

OEIC用一貫ハンドラーの開発

Development of an integrated handler for OEICs

幸城 賢治, 島村 直良

Kenji Koushiro, Tadayoshi Shimamura

要旨 小型OEICを,ダイシングフレームから検査・テーピングまでフルオートで水平搬送する,2マルチテスト仕様の一貫ハンドラーを開発した。高速搬送中のOEICを画像認識(フライング画像認識)し,そのデータをパルスモーター制御にフィードフォワードする方式により,アライメントの高速・高精度化を実現した。また,オートリールチェンジャーを導入し人工数の削減も可能にした。

Summary We have developed an integrated handler 2 multi-test specification for small size packaged OEIC(Opto Electronics Integrated Circuit)s which horizontally conveys them from dicing frame to inspection and taping processes automatically. This handler monitors with image recognition the OEIC under high-speed conveyance (flying object image recognition), and feeds forward the data to the stepping motor control. We have realized high speed and high precision of alignment with this system. Moreover, we adopted an auto reel changer, and thus were able to reduce the number of man-hours required.

キーワード : COB, マルチテスト, フライング画像認識, リールチェンジャー

1. まえがき

レーザーディスクの光ピックアップ用光電気変換集積回路(以下,OEIC:Opto Electronics Integrated Circuit)を皮切りに,COB(Chip on Board)タイプのパッケージを1995年開発,市場投入した。この数年はDVD-ROM向け,およびCD-R/RW, DVD-R/±RWなど記録系向けのOEICに特化し,シェア拡大を図ってきた。特に記録系光ピックアップの分野では,同タイプパッケージがデファクトスタンダードになりつつある。

これらCOBタイプOEIC製品群のコストとライントクト(工数)低減に向けて,パッケージの小型化,検査工程の高速化および簡略化を並行して進め,2002年8月,小型パッケージ対応の

高速検査&テーピングマシン(=OEIC一貫ハンドラー:PVH-300型シリーズ)の開発を完了したので報告する。

2. パッケージ工程と検査工程の概要

PVH-300型ハンドラー開発報告の前に,密接に関係するCOBパッケージ工程の概要,検査工程の高速化技法,およびこれまでのハンドラー開発の変遷を説明する。

2.1 COBパッケージ工程

約120mm×100mm,t=0.5mmのプリント基板(以下,集合基板)上に,シリコンチップとチップコンデンサーを整列ボンディングし,金線ボンディング,透明樹脂成形を経て,ダイシング

フレーム(以下,リング)の状態で切断個片分離(=ダイシング)する。透明樹脂外観を含め,パッケージ工程不良はこの状態で表面にパッドマークインクを施す。ダイシング後の集合基板(リング+ダイシングシートに貼付された状態)を図1に示す。

現在生産可能なパッケージタイプは3種類ある(Aタイプ,Hタイプ,Lタイプ)。H,Lタイプは光ピックアップ用途に応じて外形サイズをシリーズ化している。(図2参照)。

2.2 検査工程

パッケージ工程の後,市販リニアICテスターと内製自動搬送機(=ハンドラー)を組み合わせたシステムで,電気的特性について全数検査(=ファイナルテスト),選別・製品化する。

2.2.1 マルチテスト技法

リニアICテスターはパーピン(Per-pin)仕様を導入し,0E1C製品の全端子に独立したVIソース&メーターを接続する方法で高速検査を実現している。

また2000年6月,このパーピン接続の応用として,ハンドラーインターフェースとソフト

ウェアを開発し,マルチテスト(=複数個同時測定)技法を確立した。その結果40%のタクト改善でさらなる高速検査を可能にした。現在は2マルチ,または4マルチテストを量産に標準適用している。

2.2.2 ハンドラー開発の変遷

COBパッケージ0E1Cは業界初であったことから,ハンドラーは内製を基本路線に開発を進めてきた。0E1Cのファイナルテストはレーザー光を照射して測定するため,高速かつ高精度のワーク(=ハンドラーに仕掛っている製品)アライメントがキーテクノロジーとなる。

PVH-107型シリーズ(図3参照)

