

令和5年3月27日

令和4年度 学生自主研究成果報告書

教育本部長様

学生自主研究グループ名	なかよし	
研究課題名	GIGAスクールパソコン在庫管理システムの研究	
研究代表者 (学生)	学籍番号	B23D041
	氏名	三浦 愛翔
指導教員	学科	経営システム工学科
	氏名	嶋崎 真仁

学生自主研究の報告書を別紙のとおり提出します。

GIGAスクールパソコン在庫管理システムの開発

システム科学技術学部

経営システム工学科 2年 三浦 愛翔

経営システム工学科 2年 横田 健友

経営システム工学科 2年 与齊 祐稀

情報工学科 2年 井島 快

指導教員 システム科学技術学部

経営システム工学科 教授 嶋崎 真仁

1. 研究目的と背景

2020年より、日本全国の小、中、高校で、各生徒に1台ずつノートパソコンやタブレット端末が配布されている。そのメリットとして、教材をデジタル化することにより登下校時の荷物が軽量化されることや、児童生徒が提出物を端末で提出物をつくることによってアクティブな学習につながることで、提出物や習得状況などを先生が管理することが容易となる、といったことが考えられる。

しかし、同時に端末の物的な管理が課題となっている。生徒に持たせたパソコンが紛失、故障していないかを学校が管理するために、定期的の一つ一つを各生徒から回収して確認する業務が教育委員会から担任の教員に課せられ、これが、現状として手作業となるため、教員の負担増加につながっていることをインタビューで聞き取った。

ここで、持ち帰っている間にパソコンを生徒が開いて作業するとは限らないため、パソコンの動作記録をサーバーで読み取って管理することはできず、物的な個体管理が必要になるとのことであった。

そこで本研究では、回収されて、電源供給のため整理箱に入った状態の端末を物的に個体管理する方法について検討する。

2. 研究方法

この問題について、次の方法で解決することを試みる。

- ① 各端末に、バーコード（二次元、又は三次元）のシールなどを貼り、識別可能にする。
- ② 貼り付けたバーコードが一面に並べられる棚を用意する。
- ③ 各バーコードを識別できるカメラ（バーコードリーダー）を用意する。
- ④ バーコードを読み取ることができる様に、棚の上下左右にカメラを動かす機構を作る。
- ⑤ 各機構（カメラでのバーコードの識別、カメラを上下左右に動かす。）のプログラミングをする。

この研究の段階的目標として次を設定する。

- ・小型カメラの制御（バーコードを読み取り、そのデータをコンピュータに送信する。）
- ・小型カメラを上下左右に動かす機構の作成。
- ・作成した機構をプログラミングで制御。

上記の三つの目標をクリアすることにより、プロトタイプを構築しようとした。

3. 研究の経緯と結果

3.1 小型カメラ

購入した機種：M5Stack UnitV2 AI カメラ(写真1)。

このカメラを利用してバーコードを読み取り、パソコンの在庫を管理する。

大きさは大体、縦5cm、幅2.5cm、奥行2cmである。予定の機構で動かすには十分なサイズ感であろう。



写真 1. M5 Stack UnitV2

結果

パソコンでカメラが写した物体を確認することには成功した。ここから、バーコードの読み取りをして、その情報をパソコンで集計・管理するには、また別にプログラミングをする必要がある。

3.2 XY プロッタ

カメラを上下左右に動かすのに利用しようと考えたのは、コンピュータを利用して前後左右にペンを動かし絵を描くことができる機械「XY プロッタ」である(写真 2)。本来の用途では前に記したように水平な面に置いて、前後左右に動くように扱うものだが、今回はそれを縦にして、上下左右に動かせるように使用する。



写真 2. XY プロッタ

写真 2 の機械の上下につくステッピングモーターをコンピュータで制御し、写真左端の青い部分にカメラを取り付けて動かすイメージである。

結果

コンピュータで制御して動かすことは叶わず、断念した。要因として次のことが考えられる。

(1) 扱い方がわからなかった。

本研究で購入した機種は、通販で購入したのだが、製造会社も調べずに購入してしまったせいで、コンピュータにつなげてどう動かしたらいいかが全く分からず、断念した。

(2) 取扱説明書が同封されていなかった。

届いたものに取扱説明書が同封されておらず、扱い方が不明であった。また、動画サイトやブログなどを参考にしようと試みたが、その通りにセットアップした最中に、表示されるはずのオプションが表示されなかったりしたため、セットアップを断念せざるを得なかった。

3.3 ステッピングモーターと基盤

購入した機種 : Arduino Leonard R3,

CNC SIELD,

Motor control shield for Arduino

(写真 3)。



写真 3. CNC SIELD

XY プロッタについてきたステッピングモーターと基盤で制御することができなかったので、新しくステッピングモーターと基盤を購入し、開発

環境を Arduino に変えて試すことにした。

これらの基盤を利用して二つのステッピングモーターを制御することができれば、前に購入した XY プロッタにステッピングモーターを付けかえて機構を完成することができるだろう。

結果

• Arduino Uno

接続端子が壊れていて、パソコンと接続することができず、動作しなかった。

• Arduino Leonard R3

パソコンにダウンロードしたソフトでは対応しておらず、動作しなかった。

• Motor control shield for Arduino

出力不足で動作しなかった。

• CNC SHIELD

電源との接続の仕方が難しく、同時に使用するコントローラボードに不具合があったため動作はしなかったが、これ自体に問題は見られなかった。今後、利用していけると考えた。

3.4 ロボットカー作成キット

あまりにもステッピングモーターを動かさなため、Arduino にてモーターを制御し動かすことができるロボットを作成するキットに同封されている基盤を利用して、ステッピングモーターを動かしてみる。

