

リワーク・リボールによる 高品質な部品再生と基板4Rの導入

メイショウ(株)

1 はじめに

近年は、半導体部品の不足・高騰に悩まされる製造現場であるが、後工程関連部材、特にBGAに関しても需給がひっ迫していることから、単価が上昇している。

BGAは、PC向けに加え、データセンター・5/6G通信基地局向け、車載SoC向けなどを中心に今後も市場の拡大が推測されている。

データセンター・5/6G通信基地局向けは、インフラ機器の高性能化に伴い、サイズが大きく層数も多いため高単価であるが、今後も、さらなる単価の上昇が予想されている。

また、インフラ機器が増加することでサーバ用CPUやAIアクセラレータ向けがますます量産される見込みである(AIアクセラレータチップの出荷数量は、2021年100万個程度であったが、2025年に500万個近くまで増えると予想されている)。

なお、車載SoC向けに関しては、ADASの導入増加により大幅な需要増が予想され、2027年の市場は2020年比3.0倍が予測される。

また、製造現場では人手不足の難題を抱えており、作業へのトレーニングの負担を軽くし、簡単にすぐに装置の操作ができることは必須の課題となっている。

さらには、世界的な社会テーマである4R=Reuse(再利用)、Resell(再販売)、Refabricate(再製品化)、Recycle(リサイクル)を意識したモノづくりが、われわれの業界においても求められている。

今般、当社は、上記の課題を解決すべく、『リワーク・リボールによる高品質な部品再生と基板4Rの導入』をRework(リワーク)装置メーカーの立場から推奨したく、製造現場が容易に導入できる基板4Rの実現を目指し、当社が取り組んでいる「リワーク工程の省力化と部品再生(取り外した部品のはんだボールの再生)」における搭載技術を記述する。

2 検査機とつながるリワークの部品搭載

現在、パッケージサイズの主流は□1005から0603であり、高密度実装が進む実装作業において、はんだの過不足による位置ずれや部品の立ち上がりなどの不良が発生しやすくなっておりリワーク需要も増えている。

当社リワーク装置『MS9000SE』(写真1)では、自動温度プロファイル機能はもちろんのこと、部品搭載のスキルレス機能や、部品タイプによって簡単に現場作業員にて選択変更できる熱源(IR / HotAir)機能などを提供してきており、実装現場の皆様からは、大変ご好評をいただいているが、今般、さらに装置だけではなく前後を含めた工程の省力化システムを構築することによって、リワーク導入におけるコストや作業負担を低減する。

検査機(外観検査装置やX線検査装置)との連携を図り、NG判定された部品がスムーズにリワークされ再検査されるシステムを提供することになる。当該システムは、省力化だけでなく、さらなる品質への安心を提供する。

検査機メーカーの協力を得ながら検査機で判定されたNG

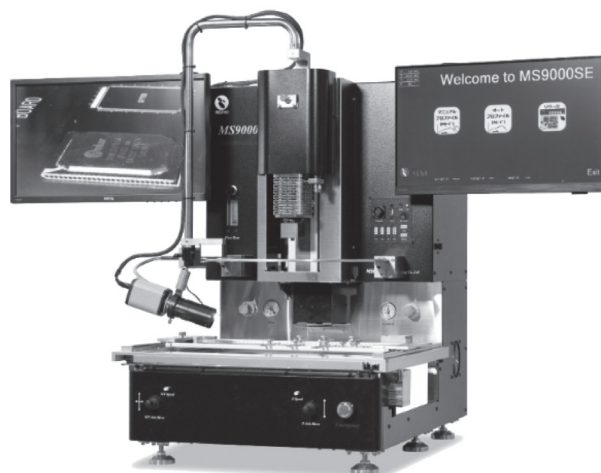


写真1 汎用型リワーク装置『MS9000SE』

部品のデータ(基板マップ上の座標やNG部品画像、OK部品画像)を読み込み、作業者が座標を入力することなく、リワーク装置が不良部品の位置(X/Y/Z/θ)を正確に認識し取外し、OK部品画像をラーニングすることで正確な位置へ自動再搭載するシステムを提供する予定(図1)。

また、加速化するDX時代を支える次世代サーバや基地局向けの大型基板に対応させた当社新製品『MS9000XL』(写真2、表1)は、当社汎用型装置『MS9000SE』の自動画像認識システム(ビジュアルムーブ機能)を高度化させた自動パターンマッチング機能が搭載されているが(写真3)、さらに検査機からの部品データを読み込むことで、リワーク作業者が対象部品を探す必要がなくなり、自動検出し作業が開始されるため、絶大な省力化効果を発揮できる。加熱時は、ボトムヒーターが自動で最適なポジションへ移動し、加熱を開始する。さらに、基板のサイズが大型・大重量であることが前提であるため、基板のセットもパレットによる挿入方式を採用し、作業者が重さを感じることなく、基板へのストレスもフリーで簡

