

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ビー 有限会社 神永 拓



ヒューマノイドロボットPINO

* 第4回 ロボットアームの設計(後半) *

今回は前回からの続きで、前回行ったロボットアームの概念設計を形にしていく詳細設計と製作を行う。また、詳細設計をするにあたって必要となる機械設計の基礎知識も説明する。

1. 復習

どのようなロボットアームを設計するのかのおさらいをしよう。まず、重要なポイントとして、設計するロボットアームが、ヒューマノイドロボットの脚部に使用可能な構造にしたい。また、個人で作ることを考えると、リーズナブルな価格に抑えたい。これらのことを考慮すると、以下のような項目に配慮するべきである。

1. アーム部の出力・重量比が高いこと
2. がたつきが無いこと
3. 剛性が高いこと
4. 板金で作れる簡単な構造にすること

これらの項目を押さえた上で、次のような仕様のロボットアームを設計することにした(表1と図1を参照。詳しくはロボコンマガジンNo.29の本連載を参照のこと)。この仕様はあくまで一例なので、読者が決定した仕様に適宜に読み替えられたい。

2. ロボットの重量と慣性力、反作用力

反作用力とは、重さを有するものを動かしたときに、加える力(作用力)と反対の方向に発生する力のことである。身近な例で言えば、水泳で前に進むのは、質量を有

する「水」を後ろに押すときに、その反作用力が前向きに働くからである。歩行で人が前に進むのも、床からの反作用力(床反力)を足が受けるためである(図2)

このため、氷の上など、前進するための床反力を得られない状況では前進することができないのである。

慣性力とは、動いているものは動き続け、止まっているものは止まり続けようとする力のことである。身近な例で言えば、電車が加速するときに、後ろに引っ張られるような力を受けるが、これは慣性力により後ろに引っ張られているのである。実際には、地面に対して止まっている人から見れば、人に何か力が加わっているわけではなく、電車が加速したために、体がもとの位置に取り残されそうになっているので、ある意味実在しない力なのである(図3)。遠心力も慣性力の一種類である。

| | |
|--------|----------------------------|
| 自由度 | 3DOF |
| 軸配置 | 平面型 |
| 最大駆動加重 | 2kgf程度 |
| 使用モータ | ZMP高性能アクチュエータNo.8 |
| 使用ドライバ | ZMPモータドライバモジュール |
| 寸法 | 図1を参照 |
| 主構造 | 板金 |
| 関節構造 | 片端モータ(すべり軸受) 片端ボールベアリング |
| 材料 | アルミニウムA5052P、 板厚t=3mm |

表1: マニピュレータの仕様

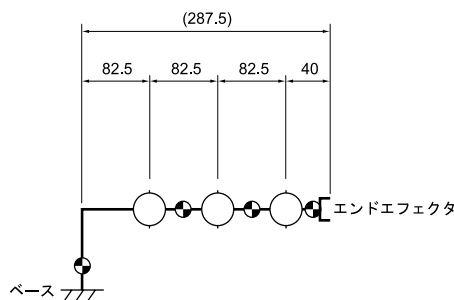


図1: マニピュレータの寸法

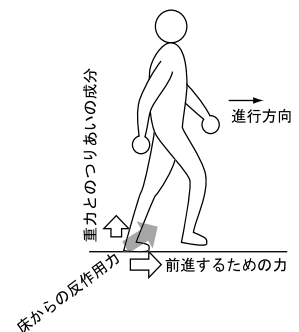


図2: 反作用力