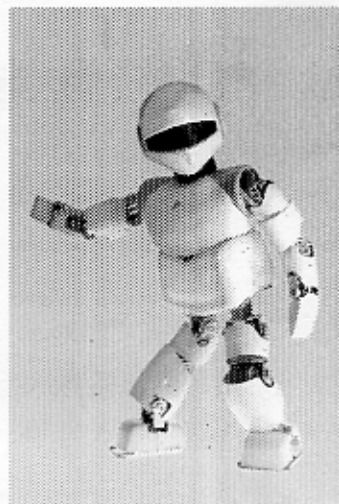


ゼロから始める ヒューマノイドロボット

株式会社ゼットエムピー 神永 拓



* 第3回 ロボットアームの設計(前半) *

今回と次回の2回にわたって、今まで学んできた知識を使ってアーム形のマニピュレータを設計する。アーム形とはいっても、設計した部品をそのままヒューマノイドロボットの脚部に使えることを考慮しながら設計していくので、ヒューマノイドロボットの設計の練習と考えていただければよいだろう。今回はマニピュレータの概念設計までを行い、次回に詳細設計から製作、調整、制御に関する話をする。

1. 設計の手順

読者のうち何割かは、仕事などで実際に設計を行ったことがあるかもしれない。そのような方の中には筆者よりもはるかに設計のベテランの方もいるかも知れず、非常にせん越ではあるのだが、筆者なりの設計の手順を説明しよう。

図1は設計の流れの一例である。ここで重要なのはコンセプトを初期の段階で決定すること、仕様を念頭に置くこと、設計の初期段階で技術的な制限事項を認識することである。図中の破線は、あまり好ましくない流れであるが、現実には存在する。破線が存在しないような設計ができれば非常に効率的に設計が進むであろう。

1.1 コンセプトを決める：

どういふものを作りたいか

まず、どういふものを作りたいかのコンセプトを決定する。今回は平面内の運動ができるマニピュレータで、かつその構造

がそのままヒューマノイドロボットの脚部に使用できるものを設計したい。

1.2 仮の仕様を決める

仕様と書くとき堅苦しいが、要は何を作るかをはっきりさせるということである。たとえば、今回は3自由度の平面マニピュレータを設計するといったようなことである。実際にはもう少し細かく判断したほうが良い。たとえば、どのくらいの大きさで作るのかとかどのくらいの重さのものを動かしたいのかなど、具体性が高ければ高いほうが良い。

とはいっても、なかなか言葉で書き表すのは難しいときもある。そのようなときは、ラフなスケッチのようなものを書くイメージがまとまっていいだろう。

今回の仕様を決めていこう。今回は、平面内の運動のみを考え、その代わりにその平面内では任意の姿勢をとることができるようにしたい。また、最大で2kgf程度の荷重を扱えるようにしたい。

今回の仕様を表1にまとめてみた。これは、あくまで一例であるので、読者の方は用いるモータなどに応じて各自の仕様をまとめられると良い。今回は、表1の基本的な仕様に基づいて話を進めていく。

1.3 制限を明らかにする

限られた資金や時間で設計を進める上でもっとも重要なのが「制限」が何かを見極めることである。たとえば、ロボットの場合は電池であったり、モータであったりすることが多い。通常これら制限は、使用できる部品を限定してしまうため、ほかの部分も制限に合わせて設計しなくてはならなくなる。今回の場合、表1を満たそうとすると、制限はモータになるだろう。その理由は、表1の項目を満たし、かつ2足歩行ロボットの脚部に用いることができるモータが市場にほとんど存在しないためである。産業用のサーボモータでは重すぎるし、ドライバも大きい。だが、ラジコン用のサーボモータではバックラッシュが大き