

# 木材加工最前線



## Contents

### 目次

- 米代川流域エリア産学官連携促進事業  
平成15年度事業実施状況 ..... 2~3
- 木高研から ..... 4~5
- 理事、監事、評議員が改選されました ..... 6
- 企業活動のお手伝いをします ..... 6

平成16年8月31日

第42号

木造建築研究会(米代川流域エリア事業)で

「魅力ある秋田スギ活用住宅」入賞作品を見学しました。



最優秀賞 (設計:南西方設計、施工:秋田グリーン商事株)



優秀賞 (設計、施工:秋田グリーン商事株)



優秀賞 (設計:設計集団環協) 田中勝昭、  
施工:石山工務所)

## 平成15年度 事業実施状況

文部科学省補助事業である「都市エリア産学官連携促進事業」は、米代川流域を事業エリアとし、推進機構が中核機関として実施する平成15年から平成17年度までの3カ年事業です。

米代川流域エリアには豊富な森林資源とそれに依拠した様々な産業が立地しています。また、ポテンシャルの高い秋田県立大学木材高度加工研究所が能代市に設置されていることから、木材関連産業と研究所の持つシーズを有機的に結合して、林業技術や木材の利活用の研究開発及び流通体制の整備促進、ゼロエミッション型木材産業の振興、新製品開発や起業化を目指し、そのための産学官連携の基盤づくりをするものです。

初年度（15年度）は、年度途中からの事業スタートとなり時間的制約もありましたが、具体的な活動として「研究交流会開催及び技術分野別研究会（森林資源研究会、木造建築研究会）活動」「各種調査の実施」「企業ニーズ・技術シーズの探索と可能性試験の実施」などに取り組みましたので、その内容を報告します。

### 産学官研究交流会

11月28日

キャッスルホテル平安閣（能代市）

流域の研究機関や地域内企業の研究者や技術者等に対して、都市エリア事業のねらいや意義及び新技術の動向、産業界の課題等について講演していただき、秋田スギを活用した戦略的な木材基地づくりの可能性について活発な意見交換がなされました。

基調講演：「地域の科学技術振興」に対する期待

中川 健朗 氏（文部科学省科学技術・学術政策局地域科学技術振興室長）

特別講演：「秋田スギを活用した戦略的な木材基地づくり」

～秋田の木材産業の再生のためには～

大熊 幹章 氏（東京大学名誉教授）

参加者：100名

### 技術分野別研究会の開催

○森林資源研究会

「森林」「土木利用」「バイオマス活用」の各分野について、情報交換を主眼に4回開催しました。

【第1回】 11月17日

都市エリア事業の概略と、中核研究機関としての木材高度加工研究所の関わり等の説明と、平成15年度に取り組むテーマ（スギ材産地別材質予測、鋼床版集成材木橋等）に関わる担当者による講演と意見交換を行いました。

【第2回】 2月27日

森林の持つ多面的機能を理解し、それらを十分に活かす形で森林資源を利活用することが求められているいま、米代川流域の森林資源の積極的な利活用に向けて森林サイドからどのような取り組みができるかをテーマに検討しました。

【第3回】 3月8日

九州橋梁・構造工学研究会「九州における木橋の現状と技術に関する研究分科会」が取り組んでいる木橋の技術とコスト評価に関する活動を紹介しながら、土木分野における木材利用の現状や研究の最前線について意見交換を行いました。

【第4回】 3月25日

木質ペレット燃料や木質ペレットストーブの開発に取り組んでいる企業の事業内容を紹介し、木質バイオマスのエネルギー化について検討しました。

○木造建築研究会

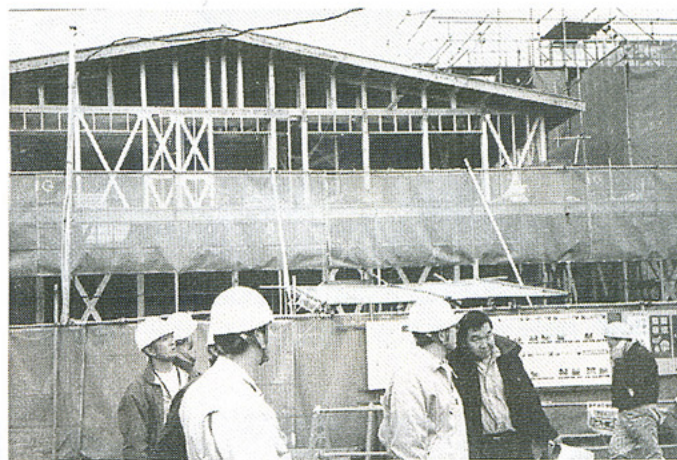
木材関連産業、建築関係者（建築設計事務所、工務店）等をメンバーに、講演会、建設現場視察など3回開催しました。

