

論文

スギ・ヒノキ間伐材による学童向け学校家具の開発（1）

平田勉\*1

キーワード：スギ・ヒノキ間伐材、学校家具、製品開発、人間工学

1. はじめに

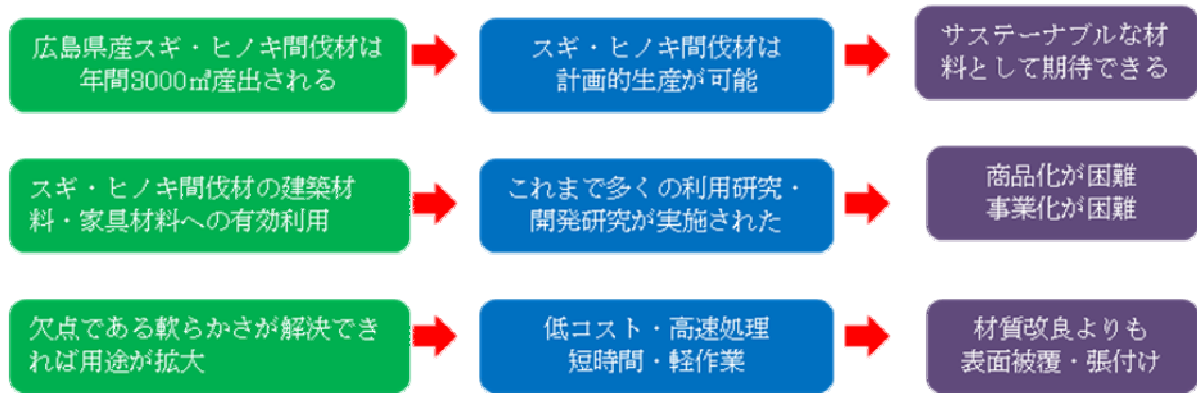
本研究は建築材料、住宅内装材料、住宅設備家具等を製造している企業からの技術相談を受け、研究開発に取り組んだ製品開発研究である。

この課題に取り組むにあたって、まずスギ・ヒノキ間伐材の現状とそれをういた学童向け学校家具開発のグランドデザインを描き、開発に向けた技術資料として教育現場の学校家具の実情について考察した。

2. 開発のグランドデザイン

文部科学省は近年、地域材利用促進と教育環境改善、教育施設家具の美観向上等の観点から、現在の無機質なメラミン樹脂化粧合板から、温かい天然材料であるスギ・ヒノキ等の木質材料を用いた学童机、椅子、教室設備家具等の転換を奨励している。<sup>1)</sup>

しかし、スギ・ヒノキを利用する上で材質表面の硬度不足が最大のネックになっているのが実情である。



図ー1 スギ・ヒノキ間伐材利用の現状と課題

\*1 山口福祉文化大学 ライフデザイン学部

この硬度不足を補うため、圧縮木材処理、表面高硬度塗装塗布等、硬度を上げる材質改良研究が進められ、岐阜県高山市等には圧縮木材処理を用いた学校家具が導入されているが、コスト高や処理時間を費やすなど抜本的な解決に至っていないのが現状である。

そこで本研究では PET<sup>註1)</sup> 樹脂再生シートを表面に積層することにより、スギ・ヒノキの硬度不足を、約 1/2 の低コストで補強できる基本技術を開発する。この技術を実用化するためにあたって課題となる PET 密着性の向上と、透明積層であるため美観に関わる接着層での気泡発生の防止を図る。更に、この材料を用い、人間工学を援用した学童向け学校家具の開発を行う。

### 3. スギ・ヒノキ間伐材の利用の現状と課題

針葉樹の育林政策が始まって実に 50 年が経過して多くの有用木材が我々の生活の中に提供されてきたが、その過程で多くの間伐材が算出される現在、その有効

利用が求められている。この現状に対してこれまで幾多の開発研究や事業としての取り組みが行われて、一定の成果と効果をもたらしてきているが、他の工業材料にみられるように適材適所として用いられるような抜本的利用方策は見出していない。<sup>2) 3) 4)</sup>

このような現状を考慮して工業材料としてのスギ・ヒノキ間伐材を高品質化することが求められている。

一方、教育現場での設備備品導入の考え方にも触れておかなければならない。基本的には使用者である児童らが身体の成長に応じて設計された学校家具などが導入されなければならないが、現状では破損、折損による補充、美観上の見苦しくなった学校家具のみを新規導入するといった応急的措置が行われている。特に、歴史ある伝統校にその傾向が強い。

