

# 木材加工領域における木工具の収納・整備管理システムの開発

長 沢 郁 夫

本研究は、中学校技術・家庭科の木材加工領域の実習で使用する木工具の効率的な収納方法と、整備を含めた管理システムの開発報告である。そのシステムの骨格は、教師、技術準備室、そして教材業者の3者連携である。これらを有機的につなげたものが「木材加工領域における木工具収納・整備管理システム」である。

また、本システムを稼働させるための当面の課題は次の4点である。①移動式木工具収納ケースの開発、②木工具管理のための整理番号化、③木工具整備の委託化、④木工具管理ソフトの開発。

このシステムの開発により、中学校の技術教育現場において、木工具の収納、整備、管理を効率的に行うことができ、教師を支援するより良い条件下での木材加工実習の実施が可能となる。

キーワード： 木材加工領域、木工具の収納、木工具の整備、木工具の管理

## 1. はじめに

中学校技術・家庭科の木材加工実習では、1クラス40人程度の1年生の生徒を対象に、のこぎり、げんのう、かんなどといった多種類の木工具を使用し、実習を行っている。教師は、実習指導する事前事後には、必ず、生徒が使用する木工具の整備と点検を行わなければならない。しかし40人の生徒が使用する、多数の木工具を、教師が完全に整備、点検して実習に臨むためには大変な労力のかかる作業が必要である。

また、いかに教師が優れた技能指導をしても、木工具の整備が不十分であったり、数が不足していたり、調整や準備が不十分なまま実習を行っていたとすれば、学習の効果も上がらず、技術・家庭科の学習のねらいも十分に達成することはできない。

さらに生徒にとっても、使用する木工具の所在が明確であり、木工具の使用や返却がしやすいことも、木材加工実習をする上で大切な条件の一つである。

そこで、木材加工実習で使用する多数の木工具が整然と収納でき、しかも整備および管理が効率的にできるようにするために開発したものが、本システムである。

## 2. 移動式木工具収納ケースの開発

### 2.1 教育現場用としての移動式木工具収納ケースの特長

まず、本システムのハードウェアに相当する、開発した移動式木工具収納ケースについて述べる。

中学校の木材加工の実習で使用する多数の木工具を、能率的に整然とかつ安全に収納することは、木工具の

管理の効率化のためばかりでなく、教育指導上の視点からも重要なことである。そこで、木工具収納が合理的に行えるように、図1および写真1、写真2に示す移動式木工具収納ケースを開発した。

この収納ケースでは、表1で示すように、のこぎり、かん、げんのうといった9種類の木工具を20人分収納することができる。40人で実習を行う場合は2台必要となる。

さて、この収納ケースの開発における工夫した点を5つあげる。

①9種類の木工具の収納方法を工夫し、全体をコンパクトな形にした。(全体の外形寸法 幅 70cm、奥行き 30cm、高さ 95cm)

