

2001 年度秋期シンポジウム
「地域材利用の思想と実践」

2001 年 10 月 16～17 日
(美濃市)

日本木材学会
木材強度・木質構造研究会

木材強度・木質構造研究会秋期シンポジウム

主 催： 日本木材学会木材強度・木質構造研究会
日 時： 2001年10月16日(火), 17日(水)
場 所： 岐阜県立森林文化アカデミー
〒501-3714 美濃市曾代 88 番地 TEL 0575-35-2525

プログラム

(第1日目) 10月16日(火) 会場：岐阜県立森林文化アカデミー

12:40-13:00 受付

13:00-16:10 講演

講演後、森林文化アカデミー等見学、懇親会(18:30-)「緑風荘」

講演会「地域材利用の思想と実践」

岐阜県立森林文化アカデミー 山縣光晶氏 「地域材利用の理念」

東京芸術大学 黒川哲郎氏 「地場産材と地場技術を活用し地場の建築を創る」

稲山建築設計事務所 稲山正弘氏 「森林文化アカデミーの構造設計について」

(第2日目) 10月17日(水) 見学会

8:20-8:30 集合・受付 緑風荘(美濃市長良川畔 TEL 0575-33-1268)

8:40-9:30 移動

9:30-10:00 郡上郡八幡町体育館見学(丸太を構造材に使用)

10:00-10:30 移動

10:30-11:00 郡上郡明宝村中学校見学(木造校舎)

11:00-11:30 昼食 現地解散

11:30-13:30 移動：希望者(明宝村-岐阜駅)：解散

13:30 解散(岐阜駅)

目 次

講演会資料

- 山縣光晶：地域材利用の理念…………… 1
- 黒川哲郎：地場産材と地場技術を活用し地場の建築を創る
…………… 7
- 稲山正弘：森林文化アカデミーの構造設計について…………… 26

特別寄稿

- 飯島泰男：ML“wood－wood” のこと …………… 37
- 園田里見：地域材の明日－利用拡大と新たな活路－…………… 43
- 鈴木修治：地域材の明日のために…………… 47
- 藤田和彦：地域産材の明日…………… 51
- 池田元吉：地域材利用は素材の材質選別から…………… 55

1 はじめに

わが国は、明治以降、ことに戦後の人工林造成の取り組みにより先進諸国の中でも有数の森林大国となっている。しかし、その一方で、近年の国産材需要の縮減や木材価格の低迷などの厳しい林業諸状況のもとに林業生産活動への意欲が減退し、とりわけ人工林について必要な施業や管理が行われないことによりその質の低下が危惧される状況にある。たとえば、そろそろ壮年期に入ろうという人間が、全体的なバランスを欠いたまま体重だけが增加し続け、異常な肥満体になろうしているのである。文明史上の森林の危機とは、森林そのものの消滅を意味していた。しかし、わが国は、いわば、森の豊かな国の森の危機という森林の文明史上例をあまり見ない状況に直面しているといえよう。

さまざまな要因が複雑に絡み合って生まれた状況であるが、結果的には国産木材の利用の減少がそこに至る大きな要因のひとつとなっていると考えられる。したがって、問題解決へのひとつの処方箋は、図体が大きくなってもあましている木材資源の利用を図ること、なかんずく建築部門での利用を再度拡大することにあるといえよう。今年6月に制定された森林・林業基本法は、かつての林業基本法と異なり、林産物の利用の促進を基本理念及び施策の基本方向のひとつとして大きく、かつ明確に位置付けているが、これは当を得ている。筆者は、この場合、「地域」が鍵となる概念であると考えている。

わが国の森林管理や林業がお手本にただけでなく、この分野での世界の源流となったドイツでは、森林と木材利用の関係はどのようになっているのか。この夏、ドイツを中心に中部ヨーロッパを研究旅行したが、信州大学の武田先生から木材学会の研究会のシンポジウムテーマとして「地域材利用の理念」をいただいていたので、この点についても大きな関心を持って見聞を広めてきた。結論から先に言えば、ドイツは、森林そのものの消滅という意味での森林の危機を数世紀前に克服し、その森林資源は面積的にはわが国にはるかに及ばないものの、質的にはこれをはるかに上回る。その基盤には、その土地で産出された木材の利用の伝統、伝統に現代の息吹を吹き込む新しい理念、さらにはその実現にむけての異なる分野の関係者の積極的な協働、それらの結果としての地域材ひいては国産材の着実な利用の広がり、さらにはこれと裏腹の豊かに維持された森林の変わらぬ存在があるように見受けられた。この講演では、それらについて紹介するとともに、わが国での地域材の利用の促進に向けていくつかの提案を試みたい。

2. 木の文化は日本だけの専売特許にあらず — 中部ヨーロッパの木の文化を訪ねる

わが国では、ヨーロッパと聞くと石造りの教会やバロック時代の宮殿などを思い浮かべて、ヨーロッパは石の文化と考え、木の文化は木造建築物の多い日本の専売特許と考えるひとが多いように見受けられる。しかし、中部ヨーロッパについていえば紀元前から連綿とした木造建築の流れがつづいている。それは、日本の軸組み工法とほぼ同様の工法をとる、柱と梁と筋交など多くの部分が木材で構成されるファッハベルクバウ建築様式として中世までに原型を整え、以降、南部、中部、北部と、各地、各都市で独自の外観、デザイン、細部工法の発達を見せて、19世紀に至るまで建築の主流となっていたのである。19世紀半ばの産業革命と急速な都市化、すなわち都市への人口集中現象が起きるなかで、次

第にその比重は小さくなり、ことに第二次大戦後は、戦災の復興や「モダンで、手入れや管理の楽な、長持ちする」(2)といううたい文句のもとに木材以外の建築材料を使った建造物が主として都市を中心に優越していく。しかし、ドイツに限らず、フランス東部でも、スイスでも、田舎の町や村はもとより、多くの都市で、郊外のニュータウンは別として、伝統的なファッハベルクバウ様式の建造物がよく保存され、修復されている。15世紀に造られた木造の数階建ての家屋に人びとが今でも住んでいるのである。さらには、古い家屋や街並みを維持することにとどまらず、ファッハベルクバウ様式の建物群による統一的な外観の新たな街並みづくりなども行われている。今回の旅行でも、あらためて気をつけて観察していたら、行く先々で美しいファッハベルクバウ様式の街並みが見られ、感動した。

ファッハベルクバウ建築発達の歴史は、地域の森林の歴史と不即不離の関係にある。まず、地域の森林の特性を反映したナラを主体にする広葉樹の地域材が、固有の建築様式を生み出したのである。森林の燃料利用も含めて地域材の枯渇を防ぐために人びとは森林の利用について古くからヴァイステュマー（中世慣習法）などでルールづくりを試みるが、実効性がとぼしく、結果的に近代に至るまでに木材飢饉へのおそれさえ抱くようにある(1)。その差し迫った危機への対処から林業ないしは林業技術が興ったといっても過言ではない。さらに、枯渇のおそれ、すなわち限られた資源という認識が、あらためて有効利用のための細部の技術を生み出し建築様式に反映していったのである。

民家にしろ商家にしろ役所などの大規模な公共建造物にしろ、ファッハベルクバウの建造物は、1970年代半ばにドイツに留学していたときにも古い歴史を持つ都市では見られた。しかし、M・Gernerによれば、1980年代になってあらためてファッハベルクバウの「ルネッサンス」が始まったという。そのきっかけとして、1970年代から1980年代のはじめにかけて新「記念物保護法」のもとに地域の伝統を再認識する気運が強まったこと、これと軌を一にして都市でも町でも村でも伝統的な様式の建造物の改修・整備事業が広範に進められたこと、そして、建築、デザイン、文化財、森林、木材工学、民俗学など多彩な分野の学際的な研究が一気に進み、たとえば、「木造建造物の耐久性」に関する誤った認識も正されたことなどを挙げている(2)。こうした動きについてG・Kiesowは、建築の工業化の著しい進展とともに、その土地本来の特性を反映した建築様式の消滅が進むなかで、住むひとがわが家であることを実感し、地域の人びとと手と手を取り合って共通の問題に取り組んでいく気構えがもてるような生活空間を維持するには、それぞれの地域の個性を反映した歴史的な伝統的建築様式が欠かせないという認識が広がっているからであるとしている(3)。

ドイツでは、19世紀後半に郷土保護運動が興り、自然保護や街並みの保全・形成などさまざまな分野に精神的にも、実務的にも大きな影響を与えていく(4)。言い方を変えれば、多くのドイツ人にとって、街並みや自然の問題は、郷土という包括的な概念のなかで認識されていくのである。酸性雨問題などもあり、1980年代に入るとドイツは人びとの環境意識、自然意識は一段と深化するが、木材をふんだんに使ったファッハベルクバウ建造物は、そうした文脈のなかで、進みすぎた近代技術文明とは異なる価値を求める人々の共感を呼んでいるといえるのではないか。

3. 木造建築の可能性を追及する — 拡大する木材の利用

ドイツでの建築分野での木材利用は、言うまでもなく、ファッハベルクバウのルネッサンスだけにとどまらない。住宅建築に占める木造住宅の割合は、80%を越す北欧諸国に比べ、10%にも満たないという統計もあるが（*注：1998年のある統計（5）。ただし、ここで引用した資料では、木造住宅の定義がなく、わが国のものと単純な比較はできない）、ニュータウン建設などでの集合住宅以外の庭付き戸建て住宅では、内装はもとより構造部分や屋根に木材を多く使用したものがかなり見られる。そこには、ファッハベルクバウの工法を基調としたものもあれば、ログハウス風のものなど、さまざまな様式が見られる。しかし、ドイツの建築部門での木材利用は、住宅にとどまらず、さまざまなところに及んでいる。その象徴ともいえるのが、2000年にハノーファー市で行なわれた万博のメイン会場の建物、エキスポ・ダッハ（万博の屋根）である。著名な建築家トーマス・ヘルツォーク教授と屋根構造の研究者ユリウス・ナッテラー教授の共同作品であるこの巨大な建造物は、おのおのが内側の中心に湾曲して落ち込む40メートル四方の木造屋根を10連結させて一体となった16000㎡の屋根とし、これを70本の巨大な丸太の柱で支えたものである。屋根の部分は大断面集成材などの技術が駆使され、また、柱は、ドイツ西南部のシュヴァルツヴァルトから切り出された樹齢300年以上、樹高50メートルを越えるモミの木が使用されている。木材使用総量6000立方メートルに及ぶエキスポ・ダッハは、「人間—自然—技術」というエキスポの基本コンセプトを表現したものである。ヘルツォークは、そこでの木材の使用について、「自然のなかでももっとも重要な再生可能な素材である木材の利用可能性を、人びとに強い印象を与える湾曲構造をもった形で表現した」としている（5）。シュヴァルツヴァルト産のモミの木はヘルツォークの指定によるものと聞いたが、北欧諸国などほかではもはやそれだけの巨樹が求められないという事情もあるにせよ、そこにもやはり地域材の利用のところが見て取れる。つまり、実は彼自身はスイス人であるが、北部スイスに隣接するシュヴァルツヴァルトの森林を知らなければ、エキスポ・ダッハは誕生しなかったとも言えるのである。

エキスポ・ダッハに関して、もうひとつ触れておきたい。それは、ヘルツォーク自身も述べているように、ごく最近に比較的小規模のもので試行されたばかりの Gitterschalen（格子状曲面版）工法という技術がはじめてそこで大規模に使われたということである。筆者は木材加工技術や建築工法についてまったくの素人であるので、技術的なことは評価し得ないが、木材学会のみなさんの前で強調しておきたいのは、斬新なデザインの屋根と柱が一体となった巨大な建造物が誕生する過程で、ミュンヘン工科大学などの材料に関する専門家による強度試験などの共同作業があったことである。

実は、エキスポ・ダッハのような事例は、1999年にマグデブルク市で開催された連邦庭園博覧会のシンボルタワーなど枚挙に暇がないほどある。「ピサの斜塔がドイツにもあるのか」とも書かれた高さ60mのこの塔は、建物全体を支える湾曲した26の集成材の柱？でできた、内部が中空の巨大建造物で、地上43mまで木造のらせん階段で登ることができる、これまた印象的な建物である（5）。専門的なことはよくわからないが、わが国の木材関係者の関心は、建物の柱と壁の部分に多く向かっているように思う。これに対して、ドイツでは、エキスポ・ダッハにしるマグデブルクのシンボルタワーにしる、屋根にかなりの関心が寄せられているように思う。これは、教会建築以来の伝統のようにも思われる。一見、石造りの教会でも、たとえば15世紀に建造されたエアルフト市のゼ

フェリ教会に見られるように屋根の支持構造部には木造の枠組みが使われているものが多いのである（6）。こうしたものの研究が現代の斬新な大規模木造建築につながっているように見たが、いかがであろうか。わが国でも、木材の利用拡大を図っていくには、大規模な公共建造物での利用が避けて通れない。屋根のデザインと構造と部材の問題は、研究者も実務家も関心を深めていいのではないか。

4 地域材利用の理念をさぐる

伝統的なファッハベルクバウにしる、最先端の大規模な現代建築にしる、ドイツにおける木材の利用は、着実に進んでいるように見受けられる。そして、そうした木材利用の根底には、木材利用に関する共通の意識があると考えられる。ひとつは、環境問題というすぐれて現代的な社会状況を反映した意識である。今年1月にドイツ連邦政府の組織機構の改編があり、わが国の農林水産省にあたる官庁の名称が劇的に変わった。食料農業森林省から「消費者保護食料農業省」に変わり、その施策の基本が消費者保護にシフトしたのである。そして、その観点から木材はあらためて再生する資源（nachwachsende Rohstoffe）と位置付けられ、その利用拡大を重点にした施策が推進されている。同省管轄下の特殊法人「再生可能素材利用促進事業団」（Fachagentur Nachwachsende Rohstoff）の広報誌は、「古くからの素材のルネッサンス」という表題の章を設けている。その中で、健康面からも、環境保全面からも好ましい建築をという傾向が一般にあり、そのための素材として、何世紀にわたって実証済みの木材への回帰が見られるとしている（7）。そして、具体的な理由として、自然素材である木材は環境汚染の心配や消費者の健康に悪影響を与えるおそれが少ないこと、木材利用はエネルギー消費量が少ないこと、地球温暖化問題に中立的な原料であること、見た目にも美しいこと等もあげているが、とりわけその土地、土地で再生産可能であることを強調しているのである。

さらにドイツでは、たんに木材が再生する資源であるから、その利用を促進するという漠とした話にとどまらず、環境問題への対応という大きな文脈のなかで木材利用についても地域との関係で明確にこれを位置付けている。このことは注目に値しよう。リオデジャネイロの国連環境会議を受けて、1994年にデンマークのAalborgで開催された「将来も持続する市町村に関する欧州会議」で採択されたAalborg憲章は、ローカルアジェンダのプロセスを具体化し、「地域」レベルで人びとが行ないうる環境保全や環境利用のプロジェクトを実践に移していくことを理念としている（8）。後述の政府の特殊法人「木材利用拡大基金」が出している、文字通り「木の文化」と訳せる一般向け木材広報誌「Holzkultur」は、環境や経済や社会の諸問題は地域レベルで直接人びとが取り組むことによって意味あるものとなりうるとして、地域の森林から産出される、再生する資源としての木材を地域で利用することは、Aalborg憲章に具体化されたローカルアジェンダ21の考え方に沿うものと位置付けている（5）。加えて、それは、地域経済の振興や地域の雇用機会の確保という面でも有効であるとしている。そして、学校や幼稚園、各種の地域の公共施設、橋梁その他に公共建造物への木材利用は、そうした新しい自意識の直接的な表現としているのである。さらに、やはり同基金が一般に向けて出版している「木と君の世界」（Holz und deine Welt）は、郷土産の木材の利用はとりもなおさず郷土の森の保全機能やレクリエーション機能の維持増進につながるとして、環境問題と森林育成という観点から地域材利用の意義を説明している（9）。

ところでヨーロッパ共同体では、木材は自由貿易品目である。このため、ドイツでは連邦政府レベルでも州政府レベルでも表立って国産材需要拡大を唱えていない。しかし、木材全般の利用の拡大と地域材の地域での利用の拡大という戦略を組み合わせることで結果的に国産材の需要拡大と国内林業の振興を期待しているように見受けられる。

以上のように、ドイツにあっては現在、環境保全や消費者保護といったすぐれて現代的なパラダイムの上で地域材の利用が意識され、地域材利用の理念の形成が図られているように見受けられるが、そうした意識の基礎となっているのが、2で述べたような人びとの歴史認識や郷土観であると考えられる。歴史的に広葉樹の多かったドイツでは、針葉樹の多い北欧や東欧と異なったファッハベルクバウ様式が発達し、固有の文化と景観を醸成した(2)という歴史認識に基づく、森林や郷土等の地域特性を重視しようという姿勢がそれを支えているといえるのではないか。

5 産学官の緊密な連携 — 地域材利用の促進に向けて研究者はどのような役割を果たすべきか

地域材利用についての意義や理念を見てきたが、ローカルアジェンダ21ではないが、大切なのは、どのように行動を起こすか、どのような実践的な活動をするかという問題である。この点について、ドイツの状況を木材利用拡大基金に焦点を当てて概観するとともに、木材関係の研究者の役割を考えてみたい。

ドイツでは、木材利用拡大に向けた官民一体の取り組みが非常に活発である。その中心にあるのが、木材利用拡大基金(Holzabsatzfonds)である。木材利用拡大基金法に基づき公法上の機関として設置されたこの基金は、木材市場の開拓や育成などによりドイツの林業と木材産業の生産物の販売及び利用開発を促進することを目的としている。具体的な活動内容は、4に事例としてあげたような国民一般向けを中心にした広報宣伝、市場調査及びマーケティング手法研究、木造建築のコンサルタント業務、見本市等の開催、輸出関係マーケティング、利用拡大にかかる調査研究である。興味深いのは、基金の財政と運営である。国産材の生産者すなわち国内林業者と、その加工者すなわち木材工業の企業体は、販売ないしは購入した素材の金額に応じた負担金(Abgabe)の納付が法律上義務付けられていて、それをもとに運営されているのである。運営については、組織上は、三つの専門委員会のサポートも得つつ理事会と事務局がこれにあたるが、事業の具体的な実施は「社団法人・木材利用開発に関する作業共同体」、「ドイツ木材学会」などの諸団体に委託して行なわれる。このうち「社団法人・木材利用開発に関する作業共同体」は、各州政府の森林行政所管官庁、製材業などの木材産業の各種団体、住宅建設産業や内装関係産業の各種団体、建築家の団体、ドイツ木材学会などが会員となった団体で、建築分野での木材利用の増大に向けた林業・木材産業に対する情報提供や助言の中心的な組織として機能している。ドイツ木材学会については説明はいらぬであろう。

以上のような簡単な外観や、先のファッハベルクバウの例からも読み取れるように、ドイツでは木材の利用拡大の取り組みが産学官の緊密な結びつきのもとに、領域を越えて行なわれ、そのなかで研究者が大きな役割を果たしているのである。もうひとつ事例として、ハンブルク大学の林産学部を挙げたい。世界的に有名なこの学部は、実は連邦政府の消費者保護食料農業省と大学との協定に基づき、連邦省の組織である連邦林業林産研究センターの施設を全面的に使用するとともに、研究者が大学の教授などの教職を兼任している。

つまり、見かけも内実も、両者は同一なのである。研究センターの研究は、筆者がむかし留学していたときも現在も、基本的に時の政策課題、産業界や一般社会の要請（環境保全など）を志向している。こうした組織と人の枠組みの中で、研究や教育が現実問題の所在を肌身でとらえ、その解決への処方箋をさぐっているのである。こうした土壌のもとに、ファッハベルクバウ建築のルネッサンスや、エキスポ・ダッハなどが生まれるとみて差し支えないであろう。地域材利用の理念の具体化には、ドイツに見られるような領域を越えた産学官の密接な連携の枠組みをも参考にしながら、わが国でも組織的な取り組みのあり方について見直しが必要であろう。なかでも日本木材学会の研究者のみなさんの積極的なアンガージュマンが重要であると考える。

6 いくつかの提言 — まとめて変えて

ドイツの林業関係者や木材産業関係者が、木材利用の拡大をローカルアジェンダ21のなかに位置付けたことは、高く評価できる。環境問題とその一環である森林・林業問題は、結局は地域やその住民に直接かかわる性格のものだからであり、したがって、地域や地域住民が能動的に関与すべき問題だからである。最後に筆者も、この問題に能動的にかかわるという意味で、①領域や分野を越えた産学官共催の木造建築物コンクールの実施(住宅から大規模建造物まですべての木造建造物を網羅。全国レベル・地域レベル、デザイン部門・工法部門・木材技術部門など多層化されたコンクール。日本木材学会には主催者の一員として積極的な役割を果たすことを期待)と、その結果に基づく広範なPR活動の展開、②「木肌の美しいまちづくり、むらづくり」(仮称)事業ないしは運動の展開(地域の伝統的な木造家屋や街並みを基調とした一体的な景観の都市や農山村の街並み整備)というふたつ提言を行って、締めくくりとしたい。

参考文献：

- (1) 森が語るドイツの歴史：K・ハーゼル著、山縣光晶訳、築地書館、1996
- (2) Fachwerkbau：M・Gerner, Deutsche Verlags-Anstalt, 1998
- (3) Entwicklung des Fachwerks in Deutschland：前掲(2)に収録
- (4) 森なしには生きられない—ヨーロッパ・自然美とエコロジーの文化史、第5章郷土保護連盟：J・ヘルマント編著、山縣光晶訳、築地書館、1999
- (5) Holzkultur：Holzabsatzfonds, 2000
- (6) Holzbau Magazin 2, 1999年10月号：Holz-Zentralblatt und HK, 1999
- (7) Nachwachsende Rohstoffe：Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe.V., 2001
- (8) Aalborg-Charta：Umweltbehoerde Hamburg, 2001
- (9) Holz und Deine Welt：Forstabsatzfonds, 1994

地場産材と地場技術を活用し地場の建築を創る

林業と建築のサステナブルでエコロジカルなリンケージ

建築家・東京芸術大学教授

黒川哲郎

新しい木構法の必要性和丸太構法「スケルトンログ構法」

地域材を活用し、時代の求める「ストック&フロー」の住宅や建築を具現化するために、木造の「スケルトン&インフィル」の構法が必要とされています。

筋交いやブレースを極力省いた「スケルトン」には大断面材が必須ですが、強度のバラツキの大きな日本の木材は集成材に加工する際の歩留りが低く、コスト高の原因になっています。「スケルトンログ構法」は、皮剥ぎをし自然乾燥した大径の丸太材を低めの強度設定で用い、耐久性と安全性の高い経済的な「スケルトン」をラーメンやトラスやアーチといった構造で様々な創り出すことができます。

林業と建築の地域リンケージの再生

民家や寺社など伝統的な木造建築にみられる、大径短尺材を組み合わせた軸組や架構は、その精緻な仕口・継手とともに技術の華といえる大工の知恵の使い所、腕の振るい所でした。とくに民家は、大工が地域差の大きい材を活用して独自の構法を生み出し、仕上げや装飾の左官とともに地域のスタイルと文化を創ってきました。

この林業と建築の地域性豊かなリンケージを再生するのは今日の構法が果たすべき役割です。しかしながら、板材や平角材や集成材は地域間の厳しい価格競争の世界にあるため、施工者による調達の際、買い叩かれたり置き換えがなされているのが現状で、地域材活用を通してのリンケージの再生に実効を挙げ得ていません。

それに対して、丸太材は、先ず出自が明らかです。さらに葉枯らし、皮剥ぎ、自然乾燥の過程で林業者、施工者、発注者、設計者が品質管理を通じて直接に交流し、リンケージは実態として地域に描き出されます。勿論、建築空間の中の丸太構造は、新しい自然素材活用技術の生き生きとした表情を見せますが、丸太群の地域性は豊かであり、一本一本は個性的で、そのメディア性は、17世紀以降の日本の林業を支えてきた数寄屋銘木的な付加価値性に代替する、原初の依り代的な魅力を感じさせるものです。また、その伐倒の際の

余材を製材し、仕上げや下地に用いることで、丸太材と同様、林業者、施工者、発注者の三者に利得を生み出し価格の安定も図れます。

環境と資源のサステナブルな両立

林業と木造建築の先進国と呼ばれる欧米やオセアニアでは、戦後、ツーバイフォーや集成材を使ったポスト&ビームといった高度に普遍的で、同時に多様な地域的デザインを可能にする構法と連携した、高強度で低価格の構造材中心の林業を発展させました。地域での活発な木造建築の建設は、林業と建築の、需要と供給のバランスの良い計画的なリンケージを構築し、建設コストを低廉かつ安定化し、伐ったら植えるという原則に則って環境と資源のサステナブルな両立と循環を実現し、ライフサイクルコストも低減しています。

今日、日本にある大量の杉の人工林を、付加価値性のある林業資源へ転化するには、構造材としての活用を図る他はなく、丸太材の利用が大きな可能性を秘めていると考えます。

エコロジーとしての木造建築

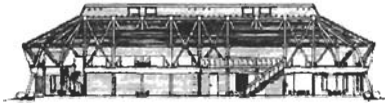
エコロジーとは本来、風土学というべき生活や経済を含む地域文化の構築学であり、その成果も全国一律のものではない筈です。

「スケルトンログ構法」は木材の割裂を起こさない接合金物や自然乾燥など、普遍性の高い基本システムを持っていますが、日本の人工林材の地域的多様性は、この構法を用いた住宅や建築においても、それだけで自ずと多様な地域的展開を発生させるに違いありません。

