

# <実践例> 第1学年 技術・家庭科 令和4年5月

山形大学附属中学校  
指導者 金澤彰裕

## 1. 題材 材料と加工の技術

～身近な問題を技術で解決しよう～

## 2. 目標

材料と加工の技術の見方・考え方を働かせた実践的・体験的な活動を通して、生活や社会で利用されている材料と加工の技術についての基礎的な理解を図り、それらに係る技能を身に付け、材料と加工の技術と生活や社会、環境との関わりについて理解を深めるとともに、生活や社会の中から材料と加工の技術に関わる問題を見いだして課題を設定し解決する力、より良い生活や持続可能な社会の構築に向けて、適切かつ誠実に材料と加工の技術を工夫し創造しようとする実践的な態度を身に付ける。

## 3. 指導にあたって

### (1) 生徒観

木材加工に関して、本学級のほとんどの生徒が小学校の時に切断、切削、接合する経験をしている。しかし、プラスチックに関しては加工経験がなく、道具や加工法についても知識のない状態である。身近な問題を技術で解決する上での基礎的な知識や技能が備わっていない。

昨年までの同題材を学習した生徒の自己評価の中には、「想像していたものと大きさが違った」「予定していたものを収納することはできるが、余裕がなく取り出しにくい作品になった」など、後戻りできない段階で想定とのずれや予想外の問題が生じ、完成した時の達成感が十分でない生徒がいた。中学校第一学年では、製作前の段階で、板の厚みや接合部分のイメージをもち、製品や部品の大きさを正確に把握することが難しい生徒が多いようである。

技術・家庭科の学習では、生活や社会の中から問題を見いだして課題を設定し、解決する力の育成に取り組んできた。現段階では、材料の選択や成形の方法等を構想して設計を具体化するとともに、製作の過程や結果の評価、改善及び修正について考えるまでには至っていない。

### (2) 教材観

本教材は、構想や設計を立体的に表現できる3D CADのアプリケーションソフトである。操作が比較的簡単で、部品や寸法など、を表示する際に、製図の知識がほとんどない状態でもわかりやすく表示することができる。自分の考えを整理し、実際の材料取りや部品加工を行う前に設計の問題点を明らかにすることができ、よりよい発想を生み出すことにつなげることができる。また、作成したデータをstlデータに変換することで、AR技術により、完成時の大きさや収納するものの大きさとの比較が容易で、制作前の段階で各部品の大きさをイメージしやすく表示することができる。大きさを正確に把握することで、材料を無駄なく使用したり、環境への負荷や資源の有限性、経済性などにもつなげ、関心をもたせたりすることができる。

今回は、板材(600×150×12)2枚を中心とした材料と、プラスチックや金属などの材料を使用する。それぞれの材料の特徴を踏まえながら、効果的に組み合わせて、多様な作品を創り出せる教材である。限られた材料の中で、安全性、耐久性、生産効率などの、「技術の見方・考え方」を働かせ材料を最適化し、自分が見いだした問題を、作品づくりを通して解決していくことを実感できると考える。

### (3) 指導観

本研究において目指す「探究的な学び」の姿を実現させるために、以下のような手立てを講じていく。

「身近な問題を技術で解決しよう」という課題を設定することで、生徒が身近な問題の解決であることを実感しながら、主体的に課題に向き合い、より良い生活の実現に向けて実践的・体験的な活動に取り組ませていく。

①生徒の身近な生活から問題を見いださせ、解決に向けた課題を設定する。

身近な生活の中から自分で解決できそうな問題を考えさせ、それを解決するための課題を設定させる。様々な視点で作品を検討することで、新たな問題を発見する力と改善・修正しようとする態度を身に付けさせる。

②生徒が見方・考え方を働かせられるように、設計で3D CADとARを用い、完成時のイメージをできるだけ具体的にもたせる。

作図を3D CADで行うことで、立体的に完成図をイメージしやすくなり、作図への労力を減らすことで、技術の見方・考え方をより意識させて作品を最適化させる。

③技術に込められた問題解決の工夫を考えさせ、いかに生活や社会の問題を解決しているか読み取らせ、材料の製造方法や成型方法等の技術が最適化されてきたことに気付かせる。