②キャスターを取り付け、移動式にして、鍵の掛かる準備室への保管や、授業時の技術室へ移動が可能なものとした。

③げんのうや、のこぎりを吊り下げ式にして、げんのうの頭部を固定する楔の点検や、のこ歯の歯欠けの点検等が一目でできるようにした。

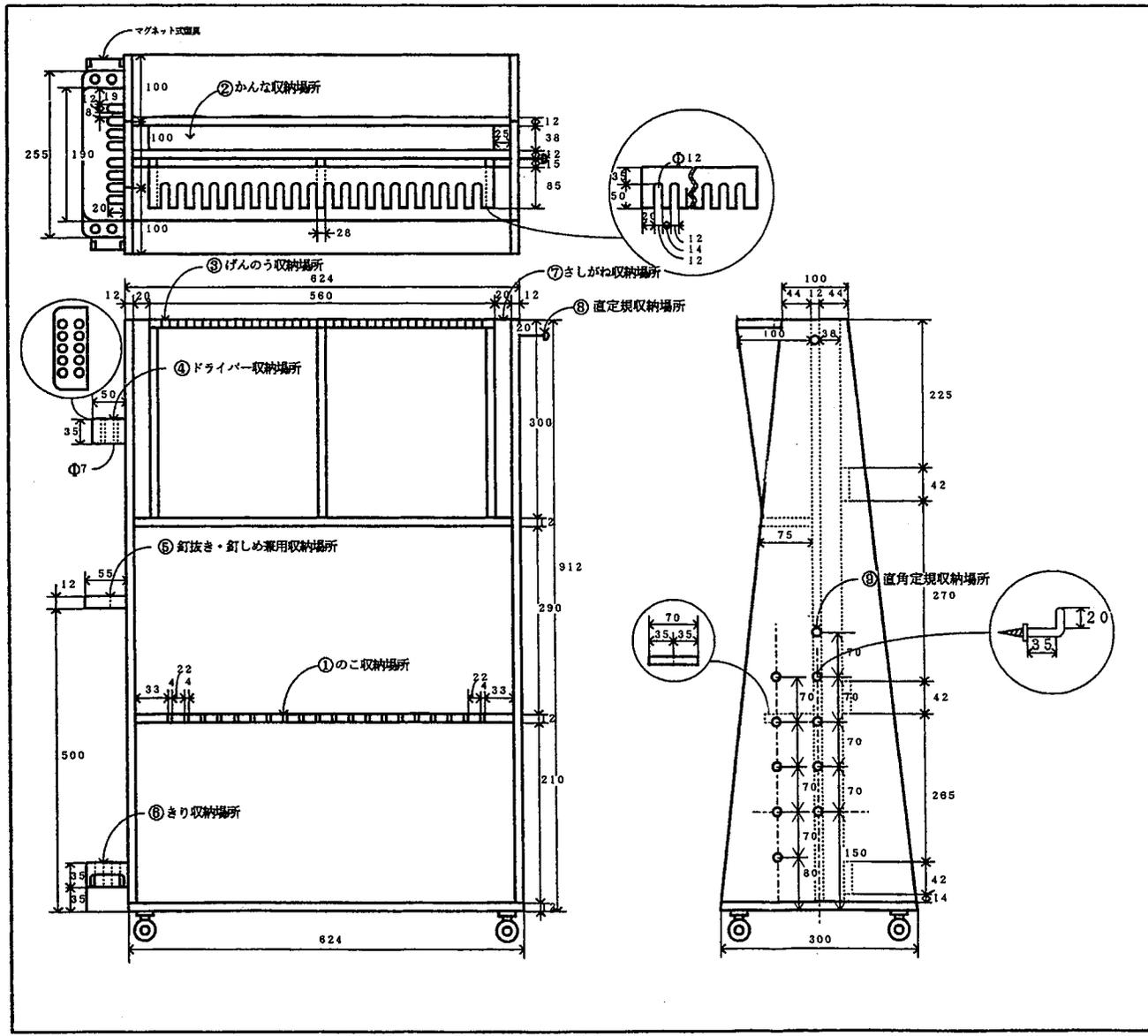
④各木工具の取り出しやすさを工夫した。また、きりの安全管理のために、きりの収納用の板を着脱式にして、収納ケース本体と別に収納・保管できるようにした。(写真3)

⑤生徒にとって木工具の、収納ケースへの返却位置がわかりやすいように、収納ケース側に、木工具の名称や、かんやスコヤの外形図を表示させた(写真4)。さらに、のこぎり、げんのう、かんの3種類の木工具には整理番号を表示させた。

以上のような点が、教育現場用として開発した移動式木工具収納ケースの特長である。

○収納可能木工道具一覧表(20人用)

NO	品名	数	規格
①	のこぎり	20	210mm
②	かんな	21	58mm
③	げんろう	20	225g
④	ドライバ	10	各+-の小
⑤	釘抜き・釘しめ	8	兼用型 160mm
⑥	四つ目きり	20	小
⑦	さしかね	20	500mm厚みなし 同目
⑧	直定規	20	300mm
⑨	直角定規	20	150mm



