

学童用家具の開発

Development of furniture for school children

内山 智之
UCHIYAMA Tomoyuki

後藤 哲男
GOTO Tetsuo

キーワード：
学童用家具、越後杉、地産地消



はじめに

昨今、環境問題が世界中で叫ばれており、森林破壊、地球温暖化、大気汚染等、産業の発達とともに人類が及ぼす自然への影響は甚大なものとなっている。本研究ではその内の一つである森林破壊に着目することとする。

日本では高度経済成長期に建築用材として木材の需要が急激に増えたことにより、天然林が非計画的に大量伐採された歴史がある。その後の施策により、建築用材として適正本数の倍近い大量の杉が植林されたが、木材の輸入自由化の影響を受け大量の外材が入り、外材に比べてコストのかかる国産材の需要は一部の材料を除いて減少していった。国内の採算の合わない山は放置され、適齢伐期となっても伐採、間伐されないため密集し、細く節の多い樹木が増えている。このような現状を打開するには、持続的な産業と森林を保全し有効活用していくシステムが必要である。

その方策の一つとして木製学童用家具の開発が考えられる。学童用家具は現在スチール家具が主流となっているが、これを県産杉材により木製化することができたなら、継続的な需要が期待でき、一産業として成り立つだけでなく、一般の杉家具としての可能性も広がると考えられる。さらに、子供達が学校生活の中で多くの時間を過ごす家具を木製化することは、木のぬくもりを感じる機会を与えられ、情操教育にも繋がると考えられる。

本研究では、材木屋と協力し環境負荷の少ない県産杉天然乾燥材を使用した学童用家具の開発を目指す。

研究目的

- ・県産材の有効活用
- ・地産地消
- ・学童用家具の開発

研究方法

1. 現在の学童用家具の市場調査を行い、学童用家具に求められる性能、機能を確定する。
2. 杉天然乾燥材の材料特性を破壊試験機にて確認する。
3. 全体的な方向性、機能性を確定後、試験用モックアップを製作する。
4. JISに即した耐力試験を行う。
5. 耐力試験で得たデータを基に設計変更を行い、プロトタイプを完成させる。

学童用家具に関して

現在の学童用家具の主流はスチール家具である。とりわけ大きな要因としては生産性、低価格にあると考えられる。スチール製学童用椅子は一万円前後なのに対して木製学童用椅子は二万五千円～五万円が主流である。

ここ近年では、木製学童用家具の有用性、資源の有効活用を目的として各地で様々な商品が開発されているが、機能性、価格面でスチール製学童用家具と大きな開きがあるため需要が定着していないようである。本研究では、スチール製学童用椅子の価格を目標価格としながら定番商品の開発を目指す。

学童用家具の設計

本研究では、学童用椅子と学童用机の開発を行う。機能、性能に関してはJIS S1021に準じて設計作業を進めるものとする。機能、性能の確定後、設計基礎データとなる材料特性を基に有効な仕口、部材断面の検討をする。

最終設計内容に関しては次項以下に記した。

◆使用材料

県産杉材（越後杉）

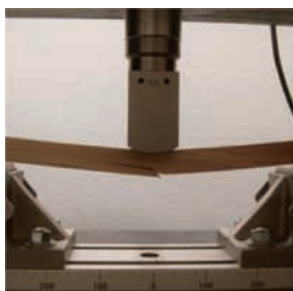
杉は建築用構造材、造作材として多く使用されているが、材料強度が低いため、部材断面が小さくなる家具材としての使用は敬遠されることが多い。しかし、その一方で材料比重が軽く、熱伝導率も他の木材、スチール等と比較して低いために、表面に触れたときに熱を伝えにくく体温が奪われにくいことにより温かくぬくもりを感じるという利点もある。子供達が多量の時間を過ごす家具の材料として、非常に適した材料であると考えられる。

◆越後杉材の材料特性確認

新潟県産杉材の材料特性に関して、設計データが不足しているため、質量測定、比重測定、破壊試験等により確認を行った。なお、破壊試験は環境デザイン工房内 破壊試験機（鳥津製作所 AG-10TD）によりJISに基づく破壊試験を行い、曲げ強度、圧縮強度、引張強度、剪断強度の確認を行った。

◇確認事項

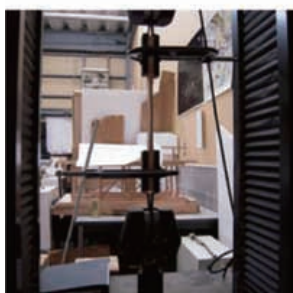
- ・産地：新潟県五泉市
 - ・乾燥方法：天然乾燥
（一年間の葉枯らし乾燥→皮むき板割り→3～6ヶ月間の乾燥→含水率30%前後確認後製材）
 - ・ヤング係数：E-50以上を確認・材料比重 0.31
 - ・材料平均含水率：18%（20%を規定値とする）
 - ・材料平均年輪幅：6.1m/m
- 材料選定の際には上記のことに留意し、これを設計基礎データとする。



曲げ試験



圧縮試験



引張試験



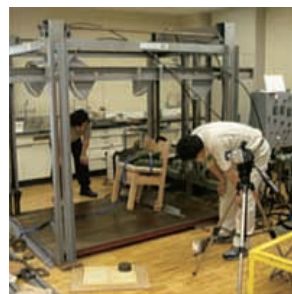
剪断試験

◆実物試験体耐力試験

材料特性データを基に学童用家具のモックアップを製作し、求められるJIS S1021の性能を確認するために新潟工業試験場にて旧JIS S1021に基づく耐力試験を行った。なお、新JIS規格に対応した試験機が新潟県内にはないため、旧JIS規格での試験とした。試験内容としては新JIS規格よりも厳しい試験内容なのでこれを採用した。

