解 説

ロボットの变遷

A Trace of Robot Technology

高 森 年* *神戸大学工学部

Toshi Takamori* *Kobe University, Faculty of Engineering

1. は じ め に

日本ロボット学会 20 周年記念特別セッション「ロボット工学の過去未来」において、本学会が過去 20 年間にわたって特に実績を積み上げてきた 9 分野について、各分野の日本の第一線の研究者による総括講演と討論が行われた。本稿は、これら各総括間の時系列的つなぎ知識として、これまでの日本におけるロボット技術の変遷・流れについてまとめた内容が中心である。

しかし、1950 年代後半の日本におけるロボット技術黎明期から今日に至るまでを正確かつ詳細にまとめることはほとんど不可能に近く、結局、日本におけるロボット技術の主な流れはロボット学会誌上の情報にすべて盛り込まれていると仮定し、1983 年 4 月～2002 年 7 月までのロボット学会誌の各十年ごとを概観することにより、変遷・流れを見出すことにした。また、それとは別に時々の世相を知るために新聞紙上の 10 大ニュースを取り上げると共に、特に話題となった事実についてはトピックスとして取り上げた。

本稿の最終目的は、ロボットの変遷についての比較の見やすい年表を作ることであるといっても過言ではない。そのような意味で、本稿の最後に年表化したものを掲載することとした。

2. 各年代におけるロボット技術の特徴

(1) 1950 年代以前

いわゆる見世物的対象として、ハード的プログラムによりメカニズムを自動的に駆動させることや、小説による想像の世界が中心であった。しかしよく考えてみると、現在のヒューマノイド志向、アイボ、アシモなどがコンセプトとしてこの時代の域を脱しているかといえ、答えは難しい。

(2) 1950 年代

サーボシステムからロボットへの変遷、ロボット開発の黎明期である。すでに、米国では産業用ロボットのコンセ

プトの提案があり、工業所有権化がなされた。この頃の制御技術者は、まだロボット技術を特に分類してサーボ技術と分ける必要性をあまり感じていなかった。

(3) 1960 年代

産業用ロボットの研究が積極的に進められた、スタートの時代である。したがって、マニピュレータの力学と制御の研究が主流となった。ユニメーション社による産業用ロボットの實用第 1 号が製作販売されている。

(4) 1970 年代

産業用ロボットの實用・普及がこの時代になされた。研究面では、産業用ロボットに関するテーマは第一線から引退し、人間型ロボットの機械的構造やそれに関連したセンサなどの基礎的研究が脚光を浴び始めている。

(5) 1980 年代

産業用ロボットの全盛期に当たる。この時代の研究では、ロボットの知能機械としての概念が確立し、1950 年代に始まったサーボ技術からの独立が完成した。特に、コンピュータのハード・ソフトの進歩に呼応した、ロボットの知能化のための様々な研究が花火のように打ち上げられ、大きく花開いた時代である。

(6) 1990 年代

産業用ロボット→人間型/知能型ロボット技術の志向が鮮明になる。いわゆる、ロボット技術のビッグバンが起こった年代であると思う。ロボット技術の応用を求めて多角的な方向に研究が志向し、なかでも鉄腕アトムをイメージしたヒューマノイドロボットの志向は極めて強烈な印象と期待を与えた。文科省の旧組織、文部省で、初めてロボットに関する大型研究プロジェクト「知能ロボット」(通称)が認可され、全国から多くの研究者が参加した。

(7) 2000 年代

2000 年代が始まったばかりであり、今後の動向を判断することは難しいが、しばらくは 90 年代のロボット技術の応用の多様化の傾向は続くであろう。しかし、よく見ると一種のスパイラル的回帰現象として、マニピュレーション、アクチュエータ、センサなどの要素技術の見直し、ロボットの知能とシステムの統合化などの研究の必要性が認識されつつある。レスキューロボットに関する文科省特別研究

