JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	移動ロボット群向けの個体識別可能なロボット間位置計測システム
Author(s)	岩鼻，利幸
Citation	
Issue Date	2007-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/3605
Rights	
Description	Supervisor:DEFAGO Xavier，情報科学研究科，修士

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

移動ロボット群向けの個体識別可能な ロボット間位置計測システム

岩鼻　利幸 (510012)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2006 年 2 月 8 日

キーワード: ロボット群，全方位カメラ，個体識別，位置計測.

1　研究の背景

近年，レスキューやサッカーロボットの開発など, 移動ロボット群システムの開発が盛んに行われている．ロボット群システムは，大規模なタスクの一部を担う単純な機能を備えた複数のロボットで構成されるが，1 台の高機能なロボットに比べ，よりロバストなシステムになると期待される．また，本質的に複数のロボットを必要とするタスクも数多くある．移動ロボット群がタスクを協調して実行するためには，ロボット間の相対的な位置情報を実時間で認識することが重要である．また，カメラの視覚的情報を持っていてロボット間の通信が可能で各ロボットの IP の情報は持っているロボット群システムの場合. ロボットを指定して通信したいとき，カメラでロボットは見えるが識別できないので，見ているロボットと通信しているものを一致することができないという問題がある．そのため，ロボットの個体識別が必要となる.

2　本研究の手法

ロボット間位置の計測では，超音波，光学センサやステレオカメラのシステムが一般的である．前者は，一軸方向の距離しか測定できないので，複数のロボットを同時に計測したいときロボットの周囲に隙間ができないようにセンサを配置する必要がある．また，ロボットと障害物の識別はできずロボットの個体識別もできない．後者は，障害物とロボットの識別はできるが一度に複数台のロボットを測ることはできない.

本研究では，各ロボットに全方位カメラと固有のカラーコードを搭載する．各ロボットは，自分に搭載された全方位カメラで全方位の静止画を撮り込み，カラーコードの特徴

Copyright © 2007 by Iwahana Toshiyuki

を抽出し易くするために前処理の画像処理を行い，取り込んだ静止画からカラーコードの情報以外を排除した画像をつくる．この画像でカラーコードを解析して他の全ロボットについての，個体識別，自分を基準にした角度と距離の３点を計測する．他のロボットに依存することなく，各ロボットが各自で距離を計測することができるため，他のロボットの故障には影響を受けない．システムの流れは以下のようになる．

パノラマ変換

全方位カメラから得られる画像は，ミラーを用いて平面に投影されるため，周囲の対象シーンが同心円状に撮影された画像となりそのままでは一般的な画像処理を適用することが困難である．そこで，パノラマ変換を行い，以降の処理を行い易くする．

フィルタリング

パノラマ画像に対してカラーコードで使用する色の RGB データを閾値として各色で２値化し，カラーコードだけの画像を作りカラーコードを探し易くする．

カラーコードの解析

カラーコードの特徴の特徴をもとにコードを探す．カラーコードの色情報から，ロボットの ID を計算する．

距離の計算

個体識別と角度は画像の情報から直接計算することができるが，距離は求めることができない．そこで本研究では，実際の距離と画像に写るカラーコードの位置データをパターンわけしパターン認識を用いて距離を計算する．

3　研究の成果

全方位カメラのパラメータを用いて POV-Ray で理想的なシミュレーション画像の構築を行い，この画像を用いてシステムの性能評価を行った．角度に関しては，パノラマ変換時の sin 関数の四捨五入により ±0.3 のエラーがでる．これは，画像のピクセルを参照してシステムを実装する上では容認誤差だといえる．距離は，5[m] まではエラーが 5 [%] 以内で距離データの値として有効といえるが 5[m] 以降最大で 34 [%] の誤差となりロボットの有無の識別には有効であるが距離計測の値としては有効なものとはいえない．ロボット ID に関しては，カラーコードの色情報がすべて読み取れる距離までは確実に識別できた．同じ時間の複数台のロボットの位置関係と個体識別を測定するシステムとしては有効であることを示した．