

技術・家庭科学学習指導案

1. 題材名 カラマツ・トドマツ材（集成材）を用いたブックスタンド及びミニツールの製作

2. 題材について

ほとんどの生徒が幼い頃から折り紙をしたり、新聞紙を丸めたりした経験はあるだろう。また授業のプリントであったり、広告であったり日常的に手に触れ、目にする機会も多いことから私たちが日常的に加工する機会が多い材料の一つとして「紙」が考えられる。こうしたほとんどの紙が規格で決められた紙であり、正確な四角に加工されたものがほとんどである。また道具を用いて紙を加工する際は厚さを考慮しなくても、はさみなどで簡単に切ることができ、思い描いた形に加工することは比較的容易である。このことから多くの生徒が木材も同じように正確な四角であり、紙と同じ感覚で加工できると考えていることが多い。さらに、小学校でのものづくりの経験では、その目的が材料の質感や色、形に着目し、造形遊びを通して表現力・発想力・構想力を育むことにあるため、技術分野での目的→設計→製作→使用→評価というものづくりの流れとは異なる部分が多い。つまり明確な使用目的に即した作品を作ることが課題でないため、寸法や強度に対する意識が低いことや、構造についてあまり考慮せずにもものづくりに取り組んできたと思われる。また部品加工の際に、加工精度が求められるものとそうでないものを区別するという概念がほとんどない。これらのことから実際に使う用途は考えたとしても、客観的に使う側に立って恒久的に使用することを考えたり、つくる側に立って作業の効率を考えたりすることは少ないと言える。また作品を通して表現することが主な目的であるため、ものづくりをするために必要な知識や思考力が育まれていないと考えられる。そこで上述した生徒がこれまで経験してきたものづくりの経緯や、材料に対する固定概念を踏まえたうえで本題材を指導したいと考えた。

材料にカラマツ・トドマツ材の集成材を用いたのは、この材料が技術と社会や環境が相互に影響し合う関係にあることを踏まえながら、抱えている多様な課題に対して様々な工夫や配慮の末に導き出された一つの答えだからである。この集成材を通して技術を適切に評価するための多面的な見方・考え方を育みたいと考えた。またC生物育成に関する技術とも関連付けて指導計画を考えていきたい。

ブックスタンドの製作では、二つの課題を設定している。一つは「作業のしやすさや木材の構造を踏まえた木取り図の選択」である。両刃のこぎりとかんなを使用して木材を加工していく過程で繊維方向の違いによる木材の加工のしやすさと強度について考えさせたい。またブックスタンドの段ボール模型を使用することで、完成品の構造から加工精度と作品の関係性について考えさせたり、幅が異なる底板（側板）を用いて失敗する原因を考えたりしながら合理的に課題解決していく思考力を育てたい。二つ目は「材料の適切な切断順序を考慮した部品加工」である。右利き・左利きそれぞれの個性も把握しながら材料の押さえ方に着目して、作業の順序性から順序立てられた段階的な思考力を育みたい。また道具の能力を出来るだけ引き出すために必要なことも指導し、課題に対して多方面からアプローチできるようにしたい。

ミニツールの製作では、上述した二つの課題を通して育てたい生徒の思考力をより深めていくことを意識して指導したい。一つ目の合理的に課題解決していく思考力を育むことの発展として、大きさの異なる2つの部品を目的の寸法に揃えるためには作業にどのような工夫が必要であるかを考えさせる。二つ目の順序立てられた段階的な思考力を育むことの発展として、最初の材料の取り方によって組立の仕方や材料の調整の仕方にどのような差ができるかを考えさせ、一つの工程だけでなく製作全体の見通しを持つことの重要性に気づかせたい。両刃のこぎりやかんなの特性、材料の固定方法、道具の有効活用などの視点から総合的に判断したうえで実践することを課題とし、自分の考えと実践を結びつけさせたい。

