

AIとOCRを組み合わせた、消費期限検査

クリス・マクルーン

ニューララ社の「VIA」のこのプロセスにおける役割は、パッケージ上の消費期限の記載箇所を特定して、より明瞭な画像をOCR技術に提示することである。

食品や日用品の卸売販売を行う、ある日本の業者は、流通センターに到着する段ボール箱に記載されている、消費期限をスキャンする処理を自動化したいと考えた。それを行えば、段ボール箱が到着するラインに配置しなければならない人員を減らして、流通センターの他の部署に従業員を再配置することができる。また、ミスが発生を減らして、処理できる段ボール箱の数を増やすこともできる。この顧客が導入したソリューションは、人工知能(AI)と光学文字認識(OCR)の技術を組み合わせたものだった。具体的には、その消費期限認識システムには、米ニューララ社(Neurala)の「Vision Inspection Automation」(VIA)ソフトウェアと、IHI物流産業システムが設計した自動化ソリューションが組み合わされていた。

ニーズ

その顧客は、段ボール箱の側面に記載されている消費期限をスキャンするために必要な人員を減らしたいと考えた。IHIのソリューションを導入するまでは、流通センターの搬入口に常駐する作業員が、携帯型スキャナによって、消費期限を手作業でスキャンしていた。200個の段ボール箱の受領と確認に、2人で3時間の時間がかかっていた。また、主に人的ミスが原因で、

約2万分の1~5万分の1の確率で誤りが発生していた。この卸売販売業者は、OCRを利用してミスの発生を減らそうと考えた。最初は、OCRを採用する携帯型スキャナを検討したが、検査の完了に必要な人員も減らしたいと考えていて、携帯型スキャナを使用してそのニーズを満たすことはできなかった。IHIが提供したシステムは、ニューララ社のVIAソフトウェアを介してOCRとAIを採用するものだった。「これまで、携帯型スキャナやOCR端末によるスキャンでは、OCR技術による読み間違いがかなり多く、結局は手作業による介入やデータ入力が必要で、メーカーのコストは増加し、収益性は低下していた。このソリューションは、読み取り速度を上げることにより、自動化を拡大して、メーカーの生産性を最大化する」と、ニューララ社のセールス担当副社長を務めるステファン・ウォルシュ氏(Stephen Walsh)は述べた。このソリューションにより、誤り率と、作業に必要な従業員の人数の両方が減少した。

ソリューション

システムは、消費期限を検知するためのカメラと照明、品目を識別するためのバーコードリーダーと光電センサ、消費期限を検出するためのPC、消費期限検査結果を評価してシステム全体

を制御するためのPLCで構成される。ニューララ社のVIAソフトウェアは検査プロセス用で、制御システム全体(ソフトウェア)はIHIが提供した。

従業員は手作業で、段ボール箱を流通センターの搬入口にあるローラーコンベヤに配置する。IHIは、ロボットによるフルオートメーションを提案したが、顧客は、プロセスのこの部分を手作業のままにすることを選択した。検査ステーションにおいて、段ボール箱が、オムロン製の光電センサを通過すると、検査プロセスが開始する。キーンズが提供するバーコードリーダー「SR-2000」によって、段ボール箱の中身が識別される。続いて、加テレダインFLIR社(Teledyne FLIR)製のカラーカメラ「BFS-PGE-50S5C-C」によって、段ボール箱の側面に印字された消費期限がスキャンされる。光電センサ、バーコードリーダー、カメラ、照明はすべて、ラインの横に配置されている。

画像データはGigEインタフェースを介して、カメラからPCに転送される。PCに、ニューララ社のAIソフトウェアを実行する、米エヌビディア社(NVIDIA)の「GTX1000」「RTX2000」「RTX3000」などのGPUが搭載されている。段ボール箱が検査に不合格になると、三菱電機のQシリーズのPLCが起動し、その段ボール箱が不合格ラインに仕分けされる。

ニューララ社のVIAは、「Inspector」と「Brain Builder」という2つのソフトウェアプログラムで構成されており、CPU(米インテル社[Intel]の第6世代以降)を搭載する、任意のコンピュータにインストール可能である。工場フロアにシームレスに統合可能で、GigE Visionカメラからの画像を収集して、産業用ネットワーク(現在サポートされているのは、Modbus TCP通信)を介して、該当する機械を制御するPLCに、出力を直接供給することができる。

