

創作ゼミナール 報告書

平成 20 年 1 月 25 日作成

学籍番号： ソ 17034

氏名： 近澤幸弘 (矢萩研究室)

テーマ名： 「二足歩行ロボットの設計と改良」

1. 背景

創作ゼミナールのテーマは二足歩行ロボットの設計と改良である。このテーマを選んだ理由は、機械いじりが好きでハードウェアに興味があり、従来のロボットよりも人間に近い動きができる二足歩行ロボットの設計・改良を行ってみたいだったためだ。従来のロボットでもハードウェアであることには変わりはなく、普段の生活では触れることはできないが、最近ではさまざまな企業が二足歩行ロボットを研究している。特に、従来のロボットのようにタイヤを使って動くのではなく、人間と同じように足を使った動きができるようになっているが、まだまだ発展途上である。以上のようなことが従来のロボットと二足歩行ロボットとの大きな違いであるが、一方また魅力でもあり、この二足歩行ロボットの設計・改良というテーマを選んだ。

今回の創作ゼミナールではロボットを新規に製作するのではなく、市販のロボットの欠点を補う、改良という形をとった。時間的にも技術的にも新規製作は難しいと判断したためである。

そこで、現状のロボットにどのような欠点があるのかを洗い出し、具体的な目標をはっきりさせることにした。その結果、ロボットが優先指揮であり、無線化にすることでロボットの動きの制約を取り除く無線化、手が無可動で物を掴むことができないので手を可動化にするという、大きく分けて 2 つの案があった。そこから最終的に 1 つの目標に絞った結果、手を可動化にするという案がよいと判断した。理由は、無線化は無線化ユニットを組み込むだけで実現できてしまい研究としては物足りなくなってしまうためである。こうした経緯があり、手の可動化という案で改良を進めることにした。

2. 研究内容

手を可動式にするということで以下の図 1 と図 2 の方法が考えられた。なお、人間と同じように多関節の指を用いて物を掴むという方法はロボットに装着するには大きくなりすぎてしまうため、物を掴むということを優先目標として検討した。

図1は、回転するサーボホーンに直接アームがついており、反対側のアームとの間で対象物を挟むものである。

図2は、サーボホーンにギアを取り付け、その動力をラック(平歯車)に伝達してアームを平行に動かす方法である。

今回は図2の方法で製作することにした。理由を以下に述べる。

1. 他の二足歩行ロボットが有している可動式の手は図1の方法であり、改良をしたとしても仕組み自体は変わらないので、単調になってしまう。
2. 図2では面で対象物を掴むため、小さい物を挟むことが可能である(図1の方法では点で挟む)。
3. 破損したCDドライブを分解した際に、丁度よいラックとギアが付いているのを見つけ、図2の方法に応用することができると思いついた。

以上の理由により、図2の方法を採用した。

実際に3DCADソフトのSolidworksで設計したものが図3である。

入手のしやすさ、加工のしやすさ、大学の設備で製作可能かを検討した結果、アームの部分は造型機(灰)、フレームはアルミ板を加工(橙)、ギアとラック(緑)はCDドライブに付いていたものを使用している。

設計に際して工夫した点は、アームに円柱のレールを設け、サーボモータと面で接するように配置した。これにより、アームは前後、上下にずれることなく左右にだけしか動作しないようになっている。

しかし、実際に製作してみると、造型機で作成したプラスチック樹脂は強度不足のため、円柱のレールにがたつきが生じ、動作させようとするとサーボモータの力に負けてアームがはずれてしまう問題が発生した。そこで、アルミ板でアームを上から押さえる部品(図4)を製作、取り付けることでこの問題は解決できた。図4には、KHR-2HVの手先に今回設

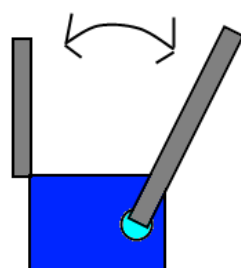


図1
青:サーボモータ本体
灰:アーム
水色:サーボホーン

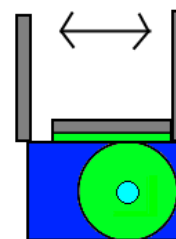
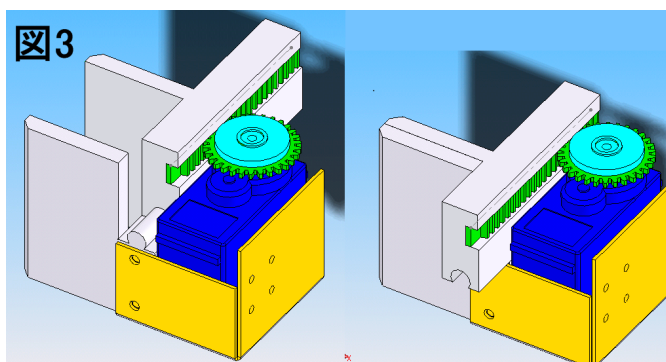