1993年10月25日 長次郁夫	移動式 木工工具収納ケース
島根大学教育学部附属中学校	三角法 001

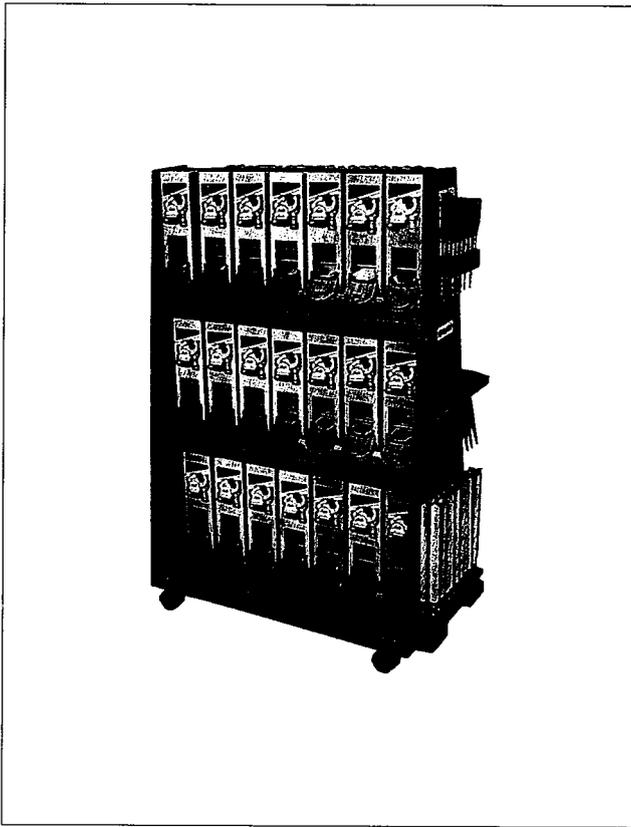


写真1 移動式木工具収納ケース（表側）

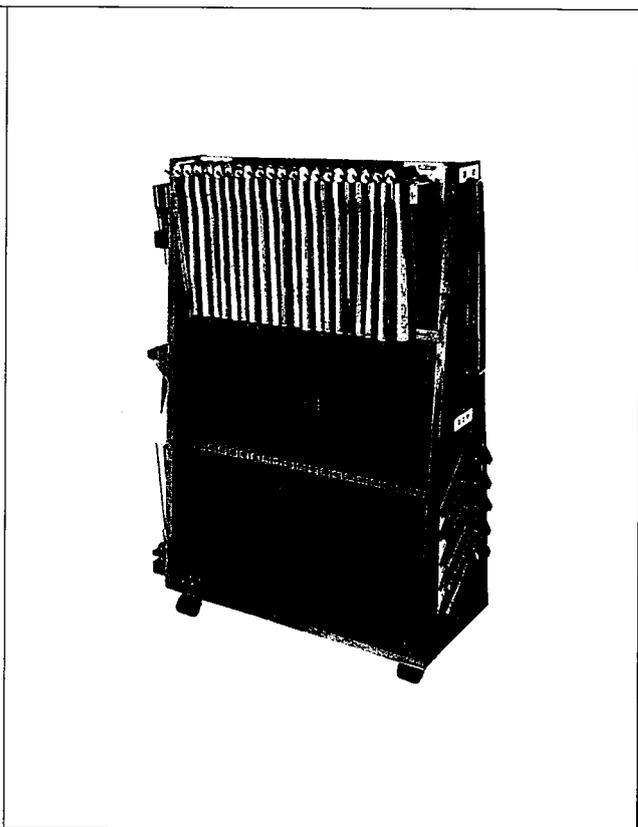


写真2 移動式木工具収納ケース（裏側）

表1 収納可能な木工具の種類と数量

	木工具名	個数	規格
1	のこぎり	20	210mm 替え刃式
2	かんな	20	60mmまたは58mm
3	げんのう	20	225g
4	さしがね	20	等厚同目cm目盛り50cm
5	スコヤ	20	150mm
6	直定規 下端定規	20 10	300mm または "
7	釘抜き	20	200mm
8	四つ目きり	20	小
9	ドライバ	10	

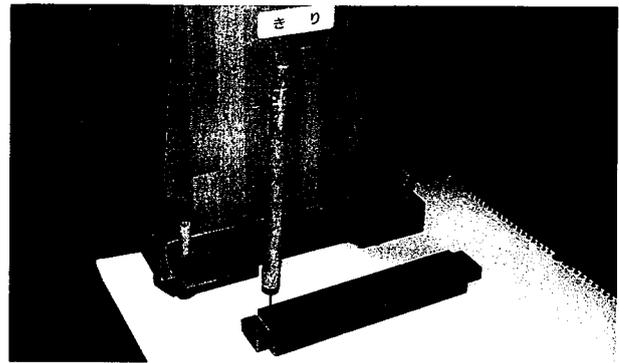


写真3 着脱式のキリ収納板

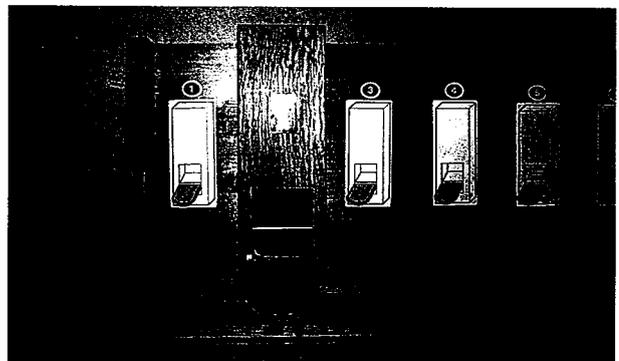


写真4 かんなの返却位置表示用図

## 2. 2 木工具収納に必要な諸条件と、従来の木工具収納方法と移動式木工具収納ケースとの比較

次に、木工具収納に関して、木材加工の実習形態に応じて必要とされる機能的条件や、教育的な配慮事項がある。そしてこれらを十分満たす必要がある。以下、収納に必要なその観点を列挙し、さらに、その観点にしたがって今回開発した収納ケースと、従来から利用されている道具箱や壁面式収納方法と比較し、考察することとする。