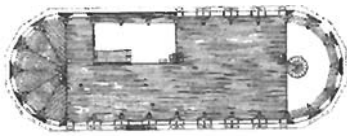
しかし、「スケルトンログ構法」は、合板に代替する地域産材の幅接ぎ板を用いた間仕切・家具システムによる「インフィル」や、湿度の季節的変動に適應する地域産材による内装と結露を防止する建具を組み合わせた調湿性の高い「メンブレン」、そしてヒートポンプ冷暖房にバイオマスペレットを熱源とする給湯・暖房システムを組み合わせ、床をチャンバーとした微気候的な空気調和の「ファシリティ」など、普遍的でありながら、地域適合性と多様な生活のスタイルを保証するシステムを加え、エコロジカルな「スケルトン&インフィル」を目指し進化をつづけています。

置戸営林署庁舎

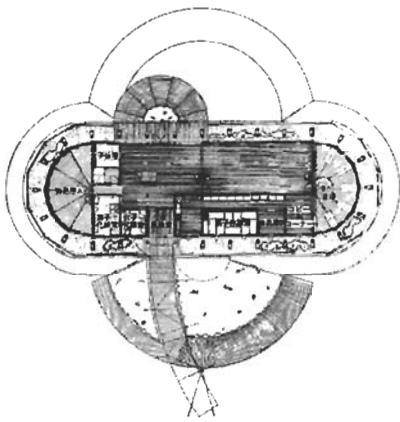
キャンティレバーの柱にのった
立体トラス構成の12mスパンの
3ヒンジラーメン



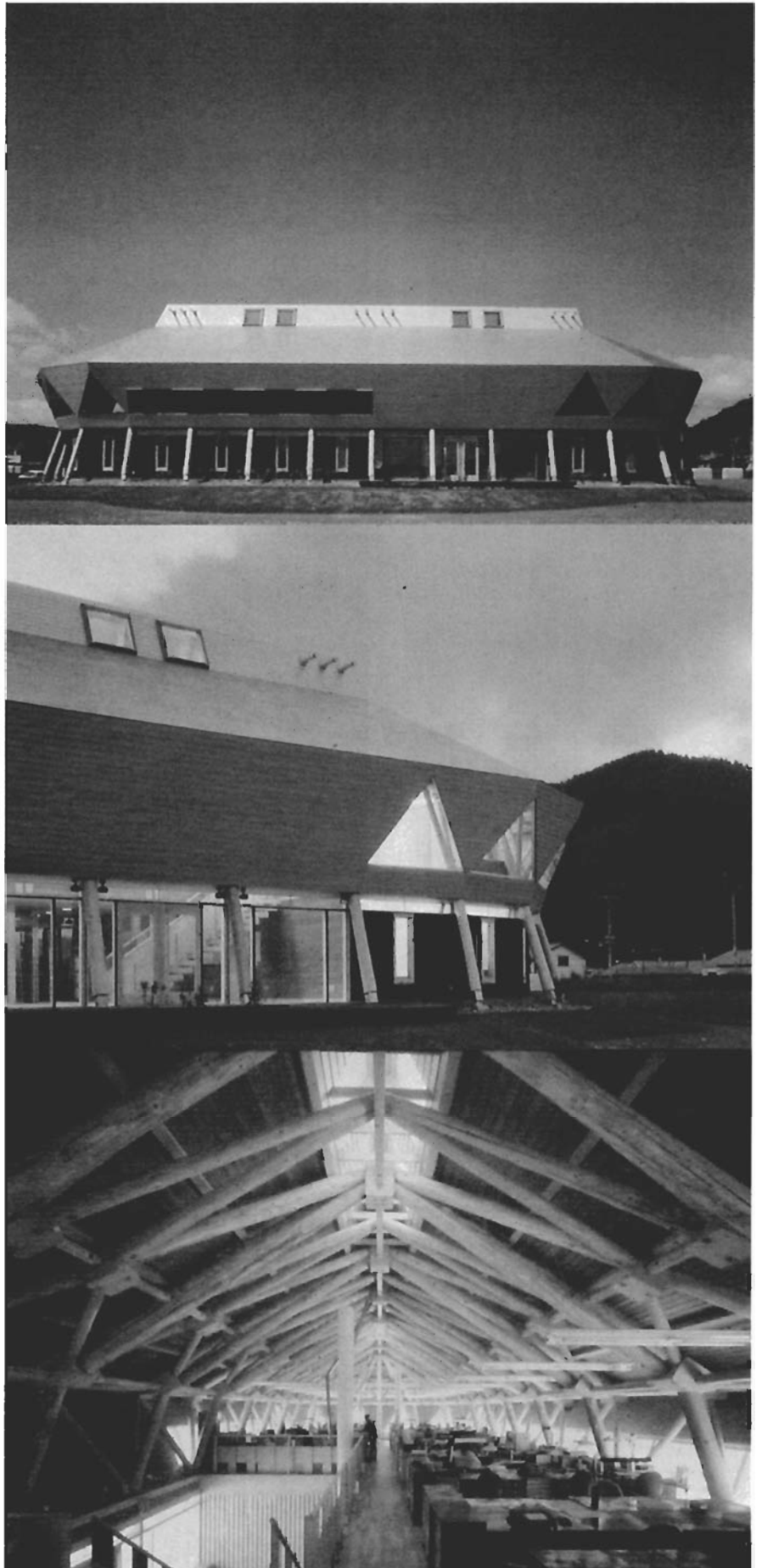
断面図 1:800



2階平面図 1:800



1階平面図 1:800



所在地：北海道常呂郡置戸町
設計：黒川哲郎+デザインリーグ
構造規模：椴松丸太平面トラス・ラ
メン造 地上2階建

建築面積：418.42㎡

延床面積：599.80㎡

竣工：1993年1月

上津江村診療所・保健センター

集成材を用いた大断面半剛接軸組造の保健センターと、在来軸組の診療所



立断面図 1:1000



平面図 1:1200



所在地：大分県日田郡上津江村

設計：黒川哲郎+デザインリーグ

構造規模：診療所：杉在来軸組造

保健センター：杉大断面半

剛接軸組造 平屋建

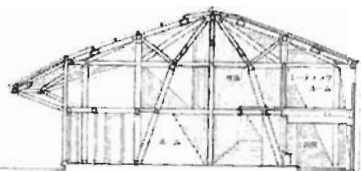
建築面積：854.91㎡

延床面積：697.10㎡

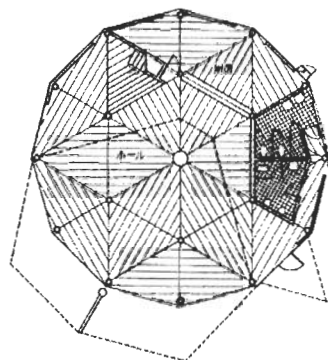
竣工：1996年7月

クラフト館蜂の巣

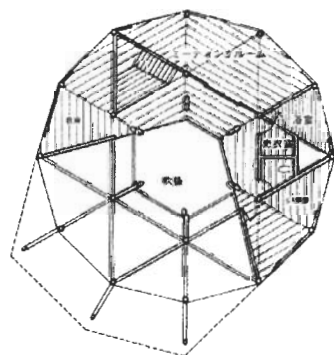
8.1mスパンの架構部を立体トラス化した、12角形構成3ヒンジラーメン



断面図 1:400



1階平面図 1:400



2階平面図 1:400

所在地：大分県大分郡湯布院町
設計：黒川哲郎+デザインリーグ
構造規模：杉丸太軸組・立体トラス造
地上2階建

建築面積：224.61㎡

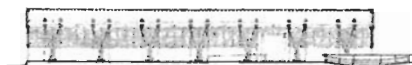
延床面積：298.97㎡

竣工：1997年11月



中津江村鯛生金山砂金採取所

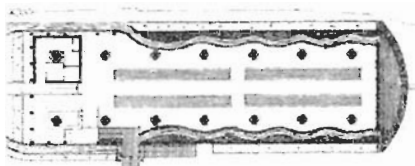
撞木型井桁構造ユニットを梁間方向3ヒンジラーメン、桁行方向2ヒンジラーメンで連続した6mスパンの複合ラーメン造



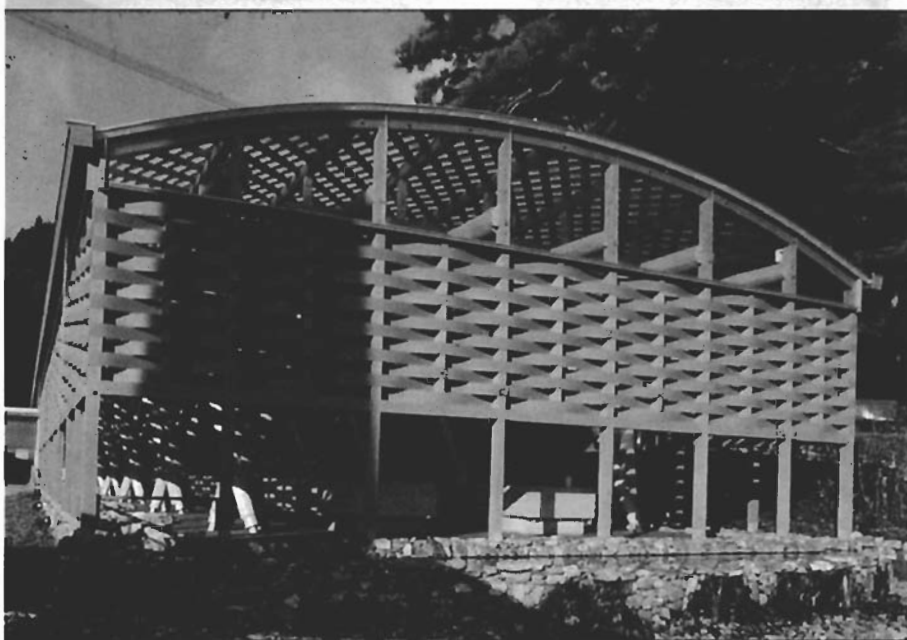
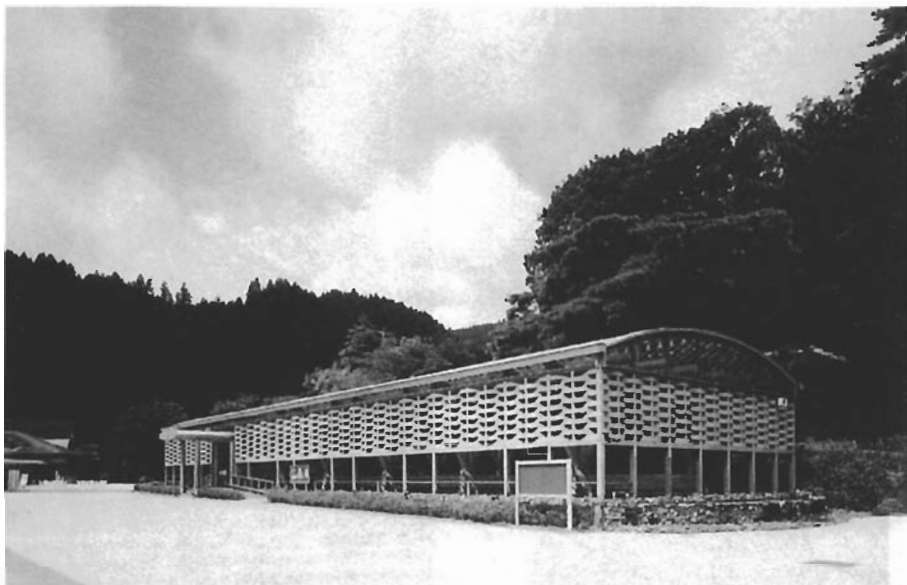
断面図 1:900



立面図 1:900



平面図 1:900



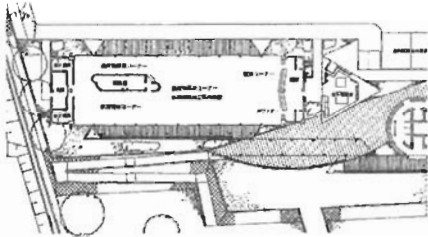
所在地：大分県日田郡中津江村
設計：黒川哲郎+デザインリーグ
構造規模：杉丸太ラーメン造 平屋建
建築面積：453.60㎡
延床面積：453.60㎡
竣工：1998年3月

朝地町道の駅

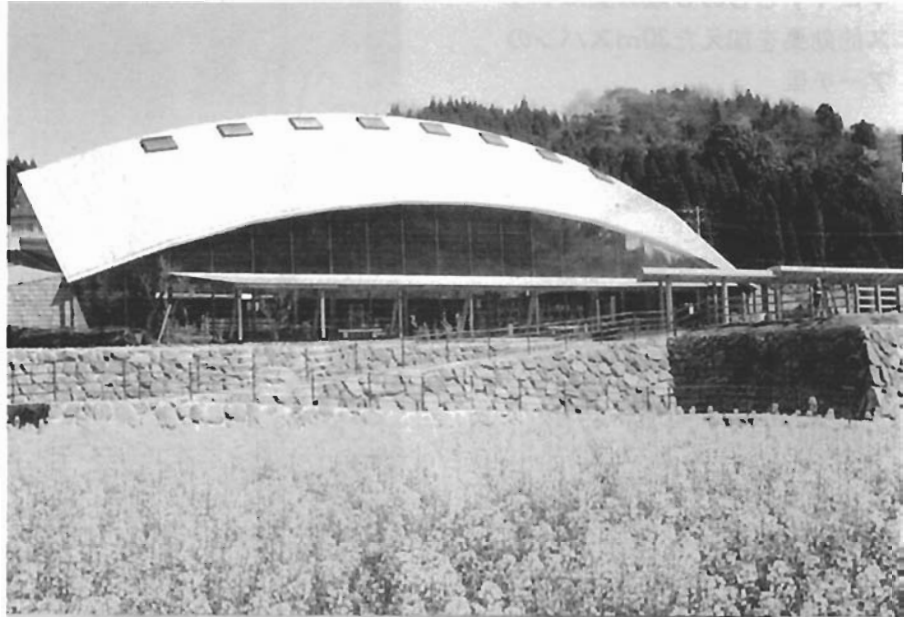
10.8mスパンのトラス架構を10組連続させた、36mスパンアーチ梁



断面図 1:800



平面図 1:1200



所在地：大分県大野郡朝地町
設計：黒川哲郎+デザインリーグ
構造規模：杉丸太平面トラス・アーチ造
平屋建

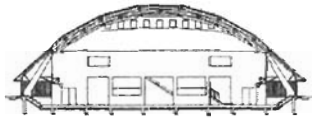
建築面積：483.53㎡

延床面積：483.53㎡

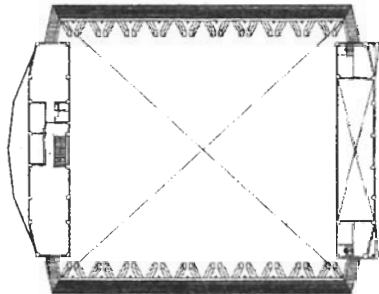
竣工：1999年4月

大分県立日田高等学校新体育館

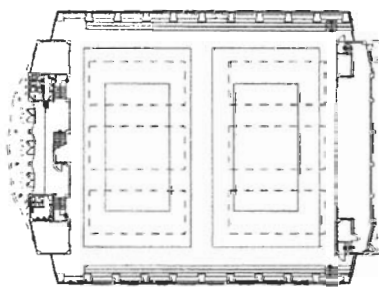
半コマずらしの3段の梁にトラス的効果を加えた30mスパンのアーチ梁



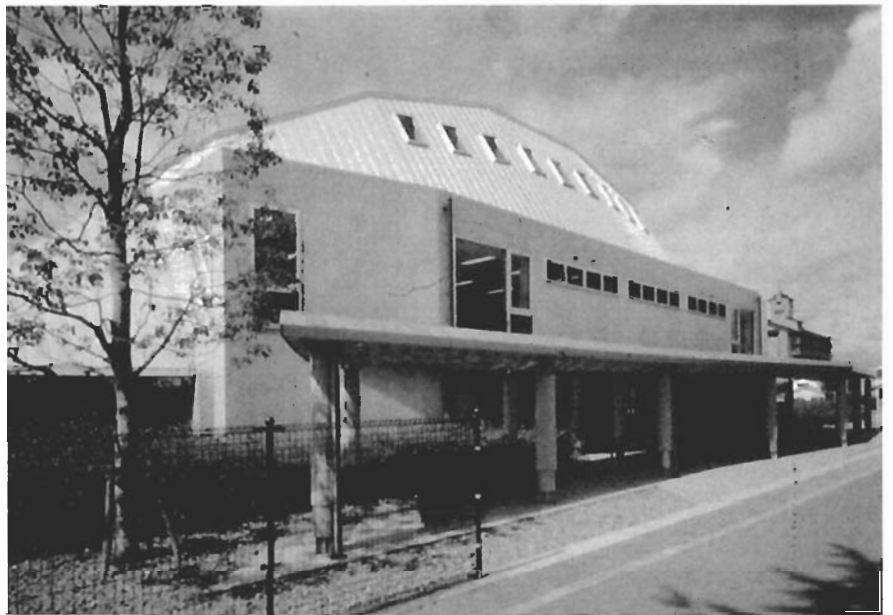
断面図 1:900



2階平面図 1:900



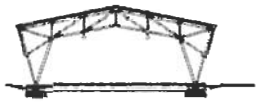
1階平面図 1:900



所在地：大分県日田市田島
設計：黒川哲郎+デザインリーグ
構造規模：杉丸太アーチトラス造
下部RC造
地上2階建
建築面積：1825.15㎡
延床面積：1934.77㎡
竣工：2000年3月

中山間中津江活性化施設

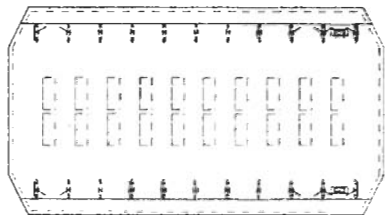
トラスによって構成された20m
スパンの2ヒンジラーメンユニ
ットを、11ユニットブレースに
よってつないでいる



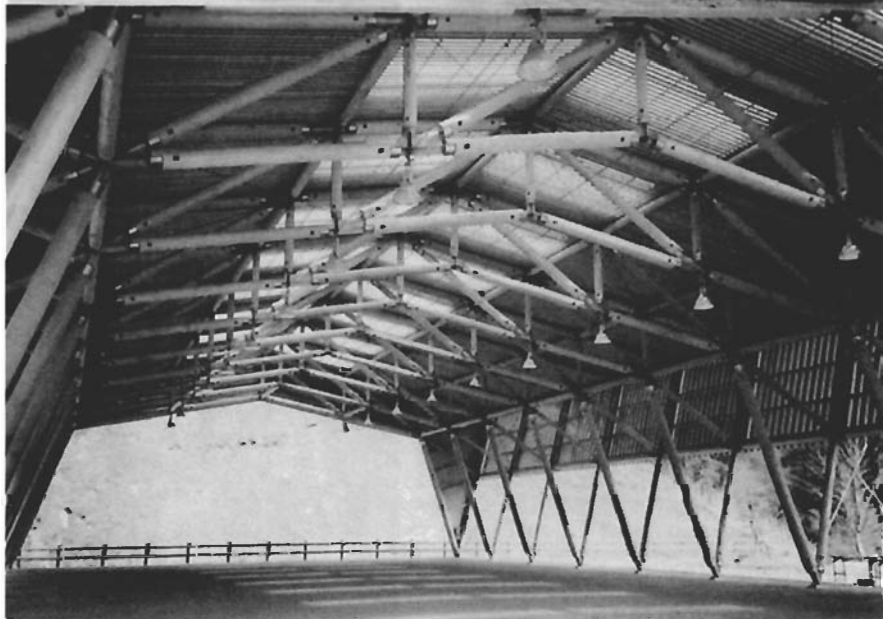
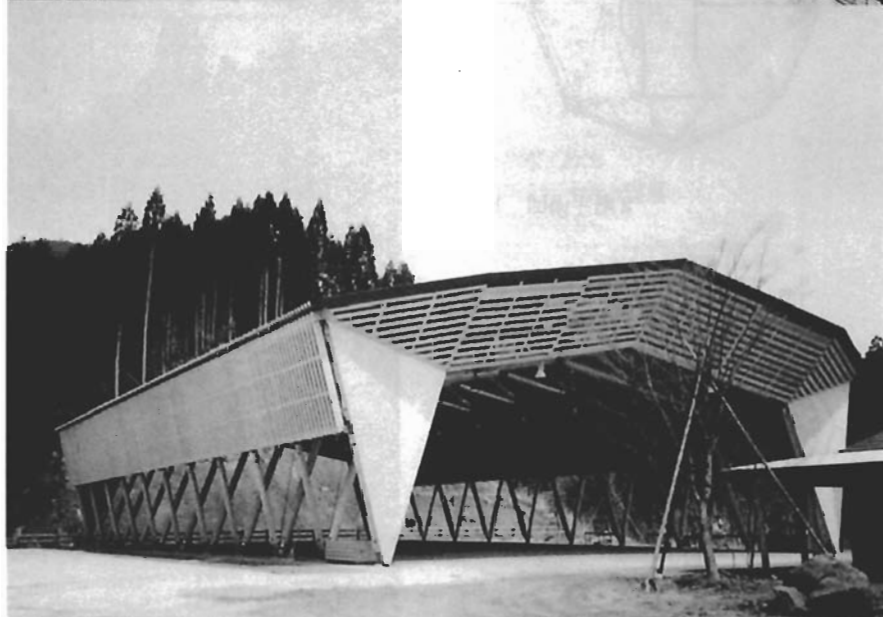
断面図 1:800



立面図 1:800



平面図 1:800



所在地：大分県日田郡中津江村

設計：黒川哲郎+アザインラーグ

構造規模：杉丸太ラーメン・平面トラス造
平屋建

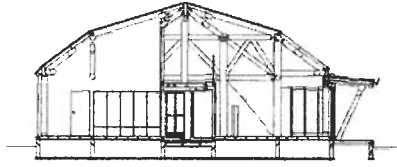
建築面積：1008.33㎡

延床面積：800.00㎡

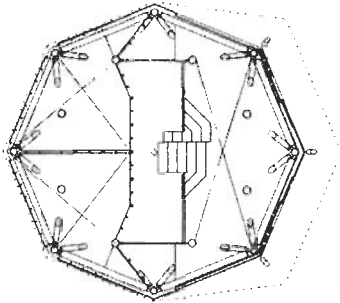
竣工：2001年2月

鯛生スポーツセンターグランド管理棟

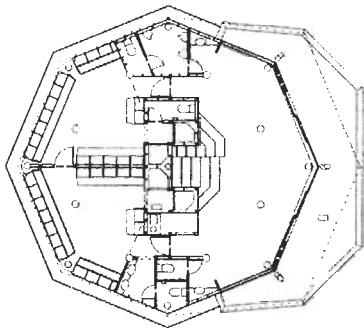
柱間のトラスにより構成された
8角形の2ヒンジラーメン



断面図 1:300



2階平面図 1:300



1階平面図 1:300



所在地：大分県日田郡中津江村
設計：黒川哲郎+デザインリーグ
構造規模：杉丸太ラーメン・平面トラス造
地上2階建

建築面積：119.16㎡

延床面積：123.17㎡

竣工：2001年3月

スケルトンログへの軌跡と解題

〈在来軸組〉から〈大断面半剛接軸組〉そして
〈スケルトンログ〉へ

黒川哲郎

在来軸組

大断面半剛接軸組

横架材勝ちの構法。ゆえに階ごとにプランに合わせて柱梁の配置が可能。細い部材を用い、仕口は鉛直力のみを受ける。筋違いで水平力を受けるため、そのバランスのよい配置が重要。変形平面、駐車場、店舗、採光のための大きな開口やコーナーウインドウ、吹抜け、増改築などによってバランスが崩れやすく、倒壊の危険につながる。国産材の唯一ともいえる建築用材としての利用先。ただし輸入材によって代替も可能。

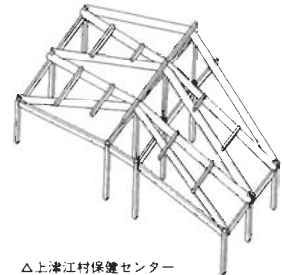
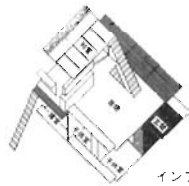
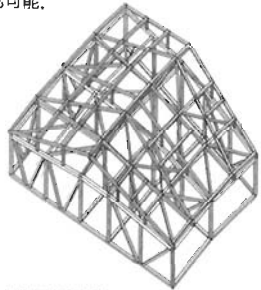
柱勝ちの構法。柱梁とも集成材を用いるのを原則とし、5～6mをスパンさせ得るのでプランニングの自由度は高い。建築をスケルトン、メンブレン、インフィルに分けての部品化も、この構法開発の目的。インフィルの間仕切りや家具は可動・可変であり、フレキシビリティも高い。国産材の主流を占めるスギ、ヒノキの集成材化が困難であるのが難点。

スケルトンモノコック

メンブレンの一部を構面とした、
a) 一方方向ラーメン+一方方向構面付き軸組、
b) 二方向構面付き軸組の大断面軸組。ラーメンの接合部は半剛接、構面は構造用合板。針葉樹合板を用いるが、これも国産材活用の上で難点。

木造ドミノシステム

二方向ともラーメンとした大断面半剛接軸組。立面の開放度、デザインの自由度は極めて高い。原則として床や屋根は構造用合板としているから、その意味ではこれもスケルトンモノコックのひとつ。コルビュジエのドミノシステムにあやかったネーミング。



