

バックホウの盛土作業における遠隔操作のための映像提示

森山 湧志¹⁾, 筑紫 彰太¹⁾, 藤井 浩光¹⁾, 田村 雄介¹⁾, 山川 博司¹⁾, 三鬼 尚臣²⁾,
千葉 拓史²⁾, 山本 新吾²⁾, 茶山 和博³⁾, 永谷 圭司¹⁾, 山下 淳¹⁾, 浅間 一¹⁾

1) 東京大学
2) 株式会社フジタ
3) 株式会社高環境エンジニアリング

浅間研究室・山下研究室

【背景】

建機遠隔操作の作業効率向上には、熟練のカメラオペレータが行うような映像提供の自動化が有効だが、建機オペレータが実際に映像のどの部分を注視しているのかの考慮は今まで行われていない

【目的】

遠隔操作バックホウを用いた盛土作業における、オペレータの要求を考慮した自動映像提示法の構築

【手法】

現場の実作業映像の解析

作業映像、音声、オペレータの視線の記録と、ヒアリングを実施
得られたデータからカメラ操作の前後の映像を比較し、要求仕様を抽出

1. アームの関節が、映像中に提示されている
2. バケットが、画面中央付近に提示されている
3. 履帯が、画面右側中央に提示されている

ARマーカを用いた建機の認識

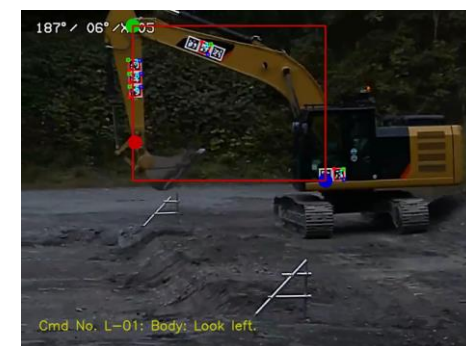
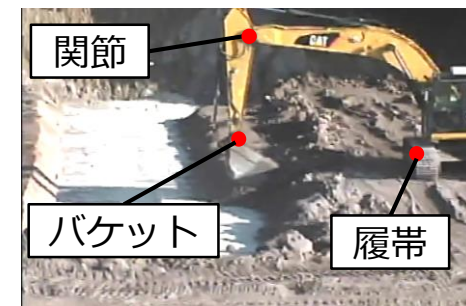
アームの関節、履帯、履帯の画像中の位置を基に長方形を作成
長方形が、解析に用いたカメラ操作後の映像と同じ位置になるよう
カメラのパンチルトズームを制御

【結果・考察】

手動映像提示と自動映像提示による遠隔盛土作業の比較

作業時間の差：±1割

ヒアリングによる視認性の評価：10点満点中、差は0.25点



Yushi MORIYAMA¹⁾, Shota CHIKUSHI¹⁾, Hiromitsu FUJII¹⁾, Yusuke TAMURA¹⁾, Hiroshi YAMAKAWA¹⁾
Hisaomi MIKI²⁾, Takumi CHIBA²⁾, Shingo YAMAMOTO²⁾, Kazuhiro CHAYAMA³⁾, Keiji NAGATANI¹⁾
Atsushi YAMASHITA¹⁾, Hajime ASAMA¹⁾

Asama Lab, / Yamashita Lab.

Background

To improve work efficiency of teleoperating construction machineries, automating image supply as skilled camera-operators do is effective. However, gazing point of operator was not considered.

Objectives

To construct a method of image presentation for teleoperating backhoes in embankment construction considering requests of machinery operators

Methods

Analysis of actual operating scenes

Recording work videos, voice and gazing point of operator.

Extract requirements by comparing images before and after camera control.

1. Joint of arm is displayed in image.
2. Bucket is displayed in center of image.
3. Crawler is displayed in right-center of image.

Recognize backhoe by using AR maker

Draw a rectangle based on positions of joint, bucket and crawler.

Control pan-tilt-zoom so as to the position of rectangle correspond to images after camera control that was used to analyze.

Results and Discussions

Comparison between conventional method and proposed method

Difference of work time: $\pm 10\%$

Evaluation of visibility by hearing: Difference is 0.25 point(out of 10)