3. 生徒の実態

4. 題材の指導目標

- (1) 意欲的に製作に取り組み、周囲の安全に配慮しながら作業をしようとしている。
 道具の使用方法や材料の特徴についての理解を深めようと努力している。
 【生活や技術への関心・意欲・態度】
- (2) 木材の繊維方向の違いによる強度や加工のしやすさを考えて作業のしやすさや木材の構造を踏まえた木取り図を選択している。
 切断の順序を木取り図から考察し、適切に判断している。
 【生活を工夫し創造する能力】
- (3) 繊維方向に対して適切な刃の選択を行い、切りしろの幅でのこぎりびきすることができる。
 かんな身・裏がねの調整を行い、けずりしろに合わせて適切な切削作業ができる。
 【生活の技能】
- (4) 製作に使用する道具の名称、仕組みや構造について理解している。
 木材の繊維方向に対する強度の違いや加工のしやすさを理解している。
 【生活や技術についての知識・理解】

5. 指導計画

(1) 指導計画（A 材料と加工に関する技術：35時間）

時間	学習内容	評価規準	関	創	技	知
1～2	○ガイダンス	・小学校での学習との繋がりを確認し、技術分野の学習内容を把握しながら身の回りにある技術について考えている。	○			
3～4	○製品の工夫と技術の進歩	・ものづくりの考え方について理解している。 ・身のまわりの製品について自分なりの考えをまとめている。	○	○		○
5～6	○ものづくりの進め方	・ものづくりの進め方について理解している。 ・自分の生活を振り返り、自分にできる3Rを考えることができている。	○	○		○
7～9	○等角図	・簡単な立体を等角図で表わすことができる。 ・立方体を用いて立体を考え、目の前にある立体を等角図で表わすことができる。			○	○
10～12	○かんなの構造と使い方（こぐち削り・こば削り） ○木材の構造	・かんなの特徴と使い方を理解している。 ・適切な刃の調整を行い、こば削り、こぐち削りができる。 ・木材の繊維方向による強さの違いと加工のしやすさを理解している。		○	○	○
●ブックスタンドの製作						
13～14	○目的の確認と構想 ○製作品の木取り図	・製作するブックスタンドの目的や設置場所を確認する。			○	○

		<ul style="list-style-type: none"> ・製作の条件を確認し、一枚板の木取り図を構想する。 				
15	○作業のしやすさや木材の構造を踏まえた木取り図の選択。	<ul style="list-style-type: none"> ・ブックスタンドの部品それぞれの役割と関連性を考察している。 ・木材の繊維方向による強さの違いと加工のしやすさを考慮して、木取り図を選択することができる。 		○	○	
16～17	○けがき	<ul style="list-style-type: none"> ・さしがね、直角定規の特徴と使い方を理解している。 ・木取り図を見ながら、材料の平面やこぐち・こばに正確なけがきをすることができる。 ・けずりしろや切りしろが必要なことを知り、仕上がり寸法線と切断線が必要なことを理解している。 			○	○
18～19	○のこぎりびき	<ul style="list-style-type: none"> ・両刃のこぎりの特徴と使い方を理解している。 ・木取り図を見て材料を切断する順序を考慮することができる。 ・切りしろの間をのこぎりびきすることができる。 		○	○	○
20～21	○背板、底板の調整 ○組み立て ○仕上げ	<ul style="list-style-type: none"> ・かんなを用いて背板と底板の調整ができる。 ・玄能の特徴と使い方を理解している。 ・玄能を適切に使用し釘接合ができる。 			○	○
●ミニツールの製作						
22～23	○けがき ○穴あけ位置の考察	<ul style="list-style-type: none"> ・木取り図を見ながら材料に正確なけがきができる。 ・最終的な組み立てのイメージを持ち、脚のどちら側に穴あけの位置をとるか考察することができる。 			○	○
24～25	○のこぎりびき ○穴あけ	<ul style="list-style-type: none"> ・切りしろの間をのこぎりびきすることができる。 ・ボール盤を安全に使用し、正確な穴あけができる。 		○		
26～29	○かんなでの面取り ○座板受けと座板の調整 ○組み立て	<ul style="list-style-type: none"> ・座板と座板受けの合理的な調整方法を考えることができる。 ・組立の手順を考え、合理的な手順を考察している。 ・ドライバーを適切に使用し、木ねじ接合ができる。 		○	○	○
30～33	○塗装・仕上げ	<ul style="list-style-type: none"> ・塗料の特徴を理解し、丁寧に塗装しようとしている。 ・紙やすりで丁寧に仕上げる事ができている。 		○	○	
34～35	○持続可能な社会とものづくり	<ul style="list-style-type: none"> ・環境、経済、産業など多面的に技術を評価し、持続可能な社会、循環型社会について考えている。 		○	○	

