

Information for Constructors

# NetworkSE



特集

## 「木構造デザイン」が未来を開く

福田浩史 × 吉川和博

## 愛知医療学院短期大学附属 ゆうあいこども園

設計：株式会社三機設計 名古屋事務所  
施工：オオタ建設株式会社 / SE施工：セブン工業株式会社

## Haus 0

設計：Peter Ruge Architekten 内山佳代子  
監理：吉田創一建築研究所  
施工：株式会社マサキ工務店

木造の21世紀を考える

## 阿部勤 建築家

私の家

## 山田紗子 建築家

VOL.  
**172**

Nov. 2020



上：木構造デザインの福田浩史と、ネットイーグルの吉川和博氏

左：エヌ・シー・エヌが構造設計を手がけた大規模木造建築の一例「ユナイテッド・ワールド・カレッジISAKジャパン」。  
(設計：CAI/シーラカンスアンドアソシエイツ/写真：長谷川健太)

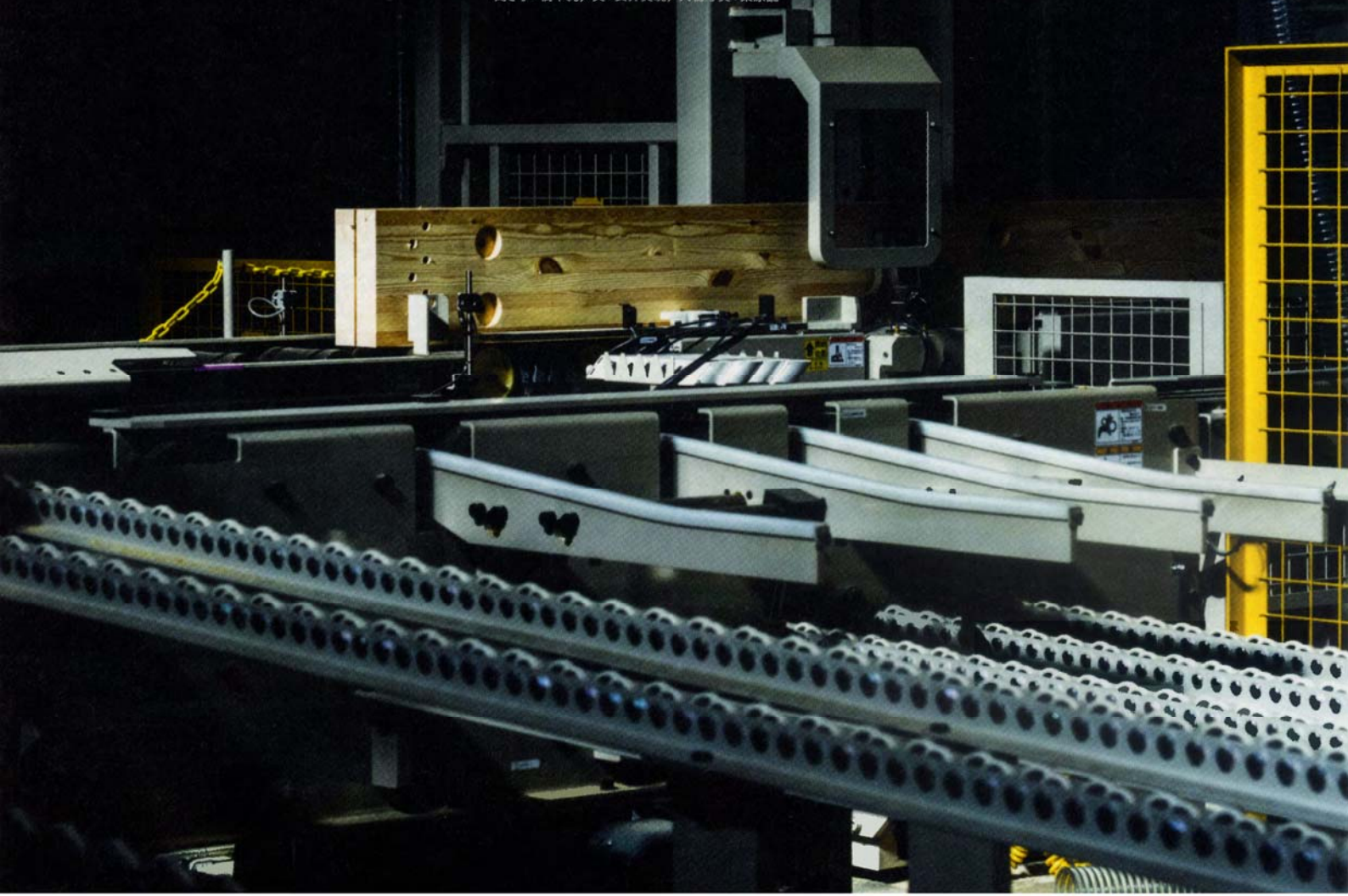
下：株式会社岡本銘木店の京都工場。(写真：五十嵐純也)

