

# 問診練習用アナログロボット

Analogue robot for medical training

後藤多朗<sup>1)</sup>, 木島竜吾<sup>2)</sup>, 小鹿丈夫<sup>3)</sup>, 高橋優三<sup>4)</sup>

Taro GOTO, Ryugo KIJIMA and Takeo OJIKI

1) 岐阜大学バーチャルシステムラボ

(〒501-1193 岐阜市柳戸1-1, gototaro@vsl.gifu-u.ac.jp)

2) 岐阜大学工学部

(〒501-1193 岐阜市柳戸1-1, kijima@info.gifu-u.ac.jp)

3) (株) 夢システム開発研究所

(〒509-0108 各務原市須衛町4-179-19 アネックステクノ2 411号室, ojika@annextechno2.gr.jp)

4) 岐阜大学医学部

(〒500-8075 岐阜市司町, yu3@cc.gifu-u.ac.jp)

**Abstract:** For the education of medical consultant, it is necessary to check the importance of the communication. Medical doctor should be kind and polite, and the questions should be simple enough to understand. However, such a communication is not trained much. Thus, an analogue-type humanoid robot was made. The purpose is to develop a patient robot that can play the role of patients with many kinds of diseases. The robot has voice recognition and generation functions and has a gesture function by both hands with each five fingers that can be controlled. This allows the robot to express the emotion.

**Key Words:** Analogue Robot, Medical education

## 1. はじめに

医療教育分野におけるロボットの使用を考える。問診は医療現場で基本的な症状を聞きだし、重病の可能性あるのかを判断する重要な診断である。しかし教育の分野ではいろいろな症状を聞きだすための問診、言葉遣いなどの練習を行うこと、またそれを客観的に評価することが困難であった。一方、医療試験時に言葉遣いなどの公正な評価を行うというニーズもある。そのため患者の役を演じるロボットを使うフィールドが今後広がっていくものと思われる。本研究では、いろいろな症状のデータベースをもつ会話可能なロボットを作成し、問診の練習をサポートすることを目的としている。からくり技術を用いた動作により、身振り手振り可能な問診練習用アナログロボットを作成した。また、音声認識および合成の機能を持たせることにより、会話の評価が可能となった。

## 2. ハードウェア

ロボットを構成するハードウェアは、三台のコンピュータと、二つのハンドとロボット本体から成る。一台のコンピュータがロボットの本体、もう二台のコンピュータが二つのハンドを制御している。三台のコンピュータはネットワークで接続されている。

ロボットの本体はからくりの機構により、骨格が組み立てられており、それぞれのジョイントは独立して動作可能である。エアシリンダーまたは油圧系のシリンダーが設置されており、その制御によって動作を行う。油圧系のシリンダーは、水溶性の液体を使用することにより動作させ、液漏れの場合の安全性を図っている。

ロボットのボディーには13の駆動部分(図1)および起立、着席のための駆動部分がある。また顔の部分では、目の動作と口の動作が可能(図2)である。

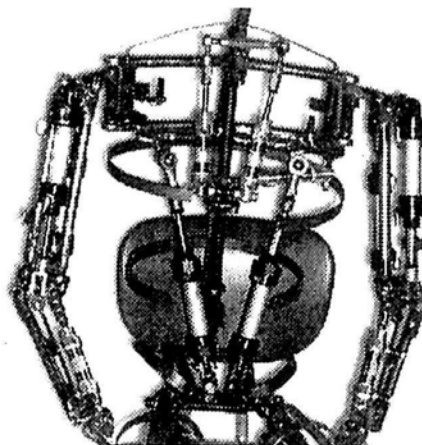


図1 ボディーの駆動系

ハンドの部分には岐阜ハンド III[1]と呼ばれるものを取り付けることができる(図3)。両手に軸対称な左右の手を取り付けると、コンピュータによってロボットボディと同時に制御可能である。駆動系としてはサーボモータを使っており、親指が4つのジョイントと4DOF(自由度)、他の各指は4つのジョイントと3DOFを持っている。合計すると20のジョイントと16DOFであるが、これらは、ハンドの制御コンピュータによって処理されるため、ロボットのメインコンピュータからは大まかな手の動作の制御のみを行う。

