

マウンター用 デジタルマルチカメラの開発

Development of Digital Multi Camera for Surface Mounters

青島泰明 Yasuaki Aosima ● IM カンパニー 技術チーム

1 はじめに

近年の表面実装技術の進歩には目を見張るものがある。携帯電話、ノートパソコンをはじめとする小型軽量かつ高性能な電子機器の普及に伴い、電子部品の小型化も急速に進んでいる。今では、図2に示すように、0603（ゼロロクゼロサンと読む）と呼ばれる縦0.6mm、横0.4mmサイズの小型部品から、コネクタ、スイッチ、ボリュームのような様々な形状の異型部品と呼ばれる電子部品も表面実装化され、更に小型の部品や新しい種類の部品が開発されつつある。



図2 部品例

ヤマハ発動機(株)(以下、当社という)のマウンターは、こうした多種類の電子部品に対応した、マルチカメラ（一度に複数の部品画像を映すことのできるラインセンサカメラ）による部品認識システムを搭載し好評を得ている。

今回、マウンター部品認識システムの部品対応性をより高めるために、デジタルマルチカメラを新開発したので紹介する。このカメラは、開発の図1のマウンターに使用されている。



図1 YV180X

2 開発のねらい

マウンターの高速性を保ちつつ、画像を高精度化し、マウンターの位置精度を高め、部品対応性能を向上させる。また、カメラの対ノイズ性を向上させ、部品認識の安定性を向上させる。このために以下の点に取り組んだ。

- (1) 高精度化
- (2) 高速化
- (3) 高感度化
- (4) 画像信号のデジタル化
- (5) 小型化

3 カメラの特徴

3.1 高精度

1 ライン 1024 画素の CCD を採用した。また CCD の精度に合わせて十分な解像度が得られ、かつ歪の少ないレンズを専用設計した。これら 2 つの要素によって画像認識したときの精度が向上した。

3.2 高速

1 ライン 1024 画素の画像取り込み時間は、 $28.8\mu\text{s}$ と非常に高速であるため、 1024×1024 サイズの画像であれば、 29.5ms で取り込むことができる。当社のマウンターでは、電子部品を吸着した装着ヘッドが、マルチカメラ上を約 1.1m/s のスピードで移動しているときに、電子部品の画像を取り込むことが出来る。これは業界最高速の取り込みスピードである。

3.3 高感度

高速で画像を取り込む場合、問題になるのは感度である。マルチカメラでは、1 ライン毎の取り込み時間がいわゆるカメラの露光時間となるため、スピードに比例して露光時間が短くなり、カメラの感度はスピードに反比例する。また、同じ面積を 2 倍の解像度で画像を撮った場合、受光素子に入る光の量は $1/4$ になる。今回開発したカメラは、現行のマルチカメラに比べ 2 倍の解像度で、1 ラインあたりの取り込みスピードが同じため、同じ明るさを得るためにカメラの感度を約 4 倍に上げた。

3.4 デジタル化

画像認識する場合、画像信号はアナログからデジタルに変換する必要がある。従来のアナログカメラでは、微細な画像信号をケーブルで伝送する必要があり、外部からのノイズを拾いやすかった。また信号が高速になると、ケーブルにより信号が劣化し、画質が低下した。このような画質の劣化を押さえるため、CCD の画像信号をカメラの中で直接 8bit のデジタル信号に変換して送ることにした。この利点は、長いケーブルで画像を伝送しても画像の劣化が全く無く、外部ノイズも受けないことである。

デジタル信号の伝送方式には、パラレルとシリアルのとおりの方法があるが、このカメラではシリアル伝送方式とした。パラレル伝送するためには、8bit のデジタル信号の場合、CLK 信号を同時に送るため 18 本の信号線が必要となる。

これに対し、シリアルであれば、4 本の信号線で送ることができる。但し、同じ信号を送るためには信号のスピードが 8 倍になるため、高速信号が安定して送れる最新の規格 LVDS を使った。

3.5 小型

マウンター上には様々な機構が装備されカメラのサイズの制約は大きい。要求サイズを実現するため、表面実装技術を使い極力小型化した。シリアル伝送方式の採用も、コネクタが小型になりカメラサイズの小型化に寄与している。

その結果、従来カメラとほぼ同サイズにすることが出来た。現時点で、この種の市販のカメラと比較しても最小である。

図3に開発したカメラの取り付けられた写真を示す。また、カメラの仕様を示す(表1)。

表1 カメラ仕様

	デジタルマルチカメラ	アナログマルチカメラ
解像度 (画素/ライン)	1024	512
転送クロック	37.5MHz	12.4MHz
転送レート (ライン/画素)	28.8 μ s	43.7 μ s
レンズ視野 (ライン)	50mm	37mm
電源	12V 0.3A	12V 0.15A
外形寸法	L78×W58×H55	L78×W58×H47

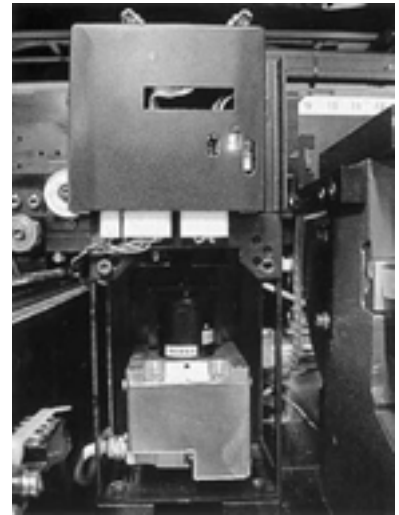


図 3 カメラアップ写真

4 おわりに

マウンターの部品認識用として、デジタルマルチカメラを開発した。このカメラにより、当社のマウンターが高速性を保ちつつ、より精度を向上させ、多様な部品を扱えるようになった。今後も、最新の技術を取り入れマウンターの機能向上に貢献して行きたい。