人型ロボットの最新技術動向

数年後には販売を実現

人間とともに暮らし、家事の手伝いや介護などはもちろん、話し相手にもなってくれる人型ロボットの開発が現実味を帯びてきた。彼らは命令に従順なだけでなく、時には話しかけてもプイッとそっぽを向くなどはっきりとした性格も持ち始めた。独り暮らしの高齢者の世話役はもちろん、家族の一員としても活躍の場が見込まれる。早ければ数年後にはこうしたロボットが販売される予定で、ロボットとの共生の時代はもうすぐそこまできている。

独り暮らしの高齢者を想定
遠隔地の家族に異常をメールで

人間はロボットを単なる機械でなく、一つの生き物のように感情を移入して接することが多いようだ。いろいろな研究機関でロボットの開発が進んでいるが、実際に人間と共存する実験では、人間がロボットに愛着を感じるケースが目立つ。

松下電器産業が一般家庭で実験中の掃除ロボットは時々、イスや机にぶつかりながらも懸命にゴミを吸い続ける。ロボットとはいっても形はただの箱で、人間の姿とは似ても似つかない。それでもひたすら働き続ける様子がいじらしく見えるようで、「がんばれ」という感情を持つ人が少なくない。

こうしたロボットでさえ感情を移入できるのであれば、人間の形に近いロボットはまず間違いなく、機械以上の存在として認識するはずだ。人間の発する質問に答えたり、朝起こしにきてくれたり、外出先から戻るとお帰りなさいと出迎えてくれたりすると、それはもう立派な家族の一員といえる。

◆高齢者の癒やし

三菱重工業が開発中の「ワカマル」はまさに、こうした行動をこなす未来型のロボットだ。しかも未来とはいっても05年春に、100万円台で市販することがすでに決まっており、ごく近い将来、夢物語と思っていたことが現実となる。

同社では「ワカマル」の主な利用者として、独り暮らしの高齢者を想定している。起床時間になれば起こしにいき、起きなければ遠隔地に住む家族にメールで異常を知らせる。風呂から長く出てこなかったり、話しかけても返事がない場合も同様に家族に知らせる。

もちろん会話もできる。１万語を理解し、数百の文章をしゃべる。「薬の時間ですよ」「何時に帰ってくるの」などの言葉を話しかけ、返事をもらうまでがまん強く待ち続ける。会話の少ない独り暮らしの高齢者にとって、こうしたやりとりが癒やしにつながることは十分に予想できる。

同社ではロボットは人に近い形にすれば親和性があるが、あまり似過ぎると「気持ち悪くなる」と判断。「ワカマル」の顔には目だけで鼻や口は与えなかった。足も車輪とし、二足歩行は採用しなかった。どういう形が最も愛着がわくのか。今後の研究が注目される。

三菱重工業の「ワカマル」

雑音の中でも人の言葉を認識
３、４歳児の言語能力も

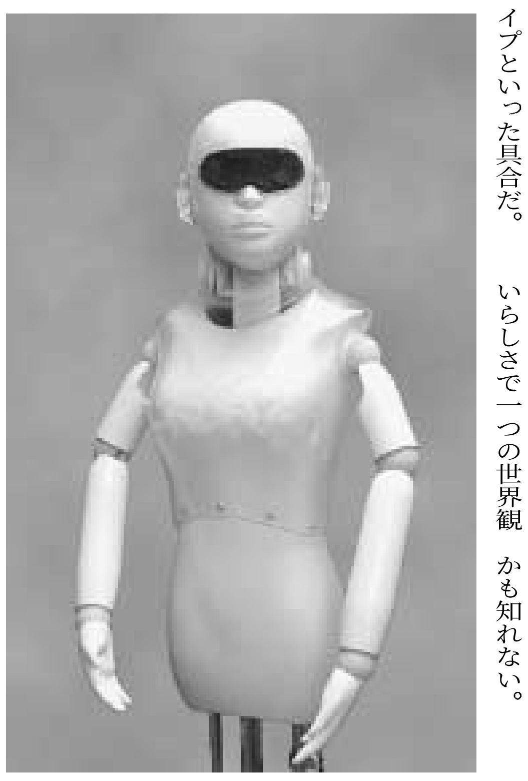
◆わがままな性格も自在

奥野博京都大学教授が開発中の「ＳＩＧ」は、話しかけるとプイッとそっぽを向く。別にすねているわけではなく、奥野教授が与えた個性だ。もちろん、最初に声をかけた人だけを一生懸命に見つめるいじらしい性格や、途中で別の人が話しかけると少しだけそちらに顔を向けるフラフラタイプも思いのままだ。

