

## 岡山県農林水産総合センター森林研究所（木材加工研究室）の 現況及び今後の方針

### 1 運営方針及び重点分野

#### (1) 運営方針

森林研究所(木材加工研究室)は、本県の林業・木材産業の発展と森林のもつ多面的な機能の持続的な発揮に資するため、地域における自然的条件や林業生産技術等の特性を踏まえ、常に長期的な展望に立った上で、必要な試験研究を行う。

試験研究課題については、森林・林業施策における行政課題に的確に対応するとともに、一般県民、森林・林業・木材関係者等から広く募集するなど、地域の要請に沿った実用的な試験研究に取り組むことを基本とする。

#### [参考] 沿革

昭和60年 岡山県木材加工試験研究指導体制整備基本構想の提言

昭和62年 岡山県木材加工技術センター施設の完成

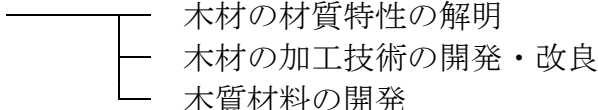
昭和63年 岡山県木材加工技術センターを設置

平成22年 岡山県農林水産総合センター森林研究所を設置

農林水産部関係 6 試験研究機関の再編統合により、岡山県農林水産総合センターが設置され、木材加工技術センターは、林業試験場と統合されて、新設された森林研究所の木材加工研究室となった。

#### (2) 試験研究調査の重点課題

木材加工研究室においては、次の分野を基軸として課題の重点化と明確化を図っている。

- ・木材加工研究 
  - 木材の材質特性の解明
  - 木材の加工技術の開発・改良
  - 木質材料の開発

#### (3) 木材、木製品の性能評価・依頼試験

木材関連業界や建築業界などから依頼される木材や木製品の性能評価に関する試験を行い、業界の支援を行っている。

#### (4) 木材関連技術の普及・指導

試験研究の成果を広く普及するため、木材関連業者や一般県民等を対象とした技術研修会等を実施するとともに、木材関連企業などからの技術相談に応じるなど、木材関連技術の普及・指導の拠点としての役割を担っている。

### 2 組織体制及び人員配置並びに予算配分

組織図は別紙 1 のとおりであり、木材関連業界等の要請に応えるため人材の確保に努めている。

また、予算内訳は別紙 2、試験研究課題一覧は別紙 3、外部資金の活用状況は別紙 4 のとおりである。

### 3 施設・設備等

近年の新規導入機器は、以下のとおりである。

- ・平成26年度 壁せん断試験機
- ・平成27年度 真空加圧含浸装置
- ・平成28年度 木質材料吸放湿試験装置
- ・平成29年度 低真空分析走査電子顕微鏡 (予定)

### 4 研究成果

#### (1) 研究課題

過去3か年度における主な研究成果は、今回、試験研究事後評価の対象となっている以下の3課題である。

- ・岡山県内で開発されている新しい木質材料の性能試験
- ・岡山県産材の難燃化技術の開発・改良
- ・内装用木材の含水率管理技術の開発

#### (2) 研究成果の実証と普及

- ・特許取得済の熱風減圧乾燥による高品質乾燥材の生産が、県内企業によって実施されている(別紙5)。
- ・ヒノキのспан表についてHPで公開している。
- ・「健康・環境に配慮したスギ・ヒノキ調色内装材の開発」で開発した柿渋を塗布した内装材について、県内の民間住宅で利用された。

#### (3) 特許等の取得状況

- ① 木質系繊維成形体およびその製造方法、野上英孝(共有者)伯備建設(株)、H15.12.12出願、特許：第4176006号
- ② 樹皮粉碎物を含む成形品の製造方法、野上英孝(共有者)(株)ジャパン緑化・(株)クラレ、H21.3.23出願、特許：第5283181号
- ③ 中温域の熱風加熱減圧乾燥を用いたドライグセットの形成、並びに心持ち無背割り高品質乾燥材の生産方法、河崎弥生(共有者)院庄林業(株)、(株)大井製作所、H24.2.28出願、特許：第5900793号