【第1回】 9月30日

都市エリア事業の概略と15年度に取り組む3課題（高温乾燥材の耐久性、ハイブリッド集成材、各種材料による室内調湿機能性）の説明と今後の研究会活動のあり方、公共建築物における秋田スギの使われ方や課題等について意見交換しました。

【第2回】 11月21日

大型木造建築現場（能代市立常盤小中学校）を見学し、建築部材としての地場産材の利活用の仕方や、公共建築物の木造化にあたっての課題解決等について意見交換しました。



【第3回】 2月3日

室内汚染の基礎知識やホルムアルデヒドの測定法、室内汚染の現状と防止対策について、建築基準法改正に関わった講師を招き意見交換しました。

### 可能性試験の実施

次の5課題について可能性試験を実施しました。試験の結果は、3月の事業成果報告会（大館、能代）で発表いたしました。

テーマ

- ・スギ材産地別材質予測
- ・木橋の合理化設計と標準化
- ・高温乾燥材の耐久性
- ・異樹種複合構造用集成材の製造技術
- ・米代川流域産素材の調湿機能の評価

## 調査事業

「供給可能量及び製品流通状況調査」「市場動向・マーケティング調査」を調査機関に委託して実施し、得られた調査分析結果を報告書にまとめました。

また「木材産業データベース調査」を実施し、流域内企業情報及び県内研究機関のもつ木材・木造住宅等に関する研究情報を収集しました。

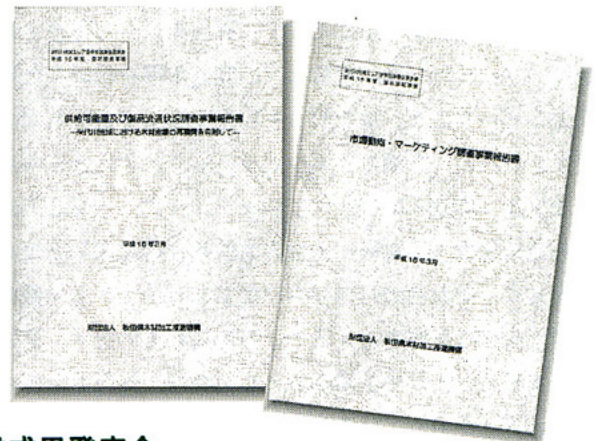
### 「供給可能量及び製品流通状況調査」

米代川流域の森林資源と木材供給・流通状況、流域内木材産業の製品生産と製品販売・流通構造を調査分析しました。

### 「市場動向・マーケティング調査」

米代川流域の木材産業の基礎情報を得ることと、秋田スギの製品開発及び販売戦略に向け活用を図ることを目的に、最近の木材市場動向を調査分析しました。

※可能性試験や調査の内容の詳細について必要な方はお問い合わせ下さい。



## 事業成果発表会

3月18日(大館市)、19日(能代市)の両日、15年度事業成果発表会を開催しました。発表会には、地域の林業・木材関連産業や行政、試験研究機関の関係者あわせて約110名の参加がありました。

## 平成16年度事業の取り組み

科学技術コーディネーター、木材高度加工研究所とともに、研究機関及び林業・木材関連産業との連携を図りながら次のとおり取り組んでいます。

### ・研究会活動の充実

昨年度設立した2研究会(森林資源研究会、木造建築研究会)活動の充実に努め、地区ごとの研究会活動も支援します。

これまで、下記のとおり研究会を開催しました。これからも多くの方々の参加をお願いします。

#### 〔森林資源研究会〕

第1回 講演会 7月21日

未利用間伐材や加工残材を、家畜(特に反芻動物)用に粗飼料化するための技術開発の現状と展望について、志水教授(日本大学)と山口専務(宮崎みどり製菓株式会社 宮崎県)の2名から講演していただき意見交換を行いました。



