

鏡によるロボットのセルフキャリブレーション

Propose of Self Calibration of Humanoid Robot through a Mirror

五島 裕也
Yuuya Goshima

大田 紘高
Ohta Hiroataka

山本 和彦
Kazuhiko Yamamoto

加藤 邦人
Kunihito Kato

岐阜大学工学部
Faculty of Engineering, Gifu University

1. はじめに

現在ヒューマノイドロボットの技術は飛躍的に上がり、多種多様な場面において身近なものとなってきた。

ヒューマノイドロボットは、動作しているときは自分がどのように動き、どんな状態にあるかということを常に把握しつつ行動できる。しかし一度電源を落としてしまうと次に電源を入れたときに自分の状態がどのような状態なのか確認しキャリブレーションする必要がある。しかしこの初期化の作業は非常に面倒なものとなり、現状では手作業等がほとんどである。

そこで本研究ではさまざまな状態であったとしても、あらかじめ決めておいた初期の状態にセルフキャリブレーションするシステムの構築を考えた。今回は顔の状態を初期の状態に戻すシステムを提案する。

2. システムの概要

本システムでは一般家庭を考えてロボットを外部のカメラから見てキャリブレーションするという手法は使用しない。

ロボット自身が鏡を見ることでキャリブレーションを行う。つまりロボット自身の両眼のカメラを用い、鏡に映った自分の画像を取得することによって自分の状態を把握し、両眼についているカメラからの画像によってキャリブレーションをする。

そのときのロボットと鏡の配置を図1に、ロボットの左カメラからの取得画像を図2に示す。

まず大まかな顔の向きを推定するため、テンプレートマッチングを用いる^[1]。鏡に映った画像を用いているために、もし首が左右に回転していたとしても得られる画像は常に正面顔になる。図2に顔が上半身に対して直立した画像、図3に顔を左に傾けた画像を示す。そのため正面と上下左右の計5方向のテンプレートを用いて入力画像の顔領域と類似度を計算することによって正面方向に対して約5度前後の範囲まで絞りこむことができる。テンプレートマッチ

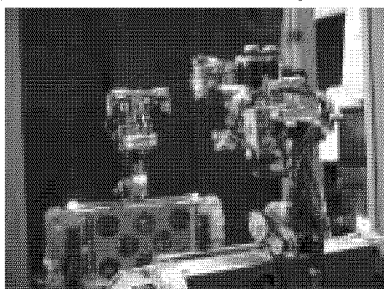


図1. ロボットと鏡の配置

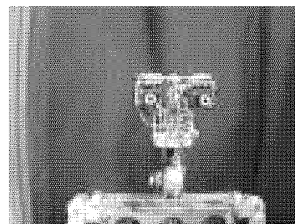


図2. 直立の顔

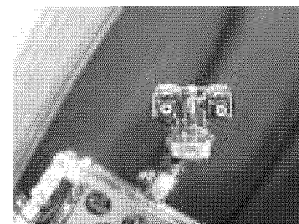


図3. 左傾きの顔

ングによる方法は、正面方向に近づく精度が落ちる。そのために正面方向付近における、ロボットの動作情報とモデルを用いて、より精度を高める方法について提案する。

3. 両眼の方向推定方法

両眼の方向推定をするために、まず両眼の領域を検出した。ロボットは両眼の左右への自由度は独立に動かすことが可能である。この特性を利用して、片方の眼を固定し、反対の眼を動かすことにより固定した眼により取得した画像の動き差分を算出することにより片眼の領域を検出できる。逆のパターンを行うことにより、両眼の領域の検出ができる。そしてその領域に対して円のハフ変換をかけることによって眼の円を検出し、その中心座標を眼の座標とする。同様にしてもう片方の目の位置も同様にして検出することができる。眼の検出結果の一例を図4に示す。得られた2点よりあらかじめ用意しておいたロボットの眼モデルと得られた眼の2点を用いることにより両眼の方向推定を行った。

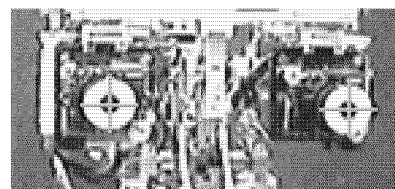


図4. 両眼の出力結果

6. まとめ

本稿ではロボットが鏡に映った自分自身の姿を観察することにより両眼の方向推定方法について提案した。各目の検出は、ロボットの動き情報と円の Hough 変換を用いることにより安定して検出されていた。今後の課題として、方向推定精度の実験、顔における眼以外の方向推定方法の検討を行う予定である。

参考文献

- [1] 安本,本郷,丹羽,山本:”マルチカメラを用いた顔向き推定と顔画像認識の検討”, MIRU2000, Vol.1, pp.469-474, Jul.2000.