

エンタテインメントロボット

Entertainment Robot

児玉憲造, 小林繁

Kenzo Kodama, Shigeru Kobayashi

Abstract: It has been difficult to produce domestic robots that are useful for humans because they are not always safe to work at home. Therefore, 'Entertainment robots' have been developed and draw attentions, which means the robots not useful but amusing to humans. This paper, reports the technology of AIBO as an example of the entertainment robots.

1 はじめに

「ロボットを生活の中に組み入れたい。そしてそこに新たな市場を作りたい」その様な思いからソニーはエンタテインメントロボットの開発をはじめた。

しかし「生活の中にロボットを」といっても「人間の役に立つロボット」を開発するには、動作性や安全性など技術的にクリアする課題が多く難関であった。

そこで発想を転換させ、単に面白いだけで役に立たないロボット、つまり「エンタテインメントロボット」の開発をすすめた。そこから新しい産業や文化を生み出し、家庭用ロボット市場を誕生させることができれば、市場競争で技術は高まり、将来的にソニーが持つべき高度なロボット技術の基礎になる。その様なソニーの思惑からエンタテインメントロボット「AIBO」の開発はすすめられた。

本発表では AIBO を例にとって概要、そして利用されている技術について紹介する。

2 エンタテインメントロボットとは

これまでのロボットは、「人間が指示を与え作業をするロボット」という見方が強く、実際に産業用ロボットなどは生産性・効率性を高めたり、人間が行うことのできない危険な環境での作業を行ったりなど人間に代わって仕事を（人間の指示したとおりに）行うものが多い。

しかし最近ではエンターテインメント性を重視したロボットが注目されている。その 1 例としてソニーから発表、販売されている 4 足歩行型自律ロボット「AIBO」が挙げられる。(Fig. 1)

この他にも、バンダイから発表されている「BN-1」やトミーから発表されている「人間 DOG(仮)」があるが、AIBO について紹介する。



Fig. 1 AIBO

3 AIBO の概要

3.1 AIBO とは

AIBO が従来のロボットと異なる点は「自律行動するロボット」という点である。AIBO には感情、本能、学習機能、成長機能が組み込まれており喜怒哀楽を表し、人とコミュニケーションしながら学習・成長して自らの判断で行動パターンを変化させていくことができる。

3.2 AIBO の主な仕様

主な仕様は次ページの Table 1 のとおりです。AIBO に用いられている技術は 3.3 節, 3.4 節, 3.5 節で述べる。

3.3 自律性を高めるためのセンサーを搭載

生物の感覚器官に相当するセンサーやスピーカー、マイクロホンなどを搭載し、外部からの刺激への反応やユーザーとのコミュニケーションを可能にし、「AIBO」の自律性を向上させている。以下に各々を紹介する。

1. タッチセンサー：叩いたり撫でたりという物理的刺激を検知する。
2. CCD カラーカメラ：物体の色や輪郭を検出する ..
3. 距離センサー：物体までの距離を測ります。
4. LED ランプ：喜び（緑）と怒り（赤）の感情をランプで表示します。
5. 小型ステレオマイク：音を検出し、音源の方向も検出する。

- 6. 小型スピーカー：「AIBO」からの音の発信をする。
- 7. 加速度センサー：抱き上げた時やバランス維持，転倒などの平衡感を検出する。
- 8. 角速度センサー：抱きおろした時を検出する。

Table 1 主な仕様

CPU	64bit RISC プロセッサ
主記憶	16MB
プログラム供給媒体	メモリースティック
可動部	口：1 自由度 頭：3 自由度 脚部：3 自由 ×4 脚 尻尾：2 自由度 計 18 自由度
動作時間	約 1.5 時間
外形寸法	約 156×66×274mm
重量	約 1.6kg

3.4 リアルタイム OS Aperios 採用

リアルタイム OS Aperios とは，リアルタイム性が要求されるアプリケーションの開発に適しており，AIBO の OS として採用されている。また，完全なオブジェクト指向 OS である事も特徴の一つである。

3.5 OPEN-R アーキテクチャー採用

OPEN-R とは，エンタテインメントロボットシステムの標準インターフェイスである。具体的に以下のような特徴がある。

1. 容易なロボット形状の変更
ハードウェアモジュールを交換することで，用途に応じたハードウェア構成を実現できる。簡単に着脱できるメカニカル構造を採用することで，特殊な工具などを用いることなくハードウェアモジュールの交換が行える。
2. プラグ&プレイ機能
各ハードウェアモジュールには，制御するための基本データが組み込まれている。本体 CPU は，各々のハードウェアモジュールが装着された時点でロボット全体の構成や性能などを認識し，各ハードウェアモジュールに最適な運動制御信号を算出し制御を行う。そのため，交換を行っても運動制御プログラム自体を交換する必要はなく，モジュールを交換するだけで最適なハードウェア性能を引き出すプラグ&プレイ機能を実現することが可能である。

3. 交換可能なソフトウェアモジュール
ロボットの行動や反応パターンなどもモジュール化され，容易に変更する事が可能である。応用プログラムや情報処理プログラムも，ソフトウェアモジュールとして簡単に変更・交換できるため，多彩なロボットアプリケーションを実現できる。

4. 多機能化に対応する拡張性
メモリー以外の機能拡張カードも利用でき，ソフトウェア処理だけでは難しいロボットの利用形態にも対応できる。

4 欠点

これまで AIBO について紹介してきた。そして，現段階ではある程度自律性が実現できた。しかし，AIBO オーナーの意見で以下のような欠点が挙げられている..

- 思ったほど頭がよくない
- 稼働時間が短い
- 成長ではない
- 自律能力の不足やソフトウェアが貧弱。

このオーナーの意見はソニー側の AIBO に関するセールスコピーと，それぞれのオーナーが抱いていたロボットのイメージとのギャップの表れであると思われる。

5 まとめ

本発表では最近注目を浴びているエンターテインメントロボット「AIBO」について概要，用いられている技術的なものを紹介した。

エンタテインメントロボットとしては現在のところ AIBO が有名であるが，今後エンタテインメントロボットと名のつくロボットが数多く出てくると思われる。現在でも，名前を変えて(コミュニケーションロボットなど)数種類のロボットが発表されており，比較的低価格で発売されている。これは AIBO が実在の動物に近づけてリアル性を追及したのに対し，これらの低価格ロボットはロボットならではのエンタテインメント性を追求しているためである。

まだまだ家庭用ロボット市場の基盤が確立されていないため今後また異なった方向性を示す家庭用ロボットが発表されると思われる。

6 参考文献

- 雑誌 サイゾー 5月号 特集:これがアイボの正体だ
<http://www.world.sony.com/JP/News/Press/199905/99-046/index.html><報道資料>1999.5.11
<http://www.world.sony.com/JP/News/Press/199806/98-052/index.html><報道資料>1998.6.10