

ITSセミナー「ロボティクスの現状と今後の方向」報告^{*1}

JARI ITS Seminar “Actual Conditions and Current Topics in Robotics”

関 馨^{*2}

Kaoru SEKI

国弘 由比^{*2}

Yui KUNIHIRO

1. はじめに

JARI ITSセンターでは、3月3日に『ロボティクスの現状と今後の方向—ITS応用への可能性を探る—』セミナーを東京都千代田区九段北のベルサール九段において開催したので、その概要を紹介する。

セミナーのテーマでもある、ロボットとITSのかかわりについて、簡単に触れておきたい。そもそもロボットというのはかつてのチェコスロバキアの作家の戯曲から生まれた造語で、もとは労働を意味する『robota』が語源といわれている。ロボットの定義は曖昧ではあるが、人間の代わりに何らかの肉体労働を代行する自律的な機械ということで一般的には理解されていると思われる。

ITSの黎明期である1960年代、日本で誘導ケーブルを使った自動運転の実験が行われている。もちろん当時はITSという概念もなく、この実験は制御技術即ちサーボ機構の技術を車に応用したもので、むしろロボットと呼ぶにふさわしい。

さて、自動運転の研究は1990年代に世界的に盛んになる。米国では1997年に公道で完全自動運転(Automated Highway System : AHS)を実施することが法律で義務付けられ、これに向けた研究が盛んになった。カリフォルニアPATHでは磁気ネイルを利用したプラトゥーン走行を実現し、カーネギーメロン大学はカメラによる白線認識技術を利用した自動操舵車NavLab Vでアメリカ大陸をほぼ横断するというデモを行った。

一方、欧州ではドイツの車メーカーが18個のカメラと60個のプロセッサを搭載した自動運転車両VITA IIを開発し、安全確認、車線変更、さらには

道路標識の認識まで行っている。日本の上信越自動車道で磁気ネイルと漏洩同軸ケーブルによる路車間通信を利用した自動運転実験を行ったのもこうした時期であり、JSK (ITSセンターの前身)でも車車間通信を利用した協調走行の実験が行われていた。これらは総じてITSの中でのロボット技術という位置づけになるかと思われる。

そして、こうした盛り上がりから十余年が経ち、米国では、メジャーではないものの「AHS技術を見直す時期にきている」(2008年1月のTRB年次大会におけるミシガン大学交通研究所講演より)といった意見が聞かれるようになってきた。

車=人=道路を情報で繋ぐのがITSであるが、道路を離れて、例えばビルの中や荒地で人の移動や物の運搬などを支援するのがロボットの役割だとすると、ロボットはビジネス的にもあるいは技術的にもITSにオーバーラップしながら隣接している分野といえよう。そうした背景を意識しつつ、今回のITSセミナーのテーマを設定した。

2. 講演内容

4人の方を講師としてお迎えした。講師の選定に関しては、事前に東京大学の新井教授に御相談し、ロボット業界の動向を伺い、この分野のキーパーソンのお名前を挙げていただいた。また、この時期、上野で開催されていた「大ロボット展」も見学し関連情報の収集を行った。講師の方々とは講演テーマ、概要を以下に紹介する。

*1 原稿受理 2008年3月11日

*2 (財)日本自動車研究所 ITSセンター

2.1 生物における適応性とサービスロボットにおける適応性—移動知の解明と空間知能化による実現

講師：東京大学 人工物研究センター

サービス工学研究部門 教授 浅間 一氏

サービス工学とは、人と接し人が価値を感じるサービスを予測、提供する方法論で、具体的にサービスを提供するメディアとしてロボットが挙げられる。このサービスロボットが、対象の特性や活動環境を認識し、それらに適応しながらサービス行動を行う機能を持つようになるまでには、まだ多くの課題がある。その課題解決に向けての一つの試みとして、生物における適応行動のメカニズムを解明するため、生物学、脳科学、神経生理学、認知科学などの専門家が協力したプロジェクトが進められている。



ご講演中の浅間先生

ITSにおいても、上に述べた自動運転が研究されていた頃「Bionic Safety」という言葉が使われたことがあった。車が馬のように主人がほんやりしていてもぶつからないようになるのが究極の姿だということである。これは単なる比喻で終わったが、上記のプロジェクトでは工学的な手法を駆使して生物の適応行動を解明しようとしている。

