

ロボット「はくちゃん」の製作

久留義孝*

How did we make the Robot "Haku-chan" ?

Yoshitaka Hisadome

「いらっしゃいませ」と、今日も元気な声が聞こえる。声の主は、我々、理工系職員の手作りロボット「はくちゃん」である。体は合板で出来ており、風貌にしても、おせじにも可愛いとは言えないが、各種センサーやリレー、電子イルミネーション等の組み込まれたハイテクの持ち主である。昨年は、マスコミにも大きく取り上げられ、今や子どもたちの人気者になっている。

身近にある廃品を多数活用し、子どもたちに科学への夢を与える一方、物の大切さを教えたいとの願いもあって製作したが、3人の当館学芸指導員、富永健治郎氏、留末優氏、松崎孜氏のご助力を得て、何とか初期の目的を達成することが出来たので、ロボット「はくちゃん」製作の経緯を報告し、各位のご指導を仰ぎたい。

1. 製作のあらまし

製作の平易さ、効果的な予算執行などから考えて、本体は10mmの合板と2mmの化粧ベニヤを使用し、8つのブロックに分けて製作した。（図1）

各ブロックは、いつでも分離でき、機能拡充にも対応できるようにしてある。現在各部は、図2のような機能を備えている。

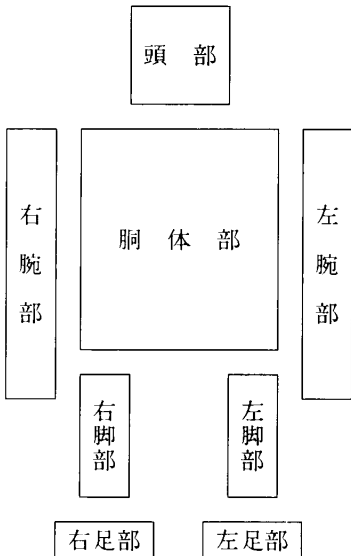


図1 8つのブロック

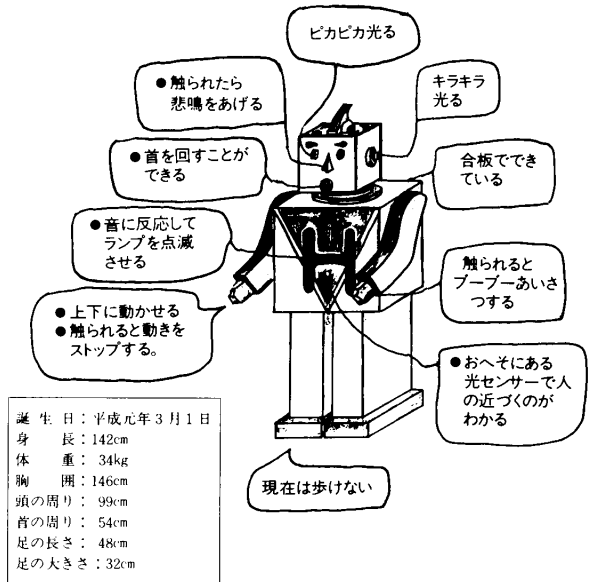


図2 現在の機能

*鹿児島県立博物館

また、電気系統は、電源回路と光センサーに連動するいくつかの回路、さらに、単独で作動する回路の3つの系統から成っている。(図3)

