

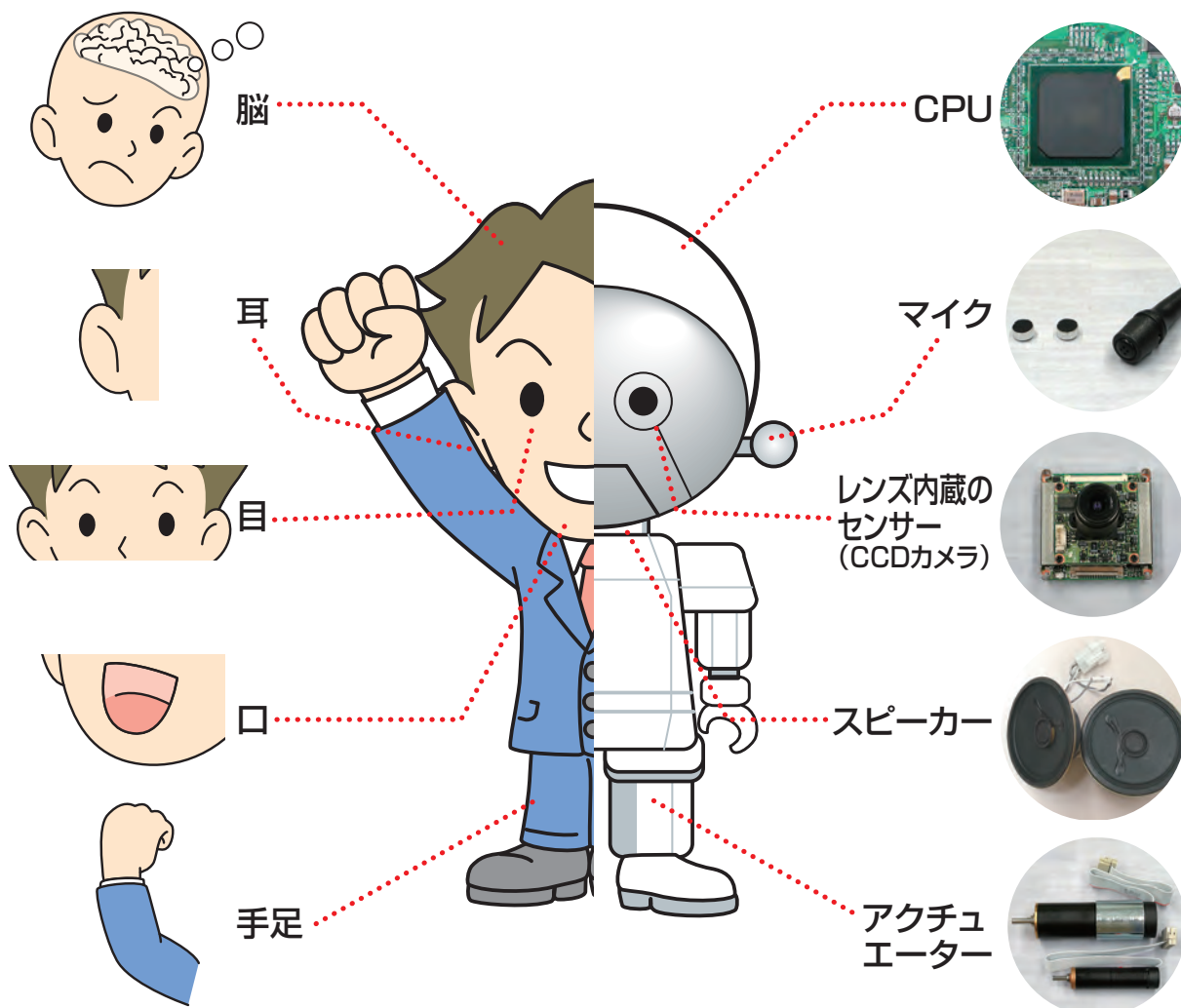
川崎市先端科学技術副読本「川崎サイエンスワールド～世界に誇る先端科学技術～」より転載  
(編集：川崎市先端科学技術副読本編集委員会、発行：財神奈川科学技術アカデミー)

