

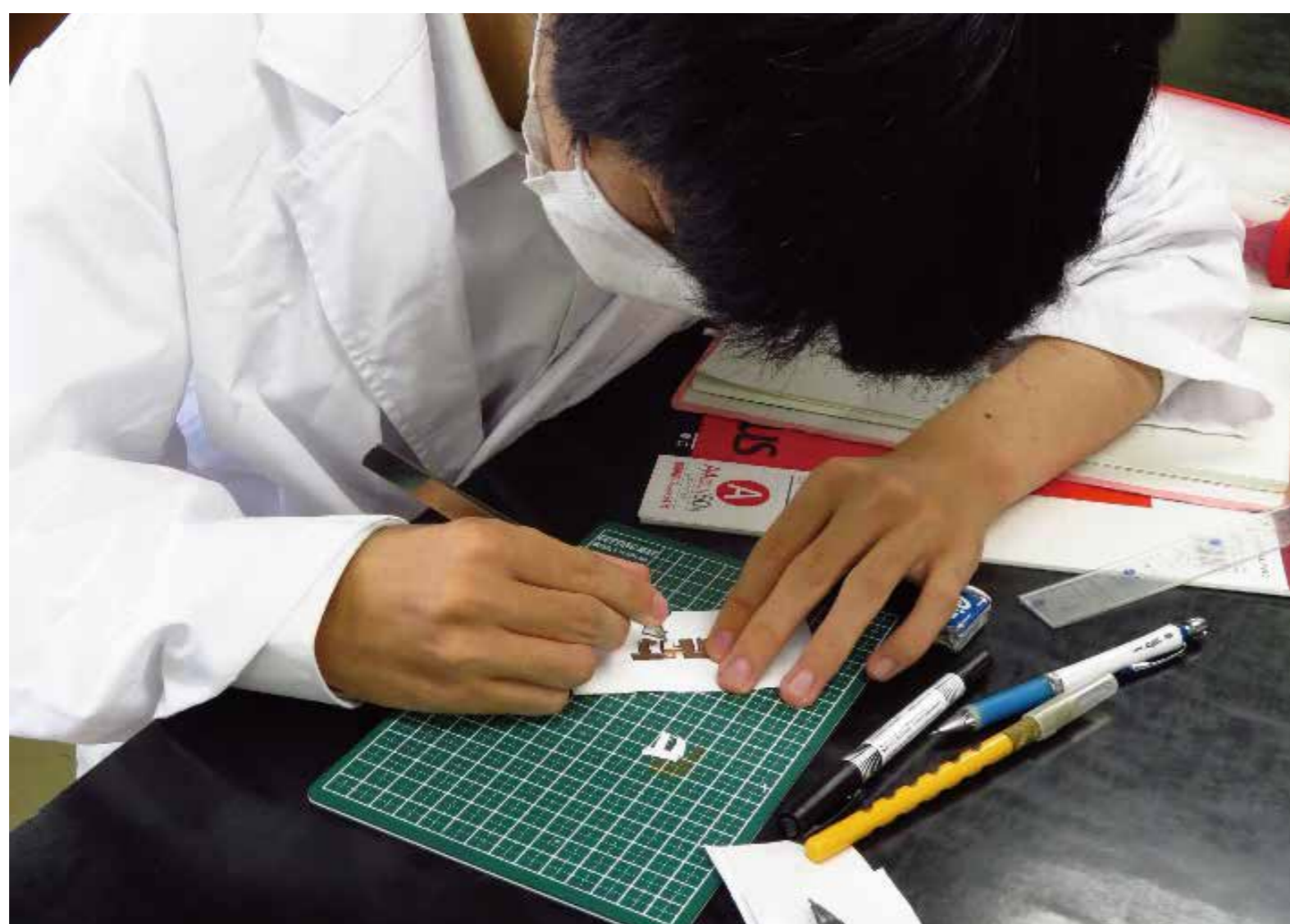
理工環境科 生徒作品

都立杉並工業高等学校

作品説明

- ・草木染・・・豆乳で模様を描いた部分だけが染まります。
- ・サンドブラスト・・・砂などを吹き付けて加工します。
- ・七宝焼き・・・銅板の上にガラス釉薬で模様を描きます。
- ・レザークラフト・・・革の加工、染色で模様づけをします。
- ・エッチングキーホルダー・・・銅板に硝酸を用いて腐食させて模様をつけます。

