車両搭載型安全監視カメラシステム「カワセミ®」

人の姿勢や顔の向きを高精度に検知し、重機接触災害を回避

本システムは、（株）Lightblue、エヌディーリース・システム（株）との共同開発技術です。

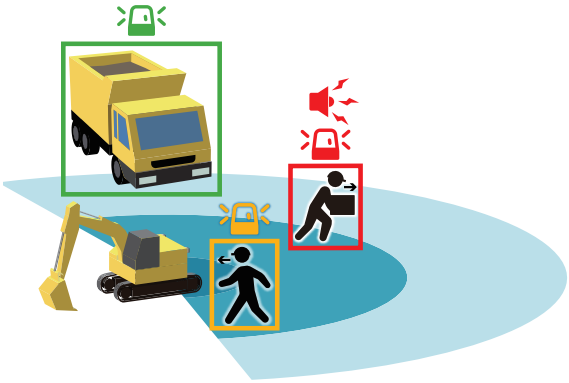
カワセミ

NETIS登録番号：KT-230152-A

概 要　カメラユニットと骨格推定アルゴリズムを組み込んだ画像解析AIにより、重機周辺の危険区域内に立ち入る人を、姿勢や体の向きを問わず高精度に検知し、アラートを発報するシステムです。

システムの概要

「カワセミ」は、重機に画像解析AIを搭載したサーバと2台のカメラを設置することで、オペレーターの死角となる危険区域内にいる人や車両を高精度に検知し、警告音、警告灯の点灯、モニターの警告表示等でアラートを発報するシステムです。本システムは、カメラの映像からAIが危険レベルを総合的に判定し、それに応じたアラートを発報します。重機のオペレータはアラートの内容を感覚的に理解できるため、心理的負担が軽減されます。
ICTを活用し、人・機械・環境が相互に情報を共有・認識することで安全を確保する「協調安全（Safety2.0）」のコンセプトに基づいた、「人と重機の協調による安全」の実現に貢献します。



システムの仕組み

○人の姿勢を学習したAIにより、どのような姿勢でも人を検知

画像解析AIに人の様々な姿勢を学習させることで、人の全身が映らない場合や、しゃがんだ姿勢の場合でも、瞬時かつ高精度に人の存在を検知します。また、人と重機との距離は、検知した人の座標とカメラの画角から光学計算で求めます。

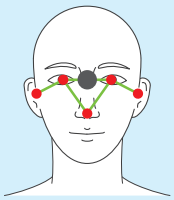
○人の顔の向きを判定し、危険レベルを評価

画像解析AIにより、目・鼻・耳の位置関係から人の顔の向きを判定します。光学計算で求めた人と重機の距離と、人の顔がカメラ（取り付けた重機）の方向を向いているかを組み合わせて、危険レベルを評価します。※特許申請中
また、評価された危険レベルに応じてアラートの強さ（警告音の有無や警告灯の色）を変えることができます。

○重機や車両も検知

重機や一般車両も検知可能としているため、重機後退時の衝突事故や接触事故も回避できます。

骨格推定アルゴリズム



目・鼻・耳の5点の位置関係から顔の向きを判定

危険区域内で人が重機の方向を向いている場合、ライトの点滅のみのアラートを発報

危険区域内で人が重機の方向を向いていない場合、警告音＋ライトの点滅で強いアラートを発報

画像解析AIサーバ

カメラ ▶ 画像解析AI（人・車両を検知） ▶ 光学計算処理（距離を判定） ▶ 骨格推定アルゴリズム（顔の向きを判定） ▶ しきい値判定（危険レベルの評価） ▶ アラート

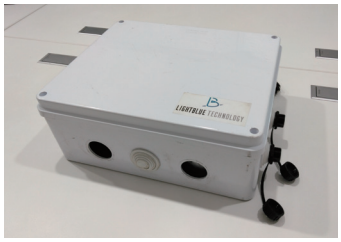
SHIMIZU CORPORATION 清水建設

システムの構成

「カワセミ」は、2台のカメラ、画像解析AIサーバ、モニター、警報音・警告灯装置で構成されます。

2台のカメラ

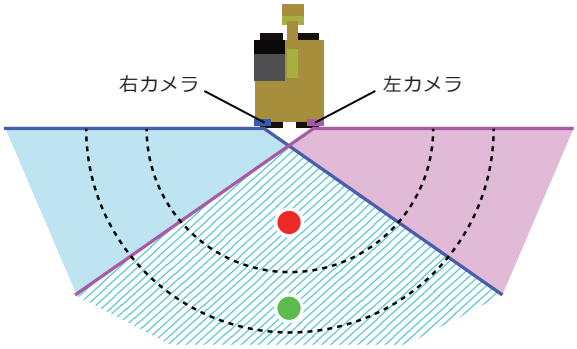
モニター画面と警告灯



画像解析AIサーバ

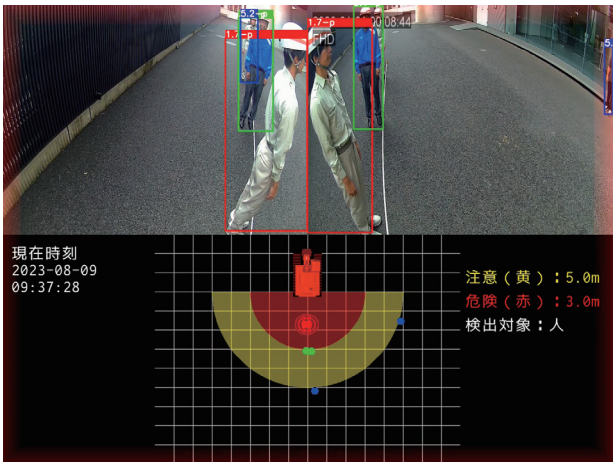
モニター表示

モニター画面上部には左右のカメラで撮影した映像、下部には重機と人・車両の距離をマッピング表示します。
人や車両は、AIが評価した危険レベルに応じた色分けでアラート表示されます。



カメラ視野範囲

右カメラの映像　左カメラの映像



危険エリア内の人・車両までの距離を表示

システムの特長

○重機の種類を問わず、簡単に後付け設置が可能

カメラ・モニター・警告灯は、マグネットで簡単に取り付けることができます。重機の種類を問わず後付け設置が可能です。

○ドライブレコーダー機能を搭載

カメラの映像やアラート履歴をUSBメモリに記録できるため、ヒヤリハットなどの安全検証や補償対応にも利用できます。

○ポータブル電源の利用が可能

ポータブル電源（オプション）を使用することができ、車両から電源が取れない場合でも利用可能です。

○単眼カメラの使用でコストダウンを実現

画像解析AIと単眼カメラを組み合わせ、精度確保とコストダウンを実現しました。

清水建設株式会社
https://www.shimz.co.jp/

土木技術問合せ窓口
sc-civiltech-mlist@shimz.co.jp

2023.11