

安全管理支援システムの開発

Team: 早坂・大畑Lab.

メンバー ○山田 活樹 (情報科学専攻 1年) , 山本 健太 (情報工学科 5年)
西村 丈 (環境都市工学科 4年) , 藤城 悠大 (環境都市工学科 4年)
杉本 翼 (環境都市工学科 4年)
指導教員 早坂 太一 (情報工学科) , 大畑 卓也 (環境都市工学科)

1.背景

建設業において、私たちが問題と考えているのは、労働災害死亡事故件数の多さです。令和4年度における業種別の死亡災害件数は、全産業658件の内、製造業125件、**建設業242件**、陸上貨物運送事業70件、林業70件、第三次産業160件となっており、建設業は突出して労働災害死亡事故が発生しています。また、労働災害死亡事故の要因としては**墜落転落196件**、交通事故95件、はさまれ102件と、墜落転落が最も多くなっています。

建設業等の高所作業において使用される安全帯は、墜落時に内臓の損傷や胸部等の圧迫による危険性が指摘されており、国内でも安全帯の使用に関わる災害が確認されています。そのため、安全帯の規制に関する政省令・告示の改正が行われ、令和4年1月1日から、高所作業では**転落防止器具を装着が義務化**され、**作業責任者等に墜落制止用器具の使用状況の監視**や機能の点検等を義務付ける内容となりました。

厚生労働省HPより引用



墜落制止用器具

複数のベルトで支持されているため、落下時の衝撃が分散される

安全帯

胸ベルトのみで支持されているため、落下時の衝撃が大きい

建設業のゼネコン2社にヒアリングしたところ、**墜落制止器具を忘れる業者** (そもそも安全帯規制の改正を知らずに、安全帯を着用して作業する) がいたり、**複数の工事現場を掛け持ちしている現場責任者は常に墜落制止器具の使用状況を確認することは不可能**ということが建設現場で起こっていることがわかりました。これらの状況により、墜落転落を要因とする労働災害死亡事故件数は、令和4年は17名 (令和3年に比べて9.5%増加) と、安全帯規制を改正したにも関わらず、効果が現れていません。そこで私たちのチームは、**墜落制止器具を忘れる業者を発見し、現場責任者が墜落制止器具を使用しているか監視できるシステム**を開発することにしました。

2.システムの構成および機能

①入場時



① 入場時における視認できる装備の監視装置

- ディープラーニングを使用する
- 未装着時に警告音を発する
- 入場時の装備装着写真が現場責任者に送信される

②後点検時



BLEタグにより忘れ物を見つける

② 後点検による視認しづらい装備の発見装置

- 胸ポケットにいれるペンやベルトに付けるコンベックスなどの小物工具にBLEタグを貼り付ける
- タブレット端末により走査する

3.解決された問題

10名程度の本校環境都市工学科学生の被撮影者に対して、体の向きおよび手袋・墜落防止器具の装着/未装着を変えて作成した1,003枚の画像を学習データおよびテストデータとして用いました。このモデルでは、各器具のみならず、人物が写っているかどうか併せて判定します。**「人物」「ヘルメット」「手袋」「安全ベスト」「墜落制止用器具」「安全帯」を精度99.5%で検出 (mAP@0.5が0.995)** することのできるシステムを開発しました。