6. 学習のつながり

前時の学習

ア 小題材 ブックスタンド製作の目的の確認と構想。製作品の木取り図

イ 目 標 使用条件に合わせたブックスタンドの木取り図をかくことができる。

ウ 評価規準

生活や技術への 関心・意欲・態度	生活を工夫し 創造する能力	生活の技能	生活や技術についての 知識・理解
		使用条件に合わせて、 ブックスタンドの木取 り図をかくことができ る。	ブックスタンドの使 用目的や製作の条件を 理解している。

次時の学習

ア 小題材 さしがねと直角定規を用いたけがき

イ 目 標 さしがねと直角定規を正しく使って、正確にけがきができる。

ウ 評価規準

生活や技術への 関心・意欲・態度	生活を工夫し 創造する能力	生活の技能	生活や技術についての 知識・理解
		木取り図を見ながら、材 料の平面やこぐち・こば に正確なけがきをする ことができる。	さしがね、直角定規の 特徴と使い方を理解し ている。 けずりしろや切りし ろが必要なことを知り、 仕上がり寸法線と切断 線が必要なことを理解 している。

本時の学習

小題材 木材の繊維方向の違いによる加工のしやすさと完成品の構造を踏まえて木取り図を選択する。

目 標 ブックスタンドの段ボール模型からこの作品の製作の要を考察できる。

木材の構造と加工のしやすさを考慮して、木取り図を選択できる。

評価規準

生活や技術への 関心・意欲・態度	生活を工夫し 創造する能力	生活の技能	生活や技術についての 知識・理解
	ブックスタンドの部 品それぞれの役割と関 連性を考察している。	木材の繊維方向によ る強さの違いと加工の しやすさを考慮して、木 取り図を選択すること ができる。	

7. 本時の展開

	主な学習内容と活動（○生徒の活動）	指導や支援の手立て（◇評価）
導入 (5分)	<p>○前時の復習をする。</p> <p>例示された木取り図のうち、どちらを考えたか、どちらのほうが良さそうか挙手する。</p> <p>指名された生徒は理由を発表する。</p> <p>(予想される生徒の答え)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・見た目が良いから ・強いと思ったから 	<ul style="list-style-type: none"> ・前時の学習でほとんどの生徒が同じような木取り図をかいており、そのパターンが2つであることを例示する。
	<p>○本時の課題を把握する。</p> <p>○選択するための根拠を復習する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・こぐち、こぼと加工のしやすさについて ・繊維方向による強さの違いについて。 	<ul style="list-style-type: none"> ・「選択する」ということは何かしらの根拠や理由が必要ということを伝え、学習の趣旨の理解を促す。
展開 1 (20分)	<p>○段ボールの模型の組み立て方、構造について理解する。</p> <p>○段ボールの模型を組み立てる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ワークシートを配布する。 ・段ボールの模型を配布する。 ・構造を確認する。
	<p>●発問</p> <p>この作品がきれいな箱型になるために、最も重要な部品はどれか考えてみよう。</p> <p>○4つの部品（側板2枚、底板、背板）のうち、加工精度が作品の構造に影響を及ぼすものがどれか考え、ワークシートに記入する。(5分)</p> <p>○失敗例はどこが悪いのか考える。</p> <p>○ワークシートに記入したことを発表する。</p> <p>○重要な部品が背板と底板であることを確認する。</p>	