VIAのこのプロセスにおける役割は、パッケージ上の消費期限の記載箇所を特定して、より明瞭な画像をOCR技術に提示することである。それに加えて、記載されているのが日付で、他の数値(SKUなど)ではないことも確認する。「ニューララ社は、対象ラベルが貼付されたパッケージの画像を使用して、AIモデルのトレーニングを行った」とウォルシュ氏は述べた。ニューララ社のソフトウェアによってトレーニングされたAIモデルは、対象領域のみをOCRに提示することができる。OCRの「対象領域が絞られている」ため、データの読み取り精度は高くなる。また同社は、システムが正しいデータを実際に読み取れるように、さらなるインテリジェンスを追加する、ロジックステップを適用している。「OCRの読み取り精度を高めるために、パッケージ上のテキストと数値データの位置を特定する、AI検出アルゴリズムを適用した。続いて、さらなる検証とロジックをOCRに適用して、読み取られる印字が、意図した対象物であり、それ以外の数値やテキストではない確率を高めている」とウォルシュ氏は付け加えた。

カメラには照明が配置されているが、多くのマシンビジョン用途と同様

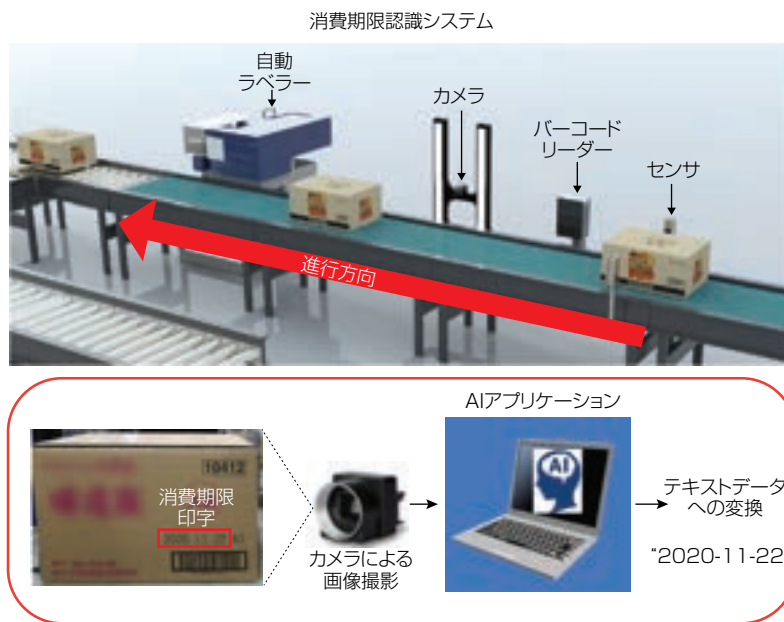


図1 日本のある食品/日用品卸売販売業者のためにIHIが構築したシステムの例(写真提供: IHI物流産業システム)

に、段ボール箱を適切に照らすのは難しい処理だった。照明は、10WのLED照明で、色温度は5000K、配光角度は120°である。顧客は、不透明なPET拡散プレートで照明を覆い、段ボール箱の表面が均等に照らされるようにした。IHIは、すべての段ボール箱がスキャンできるように、照明を適切に調整した。照明が明るすぎると、白い段ボール箱はスキャンできないためである。

検査に不合格になった箱は、不合格ラインに仕分けされて、作業員がパッケージを確認する。合格か不合格かの情報は、倉庫管理システムに記録される。作業員はその記録をPCモニターで確認することができる。検査に合格した段ボール箱は、次の処理に続くメインのコンベアラインへと送られる。次の処理は、ラインによって異なる。

システムインテグレータの「ツールボックス」には、さまざまな用途に適したビジョン/イメージングシステム

を開発する際に利用できる、さまざまなアイテムが含まれている。多くの場合、それらのツールは、単体でイメージング/検査処理を完了することはできず、他のツールとの併用が必要である。IHIとニューララ社は、その良い例である。「これは、AIとOCRという2つの技術を組み合わせることによって、ソリューションの性能を高めることが可能で、各技術を個別に利用しても、同じ効果は得られなかったことを示す、素晴らしい例である。多くの検査用途にも同じことが当てはまり、従来のマシンビジョンとディープラーニングを組み合わせることによって、能力を大幅に改善して、以前は不可能だと考えられていた問題を解決することができる。ニューララ社が、既存のマシンビジョン検査システムに組み込むことのできるソリューションとして、安価なIPCにVIAを実装できるようにしている最大の理由は、そこにある」とウォルシュ氏は述べた。