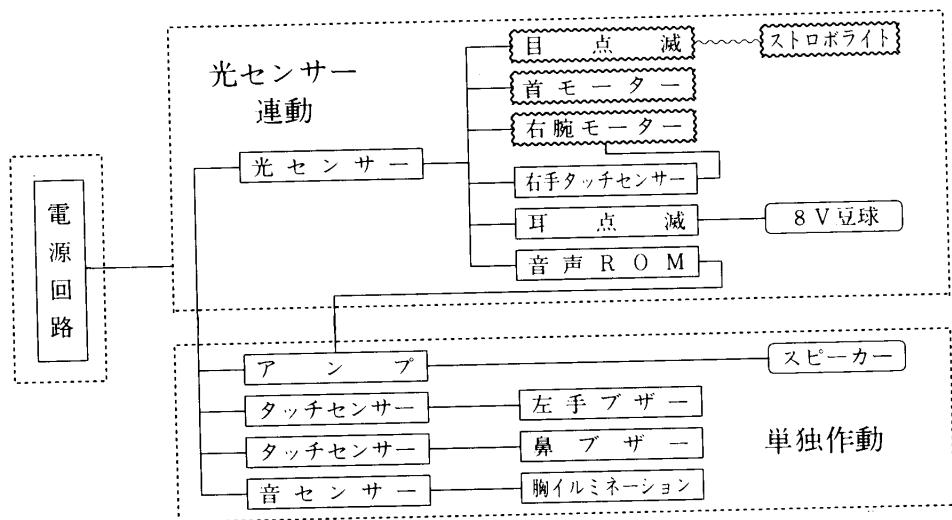


図3 電気系統図

(1) 頭部分

頭全体が動くことになるので、化粧ペニヤを張り合わせたり、モーター部分は胴体部にセットするなど、できるだけ軽くなるように仕上げた。

- ① 目は、駅弁用お茶の容器を使用し、ストロボライトでピカピカ光るようにした。
- ② 眉は、顔の表情に変化をもたらせるため、手で動かせるようにした。
- ③ 鼻は、銅版で作成し、ここに触れると、タッチセンサーが作動し、ピピピッとブザーが鳴るようにした。
- ④ 口は、ポマード瓶の蓋を使用し、頭部の内部に古いテレビに付いていたスピーカーを取り付け、音声ROMからの「いらっしゃいませ」が出るようにした。
- ⑤ 耳は、駅弁用お茶の容器の蓋を使用し、点滅発生機(単車部品の方向指示器)をつないだ。
- ⑥ 電気系統用中継器として、14Pコネクタを取り付けた。

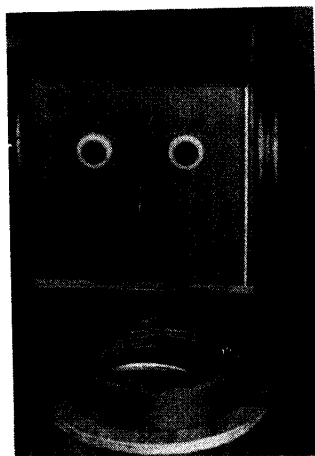


図4 頭と首の部分
(手前が首)

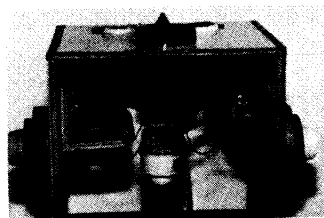


図5 頭の内部
(中央がストロボライト)

⑦ 兜の部分には、インスタントラーメンの容器をはりつけた。

(2) 胴体部

胴体部は、首振り用モーター取り付け部分と腕用モーター取り付け部分、それに、各種電子回路部分等から出来ており、今回、最も苦心した部分である。

① 首振り用モーター

扇風機のモーターの首振り機構を利用した。このモーターは、無理な力が加わるとクラッチが働くようになっているので都合であった。頭部の加重を支えるため、戸車を3個使用した。