<p>展開2 (15分)</p>	<p>○側板・背板をどのようにとるかによって、繊維方向が変わり、強さや加工のしやすが変わることを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>●発問 繊維方向による強さの違いと、加工のしやすさの二つの視点から、どちらの木取り図で製作しようと思いますか。</p> </div> <p>○考慮するポイントを整理し、ワークシートに選択した理由を記入する。</p>	<p>・全体で強さの違い、加工する面、加工のしやすさについて確認する。</p> <p>・考慮するポイントを板書する。 ・繊維方向の違いによる強さ ・繊維方向の違いによる加工のしやすさ ・大切な部品 ・机間指導しながら助言する。</p> <p>◇木材の繊維方向による強さの違いと加工のしやすさを考慮して、木取り図を選択することができる。【技能】</p>
<p>まとめ (10分)</p>	<p>○木取り図1と木取り図2を選択した生徒1名ずつは、その理由を発表する。</p> <p>○発表を聞き、自分の考えと比較する。</p> <p>○次回の学習内容を確認する。</p>	<p>・木取り図1と木取り図2を選択した生徒1名ずつを指名する。</p> <p>・他者の意見を参考にしながら、今後の製作の参考にしていくことを伝える。</p>

資料 1

ブックスタンド製作の概要

材料は240×610×15のカラマツ・トドマツ材（集成材）の一枚板を使用する。ブックスタンドの一般的な木取り図は図1または図2の二通りである。

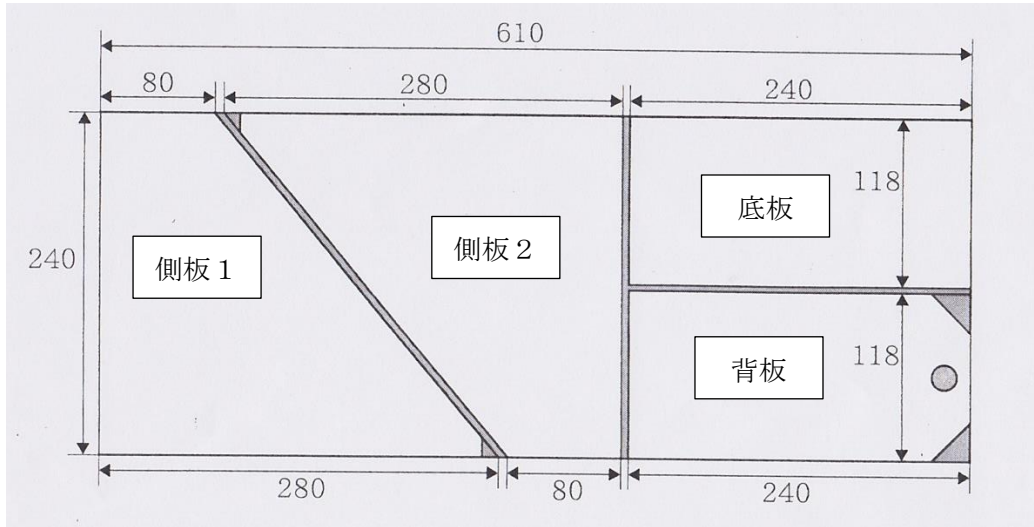


図1 ブックスタンドの木取り図(1)

