

ものづくり体験のための題材開発^{*1}

—小学校高学年向けの製作題材「木製ボックスティッシュケース」—

A study of learning materials for craft education

—“Wooden tissue box holder” for upper grade elementary school children—

鐘ヶ江勇哉^{*2}・小原光博^{*2*3}

KANEGAE Yuya^{*2} and KOHARA Mitsuhiro^{*2*3}

Abstract

In this paper, a study of a wooden tissue box holder as a learning material for craft education aimed at elementary children is outlined. This learning material is proved to be able to be manufactured in 4 hours work by upper grade elementary school children.

キーワード：工作教育，技術教育，学習題材，木製ボックスティッシュケース

keywords: craft education, technology education, learning material, wooden tissue box holder

1. はじめに

フレンドシップ事業は、教員養成系学部の学生が種々の体験活動を通して子どもたちとふれあい、子どもの気持ちや行動を理解し、実践的指導力の基礎を身につける機会を設けることを目的とする。岐阜大学教育学部では平成11年度からフレンドシップ事業を継続しており、技術教育講座では¹小学校中・高学年を主な対象として、正味4時間の作業で完成できる実用的な作品の製作活動を通して、学生と子どもが触れ合う機会を提供してきた。平成30年度は「木製クロック&文具立て^{2,4)}」「ボックスティッシュケース」の2企画を用意し、参加者23名を得た。ここでは、平成30年10月13日に開催したこのイベントのために開発した、木材加工によるボックスティッシュケース製作題材とその開発過程について報告する。

2. 題材選定と開発のねらい

小学校高学年を主な対象とし、中学校技術・家庭科につながる、実用的なものづくりを体験させることを目指す。大学生がほぼマンツーマンで支

援・指導できること、大学の設備・木工機械等が利用できることを生かして、小学校図画工作科で想定されるよりも難度の高い加工を含む題材としたい。工作精度の高さや作業の丁寧さ、緻密さが製作品に求められる機能や丈夫さを実現し、付加価値としての美観を高めることを実感させたい。また、木材の特徴を生かすことで、製作品への愛着を通して木材利用への意識を高めるものであることが望ましい。製作品を子ども自身だけでなく、



図1 ボックスティッシュケース題材の外観

外寸幅265 mm，接地面奥行144 mm，上面奥行130 mm，最大高さ174 mm（側板は長辺190 mm，短辺130 mm，高さ130 mmの台形）。主材料は10 mm厚のキリ集成材，仕切り板には2.5 mm厚のラワン合板を用い，真鍮釘と木工用ボンドを併用したうち付け継ぎによって組み立てられる。

^{*1} この研究の一部は第36回日本産業技術教育学会東海支部大会（2018年12月，愛知）にて発表⁵⁾した。

^{*2} 岐阜大学教育学部 Faculty of Education, Gifu University（本研究に関する問い合わせは^{*3}へ）

その家族に利用してもらって、子ども自身の有
用感・自己効用感を高めるものであって欲しい。以
上を踏まえ、ボックスティッシュケース題材を選
定し、ボール盤や糸のこ盤、ベルトサンダーによ
る機械加工作業をひとつおりに体験でき、また、両
刃のこによる切断や玄翁によるくぎ打ちなど、中
学校技術・家庭科での学習内容を先行体験でき
るような製作作業として展開することにした。

3. 題材の開発

題材開発の経緯について以下に示す。

3.1 試作

ウェブ上の製品事例などを渉猟し、市販のボッ
クスティッシュケース製品の中から、取り出し口
が前方に傾斜したタイプのものを選定し、模作を
通じて子どもの作業としての面白さ・難しさにつ
いて検討した。主材料としては 12 mm 厚のアガ
チス材を用い、外寸幅 255 mm、接地面奥行 144
mm、上面奥行 132 mm、最大高さ 112 mm とし、
側板の内側には溝加工を施して、2.5 mm 厚のラ
ワン合板を仕切り板として差し込む。厚さ 45 mm
のスリムタイプのボックスティッシュが収まる。

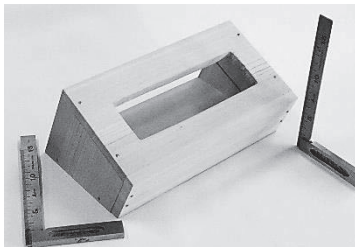


図2 試作品

3.2 題材の詳細の検討

a) ペーパーの取り出し穴の加工について、ボ
ール盤と糸鋸盤を併用した自由曲線によるくり貫き
作業は難度が高く、作業時間がかかりすぎる。上
板を一旦2分割して加工後に貼り合わせる方式も検
討したが、接着の養生時間の確保が難しく、また
穴形状の面白みもない。上板は傾斜した糸鋸盤で
曲線的に2分割し、15 mm ほどの段差を設けるこ
とで取り出しやすさと美観を両立することができ
た。ただし、曲線を自由に設計させるとペーパー
を取り出しにくくなってしまふことがあるので、
あらかじめ用意した波型・凸型のテンプレートか
ら選ばせることにする (図3)。