一方、公立学校の場合は導入を計画する主体が各教育委員会に委ねられ、予算に縛られている実態があり、児童に適合した学校家具が導入されにくい。



図－2 間伐材を活用した学校家具の導入の考え方

#### 4. 開発の内容

本研究を進める上で、設計開発技術と素材改良の開発技術の課題がある。以下にその内容を示す。

##### 1. PET樹脂シートの密着性の向上と気泡防止

①透明PET樹脂再生シートを事前にコロナ放電処理することによって、密着性の向上を図る。

(高品質接着技術開発)

②透明PET樹脂再生シートをスギ・ヒノキ集成材表面にオーバーレイ（積層接着）した時、接着界面の

微細な気泡を除去するため、接着剤の流動性を調整しプレスの表面弾力・圧縮力・接着速度の最適条件を見出す。(接着条件の最適化技術)

##### 2. スギ・ヒノキ間伐集成材を用いた学童向け学校家具の開発

①学童達の成長過程に対応した学校家具の試作を行い製品強度や人間工学面からの評価データに基づいた学校家具の製品化を目指す。

(新商品開発)

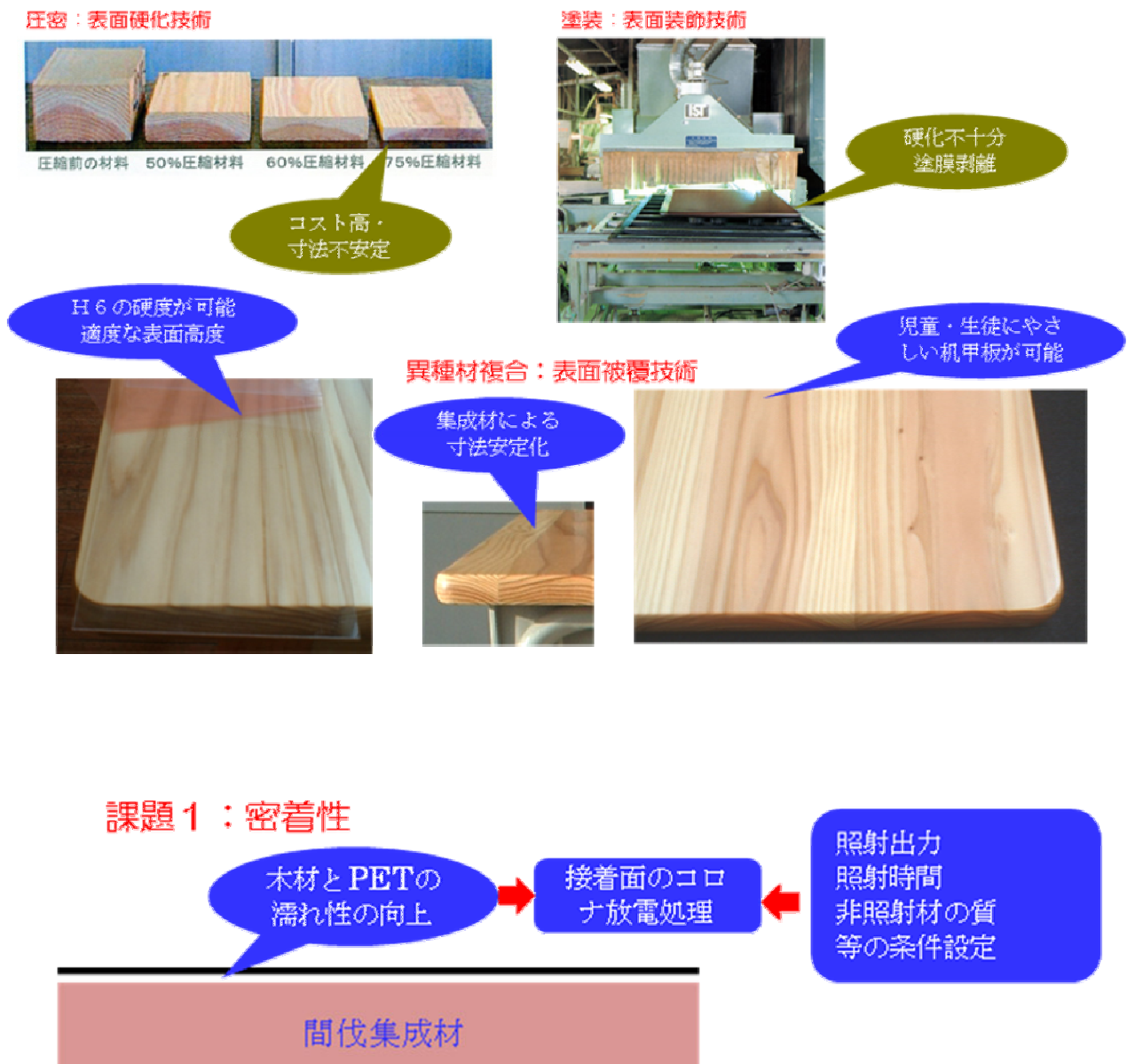


図-3 スギ・ヒノキ間伐集成材の高品質化



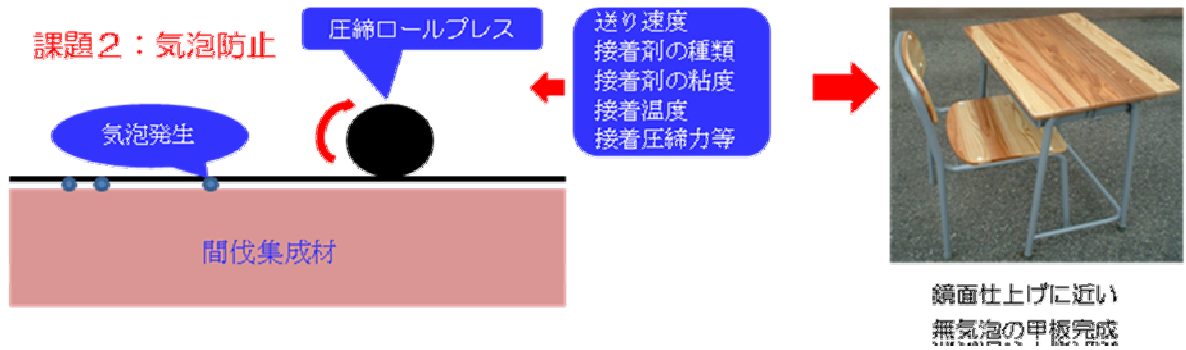


図-4 スギ・ヒノキ間伐集成材とPET樹脂フィルムの気泡防止化

人間工学による学童向け学校家具の設計

➔

(株)ホルツベルによる学童向け学校家具の提案

身長（cm）の平均年次推移						体重（kg）の平均年次推移							
年齢（歳）	2001	2002	2003	2004	2005	平均値	年齢（歳）	2001	2002	2003	2004	2005	平均値
