



# シングルヘッドデュアルレーン仕様のはんだ印刷検査機の開発

## Development of the Solder Paste Inspection Machine of Single Head Dual Lane Specifications

高村 健介 Kensuke Takamura

二宮 隆弘 Takahiro Ninomiya

近年、SMT<sup>\*1</sup>業界ではデュアルレーン仕様の需要が高まっている。特にマウンターメーカー各社を中心として販売が進んでおり、SPI<sup>\*2</sup>メーカーにおいてもデュアルレーン仕様への対応が行われてきた。

当社では、従来より高速性を追求し、デュアルヘッドデュアルレーン機を販売している。しかし、計測ヘッドが2つ存在する構造のため構成部品が多く、価格面で課題があった。また、近年の基板の小型化や検査の高速化によって、計測ヘッド稼働時間に対する搬送時間の割合が増加している。

これらの問題を踏まえて、搬送と検査を並列に実施することが可能で、構成部品を大幅削減したシングルヘッドデュアルレーン機を開発した。

本稿では、このシングルヘッドデュアルレーン機の性能や特徴を紹介する。

Recently demand for dual lane specification has been increasing in the SMT industry, especially mounter manufacturers have been playing a central player of this trend and SPI manufacturers have been meeting this trend accordingly.

We have been selling dual head/dual lane machine, pursuing high speed, but due to its construction of the standard machines linked back to back, resulting in many parts used, we were not competitive in price against other companies.

In addition because PCB size is getting smaller and inspection speed is getting faster recently, ratio of transport time against inspection head operation time has been increasing.

In order to solve these issues, we have newly developed single head/dual lane machine, which enables to perform transport and inspection at the same time and realizes remarkable reduction of the parts to be used. This article will introduce the specifications and features of the single head/dual lane machine.

### 1 開発の背景

昨今、マウンターメーカー各社はデュアルレーン機の販売を推進しており、はんだ印刷検査機においてもデュアルレーン対応が求められている。特に車載メーカーにおいて、標準機として選定されるためには、デュアルレーン対応が必須となっている。

当社では、従来より高速性を追求したデュアルレーン対応機(VP5200/6000MD-V)を販売している。計測ヘッドを2つ搭載したデュアルヘッド仕様であり、標準機と同等の速度での検査が可能となっている。しかし、

- ・計測ヘッドを2つ搭載しているため構成部品が多い
  - ・計測ヘッド稼働時間に対して搬入出時間の占める割合が大きい
- 等の課題があった。



Fig. 1 シングルヘッドデュアルレーン機

今回、VPシリーズの新ラインナップとしてシングルヘッド仕様のデュアルレーン機を開発した(Fig. 1)。構成部品が少ないため、デュアルヘッド機と比較して価格が抑えられている。また、片方レーン検査中に、他方レーンの搬入出を行うことで、計測ヘッド稼働率を向上させている。本稿では、シングルヘッドデュアルレーン機の構成や特徴について紹介する。

### 2 機械の構成

装置の外観は標準機と同じデザインを踏襲している。

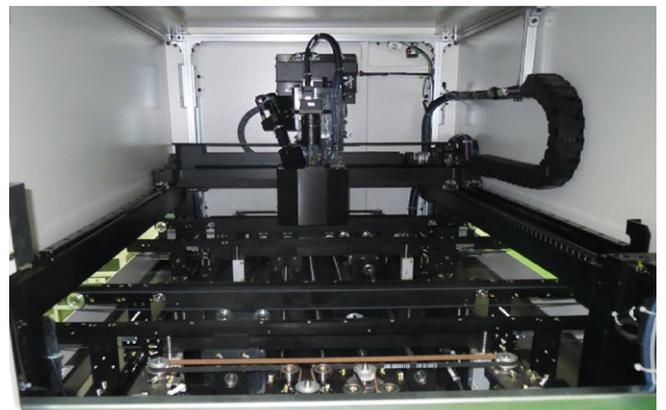


Fig. 2 シングルヘッドデュアルレーン機内部

装置内部には2レーン分のコンベアを内装しており、計測ヘッドは、標準機と同じものを1つ搭載している

(Fig. 2)。デュアルヘッド仕様機では2台のパソコン、2台の制御盤を搭載していたのに対し、シングルヘッド機では、パソコン・制御盤共に1台のみ搭載している。これら制御系の削減やシングルヘッド化によって、デュアルヘッド仕様機と比較して、約40%の構成部品削減を実現している。

