

建材 マンスリー

No.657 **7** JULY
2020

特集

“木質耐火部材”を知る

ここでちょっと一息 Coffee Break

DXが加速させる
未来都市への進化

注目企業を訪ねる

inaho株式会社



“木質耐火部材”を知る

2019年6月に施行された「改正建築基準法」では、耐火構造等としなくてよい木造建築物の範囲を拡大するとともに、中層建築物において必要な措置を講じることで性能の高い準耐火構造での建築が可能となった。この改正は、木造建築物へのニーズに対応するために、耐火基準の緩和ではなく、より総合的に建築物の安全性を確保しようというものだ。今、中高層建築物への木材利用拡大機運の高まりから、耐火部材開発への期待は大きい。今号は木造中高層建築物の建築に欠かせない「木質耐火部材」について取り上げる。開発取り組みの現状と課題を、開発の第一人者である服部順昭先生にうかがい、中高層建築物への使用実績がある主な「木質耐火部材」を一覧表にまとめた。



国産材の利用拡大には木造中高層建築物の建設を

木質耐火部材の開発が進む背景は何でしょうか。

国は林業の再生に向けて、木材の安定供給力の強化を軸にした「森林・林業再生プラン」を打ち出し、2025年に木材自給率50%達成を目指しています。今まで木材の利用はもっぱら戸建住宅でしたが、これからは木造率の低い非戸建住宅の中高層オフィスや集合住宅を狙わなくてはなりません。中高層建築物なら、1棟の木材使用量も非常に大きくなります。ただしそこで出てくる問題が木材の耐火性です。中高層建築物の需要がある地域では大なり小なり耐火基準が設けられています。何の対策も施さなければ木材はよく燃えるので、柱や梁の荷重支持部を火災時の熱から守れる木質耐火部材の開発がゼネコンを中心に進んでいます。

建築物の耐火基準はどのように決められていますか。

求められる耐火基準は、「立地」「規模」「用途」に応じて異なります。都市計画法で地域指定された「防火地域」と「準防火地域」では、一定規



東京農工大学名誉教授のぶあき 服部 順昭氏

模以上の建築物で、「階数」と「延べ床面積」に応じて、その主要構造部（壁、柱、床、梁、屋根、階段）に所定の耐火性能が求められます。防火地域では床面積が100㎡を超える、または3階建以上は、主要構造部が耐火構造の「耐火建築物」になければならず、100㎡以下で2階までなら準耐火構造の「準耐火建築物」で済みます（図1）。

耐火性能は、所定時間の加熱に対する評価を経て国土交通大臣が認定します。準耐火構造は45〜60分間の加熱後に消火し、荷重支持部の熱影響を検証するのに対して、耐火構造では1〜3時間加熱後にその3倍時間放置し、さらに鎮火後に検証となります。また、「耐火建築物」の耐火性能の要求時間は、建物の階数と各部材ごとに決められており、例えば柱や梁は最上階から数えて1〜4の階までは1時間耐火ですが、最上階から数えて15以上の階は3時間耐火が求められます。つまり15階建ての1階は3時間耐火が必要となります

図1. 防火地域内、準防火地域内の建築物への要求性能

階数	防火地域			準防火地域		
	50m以下	100m以下	100m超	500m以下	500m超 1,500m以下	1,500m超
4階以上	耐火建築物			耐火建築物		
3階建	耐火建築物			一定の防火措置		
2階建	耐火建築物			防火構造 (外壁・軒裏)	準耐火建築物	
平屋建	防火構造 (外壁・軒裏)	準耐火建築物				

出所：国土交通省「平成30年改正建築基準法に関する説明会（第3弾）平成30年改正建築基準法・同施行令等の解説 補足説明資料」

（図2）。これは建物内の人が1階から避難し終わるまで、建物が倒壊することなく建っていることを想定した時間となります。さらに保育園や集会所など用途によっても、求められる耐火性能は変わってきます。

木質耐火部材は燃え止まり層の材料が異なる

木質耐火部材にはどのような種類がありますか。

まずは「鉄骨造」と「木造」に分類できます。荷重支持部が「鉄骨」か「木材」という違いですが、最初に国土交通省の大臣認定を受けたのは、荷重支持部がH型鋼でそれを木材で被覆した鉄骨部材でした。荷重支持部が木材の「木造」に関しては、3パターンの分類すると分かりやすいと思います。耐火の性能評価は所定時間加熱後に自然鎮火するというもの

