

【自動搬送ロボットの開発で作業効率の向上を目指す】(前期)

Aiming to improve work efficiency by developing automatic transport robots

電子系コース 羽田 烈士(Hada Retsuji)

Reduce the burden of picking workers and carrying out development that contributes to the company

1. 研究の背景

私が就職内定先企業へ見学に行き作業状況の聞き取りをした際、搬送作業を**手作業**で行っており、今後搬送作業を**自動化**していきたいとのことだった。そこで私は実習で学んだ**ライントレース**の知識を生かしピッキング作業者の負担を減らし、作業の効率を向上させたいと思い、今回の研究を進めた。

2. 機体の製作

自動搬送ロボットを開発するにあたり、はじめに **Fusion360** で機体のモデルを作成し、(図 1)**3D プリンタ**で印刷しようと考えたが**コスト**がかなりかかり、大きさの面でも実用的な大きさで印刷できないため断念した。そこで実際機体を製作しようと考え自分で考えたモデルを基に 1mm のアルミ板で機体の製作をした。機械系の知識が無い中、今までの経験を生かして自分なりに機体を製作した。はじめは、弓のこで切断したりバイスで固定しハンマーでの折り曲げを行った。しかし結果として安定感がなく正確に曲げることができなかった。また、接着においても瞬間接着剤やアルミテープで行っていたが強度が弱く安定感が無かった。

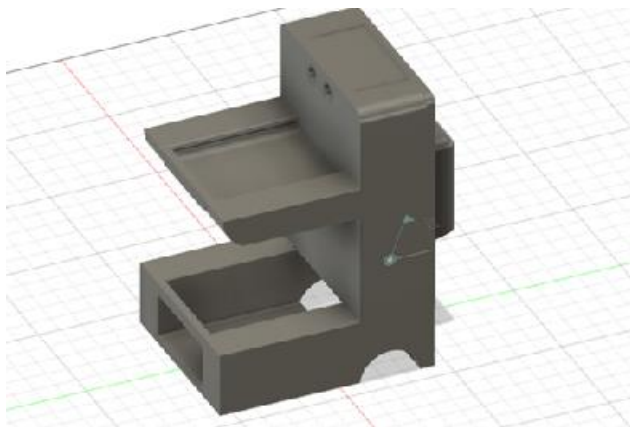


図 1: Fusion360 で作成した機体モデル

精度を高めるため、校内の設備(図 2)を利用した。**コンターマシン**や**シャーリングマシン**を使い大きなアルミ板の切断を行い細かい部分は**ジグソー**を使い切断を行った。折り曲げには**ベンディングマシン**を使いしっかり 90° になるよう折り曲げを行った。また、**卓上ボール盤**で穴を開けた部分に**ハンドタップ**を使いねじを入れることができるようにした。接着においてもねじやナットを用いることによって、動作しているときの振動に耐えられる性能となるよう強度を確保した。



シャーリングマシン



ベンディングマシン

図 2

次に**バッテリー**の位置についても検討を行った。当初背中にある電池ボックスの中に収納する予定であったが実際収納してみたところ想定よりも重く荷物を載せていない場合後ろに倒れてしまった(図 3)。先生や企業の方とも検討した結果、重心をシャーシの中心にして**バッテリー**を下に置くようにした。**バッテリー**を下に置くことによって安定感が増し倒れることが無くなった。さらに配線作業を行いやすくなることができた。



図 3: 重心が後ろで倒れてしまう



図 4: 重心を中心にして安定させる

3. 成果

今回の研究で私が身に付けた力

①機械系の知識・技能の習得

- ・製作に適した材料の材質や厚みなどを考え選定することができた
- ・校内の様々な機械を使って切断や折り曲げなどの金属加工ができるようになった
- ・ロボットが安定性に欠けていた為、要所要所で適したねじ穴を開け、ねじで補強する技術を習得した

②問題解決力

- ・ロボットを作成する上で重心の場所が重要と分かり、**バッテリー**を用いて重心の位置決めができるようになった
- ・アーム部分を取り付ける際、板でアーム部分と胴部分を繋ぎ、ねじ止めをすることで補強を行う工夫ができた

③使用者の利便性を考えたモノづくり力

- ・電池ボックスを背部分に取り付ける際、**蝶番**を用いて開閉して電池ボックスを取り外しやすいように工夫した
- ・アーム部分の安定性が弱いことが試作しわかったため、下に支えを作ることでより重い荷物を運ぶことができるように改良した
- ・使用者の安全性を考え、なるべく加工した部分や角の部分を面取りし、さらにテープなどを貼り安全に使用できるように工夫をした

4. 考察

前期の研究を通して機械加工についての技術を身に付けることができた。今まで使用したことのない機械を使い複雑な形状の加工をし、自分がイメージしていたモデルに近づけることができたと思う。後期に向けた課題としてセンサは、当初**赤外線センサ**を使う予定だったが、作業者が曲がったりしたとき検知できなくなってしまう問題があることがわかった。温度センサや人をしっかり検知できるようなセンサや仕組みを作成しないと、実際の工場内で使用することができないため人をしっかり検知する仕組みを今後作成する。また、試作後の評価テストで**要求性能を満たすモノづくりをする重要性**を理解した。

5. おわりに

研究をするにあたって、学生の仲間、先生、企業の方など多くの方に協力していただき自動搬送ロボットの機体製作・研究を行うことができた。後期ではプログラムなどの研究を進め、センサやモーターを制御できるようにしていきたいと考える。