



# 生活技術研究所 研究推進計画

令和6年度～令和10年度

## ■基本方針

- 快適で暮らしやすい住環境を生み出す木質材料・技術の創出
- 人間特性や感性に適合した人にやさしい生活製品の創出
- 地域関連産業を振興・支援する研究基盤の創出

1. 岐阜県の木製品・家具製造業の現状と今後の展望
2. 生活技術研究所の重点方針
3. 生活技術研究所の技術開発の方向
4. 技術開発ロードマップ
5. 今後の課題
6. 技術支援
7. 人材育成
8. 【参考】これまでの主な研究成果

# 1. 岐阜県の木製品・家具製造業の現状と今後の展望

経済産業省統計調査による製造品出荷額等

H28：家具・装備品 1,036億円 シェア 6.3% 全国3位

R03：家具・装備品 879億円 シェア 5.3% 全国3位

## 岐阜県木製品・家具製造業の現状

### 【木製品】

- ・小規模な木製品製造業においては、新製品の企画や素材の評価への要望が高い。
- ・大型合板工場・製材工場が稼働し、国産材の利用促進が期待されている。

### 【住宅】

- ・木製のドア、階段、カウンター製品の受注が堅調。

### 【家具】

- ・木製家具は、安価なアジア製品や、高価な欧米製品が伸び続けている一方、国内の家具は減少傾向。その中でも本県の家具製造業は、家具・装備品で全国3位と比較的好調を維持している。近年は海外展開を視野に入れた取り組みが見られる。
- ・特に、木製机・テーブル・いすの製造出荷額は226億円(全国1位)であり、原材料の多様化による加工技術やデザイン設計等への要望が高い。

- ◆ コロナ禍の影響で、製造品出荷額等が減少したが、巣ごもり需要やネット販売が好調で、コロナ禍前まで回復傾向。
- ◆ 『第三次ウッドショック』や『ロシア禁輸』による原材料の高騰や供給不足が懸念されている。

## 対象とする産業の展望

### 【木製品】

- ・合法木材、国産材の利活用拡大のため、短期的には圧縮などの加工技術や防腐・耐候などの化学処理技術が、中長期的には環境配慮型の設計、特にSDGsの社会推進に向けた取り組みが必要。

### 【住宅】

- ・短期的には大手ハウスメーカーの要求に対応する多品種生産体制、機能性・大型化ドアや建具への対応が求められ、中長期的には環境・省エネルギー/健康/安全を考慮した建材が必須。

### 【家具】

- ・高品質、独自デザイン力を強化した「飛騨の家具」の推進やオンラインビジネスへの対応。
- ・地域材を活用した学校、高齢者施設や、病院、ホテル、レストランなどコントラクト需要への対応。

## 2. 生活技術研究所の重点方針

### 成長分野への重点的な研究開発によるイノベーションの推進

#### 【研究開発】

- ・高齢者などのヘルスケア市場に向けた椅子などの家具の開発
- ・次世代住宅のための高品質な木質系材料の開発と評価
- ・家具製造現場へのIoT活用・DX推進
- ・国産材活用によるSDGs推進

新たな生活様式・在宅ワーク用の製品提案

効果

- ・県内家具やオフィス用品の製品開発の効率化
- ・住宅の省エネルギー基準への適合と木質素材の利用拡大

### 地域産業のニーズに応える研究開発と質の高い技術支援

#### 【研究開発】

- ・環境に配慮した材料と化学加工技術の高度化、木材加工技術の高度化への対応、国産材・県産材の利用拡大
- ・新しい手法による木製建具評価技術、人間工学及び感性工学に基づく評価技術

#### 【技術支援】

- ・全国レベルでの家具強度試験、椅子耐久評価、音響特性評価試験など、実大製品を評価する試験の強化
- ・生産現場の高度化、デジタルものづくりに向けた支援、技術相談により、クレーム等への緊急課題の解決を支援
- ・木工分野、福祉分野への研究会活動の推進
- ・関連産業との共同研究、受託研究の推進

