

超音波センサーと CCD、赤外線カメラを組み合わせた障害物警報システムの開発

Obstacle Warning System by Combining Vision and Ultra Sonic Sensors

久野 義徳*、小林 貴訓
Yoshinori Kuno, Yoshinori Kobayashi

埼玉大学 理工学研究科
Graduate School of Science and Engineering, Saitama University

1. 概要

本研究では、工事現場などにおける人身事故低減を目的として、建設機械に取り付ける超音波安全装置の性能向上手法について検討を行った。具体的には、障害物を検出する超音波センサと CCD カメラを組合せることで、超音波センサの警告に加えて、人物が検出された場合にさらに強い警告を発することで運転者の注意を促すシステムを試作した。

2. 2009 年度の成果

工事現場での建設機械との接触による死亡事故が、建設業全体の事故災害の 15.2%を占めるなど、大きな問題となっている。この問題に対して、実際の工事現場では、安全装置として超音波を用いた物体検知センサをショベルカーやトラックなどの大型建設機械に取り付け、センサからの警報により運転者に注意を促すシステムが導入されている (Fig. 1)。しかし、超音波センサは、草や低木などにも反応するため、本来の安全な作業でも警告が発せられてしまう。このような危険ではない場合に警報が多く発せられると、運転者がこれを嫌い、装置の電源を落としてしまうことがある。これが現場で超音波センサを利用する際の問題となっている。



Fig. 1 超音波センサ(左)と警報器(右)
そこで、本研究では、従来の障害物検知に加えて

人物検知を行うことで、近接した障害物が人で無ければ弱い警告を発し、人である場合には強い警告を発することで、装置の電源を切ってしまうような事態を回避するシステムを試作した。具体的には、障害物までのおおよその距離を計測する超音波センサに加えて、CCD カメラを導入し、画像処理による人物検知を行うことで、人物らしい障害物が検出された場合には、強い警告を発する。また、検出精度の向上のため、カメラはステレオカメラシステムとし、超音波センサによる距離情報と整合する距離にある物体を切り出し、人物かどうかを検出する枠組みとした。

Fig. 2 はシステムが動作している様子である。図の左上がカメラ画像であり、左下がステレオカメラから得られる距離情報である。また、右下が左右の超音波センサから得られる距離情報である。本システムでは、カメラ画像中から超音波センサで得られた距離と近い領域を抽出し、人かどうかの検出を行っている。最終的な処理結果が右上に示されている。

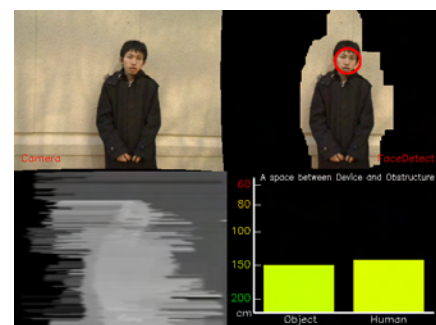


Fig. 2 処理結果

現在は、顔検出器を用いて切り出された領域が人かどうかを判断しているため、画像中に顔が映りこまない場合には、人として検出されない。しかし、実際には、下を向いて作業している人物も検出する必要があるため、今後、人物検出器と組合せるなど、改善を行っていく予定である。

* 〒338-8570 さいたま市桜区下大久保 2 5 5
電話 : 048-858-9238 FAX : 048-858-3716
Email : kuno@cv.ics.saitama-u.ac.jp