



モジュール型高速多機能装着機 NXTⅢ

富士機械製造株式会社



電子回路基板への電子部品実装及びその周辺プロセスのインラインコントロール

受賞担当者のコメント

「NXTⅢ」は「NXTシリーズ」の後継機種として、高い生産性と品質の確保、0201サイズなどの次世代部品の実装も視野に入れた装着機として開発しました。

変化の激しいエレクトロニクス製品に対し、従来の電子部品装着機は装置そのものを変更することでその最新実装技術に対応してきましたが、ユーザー要望からは必要なときに必要なものを簡単に交換することでその変化に対応することが望まれていました。NXTシリーズはその要望に応えるため、細部にわたってモジュール化し、ユーザーがツールレスによる段取替えレベルで簡単な組み換えができ、最新実装部品や実装工法に対応できるコンセプトで開発。(写真1,2)さらに接着剤塗布や半田印刷検査・実装後検査機としての役割を担うことができ、実装プラスワンとしてさらに用途の拡張を続けています。この開発理念により、モジュール化したユニットの組み換えによりさらに前工程である半導体実装や後工程である組み立て工程に対応できる装置として更なる開発を今もなお進めています。そしてFUJIMIはこれからも、お客様の声を第一に考え、多様化する実装技術のニーズを的確に捉えながら技術・機能の開発を進め、付加価値の高い装着機をお客様に提供して参ります。

富士機械製造株式会社
ハイテック事業本部



写真1
XYロボットモジュール交換



写真2
XY装着ヘッド交換

■「NXTⅢ」の開発

スマートフォン等の通信端末やカーエレクトロニクス製品は、多機能化、高性能に伴う部品点数の増加、小型部品の高密度実装が急速に進んでいます。その反面複雑な回路を保護するためのシールド部品や挟ピッチリードや極小ノズルなどのパッケージ部品実装も必要となり、装着機に求められる機能は年々高まってきています。

「NXTⅢ」はそれらの要望に応えるべく高い生産性と品質の確保、0201部品(0.25mm x 0.125mm)などの次世代部品の実装も視野に入れて開発を行いました。

■高い生産性と高い品質のために

高い生産性と高い品質は装置の土台となる筐体の剛性及び駆

動ロボットの剛性と動作方法に大きく依存します。そのため、まずサーボ制御系の機能向上を行いました。サーボモーターを今までより早く正確にコントロールするために、CPUのスペックアップによる応答性の向上や制御アルゴリズムの開発を行い、より高速で正確な位置決めを行うことが可能となりました。

次にXYロボットのスライド軸及び筐体の剛性向上とリアモーターの効率アップを行いました。スライド軸に関しては、構造解析で最も効率の良い材質及び形状を求めました。今までよりも軽量化しつつ、3方向に発生する加速度に対し、変形量を大きく抑えることが可能な理想的な形状を見出しました(図1参照)。また筐体に関しても現行機よりも高加速度でロボットが駆動するので、その加速度に負けない剛性を得るために、構造解析(図2参照)を繰り返し

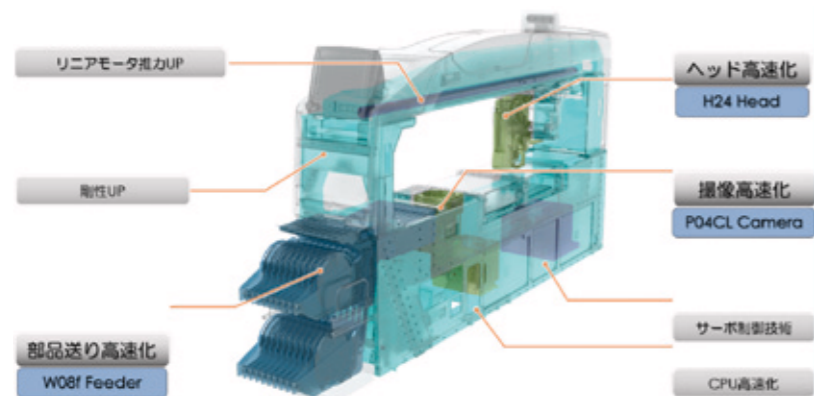


図1 最高出力35,000CPHを出す開発ポイント

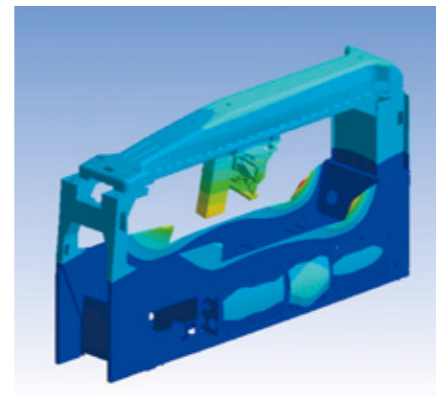


図2 モジュール筐体剛性解析

行い、新たにモノコックに近い構造を用いることで、ロボットの加速度に耐える筐体を開発することができました。

■「0201」部品を標準対応可能とした新型超高速H24ヘッド及び周辺開発

極小部品の高速且つ高精度な吸着・装着を実現するためには実装ヘッドの小型化・軽量化が不可欠です。これにより装置の小型化と高面積生産性を実現することもできます。(図3参照)