オンライン販売への対応を支援する新規ツールを提案

効果

- ・地域産業の開発支援と迅速な技術移転の実現
- ・木製品／木製家具の品質管理、品質向上による販売促進
- ・高齢者等へのQOL（生活環境）の向上

### 行政部局との連携

- ・地域産材活用（高山市、飛騨市）
- ・県産材利用促進（林政部県産材流通課事業）

落ち込んだ地場産業の回復を後押しする施策を展開

### 成果の発信

- ・積極的な情報発信、研究成果の公表
- ・論文投稿・学会発表

### 競争的資金による研究開発・企業支援

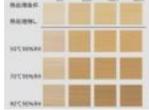
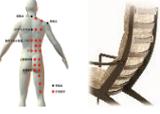
- ・科学研究費補助金（基盤研究）、民間財団補助金
- ・各種補助金獲得への企業支援

### 3. 生活技術研究所の技術開発の方向

研究所の固有技術	課題	今後5年間の技術開発等の方向	波及効果
【木製品】 木質素材の高度利用	成長産業分野(医療福祉機器・次世代エネルギー等)への展開  地域資源を活用した製品開発  環境に配慮したものづくり技術の開発  海外製品との差別化  人の生活空間に対応した製品開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>未利用広葉樹、県産材の高度利用</li> <li>木質系芳香成分の活用</li> <li>木材物性データベースの構築</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>県産材の利用拡大</li> <li>新分野への市場拡大</li> <li>研究開発型企業の育成と独自製品開発力向上</li> <li>木製品・木製家具の品質管理、品質向上による製品力向上</li> <li>省エネルギー基準への適合</li> <li>県内家具、福祉機器の機能強化による製品力向上</li> </ul>
木材化学加工		<ul style="list-style-type: none"> <li>木材の退色防止・耐候性向上技術の高度化</li> <li>防汚性付与商品の開発</li> </ul>	
木材加工の効率化		<ul style="list-style-type: none"> <li>切削・研磨技術の自動化</li> <li>曲げ木加工工程のスマート化</li> <li>設計、生産における効率化、自動化</li> <li>部材の接合強度の向上</li> </ul>	
【住宅】 住環境技術		<ul style="list-style-type: none"> <li>木質系防音・吸音素材の開発</li> <li>木質パネルの高強度、軽量化</li> </ul>	
【家具・インテリア】 製品評価技術		<ul style="list-style-type: none"> <li>人体や触覚計測に基づく家具インテリア設計</li> <li>画像処理による木質の物性・感性評価</li> <li>製品の質感や臨場感の伝達手法</li> </ul>	
企画開発		<ul style="list-style-type: none"> <li>リバースエンジニアリングの活用</li> <li>人にやさしいインテリア用品類の開発</li> </ul>	

# 4. 技術開発ロードマップ

## ・研究分野

固有技術	既存技術(～R5)	目標					効果
		R6	R7	R8	R9	R10	
<b>【木製品】</b> 木質素材の高度利用 	・木材の微粉化技術 ・プラスチックとの複合化技術 ・香り成分分析技術と利用	・国産未活用広葉樹の利用～R6	・物性データベースの構築～R7			・県産木質素材の高度利用～R11	県産材利用と環境低負荷社会の実現
木材化学加工 	・木材の耐候性向上 ・木材の着色技術	・変色抑制技術の開発～R7				・防汚性付与～R11	高機能な木製品の創出 木製のエクステリア分野への展開
木材加工のデジタル化 	・曲げ加工技術の最適化 ・機械制御技術 ・CAD/CAM ・リバースエンジニアリング	・地域材利用へ向けた曲げ木工程条件提示～R6	・超音波による木材の非破壊評価～R7			・伝統技法とCNC加工による家具製造手法～R11	品質管理・加工・設計 コスト・不良の低減
<b>【住宅】</b> 住環境技術 	・音響計測技術 ・環境試験計測技術					・高断熱・吸音・遮音建材の開発～R11	省エネで快適な住環境の創出
<b>【家具・インテリア】</b> 製品評価技術 	・三次元計測 ・官能評価／統計解析 ・生理計測 ・CAEを用いた木製家具の強度解析	・クッションの触感評価と可視化～R6	・木質硬さの画像診断～R6			・木材の質感と物性評価～R11 ・CAEを用いた木製家具の品質向上～R8	快適な製品や魅力的な製品の開発・提案手法の構築
企画開発 	・人間を中心とした製品設計 ・福祉用具開発	・製品の質感を伝達する製品提案手法の開発～R6	・人にやさしいインテリア用品類の開発～R10			・ヘルスケア製品の評価技術R11～	QOLや使いやすさの向上を支援する製品の企画開発