### 5 技術相談・指導、普及業務、行政検査、依頼試験、情報提供等々の実施状況

#### (1) 技術相談・指導実績

年 度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
件 数	59件	54件	43件

#### (2) 普及業務

##### ア 研修会講師派遣

年 度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
件数(人数)	16件(16人)	14件(14人)	17件(23人)

##### イ 審査員・委員・アドバイザー派遣

年 度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
件数(人数)	7件(18人)	43件(59人)	38件(61人)

### (3) 依頼試験

年 度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
件 数	22件	25件	5件

### (4) 視察・見学

年 度	平成26年度	平成27年度	平成28年度
件 数	161件	181人	180人

## 6 人材育成

時代の要請に即した試験研究を推進するため、木材研究に関して豊富な知識と経験を有する当研究所の試験研究アドバイザーから、指導・助言を受けている。また、日本木材学会及び日本木材加工技術協会等をはじめとして、様々な分野の学会や研究会に積極的に参加することにより、他機関や大学、民間企業等の研究者と交流を行うことで、研究者としてのレベルアップに努めている。

## 7 他機関との連携

### (1) 大学との連携

平成22年7月に、岡山大学、岡山県農業協同組合中央会、農林水産省中国四国農政局と岡山県の4者で、「農業とその関連分野に係る包括連携協定」を締結するとともに、同年9月には岡山大学農学部と森林研究所の2者で、「森林・林業、木材産業分野に関する共同研究等を推進するための覚書」を締結し、岡山大学との情報交換や連携を積極的に推進している。

これに基づいて、岡山大学工学部の木之下 博 准教授らと「木質ナノ黒鉛の木材産地での簡便な生産法の開発および産業化のための応用技術開発」について、共同研究を実施した事例がある。

また、静岡大学を代表機関とするコンソーシアムに参画し、環境省公募事業(セルロースナノファイバー性能評価モデル事業委託業務)に採択されたテーマ「CNFを利用した住宅部品高断熱化によるCO<sub>2</sub>削減」において、共同研究を推進している。

### (2) 民間事業体との連携

受託研究である「CNF 活用製品の性能評価委託事業」について、(株)トクラスと共同研究を実施しており、他の関連民間企業と連携しながら CNF 入り木粉による軽量自動車部材の実用化を図っている。

また、地域材を用いたドアを製造している(株)イマガワと、木製ドアの変形特性を共同調査しており、得られた知見は製品作りに反映されている。

さらに、取得特許による熱風減圧乾燥を用いた高品質乾燥材の生産が、共同開発者である院庄林業(株)によって行われている。

### (3) その他の研究機関との連携

岡山県立研究機関協議会により県内の研究機関との交流を図るとともに、(国研)森林研究・整備機構森林総合研究所や全国の林業関係試験研究機関とも情報交換を図っている。

## 8 県民・地域への貢献

業務報告書や手引き書等の発刊、および技術研修会の開催、技術相談への対応等をおして、研究成果などの情報を業界等へ発信している。また、一般県民を対象にした公開講座（森林学習講座木材編）や県庁（県民室）で実施しているランチタイムセミナーをおして、木材の普及啓発を行っている。