◇学童用椅子／机試験内容

座面に588.4Nのおもりをほぼ均等に載荷し、後ろ脚二脚を固定し前脚を床面から約100mm引き上げた後、落下させる試験を30回／分の割合で（椅子は5000回／机は2000回）行う。



学童用椅子

◆設計趣旨

- ・シンプルで軽快な形状を目指し、四本の脚を独立させた。
- ・積み上げて保管することを想定し、スタック可能な形状とした。
- ・児童の成長に対応できるように高さ調節機構を有するものとし、座面のみ稼働機構により浮いて見えるようなデザインとした。
- ・座面寸法、シート高等は新JIS規格に適合するものとした。
- ・製品重量に関しては、児童自身が教室外へも持ち出すことを考慮し軽量化を図った。

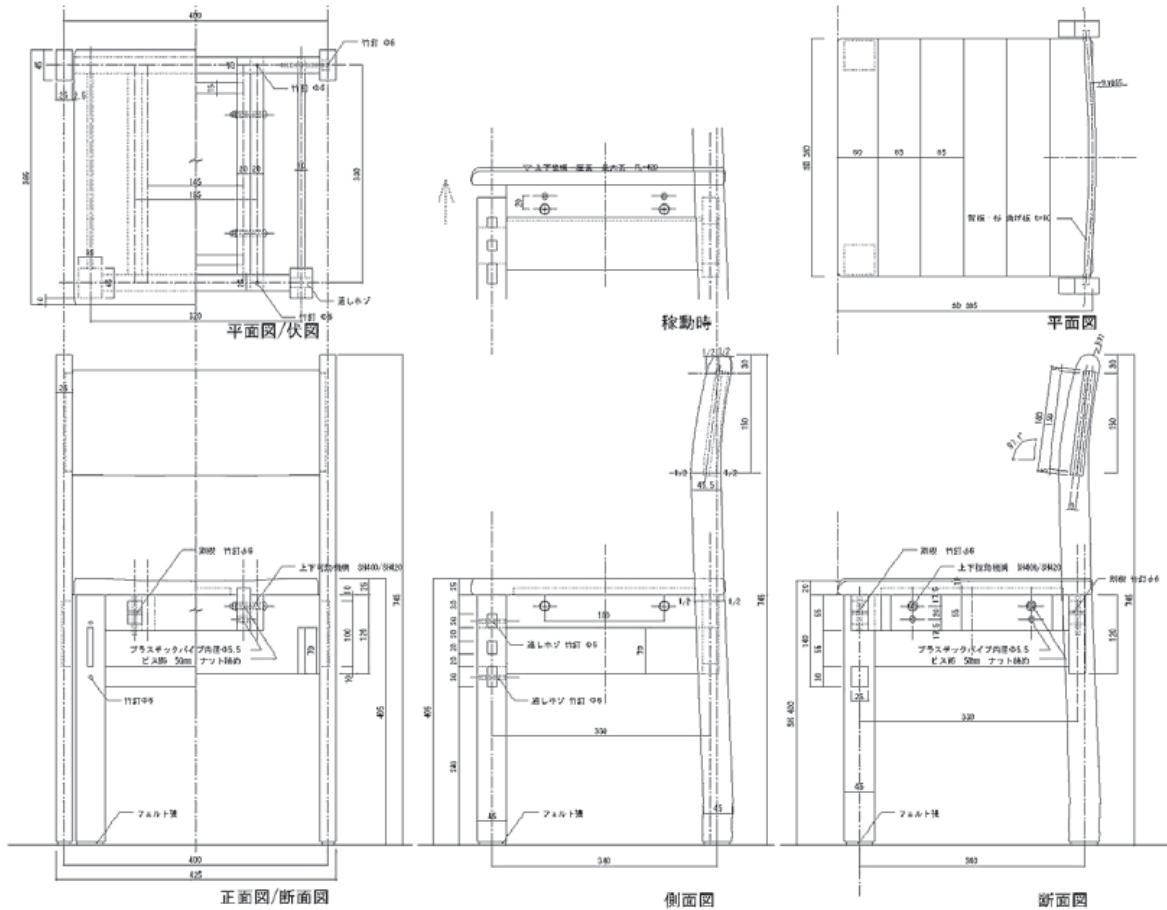
◆モックアップ



◆学童用椅子試験結果、考察

- ・4回目の試作において耐力試験を完遂したが、重量、意匠面で課題を残したため再製作したがその後合格には至らなかった。
- ・製品価格に関しては単品製作において2万円前後となり、部材断面の簡略化、複数の同時製作により目標金額に近づける可能性がある。

◆設計図面



学童用机

◆設計趣旨

- ・ 児童の成長に対応できるよう高さ調節機構を有するものとし、天板サイズ等、各部寸法は新JIS規格に対応したサイズとしている。
- ・ 製品重量に関しては、児童が教室内で持ち運ぶことを考慮した。

◆学童用机試験結果、考察

- ・ 3回目の試作において耐力試験に合格し、重量も目標に近いものとなった
- ・ 製品価格に関しては単品製作において3万円前後となり、部材断面の簡略化、複数の同時製作により目標金額に近づける可能性がある。
- ・ 細部の意匠を再検討後、商品化が可能である。

◆モックアップ



◆設計図面