△上津江村診療所

△竹田邸

△上津江村保健センター

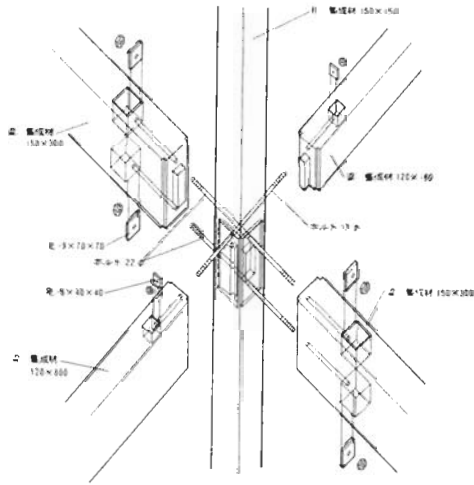
置戸宮林署庁舎 ——1993	狭山公園 休憩所・便所 ——1994	上津江村 診療所・保健センター 「倚樹聴流泉」 ——1996	中津江野田 木工協同組合倉庫 「山中匠艶」 ——1996
キャンティレバーの柱にのった立体トラス構成の12mスパンの3ヒンジラーメン	休憩所：13mスパン3ヒンジラーメン 便所：7.3mスパン立体トラス架構	診療所：在来軸組 保健センター：集成材を用いた大断面半剛接軸組（木造ドミノ）	テンション材を加え、架構部をトラス化した16mスパンの3ヒンジラーメン
接合部 集成材ジョイント	接合部 集成材ジョイント	接合部 集成材ジョイント	接合部 金物ジョイント
丸太 エゾ松 240φ 56本 225φ 44本 210φ 28本 トド松 150φ 299本 合計 427本	丸太 ヒノキ 休憩所 250φ 12本 180φ 12本 150φ 8本 小計 32本 便所 250φ 4本 180φ 16本 150φ 4本 小計 24本 合計 56本	丸太 杉 330φ 4本 300φ 48本 150φ 48本 合計 100本	丸太 杉 300φ 42本 200φ 56本 150φ 14本 合計 112本
		上図参照	

※140～142頁特記以外写真＝小林浩志

半剛接合

木造の場合、ラーメンとはいえ柱梁の接合部に完全な剛接性を与えることは困難であり、得策でもない。大入、あるいは小胴付きの短ホゾで鉛直力を受け、上下の引張りボルトを用いてホゾ先をホゾ穴の底に密着させ、めり込み変形によって大きな水平力に耐え、過大な変形や倒壊の危険を回避している。

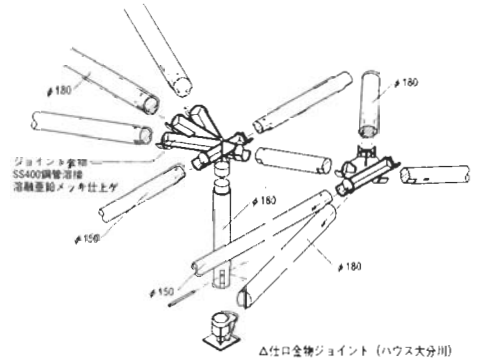
V字方向ラーメン、一方方向構面軸組の例（陣内アトリエ）



国産材の集成材化の困難さから、丸太によって住宅から大規模建築まで木造化するために開発した構法。組積的ではなく、軸部材的なログ構法という意味からスケルトンログとしたが、ログを主として軸力系構造部材として用いることが、この構法の特徴のひとつとなっている。それは大スパンのための〔2ピンラーメン〕〔3ピンラーメン〕〔平面トラス〕や〔立体トラス〕〔アーチ〕などを構成するときに4～8mの部材をトラスなどとするところからであり、そのことからジョイント部品も登場する。特に多方向から鋭角的に部材を受けるとき、ジョイントを金物とする必要が生じ、耐火に対する法規的な制限から主として圧縮力で力の伝達をする。また、こうした構成やクリープへの対策などから複合的な構造形式をとることも、この構法の特徴となっており、結果的に粘り強い構造体がつくりだされている。

スケルトンログジョイント

軸部材をジョイント面で受け、めり込み変形によって大きな外力にも耐える。引張りボルトによって軸部材と金物の面タッチを確保している。タッチ面周囲の鋼状パーツは組立の際の軸部材の仮受けであり、その破壊的な割れの防止策ともなっている。



上津江村 屋根付交流広場 『臨川技楽』 1997	熊本ヤクルト免田センター 『林里遊童』 1997	クラフト館蜂の巣 『月点波心』 1997	ハウス大分川 『仙姿舞鶴』 1998
デンション材を加え、架構部をトラス化した17.5mスパンの3ピンラーメン	デンション材を加え、架構部をトラス化した10.5mスパンの3ピンラーメン	8.1mスパンの架構部を立体トラス化した12角形構成3ピンラーメン	棟持柱に支えられた、立体トラスによって構成された19.4mスパン2組の2ピンラーメン
接合部 金物ジョイント	接合部 金物ジョイント	接合部 金物ジョイント	接合部 金物ジョイント
丸太 杉 350φ 96本 220φ 96本 150φ 24本 合計 216本	丸太 杉 330φ 28本 270φ 14本 220φ 14本 180φ 14本 150φ 14本 120φ 2本 合計 86本	丸太 杉 300φ 46本 270φ 9本 250φ 6本 200φ 12本 150φ 9本 合計 82本	丸太 杉 330φ 7本 240φ 52本 180φ 85本 150φ 62本 合計 206本

※上写真提供=ガガインアトリエ

※上写真2点=藤田輝一

スケルトンログ

①中津江村鯛生金山砂金採取所→97～99頁

坑道を支える撞木造りからヒントを得て、柱は4本の丸太を束ね、ひねりを加え、梁は井桁に組んだ。構造ユニットを桁行方向は3ヒンジラーメン、梁間方向は2ヒンジラーメンとして連続させることにより、筋違いのない軸組を成立させている。

②中津江村特産品加工施設→100～102頁

柱を半割り材の登り梁で挟み込んだ梁間方向の3ヒンジラーメンのユニットを、桁行方向で桁と鴨居からなるラチス梁の2ヒンジラーメンとして連続させることにより、筋違いのない軸組を成立させている。

ジョイント金物が少なく、ハンドログの手法を採り入れた簡潔な仕口により、住宅構法のプロトタイプとしている。

③上津江村屋根付交流広場→103～105頁

長さ6m以下の経済的な丸太を、半割り丸太で挟み込んだ登り梁を使って17.5mの3ヒンジラーメンとしている。中央部に加えた鉄筋のテンション材は開き止めと同時に架構をトラス化し、軸部材の負担を軽減している。

2ヒンジラーメン造

立体トラス造

中津江村鯛生金山砂金採取場①

中津江村特産品加工施設②

ハウス大分川④

狭山公園便所

上津江村屋根付交流広場③

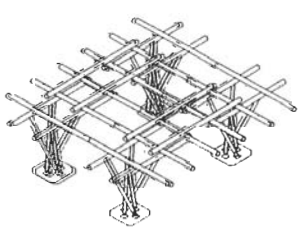
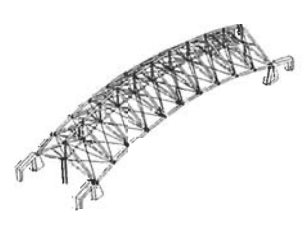
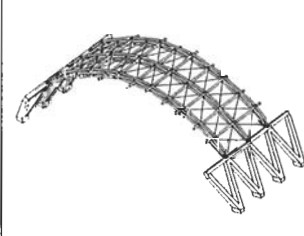
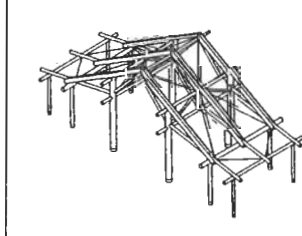




クラフト館蜂の巣⑤

熊本ヤクルト免田センター

狭山公園休憩所

小河内ダム園地休憩舎

3ヒンジラーメン造

中津江村 鯛生金山砂金採取所 「月兎黄金」 —1998	朝地町道の駅 「菜花朧月館」 —1999	大分県立日田高等学校 新体育館 「遠思巨材館」 —2000	中津江村 特産品加工施設 「薫風采芳荘」 —2000
撞木型井桁構造ユニットを梁間方向3ヒンジラーメン、桁行方向2ヒンジラーメンで連続した6mスパンの複合ラーメン造	10.8mスパンのトラス架構を10組連続させた36mスパンアーチ梁	半コマずらしの3段の梁にトラス的效果を加えた30mスパンのアーチ梁	梁間方向3ヒンジラーメン、桁行方向2ヒンジラーメンの複合ラーメン構造
接合部 金物ジョイント	接合部 金物ジョイント	接合部 金物ジョイント	接合部 金物ジョイント
丸太 杉 300φ 84本 250φ 4本 200φ 56本 合計 144本	丸太 杉 350φ 20本 300φ 32本 250φ 32本 180φ 33本 150φ 20本 合計 137本	丸太 杉 350φ 60本 300φ 239本 合計 299本	丸太 杉 350φ 10本 250φ 12本 220φ 52本 200φ 28本 180φ 76本 150φ 30本 120φ 16本 合計 224本
			
			

上津江村
保健センター

中津江村中山間
活性化施設

臼杵市立北中学校
屋内運動場

置戸営林署庁舎

中津江野田木工
協同組合倉庫

平面トラス造

朝地町道の駅⑥

大分県立日田高等学校
新体育館⑦

郡上八幡
総合スポーツセンター

アーチ造

④ハウス大分川→106~109頁

マストのような棟持柱の柱列を中心に、立体トラスによって構成された2組の2ヒンジラーメンが持ち合っている。

⑤クラフト館蜂の巣→110~111頁

3ヒンジラーメンを放射状に12ユニット配し、そこに生まれる架構部を立体トラス化し、月に因んだ12角形の経緯儀的な座標のイメージを与え、外周リングのブレースとともにねじれを防止している。

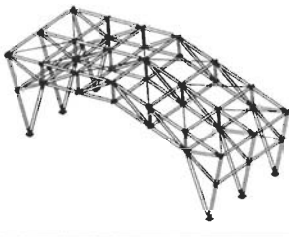

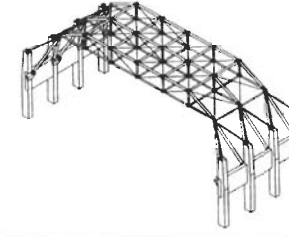
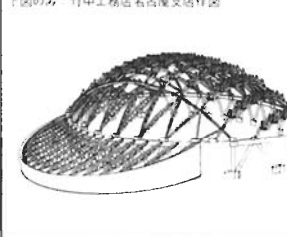
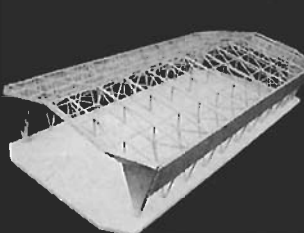



⑥朝地町道の駅→112~114頁

10.8mスパンのトラスユニットをアーチ状に10ユニット並べ、屋根面・ド下面にブレースを配して架構全体を36mスパンの立体的なアーチ梁としている。

⑦大分県立日田高等学校新体育館→115~119頁

桁材によって背(高さ)を与えながら、屈曲させ連続させた中層の6本の丸太を半コマずらしに上下層の丸太で挟み込んで、30mのアーチ梁を構成している。桁材は、このアーチ梁を2ユニットごとに結び、上架の際のアーチ梁の面外変形を防止している。40mに渡って連続するこの桁材の両端を、両妻部のRC躯体に結んで、屋根面全体に配したブレースとともに上架後の桁行方向の変形を防止している。

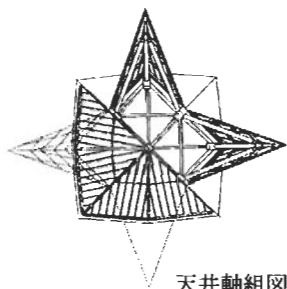
※①からの建物が本号掲載作品

中津江村中山間 活性化施設 ——2001	小河内ダム園地休憩舎 ——2001	臼杵市立北中学校 屋内運動場 ——2001	郡上八幡 総合スポーツセンター ——2001
トラスによって構成された20mスパンの2ヒンジラーメンユニットを、11ユニットブレースによってつなっている	キャンティレバーのRC柱脚の上に4方向に伸びる柱と、その上部を井桁に結ぶ梁で構成された2方向3ヒンジラーメン	RC柱、鉄骨+丸太方杖の支承の上に架構された、27mスパンの2方向の平行弦トラスによる2ヒンジラーメン	7mのトラスユニットを16組、半コマずらしに重ねた30mスパンのアーチを、60mの鉄骨アーチの上に12組のせたドーム
接合部 金物ジョイント	接合部 金物ジョイント	接合部 金物ジョイント	接合部 金物ジョイント
丸太	丸太	丸太	丸太
杉 270φ 22本 240φ 66本 210φ 206本 180φ 163本 150φ 10本 合計 467本	杉 280φ 27本 220φ 24本 180φ 3本 150φ 6本 120φ 2本 合計 62本	杉 300φ 40本 280φ 60本 250φ 45本 180φ 155本 合計 300本	ヒノキ 370φ 46本 310φ 132本 260φ 92本 210φ 264本 合計 534本
			
			

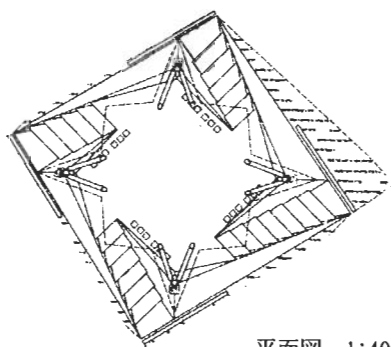
※143頁模型写真提供=デザインリーグ

狭山公園休憩所

接合部に集成材ジョイントを用いた、13mスパン3ヒンジラーメン



天井軸組図 1:400



平面図 1:400



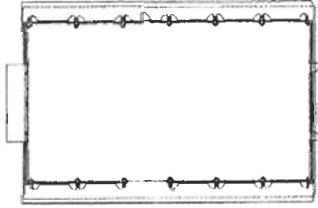
所在地：東京都東村山市
設計：黒川哲郎+デザインリーグ
構造規模：檜丸太立体トラス造
平屋建
建築面積：99.70㎡
延床面積：84.50㎡
竣工：1994年4月

中津江野田木工協同組合倉庫

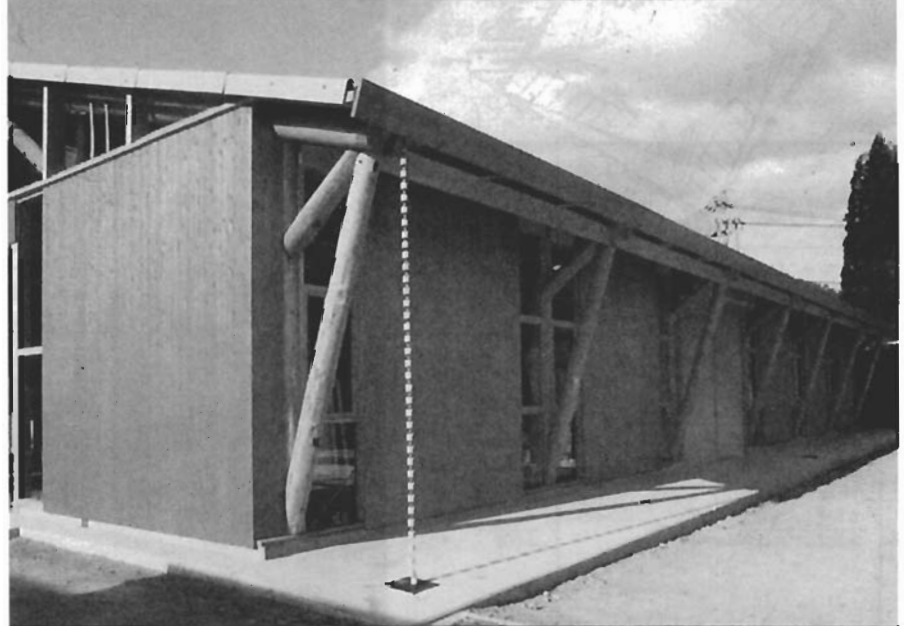
テンション材を加え、架構部をトラス化した16mスパンの3ヒンジラーメン



断面図 1:600



平面図 1:600



所在地：大分県日田郡中津江村

設計：黒川哲郎+デザインリーグ

構造規模：杉丸太3ヒンジラーメン造

平屋建

建築面積：532.77㎡

延床面積：486.75㎡

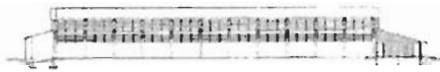
竣工：1996年4月

上津江村屋根付交流広場

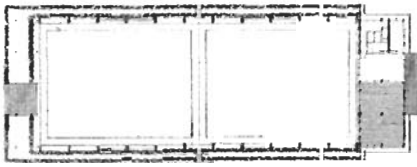
テンション材を加え、架構部を
トラス化した17.5mスパンの3
ヒンジラーメン



断面図 1:1000



断面図 1:1000



平面図 1:1000



所在地：大分県日田郡上津江村

設計：黒川哲郎+デザインリーグ

構造規模：杉丸太3ヒンジラーメン造
平屋建

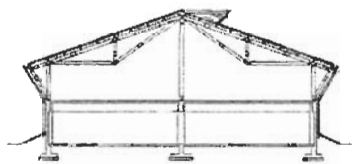
建築面積：1007.81㎡

延床面積：935.37㎡

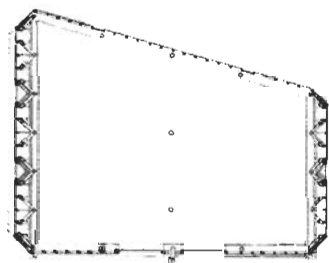
竣工：1997年3月

ハウス大分川

棟持柱に支えられた立体トラス
によって構成される19.4mスパン
2組の2ヒンジラーメン



断面図 1:400



平面図 1:400



所在地：大分県大分市舞鶴町
設計：黒川哲郎+デザインリーグ
構造規模：杉丸太ラーメン・立体トラス造
下部RC造
地下1階 地上1階建
建築面積：332.44㎡
延床面積：445.59㎡
竣工：1998年4月

エコロジカルでサステナブルに環境と資源を両立するための「建築と林業のリンケージ」に取り組み、公共建築や住宅のストック&フロー化を、地場産材・国産材を活用したスケルトン&インフィルシステムで図っている。



伐採後の珠切り



林道への搬出



土場での剥皮



土場での自然乾燥

自然素材としての木を生かした 新しい木造架構システム

稲山正弘●稲山建築設計事務所

森林文化アカデミーの木造架構は、プロポーザルコンペ段階から基本設計、実施設計に至るまで、一貫して以下のような基本コンセプトのもとに設計された。

県産材の積極活用のモデルケース

- ①構造用集成材はできるだけ使わず、岐阜県産の針葉樹（主にスギ材）を活用する。
- ②センターゾーン、テクニカルセンター、森のコテージでは、部材断面と長さを木造住宅用市場流通材の範囲内に抑えた製材を用いることで、安価な外国産集成材にコストで対抗する。
- ③森の体験ゾーンでは、県産スギ丸太材を乾燥させて用いることにより、構造用大断面集成材と比較しても、原木からの歩留まりのよさからコストで対抗でき、乾燥品質面でも遜色のないことを示す。

伝統的な仕口の原理を応用した 粘り強い接合部による高耐震木造

- ①木造架構の変形や最大耐力は、接合部で決まる。
- ②曲げ破壊、せん断破壊、割裂破壊の3つの脆性破壊が生じる前に、めり込み降伏が起こるような粘り強い接合部とすることが重要である。

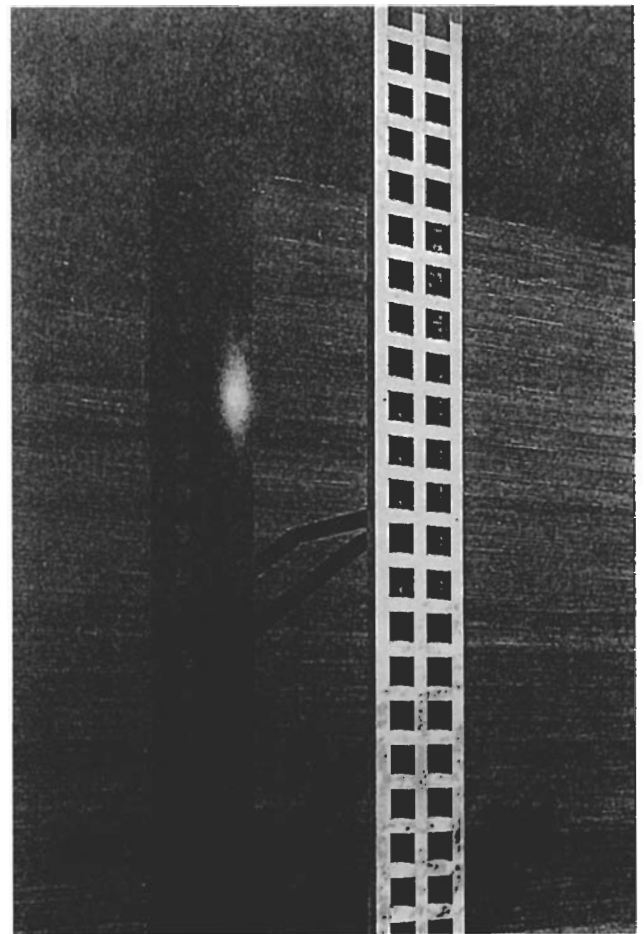
そのために、本施設では接合部にむやみに鋼板を用いず、相欠きや目違など木の異方性を上手に活用した木造仕口の原理を応用する。

例えば、センターゾーンとテクニカルセンターでは、節点を木材のめり込みでモーメント抵抗接合とした面格子耐力壁を用いており、耐震性能に優れたモデル木造を目指した。

部材をずらした架構で接合部のコストダウン

- ①1か所の接合部に多数の部材を集中させると、立体トラスのボールジョイント、あるいは鋼板を溶接した複雑なジョイント金物が必要となる。
- ②一点に多数の部材軸芯を集中させることは、純粋力学上からは効率的であっても、部材断面が接合部で決まる木造架構にとっては結果的にコストアップ要因となる。
- ③本施設では1節点に2部材までを原則とし、部材をずらして架構を架けることで、接合金物を極力少なくし、コストダウンを図っている。

例えば、森の体験ゾーンの架構は、丸太材を用いた立体トラスで大空間を効率よく実現させているが、部材をずらすことで丸太材の立体トラスにつきものの複雑高価



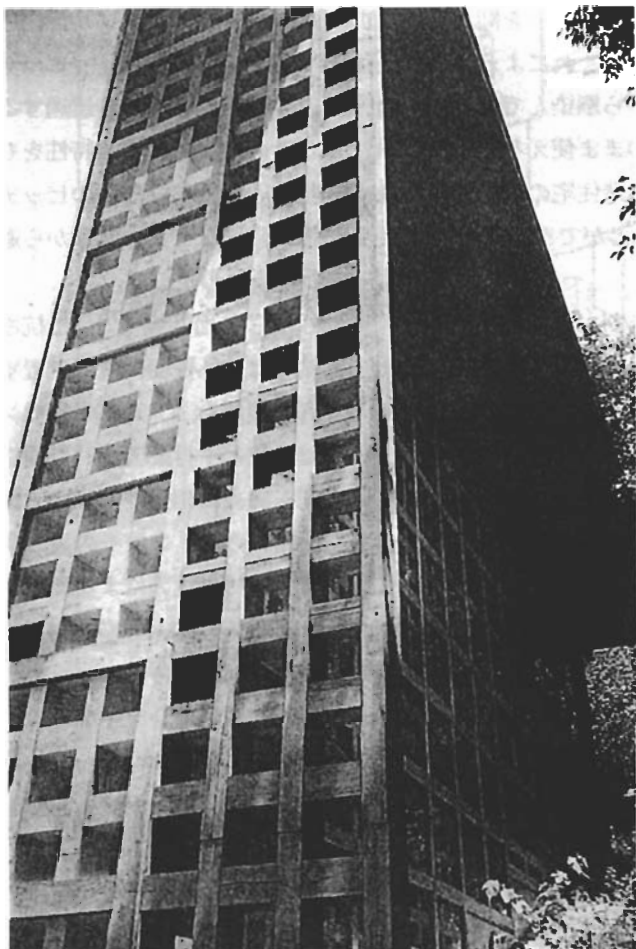
●センターゾーンのシングル面格子

な接合金物を回避することが可能となった。

地元大工主導による精度の高い加工と施工

- ①本施設は、仕口の加工や軸組の施工に関して、大工主導の本来の木造のありようを目指した。木を組んで「めり込み」に期待する接合部と架構は、大工の腕を前提としなければ成り立たない。
- ②鋼板接合の集成材建築は、集成材工場で機械加工した部材を鉄骨造の施工チームが組み立てるため、施工上の逃げをあらかじめ用意しておく方法が用いられる。これに対し、木造本来の姿は、棟梁が建方の順序を念頭に置きながら腕のよい大工集団に部材各部の刻みを墨半分残すか残さないかを指示しながら刻ませ、組み上がったときにきゅっと締まることで初めて力の釣り合いと剛性が確保されるのが「(大工の言う) いい仕事」である。
- ③岐阜県は優れた伝統技能を受け継いできた日本有数の職人産地である。本施設の木造架構は、地元の大工の腕前を信頼した仕口の精度と、木を知り尽くした大工主導の建方による「いい仕事」を前提とした設計としている。

基本コンセプトを実現するに際して、県産材の積極活用とローコスト化をいかに両立させるか、が課題となった。一般的に、大規模な木造施設を国産材でつくると外



②テクニカルセンターのダブル面格子

材に比べて割高となるのが現実である。その理由は、大規模木造のスパンなどから必然的に大断面とせざるを得ないため、構造用集成材を多用することとなり、その結果、国産材ではコスト面で太刀打ちできない、という図式である。