浅間先生は移動によって得られる知識『移動知』が行動を変えていくメカニズムとして、新たなロボット学に必要であることを述べられていた。また、生物の環境適応の例としてコオロギの生存密度と闘争性の関係、シロアリの役割分担などの話題を取り上げられ、例えば、コオロギの脳・神経系におけるNO（窒素酸化物）の存在が、その闘争行動に大きく影響するなどのこの分野の研究動向の一端をお話いただいた。

2.2 ロボットの環境知能化と今後の方向

講師：富士重工業株式会社 戦略本部

クリーンロボット部 部長 青山 元氏

ロボットが人間と競合しながらビジネスの場に打って出る難しさを教えてくれる講演であった。オフィスフロアの清掃ロボットを商品化しているのだが、オフィス内環境での使用に関わる技術的な課題に加え「何平米清掃してナンボ？」という人件費との競争をクリアしなければならない。このため、エレベータをロボットが赤外線で作動できるようにすることで、一台で複数フロアを清掃することが可能なアプローチをとっている。この取り組みの開発ポリシーは明確であり、建物の中での無人作業空間の拡大にある。そのために必要な位置認識技術、センシング技術の開発が必須となるが、中でも走行経路のソフト作成が課題だそうである。また、ロボットは一旦、起動された後は人目の届かないところで働かなければならず、マルチタスクのソフトがフリーズしてもリセットができない。こうしたフリーズを避けるためOS（オペレーションシステム）はソースコードが公開されていない購入品を使用せずに、自前で開発したそうである。さらに、ロボットの駆動モータの寿命を考え、確実な動作の保証のため「車検」ならぬ「ロボット検？」をユーザにお願いしているとのことである。残念なのは、会社の新入社員の配属希望者にこうした業務の内容を聞かせる時、皆希望を変えてしまうとのことであった。



ご講演中の青山氏

2.3 「ムラタセイサク君の開発物語」

講師：株式会社村田製作所 広報部

セイサク君開発スタッフ 吉川 浩一氏

「セイサク君」の開発は生産設備設計技術者の

チャレンジ精神と営業の狙いが合致したところから始まったそうである。会社の技術PRのプラットフォームとして位置づけられ、イメージキャラクターとして広告媒体に登場させることが狙いであり、ロボットそのものを商品化するビジネスの意図はないとのことである。このように「セイサク君」開発のポリシーは極めて明確であり、狙いは十分達成されているように思える。講演では、「セイサク君」を持ち込み、前進後退のみではあったが実演を見せてくれた。「自転車は何故倒れないか」という説明に、車輪の回転によるジャイロ効果が根拠にされることがある。しかし、これは「セイサク君」には当てはまらない。というのは彼は前進と後退の間には、倒れず静止することもできるのである。ロボットの胸の部分に収められた回転輪による反力を利用し傾きを修正する機能を持っているそうである。また、実演はしてもらえなかったが、「セイサク君」はカーブした細い道も搭載したカメラで認識してハンドル操作を行いながら走行することもできる。



セイサク君とご講演中の吉川氏

講演の中で開発中のビデオが紹介されたが、最初は転倒を繰り返していたロボットは、次第に走行距離を伸ばし、短い期間の間に旋回までできるようになっている。何らかの学習機能を持たせたのか、説明は無かったがいづれ詳しい話を聞きたい気がする。自転車に乗れない人もいるが、やがて人間がロボットの学習機能を見習う日が来るかもしれない。このようにテレビに出演し、人々の技術的な興味を掻きたて、子供達には夢を与える「セイサク君」は幸せを運ぶサンタクロースのようなロボットかもしれない。

2.4 ロボティクスの部品・ソフト環境の整備とITSへの応用

講師：千葉工業大学

未来ロボット技術研究センター 所長

古田 貴之氏

古田氏が所長を務めておられる組織は通称“fuRo” (Future Robotics Technology Center) とよばれており、日本で最初の学校法人直轄の研究所だそうである。こうした研究所におけるロボット開発のポリシーとして、学生を集めるための知名度向上を狙うのか、それとも産学協同開発の実績を作るのかなどが考えられる。概念上これらは両立可能なような気がする。古田氏はこれまで「工芸品」のようなロボットを次々と生み出してこられている。しかし、いつまでも個々のロボットのメカニズムをそのつど設計するのではなく、メカニズムの共通化を進めることを考えられたとのことである。例えばロボットには多くの駆動系があるが、それらを共通部品としてしまおうということである。講演では触れられなかったが、おそらくソフトにも同じ考えが適用されると思われる。いま、ITSの分野でも、車内のデータバスの共通化、ソフトの共通化を目指す動きが盛んになっている。ロボットもやはりこうした道を歩み始めたかという気がするが、一方でこうした部品の共通化は「人気を集めるための工芸品ロボット」との訣別を図ることになる。ただ、古田氏が最後に話された「顔認識システム」は移動体と組み合わせることで、“介護”や“防犯”などに応用できると思われる。こうしたロボットを迅速に組み上げるために、機能の共通化が必要かも知れない。古田氏は「多くの人に使ってもらおうロボット」を目指すというが、fuRoという組織のなかであって、どういうポリシーでそれを実現されていくのか、注目される場所である。



