

# 四脚ロボットを用いた実世界における複数台移動ロボットの分散協調システムの研究

研究代表者 梅田和昇 研究員

複数のロボットを協調させ所期の目的を達成することを目指した分散協調システムの研究が、移動ロボットの分野において盛んに研究されている。中でもロボットサッカーなどを対象としたロボカップ (RoboCup) は、分散協調システムを扱う研究の標準問題と位置付けられ、世界中のロボット研究者が集う一大イベントとなっている。我々も、2003年度より東京大学と合同で、本大会のリーグの一つ、4足ロボットリーグに参加している(図1)。2005年度は、ロボカップ世界大会の競技部門の1つロボカップチャレンジで3位入賞し、また第一回東海大学オープンの優勝チームとなった。以下、ロボカップに参加することで得た研究成果の概要を列挙する。



図1 ロボカップ大阪大会の様子

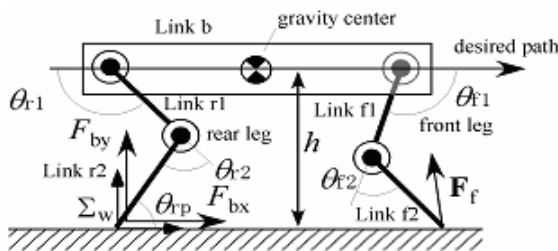


図2 座標系と運動学モデル

## 四足歩行ロボットの最短時間制御[1]

脚型ロボットの高速化は重要な要求のひとつである。本研究では歩行ロボットの脚をマニピュレータとみなし、Bobrowらの提案した最短時間制御を応用している。歩行には接地した脚先の地面との摩擦限界、転倒しないための条件といった力学拘束などの問題を考慮し、歩行ロボットの新たな高速化手法を構築した。

## ライン情報による自己位置同定[2]

ロボカップでは、ロボットが自分の位置を知る自己位置同定の技術は必要不可欠である。ロボットはランドマーク(色つきのポール)を観測することで自己位置同定を行っている。本研究では、ランドマーク情報に加え、フィールド上に存在するライン情報を用いることで自己位置同定の精度を向上させる手法を、近年注目されているパーティクルフィルタの枠組みで構築している(図3)。

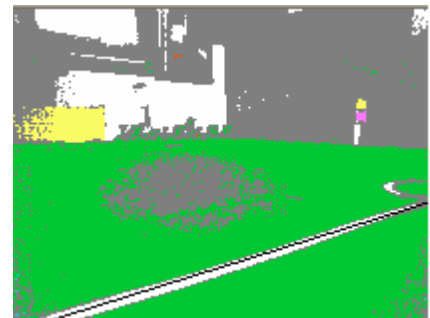


図3 ライン情報による自己位置同定

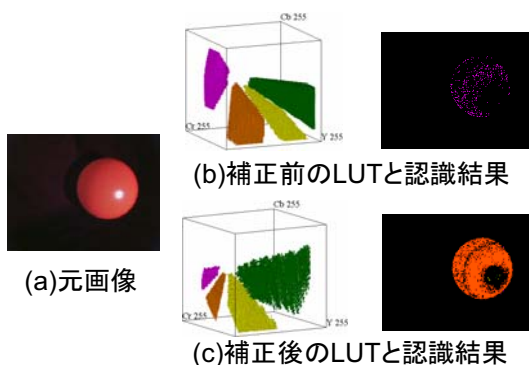


図4 照明環境の変化にロバストな色認識

## 照明環境の変化にロバストな色認識

ロボカップでの試合環境は年々実環境に近づいている。照明環境に関しても太陽光が差し込む中で行われるようになった。そこでリアルタイムに照明色を推定し、ルックアップテーブル(LUT)を補正する手法を開発した。図4は、オレンジ色のボールにピンク色に近い照明を当てたときに、白色照明下で作成したLUTでの認識結果と、補正を行った後の認識結果の比較である。

## 参考文献

- [1] H.Osumi, S.Kamiya, H.Kato, K.Umeda, R.Ueda and T.Arai Time Optimal Control for Quadruped Walking Robots Proc.IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation, pp.1102-1108, 2006.
- [2] 加瀬翔太 他: ロボカップ4足ロボットリーグにおけるライン情報による自己位置同定, 精密工学会・画像応用技術専門委員会サマーセミナー2006テキストVol.15, pp.113-114, 2006.