

スーパーミディアムマウンター YV112

Super Medium Mounter YV112

岩塚 佳久*

Yoshihisa Iwatsuka

鈴木 克彦*

Katsuhiko Suzuki

民輪 剛志*

Takeshi Tamiwa

1 はじめに

IM事業部発足後、X-Yロボットのアプリケーションとして生まれたヤマハサーフェスマウンターも、順調に定着し、最初に開発されたYMシリーズから数えて10年経過した。

現在では、IM事業部内の総売上上の7割を超えるまでの主力商品に成長し、バリエーションも増え、メカニカルな部品センタリング機能を有するYMシリーズ(図1)に加え、ビジョン認識による部品センタリング機能の特徴としたYVシリーズの開発に拍車がかかっている。

今回は、その中でも、フルビジョンマシンとして最初に開発されたYV112(図2)について製品紹介を行う。

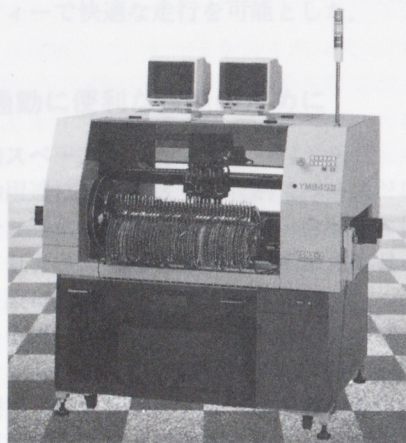


図1 YM84SII

2 構想の背景

IM事業部内で、この構想がでたのは、かれこれ5年前にさかのぼる。当時のサーフェスマウンターの商品群としては、メカニカルな位置決め、(4方向爪による部品センタリング)によるもの为主であり、一部QFP(Quad Flat Pack-

age)や大型SOP(Small Outline Package)、または、コネクタ等の異形部品のみをビジョン認識にたよるといったものである。ユーザー層は、ビギナークラスから研究開発部門、多品種少量生産用といったところがターゲットとなるが、プライスもかなり抑えられた当時の中型機種としては、かなり着眼点のいい、競争力の高い、しかもX-Yロボットのアプリケーションとしても効率の高いものであった。しかしながら、我々コンペチターにとっても、見逃せない市場であり、ある程度の技術力があるところであれば、時間を置かず追従の可能性のある内容でもあった。

また、90年代に入るまでは、家電、AV機器等を中心とした民生分野で、右上がりの傾向を示していたこの業界も、他の業界同様、バブル崩壊以後の不況の影響を受けるであろうことは、ある程度、予測ができていた。

このような状況下では特に、他社との差別化(優位差)をし、また時代を先取りした次世代商品を得ることが急務であり、我々も次のようなことを念頭に開発を始めた。

- (1)部品位置決めをフルビジョンにすることにより、高信頼性及び高機能なラインを得る。
- (2)多軸制御可能なサーボシステム、ソフトにより各作業エリアでの自動化をより可能にする。
- (3)大幅にアップする機能を、有効かつユーザーフレンドリーに支援可能なアプリケーションソフトを得る。
- (4)機械の役割分担を明確にしライン全体が効率良く稼働し、かつコスト高にならない。

3 位置付け

YV112は、この構想の中でもチップ部品からある程度の大きさのQFPまでを対象とした、汎用高速機としての位置付けである。(当然、大型のSOP、QFP、または異形部品等に対応可能な汎用高機能機の構想も同時に行われていた。この高機能機、YVL80(汎用高機能機のベストセラー、図

