

インテリジェント施工システムの開発:俯瞰映像上での障害物提示

Development of an Intelligent Construction System
Obstacle Presentation on a Bird's-eye View Image

坂井 郁也 千葉 拓史 山本 新吾

Yuya SAKAI, Takumi CHIBA, Shingo YAMAMOTO



概要

近年、建設生産システムの生産性向上を目的としたICT技術に関する開発が盛んに行われている。特に、筆者らは、災害復旧の迅速化を目的にICT技術を活用した施工システムである「インテリジェント施工システム」の開発に取り組んでいる。本報告では、その取り組みのひとつである俯瞰映像上の障害物提示システムの開発について報告する。遠隔地から建設機械を操作するオペレータへの建設機械周辺の映像を提示する手法として、擬似的に建機の上空からの映像を俯瞰して提示するシステムが開発されている。その俯瞰の映像は、建設機械の前後左右に設置した4台の魚眼レンズカメラの映像を合成することにより構築される。そのシステムは遠隔操作で用いられる移動カメラ車を不要にする可能性を有するが、地面から高低差を持った障害物が不正確に描画される問題が残った。そこで筆者らは、建設機械の前方に設置したデプスカメラの3次元測域データと既存の俯瞰映像を合成することにより、高低差を正確に描画可能な俯瞰映像提示システムを開発した。そして、フィールド実験から本システムの評価を行った結果、既存の俯瞰映像と比較して適切に障害物を回避できた。また、オペレータへのインタビューから障害物提示機能が建機を安全に走行させる上で有用であるという知見を得た。

In recent years, ICT technology has been actively developed for the purpose of improving the productivity of construction production systems. In particular, the authors report on the development of an “Intelligent Construction System,” which is a construction system that uses ICT technology for the purpose of speeding up disaster recovery, and an obstacle presentation system on the cover image that is one part of these efforts. As a technique for presenting an image around a construction machine to an operator controlling the machine from a remote location, a system has been developed that presents a bird's-eye view of an image from above the construction machine. The bird's-eye view image is constructed by combining the images of four fisheye lens cameras installed on the front, rear, left, and right of the construction machine. The system has the potential to eliminate the need for a mobile camera car used for remote control, but the problem remains that obstacles with a height difference from the ground are drawn incorrectly. Therefore, the authors developed a bird's-eye view video presentation system that can accurately draw height differences by synthesizing the existing three-dimensional range data of the depth camera installed in front of the construction machine. As a result of evaluating this system through field experiments, it was possible to avoid obstacles appropriately compared with the existing overhead view video. In addition, we learned from an interview with the operator that the obstacle presentation function is useful for running construction equipment safely.