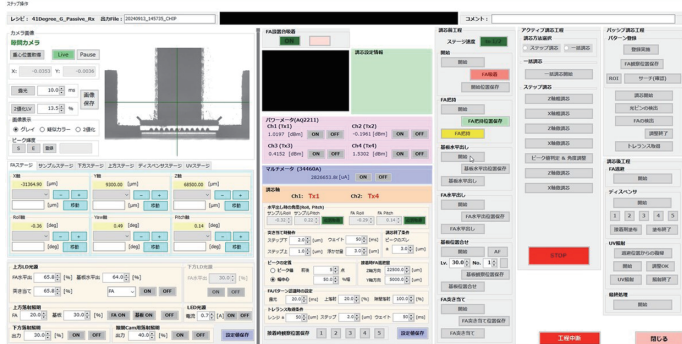


集積型光アクティブモジュール実装組立装置

EOM 量産化に対応する高精度画像処理・パッシブ調芯方式を採用、光 I/O コアの光ピンと光ファイバアレイを高速・高精度で調芯・実装・組立。



●集積型光アクティブモジュール実装組立装置の外観



●装置制御ソフトウェア

高精度画像認識処理・面合わせ処理・ギャップ調整・パッシブアライメント制御・UV 接着工程・実装組立条件や組立フローなどのレシピ管理等を統合管理

【装置の概要】

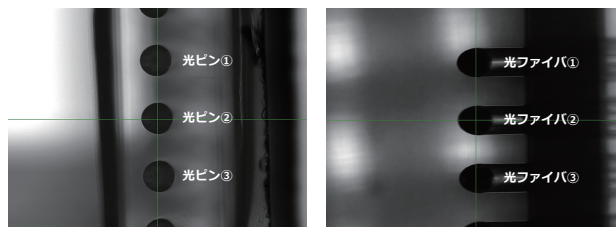
集積型光アクティブモジュール実装組立装置は、高い伝送性能・低消費電力・超小型の次世代高集積光トランシーバモジュールとして期待されている EOM (Embedded Optical Module) に搭載されている光 I/O コアチップの光ピンと光ファイバアレイ間での高速・高精度調芯および UV 固着による組立実装を行う装置です。

量産を想定した実装組立タクト短縮のため、画像処理をベースとしたパッシブアライメント方式を採用、光 I/O コアチップの光ピンと光ファイバアレイを当社の光計測用光学系および高精度 CMOS 検出器で画像認識、高精度画像処理により位置関係を計算し、最適な調芯・固着位置を決定します。その後、UV 固着用接着剤の塗布、UV スポット光照射による UV 固着を行います。その他、光 I/O コアチップと光ファイバアレイの平行出し（面合わせ）やギャップ調整（隙間隔調整）などの諸調整も、当社光計測用光学系を使用した光学調整方式を用いて高速・高精度に実行処理できます。本装置により、EOM 量産時のボトルネックとなる光 I/O コア光ピンと光ファイバアレイの位置決め調整と実装タクトを大幅に改善することができます。

【装置の特長】

- 高精度画像パッシブアライメント方式の採用
新開発の高精度画像認識処理アルゴリズムによるパッシブアライメント方式により調芯工程を大幅に短縮、高速実装に対応。
- 光学的面合わせ方式の採用
AFM 等でも採用されている光学方式高精度面合わせ技術を応用。素子・ファイバアレイの高速・高精度面合わせやギャップ調整が可能。
- 専用制御ソフトウェアにより工程プロセスを一元管理
新開発の装置制御ソフトウェアにより、面合わせ、ギャップ調整、高精度画像認識処理、パッシブアライメント処理、UV 接着剤塗布、UV 硬化までの処理を自動化。

●高精度画像認識処理によるパッシブアライメント実装



光 I/O コアの光ピンと光ファイバアレイを高精度画像認識処理アルゴリズムによるパッシブアライメント方式で位置決め、固着。

【EOM (Embedded Optical Module)】

AI・IoT 技術の進歩、ビッグデータ・動画配信サービスなどの普及を背景とするデータ通信トラフィックの飛躍的拡大により、データセンターにおける通信機器の負荷拡大や消費電力急増が新たな問題となっています。EOM (Embedded Optical Module) は、この問題を解決する次世代高集積光トランシーバモジュールとして注目されています。

