

第1学年〇組 技術・家庭科（技術分野）学習指導案

- 1 単元 「材料と加工の技術」 強度を高める加工の技術を身につけよう –アーチ橋のモデルの製作を通して-
- 2 指導観

- 福岡県筑後地方に流れる筑後川には様々な形の橋が架けられ、人や必要な物資を渡すことで、発展し豊かになってきた。橋は人や物を渡す公的な構造物であり、100年以上渡ることができる耐久性が求められる。さらに、構造や材料の面で様々な試行錯誤や工夫がなされてきた。橋の仕組みは力の伝わり方と関係しており、その力の伝わり方を均一にするために各部材が接触する面を加工することが重要である。加工することによって、各部材の接触面積が均一になり力の分散が期待できる。

本活動は、橋を知り、丈夫で安全なものを作るための加工技術を身に付ける活動である。本活動を通して子どもは、橋の構造を知り、実際に木材を加工して小型の橋を製作することができる。その後、丈夫になったかどうか、荷重をかけたり、歪みがないか測定したりすることで、狙った寸法まで正確に削るための紙やすりの使い方、治具や道具をどのように使うかについて体験的に理解することができる。さらに、個々の製作に生かすことができるテーパ加工の技能を身につけることができるので意義深い。

- 本学級の生徒〇名のアンケートでは、「私たちの身の回りでどのような加工がされているか。」では、〇名が「角を丸くする、曲げる、凸凹、くりぬく」と答えた。「材料を加工する理由は何か。」では、〇名が「便利に使えるように」、〇名が「安全に、強度、長く使えるように」、〇名が「見た目」、〇名が「そのまま使えない、無駄にしない」と答えた。「橋にはどのような役割があるか。」では、〇名が「川をぬれずに渡れる、生活しやすくなる」、〇名が「車も渡れる」、と答えた。「橋を丈夫にする工夫は何か。」では、〇名が「柱を太く、丸く」、〇名が「ぬれてもよい素材、鉄、コンクリート」、〇名が「一定の間隔、材料の向き、×の形」と答えた。「自分の製作品を使いやすく、丈夫にするために大切なことは何か。」では、〇名が「木目の向き」、〇名が「使う立場の人を考えてつくる」、〇名が「ネジや釘」、〇名が「削る」、〇名が「加工技術を選ぶ」と答えた。

以上、本学級の生徒は、加工の具体を知っており、加工する理由に偏りがある。橋を丈夫にする理由と工夫を部材の材質と形と捉えていたことがわかった。また、精度の高い加工をすることで、丈夫で使いやすいものになると捉えていないことがわかった。したがって本活動では、小型の橋を製作することを通して、実践的・体験的に加工精度を高める重要性を理解し、身につけた加工技術をどのように活かしていくか見いだせるように指導する必要がある。

- そこで本活動では、橋の構造、材料を知り、丈夫で安全なものを作るための加工技術を身に付けるとともに、ものを丈夫にする加工技術を体験的に理解し、どのように生かすか見出すことができるようにすることをねらいとする。一次では、学習課題を設定できるように、丈夫なものに備わっている安全性についての現地取材資料や加工した小型の橋のモデルと加工していない小型の橋のモデルを提示し、加工の重要性を見出す場を設定する。二次では、加工技術を試行錯誤しながら身に付けることができるように、小型の木材を加工して橋のモデルを製作する活動を設定する。合わせて、技術の最適化を意識できるように、制約条件を提示するとともに、加工の技術の重要性を実感できるように、荷重をかけたり歪みを観察したりして製作した橋のモデルを測定する活動を設定する。三次では、個々の製作品に生きる加工の技術を見いだすことができるように、活動を振り返る場を設定し、製品としての最適化（性能評価）、製作の過程、部品、設計の視点から技術の最適化についてまとめる活動を設定する。

3 目標

- 丈夫な橋にするために、加工の技術を駆使して製作している。 (知識・技能)
- 破壊の様子から、その原因を見だし、部品加工の精度を高める技術を見いだすことができる。 (思考・判断・表現)
- 丈夫な橋にするために製作に取り組もうとしている。 (学びに向かう力、人間性)

4 計画 (6時間)

