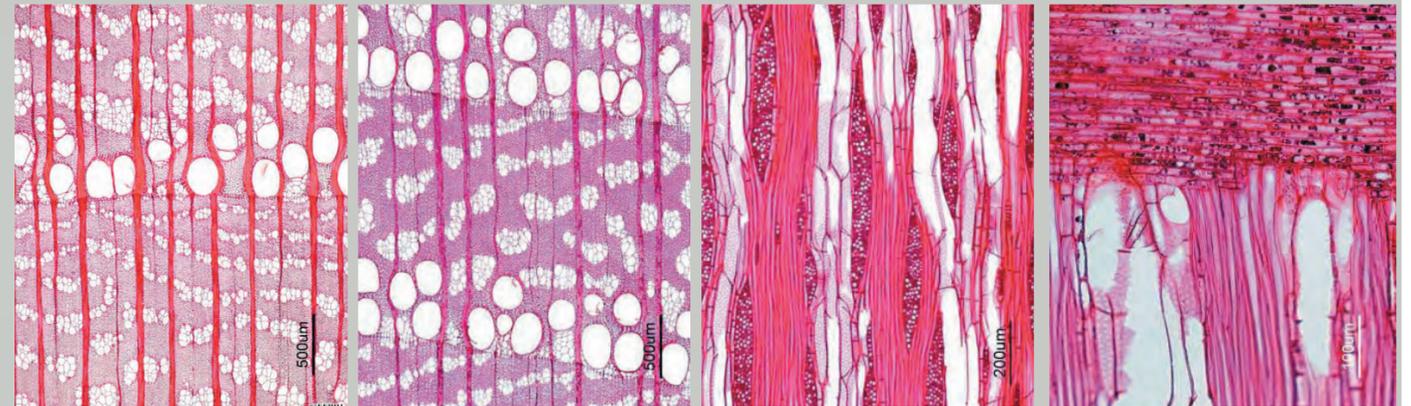
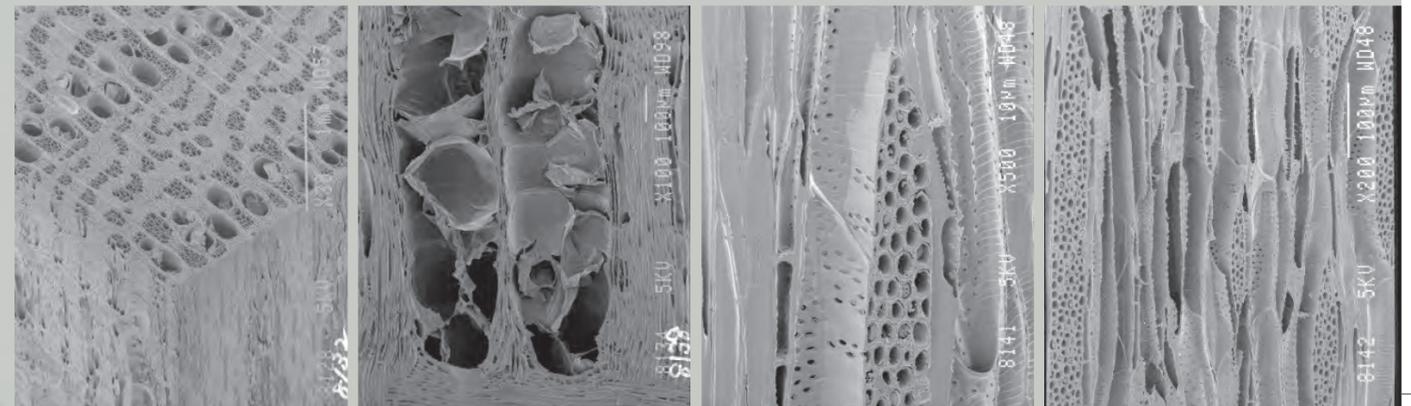


