

共創知能システムプロジェクトからロボシティコア構想へ



浅田 稔*

From Synergistic Intelligence to RoboCity CoRE
Key Words : Synergistic Intelligence, RoboCity, RoboCup

1. はじめに

昨年、7月31日から19日(18,19日は国際シンポジウム)にかけてINTEX大阪で開催された第9回ロボカップ世界大会には、全世界31の国と地域から、330のチーム、1800余名の参加者、5日間で約18万2千人の来場者とロボカップ始まって以来、最大規模の大会となった。ロボカップの大成功の秘訣はその公開性にあるが、その意味は、我々の生活に入ってくる究極の人工物としてのロボットが、どの程度、我々の生活に貢献可能かを公開実験を通じて検証することと同時に、そのことが、ロボットの社会的認知の向上に貢献するという点である。世界に誇る日本のロボット技術から観て、日本が世界で初めて、ロボットを日常生活に取り入れることは明白であり、様々な試行とその結果についての情報を世界に伝える義務と権利が日本にはある。そこで、科学技術で世界に貢献可能な数少ない分野であるロボティクスを駆使して、世界にアピール可能なプロジェクトを紹介したい。

一つは、本年9月1日からスタートした「JST ERATO 浅田共創知能システムプロジェクト」(5年7ヶ月：<http://www.jst.go.jp/pr/info/info203/index.html> 参照)である。人間の認知発達をロボティクスと認知神経科学の融合からアプローチするもので、人間知能

の構成的理解と認知発達するロボットの設計論の確立を目指す「ヒューマノイド・サイエンス」を提唱している。このプロジェクトの成果は、科学技術論文の発表だけでなく、真に人間社会に貢献可能かどうかを、実社会で検証するための場として、梅田北ヤードに展開するロボシティ^①に継続展開する。これが二つ目である。以下では、それぞれについて説明する。

2. 共創知能プロジェクト

21世紀は、「脳の世紀」と呼ばれ、かたや「ヒトと共生するロボットの時代」とも言われている。これらに関連する脳科学とロボティクスの両分野は、ヒトの知能創発過程の理解と構築という共通の課題を持ちつつも、その結びつきは現状では薄い。近年の脳科学、神経科学は、非侵襲的計測装置などの最先端テクノロジーを武器として、これまで科学の対象で無かった、認知・意識・心などの問題に迫りつつあるが、現状の手段だけでは、認知・発達能力の典型である身体性に基づくコミュニケーションと言語獲得能力の研究の進展が困難である。一方、日本が世界をリードしている人間型ロボットであるヒューマノイドは、現在、急速にその技術が発展しているものの、表層的な機能実現に終始しており、身体に基づく知能創発の設計論が確立していない。両分野が有機的に結びつけば、ロボット技術を駆使した検証手段を用いることで日本独自の脳科学の進展が望める。更に、これらの検証手段に耐えうる人工物を設計することは、現状のロボットセンサーやアクチュエータなどの材料や従来の人工知能/制御技術に革新を迫るだけでなく、知能の新たな設計論を確立できる。

表層的な機能の実現のための工学だけではなく、脳科学、神経科学、認知科学などの分野との連携により、その裏にある深層構造を明らかにし、それら



* Minoru ASADA
1953年10月生
1982年大阪大学大学院基礎工学研究科後期課程修了
現在、大阪大学大学院工学研究科知能機能創成工学専攻、教授、工学博士、知能ロボット
TEL 06-6879-7347
FAX 06-6879-7348
E-mail : asada@ams.eng.osaka-u.ac.jp

の設計・製作・作動を通じた統合的な理解と実現である工学と科学の融合が必須である。このような背景から、本プロジェクトは、現状のヒューマノイド研究に欠けている知能の設計をヒトを含めた動的環境内での相互作用(環境とロボットやヒトとロボット)の中から導くことを目指すものである。