1995年,AタイプCOBパッケージ開発と同時に設計製作した。スティック供給&スティック収納の自重落下タイプ。測定部のアライメント機構をレーザーダイオードも含めてユニット化し,それを製品毎測定治具全てに装備することで個別の位置精度を維持させた。リングからスティックへの詰め替え,スティックからテープへの収納は,それぞれ別工程専用機で処理する。

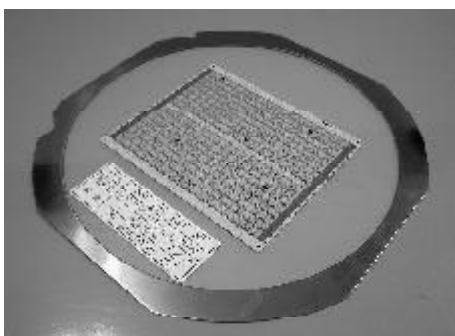


図1 リングに貼付された集合基板

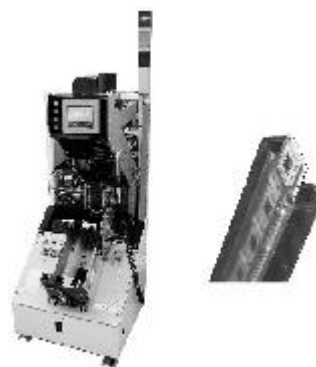


図3 PVH-107型とスティック

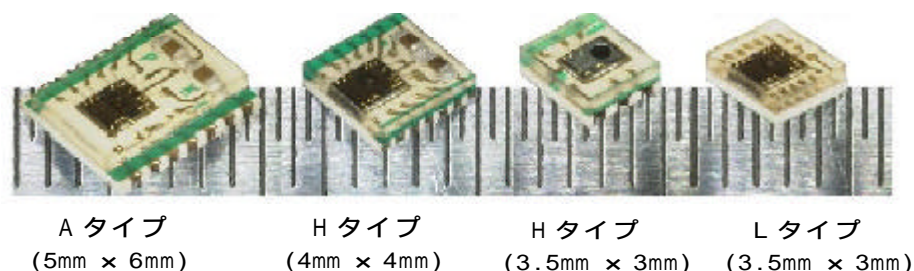


図2 COBパッケージラインアップ

PVH-200 型シリーズ(図4 参照)

2000年,HタイプCOBパッケージ開発と同時に設計製作した。水平搬送方式の一貫ハンドラー初代モデルである。供給はスティックまたはリングをオプション選択でき,収納は並列6連のテーピングリールを装備した。ハンドリングポジション全てがメカニカルな調整で精度を決定する方式であったため,精度維持管理と品種切り替え時間が長いということが反省点となった。



図4 PVH-200 型

Hタイプパッケージは,Aタイプより小型化が可能な構造であり,集合基板内の理論数(製品の取れ数)が増加する。さらに一貫ハンドラーによるリング供給~測定~テーピング収納を集約させた工程の簡略化で,トータルコストとラインタクトの低減が可能になった(図5 参照)。

3. PVH-300 型一貫ハンドラーの概要

3.1 開発コンセプト

PVH-200 型の反省点をベースに,300 型の開発コンセプト(小型・シンプル機構・電子画像化)を決定した。目標とした主な機能・性能は以下の通りである。

- ・2マルチテスト仕様で,インデックスは1.2秒/2個以内
- ・メカニカルな調整ポイントを無くし,段取り替え時間15分以内
- ・ワーク供給形態は,リングを基本に,トレイ,テーピングリールも可能
- ・ワーク収納形態は,テーピングを基本に,トレイも可能
- ・フルオートリールチェンジャーを接続(機構部のシンプル化)

3.2 全体概要とワークの流れ

装置外観と構成レイアウトを図6に示す。供給部のリングマガジンからリングを1枚ずつテーブル上にセットする。リングからワークを2個吸着し,回転テーブルユニットに搬送する。この搬送途中,フライング画像認識によりワーク端子位置データを次の4分割インデックステーブルに反映する。インデックステーブルのポケットに供給後,テーブルを90°回転させ測定部へ送る。テスターに電特検査を実行させ,検査結果判定に従いそれぞれの指定場所