PLY

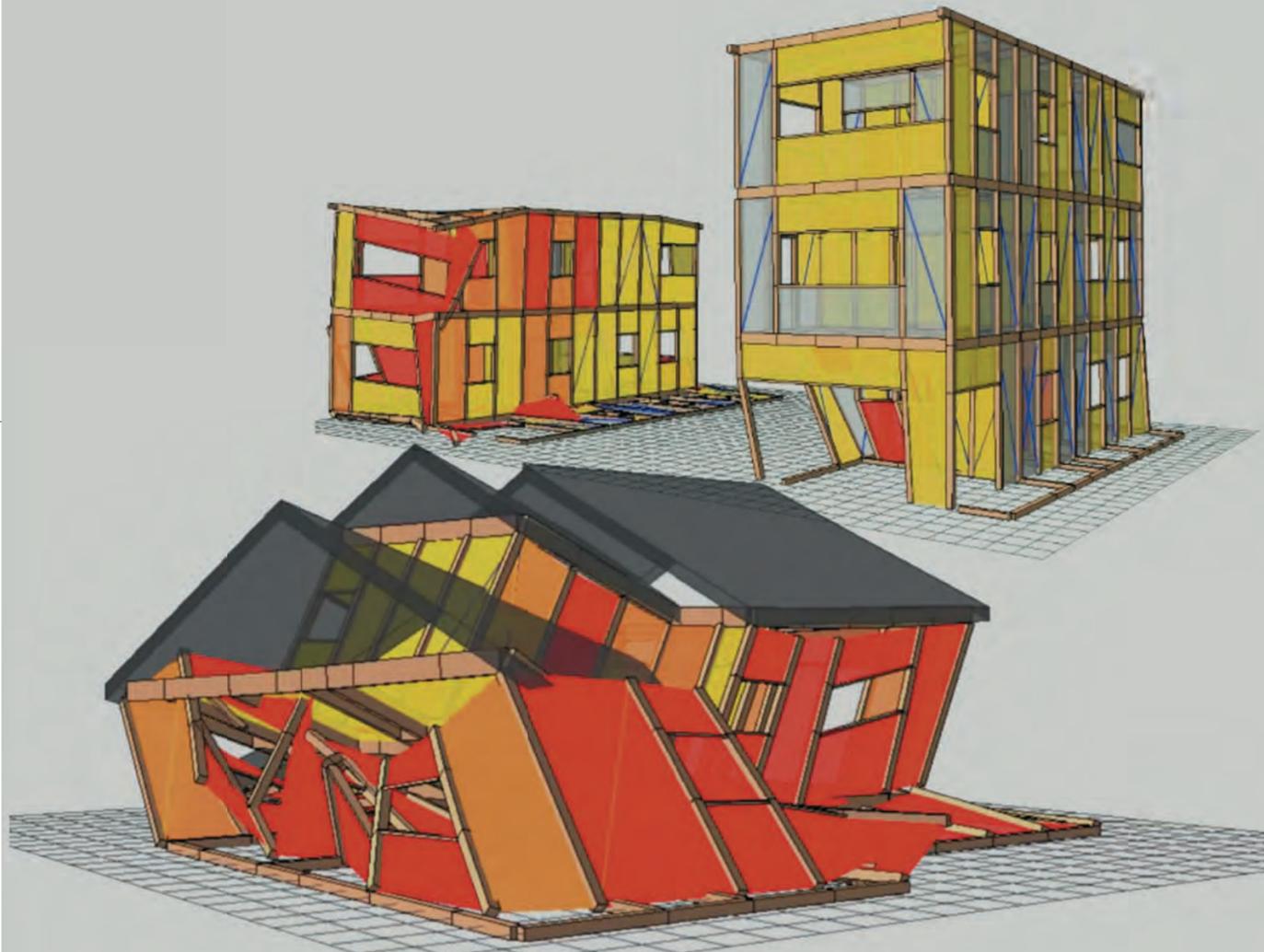
木と人の素敵な出会いを探る



PLY 木の誌上展覧会 走査電子顕微鏡・光学顕微鏡写真「ハルニレ」



写真提供：国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所



PLY (ぷらい)

PLYとは重ねるという意味があり、WOODを加えるとPLYWOOD(合板)を意味している。歳月や経験を重ねることの重要性と、木材が年輪を重ねて成長する姿も重ね合わせている。

巻頭インタビュー ■ 第18回

耐震性能を“見える化”する、木造住宅倒壊解析ソフト「ウォールスタット」の開発

京大大学生存圏研究所 准教授

中川 貴文

木 アラカルト 8 産学官連携で進む国産材針葉樹による コンクリート型枠用合板の開発と普及

国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所

表紙写真：耐震シミュレーションソフト wallstat 画面より(開発者：中川貴文)



地震から家を守る
ソフトと意識の備えを



第18回

PLY

巻頭インタビュー

地震大国、日本。

1995年阪神淡路大震災、2011年東日本大震災、2016年熊本地震の記憶は、私たちにまだ新しい。

わが国で、建物の耐震性能は特に欠かせない性能であり、耐震性能向上の技術的努力も日々重ねられてきた。

耐震性能を測定するには、これまで駆動装置を備えた振動台実験が行われてきた。大掛かりな人手、費用、時間がかかる方法だ。

それをコンピュータ上で、再現するシミュレーションソフト、ウォールスタット(Wallstat)が開発された。

耐震性能のチェックが机上で出来る画期的なソフトだ。

開発にあたったのは、京都大学生存圏研究所の中川貴文准教授。

そのシミュレーション動画を見せていただきながら、話を伺った。

京都大学生存圏研究所生活圏木質構造科学分野 准教授
(一社)耐震性能見える化協会 代表理事

中川 貴文



パソコンを使って説明をいただく
(中川貴文准教授)

家の損壊、倒壊までを予測できる
シミュレーションソフト

——ウォールスタットの概要をお教え下さい。

ウォールスタット(Wallstat)は木造軸組構法住宅を対象とする数値解析ソフトウェアです。京都大学生存圏研究所のホームページから無料でダウンロードできます。用いられている計算理論から、使用方法までも詳しく紹介しています。現在、多くのハウスメーカー、工務店、設計事務所などにご利用いただいています。インターネットで検索いただければ、ハウスメーカーによるモニター動画がご覧いただけます。ダウンロード件数は5万件を越えています。(図1)

——チェックする建物のデータを入力する必要があるのでは？

データ入力が必要です。基本的に図面を描ける人でないと入力できなかつたのですが、最新のバージョンではそれも改良されました。建物の設計に使用されるパソコンのソフトがCADですが、そのCADとデータ連携できるソフトを開発しました。図面さえあれば、入力する面倒なしに、画面上で建物を揺らすことができます。ハウスメーカーの場合では、耐震性能をお客様に直接シミュレーション動画を見て安心していただけるツールとしても活用されています。京都大学生存圏研究所のホームページで、デモ画像をYouTubeでご覧いただけます。

この研究に着手したのは、私が国立研究開

発法人 建築研究所にいたときです。10年ほど前になります。大規模な振動台を用いた実大実験に参加させていただく機会もありました。地震の揺れには速く揺れる、ゆっくり揺れるなど、さまざまなバリエーションが存在します。一方、建物にも固い、柔らかいの違い、建てられ方によってさまざまなチューエーションがあり、倒壊が始まるタイミングや、壊れ方など、振動台実験で確認できなかっただけでも、かなりのばらつきがあります。ウォールスタットはさまざまな仕様の建物をいろんな地震動で揺らしてみても、挙動を確認することができません。シミュレーションソフトはいろいろありますが、完全に壊れるところまで想定できるのは、ウォールスタットが唯一だと思います。

