

## 研究課題別 中間評価結果

1. 研究課題名： 人間との相互作用に基づくロボットの認知発達

2. 研究代表者名： 久保田 直行(首都大学東京 システムデザイン学部 准教授)

### 3. 研究概要：

本研究の目的は、人間との相互作用に基づき認知発達するパートナーロボットの学習機構を提案し、人間とパートナーロボットが状況的知覚を共有可能とする構成論的な方法論を確立することである。そして本研究の科学的目標は、ロボットを用いることによる人間の認知発達の構成論的な解明であり、工学的目標は、ロボットの認知発達の機構を用いて、人間とパートナーロボットのコミュニケーションが「阿吽の呼吸」となる方法論の確立、および新しい学際的な分野としてのパートナーロボットに関する研究領域の確立である。

以下の5つの研究項目を実施する。

- (1)人間との相互作用を通して得られる時空間的なセンシングデータから意図を抽出する状況的知覚システムの構築
- (2)人間の行動モデルを模倣することにより意図的行為を学習する行為システムの構築
- (3)知覚-行為循環に基づき認知発達する構造化学習システムの構築
- (4)関連性理論に基づくコミュニケーションのための相互適応機構の実現
- (5)状況を抽出するための冗長センサを持つパートナーロボットの拡張

今年度の研究成果として、研究項目(1)の状況的知覚システムでは相互作用する人間の動作パターンにある特定の構造がある場合、その構造にあわせて次を取る動作を予測することにより、より少ない計算量で情報抽出が行えることを示した。研究項目(5)のパートナーロボットの拡張では、カメラ画像と距離情報を融合した3次元計測を行うためのパンチルト機構を開発した。

### 4. 中間評価結果

#### 4-1. 研究の進捗状況と今後の見込み

5つの研究項目に関して、進捗度のバラツキが大きく、全体として当初スケジュールよりやや遅れている。ハードウェアの故障が一因とも考えられる。しかし、(1)の状況的知覚システムの構築では、不変なパタンの構造を抽出するという面白く、かつ本質的な成果を得ていることは評価出来る。

概念構築から実装に至るまで多くの研究を進めており、限られた予算の中で良く進めていると思われる。構造化学習システムの構築等、一部の計画については目に見える成果につながっていない。

#### 4-2. 研究成果の現状と今後の見込み

パートナーロボットを小学校教育へ適用しようとの試みは面白く、また知覚システム、行為シス

テムおよび価値システムの構造化学習というアイデアは興味深く、成果が期待出来る。

人間の繰り返し動作を予測する状況的知覚システムおよびカメラ画像と距離情報を融合した 3次元計測用のパンチルト機構の開発といった個別成果は認められる。論文発表、デモが出来るような技術開発では量的には十分な成果が出ているが、大きなインパクトを感じさせるには十分ではない。

#### 4-3. 総合的評価

限られた予算と人材を考慮すると、ロボット研究分野における個別技術やシステムの開発に関する生産性は高い。例えば具体的な成果として、状況的知覚システムの構築で、教師無し学習により不変パタンの構造を抽出する手法を提案し、それにより人間の動作予測を実現するという今後の研究のベースになるユニークな成果を出している。ただ、大きなインパクトや新規性を感じさせるには十分ではなく、画期的、飛躍的なイノベーションにつながる成果を期待したい。また、人間の認知発達能力の解明や人間-ロボットコミュニケーションの方法論の確立といった挑戦的で高い目標を設定しているが、近年急速に拡大してきたロボット研究分野における本研究の存在意義、特に新規性と独創性および大きな意味での貢献可能性が見えにくい。多数あるロボットの学習に関する研究の一つとの印象を受ける。また、2年間のSORSTの計画としては、全体的に研究計画が大き過ぎるために、研究のエフォートが分散してしまっている。認知発達全面ではなく、一つの認知機能でも良いので、深い考察とアイデアを具現化してほしい。その際、他分野における知見との関連を明確にすることが必要である。発達心理の分野、さらに神経科学との関連も明確にすることが望まれる。