本施設では、県産材を活用しながら割高とならない木造建築とするために、以下の基本方針を立てて設計に取り組んだ。

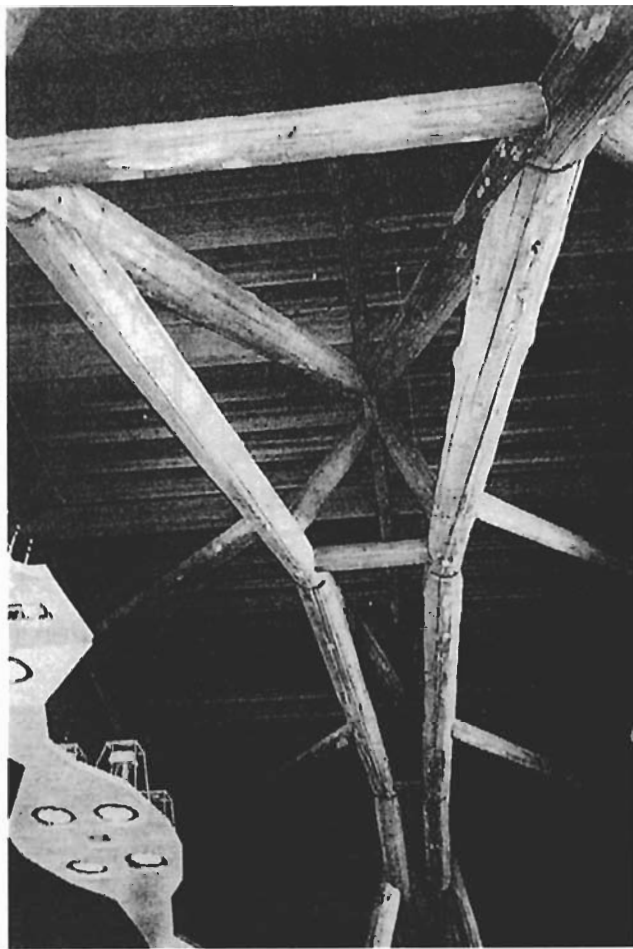
使用部材をなるべく木造住宅用市場流通材の断面と長さの範囲内に抑える

センターゾーン、テクニカルセンター、森のコテージにおいては、各部屋の短辺スパンを極力6m未満に抑えるような平面計画とした。

36cm以上の断面や6mを越える部材長さが必要な場合でも、重ね梁や合わせ柱などとするにより市場流通材寸法の範囲内で抑えた。

小断面材であれば、背割りや自然乾燥で含水率20%以下まで落とすことも可能なため、構造材としての品質管理上の問題も解決できる。

部材の断面や長さだけでなく、継手仕口においても木造住宅の手法を応用することにより、地場の大工が普段から馴染んでいる工具と技法がそのまま使える。そのた



③森の体験ゾーンの樹状立体トラス

め、木工事の手間賃も木造住宅レベルで抑えることができる。

大断面材が必要な箇所は 県内入手可能寸法の丸太材を乾燥させて使用する

森の体験ゾーンは大スパン空間であるため、大断面材が必要となる。これを大断面集成材とせず、県産の丸太材を使うことで対応した。

丸太材は、原木からの歩留まりがよく無駄が少ないため、外材による大断面集成材と比べてもコスト面で遜色がない。環境学的にも最も優れた構造材といえる。ただし、丸太材を未乾燥で使用した場合、竣工後の乾燥収縮に伴う架構や壁や建具に生じる隙間や亀裂、干割れによる部材強度および接合部強度の予想外の低下、ねじれや狂いによる建物のひずみの発生など、構造材として問題が多い。このような問題を起こさないために、本施設では丸太材の含水率を20%以下まで落として使用することを目標とする。そのため、葉枯らし乾燥、背割り、人工乾燥の3つの過程を通した丸太材とする。

そこで、県内で入手可能な丸太材寸法という条件の他に、人工乾燥炉に入る長さを条件に加えて、森の体験ゾーンの立体トラス架構を設計した。

(いなやま まさひろ)

センターゾーンの 構造計画

稲山正弘
稲山建築設計事務所

センターゾーンの3棟の構造形式は、いわゆる木造在来軸組工法2階建（アトリエ棟のみ平屋建）である。ただし、水平力抵抗要素として構造用合板張り耐力壁と面格子耐力壁を併用していることや、防火区画ごとに自立するRC造の防火壁を立ち上げていること、風雨や火災から建物妻面を保護する逆三角形のコロモを有していることなどにより、特徴的な外観が形づくられている。

住宅用中断面材と在来軸組工法技術の活用によるコストダウン

センターゾーンでは、大断面の梁を使わずに済むよう、各部屋の短辺スパンを極力6m未満に抑えるような平面計画とした。その結果、横架材の大半は、在来木造住宅用の中断面材（115×150～360mm）で賄うことができ、大断面集成材に比べてコストダウンが可能となった。さらに、部材の接合部については、構造上可能な限り「短ほぞ」「蟻」「鎌」で済むようにして住宅用プレ

カットを多用し、加工コストを抑えるようにした。また、これによって地元の大工が普段から馴染んでいる施工法や工具がそのまま使えるため、木工事の手間賃も木造住宅の延長線上で見積もらせることができた。

面格子の徹底活用

1期工事のテクニカルセンターで用いたダブル面格子の経験をもとに、2期工事のセンターゾーンでは面格子の用途とタイプについてさまざまな試みを行った。以下に、ここでの面格子の役割をいくつか挙げる。

- A（構造）：木材のめり込みによる
 韌性の高い耐力壁として耐震性に
 寄与
 - B（構造）：大空間の屋根の鉛直荷重
 支持
 - C（構造）：大空間の吹抜けに接する
 外壁面に直交配置して、面外風圧
 力に抵抗
 - D（意匠）：日除けや目隠しなど、透
 過する光と風の量を調整する外周
 フィルター
 - E（意匠）：エントランスへのアプロ
 ーチなどに設けられる竖葺（たて
 じとみ）
 - F（納まり）：階段の段板支持
 - G（納まり）：転落防止の手摺と腰壁
- センターゾーンでは、面格子のこうした機能を場所に応じて複合的に利用している。その結果として、面格子のタイプを適材適所で変えて用いている（写①）。すなわち、構造

強度の順に、ピッチ細ダブル面格子→ピッチ粗シングル面格子となり、透過する光と風はこの逆の順になる特性をもとに選択し、さらに縦と横のピッチも窓位置や階段などの関係から適切に選択するものとした。

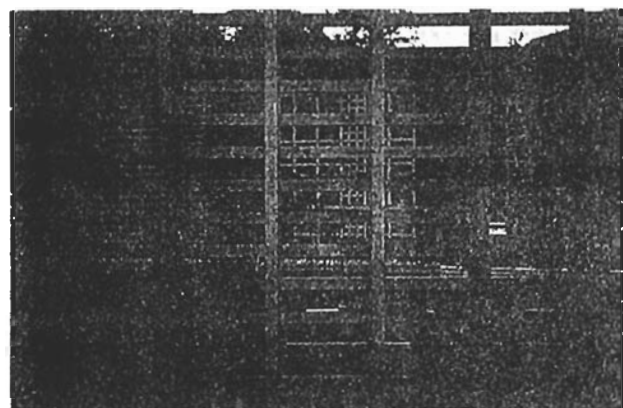
前述したCの面外風圧力に抵抗させる面格子は、外壁面に直交配置するやり方の他にも、アカデミーセンターでは外壁と平行配置された面格子との間を斜めに相欠きトラスで繋ぐ方法が用いられ、コロモの裏の空間に異質な斜材の混入による面白いデザイン効果が出現した（写②）。

シングル面格子のディテール

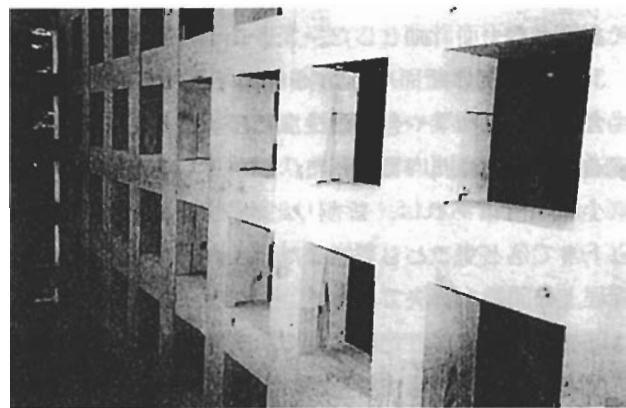
ダブル面格子の接合ディテールについてはテクニカルセンターで後述するので、ここではシングル面格子について説明する（図1）。加工手間の省力化のため、面格子の仕口はす



②面外風圧抵抗用の相欠きトラス



①さまざまなピッチの面格子の活用



③シングル面格子の縦材ジョイント部

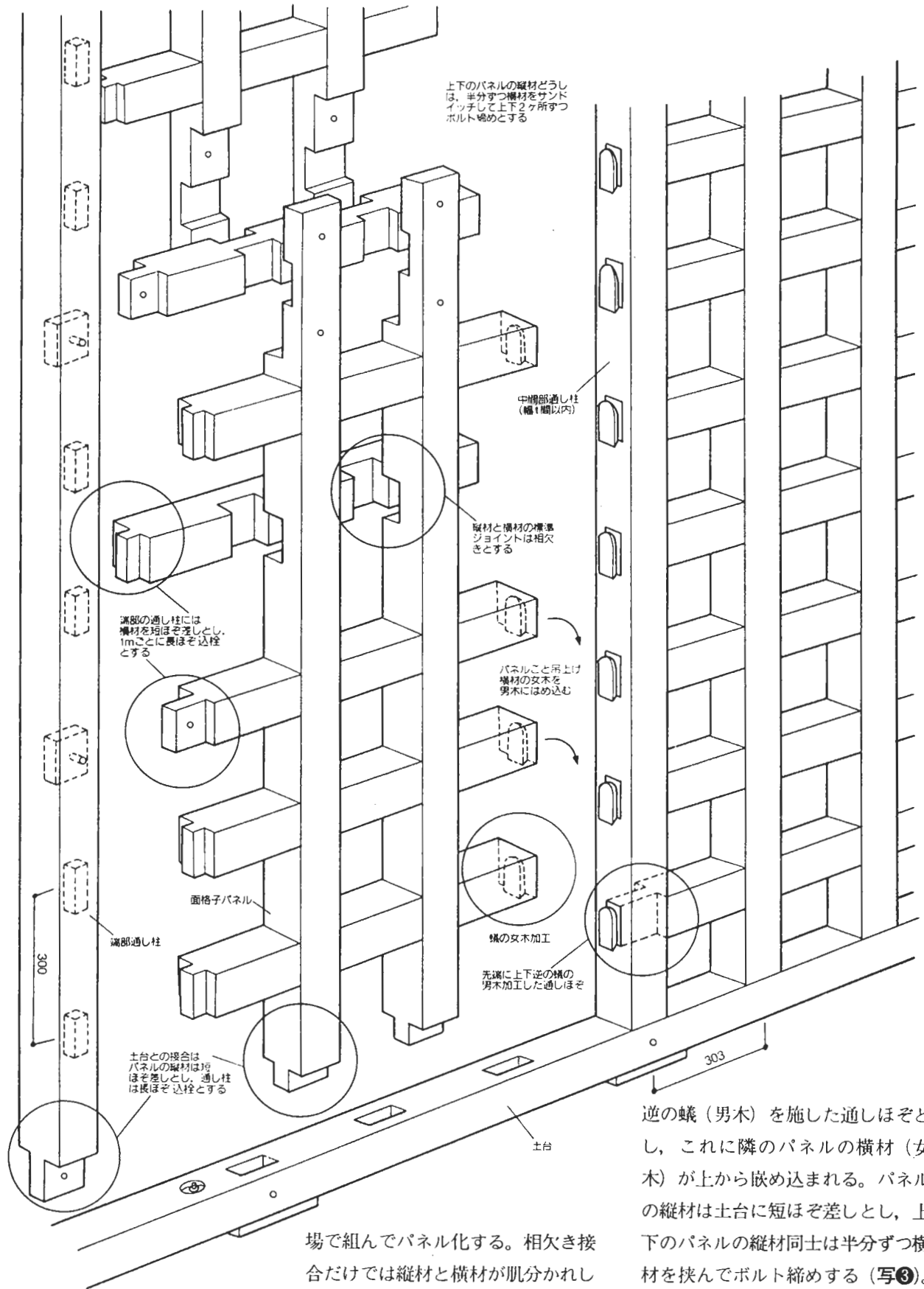


図1 シングル面格子の納まり

べて木造住宅用プレカットで機械加工した。面格子の縦材と横材の標準ジョイントは相欠きとし、これを工

場で組んでパネル化する。相欠き接合だけでは縦材と横材が肌分かれしてしまうため、幅1間以内に通し柱を設けて、これに面格子パネルの横材をほぞ差しとする。ここで端部は短ほぞ差し（高さ1mごとに長ほぞ込み栓）だが、中間部は先端に上下

逆の蟻（男木）を施した通しほぞとし、これに隣のパネルの横材（女木）が上から嵌め込まれる。パネルの縦材は土台に短ほぞ差しとし、上下のパネルの縦材同士は半分ずつ横材を挟んでボルト締める（写③）。このような工夫により、面格子の生産と施工のプレファブリケーションが図られるとともに、連続し一体化した面格子壁面を形成している。

（いなやま まさひろ）

テクニカル センターの 構造デザイン

稲山正弘
稲山建築設計事務所

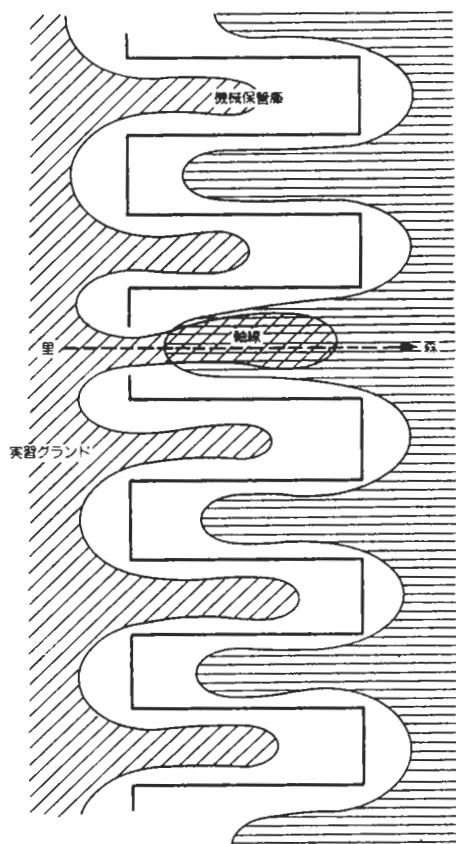


図1 耐力壁配置の概念図

テクニカルセンターは、低地のセンターゾーンから、丘の上の森の体験ゾーンへと上っていく主要軸線の中間に位置する、「森と里の境界領域」に建てられている。里と森の2つの異なる領域が相互に干渉し合う空間コンセプトを、建物の水平力を負担する耐力壁をジグザグに折れ曲がった配置とすることで表現した。この耐力壁には、境界領域の浸透膜（フィルダー）としてふさわしい木製面格子を用いている。ただし、両端の機械保管庫の空間高さは約10mになるので、面外風圧力に耐える

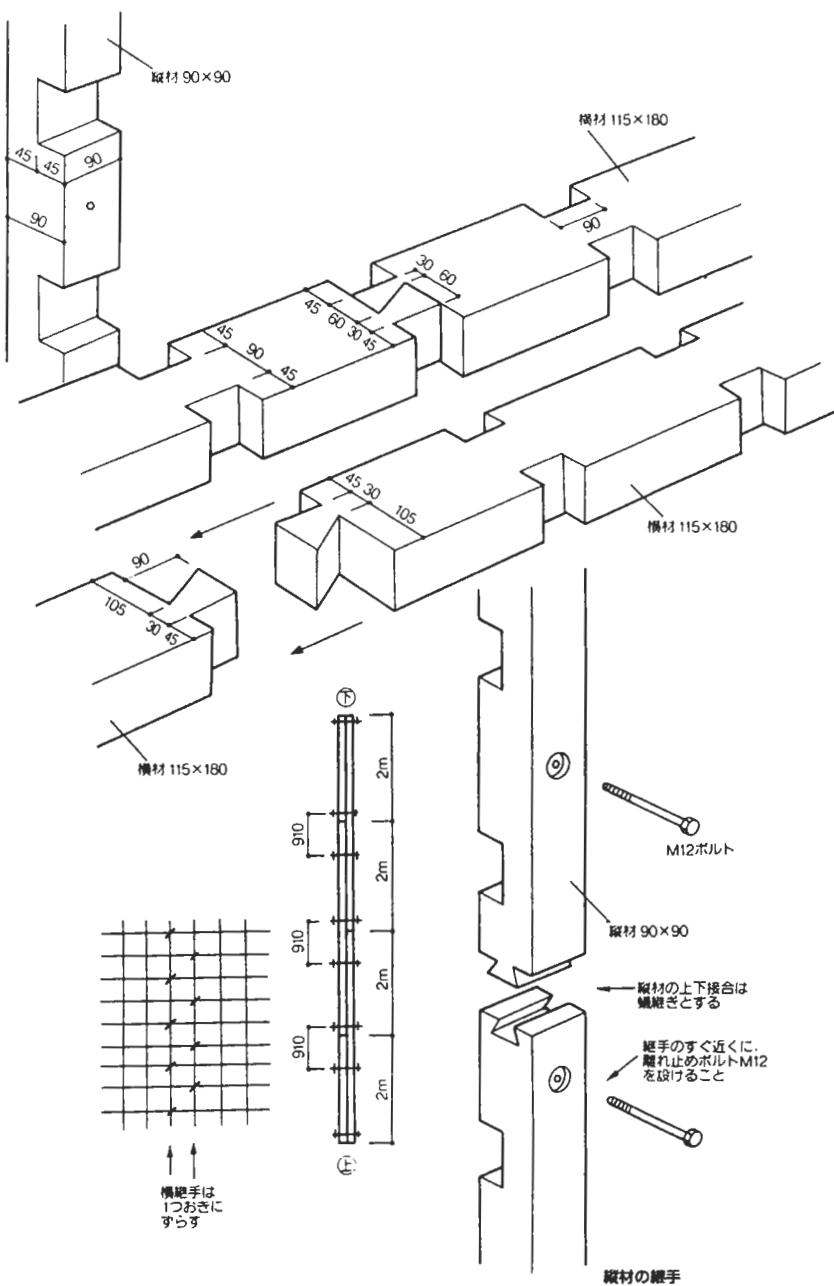
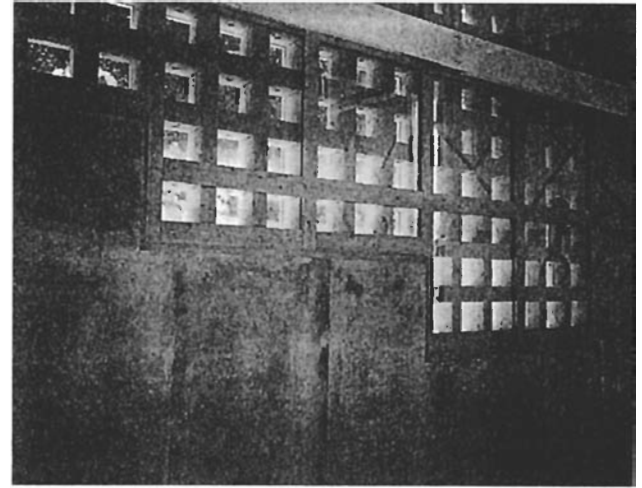
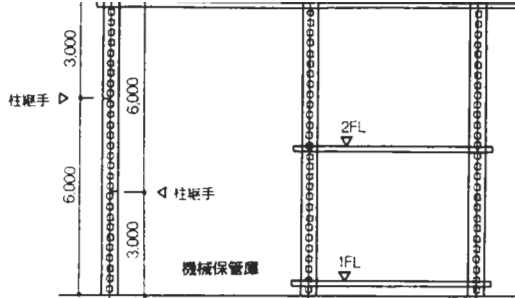


図2 ダブル面格子の接合部詳細図

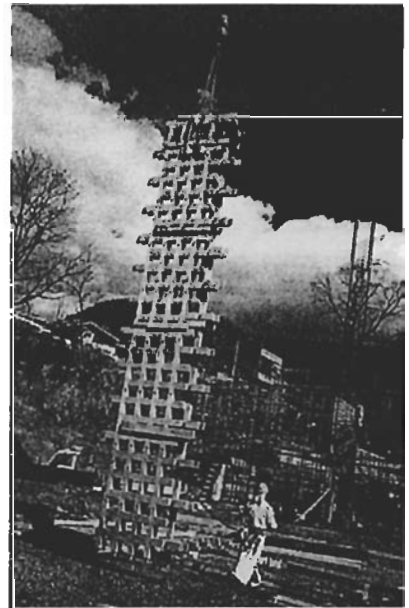
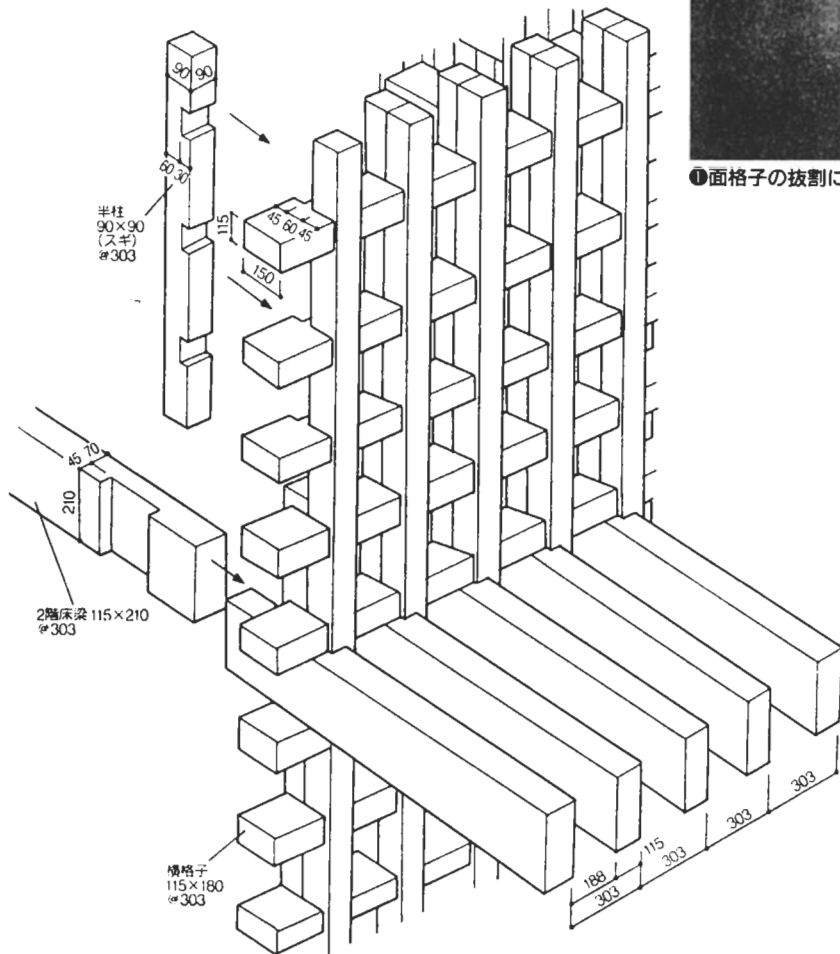
ために、縦格子材は3寸角のスギ材を2丁合わせにした「ダブル面格子」とした。また、ここでは面格子のピッチ（横303×縦303mm）を基準寸法としたモジュラーコーディネーションにより、床梁ピッチ、母屋ピッチ、階高、段々状の基礎の形状などの寸法が決定された（写①）。社寺建築では垂木の断面寸法を単位として斗組みから柱間隔まで決定する「枝割」と呼ばれる技法があるが、ここでは面格子を単位とする現代版枝割を活用することにより、部材加工の標準化や歩留りのよさを実現した。

また、面格子は、工場でプレカットされた部材をあらかじめ組んでパネル化したものを、現場で建て起こして接合してゆくプレファブリケーション化によって、工期の短縮を図った（写②③）。

面格子パネル同士のジョイントは、横材の縦材との相次き部分で蟻状に斜めに半分ずつ突出させたもの同士を合わせ、後から縦材でサンドイッチしてボルト締めすることにより、継ぎ目を隠して一体化するディテール上の工夫をしている（図2）。また、面格子パネルの縦材と土台との接合



①面格子の抜割による段状基礎と格子横棧の通気孔



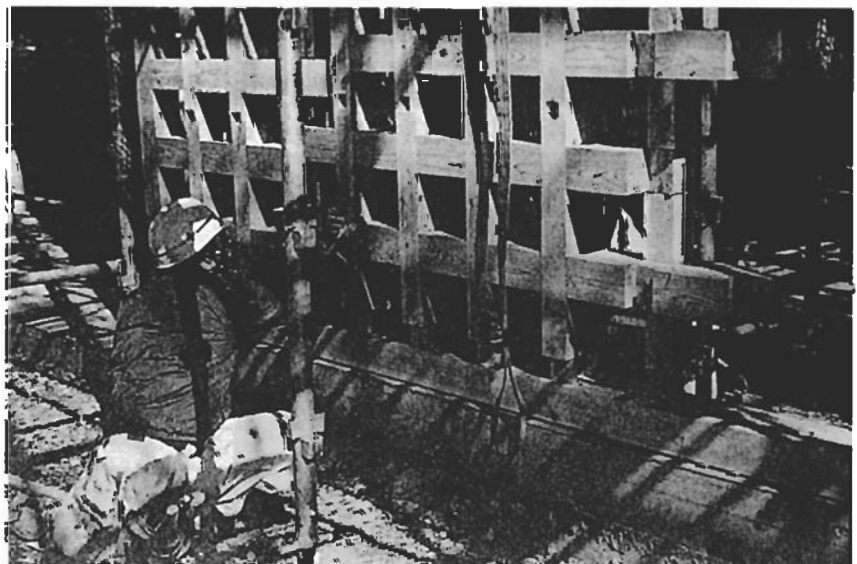
②ダブル面格子パネルの建方

図3 面格子壁/2階床根太の納まり

は、写③のように、長ほぞ2枚を土台に差し込み、後からドリルで穴をあけて丸こみ栓打ちとした。

2階床は、図3に示すように115×210の小梁を根太のように縦格子と同じ303ピッチで配置した上に、構造用合板を直張りする方式である。小梁の両端部は、横格子にのせて縦格子と側面でボルト止めしているだけである。これによって、5.46mスパンの床でも小断面の住宅用市場流通材と単純化された仕口だけで構成でき、コストダウンが図られた。