理工環境科では、ものづくりや化学・生物・環境をテーマに実習を行っています。

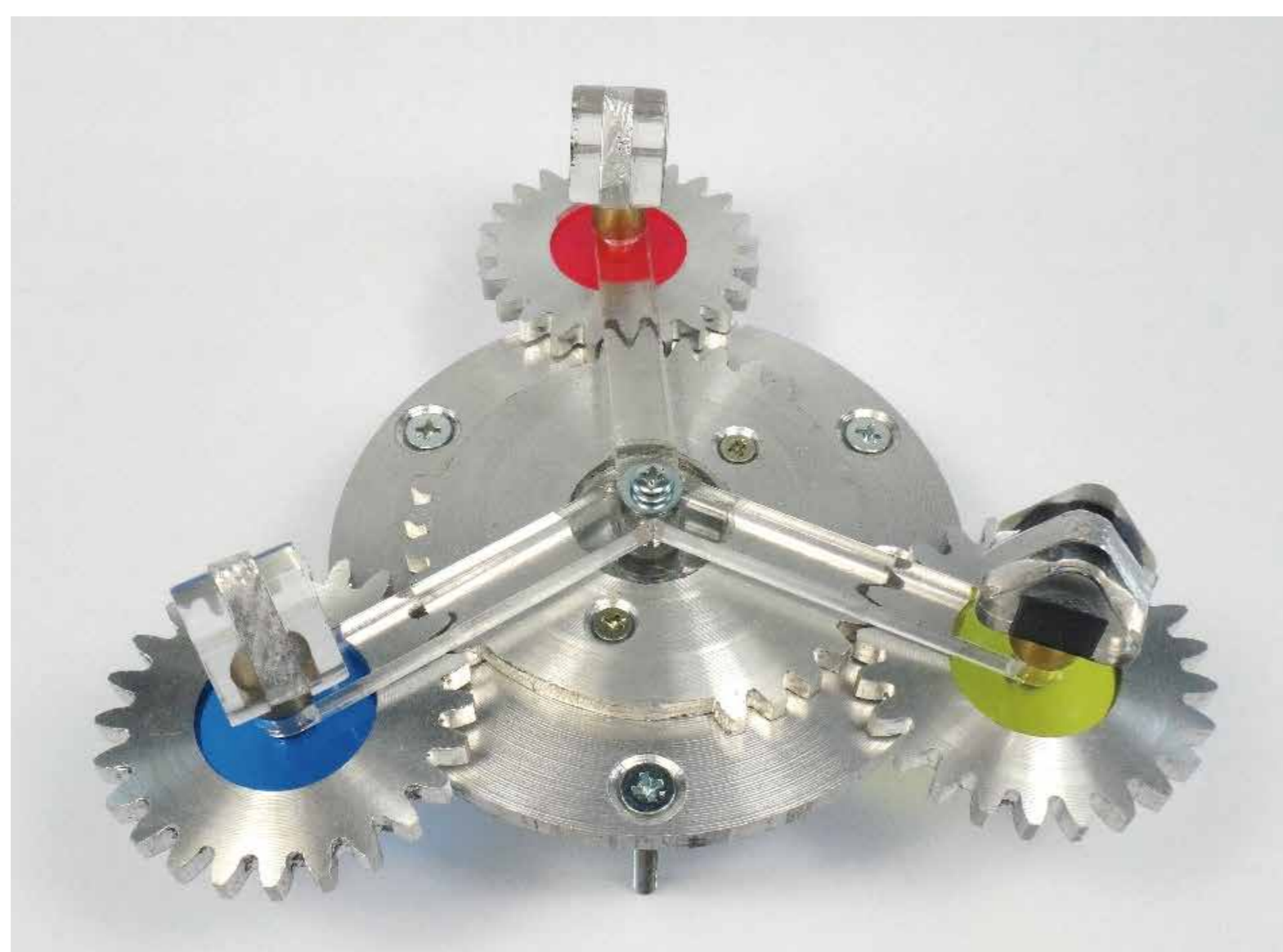


遊星歯車を使用した動くオルゴール

都立杉並工業高等学校 機械科

作品説明

ゼンマイが動力源となるオルゴールの回転軸を、遊星歯車装置の太陽歯車に連結し、その周りを動く遊星歯車に取り付けたオブジェが動きます。歯車装置の筐体にあたる内歯車とオブジェの材料となるアクリル板はレーザー加工機で、太陽歯車と遊星歯車の材料となるアルミニウムは歯切盤で、ゼンマイを巻くための主軸部分は旋盤で製作しました。オルゴールの音楽と、それにあわせて踊るオブジェの動きをお楽しみください。