ですから、燃える木を構造とする「木造」の場合、荷重支持部の手前で火を完全に止める必要があります。こ

の火を燃え止まらせる「燃え止まり層」にどのような材料が使われているかで分けると、「木材」「木材と無機材料」「無機材料」という3つになります。燃え止まり層を「木材」とした場合は、純木質の耐火部材となり、無機材料を用いた耐火部材に比較すると重量を軽く、環境負荷を少なくすることが出来ます。私が開発に関わった純木質耐火部材は、荷重支持部となる集成材の外側に難燃薬剤を均一に注入した燃え止まり層を配置し、その外側を化粧材で覆ったものです。

一方、最も多く使われている木質耐火部材は燃え止まり層が「無機材料」の石膏ボードで、他の2つと比較するとコストを抑えることができます。燃え止まり層が「無機材料」の柱・梁の耐火部材では、3時間耐火という最大の耐火性能も実現しています。

今後の展望と課題は何でしょうか。

昨年度までに、農工大と森林総合研究所、CLT協会、竹中工務店が共同して日本初の2時間耐火のCLT外壁と間仕切り壁を開発し、国土交通大臣の認定をCLT協会が取得しました。外壁をCLTとした場合、階数制限を受けずに中高層木造ビル

図2. 階数と部材によって決められる耐火性能

建築物の部分 建築物の階	壁				柱	床	はり	屋根	30分
	間仕切り壁	外壁		耐力壁					
		非耐力壁	延焼のおそれのある部分以外の部分						
最上階及び最上階から数えた階数が2以上で4以下の階	1時間	1時間	1時間	1時間	1時間	1時間	1時間	30分	1 2 3 4
最上階から数えた階数が5以上で14以下の階	2時間	2時間	1時間	1時間	2時間	2時間	2時間	30分	5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
最上階から数えた階数が15以上の階	2時間	2時間	1時間	1時間	3時間	2時間	3時間	30分	15 16 17 18 19 20

出所：国土交通省「木材を利用した耐火構造の技術的手法の整理、比較検討」

の実現が可能になったのです。このようにこれからも新たな木質耐火部材の開発が進んでいくと思います。

木造中高層建築物の普及における課題は、なんとといってもコストダウンできるかどうかでしょう。今のところ建設コストではRCには勝てません。ただ、木材で建てた建物は、木質感あふれる癒やされる空間を提供します。RCで同じような空間を作るとしたら、仕上げ工事にコストがかかるのも事実です。貨幣価値で表せない木材がもたらす価値をどう評価するかで採否が分かれてきます。同じ規模の建物を、RCやSという環境負荷の大きい材料を使う代

わりに木材という持続的に再生産が可能で環境負荷の相対的に低い材料を使うことで、枯渇資源の延命と環境負荷削減も実現します。

さらに、木造の大規模建築物が果たす役割として、炭素貯蔵への貢献があります。パリ協定ではCO₂に代表される温室効果ガスの排出削減として、森林によるCO₂吸収に加え、伐採して木造住宅となった「伐採木材製品(HWP*)」の炭素ストック量を製品の寿命関数の半減期まで貯蔵していると認めるルールが加わりました。このことも木造中高層建築物の普及の後押しになるのではないのでしょうか。