阪神淡路大震災から始った、
耐震性能向上への動き

阪神淡路大震災の頃、私は大学1年生でした。4年生になって卒論の研究テーマを決めるときに、木造の倒壊解析をやったかどうかとアドバイスして下さったのが太田先生



耐震性能を“見える化”する、 木造住宅倒壊解析ソフト「ウォールスタット」の開発

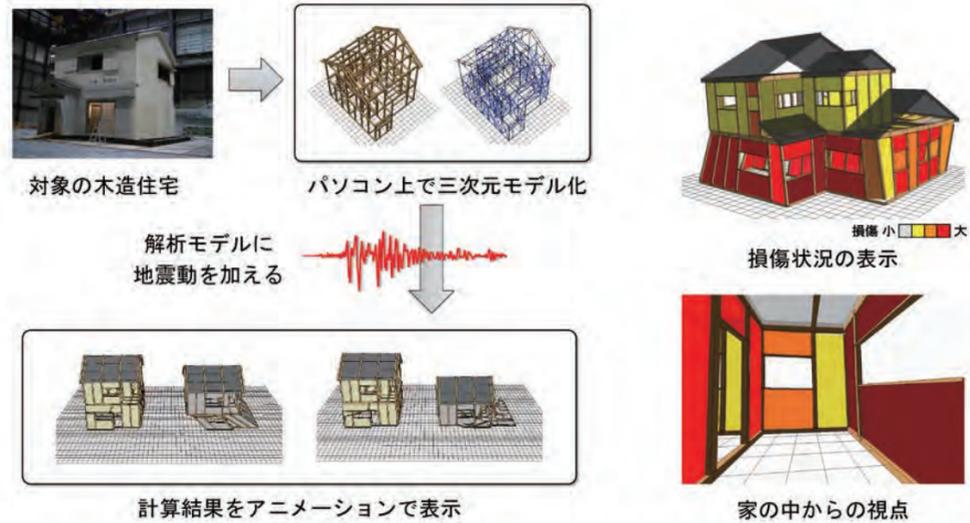


図1 耐震シミュレーションソフト「ウォールスタット」の概要

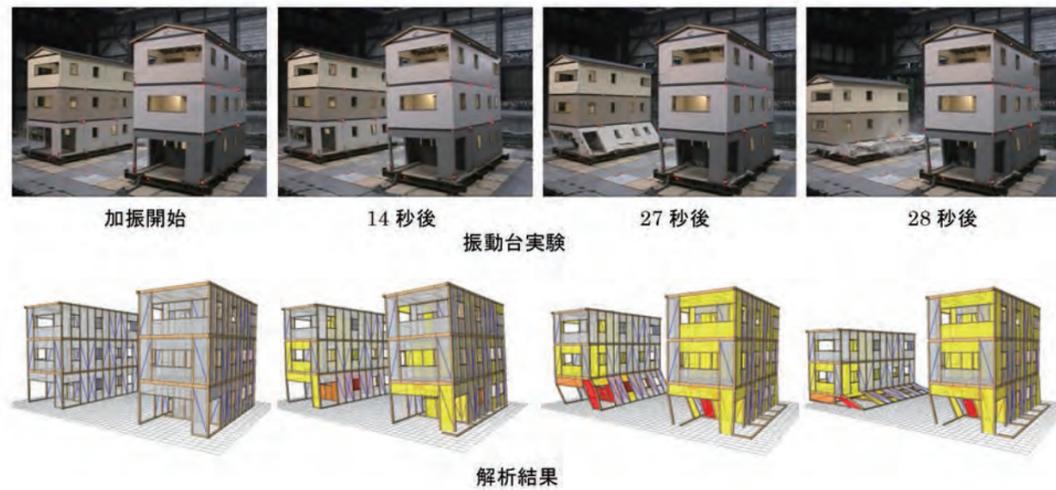
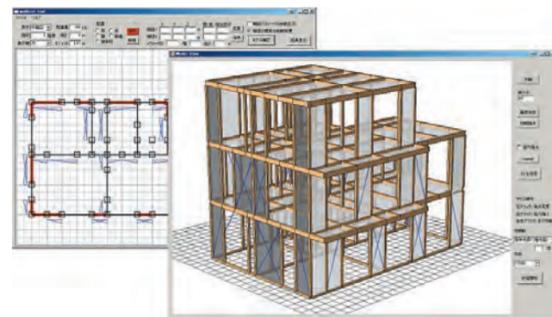


図2 振動台実験の応答解析



wallstat studio の操作画面

(木材・合板博物館 現館長)でした。阪神・淡路大震災まで木造の耐震性能というのはそれほど注目されていなかったのですが、震災以降、実大の木造住宅の振動台実験が実施されるようになりました。その動きもあって私も木造の耐震の研究をやりたいと思うようになりました。

大学を出た後、2年間、コンピュータ関連会社に勤務し、そこでプログラミングを特訓しました。現在のパソコンの走り出しの頃で、その経験はとても貴重でした。

建築研究所時代は、毎年2〜3棟の振動台実験があり、参加していました。

テレビCMに、ハウスメーカーの振動台実験の映像がよく出ますが、あれはあくまで振動台実験用に作った試験体を揺らしている実験映像です。建物は施主の数ほどあり、それぞれ違います。それが木造の特徴でもあります。ここはシミュレーションソフトの出番ではないかと思っています。だからと言って、振動台実験はいらぬかと言つと、そうではない。振動台がないと分からない現象というのでもまだまだいっぱいあります。これまで何十棟も倒壊実験が行われてきましたが、あくまでその範囲のことにすぎません。未知の現象はまだあり、実験もシミュレーションも含めて精度を向上させていく必要はあり続けると思います。(図2)