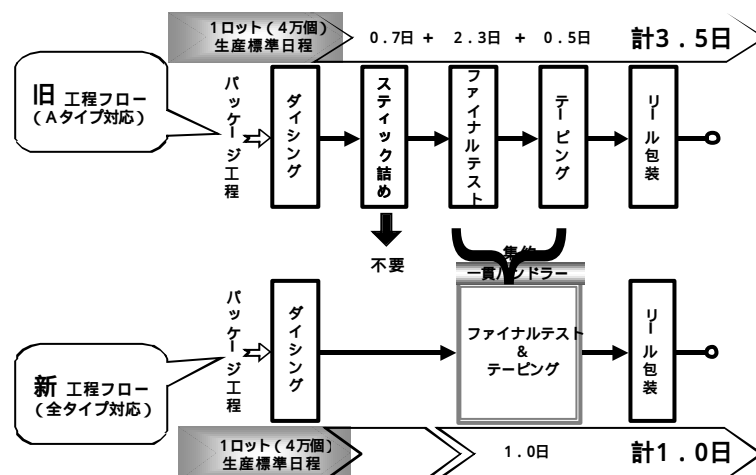


図5 工程簡略化と一貫ハンドラーの位置付け

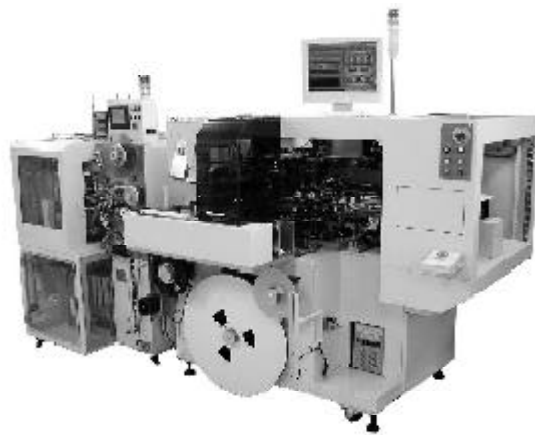
(トレイまたはテープ)に画像処理を用いて自動収納を行う。リールチェンジャーは別ユニットを接続している。

3.3 供給部

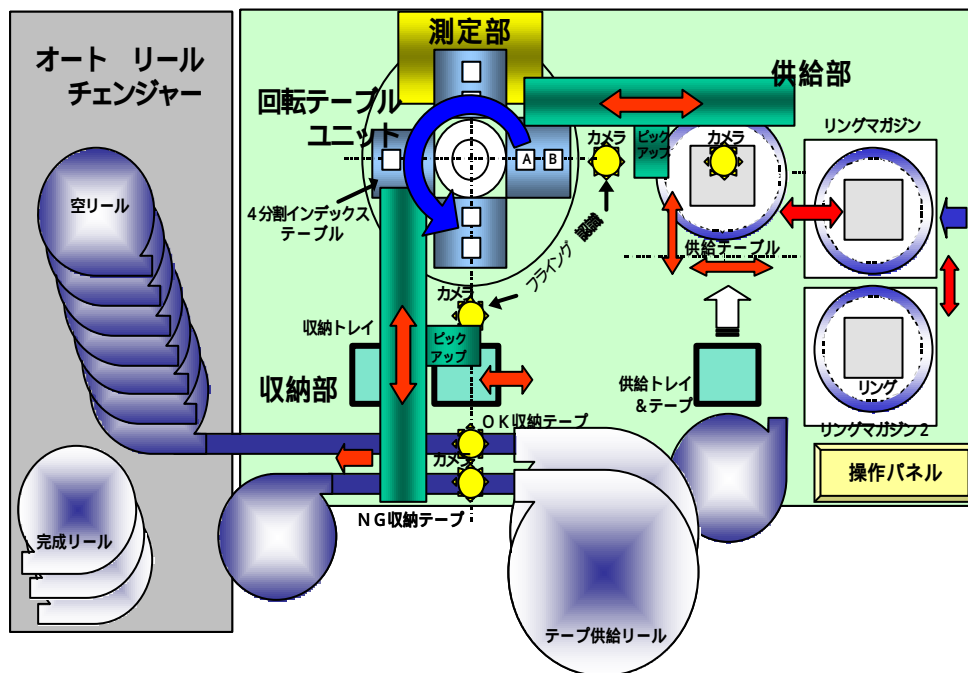
供給部全体の写真を図7に示す。リングおよびリングマガジンは市販の標準品を採用し、2マガジンをセット可能にした。アームによりリングを1枚ずつ引き出し、供給テーブル上にセットする。供給テーブル上部設置のカメラによる画像認識で、集合基板上のワーク先頭位置を自動補正する。順にバッドマークの有無を識

