

PLA 樹脂製パーツを用いたロボットの作製

Creation of robots using PLA resin parts

○原田健人¹, 高石侑汰¹, 栗原優悟¹, 須藤涼太¹

○児玉祥太郎², 太田篤志², 長谷川翔², 山本ゆい³, 佐藤豪³, 齊藤健⁴

*Kento Harada¹, Yuta Takaishi¹, Yugo Kurihara¹, Ryota Sudo¹

*Shotaro Kodama², Atsushi Ota², Sho Hasegawa², Yui Yamamoto³, Takeshi Sato³, Ken Saito⁴

Abstract: Since 2007, we have created bipedal walking robots and quadrupedal walking robots as part of middle and high school collaborative education. We have been designing robots so far, but this year, as the first attempt, we needed to design the robot considering its weight and strength in order to create a robot with plastic parts instead of metal parts. This time, I would like to introduce the history of activities and research activities that even junior and senior high school students can do.

1. はじめに

物理部の活動の一環として、ロボットをテーマに様々な活動を行ってきた。はじめは設計図を描き、精密機械工学科へパーツの作成を依頼し、組み立て、動かすという流れでの活動であったが、今年度は3Dプリンタを用いてパーツの作成や、サーボモータ等の制御に必要なケーブルなども自作でできるよう挑戦している。

2. パーツの素材の選定

3Dプリンタの利用において、フィラメントの素材はPLA樹脂製のものを選択した。強度の高いABS樹脂製のものも魅力的であったが、はじめての試みということで、プリント失敗や設計し直しなどを想定し、プリント回数が増えることを配慮し、より安価なPLA樹脂製のものを採用した。

3. 機体設計 (中学)

現在、2足歩行ロボットおよび4足歩行ロボットの設計や、昨年度までに作成した2足歩行ロボットの改造に励んでいる。

4足歩行ロボットについては、大腿部のパーツ設計を工夫したことで、可動域を180度まで広げられる

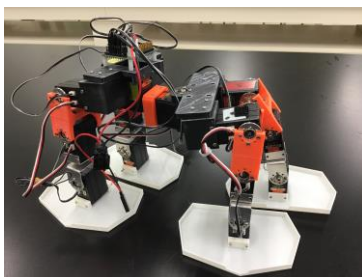


Figure1. Quadruped-type robot

予定である(図1)。

新規で作成している2足歩行ロボットについては、設計中のデータのミスが多く、プリントまでは至っていないが、より人に近い動きを滑らかに行えるように検討している(図2および図3)。

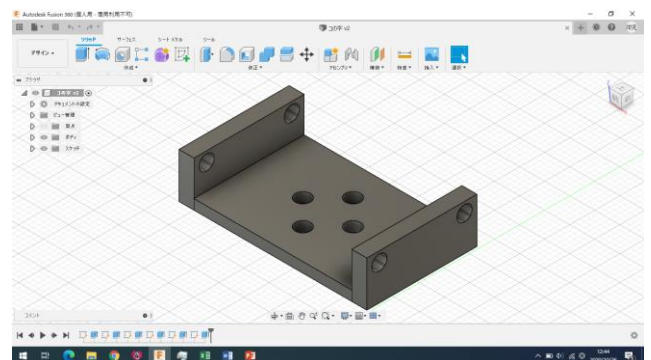


Figure3. Parts design using 3D cad

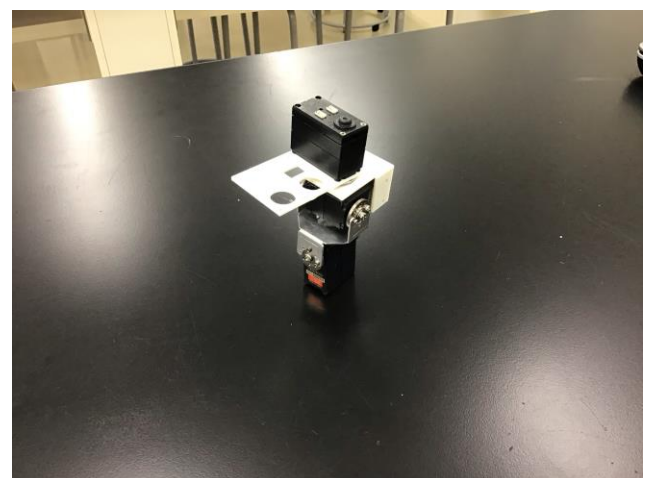


Figure3. Waist part of the bipedal robot

昨年度より継続して改良している2足歩行ロボットについては、金属製のパーツをプラスチック製のパーツに入れ替え、より軽量化を図ることでダイナミックな動きができるようになることを目指している。具体的には、チアリーディングのような動きを想定している(図4)。



Figure4. Example motion of the bipedal robot

4. 機体設計 (高校)

高校では、4足歩行ロボットの設計を行っている。コンセプトは「アシカ」であり、防水性を確保するという問題まではたどり着いていないが、回転運動の滑らかさを追求し、水中での活動もできるような構造を検討している(図5)。

このロボットについては、プロトタイプとして示された4足歩行ロボットを元に、脚の構造を工夫したものである(図6)。

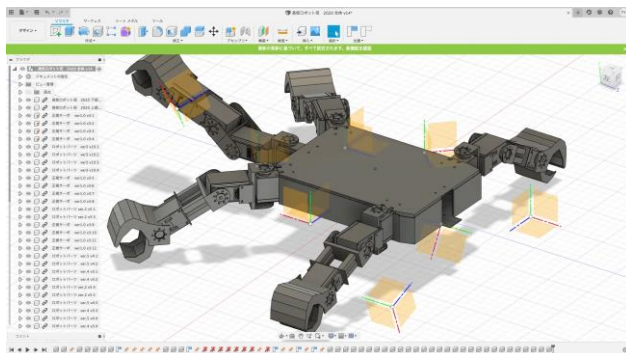


Figure5. 3D cad design of sea lion-type robot

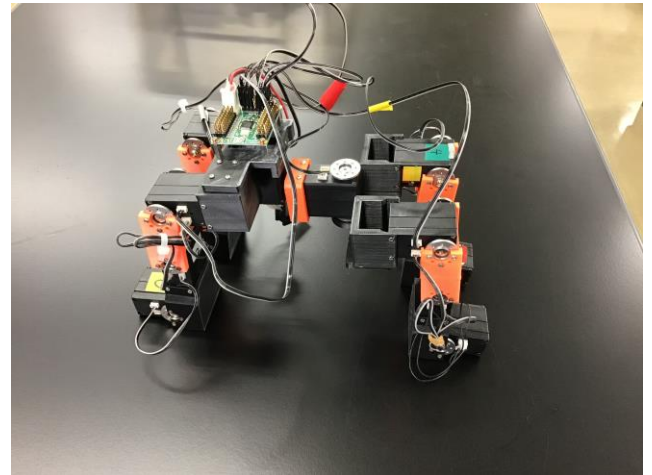


Figure6. Prototype robot

5. 今後の展望

設計がきちんとできる段階になったところで、より強度がある ABS 樹脂を用いてのパーツ作成も行っていく予定である。強度を上げることにより、4足歩行ロボットは動物に、2足歩行ロボットは人間に近い動きをより細かく再現できるようにしていく予定である。

また、一昨年度より取り組んでいる AI の技術も取り入れることで、周辺の状態を自動認識し、その行動を判断分岐させることができるようなロボットの作成を目指していきたい。

6. 参考文献

[1] 小原照記, 藤村祐爾:「Fusion360 マスターズガイド ベーシック編」, 株式会社ソーテック, 2019