

誰もがワクワク・ひらめくプログラミング講座応用編の検討 ～MESH ブロックと Arduino の連携による機器操作～

奥田颯大*, Vitharana Sandun Sampath**

内山育実*, 谷本圭司**, 三浦靖一郎**

(*徳山高専 機械電気工学科, **徳山高専 教員)

1. はじめに

本校研究室では、低学年次から支援技術に接する機会を提供するために、プログラミング学習をしながら自分のために作成した作品が、他人の役に立つ支援機器のしくみへ展開できることを体験してもらうIoTプロトタイピング講座～初級編、中級編～をこれまで実施してきた。

今回、SONY社製MESH, GPIOブロックを用いて、初級編のコンセプトを拡張した応用編として、様々な機械を制御できることを目的とした講座を開発する.ここでは、制御対象として本校研究室で開発している電動ボッチャ装置を用いた例を紹介する。

2. 実施内容

MESHを用いて様々な機械を制御する流れは、MESHブロック・アプリの入力をGPIOブロックに出力し、その出力をArduinoで処理し、モータードライバを制御することで実現できる.Arduinoを用いた理由は専用の開発環境が用意されており初心者でも開発が容易なためである。

ここでは入力用のMESHブロックとして、動きブロックを用い、制御対象として、本校研究室で開発している電動ボッチャ装置を用いた.電動ボッチャ装置は、既存のランプに、ボールを運ぶキャリアと、ランプの向きを変える基台で構成され、それぞれをモーターで制御するものである.プログラム作成ソフトウェアとしてSONY MESHアプリ Creative DIY Toolkit, Arduino総合開発環境 Arduino IDEを用いた.MESH, GPIOブロックは電源(VOUT, GND), デジタル出力(VOUT), PWM出力(PWM), デジタル入力(VIN), アナログ入力(AIN)のピンが計10個搭載されている.各ピンの最大入出力電圧はVOUTが3.3V, その他は3Vである.GPIOブロックのみではモーターは1つしか制御できないため、Arduinoを介してモーターを制御した。

図1に、制御の流れを示す.MESHからArduinoへの命令の伝達はGPIOブロックのデジタル出力を

用いた.デジタル出力の設定のHIGHとLOWの組み合わせでモーターを制御する。

表1にデジタル出力の設定を、図2にMESH側のプログラムを示す.GPIOブロックのデジタル出力は3Vであり、Arduinoのデジタル入力には対応していないため、Arduino側ではアナログ入力として扱った.図3にGPIOとArduino類の実態配線図を示す。

