

まっしゅる一むの世界——知能統合の実現に向けて

みなみ やすひろ まえだ えいさく

南 泰浩 / 前田 英作

どうさか こうじ こんどう きみひさ

堂坂 浩二 / 近藤 公久

もり あきら

森 啓

NTTコミュニケーション科学基礎研究所

「まっしゅる一むの世界」は、NTTコミュニケーション科学基礎研究所が提唱する情報科学技術の未来像、「環境知能」の実現形態の1つです。そこでは、日々の生活に潤いを与えてくれる存在、まっしゅる一むを通して、人の心に届くコミュニケーションの実現を目指しています。本稿では、まっしゅる一むの世界の実現に向けた今後5年間の取り組みについて紹介します。

はじめに

NTTコミュニケーション科学基礎研究所では、効率性、利便性、合理性を重視していたまでの情報通信技術のあり方を見直し、人に、寧（やす）らぎ、驚き、愉（たの）しみをもたらす「環境知能」の基本コンセプトを提案してきました⁽¹⁾。そして、環境知能の実現形態の1つとして「まっしゅる一む」を提案しました^{(2),(3),(6)}。まっしゅる一むは、人と環境を仲介する存在であり、「たくさんいる」「あまり主張をしない」「呼べば答える」「隠れている」といった言葉で表現される特徴を持ちます。本稿では、これまでの2年間に実施してきたコンセプトの提案⁽¹⁾、いくつかの実験的な試み^{(3),(5)}、体制づくりを踏まえて、今後5年間に目指す方向と目標について述べます。

まっしゅる一むの世界が目指すもの

社会の都市化、情報化、核家族化、少子高齢化が進む中で、私たちは以前にも増してストレスや不安にさらされています。効率、利便性、合理性一辺倒の価値観から脱却し、新たな視点で豊かさへの貢献を考えてみなければなりません。私たちは、人や自然との触

れ合いの中で、ほっと心が安らいだり、心の暖かみを感じたりすることがあります。またあるときには、ふとした発見に、知的な愉（たの）しみや驚きを覚えたりもします。日々の営みを冷静に分析してみると、実は、こうした些細なことの積み重ねが生活の質を高めるうえで大切なことが分かります。まっしゅる一むの世界では、日々の生活に潤いを与えてくれるまっしゅる一むを通して、人の心に届くコミュニケーションの実現を目指しています。

図1はこのコンセプトに基づいて作成したまっしゅる一むの世界のイメージをイラストと写真で示しています。

2005年のJR福知山線脱線事故において、亡くなられた学生の友人が学生の携帯電話にメールを送ることで、癒されていくという話が新聞に掲載されていました。その友人は学生からのメールが返ってこないことで、逆に学生の存在を感じていたのです。まっしゅる一むの世界ではこのようなさりげないコミュニケーションによって人の心を癒すことができる環境の実現を目指しています。

まっしゅる一むの世界の取り組み

先の例のように人の心に届くコミュ

ニケーションを確実に実現するためには、当研究所で研究している、信号処理、メディア処理、言語処理、知識処理から発達心理、認知神経科学に至るさまざまな要素技術研究の成果を活かしていかなければなりません。その中で、従来の枠組みの中では研究体制が十分でなかった、情動・感情・行動に対する処理、知能統合処理、環境知能のための人間科学を、当研究グループの重点領域としました。具体的には、以下の(1)~(4)について研究を進めています。さらに、まだ研究には着手してはいないものの、今後進めるべき課題を(5)に示します。

(1) 情動・感情・行動の認識と理解

人間の情動・感情には、喜怒哀楽のほかにも、ほっとする安堵感、あれっと思う違和感、驚き、疑念、満足感、ためらい、困惑、いらだちなどさまざまなものがあります。ここでは、人の不安の緩和、幸福感を醸成するために、情動・感情を的確に把握し、人の心情を察する技術を実現することを目標に研究を進めます。

この目標を目指して、顔の向きや顔の部分領域の動きなどの顔画像情報、発話内容、発話速度、イントネーションやアクセントなどの音声情報、笑い、

ため息、あくび、舌打ちなどの非音声情報から心情を理解するために必要な特徴を抽出する手法の研究を行っています(図2)。そして、この知見を利用して、心情理解に寄与する複数モダリティの特徴量時系列を入力とし、心理状態変化のモデルを提案していきます。

(2) 情動・感情・知性に働きかける行動の生成

人と環境を仲介するまっしゅるーむが、人に知的な愉(たの)しみや心の寧(やす)らぎを与えたり、人とのコミュニケーションを活性化するためには、要求された情報を効率的なやり取りで提示するだけでは十分ではありません。人の情動・感情・知性に適切に働きかけることで、コミュニケーションの目的に即して人を動機付けたり、まっしゅるーむが持つ説得力や信頼感を向上させるなど、まっしゅるーむの行動を通して人の心を動かすことも必要です。先の携帯メールへの返信の例を考えてみてください。メールが返ってこないという、状況によっては気にも留めない些細なことが、人の心情に訴えかける結果となっています。