### 3 背面モニタ仕様

本機では、背面側からの操作に対応するために、背面モニタ仕様をオプションとして用意している。

背面モニタには、前面モニタと同じ内容を表示しており、背面からのタッチパネル操作が可能となっている。開発当初、前面と背面のタッチ操作が干渉し、検査機の誤操作が発生するという問題があった。その対策として、片方のモニタを操作した場合、もう他方の操作を数秒間受け付けない、という排他制御機能を用いている。この機能によって、誤操作を防ぎつつ、生産ラインの両側から検査機を操作することが可能となった。

### 4 検査動作

#### 4-1 計測ヘッド稼働率

シングルヘッド仕様機であっても、検査動作は標準機と同じである。異なる点としては、フロント・リアの各レーンで搬入出を行いながら、交互に基板を検査している点である(Fig. 3)。片方のレーン上の基板を検査しながら、他方レーンの搬入出を行うことで、計測ヘッド稼働率を向上させている(Fig. 4)。



Fig. 3 シングルヘッドデュアルレーン機内部 (検査中)

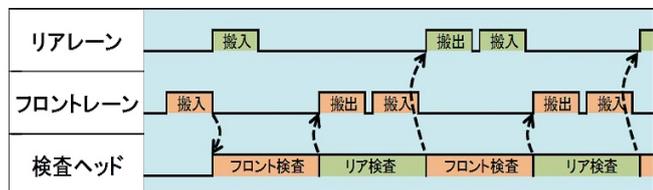


Fig. 4 搬入出と検査のタイミング図

#### 4-2 不良発生時の動作

はんだ印刷検査において、基板を不良判定した場合、検査機は不良停止中となり、オペレータによる確認を待つことになる。

競合他社では、不良発生時にフロント・リアの両レーンが停止する仕様が多い。本機では、不良発生中であっても他方レーンの生産を継続することが可能となっている(Fig. 5)。これにより、不良発生時の生産性への影響が最小限となっている。

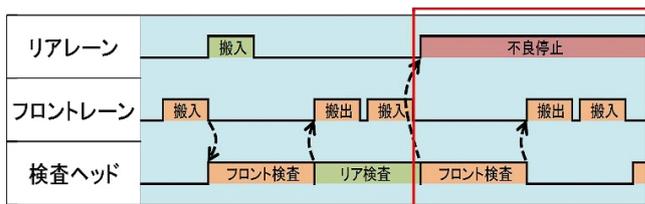


Fig. 5 不良発生中の搬入出と検査のタイミング図

### 5 後工程機との接続

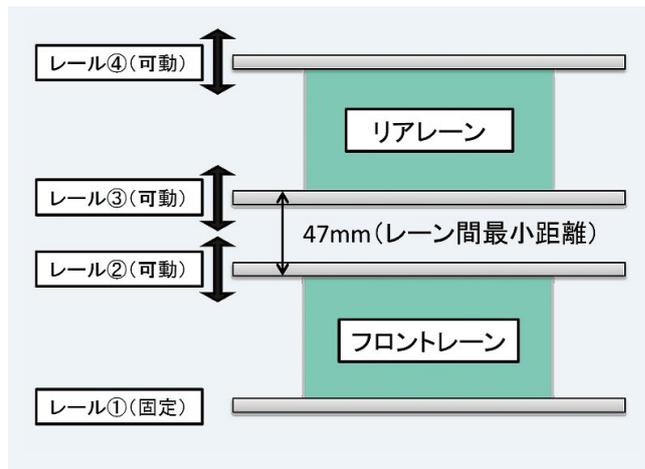


Fig. 6 コンベアレーン関係図

デュアルレーン仕様機において、レーン間最小距離(Fig. 6)は重要である。デュアルヘッド仕様機では構造上、レーン間最小距離が大きく、マウンタとの直結ができない。そのため、レーン間距離を変換するためのトラバーサ<sup>※3</sup>を使用する必要があった。

