

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

理工学研究所 共同研究第1類

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)。2004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準優勝であった(図2)。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。

複数自律移動ロボットのための環境・計測シミュレータの開発[1]

シミュレータは、ロボカップに限らずロボットシステムの開発効率の向上に不可欠である。実環境により近づけるため、カメラから得られる画像の各種の収差を陽に考慮したシミュレータを開発した(図3)。本シミュレータ上で仮想的に試合を行うことで、戦略の評価などを容易に行うことが可能となった。

色認識のロバスト化[2]

現状のロボカップでは、ボールのオレンジ、ゴールの黄・青など、色をカメラ画像で認識することで環境の理解を行っている。色認識は照明条件の変化に強く影響を受け、不安定になりやすい。そこで、輝度で正規化した色空間の構築、色空間の変動に対応した色クラスタの更新手法の構築により、照明変動にロバストな色認識手法を確立した(図4)。

白線認識による自己位置同定[3]

各ロボットがフィールド内での自分の位置を知ることが必要である。現状のロボカップではランドマーク(色つきのボール)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、ランドマークを用いず、フィールドの白線を観測するのみで自己位置同定を実現する手法を、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5)。



図1 ロボカップリスボン大会の様子

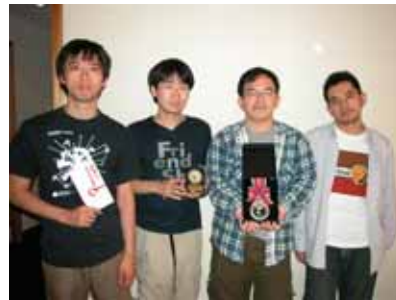


図2 ロボカップチャレンジ準優勝

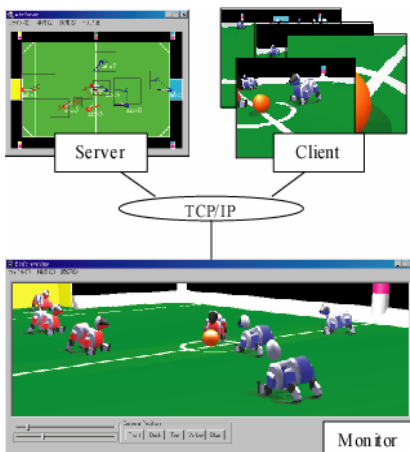


図3 構築したシミュレータ概観

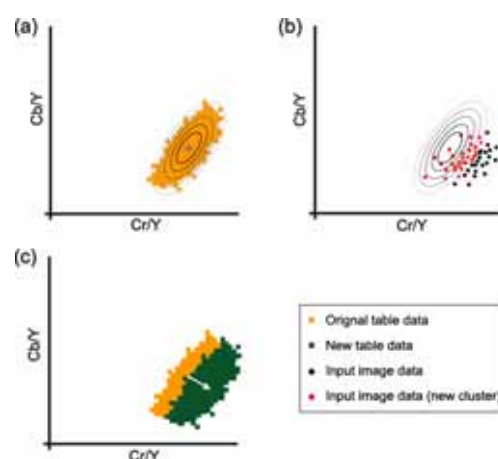


図4 色認識のロバスト化

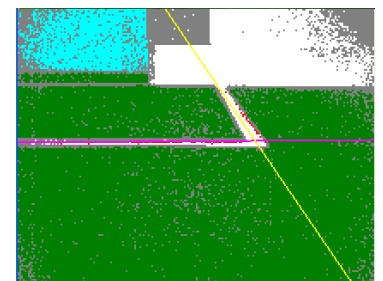


図5 白線認識による自己位置同定

参考文献

- [1] 梅田和昇, 浅沼和範, 菊地敏文, 上田隆一, 大隅 久, 新井民夫: “カメラ特性を考慮した複数自律移動ロボットのための環境・計測シミュレータの開発”, 日本ロボット学会誌, Vol.23, No.7, pp.878-885, 2005.10.
- [2] T. Kikuchi, K. Umeda, R. Ueda, Y. Jitsukawa, H. Osumi and T. Arai: “Improvement of Color Recognition Using Colored Objects,” RoboCup Symposium 2005, 2005.
- [3] 白井真介, 上田隆一, 梅田和昇, 大隅 久, 新井民夫: “ロボカップ四足ロボットリーグにおける白線情報による自己位置同定”, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'05 講演論文集, 2A1-S-023, 2005.6.