※記載の情報は、第1版(平成17年発行)の発行当時のものです。

# 人間の友達 コミュニケーションロボット



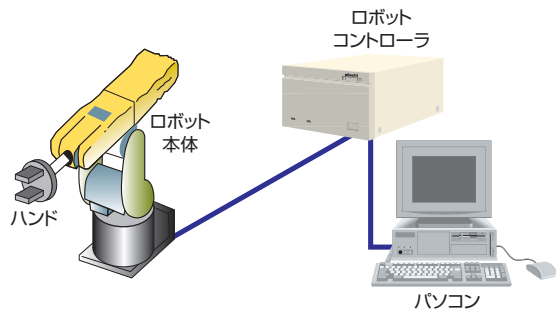
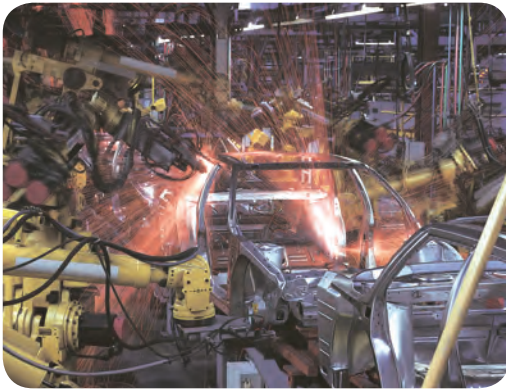
# 人間とロボット



人間が目や耳、鼻、舌、皮膚の感覚器官で受けとった刺激は、感覚神経が脳に伝えます。脳の判断は、運動神経を通じて筋肉に伝えられます。

人とのコミュニケーションをめざすロボットの感覚器官は、いろいろなセンサーが務めます。耳の代わりはマイクが、目の代わりはレンズ内蔵のセンサー (CCDカメラ) が、外部からの刺激にどう反応するかの判断は脳の代わりに「CPU」が行います。そして、その判断は命令となって、口の代わりのスピーカーで返事をしたり、モーターなどのアクチュエーターが手足の代わりとなるのです。

産業用ロボット



オ母サン、ア解シマシタ!

冷蔵庫に何が  
入ってるかな?  
それを使った  
レシピを教えて?

何かニュース  
ある?

音声での会話

ちょっと  
暑いわ



ApriAlpha™

【コミュニケーション機能】

- 声による指示：音声認識機能により、声での指示を受けることができる。
- 声の検知：離れたところから呼びかけると、声の聞こえた方向を特定し呼んだ人のそばまでやって来る。
- スピーチ：音声合成機能により、声を出力する。メールの読み上げにも対応する。
- 顔の認識：画像認識技術により100人の顔を認識できる。また、人について行くこともできる。

コミュニケーションロボット

ロボットはすでにさまざまな形で社会に溶け込んでいます。たとえば、自動車を組み立てるロボットなど、主に工場などで使われるロボットは、産業用ロボットとよばれます。

産業用ロボットは決められた仕事しかしませんが、人と交流するロボットは、そばにいて話しかければ答えてくれたり一緒に遊んでくれたりします。これは、産業用ロボットと区別して、コミュニケーションロボットとよばれています。



産業用ロボット、コミュニケーションロボット以外にどのようなロボットがあるか調べてみましょう。

# 先端技術の集大成



川崎市幸区小向東芝町の株式会社東芝研究開発センターが開発した「アプリアルファ」は、人間とのコミュニケーションを目的に開発されたロボットです。人の言葉を理解し、その言葉の内容に沿った行動をします。

アプリアルファには、さまざまな技術が使われています。人間の顔を区別するための「画像処理技術」と「顔認識技術」、人間の声を聞いて何を言っているのかを理解する「音声認識技術」、なめらかな言葉を話すための「音声合成技術」、テレビやエアコンなど、ほかの機械とやりとりするための「通信技術」などがあげられます。

そのほかにも、動きまわるための車輪をコントロールする技術、障害物をさけるための超音波センサーを使った計測技術、見たものとの距離を測定する技術、そしてそれらの情報をコントロールする技術など1台のロボットには驚くほど多くの最先端技術が組み込まれています。