## 5. 今後の課題

### (1) 対応できる技術分野とできない技術分野

固有技術	細分類	研究	依頼試験	技術相談	試験設備	専門家
素材機能開発	複合化技術	○	○	○	○	○
	成分分析・利用	○	○	—	○	○
木材化学処理	耐候性向上	○	○	○	○	○
	着色技術	○	○	○	○	○
機械工学	曲げ加工	○	—	○	○	○
	木材切削	○	—	○	—	—
	制御技術・生産技術	○	—	○	—	—
住環境技術	音響計測	—	○	○	—	—
	環境試験計測	○	○	○	—	○
製品評価技術	三次元計測	○	—	○	○	○
	官能評価/統計解析	○	—	○	○	○
企画開発	人間中心設計	○	○	○	○	○
	福祉用具	○	—	○	—	—

○: 対応可

—: 対応不可もしくは不十分

# 5. 今後の課題

## (2) 要望があるものの現時点では対応できない技術分野

技術分野	現時点では対応できない項目
＜木製品＞	■3次元、曲面研磨への対応（協働ロボット制御技術が必要）
	■環境に配慮した塗料の開発（化学合成に関する知識が必要）
＜住宅＞	■次世代住宅向け建材の開発（難燃、不燃処理、評価装置が必要）
	■耐震評価（装置、専門機関との連携が必要）
＜家具・インテリア＞	■健康機器の開発と効果の証明（看護福祉系大学等との連携が必要）
	■家具の非破壊評価（専用の装置或いはCAEに関する知識が必要）
＜伝統産業＞	■一位一刀彫（原材料の確保が課題） ■飛騨春慶（国産漆の確保）

## 6. 技術支援

### コーディネート体制

#### ○研究員による技術支援

- ・巡回技術支援、緊急課題対策による指導、技術移転体制の確立
- ・共同研究、連携強化による早期の新製品開発(産学官+民)
- ・研究会活動(自主改善研究会等)によるニーズの発掘と技術移転

#### ○外部機関との連携

- ・行政部局(商工労働部:地域産業課、林政部:県産材流通課)や産業経済振興センターの外部コーディネータとの情報共有、連携の推進

### 知的財産の取り扱い

- ・共同研究、受託研究成果の権利化推進

### 主要な備品

#### 材料系試験機

万能試験機、GCMS、恒温恒湿器、曲木用蒸煮装置、高周波発信機、熱伝導率測定装置

#### 製品系試験機

椅子強度性能試験機、家具強度試験機、ダブルチャンバー式環境試験室、音響評価試験室

#### 人間工学・感性評価試験機

体圧分布センサ、アイマークレコーダー、照明環境シミュレーション、触覚評価測定装置

# 7. 人材育成

## 企業等の人材育成

ものづくり現場における中核人材の育成

- ・次世代企業技術者育成事業の開催
- ・飛騨木工連・木工芸術スクールとの連携による技能開発講習会の開催
- ・共同研究の推進による研究開発型企業の育成
- ・研究会活動及び研修制度を通じた企業人材の育成
- ・小中学生及び高校生を対象とした科学教育・出前講座等の実施