現在、JAXA(宇宙航空研究開発機構)との共同研究でドケット開発技術を建築に取り入れようという試みに2年前から参加し

ています。

先ほど言ったように地震の揺れにもバリエーションがあり、それを単純に掛け算すると兆、京、垓とかの桁のパターンになります。パソコンではほぼ一瞬で処理されるので、パソコンでのシミュレーションにもチャレンジしています。

「見えないものを「見える化」する試み

車の設計では衝突したらどうなるのかをシミュレーションしていますよね。家の場合はどうか。車以上の出費を伴う買い物に多くの人が何もシミュレーションする必要を感じないのは、ちょっと不思議な感じがします。家というキッチンとか断熱性能とか日常的な機能に関心が向きがちになりますが、地震に対する限界性能も知るべきです。洪水や土砂災害の危険度マップはすでに存在しています。ウォールスタットは、これまで見えないものとされてきた、地震による家屋の被害を、「見える化」する試みです。



木造戸建住宅だけではなく、学校などの公施設、老人ホームなどの非住宅系のシミュレーションも可能です。1階がRC造で、2階から上が木造といった立面的な構造や、平面的な混構造など、純木造以外の解析の需要も多く、改良に挑戦しています。製図入力の要らない、伏図だけの入力でシミュレーションできる、新しいバージョンを開発中です。現在、バージョンは4ですが、もうすぐリリース予定のバージョンでは可能になります。これが出来れば、営業の初期段階でお客様に見ていただきながら、相談が出来るようになると思います。

木造戸建住宅だけではなく、学校などの公施設、老人ホームなどの非住宅系のシミュレーションも可能です。1階がRC造で、2階から上が木造といった立面的な構造や、平面的な混構造など、純木造以外の解析の需要も多く、改良に挑戦しています。製図入力の要らない、伏図だけの入力でシミュレーションできる、新しいバージョンを開発中です。現在、バージョンは4ですが、もうすぐリリース予定のバージョンでは可能になります。これが出来れば、営業の初期段階でお客様に見ていただきながら、相談が出来るようになると思います。



最終目標は、施主の使えるシミュレーションソフト

究極的には、施主に直接ウォールスタットを使っていただけるようにするのが、長期的になります。この開発の最終目的です。施主がこのシミュレーションを使えるようになったら、ハウスメーカーなどが家を造る、売る側でも耐震性能向上は欠かせないことになるはず。一方、今、スマホでも揺らせることが出来るシミュレーションソフトを開発しています。これが出来れば、施主の領域にも踏み込めるのではないかと期待しています。気軽に揺らしてみても耐震性能を知ることが実現するのではないかと思います。

また、加速度センサーとウォールスタットを組み合わせたシステムを提案する企業も出てきました。ウォールスタットでは、最初のシミュレーションでの損傷を保存して、次の地震時の損傷度合いをシミュレーションし、数回の地震によるダメージも予測できます。熊本地震では震度7の地震が2回発生しました。近年の台湾の地震では、地面が10メートル移動したという結果が報告されています。予測のつかない未知の災害は常にあり得ると想像すべき報告です。ハウスメーカー、工務店、設計事務所の皆さんからは、予備知識のない人にも分かってもらうための、良いツールだとご評価をいただいています。

日本は災害の多い国です。ウォールスタットがより身近なソフトとなって、防災意識の向上に貢献できたら幸いです。

取材を終えて

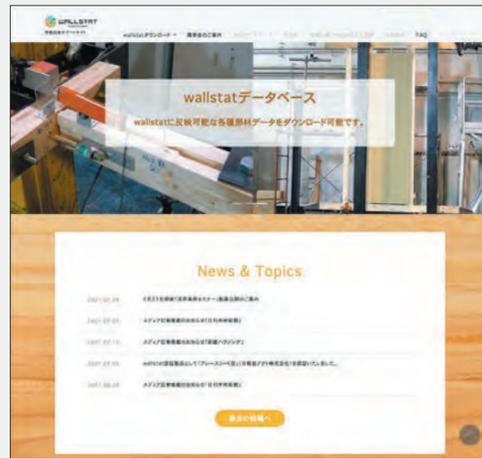
中川准教授は、地震時に於ける木造住宅の損傷状況や倒壊過程をシミュレートするプログラム「ウォールスタット (wallstat)」を開発されました。実際に建物を建てて耐震実験を行えない建築業者でも、無料配信されるこのソフトを自由に利用することができる画期的なシステムです。

インタビューでは、東京大学の学生だった時、どのような出会い、きっかけから研究室を選び、卒業論文を書くことになったのか、中川准教授のウォールスタット開発につながる、大変興味深いお話を伺うことが出来ました。

本来であれば、ウォールスタットの実物を直接見ていただきたいところではありますが、残念ながら紙面での紹介になります。博物館と致しましては、ウォールスタットを導入し、来館者の皆様にご覧いただく事を検討しております。



wallstat ダウンロードサイト
<https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/~nakagawa/>



wallstat 情報交換サポートサイト
<https://support.wallstat.jp/>



wallstat channel (YouTube)
<https://www.youtube.com/c/wallstatchannel>



耐震シミュレーション wallstat ガイド
耐震シミュレーションソフト wallstat の公式ガイド
鈴木強 著 / 中川貴文 監修
学芸出版社発行 B5変判 204頁



