

ものづくりを通した「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	機械科3年生・10名			
2 科目・単元名	課題研究・空気圧制御機器の製作			
3 単元の目標	空気圧制御機器を用いて、ボールを掴んだり離したりできる機構を製作する。			
4 本時の目標	①空気圧制御機器や電磁弁の種類や機能について、どのような場面で使用されているかグループで話し合わせることで理解を深める。 ②ボールを掴んだり離したりできる機構を設計・製作する。			
5 生徒の実態や課題	①製造業で汎用的に使用されている空気圧制御機器に関する知識が乏しい。 ②電磁弁を制御するための電氣的な知識が乏しい。			
6 目指す生徒像	①空気圧制御機器の種類や特徴を理解し、使用方法を習得する。 ②空気圧制御機器を用いて、効果的・効率的な機構が設計できる。			
7 仮説	①エアシリンダの単動式と複動式のボア径やストローク等によって用途が違えることが理解できれば、各種機構の設計を容易に行うことができるであろう。 ②電磁弁やレギュレータの機能や性能を理解させることで、エアシリンダの複雑な制御や安全な回路設計等が行えるようになるであろう。			
8 具体的な手だて	①グループで話し合いをしながらエアシリンダを分解し、構造を確認させる。 ②実験を通して、駆動速度や流量などの特性を調べさせることで、電磁弁やレギュレータの性能を理解させる。			
9 主体的・対話的で深い学びの場面	①空気圧制御機器の基本的な使い方を習熟し、エアシリンダの動作スピードやトルクなどを体感させることで興味をもたせる。 ②ボールを掴んだり離したりできる機構をグループで協議しながら設計・製作させる。 ③製作した作品の動作状況を確認させ、改善・改修を通してエアシリンダの構造や仕組みをより深く理解させる。			
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)
ボールを掴んだり離したりできる機構を設計・製作する。	思考・判断・表現	動きが無駄がなく、スムーズにボールを掴んだり離したりできる機構を設計・製作することができた。	ボールを掴んだり離したりできる機構を設計・製作できた。	ボールを掴んだり離したりできる機構を設計・製作することができなかった。

11 主体的・対話的で深い学びの場面など		
	①動作確認	②エアの流れを確認
		
	③JIS記号を見て配管	④位置決め
12 生徒の変容	<p>①複雑な動作でも、空気圧制御機器を用いることで簡素に製作できるようになったため、生徒たちは主体的にものづくりに取り組むようになった。</p> <p>②空気圧制御機器に興味・関心を示す生徒が多くなり、油圧方式や流体力学など、他の工業分野に対しても独自で学習するようになった。</p>	
13 検証と考察	<p>①空気圧制御装置の用途を理解することで、ものづくりに対する興味・関心を得ることができた。また、設計から製作までグループで協力しながら取り組むことで、計画的に物事を進めることができるようになった。</p> <p>②エアコンプレッサや電磁弁及びレギュレータの使用方法を習熟することで、複雑な回路設計等が容易にできるようになった。</p>	
14 振り返りと改善	<p>①空気圧制御機器は、シリンダ径が大きくなるとそれに比例して大きな力を発生する。使用方法を誤ると大きな事故につながるため、安全教育についても充実できるよう努める。</p> <p>②空気圧制御機器など、新たな知識を獲得することはできたが、加工技術の習熟は十分に得ることができなかった。知識と技術の両立ができる指導内容に改善する必要がある。</p>	

## 15 完成作品



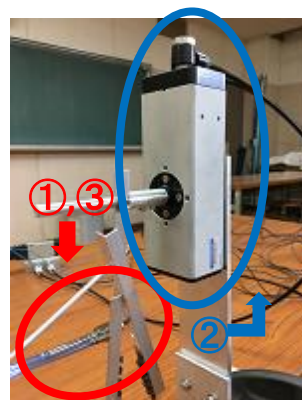
エアコンプレッサでつくられたエアをタンクに充填



レギュレータによって、動作圧力に設定



電磁弁によって、エアシリンダとアクチュエータを制御



- ①, ③エアシリンダ○によってアームが開閉  
②アクチュエータ○によってアームが360°回転

## 16 動作原理

- ①エアシリンダのロッドを縮めることでアームが閉じ、ボールを掴むことができる。
- ②アクチュエータによって、ボールを掴んでいる腕を360°回転させる。
- ③エアシリンダのロッドを伸ばすことでアームが開き、掴んでいたボールを離すことができる。

## 補足事項

- ・試作段階では、何度もエアシリンダを動作させるため大量のエアが必要になる。小型で移動可能なペットボトルを使用したエアタンクより、自動でエアをタンクに充填できるエアコンプレッサを使用した方が便利である。
- ・レギュレータをエアコンプレッサと電磁弁の間に介して、エアシリンダやアクチュエータに必要な動作圧力に設定する。
- ・レギュレータ、電磁弁、エアシリンダ及びアクチュエータについては、同一メーカーである必要はない。
- ・エアシリンダはストローク及びトルクによって選定し、アクチュエータは重量があるので使用する際は注意が必要である。

## 17 使用部品（エア制御機器のみ記載）

メーカー	品名	型番	数量	参考価格（単価）
KOGANEI	アクチュエータ	RAPS10-360-DS	1	¥24,300
SMC	エアシリンダ	CJ1B4-20U4	1	¥1,857
CKD	電磁弁	4KB210	2	¥8,129
Paock	エアコンプレッサ	LD-1530Ⅱ	1	¥29,700
SMC	ナイロンチューブ	T0604W-20	1	¥2,079