次	配時	学習活動・内容	手立ての内容・方法・留意点	観点：評価規準
一	1 ①	1 学習課題を設定する。 (1)強度を持つものに備わっている性能を見いだす。 ・橋の耐久性 ・家屋、道路の安全性 ・構造、材質、精密な加工 (2)橋の模型を比較する。 ・加工の技術の重要性 学習課題 丈夫な橋にするための加工の技術を身に付けよう	・学習課題を設定できるように、丈夫なものに備わっている安全性についての現地取材資料や加工した小型の橋と加工していない小型の橋の模型を提示し、2つの橋がどのような結果となるか比較し、見出す場を設定する。	思：学習課題を設定することができる。 (学習プリント)
二	1 ③	2 加工の技術を考える。 (1)道具、場所、時間の制約条件から加工方法を考える。 ①万力2台、2人ずつ交代で削る。残りの2人は部品検査。 ②材料を削り台に押し当て4人全員で削る。部品検査は各自。 ③クランプで部品を固定し削る。部品検査は全員です。 ④イスにクランプで部品を固定して削る。 ⑤作業台の4角で、クランプで材料を固定して削る。 (制約条件) ・各班 15 個の部品 ・治具に紙やすりを挟んで削る ・紙やすり 60 番 各班 4 枚 ・作業台 1 台、イス 4 脚 ・クランプ各班で 2 個 ・製作時間は 2 時間 (2)制作する。 ※部品数 (9 ピース、11 ピース) ・けがき、部品加工、評価	・加工の方法を考えることができるように、道具、場所、時間の制約条件を提示し確認する場を設定する。また、部品検査は各班で行うことを確認する。 ・制約条件の中での加工の方法を考えることができるように、削り方、固定の仕方、の視点を示す。 ・一カ所の崩れが破壊に繋がることに着目することができるように、実験動画を視聴する場を設定する。	技：寸法通りに加工することができる。 (学習プリント) 学：丈夫な橋にするために製作に取り組もうとしている。(様相観察) 知：製作した橋を寸法通りに加工することができたか各種機器を使って測定することができる。 (学習プリント)
本時 1 ／ 1	2 ①	3 製作した橋の強度を測定し最適な加工方法を見いだす。 (1)破壊の様子から、部品加工の精度を高める加工方法を考える。 ・固定 (材料、治具、手首) ・やすりのあて方 (2)精度の高い部品を目指して加工する。 ・加工 ・荷重試験 (3)学習をまとめる ・精度が出る加工方法	・精度を高める加工方法を考えることができるように、前時で撮影した動画を視聴する場を設定する。 ・最適な加工方法を見いだすことができるように測定結果を共有する場を設定する。	思：破壊の様子から、その原因を見だし、部品加工の精度を高める技術を見いだすことができる。 (学習プリント)
三	1 ①	4 これまでの学習を振り返る。 (1)製作した橋を評価する。 ・製品としての丈夫さ ・部品加工の精度 ・設計	・学習を振り返り作品の加工に活かすことができるように、安全性、部品加工の精度、の視点から技術の最適化についてまとめる活動を設定する。	思：個々の製作に生かすことについて考えることができる。 (学習プリント)

5 本時 第2次の2 技術室

(1) 本時の指導観

前時までに生徒たちは、加工の条件をふまえて部品を組み合わせて木材の橋のモデルを製作し強度試験を行っている。そこで本時は製作した橋のモデルを部品加工の精度に着目して評価し、より強度を持った橋のモデルにするための加工方法を考えることをねらう。まず、本時の見通しを持つことができるように、研究機関の実験動画を視聴し、一カ所の崩れが破壊に繋がることを確認する。その後、前時の実験結果の動画を視聴し破壊が始まった箇所の部品の精度を観察する。次に、精度を高めるための加工方法を考え、加工する。最後に、強度を持たせるための加工技術についてまとめることができるように、実験を行い結果と加工技術を共有する場を設定する。