(いなやま まさひろ)



③ダブル面格子パネルの建方と土台との接合

森のコテージの 構造デザイン

稲山正弘
稲山建築設計事務所

木質系合理化工法/ ツーバイフォーと軸組工法の合体

構造用合板やOSBを、規格小断面の枠材に張って、壁、床、屋根を面で構成するのがツーバイフォー工法（枠組み壁工法）である。一方、中断面の木材で柱や梁などの軸組を構成してこれを主体構造とし、二次部材で床や壁を埋めていくのが在来軸組工法である。森のコテージでは、建物の基本骨格が1日で組み上がる在来軸組工法の長所と、継手仕口なしのディメンジョンランバーの枠組

みに面材を張っていきだけで複雑な形状の面にも対応できるツーバイフォー工法の長所を組み合わせた木質系合理化工法を採用した。壁と軒桁・棟木は在来軸組工法で手早く組み上げ、軒の出が深く複雑な形状の屋根面は、45×180mmの規格断面のスギ材をさまざまな角度に枠組みしOSBを現場で切って張っていくことで、要求された短い工期への対応を可能とした（写①）。また、要所に独立耐力壁を設けることで、深い軒で日光を遮られた木デッキ上の半外部空間をつくり出している（写②）。

住宅系工法の応用/ 多角形屋根への対応

この建物では多角形が組み合わされたプランのため、屋根を支える小屋桁や棟木が1か所に最大6本集中する。こうした箇所は、やむを得ず接合金物で対応せざるを得ない。ただし使う限りは、木材表面への露出が少なく極力シンプルな金物形状で

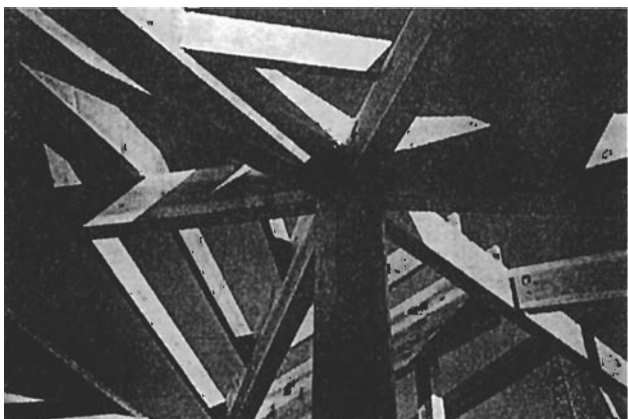
施工性の向上につながるものが望ましい。そこで、最近の合理化木造住宅でよく使われる梁受け金物「クレテック」の応用版の接合金物を製作し使用した（図1）。クレテックが好んで用いられる最大の理由は、金物のレ型の切れ込みに梁のピンが引っかかりカキヤで梁を落とし込むにつれて楔のように引き寄せられる施工性が、大工の「いい仕事」の感覚にフィットするためである。ここで製作した接合金物も同様の施工性を伴うため、木造住宅の現場に慣れ親しんだ大工たちにより短時間で複雑な屋根形状が簡単に組み上がった（写③）。（いなやま まさひろ）



②独立耐力壁で支えられた深い軒



①施工中の軸組



④多角形屋根軸組部材の接合部

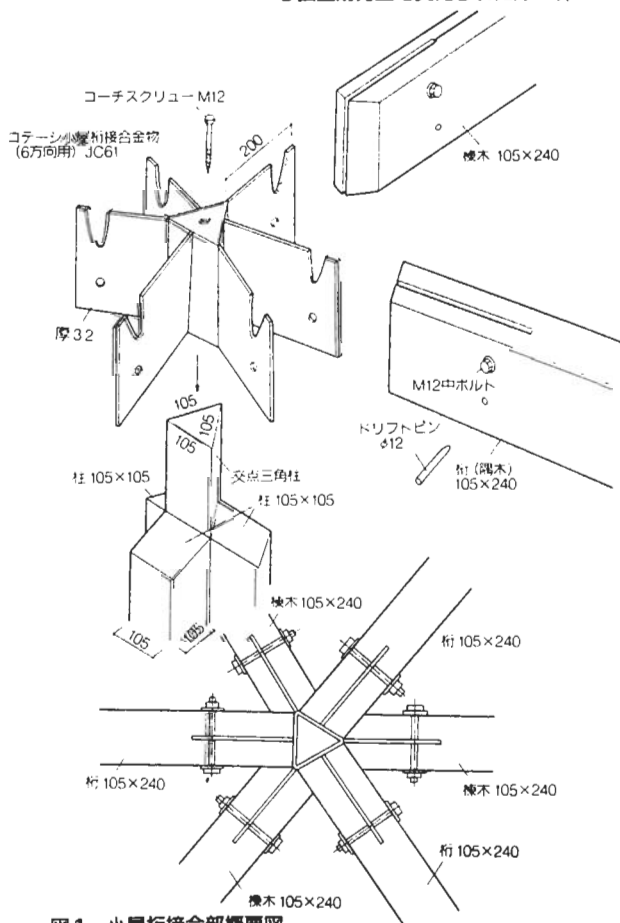


図1 小屋桁接合部概要図

森林文化アカデミーの木造建築群は、これまで述べたような構造デザインだけでなく、裏に隠れた構造やディテールの技術に支えられて実現した面が大きい。それらのいくつかをここで紹介する。

大スパン部位における 構造用 LVL の効率的利用

自然素材の地場産材を活用し、エンジニアリングウッドは極力使用しないことを基本コンセプトとしているが、市場流通製材だけでは無理な部位については、構造用 LVL を効率的に使用することで解決した。

センターゾーンとテクニカルセンターでは、短辺スパンが7mを越える部屋を、天井高が確保された梁の無い空間とするために、構造用 LVL によるボックスパネルを製作して床スラブや屋根スラブを架け渡した(写①)。また、テクニカルセンターのエントランス上部の屋根けらばを、面格子の垂れ壁で支えている箇所(写②)では、66mm厚の LVL をウェブとした釘打ち充腹梁を使用して11mスパンをとばしている(図1)。

木ブリッジと展望デッキの支持構造

センターゾーンからコミュニティステージへと小川をまたいで架け渡された木ブリッジ(写③)は、6寸角の杉材を相欠きで組んだ台形トラス構造によって12mスパンを支えている(図2)。このトラスも、柱脚接合部を除いてボルト以外の金物は使用せず、木材接触による仕口加工だけで応力伝達をする接合技法を用いている。例えば、踊り場両端のトラスの下弦材と上弦材が4本集まる箇所では、引張力を木材同士の顎掛けで伝達できるように工夫した仕口を設計している(図3)。

これに対し、コテージの端に設け



①構造用 LVL ボックスパネルによる2階床スラブの施工



②けらばを支える LVL ウェブ釘打ち充腹梁の面格子垂れ壁



③小川をまたぐ12mスパンの木ブリッジ



④見晴台を支えるランダムな「貫構造」

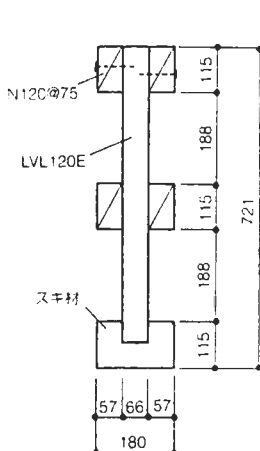


図1 LVL ウェブ釘打ち充腹梁の断面

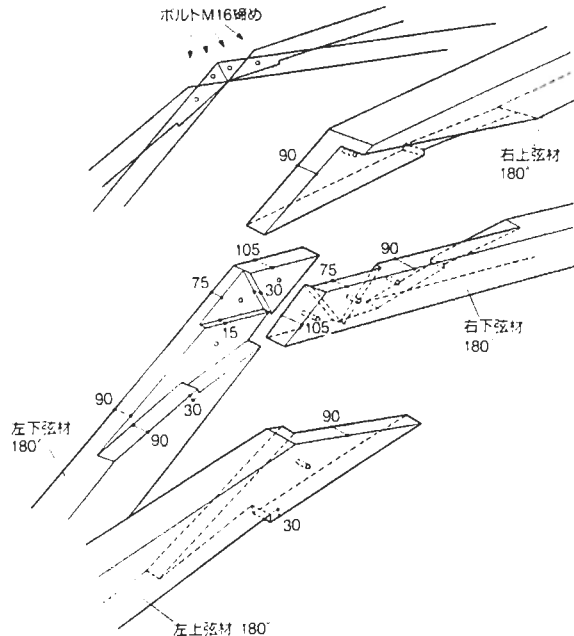


図3 木橋の踊り場両端接合部詳細図

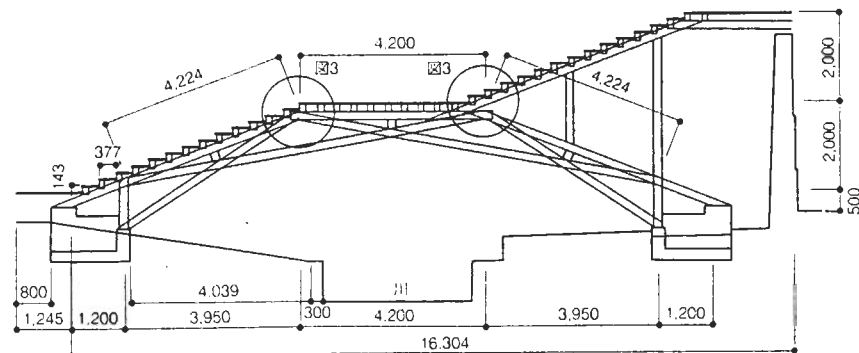


図2 木ブリッジ断面図 S=1:200

られた展望デッキでは、ランダムな方向に「貫」を通して水平力に抵抗

させている(写④)。

(いなやま まさひろ)

森の体験ゾーンの構造デザイン

稲山正弘

稲山建築設計事務所

森の体験ゾーンは、森林文化アカデミーの最上部に位置する施設であり、最下部の平地に位置するセンターゾーンを「里」とすれば、ここは「森」のゾーンと位置づけられる。ここでは「森の樹々に抱かれた空間」コンセプトに基づき、製材でなく丸太材を主要構造材とする構造計画を中心に据えた。

森のイメージ/樹状立体トラス架構

北川原氏の「樹のトンネルをくぐる」空間イメージから生まれた樹状立体トラスである。

実際の樹の枝と同様に部材をずらして配置することで、これまで木造立体トラスで不可避だったジョイント金物をなくし接合部のコストダウンを図ることができた。

岐阜県産スギ丸太材

大断面集成材に比べてはるかにエコマテリアルな地場産スギ丸太材を使用した。

樹状立体トラス架構の部材寸法と断面は、県産スギ原木から採れる標準的断面と人工乾燥材に入る長さを考慮して決定した。丸太材の選別はFFTアナライザによるヤング係数測定結果に基づき、 $E \geq 637 \text{ kN/cm}^2$ の丸太を中間に曲げを受ける部材に用い、それ未満のものを軸力だけの部材に使用した。

森の体験ゾーンには、森の情報センターと森の工房の2つの建物があるが、いずれも同一の架構形式でできており、前者は樹状立体トラスが

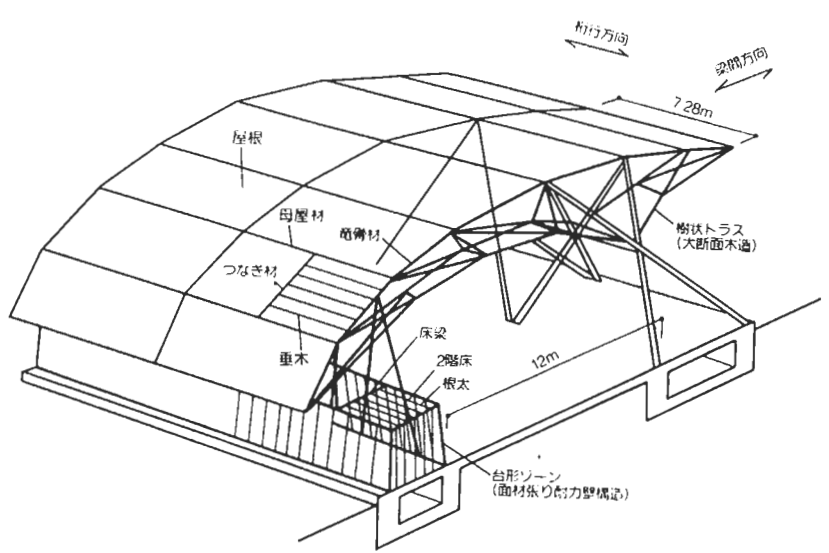


図1 架構形式の概要

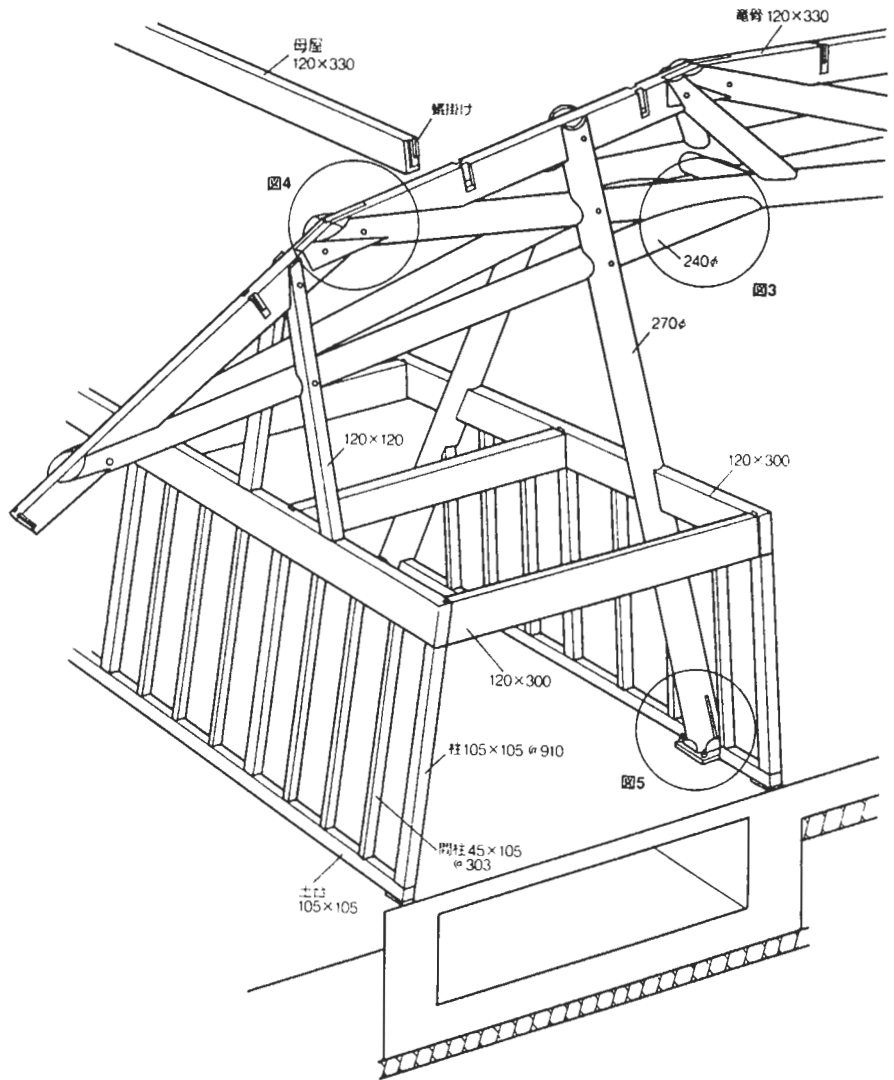


図2 樹状トラス先端部-台形ゾーン-架構概要図

4対、後者は3対で構成されている。図1に架構形式の概要を示す。架構は、大スパン空間の大屋根を支える樹状立体トラスと、トラス先端を支持し小部屋を収容している面材耐力

壁構造の台形ゾーンという2つの異なる構造が入り組んだ形式となっている。

実施設計において最も苦心したのが、樹状立体トラスの接合部のディ

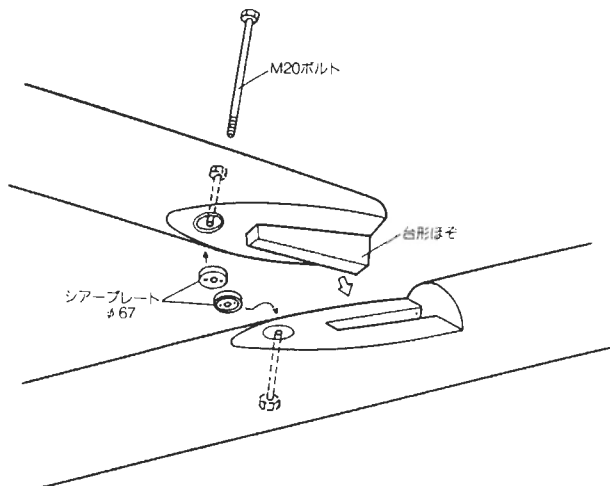
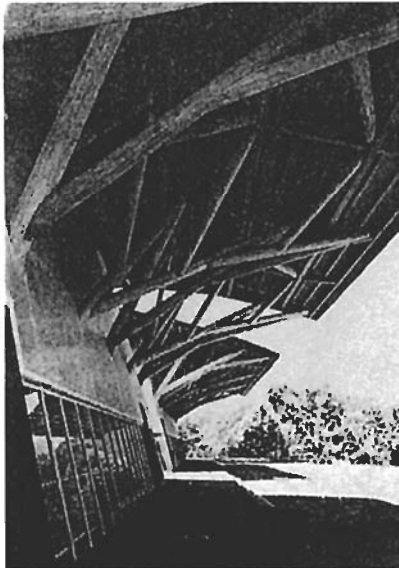


図3 樹状トラス枝分かれ接合部詳細図



②電骨材の継手と丸太材の接合部分



①樹状トラスで支えられた深い軒の出

テールである。部材をずらして配置することで、1節点に4本以上の材が集中することを避けることによって、ほぞや目違、栓といった継手仕口の技法を主体とした木造らしい接合部を実現することができた。図2は樹状トラス先端と台形ゾーンを含む架構の見取り図であるが、図中の丸で囲んだおのおのの接合部について順に説明をする。

樹状トラスの枝分かれ部分は、図3のように接合されている。写①の軒下部分で屋根を支える樹状トラスを見ればわかるように、構造原理は方杖と同じで常時荷重に対して圧縮材として働いたため、方杖や火打ち同様の「傾ぎ大入れボルト止め」を基本としている。木口で圧縮力を伝達し、短期水平荷重時の引張力に対し

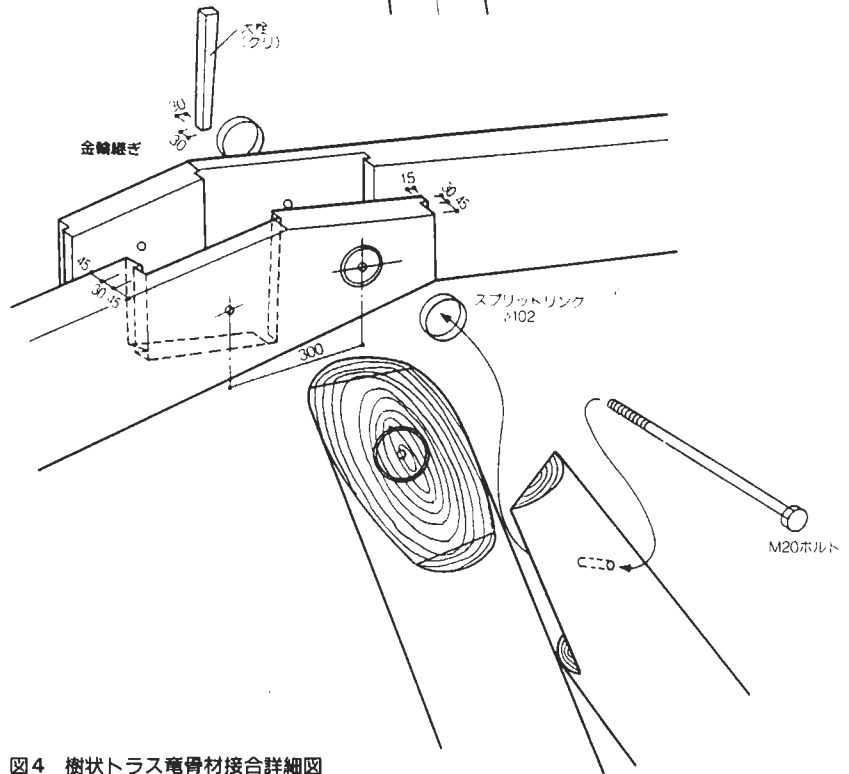
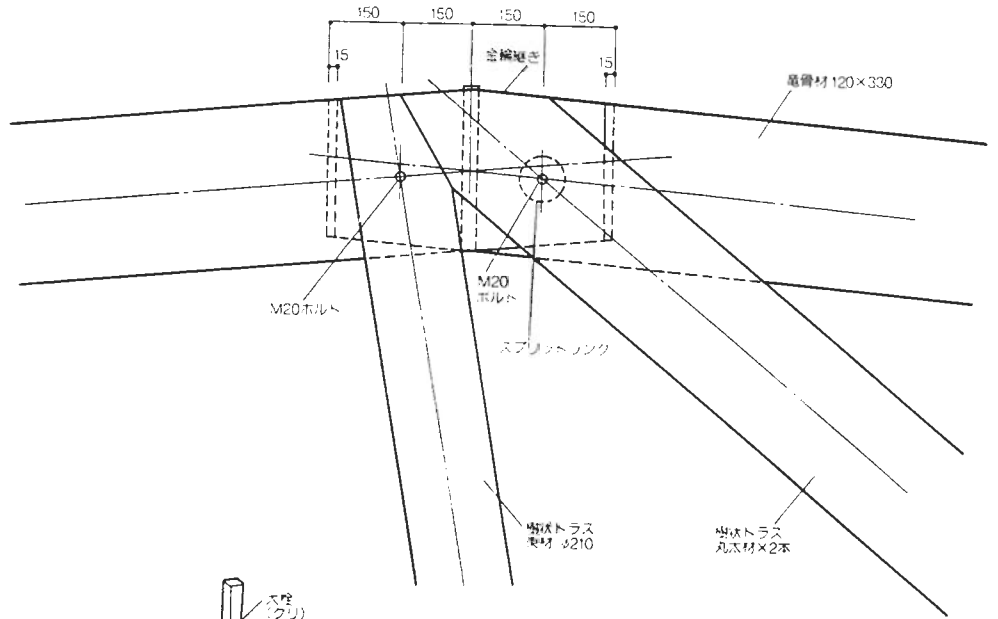


図4 樹状トラス電骨材接合詳細図

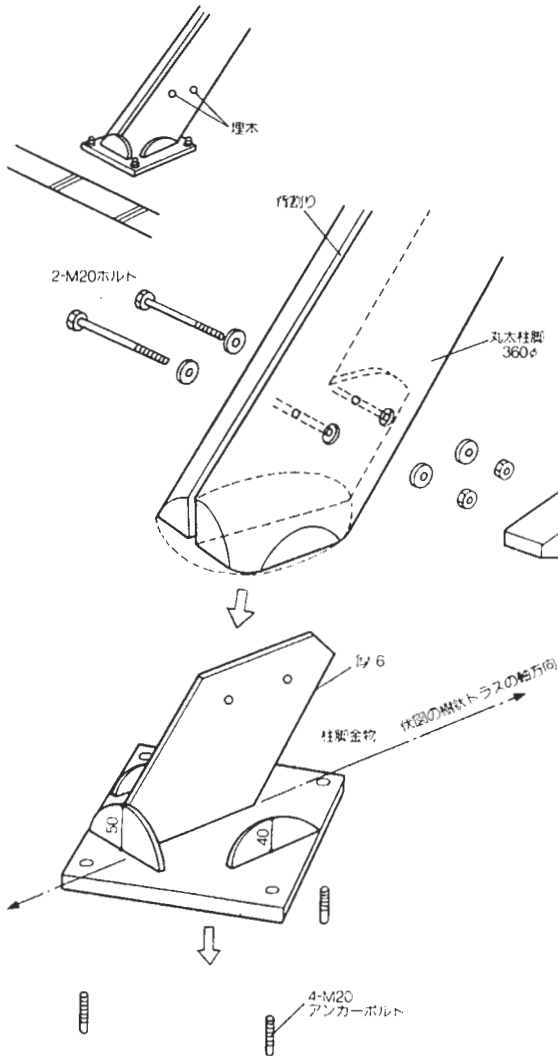


図5 樹状トラス柱脚接合部詳細図



④サブ竜骨材の先端部で支えられた軒

ては台形ほぞとシアプレートで抵抗させる仕組みである。

樹状トラスの竜骨材と丸太材の接合部(写②)は図4のように接合されている。竜骨材同士が折れ曲がって接合される部分は「金輪継ぎ」を基本としており、これを両側から丸太材が挟みつけてボルト締めしている。常時荷重には木材の木口接触で

応力伝達し、短期時の丸太材の引張力に対してはスプリットリングで抵抗させる仕組みである。

樹状トラスの丸太材の脚部(写③)は、図5のように接合されている。基本的には大断面木造で通常用いられる「鋼板挿入ボルト接合」と同じであるが、丸太材の乾燥のための「背割り」を利用したスリットに鋼板