図2
青:サーボモータ本体
灰:アーム
緑:ギア
水色:サーボホーン



計したサーボ駆動の手を装着した様子を示した。

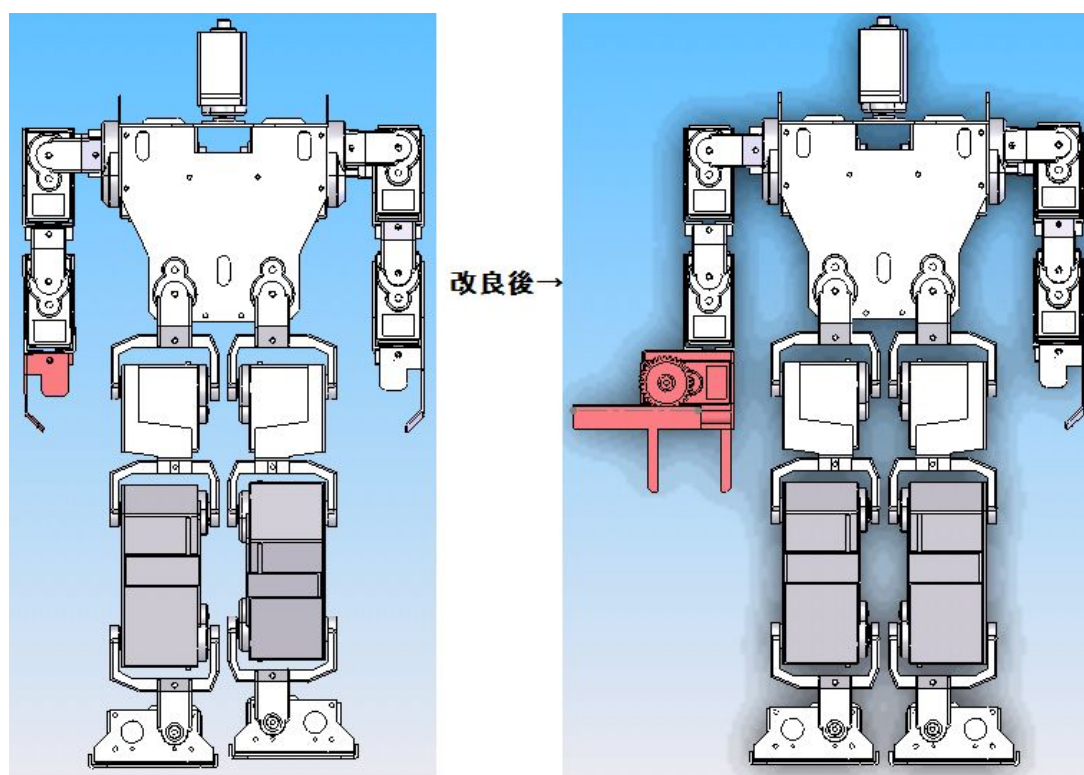


図 4 サーボ駆動の手を装着した KHR-2HV

製作した手を KHR-2HV に取り付け、ドライバーを持たせてみたところを図 5 に示した。

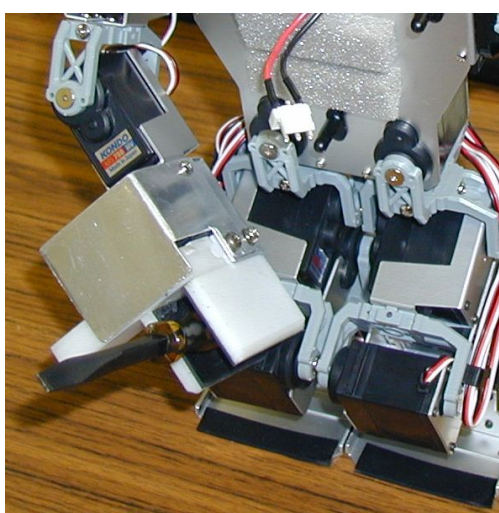


図 5 製作した手

4 . 考察と課題

今回のロボットの手を改良して可動式の手を取り付けるという目標は達成できた。しかし、今回のものよりもさらに「小型のサーボモータを用いる」、「小さなネジを用いる」などの改良を施せば、小型化も可能になるなど改良できる余地が残されているのも確かである。また、ロボットの設計と改良というテーマから見れば手の改良は一部分にすぎず、無線化、などの改良できる箇所はたくさんある。

今後は手の小型化、そして、他の改良を研究し、より完成度の高いロボットの設計・改良を行っていきたいと思う。