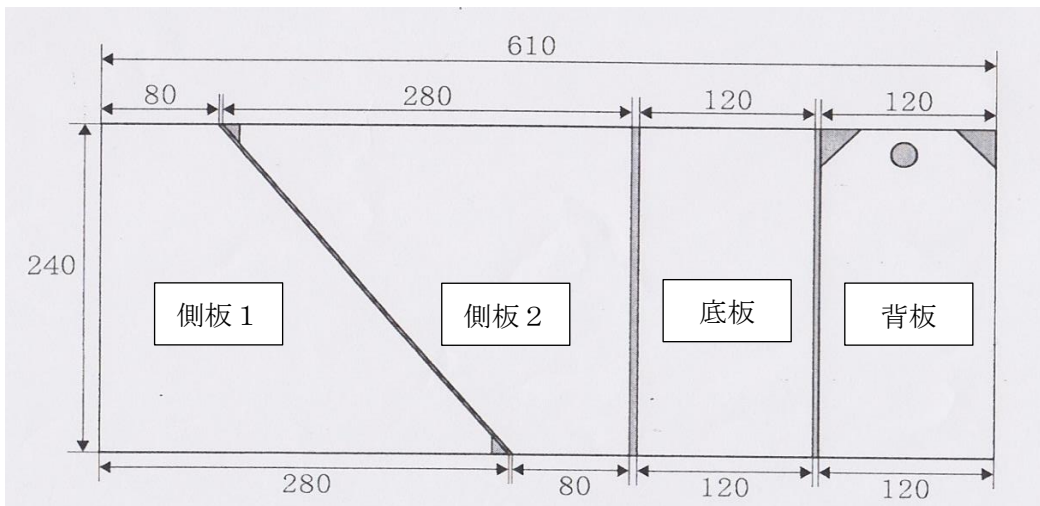


図2 ブックスタンドの木取り図(2)

本題材での課題は2つである。一つ目は図1または図2のどちらの木取り図を選択するかである。前述したように「紙」と同じように考えればどちらも同じである。しかし木材には繊維方向があるので「紙」と同様には考えられない。選択の際は、組み立てのイメージをしっかり持たせたい。完成品の側面図・正面図は図3の通りである。

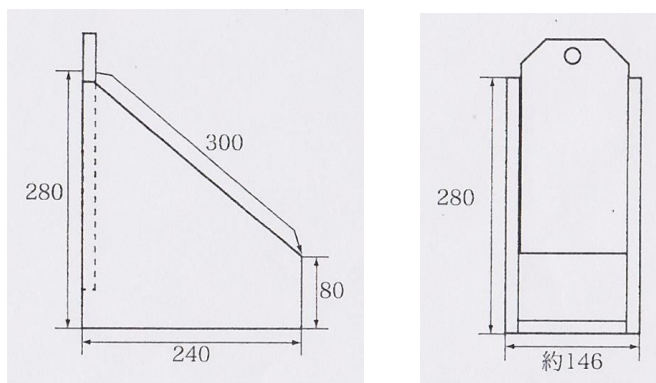


図3 ブックスタンドの側面図・正面図

図3の通り、背板と底板が側板に挟まれる構造になっているため、側板と底板の幅を整えることが製作の要となる。幅を整える際、繊維方向によって加工のしやすさや強度が違うことを考えなければならない。強度については底板の取り付けが接地面と密着するように取り付けるため繊維方向による強度の違いについては考慮しなくても構造上問題がない。加工のしやすさについては図1のように縦びきで底板と側板を分けたほうが、切断後にかんなを利用してこぼを削ることになるので加工しやすいということが考えられる。このように学んだ知識と、かんなの使い方の練習を通して経験したことを踏まえて合理的に課題解決していく思考力を育てたい。指導のうえではどちらが正解かということではなく、どのように考えて結論を出したかを大切に、後の製作にも生徒それぞれが選択した木取り図をもとに製作させたい。

二つ目は両刃のこぎりを使用して材料を切断する順序を考えることである。本題材では縦びき、横びき、斜めびきのすべての要素があるため、作業手順によっては非常に加工しにくくなってしまうことが予想される。特に右利きの生徒が図1、側板1の上方から切断しようとする、材料を押さえる面積が小さくなるため材料を固定しにくかったり、斜めびきのため、机などの作業スペースが邪魔になり、切断しにくかったりすることが考えられる。このような製作過程での問題点について材料の固定方法や、両刃のこぎりの適切な使用方法を確認したうえで問題提起し、順序立てられた段階的な思考力を育みたい。指導のうえでは右利き・左利きそれぞれの個性を把握しておくことに留意したい。