▲森林資源研究会

#### 〔木造建築研究会〕

第1回 講演会 6月11日

伝統的な木造建築やその取り組みについて島崎英雄氏(島崎工務店代表 富山県)から、地域における住宅生産システムの構築について、秋山教授(東洋大学)から講演していただき意見交換を行いました。

第2回 実験住宅の見学及び検討会 7月26日

秋田県立大学システム科学技術学部(本荘キャンパス)において、

実験住宅の見学と「秋田スギ内装仕上げ材の特性と室内空間に与えるイメージ」について、検討しました。

第3回 秋田スギ活用住宅見学 8月9日

秋田県が募集した「魅力ある秋田スギ活用住宅」の入賞作品〔最優秀賞1点(秋田市) 優秀賞2点(秋田市、二ツ井町)〕を見学。作品の設計者及び建築担当者と飯島教授(木材高度加工研究所)を交え、住宅建設における秋田スギ活用の方向性等について意見交換しました。

### ・可能性試験の実施

下記の8課題について、可能性試験を実施しています。

#### 〔森林資源研究会〕5課題

- バイオマス活用(秋田型ペレットストーブ、粗飼料製造技術)、バイオマス発電施設における廃棄物活用
- 低コスト・高耐久木橋の提案
- 木材の非破壊的試験法の開発
- 間伐材による木炭・ゼオライト活用による水質浄化剤の開発

#### 〔木造建築研究会〕3課題

- 秋田スギ材を用いた内装仕上げ材の開発
- スギ人工乾燥材の特性解明と適切な使い方の提案
- スギ厚板材を用いた面材耐力壁の耐力試験

### ・調査事業

流域内外のメーカー、ユーザー、住民等を対象に、秋田スギや秋田スギ住宅に対する意識調査及び、住宅建築における使用状況調査を実施します。

### ・地域発先端テクノフェア2004に出展

(9/29~10/1 東京ビッグサイト)

可能性試験で取り組んでいる「木橋」のモデル等を展示します。

木材を含めた工業材料にとって「最終用途から要求されるスペック（specification：資材などの到達水準を明記した規定）を満足していること」はこれらを利用する上でとても大切な問題です。それ故、各種の金属やセラミックなどは厳格な品質管理下で生産・製造・販売されています。一方、木材は天然材料であるため初期（原材料）の強度的性能や含水率などのバラツキが大きく、それらのバラツキが加工工程の効率化や最終製品の品質に大きな影響を与えることが知られています。言い換えれば、木材を一人前の工業製品として流通、使用するためにはもともと木材が持っている材質のバラツキを上手に制御して求められるスペックを満たす最終製品を供給することが重要になります。「エンジニアードウッド(engineered wood)」という言葉をお聞きになったことがあろうかと思えます。これは強度特性について工学的な手法で計算・評価・保証した木質材料を指す言葉です。したがって、「エンジニアードウッド」化は木材を工業材料として効率的・積極的に利用するための究極的な方法の一つと考えられます。

さて、ここで森林に生育している樹木から最終製品としての木材へ至るまでの材料の形状変化、加工過程について考えてみましょう。まず「立木」から「丸太」へ、ここでは基本的にはいかなる加工工程も含まれません。伐木、玉切りに伴う長さ方向の形状変化があるだけです。続いて一次加工です。ここでいう一次加工は「製材」、「乾燥」といったソリッド材生産に関する加工と各種の「木材チップ製造」といった木材の細片化に関する加工を考えます。ここでは工業材料として使用するためのサイズや材質等、先に書いたスペックへの対応が求められてきます。さらに一次加工以後の加工を全て二次加工と定義すると、ここには集成加工、化学加工（化学的修飾等）、各種のボード製造といった木質材料化の過程が含まれます。ここでもスペックへの対応が必要なことは言うまでもありません。このように考えてみると、木材の持つ原材料のバラツキを一次加工以前、すなわち立木や丸太の段階である程度把握することにより、一次加工以降の加工効率を向上させるとともに品質の均一性を向上させることが可能であり、その結果、各種スペックへの対応を容易にすることがお分かりいただけるかと思えます。

そこで本稿ではこれまでに提案されてきた立木を対象とした強度材質及び含水率の非破壊的測定法の中から、取り扱いが簡便で実用上十分な精度をもつデータが報告されている4つの方法について概説したいと思います。

