

needs 人と重機の接触による労働災害を防止したい

AIカメラ監視システムを活用し、建築現場における人と重機の接触事故を防止

会社概要	会社名	清水建設株式会社	会社名	株式会社 Lightblue Technology
	事業内容	建設事業等	事業内容	動作解析、自然言語処理等の AI 開発
	従業員数	10,384 名 (2020 年 3 月 31 日現在)	従業員数	28 名 (2020 年 10 月 31 日現在)
	所在地	東京都中央区京橋二丁目 16 番 1 号	所在地	東京都千代田区神田小川町 3-28-5 Axle 御茶ノ水 P203

【お問合せ先】
清水建設株式会社 AI 推進センター 岡澤
TEL:03-3561-1273
E-mail:okazawa@shimz.co.jp
株式会社 Lightblue Technology
TEL:03-3830-5710
E-mail:office@lightblue-tech.com

- 背景
- ・インフラの老朽化等に伴い建設需要は高まる一方、建設業界でも人手不足や高齢化が進んでおり、従業員の安全確保や人材確保などの観点から、労働災害の発生防止は重要な課題になっている。
 - ・建設現場における労働災害のうち、人と重機の接触災害が約2割に上っていた。特に、山岳トンネル現場では、狭い作業空間内で複数の重機を稼働させるため、作業員と重機の接触回避が安全管理上の大きな課題になっている。
- ⇒既存のカメラ監視システムは存在したが、高価な複眼のステレオカメラを使用するため導入ハードルが高い、しゃがんだ状態など姿勢によっては検知が難しいなどの制約がある。

AIを活用した課題解決の内容

- ・単眼カメラユニットと画像解析 AI で構成する、重機搭載型の AI カメラ監視システムを共同で開発。
- ・画像解析 AI を用いて、重機に取り付けた単眼カメラの画像から重機周辺の危険区域内にいるヒトを瞬時に検知し、警告音、ライト点灯、モニター表示等でアラートを発報するシステムを開発。

- ・検討・開発期間 : 1年半
- ・開発者 : 2社での開発
- ・開発コスト : 非公開

課題

- <安全管理上の課題>
建設現場において、人と重機の接触災害が発生していた。
- <機能面での制約>
既存のカメラ監視システムでは、しゃがんだ状態の人を検知することが難しかった。
- <コスト>
既存製品は、高価な複眼のステレオカメラを使用するため、導入コストが高かった。

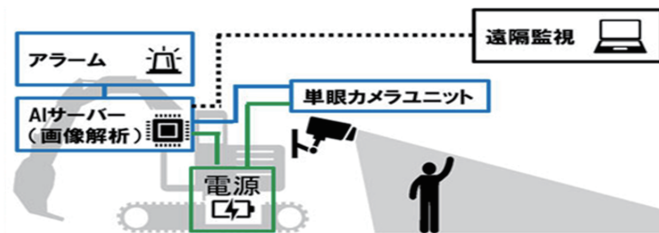


解決方法

- 単眼カメラユニットと画像解析 AI で構成する、重機搭載型の AI カメラ監視システムを開発
- ・画像解析 AI を用いて、重機に取り付けた単眼カメラの画像から重機周辺の危険区域内にいるヒトを瞬時に検知し、アラートを発報。
 - ・画像解析 AI に骨格推定アルゴリズムを組み込むことで、姿勢分析を含めた人検知を可能に。
 - ・AI を活用することで、コンパクトな単眼カメラで複眼のステレオカメラ並みの距離推定精度を確保し、低コスト化を実現。

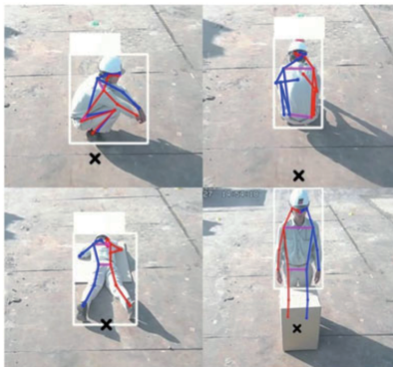
特徴

AIカメラ監視システムの構成と特徴



- 姿勢分析を含めた人検知が瞬時にできる画像解析
- コンパクトな単眼カメラでも高精度な距離推定

■ 画像解析AIによる骨格推定



画像解析AIに組み込んだ骨格推定アルゴリズムにより、カメラ画像に映り込むヒトの関節の動きから骨格をリアルタイムに推定し、時々の姿勢、ポーズまで認識

- 人の骨格を、右側 (赤線) と左側 (青線) を区別して認識できるため、人の向き (重機が見えているか) も判別できる。
- X印は足元の推定位置。常に安全側の評価 (実際よりも重機に近い評価) となるように算定。

導入成果

- ・しゃがんだ状態の人の検知も可能になり、実証実験では9割を超える高い精度で重機への接近検知に成功した。
- ・従来のカメラ監視システムと比べコストダウンにつながり、複数の重機に取り付けやすくなったことで、通常の建設現場や、山岳トンネル現場等における導入ハードル軽減につながった。
- ・アラートの発報により、各作業員の安全意識が高まり、労働災害の防止に繋がることが期待される。

成功したポイント

- ・清水建設が開発計画の立案、実験・評価を担当、Lightblue Technology が AI エンジン開発、システム構築を担当し、それぞれの特徴・強みを活かしたチームで開発を進めたこと。
- ・実際の工事現場での検証を数多く行うことで、画像解析の検知精度向上や使い勝手の向上につながったこと。
- ・AI 技術の活用により、単眼カメラでも複眼カメラ並みの高精度な距離測定を可能にしたこと。

今後の展開予定

- ・トンネル工事現場に本システムを装備した重機を導入し、現場環境下での適用性を検証予定。
- ・実現場での検証結果を基に、検知精度や使い勝手のさらなる改良を図り、2021 年中の商品化・外販開始を目指す。