## 研究人材の育成

- ・専門領域の深化
- ・大学院への社会人入学
- ・コーディネータ研修への参加
- ・産総研など外部機関の研修事業への応募



学会発表、論文投稿による  
研究員のポテンシャルの向上

## 8. 【参考】

### 【生活技術研究所において実施した主な研究課題一覧】

#### 【木製品】

研究課題名	家具用曲げ木の製造現場におけるスマート化
研究期間	平成29年度～令和3年度
目的及び結果	曲げ木加工において、部材の蒸煮直後の静的曲げヤング率、部材厚さ、曲げ半径、帯鉄の種類と厚さを指定することで、曲げの可否を判定するプログラムを作成した。また、静的曲げヤング率と相関性のあるといわれている動的ヤング率は非破壊で短時間で測定可能な値であり、本プログラムへの適用を検討した。
研究課題名	国産早生樹種の利用用途の提案
研究期間	令和元年度～3年度
目的及び結果	早生樹種は10～25年生程度の短伐期で収穫できることから、SDGs推進、林業の収益性改善、ウッドショックなど輸入広葉樹の供給不安解消の点から期待されている。このため、林業と木材産業において利用可能なデータ集を整備するプロジェクト研究を国立研究開発法人森林総合研究所が中心となって実施している。当所は分担課題として「用途別の利用適性の確認とその評価」を担当し、塗装方法の提案とその評価をするとともに、早生樹材による家具・内装材の製品を提案した。
研究課題名	超撥水処理による木材の耐水性向上
研究期間	令和2年度～4年度
目的及び結果	近年、木材の良さが再認識され、木材の屋外利用が盛んになっている。木材を屋外で利用するには、耐候性や耐水性などを向上させる必要がある。本研究ではトリメトキシ(1H,1H,2H,2H-ヘプタデカフルオロデシル)シランを用いてブナ材を気相処理し、試験体の深さ方向(厚さ方向)への処理の程度を接触角測定で評価した。表層においては接触角が120°以上であった。また、木口から75mmの箇所では表層を1mm研削したときの接触角が87.9°と高いことから、使用上、摩耗等が発生しても十分撥水効果は得られると考えられた。
研究課題名	木材乾燥における芳香蒸留水の有用成分利用
研究期間	令和2年度～4年度
目的及び結果	ヒノキなどの住宅用材の乾燥過程で木材内の水分が排出蒸気として多量に生じている。この排出蒸気には木材由来の精油等が含まれているが、排出蒸気を回収して精油を利用することはほとんどない。本研究において、ヒノキ材乾燥時に回収した芳香蒸留水の抽出方法と抽出物の有用性を検証した結果、アンモニアに対する消臭性と、クロカビに対する抗かび性が認められた。これらの機能を活用した消臭・抗かび製品への利用を提案していく。

## 8. 【参考】

## 【生活技術研究所において実施した主な研究課題一覧】

## 【木製品】

研究課題名	家具製造現場におけるトレーサビリティ基盤技術の開発
研究期間	令和元年度～3年度
目的及び結果	ITの活用の一つとして、製品の製造履歴を記録し追跡が可能な状態にすることで品質管理に役立てるトレーサビリティの取り組みが行われている。こうした中で、木製家具製造現場でもトレーサビリティを用いて品質管理やクレーム対策を行いたいという企業の要望がある。これを受け、木製家具製造現場におけるトレーサビリティの実現を目指した基盤技術の開発を行った。具体的には、エクセルを用いた生産管理システムや一枚板管理システムの開発およびAIを用いた部材の画像認識技術の開発を行った。

研究課題名	幅はぎ板の反り変形抑制技術の開発に関する研究
研究期間	令和2年度～4年度
目的及び結果	テーブル天板や収納箱の扉、椅子の座板などに用いられる幅はぎ板では、含水率変化に伴う反りの問題が生じることがある。本研究では、幅はぎ板を構成する各板材の年輪の特徴をもとに含水率変化による反り変形を予測する手法を考案した。この手法を用いて幅はぎ板の構成の特徴と反り変形の大小との関係を検討したところ、板材断面のおよその樹心方向が隣接2材で交わらないようにすることで、高い反り抑制の効果が期待できることが示唆された。

## 【家具・福祉用具】

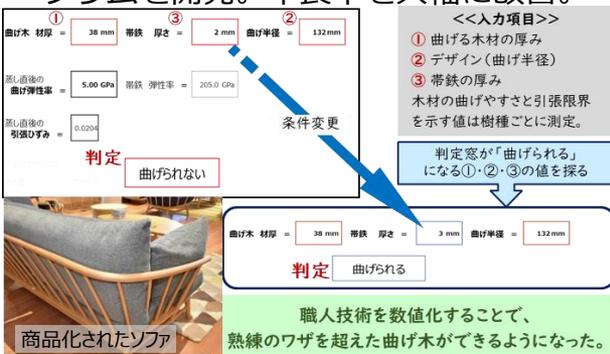
研究課題名	ヘルスケア市場に向けた座位目的別の家具開発
研究期間	平成26年度～30年度
目的及び結果	被介護者の離床・自立支援のための座位(食事、軽作業、休息、車いす)を考慮し、企業と共同で製品群を開発した。①姿勢の安定確保のため、人の臀部形状計測にもとづくシートを取り入れた椅子の作成、②そのシートを活用した車いすクッション、③高齢者の身長を考慮し、起立着座等に配慮した椅子、④休息と姿勢安定性が高い電動ティルト休息椅子(背座一体でシートが傾斜)の開発を行った。①～③は商品化し顧客からも高い評価を得ている。