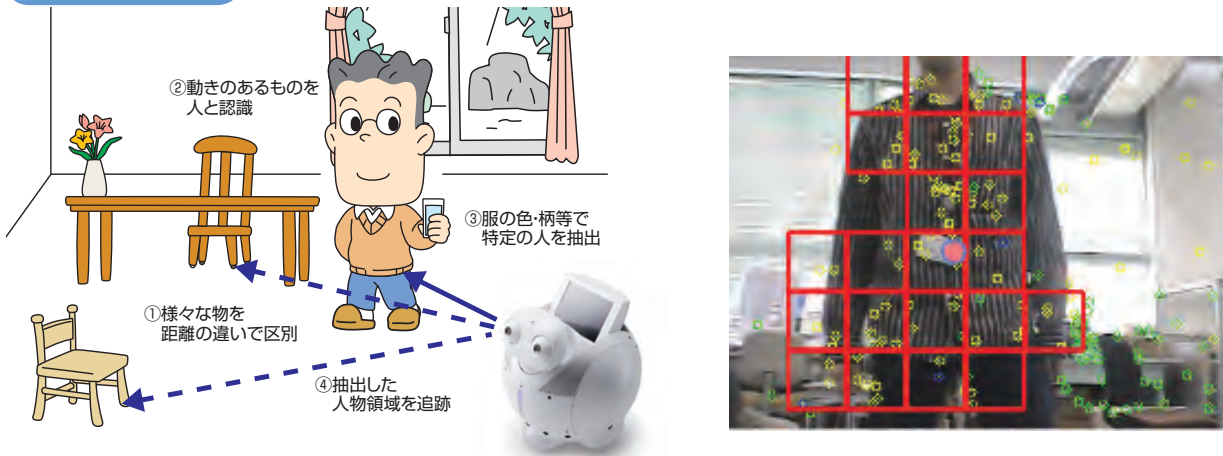
ロボット三原則とは何でしょう。調べてみましょう。

# 画像技術～誰だかわかる～

## 呼べば来る



## ついて行く



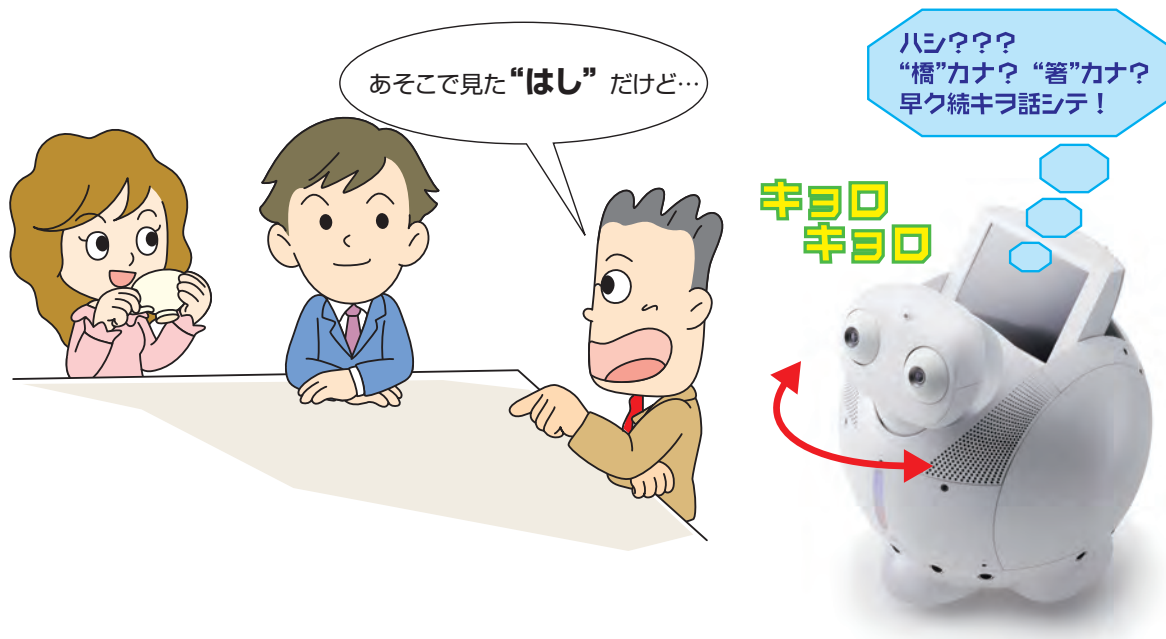
私たちが誰かに「こちらに来て!」と呼ばれたら、すぐにそのそばに行くことができます。また、物をみればそれが人かどうか、呼びかけた人が誰かもすぐわかります。人間にとっては当たり前に行えることでも、ロボットにとっては大変難しいのです。

