

# ロボットの教育への導入に関する研究

日當 正幸 片山 滋友  
日本工業大学

## 1. はじめに

この数年、二足歩行やコミュニケーション機能などを持つロボットへの関心は非常に高く、各地で開かれるロボットの展示会に、多くの子供たちが集まる様子が、各種のメディアで報道されている。数十年後には、ロボットは現在の自動車に匹敵する産業になるといわれており、その応用分野も広がり、必然的に教育分野にも多数利用されていくものと思われる。これまでのところロボットを教育に利用する試みは、LEGO やマイクロマウスなど比較的小規模なシステムのものが、工学への動機付けや創造性の育成などをねらいとした教材として利用されており、大きな教育効果を得たとの報告が見られる。しかし、今のところ人や動物をモデルにした、顔や手足を持つロボットの教育利用例はあまり見られない。また、最近、幼児や児童に対する紙芝居や腹話術によるコミュニケーションと教育が見直されてきている。テレビ時代の現在、動画に慣れ親しんでいる子供たちにとって、静止画である紙芝居は非常に新鮮であり、非常に想像をかきたててくれるようである。この紙芝居においては、語り手の役割が非常に大きいことといわれている。

本研究は、ロボットの教育への利用に関するもので、教育メディアロボットとして紙芝居を読み聞かせることをコンセプトとしたロボットを試作した。

## 2. 教育メディアとしてのロボット

現在、教育分野で利用されているロボットの利用形態を分類すると、次の4つに大別できる。

教材としての利用

プレゼンテーションツールとしての利用

コミュニケーションツールとしての利用

人間の代用としての利用

これらのうち、 と の利用方法に注目したものを考えた。

ロボットをプレゼンテーションやコミュニケーションの為のツール（教育メディア）として使用した場合、人間の教師が指導した場合と比

べ、今までのメディアとは違った学習への動機付けや、他の物事への興味・関心を誘発するものになると考えられる。システムのコンセプトはあくまでも人間教師が主体となり、ロボットをメディアとして利用することにある。試作システムでは、紙芝居の読み聞かせをロボットが行い、聞き手の反応に対するコミュニケーションは人間が行うものである。このような利用形態を設定した理由は、人間の方がコミュニケーション能力が高いこと、子供の反応は大人の反応に比べて予測できないこと、人間のみで行う場合では得られない動機付けが期待できること、人間とロボットの協調で動機付け効果を期待していること、などである。

## 3. 試作ロボットシステムの概要

紙芝居読み聞かせロボットを設計するにあたり、紙芝居の読み聞かせに必要な機能を考えると、紙芝居の「読み聞かせ」という動作は、話をする事なので、はっきりと口の開閉を行うことが重要になる。次に、紙芝居の場面変更には、腕の動き（紙芝居を抜く）がある。特に、紙芝居の世界が「出ていき広がる」を表現するのに腕が動く事は重要である。また、紙芝居の読み聞かせには、ロボットには必ずしも人間と同じような機能がある必要はないと考えているが、口の開閉を行うロボットの方がより「話している」と感じられるのではないかと考えられるので、口の開閉の機能を付加する。



図1 試作教育メディアロボットの概観

今回開発した紙芝居読み聞かせロボットの概観を図1に示す。ロボットは、腹話術人形にメカを仕込んだものを用いた。電子紙芝居を提示する液晶ディスプレイと読み聞かせを行うロボットとコントローラ、PCなどから構成されている。

### 3.1 ロボットの制御

ロボットの制御は図2に示すように、PCがコントローラによって行う。PCで制御する場合、文章テキストと動作テキストを入力し、テキスト音声変換エンジンを動作させる。読み上げが文章中の各文の先頭にくると、何文目をカウントする。同時に動作テキストからその文のときの動作を発動させる。