パルテノン神殿での微動計測の様子



中川 貴文(なかがたかふみ)氏のプロフィール
●京大生 生存圏研究所
生活圏木質構造科学分野 准教授
●博士(工学) 建築学専攻
●博士(農学) 生物材料科学専攻

- 略歴
- ・S 50.8 奈良県吉野郡川上村に生まれる
 - ・H10.3 東京大学農学部卒業(木質材料科学研究室)
 - ・H15.3 東京大学大学院農学生命科学研究科博士課程修了
 - ・H12.4 ~ H15.3 日本学術振興会特別研究員
 - ・H15.4 ~ H17.3 民間企業
 - ・H17.4 ~ H25.3 国立研究開発法人 建築研究所
 - ・H25.4 ~ H30.3 国土交通省 国土技術政策総合研究所
 - ・H30.5 京都大学 生存圏研究所



第8回

産学官連携で進む 国産材針葉樹による コンクリート型枠用合板の 開発と普及

国産材自給率50%へ 国産材針葉樹による森林資源の有効活用をめざして

建築や土木の工事現場で、コンクリートを流し込んで固める型を「型枠」と呼びます。鋼製、木製などがあり、最も多く用いられるのが木製型枠です。この材料として長く使用されてきたのが、輸入の南洋材(ラワン材)で、木製型枠の適材とされてきました。現在、輸入材の調達には困難となり、国産材自給率50%達成を目標としています。木製型枠を南洋材に替えて国産材でつくる。コンクリート型枠用合板の開発が進められてきました。

開発には、型枠工事業者、ゼネコン、合板メーカー、研究機関、大学、国など、産学官が連携してあたり、その活用に向けた仕組みづくりも進んでいます。

コンクリート型枠用合板に求められる性能は多岐にわたります。強度、耐久性、耐アルカリ性、接着性能、転回回数(繰り返し使用できる回数)。こうした性能を保持できる合板づくりに向けて、使用する木材の樹種や構成を検討し、さらに試験材の製作、施工現場での性能チェック…幅広い産学官の協働がありました。その貴重なデータの蓄積が研究成果となっています。

国産材を活用したコンクリート型枠用合板の開発を研究機関として担ってきた、国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所を訪ね、渋沢龍也先生(研究ディレクター・木質資源利用研究担当)、宮本康太先生(複合化研究室室長)にお話を伺いました。

国立研究開発法人 森林研究・整備機構
森林総合研究所
〒305-8687 茨城県つくば市松の里1
TEL: 029-873-3211
FAX: 029-874-3720



図1 さまざまな樹種や構成による合板を試作し、性能を評価した。



自作の平面度測定器(矢高計)

表1 型枠合板仕様リスト

番号	使用樹種(表面加工)	厚さ(mm)
1	カラマツスギ複合	12
2	ラワンスギ複合	15
3	ベイマツスギ複合	12
4	ラーチスギ複合	15
5	ラーチスギ複合	12
6	全層スギ	12
7	ヒノキ・ラジアータパインスギ複合	12
8	ラワンスギスギ複合	12
9	全層カラマツ	15
10	全層ヒノキ	12
11	ラーチ・スギスギ複合(塗装)	12
12	ラーチ・スギスギ複合	12
13	ターミナリア・カラマツスギ複合(塗装)	12
14	ターミナリア・カラマツスギ複合	12
15	全層スギ(塗装)	15
16	全層スギ	15
17	シラカバ・カラマツスギ複合(塗装)	12
18	シラカバ・カラマツスギ複合	12
19	全層ヒノキ(塗装)	12
20	全層ヒノキ	12
21	ラーチ・カラマツ複合(塗装)	12
22	ラーチ・カラマツ複合	12
23	ヒノキ・ベイマツ複合(塗装)	12
24	ヒノキ・ベイマツ複合	12
25	全層ヒノキ(塗装)	12
26	ラーチ・カラマツ複合(シート貼)	12
27	ラーチ・カラマツ複合	12
28	シラカバ・カラマツ・カラマツ複合(塗装)	12
29	シラカバ・カラマツ・カラマツ複合	12
30	ラーチ・カラマツ複合(塗装)	12
31	ラーチ・カラマツ複合	12
32	全層ヒノキ(塗装)	12
33	全層ヒノキ	12
34	全層ヒノキ(塗装)	12
35	全層ヒノキ	12
36	全層ヒノキ(塗装)	12
37	全層ヒノキ	12
38	ラーチ・カラマツ複合(塗装)	12
39	ラーチ・カラマツ複合	12
40	ラーチ・カラマツ・シラカバ複合(塗装)	12
41	ラーチ・カラマツ・シラカバ複合	12

複合合板の樹種は表板・心板・添え心板を表す。

国産材使用率を高めるといふ目標で考えれば、全部スギを使いたいところですが、スギだけでは強度の面で難しい。そこでカラマツ、ヒノキなどの樹種との組み合わせを考案し、試験を繰り返しました。カラマツは強度の面で優れますが、重い。一方、ヒノキは軽さがあります。型枠の選択は、施主さん、ゼネコン、工務店、型枠工事業者が関わる世界ですから、その性能試験を現場で行う必要があります。多くの関係者の協力があってはじめて出来る試験です。このことでは日合連さん大変お世話になりました。そこで、南洋材(ラワン)を使用した型枠と比較してもらい、使い勝手や性能について、型枠工事業者に話を聞くことが大切な項目になります。現場に選んでもらえなければ意味がありません。

