

[インタロボット]
人間の言葉に
身ぶり・手ぶりで応える
世界初「以心伝心
ロボット」の開発秘話

「こんにちは。元気?」「うん」 人間の呼びかけに、一見無機質なロボットがうなずいて応える。自然なうなずきやまばたき、身ぶり、手ぶりを交える表情豊かな対話型ロボットを岡山県立大学発のベンチャー企業が世に送り出した。あたかも会話しているように、自然な身体動作を繰り出すこのロボットのコア技術は、娯楽や教育、福祉介護など、スムーズなコミュニケーションを必要とする市場へと広がり始めた

フリーライター 木村元紀 Motoki Kimura

「引き込み現象」を土台に
対話型ロボットを事業化

二〇世紀最後の年、パシフィコ横浜で開かれた第一回ロボット博覧会「ROBODEX2000」で、二足歩行ロボットの「ASIMO」(ホンダ)と「SDR 3X」(ソニー)が華々しくデビューした。鉄腕アトムに象徴されるヒューマノイドの誕生を予感させる演出だ。ASIMOの前身、P2(ホンダ)が一九九六年に世に出て以来、火のついたロボット・ブームが頂点に達した。

そんなファイバーのさなかの二〇〇〇年三月、岡山県で「インタロボット」という小さな会社が産声を上げた。人のノンバーバル(非言語)インタフェース研究の第一人者である岡山県立大学の渡辺富夫教授がモデル化した「iRT(インタロボット・テクノロジ)」という意思疎通コミュニケーション原理を基に、メカトロニクスメーカー、コアテックの社員で、同大情報工学部博士課程に在籍していた社会人大学院生の小川浩基氏が立ち上げた産学連携ベンチャーである。

社名に「ロボット」という名前がついてはいるが、ASIMOのよう

なロボット完成品を製作するわけではない。同社のコア技術であるiRTは、人が発した音声のオン・オフやリズムに合わせて、うなずきやまばたきなどの身体動作を自動的に生成し、そのリズムをロボットと共有することでコミュニケーションを図るといふもの。言葉の意味情報を理解して会話をする音声認識・音声合成の技術とは異なる。

わかりやすい例としては、玩具メーカーと共同開発した熊型ぬいぐるみの「うなずき君」だろう。言葉は発しないが、あたかも実際に会話をしているように、自然に相づちを打つてくれることで癒し効果があることから、高齢者施設などで受け、発売四カ月で一万台以上を売るヒット商品になった。

このiRTを世界で初めて導入した最先端コミュニケーションロボットシステム「ロボトーク」も開発。ディスプレイで活躍するCGキャラクターと実体を伴うリアルロボットを制作しており、オリジナルの高性能ロボット「YSK-01」などで活躍している。

「いろいろなロボットを集めたイベント会場で、うちのロボットがいち

ばん楽しかったといってくれる子どもが多い。単に機械的な言葉をやりとりしているのではなく、本当にロボットと話したと実感できるからなのでしよう」(小川社長)

大学発のベンチャー企業が軌道に乗るケースは少ないが、同社は四期目にして単年度黒字を達成し、売り

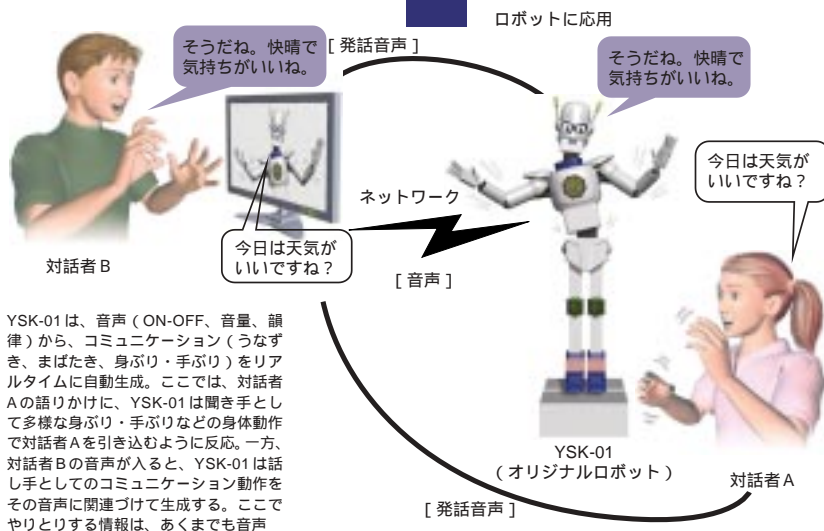
上げ倍増の勢いだ。

ベンチャー企業集団と共同開発したヒラ配りロボットは、すでに五万台稼働。幼稚園向けの対話型ロボットは、埼玉県幼稚園に導入された。また、三菱重工業が来年、発売予定の家庭用ロボット「WAKAMARU」へのライセンス契約も締結した。