さらに、研究員が、県下の木材業界等の研修会に出向いて講師を担当するなど、県民・地域への貢献に努めている。

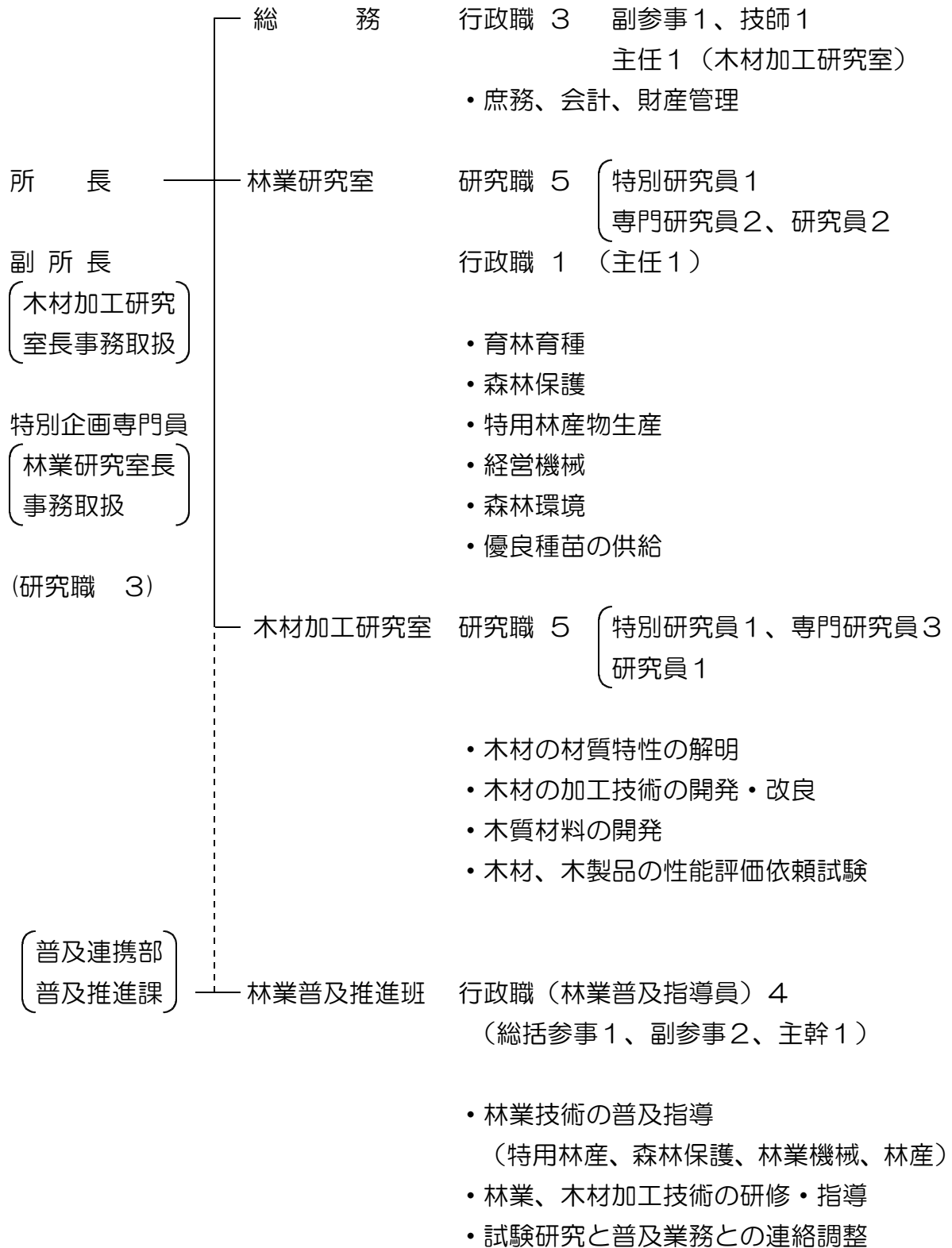
## 9 前回指摘事項への対応

平成26年度に実施された前回の機関評価では、委員の方々から、改善や見直しを要する点についてご意見を頂いている。

これらの具体的な指摘事項に対するこの3年間の対応は、別紙6に示すとおりである。

(別紙1)

## 平成29年度 岡山県農林水産総合センター森林研究所組織図



職員 21 名 (研究職 13 名、行政職 8 名)

(別紙2)

## 平成29年度森林研究所予算内訳

(単位：千円)