単に脱着できる工夫を施している。また、作業者がNG基板を運びリワーク装置にセットする作業を省力化するため、搬送系機器を連結し、ラックに収納されたNG基板をリワーク装置に搬送するシステムを提供する予定。



写真2 大型多層基板対応リワーク装置『MS9000XL』

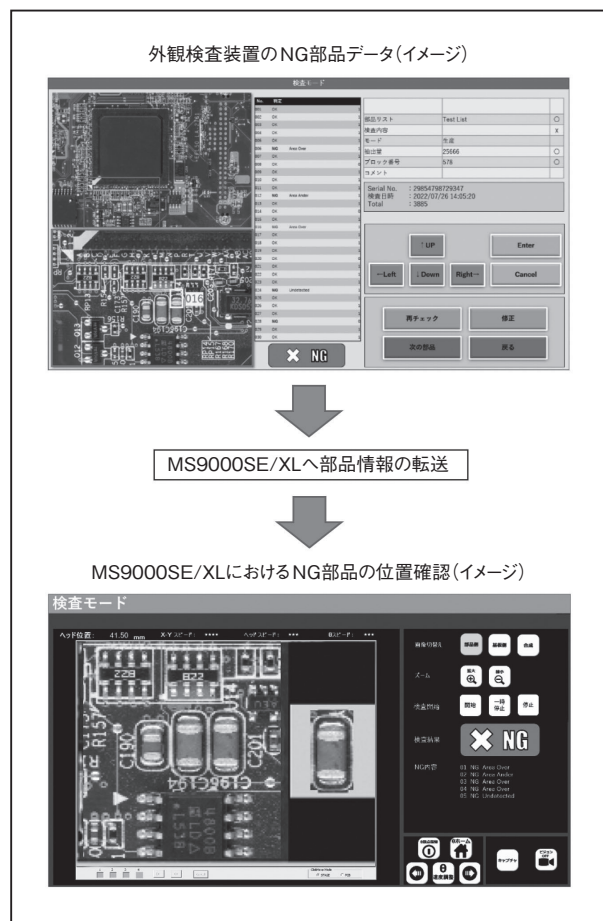


図1

操作方式	全自動/半自動
機構	門型(Y方向トンネル)
XYZθ軸	モーター駆動
対象基板サイズ (リワーク範囲)	MAX 700mm以上×650mm
対象部品サイズ	MAX □150mm(≦0603:オプション)
トップヒーター(エア)	1040W
メインボトムヒーター (遠赤外線)	700×650mm移動式/ 最大8000W(加熱エリア:指定ブロック ON/OFF切替方式)

表1 『MS9000XL』仕様概要



写真3 自動画像認識システム『ビジュアルムーブ機能』

3 高品質な部品再生技術

前述したように、部品の供給不足や価格高騰に対応するためにも、BGA部品のReuseを推奨する。

当社のリボール装置RBCシリーズ(写真4、表2)は、スキルレスな「部品のパターンはんだ印刷」と「はんだボール再搭載」作業を可能にするための装置として国内外において非常に好評であるが、近年、量産型モデルも要求されているため、さらに品質の安定性を図り、作業現場の工程を省力化することを目指し、部品の残留はんだの除去～はんだ印刷～はんだボール搭載～加熱をシステム化した装置の提供を予定している。

治具にセットした部品を加熱ステージへセットし、温度管理を行いながら治具ごと部品を加熱し、ノズルに取り付けた、弾力性の高い特殊材質を使用したへら状のリムーバーが、部品に負担をかけることなく、ゆっくりと移動することではんだ除

去が行われる。

次に、はんだボール搭載用治具(はんだボールごぼれの防止枠つき)にセットした部品を装置のバイブレーションステージにセットし、治具にはんだボールを投入してバイブレーションを開始させることでミスなくボールが搭載される。再度、部品は治具ごと加熱ステージへ移動し、加熱を行う仕組みであるが、特殊な真空環境内での作業になるため、フラックスを塗布しなくても高品質なリボールを実現できるため、品質に対する懸念や作業負担もなくなり、製造現場にとって画期的なシステムとなる(特許申請中)(写真5)。

