



ICTの研究はますます面白くなる

株式会社 国際電気通信基礎技術研究所 (ATR) 代表取締役社長

ひらた やすお
平田 康夫



1. はじめに

御紹介いただきました平田です。

私は、ICTの研究開発に従事してから42年になりますが、最近はこの分野の研究開発がますます面白くなってきていると実感しています。ですから、何で最近理工系特に情報通信系が学生さんに人気がなくなったのか不思議でなりません。ICTの重要性、面白さを知ってもらうための我々の努力が足りないのではないかと、これから面白い側面を強調していくべきではないかと思っております。

今日は、「ICTの研究はますます面白くなる」というタイトルで、私が所属しています研究機関ATRにおける研究開発の概要について、特に最近いろいろところで注目を集めています脳情報、脳科学に関する研究開発を中心に御紹介させていただきます。

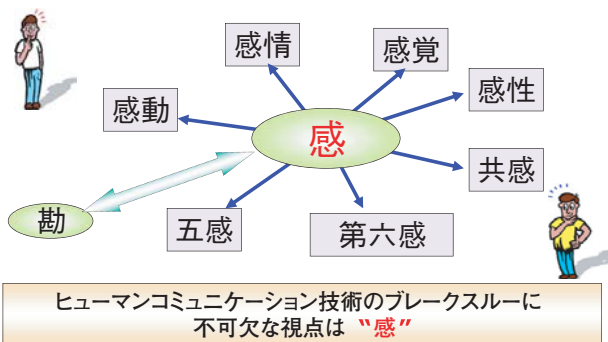


図1. コミュニケーション研究のためのキーワードのひとつは

と思います (図1)。コミュニケーション技術のブレークスルーに不可欠の要素は、感動、感情、感覚、感性、共感、第六感などの「感」をどのようにして実現していくかということではないかと考えています。

2. 通信とコミュニケーション

通信とコミュニケーションは、イコールではありません。

通信とは、情報の送受信のことで、かなり成熟期に入った技術であると言えます。

他方、コミュニケーションとは、もっと広い概念で、人、物、動物などが互いの意思とか感情とか情報を伝え合い、お互いを理解し合うものです。コミュニケーション技術は、まだまだ幼児期で、これからやるのが山ほどあるというのが、実感です。言語の壁もそうですが、それ以外にも真意がなかなか伝わりにくいのもそうです。今回の場合もきっとそうなると思いますが、講演内容を後で記事にさせていただく場合、校正の原稿が来たときにいつも自己嫌悪に陥ってしまいます。

コミュニケーション技術の目指すべきところを一言で言いますと、意思や感情を正しく伝え合えるようになることです。そして“もっと使いやすくしなければいけない”ということではないでしょうか。地域格差、人的格差、デジタルデバイド、更にもう一歩進めると、心の通い合う感動とかワクワク感とか、そういう生活環境、社会環境をどう実現するかが、我々ICTに従事している者の役割ではないかと思えます。私は、コミュニケーション研究のキーワードの一つは、「感」だ

3. ATRにおける研究開発

私が働いておりますATRは、情報通信に関する独創的、基礎的研究を推進し、未来社会に貢献していこうという目的で、1986年、当時の郵政省、NTT、関西経済連合会、日本経済団体連合会などの強力な御支援の下にできた会社です。1989年に奈良と京都の県境にある「けいはんな学研都市」の第1号の入居者となり、2009年3月に、けいはんな開所20周年記念をいたしました。

設立の経緯はいろいろあったようですが、結果として株式会社になりました。社員数は約200名で、うち研究者は160名です。現在の研究分野は、脳情報、それからロボット、ロボットと言いましてもメカではなくコミュニケーションやネットワーク、あるいは生活支援ロボットという視点でのロボット、そして無線通信と情報環境の4分野です (図2)。情報環境といってもいろいろありますが、情報をもっと使いやすくして真のコミュニケーション社会を実現するための環境をしっかり作っていこうというものです。さらに生活環境、省エネも含めた地球環境などの改善に情報通信をもっと活用していこうという視点での研究も行っています。