組込み制御学習用マイコンボード

都立杉並工業高等学校

作品説明

本校の電子科ではマイクロコントローラ（マイコン）に関する実習を行っている。マイコンとは、電化製品の制御に用いられ、製品の内部に組み込んで使用される。

マイコンはプログラムを書き込むことで動作する。組込み制御学習用マイコンボードを使うことで、生徒は自身が書いたプログラムによって実際にモノを動かすことを体験的に学ぶことができる。

入出力用の電子部品はモジュール化され、ケーブル接続で簡単にマイコンボードを拡張することができる（図 1）。また、電子回路の設計手法を学ぶために、生徒が自作した回路をマイコンボードに接続して動作を確認することもできる（図 2）。

このマイコンボードはプログラムの書き込み及び電力供給を USB 接続によって行っている。コンピュータと接続するだけですぐにボードを使い始めることができ、プログラムの書き換えも簡単に行えるため、生徒はトライ & エラーを何度も繰り返しながら学習を進めることができる。

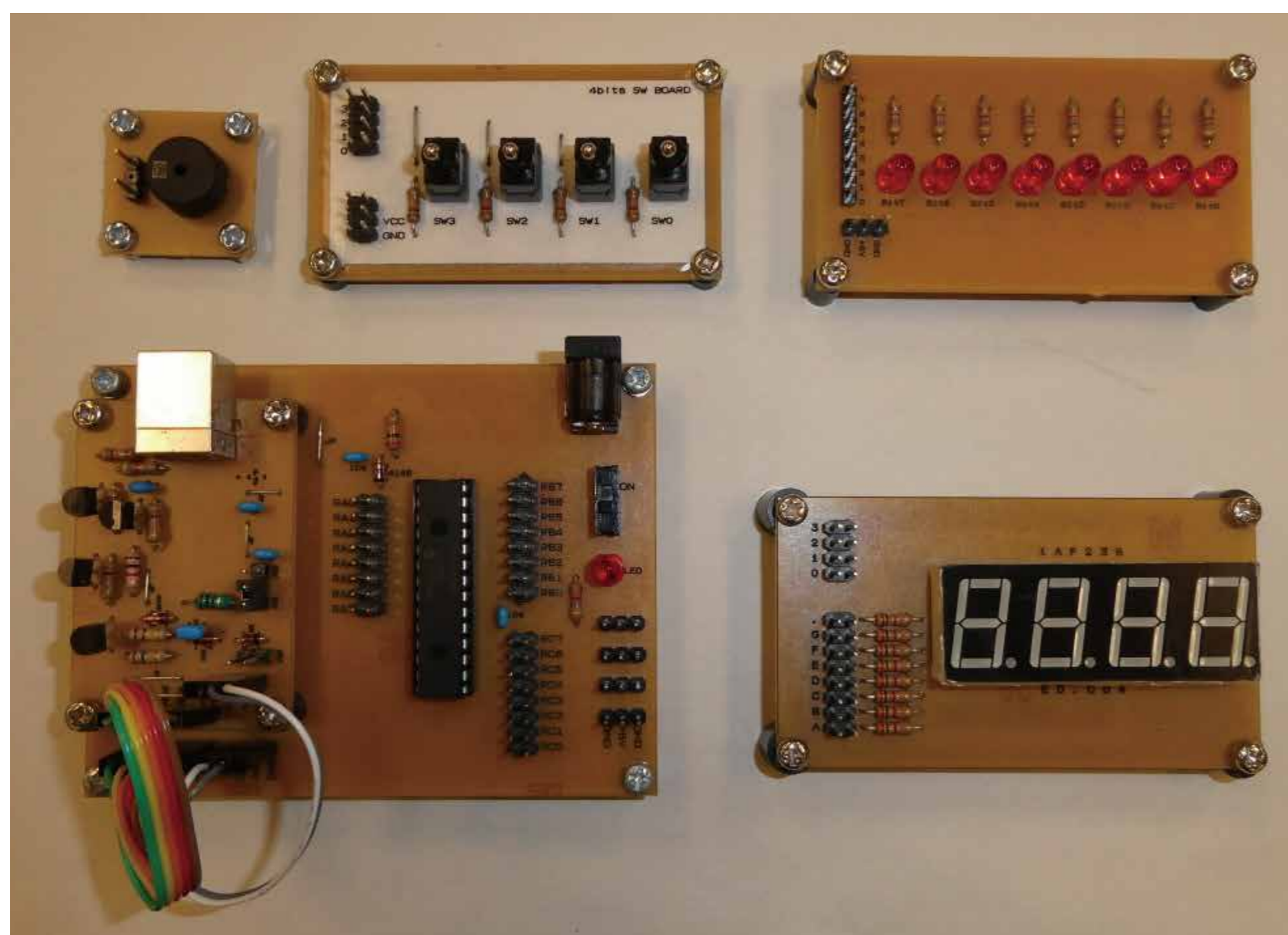