別しながらステップ移動し、ピンにてワークを突き上げ、上部から供給ピックアップにより真空吸着する。供給ピックアップは2ユニット(A側、B側と呼ぶ)を独立動作させる。

フライング画像認識・・・ワーク吸着したピックアップは、1.6 m/sの速度で次の回転テーブルユニットまで移動するが、この搬送経路中、下部に設置したカメラが1/4000 秒のシャッター速度でパターン認識、画像処理を行い、ピックアップ時のワークの位置ズレと形状(端面からの端子位置)データを取得する。この位



(a) 外観



(b) 構成レイアウト

図6 PVH-300 型ハンドラー外観と構成レイアウト

置ズレデータでインデックステーブル内のポケットにワークが正常収納されるか判定し、形状データでワークと測定部ソケットとのコンタクト位置補正値を計算し、インデックステーブルのパルスモーター制御にフィードフォワードする。

3.4 回転テーブルユニット

回転テーブルは、メガトルクモーターと4分割インデックステーブルで構成し(図8参照)、反時計方向に90°ステップで回転搬送する機

構である。

インデックステーブル内のポケットはパルスモーター駆動の基準側アライメント爪と、スプリング駆動のアライメント爪によって構成している(図9参照)。測定部ソケットとのティーチングデータと、フライング画像認識の形状データから基準側アライメント爪を位置補正し、ソケットとの位置合わせを行う。パルスモーターの分解能は1.5 μm で、繰り返し精度は約20 μm である。

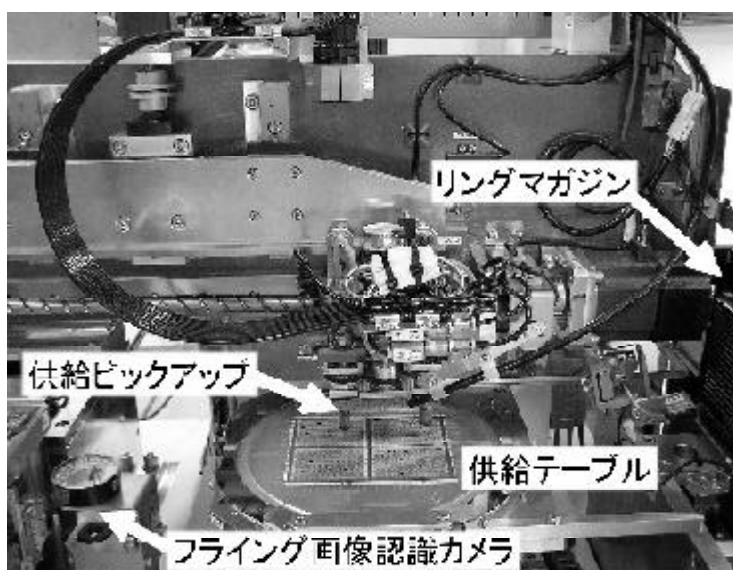


図7 供給部全体



図8 回転テーブルユニット

供給部から 90° 回転した位置が測定部で、この位置ではテーブルとコンタクター (= ワーク押さえ) 全体を下降させる。さらに 180° 回転した位置が収納位置となる。

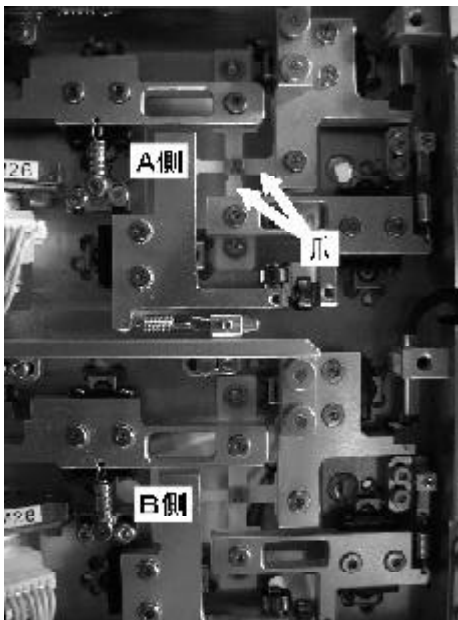


図 9 ポケット

3.5 測定部

インデックステーブルが測定部にくると、テーブルが上昇位置(回転テーブルが回転可能な位置)から中間位置(ワークをコンタクター - ガスプリングで挟み込む位置)まで下降し、同時にコンタクターも中間位置まで下降する。さらにテーブルとコンタクターが同時に下降位置(ワーク裏面の端子部分がソケットのコンタクトピン

