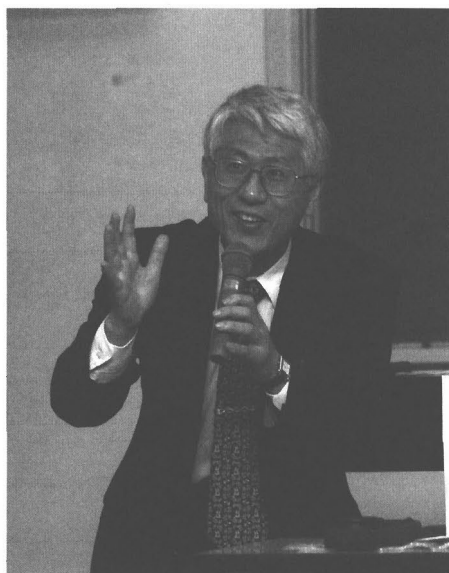


## 「心が通う身体的コミュニケーション技術」

渡辺 富夫氏

### ●PROFILE

渡辺富夫（わたなべ・とみお）  
 岡山県立大学情報工学部情報システム工学科教授。1983年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了。工学博士。  
 89年山形大学工学部情報工学科同助教授、92年～93年米国ブラウン大学客員研究員。科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業(CREST)「心が通う身体的コミュニケーションシステムE-COSMIC」研究代表者。2003年及び1998年IEEE RO-MAN, the best paper award、2004年、2002年及び2001年ヒューマンインタフェース学会論文賞等受賞。



岡山県立大学の渡辺です。早速ですが、まず画面をご覧ください。

画面に映っているちょっとピカチュウに似ているイラストの人物、この人の動きは、会場のマイクから入ってくる私の声に応じて動いています。あくまでも声から動作をつくっていますので、たとえば「アイ・ノウ・ユー・ドント・アンダスタンド・イングリッシュ。ハマニャー、ハマニャー、ニャーニャ、ニャー。フニャフニャフニャ……」というような意味をなさない言葉でも、音声のリズムを解析して反応します。宇宙人と出会って何かを話しかけられても、その宇宙語に対してリズムを同調させながら言葉を獲得していけば、ちゃんと生きていけるだろうということなんですけれども、今日はこの技術についてお話ししたいと思います。



これは、それをロボットでつくった場合です。意味がわかって反応しているわけではなくて、ただ聞いているだけです。ロボットに話しかけると、その声から動作をつくって、このロボットを介してコミュニケーションを行っているわけです。

この技術のコンセプトは、情報を出すのも受けるのも人だということです。人が話をするとき、ロボットがちゃんとした反応をしてくれると、人は思わず話し込んでしまいます。「心が通う」、思いを伝え合うための技術として、声から動作をつくる技術を提供しているわけです。ロボットが声からコミュニケーション動作をつくっているだけなんですけれども、これによってコミュニケーションがすごく違ってくるといえることです。

ちょうど、電話機が身体をもって動いているようなものです。電話機に向かって話をするとき、相手が「ふん、ふん」とうなずいてくれると話しやすいですね。また、相手の音声で電話機が話し手の動作をすることで、スムーズにコミュニケーションできるという技術です。

これは、人が意識的にうなずいた時の映像です。学生さんたちに、「先生の話を生懸命聞いています」という感じを動作で示せと言うと、このぐらい頑張れる。うな

ずき動作ですが、誰がやっても意識的に反応した場合はほとんど一緒です。お坊さんが話をして、ありがたいと思いながら聞いているときも、極めてよく似た動作をします。その原理をロボットに入れたのが、先ほどお見せしたものです。体全体の動きがどうなっているのかということ徹底的に調べ上げて、数理モデルにして入れています。

これをビッグサイト展示場でやってみたのが、次の映像です。話しかけると、ちゃんと聞いているよという振る舞いをするので、話し手との自然なコミュニケーションがとれています。ただし、このロボットは1体のリース料が3日間で50万円とか70万円ぐらいするので、画面に映っているこの女性よりもコストが高いかもしれませんね(笑)。

このロボットは、現在、山形の駅前にある産業科学館に入っています。こちらが話すと、ちゃんと聞いてくれますし、ロボットの後ろで話をする、人の代役としての動作を自動的につくってくれます。子どもたちもロボットを介した先生との会話で、学校に対する不平など気楽に話せるわけです。先生方は初め、カッと来るそうですけれど(笑)。