### （１）応力波伝播法

この方法は2本の金属製プローブを樹幹に打ち込み、一方のプローブをハンマーで打撃してもう一方のプローブに打撃による振動が伝わる速度（樹高方向の伝播速度）を測定してヤング

係数を推定するものです。実際の調査データからは伝播速度と丸太ヤング係数の相関係数が0.8以上と高い例も報告されていますが、この値は対象とする林分の遺伝的構成の違いによって変動する可能性も指摘されています。基本的には一人でも測定可能で、1個体あたりの測定時間は2～3分程度です。

### （２）立木曲げ試験法

これは立木に直接曲げモーメントを作用させ、実際に樹幹の撓みを生じさせ、その撓み量から立木の曲げヤング係数（樹幹ヤング係数）を測定する方法です。樹幹ヤング係数と丸太ヤング係数の相関は高く、また製材後の正角材との相関も高いことが報告されています。なお、本方法による1個体あたりの樹幹ヤング係数の測定時間は約5分程度ですが、測定対象個体のサイズや気象条件等によっては測定に手間取ることもあります。基本的に測定は二人で行いますが、一人でも測定は可能です。

### （３）Pyloclin法

本方法はバネを用いて細い金属の棒を樹幹に打ち込み、そのめり込み深さから材の密度値を推定するものです。めり込み深さと辺材部の密度値との相関は0.8以上という測定結果が報告されています。より精度の高い情報を得るためには、偏心成長などの樹幹の異方性を考慮して複数の方向についてめり込み深さを測定する必要があります。本方法は一人で測定可能であり、1個体当たりの測定時間も1分弱と比較的短時間です。

### （４）横打撃共振周波数法

この方法は樹幹を水平方向（半径方向）に打撃して生じる共振をFFTアナライザーで測定するもので、樹幹に存在する水分を込みにした材の密度値とFFTアナライザーで測定した共振周波数、および測定距離（樹幹直径）の関係を利用して樹幹の含水率（特に心材含水率）を推定することができます。スギ精英樹クローンを対象にした実験では測定値（共振周波数と樹幹直径の積の逆数）のクローン平均値と心材含水率のクローン平均の相関係数は0.8以上という報告があります。本方法は一人で測定可能であり、測定時間は1個体当たり約1分と比較的短時間で測定可能な方法です。

以上、取り扱いが簡便で実用上十分な精度をもつデータが報告されている立木を対象とした強度材質及び含水率の非破壊的測定法をご紹介しました。なお、これらの4つの非破壊的測定法に必要な測定機器は秋田県立大学・木材高度加工研究所にあります。興味のある方はご連絡いただければ測定方法の詳細や実際の測定結果、また測定結果の利用方法についてご説明いたします。

木質構造世界会議WCTE(World Conference on Timber Engineering)は1988年から2年に一度開催されている国際会議であり、各国の木質構造研究者が集い、最新の研究内容の発表や情報交換が行われる場となっています。第6回のこの会議のときの様子は、「カナダの木橋」と題して本誌に紹介しましたが、今回は、今年6月14日から4日間の日程で開催されたWCTE2004に参加しての感想や、開催地のフィンランドや帰りに立ち寄ったドイツで見た木橋について紹介したいと思います。

WCTE2004はヘルシンキから北へ100km離れたラハティ市にあるシベリウスホール(写真1、写真2)が会場となりました。日本からは、全国の大学や研究機関から63名の研究者が参加していましたが、この人数は開催国のフィン

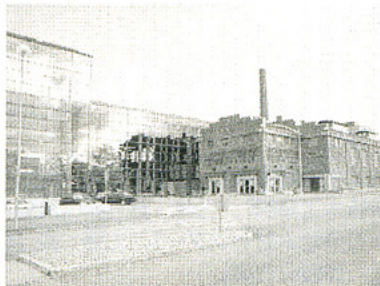


写真1 ラハティ市シベリウスホール

ランドに次いで多い参加人数でした。木造建築、木質材料、耐力壁、接合、複合構造、木橋など多数のテーマ別のセッションに分かれて展示発表と



写真2 ホール内部

口頭発表があり、質疑が行われました。筆者はこのうち、「接合:connections」のセッションにおいて、イェンセン流動研究員や北海道大学の小泉助教授との研究成果である本誌でも何度か紹介した「木ダボ接合」について最新の研究内容を発表してきました。会場からは多くの質問やアドバイスをもらって、今後の研究を進めていくうえでのヒントを得ることができました。