図1 マイコンボード（左下）と各種入出力ボード

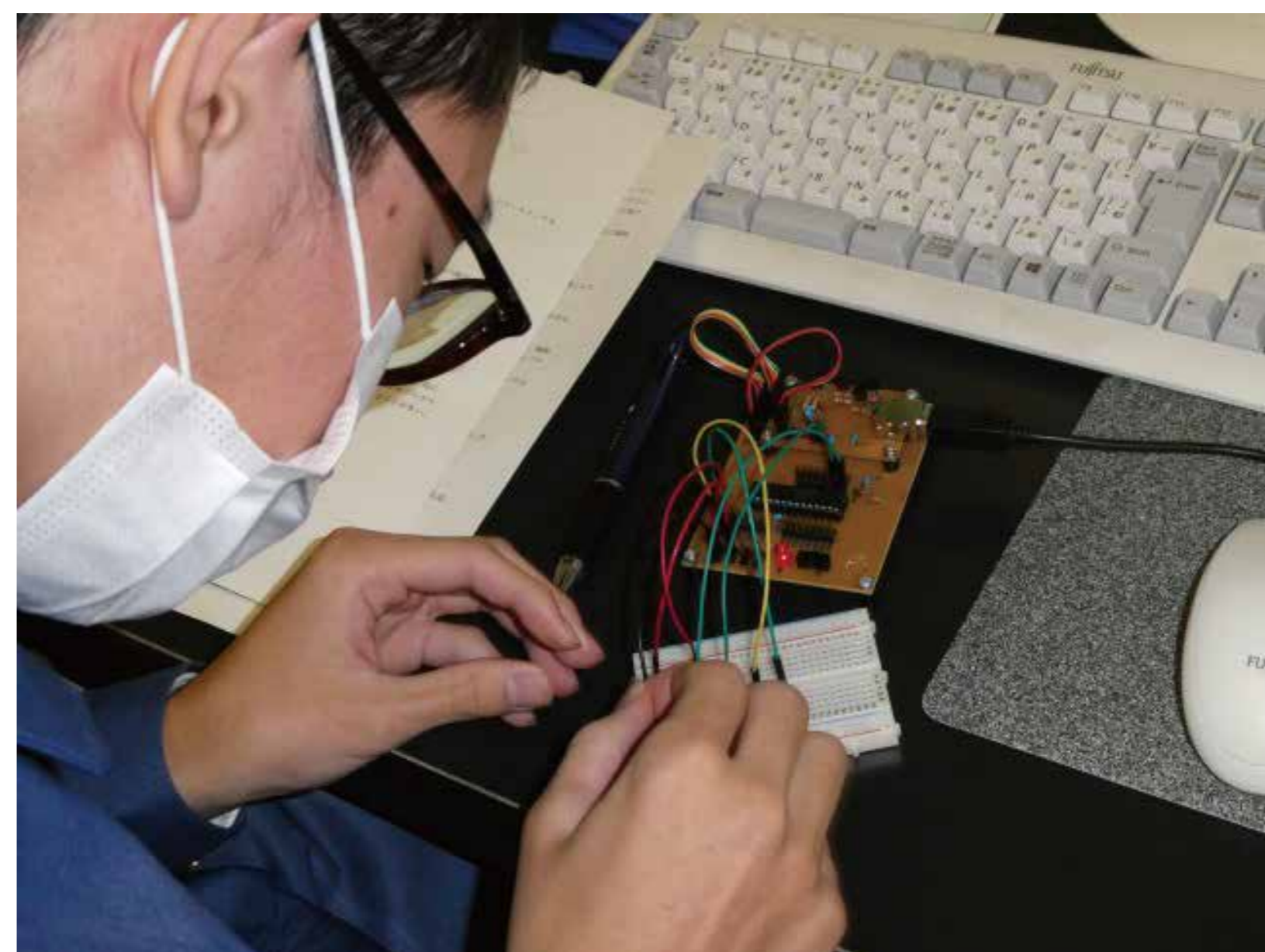
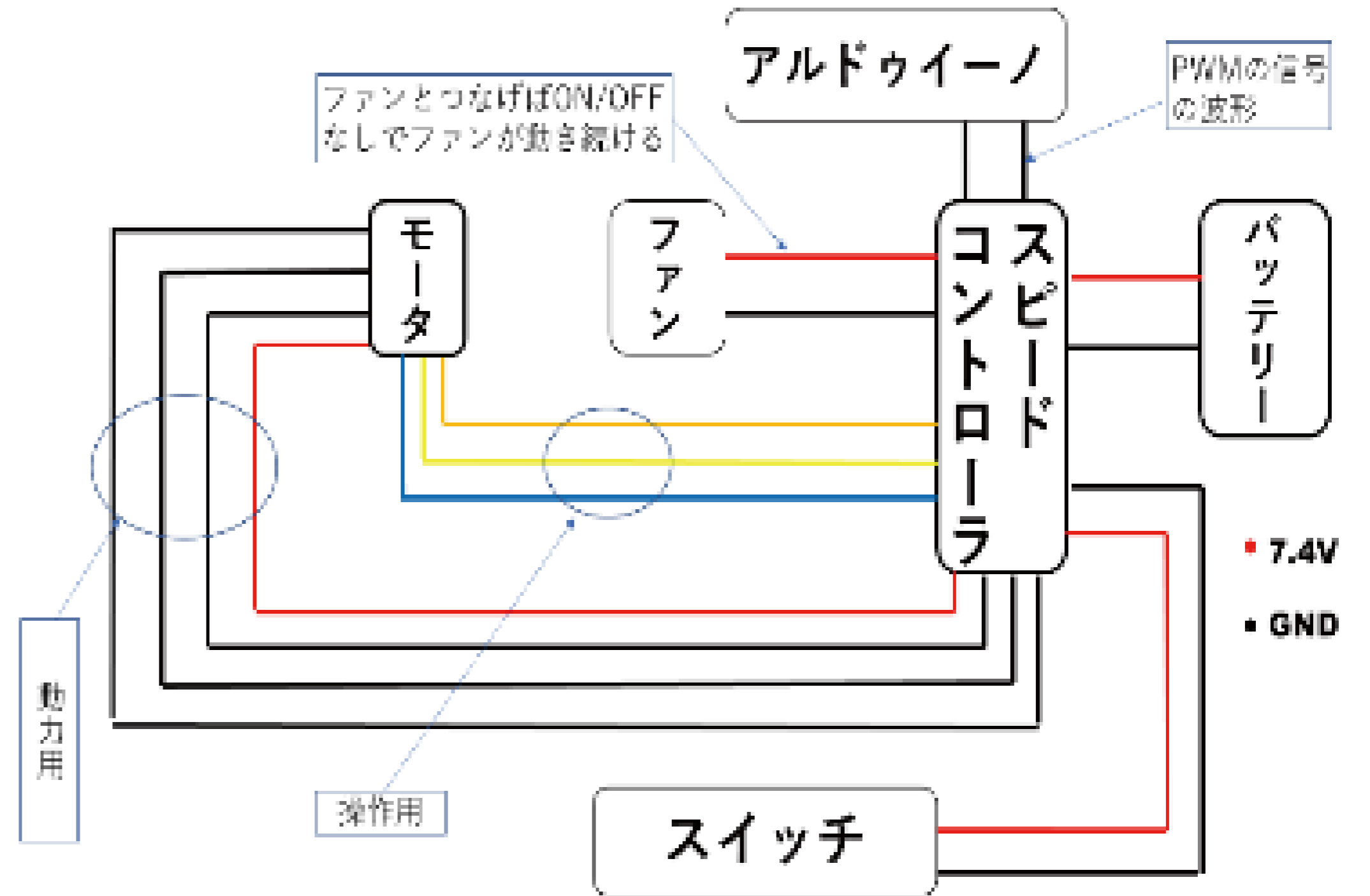
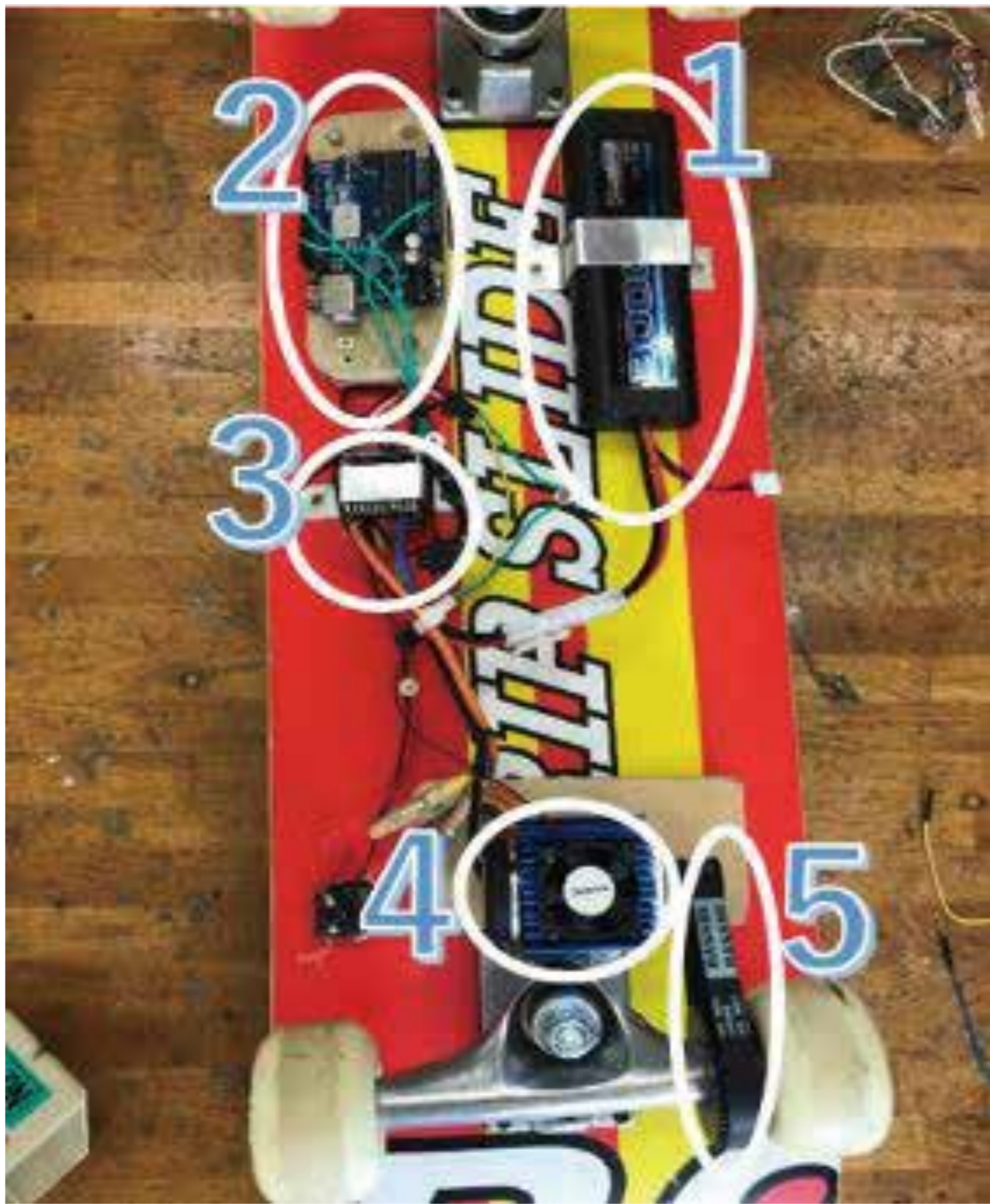