と接触する位置)まで下降する(図 10 参照)。

この状態でインターフェースを通じ、テスターが 2 マルチテストを実行し、検査結果を戻す。検査終了後テーブルとコンタクターを同時に上昇位置に上昇させ、テーブルを 90° 回転させる。なお、コンタクターの内部にはレーザーダイオードを組み込んであり、テスター検査時、ワーク受光部にレーザー照射する仕組みである。

3.6 収納部

インデックステーブルが収納部にくると、収納ピックアップが 2 個同時に真空吸着し、指定収納場所に搬送する。収納場所は OK テープ / NG テープ / OK トレイ / NG トレイがあり、収納モード設定とテスター検査結果により選択される。

収納ピックアップの搬送経路中、下部に設置したカメラが、供給部と同様にフライング画像認識し、ワークのキャッチ位置を取得する。また、OK / NG 収納テープ上部にもカメラを設置し、ワークのバッドマーク確認と収納状態を確認する。同時に次の収納ポケット位置も取得する。テープ収納時には次のポケット位置とワークのキャッチ位置データにより収納ピックアップの位置とテープ送り量を自動補正し、ワーク収納する。トレイ収納時にはワークのキャッチ位置データにより収納ピックアップの位置とトレイ送り量を補正し、製品を収納する(図 11 参照)。

テーピング部は、カバーテープの熱圧着ブロックとテープカッターで構成する(図 12 参照)。



(a) 測定部上昇位置



(b) 測定部下降位置

図 10 測定部 (上昇位置と下降位置)



図 11 収納部

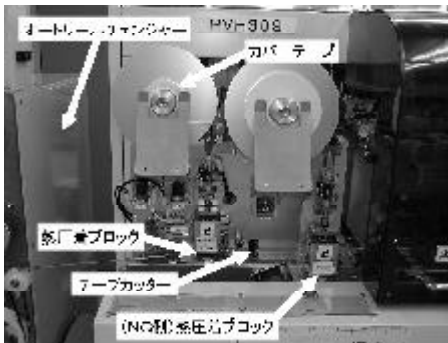


図 12 テーピング部

3.7 オートリールチェンジャー

空リールは上部から段積み供給する。十字軸回転により空リール供給，巻き取り，完成リール搬出を繰り返す。搬出は取り出し部のエレベータに段積みされる(図 13 参照)。空リールの供給段取りと完成リールの取り出し以外，人工数は不要である。

3.8 稼動情報処理システム

本ハンドラーシリーズは全機 LAN 接続し，リアルタイムな生産状況のモニタリングとデータベース化を行っている。ネットワーク接続のパソコン上で，稼動情報やメンテナンス情報などを閲覧・分析できる専用ソフトウェアも開発した。データ解析画面の一部を図 14 に示す。

4. PVH-300 型ハンドラの性能

PVH-300 型と PVH-107 型，200 型と対比した生産性に関する実績データを表 1 に示す。特に PVH-200 と比べ，品種取り替え時間，ジャム率において優れていることが分かる。