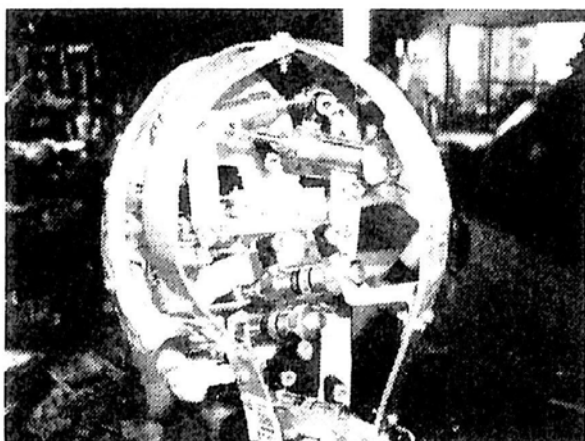


図2 頭部の駆動系

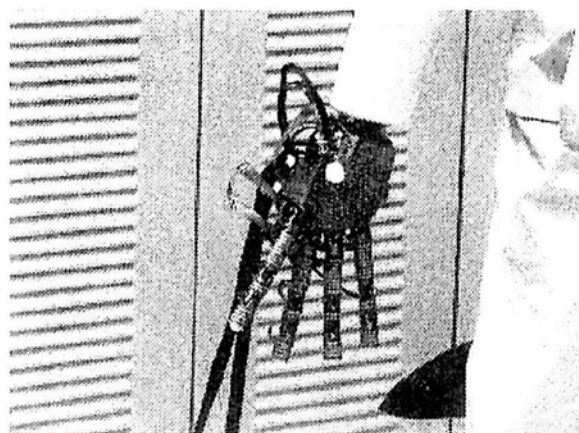


図3 ハンドの駆動系

### 3. ソフトウェア

アプリケーションからは、ロボットの動作制御、音声合成とロボットの口の動作制御、音声認識を行うことができる。これにより、患者ロボットに対しての質問を理解して、それに対する回答を、身振りを混せて返すことができるようになった。図4に動作を示す。

リップシンクロナイゼーションに関しては、ニューラルネットワークを通した音声と口の形の関連性を用いている[2]。また、医療会話については実際のやり取りより重要と思われる会話のパスを調べて、使われる単語を登録し、そのロボットの状態に合わせて回答を作成するようにした。特に「それ」などの単語は、その状態に適応する回答を探すようにして会話に自由度を持たせてある。

### 4. まとめ

このロボットの作成により、いろいろな症状のデータベースを持ち、問診の練習をサポートが出来るようになった。身振り手振りが可能で、音声認識および合成の機能を持たせることにより、自然な会話による問診が可能となった。

しかし現段階では、ロボットの評価のためのデータの取得は出来ていない。ロボットとの会話のサンプルは胃がんのケースと乳がんのケースを用意してあるが、乳がんの場合は触診用のシリコンなどをロボットに付け加える必要も出てくるだろう。

ロボットを使って問診を行う場合、その評価を客観的に出来る点が利点であるが、ロボットの動作及び回答がワンパターンであると練習にならないという問題もある。将来的にはロボットの性格やそのときの調子などを変え、複雑な状態を作り出し、問診の練習が出来るようにするのが課題である。

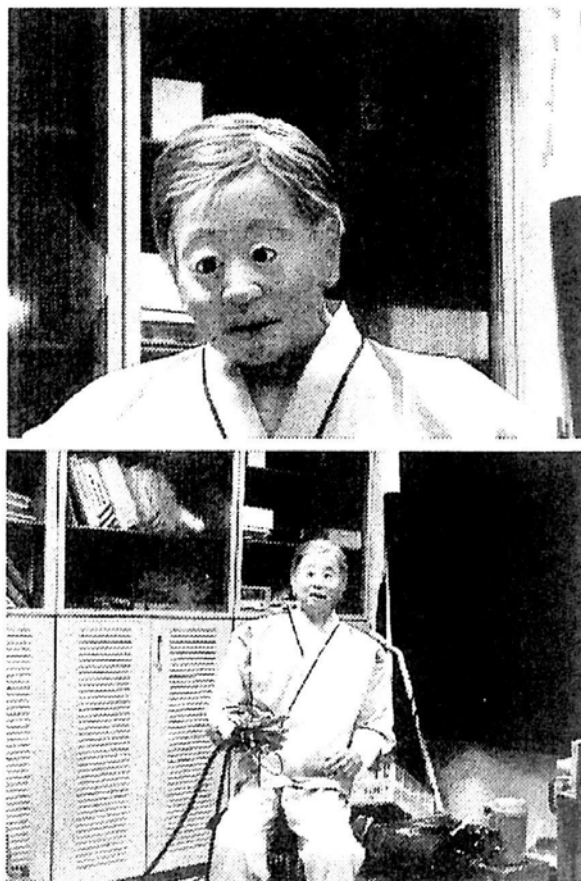


図4 動作

### 参考文献

- [1] T.Mouri, H.Kawasaki, K.Yoshikawa, J.Takai, and S.Ito : Anthropomorphic Robot Hand: Gifu Hand III, ICCAS 2002, pp.1288-1293, 2002.
- [2] S.Kshirsagar, N.Magnenat-Thalmann: Lip Synchronization Using Linear Predictive Analysis, Proceedings of IEEE International Conference on Multimedia and Expo, 2000.