

カメラ付きLED照明で製造現場の安全を見守る AI画像解析サービスViewLED Solution 不安全行動検知



カメラ付きLED照明ViewLED
ViewLED camera-equipped lighting fixture



不安全行動検知の概要

Overview of application of ViewLED-based AI image processing in on-premises safety monitoring service

工場・倉庫向けに提供しているAI画像解析サービスViewLED Solutionに、製造現場での保護具非着用などの安全ルール違反を検知する“不安全行動検知”を追加した。

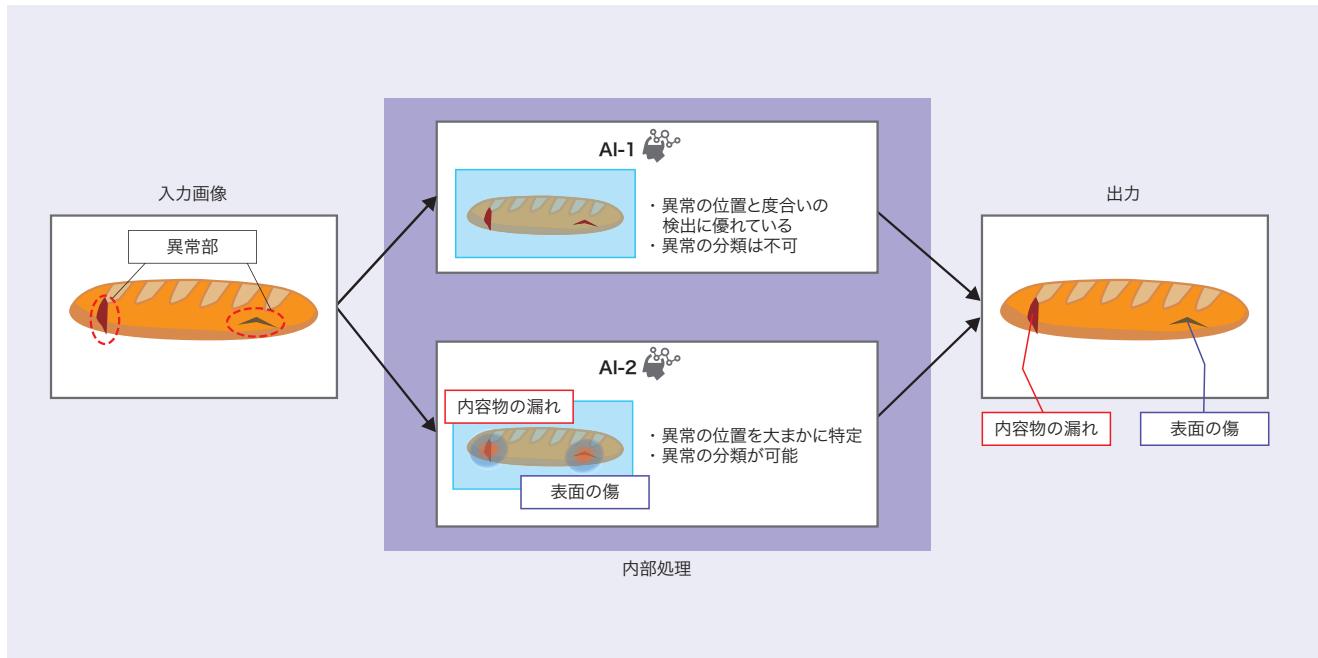
ViewLED Solutionは、カメラ付きLED（発光ダイオード）照明ViewLEDで撮影した画像をAIで解析し、安全管理や生産性改善をサポートする。不安全行動検知は、“手袋着用又は非着用”，“帽子・ヘルメット非着用”，“保護メガネ非着用”，“ポケットに手を入れたままの歩行（ポケットハンド）”を、画像から検知する。検知結果は、専用のレポートソフトウェア“不安全行動検知レポート”で確認する。この不安全行動検知レポートは、不安全行動を検知したシーンをサムネイルで表示し、直観的に製造現場の不安全な状況を把握できる。また、検知前後の行動を動画で確認できるため、不安全行動が発生した原因の究明も可能である。

不安全行動検知には、画像内の人間を検出する人物検出AIと、視覚言語モデルの一種である画像質問応答AIを利用している。画像質問応答AIは、画像に関する質問に答えるAIである。例えば画像質問応答AIにヘルメットを着用している人物の画像を読み込ませて「ヘルメットを着用していますか?」という質問を投げかけると「はい」という応答を出力する。これをを利用して、ViewLEDで撮影した画像内の人物の不安全行動に関する質問を行い、画像質問応答AIの回答を元に不安全行動を検知する。

不安全行動検知に画像質問応答AIを利用するメリットは、その拡張性にある。画像質問応答AIは原理上どのような質問にも対応できるため、その特長を生かして、製造現場でのあらゆる不安全行動を検知できるよう、機能拡充と性能向上に取り組んでいく。

関係論文：東芝レビュー、2024、79、4、p.45-48。

AIを導入した食品業界向け画像検査装置



ビルソリューション
照明

AIを導入した画像検査装置の処理フロー
AI image inspection process

近年、製造業では少子高齢化や若者の製造業離れによる労働力不足への対策として、工場における生産工程の自動化や省人化が喫緊の課題である。特に、食品業界の検査工程では、検査対象が多様で個体差が大きいため、熟練した作業者の目視に頼る部分が大きく、検査精度のばらつきや作業者の負担が問題視されてきた。