シングルヘッド仕様機では、搬送レールのうち、手前1本が固定、残り3本が可動レーンとなっている。加えてレーン間最小距離が47mm(SMEMA規格<sup>※4</sup>に準拠。デュアルヘッド機は、レーン間距離の規格を満たしていない。)となっており、主要なマウンターメーカーとの直結が可能な仕様となっている。

## 6 操作画面

はんだ印刷検査機は、生産状況の確認や、不良発生時の計測結果確認等、操作画面の役割が大きい。VPシリーズは、直感的に操作可能なアプリケーションを目指して開発されている。シングルヘッドデュアルレーン機においても、基本的な操作性や画面構成は従来機を踏襲している。(Fig. 7)

今回、フロントレーンの基板とリアレーンの基板を1台のパソコンで検査する必要があるため、2種類の品種を同時に読み込むことが可能なアプリケーションを作成した。(Fig. 8)

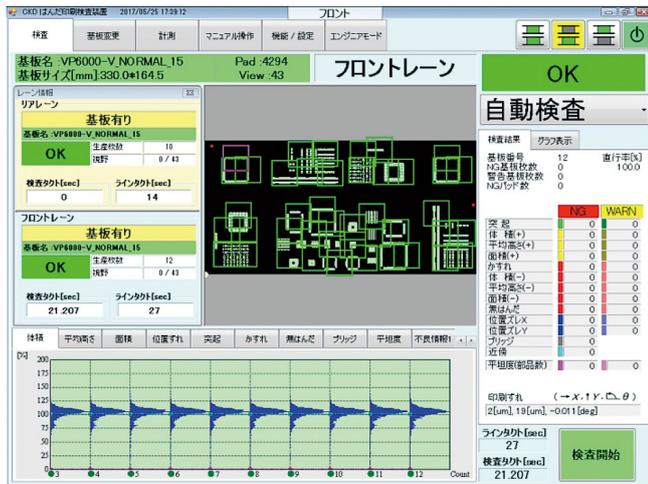


Fig. 7 メイン画面構成

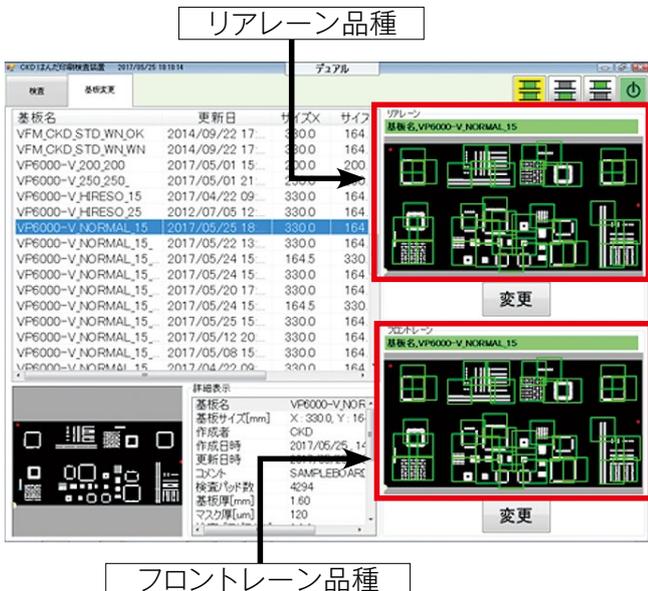


Fig. 8 品種切替画面

また、新たなメイン画面として「デュアルレーン操作画面」を追加している(Fig. 9)。両レーンの生産状況を同時に確認することが可能なほか、自動運転の開始・停止等の操作を1画面で行うことができる。これにより、オペレータによる画面操作や生産状況の確認を、より迅速に行うことができる。

