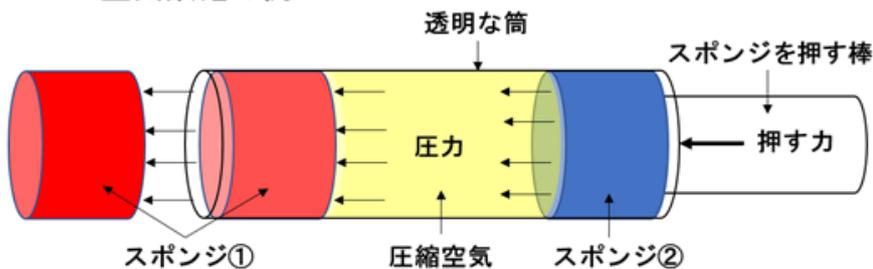


ものづくりを通じた「主体的・対話的で深い学び」の授業実践（工業）

1 対象・人数	機械科3年生・7名			
2 科目・単元名	課題研究・空気圧制御機器を用いたピンポン玉を飛ばすロボットの製作			
3 単元の目標	工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を通して、ものづくりに関する課題を発見し、創造的に課題解決する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展や社会貢献に主体的かつ協働的に取り組むことができる職業人として必要な資質・能力を育成する。			
4 本時の目標	①空気圧制御機器を用いて、ピンポン玉を飛ばすための機構や構造を考える。 ②考えた機構や構造をどのようにロボットに反映させるかを考える。			
5 目指す生徒像	①ものづくりに関する課題を発見し、工業に携わる者として独創的に解決策を探究し、科学的な根拠に基づき創造的に解決することができる。 ②課題解決する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展や社会貢献に主体的かつ協働的に取り組むことができる。			
6 仮説	①空気圧制御機器の利点や欠点、その動作原理を学ぶことで、どのような形で、ロボットに組み込めるかなどを創造する要素とすることができるであろう。 ②ピンポン玉の発射機構等を考えることにおいて、具体的な構造の見本などがあれば、それを参考に考えることができるであろう。			
7 具体的な手だて	①空気圧制御機器の利点や欠点、具体的な動作原理について理解させる。 ②物を発射する機械の構造などの見本を示し、空気圧制御機器を用いたロボットの機構を考えさせる。			
8 主体的・対話的で深い学びの場面	①ピンポン玉の発射機構等を考える過程で、空気圧制御機器の利点や欠点などを学ばせ、チームで協議しながら実現することが可能かどうかを検討させることを対話的な場面とする。 ②空気圧制御機器を用いた機構を組み込むために、どのような方法でこれらを使用することができるか、生徒同士で考えさせることで主体的かつ対話的な場面とする。			
9 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）
空気圧制御機器の利便性を学び、ピンポン玉の取り込み機構や構造を考える。	思考・判断・表現	空気圧制御機器の利便性を把握し、理論的な機構や構造を考えることができた。	空気圧制御機器の利便性を学び、機構や構造を考えることができた。	空気圧制御機器の機構や構造を考えることができなかった。
考えた機構や構造をどのようにロボットに反映させるかを考える。	知識・技能	考えた機構や構造をロボットに反映できるよう図で示して考えることができた。	考えた機構や構造をロボットに反映しながら、考えることができた。	考えた機構や構造をロボットに反映できなかった。

図1 空気鉄砲の例



※スポンジ②を押すと、スポンジ①との間の空気が圧縮され、その圧縮空気によってスポンジ①が飛び出す

10 主体的・対話的で深い学びの場面など

①空気をを用いた発射機構の簡単な例



②主体的・対話的に機構等を考えている様子

11 生徒の変容

①空気圧制御機器について動作原理を知ることによって、どのように使うことができるのかを創造しながらものづくりに取り組めるようになった。
②具体的な例を示すことで、現実的にどのような構造にするべきかを考えることができるようになった。

12 検証と考察

①空気圧制御機器について知ることによって、その機構をどのように用いるかなど、生徒たちで対話しながら考えた。その中で、空気圧制御機器を直接的に用いることで目的とする動作をさせることができた。
②ロボットに実現させたい動作をさせるかということに対して、具体的な見本を示したことで、生徒たちで話し合いながら、主体的かつ対話的に思考を働かせながら考えることができるようになった。

13 振り返りと改善

生徒たちは、どのように空気を使ってピンポン玉を飛ばすのかという課題に対して、最初はなかなか動き出せずにはいた。指導者としてこちらから参考になるような空気を用いた発射機構の簡単な例を示したことで、徐々にチームで話し合い、アイデアを出し合いながら、課題を実現できるような作品を作り始めた。
一年を通して、最初は主体的で対話的な場面を設定することもあったが、授業が進む中で、生徒たちが自らそのような場面をつくることのできたことはとてもよかった。

14 完成作品



写真1 完成したロボット

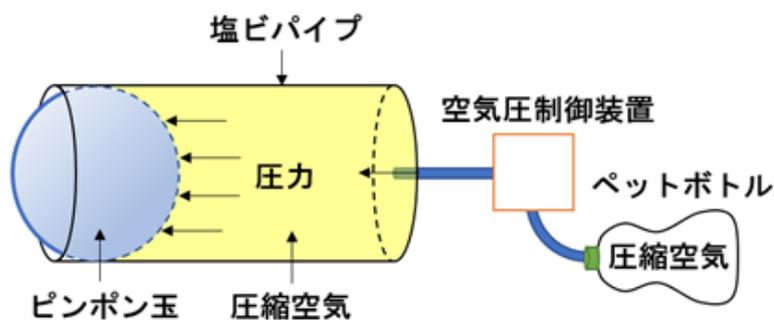
図2 空気圧制御装置の簡略図



※ラジコン用DC7.2Vのバッテリー2個を直列接続することで、DC12Vの電磁弁を制御することができる。

15 動作原理

図3 ピンポン玉の発射機構



※ペットボトルに充填された圧縮空気を、空気圧制御装置を用いて砲身である塩ビパイプ内に直接送り、その中の圧縮空気によってピンポン玉を発射させる。

16 使用部品（空気圧制御機器のみ記載）

メーカー	品名	型番	数量	参考価格（単価）
コガネイ	電磁弁	F10-T1-F3-PS DC12V	1	¥7,400