樹種の構成、組み合わせは、表1に示しました。多くの関係者の皆さんの協力で得られた貴重なデータであり、成果です。

【塗膜面】
型枠ではコンクリートに接する塗膜も大切な性能です。コンクリート壁面の打ち上がりはどう影響するか。プラスチック状のものを貼ったりということも可能ですが、木材が濡れて伸び縮みするとひび割れたり、そこから木目が壁面に残り、打ち上がりに問題が出ます。台板の寸法変化に追従できる塗膜材が必要です。この点では化学メーカーさんのご協力をいただきながらの技術開発でした。塗装を繰り返せば、それだけコストに

コンクリート型枠の材料に 国産針葉樹を 国産材自給率の向上めざす試み

普通合板の国内生産量は2017年で約329万㎡、このうち針葉樹合板は全体の96%を占める314万㎡です。合板全体で見ると国産針葉樹はたくさん使われていますが、用途別では構造用合板が294万㎡、コンクリート型枠用合板は3万㎡にとどまっています(林野庁 森林・林業白書 平成30年度版)。一方、型枠そのものの全体生産量は80万㎡から100万㎡と推計され、国産針葉樹合板の使用率は低いままです。どうす

れば、この需要を増やせるのか。どこに問題があり、どうすれば使えるのか。林野庁が音頭をとるかたちで検討が始まり、2014年から研究が始まりました。

コンクリートを固める工程は、型枠に液状のコンクリートを流し込んで固めます。コンクリート固化は、豆腐を固めるのに似て、中に水分が入っています。つまり濡れた状態でも、型枠がたわまずに固めることが必要になります。合板のなかでも最も要求性能が厳しい用途です。そうした点をどうやって改良していくのか。日本合板工業組合連合会(以下、日合連)との協同で技術開発を進めてきました。



渋沢龍也先生(研究ディレクター・木材資源利用研究担当)



宮本康太先生(木材研究部門 複合材料研究領域 複合化研究室室長)



建築物(左：壁、右：床)での使用状況



土木工事(左：谷止工、右：擁壁)での使用状況

図3 治山工事現場での実用性試験



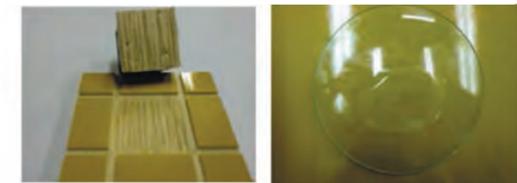
強度性能の評価



耐水性能の評価



接着性能の評価



塗装の評価

図2 各種性能評価の様子

影響します。どのような塗装材を何回塗るのか。コストと性能の両方を勘案しながらの試行錯誤です。

【平面性】

打ち上がりには、打設面のたわみも影響するので、どれだけ平面が維持できるかも検証項目でした。これは私たちの自作の平面度検査器(矢高計)です。凹凸がなければ数値はゼロに、真ん中が凹んでいればマイナスに、膨らんでいればプラスになります。これを使って、打設後の凹凸状態を測ります。マンシオン程度の壁面では300ミリの盤面に対して中央のたわみが1ミリ台であれば、ラワン材の型枠に遜色ないということで、このチェックをマンシオン、土木現場、さらには治山工事現場などに拡げていき、その結果を普及していくという活動を重ねました。段々とユーザーさんたちの信頼を得ていく過程になったと思います。最終的には高速道路などの公共インフラの工事でも使っていたが、だいぶ実用的な性能が把握できました。

南洋材(ラワン材)は、型枠材料に適した材として優れ、性能も高く、評価も高かったのですが、国内にラワンの丸太は入ってこなくなってきました。海外から型枠を輸入するにしても、市場価格は変動します。ユーザーからは安定供給が可能な体制をつ

くって欲しいという強い要望があります。また建設業界からは環境により優しい資材への要望があり、南洋材の国内の管理された国産材を使いたいと、言っていました。この開発過程では(一般社団法人)日本型枠工事協会さんから現場を紹介していただくなど、非常にお世話になりました。

【転用回数】

型枠の性能には「転用回数」があります。型枠使用は1度限りではなく、繰り返し使用します。14階建てのマンシオンなら1階に始まり、上階に持ち上げながら使用し14階まで転用します。その後は可能であれば、他の現場にも使用します。転用回数は建築コストにも関わる重要な性能です。

台板はラワンでも、合板でも、最初のうちは大差は見られません。しかし、繰り返し使用すると塗膜面が劣化します。台板が濡れるとわずかに伸びて、それが乾くと縮みます。そのとき良い塗装だと塗膜が割れないで一緒に伸びて、伸びた塗装がそのまま縮むと、皺が出てきます。板も寸法変化をしないようしたいので、そこが難しい。特に強度を誇るカラマツの場合、旋回木理と呼ぶねじれがあります。カラマツを剥いて単板にすると木理のねじれの影響で、不均一な伸び縮みをします。台板の性能と塗膜と

の兼ね合いははかりながら、樹種の構成、積層数の組み合わせをつくりまします。また、カラマツを使って強度を出すとなると重くなってしまふ。そこでスギの量を増やしたり、あつちが立てば、こつちが立たないような試行錯誤の繰り返しでした。

「型枠なら針葉樹」と認知される時代へ

実際のコンクリート打設試験では、私たちはいい結果を祈るだけです(笑)。しかし、これまで検討いただいた結果で大きな不具合がなかったことは嬉しいことです。私たちの研究は、どれだけユーザーさんの希望を聞き、それがどうすれば叶えられるのか、それが最も大きな課題であり勘所だったと思います。