これらの四つの分野について、脳情報研究所、知能ロボティクス研究所、メディア情報科学研究所、適応コミュニケー

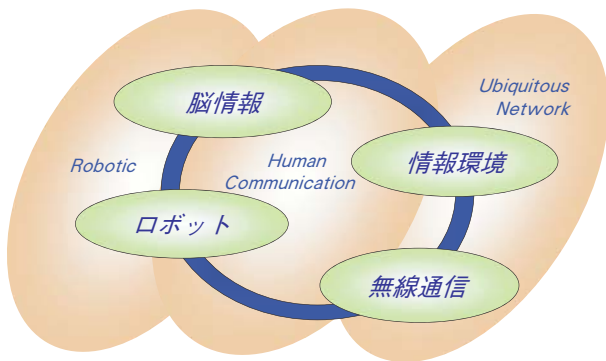


図2. ATRの研究開発分野

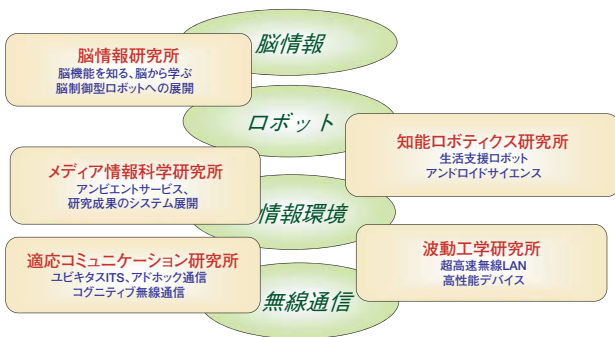


図3. ATRが取り組んでいる研究開発

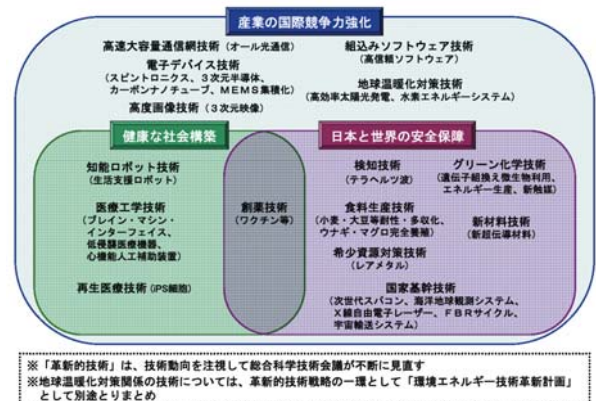
ション研究所、波動工学研究所の五つの研究所が連携をしながら、それぞれの分野にまたがって研究を進めています(図3)。

4. 脳情報に関する研究

2008年5月に、福田康夫内閣総理大臣(当時)を議長とする総合科学技術会議は、イノベーションの創出と持続的な経済成長、豊かな社会の実現に向けて、我が国が世界トップレベルにあり、かつ今後早急にオールジャパン体制で取り組むべき革新的技術を特定いたしました(図4)。「産業の国際競争力強化」、「健康な社会構築」、「日本と世界の安全保障」の3本柱からなる革新的技術のうち、「健康な社会構築」では「知能ロボット技術」、「医療工学技術」、「再生医療技術」の3項目が挙げられています。

これらのうち、「知能ロボット技術」には生活支援ロボットが、「医療工学技術」にはブレイン・マシン・インターフェース(BMI)が具体的な項目として挙がっていますが、ATRは、まさにこれら知能ロボット技術やBMIの研究を積極的に進めています。

本日は時間の関係もあり、脳情報に関する研究に焦点を絞ってATRの研究成果の一端を紹介させていただきます。



(総合科学技術会議のwebページから転載)

図4. 革新的技術

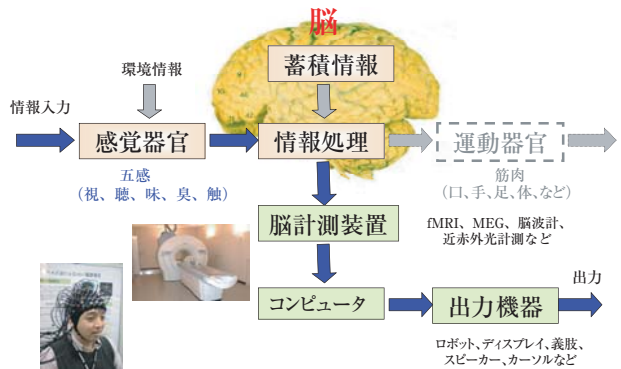


図5. BMIによる脳内情報の抽出

人間の脳の重さはわずか1.4kg、体の2~3%しかありませんが、エネルギー消費は体全体の4分の1もあります。脳には、遺伝子情報も含めていろいろな情報が蓄積されており、感覚器官から入って来た情報を脳内でいろいろ処理をして、そして運動器官に伝える。これが基本的な脳の働きです(図5)。BMIとは、脳の計測装置で情報を脳から直接取り出し、それをコンピュータで処理して出力する。つまり運動器官をバイパスできるようなものと考えていただければ分かりやすいと思います。