予算事項名	29年度 予算額	財源内訳			備考
		国費	その他	県	
林業試験研究費	28,735	17,380	1,104	10,251	
林業試験研究調査費	3,823			3,823	
森林研究所施設整備費	536			565	
木材加工技術開発試験研究費	2,259			2,259	
木材加工技術研究推進費	50			50	試験研究アドバイザー
木材加工技術研修指導事業費	50			50	研修会等開催
木材産業高度化支援事業費	73			73	
機械器具等整備事業費	17,380	17,380			
試験研究機器点検整備費	2,433			2,433	
未利用間伐材等利用促進技術開発事業費	1,027			1,027	
伐採木材の高度利用技術の開発	754		754		
気候変動に適応した花粉発生源対策スギの作出技術開発	350		350		
優良種苗確保事業費	10,325		7,475	2,850	
育種事業費	2,794			2,794	
種子採取事業費	922		866	56	
少花粉スギ等普及促進事業費 (森づくり県民税)	6,609		6,609	0	

(単位：千円)

予 算 事 項 名	29年度 予算額	財 源 内 訳			備 考
		国 費	その他	県 費	
森林研究所運営費	36,460		182	36,278	
庁舎管理及び場内整備費	9,971			9,971	
研究職員研修費	365			365	林業研究室
研修推進費	439			439	
実習指導施設運営費	190		8	182	
展示園等管理費	57			57	
外部評価委員会費	230			230	
木材加工研究室庁舎管理及び整備費	7,796		174	7,622	
木材加工研究室職員研修費	292			292	
森林研究所育種業務委託事業	3,352			3,352	林業研究室
所内整備(下刈り・剪定)業務委託事業	13,768			13,768	
合 計	75,520	17,380	8,761	49,379	

(参考) 当初予算の推移

区 分	25年度	26年度	27年度	28年度	29年度	備考
林業試験研究費	32,667	75,495	31,205	23,311	28,735	
優良種苗確保事業	4,027	7,652	7,708	10,162	10,325	
森林研究所運営費	36,361	37,920	36,113	36,138	36,460	
計	73,065	121,067	75,026	69,611	75,520	

(別紙3)

## 試験研究課題一覧 (平成29年度)

## 【一般行政費 事業費】

区分	分類	予算額	課題名	実施年度
材質特性の解明	E	614	軸組耐力壁用途としての県産ヒノキCLTの性能評価	29～31
加工技術の開発・改良	E	820	生産現場に適応した岡山県産木質防火材料の製造技術の開発	29～31
	E	825	乾燥木材の生産・利用段階等の実態解明と問題点の検討	29～31
	E	1,027	木質バイオマス燃料の乾燥状態の向上に関する研究	28～30
		758	伐採木材の高度利用技術の開発(受託)	25～29
計		4,044	5 課題	

## 【共同研究、受託研究、外部知見型・産学官連携研究事業等】

区分	分類	予算額	課題名	実施年度
木質材料の開発	E	454 (254)	木質バイオマスを利用した木質栽培床の効率的な製造方法の開発(外部知見活用型・産学官連携研究事業)	28～30
	E	757	リンドウの連作障害を回避する木質栽培床の開発(地域バイオマス資源活用技術開発事業)	25～29
		1,620	CNFを活用した住宅部品高断熱化によるCO2削減(受託)	29
		2,260	CNF添加WPCによる自動車内装部材の軽量化(受託)	27～29
		180	CLT等を用いた建築物の実証実験における含水率・温湿度調査(真庭市)(受託)	26～29
		300	CLT等を用いた建築物の実証実験における含水率・温湿度調査(ライフデザイン・カバヤ(株))(受託)	27～29
計		5,571	6 課題	



## 外部資金の活用状況

### ○ リンドウの連作障害を回避する木質栽培床の開発

(地域バイオマス資源活用技術開発事業 H25～29)

リンドウ栽培では、連作による生育障害が発生するため、この回避技術として、コンテナ栽培等が検討されてきた。その一環として、樹皮をコンテナ内に充填し、栽培床として用いる研究もなされてきた。

本研究では、さらに発展させた試みとして、樹皮、チップ等の木質バイオマスをボード状に成型加工し、リンドウの栽培床として用いる可能性について、実証的研究を行うものである。この技術が実用化できれば、リンドウの生産性が向上し、栽培農家の経営安定に繋がる。