(2) 主眼

破壊の様子から、部品の加工精度に着目して加工方法について考えることができるようにする。

(3) 準備

①橋の模型 ②治具 ③紙やすり ④ワークシート ⑤学習用タブレット

(4) 過程

学習活動・内容	準備	手だての内容・方法・留意点	形態	配時
<p>1 本時の学習活動の方向性を確認する。</p> <p>(1)破壊の様子から、部品加工の精度を高める加工方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・固定（材料、治具、手首） ・やすりのあて方 <p>(2)めあてを確認する。</p> <p>前の橋より強い橋のモデルにするための加工方法を考えよう。</p>	<p>①</p> <p>④</p> <p>⑤</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・一カ所の崩れが破壊に繋がることに着目することができるように、実験動画を視聴する場を設定する。 ・精度を高める加工方法を考えることができるように、前時で撮影した動画を視聴する場を設定する。 ・部品加工の方法を共有することができるように、各班の加工方法をモニタに表示する。 	<p>個 ／ 小集団</p>	<p>7</p>
<p>2 精度の高い部品を目指して加工する。</p> <p>(1) 加工する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・加工時間：25分 ※部品検査は両面を合わせる ※型紙に時々合わせて確認しながら削る <p>〈制約条件〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各班 15 個の部品 ・治具に紙やすりを挟んで削る ・紙やすり 60 番 各班 4 枚 ・作業台 1 台、イス 4 脚 ・クランプ各班で 2 個 ・製作時間は 2 時間 <p>(2) 荷重試験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・接合方法：両面テープ ※荷重は一つの部品にかける ※鉛玉は一つずつ入れる <p>(3) 結果をまとめる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・どれくらいの重さにたえたか ・どのような加工をしたか <p>・材料を固定し、角度がずれないように、手首を固めて削った</p> <p>・治具を作業台に固定し、材料の削る面がやすりにあたるように削った</p> <p>・材料と治具を両手で持って削った</p>	<p>①</p> <p>②</p> <p>③</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・より強度を持った橋をつくることできるように、試行錯誤する場を設定する。 ・加工中に気づいた精度を高める加工方法を共有することができるように、モニタに表示する。 ・部品の精度を確かめながら削ることができるように、型紙を用意する。 <div style="text-align: center;">  <p>アーチ橋のモデル</p>  <p>治具</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・最適な加工方法を見いだすことができるように測定結果を共有する場を設定する。 	<p>小集団 ／ 学級集団</p>	<p>35</p>
<p>3 本時の学習をまとめる。</p> <p>加工精度を高めると、橋のモデルの強度を高めることができる。</p>	<p>①</p> <p>④</p>		<p>個</p>	<p>8</p>

今日の授業のポイント

技術・家庭科（技術分野） 荒巻 巧徳

1 多様な技術の最適化について「加工の技術の最適化」という内容に絞った活動

〈具体的な内容〉

- ・ 誰しもが渡ったことがある橋を題材にしたこと
- ・ テーパー加工の技術を身につけ、自分の作品に生かすことについて考える場の設定

2 加工の技術を身に付けるために、具体物をつくる活動を仕組んだこと

〈具体的な内容〉

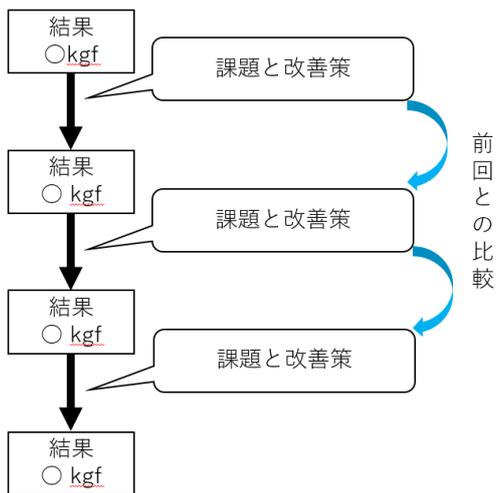
- ・ アーチ橋の製作活動を別に設けたこと
- 技術の授業では、製作活動の題材は一つである場合が多い。授業時数等を考慮して一つのものをつくりながら必要な技能を習得していく流れになっている。

3 技術の最適化を意識できるように、試行錯誤する場を設定したこと

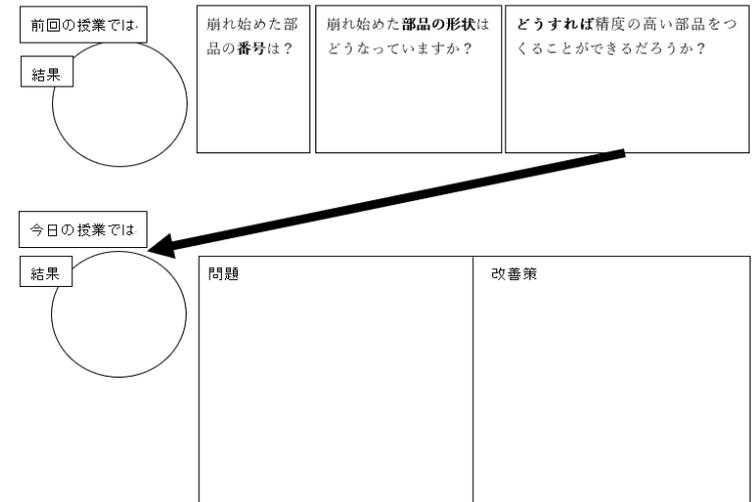
〈具体的な内容〉

- ・ 試行錯誤する中で経験と結びつけながら新たな視点に気づく
- 試す、評価する、方法を検討するという流れを試行錯誤することができる
- 丈夫な橋をつくるという一つの目的を達成することについて考えたり、評価したりすることを通して技術の最適化の視点に気づくことができる。

課題を見つけ、改善策を考え、実行していく



○結果から工夫を考えよう！ 問題はどんだん見つけて、改善策はどんだん試してみよう！



本活動における加工技術の最適化のイメージ

ワークシートの工夫