## 特集 新会社「木構造デザイン」が大規模木造建築の未来を開く

### —プレカット工場のネットワークで木造化を拡大

株式会社エヌ・シー・エヌはネットイーグル株式会社(福岡県福岡市、祖父江久好・代表取締役社長)と2020年2月、「株式会社木構造デザイン」という合併会社を設立した。昨今、大規模木造建築が増えているが、住宅以外の木造建築に対応できる構造設計者が少ないことや、プレカットなど生産側との連携が不十分といった、木造化を阻む課題がいろいろある。大規模木造建築の市場拡大には何が必要なのか。

聞き手：橋本純／文：長井美咲／人物写真：栗原諭



——今年2月に設立された「木構造デザイン」は大規模木造建築を専門とする構造設計事務所で、構造設計だけでなく、構造設計と連動したプレカットデータを工場に提供するところまでを一気通貫で行うという、新しい事業を始めています。本日は設立背景や目的を中心にお聞きしたいと思います。木構造デザインの設立にあたり、エヌ・シー・エヌと共に投資したネットイーグルさんは、木造住宅のCAD/CAMシステムやソフトウェアの開発・販売を行う会社です。エヌ・シー・エヌとは1996年の設立時からのお付き合いで、SE構法のCADシステムを開発されています。木造プレカットのCADのシェアが国内トップだとも聞いています。木造住宅の施工現場において、仕口をプレカット加工したものが使われるようになったのはいつ頃からでしょうか？

**吉川** 当社は1990年に創業しました。全自動プレカット加工機が登場した頃で、木造住宅の分野はまだまったくCAD/CAM化されていませんでした。

ネットイーグル代表の祖父江久好と私がプレカットに関わり始めたのは1985年頃です。当初は大工さんが伏図を描き、木材に墨付けし、機械で加工していましたが、当時から大工さんの高齢化や職人不足は問題になっていました。そこでCADシステムや、番付けのインクジェットシステム化、ロボットでの墨付け技術を開発し、その後、全自動プレカット機と連動したCAD/CAM化を実現しました。この技術をもって木造住宅業界にCAD/CAM化を広めるべく、ネットイーグルを立ち上げたのです。

現在の顧客は90%以上が木造住宅のプレカット工場です。当社は、プレカット工場に求められるCAD/CAMシステムを先行開発してきました。木造非住宅CADの開発もそのひとつです。木造プレカットの歴史をつくってきたという自負があります。

——ネットイーグルさんは木造プレカットのCADをどのように進化させてきたのですか？

**吉川** 初めのうちは柱や梁などの構造材しか対応できませんでしたが、今はプレカットできる範囲が羽柄材や合板、さらにサイディング材や石膏ボードにまで広がっています。CAD上では、たとえばサイディング材なら、ここに窓があるから、この大きさに切り欠きなさいという情報で切るだけ。木質、金属、窯業系と、素材によって刃物が変わるだけです。

——そうすると、今の家づくりは組み立てるだけで出来てしまう、大工さんはほとんどすることがない、ということでしょうか。基礎工事は現場でやるにしても、構造材と断熱材と下地材はほぼ工場加工されて、現場では大工さんがそれを組み立てたり取り付けたりするだけで済むというわけですね。