「ＳＩＧ」は雑音のなかでもちゃんと人の言葉を認識できる。実際の家庭の中では会話の最中に、テレビの音やドライヤーの騒音、ドアの開閉音などが飛び込んでくる。これらの音を雑音として認識し、人の言葉に注意を向けるようにしたのだ。

また、複数の人が同時に話しかけても、きちんとそれぞれ何を言ったかを理解することもできる。３人が同時にある数字をいう実験では、見事に三つとも正解を言い当てた。

「ＳＩＧ」の性格付けはこうした音声を聞き分ける研究から生まれた。顔の左右にある二つの耳で音の発生する方向や強さなどを判断し、顔を向ける方向を決めている。音のする方向とは反対の方向を向くようにすればすねた性格、音の方向を向くようにすればいじらしい性格、途中で音が入ればその方向に少し向くようにすればフラフラタイプといった具合だ。



京都大学の「ＳＩＧ」

◆今から心の準備を

このほかにも、国際電気通信基礎技術研究所（ＡＴＲ）が開発した「ロボビー」は、３、４歳の言語能力を持ち「かわいいね」とほめてやると腕を回して抱きついてくる。自ら「どこから来たの」との質問を発し、その答えに対し「近いね」など言葉をつなぐやりとりも可能だ。

日本ＳＧＩの「Ｐｏｓｙ（ポージー）」は、３歳女児のイメージで、上を見上げて大人を見る視線や歩み寄る姿が実にかわいい。人間が助けなければ話したり手を動かしたりはできないが、かわいらしさで一つの世界観を作り上げている。ペットであり、執事であり、子供でもあるロボットが家庭に入ってくる日はそう遠くはない。わがままを言ったり、じっと見つめたりさまざまな行動をとるかと思えば、人間が助けてあげないと何もできないロボットもいる。

まずは独り暮らしの高齢者が利用者として想定されているが、便利で、癒やし効果もあり、時にはケンカ相手にもなるなら、親子４人の標準的な家庭でも存在意義はある。これらロボットたちとどのように付き合っていくのか。今から心の準備をしておくことが必要かも知れない。

ネットワーク型ロボットの最新技術動向

ＲＴ（ロボット・テクノロジー）が未来を拓く―モノづくりからパーソナルまで―をテーマにした２００３国際ロボット展が開催される。日本のＲＴは高精度・高機能のモノづくり分野で、世界で最も高い評価を受け、現在稼働中の産業用ロボットの約半数は日本製である。このモノづくり分野からパーソナル分野への拡大、すなわち、人間の生活における心身の支援へＲＴ分野を広げたことも日本技術の底力である。

