

新世代ロボットの現状と動向

Current state and the trends of the robots for the new century

西村 晶子, 児玉 憲造

Akiko Nishimura, Kenzo Kodama

Abstract: It is said that the twenty-first century is the age of robots. The robots of the new generation are created in the purpose of building a society where human and robots coexists. In this paper, I would like to introduce some of the new technologies and the tackle towards this purpose. Then state the trend in which the robots are progressing.

1 はじめに

21 世紀はロボットの時代だと言われている。ロボットは実社会で既に産業ロボットを中心に活躍しているが、新世代のロボットは日常生活において人間と共存する社会の実現を目指している。少子高齢化社会を迎えることは世界的に見ても重要課題であり、例えば家庭内・介護現場における十分な心のケアや労働力不足、重労働・危険作業の人手不足を補うためには、ロボットが物理的な作業を負担したり、人間とコミュニケーションが行える必要がある。そのための現在の取り組みや技術を紹介した上で今後のロボットの動向について述べる。

2 ロボットの定義と変遷

2.1 定義の変遷

現在は元来の「無感性従順な人類類似機能を持った自動制御機械装置¹」から「感覚や感情などの人間類似機能をもつ自律的に複雑な作業を行う人間との共生型機械装置」という新しい進化論的な意味合いを持つ形へ展開すべき時期と考えられる。人間とロボットが共存するとは、コミュニケーションを交わすことができる、つまりテーマを問わずに話が出来ることである。従って会話をするためにはロボットは知的である必要がある。

2.2 ロボットの変遷

- ・ 第一世代 (1970 年代)
マニピュレータ²とオートメーションの融合による産業ロボットが普及
- ・ 第二世代 (1980 年代)
外界センサと知能を獲得した知覚判断ロボット
- ・ 第三世代 (1990 年代)
学習機能と問題解決能力を備えた知能ロボット
- ・ 第四世代 (2000 年 ~)
活動範囲を外部環境から更に日常生活にまで拡張した知能ロボット

3 第四世代の技術と現状

現在のロボットは、実用型とパーソナル型・エンタテインメント型という大きく分けて 2 つの潮流がある。前者ではアールキューブ構想、後者ではロボット・エンタテインメントを取り上げる。

3.1 アールキューブ構想とは

アールキューブ³(リアルタイム・リモート・ロボティクス(実時間遠隔制御ロボット技術))は、1995 年に発表された。エグゾスケルトン型⁴人力増幅器とスーパー・バイザリ・コントロール⁵技術を合体したテレグジスタンス⁶に基づく新しい概念で、自分がその場にいるかのような感覚で制御可能なロボット構想である。人間の作業・生活空間において、通信ネットワーク等を利用した遠隔操作を併用して、人間と協調することによって複雑な作業や変化に富む地形を柔軟に移動することが可能なロボットの実現を目指している (Fig.1)

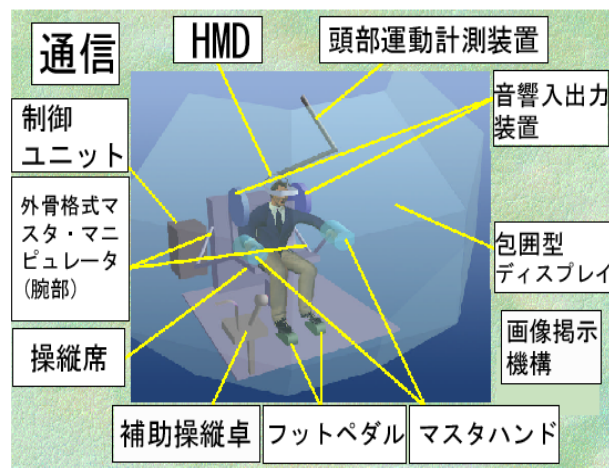


Fig. 1 遠隔操作プラットフォーム

¹Merrian Webster's Clooegiate Dictionary(10th Ed.1993)

²人間の手に似た人間型装置

³頭文字 RRR を R の 3 乗「アールの立方体」という意味

⁴ロボットの中に人間が入って操作すること, 1960s

⁵コンピュータを介した制御, 1970s

⁶遠隔臨場操作

人間協調・共存型ロボットシステム研究開発

このアールキューブ実現のための研究開発(略してHRP⁷)では、プラットフォーム⁸提供型という新しい方式が採用された。ヒューマノイド関連技術の世界標準を、日本主導で確立し、21世紀の経済発展を主導する新産業展開へ結びつけることが目標である。