国の力添えもあり、公共建築ではだいぶ使っていただき実績もあります。これからは民間の需要にも展ばしていきたい。国産針葉樹合板の型枠を見たことがない、という工事業者さんもまだたくさんいます。「国産の針葉樹合板を使った型枠」があるという、選択肢のアイテムとして認知していただきたいですね。技術的な開発はほぼ出来ていると自負しています。

これまで型枠はラワンでないと造れないと思われていましたが、現在の合板メーカーさんの技術であれば、ヒノキ、カラマツ、スギを組み合わせ、性能の高い型枠を製造できるところまで到達しています。この成果が認められ、国産針葉樹合板がコンクリート型枠用として「合板の日本農林規格」(JAS規格)に規定いただき、さらに環境省の主唱する「グリーン購入法」の特定調達品目にも新規に追加指定されました。このことで、国産のコンクリート型枠用合板の需要が拡がり、わが国の木材自給率向上に貢献できればと思います。

今こそ、構造用合板は不動の市民権を得ていますが、合板のJAS規格が昭和44年に出来てから阪神・淡路大震災を契機にその性能が評価されるまで20年以上を要しました。コンクリート型枠用合板もまた、ひろく認知いただくまでには時間もかかると思います。建設業界で「型枠は針葉樹だね」と認知してもらえるときが来るなら、望外のよさこびです。



エンジニアードウッドが開く新しい世界 「癒し」と「大空間」の両立!!

持続可能な木質建築部材を提供する企業



千葉商科大学
所在地：千葉県市川市
用途：カフェテリア
設計：シーラカンズK&H(意匠)
佐藤淳構造設計事務所(構造)
施工：株式会社竹中工務店
躯体施工：ジャパン建材株式会社
材料：ダフリカカラマツLVL
日本木材青年団体連合会 第20回木材活用コンクール 木材活用特別賞 授賞

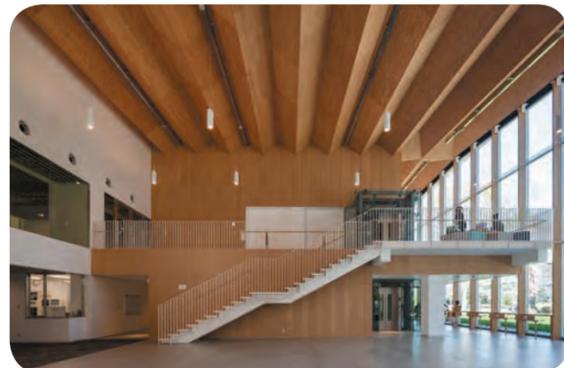
流山市立おおぐろの森小学校
所在地：千葉県流山市
用途：小学校
設計：日本設計
施工：松井建設株式会社
躯体施工：ジャパン建材株式会社
材料：千葉県産スギLVL、長野県信濃町産カラマツLVL



釜石市民ホール TETTO
所在地：岩手県釜石市
用途：市民ホール
設計：aat + ヨコミソマコト建築設計事務所
施工：戸田建設株式会社・山崎建設株式会社特定建設共同企業体
材料：キーラムインテリア(スギ)
キーラムインテリア不燃シート

樹をテクノロジーする会社
今回ご紹介する(株)キーテックは、創業以来、木質材料の製造・加工・販売に貫いて取り組む企業です。近年、地球温暖化による環境への影響が問題となるなか、木材は持続可能な資源として注目され、なかでも、合板は環境にやさしい素材として注目されています。(株)キーテックは「樹をテクノロジーする会社」として、木材・合板の有効利用を通じ、地域社会や地球環境に貢献しています。
主力商品である構造用単板積層材(LVL)「商品名:キーラム」を日本でいち早く生産と普及を行い、さらに、「キーラムジョイスト」をはじめ、「キーラムストレートスキンパネル」「キーラムメガビーム」「キーラムインテリア」「キーラム木層ウォール」といった建築部材を次々に開発・製品化し市場に送り出しています。これらの製品は木材の効率的利用を可能にするともに、安心できる建築部材として建築の世界に新たな可能性を創出しています。(株)キーテックの様々な商品群の、全国にわたる施工実績を紹介します。

*エンジニアードウッド=合板・LVLなど



国際基督教大学
所在地：東京都三鷹市
用途：体育館
設計：日本設計、隈研吾建築都市設計事務所 設計共同事業体
施工：前田建設株式会社
躯体施工：株式会社中東
材料：ダフリカカラマツLVL

東京都公文書館
所在地：東京都国分寺市
用途：公文書館
設計：佐藤総合計画
施工：五洋建設株式会社
材料：多摩産材スギ キーラムインテリア

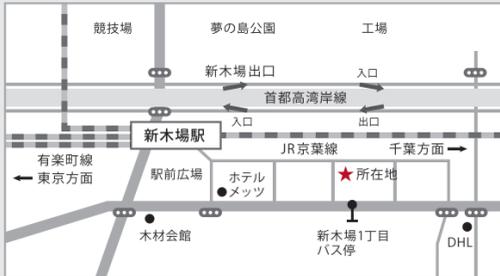


那須塩原市立図書館「みるる」
所在地：栃木県那須塩原市
用途：図書館
設計：UAo
施工：石川・生駒・万特定建設工事共同体
材料：キーラムインテリアFR



キッズドーム ソライ
所在地：山形県鶴岡市
用途：児童遊戯施設
設計：坂茂建築設計
施工：サイエンスパーク特定建設共同企業体
躯体施工：ジャパン建材株式会社
材料：カラマツLVL、スギLVL

公益財団法人PHOENIX 木材・合板博物館のご案内



開館時間 10:00~17:00 (最終入館時間16:30)