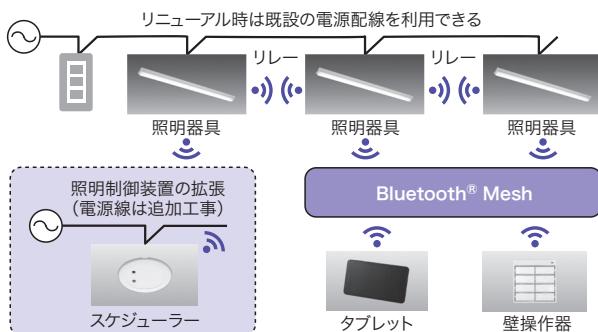
このような背景の中、当社は食品業界向け画像検査装置の開発に取り組んできた。しかし、ルールベースと呼ばれる画像の輝度や、エッジ、パターンなどの情報を基に判定する従来の検査方法では、食品の個体差や曖昧な不良基準への対応が困難であり、導入時の障壁になってしまった。

そこで、AIによる判定機能を追加した画像検査装置を開発した。この画像検査装置は、二つの異なる画像検査用AI-1とAI-2を組み合わせたことが特長であり、単体のAIによる判定と比較して、使用者による操作性の向上と高い検査精度を実現した。AI-1は、画像内で異常の位置を特定し、設定済みのしきい値に従って異常の度合いを算出することに優れているが、異常の種類を分類できない。AI-2は、画像内の異常の大まかな位置と種類の分類はできるが、異常の度合いを捉えることが難しい。これら2種のAIを組み合わせることで、画像内の異常の分類と、度合いを検出することが可能となった。また、ある不良モードの検査精度が、単体のAIでは約40%であったのに対して約96%に向上した。更に、これらのAIは、ハードウェアに合わせた最適化と量子化による高速化を施しており、AIを使っていても、ルールベースと同等の検査速度を実現した。

この画像検査装置は、2025年3月に提供を開始する。

東芝ライテック(株)

■ 主制御装置が不要な小規模向け無線照明制御システム LinkLED Air



項目	制御機能	項目	接続台数
ユニット	照明器具1～100台を設定した、制御の最小単位	照明器具	100台
個別制御	ユニット単位で行う制御（主にオン／オフ制御）	壁操作器	6台
グループ制御	複数のユニットを同時にオン／オフする制御（最大100グループ）	スケジューラー	1台
パターン制御	ユニットごとにあらかじめ設定した照明状態を再生する制御（最大200パターン）	タブレット（設定／操作）	1台
スケジュール制御	スケジューラーを使用して、設定した時刻でオン／オフ・パターン再生をする制御		

小規模向け無線照明制御システム LinkLED Air

Overview of small-scale LinkLED Air wireless lighting control system

照明器具のリニューアル時にシステムを一元管理する主制御装置を天井などに追加設置する必要がなく、照明器具の交換だけで制御システムを導入できる、小規模向け無線照明制御システムLinkLED Airを製品納入開始した。

基本のシステム構成は、タブレット1台と最大100台までの照明器具である。タブレットからは、照明器具1台ごとの個別制御や、複数台をまとめて制御するグループ制御、グループ別に明るさを指定して一斉に調光するパターン制御などの設定と操作ができる。最大6台の壁操作器（電池駆動式）や1台のスケジューラーを追加可能である。照明器具がグループやパターンを記憶し、タブレットや、壁操作器、スケジューラーなどから、グループ制御やパターン制御の指示を出すことで、調光制御できる。通信方式としてBluetooth® Mesh^(注)を採用し、いずれかの機器に電波が届けば、離れた機器までリレー方式で伝送できる。

今後は、センサーを用いて人や明るさの状況に応じた調光制御機能を追加していく。

（注）Bluetooth SIGが規格化したBluetooth Low Energy (BLE)で動作するmesh型ネットワークの通信規格。

東芝ライテック（株）

■ UNECE規則に適合したソケット型白色LED



搭載灯具の例

Lighting fixture example



製品外観

Product

自動車用のエクステリア光源はLED化が加速しており、ソケット型LEDの採用も拡大している。ソケット型LEDは、国連欧州経済委員会(UNECE)規則^(注)による標準化が進められており、適合仕様でのラインアップ拡充を進めている。2021年にストップ・テール用光源を、2023年にターンシグナル用光源を量産開始した。今回、DRL (Daytime Running Lamp)とバックランプのどちらにも対応できる、ソケット型白色LEDを開発した。

開発品は、筐体（きょうたい）に熱伝導樹脂を採用することで軽量化し、発熱源のLEDと筐体のフィンの間に金属体を内蔵して放熱効率を高めた。回路構成では、温度制御機能及びバッテリーの供給電圧が下がった際にLED素子の点灯電圧不足を防ぐための、点灯数切替機能を集約したLEDドライバーICを採用して、部品点数を削減した。全光束は白色発光の350 lmであり、DRL及びバックランプに最適な明るさとなっている。

開発品は、海外向け車両への採用が決定し、2024年4月に量産を開始した。

（注）UNECEが制定する自動車の構造や装置の安全・環境に関する統一基準。

東芝ライテック（株）