* IM事業部 技術室

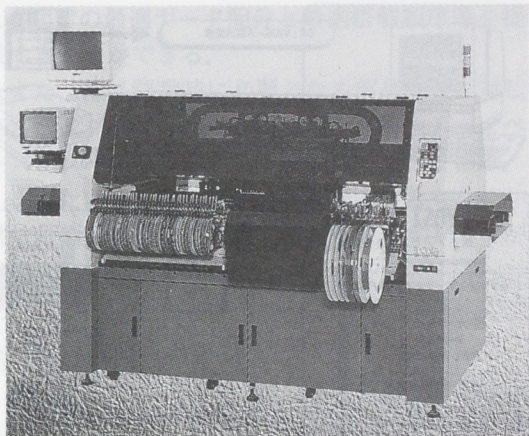


図2 YV112

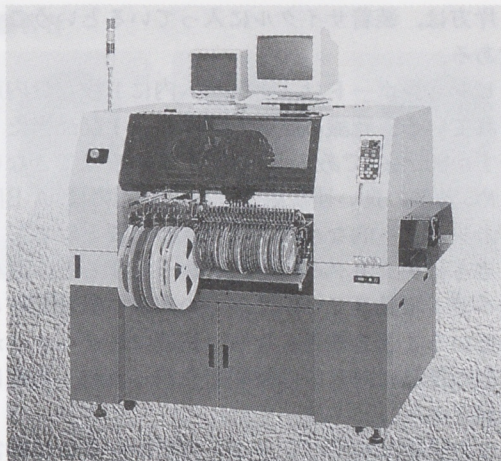


図3 YVL80

2) に対しては、別の機会に説明を行いたい。

すでに、先行他社(松下電機株, 富士機械製造株, 九州松下電機株, サンヨー電気株)にはロータリー型のチップシューターは存在しており、1チップ当たりの装着時間(サイクルタイム)は、0.1秒台であった。ただし、いずれも大量生産向けの機械であり、価格も5千万円から6千万円程度が相場で、機械自体も大きく、ライン専有面積も大きくなった。また、据え付け調整も大変で、かなりの時間がかかった。当然、ユーザーサイドのみのライン再編成など期待薄であった。

また、生産基板の中にSOP等が混在することにより、機械自体の実装速度も落とさざるを得ず、実際の生産タクトタイムを下げることになる。(実生産タクトは、約0.15から0.3秒程度、ちなみに、中速機の実生産タクトは、0.8から1.0秒程度)

YV112の狙いは、上記問題点の解決にあると考えた。“X-Y座評型ロボットの延長上の技術(汎用機の技術)でありながら、実際のユーザー基板でのタクトタイムが0.3秒台の前半で、しかも2千万円以内で提供する。”言いかえれば、汎用機の使い勝手の良さ、親しみやすさ、部品に対する守備範囲の広さ、コストパフォーマンスの良さを維持しながら、高速機に近いスピードを得ることにより、今まで当社になかった高速機の領域に食い込むマウンターである。

さらに、不況がトリガーとなって設備投資が控えられ、逆に、生産ライン＝高速機、という常識よりも、生産形態に即したラインを考えるユーザーが増え、このクラスの需要が伸びるといったことが期待できる。

4 仕様と内容

YV112の仕様を表1に示す。

この機械の特徴としては、図4に示すようにあたたかも2台の機械が1台に組み合わせられて構成されているところがあり、それぞれに16連マルチヘッドと装着エリアが配置されている。

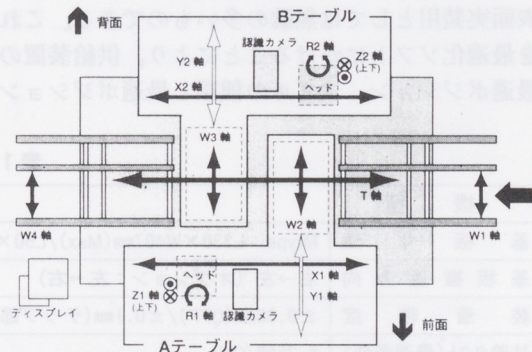


図4 機械構成

各ヘッドは、順次、吸着、認識、装着動作を繰り返すが、それらが一直線上の配置となっているため、各作業間の移動時間は非常に効率的なものとなる。特に、部品認識は吸着位置から装着位置への移動中にノンストップで行われる。各ノズルの横には、ルーラーと呼ばれているマークが配置されており、光源のフラッシングと同時にマークと部品の画像が取り込まれ、部品位置はマークに対する相対位置を読み取ることにより、補正量が算出される。

また、基本的な動きとしては、片側のヘッドに吸着されている部品が認識サイクルにある時、も

う片方は、装着サイクルに入っているということである。

ビジョンボードは、システム内に1枚だけ内蔵されている。認識に要する時間は、1部品当たりわずか80msecであるが、同時取り込みはできないため、効率の良い連続認識を得るためには、A-B間でのシーソー的なヘッドの動きが必要となる。

さらにタクトタイムを詰めようとする、最小のヘッドの動きでいかに多くの部品を吸着できるかということも重要となる。(16連マルチヘッドが16個の部品に対して同時吸着を行った時、効率は最高となる。)

この最適化をオペレーター自身が行うには非常に無理があり、たとえ手慣れたオペレーターで相当な時間を費やしてしまう。

データ作成を含めた段取り時間の短縮も、ニーズとしてかなり高いものである。そこで有効となるのが、新開発のアプリケーションソフト“VIOS”(Visual Integrated Operating System)、及びオフラインPCソフト“YVOSII”(図5)である。

通常、搭載データはCADデータの変換等で得られる。変換直後は、設計するには最適であるが、表面実装用としては無駄の多いものである。これを最適化ソフトにかけることにより、供給装置の最適ポジション、ノズルの種類と最適ポジション、