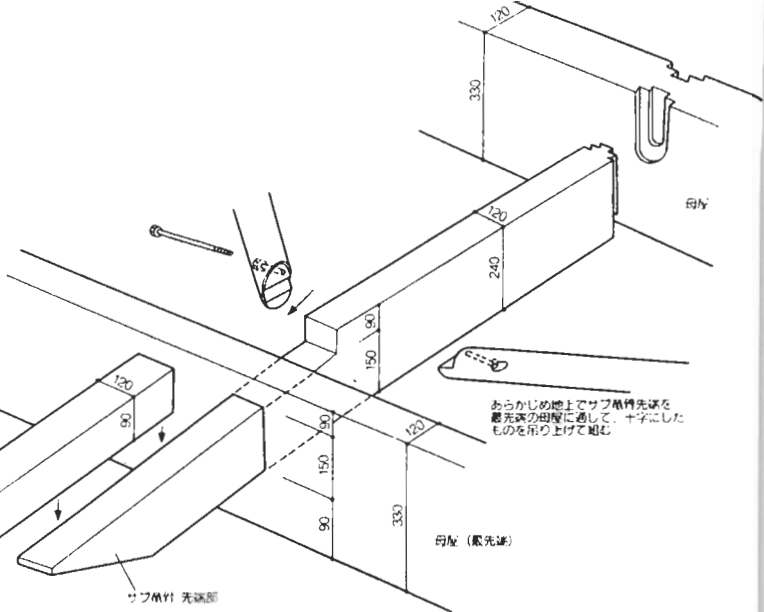
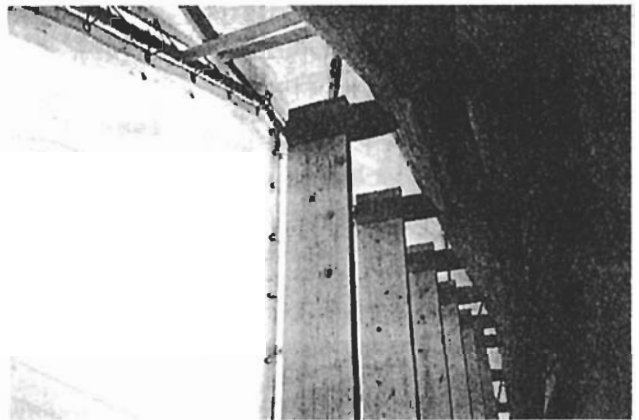


図6 サブ竜骨の先端部と母屋材の納まり図



③樹状トラスの丸太材の背割りを利用した柱脚接合部



⑤木製方立上部の樹状トラス丸太材への支持部

を挿入しているところがミソである。

これらの他に、樹状トラスの中間で屋根を支えるサブ竜骨の先端部(写④)の母屋材との納まり(図6)や、木製カーテンウォールの方立上部を樹状トラス丸太材に支持させる接合部(写⑤)など、随所で金物に頼らない接合方法の工夫を行っている。(いなやま まさひろ)

ML "wood-wood" のこと

秋田県立大学木材高度加工研究所 飯島泰男

昨年度の本研究会幹事であった高知県の野地さんの提案で、この ML(メーリングリスト、通称名"wood-wood")が出発したのは 2001 年 4 月のことであった。6 月に入って参加会員も増え、この記事を書いている段階では会員数 69 になっている。

幹事から、この ML 上でのやりとりを「自由に書いてほしい」とのお達しである。そこで、この原稿執筆のため、ML 投稿 No.110 あたりまで、一応調べてみた。しかし、全投稿数は 260 余、あと 150 も残っているのではないか、そのことに気づき、以降の議論の流れを追いかけることを断念した(気になる方は調べてみて下さい)。ただ、この間、議論の題材は当然のことながら、あちこちにずれているものの、その中心であったのは「木材とくに地域材の流通・利用」である。また、その他、様々な人から貴重な情報が多く寄せられているので、これらを題材に「自由」に書いてみたい。以下、敬称は略させていただきます。

「木材とくに地域材の流通・利用」に関する議論の発端は、中村の「“木材と流通研究会(仮称)”の目的と活動ビジョン」の提案(投稿 No.46)である。これはかなりの長文なので詳細は割愛するが、要するに木材学においても、森林生産から最終利用までを俯瞰し、社会科学的な側面を加味した研究の必要性を提起したものである。実は僕も、以前から同じようなことを考えていたし、また、それに関したいくつかの活動をしてきた経緯がある。ただ、この提案に対しての ML 上の直接的な反応は少なく、その数日あとの「〇〇栄えて、林業減ぶ」という言葉もあるらしいですが、「建築(学)栄えて、木材(学)減ぶ(言い過ぎでしょうね)にはならないと思うのですが・・・」発言とこれに対する RES(返信)が井上からあって、このあたりから、俄然面白くなってくる(やりとりしている僕も含めた本人達だけかも知れないが)。

その井上の「<材木屋>さん、どちらかというとも木へのこだわりがなくて、<木で儲けられないなら、あしたから鉄でも売るか>みたいなスタンスのように感じられるのです。たまたま、いまカネ儲けの手段として木を扱ってるけど、儲かりゃなんでもいいよ、って感じですよ。」という投稿は、氏の私信によれば「議論を活性化するための発言ですが…」ということであるが、僕も妙に共感した。

このあと、氏と僕の間では「林業-木材学会-建築-消費者のネットワークの可能性」とか「木材学会も今後学術研究だけに走るのなら……」というような、かなり挑発的な発言の交換もあったわけだけれど、いきなり核心に入ってしまったようなところもあって、事態がよく飲み込めなかった人もいたのではないかと考えている。このことは、これからあと、あるエリアから出てくる木材が最終用途に流れていく姿を「川の流れ」に見立てた「川上-川下」に関する議論が展開され、川中、川横、河口、などの言葉が出てくるきっかけになるわけだし、木材流通の現状が蛇行し、ときは淀んだ川のようになっていることを言っているように思える。

議論やアンケートの中で少しずつ明確になってきたことがいくつかある。

たとえば、「国産材時代は来るか?ほとんどシャレです。あまりまじめに答えないで下さい」というアンケートでは、神風が吹けば、来る(12)、我々の対応次第ではないでしょうか(10)、そんなことワカラン、下らない質問するな(3)、そりゃ無理だ(1)、その他(2)であった。この結果をどう読むか、いろいろ解釈できそうである。この「神風論」-いわば、他力本願論-は国産材問題をテーマにしたときの基調をなしていることが多いのであるが、シャレとはいいいながら、現時点において同様の結果になったのは、ある意味、当然かもし

れない。むしろ、MLで「我々の対応」方法を積極的に模索してことが重要なのであろう。

また「木材学会以外に入っている学会・協会・研究会は」というアンケートへの回答は、木材加工技術協会(17)、建築学会(17)、木質構造研究会(13)、木造フォーラム(7)、土木学会(4)、APAST(3)、林学会(3)、材料学会(2)、その他地域内研究グループ(9)、ウッドヘッド研究会(1)、その他全国研究グループ(1)、また、「ほかに入っている学・協会等」については、このMLメンバーは木材学会以外に3~4つの研究会等にも参加している人が多いことが分かった。考えてみれば、他の学会・研究会に行っても、木材学会と同じような顔ぶれだから、当然かもしれないし、MLではどちらかということ「川下」的な見方をする人が多いような感じである。逆に言えば、川上の情報が意外に少ないのではないかと思う。

で、その後の議論では、先述のように「川上」「川下」に加えて「川中」「川横」「河口」などの新しい言葉が出てきている。多少盛り上がったのは、その「川横」の話である。これは「木質構造研究会」のときの某住宅メーカーの方から言葉を引用したわけだけれど、案外、住宅メーカーの木材に対する「高みの見物状態」を端的に表しているものようにも思った。

これに関連して面白かったのは「地域材」の件である。行政からのお答えによれば、『「地域材」について明確な定義はないが、政府の産業育成施策に「国産材」という言葉を使うと、国内産業(林業)保護になるという観点からWTO違反になってしまうため、はっきり定義のできていない「地域材」という言葉を用いている。そして、「地域材」とは「ある地域で生産された木材」ということで、地域で伐採された木材/地域で製材された木材/地域で主に流通している木材、等があり、林野庁や都道府県ではその状況に合わせて使い分けをしている』、とのことであった。

地域材・地場材はよく分からない、曖昧な定義の言葉であるから、そのことをわきまえて使うべきであろう。その意味では、たとえば、北東北・南九州といったように、数県にまたがった地域材があってもいいのであろうし、もし、地域で「製材もしくは主に流通している木材」まで含めるとすれば、外国産材まで「地域材」と考えても、定義的にはおかしくはないことになる。このことは議論のネタになりそうだ。



乾燥材問題も議論の題材になった。このきっかけも、井上からの、「建築サイドからは乾燥材に対する意識が高まっているのに <木材業者>からは真剣にこれに応える姿勢が残念ながらみられません。乾燥機を補助金で導入しても、カバーがかかったままといってところもあります。また アンケート調査をした結果では <乾燥材とは 含水率何%以下? >に、対して、木材業者では 20~30%が一番多く、建築業者では 10~20%が一番多いのです。」という投稿からである。そこで、乾燥材問題に関しては3つのQを設定した。その回答は、

▼「研究者」として<本当は>「建築構造用(ただし屋内使用)の乾燥材とは平均含水率何%以下の材」といいたいのか：25%以上(0)、20%(1)、18%(0)、15%(15)、12%(4)

▼「乾燥材」という以上、正角より大きい製材(屋内使用)でも「せめて含水率(高周波式)を何%以下で出荷してほしい」と思っているか：25%以上(0)、20%(11)、18%(1)、15%(6)

▼JASの「D25規格」をどう思うか：「規格」としては非常にまずい、撤廃すべき(9)、あってもいい、ただし「ほとんど」未乾燥材と明記すべき(10)、供給側にとっては是非必要(1)、分からない・答えられない(1)

であった。要するに、研究者として「乾燥材とは含水率15%以下の材」と言いたいのだが、現状ではせめて20%以下にはしてほしく、またD25は何らかの注釈をつける必要がある、ということであろう。また、これに関連して国土交通省の「木造住宅に関する寸法問題の検討結果について」についても話題になり、民間・行政のそれぞれの方から情

報提供があった。ML 上では乾燥材問題は今のところ収束しているわけであるが、流通問題のなかで重要な部分であるだけに、後日、再度議論する必要があると思っている。



国や地方の林野行政の話もあった。その中で、林野行政においては、森林を守ることが必ずしも国産材利用の方向と一致していないこと、「木材利用」を意識している人は庁内においてはかなりの少数派(変人?)であること、木材担当者は建築行政と木材産業の現状との狭間にあって苦慮することが多いこと、などが読みとれるような投稿があった。

ここで、国内の木材利用の話に飛び火し、林野庁が「資源の循環利用林」として計算した 660 万 ha とは、「全体の森林面積(2,510 万 ha)」から「水土保持林(1,300 万 ha)」と「森林と人との共生林(550 万 ha)」を差し引いて求められたものであって、「資源の循環利用林」とは「経済的に成り立つ森林」とは限らない、という。僕は『その 660 万 ha から伐期 50 年、ha あたり仮に 200m³の木材が生産されると 1 年で 2640 万 m³、そのうちの 50% の製品が建築用製材として流通すれば、木造 60 万棟分くらい。そして、木造住宅耐用年数を 50 年とすれば、国産材だけでも住宅用材のかなりの部分をまかなえる』と計算した。林野庁の言っている資源循環林とはそのくらいの数字であり、そこまで考えていたのなら凄いと思っていたのだが、計算方法はまったく違っていた。ついでに言えば、この国産材供給量は、現在の倍、1960 年代の数字とほぼ同じで、当時の製材・合板用木材需要量約 6000 万 m³、国産材率約 45%、新築住宅戸数約 140 万棟、木造率約 70%。もちろん、プレカットなんてのはない。スギ正角 35000 円/m³、レートは 360 円/1 ドルであった。このような現状にある国産材をどう使っていくか。次なる課題である。



あと、いくつかの落ち穂ひろい。

▼この ML には建築・土木ほかの専門家も多く参加されている。彼らから見た「木材」に対する感覚や現状については井上、板垣、下舞、渡辺から報告(?)があった。

▼いわゆる「木造住宅の地域ネットワーク運動」に関する感想もいくつか述べられている。これを書きだすと随分私見が入るので深くは書かないが、<木材業>をすっとばした<林業>-<建築>-<消費者>のネットワークが動いている実態(一過性かどうか分からない)がある以上、何らかの考え方を整理しておく必要があるように思う。ここで、国産材信奉に対する疑問、林業と木材業の連携の問題、消費者と遊離した木材業(学)、というような実状をどう見るか。

▼「コスト」という言葉を巡って、堀江、大塚の民間組から「言葉の使い方が曖昧ではないか」という問題提起があり、「コスト」=製造・流通などの原価、「プライス」=消費者・市場の評価と利益を含めた「販売価格」を指す、ということを確認した。また、園田(元民間)から「ユーザーの満足度/プライス」のような感覚が住宅メーカーにはある、という指摘があった。これに関連して、乾燥材の性能を価値で評価する必要性も提起されている。

▼一方、大学での教育問題も<ちらほら>ではあったが、論じられた。盛田はストレートに「大学はむやみに先端を追うのではなく、求められているニーズをしっかりと吸収し、指導していくことが今必要ではないでしょうか。」と述べ、井上は「いままでの大学では、いわゆる<学術研究(役にたつかどうかは別)>だけが評価されすぎてきたと思います。」と言っている。加えて、大学の現状が武田、中村、井上、下舞から投稿されている。この件は、木材学あるいは木材学会の将来像に絡む重要な課題である。ただ木材を対象とした学門は、農学・工学の中では、マイナーであるのが実態であろうし、また、国策が産業界への貢献度を重要な尺度にしようとしている現状であるから、その意味では、大いに討論を深めていく必要がある。このことは公的な研究機関の課題とも通じることであろう。

もう一つ。次の話は、僕と北原とのやりとりだけなので、その意味では「落ち穂ひろい」に属することだけれど、WOODMIC 誌に掲載された「林学界の異端の……」の記事のことがある。そこでは、北原と N 氏(設計士の方)の対談が出ており、北原は未成熟材に関する「木材学の常識」と、この N 氏がもっていた「心持ち材に対する世間の常識」のギャップのことが出ていた。それで、日頃から懇意にしている T 氏(編集子の方)に若干のクレームをつけたわけだが、このことに対する北原からの RES の要旨。

『NさんとTさんが、私の話の内容について、木材学関係者から、これまで全く聞いたことがないと言われたことは、驚きでした。そこで、私が話した内容は、木材学界でこれまで営々と築かれてきた知識を、代弁しているに過ぎませんよと念を押したことでした。私は、お二人とも、木材には理解がある方々(筆者注：お二人とも確かに木材に愛着を感じ、これまでいろいろな活動をされてきたことは事実です)とてっきり思い込んでいましたので、そのことは実に意外でした。…(中略)…最近では、林学界でも<未成熟材と成熟材>の概念を理解されている方々が、徐々にではありますが増えてきているようです。しかし、依然として、旧来の木材に対する発想が根強いように見受けられます。つまり、実際の木材利用現場での木材評価尺度のミスマッチです。飯島先生、私たちは、<未成熟材と成熟材>の概念が、木材学界では半ば常識として行き渡っていると思い込んでいますが、ひょっとしたらそうではないのかもしれないかもしれません。まして、木材利用の世界では、木材材質への科学的な認識が、極めて低いものなのかもしれません。…(中略)…私もときどき無力感に襲われることがあります。すでに、約40年も昔に、故渡辺治人先生が提起された木材の品質、<未成熟材と成熟材>の概念を、常に一から説明を始めなければならない現実！…(中略)…これから、乾燥によって、収縮を始めようとする含水率付近の木材(D25)が、乾燥材として位置づけられている……。私たち木材学界の人間の常識と、木材利用現場での常識との間に、極めて大きな乖離を実感します。私たちも、その辺を十分に理解して、あまり木材への思い入れが強すぎないように、木材ユーザーと冷静に接してゆく必要がありそうです。…(中略)…私の話の内容がことさら記事になったのかと、当惑しました。しかし、後で考えてみると、現実の世界での木材に対する認識というのは、その程度のものなのかと、実感した次第です。私たちの木材への思い入れが強すぎると、落差が大きいですね。』

少し引用が長くなったが、このほかに『木材学を専攻した研究者は、木材が生物(木本植物)由来の材料であることを、徹底的にたたき込まれて来ているから、何も特別に意識せずとも、無意識のうちに木材が生物材料であることを踏まえて、考え行動する。その点、木材を単に物質あるいは木材ブロックを出発点とした発想の世界との間に、ズレが生じてくるのかもしれない。』という指摘もあった。

北原の投稿に対しての余計な注釈は不要であろう。この件、後日談があって、近日、N、Tの両氏が一緒に秋田まで来られるということになった。手ぐすね引いて待っている。

この原稿、実は締め切りを守って8月中に一度提出したのである。ところが9月の冒頭に森林認証制度に関連したシンポジウムが能代市周辺で催され、以上に書いた内容にも触れるような事柄にいくつか遭遇した。このことも書かないわけにはいかなかった。

一つは、現地視察のとき製材工場に寄ったのだが、ある森林科学の先生、スギの丸太を見ながら、まじめな顔で「飯島さん、ねえ、未成熟材ってどこなの？ 心材とは違うんだよね」と。それで、「木材は立木の最外層にある形成層で分裂して太っていくわけですけど、要するに立木の若いうちには繊維長の短い、ヤング率の小さい細胞を作って変形能の大きい状態にし、雪や風などの外力が加わっても破壊に至らないように自己防衛してい

るわけですよ。まあ未成熟材というのはその部分です。」というようなこと言って納得して貰った。その時、横で聞いていた木材業者の方、「あれ、木材ってのは一番外側から太っていくんだ。俺、髓の部分かと思っていた。」と。

これ、作り話ではない。以前、ある木造建築の先生一街並みとか、伝統住宅とかを専門にしている方—との話の中でも同じような会話があって、その先生、やはり木材は髓の部分が成長していると思っていたのだそうだ。そして「それでも外周が割れないのは立木が活着しているからだ」と考えたのだそうである。だから、乾燥すると割れるのだと。



もう一つはやはり FSC 認証の件。これは ML にも書いたけれど、森林認証制度にはいくつかあるんだそうで、「環境団体」から支持され、最も厳格と言われているのが「FSC 認証」ということである。そして、これは国家機関の制度ではなく、あくまで NGO 的な発想から出ているもので、これをとったから、とって直接的な経済的メリットは、現在のところほぼ皆無に近いという。その意味では、FSC 認証をとることを自己目的化してしまうと「話が違ふ」ということになってしまうだろうと思う。そのことは講演の中でも強調されており、むしろ、これをとる行為自体が林業経営およびそれに携わるものの意識や体質の改善、つまり森林の意義・資源の循環・環境への負荷に対する考え方や行動計画の認識・方向性といったものの再構築につながっていることが重要だ、ということである。ついでにいうと、FSC のなかに COC(製材等の生産工程に関する部分)もあって、森林が認証対象であったとしても、COC の過程を経ていない製品は FSC ラベルを貼れない、ということになる。まあ、詳しくは檜原森林組合の HP(<http://www.yusuhara.or.jp>)を参考にされると良い。

ただ、面白かった話があって、ある有名なピアニストが日本の某メーカーにピアノを注文するとき、「貴社の製品に使っている木材が FSC 認証材でなければ買わない」と言ったとか。となると、響盤のスプルース、黒鍵のコクタン一つ一つに FSC ラベルを貼らなきゃならないのかしら。それより、白鍵の象牙の方はもっとたいへんだろう。それと、もし、FSC 認証が進んでいる北欧材の製品にラベルが貼られ、それが日本に輸入されるとなると、これも「地域材」で、しかも「環境により優しい外国産材」ということになるのかな。

冗談はともかく、林産物に関しては「管理姿勢は ISO14061 で、製造工程に関しては FSC で、ということになるのだが、FSC ラベルの貼ってある製造物であったとしても、その品質保証まで言及しているわけではない」ということなので、FSC と品質保証の関連を整理すると川上から川下まで、<資源循環系>の話としてはつながるようではある。ただ、国産材のコスト問題や供給量に見合った消費確保とどう関連づけるか、その点は十分議論すべきなのであろう。



最後に ML そのものについての私感である。

これに対してはいろいろな見方・考え方があるようだ。ML を単に情報の伝達手段、つまり「発信者→受信者」の一方通行、大量の FAX を一度に出す手間を省くため、といった位置づけとして考える人も多いように思う。ただそれなら、ホームページを作って、そこに情報を掲載し、見たい人が見ればいいことになるが、管理者が結構たいへんなようで、それを ML で代行する、ということである。

確かにそれも一つの考え方ではある。しかし、これは本来、参加者の位置づけは同等で、すべての人が「発信者 and 受信者」になることを意図したものである、と僕は考える。したがって、ML 上では地位・肩書きにこだわらずに、自由に発言—いわばキャッチボール的な議論—が出来るのではないかと、当初、かなり安直に考えたのだが、「投稿者が限定されているのではないかと」という投稿もあったように、必ずしも、そうはならないも

のらしい。ML 上では匿名(ハンドルネーム)を用いるようなグループならともかく、ここでの参加者の大部分はお互いに知り合いであることが多いわけだから、若い人の中には「こんなこと書いたら〇〇さんに笑われるのではないか」といった感覚もあるだろう。まあ、一般論で言えば、日本人はディベートに慣れていないのであろうし、また「議論を楽しむ」ことが不得手なのかもしれないが。

そんなわけで、最近僕は、とりあえず、この ML は公開シンポみたいなものである、と考えるようになった。つまり投稿したい人が投稿し、またそれを眺めているだけの人がいてもいいのではないか、ということである。眺めているだけの人達(川横族?)に対しても、いろいろな意味での教育的なボディブロー効果があれば、それでもいい、と、そう考えることにした。おかげで、こちらも随分と「楽」になった。

他の研究会で、このような ML を開設しているところがあるかどうか知らないが、かなりユニークな方法ではあるようだ。今後これがどうなっていくのか、あるいは参加する皆さんのそれぞれがどう位置づけて行こうとしているのか分からない。辞めたければ自由に退会できるわけだから、もし参加数が激減したとするなら、その時点で対応策を考えればいいと思っている。ただ、以上で触れたように、議論を深めなければならない課題は少なくない。IT 化の昨今、これは意見交換の場としてきわめて重要なものになるはずである。

地域材の明日－利用拡大と新たな活路－

園田里見 富山県林業技術センター・木材試験場

1. はじめに

20世紀末に登場した地球環境問題とIT革命は、木材関連産業にとっても避けては通れない課題となってきた。と同時に、地域材の利用拡大を促す可能性を秘めた課題でもある。そこで、地域材の役割と課題を踏まえ、森林認証制度、グリーン購入、IT活用といった新たな話題を通して地域材の新たな活路を需用側から考える。

2. 地域材の役割と課題

地域材の役割と課題を考える上で、まず富山県の実情を紹介する。本県は東南西の三方を急峻な山々に囲まれ、県土面積の約67%を森林が占める。年間降水量が多く、湿った降雪が多量にあるため、水源涵養、地滑り・雪崩防止として保安林の公益機能は大きい。森林の維持・保全と適正な資源循環を促進するために、県産スギ材の利用拡大が一つの課題となっている。¹⁾ 一方、本州日本海側の中央部に位置し、北陸、関東、中部、近畿圏に供給する全国一の北洋材流通拠点でもある。県内木材需給の外材依存率は96.3%（全国平均80%）と大きく、外材輸入量の92%を北洋材が占める。北洋材を取り扱う木材産業は重要な地場産業の一つであり、従来の羽柄材生産から、より商品価値の高い構造材・内装材生産等への転換が一つの課題となっている。^{1,2)}

以上のように本県では、県産材と輸入材という異なる役割と課題を持った二つの地域材が存在する。このような状況が本県に限らず、全国各地で見られることは周知のとおりである。厳密には、地域材の役割は地域内だけで完結せず、地球温暖化防止や建築資材供給といった形で外部と結びついている。一方、両地域材の課題は、価値の高い用途を見つけ、利用拡大を図る必要があるという点で一致している。これらを勘案すると、全国的な広い視野から、木材に求められる価値を高め、広く滑らかな流通を構築することが、少なからず両地域材の活性化につながると考えられる。そのためには、ユーザーが木材製品に何を求めているかを知り、どのように提供すべきかを考える必要がある。

3. 一般消費者はどうみているのか

木材利用に関する一般消費者の意識調査など³⁾によれば、「木材・木製品は環境にやさしい資材」という認識は極めて高い（91.4%）。「再生可能な資源である」や「地球温暖化防止に貢献する」という理解もともに75%強と高いが、「森林伐採が自然破壊につながる」という考えも2割ある。環境ラベル表示には9割が必要を感じており、環境ラベルなどで表示された木材・木製品に対して8割が優先購入の意向を持っている。但し、既存の森林認証制度についての認知は低く、6割が知らないということであった。また、木造住宅

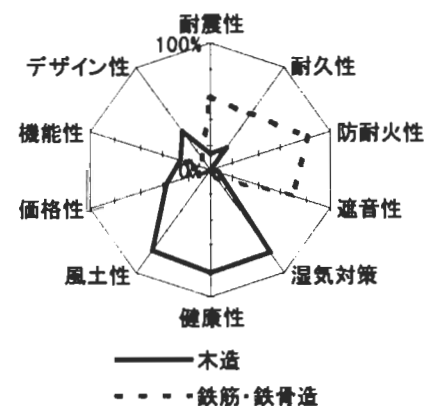


図1 一般女性が各住宅の優れていると思う機能
※参考文献4)よりグラフ化した。

の選定等に関する女性の意識調査など⁴⁾によれば、木造住宅に感覚的には好感を持つ反面、安全性に劣ると捉えており（図1）、木材価格を非常に高いものと認識している（図2、3）。