私は、こうしたロボットを、フェイス・ツー・フェイスでやれないときの2番目の技術として開発してきたんですけれども、ロボットを介することによって生まれるコミュニケーションもあるんだなあと感じるようになりました。モードが違うんだ、と。今後は教育、福祉、看護など、いろいろなところに応用していこうと思っています。



これは、「うなずき君」というロボットです。黙って聞いて、うなずくだけのロボットです。しかし、人間は話したいことがあるからしゃべるわけですから、次につくるロボットは、聞いたことをメモリーにとって、実は話した人が本当はこの人に伝えたいと思っている相手に伝える……そんなロボットを考えています。

たとえば、娘さんに「そんなに人生は甘いものじゃない」と言っても、いまは聞かない。でも、いつかロボットを介して娘さんが聞いた時には、「父親は、ちゃんとやってくれていたんだなあ」ということが伝えられるというロボットですね(笑)。

これは、学生がつくった「うなずき三兄弟」です(笑)。ちょっとパラメータを変えるだけで微妙に反応が違ってくるといって、こういったおもちゃもあります。現段階では名前を公表できませんが、ここ1~2年のうちに、日

常生活技術としていろいろなところに入ってくるかと思っています。

うなずきながら聞いてくれるロボットの効果について、もう少しお話します。

ある決まった言葉を言っ

てもらった時でも、人間というのは聞いてくれているという反応があると、自然とリズムをとって話します。相手の反応がないと、人はポーズ、間(ま)をあげずに、タタタと話してしまふ。ですから、相手がロボットでも、聞いているよという反応がありますと、自然にリズムがとれて、間が入った形で話せます。

また、実はポーズのあるところは言葉の認識が極めて容易になりまして、システム側にしますと音声認識率が格段に上がってきます。つまり、人間が話しやすくなると同時に、システム全体としても、その信頼性が高まってくるわけです。

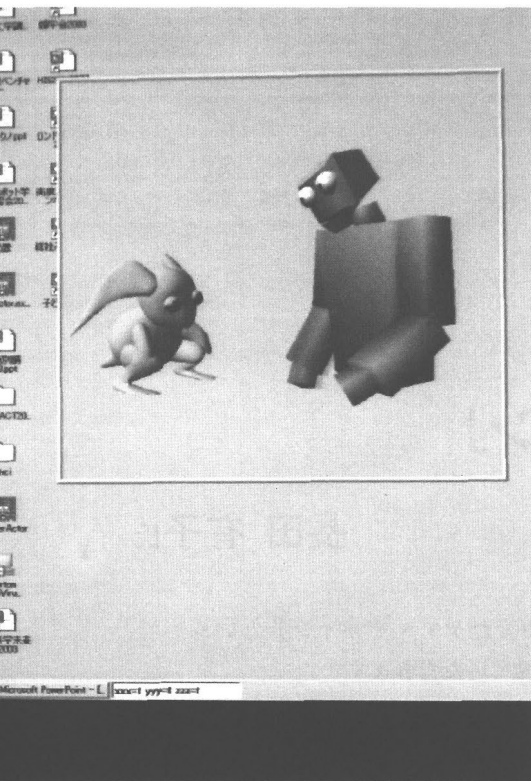
私は、現代の技術の中にこの技術を入れることによって、人とロボットとの、あるいは機械とのコミュニケーションに応用していけるだろうと思っています。私自身はあくまでも人と人がコミュニケーションする場合のツールに徹していて、ロボットを本格的に知能化する研究はしませんが、私の弟子などは、そこにチャレンジしていくかもしれませんし、実用化の段階ではさらにいろいろなところでどんどん使われていくと思います。



この映像は、名古屋の寿司ロボットです。従来のロボットは、寿司があると認識するまで待つて「はい」と返事をするんですが、それでは遅いんです。人は、もっとタイミングよく話をしますよね。よくわかってなくても、リズムで。それが、音声認識をする際にもすごく大事だということです。

これは、すでにKDDIに納めているソフトウェアですけども、いろいろなビデオやテレビ番組の紹介をしています。実際は、案内する人のキャラクターはいらないのですが、これがあるのとないのでは、伝達効果や優しさが全然違って来るわけですね。