資料 2

ミニツール製作の概要

ブックスタンドの後に製作する題材である。本題材の木取り図は図4の通りである。

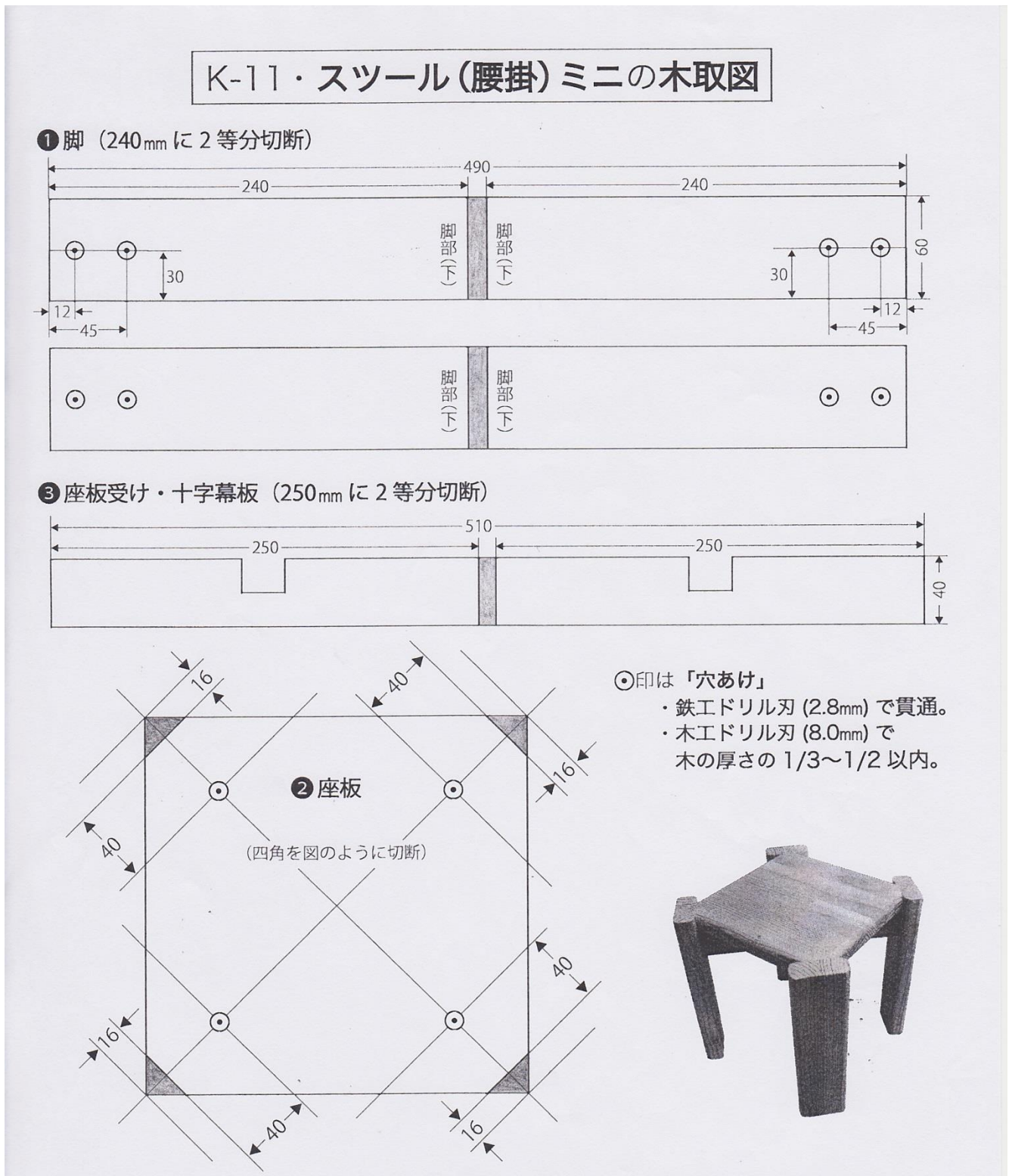


図4 ミニツールの木取り図

本題材での課題は二つである。①脚に於いて、木取り図では穴あけの位置を外側に取っているが、この取り方が正しいかどうかである。のこぎりびきで脚を切断した際、4本の脚の長さがばらばらであることが予想される。切断直後にのこぎりやかんなを用いて4本の脚の長さを揃えることは非常に困難であり、作業の効率が悪い。そこで考えられるのは座板と脚を接合する際に基準面を接地側と座面側のどちらに設定し、組立後にどのようにして脚の長さを揃えるかである。

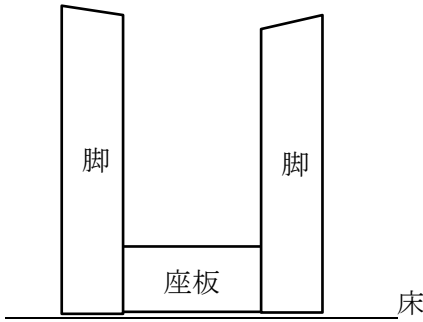


図5 座面基準

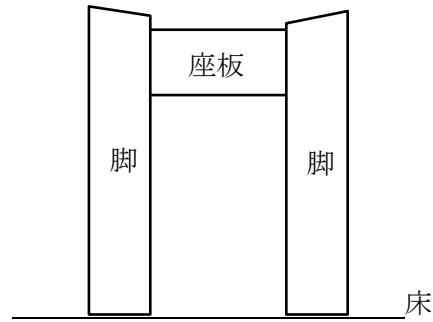


図6 接地面基準

図5のように組み立てる場合は木取り図通り、脚の外側に穴あけの位置を取ることになる。この場合、接地側にばらつきが出るので、このばらつきを整えることは非常に難しい。一方図6のように組み立てる場合、脚の内側に穴あけの位置を取ることになる。この場合座面を基準に、座面から飛び出た脚をのこぎりびきすることができるので比較的容易に脚の長さを整えることができ、なおかつ接地面を安定させることができる。このように、完成にたどり着くまでのイメージを持つことで初めてわかる問題点に気づかせ、ものづくりにおける順序立てた段階的な思考力を深めたい。

