

## 学びのデザインシート（授業前）

### 主体的・対話的で深い学びを実現する授業構想【工業／機械工作】

- 1. 対象** ○○科○年○組（12名）

12名中8名が生産関係の就職を、4名が大学進学後、設計技術者になることを希望している。「実習」や「課題研究」においては、自ら主体的に考え行動できるとともに、講義形式の「機械設計」や「機械工作」の授業においても、意欲的に取り組む姿が見られる。
- 2. 単元名** 「溶接と機械的接合」（全4時間）
- 3. 単元目標**
  - ・部材の接合には、溶接のように熱を利用した接合以外に、ボルトやリベットなどによる機械的な方法がある。それぞれの特徴を理解し、適切な接合方法を選択できるようにする。
- 4. 本時の目標**
  - ・溶接と機械的接合（ボルト接合）の特徴を理解し、目的とする工作物に対して適切な接合方法を選択できるようにする。

#### 5. 授業展開

##### 解決したい課題や問い

課題研究で鋼製のベンチを作ることになりました。ベンチ本体と脚部を接合する方法として、最も適切な方法を考えてみよう。

考えるための材料A	考えるための材料B
「溶接の種類・方法について」 <ul style="list-style-type: none"><li>・溶接に関する資料</li><li>・アーク溶接により接合した鋼板</li></ul>	「ボルト接合について」 <ul style="list-style-type: none"><li>・ボルト接合に関する資料</li><li>・ボルト接合した鋼板</li></ul>
想定される活動 <ul style="list-style-type: none"><li>・溶接の種類・方法についての理解</li><li>・溶接の用途についての理解</li><li>・溶接の長所、短所についての理解</li></ul>	想定される活動 <ul style="list-style-type: none"><li>・ボルトの種類や締付け方法についての理解</li><li>・ボルト接合の用途についての理解</li><li>・ボルト接合の長所、短所についての理解</li></ul>

##### 対話と思考（対話を通じた協働的な問題解決のプロセス）

- ①12名を1班4名の3班に分ける。班員4名のうち2人に「考えるための材料A」、残りの2人に「考えるための材料B」を配布する。
- ②「考えるための材料」をもとに自分の考えをまとめる。
- ③資料ごとに6人のグループを作る。自分の考えを発表し、他の意見にも耳を傾ける。意見交換を通して、自分の考えを形成する。【エキスパート活動】
- ④元の4名ずつの班に戻り、各グループによる話し合いの過程や見解を発表しあう。【ジグソー活動】
- ⑤班ごとで話し合いの過程や見解を発表しあう。【クロストーク活動】
- ⑥座席を元に戻し、学習後の自分の考えと感想をワークシートへ記入する。

## 学習の成果（予想される生徒のあらわれ）

### 溶接を選ぶ生徒

- ・継手構造が簡単であり、容易に溶接できる。機密性に優れ、強度的にも期待ができる。
- ・材料および工数の削減が可能。経済的に有利である。
- ・ボルトやリベットで接合する場合、ボルト穴やめねじタップをあけるといった準備作業が必要。

### ボルト接合を選ぶ生徒

- ・部品の組立・分解が容易であり、保守性に優れる。溶接は、一度接合したら取り外しが容易ではない。また、リベット接合の分解はできるが、一度外したリベットの再利用は難しい。
- ・締付け作業の際に溶接のように結合部が高温になることはなく材料の変形・変色の心配はない。
- ・薄板から厚板まで様々な板厚に対応できる。薄板同士の溶接は難しい。
- ・強度については、ボルトの本数や径を大きくすることで対応が可能。