様々な製品や構造物を観察したり、開発の経緯などを調べたりすることを通して、開発者が設計に込めた意図を読み取らせる。

振り返りの場面では、自らの問題解決の工夫を材料と加工の技術の見方・考え方に照らして捉えさせ、既存の技術に込められた工夫との共通点を見いださせることで材料と加工の技術の概念の理解を深めさせる。

## 4. 題材の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
製作に必要な図をかき、安全・適切な製作や検査・点検等ができる技能を身に付けている。	問題を見いだして課題を設定し、材料の選択や成形の方法等を構想して設計を具体化するとともに、製作の過程や結果の評価、改善及び修正について考えている。	よりよい生活の実現や持続可能な社会の構築に向けて、課題の解決に主体的に取り組んだり、振り返って改善したりしようとしている。

## 5. 指導と評価の計画 (20 時間計画)

時数	学習活動	評価規準・評価方法 (○)		
		知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
1 5 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>3年間の学習の見通しをもつ。</li> <li>製品の使用目的、使用条件、材料、構造、加工法、価格、耐久性、廃棄方法など、身の回りの製品について調べる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>身近な製品に込められた工夫を読み取り、材料と加工の技術の見方・考え方に気付くことができる。</li> <li>○ワークシート</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>進んで材料と加工の技術と関わり、主体的に理解し、技能を身に付けようとしている。</li> <li>○ワークシート</li> </ul>

3	<ul style="list-style-type: none"> <li>木材、金属、プラスチックなどの材料の特性に関する実験・観察を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>木材や金属などの材料の特徴と使用方法を説明できる。</li> </ul> ○ワークシート		
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>生活の中から技術で解決できそうな問題を見いだして課題として設定する。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>生活の中から材料と加工の技術に関わる問題を見いだして課題を設定できる。</li> </ul> ○アイデアスケッチ	<ul style="list-style-type: none"> <li>自分なりの新しい考え方や捉え方によって知的財産を創造し、他者の新しい考え方や捉え方も知的財産として尊重し、またそれらを保護・活用しようとしている。</li> </ul> ○振り返りカード
5 ～ 7 本時	<ul style="list-style-type: none"> <li>設定した課題に基づき、製品を構想する。</li> <li>設計を具体化して、製作に必要な図と作業計画を立案する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>制作に必要な図の役割やかき方を知り、かき表すことができる。</li> </ul> ○設計図	<ul style="list-style-type: none"> <li>課題の解決策となる製品の材料、大きさ、形状、構造などを、使用場所や加工方法などの制約条件に基づいて構想し、設計や計画を具体化できる。</li> <li>設計に基づく合理的な解決作業を決定できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自らの問題解決とその過程を振り返り、よりよいものとなるよう他者と協働して粘り強く改善・修正しようとしている。</li> </ul> ○振り返りカード
8 ～ 18	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全・適切に製作や検査・点検を行う。</li> <li>完成した製作品について発表し、相互評価に基づいて製作品や解決過程の修正・改善を考える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全・適切に材料取り、部品加工、組立て・接合、仕上げと検査・点検、必要に応じた改善・修正ができる。</li> </ul> ○振り返りカード	<ul style="list-style-type: none"> <li>自らの問題解決とその過程を振り返り、よりよいものとなるよう他者と協働して粘り強く改善・修正しようとしている。</li> </ul> ○振り返りカード	
19	<ul style="list-style-type: none"> <li>これまで学習した内容を振り返る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>これまでの学習と、材料と加工の技術が安全な生活や社会の実現に果たす役割や影響を踏まえ、材料と加工の技術の概念を説明できる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>安全な生活や社会の実現に向けて、材料と加工の技術を工夫し創造していこうとしている。</li> </ul>
20	<ul style="list-style-type: none"> <li>より安全な生活や社会を実現する材料と加工の技術の在り方について話し合い、自分の考えを発表する。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>安全な生活や社会の実現を目指して、材料と加工の技術を評価し、適切な選択、管理・運用の仕方について提言できる。</li> </ul>	