原稿受付 2003 年 1 月 22 日

キーワード: Robotics, Robot Technology, Historic Trace, Chronology

*〒 657-8501 神戸市灘区六甲台 1

*Nada-ku, Kobe-shi, Hyogo

年代	ロボット技術開発の動き	トピックス	時代の1コマ
1900年代以前		仏教説話集 「撰集抄」の生物ロボット (12世紀) 大阪道頓堀の芝居 「竹田カラクリ」 (17世紀) 機械人形製造技術書 「機巧図彙」出版 (18世紀) 時計の自動人形ブーム (文字書き人形・オルガン弾き人形等) (18世紀) 自動「アヒル」公開 (18世紀)	
1920年代		劇作家カレル・チャペック (Karel Čapek) 「ロツサム万能ロボット製造会社RUR」で 「ロボット」を造語 (1920)	
1930年代			太平洋戦争勃発 (1941)
1940年代			終戦 (1945) 湯川秀樹、日本人初めての ノーベル賞受賞 (1949)
1950年代		アシモフ (USA) の小説「私はロボット」で 「ロボット3原則」発表 (1950) 手塚治虫の「鉄腕アトム」誕生 (1951) 産業用ロボットの特許出願 (デボル(米国人)) (1954) 産業用ロボットのプロトタイプ発表 (1958)	講和条約締結 (1951) 南極観測隊「宗谷」で出発 (1956) 東海村原子炉火入れ (1957) 全日空DC-3型旅客機 伊豆上空で墜落 (1958)
1960年代	マニピュレータのメカニズムと制御 ティーチング・プレイバックによる ロボット制御 車輪型移動ロボット	プレイバックロボット実用第1号製作 (ユニメート社・AMF社) (1962) 川崎重工、ユニメール社と技術提携、 プレイバックロボット国産化 (1967)	三河島列車衝突事件 (1962) オリンピック東京大会 (1964) 東海道新幹線開通 (1964) 朝永振一郎 ノーベル賞受賞 (1965) 東大紛争 (1968)
1970年代	二足歩行ロボットの メカニズムと制御 (加藤) ロボットの視覚センサーと 物体認識 (DAPA) 音声認識		日本万国博開催 (1970) 沖縄返還協定調印 (1971) 連合赤軍「浅間山荘」事件 (1972) ロッキード事件 (1976) 日航ハイジャック事件 (1977)
1980年代	知能ロボット=知識ロボット プログラミングによるロボット制御 DDアクチュエータとアーム制御 マルチエージェントロボット制御 内界センサー ロボット用リアルタイムOS ホームロボット	FA (Factory Automation) へのロボット利用 日本ロボット学会発足 (1983)	上越新幹線開通 (1982) IBM産業スパイ事件 (1982) 阪神優勝 (1985) 日航機尾翼鷹山墜落 (1985) つくば科学博開催 (1985) 国鉄解体、JRスタート (1987)

図1 ロボットの変遷

プロジェクト「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」始まる。

3. おわりに

ロボット技術の変遷についてまとめてみたが、初めに懸

念したとおり、やはりかなり平面的なものとなってしまった。また、前項の各年代の特徴では、客観・主観が整合性なく雑然と並べられる結果となってしまった。以上、反省点であるが、最後に本稿をまとめる機会を与えて下さいました皆様に深謝いたします。

年代	ロボット技術開発の動き	トピックス	時代の1コマ
1990年代	要素技術 (アクチュエーター, センサー) テレロボティクス ソフトロボティクス センサーフュージョン ヒューマノイド マイクロロボティクス ロボットコンテスト レスキューロボット 福祉ロボット 宇宙ロボット サブサンクション技術	文部省重点領域研究「知能ロボット」 ホンダの二足歩行ロボット P2の衝撃的デビュー (1996) ソニーの「アイボ」売れる (1999)	湾岸戦争勃発 (1991) サッカーJリーグ開幕 (1993) 阪神淡路大震災 死者6308人 (1995) オウム事件 (1995)
2000年代	新マニピュレーション ロボット知能とシステムの統合化 新交通システムとロボティクス	通産省「ヒューマノイドプロジェクト」 レスキューロボットの文部科学省研究開発 プロジェクト「大大特」開始 日本ロボット学会20周年を迎える	介護保険制度開始 New York貿易センタービル 旅客機テロにより崩壊, アフガン戦争 田中耕一氏ノーベル賞受賞

図 1 つづき

高森 年 (Toshi Takamori)

1940 年 11 月 10 日生. 1967 年神戸大学大学院工学研究科修了. 1964 年神戸大学工学部助手, 1972 年講師, 1975 年助教授, 1983 年教授現在にいたる. ホーム/レスキューロボットの研究中. 油空圧機器技術振興財団学術論文顕彰受賞 (1993), 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門 ROBOMECH 表彰, 日本バーチャルリア

リティ学会論文賞受賞. Docteur de Universite, 工学博士. 計測自動制御学会, 日本機械学会 (フェロー会員), 日本油空圧学会, IEEE (シニア会員) 等各会員. (日本ロボット学会正会員)