4 最後に

部品の供給不足や人手不足、為替変動による輸入材料の高騰など、さまざまなリスクを乗り越え、生産性の高い製品製造

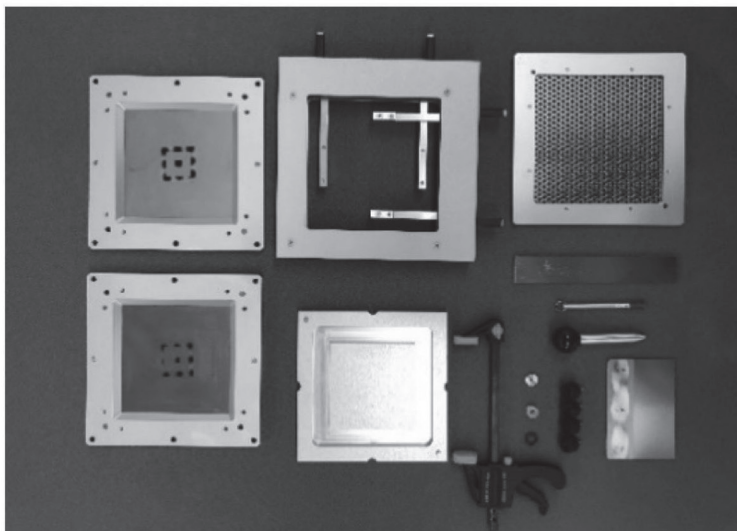


写真4 『RBC-100』(本体)(左)、『RBC-100』(標準ツール)(右)

製品型式	RBC-1	RBC-100
パッケージ種類	表面実装SMDデバイスBGA/CSP/LGA/QFN/LLP/POP/その他	
パッケージサイズ	□3mm~□50mm(長方形標準対応可能)	□3mm~□100mm(長方形標準対応可能)
パンピッチ	0.3~1.27mm(1.27mmピッチ以上使用可能)	
ボールφ(径)	0.1~0.76φ(MAX2.0φ) ※デバイスの厚みによって異なる。Z軸0~5mm	
テーブル調整範囲	X・Y・Z軸0.01単位/θ軸±3°(目盛) (オプション:デジタルゲージ)	X・Y・Z軸0.01単位/θ軸±3° (デジタルゲージ)
本体サイズ/重量	120W×240D×150H/本体3.0kg	160W×280D×230H/本体3.5kg
供給エア圧力	0.5~0.8Mpa	

表2 RBCシリーズ 標準仕様概要

を実現していくためには、生産現場における省力化や4Rを積極的に取り組みことが不可欠である。

また、生産品に競争力をつけるためには、スピーディかつ低コストで開発製造に取り組めることが肝要であり、われわれ生産設備装置のメーカーは、他メーカーとの協業を展開し、省力化システムを市場に提供する使命があると考えます。

当社は、昨年発足した協創プロジェクト『MUSUBI』に、立ち上げ時から加盟し、国内の様々な地域で『実装組立プロセス技術展』を開催しており、本年は残すところ9月29日～30日

(金沢)、11月17日～18日(京都)を予定している(図2)。

9社からスタートした当該プロジェクトの加盟企業は一年で19社にまで増え、業界においても注目されつつあるが、今後は、加盟企業で装置間の連結を本格化させ、省人化装置の展示から省人化工程のモデルを含めた提案にステップアップしていく計画である。また、さらに補助金活用の提案や部品調達、技術サービスなどにおいても加盟企業で連携を図りながら、お客様にとっての導入メリットを上げコストを下げる工夫と努力を積み重ねていく。

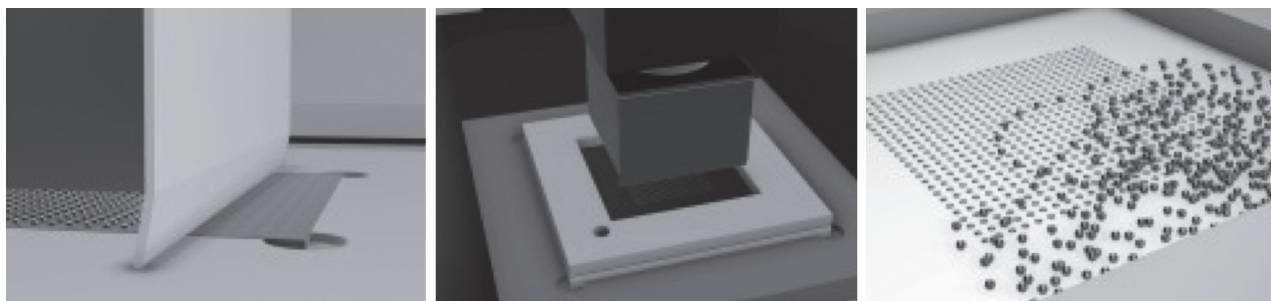


写真5

『実装組立プロセス技術展2022』集合写真(名古屋)

「MUSUBI」は協創プロジェクトのシンボルマークです。





MUSUBIホームページ QRコード

図2