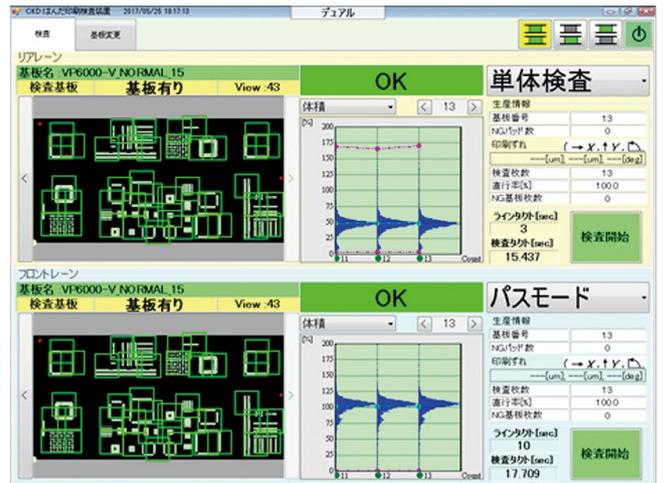


Fig. 9 デュアルレーン操作画面

## 7 基板搬送速度自動切り替え機能

本機の検査可能な基板サイズは、最小で50×50[mm]、最大で510×680[mm](シングルレーンモード仕様時)となっている。小さく軽い基板の場合は早い速度での搬送が可能な一方、大きく重い基板の場合、搬送速度を遅く設定する必要がある。

本機では、検査する基板の重さによって、自動的に搬送速度を切替える機能を実装している。速度設定は高速・中速・低速の3段階存在し、それぞれ設定画面(Fig. 10)より変更可能である。また、基板の重量は生產品種の外形寸法より自動的に算出しており、新たに基板重量を入力する必要は無い。この機能によって、生產品種に合わせた柔軟な速度変更が可能となった。オペレータによる操作を必要としないため、シングルヘッドデュアルレーン機の生産性向上に、大きく貢献している。

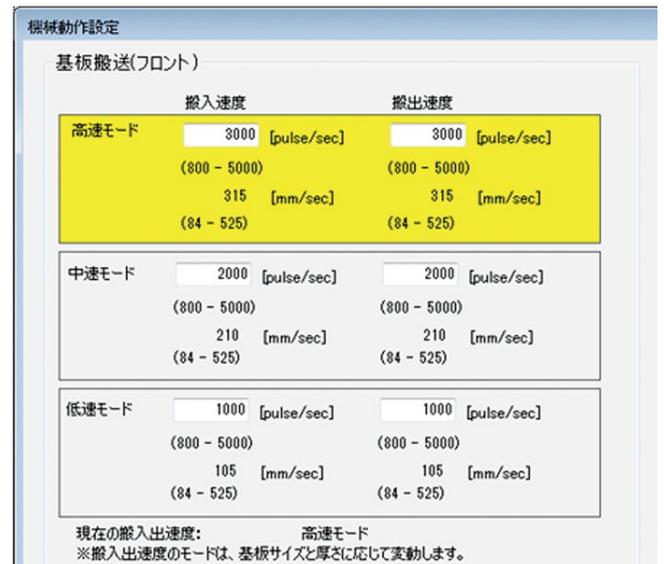


Fig. 10 基板搬送速度設定画面

## 8 おわりに

VPシリーズは、顧客ニーズに応じて日々進化を続けている。今回、生産性とコストの両立が可能な、シングルヘッドデュアルレーン機の開発を実施した。今後、さらなる性能の向上・機能の追加を行うことで、表面実装基板生産ラインの高速化・省人化に寄与できるよう、技術の開発を推し進めていきたい。

- ※1 **SMT**: Surface Mount Technologyの略称。電子部品をプリント基板上に実装する手法のこと。
- ※2 **SPI**: はんだ印刷検査装置。印刷機によって印刷されたクリームはんだの状態を検査する装置。Solder paste inspectionの略称。
- ※3 **トラバーサ**: 各ラインに基板を振り分けるためのコンベア。
- ※4 **SMEMA規格**: SMT装置同士の接続に関する規格。コネクタ形状やコンベア寸法等が定められている。デュアルレーン機の場合は、レーン間距離が50mm以下と定められている。

### 執筆者プロフィール

---



高村 健介 Kensuke Takamura  
自動機械事業本部 第3技術部  
Engineering Department  
No.3 Automatic Machinery Business Division



二宮 隆弘 Takahiro Ninomiya  
自動機械事業本部 第3技術部  
Engineering Department  
No.3 Automatic Machinery Business Division