12歳（男/女）	153.5	153.6	151.3	151.3	151.3	152.2	12歳（男/女）	45.2	45.4	45.8	42.2	44.0	44.5
20～29歳（男/女）	171.5	171.1	171.0	171.8	171.0	171.3	20～29歳（男/女）	65.8	65.8	64.7	66.5	65.8	65.7
70歳～	159.5	160.1	159.7	160.9	161.0	160.2	70歳～	57.6	59.0	57.6	59.3	60.3	58.8
	142.6	146.6	146.2	147.2	146.9	146.6		50.9	51.2	51.8	50.9	51.5	51.3

\*国の12歳、20～29歳、70歳～の身長、体重は、2001年～2005年の平均値を示す。  
\*国の12歳、20～29歳、70歳～の体重は、「児童計測調査報告」（日本児童学協会、2003年）を参考としている。

- 1) 安心・安全・児童に優しい
- 2) 適度な表面硬度・
- 3) リサイクル可能なエコ商品
- 4) 児童の成長に対応  
(高さ調整、角度調整)
- 5) 低コスト・高品質

図-5 人間工学による学童向け学校家具の開発

## 5. 学校家具の使用実態調査方法

学校家具設計に必要な基礎資料を把握するため、広島県内の公立小学校5校を大規模校、中規模校、小規模校、伝統校、新設校のクラスターに分類して選定した。その中で低学年用と高学年の普通教室の椅子と学童用机について、その使用実態と破損、欠損、接合部の緩み、変色など学校家具の耐久性に係わる項目を上げ、現場の教員から意見や要望を聴取しながら、目視と写真撮影によって調査した。