まず、木工具収納に必要な機能的条件を5つあげてみる。

- 収納場所をあまり取らないこと。
- 木工具が取り出しやすいこと。
- 木工具の種類別ごとの収納ができること。
- 木工具の点検や整備がしやすいこと。
- 安全への配慮がしてあること。

などがあげられる。

また、教育的な配慮事項からみると

- だれがどの木工具を使用するのか決めてあること。
- どの場所へ返却するかが、はっきりわかること。
- などがあげられる。

さて、従来中学校の教育現場では、従来木工具の収納に関して、①-1 道具箱を利用して、木工具1セットを一式ずつ収納する方法（写真5）、①-2 木製やプラスチックの箱に種類別に収納する方法（写真6）、②壁面を利用して収納する方法（写真7）が取られてきた。

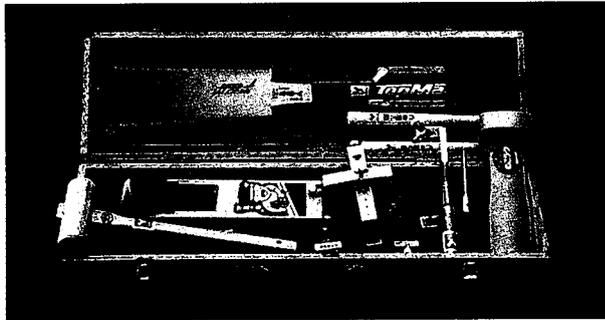


写真5 道具箱式で一式収納方法の例 [①-1]

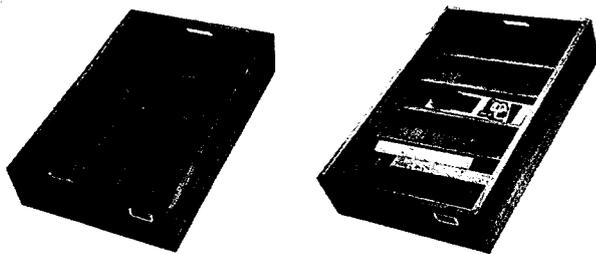


写真6 道具箱式で同種類収納方法の例 [①-2]

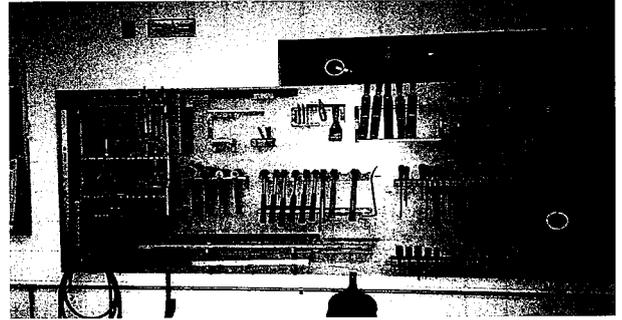


写真7 壁面利用式 (同種類収納方法) [②]  
(セントラルワシントン大学 木工室)

次に、こうした従来の収納方法と、今回の収納ケースとを、先にあげた木工具収納に必要な諸条件から比較し検討する。

まず、木工具の収納の基本形態には図2に示すように①道具箱式、②壁面利用式、③移動式収納ケース式がある。これらの3基本形態の内訳は、木工具1セットを一式ずつ収納する方法と、同じ種類を人数分収納する同種類収納方法の2つに分類される。

①はこの両者に、②③は同種類収納方法に適している。

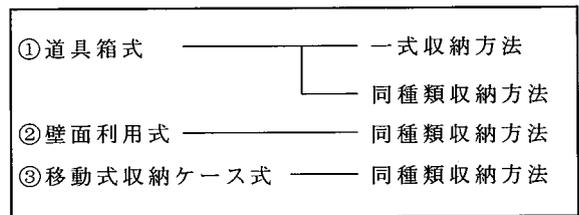


図2 木工具の3基本形態の収納方法の特徴

また、木工具は保護者の経費負担削減から、従来の木工具の個人持ちをやめ、学校で一括準備、管理するケースが多くなっている。こうした背景を考えると、木工具を一括収納する際に必要な条件として、次の3点が挙げられる。