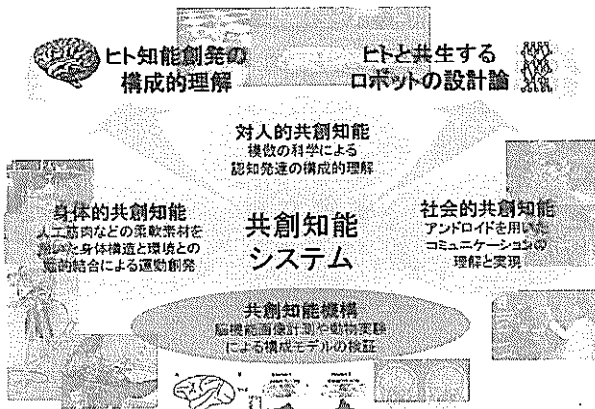


図1 共創知能システムプロジェクト

2.1 研究体制

本プロジェクトでは、以下の4つのグループを構成し、相互に密な連携を保ちつつ研究を展開する。

1. 身体的共創知能：人工筋肉などの柔軟素材を用いた身体構造と環境と動的結合による運動知能の創発を目指す。従来の固いセンサーアクチュエータ系では実現困難な生物的な振る舞いをやわらかい皮膚やしなやかな人工筋肉により実現するための運動創発構造を明らかにする。
2. 対人的共創知能：身体的行動から対人コミュニケーションまでを発達的につなぐ認知モデルによる認知発達の構成的理解を目指す。
3. 社会的共創知能：社会的コンテキストの中で、アンドロイドを用いたロボットのコミュニケーション能力の実現や複数エージェントの社会発生メカニズムの解明を通じて、コミュニケーション創発過程の機構を明らかにする。
4. 共創知能機構：脳機能画像計測や臨床検査による構成モデルの検証を通じたヒューマノイドの運動創発、認知モデルの構築ならびに設計へのフィールドバックにより、新たな領域創出へと踏み出す。

2.2 将来展開

来るべきロボット社会において人間とロボットの

関わり方の本質を説明する学問領域が世界に先駆けて構築される。身体性、自律性、社会性を、創発・発達の観点から統一的・連続的にモデル化し、実ロボット上の構築を経て、構成論を提示できる。このことにより、表層的な機能のコピーに終始してきた現状のロボティクスから、人間社会に真に貢献可能な適応・発達ロボットの基本原理を提供できる。

さらに、発達の基礎過程を理解したうえで構築されるロボットは、表層的な利用に終わる、従来の教育ツールと異なり、子供の正常な学習を促すツールとしての価値も高い。また、自閉症解明に向けたアプローチとして、正常発達を阻害しているとみなした場合の発達モデルを利用したメカニズム解明や、コミュニケーションにおけるロボットと人間への対応の差異の解明があげられる。

本プロジェクトの研究成果は、そのまま次節の都市型ロボット実験実証施設に導入され、様々な検証を経て、プロダクトに結びつき、新たなロボット産業振興を図ると同時に、それらに関わる人材育成にも貢献する。

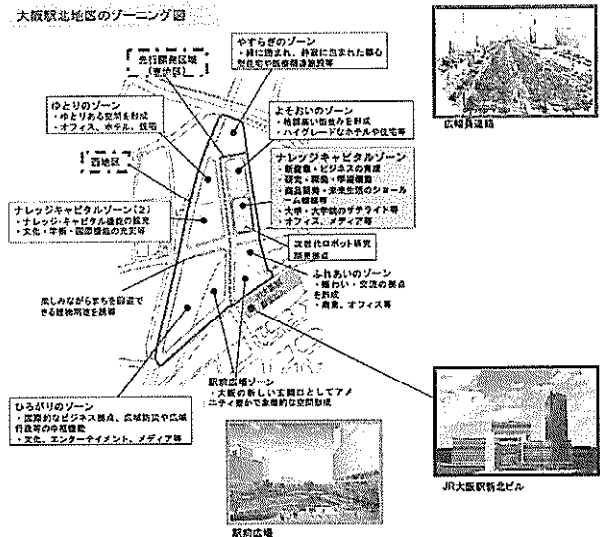


図2 ナレッジキャピタル企画委員会の北梅田「ナレッジ・キャピタル構想」(説明用資料)から許可を得て転載

3. 共創都市ロボシティコア

前節の浅田プロジェクトは、2005年9月スタートで5年7ヶ月の期間、研究活動を実施することになるので、プロジェクト自体の終了は、2011年3月である。この時期は、文献[1]で紹介したロボシティ・コアが