これらに基づけば、木材に対する一般消費者の認識は概ね次のようなものとなる。

- 木材・木製品が環境にやさしい資材であるという認識をもっている。
- 一方で森林伐採が自然破壊につながるという認識もある。
- 環境ラベル表示の必要性を感じており、表示品に対する優先購入意識は高い。
- 既存の森林認証制度への認知は低い。
- 木造住宅に住みたいという意識は強い。
- 木材価格は実際よりも高いものと認識している。
- 木造住宅は非木造よりも機能・性能面、特に安全性が劣ると考えられている。

産学官が様々な形で行ってきた林業や木材のPRは一般消費者に好意的なイメージを与える一助となってきたと考えられるが、今後はPR情報の提供、性能・品質の向上とともに

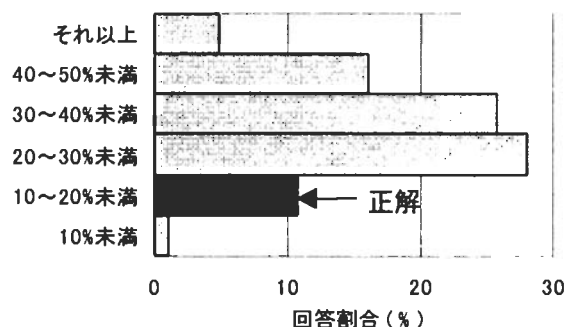


図2 木造住宅の建築費に占める木材の価格想定
※参考文献 4)よりグラフ化した。

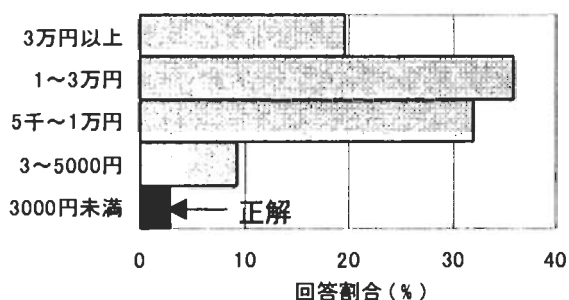


図3 スギ柱1本の価格想定
※参考文献 4)よりグラフ化した。

に、一般消費者が正確な情報を取得・判断

するための手段を提供する必要がある。

4. 森林認証によるラベリング

森林認証制度としては国際規格である ISO14001 における森林分野の認証と非営利・会員制の非政府組織である FSC (Forest Stewardship Council 森林管理協議会) が著名である (図4)。この他に各地域で様々な認証制度が存在している (表2)。現在国内では ISO14001 や FSC の取得が数件報告されているが、活用や認知度は海外に比べそれ程進んでいない (表3)。今後、一般消費者の環境問題意識の高まりにつれ、商品選択に少なからず影響を及ぼすことになるであろう。

現在のところ既存ラベリングの相互認証は十分とはいえ、国内で複数のラベリングが流通する場合に互換性が問題となる可能性がある。また、認証される地

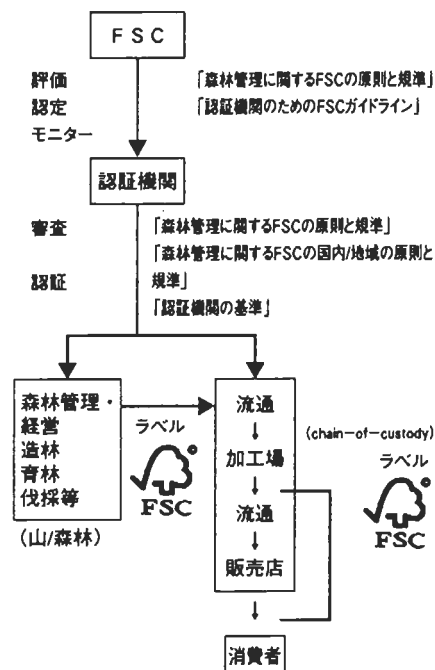


図4 FSCシステムでの森林認証の流れ
出典：参考文献 5)

域への適合性という課題もある。我国の現況に即した制度の確立と普及ならびに一般消費者への情報提供が重要である。

表2 世界の主な認証制度と認証面積

認証制度	認証面積 (ha)
ISO14001	2,500 万
FSC	1,800 万
AF&PA	2,300 万
FFCS	1,350 万

出典：参考文献 6)

表3 FSC認証森林の国別数

国名	件数	国名	件数	国名	件数
アメリカ	42	南アフリカ	10	コスタリカ	6
スウェーデン	16	オランダ	9	ポーランド	5
イギリス	12	ブラジル	7	その他 18 カ国	30
マドニ諸島	11	メキシコ	7	合計	154

出典：参考文献 5)

5. グリーン購入

環境庁の呼びかけにより 1996 年に民間非営利団体であるグリーン購入ネットワーク (GPN) が設立された。GPN は「グリーン購入基本原則」を挙げている (表 4)。2000 年 5 月に成立した「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律 (グリーン購入法)」は、環境負荷の低減に資する物品・役務 (環境物品等) について、国等の公的部門における調達の推進や環境物品に関する適切な情報提供を進めることを目的としている。国家機関・地方機関を合わせた公的機関の調達能力は 90 兆円ほどあり、このマーケットがグリーン購入に係ることになる。⁷⁾ 現在、調達品目として木質系材料では再生木質ボード (パーティクルボード、繊維板、木質系セメント板) と間伐材が挙げられている。これらの情報は環境省や GPN のホームページ上で公開・提供されている。

今後、品目や情報の充実が望まれるが、情報の整理と対応商品の開発で木材・木製品の需用拡大が期待される。

表4 グリーン購入基本原則

- | |
|---|
| <p>1. 製品ライフサイクルの考慮
資源採取から廃棄までの全ての製品ライフサイクルにおける多様な環境への負荷を考慮して購入する</p> <p>1-1 環境汚染物質等の削減
1-2 省資源・省エネルギー
1-3 持続可能な資源採取
1-4 長期使用可能
1-5 再使用可能
1-6 リサイクル可能
1-7 再生素材などの利用
1-8 処理・処分の容易性</p> <p>2. 事業者の取り組みへの配慮
環境保全に積極的な事業者により製造され、販売される製品を購入する</p> <p>3. 環境情報の入手・活用
製品や製造・販売事業者に関する環境情報を積極的に入手・活用して購入する</p> |
|---|

出典：参考資料 7)

6. IT (Information Technology) の活用

情報を明示することで市場拡大と商品の差別化が期待されるが、情報伝達の新たな有効手段として IT が挙げられる。大量の情報を、短時間に、広い範囲において、安価に交換できるインターネットは商取引と流通に新たな市場を生み出している。2003 年に B2B (Business to Business 企業間電子商取引) による商取引は全取引の 11.2%、68 兆円、B2C (Business to Consumer 対消費者電子商取引) は 3 兆 2 千億円になると予測されている。⁹⁾ このことは、EC (Electronic Commerce 電子商取引) が今後、一般的かつ常識的な取引方法となることを示唆している。

木材関連産業での IT 活用は、施主への住宅プレゼンテーション、電子カタログによる商品紹介、現場工程管理、プレカット工場における CAD 情報の通信と性能計算サービス等様々な事例がみられるが、EC はこの分野でも注目される。特に国産材流通の複雑さ、閉鎖性、一般消費者と生産現場の距離といった問題の解決に効果が期待されている。¹⁰⁾ 事例としては山口県森林組合連合会の「やまぐちログネット」のインターネット共販¹¹⁾が

ある。本サイトでは電子共販のほかに間伐材利用製品などの販売ページを併設した。また、トヨタ自動車の間接的な支援を受けて異業種参入した(株)ログウェル^{10, 11)}はIT活用と近代的な生産管理方式を国産材流通に適用しようとするものである(図5)。

ECを主軸とする木材流通の改革には様々な効果が期待できるが、不特定多数がアクセスできるインターネットを利用する上では、ネットのセキュリティ、商取引のリスク管理などが課題となってくる。

7. おわりに

地域材としての県産材・輸入材には、地域外にも結びつく各々の役割があり、地域材の利用拡大には、全国的な視野に立った木材利用の拡大が有効である。利用拡大には製品選択権を持つ一般消費者に、正確な情報と判断材料の提供が必要である。グリーン購入という概念から、環境にやさしいと判断できる資材・製品が市場で求められており、対応製品の開発が必要である。その上では、判断基準として森林認証制度によるラベリングは重要な役割を果たすことになるであろう。一方、情報提供の手段として、IT活用は木材関連産業でも有効であり、流通問題の解決と市場拡大を促進する可能性が期待できる。

「環境問題への対応」や「IT活用による流通の合理化」といった各論は、木材強度・構造分野で直接探求するテーマではないが、今後このような問題を意識した視点は重要である。例えば、再生木質ボードの構造利用、再生可能な木質構造の工法開発、強度データの整備と評価法の開発といった研究は、この視点に立ったアプローチとも解釈できる。また、研究成果の活用方法、認証取得方法等を実用化のための情報を広く提供することは、木材利用を促進する重要な出口でもある。

貴重な助言を賜りました富山県林業技術センターの茅原所長、鷲岡主幹研究員、若島研究員に謝意を表します。

参考文献

- 1) 富山県農林水産部林政課：「富山県森林・林業新世紀ビジョン」，富山県，2001.
- 2) 富山県農林水産部林政課：「木材需給と木材工業の動向」，富山県，2001.
- 3) 武田八郎：「木材利用に関する一般消費者の意識」，木材情報(6)，23-25(2001).
- 4) 鈴木武：「木造住宅の選定等に関する女性の意識」，木材情報(12)，16-20(2000).
- 5) 前澤英士：「FSCによる森林認証・ラベリングの状況について」，木材情報(2)，15-20(1999).
- 6) 小林紀之：「21世紀の環境企業と森林」，日本林業調査会，2000.
- 7) 佐藤博之：「グリーン購入運動の展開と現在の到達点」，木材情報(5)，5-8(2001).
- 8) 春原武志：「グリーン購入法と木材・木製品」，木材情報(4)，23-25(2001).
- 9) 新谷文夫：「図解IT経営」，東洋経済新報社，2000，p.234.
- 10) 菅野知之：「国産材の流通会社「ログウェル日本」の発進」，木材情報(12)，21-25(2000).
- 11) 加藤滋雄：「木材産業のIT化の現状と活用方策」，APAST No.40(7)，10-15(2001).

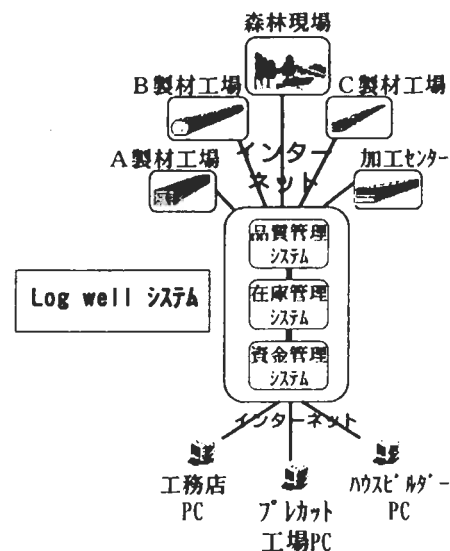


図5 「ログウェル」システムの図式

地域産材の明日のために

石川県林業試験場 鈴木修治

最初に

ホント最初に私のなかの地域産材という言葉の定義をはっきりさせておきます。本文章の中で狭義としての地域産材とは、一流域で伐採された木材とさせていただきます。さらに、石川県には加賀流域と能登流域がありますので、広義として地域産材＝県産材としても扱わせていただきます。

わたくしは、生まれは東京、育ちは埼玉・横浜と関東の出身であります。その様な者が、縁あって石川県の林業試験場に勤務して早5年目です。大学に長く居候しており、世の中を知らぬまま、現場の世界(?)に入っていくやっと、石川の林業・林産業の様相の一面が解ってきた次第です。

私の考えとして、47都道府県のうち、いわゆる林業先進県と、林産業先進県とがあると考えております。例えば前者は三重県とか熊本県、後者は愛知県や富山県。また、静岡県などは比較的バランスのとれた県ではないかと見ています。

その様な考えの中で石川県は、どちらかが優位な立場にある(盛んである)とは言い難い環境です。あえて言うならば、林業・林産業発展途上県であると見ています。言い換えるならば、どの様な方向にも進むことが出来る、うまくすればバランスよく林業と林産業が発展できるのではないかと考えています。

この考えは、あくまでも個人的なものでありますので、石川県の行政がこの様に考えているかは解りません。しかし、行政の多くの人の目は、林業に向いているのではないのでしょうか。この様な環境の中で、地域産材の明日はどうなっていくのかは解りませんが、どの様にしていくのがよいのか、私の考えを書かせていただきます。

石川県の現状

石川県は県土68.3%の286,149haの森林面積があり、そのうち87.8%が民有林です。森林資源の蓄積量は、51,949千 m^3 (内訳、針:35,644、広:16,305)あり年間生長量は1,181千 m^3 (内訳、針:1,020、広:161)と推定されておりますが、素材生産量としては、120千 m^3 に留まっております。それに対し、外材は441千 m^3 が県内に移入されており、外材依存率は78.6%となっております。木材の主要消費先である住宅の新規着工件数は10,490棟で総床面積は1,116千 m^2 となり、木造率は64.4%であります。さらに統計的数字を上げますと、製材用素材は371千 m^3 で75.5%を外材に依存しております。この様に非常に高い割合で外材に依存していることがおわかり頂けると思いますが、これらの数字を見ていきますと怖い現実が見えてきます。

どの様な産業でも、生産量と供給量のバランスをとらなければ、オーバーストックとなり産業として成り立たなくなると思います。ここで、乱暴にも木の

生長量を生産量、製材用素材（原木）と考えますと、木の生長量は年間 1,020 千 m³ に対し、製材用素材は 371 千 m³ しかありません。だからこそ地域産材の明日ではないのかというお叱りを受けると思いますが、製材工場における製材用素材ではなく、新規住宅着工総床面積から考えてみます。m²あたり 0.2 m³ 程の木材が使用されると考えますと、223.2 千 m³ の住宅用製材品が必要となります、それに 10%程度の住宅用以外の製材が必要と考えれば、246 千 m³ 程度の製材品が必要となります。製材歩留まりが 65%と考えますと、378.5 千 m³ の製材用素材が必要だと言うこととなります。この数字は木造率が 100%としての場合ですからこれよりは小さくなることでしょう。結局のところ、石川県では年間生長量の 4 割弱程度しか必要としない計算になってしまいます。

誰のため

この様な状況下、「地域産材の明日を明るくすることは誰の為なのか？」この自問自答に対する答えは、私の中での立場で変化することになりました。石川県の公僕としては、石川県内の林業・林産業のため、ひいては石川県民のために成ることと信じています。また、一個人もしくは半人前の研究者としては、地域のために成ることにより、それが日本のためになり、ひいては地球環境のための一助につながるのではないかと勝手に思いこんでいます。私一人のなかでこの様に変化するのですから、様々な立場で、様々な考えが出てくることでしょう。

様々な立場の人たちとして、林業、林産業、建築業の 3 業種を上げてみますと、三者三様の立場で地域産材を見てきたもしくは見てこなかったのでしょうか。この 3 業種は、木もしくは樹という一つの商品を取り扱って来たのですが、私の目からは、自分たちが持っている情報も共有していこうとは考えていなかったように感じますし、違う業種の中に進出しようともあまり考えていなかったような気がします。また、同じ業種内でも手を取り合おうとしていなかったと思います。非常に客観的に見たならば、仲の悪い関係だったのではないのでしょうか。ただし、仲が悪いのは地域産材や県産材と言う言葉を含んでいるときだけと願っています。

その様な中で、林業から建築業までを一貫して行おうとする企業が出てきました。この様な現象は、広い立場に立って物事を見えるようになった（見ていた）人が現れたのではないかと見ています。また、お互いに手を取り合って仕事をしていこうと考えているところも出てきました。しかしながら、林業から建築業までを一貫して行う事の出来る企業や法人はきわめて少ないのではないかと思いますし、手を取り合うのも何かなれ合いの中で何となく言うところも少なくないようです。

よく行政は横の繋がりが出来ていないとお叱りを受ける場面もありますが、第一次産業、二次産業、三次産業の繋がりは、地域産材という一つのキーワードの中では果たして良いのでしょうか？このような産業の繋がりの最後には、エンドユーザーという言葉がありますが、地域産材の明日を考えた場合、エン

ドユーザーはどのように関わってくるのかその辺も気になるところです。

気になる事

気になる事といえば、林業、林産業、建築業の方の木材に対する常識とか知識も気になる事です。たとえば、グリーン材で家を建てた場合、どのようなことが問題になるのか、それはどのしてそうなるのかという事を知っているのでしょうか。あまりにも木材について知らない事が多いことによる、地域産材（木材）に対する信頼低下がエンドユーザーには起こっているのではないのでしょうか？実際に、グリーン材で家を建てちゃだめなのかって質問に当たると、やれやれと思わずにいられません。私の勤務している建物は地域産材の良さをアピールするために、有り余るほどの木材が使われておりますが、乾燥不十分な木材で建てた一般住宅ではクレームになりそうなところがあります。地域産材の良さをアピールするために建築されたにもかかわらず、よく見ると「地域産材は駄目ではないか」ということを流布している事になると、木材を取り扱った人たちは思わなかったのか不思議でなりません。さらに今でも、色々な所の工場を見ますと、未だにグリーン材のプレカットを行っているところもあるようです。このようなところは自然消滅するかもしれませんが、これがたとえば森林組合ですと、地域産材に与える影響は大きいと思います。自分たちのしている事が、自分たちの首を絞めていると感じてはいないのでしょうか。

こうしてみたい

以上の事をふまえて私は地域産材の明日のために以下のような2点を考えています。

一つ目は、林業～林産業～建築業そしてエンドユーザーの繋がりを大切にし、物と情報の流通をオープンにして見たら良いのではないのでしょうか。自分の企業（家）が生き残るのではなく、どの様に連携していったらみんなが生き残っていけるのか。そのためにはどの様な業種と手を結び、どの様なシステムを作っていく事が必要なのかを考え実施していく時期ではないのでしょうか。林業、林産業、建築業が手を組んでいくのに、木材業はその中間にあり、もっと林業や建築業に働きかける状況が生まれればと思っています。

二つ目は、一つ目にも関わるとは思いますが、エンドユーザーは何を希望しており、それに伴って建築業はどの様なことが必要か、林産業はそこで何が出来るか、このような事に答えるには、林業はどの様に進んでいくべきかの全体像を考える時期に来ているのではないのでしょうか。前述しました林業から建築業までを一貫して行っている方たちは、この点を大切にしているのではないのでしょうか。このような事が、業種間の信頼を高め、最後にはエンドユーザーの地域産材に対する信頼を高める結果となるのではないのでしょうか。

私たちの取り組み

こんなに偉そうな事を書いた後に、じゃああなたは何をしているの

かと問われると困るので私たちの試験場で、地域産材の明日のために取り組んでいる事例を紹介させていただきます。

石川県でも植林されたもしくは植林している樹種はスギが非常に多いです。しかし、石川県産スギという地域産材が、大きく飛躍する樹種と見ている人は少ないようです。我が県にはヒバというすばらしい樹種があり、これが大きく飛躍する樹種ではないかと見ています。それは、石川のヒバは植林されたものであるからです。ヒバに関しての研究は今までも多く行ってきましたが、それらの集大成として、ヒバの材質育種に取り組んでいます。最初は単にねじれが少なく、生長の良い物をとの観念でしたが、漏脂病や強度の観念も取り入れ、アテプロジェクト（アテ＝ヒバ）として、取り組んでいます。

最後に

地域産材の明日は、昨日打ち上げに成功いたしました H2A ロケットと同じように、様々な大問題と、周りの目があるわけですが、H2A ロケットと同じように、周りは成功を願っているのではないのでしょうか。地域産材も最後には H2A ロケットと同じように大きく空に向かって飛び出していくことを願っています。

最後に、諸先輩方の中で私のような若輩者が、偉そうな（間抜けな or 馬鹿な）事を書かして頂く場を提供していただきました岩手県林業技術センター東野様、このような馬鹿な考えを聞き、助言してくださいました当試験場木村様および松元様に深く御礼申し上げます。

地域産材の明日

藤田和彦 (広島県立林業技術センター)

はじめに

アメリカ経済に陰りが見え始め、この先どう展開してゆくか先の見えない世界経済、日本はさらに深刻で、構造改革に期待しているもののその割にはデフレ、株価下落が止まらず、金融や雇用、形の見えてこないイタミに不安をつのらせている。この現実の中で、私たちは木材を生業として、今をまたこれから生きて行かなければならない。このような書き出しで始まってしまったことを申し訳なく、また残念に思いながら、今後地域産材はどうしたら売れるようになるのか、日頃考えていることを述べてみたい。

問題点

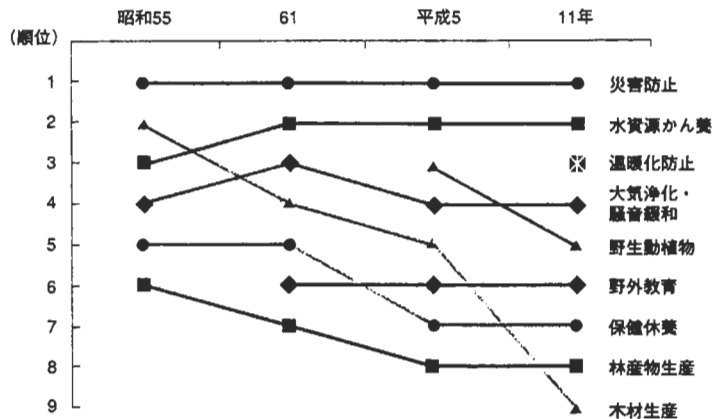
森林・木材に対する意識

平成12年度林業白書の中に、森林に対する期待の推移として図1にあるような森林と生活に関する世論調査がある。高度経済成長が終わってからの推移であるが、この図によると、昭和55年以降木材生産については期待の順位が下降している。あのバブル期においても順位を下げているのである。この図は基本政策を転換するための誘導のようにもとれるが、このような期待感を持った回答者が住宅を建築しようとしたとき、自分たちの近くの山を見て住宅は木造それも地域産材を使って建てたいと考えるであろうか。

木材自給率が20%前後であることから分かるように、木材はあの山から来るのではなく、遠く外国から来て住宅に使用される、このような発想がごく一般的になっているのではないだろうか。まだ木材を使っているなら良い方かもしれない。コンクリートあり、鉄あり、木材に似た材料あり、住宅はどんな材料でも建てられるのだから。国民の木材に対する意識が薄れてきているのが現状である。

個人的な話になるが、12年前に我家を建てた。現在のように直接木材と向き合っている仕事ではなく、行政事務をしていたころのこと。住宅建築について、少しは木造にこだわろうとは思っていたが、つぎの①から⑤の理由で、ある工務店の規格住宅となってしまった。

- ① 三十歳を過ぎたころで低所得であり、限られた金額の中で家が建てられれば良いため、使用木材の産地にまでこだわりがなかった。
- ② 仕事、子育てに追われて、時間をかけて建材などを調べて回ることが難しかった。



資料：内閣府「森林・林業に関する世論調査」（昭和55年）、「みどりと木に関する世論調査」（昭和61年）、「森林とみどりに関する世論調査」（平成5年）、「森林と生活に関する世論調査」（平成11年）

- 注：1) 回答は、選択肢の中から3つを選ぶ複数回答であり、期待する割合の高いものから並べている。
2) 選択肢は、特になし、わからない及びその他を除き記載している。

図1 森林に対する期待の推移

資料：平成12年度林業白書

- ③ 住宅団地を探していたため、個々の敷地に工務店の指定があった。
- ④ 地域産材を多く使用した住宅は農家に多く見受けられるが、使用材料に高価なイメージがあった。
- ⑤ 新聞の折り込み広告が主な情報源で情報量も少なく、どこに行けば住宅、建材の情報があるか良く分からなかった。

これらの理由から、地域産材があまり使われていない2, 3の原因が分かってきた。つぎにこの原因について、建築に係るそれぞれの立場から考えてみよう。

建主個人の問題 (①, ②, ⑤)

自分のことを言えば、車の購入にあたってはいろいろな部分でこだわりを持って時間をかけて検討するのであるが、一桁価格の違う住宅の購入にあっては、全体価格だけ決めて個々の材料の種類や性能については、工務店に任せっきりであった。一生に一度あるかどうかの買い物をするのであるから、もっとこだわりを持って時間をかけた方が良かった。

最近では、雑誌類の特集やインターネットを活用して情報が短時間にいくらかでも手に入るのも、もっと利用したい。また、見積書の金額の妥当性（高すぎても安すぎてもきちんとした工事にならない）について判断できるようにしたい。見積書を客観的に判断できるシステムがあればもっと良いと思う。

工務店の問題 (③)

造成地においては、住宅用地は造成した企業や工務店等が所有しており、ほとんど建築条件が付いている。用地が気に入ればその工務店と打ち合わせに入るわけであるが、カタログにより、建築面積や間取りを決める中で、在来軸組工法、枠組壁工法、軽量鉄骨かその他の工法が決まってしまう。この段階で、木造そのものから外れる可能性がある。建主は用地を気に入る場合が多いので、工法の選択肢が狭められるのである。

次に見積書を見ると木工事内訳木材一式200万円、大工手間200万円となっている。一式のため樹種名は良く分からないが、工務店側では見積の積み上げ段階で、すでに使用樹種は決まっているのである。そこで、ヒノキの柱にしたいと言えば、「無理です」の回答が返ってくる。なぜの質問に「国産材・地域産材は通常扱っていない、どうしてもと言うなら材料費は特別注文となり相当高くなる」とのこと。今思えば、木材一式もおかしいし、材料費が高くなる根拠についても説明がない。いわゆる「どんぶり勘定」なのかと疑ってしまう。できるだけ詳細な積み上げと適正な単価の入った見積書を提示し、信用を得ることが重要である。すでに誠実に取り組まれている工務店も多いと思うが。