さて、フィンランドといえば、サンタクロース、ムーミン、サウナなどが有名ですが、最近では、IT関連や木材関連産業の方面でも注目を浴びています。我々の関係では、やはり木材関連の輸出量が増えているというのが気になるところですが、それを裏付ける豊富な森林資源を数日間の滞在のうちに何度も見せつけられました。もう一つの興味は、このフィンランドを含む北欧4カ国(ノルウェー、デンマーク、スウェーデン)で進められている北欧木橋プロジェクトでした。この国家プロジェクトにより北欧ではたくさん木橋が架けられていて、こうした動きは世界でも注目を浴びています。せっかくの機会なので、筆者は会議に参加していた土木学会木橋技術小委員会のメンバー4人と共に、会議中の空いた時間に会場近郊の木橋を見て回りました。

写真3は、1997年に架設されたラハティ市内の国道を跨ぐ歩道橋です。44mの橋桁は集成材ですが、途中で継ぎ目が見当たりませんでした。20km離れた工場で組立てて現場に運搬し、深夜2時間の通行止めの際に架設したということでしたが、40mもの部材を運搬するという事は日本の道路事情では考



写真3 ラハティ市内の横断歩道橋



写真4 ビハタサルミの道路橋

えられないことです。次に、見学したのはヘルシンキから北へ180kmのハイウェイの5号線に架かるピハタサルミ橋(写真4)です。この橋は橋長が182m、幅員が11mの世界最大級の木道路橋で、藤里町の坊中橋と同じ構造形式のキングポストトラスという形式でした。橋の情報については、フィンランド道路局の方に解説してもらいましたが、この橋のように高規格道路に架ける木造橋梁の耐用年数は100年、地方道の場合で60年を想定しているとのことでした。この二つの橋を見ただけで、部材の輸送制限、道路橋としての規制、耐用年数の考え方など、どれも日本での条件と大きな違いがあることを痛感しました。

最後にドイツの木橋を少し紹介しておきたいと思います。WCTEの会議のあと、ミュンヘン工科大学土木工学科で木質構造の研究をしているクロイツィンガー教授を訪ねたところ、ミュンヘン市内の木橋を案内してもらうことができました。写真5は、イザール川に架かる木橋で動物園へのアプローチとなっている道路橋で、複雑な形状をしたボール状の接合金物を使った立体トラスの構造です。写真6は屋根付きの木橋です。耐久性に配慮した構造も参考になりましたが、周辺の町並みの景観に良く馴染んでいてとてもきれいな印象を受ける橋でした。

今回は二つの国の木橋を見てきましたが、防腐効果の高い薬剤でしっかり処理して耐久性を上げているフィンランドの木橋と、屋根を付けるなどして構造的に耐久性を向上させているドイツの木橋、耐久性向上に対する考え方も違いがあるようです。

次回、WCTE2006はオークランドでの開催ですが、その次の2008年には日本(宮崎)での開催が決まったそうです。このときには今回お世話になった方々に秋田まで来てもらい、たくさん木造施設を紹介したいと考えております。その節はよろしくお願いいたします。

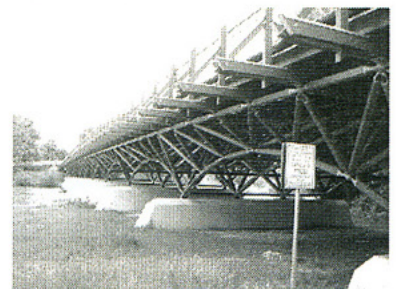


写真5 ミュンヘン市内の道路橋



写真6 ミュンヘン市近郊の屋根付き木橋

## 理事、監事、評議員が改選されました

任期満了及び人事異動に伴い、理事会・評議員会で下記のとおり選任されました。

また、平成16年6月28日開催の理事会で、理事長に網幸太氏（相澤銘木(株)）、副理事長に竹村達三氏（秋田県農林水産部長）、豊澤有兄氏（能代市長）、栗生澤節氏（秋田県木連理事長）の3名が再任されました。