ロボットのレンタル事業から、受託開発、ライセンス提供へと、事業は着実に拡大している。

身体動作のリズムを共有し円滑な意思疎通が可能に

同社の技術は、ヒューマノイド型ロボットのよりに派手なパフォーマンス



YSK-01は、音声(ON-OFF、音量、韻律)から、コミュニケーション(うなずき、まばたき、身ぶり・手ぶり)をリアルタイムに自動生成。ここでは、対話者Aの語りかけに、YSK-01は聞き手として多様な身ぶり・手ぶりなどの身体動作で対話者Aを引き込むように反応。一方、対話者Bの音声が入ると、YSK-01は話し手としてのコミュニケーション動作をその音声に関連づけて生成する。ここでやりとりする情報は、あくまでも音声

画：山井淳一

ンスはないが、今後のロボット市場にとって重要性が飛躍的に高まる可能性を秘めている。

ヒューマノイド型ロボットは注目される半面、具体的な利用目的は明確になっていない。災害救助、極限作業、生活支援、介護・看護分野などいくつかの用途が想定されているが、まだまだ実用化にはほど遠い段階だ。それに対して、コミュニケーション型ロボットは将来性が有望視されている。その先駆けが、エンターテインメント系とされる、ペット型ロボットの「AIBO」(ソニー)といえる。

しかし、「AIBO」も現状ではコミュニケーション能力が十分とはいえない。どこか物足りなさを感じる。音声認識技術で対応する受付ロボットも、機械と接している冷たさを拭いきれない。それらに不足しているのが、これまで未開発だったインタロボットのiRT、ノンバーバル・インタフェース技術である。「iRTの根本は、つながるための技術、コミュニケーションの下地を作る技術です。赤ん坊は母親と言葉は交わしていません。しかし、言葉の意味はわからなくても、心を通わせています。これが、リズム同調”



幼児向け遊具メーカーのジャクエツと共同開発し、実用化されているコミュニケーション支援ロボット。先生の話に同期した身ぶり、音楽の演奏と踊り、教育コンテンツなどを利用できる



iRTを応用した製品のひとつ、音声ガイダンス付きの総合案内サービスなどに使われる受付ロボット(iRT-Station)。シンプルなインタフェースながら、自然な応対を実現

というコミュニケーション時の同期現象です。言葉の意味情報をやりとりする以前に、うなずきや身ぶりによって身体的なリズムの同調があり、話し手と聞き手が相互に引き込み合うことでスムーズな意志疎通ができるようになるわけです”

リズム同調、あるいは、引き込み現象”の重要性は、日常生活において誰もが知らずに感じている。例えば、電車の中で他人が携帯電話を使っているとき、気が悪く感じることがある。これは、会話に同期している相手が見えないことからくる。たとえば大きな声で会話をしているとき、話している者同士が同じ場で見えれば、うるさくは感じない。違和感はない。

また、受け答えのタイミングを少しずらすだけでもコミュニケーションは成り立たない。テレビの衛星生中継で、音声と映像がずれると奇妙な感覚をもつのと似た。しかも同じ動作だけしかしないと飽きてくる。

「同じ問いかけに対して、微妙に違う反応がリアルタイムで作られることがポイントです。単純な一回のうなずきでは、作り込まれた動作プログラムだと感じてしまい、受け手の側がコミュニケーションのモードを切り替えるというか、真剣に聞かなくなる。パターンが見えたときに相手をモノとして見てしまい、コミュニケーションが成り立たなくなります”