東京都立科学技術大学
電子システム工学科
教授　山口　亨

ＩＴ進展で利用者増加
生活に密着したパーソナル分野へ拡大

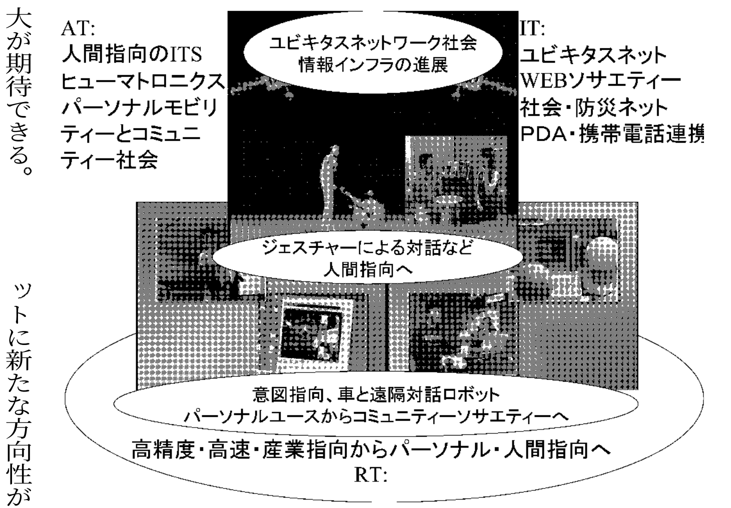
写真１　アザラシ型ロボット　「パロ」

パーソナル化に貢献したロボットとして、**写真１**に示すアザラシ型ロボットのパロやソニーのＡＩＢＯ、ほかに、パーソナルな掃除ロボットなど、生活に密着したロボットの出現がある。一方、ＩＴの進展も目覚ましく、とくにパーソナル化に関連する技術として、個人認証技術や動画のインターネット配信とＷｅｂカメラ技術、テレビなどのデジタル情報家電との連携やこれらの技術と携帯電話の連携、ＰＤＡ（携帯情報端末）との連携技術など、現在の生活のなかで一般的に利用されてきている。

ＲＴにおいても、パロなどのパーソナルロボットにおける個人認証技術の導入やＡＩＢＯなどにおける携帯電話との連携、防犯やセキュリティー技術への応用など、ネットワーク技術との連携が花盛りである。なかでも、パロは人間に楽しみや安らぎを与えて精神的な活性化を提供する視点で世界的な評価を得ており、今後のネットワーク化の試みが興味深い。パーソナルロボットは人間へ親しみやすく理解しやすい特徴をもち、パソコンに不慣れなユーザーにも、親しみやすいロボットを通じてＩＴの利用が可能となり、利用者の拡大が期待できる。

人間と同じ能力をもつロボットの実現を目的にＲＴが進んできたが、近年のネットワーク・ロボットに新たな方向性が見られる。鳥の羽ばたきを観察した技術者が羽ばたかない飛行機で成功したように、ネットワーク能力に優れる次世代型ネットワーク・ロボットはある意味では鉄腕アトム的指向を超え、ロボット・ＩＴ機器群が複数協調しユーザーを支援する技術へと進化しつつある。

ＡＴ（オートモーティブ・テクノロジー）の祭典である東京モーターショー２００３が開催され、ネットワーク型ＩＴＳ（高度道路情報システム）の展示があった。トヨタ自動車のＰＭはパーソナルユースの車で、パーソナル間のコミュニケーションの橋渡しをすることで注目された。自動車技術会エレクトロニクス部会ではヒューマトロニクスを提唱する。パーソナル（個人）―ネットワーク型ロボットや車―パーソナルのような新しいコミュニケーション社会への展開が期待できる。



AT:
人間指向のITS
ヒューマトロニクス
パーソナルモビリティーとコミュニティー社会
IT:
ユビキタスネット
WEBソサエティー
社会・防災ネット
PDA・携帯電話連携
ユビキタスネットワーク社会
情報インフラの進展
ジェスチャーによる対話など
人間指向へ
意図指向、車と遠隔対話ロボット
パーソナルユースからコミュニティーソサエティーへ
高精度・高速・産業指向からパーソナル・人間指向へ
RT:

写真２　ネットワークロボットとその周辺技術

コミュニティーソサエティーに発展
新たな芽生えを展示会で

ユビキタスネットワーク社会のインフラはすでに整いつつあり、ロボットや車、情報家電へ共通に利用できるプラットフォームの実現が急がれている。この進化したコミュニケーション社会を支えるネットワーク・ロボットに新たな産業分野と市場の拡大がある。**写真２**に示すようにＲＴの進展のみならず、ＡＴ（とくにＩＴＳ）、ＩＴ（とくに情報家電）と相互に作用しスパイラル的で広範囲の展開を期待できる。

総務省はネットワーク・ロボット技術に関する調査研究会（座長：徳田英幸慶応大学教授）を開催し、オープンなプラットフォームの実現を目指している。ＩＴではマイクロソフトがステレオ視カメラを用いた手の認識による次世代のナチュラルインターフェースを計画している。ＲＴではジェスチャー認識を用いたユーザーとの相互作用を重要視して先行し実施されており、多くの展示があり興味深い。