リンドウの栽培床として開発した  
樹皮の成型加工ボード（穴あき）

リンドウの定植試験（良好）

### ○ CNF活用製品の性能評価委託事業「CNFを利用した住宅部品高断熱化によるCO<sub>2</sub>削減」（先端バイオマス利用コンソーシアムからの受託 H29～30）

セルロース系断熱材において、CNF種類（形状、サイズ）が断熱性に及ぼす効果を明らかにし、製品化レベルで実用性がある製造条件下で試作したサンプルが目標熱伝導率(0.038w/mk)を達成するための実験を行う。

○ 農林水産省委託プロジェクト研究「伐採木材の高度利用技術の開発」  
(コンソーシアムからの受託 H25～H29)

本課題では、伐採木材を大量に使用してCLTを効率的に製造する技術を開発し、CLTを大型木造建築物に使用可能とするため、JAS規格や建築基準法関連法規等により求められる性能を確保する技術を開発する。本研究所では、様々なひき板を用いてCLTを製造する際の、適正なひき板の等級区分法とその構成方法を開発する。

○ CNF活用製品の性能評価委託事業「CNF添加WPCによる自動車内装部材の軽量化」  
(国補事業による企業からの受託 H27～29)

本研究課題は、比較的低加工で木粉とCNF（セルロースナノファイバー）を同時に製造する手法について検討し、それを自動車に用いるWPCへ添加することにより、基本物性の改善を図ることを目的としたものである。

当所は、本研究テーマの中で、低コストでCNF入り木粉を製造する手法の検討を行う。



CNF入り木粉を用いたWPC製品試作品

## 高品質乾燥材生産技術の開発について

県産材の需要拡大を促進するため、高品質な乾燥材を生産することができる新たな乾燥技術を開発し、県内企業によって新技術による製品の生産販売体制が整備され、実用化されている。

### 1 開発の背景

近年、木造建築の設計・施工においては、金具接合を取り入れた耐震工法が主流であること、また、構造材を中心としたプレカット加工が普及していることから、背割りのない加工しやすい心持ち柱材が求められている。

しかし、現在主流となっている高温乾燥法では、背割りを入れなければ割れが生じる場合があることから、より優れた乾燥技術の開発が課題となっていた。

### 2 共同研究の取組

平成20年、津山市の院庄林業(株)から、無背割柱材生産に向けた新たな乾燥技術開発のための共同研究の提案があり、静岡県の乾燥機メーカーの(株)大井製作所も加わり、21年度から3者による共同研究を開始し、23年10月に「熱風加熱減圧乾燥法」の開発に成功した。

[役割分担]

・森林研究所	熱風加熱減圧乾燥法の技術開発(ソフト)
・院庄林業(株)	試験に用いる材料提供及び実証試験
・(株)大井製作所	乾燥装置の開発・改良(ハード)