研究課題名	体格や好みに合わせた家具製品のカスタマイズ技術に関する研究
研究期間	平成28年度～30年度
目的及び結果	家具市場のニッチな需要や個人の要望に応じた製品開発、サービス展開に向けて、個人の体格や好みに合わせた家具の設計参考値を人間工学的観点から提案する技術を開発した。家具の基本的な設計値については、人体寸法を入力することで、その人に合った家具の寸法値を提案するWebアプリを開発した。ソファのようなクッションを使用する製品については、座り心地への影響が大きい底付き感をクッションの荷重-変位特性と座る人の体重から予測する判別式を提案した。また、当初で開発した着座時の人体形状を測定する装置を用いて、その人に合った支持面形状(3Dのデジタルモデル)を短時間で提案するシステムを構築した。

## 曲木に関する研究

高山市：飛騨産業(株)・柏木工(株)

- ◆多様な樹種、多様なデザインに対応可能な製造技術を支援。
- ◆木材及び帯鉄の厚み、曲げ半径、木材の曲げ易さと引張限界を示す値から、曲げ木の可否を自動的に判定するプログラムを開発。不良率を大幅に改善。



## これまでの主な研究・技術支援事例

### 木製家具のVR展示

高山市：(協)飛騨木工連合会

- ◆木製家具を設計者の意図通りにデータ化(3Dモデル化)する技術を整備。
- ◆飛騨地域で製造された家具のバーチャル・リアリティ(VR)展示を企画。
- ◆2022飛騨の家具®フェスティバルにて公開(12社)。



### ヘルスケア市場向け椅子の製品化

高山市：飛騨産業(株)、(株)プラスワン、他県内外

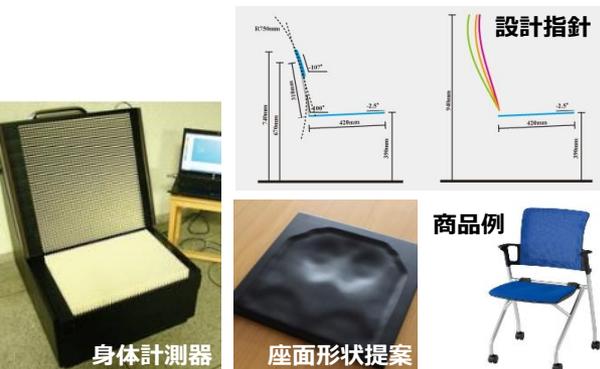
- ◆高齢者や特殊ニーズに対応した椅子やクッション類の開発を支援。
- ◆整形外科医や高齢者施設との連携。
- ◆病院・福祉施設・家庭用等に腰痛や姿勢保持を配慮した椅子を提案、商品化。



### 人間工学による設計支援・製品化

高山市：飛騨木工連合会傘下企業

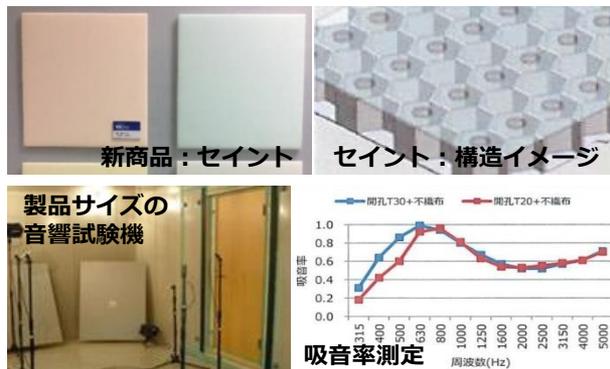
- ◆飛騨の家具のさらなる価値向上に向け座り心地の良い椅子開発を支援。
- ◆身体計測、生理計測・官能評価等に基づき、椅子の設計指針を提案。
- ◆臀部形状計測機の開発、椅子の商品化。



### 軽量・高剛性な吸音パネルの開発

岐阜プラスチック工業(株)

- ◆テクセル既製品の用途拡大を支援。
- ◆表面に微細な開孔を開け、ヘルムホルツ効果による吸音性のアップを提案。
- ◆当所の音響評価装置により各周波数の吸音特性を明確にし、新商品となった。



### 木材乾燥精油に関する研究

各務原市：交告製材(株)、他県外

- ◆精油回収装置の実証試験を実施し、木材乾燥条件の最適化により精油生産性が向上(材積1m<sup>3</sup>あたり精油量0.7L)。
- ◆精油を含有した木部保護塗料を試作し、新たな活用方法を提案。