含まれる大阪北梅田のナレッジ・キャピタルの街開きの時期でもあり、ERATOのプロジェクト成果をそのまま持ち込み、実証実験フェーズに入ることが可能である。以下では、この実証実験の街「ナレッジ・キャピタル」について説明する¹。

図2に同地区のゾーニング図を示す。先行開発東地区の中の「次世代ロボット研究開発拠点」がロボシティコア(“RoboCity CoRE”の“CoRE”は“Center of Rt Experiments”略)の中心となる建物が構築予定である。ロボシティコアの基本的な考え方は、文献[1]にも示したように、IRT(Information and Robot Technologyの略)の研究、教育、産業化が三位一体で公開性を維持しつつ、同時進行することである。図2では、次世代ロボット開発拠点が街の一部で独立しているようにうかがえるが、そうではなく、ここで開発されたプロトタイプやプロダクトが、近隣の商業地区、医療機関、美術館や図書館などの公的施設や住宅地区に適用試験されることが期待され、街全体が知的人工物として、人と共生することになる。共創知能ヒューマノイドの統合実験、要素技術の切り出しによるプロダクト開発、環境型ロボットの社会的認知向上などの実証実験項目が挙げられている。

4. 最後に

ERATOプロジェクトによる基礎研究開発からロボシティコアにいたる実社会での都心における実証実験スキーム全体の10年計画の概要を示した。ロボットの共生実験はさまざまな意味で日本が世界で始めて実施することは、明白な事実であり、その経過、結果を世界に情報発信する権利と義務がある。このことが、ロボットを核として日本が科学技術分野、さらには認知科学、心理学、社会学にも世界貢献である可能性を示している。ERATOプロジェクトならびにロボシティコアが、そのための先鞭になれば幸甚である。

¹ 著者は、大阪北梅田のナレッジ・キャピタル企画委員会(委員長は阪大宮原総長)の委員の一人としてロボシティコアを提案し、議論してきた。その宝報告書やパンフレットは以下のWEBに掲載されている。http://www.kitaumeda-osaka.jp/kcp.htm

謝 辞

本稿をまとめるにあたり、日頃から活発な議論をしていただいている大阪大学大学院工学研究科の石黒浩教授、細田耕助教授、東京大学大学院情報理工学系研究科の國吉康夫教授、京都大学大学院情報研究科の乾敏郎教授に感謝する。また、ロボシティコアの構想の論議に関しては、大阪市フューチャーライフデザインラボラトリーリーダーの石黒周氏、ならびにJST北野共生システムプロジェクトリーダー北野宏明氏に感謝する。

参考文献

- [1] 浅田稔, 石黒周. ロボット・サイエンス&テクノロジーを核とする国際公開共同実験都市構想『robocity core』, 日本ロボット学会誌, Vol.22, No.7, pp.833-838, 2004.
- [2] ナレッジ・キャピタル企画委員会. 北梅田「ナレッジ・キャピタル構想」(説明用資料), 2005.

著者紹介

1982年大阪大学大学院基礎工学研究科後期課程修了。1989年大阪大学工学部助教授。1995年同教授。1997年大阪大学大学院工学研究科知能・機能創成工学専攻教授。工学博士(大阪大学)となり現在に至る。この間、1986年から1年間米国メリーランド大学客員研究員。1989年、情報処理学会研究賞、1992年、IEEE/RSJ IROS'92 Best Paper Award。1996年日本ロボット学会論文賞、1998年人工知能学会研究奨励賞、1999年日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門貢献賞、2001年文部科学大臣賞・科学技術普及啓発功績者賞、2001年日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門賞：学術業績賞それぞれ受賞。博士(工学)。電子情報通信学会、情報処理学会、人工知能学会、日本機械学会(フェロー)、計測自動制御学会、システム制御情報学会、日本赤ちゃん学会(理事)、2005年からIEEE Fellow(RAS CS, SMC societiesなどの会員)。NPOロボカップ日本委員会理事、ロボカップ国際委員会会長。