### 3 特許出願等

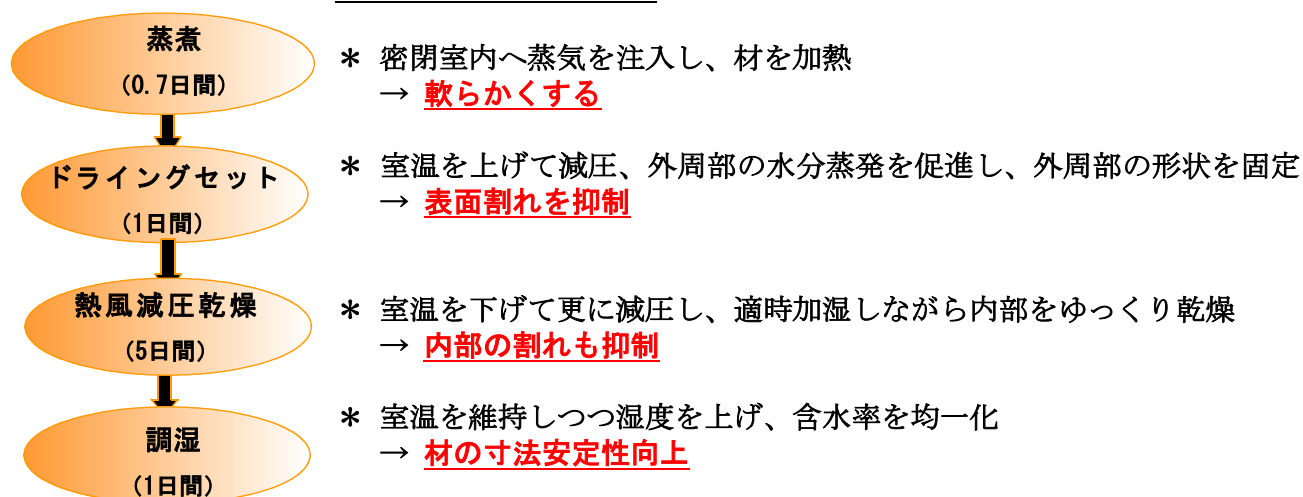
- (1) 特許出願日 平成24年2月28日
- (2) 特許取得日 平成28年3月18日 特許：第5900793号
- (3) 権利の持分 岡山県1/3、院庄林業(株)1/3、(株)大井製作所1/3
- (4) 実施契約日 平成24年4月17日

### 4 開発技術の内容

木材を約120℃に熱して乾燥させる通常の高温乾燥法に対して、本乾燥技術は100℃未満の中温域で減圧状態に設定し、沸点を下げることにより蒸発を促進する中温乾燥法を用いる。

開発のポイントは、減圧による材温低下を防ぐため、加湿しながら乾燥させる技術等で、減圧、温度設定と加湿を適切に調整することで規格品生産の歩止まりが高く、割れや変色のない高品質な乾燥材を生産する。

#### 高品質乾燥材生産工程



(参 考 )

実証試験に用いた乾燥機



水分抽出機



真空ポンプ



背割り柱材



通常の乾燥柱材(高温乾燥)



高品質乾燥材(熱風加熱減圧乾燥)



割れ・変色がない

## 木材乾燥に関する特許の実施料収入の実績

### 1 算定基礎

#### (1) 乾燥材

・売上金額 × 1.5% (実施料率) × (1 + 消費税率) × 1/3 (岡山県持ち分)

#### (2) 乾燥装置

・売上金額 × 3.0% (実施料率) × (1 + 消費税率) × 1/3 (岡山県持ち分)

### 2 実施料収入の実績 (乾燥材、装置を含む)

実施期間	売上金額 (円)	実施料収入 (円)
H 2 4 年 下期	93,586,000	491,327
H 2 5 年 上期	138,972,200	929,104
下期	110,327,400	579,218
H 2 6 年 上期	87,796,800	466,641
下期	93,834,660	506,707
H 2 7 年 上期	114,216,089	829,742
下期	117,412,260	634,026
H 2 8 年 上期	115,745,326	625,024
下期	120,058,775	648,317
合 計	991,949,510	5,710,160

(別紙6)

## 前回指摘事項への対応

### 1 運営方針及び重点分野

#### (1) 指摘事項

限られた人員と予算の中で、岡山県森林研究所木材加工研究室は、材質・加工技術・木質材料の3分野を基軸とした運営方針で研究を行い、日本の公設試のトップレベルにある。これまでも時代の変化に対応して運営されてきているが、今後林業が発展するには建築の分野で木材を量的に多く使う必要があるため、木造建築・木質構造の分野を柱の一つに加える必要がある。この分野の研究の進展が岡山県の林業の発展のために強く望まれる。