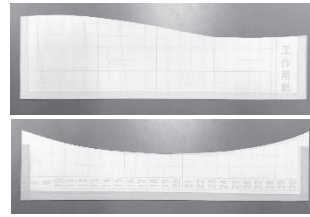


図3 取り出し穴けがきのためのテンプレート
上：波型，下：凸型。厚紙製マスキングテープで
示した直線の辺を材料の端に合わせ、曲線部を鉛筆
でなぞる。

b) 裏側から差し込む方式ではティッシュボッ
クのセット (最初の一枚の引き出し) が面倒なた
め、前板と、上板の前半部を一体化して開閉式に
した。蝶番は用いず、側板から突き出した釘を支
点とする (図4)。

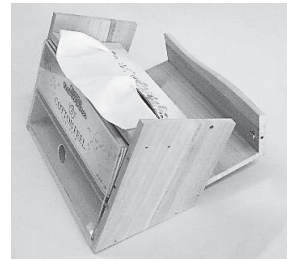


図4 開閉式の前板を開いたところ (裏面側から)

c) 製作品の重量と材料費を考慮して、主材料を
より軽く安価な 10 mm 厚キリ集成材に変更した。

d) 市販の最もありふれたサイズに対応できる
よう、50 mm 厚、80 mm 厚のボックスをどちら
も収納できるように仕切り板の位置を決めて、側
板に2段の溝切りを施すことにした。

e) 下段のスペースも小物入れとして活用でき
るように、アクリル板を用いて、背板と、底部の
小物トレーを兼ねられる形状に曲げ加工して嵌め
込むことにした (図5)。アクリル板は透明と乳
白色を参加者の好みで選べるようにし、指穴は予
め加工しておく。

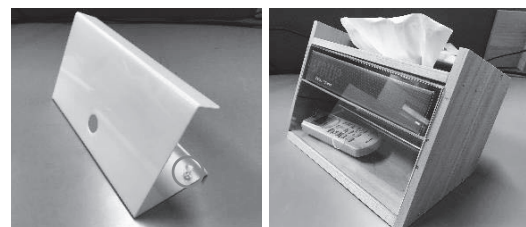


図5 背板兼小物入れのアクリル板
(左：乳白色，右：透明)

f) 開閉式にした前板の止め具として、金属ダボ
をネオジム磁石で吸引して固定し、別の磁石を使
って取り外す方式を考案した (図6)。取り出し

用の磁石(マグネットピン)を紛失しないように、小物トレーの内側にM4のワッシャを接着して常置ポートとする(図5左の円内)。

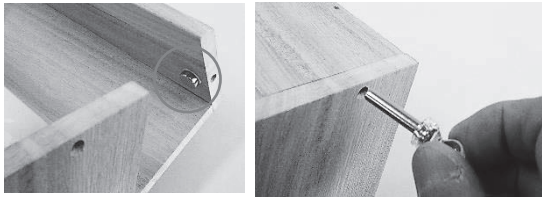


図6 上板内側に設置されたネオジム磁石(左)、金属ダボの止め具をマグネットピンで外す(右)

g) 塗装・仕上げ工程にかけられる時間が少ないことが予想されるため、手垢や埃による黒ずみを防ぐ最低限の保護として、米ぬか由来の塗剤「キヌカ」によるふき塗り作業を導入することにした。木目が鮮明になることで、また、手間のかかる塗装作業を経験することで製作品により愛着を持って長く大切に使用したいという気持ちを引き起こしたい。

h) けがき作業を省略するため、主材料にはあらかじめ切断箇所にひき溝加工を施した(図7下)。これによりのこぎり引きを容易にし、その後のベルトサンダーによる加工終了の目安ともなる。また、木目のつながりを生かせるように、材料の裏表の取り違えが生じないようにマスキングテープによる目隠し・目印を施した。

