

E-5

人型キャラクターの外骨格エンターテイメント・ロボットの開発

漫画的な表情が表現可能なサーボ駆動による表情機構

Development of Exoskeleton Human-type Character Entertainment Robot

Cartoon Facial Expression by Servo drive

○富田 心太, 入江 寿弘

Shinta Tomita ,Toshihiro Irie

Abstract: I made a Humanoid robot of Hatsune Miku. Hatsune Miku is a cartoon character of singing synthesizer application developed by Crypton Future Media. The purpose of this robot is to be the place of the cartoon character that does not exist in the real world, and becoming to be an robot idol. This robot is configured by plastic exoskeleton body and 50 servo motor

1. はじめに

等身大行人型ロボットの開発は現在も行われているが、実用性において、ハード的、ソフト的にも未だ未成熟であり、社会で広く実用されるに至らない。そのような中において、いち早くその存在が実用化する可能性があるものの 1 つがエンターテイメント分野である。安全性、運用の難しさ、価格の高さなどにおいて課題が多くとも、広告塔としての役割が果たせれば成功であり、製品としての一般販売よりはハードルが低いと考えられるからである。

本機体は、人型ロボットではあるが、人間ではなく、所謂アニメ・キャラクターの容姿を再現する事に重点を置いている。具体的には、「歌声合成ソフト VOCALOID」^[1]の、キャラクターであり、バーチャル・シンガーとして大きな人気を誇る歌声ライブラリ「初音ミク」（クリプトン社開発）の姿を再現した。そのキャラクターの姿で歌い、表情を変え、また、自立して歌って踊る事を目標に開発を行った。

これにより、華奢な体形の等身大ロボットの実現に向けた技術の蓄積と運動性能の評価、また、人間とは違うアニメや漫画の表情をロボットで作るにあたっての技術の開発を行い、その後の運用によってアイドル・ロボット、ボーカル・アンドロイドの実用化への可能性を探る事が目的である。

2. 機構・設計と開発状況

本機体 HRI-2 は身長 167cm, 体重 12 kg, 頭部には

Windows8.1 搭載ベアボーン PC を積み、両目には 2 台の Web カメラ、口にはスピーカーを搭載している。



Figure 1. HRI-2

Table 1. Specification of the HRI-2

Height	1670[mm]
Weight	12[kg]

駆動系にはアクチュエーターとして DC サーボモーターを全身で計 50 個使用している。また、体の構造としては、Figure 2 の様に硬質ウレタンフォームの上にポリエステル樹脂を積層し、同時にサーボモーターとの接合用アルミ金具を埋め込んで一体成型したボディを、関節ごとにサーボモーターで繋ぐ形となっており、所謂外骨格構造となっている。これは、パーツの簡素

化と、断面が大きく円形に近い外装で同時に剛性を得る事で内部の骨格を不要とし、軽量化を図ったものである。これによって、髪の毛を除き、サーボモーターを含めた本体重量は、162m の身長で 10 kg 程度となった (Figure 2).



Figure 2. Exoskeleton body

表情を変えながら歌唱表現するために、頭部にはスピーカーと表情を動かすためのサーボ機構を搭載した。Figure 3 のように、顔表面のポリウレタンの皮膚をワイヤーとサーボモーターによる駆動でプレートごと動かし、表情を変える。

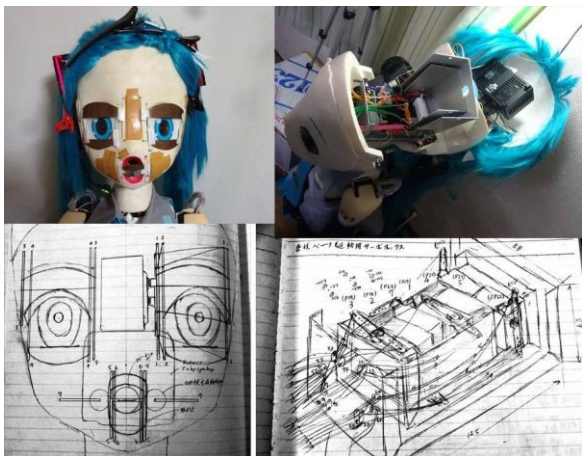


Figure 3. Head

駆動に当たっては、サーボホーンの回転を利用し、1 つの駆動部位につき 1 つのサーボモーターで上下両方向の稼働を可能にし、干渉しない配置をした事で省スペース、少数での実現が可能となった。人の表情とは違い、アニメキャラクターではその大きな目を生かして、瞼や口の上下移動位置の組み合わせによって少ない駆動部位数でも豊かではっきりとした表現が実現できる事が判明した (Figure 4)

欠点としては、人間よりもはるかに目の大きさが大きく、必要な皮膚の変化量も非常に大きいため、皺が出来ないように工夫する必要がある事である。一ボモーターを駆動装置としたことで機構は頭部

内部に収まり、一ボモーターを駆動装置とした事で



Figure 4. Face

機構は頭部内部に収まり、また動作の確実性も高く、外部装置に頼らない自己完結型に収まる事が出来た。ダンス等を行いステージやステージ外でシンガーやアイドルとして活動するには、この条件は重要である。

また、ロボット制御マイコンボード V-Sodo connect^[2]を用いて歩行試験も行っている。脚部駆動系の強化も検討している。



3. まとめ

アニメ的な表現が可能なサーボ駆動表情機構については、改善点は多いがある程度確立できた。今後はソフト面での改善開発と運動性能、量産性の向上が課題である

参考文献

- [1] 歌声合成システム VOCALOID 剣持 秀紀 大下 隼人 情報処理学会研究報告音楽情報科学 (MUS) 2007 102 号 p25-28
- [2] 人型ロボットのための演技指導ソフト「V-Sido」の開発 吉崎航 <http://ci.nii.ac.jp/naid/10029478923>