実用型『ASIMO⁹』i-WALK技術¹⁰

ヒューマノイドプラットフォーム¹¹の製作を本田技研が担当した。従来の歩行制御技術に、次の(将来の)動きをリアルタイムに予測してあらかじめ重心を移動する「予測運動制御」を加えてより自然でスムーズな歩行を実現した。従来は直進と旋回は異なるパターンとして生成される歩行パターンであったため、連続移動時には一旦停止が必要だったが、一旦停止を含まない連続移動が可能となった。また歩行周期(一步の時間)は数種類に限定されていたが着地位置・旋回角だけでなく、歩行周期も任意に変更可能となった。現在は遠隔操作コックピットの開発が進行中¹²である(Fig.2)

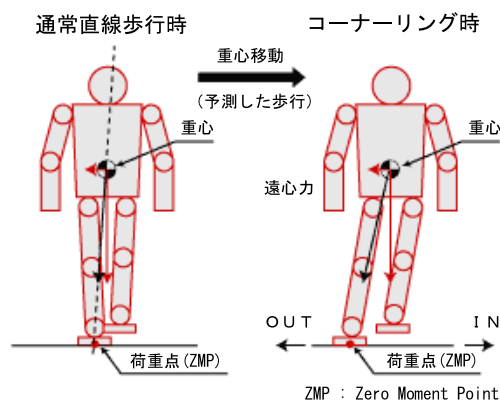


Fig. 2 i-WALK 技術

3.2 ロボット・エンタテインメント

実用的目標達成には現在の技術レベルでは解決すべき問題が多すぎるので、ロボット・エンタテインメントプロジェクトでは今までに確立している技術を集大成して製品化を図っている。そのロボットは生活空間において人間と相互作用し、外界からの刺激に対して複雑で多様な動作・行動をとり、認識・学習機能や感情モデル等を備えている。これらの基本的な特徴から人間が感情移入することが可能となり、家庭におけるロボットとふれあう喜びや楽しみといった全く新しいエンタテインメントをユーザーに提供できる。具体例としてはSONYの『AIBO』や『SDR-3X』がある。

⁷ヒューマノイド・ロボティクス・プロジェクト

⁸共通の研究開発の基盤となるベースマシンのこと

⁹本田技研のヒューマノイド型自律二足歩行ロボット

¹⁰インテリジェント・リアルタイム・自在歩行技術

¹¹現場で作業をする側のロボットのこと

¹²松下電工、川崎重工、ファナック、東大、機械技研が開発

3.3 ヒューマノイド型が求められる理由

人間向けの社会環境に順応でき、人間との親和性が高く、様々な事柄に対して行動が万能であるため、ヒューマノイド型が最適であると考えられる。

3.4 ロボットの評価

産業用ロボットのように人の労働を補助する機械は、精度、速度などの客観的尺度により評価されてきた。一方、人と共存するロボットは人の心へ影響を与え、主観的な評価を重視する機械である。そのため、主観的価値をいかに創造するかは社会的にも重要となる。

3.5 日本と外国とのロボットに対する考え方の相違

日本は人とモノを対立させず協調させる伝統があり、互助的な支援型ロボットが中心といえる。特に産業ロボットでは日本が世界をリードしてきた。一方、欧州ではロボットが仲間という発想はなく、合理的な機能重視や補填型の考え方を持つ。これらの違いは、欧州においては精神と肉体の二元論が基調である等、文化の違いから生まれたものである。

4 今後のロボット動向

4.1 今後の課題

ロボットが人間社会に進出してくると、人間にとって常に安全であるための予測と行動を行うだけの高度な安全知能や帰趨本能の獲得が重要になる。またロボット犯罪に対応して操作責任者の所在やロボット操作技量に応じた免許等の制度や法律も考える必要がある。

4.2 実現に向けての将来的展望

2002年には人型サッカーチームと昆虫型ロボットが登場するが、今後数年はロボット技術に飛躍的進歩はないと思われる。またプラント保守分野、対人サービス分野、建設・災害分野、エンタテインメント・コミュニケーション分野への展開も期待されている。日常で人間に役立つ汎用的ロボットは10年後には実現していると考えられるが、共存にふさわしいロボットの実現にはまだ30~50年くらいかかりそうである。

5 おわりに

人間とロボットが共存する世界は実現するであろう。しかしそのような時代を生きるには、人間がより賢く健全な精神と、真理と真実を見抜く目や創造・判断力、人間や自然への豊かな感受性などの人間本来の力を持ち育てていくことが重要である。

参考文献

- 1) 館『NHK人間講座 ロボットから人間を読み解く』(NHK出版, 1999)
- 2) HRP <http://www.mstc.or.jp/hrp/main.html>