## 6. 本時の学習

### (1) 目標

問題解決に向けた自分の作品が適切な大きさや構造であるかを立体的に把握し、様々な視点で検討することができる。

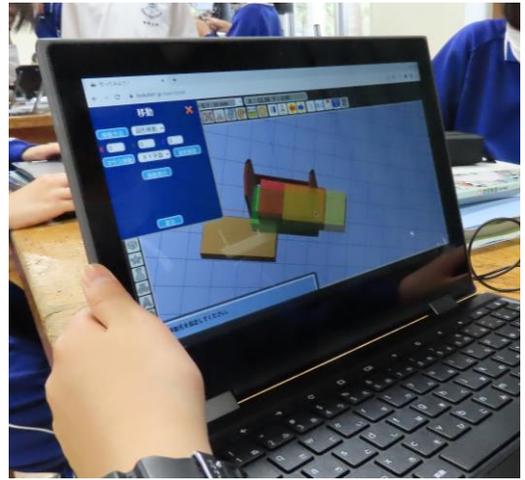
### (2) 展開

学習活動【学習形態】	・指導上の留意点 ○評価の観点（評価方法）、目標を達成した生徒の姿
<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>課題</b> 作品の完成時の大きさを確認し、設計を検討しよう         </div>	
<p>1. 自分の設計図を確認し、使用目的、使用条件に大きさが適切であるか検討する。</p> <p style="text-align: center;">【個】</p> <p>2. 3D CAD の図を様々な角度から確認し、実際の収納物等で大きさを比較・検討する。(AR を使用する)</p> <p style="text-align: center;">【グループ】</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自分が製作予定の作品の大きさと収納物の大きさに注目させ、実際に使用するときのことをイメージさせる。</li> <li>・生徒が参考に行っている作品を中心に、stl データを事前に準備し、パソコン上で様々な角度から形や大きさを検討できるように準備しておく。</li> <li>・stl データを AR 技術により映し出し、実際の収納物を並べて比較検討させる。</li> <li>・生徒が改善点を記入できるように、ワークシートを準備しておく。</li> </ul>
<p>○思考・判断・表現（説明の様子を観察、ワークシートの記述）</p> <p>次のような説明や記述をしている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・立体的に確認してみると、実際に使用する場所では大きすぎるので、横幅を小さくする必要がある。使用する材料には限りがあるので再調整してみる。</li> <li>・材料が少し余ることと、立体的に検討してみたらもう少し大きいほうが使いやすそうだ。部品をもう一度見直す。</li> <li>・収納物に対して作品の大きさが適切ではないので、材料が無駄にならないように配慮し、調整したい。</li> <li>・大きさは適切だが、収納物を入れるスペースにゆとりがなく、取り出しやすいように棚の高さを10mm大きく変更する。</li> </ul> <p>★上記の例のような説明や記述内容までに至らない生徒には、使用条件や使用目的をもう一度整理させ、予定している大きさが適切であるか検討させる。また、安全性、耐久性、生産効率、使用する材料の大きさ、部材の構造にも注目させ、製品の改良点を様々な視点で考えさせ、最も適切な大きさ、構造を考えさせる。</p>	
<p>3. 本時を振り返る。</p> <p style="text-align: center;">【個】</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・検討したことをワークシートにまとめさせる。</li> <li>・気付いたことや寸法などの変更点を具体的に記入させる。</li> </ul>

### (3) 授業の実際

#### ① 学習活動 1 について

前時までに作成した 3DCAD の画面を確認し、手直しを行った。使用目的と使用条件を再確認させ、AR 表示させたときに比較する収納物などの確認を行った。



#### ② 学習活動 2 について

作成したデータを AR 表示させ、特に以下の視点で作品を検討させた。

- ・収納物との大きさの比較
- ・使用場所を考慮した大きさになっているか。
- ・配付される材料と使用する材料の比較（無駄なく使用する）
- ・作品の強度、安全性 など

AR で表示すると、「思っていた大きさと違う」「材料が余るのがもったいないから●●の部分大きくして調整しよう」「収納スペースがぎりぎりの大きさで取り出すのが大変そうだから大きさにゆとりを持たせたほうがいい」などの対話が見られた。また、ICT を効果的に活用することで主体的に取り組む姿が見られた。