ご講演中の古田氏

3. 会場からの反響

ITSセミナーでは毎回、来場者の方に2種類のアンケートを実施している。一つはセミナー運営全体に関するもの、もう一つは講演のテーマに絞ったもので、今回はロボティクスとITSの連携などについてお聞きした。来場者のご感想、ご意見など、大変興味深いところも多いので、その一部を紹介する。

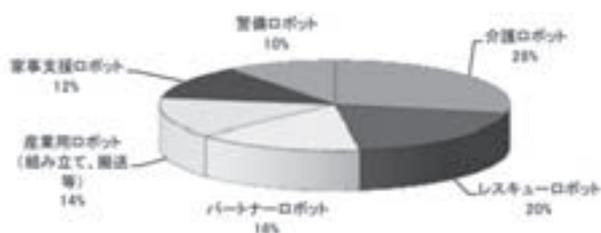
3.1 セミナーの評価

今回のセミナーは、今までと異なり、直接ITS技術等に関するテーマものではなかったせいか、参加者が普段のセミナーより2割ほど少なく、来場者の評判が大変気になるところであったが、参考にならなかったと回答された方は一人もいっしかなかったことからそれなりの評価を得ることができたと考えている（アンケート回収率90%）。テーマの選定については、今後、ITSと直接関係するテーマのほうが良いと答えられた方は10%で、85%の方からは、ITSの関連技術分野や周辺産業もテーマに取り上げて欲しいという回答も戴いた。

3.2 今後のロボット産業について

ロボットに関するアンケートでは、「どのような分野でロボットが今後貢献していくか、成長していくか、ITSとの連携は可能か」について伺った。

「どのような分野でロボットが貢献するか」という問いについては、パートナーロボット、介護ロボットなどいくつかの例を挙げて選んでいただいた。下記に示すように、突出した分野というのは特になく、各分野とも平均して選ばれた。ただ、選択肢には挙げていなかったにもかかわらず、自由回答の欄に「第一次産業」と書かれた方が数名おられたことは、これからの日本の農業政策や食料自給率向上など「食の不安」への解決策としてロボットの労働力への期待が現れたようである。



ロボットが活躍すると思われる分野のアンケート

「ITSとの連携の可能性」については80%弱の方がITSとの連携の可能性はあると答えられている。その理由として一番多いのがセンシングや制御技術分野での連携で、次いで環境認識、HMI、自動化などが上げられている。自動車は地方や高齢者の移動手段として、安全で安心な乗り物へともっと進化することが期待されている。そうした面からロボット技術とITSの連携がその進化に勢いをつけてくれることが期待される。

「ロボット産業が今後、発展するかどうか」については、順調に伸びると答えた方と、一部の分野に限定されると答えられた方がほぼ同数で、あまり伸びないとした方は4%と低かった。順調に伸びるとした方の理由として、労働力の減少や高齢社会においては、介護や家事支援は必要との回答が多かった。一部の分野に限定されるという方の理由としてはユーザのニーズをまだ捉えきれていない、ビジネスモデルの成立が難しいなどがあげられている。こうした課題は、ITSと共通するところも多く、「この技術で何ができる」ということをアピールするのではなく、「こうして欲しい」という声に答えられるサービスを提示していくことの大切さを再認識した次第である。

4. まとめ

JARI ITSセンターでは、JARIの事業成果や知見をできるだけ多くの方々に知っていただくために、ITSセミナーを年2回、研究成果発表会を年1回開催している。また、WEBなども利用して積極的に情報発信を行っている。

特に、このITSセミナーの役割は、広報という役割にプラスして、皆様に様々な分野の方とのネットワークを広げていただき、情報交換の場として活用したいと考えている。上記のアンケートもそうした一つの試みとして、講師の方々へ会場の声をお返ししたいということから行っている。こうした意を汲んでいただき、毎回、来場者のほとんどの方からアンケートにご協力いただいている。また、多くの貴重なご意見をお寄せいただいております。この場を借りて感謝申し上げます。