前出の「AIBO」の例でも、初めはかわいらしい反応を楽しめるが、時間とともに学習機能の仕組みが透けて見えてくると、興ざめしてしまうという声があったのも事実だ。

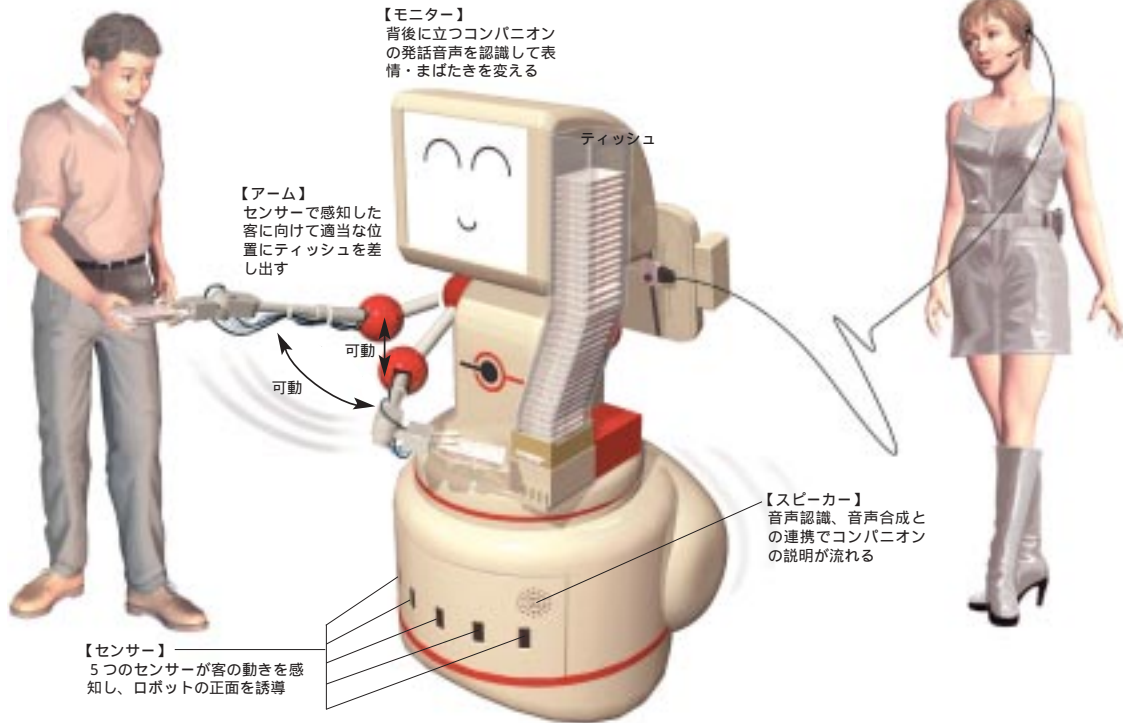
岡山県立大学の渡辺教授は、リズム同調の前提となる自然な身ぶりを生成するために、一〇〇〇件近いサンプルから数学的モデルを作り出したという。被験者の体に複数の磁気センサーをつけ、映像と音声と体の動きに関する膨大なデータを時系列的に集めて解析し、実際にロボットに組み込んで効果を検証するという作業を繰り返した。こうした研究の成果が、iRTに結実している。

CGキャラクターに使用し eラーニングの学習効果向上

渡辺教授の研究成果をベースにしたインタロボットの技術は、インターネットで教育プログラムを配信するeラーニングの分野でも生かされている。

通常の教材では、CGキャラクターで作られた講師が、画面上の教壇から一方的に、直接話しかけてくる。これに対してインタロボットのデジタルコンテンツでは、仮想教室の中に講師だけでなく、ユーザーから見

【iRTを導入して開発されたティッシュ配りロボット】



Corporate Profile

代表者 代表取締役社長 小川浩基
所在地 岡山県岡山市芳賀5303-113
電話 086-286-9227
設立 2000年3月
資本金 2000万円
従業員数 5人
U R L <http://www.i-robot.co.jp>



「人間関係に軋轢を生じさせる疎外感を解消したり、置くだけで心が和むような全く新しいオリジナル商品も開発したい。」(小川社長)

写真：村山健一

ると後ろ向きに座った複数の生徒がいる。そして、講義に合わせて生徒たちが個々にうなずいたり首を傾げたり、身体的な動作を行う。すると、あたかも自分が教室で授業を受けているかのように話の内容に引き込まれ、学習効果が高まるというのだ。

「現在のロボット工学は、ロボットが自分で判断して自分で答える自立型ロボットを目指している。しかし、われわれは人と人のコミュニケーションを支援するという発想です。電話のように遠隔地で音声だけをやりとりしていた場面で、身体的な視覚情報を提示することによって、実際に会って話しているような深い、生き生きとしたコミュニケーションを実現できる。そのベースとなるインタフェース技術ですから、コミュニケーションの必要な例えばゲーム

教育、介護福祉など、あらゆる分野で応用できると期待しています」

ロボットの国内市場は二〇〇三年に五〇〇億円、一〇年に一・八兆円、一五年には六・二兆円と経済産業省では試算している。従来の市場は、工場の生産ラインに設置するような産業用ロボットで占められていた。今後は非産業用ロボット、家庭用ロボットの急速な伸びが見込まれる。

「人工知能や音声認識などの知能制御系の要素技術は現在のところ、ユーザーの要求水準に達していません。今はまだ黎明期ですが、五年後、一〇年後に花開く時期まで力を蓄えながら、ロボット市場の成長軌道に乗れるように備えます」

人とロボットを結ぶインタロボットの夢に「同調」する市場は、ついそこまで届いている。