アプリアルファは、呼んだ人の声の方向に向いた後、視覚センサー（CCDカメラ）で画像を取り込みます。次いで、呼んだ人の顔を画像から探し（顔の検出）、画像処理された顔パターンを、あらかじめ入力された顔データベースとの照合などを行って「呼んだ人が誰かを認証」（顔認証）するのです。

このような一連の「画像技術」によって、人が「呼べば来る」というアプリアルファの基本機能が実現されるのです。

さらに、画像から動きのある「モノ」を「ヒト」と見なし、その画像を四角で区切り、その中央値を求めるとともに、特徴点の距離、速度、服の色や柄をもとに、「ヒト」を特定して、その人の後を「ついて行く」こともできます。

# 音声技術 ～声を聞く・声を出す～



私たちは、車の騒音がする街中で大勢の友達と話している時でも、話しかけてきた相手の話を聞き取ることができますが、ロボットにとってはこれがなかなか難しいことなのです。アプリアルファは、複数のマイクを使って音声が入る方向や音の特徴を判断して、話しかけてきた相手の声を認識します。

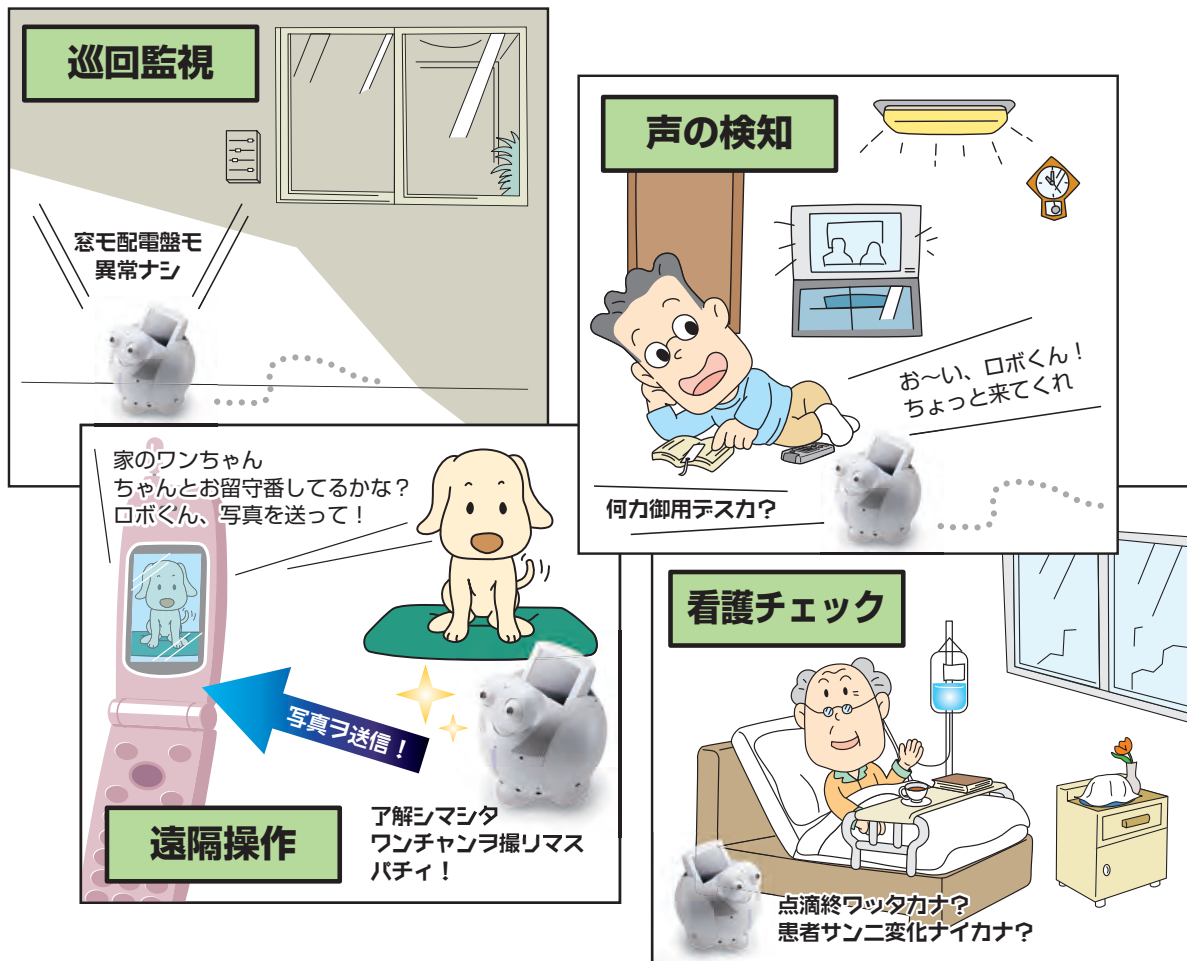
私たちは、また、「橋」なのか「箸」なのかを、アクセントや会話の前後にくる単語で認識します。アプリアルファでは、同じように、ある単語の前後にくる単語の並びから入力された命令かどうかを判断して音声を認識します。