#### ③ 学習活動 3 について

本時で気付いたことをワークシートだけでなく、3DCAD のデータの修正を行った。また、グループで対話をすることでお互いの修正点の共有し、自分の次の活動へつなげることができた。

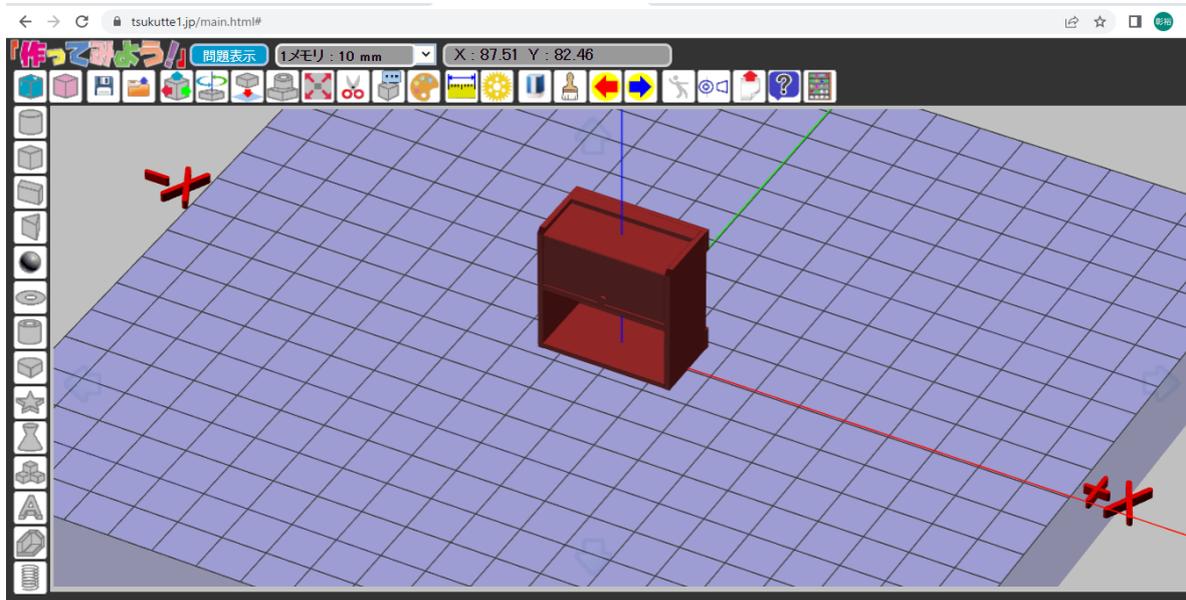
## 7. 授業を終えて

実践を通しての成果 (○) と課題 (▲) は以下の通りである。

- 近くにあるものなどと大きさを比較することで、完成時の大きさをイメージしやすくなり、構想時のイメージと完成時のずれを軽減することが期待される。また、材料が足りるかどうかも分かりやすくなる。
- 材料と加工の「技術の見方・考え方」をはたらかせるうえで、効果的なシステムである。制作前に具体的に検討できることは、少ないデータから最適解を予想していく、これからのものづくりとデータサイエンスにもつながると考える。
- ▲Chromebook が AR 表示対応であれば、データ保存の煩わしさを解消できるが、現時点では Chromebook 対応の AR 表示アプリがなかったため、iPad を使わざるを得ない状況だった。Chromebook のみで完結できると、時間短縮が可能になると思われる。

# 資料

## 「作ってみよう！」の操作画面



「作ってみよう！」で作成したデータを「.lgd」と「.obj」で保存する。

- ・続けて作成する場合は「.lgd」
- ・iPadで「AR」表示するときには「.obj」のデータを表示させる。

## iPadで「AR」で表示した画面「Adobe Aero」



近くにあるものなどと大きさを比較することで、完成時の大きさをイメージしやすくなり、構想時のイメージと完成時のずれを軽減することが期待される。また、材料が足りるかどうかも分かりやすくなる。