**吉川** 基礎もユニット鉄筋やプレキャストコンクリートなど、工場である程度つくっておいて、あとは現場で流し込むだけ、というふうにはなっていますね。

——工場加工できると、現場で出るごみの量は格段に減る。ごみは複合するからごみになるわけで、部材ごとに集めれば資源に変わる。工場に出たごみなら、メーカーが企業内で再生することもできる。そのような側面から見ても、CADを活用した家づくりという今の流れはメリットが大きそうですね。

**吉川** 騒音の問題も解決できます。金属加工時の耳障りな音が現場で発生することなどありません。

## 設計者とプレカット工場の間断

——プレカット工場は全国にどれくらいあるのでしょうか？

**福田** 現在は600社程度です。工場数は2005年頃から減り続けていますが、木造軸組構法におけるプレカット材の利用率は1990年代からずっと右肩上がり、2018年には93%に達しています。

——工場数が減っているとは意外です。

**吉川** 木造住宅のプレカットの世界はすでに“レッドオーシャン”と言っていいでしょう。加工賃がどんどん安くなっています。

**福田** 600社でも平均すると各県に13社前後あるわけですから、価格競争になる。設備投資して回転率を上げられる大手の市場占有率が高くなってきています。

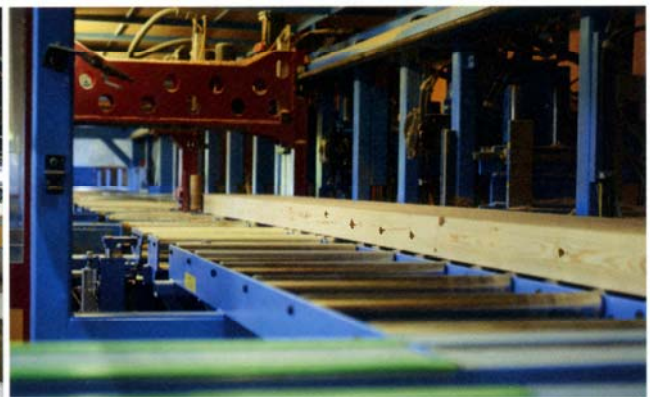
——新設住宅着工戸数の減少以前に、そのような背景があるとは知りませんでした。社会インフラとして必要であるにもかかわらず、プレカット工場は厳しい状況に置かれているんですね。そのなかで生き残ろうと思ったら、一歩先へ踏み出す必要がある。

**吉川** その踏み出す先として、今の設備を活かせるうえに“ブルーオーシャン”の大規模木造建築があるわけです。

——その大規模木造のマーケットについて、現状と今後の見通しをお聞かせ下さい。

**福田** 1987年の建築基準法の改正により、準防火地域での木造3階建ての建設が可能となりました。また、木造構造計算の指針なども示され、その頃から大規模木造建築に大断面集成材が導

セブン工業株式会社のプレカット工場。



**福田浩史** (左:ふくた・ひろし)

株式会社木構造デザイン 代表取締役社長

1999年三重大学大学院修士課程修了後、株式会社熊谷組に入社、構造設計部に配属。2002年株式会社エヌ・シー・エヌに移籍。技術開発本部、設計部を経て、2017年より執行役員・特建事業部部長。2020年2月、株式会社木構造デザインの代表取締役社長に就任。同年6月、株式会社エヌ・シー・エヌの取締役に就任。

**吉川和博** (右:よしかわ・かずひろ)ネットイーグル株式会社 取締役専務執行役員  
株式会社木構造デザイン 取締役

1960年生まれ。ネットイーグル株式会社の取締役専務執行役員。2020年より株式会社木構造デザインの取締役に兼任。



入されるようになり、1992年に「出雲ドーム」、1996年に「エムウェーブ(長野市オリンピック記念アリーナ)」、1997年に「大館樹海ドーム(現・ニプロハチ公ドーム)」などが完成しました。

しかし最近、これらのような大断面集成材の大規模木造はほとんどつくられていません。どちらかというと中規模建築を、流通材をうまく組み合わせてつくっていくのが今の主流です。

その理由のひとつに、法律の壁があります。木造はもともと住宅産業のなかで成熟してきて、手続きを含めて、いかに早く建てることにつなげるか、ということで法体系も決まってきました。延床面積500㎡未満の木造では構造設計を不要とする「4号特例」はその代表格です。

