

オートメーション分野における マシンビジョンとイメージングのトレンド

デビッド・デホー

現場の第一線にいる賢明な技術者は、自動検査や視覚誘導ロボティクスなど、マシンビジョンのほとんどの用途に対して、実績のある信頼性の高いツールを適用する。

オートメーション分野の技術者、オペレーター、エンジニア、管理者には一般的に、最新「トレンド」を導入するだけの経済的余裕がない。当然ながら、有望な新しい技術を常に把握して評価することは重要なことである。しかし、大いに期待を集めた最新ウィジェットやアプリが最終的に、販促資料や演出デモで約束されていたような、幅広く適用できる特効薬的な解決策になることはまれである。「現場」で非常に重要なのは、そのようなものではなく、プロセスや実稼働環境のニーズに適切かつ確実に対応する技術の実用的な実装および使用方法である。

ビジョンおよびイメージング技術の恩恵を受ける、検査、ガイダンス、測定処理のとどまることなく拡大する範囲に思いをめぐらせると、いくつかの主要なテーマと方向性が見えてくる。本稿ではそれを念頭に、現段階で振り返るにふさわしいであろう項目について、所感を示したいと思う。

「簡単に使用可能」で「コード不要」のソリューションにおける課題の克服

ビジョンおよびイメージング市場で続くトレンドの1つに、「簡単に使用可能」な製品と、設定可能または「コード不要」のソリューションの推進がある。しかし、簡単に使用可能という

のは難しい概念である。何を「簡単」と判断するかは基準は、主観的であるだけでなく、個人のスキルセットとトレーニングに大いに依存するためである。そこには、一切の前提スキルなしでその技術が使用できるか、使用できるはずだという意味合いが込められている。しかし、実際には、ビジョン用途向けのイメージングと分析の実装はずっと以前から、手法をそれなりに理解していれば、かなり簡単にできる作業だった。それでも、簡単に使用可能というのは、製品に対する説得力あるアピールポイントである。

しかし、ビジョン用途においては、いくつかの基本的な障害を乗り越える必要がある。おそらく最も重要な最初の障害は、イメージングと画像取得の設計である。検査対象の製品、検出対象の特徴、それらの製品を製造するオートメーション環境のすべてによって、検査処理の種類は数えきれないほどに膨れ上がる。エンジブロック（あるいは、将来的に考察しなければならないのは電動モータステータ）の擦過傷は、携帯電話や医療機器ディスプレイの擦過傷とは全く異なる。正しいイメージングコンポーネントアーキテクチャを採用しなければ、それらの特徴は画像に現れもしない。ここに、簡単に使用可能にするための複雑さがある。汎用的なイメージングソリューシ

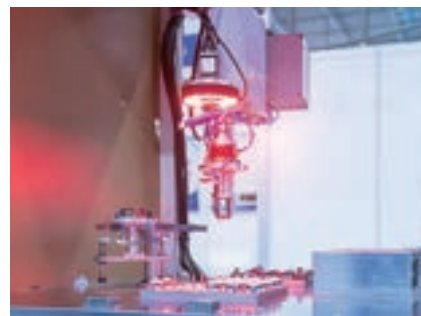


図1 汎用的なイメージングソリューションを、考え得るすべてのユースケースに適用するのは、不可能ではないにしても難しい

ョンを、考え得るすべてのユースケースに適用するのは、不可能ではないにしても難しいためである。

分析については、用途によって要件は大きく異なる。例えば、簡単な欠陥検出であっても、存在の有無を判定するだけでなく、サイズ、色、形状などの欠陥も確認しなければならない可能性がある。このようなプロジェクト要件は、一般的に高いレベルの設定とカスタマイズが必要であることを意味しており、信頼性の高い結果を得るために特殊なコードを活用することも必要かもしれない。簡単に使用可能にするための分析の障害は、次の言葉である程度要約することができる。すなわち、設定可能性と能力を制限しなければ、望ましいレベルの使いやすさは得られない。

このような潜在的障害があるにもかかわらず、より簡単に使用可能な、素晴らしいビジョン製品とシステムが登場しており、今後も継続的な増加が見込まれる。ほとんどのケースで成功の鍵は、イメージングと分析の両方に関