購入した機種：OSOY00 MODEL-3 CAR KIT FOR ARDUINO (写真4)

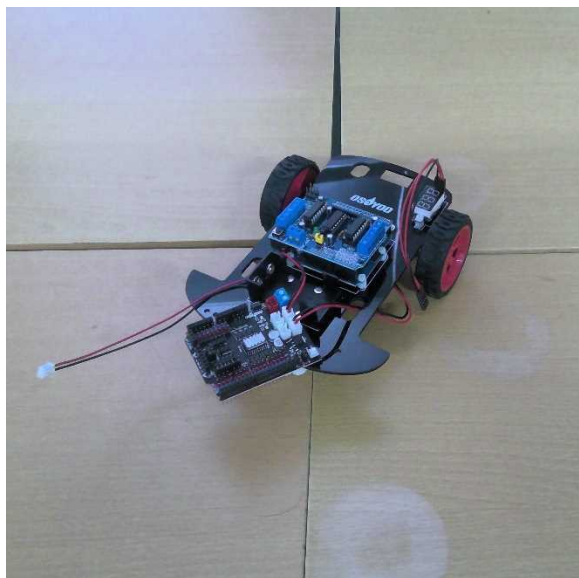


写真4. OSOY00 MODEL-3 CAR KIT

結果

コンピュータに繋いで動作することは確認できたが、軸が一方向に回転せず、機構に利用できないような制御はできなかった。基盤の出力不足が原因ではないかと考えられる。

3.5 ロボットカーのモーターを流用

これまでに沢山の機材 (XY プロッタ、ステッピングモーター、基盤など) を購入し、色々な手段を用いて試みてきたがステッピングモーターを動かすことは叶わなかった。よって、最終手段としてロボットカー作成キットに付属してきたモーターを流用して XY プロッタを動かす方法を導くことをこの研究のゴールとした。このキットに同封されていたモーターはステッピングモーターではなかったため、実用化は強度が足りず難しいが、モーターを制御して機構を動かすことができることを確認するためにこれを行う。

次の手順で行うこととする。

手順1：モーターの動作確認

手順2：XY プロッタの構造理解

手順3：モーターの制御

結果

• 手順1：モーターの動作確認

とりあえず、このキットの説明書に従ってプログラミングを打ち込んでみると (写真5)、指定しただけ前進・後進・左右への方向転換をさせることができた。また、それぞれの動作の速度を変えることもできた。これはつまり、左右のモーターを個別に制御することができたという事である。

写真5の画面にあるプログラムにおいて、前進・後進・方向転換を指示する場所の数字などを書き換えれば2つのモーターを自由に操作することができる。

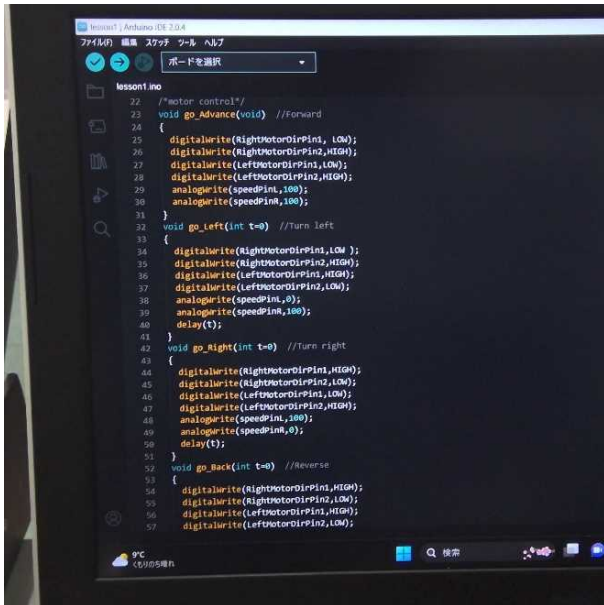


写真 5. ロボットの制御プログラム(一部)

○手順 2 : XY プロッタの構造理解

モーターを動かされることは確認したので、次にどう動かせば XY プロッタとして動作させられるのかを考察してみる。

結果

XY プロッタの構造を観察してみた次のことが分かった。

- 2つのモーターが、
- ・同じ方向に同じ速度で回転しているときは
X 方向 (Y 方向) に
- ・逆方向に同じ速度で回転しているときは
Y 方向 (X 方向) に

動作することが分かった。

この結果を利用してモーターを動かせられれば、XY プロッタを制御できる。

○手順 3 : モーターの制御

ロボットカーについていたモーターを取り外して XY プロッタに取り付けて動かすことを考えると、前進・後進の時に逆回転、方向転換の時に順回転していることが分かったので、それを利用して XY プロッタの制御に繋がられるだろう。また、別にプログラミングしなおして、専用の命令を作るほうが実用化するにはいいだろう。課題として、このキットに同封されていたモーターが、当初使用を予定していたステッピングモーター

より大幅に強度が弱く、実用化に難があるのではないかと考える。

4. まとめ

本研究では、パソコンの在庫管理の方法として、Arduino を用いて XY プロッタを制御する機構の作成に挑戦したが、最終的な結果としては失敗に終わった。その要因として挙げられるのは、当初我々が想定していたよりも XY プロッタやステッピングモーター、Arduinoなどを扱うのに苦戦してしまったことである。パーツ自体は容易に入手可能である。しかし、購入して使用するための情報が Web 上に沢山ある割に、その情報がパーツのバージョンアップなどが原因で古くなっており、信用できる情報を選び取ることが難しいことを経験した。こうした学習を素人が実施するには、十分な時間をかけるか、または質問可能な信頼されるベンダーからのキットの購入が不可欠であると考えられた。

一方で、小型のモーター2台を使った制御は可能となったので、今後の研究に、この経験を活かしたい。