2010年に木材利用促進法が施行され、2018年度には国が整備した低層の公共建築の木造化率が90%を超えるなど、住宅以外の木造化自体は進んでいます。しかし、その建物を規模別に見ると、延床面積が500㎡未満か、構造設計が必要になる500㎡以上かで明らかな差があります。林野庁の資料によると2016年度の段階で、500㎡未満の建物では木造率が37%と、鉄骨造や鉄筋コンクリート造とほぼ同じ数値ですが、私たちが中規模と呼んでいる500~3,000㎡未満では木造率が12%に下がり、3,000㎡以上の大規模では1%に過ぎません。これは住宅のスキームでは設計から生産までうまく進まないものが大半だからです。

階数で見ても、低層非住宅は鉄骨造が圧倒的に多いという調査結果が出ています。また、4階建て以上の木造になると、特別な構造計算や防耐火設計など、一般的な住宅では求められないような規定が要求されてハードルが上がり、ほぼゼロになります。

### ——大規模木造で流通材を組み合わせることが多くなっている背景は？

**福田** 大断面集成材は高価であること、それと、製造できる工場も加工できる工場も日本に限られるから、設計者が採用したいと思っても製造にまで結びつけられないことが課題のひとつとしてあります。

**吉川** ネットイーグルが毎年行っているアンケートによると、プレカット工場が実際に関わった大規模木造は老人ホームやサービス付き高齢者向け住宅などが多く、次に店舗、幼稚園や保育園が続きます。いずれも、それほど大きな断面の集成材は必要としないものです。

今のプレカット加工機は600mmくらいまで対応しますから、ドームやホール以外の大規模木造は流通材で充分につくれます。大断面集成材は、ヨーロッパのフンデガー製やユニチーム製の特殊加工機が日本に導入されて、ようやく手加工がなくなってきました。

た。岡山県の銘建工業さんも大断面集成材はつい最近まで手加工していたのですよ。

### ——大断面集成材の加工を行うCADと、600mm程度までの流通材の加工を行うCADでは違うのですか？

**吉川** 仕組みは変わりませんが、施す加工が違います。納め方が違うと言いましょか。

**福田** 木造住宅には規格化された金物がありますが、大断面集成材にはそういうものがいっさい使えないので、設計者がそれぞれ考えた金物のディテールを図面に描く。しかしその情報をCADに登録しない限り、CAD/CAMはつながりませんから、結局、加工側は図面を見ながら手加工するしかない。結果的にコストアップになり、そこが今、大規模木造の少し特殊な案件ではいちばんの課題となっています。

**吉川** プレカット工場ですら実際に何ができるか、どこまでの加工ができるか、どんな加工機を持っているかまでご存じの構造設計者がまだまだ少ないのです。

**福田** 情報が分断されているからです。構造設計者の図面がプレカット工場に渡ったときに、うちでは加工できないとか、そもそも調達できない材料が指定してあるとか、そういう事態がこの10年くらい、大規模木造の世界では起きています。そこをうまく設計から生産までつなぎたいというのが新会社設立の狙いです。

### ——構造設計だけでは施工プロセスにのってこないということですか。

**福田** 木造の世界では、構造計算やCADのツールも住宅設計のなかで進化してきたものなので、非住宅の場合に対応しきれないこともあるのです。それで、間違いや、誰かが勝手に違うことをやってしまうといったことが起きています。一方、大規模木造では施工側にも課題があり、大手ゼネコンを含めて手がけてこなかったもので、建て方のノウハウや施工管理があまり得意ではないという建設会社が多い。そのため、ノウハウを持っているプレカット工場に建て方まで依頼するケースがけっこう見られます。

