

課題情報シート

課題名：	県産木を使った軽量木製椅子の製作		
施設名：	沖縄職業能力開発大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	住居環境科
課題の区分：	総合制作実習課題	課題の形態：	製作

課題の制作・開発目的

(1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

安全衛生、基礎工学実験、建築材料実験、インテリア計画、インテリア設計実習

(2) 課題に取り組む推奨段階

建築材料実験およびインテリア計画修了後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

課題を通して、地元木材の性質や強度特性を学ぶとともに、ものづくりに対する姿勢や方法を身に付けます。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：2名

時間：216時間

本研究では、沖縄の県産木材産業の発展につなげることを目的とし、見過ごされがちであったウラジロガンやリュウキュウマツなどといった、数種の県産木材に見られる高い強度特性に着目して、軽量かつ実用的な木製椅子の製作を行いました。軽量木製椅子を製作することは、材料の強度的性能について十分把握する必要があります。また、無駄を排したシンプルかつ機能的なデザインとし、より繊細な加工のノウハウと技術が求められます。

木材の選定から、その個体差を確認するための強度試験、軽量化の工夫を踏まえたデザインを経た上で、実際に木製椅子を製作することは、ものづくりに至るまでの一貫したプロセスを理解するとともに、地域産業の魅力や問題点を学ぶことができると考えます。

課題の成果概要

今回の研究では、試作品 2 脚の椅子を提案し、実際に座ることが可能なものを示すことによって、沖縄県産木材の材質の丈夫さを示唆するサンプルとしてアピールするものが製作できたと思います。県産木材としての優れた点を活かし、丈夫さという機能的な付加価値をもたせることによって、実用性の高い製品開発および県産木材の評価の向上となり、県産木材産業の発展につながれると考えられます。

一方で、木製椅子は用いる木材の個体差や、含水率、仕口等の加工精度によって、その完成度に少なからず差異が生じてしまいます。軽量木製椅子の様に繊細なものを製品化していくうえで、木材の選定基準をはじめとして、品質保証の明確化が重要であることも改めて認識しました。

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

製作で使用する木材の個体差を確認するため、木材の強度試験を行いました。試験は JIS 規格に則り、リュウキュウマツ及びウラジロガシの試験体を作成し、曲げ試験、縦圧縮試験、せん断試験を行いました。

曲げ試験の方法は、幅・高さ $a=20\text{mm}$ 、スパン $14a=280\text{mm}$ の試験体の中央に毎分 5mm の速度で荷重を加え、最大荷重を求めました。同様の試験をそれぞれ 5 回を行い平均を求めました。

縦圧縮試験は、縦・横 $a=20\text{mm}$ 、高さ $3a=60\text{mm}$ の試験体の繊維方向に毎分 250N ずつ荷重を加え最大荷重を求めました。同様の試験をそれぞれ 5 回を行い平均を求めました。

せん断試験は、縦・横 $a=30\text{mm}$ の立方体から $a=30\text{mm}\times 10\text{mm}$ を欠いた試験体に毎分 125N ずつ荷重を加え最大荷重を求めました。同様の試験を板目と柾目の二種類の試験体にそれぞれ 5 回ずつ行い平均を求めました。

試験の結果、本研究で使用するリュウキュウマツ、ウラジロガシは、代表的な家具用材であるオークやブナに匹敵し、木製椅子の材として十分な強度を持っていることがわかりました（表 1）。特にウラジロガシは軽量木製椅子の代表的な存在として知名度の高い、ジオ・ポンティがデザインした「スーパーレジェーラ」に用いられているトネリコ材よりも、概ね勝る強度特性を持っていることから、部材を細く使用できると考えました。

表 1. 試験結果と参考値の比較

(強度単位 : N/mm^2)

樹種	比重	曲げ 強度	圧縮 強度	せん断強度	
				板目	柾目
■リュウキュウマツ	0.64	109.1	64.0	18.4	8.7
■ウラジロガシ	0.94	129.9	63.8	22.6	13.0
□オーク	0.60	98.0	44.0	10.8	10.8
□ブナ	0.63	98.0	44.0	12.7	12.7
□トネリコ	0.76	125.0	51.0	13.4	13.4

