

# 脱炭素社会を実現する木造都市づくり

株式会社シェルター 代表取締役会長 木村一義

独自の技術で大規模木造建築、高層木造ビル建築を通じて「都市(まち)に森をつくる」事業を推進することにより、カーボンニュートラルな「木造都市」を目指す株式会社シェルター 木村代表取締役会長よりご寄稿いただきましたので、ご紹介します。

「脱炭素社会の実現に資する等のための建築物等における木材の利用の促進に関する法律」が可決・成立した。施行は2021(令和3)年10月。建物すべての木造化を促進する画期的なもので、「ウッドファースト(まず木造で考える)」の法制化である。

当社は「木造都市」と「都市(まち)に森をつくる」を2010(平成22)年、12(同24)年に商標登録し、木造都市のパイオニアを目指した。脱炭素を実現しながら、幸せに結びつく経済成長「グリーン成長戦略」のシンボルとして、都市(まち)に森をつくる木造都市が注目されている。木造都市づくりの確実な一歩が始まった。

Building) Ready」取得(標準的ビルと比較しエネルギー消費量を50%以上削減)の特徴がある。

全国の建物の階数分布は1~5階建が99%を占め(国土交通省「令和元年建築着工統計」を基に算定)、7階建木造ビルにより日本の建物のほとんどが木造で建築できることを示した。各地で調達容易な「製材」と、技術がオープン化されている「木質耐火部材」を組み合わせ、全国で建設できる木造ビルのモデルケースである。当社は最先端木造(木構造)技術を積極的に提供しておりご活用いただきたい。高層建築も環境と人にやさしい木造を選ぶ時代を迎えた。

## 1 製材で建てた「純木造7階建ビル」

### 1-1 木造ビルのモデルケース

JR仙台駅東口に、日本で初めて製材で建てた純木造7階建「高惣木工ビル」が2021(令和3)年2月に完成した。高さ27.38m、建築面積188.83㎡、延べ面積1,131.25㎡、1~3階2時間耐火、4~7階1時間耐火仕様の木造ビルである。使用木材(製材)量454㎡、炭素貯蔵量推定73t。

このビルは、①鉄骨造や鉄筋コンクリート造との混構造でなく、主要構造すべてが木造(純木造)、②集成材やCLTでなく「製材」で建築、③東日本大震災復興の一助として、宮城、岩手、福島などから木材調達、④持続可能な森林の木材使用を証明する「SGEC/PEFC-CoCプロジェクト認証」取得、⑤「ZEB(Net Zero Energy



### 1-2 最先端の木造建築技術

#### ① 「製材」を使用

JAS製材を主要構造部に使用。高層建築は集成材を使用するのが一般的だが、全国の集成材工場の整備状況には地域差がある。一方、接着(糊付け)工程が不要な製材工場は各地域に整

備されており、製材は調達しやすく運送費も削減できる。スプリットリングとボルトを使用し、製材を複数本組み合わせ、複合圧縮材(束ね柱)と合掌型合わせ梁の構造材を製作した。



## ②- 構築技術「KES構法」

木造建築の要は、基礎と柱、柱と柱、柱と梁の接合である。それらを緊結する「KES構法」は、当社が日本で最初に開発した接合金物工法である。阪神淡路・東日本大震災で耐震・耐津波性能が実証され、庁舎、学校、幼稚園、文化会館などの大規模木造施設や高層木造ビルに採用されている。当ビル完成直前に震度5強の揺れが観測されたが、全く影響はなかった。



## ③- 木質耐火部材「COOL WOOD」

日本は木の文化の国だが、戦後約50年間は都市に火事や地震に弱い木造を建築できない「木造暗黒の時代」であった。2000(平成12)年、建築基準法に性能規定が採用され、当社の木造耐火への挑戦が始まった。

「COOL WOOD」は、日本で初めて3時間耐火認定を取得した木質耐火部材で、荷重支持部材の周りを燃え止まり層(石膏ボード)で囲み、表面材(木材)で覆う。3時間1,000度以上の炎にさらされても、構造部に焦げ目一つできない。規模や階数制限なく、木の温もりを活かす建物が可能となった。開発成果は一般社団法人日本木造耐火建築協会を通してオープン化し、会員は指導を受け耐火技術を取得できる。マニュアルが整備され、講習会も実施されている。



## ④- 「KES×COOL WOOD」

KES構法は創業後、直ちに開発に着手し、住宅から大規模・高層建築まで、基礎と構造体、構造体同士を接合金物で緊結する。構造体にKES金物をプレカット工場に取り付け、建築現場ではドリフトピンでスピーディ・容易に組み立て可能。接合金物はすべて耐火部材の荷重支持部にインサートされ、火や熱に影響されない。耐火建築に適した構築技術がKES構法であり、「KES×COOL WOOD」が相乗効果を発揮して、高層ビル建築の基盤技術となった。