図2 授業中の様子

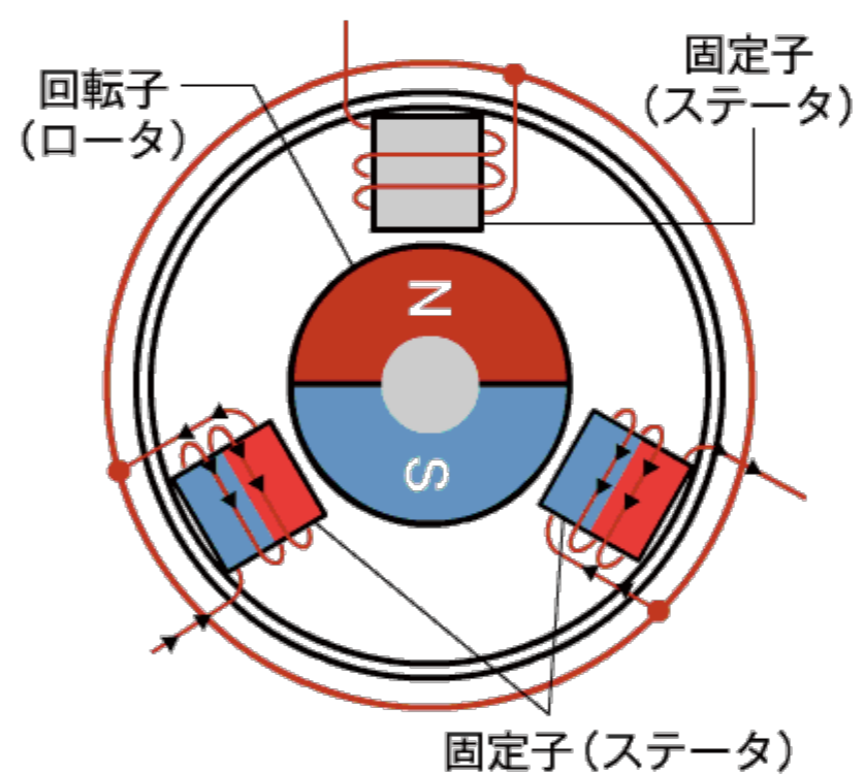
3年D組 9番 生徒① 11番 生徒② 12番 生徒③ 13番 生徒④

【目的】 自分達で作った電動スケートボードで人を乗せて走れるようにする



Arduino について

Arduino というマイコンボードを使ってプログラムを作成し、自分達で作った電動スケートボードを動かした。センサー類やアクチュエータ類（モータなど）の電子部品を接続し、プログラムをマイコンボードに書き込み、動かした。



バッテリー
 メーカー：YOKOMO **1**
 規格：7.4V
 バッテリー容量：3000mAh

Arduino
 デジタル信号で回転の ON と OFF を制御 **2**
 デジタル信号：20ms
 1ms→正転、1.5ms→止まる、2ms→反転

スピードコントローラー
 メーカー：YOKOMO **3**
 PWM によってモーターのスピードをコントロール

ヒーターシンク
 メーカー：YOKOMO **4**
 規格：7.4V 30.5T

車輪用プーリー
 メーカー：NO brand **5**
 規格：22 cm

【なぜブラシレスモータにしたのか】
 ⇒回転数が低くトルクがあるため。
 【DC モーターや交流モーターじゃダメだったのか】
 ⇒DC モーターはブラシの交換やメンテナンスが必要。
 ⇒交流モーターはインバータ必要になる。
 ⇒バッテリーは直流だから。

【大変だったこと】
 ・用意する部品がたくさんあり大変だった。
 ・モーターを回転させたときに熱が発生してしまうのでその対策を考えるのに苦労した。

マイコン制御による4足歩行ロボットの製作

3-C 生徒①、生徒②、生徒③

都立杉並工業高等学校

研究概要

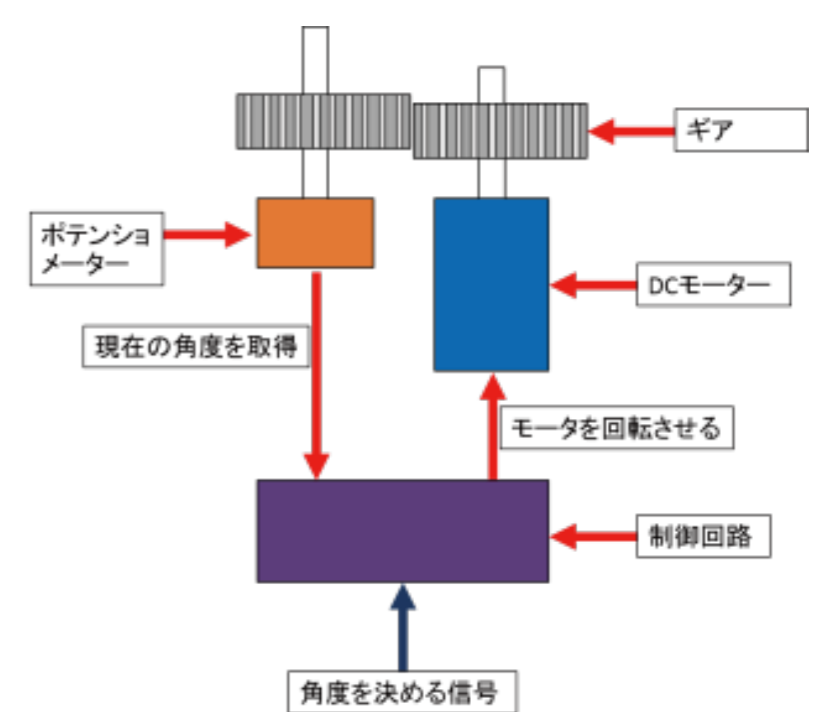
本研究では、マイクロコントローラ(マイコン)を使ってサーボモータを制御し、四足歩行動物の動きを似せた四足歩行ロボットを製作する。マイコンボードにはArduinoを使用している。ロボットの足の部分にはサーボモータを使用した。サーボモータとは、回転軸の角度を自由に設定できるモータのことである。