② 腕振り用モーター

ここにも、扇風機のモーターの首振り機構を利用した。当初、腕の重さを支えられずに腕の動きがぎこちなかったため、自転車のペダル部分を活用してある。

③ 電子回路

ア. 光センサー

光の変化をキャッチし、リレーが作動するようにしてある。市販の電子回路キットを使用。

イ. 音センサー

ロボット周囲の音をキャッチし、胸のH形の切り込み部分に仕込まれたイルミネーションが点滅する。市販の電子回路キットを改造。

Hは、Hakubutukan(博物館)の頭文字でもあり、Heisei(平成)の頭文字でもある。

ウ. アンプ

音声ROMで作られた音声信号を増幅して、頭部のスピーカーを作動させる。携帯用拡声機(ハンドマイク)の部品を利用。

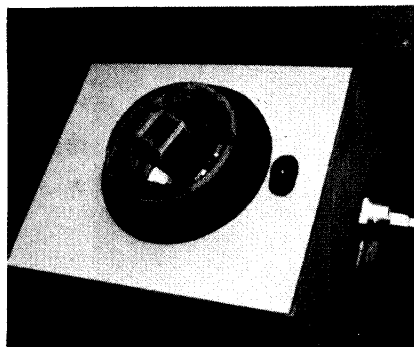


図6 首振り用、腕振り用モーターの取り付け後

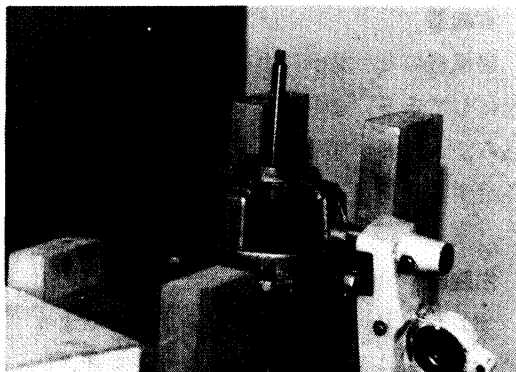


図7 腕振り用モーター取り付け部分

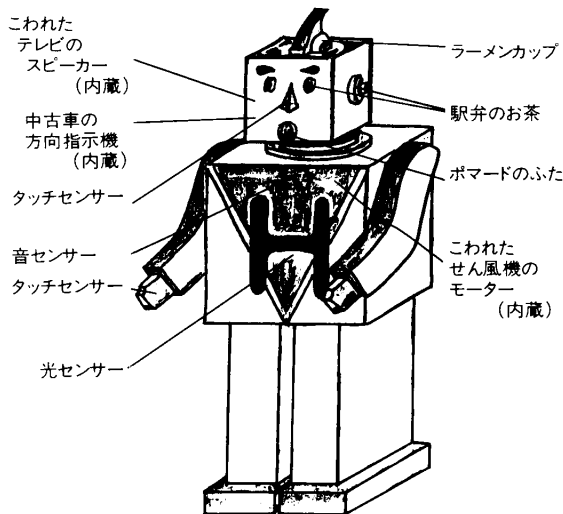


図8 廃品利用図

エ. 音声ROM

光センサーに接続されたりレーにより作動する。現在、「いらっしゃいませ」「ありがとうございます」の2語発声できるようにしてある。電子回路キットを使用。

オ. スイッチ部分

主電源、首振り用モーター、腕振り用モーター、DC12V用スイッチである。これらは、廃棄展示品の部品を使用。

(3) 右腕部

扇風機のモーターにより、腕を上下するようにしてある。また、タッチセンサーを組み込み、入館者が握手すると、腕の動きをストップする。

(4) 左腕部

ゴムハンドを使用し、腕が上下できるようにしてある。また、タッチセンサーを組み込み、入館者が触ると、ブザーが鳴り、注意を促すようにしてある。

(5) 右脚部

当初、ここにはカセットテープ用アンプを組み込み、いろんな話ができるようにする計画であったが、適当なアンプが手に入らなかったため、現在は増設用スペースとして空けてある。

(6) 左脚部

電源回路の収納部分である。増設用を含めて、12V、9V、6V、3Vの4つの直流電圧が取り出せる。市販の電子回路キットとテレビ部品を利用。

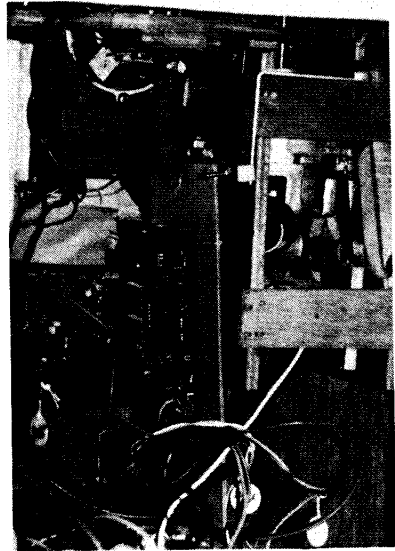


図9 電子回路

中央付近に光センサー、音声ROM回路が見える

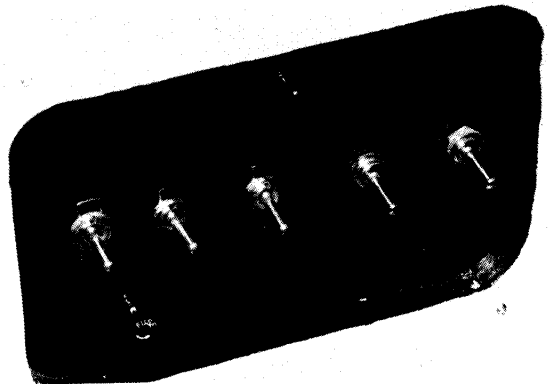


図10 スイッチ板



図11 胴体と脚部の連結部分

(7) 右足部

増設用スペースとして空けてある。移動用に、キャスターを4個つけた。

(8) 左足部

直流電源用トランスの収納部分である。トランスは、廃棄展示品の部品を使用。移動用に、キャスターを4個つけた。

2. 製作に要した期間・費用

昭和63年5月頃話がまとまり、仕事の合間を利用して製作にかかった。材料が全部そろっている訳ではなく、そのつど収納室(廃棄展示品の部品等を保管してある)や電気屋、さらには職員の家庭廃品から収集した。完成したのが、平成元年2月であり、ちょうど、人間の誕生に要する期間とほぼ同じくらいの日数がかかったことになる。その後、準備室で動作テストを何回も繰り返し、理工系展示場の入り口に展示したのが、3月1日であった。