## 2 木造建築のフロンティア

最新の木造建築は、木造の常識を超え、鉄骨造や鉄筋コンクリート造であった分野に進出している。一つは冒頭で紹介した「仙台駅東口の純

木造7階建ビル」であるが、それ以外も面白い建物が建築されており、ご紹介したい。

### 2-1 座席数でギネス、 極上の音響・省エネ性能

山形県「南陽市文化会館」が公共建築の木造化のモデル事業として推進されていた。当社が2013(平成25)年に1時間耐火の大臣認定を取得すると同時に着工、工事期間わずか1年半で完成した。使用木材(原木)量12,413m<sup>3</sup>、炭素貯蔵量推定917.4t(スギ林11ha分)。



音響にこだわる大物アーティストがこけら落としで公演、音の良さにアカペラで30分のアンコールに応え、木造ホールの音響の良さが大評判に。その後も著名アーティストが公演を重ねた。ピアノもバイオリンもギターも、楽器は木でつくられる。木造ホール全体がシューボックス型の大きな楽器である。

世界の木造ホールを調査し、座席1,403席は世界最多と判明、当社がギネス申請し認定されホールが「世界一」となって会館のブランドが高まった。毎日、温度と湿度を測定したところ、湿度は年間ほぼ一定で温度変化も小さく、バイオマスボイラーによる冷暖房の効きが極めて良い。光熱費が鉄筋コンクリート造で建築した場合の想定に比べ、1/3程度という驚異的な数値が測定された。ランニングコストの大きなメリットである。建築中から見学がひっきりなしで、有名アーティストも続々来館、交流人口増、地元旅館へ好影響も。ネーミングライツ「シェルターなんようホール」を取得。

### 2-2 大都市に「江戸の宿場町」が蘇る

2020(令和2)年に完成した小田原駅直結の「ミナカ小田原」はタワー棟と低層棟で構成、低層棟が木造である。東海道屈指の宿場町として繁栄した小田原に、本瓦や漆喰壁などを使い本格木造の旅籠と町家を再現した。1~3階は店舗、4階は旅籠。2時間耐火COOL WOODを駆使、KES構法の構造そのものをデザインとし、小田原城と調和した非日常を堪能できる。

また、この3倍程度の千客万来施設「豊洲江戸前市場」が、2023(令和5)年、東京・豊洲に誕生する。ゆりかもめ市場前駅に直結し、施主は小田原と同じ「万葉倶楽部」。これもKES構法による本格木造建築で江戸のまち並みを再現、東京の新名所になると確信している。

木造による江戸のまちづくりも高層ビルも、技術革新が、建築家の豊かな感性と構想力を引き出し斬新な木造都市が生まれる。

### 2-3 「木になる駅舎」リニューアル

木造都市づくりには鉄道駅舎も参加している。今までにない取組みだが利用者の評判は上々だ。

2019(令和1)年、東急池上線 旗の台駅が「木になるリニューアル」を実施。木造のホームの屋根や壁、待合室の材料手配から建て替えを当社が担当した。東京の多摩産材を使用し、120tのCO<sub>2</sub>が固定されたと発表しており木の香りが漂う駅舎となった。

2020(令和2)年に改修工事が完了した小田急線 参宮橋駅の木装化は、明治神宮本殿まで徒歩9分で「木と緑に溶け込む『杜』の玄関口」がコンセプト。当社は、仮設駅舎工事を含め、多摩産材の材料手配から木工事を担当。多摩の杉が綺麗で温かみがあり、箱根ロマンスカーの赤と駅舎の木のルーバーがマッチして美しい。

いずれも鉄道関連工事は夜間となり、終電から始発までの短い時間で、工事から仮設物の撤去、清掃まで徹底する。木造は、軽くて運搬が容

易で、工期が短い、大きな音が出ないなどのメリットがある。昔のローカル線の駅舎は牧歌的な木造であったが、脱炭素を目指す広がりもあり、新たな技術とデザインで木造駅舎が蘇る。

## 2-4 木造大断面建築の法定耐用年数

当社は1974(昭和49)年に創業し、私が開発した接合金物で旧本社を新築。接合金物工法第1号の建物である。50年近く経過したが、構造・デザイン共に耐久性能があり、斬新な建物で工場事務所として現在も使用している。



1997(平成9)年、本社を山形市に新築移転。地上3階、高さ16mのKES構法による大空間オフィスで、グッドデザイン賞を受賞した。木造の法定耐用年数は事務所が24年であり今年その年数に達するが、今もお客様が玄関を入ると「木の爽やかな香りがいいですね!」と、まるで新築のよう。今後100年は利用可能だろう。耐用年数が鉄骨造34年、鉄筋コンクリート造47年だが、大断面木造建築は24年。住宅レベルの年数がそのままになっており短すぎる。鉄骨造のように材料の太さで変えるべきである。