Arduino

Arduinoとはマイコンとその入出力端子が1枚の基板上に実装されたものである。Arduinoは専用の言語を書き込めるソフトウェア(Arduino IDE)など、初めからロボット製作の環境が整っているため本研究ではArduinoを使用した。

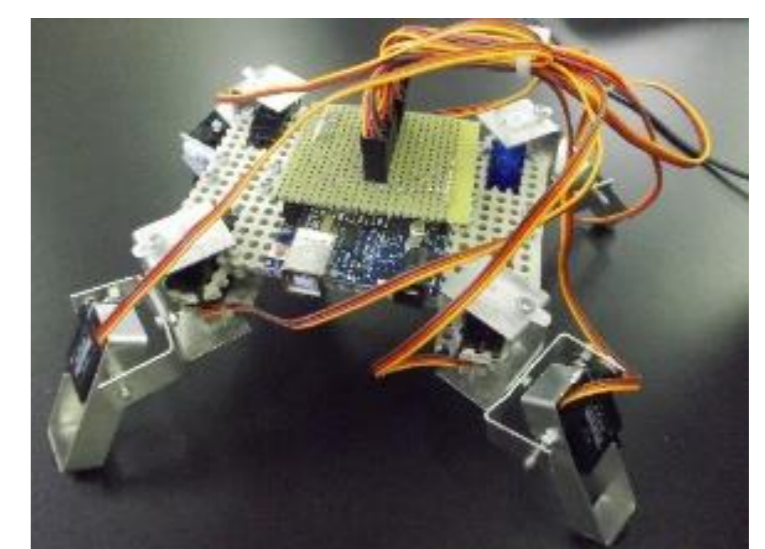
サーボモータ

サーボモータとは、プログラムによってモータの回転軸の位置や速度を思い通りに制御できるモータのことである。モータの数が多くなれば関節は滑らかに動くが、制御の難易度も上がることが分かった。サーボモータの構造の原理を右図に示す。



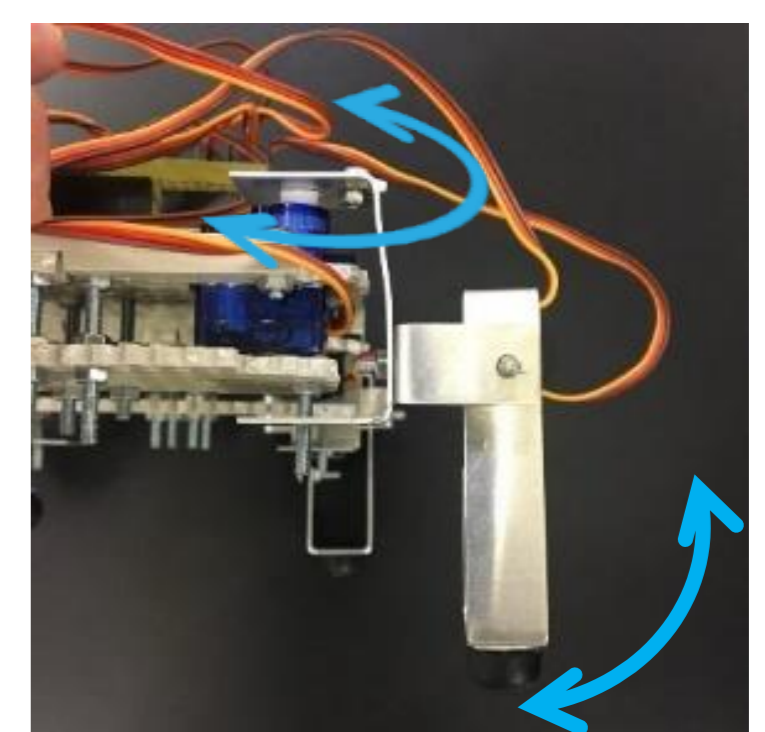
ロボットの構成

製作したロボットの全体像を右図に示す。ロボットにはユニバーサルプレート、サーボモータ8個、サーボブラケット、接続用シールドを使っている。ブラケットとシールドの二つについては自作した。



サーボブラケット

ロボットの足を上下左右2軸方向に動かすことができるように、サーボブラケットを製作した。図中の矢印は各モータの可動方向を示す。



サーボモータ接続用シールド

Arduinoの入出力端子に直接差し込むことで接続する外部装置をシールドという。サーボモータ接続用シールドを自作することで、Arduinoとサーボモータの接続が容易になり、再配線する際に間違えることがなくなった。