製作に要した費用は、全部で約5万円程度である。これらのほとんどは電子部品である。

購入した物は、下記のとおり。

- ・電子工作キット
- ・中継端子
- ・ストロボライト
- ・リレー
- ・LED
- ・キャスター
- ・戸車
- ・8芯コード
- ・合板
- ・化粧ベニヤ

3. 展示と結果

展示と同時にマスコミが大きく取り上げてくれた。新聞4社、テレビ3社、ラジオ2社、農業関係月刊誌等である。そのせいもあり、「テレビで見たロボットだ」「新聞に載っていたロボットがあった」等と言いながら、直に触れていた。反響の大きさに改めてびっくりしながらも、故障がないように願うことだった。

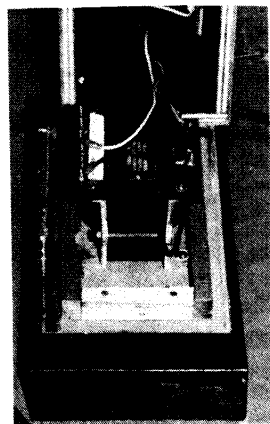


図12 トランス

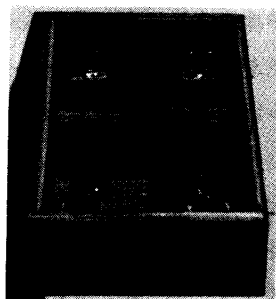


図13 足の裏

(キャスター取り付け)

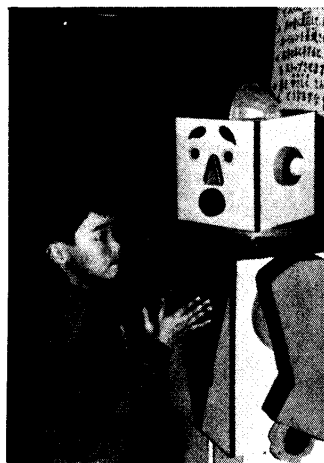


図14 はくちゃんと子供

入館者は、多様な反応を示し、動かない所を無理に動かそうとしたり、中の仕組みに関心を示したりした。途中で首が回らなくなり、予備の扇風機のモーターに取り替える一幕もあった。しかしその後、特別なトラブルもなく現在にいたっている。工夫次第では、身近に転がっている廃品にも新しい命を吹き込めること、視覚や触覚など人間に似たような正確な働きを電子機器でもできる事などを、ロボット「はくちゃん」が教えてくれたように思う。

もちろん、現在の「はくちゃん」に問題点がない訳ではない。それらを上げると次のような点である。

- ①歩行ができない。
- ②言葉が、現在は2語しか発声できない。
- ③首や腕の動きがスムーズでない。
- ④味覚・嗅覚等の感覚機関を持っていない。
- ⑤合板で出来ているので、強度が望めない。
- ⑥入館者が帰るときにも「いらっしゃいませ」と発声する。

上記の問題点を改善するため、レコードプレーヤーのターンテーブルの活用、鉄板の利用、各種センサーの組み込み等の計画を立てている。今後さらに研究・改善を重ねながら、科学技術と人間のかかわりや、人間が描いているロマンなど、観る人が理解出来るようなロボットに仕上げてみたい。

南日本新聞(3月1日)



家の光(1989 7月号) ↓

ハイテクロボ登場
入場者に手まねき



鹿児島新報(2月28日)

あいさつも
子供

「はくちゃん」は、県立博物館で展示されているロボット。その名は「はくちゃん」で、製作したのは、県立博物館の職員。製作費は5万円。粗大ゴミを利用して製作された。子供たちが「はくちゃん」に興味を示している。職員が「はくちゃん」の動作を説明している。子供たちが「はくちゃん」の動作を真似ている。職員が「はくちゃん」の動作を説明している。子供たちが「はくちゃん」の動作を真似ている。

ふれあい広場



「粗大ごみが生き返った 人気を呼ぶ手づくりロボット」。県立博物館で展示されているロボット「はくちゃん」が、子供たちに人気を集めている。粗大ゴミを利用して製作された「はくちゃん」は、子供たちの心を捉えている。職員が「はくちゃん」の動作を説明している。子供たちが「はくちゃん」の動作を真似ている。