木材流通上の問題 (③, ④)

原木や製材品の流通においては、自分の経験上からの問題点の絞込みは難しく、専門家やその仕事に従事されている方をお願いしたいが、少しだけ思いを述べてみたい。

図1に国産材素材から製材品の流通経路を示す。この流通経路は、生産・流通の専門化や合理化の過程と要請のもとで生まれたものであるが、それぞれの業種間で兼業が有ったり無かったり、材料は行ったり来たりと複雑である。また、素材の流通においては、流通量の減少、在庫機能の低下、多品目小ロットの問題、製材市場では、組織の立地再編成、組織そのものの合理化の問題がある。さらに上流の素材生産においては、今伐っても儲からないという声が多い。

まず、日本経済を立て直すのが大前提であるがこのことは置いておいて、流通の問題を一気に解決するのは非常に難しいため、当面新たな独自のルートをつくる必要がある。

小規模製材工場は小回りのきく対応が出来るはずである。地域内で協力しながら材料をストックし、それぞれの工場の特徴を生かしながら需要に応じて製材し、新たなルートを通して販売する。市場組織が合理化出来た時には、市場を利用し、また次のルートを検討する。需要の動向に応じたルートを状況判断しながら柔軟に対応出来れば良いと考える。

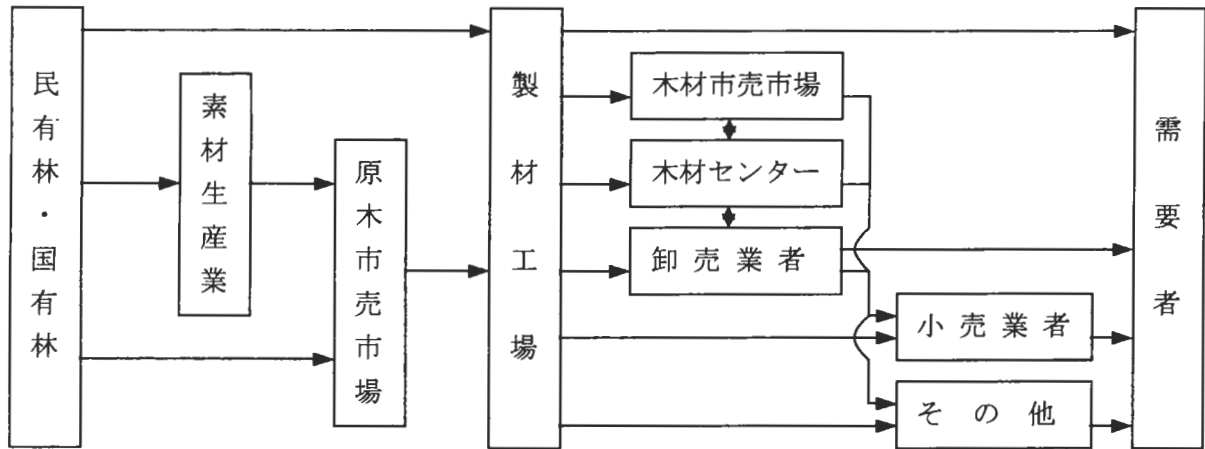


図2 国産材の流通経路

資料：上村武編著 木材の知識

行政・研究上の問題 (⑤)

森林・木材に対する意識のところで述べたように、森林の木材生産機能に期待する人は少ない。木材の良さをアピールする努力がまだまだ足りなかったと思う。

昔から木材産業を活性化するために様々な事業や研究を行ってきた。考えてみると、事業や研究課題を完了させること、また産業の活性化にばかり気を取られ、一番肝心な需要者（お客様）のことを忘れていたのではないだろうか。一部分の産業・業種が良くなっただけでは意味がなく、需要者の木材・地域産材に対する意識が高まらないと、全体的に木材産業の振興は図れない。

これからの対応

起死回生、一発逆転はない。皆の意識の中に、それぞれの地域で昔から木材を使ってきた「木の文化」を復活させ、地域特性をもった住宅建築、その技術の継承を行うこと。そのためには、まず木材に対して興味を持ってもらわなければならない。木材に係るそれぞれの立場の人たちが、木材の良さをあらゆる情報網を使いアピールし、また営業して回る必要がある。木材、特に地域産材の宣伝はあまりに少ない。地域産材を扱う業界は中小の企業が多く、一社では宣伝力が弱い。しかし、連携をしながら地道に努力を重ねれば、少しずつでも着実に皆の心に浸透するはずである。

「地産地消」これは地場生産ー地場消費を略した言葉であるが、自分たちの住む地域で作られたものを、その地域で消費しようと言う意味である。生産者と消費者、川上から川下まで双方の「顔」が見える流通が実現すればお互いの理解が深まり、地域が活性化し、私たちが豊かで安心な生活ができる、このように考えている。

取り組み事例

最後に広島における取り組み事例、2例を紹介したい。

1 木の家づくりネットワーク「木の香る住宅工房」

設計事務所、大工・工務店、林業・製材業など各分野の専門家からなるグループで、身体に優しい木材の特性を生かした耐久性・耐用性の高い木の香る家を、適正な価格で一般消費者に供給することを目的に設立された。地域産材を使って住宅建築にあっている。基本理念や活動内容はつぎのとおりである。

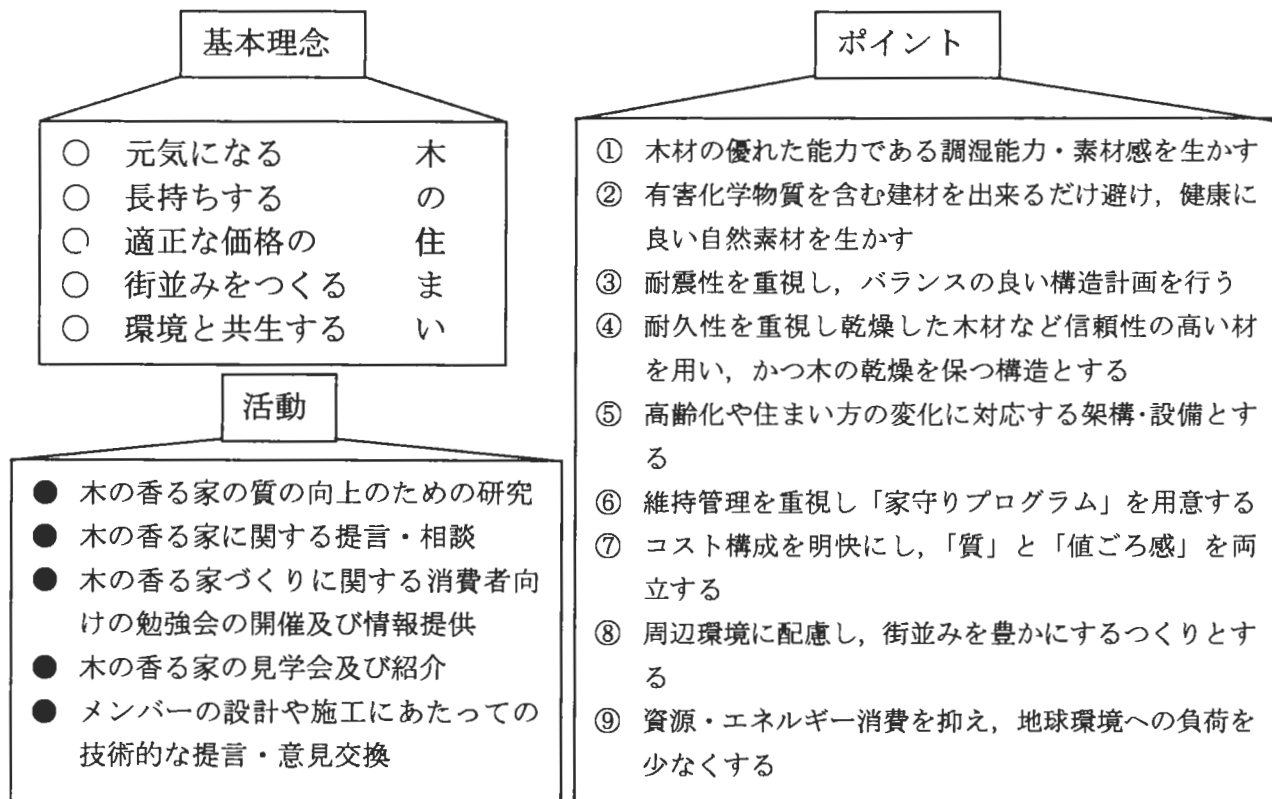


図3 木の香る住宅工房の家づくり

2 間伐材利用の土木資材開発

県西北部において地元流域産材を利用した木製品を開発し、県内の主に治山・林道現場へ施工しているK組がある。この企業は、地域のお年寄りなどに軽微な仕事をお願いすることで雇用と会話の場を提供し、地域の活性化に貢献している。また、発注元には設計方針に対して小回りのきく柔軟な対応や提案を行い、見積設計においては詳細な積み上げを信条とする。独自開発した木製品を「地産地消」する数少ない企業である。火事跡など荒廃した山腹の積苗工に、従来の樹脂製に代わり自然と調和し環境を保護するため、ウッドソイルフェンス（特許取得済）を開発し好評である。

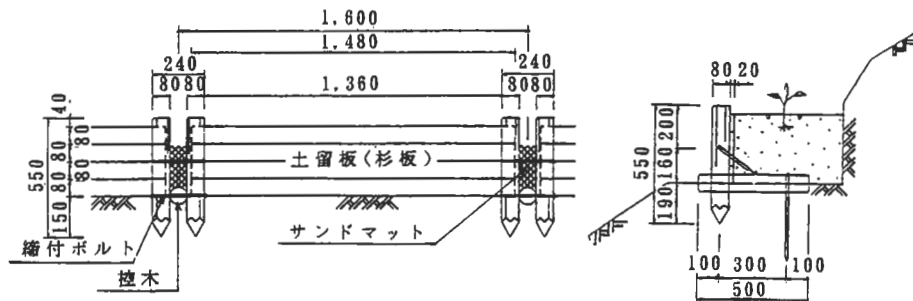


図4 積苗工に使用するウッドソイルフェンス

地域材利用は素材の材質選別から

熊本県林業研究指導所 林産加工部 池田元吉

1. はじめに

今、スギ平角材を横架材へ需要拡大するための PR に努めている。PR の材料は、同じヤング係数なら、ベイマツよりスギの方がたわみ量は少ないことを示す曲げクリープ試験結果である(図1)。

Woodwood での、熊本大学渡辺先生の【理想は価値と価格が相応であること】の意見には、同感である。ところで、私自身、製材の価値と価格についてしっかりと考えたことが無い。確かに、製材所に行くと、【今の丸太価格なら製材品は、いくら位は貰わんと引き合わん】という話はよく耳にするが、せいぜいその時に、その価格とベイマツの価格を比較し、どちらが高いか安いかを比較する程度である。それから先(?)を色々考えたことは、恥ずかしいかぎりであるが無い。

ところで、スギ横架材の需用拡大には、材質選別され横架材に適した性能を持つ素材を、加工業が必要な分だけ容易に入手できる供給体制をつくるのが前提と考える。現在、ほとんどの素材市場が実施している選別は、丸太の太さ、長さ、曲がりなどの形状を対象とした選別である。よって、購入した素材の中に横架材に適した素材がどれほど含まれるかは不明である。このように、横架材に限らず用途に応じ必要な材質指標の情報がない状態での素材購入では、購入側での素材価値評価は難しく、歩留りを考慮すれば、購入価格が安く抑えられてしまうことが容易に推察される。形状に加えて横架材に求められる材質を高い確率で満足するであろう素材が選別してあれば、価格が向上すると考えられる。この選別は、素材市場の形状選別機にヤング係数測定機能を付加することで可能になり、使用中の選別機への後付けも可能である。

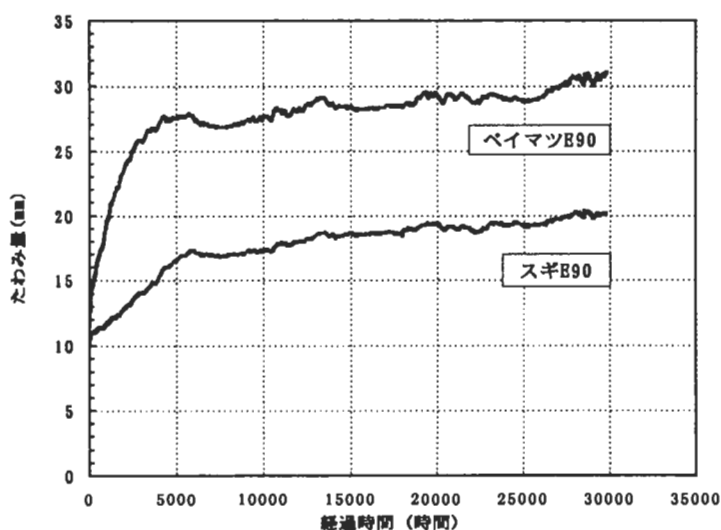


図1 曲げクリープ試験

ここでは、熊本県内の機械プレカット工場での使用材料調査結果と材質選別機能を付加した素材選別機による横架材に適した素材選別をイメージし、その方法について検討した結果を報告する。

2. 横架材(梁・桁材)の利用現状

平成4年に創業を開始し平成12年の年間加工坪数が67000坪の熊本市内の機械プレカット工場で、平成7年から11年までの5年間に加工された物件の中から無作

表1 4m桁・梁材の材せい毎の材積と割合

材せい (cm)	材積 (m ³)	割合 (%)
120	27.31	2.8
150	177.31	18.5
180	115.21	12.0
210	47.65	5.0
240	106.26	11.1
270	132.15	13.8
300	155.82	16.2
330	71.98	7.5
360	95.58	10.0

割合は4m桁・梁材の材積960m³に対する値

為抽出した各年約 50 棟、合計 256 棟分の構造材を木拾い表の表記により集計し、使用された樹種、材種などを調査した。横架材の材長別材積は、4 m材が 3 m材の 2 倍弱であった。表 1 は 4 m横架材の材せい毎の材積と割合を示す。材積割合は大きい方から、15cm の 18.5%、30cm の 16.2%、次いで 27cm の 13.8%であった。これらの材せいが、スギ平角材生産を行う場合の主な生産対象寸法になると考える。

そこで、4 m横架材の材せい毎の樹種割合を図 2 に示す。材積がベスト 3 に入った材せい毎のスギの割合は、材せい 15cm では 85%と高いが、材せい 30cm では 12%と低い。この割合低下の原因として、スギよりベイマツの方がたわみ難いという先入観につながりやすい情報、供給されるスギ丸太の大きさなどが考えられる。しかし、現に、材せい 21cm 以上でも 1 割強のスギが使われていることが、性能の確かな横架材供給を行えば需用回復の可能性が高いことを示していると考えられる。

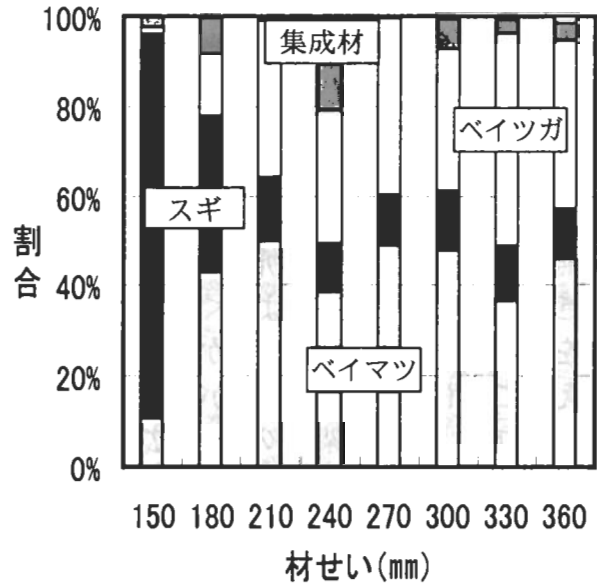


図 2 4m梁・桁材の材せい毎の割合

3. 選び方のポイントは・・・?

県産スギ丸太 144 本（材長 4 m、末口径 22~32cm）とそれから製材した平角材の強度性能を調査した。表 2 に丸太の材質指標と平角材の曲げ強度性能を示す。スギ実大材の曲げ強度試験結果と同様、平角材の曲げ強さの下限値は 308kgf/cm²（下限値）で十分な値である。次に、平角材の曲げヤング係数の平均値は 71.4tf/cm² で、木質構造計算規準の普通構造材の曲げヤング係数 70tf/cm² とほぼ等しく、材のほぼ半数がこれに該当する。

該当本数を増やす目的で、平角材の曲げヤング係数の区分精度を高める丸太の選別方法の検討を試みた。選別に使う材質指標として、①丸太の動的ヤング係数、②年輪数、③細り（元口径と末口径との差を材長で除した値、単位：cm/m）を取上げ、各項目の組み合わせを替え推定精度を比較したが、丸太の動的ヤング係数だけで十分な推定精度が得られた。

次に、曲げ強度の推定精度について検討した。曲げ強度の下限値は、先に示したように材料強度より大きい、区分精度を向

表 2 丸太の材質指標と平角材の曲げ強度性能

丸太					平角材		
末口面				Efr			
Φ	RN	ARW	Lt		MOEa	MOR	
cm	years	mm	cm/m	tf/cm ²	tf/cm ²	kgf/cm ²	
26.2	37.1	3.9	0.72	64.9	71.4	440	
7.6	27.5	33.3	36.1	23.7	23.5	18.2	

数値はそれぞれ上段が平均値、下段は変動係数(%)を示す。

Φ：直径、RN：年輪数、ARW：ΦとRNから算出した平均年輪幅

Lt：丸太の両木口直径差と材長から算出した1m当たりの半径の細り

表 3 重相関解析結果

目的変数		説明変数		
MOEa	MOR			
0.824	0.683	Efr	RN	
0.846	0.703	Efr	RN	Lt
0.826	0.701	Efr	ARW	
0.852	0.727	Efr	ARW	Lt
0.806	0.507	Efr		Lt

表4 抽出条件別の強度性能

区分タイプ	選別条件			抽出本数	曲げヤング係数		曲げ強度	
	Efr	RN	Lt		平均値	下限値	平均値	下限値
RNタイプ	Efr ≥ 70	RN ≥ 30	条件なし	42	85.7	59.3	476	345
		RN ≥ 40		29	85.0	56.3	483	337
		RN ≥ 45		19	85.8	55.2	486	334
		RN ≥ 50		8	95.9	78.0	530	385
Ltタイプ	Efr ≥ 70	RN ≥ 30	Lt ≤ 0.72	37	84.7	57.9	474	335
			Lt ≤ 0.60	33	85.0	56.9	475	331
			Lt ≤ 0.50	23	85.7	63.8	480	369

Efr: 動的ヤング係数 (tf/cm²)、RN: 年輪数、Lt: 細り (cm/m)

上させれば利用効率を高めることにつながる。特に、曲げクリープ試験で確認されたスギのたわみ難さ（樹種特性として同じE区分であれば、同条件のクリープ試験時の応力比はスギの方が小さく、クリープ変形量も小さい）を活かした利用にとっては、検討すべきことと考える。

曲げ強度の推定においても、用いる材質指標の基本は丸太の動的ヤング係数である。①動的ヤング係数と②年輪数、③細り、④丸太の平均年輪幅のどの指標との組み合わせが推定精度を高くできるかについて検討した。その結果、推定精度の高い順に、動的ヤング係数に平均年輪幅と細り、次いで年輪数と細り、ほぼ同程度の年輪数のみの組み合わせの順であった（表3）。ところで、素材市場での選別の作業性を考えた場合、評価したい丸太の平均年輪幅を一本一本測ることは非現実的である。径級選別の精度が向上している現状では、ある大きさの丸太が何年生以上かという年輪数を条件とした方が、実用的と考えられる。そこで、丸太の動的ヤング率が70tf/cm²以上を共通の条件として、丸太の細りは考慮しない年輪数を変化させる条件（年輪数区分タイプ: RNタイプ）、もう一つは、年輪数は30以上の一定で、細りを変化させる条件（細り区分タイプ: Ltタイプ）で選別した場合の抽出された平角材の曲げ強度性能がどのように異なるかを比較した。

その結果を表4に示す。区分精度の善し悪しは、区分毎の平角材の曲げヤング係数や曲げ強度の下限値と抽出本数で評価できると考える。RNタイプでは、年輪数50以上の条件で曲げヤング係数の下限値が78tf/cm²となり、JAS機械等級区分製材のE70に該当する本数は8本、抽出割合は5.6%（144本中の8本）であった。Ltタイプでは、細り0.5以下の条件で曲げヤング係数の下限値は63.8tf/cm²となり、JASのE70に該当する本数は23本、抽出割合は16%で、Ltタイプの方がE70ランクをより多く抽出できることが示された（図3）。細りデータは、既存の選別機においても算出可能であることから、選別因子の一つになり得ると考える。

次に、横架材に適した素材選別において、素材あるいはその素材から採った平角材の乾燥性評価は、柱材用素材選別に

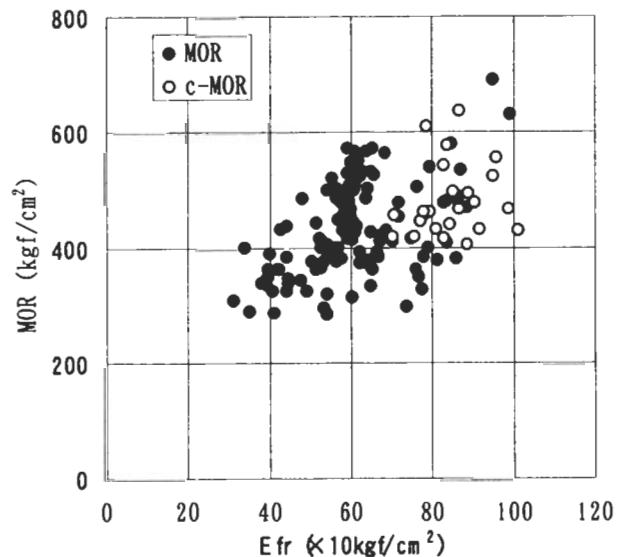


図3 Ltタイプ、Lt ≤ 0.5で抽出した丸太とそれ以外の丸太からの平角材のEfrとMORとの関係

●; MOR: 抽出以外分、○; c-MOR: 抽出

おけるそれ以上に重要な課題である。素材段階での乾燥性評価に有効な材質指標として、心材色、心材率、 m^3 当り重量が考えられる。このうち、心材色、心材率は目視による区分情報を選別機へ入力する方法が現実的と考える。 m^3 当り重量は、動的ヤング係数測定時の素材重量と素材の形状データから算出可能である。乾燥性評価は、これら複数情報による総合評価が適していると考えている。

素材選別機にこのような機能を付加した場合、一度に選別を行おうとすると選別機のポケット数が多く必要になる。しかし、例えば2段階選別とすれば、既存のポケット数で対応可能と考える。具体的には、一段階で生産目標にあった径級の丸太選別を行い、次に平角用素材選別ソフトに切替えて選別を行うのである。目視による心材色、心材率の区分データは、2段階目の選別時に、使用ソフトにデータ入力を可能とすることで対応可能と考える。ただし、丸太の心材色、心材率、 m^3 当り重量やヤング係数のデータなどから、丸太の乾燥性とそれから採った製材の乾燥性を、どのようにして評価するかを検討が必要である。

4. 形状と材質が選別された丸太供給が地域林産業へ与える影響

スギ心持ち材乾燥を効率的に行うには、乾燥前の製材重量による選別が有効な方法であることが示され、この方法は乾燥の現場で活用されている。選別によって、材の乾燥方法が区分され、一部の材は他用途にまわされることもある。この選別は仕上げ乾燥という加工の最終段階での選別であり、多く材種において、素材段階での選別の方が生産性向上への効果が大きいと考える。

加工業者が形状と材質が区分された素材を、必要な量、必要な時に入手可能な供給システムを供給側が作ることができれば、加工業者の経営は変化すると考える。例えば、ノーマン製材機で大量生産している工場と自家労働力のみで製材している工場では、生産目標とする製品は異なり、必要な素材も異なる。各々必要とする素材が入手できれば、収益率は高まるであろう。そのような生産は、自家労働力のみでの工場の長期の操業を可能にし、地域としてみれば、新たな設備投資を抑えた生産体制を維持することになると考える。各製材所の生産情報は、例えば地域の共同受注センターに集まり（IT化）、地域として、質・量を確保した供給体制構築につなげることが可能と考える。繰り返しになるが、このようなシステムを構築することが、地域内の規模が小さい製材工場を有機的に結びつけ、地域が持つ潜在的な生産能力を引き出すことにつながると同時に、地域にとって、近い将来の望ましい生産体制を検討するうえで有意義な一段階となると考える。

素材段階で形状と材質の区分を行った場合、懸念されることとして、例えばヤング係数が低い素材はどうするか・・・？ということがある。確かに、心配されることではあるが、区分しないことで、使える部分への供給が滞っていることも同時に問題である。最近、曲がり材からの集成材生産も取り組まれており、選別された材の利用方法は加工技術の開発と共に、より効率的な利用へ推移するもので、まずは、素材選別の必要性を強く感じた。

最後に、私は木材乾燥を担当しているが、このような供給が行われると、横架材に適した素材を購入し、広い土地を活かした天然乾燥で製品供給に取り組む企業が現れるかもしれないと想像した。また、このような供給システムが、地域林産業に与える経済面の影響について研究する必要性も感じた。

日本木材学会 木材強度・木質構造研究会

2001年度シンポジウム

2001年10月16～17日

(岐阜県美濃市)

担当幹事

東野 正・武田孝志・富田守泰