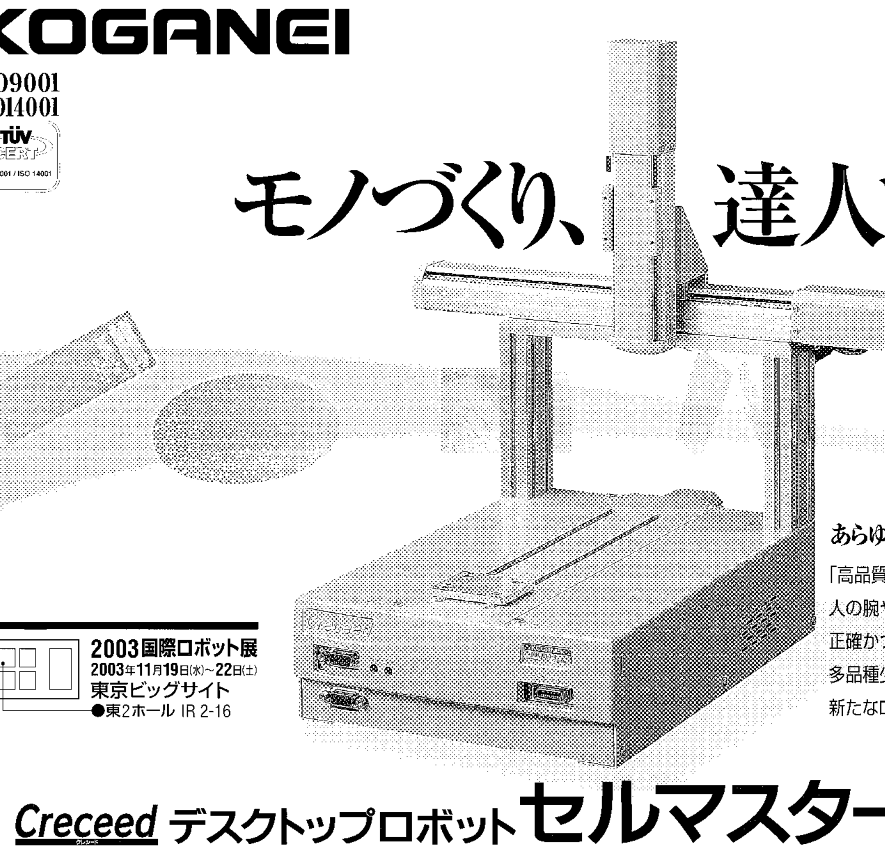
写真３に示す科学技術振興機構さきがけ21「相互作用と賢さ」研究領域（総括：原島文雄東京電機大学教授）を用い、ジェスチャー認識から意図認識、意図ネットワークへの進展とその重要性を示す。中央奥はＩＴ機器としてサイバー美術館、左はｉ―Ｔａｂｌｅ（知的テーブルロボット）、右はｉ―Ｃｈａｉｒ（知的パーソナルモビリティーロボット）を想定したプロトタイプである。

ユーザーはジェスチャーでサイバー美術館の絵画を選ぶ。ユーザーが立ち上がって呼ぶ場合、ｉ―Ｃｈａｉｒがその移動の意図を認識し絵の著者のところまで移送する。同時に、ｉ―Ｔａｂｌｅは意図を理解し邪魔にならないように避ける。逆に、座ったままｉ―Ｔａｂｌｅへ指示することで、ｉ―Ｔａｂｌｅが遠方の美術館説明用ロボットの代理となり、**写真２**の中央に示すような遠隔ロボットを通しての対話が可能となる。ＩＴ機器やｉ―Ｔａｂｌｅ、ｉ―Ｃｈａｉｒ、遠方ロボットはユーザー意図に基づくネットワークにより協調して連携し、ユーザーを支援する。

このように、単なるジェスチャー認識からユーザーの意図認識へ処理を深め、認識された意図をベースとしたネットワークコミュニティーが実現される。ネットワーク・ロボット・テクノロジーがパーソナルユースからコミュニティーソサエティーへ発展し進化する。家庭内・高齢者の生活支援から社会・防災ネットワークシステムへ発展することができる。この新たな芽生えを展示会で実感できると期待する。