こういったまっしゅるーむの行動生成の実現に向けて、まず、人に自発的な学習を動機付けるコミュニケーションの一例として、図3に示すクイズ型対話による知識伝達について研究を進めています。適切な内容のヒントを適切な順序で提示することで、容易には答えに辿り着かない思考過程を経験することが可能となり、楽しみながら自然に知識を身につけることができます。今後は、自然言語処理、知識処理、感情認識、感情音声合成の研究と連携しながら、まっしゅるーむが、テキスト・音声・身振りなどさまざまなモダリティを通して、人の情動・感情・知

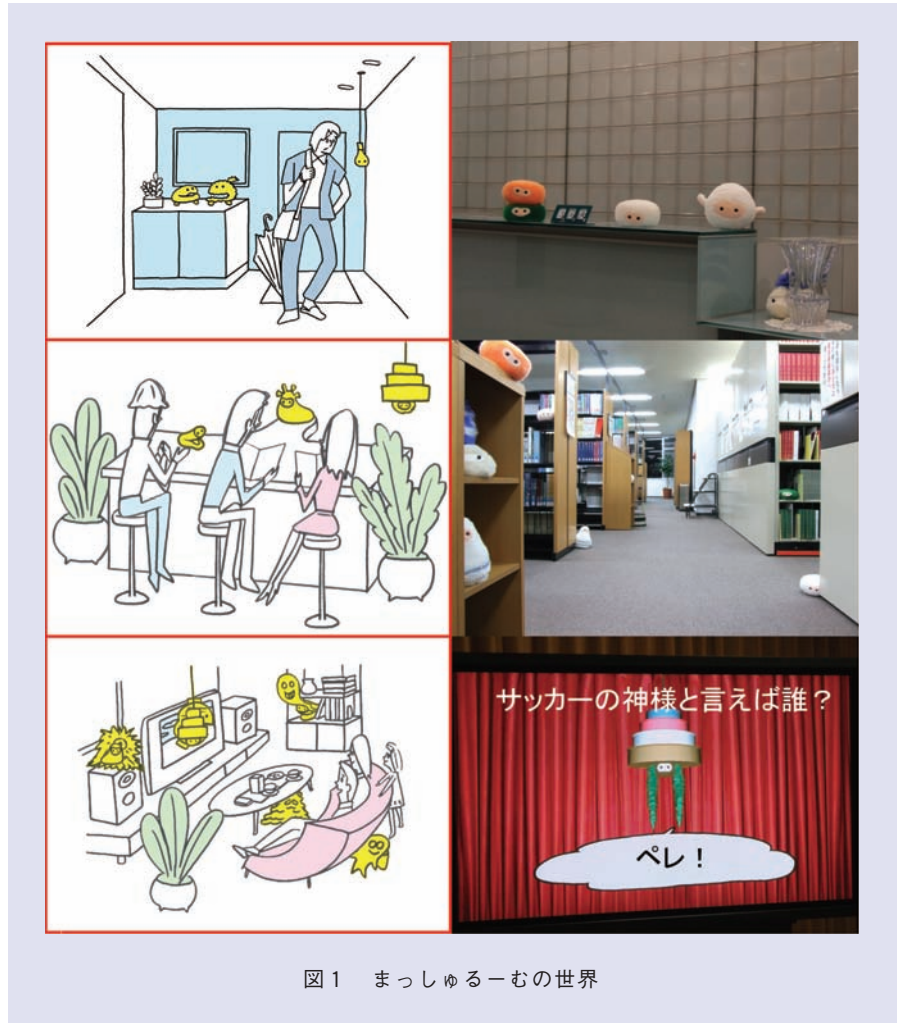


図1 まっしゅるーむの世界

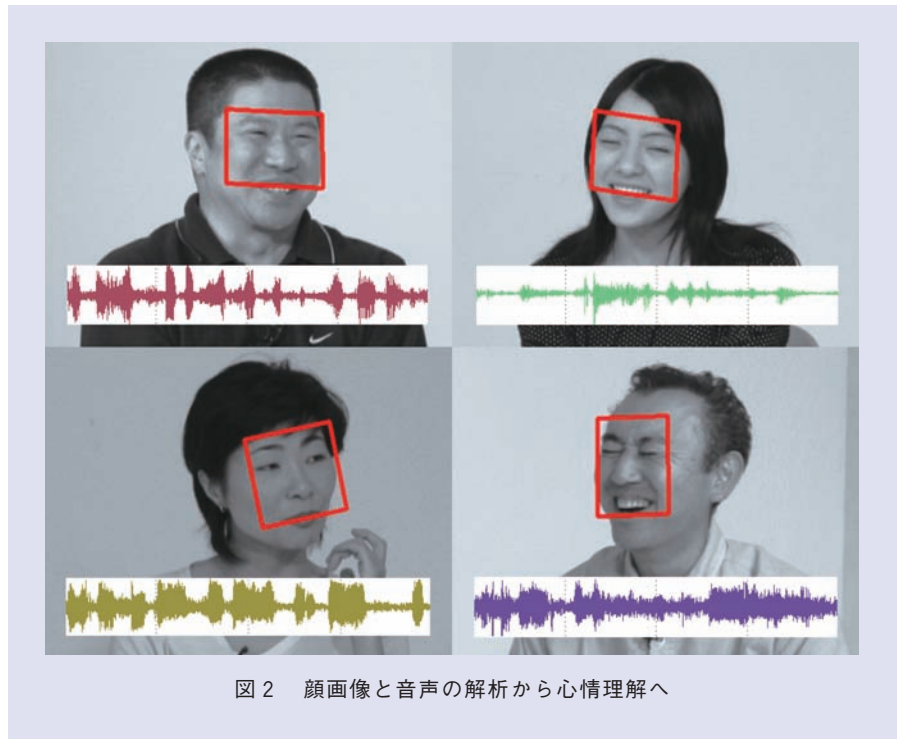


図2 顔画像と音声の解析から心情理解へ

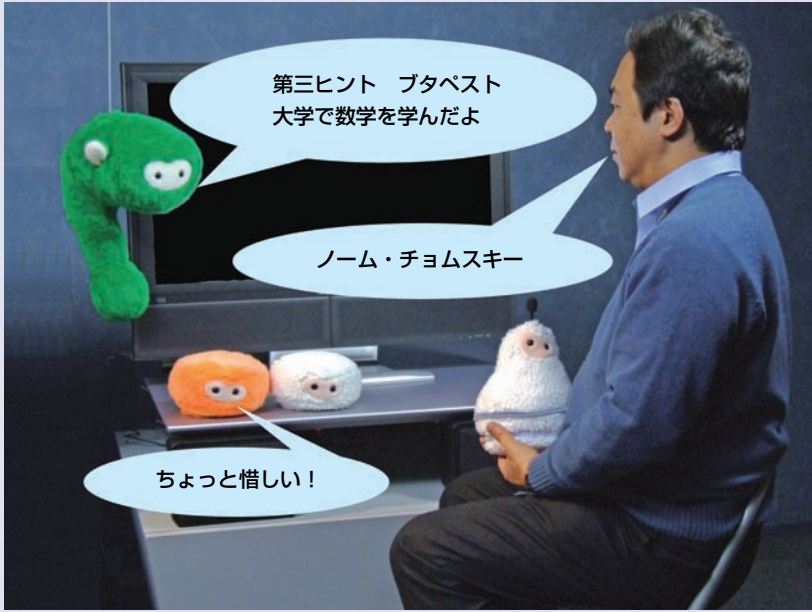


図3 クイズ型対話をする人とまっしゅるーむ

ション理解の研究を推し進めていきます。

人への働きかけを適切なタイミングで行うためには、個々のモダリティ情報を同時に入力し分析する分散処理と、そこで得られた情報を統合し、各モダリティの信頼度を考慮して環境を把握する統合処理の2つの処理を実時間でかつ頑健に行う必要があります。まっしゅるーむにおける分散・統合処理の概念を図4に示します。上記のような人とのコミュニケーションを対象とする研究を進めるためには、実際にシステムを作成し評価することが必要不可欠です。当研究グループでは、今までに複数のまっしゅるーむの世界のプロトタイプを構築し^{(3)~(5)}、人とまっしゅるーむとのコミュニケーションの実験を実施しています。

(4) 心的負荷のない情報通信環境構築のための人間科学

急激に発達した情報通信技術はこれまでにない利便性ととも生活環境の急激な変化をもたらしました。この急激な変化が私たちに對する新たなストレスを生んでいます。この心的負荷は、特に環境変化に対する適応能力が高くない高齢者にとって大きな問題となっています。また、複雑なもの、見えないものに対する理解能力が低い子どもたちにとっては、心的負荷だけではなく、最新の情報通信技術に取り囲まれた環境で成長することによる負の影響も考慮する必要があります。

そこで、本研究グループでは、これまで当研究所で推進してきた人間の感覚、認知特性および脳機能の解明研究を礎とし、高齢者のコミュニケーション能力や乳幼児の発達過程に関する研究を進めています。ここで得られた知見を基に、高齢者や子どもたちの認知特性を把握し、高齢者や子どもたちと