EOM は、最先端のシリコンフォトニクス技術により超小型シリコンチップに光送受信機能を高度に集積した世界最小光トランシーバチップ IOCore® を搭載した高集積光トランシーバモジュールで、高密度・高集積化・小型化・省電力化などを実現可能な次世代高集積型光アクティブモジュールです。

EOM は、従来の光トランシーバモジュールと比較して 80%以上のモジュール小型化が可能であり、消費電力も小さく、量産時の実装に適した構造を有しており、さまざまな機器内・機器間的高速・大容量伝送化に向けたキーデバイスとして応用が期待されています。

【IOCore®】

EOM の心臓部である光集積回路 光 I/O コアチップは、経済産業省主導のもと技術研究組合光電子融合基盤技術研究所 (PETRA) が中核となって、電気信号と光信号の相互変換を行うシリコンフォトニクス光集積回路として開発・実用化されました。この最先端光集積回路 IOCore® は現在アイオーコア株式会社が開発・製造・販売を担っています。

☞光 I/O コア

世界最小 5mm 角の光トランシーバチップで、チップ内に LD アレイ・PD アレイ・ドライバ/TIA-IC 等、全ての送受信機能を高密度実装した光集積回路。1ch 当たり 25Gbps の高速送受信機能を送信、受信それぞれ 4ch 搭載し、合計で 100Gbps の高速通信を可能としている。光信号は、φ35μm の光ピンと光ファイバアレイを介して外部機器と接続をする。

☞光ファイバアレイ

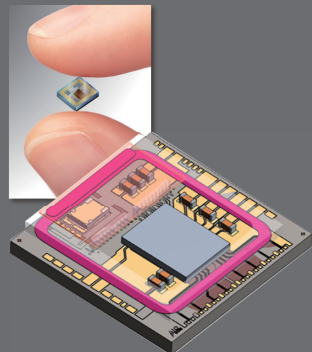
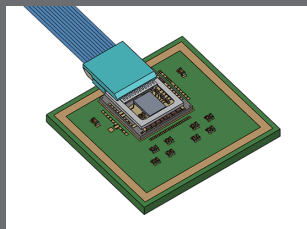
光ファイバを高精度に配列固定した光デバイスで、コヒーレント光通信システム用光波分波合波回路などの光導波路素子と光ファイバを結合する接続デバイスである。

☞光ピン

紫外線硬化樹脂という透明なプラスチックでできた直径 50μm、長さ数百μm の構造を有している。送られてきた光データをほぼ 100%受信し決められた幅に縮小・拡大できるため、光ケーブルと検出器のサイズの違いをクリアできる。

【EOM の組立実装】

光集積回路 IOCore® の光ピンに対して光ファイバアレイを調芯・実装・固着することで集積型光アクティブモジュールである EOM をさまざまなシステム基板に実装・使用することが容易に可能になります。

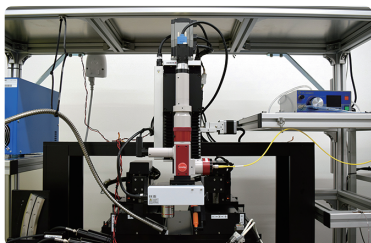


画像上：EOM(Embedded Optical Module)
画像下：IOCore®
出典：アイオーコア株式会社
WEB: <https://www.aiocore.com>

*本装置の開発は、経済産業省 令和 4 年度成長型中小企業等研究開発支援事業 (Go-Tech 事業) により研究・開発・製品化を行いました。

集積型光アクティブモジュール実装組立装置に搭載される高速・高精度 EOM 実装技術

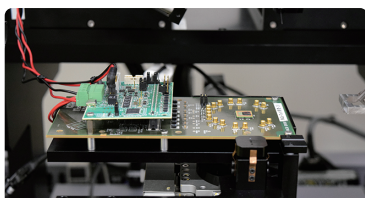
【装置主要各部と機能】



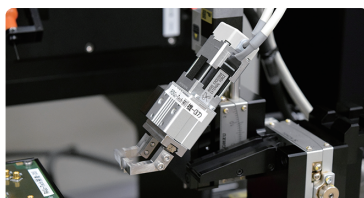
●光計測用光学系システム

本装置での実装組立工程において、画像観察と画像認識処理・各部材の位置調整・傾き調整などの姿勢制御を行う高機能光計測・画像観察処理システムです。光学系には当社製光計測用光学系 M-Scope type J が使用されており、実装工程におけるさまざまなセンシングと電動ステージシステムとの連動調整を行います。