- ⑦種類ごとに収納できる。
- ⑧数量や整備の状況を把握しやすい。
- ⑨木工具の出し入れがしやすい。

これらの条件を満たすためには、同種類収納方法が適している。

表2に各収納方法別に、木工具の個人持ちまたは学校持ちに対応が可能かどうかの結果を示す。木工具が個人持ちの場合は、木工具を道具箱や道具袋に入れて収納する①-1の道具箱・一式収納しか対応できない。しかし、木工具を学校で用意する「学校持ち」の場合はどの方式でも可能であることを示している。

表2 各収納別の木工具の個人・学校持ち別の対応表

収納形態別分類	個人持ち	学校持ち
①-1 道具箱・一式収納	○	○
①-2 道具箱・同種類収納	×	○
② 壁面利用式	×	○
③ 移動収納ケース式	×	○

収納方法別の管理の難易度比較表としてまとめた表3から考察すると、今回開発した移動式木工具収納ケースは、他の道具箱式や壁面利用式の方式より木工具管理の適応度が高いことがわかる。

移動式収納ケース式は、従来の技術室の壁面利用の良さを残しながら、本体1平面の収納だけでなく、周囲の4面をすべて有効に活用し、移動式にしたところがポイントとも言える。

次に、収納されている木工具をどのように利用する

かというソフト面から、移動式収納ケースについて利点を表4にまとめた。

この表4には①生徒サイド、②教師サイド、③教材業者サイドから見た移動式収納ケースの利点が列挙されている。実際に使用するソフト面から見ても、多くの利点を有していることが認められる。

### 3. 木工具管理のための整理番号化

先の移動式木工具収納ケースを利用し、木工具の管理や整備を徹底するために、木工具と木工具収納位置の両者に整理番号を表示させた。この番号化の利点や、活用方法を、生徒側、教師側、整備を委託する教材業者側から考察することとする。

#### 3.1 木工具管理のための番号表示の利点

木工具や収納ケースの収納位置に番号を打つことによる利点を、利用する生徒、教師、教材業者の3者の視点に分けて挙げてみると表5のようになる。

表3 ハード面から見た収納方法別の管理の難易度比較表

収納方法の分類	収納様式	形態	管理の難易度									
			数量管理	整備難度	設置スペース	移動	出し入れ	安全性	個人性	鍵管理	コスト	
①道具箱式	1 一式収納	箱	×	×	△	△	×	○	○	○	×	
	2 同種類収納	箱	△	○	△	△	△	○	△	○	△	
②壁面利用式	同種類収納	平面壁面	○	○	○	×	○	○	△	×	△	
③移動収納ケース式	同種類兼一式収納	平面壁面	○	○	○	○	○	○	△	△	△	

表4 ソフト面から見た移動式収納ケース利用の管理での利点

①	生徒サイド ・自分の使用する木工具をすぐに見つけることができる。 ・自分の使用する木工具を決められたところに返却しやすい。
②	教師サイド ・木工具の整理が容易 ・木工具の数が把握しやすくなる ・生徒の木工具の返却状況が一度に把握できる。(後片づけの指導が容易に、しかも徹底できる) ・生徒の木工具の使用状況が個人的に把握できる。技能面での評価につなげられる。
③	教材業者サイド ・各学校の木工具の備品の補充整備状況が把握できる。(不足数を補いやすい) ・木工具のメンテナンス状態が把握しやすくなる。

表 5 木工具管理のための番号表示の利点

生徒側	・生徒が自分の使う木工具がわかり、返却も徹底できる。
教師側	・木工具の管理や、生徒各自の使用状況が把握できる。(不良木工具での実習が低減でき、実習の作業能率がアップする。)
教材業者側	・学校ごとの木工具のメンテナンスで混乱がなく、所定の位置への木工具の返却が行なえる。(例えば、学校名の入った番号入りのシールが、かんなの台尻に貼ってあれば、管理がしやすくなり、多数の木工具の学校ごとのメンテナンスもしやすい。)

まず、生徒にとっての番号化のメリットは、自分の使用する木工具がどれかが分かり、木工具の返却も自分で責任を持ってできるようになる。

教師にとっては、生徒の返却指導も徹底でき、後片づけへの意欲の個人評価も可能となる。

さらに、技能評価での応用例として、たとえば、かんな身の突出量と裏金後退量の調整に関する技能評価において、生徒に、かんな身と裏金をセットした状態で返却させれば、実習後に評価することも可能である。このように学習評価に利用することも可能である。