図4 まっしゅるーむの分散処理と統合処理

性に適切に働きかける行動生成のモデル化とその効果の検証を進めていきます。

- (3) 人の行動、環境の変化に即応する実時間知能統合処理
まっしゅるーむが人と環境の状況を

正確に理解し、人への働きかけを適切なタイミングで行うことを目標としています。この目標に向けて、環境音、音声、人物の動作、顔の表情、言語情報などのさまざまなモダリティの情報から環境を把握するコミュニケー



図5 子どもとまっしゅるーむ

環境とを仲介する実体であるまっしゅるーむ(図5)が果たすべき役割とその与える心的負荷について研究を展開しています。そして、人と人、人と環境(情報通信技術や社会)との心的負荷のないコミュニケーションの実現を目指しています。

(5) 見守られている感覚を実現する
情報セキュリティと社会科学

まっしゅるーむの世界において、人が寧(やす)らぎを感じる密接なコミュニケーションを実現するためには、情報セキュリティ技術によって、今まで以上に信頼できる環境を保障することが必要です。この信頼感こそが、まっしゅるーむに監視されているのか、あるいは、見守られているのかという感覚の差につながるのかもしれませんが、今

* 環境管理：哲学者ドゥルーズ (Gilles Deleuze) やフーコー (Michel Foucault) は社会を規定する要素として「規律訓練」(discipline)という概念を用いましたが、東浩紀は現代社会は「規律訓練」型ではなく「環境管理」型であることを指しています⁽⁷⁾。例えば、お酒を飲んで車を運転することを防止するために、教育によりモラルを向上させるのではなく、お酒を飲むと運転できなくなる車を開発するということです。

後、まっしゅるーむの世界において、見守られている感覚を醸成する情報セキュリティのあり方について議論をしていく予定です。

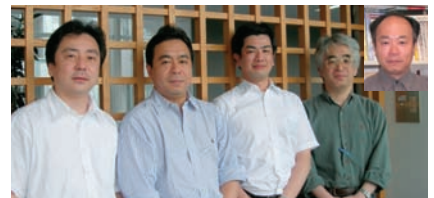
見守られているという感覚を醸し出すためには、セキュリティ技術を高度にするだけでなく、社会科学と連携した研究が重要であると考えています。特に、秩序を維持するために、規律や訓練を果たすのではなく、環境を変えることによって人の行動を管理する「環境管理」*という概念とまっしゅるーむの世界のあり方については、今後、深い議論を行っていく予定です。

おわりに

5年後、10年後、まっしゅるーむの世界の研究が実を結び、まっしゅるーむたちがいたところに生息する環境を思い描いてみてください。さりげないコミュニケーションにより、心を癒してくれる存在に包まれて暮らす風景、当研究グループではそんな情景を目指して研究に取り組んでいます。

参考文献

- (1) 前田・南・堂坂：“妖精・妖怪の復権—新しい「環境知能」像の提案,” 情報処理, Vol.47, No.6, pp.624-640, 2006.
- (2) NTTコミュニケーション科学基礎研究所編：“まっしゅるーむの世界2005,” 私家版, 2005. (<http://www.br1.nntt.co.jp/cs/iol/index-j.html>)
- (3) 前田・南：“「環境知能」の実現に向けて,” NTT技術ジャーナル, Vol.17, No.11, pp.52-55, 2005.
- (4) NTTコミュニケーション科学基礎研究所編：“まっしゅるーむの世界2006,” 私家版, 2006.
- (5) E. Maeda, Y. Minami, M. Miyoshi, M. Sawaki, H. Sawada, A. Nakamura, J. Yamato, T. Yamada, and R. Higashinaka：“The World of Mushrooms — Transdisciplinary Approach to Human-Computer Interaction with Ambient Intelligence,” NTT Technical Review, Vol.4, No.12, pp.17-25, 2006.
- (6) 岡本：“人は誰でも優しさを求めている,” 記者の眼, 日経 IT Pro Enterprise, <http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/OPINION/20070206/260972/>
- (7) 東：“情報自由論,” 中央公論, 2002.7～2003.10.



(左から) 南 泰浩/ 堂坂 浩二/
森 啓/ 前田 英作/
近藤 公久 (右)

私たちは、環境知能というコンセプトに基づいて、信号処理、メディア処理、言語処理、知識処理から発達心理、認知神経科学にまで足を踏み入れながら、人の生活を豊かにする知能や知性の実現を目指していきます。

◆問い合わせ先

NTTコミュニケーション科学基礎研究所
人間情報研究部 環境知能研究 G
TEL 0774-93-5323
FAX 0774-93-5305
E-mail minami@cslab.kecl.ntt.co.jp