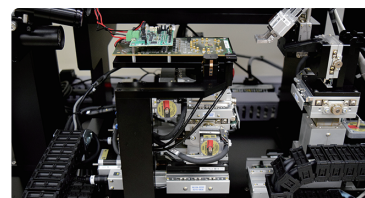
- ・パッシブアライメント画像観察
- ・光学方式 I/O コアチップ & FA の水平調整・面合わせ
- ・サンプル位置決め調整
- ・UV 接着剤塗布位置観察
- ・サンプル上方観察



●サンプル設置部
光 I/O コアチップ設置基板



●ファイバアレイ把持部
ファイバアレイの設置・把持



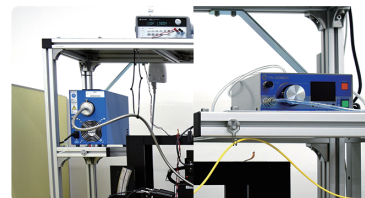
●サンプル部高精度位置決めステージ
サンプル位置・姿勢調整・多軸調芯制御



●側方観察光学系・画像観察装置
ファイバアレイ把持位置観察
パッシブアライメント用照明
UV 接着用ニードル位置観察



●システム制御装置
システム全体制御
画像処理・データ処理解析
実装組立工程レシピ管理



●UV 固着用周辺機器
UV 接着用ディスペンサ・UV スポット
光源装置

【実装工程】

集積型光アクティブモジュール実装組立装置では、当社の光計測用光学系などを用いた光学測定技術・高精度画像認識処理技術によるさまざまなセンシング処理と全 20 軸以上の多軸電動ステージの連動制御を行い、高速・高精度光モジュール実装組立工程を実現しています。

●実装工程と処理

① 装置起動・ソフトウェア起動・ステージ原点調整・周辺機器接続チェック

② サンプル駆動基板に光 I/O コアチップを装着

③ FA (ファイバアレイ) 把持治具を FA 把持位置に移動

④ FA 把持位置に FA を設置・吸着固定

⑤ 側方観察カメラで FA 把持治具と FA を画像観察・FA を把持

⑥ 光学測定方式による光 I/O コアチップの高速・高精度水平合わせ

⑦ 光学測定方式による FA の高速・高精度水平合わせ

⑧ 高速画像処理解析による光 I/O コアチップ 光ピンの画像検出

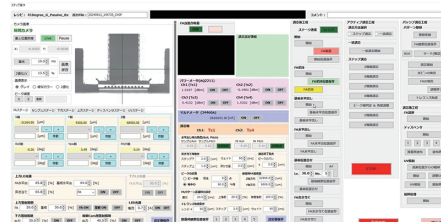
⑨ 高速画像処理解析による FA の画像認識、光ピンと FA の位置合わせ

⑩ 光学測定方式による I/O コアチップと FA の高精度接触感知とギャップ管理

⑪ 高速画像認識処理方式による光ピンと FA のパッシブアライメント

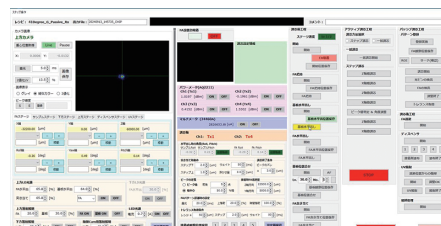
⑫ FA 退避⇒指定位置へ UV 硬化接着剤塗布⇒FA 復帰⇒UV スポット照射

⑬ 固着完了・部材把持治具を退避して実装組立工程完了



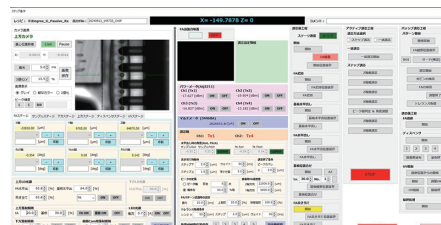
●FA 把持

側方観察光学系・画像観察装置を使用、FA を把持治具で把持



●光学測定方式高精度姿勢調整

上方光計測用光学系・画像処理による部材の高精度姿勢制御



●高速高精度画像認識処理技術

上方光計測用光学系・画像処理による部材の高精度位置決めとパッシブアライメント処理