5. 最近の研究成果

最近の脳情報にかかわる研究成果を、幾つか紹介させていただきます。

一つ目は、2008年1月16日にNHKの「おはよう日本」でも取り上げられたものですが、アメリカで歩行中のサル(ヒト)の脳活動情報を抽出して、日本にインターネット経由で伝送し、日本にあるヒューマノイドロボットをリアルタイムで歩行させることに成功しました(図6)。

次は、2008年の12月11日にNHKの「おはよう日本」でも



放送されたもので、あらかじめ幾つかの文字を見たときの脳活動のパターンを解析・記録しておき、現在の脳活動の測定情報から、見ている画像を再構成できたというものです。この研究は、世界で初めての成功例で、Neuronというこの分野で最も権威ある雑誌に掲載されるとともにその雑誌の表紙を飾らせていただきました(図7)。

3番目の例は、本田技研工業株式会社、株式会社島津製作所と共同で研究開発させていただいたもので、人間が頭の中で考えただけでロボットを制御できるという研究成果で、2009年4月1日にNHKの「スタジオパーク」でも紹介されたものです(図8)。

このように、脳の研究に対しては、いろいろな研究成果が出始めているところですが、脳情報に関する研究成果はどこなとこに使えるのでしょうか。私は、コミュニケーションの質の向上“以心伝心”、いわゆる真のコミュニケーション、医療や介護、ニューロ・デザインによる“心地よい設計”や“思いのまま制御できるロボット”など様々な分野で応用できるのではないかと考えています(図9)。

将来は、夢や空想の実現、あるいは認知症になる前に脳内情報を外部に全部移しておくというようなことも夢ではなくなるかもしれません。

ATRは、Honda及び島津製作所と共同で、世界で初めて考えるだけでロボットを制御できるBMI技術を実現しました。

人が考えるとき、脳では微弱な電流や血流の変化が生じます。これらをいかに正確に計測・解析できるかが、BMI技術の開発で最も重要な点です。今回開発したBMI技術では、脳活動に伴う頭皮上の電位変化を計測する脳波計と、脳血流の変化を計測する近赤外光脳計測装置を併用しています。これら二種類の複雑な情報を統計処理する情報抽出技術を新たに開発し、これにより、人が考えるだけで脳活動を高精度に判別することを可能としました。将来的には、知能化技術やロボット技術などの融合による、より人に優しい製品開発への応用を目指します。

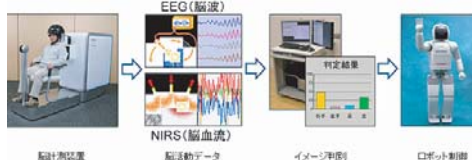


図8. 研究成果事例3

コミュニケーションの質の向上	以心伝心、 脳-脳通信 欲しい時に欲しい情報を 心を伝える真のコミュニケーション
医療・介護への応用	運動機能に障害を持った人の機能再現 感覚機能に障害を持った人の感覚機能の再構築 認知症、高齢者、障害者の生活支援 脳機能モニターによるリハビリ支援 寝たきり病人、要完全介護病人のケア
社会・経済の活性化	ニューロ・マーケティング(脳アンケート) ニューロ・エコノミクス ニューロ・デザイン(心地よい設計)
脳情報の外部活用	思いのまま制御できるロボットの實現 夢、空想の再現 脳内情報の外部記憶

図9. 脳情報に関する研究の成果は

ATRでは、神経科学に基づいて人の行動の情報処理モデルを構築し、ロボットによって検証することで脳をよりよく理解する研究をしています。また、工学的応用として、人に近い柔軟な動きを持つロボットの開発を目指しています。