次に、教材業者にとっての番号表示のメリットは、各中学校の木工具の整備の履歴を取ることが可能になる。これにより、どの程度の頻度で、整備を行ったかが記録に残せ、経費はいくらかかるかがわかりやすくなる。

このように、利用する3者の立場からも、木工具管理のための番号表示は意義あるものと言える。

### 3. 2 木工具管理のための番号表示方法

次に、木工具管理のために、整理番号をどのように表示させるかについて述べる。

この番号の表示は、収納ケース側と木工具側の両方に必要である。その際の留意点として、次の3点が挙げられる。

- ①どの木工具まで番号制にするのか。
- ②どのような方法で表示するのか。
- ③どの位置に番号を表示すると学習者にとってわかりやすく、かつ表示が消えにくいのか。

まず、①のどの木工具まで番号制にするのかについては、生徒への木工具割り当ての観点からは、実習で使用する表1の9種類すべての木工具に番号制が望ましい。しかし、すべての木工具を番号制にすると、かえって木工具の取り出しや返却が面倒になることも起

こる。また、開発した木工具収納ケースの構造上の制約から、さしがねや直定規などは収納ケース側への番号表示ができない。

この2点の理由と、常に整備が必要で使用頻度も高い木工具という理由から、のこぎり、かんな、げんこの3種類の木工具にのみ、木工具と収納ケースの木工具返却位置のそれぞれに番号表示させることにした。

次に、②のどのような方法で番号を表示するのかについては、1~20までの番号をシールにて、図3のように、木工具と収納ケース側の両者に表示させた。

③の番号の表示場所については、いずれも番号が一目でわかりやすく、かつ消えにくい場所に行っている。また、40人で実習を行うために、収納ケースを2台使用する場合は、番号の色に赤、青の2種類の色のシールを用意し、2組にわけて区別することにした。

木工具名	収納ケース側	木工具側
のこぎり		
かんな		
げんこのう		

図 3 収納ケースと木工具の番号表示の位置

## 4. 木工具整備の委託化

### 4. 1 木工具整備の委託システム

次に、3つ目の柱の木工具整備の委託化について述べる。

多人数で実習を行う中学校の現場では、木工具の整備に大きな労力が伴うので、教材業者へ整備を委託する必要がある。すでに、大都市圏では、木工具整備の委託を実施しているところもあるが、地方の市や郡という小規模なレベルでは、その取り組みも不十分で、そのシステム化もなされていないのが現状である。

そこで、地方の市や郡というレベルでどのような整備システムが必要なのかを考えることとする。さらに、木工具の整備項目や点検制度など、運用に関する留意点と、実践例を示すこととする。

本システムの骨格は、教師、技術準備室、そして教材業者の3者連携であり、これらを図4のように有機的につなげている。図4の実線の矢印は、木工具の整備管理の流れを示し、破線の相互の矢印は教育活動を示している。

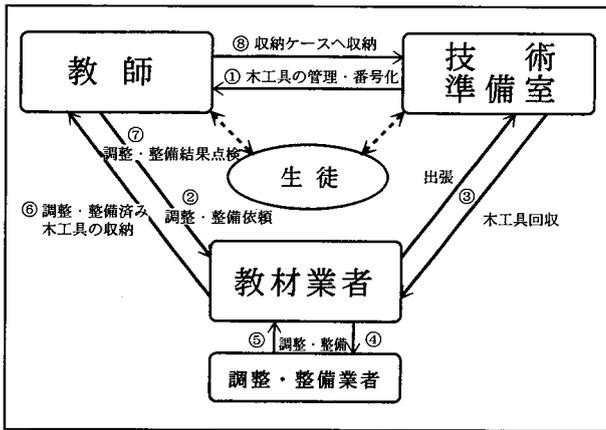


図4 木工具収納・整備管理システム図

システム図の、整備の流れは、図4の実線の矢印のように次の①～⑧のようになっている。

- ①教師が番号化された木工具を点検する。
- ②整備が必要な木工具を教材業者に依頼する。
- ③教材業者は技術準備室に出張し、整備の必要な木工具を回収する。
- ④教材業者は回収した木工具の調整・整備を専門の業者に出す。
- ⑤教材業者は調整・整備の完了した木工具を調整・整備業者から回収する。
- ⑥教材業者は整備の完了した木工具を学校に納入する。
- ⑦教師は、整備の完了した木工具を点検する。
- ⑧教師は点検後、収納ケースへ収納する。

