

多視点テンプレートマッチングによる撮影視点の評価と 適切な撮影ポイントの自律決定

D-12

Evaluation and Autonomous Decision of Viewpoint
Using Multi-view Template Matching

水野 誉士樹[†] 高橋 淳二[†] 戸辺 義人[†]

Yoshiki Misuno[†] Junji TAKAHASHI[†] Yoshito TOBE[†]

[†]青山学院大学理工学部情報テクノロジー学科

[†]Department of Integrated Information Technology, Aoyama Gakuin University

1. はじめに

本研究では、地上型モニタリングロボットを使用し、自律的に、遠隔作業ロボットの作業領域を映すために移動する ASTAM を設計、実装し、その性能を評価した。

2. 関連研究

本研究の関連研究として[1]が挙げられる。[1]では、遠隔作業建機の周りに複数の魚眼カメラをつけ、擬似的に俯瞰視点を作ることによって操作者の視覚情報を補っている。この手法とは違い、本研究はモニタリングロボットを自律的に動かすことによって、操作者の視覚情報を補う。

3. ASTAM の設計

ASTAM は地上で作業している遠隔作業ロボットを地上モニタリングロボットが自律的に作業風景を映すための適切な観測視点を判断し、そこまで移動することを目的としている。

3.1 最適な観測視点の定義

本研究の目的は遠隔作業ロボットを操作している人が、その現場にいるように視覚情報を補うことである。そのために遠隔作業ロボットと作業対象物、周辺を映さないといけない。モニタリングロボットが近すぎず、遠すぎず、遠隔作業ロボットの先頭部分と作業対象物があるべき作業領域を映している状態が最適な視点と評価する。

3.2 ロボットの状態遷移

ロボットは 4 つの mode によって移動決定を行う。4 つの mode で行っていることを以下の図 2 に示す。

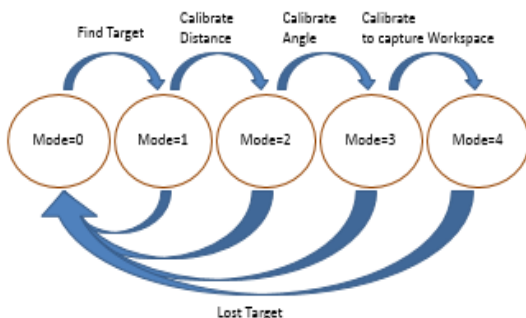


図 1. ロボットの状態遷移図

mode0 は探索モードであり、遠隔作業ロボットを認識したら、mode1 になる。距離、角度、作業領域を映しているか判断し、最終的に mode4 で適切な観測視点として、停止する。

4. 実装

ASTAM では、画像処理を行い、遠隔作業ロボットを認識し、認識した情報をモニタリングロボットに送り、移動させる。画像処理を行うために、遠隔作業ロボットを様々な角度から撮ったテンプレートを用意する。画像処理では AKAZE という特徴点抽出方法と Homography を主に用い、現在の視点から見た、遠隔作業ロボットの角度、距離、操作者が見ている画面内に作業領域を映せているかを判断する。テンプレートの角度、現在の視点からの距離、作業領域を映せているか、それぞれ得点をつけている。

5. 実験・評価

実際に ASTAM を用いたモニタリングロボットを動かし、遠隔操作ロボットをどれくらい認識し続けるか、得点を上げるように動作するか実験を行った。認識率は遠隔作業ロボットが移動しない場合 90%、移動を想定した場合 59%であった。実験における視点得点移行結果を図 2 に示す。

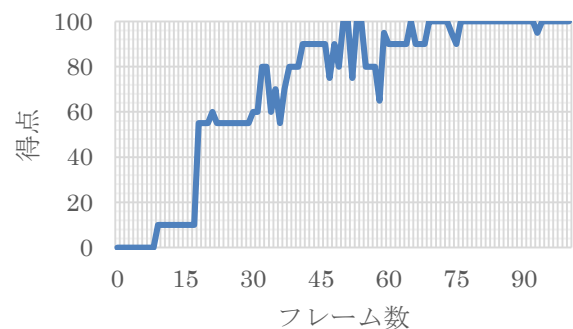


図 2. 実験での視点得点移行グラフ

6. むすび

本研究では、地上型モニタリングロボットが自律的に遠隔操作ロボットを認識し、最適な作業観測視点に移動する ASTAM を提案した。画像処理速度を上げ、遠隔作業ロボットの移動に対応可能にすることが今後の課題である。

参考文献

[1] 佐藤 貴亮, 藤井 浩光, Alessandro Moro, 杉本 和也, 野末 晃, 三村 洋一, 小幡 克実, 山下 淳, 浅間 一. “無人化施工用俯瞰映像提示システムの開発”, 日本機械学会論文集(2015)