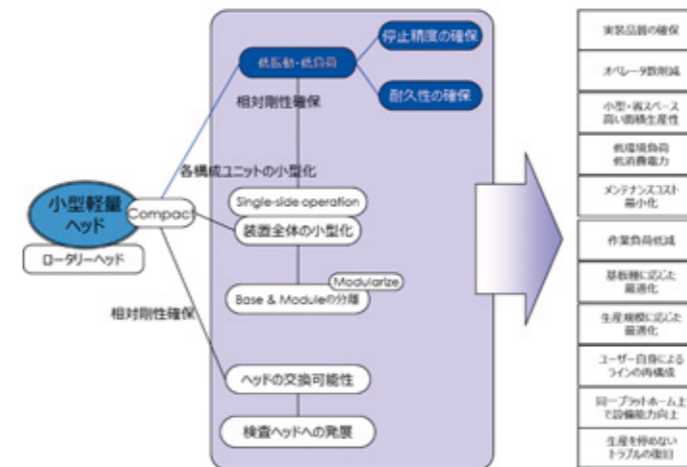


図3 小型軽量化による効果



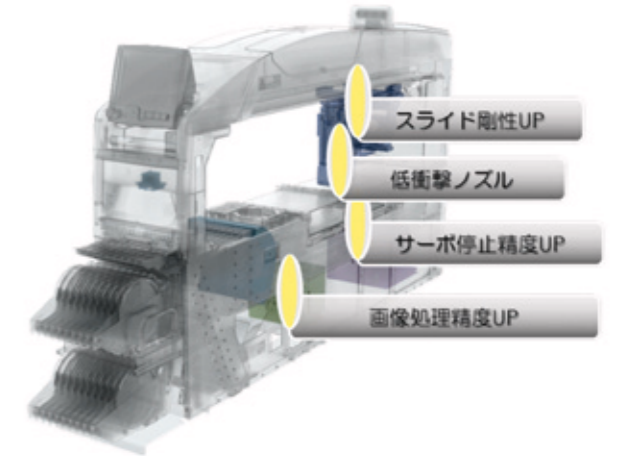
図4 新開発ヘッドH24 (ヘッド重量 2.5kg)

新開発ヘッドH24を「NXTⅢ」に搭載することで最速35,000CPH(一時間あたり部品装着点数)を達成し、前モデルと比べ約35%のCPHの向上を実現しています。

先述した「NXTⅢ」の高剛性の装置構造に加え独自の開発リアモーターとサーボ制御アルゴリズム採用によりこのヘッドの能力は向上。ヘッド筐体は高い剛性を確保し従来ヘッド「V12」と比較して、約30%の軽量化に成功したヘッドは、24本並んだ吸着ノズルを高速でより正確に駆動させるために、ヘッドの各軸が正確に同期して駆動できる。このことにより次世代部品である「0201」をマシンのスペックを落とすことなく、最高速35,000CPHで装着可能となりました。

さらに次世代極小部品の採用は実装の高密度化が要求される。そのため高い生産性を確保しながらも高い装着精度が要求されます。この実現には新たに開発した「フライングビジョンシステム」が大きく寄与しています。従来の画像取得方法はカメラの上で装着ロボットに搭載されたヘッドが一旦停止してパーツを撮像していましたが、「フライングビジョンシステム」ではカメラ上を装着ヘッドが高速で走りぬけながら撮像(ノンストップ撮像)することが可能となり、装着精度±25μmでCPHの向上を実現しました。

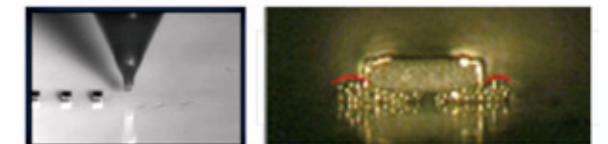
最後に、装着される部品が小さくなればなるほど、部品自体が脆くなる傾向にあります。そのため装着時の耐衝撃荷重を軽減させる必要がありますが、装着ヘッドH24の軽量化とともに新規開発された超小型軽量ノズルの搭載により、装着時の動的荷重を0.5N以下という低衝撃装着を実現しています。(図5参照)



高精度と高速装着を両立

装着精度 $\pm 25\mu\text{m}$
(3 σ) Cpk ≥ 1.00 トップスピード **35,000** CPH

低衝撃装着
衝撃荷重 **50gf**



0201(0250125)部品の高密度装着も実現

図5 新開発ヘッドH24による低衝撃荷重