重要な点は、④、⑦で示すように、木工具の整備がより完全なものとなるように、教材業者は信頼して調整・整備を任せられる専門の業者とタイアップするようにした点と、教師は、整備の完了した木工具を必ず点検して納入する過程を入れたことである。

#### 4.2 かな整備の委託化の実施例

ここでは、木工具の中でも使用頻度が高く、整備が常に必要な、かなを例にあげ、その整備に関するポイントを3つ示すこととする。

- ①購入前の初期整備を完全なものにすること。  
これは、かなの納入時に、調整を完全に行った特注品を納入し、初期整備の手間を軽減させた。  
初期整備の項目は、図5に示すように、15項目となった。
- ②かなの調整・整備を正しく行える業者を、教材業者で確保して、常に安定した納期や、技能レベルで整備した。
- ③教師が、調整・整備されて返ってきたかなを、再チェックするようにした。その際のチェック項目を

13項目あげ、そのリストも図6のように作成した。

最終的には教師が、調整・整備後の点検を必ず実施する必要がある。

以上、木工具の整備を、かなだけに絞り、当面以上の3つの点を押さえながら実施を開始したところである。また、かなの整備コストは、大きな刃欠けなどある場合は、台直しを含めて1台800円、刃先のわずかな研磨の場合は、台直しを含めて1台600円程度となった。また、これらの整備費は、学校負担になる。

#### 4.3 木工具整備の委託化の課題

木工具が個人持ちではなく、学校で準備することが多くなり、木工具の消耗頻度が、特に、かなやのこぎりを中心に高くなっている。また、教師だけでは整備に手が行き届かないこれらの木工具の整備を、教材業者に積極的に委託化する整備システムを、今後、さらに市や郡という単位で拡大していく必要がある。

また、これとは逆に、整備や調整不要の替え刃式のかんなやのこぎりを導入して、整備の負担を軽くする方法もある。特にのこぎりの方は、替え刃式の刃先を超硬度に焼き入れしたものも市販され、中学校の現場でも一般的に使用されるようになっている。のこぎりの歯の目立てはできない代わりに、切れ味が落ちれば、のこ身だけ交換するだけで良いので整備の手間を少なくすることができる。

しかし、一方のかんなの方は、替え刃式のものも市販されているが、替え刃式の生徒用のかんなでは、替え刃の固定方法や精度が十分なものがなく、摩耗が早いと頻りに交換しなくてはならずコストもかかり、まだ多くは使用されていない。

#### 5. 木工具管理ソフトの開発

4つ目の柱として、木工具管理ソフトの開発について述べる。中学校現場の、数多くの木工具の整備は、一つ一つ記録に残しながらすすめないと、いつどの木工具の整備を実施したかや、まだ調整・整備されていない木工具の存在が不明になってしまう。そこで、教師と教材業者とが連携をとり、効率よく木工具の数や整備状況を管理できるように、コンピュータを利用した管理ソフトを開発した。

開発環境は、OSにBTRONを使用し、BTRON上で作動する表計算ソフトを利用した。OS自体がハイパーテキスト機能を持つので、表計算ソフトと他のソフトのデータと自由にリンクさせながら活用できる。その結果、各中学校の木工具の管理を多面的に行うことが可能となった。

かんなの初期整備に関する要求項目		重	点検結果		
かんな身	1	刃先を仕上げ砥石で仕上げる。 ○方法・・かんな身切れ刃面を、グラインダーですいてから仕上砥で仕上げる。	◎		
	2	刃先線の角に小さなRをつける。	◎		
	3	裏押しの調整を完全にする。 ○方法・・ダイヤモンド砥石1000~1200番の仕上砥で裏押しをすること。	◎		
	4	裏出しの調整を完全にする。	◎		
	5	かんな身の耳の調整を完全にする。			
裏金	6	裏金の密着度（裏金の耳）の調整を完全にする。	◎		
	7	裏金の裏押しの調整を完全にする。	◎		
	8	裏金刃先の2段角の調整を完全にする。 ○方法・・ランド幅0.5mm 刃先角度50°にセット	◎		
かんな台	9	く ず	押えみぞの適正度を完全にする。		
	10	出周 し辺	おもてなじみの適正度を完全にする。		
	11	口部	押え棒の適正度を完全にする。		
	12	下 端 面	下端面の調整（荒仕上げに調整）を完全にする。	◎	
	13		下端のかど面を正確にとる。 ○方法・・刃口まで下端のかど面をとる。	◎	
	14		木端面に対する下端面の直角度を完全にする。		
	15	油 台	油台にして納品 ○方法・・刃を抜いて、刃口のすきまをガムテープでふさぎ、油を満たす。（半日）	◎	