JST基礎研究事業の一環として、新型ヒューマノイドロボット(図1)を開発し、これを用いて米国デューク大学と共同で、米国で歩行中のサル(図2)の脳活動情報を記録して日本にインターネットを介して伝送し、日本にあるヒューマノイドロボットをリアルタイムで歩行させる実験に世界で初めて成功しました(図2)。

この成果は、障害のある方の運動機能再建や次世代の超々臨場感通信やヒューマノイドロボットの脳型制御などの社会貢献のため、神経科学とロボティクスの技術の融合を実現するための重要な一歩と言えます。

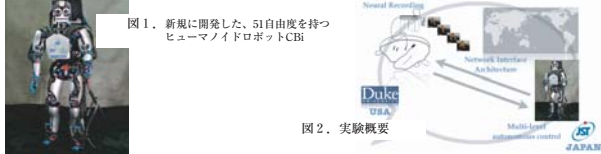


図6. 研究成果事例1

ATRでは、fMRIで計測されるヒトの脳活動を、パターン認識アルゴリズムを用いて解析することにより、見ている図形を画像として再構成する方法を開発しました

本研究では、実際に見ている画像の再構成を行っています。同じ手法を用いて、心的イメージや夢のような物理的には存在しない主観的体験を取り出せる可能性もあり、医療への応用や脳を介した情報伝達システムの開発など、様々な分野での応用が期待されます

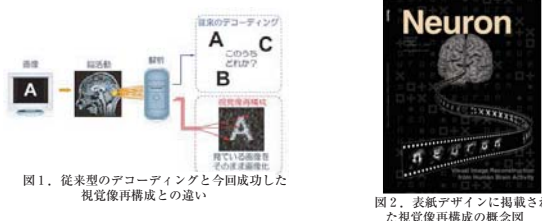


図7. 研究成果事例2

6. 今後の課題

脳情報に関する研究分野は、科学、工学、心理学、それと医学の複合領域です。複合領域では、ICTを活用できることがたくさんありますが、ICTを駆使することによって脳科学の研究が今後ますます進展するものと期待しています。一方、改善すべき課題もいろいろあります。現状では、核磁気共鳴画像法(MRI)とか脳波計とか遠赤外線などの計測装置の精度がまだまだ十分でないという問題があります。また、解析手法も一層改良する必要があると思います。

脳科学に関する研究で更に重要な課題は、倫理上の問題です。いろいろな面で危険性も含んでいるので倫理基準の策定も並行して進めなければなりません。

脳科学の例だけを見ても、ICTの研究ではやらなければならないことが山ほどあるというのが実感です。ICTは、それ自身が研究であると同時に、ライフサイエンス、エネルギー、環境、ナノテク、情報などの分野を発展させるために必要不可欠なコア技術です。まだまだ取り組まなければならない問題はたくさんあり、「ICTの研究はますます面白くなる」と感じています。



図10. ジュネーブでの思い出
 (左上「シオン城」、左下「ベンゲンからのユングフラウヨッホ」、右上「ジュネーブの旧市街」、右下「ジュネーブの
 定宿ホテルプレジデントにて(外の建物はパレウイルソン)」、中央「ジュネーブ駅コルナバン」)

7. おわりに

私は、ITU活動を二十数年続けさせていただいたおかげで、本日ここでお話をさせていただけたと感謝いたしております。

私自身、ITU活動によって国際標準化活動の重要性とか心得を肌で感じることができました。加えて、いろいろな得難い経験もさせていただきました。たくさんのチャンスもいただき、様々な素晴らしい方々と知り合うことができました。

同時に、国際標準化にささやかでも貢献できたのではないかと自負しています。

多くの方々に、標準化活動の重要性を認識していただき、かつ標準化活動に従事したらこんなにあるということ、もっともっとたくさんの人たちに知ってもらおうこと

が大切ではないかと思っています。私自身も、研究者はもとよりいろいろな人に、もっと積極的に標準化活動に参加していただくように、様々な機会をとらえて勧めています。

「スケッチ」という私の趣味のきっかけを作ってくれたのも、標準化活動でした。ということで、図10に、私のジュネーブでの思い出を幾つか張りつけさせていただきました。

「ICTの研究はますます面白くなる」、更に「標準化活動は大切である」ということを結びとして、私の話を終わらせていただきます。

御清聴、ありがとうございました。(拍手)

(2009年7月15日第376回ITUクラブ講演より)