二つ目は座板受けと座板の調整をどのように考えて行うかである。図7のように座板と座板受けをのこぎりびきしただけでは、二つの部品が大きさが一致しないことが一般的である。この大きさが合わなければ脚との接着面積が小さくなり、地面に対して垂直に取り付けることが難しくなる。そのため本題材製作の要となるのがこの調整である。



図7 座板と座板受けの大きさが合わずに重ねた状態

この調整を上手に行うためにはのこぎりびきの技術が必要不可欠である。しかし生徒はのこぎりびきのポイントを理解することができていたとしても、さまざまな条件が揃わなければ上手に加工することができないことを理解していない。具体的な例はのこぎりを真っ直ぐ引こうと意識しても、材料を押さえることが上手くできていないため、のこぎりびきだけに集中することができていない。目印やガイドがないために安定したのこぎりびきができない。というようなことが挙げられる。このような実態を踏まえ、二つの材料の固定方法と、のこぎりを真っ直ぐ引くために必要な状況や要因を考えさせたい。具体的には「押さえる」と「切る」ことを二本の手だけを用いて同時に行うことの難しさ、直線的にのこぎりを引くためには、鉛筆で直線をかき場合と同様に定規のようなガイドが必要なことを意識させる。つまり「押さえる」ことは F 型クランプや万力などの道具を有効使用して省き、のこぎりのガイドの役割を果たすものが何であるかを考えさせながら取り組ませたい。状況を的確に把握し、合理的に課題解決していく思考力を深めたい。また目的を達成するためには様々な要因があり、一つの物事にとらわれず、目的達成のための手段を多方面から考えることができるよう支援しながら臨みたい。