### ——プレカット工場が建て方も担うのですか？

**福田** いえ、プレカットしかない工場のほうが断然多いです。た



## 大規模木造の構造設計を行うだけではなく、 構造設計者とプレカット工場をつなぎ、 美しく強い木造建築を増やすことが 木構造デザインの目標です。

だ一部に、建て方まで仕事の範囲にしている工場がある。大規模木造で使う材料は集成材も製材もCLTもLVLもあり、接合部のディテールもそれぞれ特徴があります。規格化されていないものを建てるとなると、今まで木造を手がけたことのない人は何から手をつけていいのかわからない。そこで、それがわかっている人たちに頼んで建て方までしてもらおうという状況があるのです。具体的には、銘建工業さんやセブン工業さんは製造と加工だけではなく、建て方や、現場で不具合が起きたら調整して、ということまでを仕事の範囲としてきた。それを10年20年と続けてきて、建設会社にそういうサービスを提供することをプロセスとして持っているのです。

今は大規模木造にプレカット工場が参入し始めている段階で、プレカット材を建てるどころまでやって欲しい、という声が増えています。私たちは今のところ、構造設計とプレカットの加工データの生成までをビジネスにしていますが、市場が広がっていくと、施工者に大規模木造に関する仕様や規格を伝えていく必要が次の段階で訪れるだろうと思っています。

### 大型木造プレカットネットワークの狙い

——大規模木造ではプレカット工場が建て方まで請け負うことがあるとは知りませんでした。

**福田** 鉄骨造の場合は鉄骨ファブリーケーターがいて、建て方までやるところが多いというのと、木造はそこが違う。プレカット工場はプレカットだけをやる工場として産業が成り立ってきました。それが、木造の規模が住宅を超えたために、そのあたりも課題として浮上してきたということです。

——鉄骨の場合は鋼材を加工したメーカーが建て方まで面倒を見る文化がある。それと同じような仕組みを大規模木造にも持ち込まないと、構造的な安定性が図れないという視点から、そういうサポートが始まっている。そして、いくつかの大手プレカット工場は実際に鉄骨ファブリーケーターのように

な立ち位置で動いている。そういう工場がなければ大規模木造は実現できないうえに、リーダーとなって推進してもらわないと大規模木造の市場も広がらない。大規模木造のためのプレカットネットワークを構築しようというのはそのためですね。

**福田** 私たち木構造デザインでは、仕口やディテールの標準化もやっていきたいと考えています。先ほどもお話ししましたが、設計側が自由にディテールをつくったり、いろいろな仕様を図面に入れたりするので、受け取る側が混乱しているということも大規模木造の世界では事実としてあります。標準化した仕口やディテールを普通にプレカットできる状態をつくれれば、受け取る側の労力は格段に減らせる。施工まで考えた一気通貫のサポートを行うには、やはり設計側からその流れをつくる必要があります。

設計と生産を連動させるというのは、当社ならではの価値になっていると思います。それは言うてみれば、23年間培ってきたSE構法のシステムを他でも実現するというだけでもあります。SE構法は登録施工店制度により施工まで管理できていますが、私たちが同じように施工者のネットワークをつくれるようになるのは少し先でしょう。

**吉川** 設計から施工までがCADデータでつながるには、設計は生産性や施工性を考える必要があります。今後は設計段階ですべてが決まるように変化していくでしょう。BIMの考え方のように、構造体だけではなく、設備や基礎などの建物全体がCADデータで連携して設計されるようになっていくと思います。また、生産に関しては、大規模木造もプレカットが当たり前になっていくとも思います。

——プレカット工場がネットワーク化されるとどのようなメリットがあるのか、もう少し聞かせて下さい。

**福田** まずは設計者が安心して製造を頼める先を増やすということがひとつ。今は構造設計事務所が自らプレカット工場を探したり、建設会社経由で探したりしていますが、設計者と製造側がつながりにくいという現状があります。また、建設地や設計事務所に近いプレカット工場があっても、工場の情報がいっさい出ていないから、どこまで対応できるのかわからない、どういう品質管理をしているかもわからない。それで、信頼できる場所を探していったら、建設地は東北なのに九州のプレカット工場を紹介されたというようなことが起きています。

プレカット工場のネットワーク化により、工場は品質をアピールでき、工場同士の連携も取りやすくなります。自分の工場では対応できなくても、ネットワークの中で対応できる工場に頼むとか、そういうことも可能にしていきたいと思っています。