して適切に汎用化可能な特定のユースケースに、処理を制限することにより、そのような種類のシステムは市場において増加傾向にある。特定の応用分野というのは、やや多岐にわたるが、顕著なものとしては、特にロボットガイダンスを対象とした、3Dイメージングがある。

視覚誘導ロボティクス向けの 3Dイメージング

ソリューションの増加

3Dは、もはや新しいイメージング技術ではなく、自動イメージングに対する成熟した製品になりつつあり、コンポーネントの増加と洗練化が続いている。高品質の点群または深度画像をシーンから取得して処理する機能が、今では期待されており、コンポーネントの幅広い選択肢が市場に存在する。最近の業界トレンドの1つは、3D機能を特定用途向けソリューションという形で拡張して、3D視覚誘導ロボティクス (Vision Guided Robotics : VGR) を簡単に使用できるようにするというものである。かつてはマシンビジョンの「聖杯」と呼ばれた、ピンピッキングに対しては現在、スタンドアロンのソリューションが提供されている。ランダムな商品のパレタイズ/デパレタイズなど、一般的だが複雑な場合もある処理に対しては、「パッケージ化された」システムが登場している。3D VGRに対するこのアプローチは、補完技術の利用を拡大する可能性を秘めている。しかし、誤解のないように述べておくと、機能をプロジェクト要件に適切に合致させることはやはり必要で、常に言えることだが、すべてのケースに対応する万能なソリューションは存在しない。それでも、3Dイメージングは多様な汎用ユースケースに対して、ビジ



図2 3Dイメージングは多様な汎用ユースケースに対して、ビジョンエンジニアにとってますます利用しやすいものになっている

ョンエンジニアにとってますます利用しやすいものになり続けている。

自動検査ツールとしての AIとディープラーニング

AIについて語る場合、自動検査ではほぼ例外なく、AIは何らかの形のディープラーニングを指すということに、ご同意いただきたいと思う。オートメーション向けの汎用ビジョンにおいて、ディープラーニングは、画像または画像の中の特徴のセグメンテーションと分類のための貴重なツールとして台頭している。その主な利点は、検出した画像または特徴が、画像内の外観や形状によってアルゴリズムで明示的に定義されるのではなく、ソフトウェアによって学習されることにある。ディープラーニングは、人間のよう、個別的というよりも主観的なものを識別する能力に長けている。この技術は何年もの間、極端な誇大マーケティングと膨れ上がった期待に悩まされてきたが、それよりも地味な役割に落ち着いたようで、自動検査のより幅広い機能における貴重なツールとしてこれを利用するというのが、トレンドになると思われる。

ディープラーニングについて、初期の期待に反して市場で観測された教訓は、以下のとおりである。

- ・画像形成要件は、ディープラーニングにおいても標準のマシンビジョンと同じである。つまり、照明/光学設計が悪いという問題を克服することはできない。
- ・ディープラーニングは、すべてのマシンビジョン用途に対するソリューションではない。
- ・スタンドアロン技術としてのディープラーニングの実装には、高いレベルのスキルと経験が必要である。

ディープラーニングを使用する最も有効な製品ソリューションは、分析ツールとディープラーニングツールの両方を使用する、ハイブリッド型のアプローチを採用するものである。使いやすさに関しては、広範なトレーニングや学習が不要な、特定用途向けの事前設定モデルも使用するソリューションが、トレンドである。

現場における ビジョンとイメージング

トレンドは、一般的な慣習になる場合もあればならない場合もある。実装した時に本当に長期的な成功をもたらすものだけが、ハイプサイクルの最終段階に到達する。産業オートメーションにおけるマシンビジョンとイメージングは、成長しており、多数の優れた技術とその進化に支えられて、今後も成長し続けるだろう。使いやすさ、3D、ディープラーニングをはじめとする、あらゆるトレンドを考察するのは重要なことだが、現場の第一線にいる賢明な技術者は今後も、ほとんどの用途に対して、実績のある信頼性の高いツールを適用し続けるだろう。

著者紹介

デビッド・デホー (David Dechow) は、米マシンビジョンソース社 (Machine Vision Source) の創業者。