

被災家屋内の人の検出と

救助の為に3次元環境地図作成に関する考察

◎井上 淳一† 滝口 哲也‡ 有木 康雄‡

†神戸大学工学研究科 ‡神戸大学自然科学系先端融合研究都市安全研究センター

inoue@me.cs.scitec.kobe-u.ac.jp

1. まえがき

阪神大震災以降、人命救助活動へ先端技術を用いる要求が高まりつつある。被災家屋における瓦礫内の人を探索する研究としてセンサボールを用いた研究[1]があるが、人の検出のみを目的とするものであった。我々の研究は、用途の異なるセンサボールを2種類使い、人の検出と瓦礫内3次元環境地図を作成する事で、広域で効率的な救助を目的としている。

次節から、2種類のセンサボールの概要を述べ、64点熱画像データから人を検出する簡易実験を行い、3次元環境地図作成の要素技術であるステレオオムニビジョンのアルゴリズムを述べる。最後に、今後の課題と予定をまとめる。

2. 2種類のセンサボール

我々が提案する2種類のセンサボールの概要を述べる(表1)。人体検出ボールは、熱画像センサ、マイクロフォンを持ち、瓦礫内の人を検出を目的としている。瓦礫の間から大量にばら撒くため、安価である事が求められる。地図作成ボールは、ステレオオムニカメラを持ち、瓦礫内の3次元環境地図作成を目的としている。まず、人体検出ボールで瓦礫内の人々の生存の有無を確認し、地図作成ボールで救助に有効な3次元環境地図を作成する。

表1 2種類のセンサボール

人体検出ボール	地図作成ボール
安価、大量	高価、少量
熱画像センサ、マイクロフォン	ステレオオムニカメラ

3. 人体検出ボール

今回は64点熱画像から人を検出する簡易実験を行った。室内環境において、人を含む画像を50枚、人が存在しない背景画像を50枚撮影した(図1)。それぞれ半数の画像を用い、人体と背景、それぞれの温度の平均、分散を求め、閾値を決定し、人の検出を試みた。

その結果、適合率76.9%、正答率100%の精度

で人を検出できた。人が存在する画像に対しては100%で検出できたが、人が存在しない背景画像に対しては、PCなどの熱源を人であると誤検出してしまった。

今後はマイクロフォンで人の音声を検出し、人の検出の精度を高めていく予定である。



図1 熱画像センサ

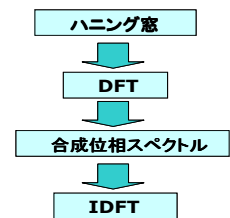


図2 位相限定相関法

4. 地図作成ボール

2つのオムニカメラによるステレオビジョンを用いて3次元距離測定を行う。将来的に小型化するので、カメラ間距離が狭い条件でステレオビジョンを行う必要がある。

そこで、我々是对応点の探索に、高精度でマッチング可能な[2]の位相限定相関法を用いる。アルゴリズムを図2に示す。この手法は、位相情報を用いて、2枚の画像間の相関ピークを検出することで、画像間の移動量を推定するものである。

この手法を用い、3次元環境地図を作成する。

5. 終わりに

64点熱画像を用いて、適合率76.9%、正答率100%の精度で人を検出できた。今後マイクロフォンを併用しての人体検出、位相限定相関法を用いて3次元環境地図を作成していく予定である。

参考文献

- [1]Kenji Inoue, Masato Yamamoto, Yasushi Mae, Tomohito Takubo, Tatsuo Arai, "Design of Search Balls with Wide Field of View for Searching Inside of Rubble", Proceedings of the 2005 IEEE, pp.170-175
- [2]Kenji TAKITA, Takafumi AOKI, Yoshifumi SASAKI, Tatsuo HIGUCHI, Koji KOBAYASHI, "High-Accuracy Subpixel Image Registration Based on Phase-Only Correlation", IEICE TRNS.FUNDAMENTALS, Vol.E86-A, No.8, pp.1925-1934