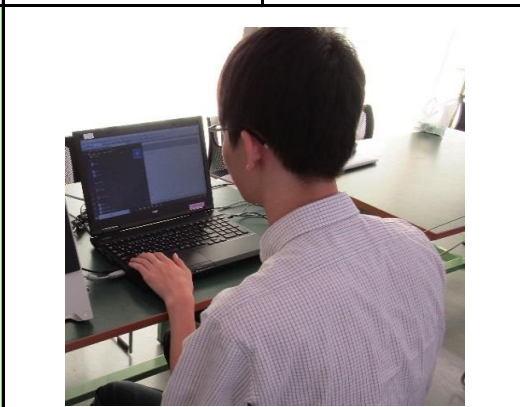


ものづくりを通じた「主体的・対話的で深い学び」の授業実践（工業）
～技術の発展や高度化に対応した工業教育の充実～

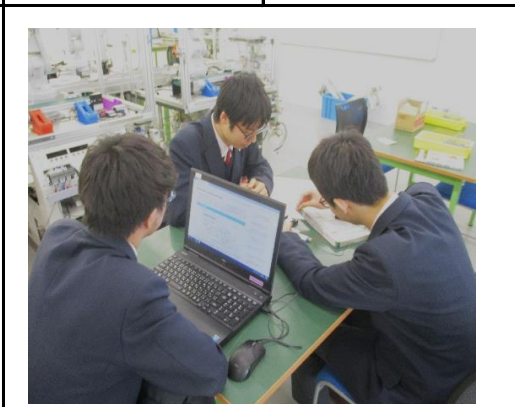
1 対象・人数	電子情報科3年生 3名			
2 科目・単元名	課題研究・空気圧制御機器を活用したロボットの製作			
3 単元の目標	空気圧制御機器について調査を行い、その調査内容を基にして、ロボット製作の基本となる制御回路について生徒同士が主体的・対話的な取組みを展開し、創造性・好奇心・探究心の向上を図る。			
4 本時の目標	①空気圧制御機器の制御技術について調べ、制御系の内容を深めることで興味や関心をもって取り組む力を育成する。 ②空気圧制御機器がロボットのどの部分で活用できるかを協議させることで、新たな考え方に気付いたり、自らの考えを広げ深めたりする力を育成する。			
5 生徒の実態や課題	①自ら率先して取り組むといった積極性が乏しい。 ②指示したことは確実に処理できるが、好奇心や探究心をもって取り組むことのできる生徒が少ない。			
6 目指す生徒像	目標に向けて積極的に取り組み、創造性、好奇心、探究心を向上させることで、豊かな人間性をもった生徒。			
7 仮説	①空気圧制御機器について調べる場面において、主体的・対話的で深い学びを取り入れることによって、制御系に関する好奇心・探究心の育成につながるだろう。 ②ロボットの設計・製作について協議する場面において、主体的・対話的で深い学びを取り入れることによって、知識・技術の向上やコミュニケーション能力の育成につながるだろう。			
8 具体的な手だて	①ICTを活用し、空気圧制御機器について調査を行わせる。調査した内容をまとめ、グループ協議を行い、情報の共有を図ることでコミュニケーション能力を育成する。 ②製作の場面では、教師が基本作業の手本を見せて生徒に実践させる。生徒に作業手順や注意点について考えさせ、常に記録を取らせることで、知識・技術の向上を図る。			
9 主体的・対話的で深い学びの場面	①ICTを活用して調査する。 ②グループ協議を行う。 ③情報を共有する。 ④共有した情報を利用して製作する。 ⑤作業手順・注意点等の記録を行う。 ⑥作業の振り返りをする。			
10 学習の目標	評価の観点	A（十分に満足）	B（おおむね満足）	C（努力を要する）
空気圧制御機器の制御技術について調べ、制御系の内容を深めることで興味や関心をもって取り組む力を育成する。	知識・技術	空気圧制御機器について理解し、他の制御方法との違いを比較することができた。	空気圧制御機器について調べ、空気圧制御に関する内容を理解することができた。	空気圧制御機器について調べることができなかった。

<p>空気圧制御機器がロボットのどの部分で活用できるかを協議し、新たな考え方に気付いたり、自らの考えを広げ深めたりする力を育成する。</p>	<p>主体的に学習に取り組む態度</p>	<p>ロボット製作においてリーダーとなり、自分で理解した内容を教えながら主体的に取り組んだ。</p>	<p>協議した内容に基づいて、ロボット製作を周囲と協力して取り組んだ。</p>	<p>ロボット製作に取り組む姿勢が消極的である。</p>
--	----------------------	--	---	------------------------------

11 主体的・対話的で深い学びの場面など



①調べ学習



②グループ協議

12 生徒の変容

空気圧制御機器の動作原理や活用例を調べることで、各種機構の効果的な活用方法を発案するなど、ものづくりに対して興味・関心をもちながら取り組むようになった。また、分からないことや疑問に思ったことは、言葉に出しながら生徒同士で確認する場面が見られ、学習意欲の向上につながる取組ができたと言える。

