

同軸ケーブル, 光ファイバ, ギガビット Ethernet, USB 3.0など 産業用向けカメラ・インターフェース規格のいろいろ

大牧 正知 Masatomo Oomaki

昨今の産業用カメラは高解像度化だけでなく、高フレーム・レート化の要求などもあり、転送する画像データ量がますます増加しています。そのため、産業用向けカメラの接続インターフェースも、高速で大容量な通信規格が必要とされてきています。ここでは現在よく使われている、デジタル方式の産業用向けカメラ・インターフェースを整理し、それぞれの特徴について解説します。

1 産業用カメラとは何か

● 一般用と産業用カメラの違い

一般的にカメラというと、我々が目で見る映像を撮る装置が思い浮かぶますが、産業用カメラはそうではなく、PCなどの情報処理装置が、製品の外観や異物混入、異常などを検出する目的で使われるものになります。したがって、産業用カメラの性能は、動きが滑らかに見える60fps (Frames Per Second) などの、人間の目の特性に縛られるわけではなく、処理装置側が処理できる速度や、イメージ・センサの出力できる画像の大きさや速度に依存します。

産業用カメラは、マシンビジョンとも呼ばれます。

● 産業用カメラの用途

通常、生産ラインなどで、ベルト・コンベアなどで流れてくる製品に対し、固定されたカメラでタイミングよく撮像を行い、製品のマーキングや、絵などが正しくプリントされているかのチェックを行ったり、穀物などの食品などであれば、石などの異物が混入していないか、また、パッケージングであれば、袋にきちんと製品が入っているか、など、製品のチェック段階でいろいろな目的で使用されます。

ライン・スキャン・カメラという、縦横に大きさのある画ではなく、線の状態で映像を取り込み、それを対象物を動かしながら高速に連続で撮像を行うことで、1枚の画として取り込むカメラもあります。液晶パネルなど、主に長さの大きいものなどの検査に使われます。これに対し、縦横に大きさのある、いわゆる我々が想像する映像を取り込むカメラを、エリア・スキャン・カメラといいます。

2 産業用カメラ・インターフェースのいろいろ

昨今のイメージ・センサの性能向上は著しいものがあり、最近では12Mピクセル×300fpsなどという性能を持つものもあります。このデータをPCに転送す

るためには、8ビット・モノクロの画像でも約30Gbpsというとても高速なケーブルが必要になります。また、検査対象物が大きい場合などでは、カメラの位置とPCの位置が離れることがあり、ものによってはカメラを動かすケースもあることから、ケーブルも曲げやすく軽く、長いものが必要になります。工場内ではアーク溶接などの大きなノイズ源がある環境も多く、対ノイズ性が必要となるケースもあります。

● アナログからデジタルへ

このように、イメージ・センサおよび処理装置側の性能向上とともに、カメラからの画像をPCに転送する速度、ケーブル長などの性能向上が必要となっています。かつては、カメラの転送インターフェースはアナログ方式で行われていましたが、現在では新規のシステムにはあまり使われなくなり、デジタル方式を用いたCameraLinkなどが主流になっています。

しかし、前述のようにイメージ・センサの性能向上や、幅広いニーズに対応するため、また機器コストが下げられるように、他のいろいろなカメラ・インターフェース規格が登場し、使用されるようになってきています。ここでは、主な産業用カメラ・インターフェース規格について解説します(表1)。

● CameraLink

産業用カメラ・メーカー各社がカメラ・インターフェースをアナログからデジタルに変更した際に、



写真1 CameraLink対応カメラの例(ジェイエアイコーポレーション社製)