コントローラで制御する場合、音声は電子紙芝居に持たせているので、口と腕の動作のみを行う。

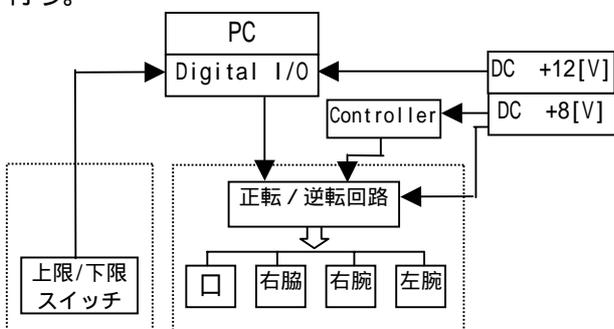


図2 システム構成図

### 3.2 ソフトウェア概要

紙芝居読み聞かせロボットを動作させるためには、文章テキストと動作プログラムテキストが必要である。図3にその例を示すが、文章テキストには、ロボットに読み上げさせる文章を記述する。ロボットの動作は、1文章ごとに行われるので動作を区切りたい場所で句読点を入れる。{S5}は待ち時間を表し、動作プログラムテキストには、ロボットの動作を記述する。左から、「文章番号」「動作番号」「速さ」の順で記述する。動作には番号が割り振られており、これが動作番号になっている。

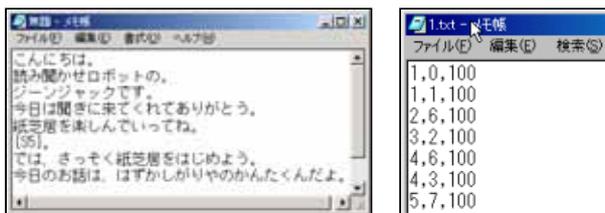


図3 文章テキスト 動作プログラムテキスト

### 3.3 教材としての紙芝居

紙芝居の読み聞かせを行う時、演じ手と観客

は向かい合っている。このことが、物語の世界が「出て行き広がる」ということを作り出している。人間というものは、向かい合った人の事を強く感じるので、その人が物語を演じると、観客は演じ手の中に世界が広がったのを感じて、観客の中にも世界が広がっていく。

そして、物語が進んで行き、紙芝居の画面が引き出されて行くことも、「出て行き広がる」を作り出している。人間の腕の動きで出て行く事を感じ、作家の世界が抜き出されることで、物語の世界が外へ外へと出て行く印象を聞き手に与えている。また、紙芝居には共感の感性を育むために必要なもので、教材として適当であると考えている。

## 4. 大学生による評価実験

児童による評価の前に、まず、大人の視点から試作ロボットシステムを評価した。図4にその結果の一部を示すが、読み聞かせについては、イントネーションや発音、感情の面で人間の方が聞きやすいという結果になったが、ロボットを使うことで、気になるので聞いてみたいという新しい動機付けが得られることがわかった。

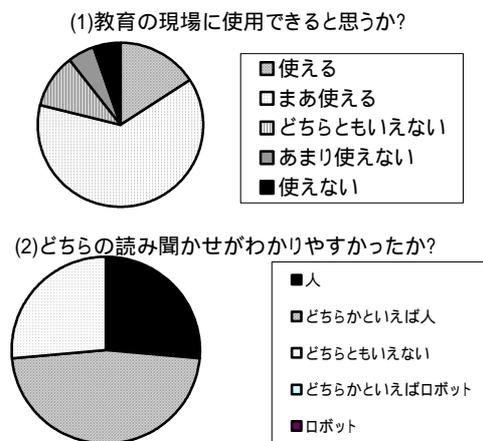


図4 試作システムの評価アンケート結果

## 5. まとめと今後の課題

紙芝居読み聞かせロボットを開発し、評価実験を行った。その結果、基本的な口と腕の動作だけでなく、人間の読み聞かせには無い様々な動作を付け加えていくことによって、ロボットを用いた読み聞かせによる動機付け効果が強まっていくと考えられる。今後の課題として、ロボットの動作パターンを増やすことや、読み聞かせの合間に人間の演じ手が聞き手とコミュニケーションをとる場合のタイミングや方式などの分析実験を行う必要がある。