#### (2) その後の対応

ご提案のあった分野の研究については、これまでも重点的に取り上げてきており、今後も内容を精査しながら、積極的に取り組んで参りたい。

### 2 組織体制及び人員配置並びに予算配分

#### (1) 指摘事項

- ①財政的に苦しいとは思いますがなお改善の余地がある。
- ②組織体制は出来ているが、研究に対しての増員・予算の増額が必要。
- ③岡山県森林研究所木材加工研究室は、木材加工と木造建築の二つの研究室の機能を果たしており、人員不足の感がある。今後はこれまで以上に建築関係の研究に力を入れることが時代の要請であり、この分野の研究員の人員増を図ることが望まれる。

#### (2) その後の対応

県民の付託に応えるには、必要とされる研究員と研究予算の確保は必要不可欠である。厳しい行財政改革が行われている時ではあるが、これらの確保に努めて参りたい。なお、総務部門の職員が新たに1人配置され、研究職員の庶務関係業務の負担が軽減されている。

### 3 施設・設備等

#### (1) 指摘事項

- ①新しいテーマ、他地区で取り組んでいないテーマに挑戦出来るようにしてほしい。
- ②時代の流れによって必要な機械等は必要である。
- ③これまで研究機器の導入・更新が確実に行われている。今後は木質構造系の研究機器の導入が望まれる。

#### (2) その後の対応

先進的な研究を遂行するためには、必要とされる研究機器の配備と的確な点検整備、さらには適宜更新も必要である。

厳しい行財政改革が行われている時であり、県費による施設整備は難しい状況にあるが、文部科学省等の外部資金の導入によって、徐々にではあるが、新規設備の導入を図ってきている。

## 4 研究成果

### (1) 指摘事項

- ①乾燥への意識改革、スパン表作成により木材需要拡大に期待。
- ②実証的成果を含め進展が著しい。
- ③研究員の平素の地道な研究成果が実を結び、数々の研究を完成させると共に、特許を取得している。

### (2) その後の対応

ご指摘を頂いた点を参考にしながら、研究成果の普及や新規課題の遂行に努めてきている。

## 5 技術相談・指導、普及業務、行政検査、依頼試験、情報提供等の実施状況

### (1) 指摘事項

- ①業界関係者に高い評価を受けているが、一般県民に対するアピールに工夫が必要か。
- ②多忙かと思うが幅を広げて、得られたデータを再解釈するなど更なる改善の余地がある。
- ③多くの技術相談業務・普及業務・依頼試験業務をこなしている。

### (2) その後の対応

地元業界の技術相談や依頼試験の要請に的確に応えるとともに、研究成果を伝えるため乾燥などの研修会を適宜開催してきており、今後も努力して参りたい。

## 6 人材育成

### (1) 指摘事項

- ①研究員が少数なので大変だと思います。
- ②研究成果を学会等で積極的に発表し、他の研究者との交流の中で更なる研究のレベルアップを図っている。

### (2) その後の対応

新しい研究者の養成は、限られた人員配置の中では難しい面があるが、当研究室が保有する知見や技術については、日頃から複数の者が理解できる体制を取るなど、的確な伝承ができるように努めてきている。

また、研究者のレベル向上に必要な研修会やセミナーには、優先順位を考慮しながら、参加させるようにしてきている。

今後は、選考採用等により専門知識を有する者の採用に向けて、関係課と協議して参りたい。

## 7 他機関との連携

### (1) 指摘事項

- ①積極的に連携している。成果も上がっている。
- ②大学との連携が十分に行われている。更なる連携の継続を期待したい。

### (2) その後の対応

県内外の研究機関や企業などと共同研究を行うなど、連携強化に努めてきている。

## 8 県民・地域への貢献

### (1) 指摘事項

- ① 業界関係者に高い評価を受けているが、一般県民に対するアピールに工夫が必要か。
- ② 研究成果が更に貢献できると良い。
- ③ 研究成果の普及啓蒙活動に積極的に努めている。一般市民ならびに学校生徒への普及活動も十分行われている。

### (2) その後の対応

研修会や技術相談等を通して、県民に対する的確な情報発信に努めるとともに、研究成果等をホームページなどを活用し広く公開している。今後も、引き続き努力して参りたい。