

## 自己評価報告書

平成 23 年 5 月 1 日現在

機関番号：鹿島建設株式会社 技術研究所  
研究種目：基盤研究（B）  
研究期間：2008 年 4 月～2012 年 3 月  
課題番号：20360282  
研究課題名（和文） 建設作業者の作業情報を用いた災害防止のための支援方法の構築に関する研究  
研究課題名（英文） A STUDY OF SAFETY MANAGEMENT USING ACTIVE INFORMATION OF WORKERS ON THE CONSTRUCTION SITE  
研究代表者  
蔡 成浩（CHAE SOUNGHO）  
鹿島建設株式会社 技術研究所・建築生産グループ・主任研究員  
研究者番号：50350434

研究分野：工学

科研費の分科・細目：建築学・建築計画

キーワード：建設作業、災害防止、情報通信技術、安全管理

## 1. 研究計画の概要

本研究では、無線 IC タグやカメラ画像などの情報通信技術（ICT：Information Communication Technology）を活用して作業員、重機、危険個所に関する作業情報を収集し、収集した作業情報を用いた建設作業員の労働災害を防止するための仕組みの構築を目的とする。

研究は、下記の 4 項目について行う。

- (1) 既往の労働災害の発生事例を用いた災害原因の分析
- (2) 災害事例の分析結果に基づいた災害防止のための支援方法の構築
- (3) 構築した支援方法を機能させるために必要な作業情報の収集手段の選定
- (4) プロトタイプ装置の作成と適用可能性の評価

## 2. 研究の進捗状況

(1) 過去に発生した災害事例を分析して災害防止の支援方法の構築し、その機能を設定する方法を提案した。その事例として、作業車両を起因物とする接触事故を対象に発生状況のデータベースを構築し、災害発生モデルを作成した。その結果、「作業車両の稼働範囲周辺への作業員の立ち入りの可能性の推定」を支援方法の機能とすることができた。以上から、災害発生モデルは、災害発生の因果関係を明確にし、支援方法の構築に必要な機能の抽出に有効であることを確認した。

(2) 災害発生モデルから抽出した機能を有する支援方法の構築手順を示した。その事例として、接触事故を対象に、無線通信装置の電波強度の変化を用いて作業車両と作業員の位置を測定し、稼働範囲周辺へ作業員の立ち入りの可能性を推定することを提案した。さ

らに、無線通信装置として無線 LAN 装置を用いたプロトタイプ装置を作成し、現場での適用可能性の実験を行った。その結果、電波の発信装置を持った作業員が建設車両の稼働範囲周辺に存在するかを概ね把握できることを確認した。

(3) 作成したプロトタイプの適用可能性を評価し、無線通信装置の測定精度が低い問題点を明確にした。この、問題点を解決するために、稼働範囲内の作業員と作業車両間の距離を測定して警告を行うことを提案した。その方法に関しては、カメラ画像を用いて稼働範囲内の作業員を認識し、レーザー距離計を用いて距離を測定することとした。さらに、プロトタイプ装置を作成し、作業車両からカメラ画像に映る作業員までの距離を精度よく把握出来ることを確認した。

## 3. 現在までの達成度

- ② おおむね順調に進展している  
(理由)

建設作業における災害防止に ICT を適用した方法を構築するための、災害事例の分析、必要機能の抽出、適用技術の選定、支援方法の作成までの一連の過程を計画通りに実施しているためである。

## 4. 今後の研究の推進方策

今後の研究では、提案した支援方法の構築の仕組みを纏める。また、プロトタイプとして作成した作業車両の接触防止方法の性能評価を行う。さらに、新たな支援方法の構築手段として、生体信号センサーと 3 次元動きセンサーを用いた不全作業動作の把握、移動ロボットによる危険場所のモニタリング方法の活用について検討する。

## 5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 2 件)

① Soungho CHAE, Tomohiro Yoshida: Application of RFID technology to prevention of collision accident with heavy equipment, Automation in Construction, Vol. 19, No. 3, pp. 368-374, 2010. 3, 査読有

② 蔡 成造, 土橋 稔美, 吉田 知洋, 中村隆寛: 建築工事における建設機械の接触災害の防止に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, Vol. 75, No. 656, pp. 2451-2458, 2010, 査読有

[学会発表] (計 8 件)

① Soungho CHAE, Tomohiro Yoshida: A Study of Safety Management Using Working Area Information on Construction Site, 25<sup>th</sup> ISARC, pp292-299, 2008. 6

② 蔡 成造, 吉田 知洋: 無線 IC タグを用いた工事車両の作業領域の推定に関する研究, 25 回建築生産シンポジウム, pp141-148, 2008. 8

③ Soungho CHAE: DEVELOPMENT OF A PERSONAL WARNING SYSTEM WITH PORTABLE WIRELESS DEVICE ON THE CONSTRUCTION SITE, 26<sup>th</sup> ISARC, pp55-60, 2009. 6

④ 蔡 成造: アクティブ型無線 IC タグを用いた重機と作業者の接近状態の推定, 日本検建築学会大会学術講演梗概集, pp1259-1260, 2009. 8

⑤ Soungho CHAE, Takahiro NAKAMURA: A study of Wireless LAN based working area estimating, 27<sup>th</sup> ISARC, pp233-242, 2010. 6

⑥ 蔡 成造, 中村隆寛: 建設機械の接触災害の防止における無線 LAN 装置の適用 (その 1) 電波の受信強度を用いた接近状態の推定, 日本検建築学会大会学術講演梗概集, pp121-122, 2010. 9

⑦ 中村隆寛, 蔡 成造: 建設機械の接触災害の防止における無線 LAN 装置の適用 (その 2) 現場実験による有効性の確認, 日本検建築学会大会学術講演梗概集, pp123-124, 2010. 9

⑧ 蔡 成造: 無線 LAN を用いた重機接触防止システムの開発, 第 7 回建築生産の自動化における可視化技術の応用ワークショップ, pp19-20, 2011. 2