耐用年数は、金融機関の融資期間に影響を与えるのが実情である。実態の耐用年数や施主のキャッシュフローを考慮して融資期間を検討してもらえればと念願している。今後、中高層木造ビルなどの案件が増えることが見込まれ、中小・個人の施主は資金調達が困難なケースが出てくると予想される。脱炭素を目指す木造建築が普及し、地方が活性化するかどうかは、金融機関の融資

スタンスによるところが大きい。



## 3 木造都市づくりは脱炭素のシンボル

### 3-1 CO<sub>2</sub>を森林で吸収し都市に貯蔵する

日本は森林大国で、木は再生可能資源である。戦後植林しCO<sub>2</sub>を吸収した成熟木が伐採期を迎えている。成熟すると吸収力が衰える。人口減に伴い住宅建築は趨勢的に減少、有り余る成熟木は非住宅へ向かわざるを得ない。

パリ協定では、国産材を使用した木造建築が取り込んだCO<sub>2</sub>の固定量は、CO<sub>2</sub>削減量としてカウントできるとしている。山林から伐採した成熟木で大規模・高層建物をつくり、都市にCO<sub>2</sub>を大量に貯蔵する。伐採した後は、植林・再造林をして成長期にCO<sub>2</sub>を吸収してもらおう。自然の循環を、我々は木を活用して応援すべきである。CO<sub>2</sub>を森林で大量に吸収、それを木造都市に貯蔵して都市(まち)に森をつくる。



木造都市づくりが本格化すれば地方と都市のサプライチェーンが太くなり、地方活性化を促す。コロナ禍で都市の一極集中の危うさを経験し、地方分散への働き手の流れも期待できる。都市(まち)に森をつくる木造都市は、2050カーボンニュートラル実現のシンボルとなる。

### 3-2 「木材利用促進法」の改正

今般10年前に施行した「公共建築物等木材利用促進法」が改正され、「脱炭素社会の実現に資する等のための建築物等における木材の利用の促進に関する法律」として、木造化対象を公共建築物から民間も含めた建築一般に拡大した。

耐震・耐火性能などの技術革新により木材利用の可能性が格段に広がったことや、脱炭素社会の実現に資することから、議員立法、全会一致で可決された。私は、この6月8日の衆議院本会議の可決の瞬間を傍聴したが、長年の想いと確信が法案となり感慨深い。

2019(平成31)年4月に「森林(もり)を活かす都市(まち)の木造化推進議員連盟」(107議員加盟)が発足。それ以前から私は「木造都市づくり構想」を各方面にプレゼンテーションしてきた。関連団体・企業、公共団体、学識経験者なども同時に「協議会」(137会員)を設立し、官民一体となって木造化を推進している。

### 3-3 Win-Winの木造都市づくり

当社は、KES構法やCOOL WOODの技術・ノウハウを、各地の関連業者に積極的に提供しながら連携し木造都市づくりを展開している。文部科学大臣表彰 科学技術賞を2度、2020年日経優秀製品・サービス賞 最優秀賞受賞など最先端技術を開発してきたが、開発には長年の研究や多くの試験を要し、当社の技術を活用いただければ効率・効果的である。最近では、金融機関の全国支店網を活用させていただき情報収集に努めている。銀行も融資や関連業者の活性化、地方創生に繋がるメリットがある。

「木材利用促進法」が改正され一気に木造建築が拡大する。10月からの施行を機にWin-Winの連携を拡大し、木造施設を普及させたい。

木造都市の進展、そしてウッドショックと言われる外材高騰などを考えれば、豊富な国内の森林資源活用が不可欠である。山林から大都市まで、川上から川下までのサプライチェーンを太くして、ネットワークを網羅することが重要だ。それが都市再生と地方創生に繋がり、脱炭素とグリーン成長を同時に達成する国家戦略となりえる。

\*「木造都市」、「都市(まち)に森をつくる」、「KES」、「COOL WOOD」、「FREE WOOD」は株式会社シェルターの登録商標です。

#### 木村一義 (きむら かずよし)



1949(昭和24)年山形県生まれ。72(同47)年足利工業大学工学部建築学科卒業後、カーネギーメロン大学大学院建築科留学。帰国後、74(同49)年シェルターホーム株式会社(現株式会社シェルター)創立。接合金物工法「KES構法」、2、3時間の木質耐火部材「COOL WOOD」、曲線・曲面・ひねりの3次元設計・加工「FREE WOOD」を日本で最初に開発。2020(令和2)年代表取締役会長に就任。

一般社団法人日本木造耐火建築協会会長、森林(もり)を活かす都市(まち)の木造化推進協議会副会長、一般社団法人山形県発明協会会長。文部科学大臣表彰科学技術賞(2回)、民間部門農林水産研究開発功績者農林水産大臣賞、黄綬褒章、財界経営者賞を受賞。