### プラットフォームとしてあらゆる木造の工法を提案

——新会社では、どのような手応えがありますか？

大規模木造建築の上棟の様子。



## これからは大規模木造も 設計から施工までがCADデータでつながり、 プレカットが当たり前になっていくと思います。

**福田** 2月に会社を設立した途端に、コロナ禍で何もできなくなってしまいました(苦笑)。しかし口コミで、大規模木造の案件の問い合わせがあったプレカット工場から相談を受けて、その構造設計をしたり、設計事務所などから飛び込みで相談を受けたりして、今は30件ほどの案件が動いています。SE構法以外で、CLTや大断面集成材を使うもの、ほかに一般的な金物で対応できるものなどです。

**吉川** プレカット工場はこれまで住宅中心でした。新設住宅着工戸数が減っていくので、これからは非住宅をやっていくかなければ、という意識がやっと芽生えたタイミングです。

——プレカット工場はその危機感をいつ頃から持ち始めていたのですか？

**吉川** 早いところで10年くらい前でしょうか。新設住宅着工戸数が減ることへの対策を考えてきた工場は、大規模木造の流れにすでに乗っています。でも、まだこれからというところのほうが多い。今回のコロナ禍で全体的に受注が減りましたが、非住宅は減らなかった。だからやっぱりやらなければという考えの工場は増えています。ただ、どこに営業に行けばいいかをまったくわかっていないので、私たち木構造デザインが設計者となつなげようとしているわけです。

——木構造デザインの設立には、大規模木造という社会ニーズに応えるだけでなく、木造イコール住宅という認識を変えていこうというメッセージも感じます。

**福田** 大規模木造の大半は、今すでにある設計、加工、組み立てそれぞれの要素技術で充分に対応できます。ただ、今はそれらがつながっていないから、それぞれが苦労しながら取り組んでい



るのが実情です。つながりさえすれば、いろいろなことがスムーズに進み、件数も増えます。

木造以外の建物には、いろいろな設計ツールや基準書、接合部の仕様書が整備されています。大規模木造にはそういったものがあまりなく、たとえば矩形以外の形状を解析できるようなツールはありません。今はそのような状況なので、まずは構造を一貫計算できるようにツールを整えなければならないと思っています。

——なかったというのは、今まで木造でそういうものはつくられてこなかったからでしょうか。

**福田** 多くのものが壁量計算の範囲で建てられてきたということです。技術者が介在しなくても建てられるので、解析ツールも特に必要なかった。しかし昨今は建築家を中心に、さまざまな造形を大規模木造で実現したいというニーズが生まれています。

**吉川** エヌ・シー・エヌの構造設計の技術は最先端だから、もっと広く使われるべきだと思っていました。当社は10年前から木造非住宅のCADをつくり始めて、構造設計がネックになっていることを知っていましたから。田鎖社長にも、オープンソースにしないのかという話をずっとしていたのです。そんななかで、合併会社と一緒に作りませんかと話が進みました。

——初めは標準化から取り組み、仕組みが整ってきたら、徐々に設計の自由度を高める方向に進んでいきたい。

**福田** 多様な素材や接合部があるので、適材適所の材料や構法を使って大規模木造を増やしていきたいと考えています。さまざまな木造化に適した提案を行っていくことが、私たち木構造デザインの使命だと思っています。

構造設計サポートでは、SE構法にこだわらず、建物の用途・規模などに応じて工法(在来軸組工法、2×4工法、集成材構造、CLT工法など)を提案し、エヌ・シー・エヌで培った24,000棟以上の構造計算のノウハウを他工法に転用して構造計算を行うことで、大規模木造建築市場でのシェア拡大を目指します。

また、ポータルサイトの運営により相談窓口を一本化し、地域、規模、工法、樹種など、設計事務所やゼネコンの担当者が求める条件に対応できるプレカット工場とのマッチングを行い、大規模木造建築市場の活性化を図ります。

——大規模木造の生産現場へ直結した構造設計を推進する。そこにより多くのプレカット工場と工務店に参加してもらうことで、新しいネットワークを形成し、大規模建築の木造化への流れを推進したいということですね。大いに期待しています。

### 「木構造デザイン」の基本事業スキーム