■…実験値

□…参考値

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
<p>○木工機械の安全かつ基本的な使用方法、正確な加工方法の技術を習得できます。</p> <p>○木材の J I S 規格に基づいた強度試験の知識、およびその方法が習得できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 曲げ試験 ・ 縦圧縮試験 ・ せん断試験 	<p>◇試験体製作</p> <p>曲げ試験は、幅・高さ $a = 20\text{mm}$、スパン $14a = 280\text{mm}$ の試験体を製作します。</p> <p>縦圧縮試験は、縦・横 $a = 20\text{mm}$、高さ $3a = 60\text{mm}$ の試験体を製作します。</p> <p>せん断試験は、縦・横 $a = 30\text{mm}$ の立方体から $a = 30\text{mm} \times 10\text{mm}$ を欠いた試験体を製作します。</p> <p>◇強度試験</p> <p>曲げ試験は、試験体の中央に毎分 5mm の速度で荷重を加え、最大荷重を求めました。</p> <p>縦圧縮試験は、試験体の繊維方向に毎分 250N ずつ荷重を加え最大荷重を求めました。</p> <p>せん断試験は、板目と柾目の二種類の試験体を製作し、試験体に毎分 125N ずつ荷重を加え最大荷重を求めました。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 曲げ試験、縦圧縮試験、せん断試験それぞれの試験体を正確に製作するため、手押しかんな盤を用い基準面と直角を出します。 ● 所定の断面寸法に仕上げるため、自動一面かんな盤を用います。 ● 各試験体の長さ決めは、なるべく均一な仕上げ面とするため、パネルソーを活用しました。(丸ノコ盤の代用として) ● 試験体は気乾含水率の状態になるように含水率調整を行います。また、各試験体ともに密度（比重）の確認をしておきます。 ● 各試験は 5 回ずつ行い平均値を求めます。  <p>(写真は曲げ試験の様子)</p>
<p>○インテリア製品のデザイン技法を習得することができます。</p>	<p>◇デザインスケッチ</p> <p>デザインコンセプトを定め、デザイン案を考えます。</p> <p>◇基本プロポーションの決定</p> <p>ダイニングチェアとしてふさわしいプロポーションを前提に検討を行います。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 実用性にも考慮するため、人間工学に基づいたデーターを参考にし、椅子の基本プロポーションを定めました。 ● 設定した重量以下にするため、木材の比重を体積に乘じ、予想重量を算定します。

養成する能力 (知識、技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練（指導）ポイント
<p>○木工製品における仕口加工技術や一連の製作工程、塗装技術、座編みの手法などシェーカースタイルの木製椅子を製作する技術を習得することができます。</p>	<p>◇木取り・木作り 変形することを考慮し、若干大きめに部材を木取りし、養生した後に設計断面寸法の角材に仕上げます。</p> <p>◇勝手墨打ち・墨付け 部材方向や使用箇所を確認するための勝手墨を入れた後、墨付けをおこないます。</p> <p>◇仕口加工 バンドソーや、角ノミ盤などの機器を利用し、仕口の加工を施していきます。</p> <p>◇仮組調整・本組 仕口の調整や角度確認の目的から仮組みを行い、サンディングをかけた後、本組みを行っていきます。</p> <p>◇塗装 素地の質感をいかすため、塗料はクリアのウレタンニスを使用し、3回程重ね塗りをしました。</p> <p>◇座編み 軽量化とクッション性を配慮し、座面は座編みを施しました。</p>	<p>●木工製品を使用する際の墨付けの注意点を説明したうえで、毛引き、自由定規の使い方を教えます。</p> <p>●仕口が垂直にならない部分は、治具を製作する必要があることを説明します。</p> <p>●仮組では、組んだときに直角が出ているかを確認し、ホゾ・ホゾ穴の調整を行うように指導します。</p> <p>●試作品1はペーパーコードによる座編みを施しました。その結果、座面が椅子の重量の1/3以上を占めました。試作品2では座面部分の軽量化を図るため、コットンテープにハトメを打ち、座枠に直接ネジ止めをすることで裏張り無しの座張りを可能としました。</p>

<所見>

地元で産出される木材の現状を知ることによって、地域産業への関心を深めるとともに、近年、様々な分野で重要視されてきている「地産地消」の可能性や問題点について検討します。また、ものづくりを行う上での、用いる材料の重要さや資源としての貴重さについて改めて意識を高めてもらうことができました。

軽量木製椅子という、デザインの的にも、また加工技術的にも高いレベルでのものづくりが要求される課題に取り組むことによって、ものづくりの本質について、より実践的な能力の養成につながったと考えます。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 沖縄職業能力開発大学校
住 所 : 〒904-2141
沖縄県沖縄市池原 2994-2
電話番号 : 098-934-4806
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/okinawa/college/>