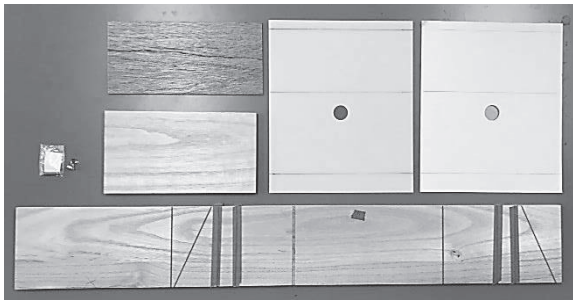


図7 一人分の支給材料

主材料：10mm厚キリ集成材，仕切り板：2.5mm厚ラワン合板，金属製棚ダボ(φ5mm穴用)，真鍮釘25mm×12本。図の下段に置かれた主材料にはあらかじめ深さ4mm，幅3mmのひき溝加工が施されている。右上の亚克力板は2枚のいずれかを選択。

i) 釘の下穴の正確で素早い位置決めのために、木製ジグ(図8)と、厚紙製テンプレート(図9)

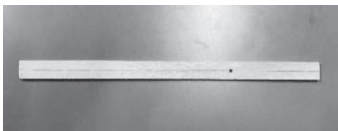


図8 上板の釘の下穴の位置決めジグ



図9 側板の釘の下穴の位置決めテンプレートを用意した。なお、図8に示したジグは接合される板厚(ここでは10mm)を幅として1~2mm厚の板で作成され、その幅方向の中央(ここでは5mm)に罫引きを使って標線を入れたものから作成され、汎用性が期待できる支援策である。

4. 実践への展開と実施状況

木工機械(ベルトサンダー1台)を用いたこぐち削り、及び斜めのこぼ削りがボトルネックとなるため、各2名の4班を2つに分け、シフトさせながらのこぎり引き、ベルトサンダー、糸のこ盤による上板の取り出し口加工、ボール盤による釘の下穴あけを同時進行で進められるようにした。当日の工程の概要は次の通りである。事前説明[10分]の後、1) 切断[15分]、2) 穴あけ[20分]、3) ベルトサンダー[40分]、4) 糸のこ盤[20分]、5) 素地磨き[随時]、昼食休憩[60分]を挟んで、6) 組み立て[20分]、7) ダボ穴あけ[20分]、8) アクリル板の曲げ加工[20分]、9) 塗装[20分]。前述のように工程1)~5)、7)~8)の順序は班毎に入れ替えて、機械の待ち行列が生じないように配慮した上、更に手待ちの時間があれば素地磨きや面取りを行う。

当日、実際の参加者8名(内訳、小6-3名、小5-5名)に対して11名の大学1~3年生が支援し、加えて4年生2名が企画全体の進行と補助を担当した。すべての参加者が時間内に事故なく完成することができた。あらかじめ用意した仕切り板が嵌らない事例が数件あったが、その場で大学生が修正した。事後の質問紙への回答は「製作品そのものへの満足度」「製作作業の楽しさ」とともに100%の肯定的な評価が得られた。

参考文献・資料など

- 1) <http://tech.ed.gifu-u.ac.jp/~friendsLib/> (岐阜大学教育学部技術教育講座「ものづくり教室の記録」)
- 2) 岩瀬勇人，松久裕介，小原光博「ものづくり

体験のための題材活用」日本産業技術教育学会第58回全国大会(愛媛)講演要旨集, p.106 (2015)

- 3) 小原光博「大・中・小の入れ子式小物入れ」日本産業技術教育学会材料加工(木材加工)分科会, 木育・森育実践資料集, p.36 (2016)
- 4) 大橋久徳, 樋口忠司, 成瀬康平, 小原光博「ものづくり体験のための題材開発と活用」日本産業技術教育学会第60回全国大会(弘前)講演要旨集, p.98 (2017)
- 5) 鐘ヶ江勇哉, 小原光博「ものづくり体験のための題材開発」第36回日本産業技術教育学会東海支部大会(愛知)講演論文集, p.111-112 (2018)

※ 当日配布した, 参加者(小学生)と支援者(大学生)の共有する製作の手引き書を付録として以下に掲載する。紙幅の都合で最終ページ(9, 10ページ)を本ページの余白に置く。

付録 当日配布した, 製作の手引き書(9, 10ページ)

9. 塗装



- ・ 布にキヌカを少量しみてませ作品に塗っていく
- ・ 塗りすぎには注意!
※ 塗りすぎると油でべとべとになる
- ・ 木目に沿って塗っていく
- ・ 底板は塗らない!