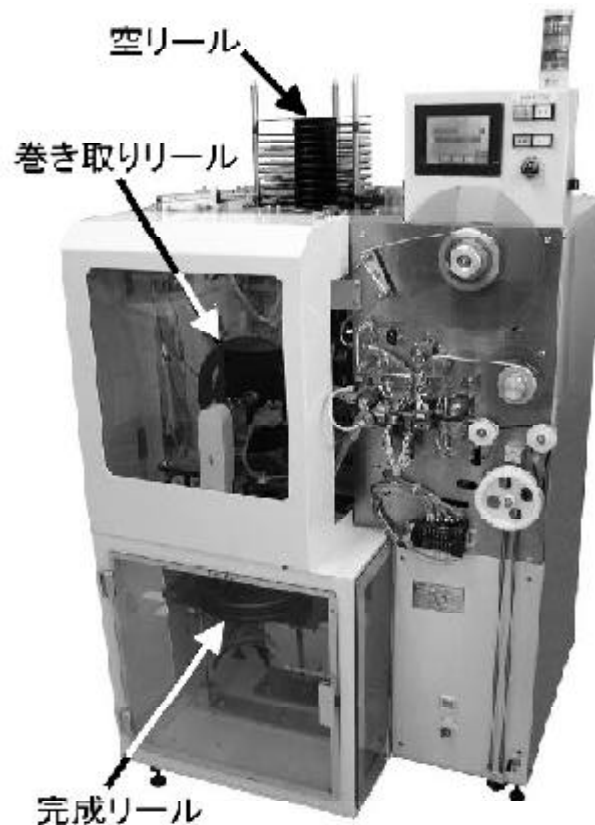


図 13 オートリールチェンジャー

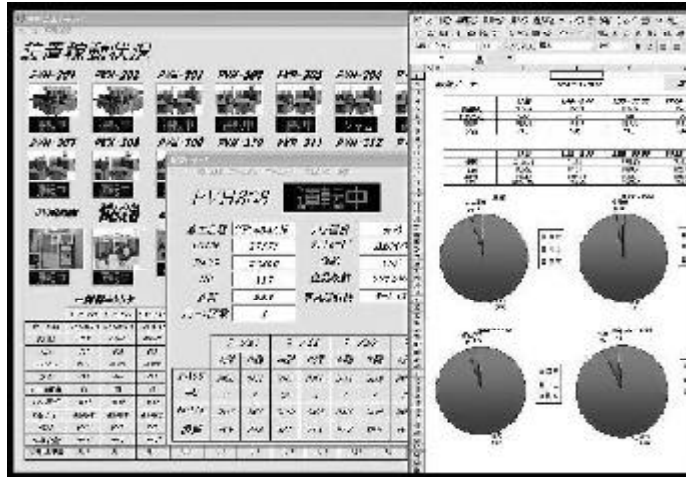


図 14 稼働・メンテナンス情報解析画面

表 1 OEIC ハンドラー生産性比較

	PVH-107型	PVH-200型	PVH-300型
テストモード	シングル	2マルチ	2マルチ
インデックスタイム	1.5 (秒/個)	1.1 (秒/2個)	1.2 (秒/2個)
品種段取り替え時間	約10分	約3時間	約15分
ジャム率	1/1000	1/1500	1/8000
機械工数(107型との比)	1	0.4	0.4
人工数(107型との比)	1	0.5	0.3

5. まとめ

小型パッケージ対応の高速検査&テーピングマシンであるPVH-300型ハンドラーを開発した。本ハンドラーは、ダイシングフレームから検査・テーピングまでフルオートで水平搬送する、2マルチテスト仕様の一貫ハンドラーである。

PVH-300型ハンドラーは、アライメント精度を画像処理技術と電子&ソフト技術に頼ったため、1台目の立上げ時には多くのパラメータの設定とソフトウェア・デバッグに難航し、多くの時間を要した。しかしながらメカニカル的な調整点が僅少であることから、2台目以降のリピートの立上げ期間は大幅に短縮された。さらに、現在では高い精度と安定性を実現している。2003年8月現在、同型シリーズハンドラーは計10台、OEIC生産の主力機として稼働中である。

今後はパッケージ製法の低コスト化を併せた高速検査システムの開発に取り組む予定である。

6. 謝辞

本ハンドラーの開発にご協力をいただいた、アピックヤマダ(株)の関係各位に深く感謝いたします。

筆者

幸城 賢治 (こうしろけんじ)

所属: パイオニアマイクロテクノロジー(株)
生産部

入社年月: 1971年3月

主な経歴: 光ディスク, 液晶表示器, 半導体検査工程の生産技術に従事

島村 直良 (しまむらただよし)

所属: パイオニアマイクロテクノロジー(株)
生産部

入社年月: 1984年4月

主な経歴: 半導体ウェハープロセス, パッケージ, 検査工程の生産技術に従事