また、ロボットが話す(声を出す)ためには、人間の声を電氣的に合成してコンピュータに言葉をしゃべらせる音声合成技術が必要です。機械が話す言葉は、これまでではとても不自然な感じがしたのですが、新しい音声合成技術を使えば、よりなめらかに話すことができます。この最新技術をアプリアルファのようなコミュニケーションロボットに搭載すれば、私たちと違和感なく、なめらかに話すことができます。

この方式は、母音や子音を蓄積(データベース)した音声辞書が合成する音声とあらかじめサンプル録音して蓄積したいろいろな状況の音声を比較分析し、より自然な音声を合成するのです。新たに合成された音声は音声辞書に蓄積され、ロボットが話せば話すほど自然でなめらかな音声になっていくのです。

東芝の音声認識合成技術は自動車のナビゲーションなどに使われ、また、日本語を含め9カ国語が開発済みで、将来、自動翻訳機に応用されることが期待されています。

# これからのロボット



人間とロボットが「音声」でコミュニケーションがとれるようになると、ロボットの可能性は飛躍的に広がります。人間にとって言葉はもっとも自然で素早く意志の疎通ができる手段だからです。これによって、私たちは難しいボタンや機械の操作から解放され、機械に触れなくても言葉だけで操作できるようになるのです。

ロボットと会話を楽しんだり、留守番をたのんで外出先から電話一本で家の安全を確かめたり、今日のニュースや天気などの必要な情報をインターネットに接続して教えてくれたりするコミュニケーションロボットは、実用化されつつあります。

将来は、外国語の通訳をしたり、悩み事を相談したりできるロボットも登場するかもしれません。そして、こうしたコミュニケーションロボットは、私たちの生活を豊かにするだけでなく、病気で身体が動かせない人や一人暮らしのお年寄りのサポートなど、福祉の分野でも大いに役立つことでしょう。



将来、どんなことができるロボットがあれば、みんなの役に立つか考えてみましょう。また、それを実現するためにはどのような課題があるのか調べてみましょう。

# 株式会社東芝 研究開発センター

- 場 所：〒212-8582 川崎市幸区小向東芝町 1
- 電話番号：044-549-2056(代)

[http://www.toshiba.co.jp/rdc/index\\_j.htm](http://www.toshiba.co.jp/rdc/index_j.htm)



## — 東芝科学館 —

- 場 所：〒212-8582 川崎市幸区小向東芝町 1
- 開館時間：9：00～16：45
- 入 場 料：無料
- 休 館 日：日曜・祝祭日・東芝科学館特定日
- 電話番号：044-549-2200

[http://kagakukan.toshiba.co.jp/index\\_j.html](http://kagakukan.toshiba.co.jp/index_j.html)



川崎市先端科学技術副読本「川崎サイエンスワールド～世界に誇る先端科学技術～」より転載  
※記載の情報は、第1版(平成17年発行)の発行当時のものです。URL等に変更されていることがあります。