手順

【1, 2班】

1 → 3 → 4 → 2 → 5 → 6 → 7 → 8 → 9

【3, 4班】

2 → 1 → 3 → 5 → 4 → 6 → 8 → 7 → 9

※ 他の班の待ち時間や空いている時間は < 5. 素地磨き > を行う

付録 当日配布した、製作の手引き書 (1~4 ページ)

1. 切断



- ・溝に沿ってのこぎりで切断していく
- ・板はクランプを使って、切るところに近いとこで固定する
(必ずあて木を使用すること！)
- ・のこぎりの刃の向き (縦びき用の刃、横びき用の刃) に注意する
- ・切りはじめは指でのこぎりの刃を支えながら、刃のだけ眼の方で押すようにして切りみぞをつける
- ・切り終わりはのこぎりの刃の角度を小さくしながらゆっくり切る
(大学生は板を持って床に落とさないように支える)
- ・仕切り板用の溝は切らない！

2. 穴あけ



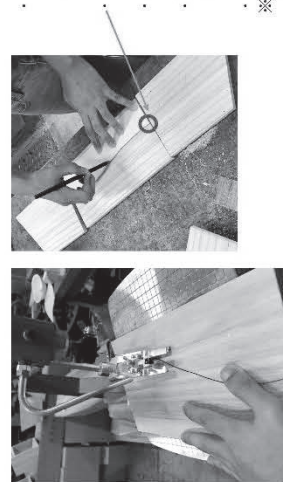
- ・型を使って合計12か所画びようで軽く穴をあける (大学生は角をしっかり合わせておくと！)
- ※穴あけの位置を間違えないこと！ (副板は溝の反対側に穴をあける。上板は前側に穴をあける。)
- ・画びようのしるしに合わせてボール盤で穴をあける (位置決めは大学生が行う)
- ・防護メガネを必ず着用すること！
- ・髪の高い女子はヘアゴムでしばること！
- ・機械を使うので特に怪我には十分注意すること！
- ・穴あけするところの裏に型の黄色の印に合わせて鉛筆で線を引く

3. ベルトサンダー



- ・まず副板 (斜めの部材) 2枚のこぐち面を削る
- ・次にその2枚を基準面をしっかり合わせてマスキングテープで固定し、残りのこぼ面・斜めを削る
- ・残りの2枚もベルトサンダーで仕上げる
- ※上板・底板・前板の長さがびつたり一致するように仕上げる！
- ・底板を斜め削りする
- ・防護メガネを必ず着用すること！
- ・髪の高い女子はヘアゴムでしばること！
- ・機械を使うので特に怪我には十分注意すること！

4. 糸のこ



- ・穴あけした面を表にした状態で木目をあわせて置き、型の黄色のラインを必ず左図の位置の状態に合わせ線を引く
- ・必ずこの位置から糸のこをスタートする！
- ・不安な子は1, 2回練習してもOK
- ・機械を使うので特に怪我には十分注意すること！
- ・切り終わったら丸いやすりで切断面を磨く
- ※この時角をしっかり落とすこと！ (ただし落とすすぎには注意)

付録 当日配布した、製作の手引き書 (5~8 ページ)

5. 素地磨き



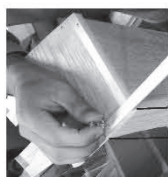
- ・やすりでひたすら磨く！
(木表・木裏・こぼ・こくちすべて磨く)
- ・必ず繊維方向にやすりをかける！
- ・角を落とさないように注意！

6. 組み立て

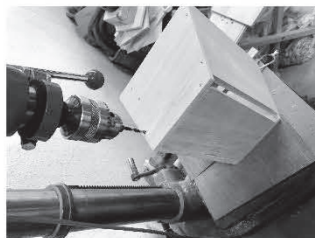


- ・まず前板と上板の前側をボンド付けをして釘打ちをする
※この時前板の向きに注意！
- ・次に底板と側板をボンド付けをして釘打ちをする
- ・次に側板と上板の後ろ側をボンド付けをして釘打ちをする
※上板の向きに注意！
- ・最後に前板と側板を釘打ちする
※この時ボンドは絶対につけない！
- ・玄能ははじめは平らな面で打ち、最後に膨らんでいる面で打つ
- ・釘が傾かないようにまっすぐ支え、真上から垂直に玄能で打つ
- ・段差ができないようにしっかりと角をあわせて支える
- ・釘打ち後、はみ出たボンドを濡れ雑巾でふき取る

7. ダボ打ち



この長さ以内



- ・上板の前側の長さの範囲内で好きなところ
(端過ぎはダメ!) に運びようを打つ
- ・ボール盤で穴をあける
- ・上板の穴あけした位置の裏側にネオジム磁石を両面テープで貼る
- ・磁石はともにも強力なので取り扱いに注意する！

8. プラ板曲げ加工



- ・上端、下端は直角に曲げる (人学生が行う)
- ・真ん中は自分の作品に合わせて曲げる
- ・縁上にこてが突るようにプラ板を置き、しばらく待たせ、それから曲げる
- ・コテはともにも熱いのでやけどには十分注意する！
- ・下端の折り返しの部分の端にワッシャを両面テープで貼る

