

# 3 眼カメラによるヒューマノイド用視覚システム

学籍番号 90162113 新井研究室 西出 俊

## 1. はじめに

人間を模倣した動き、人間のような外見を持つことによる安心感などのため、近年ヒューマノイドロボットの研究がさらに活発になってきた。このような作業性、移動性の両方を有するロボットにおいて周囲の環境を認識するセンサは不可欠であり、その代表的な手法として視覚が存在する。本研究ではヒューマノイド HRP-2 を用いて視覚情報を用いたマニピュレーションを社会福祉分野に応用し、安全性と作業性の両方を合わせ持つシステムの構築を目標とする。

## 2. ヒューマノイドの視覚システム

本研究はヒューマノイドの視覚による位置計測システムとマニピュレーションを統合することにより、対象物の位置姿勢計測精度、マニピュレーションの両方の高度化を目的とする。その基礎研究として、ヒューマノイドの頭部に搭載された 3 眼カメラを用い、ステレオ視によってヒューマノイドから物体の位置を計測するシステムを構築した。

ステレオ視の前提としてカメラキャリブレーションをする必要がある、これには Zhang の手法[1]を用いた。ただし、外部パラメータに関してはロボットの座標系に対するカメラの位置姿勢を校正するためにアームを用いてキャリブレーションを行った。また、対応点の探索方法として area-based マッチングを行い、相関値の計算方法として重み付き正規化相関を用いた。

## 3. 位置計測の精度

本研究で目標とするシステムはヒューマノイドのマニピュレーション範囲において特によい位置測定精度が必要になる。そこで、その範囲内でヒューマノイドのアームをいろいろ動かし、空間中の 32 個の手先位置について順運動学によって得られる位置と 3 眼視を用いて計測し

た位置を比較し、その誤差を調べた。その結果を Table 1 に示す。ヒューマノイドの各関節の角度誤差による手先位置誤差と比較するとこの誤差はマニピュレーションを行う上で、許容範囲内であるといえる。

Table 1: 位置測定誤差 (単位は mm)

	水平方向	鉛直方向	奥行き方向
誤差平均	0.67	3.06	1.94

## 4. マニピュレーション実験

本研究で作成した位置計測システムを用いたマニピュレーションの実験例として、かばんの持ち上げを行った (Fig 1)。かばんの持ちとヒューマノイドの手の幅はそれぞれ 90[mm]と 66[mm]であり、本システムはこの程度のマニピュレーションを行うには十分な精度が得られたことが分かる。

## 5. まとめ

本稿では本研究で目標とするシステムについて説明し、視覚システムの構成と精度、また視覚情報を用いたマニピュレーションについて述べた。その結果、さまざまなマニピュレーションに応用するのに十分な精度が得られたことが分かった。しかし、画像取得や対応点探索にかかる時間は無視できず、リアルタイムで処理するにはこれらの方法を改良する必要がある。今後はこれらの点も考慮して、視覚情報を用いたフィードバックやマニピュレーションの軌道計画について検討したい。さらに、被介護者に対する安全性などを考慮しながら目標システムの実現に臨みたい。

## 参考文献

- [1] Z. Zhang, "A flexible new technique for camera calibration," *IEEE Trans. Pattern Anal. Machine Intell.*, vol. 22, no. 11, pp. 1330-1334, November 2000.

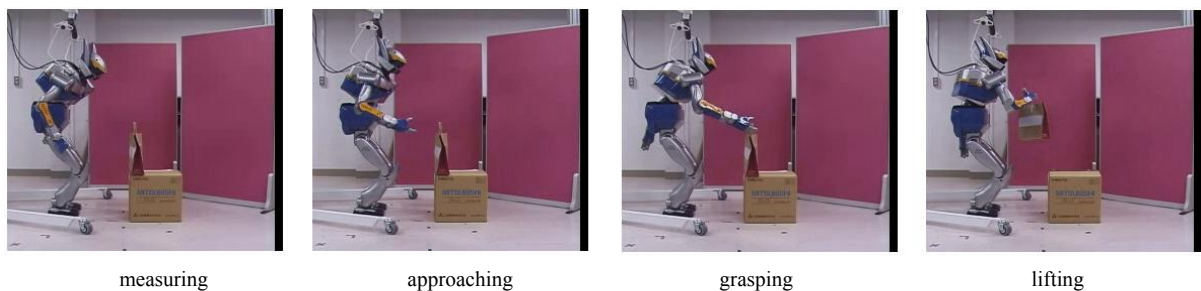


Fig 1 かばんの持ち上げ実験