大規模校：福山市立東小学校

中規模校：東広島市高美が丘小学校

伝統校：東広島市立高屋小学校

新設校：東広島市立水戸城小学校

## 6. 調査結果

延べ10教室の学校家具を調査したところ、次のことが判明した。

- 1) 調査したすべての普通教室の椅子と学童用機の構造部材はスチール製、甲板、座面、背もたれは積層合板及びメラミン樹脂化粧合板で構成されていた。(図-6)
- 2) 机甲板は、ほとんど耐久性の高いメラミン樹脂化

化粧板（通称デコラ）<sup>1</sup>20mm が用いられ、大きな破損、欠損などは見られなかった。（図-7）

- 3) 1 教室に数脚程度、メラミン樹脂化粧板や積層合板部材が変色したり汚れたりする欠陥部位が見られ、安全性や美観上問題点が見られた。

（図-8）

- 4) メラミン樹脂化粧板独特の硬くて無表情の質感がみられた。

- 5) 椅子の座面や笠木（背もたれ部分）の材料は積層合板が用いられ、若干、耐久性に劣るために変色、ササクレ、緩みなどの欠陥部分が見受けられた。

（図-9）

- 6) 変色による欠陥は主に積層合板が用いられている椅子によく見られ、美観上見苦しくなっている

（図-10、11）



図-8 天板の剥離、折損、打痕



図-9 座面の変色、キズ、汚れ



図-6 学校家具を構成する材料



図-10 椅子座面表面の変色



図-7 メラミン樹脂化粧板の天板



図-11 机天板表面のキズや打痕

## 6. 考察

調査結果から技術的視点で学校家具の設計仕様を考察してみた。考察のコンセプトは安全性、身体適合性、快適性、耐久性を重点に置いた。このことから次のことが学校家具に求められる設計指針を把握することができた。

- 1) 人に優しい材料を適材適所にその素材の特性を活かしながら効果的に用いることが必要である。
- 2) 安全性は最も重視しなければならない設計指針であり、間伐材を用いるならば材料の安全性を高める技術開発が必要である。
- 3) 更に、間伐材の表面硬度を鉛筆硬度で 6H 高める材質改良が必要である。
- 4) 身体に適合し、人間工学を援用した設計技術によって作らなければならない。
- 5) 高品質、低コストの生産システムを開発して、広域に普及する学校家具の提案が求められている。

## 7. 終わりに

本研究はスギ、ヒノキ間伐材の有効利用と教育環境の快適性向上を目指して取り組んだものである。第 1 報では、本課題に対してのグランドデザインを描きながら、実際の教育現場に踏み込み、学校家具の使用実態を調査して、その結果をまとめながら、そこに存在する技術的課題について論じ今後の技術的諸課題に取り組む予定である。

最後に、この開発研究は株式会社ホルツベルからの要請によるものであり、開発は企業との共同研究体制で進め、開発に参加していただいた株式会社ホルツベル佐藤公夫開発部長には感謝の意を表したい。

なお、本開発研究は広島県福山市の平成 22 年度新事業創出支援事業に採択されたものである。

### 【脚注】

註 1 : PET はポリエチレンテレフタレートと呼ばれ、ペットボトル等の原材料となる。

### 【引用・参考文献】

- 1) 文部科学省 HP <http://www.mext.go.jp>
- 2) 福留重人ら；鹿児島県工業技術センター研究報告，2：85-89，1989
- 3) 石川佳生ほか5名；カラマツ材による学校用机・椅子の開発（1），木材学会北海道支部講演集，30：37-40，1998
- 4) (財) 日本住宅・木材技術センター；学校教育における木材利用の実態と将来的方向，1-8，1993
- 5) 河原崎政行，高谷典良；カラマツ材による学校用机・椅子の開発（2），木材学会北海道支部講演集，30：41-44，1998
- 6) 車政弘，平田勉ら；別教室用家具のデザイン-高等学校調理教室用家具の研究開発，広島県立工芸試験場研究報告，8：1-4，1979

## **Development of School Furniture by Thinning Material (1)**

Tutomu HIRATA

It is the one to have worked aiming at effective use for the cryptomeria and the Japanese cypress thinning material and the amenity improvements of the educational environment. It is what draws a grand design to this problem, depresses to an actual educational site, investigates the use actual condition of the school furniture, and discusses it about a technical problem that exists there while bringing the result together in the first report.