入館料 無料

休館日 月曜日、火曜日、祝日、年末年始

※幼児および小学生の入館には、保護者のつきそいが必要です。
※都合により開館日・時間を変更する場合がございます。

所在地 東京都江東区新木場1-7-22 新木場タワー3F・4F
TEL 03-3521-6600 / FAX 03-3521-6602

アクセス 1 ●東京メトロ有楽町線 ●JR京葉線 ●東京りんかい高速鉄道
「新木場駅」下車 徒歩7分

アクセス 2 ●東京メトロ東西線
「東陽町駅」下車
→ 都営バス [②のりば] 木11甲
「新木場一丁目」バス停下車 徒歩1分



このビルの3F-4Fです!



facebook HP

<https://www.woodmuseum.jp/>

PLY 第18号 2021 AUTUMN

【発行日】 2021年9月10日 ■定価：1,100円(消費税込)
 【発行】 公益財団法人 PHOENIX 木材・合板博物館
 〒136-8405
 東京都江東区新木場1-7-22 新木場タワー3F・4F
 TEL 03-3521-6600 / FAX 03-3521-6602
 E-mail info@woodmuseum.jp
 【発行者】 吉田 隆
 【編集】 太田正光(編集長)
 PLY 編集委員会
 【デザイン】 株式会社デジタルアート

編・集・後・記

本年夏の豪雨では土石流や洪水で大きな被害が出た。こうした天災に対しては立地条件が根本的問題として立ちどころ、建物サイドでの対応には限界がある。一方、大地震の際にニュース画面に流れる倒壊した木造住宅の映像を見ると、自分の住む家は果たしてこれだけの地震に耐えることができるのか知りたいと思う人は多いのではなかろうか。巻頭インタビューでは、パソコン上で地震力や自宅の耐震性能を変化させて、振動台実験並みに建物が倒壊する過程を再現可能なソフトの開発者にお話を伺った。また、木アラカルトでは、従来南洋材が主体であったコンクリート型枠用合板を国産材で置き換える開発研究と普及の現状についてご紹介した。(o)

裏表紙 **PLY 木の誌上展覧会 第18回 走査電子顕微鏡・光学顕微鏡写真 「ハルニレ」**

ニレ科ニレ属の落葉広葉樹で、日本では北海道から本州、また中国の北方にも分布する。ハルニレは、樹齢が200年以上のものも多く存在し、胸高直径が1m以上、樹高が30m以上に達するものも普通にみられる。筆者が長年過ごした北海道大学の寮歌「都ぞ弥生」では、雄々しくそびゆるエルム(楡)の梢、と歌われているが、この elm がハルニレのことであり、現在でも理学部と農学部の前まで続く広場には多くのハルニレが残っている。東京2020のマラソン大会でもその横を選手が走る光景が映し出されていた。

ハルニレの木材は、大道管が環孔材と呼ばれる配列をし、小道管も規則性を持った配列するので木口面で見るとそれらの模様ที่สวยงาม。また、心材色が濃褐色で美しく木材も重硬であるので大径材から採れる無節の良材は家具材や床材などとして人気が高く、一昔前には合板用材としても用いられていた。遺跡の発掘試料からみても北海道では古くからヤチダモ材と並んでハルニレ材が多く用いられているが、面白いことに両者とも一般的な樹木にはあまり見られない多湿(高含水率)心材と呼ばれる心材の含水率が高い性質を持っている。ポプラ類の高含水率心材では冬季間の樹幹の凍裂被害が多くて困っているが、ヤチダモとハルニレにはそのような被害は見られないのも興味深いところである。

北海道開拓史で時折語られる室蘭本線沿いの道路を曲げた「泣く樹」の話は道内では知る人も多いが、その樹はハルニレの巨木であったと伝えられている。過酷なトンネル工事で死亡した多くの労働者をこの樹の根元に埋めながら線路工事を進めていたのだが、後に線路に沿った道路通すためにこの樹を伐採しようとしても樵がみな亡くなるなど不幸が続いて伐採できず、祟りを恐れて道路の方を迂回させざるを得なかったことが伝えられている。筆者も何度か訪れたことがあるが、おそらく今でも栗山駅近くのトンネル付近にはこのハルニレの根元があった場所が祭られていることだろう。

木材・合板博物館 副館長 平川泰彦

1

**公益財団法人 PHOENIX
2021年度 奨学・育英事業及び研究助成事業
実施報告**

◆奨学・育英事業

当財団では、江東区内に在学する高校生に対し、向学心がありながら家庭の経済的な理由により、修学が困難な学生に対して返還義務のない給付型の奨学援助を行っており、今年度は以下の5名を採用いたしました。

東京都立東高等学校	2名
東京都立大江戸高等学校	2名
東京都立第三商業高等学校	1名

◆研究助成事業

当財団では、我が国の木材関連分野の発展に寄与する研究を行っている若手大学院生に対し、研究調査にかかる直接的な財政支援を行っており、今年度は以下の3名を採用いたしました。

所属	氏名	研究課題名
岐阜大学大学院 連合農学研究所	竹本幸之介	アクチノリザル共生に関わる環状ジアリールヘptaノイド生成遺伝子の特定
三重大学大学院 生物資源学研究所	齊藤 勇人	スベリン脂肪酸ポリマーによるヤマザクラ樹皮高韌性化とネイチャーテクノロジー
東京電機大学大学院 未来科学研究科	白井 智士	木-木接合部におけるフルスレッドビスを斜め打ちにした一面せん断性能に関する実験的研究

【お問い合わせ】 木材・合板博物館 TEL 03-3521-6600 / FAX 03-3521-6602 E-mail info@woodmuseum.jp