

外観検査ラインを変える 高速カメラ物体認識技術

日本電気株式会社 バイオメトリクス研究所
谷内田尚司, 並木重哲, 横山恵子, 細井利憲

1. はじめに

製造現場では品質問題を回避することは現在でも喫緊の課題である。例えば、完成装置メーカーは「品質トラブルによる後戻りコスト」が課題であり、部品メーカーであれば「納品先からの品質要求の厳格化」が課題である。工場の検査工程を拡充することが望ましいが、検査を厳重にすればするほど製品や部品の生産効率が低下し製造コストが増えてしまう。そのため、外観検査は、製品出荷前や工程間での抜き取り検査（オフライン検査）や、生産ラインに検査工程を組み込んだ自動検査（インライン検査）へと移行してきた。

しかし、インラインの外観検査では、ライン上を流れる製品をカメラ前で一時停止し撮影する方法、もしくは高速シャッターとストロボとを同期させることでライン上流れる製品が一時停止したのと同じ様子を撮影する方法によって、精緻な検査が実施されてきた。このため、生産ラインのスループットが低下しやすい問題があった(図 1)¹⁾。そこで、本稿では、1秒間に1,000枚の画像を撮影できる高速カメラを用い、生産ラインの高いスループットを維持したまま精緻な外観検査を可能にする高速カメラ物体認識技術を紹介する。

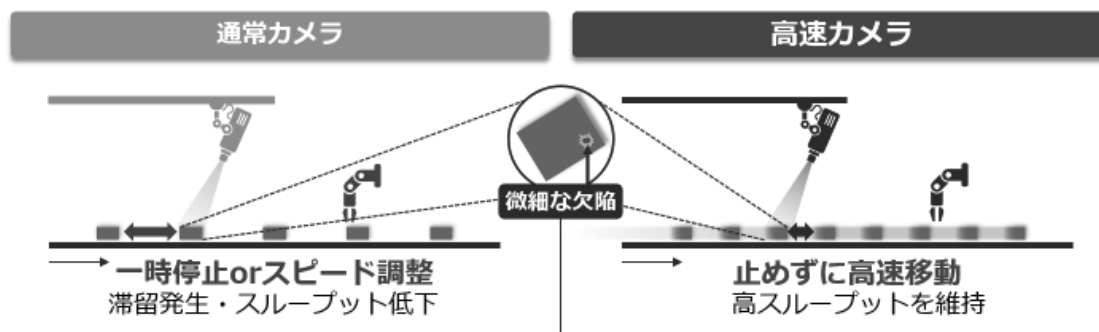


図 1 外観検査ラインにおける高速カメラの利点

2. 高速カメラの特性を活かした画像処理

高速カメラを画像処理に活用するメリットは、単に膨大な数の画像フレームを取得できるだけでなく、時間分解能が高い映像を得られることにある。このような高速カメラの特性を活かした高速かつ安定性が高い画像処理、および高速処理に対応した光学技術・撮像技術・投影技術等を組み合わせた多彩なアプリケーションが、これまでに複数提案されてきた。

例えば、高速カメラと高速な物体追跡、高速アクチュエータ、高速制御を組み合わせることで、高速に移動しているボールを常に視野の中心に捉え続け必ずバットの芯に当てるロボットが実現された^{2,3)}。また、高速カメラと高速な物体追跡、高速プロジェクションを組み合わせることで、時間とともに変形する物体に対し、幾何的・光学的・時間的に整合性するパターン画像を高速に計算し、リアルタイム