### 条件により異なると答える生徒

- ・保守のためにばらす前提がなく、量産を目的としているのであれば、安価な溶接を選ぶ。修理をして何年も使うという製品であれば、ボルト結合を選ぶ。

## 育成すべき資質・能力三つの柱から上記のあらわれを評価するための視点

<b>①知識・技能</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>・溶接とボルト接合の特徴（長所・短所）を理解している。</li><li>・溶接方法の種類（アーク溶接・ガス溶接など）や用途を理解している。</li><li>・ボルトの種類やねじの種類（並目・細目など）、J I S規格に準じたボルト・ナットの形状や用途を理解している。</li></ul>
<b>②思考力・判断力・表現力</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>・製作しようとしている製品のコンセプトや使用頻度、生産条件などを考慮して検討している。条件によって結論が変わる可能性があることに気づくことができる。</li><li>・製作における手間をどのように削減できるか、必要なものと不要なものとの判断が的確にできる。</li><li>・様々な見方や考え方に触れ、自分の考えと他人の考えを比較し、考えを深めることができる。</li></ul>
<b>③主体性・学びに向かう力 協働性など</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>・エキスパート活動において、主体的に自分の考えを発表し、他の意見にも耳を傾けることができている。</li><li>・ジグソー活動において、エキスパート活動で得た知識・技能など自信を持って発表できている。</li><li>・クロストークに向け、班員の意見をしっかりとまとめ発表することができる。</li></ul>

## 授業実践振り返りシート（授業前後）

授業開始直後と授業終了時の学習課題に対する考え（あらわれ）を比較・分析することで、生徒の学習状況を把握し、授業設計診断4項目の視点に立って授業設計を見直す。

	授業開始直後の学習課題に対する考え	授業終了時の学習課題に対する考え
Aさん	<b>【溶接】</b> ・実習でアーク溶接を行ったばかりで、鋼板であれば、溶接が最も適切であると考えていたから。	<b>【ボルト結合】</b> ・製作するベンチは、外部の施設へ寄贈することを前提とした場合、溶接であると、修理の依頼があった場合厳しい。ボルト接合であれば、簡単な工具で取り外すことができ、学校に持ち帰り修理することができるから。
Bさん	<b>【ボルト結合】</b> ・自動車や家電製品など、保守や修理が前提の製品のほとんどがねじによる締結であることを知っていたから。	<b>【溶接】</b> ・複雑な構造物でない限り、溶接で十分対応できると思う。破損しないような強度を確保できるように溶接すれば保守や修理はほとんど必要ないと思うから。
Cさん	<b>【溶接】</b> ・ボルト締結による手間（穴あけ、タップ切り）や部品代を考えると、課題研究の予算で大丈夫か不安であったから。	<b>【溶接】</b> ・当初は、自分自身が溶接技術に不安を持っており、確実なボルト接合が適切ではないかと考えた。しかし、最終的には溶接技術をしっかりと習得すれば、溶接が適切であると考えたから。

授業設計の振り返り	
<b>解決したい課題や問い</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>「ものづくりにおいて大切なことは何か」ということを考えさせながら、生徒の意見を引き出すことを目標に授業を展開した。</li> <li>最終的には、人々に喜んでもらえる「ものづくり」をするためには、どんな工夫が必要かを考えてくれたと思う。</li> </ul>
<b>考えるための材料</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>資料は「溶接の長所・短所」と「ボルト接合の長所・短所」をわかりやすくまとめたものとした。</li> <li>補助教材として、実際に2枚の鋼板を「溶接により接合したもの」と「ボルト接合したもの」を用意した。技術面での活発な話し合いができた。</li> </ul>
<b>対話と思考</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>グループによっては、自分の意見があるにも関わらず発言できていない生徒も見受けられた。しかし、リーダー的な生徒がおり、とりあえず全員に意見を言ってもらおうという雰囲気を作ってくれたので良かった。</li> <li>正解をすでに決めてしまっている生徒もおり、様々な意見を取り入れてより良い結論を出していく雰囲気づくりに苦慮した。</li> </ul>
<b>学習の成果</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>製品の構造や用途、生産の種類や方法によって、適切な接合方法を選択することや設計の段階で工作法をしっかりと考えるということの重要性を知る良い機会となった。</li> </ul>

出典：