\*表内の重（◎）は重点項目を表す

図5 かんなの初期整備に関する15項目のメーカーへの要望事項

教師用	かんな整備点検結果表	中学校	NO.
-----	------------	-----	-----

かんな整備項目		整備結果																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
かんな身	刃先の仕上げ	1																				
	刃先線角のRつけ	2																				
	裏押しの調整	3																				
	裏出しの調整	4																				
	耳の調整	5																				
裏金	裏金の密着度 ※	6																				
	裏金刃先の2段角※	7																				
かんな台面	くず出し周辺部	押えみぞの調整	8																			
		おもてなじみ	9																			
		押え棒の調整	10																			
	下端面	下端面の調整	11																			
		下端のかど面※	12																			
		下端面の直角度	13																			
	油台処理 ※	14	※印は、かんな購入時に整備することが望ましい。(別途料金またはセット修理に含む)																			

整備依頼日付	平成 年 月 日
整備完了日付	平成 年 月 日
納品日付	平成 年 月 日

学校名	中学校			先生	
整備担当者 (サイン)	整備費用	①セット修理・・・	台×	円	合計  円
		②刃先研磨・・・	台×	円	
		③台直し・・・	台×	円	

図6 かんなの整備後の点検項目

木工具管理システム 1																									
1	2	3	4	5																					
1	松江市内中学校名	電話番号	担当教員	納入データ	管理データ																				
2	附属中学校	23-1421	長沢郁夫																						
N 附属																									
1	2	3	4	5	6	8																			
1	木工道具納入状況	生徒数	160人	半学級で実施																					
2	番号	道具名	基準数	現有事	不足数	単価	充足必要額	メーカー																	
3	1	のこぎり	20	20	0	2500	0																		
4	2	かん	20	10	10	5000	50000																		
5	3	げんのう	20	15	5	300	1500																		
6	4	四つ目きり	20	17	3	250	750																		
K 附属																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	かんメンテナンス記録																			日付	数量	単価	合計		
2	1		1		1			1		1		1		1		1		1		1	4/1	7	500	3500	
3		1	1		1			1		1		1								5/1	5	300	1500		
	1	1		1	1			1		1		1		1		1		1		5/1	10	450	4500		

図7 コンピューターによる木工具管理のシステム画面

さて、図7では、ここでは教材業者が、各中学校の木工具を管理するシステム画面である。この表計算の3か所のセルには、各中学校の出納簿、木工具の現有数量、さらに、木工具の履歴のファイルが、表計算ソフトによってそれぞれ作成されている。各中学校の木工具の現有数量の表から、教材業者は不足数の木工具の見積りや斡旋をしたり、木工具の履歴のファイルから、木工具の整備の巡回サービスをし、実際にコンピュータに記録にとどめながら整備を行ったり、またその結果、かかった経費については各中学校の出納簿のファイルの表計算により、瞬時に結果を出すことができる。

また、表のなかへリンクした通信ソフトを起動すると、各学校へ自動で電話連絡でき、画面上のファイルを送信することも可能である。さらに、システムを持ち運びが可能のように、写真8に示すように携帯情報端末（PDA）上でも運用ができる。

このように、多面的に木工具の整備管理を進めることができる。またこれらは、教材業者の受入側の都合で、実際には使用していないが、将来はこのような通信ネットワークを利用した、広域サービスも必要になると考えられる。

## 6. おわりに

以上、技術・家庭科における木工具の効率的な収納方法や、整備管理システムを開発し、実施に移してきた。このシステムにより、中学校の現場において、木工具の収納、整備、管理を効率的に行うことができ、より良い条件下での木材加工実習の実施が可能となった。また、本システムの一部である移動式木工具収納ケースは、島根大学教育学部山下晃功教授との共同企画であり、メーカーにより意匠登録され、実用品として商品化されている。

今後さらに、本システムについてもさらに研究を重ね、中学校のものづくり教育を振興していくために、より一層充実したバリエーションを開発していきたい。

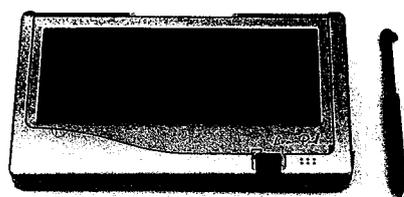


写真8 携帯情報端末上での木工具の管理

(ながさわ いくお・技術科)

E-mailアドレス: nagasawa@edu.shimane-u.ac.jp