《平成16年8月1日現在 理事18名、監事2名、評議員23名》（敬称略）

理事	退任（3月31日付）	4名	緑川賢一、片谷博光、瀬川正賜、近藤吉久
	就任（4月1日付）	(新任) 5名 (再任) 13名	桜庭弘視 [榊丸新製作所]、阿部勝行 [秋田県森林組合連合会]、 田口公彦 [田口木材(株)]、鈴木 稔 [ニツ井パネル(株)]、山崎 護 [推進機構事務局長] 網 幸太、竹村達三、豊澤有兄、栗生澤節、藤島直一、武田英文、深井範保、 平野井景一、斉藤 実、山田雅広、渡辺佐文、菊地成一、桑原正章
監事	退任（3月31日付）		相沢東生
	就任（4月1日付）	(新任) 1名 (再任) 1名	柴田昭雄 [能代市収入役] 新開 卓
評議員	退任（3月31日付）	6名	原田 寛、森田泰章、赤塚康男、住谷一男、田口公彦、鎌田誠治
	同（6月28日付）	2名	金 勇一、藤原 昇
	就任（4月1日付）	(新任) 7名 (再任) 13名	佐々木郁夫 [秋田スギ振興課長]、児玉孝四郎 [能代市環境産業部長]、 佐々木健次郎 [新秋木工業(株)]、三浦 稔 [榊三浦製材所]、 小笠原俊郎 [協秋田県北木材センター]、工藤 晃 [秋田県木材青壮年団体連合会]、 進藤勝実 [北都銀行(株)能代支店] 児玉 實、小笠原高志、西村 健、高橋 寛、田口宗良、大高幸則、中嶋 誠、 御所野富雄、関 重征、腰山一夫、越後鐵雄、坂井 毅、嶋貴隆夫
同（6月28日付）	(新任) 3名	大里陽造 [秋田県森林組合連合会]、浜松幹生 [社秋田県建築士会] 久米隆一 [社秋田県建築設計事務所協会]	

## 企業活動のお手伝いをします。

### ◎顧問による情報提供活動、企業経営診断

平成16年度も山田稔氏(山田事務所 代表)を「推進機構顧問」に委嘱し、企業、団体への指導や助言をお願いしています。

企業からの要請を受け山田顧問が直接訪問して経営相談を行います。また、業界が主催する講演会や研修会の講師依頼も受付しています。

### ◎技術コンサルタントによる指導

木材に関する専門知識及び経験を有する方々を「技術コンサルタント」に委嘱して、賛助会員企業の技術向上のお手伝いをいたします。16年度は25名をお願いしています。

「推進機構へ来訪しての技術相談」や「直接企業等へ赴いての現地指導」を行っておりますので、製品開発、製造工程に関する技術的なことなどお気軽にご相談ください。

顧問、技術コンサルタントの派遣にかかる費用は推進機構が負担します。希望される賛助会員企業、団体は、推進機構までご一報ください。

### ◎依頼性能試験の実施

企業等からの依頼を受けて、「強度」「家具、建具性能」「ホルムアルデヒド放出量」など性能試験を、木材高度加工研究所の協力を得て行っています。

試験申込書の提出後に、推進機構に来所いただいて打ち合わせを行います。これは「試験内容を性格に把握する」「試験に係る費用の理解」していただくことで、スムーズに試験を実施するためです。ご理解ください。

## 推進機構にきました。

これまでお世話になっておりました近藤吉久(専務理事兼事務局長)が秋田県森林技術センターへ、伊藤良介(参与)が秋田県農林水産部秋田スギ振興課へ異動となり、後任に山崎護(専務理事兼事務局長)と柴田悟(参与)が着任していますので紹介します。

### 山崎 護 (やまざき まもる)



職 名:専務理事(兼事務局長)  
担 当:推進機構業務統括  
出 身 地:能代市  
前 任:秋田県農林水産部森林環境対策室  
ひとこと:木高研が開所し、機構と二人三脚で10年。技術相談・依頼試験等に活用していただく企業は確実に増えています。会員企業等のお役に立てる活動に努めますので、ご意見ともどもよろしくお願いいたします。

### 柴田 悟 (しばた さとる)



職 名:参与  
担 当:依頼試験担当  
出 身 地:森吉町  
前 任:秋田県立大学木材高度加工研究所  
ひとこと:前任の伊藤さん(秋田スギ振興課転出)から引き継いで依頼試験を担当しております。会員みなさまのご要望に応えられるよう努力して参りますので、よろしくお願い申し上げます。