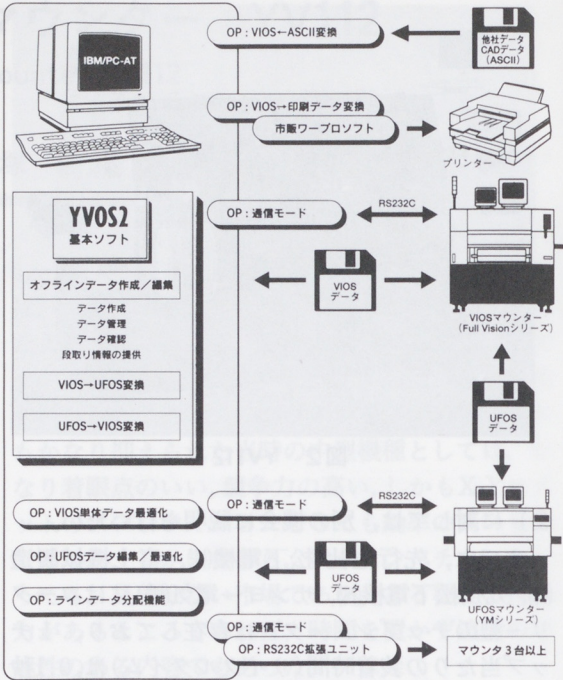


図5 オフラインPCソフトYVOSII

表1 仕様

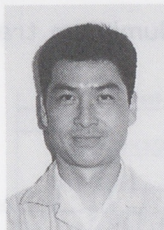
機種	YV112仕様
基板寸法	Mtype：L330×W407mm(Max)/L50×W50(Min) Ltype：L457×W407mm(Max)/L50×W50(Min)
基板搬送方向	右→左(オプション：左→右)
装着精度	±0.08mm(QFP)/±0.1mm(チップ部品)
装着タクト(最適条件)	0.25秒/Chip
設定装着角度	±180°，0.01°単位
認識可能部品	I005～QFP□32mm(最小リードピッチ0.5mm)
装着可能部品高さ	Max：6.5mm
部品品数	Mtype：テープ品112種(8mmテープフィーダ換算) Ltype：テープ品96種(8mmテープフィーダ換算)
部品供給形態	8～44mmテープ部品，スティック品
画像認識可能品数	225品種/基板
ポイントデータ数	2280ポイント/基板
電源	単相AC200V/220V/230V/240V±10%，50/60Hz，4KVA
エア源	5kg/cm ² (ドライエア使用)，600NI/min
外形寸法	L2,412×W1,759×H1,867
重量	約1,350kg
オプション	基板搬送方向 左→右，コンペア奥側固定，外形基準，YTF100，クランプ式基板位置決めユニット，フィーダ浮き検出機構

A-B間での最適データ配分と最適搭載順序等を提供することができる。

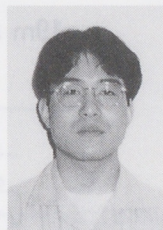
また、部品認識時に必要となる部品情報に対してもライブラリー化されており、必要なデータベースナンバーを登録するだけの簡単操作である。

このため、そんなに熟練を要することもなく、常に最適な状態で効率良く機械を使用することができる。

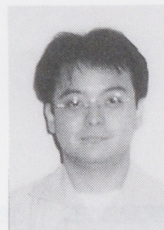
■著者



岩塚 佳久



鈴木 克彦



民輪 剛志

5 おわりに

今回のYV112の開発では、当時、タブーとされていたマルチヘッドによる部品同時吸着へのチャレンジからスタートしているため、解決すべき課題が多くあった。

例えば、部品の吸着率では、部品を吸着しやすい形状や材質の検討、部品に与える衝撃値の検討、上下動のタイミングとスピードの検討、ノズル下降と供給装置（部品送り）とのタイミングの検討、供給装置自体の改良、部品データベースの蓄積と改良、といったような、より具体的な日々のテストと評価の積み重ねで解決できた。解決すべき課題が大きければ大きいほど、テスト及び評価以外に近道はないことを再確認できた。

当面の目標は、サーボシステム及びビジョンシステムの改良等により、実生産タクトで0.3秒以下を達成することである。また、市場ニーズを的確にとらえ、TOTAL INTELLIGENTなマシン（高機能、高速、高精度、高信頼性）の開発に努め、業界のリーダーとして活動したいと考える。

6 おわりに

以上のように、当社、お客様とも密に連携して要求されるものはばっちり実装を実現することを目的として、開発を進めてまいりました。開発の過程で、お客様からの御意見を参考に、製品の改良や新機能の開発に努めてまいりました。今後も、お客様の御要望にお応えし、より良い製品を開発してまいります。ご協力をお願いいたします。