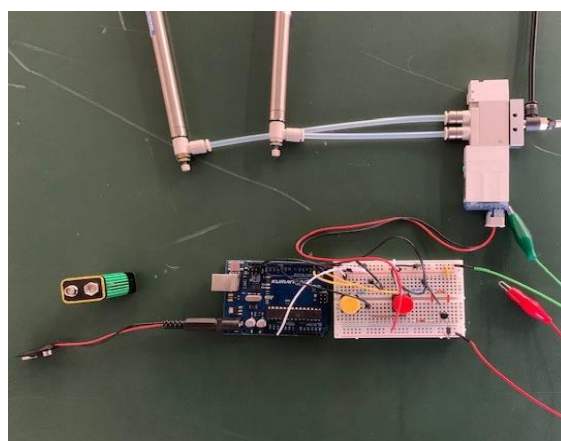
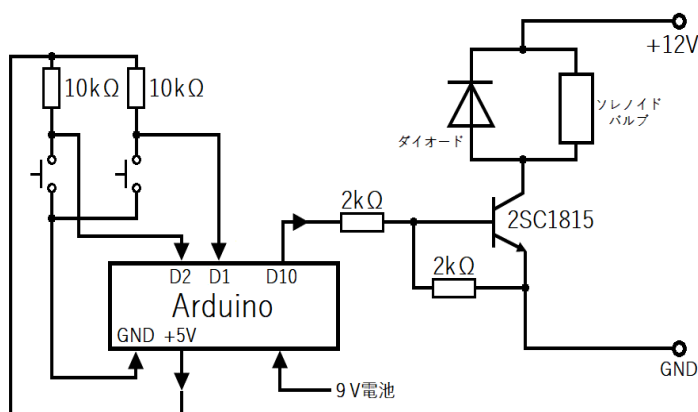
13 検証と考察

①生徒に質問を投げかけたり、グループ協議等を通して考えさせたりすることで、自ら考えて行動できる人材を育成することができた。
②生徒たちによる技術の調査・研究によって知識・技術の向上は見られた。しかし、設計・製作に重点をおいたため、情報の共有がうまくできていない場面があった。

14 振り返りと改善

①空気圧制御機器の調査についてはインターネット、部品のカatalog、参考書を用いた。生徒たちが協議して、幅広い視点で取り組んだ点が知識・技術の向上につながったと言える。
②主体的・対話的で深い学びを実現させるためには、生徒たちが好奇心・探究心をもって取り組むことが大切であることが分かった。ある分野について調べさせることで学びきっかけができ、好奇心・探究心をもたせることにつながる。今後も調べ学習について工夫し、充実した授業展開ができるように努めたい。

15 完成作品



<プログラム>

```

const int SW1=1; スイッチ・ソレノイドバルブを接続
const int SW2=2; しているマイコンのピン番号を変数
const int SO=10; タル入出力ピンの1番 (D1) を表す。
int data;
void setup()
{
    pinMode(SW1,INPUT); SW1を入力ポートに設定
    pinMode(SW2,INPUT); SW2を入力ポートに設定
    pinMode(SO,OUTPUT); SOを出力ポートに設定
}

void loop() (ここからメインプログラム)
{
    if(digitalRead(SW1)==HIGH) data=1;
    ↑ 押しボタン (SW1) が押されたら変数dataに1を代入
    while(data==1) 変数dataが1の間 { } 内を繰り返す
    {
        digitalWrite(SO,HIGH);
        ↑ ソレノイドバルブ (SO)の信号をHIGHにする
        if(digitalRead(SW2)==HIGH) data=0;
        ↑ 押しボタン (SW2) が押されたら変数dataに0を代入
    }
    digitalWrite(SO,LOW);
    ↑ ソレノイドバルブの信号をLOWにする。
}

```

16 動作原理

- ・マイコンに押しボタンスイッチを2個、ソレノイドバルブを1個を接続し、入出力制御を行う。
- ・ソレノイドバルブの電源は直流12[V]で動作するため、直流電源を準備する（単3乾電池8個でよい）。
- ・ソレノイドバルブの空気圧の端子（2か所）には、空気圧制御用のスピードコントローラを取り付け、チューブを差し込み、ペンシリンダを取り付ける。
- ・プログラムを作成し、コンパイル後、マイコンへ書き込む。どちらかの押しボタンスイッチを押すと、ソレノイドバルブがONになり、一方のペンシリンダが動作する。もう一方の押しボタンスイッチを押すと、ソレノイドバルブがOFFになり、もう一方のペンシリンダが動作する。
- ・トランジスタはスイッチング回路でソレノイドバルブの制御で用いる。ダイオードはソレノイドバルブの逆起電力防止用として並列に接続する。

17 使用部品

メーカー	品名	型番	数量	参考価格 (単価)
コガネイ	ペンシリンダ	PBSA10X100	2	¥3,100
コガネイ	ソレノイドバルブ	F10-T1-F3-PS DC12V	1	¥7,400
コガネイ	スピードコントローラ	SC4-M5MA	3	¥1,370
	マイコン基板	Arduino UNO Rev3	1	¥2,940
	電子部品一式	ブレッドボード 押しボタンスイッチ×2 抵抗10kΩ×2 抵抗2kΩ×2 トランジスタ (2SC1815) ダイオード 電池スナップ ジャンパ線		¥500
パナソニック	アルカリ乾電池	角型9V (V6LR61XJ/1B)	1	¥399
パナソニック	乾電池	単3 4本パック (LR6XJ/4SE)	2	¥499