軽く、うなずきも入れているのも、ご覧になれますか？ 観客の反応がどうも弱いという時には、「しょうがない、自分で反応するか」(笑)みたいなことをするわけです。こういううなずきを入れておくと、スムーズにいく。そう

いうシステムです。

なお、うなずきは、母と子のコミュニケーションの中で生まれた技術で、生まれたばかりの赤ちゃんであればあるほど、その反応が顕著です。そういう意味では、人間には根本的に、語りかけに対してリズムをとる仕組みがあると私は思っています。それが社会性によって抑えられていくとか、いろいろ変化するわけです。

たとえば、自分のすぐ後ろで誰かが携帯電話をかけていると、我々は普段、語りかけに対してリズムをとっているために思わず反応してしまうことがあります。しかし、反応してはいけない、セーブをかけないといけない……このジレンマがすごくこたえるわけです(笑)。

これは、大人がキャラクターやロボットに変身して子どもを元気づけるシステムです。ここではライオンさんになったり、犬になったりしています。入院中の子どもに面会に行くお母さんたちは、子どもの姿を見ると、つい涙声になって、ちゃんと声が出なかつたりします。そういう時に、たとえばライオンさんになって声をライオンさんに変調しますと、「今日は、ご飯をちゃんと食べて偉いなあ」というように、自然にちゃんと話せる。あるいは、子どもの視線でやれるというんですね。

たとえば、昔、うちの娘なども、親が歯を磨けと言ってもなかなか磨かなかつたんですけど、ベネッセのしまじろうが「歯を磨こう！」と言うと、ほいほい磨いているわけです。親の言うことは聞かないで、キャラクターの言うことなら聞くのかという忸怩たる思いはあるんですけど(笑)、子どもはキャラクターを自分たちの仲間と感じているのでしょうか。キャラクターを介して子どもたちと自然なコミュニケーションがとれます。また、子どもの視線での研究をするといったツールとしても、こういうもの

が使えるだろうと思います。

それから、仮想教室にこうしたキャラクターを多数持ってくることによって、授業は何人学級がいいのかとか、どういう反応をするのかとか……。たとえば、初めはよそ見していても、そのうち反応し始めるとか、身を乗り出しながら聞いているとか、パラメータを変えることによってコミュニケーションの場がどう変わるのかということを徹底的に調べていけます。

これも、声から自動的にコミュニケーション動作をついているキャラクターです。生徒が質問すると、後ろをきちんと振り向いて、ちゃんと聞いてくれるので、生徒は自信を持って質問していける。

これは、声による伝達情報は一緒ですけれども、それを聞いているコミュニケーションの場を変えたとき、その声の伝達効果がどうなるかということのみた映像です。

対象は52人です。消費税をもうちょっと上げないと大変なんじゃないだろうかという話の内容は同じですが、26人の学生はよそ見をしたりしているようならけた反応の教室の映像を見るわけです。そして、残り半分の26人の学生は、熱心にみんなが聞いている映像を見るわけですね。それで、「では、消費税は何%が妥当だと思いますか?」と聞いてみると、熱心にみんなが聞いている映像を見ていたグループでは、平均で6.92%です。もちろん、払いたくないという学生さんもいるわけですけど。一方、だらけ反応の映像を見ていたグループの方は、平均5.31%でほとんど上がりません。

つまり、情報は一緒でも、その場によって与える影響が違ってくる。子どもたちに、ちゃんと話を聞くことが自分にとっても周りの子どもたちにとっても大事なんだということを、ロボットを介して見てほしいなと思ってつくったものがこれです。

このシステムは、4体のロボットと1体のCGキャラクターからなる集団コミュニケーションシステムで、現在、日本科学未来館に常設展示されています。ロボットにさわることでもできますし、実際に語りかけることで、身体的コミュニケーションの不思議さとか、重要性が感じ取れます。

実は、この話を非常勤講師として授業をした時にしました。すると、後日、ある先生が、「何か急にクラスがすごく良くなった」と不思議がられました。学生には、ちゃんとシステムを紹介して話をすればわかります。

ともかく、ここまでご紹介してきたような技術は、体感することが何より大事です。お台場の日本科学未来館で、ぜひ体験していただければと思います。