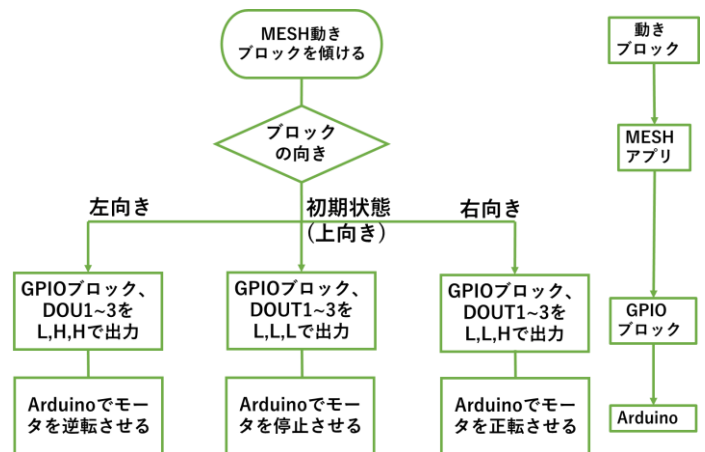


図1.制御の流れ例

表1.GPIOデジタル出力の設定とモーターの制御

DOUT1	DOUT2	DOUT3	動作
LOW	LOW	LOW	停止
LOW	LOW	HIGH	右
LOW	HIGH	HIGH	左
HIGH	LOW	HIGH	上
HIGH	HIGH	HIGH	下



図2. Creative DIY Toolkitのプログラム

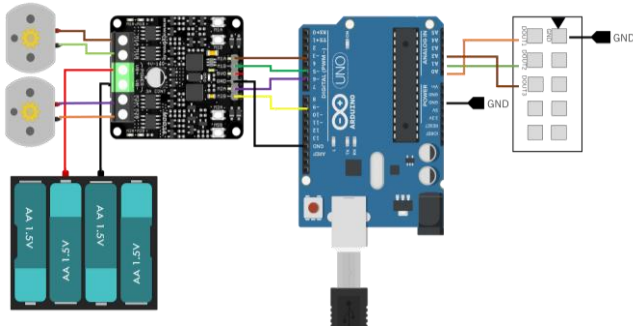


図3.実態配線図

3. 実験および実験結果

図4に、電動ボッチャ装置とGPIOブロック、Arduinoを接続した実験環境を示す。また、図5に電動ボッチャ装置の制御系回路を示す。

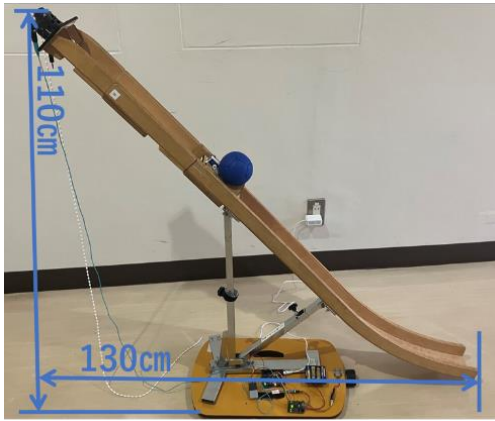


図4.装置の全体図

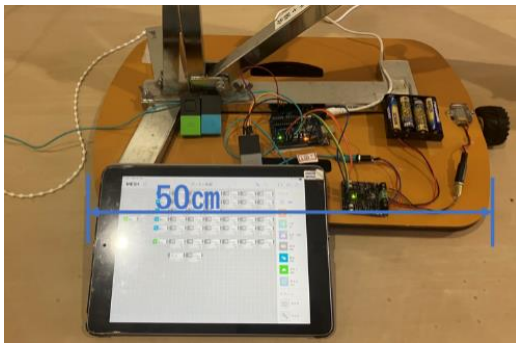


図5.制御系の全体図

実験は、動きブロックを指定の向きに傾けた向きに電動ボッチャ装置が動作するかを確認することにした。図6に、今回設定したブロックの傾きと制御の割当を示す。

動きブロックを左右および前後の向きに傾けたところ、電動ボッチャ装置は左右に、ボールは上下に動くことを確認した。次に、机上に上向きに置いた動きブロックを、各方向に倒し側面が机上に触れてからモーターが回りだすまでの応答時間を、

ストップウォッチを用いてそれぞれの向きにつき10回ずつ手で計測した。表2に、各方向の応答時間を示す。表2より、応答時間は最小0.3秒、最大2.2秒、平均0.8秒となり、実用上問題ない範囲であることが分かった。応答時間のばらつきについては、ブロック内センサの仕様や計測誤差が考えられる。

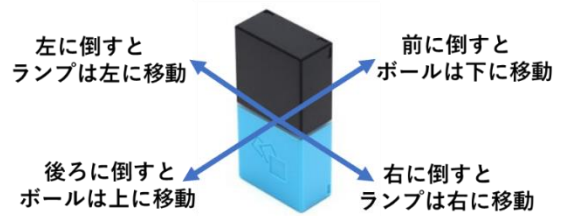


図6. 動きブロックの傾きと制御の割当

表2. 動きブロックの傾きとモーター応答時間

	右	左	前	後
最小(秒)	0.3	0.4	0.4	0.3
最大(秒)	1.3	2.2	1.8	1.4
平均(秒)	0.7	0.8	1.0	0.7

4. まとめ

MESH, GPIOブロックとArduinoを用いたプログラミング講座応用編を開発した。プログラミングの知識が少ない人でもMESHのプログラムを並び替えるだけで、様々な機械の操作が可能になることを示した。この講座により、障害特性に応じたコントローラの試作が容易になることが期待できる。

参考文献

- [1] SONY MESH, <https://meshprj.com/jp/> (2023年8月29日情報取得)
- [2] 内山育実, 三浦靖一郎 “自分のためにみんなのために！？誰もがワクワク・ひらめくプログラミング講座” Japan AT フォーラム 2021, PS-9
- [3] NAKAMURA Seishiro, UCHIYAMA Takumi, SAMPATH Vitharana Sandun, TANIMOTO Keiji, FUJIMOTO Hiroshi, MIURA Seiichiro, "Universalization of Boccia Ramps Through Motorization-Application of Assistive Technology to Adapted Sports-", 11th International Conference on Industrial Application Engineering, pp238-243 (2023)