写真３　ＲＴのパーソナルユースからコミュニティーへ

お江戸の科学もあります。
Series 10
Gakken
すべての人が心ゆたかに生きることを願います
好奇心の目がさめる!
大人のための科学体感キット
大人の科学® シリーズ
好評発売中
あのドキドキとワクワク。もう一度、科学の世界で遊ぼう!
「科学」と「学習」ファンだった大人たちにおくる科学キット。
Series 1 コップに音を録音・再生! エジソン式コップ蓄音機 価格:3,500円(税抜)
Series 2 電波をキャッチして無線で走る! マルコーニ式電波カー 価格:3,200円(税抜)
Series 3 電池誕生の歴史的実験を再現! ボルタ式&備長炭電池実験セット 価格:2,900円(税抜)
Series 4 環境汚染度を自分でチェック! 地球環境分析キット 価格:2,900円(税抜)
Series 5 プログラムで動くデジタル原理ロボット! プログラム・ロボット デジロボ01 価格:5,500円(税抜)
Series 6 電池なしで作動する高感度ラジオ! 磁界検知式鉱石ラジオ 価格:5,500円(税抜)
Series 7 電子回路の基礎がわかる! 学研電子ブロック EX-150 復刻版 価格:9,800円(税抜)
Series 7A 光を使った60種類の実験が楽しめる! 学研電子ブロック EX-150 復刻版 拡張キット 光実験60 価格:5,900円(税抜)
Series 8 江戸時代の茶運びロボット! 大江戸からくり人形 価格:5,900円(税抜)
Series 9 CD-ROMやカップめんのフタなどに録音・再生! ベルリナー式円盤蓄音機 価格:3,900円(税抜)
Series 10 自ら矢を取り、連射するからくり人形の最高峰 弓曳童子 ゆみひきどうじ 価格:9,800円(税抜)
※掲載商品の品切れの際は、増産品が入荷されるまで、ご容赦下さい。
◎ご購入方法など詳しくは、「大人の科学」ホームページ http://www.gakken.co.jp/otonanokagaku/
◎お問い合せ先 (株)学習研究社 〒145-8502 東京都大田区上池台4-40-5 0120-464-096



KOGANEI
ISO9001
ISO14001
TÜV CERT ISO 9001 / ISO 14001
モノづくり、達人ロボット。
あらゆる製造現場で生産性の向上に貢献するコガネイ。
「高品質・短納期・低コスト」という相反する課題を両立するために、人の腕や手、指に代わる掴む、放すといった微妙な動きを正確かつスピーディに行なう各種産業用ロボットをラインアップ。
多品種少量生産に対応するセル生産や標準的、定量的な専用ラインに、新たなロボットを核とした信頼性の高い生産システムをご提案いたします。
2003国際ロボット展 2003年11月19日(水)～22日(土) 東京ビッグサイト ●東2ホール IR 2-16
Creceed デスクトップロボット セルマスターDTHシリーズ
設置底面積 A4サイズ
設置底面積 A3サイズ 近日発売!
徹底したコストパフォーマンスの電動新提案!
Creceed 電動アクチュエータ エレウェーブシリーズ
DCスライダ 使い易さと低価格を実現
電動ハンド 小形化と高把持力を追求
電動ロータリアクチュエータ 32点の揺動角度と高分解能
株式会社コガネイ
本社 101-0032 東京都千代田区岩本町3-8-16 東誠ビル
営業本部 184-8533 東京都小金井市緑町3-11-28
コガネイWebショップ 買っちゃお! K@ciao!
インターネット上でコガネイ製品が購入できるWebショッピングサイトです。
URL http://www.koganei.co.jp
●技術サービスセンター〈042〉383-7172●仙台〈022〉232-0441●東京〈03〉3863-6481●長野〈0265〉83-7111●名古屋〈052〉322-4444●大阪〈06〉6531-6844●広島〈082〉291-1531●福岡〈092〉411-5526