* HWP：「Harvested Wood Products」の略

「木質耐火部材」一覧

構造		木造							鉄骨造
燃え止まり層の材料		木材	木材	木材	木材と無機材料	無機材料	無機材料	無機材料	
商品名 ※同一部材でも商品名が異なる場合は「商品名【企業名】」と表記	FRウッド®*1【鹿島建設】 木ぐるみFR®【住友林業】 サミットFR工法®*2 【SMB建材】 【ティー・イー・コンサルティング】	KEYLAM®耐火 【キーテック】	燃え止まり型 スギ耐火構造部材	燃エンウッド®	スリム耐火ウッド®	COOL WOOD®	オメガウッド (耐火)	木質ハイブリッド集成材	
認定取得者	鹿島建設(株)、住友林業(株)、 SMB建材(株)、 (有)ティー・イー・コンサルティング	(一社)全国LVL協会	耐火木質ラーメン構造研究会	(株)竹中工務店	清水建設(株)	(株)シェルター	(株)大林組	日本集成材工業協同組合	
認定内容	1時間耐火 柱梁	1時間耐火 柱	1時間耐火 柱梁	1時間耐火 柱梁 2時間耐火 柱梁	1時間耐火 柱梁 2時間耐火 柱* *梁は2020年認定取得予定	1時間耐火 柱梁 2時間耐火 柱梁 3時間耐火 柱梁	1時間耐火 柱梁 2時間耐火 柱梁 3時間耐火 柱梁	1時間耐火 柱梁	
概要	難燃処理薬剤処理集成材	難燃薬剤処理LVL	難燃薬剤処理LVL・合板被覆	燃え止まり型耐火集成材	強化石膏ボード・耐火シート被覆	石膏ボードの上に化粧板仕上げ	石膏ボードの上に化粧板仕上げ	荷重支持部が鉄骨のハイブリッド集成材	
形状(柱)									
荷重支持部表面から表面までの厚み	60mm	60mm	80~90mm	1時間耐火: 85mm 2時間耐火: 105mm	1時間耐火: 32mm+化粧材厚 2時間耐火: 55mm+化粧材厚	1時間耐火: 42mm+表面材厚 2時間耐火: 63mm+表面材厚 3時間耐火: 84mm+表面材厚	1時間耐火: 42mm+表面材厚 2時間耐火: 63mm+表面材厚 3時間耐火: 84mm+表面材厚	—	
材料・樹種	荷重支持部	柱: 集成材(スギ) 梁: 集成材(カラマツ)	柱: 製材・集成材・LVL (スギ・カラマツ)	柱: 集成材(スギ) 梁: 集成材(スギ)	柱: 集成材(スギ、ヒノキ、カラマツ) 梁: 集成材(スギ、ヒノキ、カラマツ)	柱: 集成材(スギ、カラマツ、ヒノキ等) 梁: 集成材(スギ、カラマツ、ヒノキ等)	柱: 製材、集成材、LVL、CLT (樹種指定なし) 梁: 製材、集成材 (樹種指定なし)	柱: オメガウッド仕様 (樹種指定なし) 梁: オメガウッド仕様 (樹種指定なし)	柱: H鋼、角鋼 梁: H鋼、平鋼
	燃え止まり層	難燃薬剤処理集成材(スギ)	難燃薬剤処理LVL(スギ)	難燃処理合板(スギ)、 難燃処理LVL(スギ)	(モルタルまたは石膏) +集成材(カラマツ)	強化石膏ボード+耐火シート	石膏ボード	石膏ボード	集成材(カラマツ、ペイマツ)
	表面材	化粧材(スギ)	製材、集成材、LVL、合板、CLT、難燃・ 準不燃・不燃処理木材、突板、突板シート (厚み15mm以下、樹種指定なし)	製材(スギ)	化粧材(樹種指定なし)	化粧材 (スギ、カラマツ、ヒノキ、不燃木材等)	化粧材(樹種指定なし)	化粧材(樹種指定なし)	—
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 国産スギ材を多く利用し、すべて木材で構成した純木質耐火構造部材。「薬剤注入が容易」というスギの特徴を生かし、難燃薬剤を均一注入したスギの燃え止まり層を配置 異素材を用いることなく、木材を露出する「あらかし」かつ「構造部材」として利用可能 純木質部材のため、接合部や取り合い部の納まりが容易で、既存の木質構造部材の製造技術が活用できる 	<ul style="list-style-type: none"> すべて木材で構成した純木質耐火構造部材で、耐火被覆に難燃薬剤処理を施したLVLを採用し、耐火被覆材と内装仕上げ材を兼用(化粧材として厚み15mmまでの木材を貼ることができる) 被覆材は接着剤とビスで取り付けるため、現地施工ができる 火災後に外側の被覆材を現場にて新しい材と取り換えが可能 	<ul style="list-style-type: none"> すべて木材で構成した純木質耐火構造部材。燃え止まり層は、軸方向の力学特性に優れたLVLと薬剤が入りやすく収縮が少ない合板をそれぞれ難燃処理したものを採用 特殊な材料・加工機械を必要とせず、比較的コストで地域の生産体制で供給可能な木質耐火部材 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 最外層の「燃え代層」がゆっくり燃えて熱の侵入を抑制し、石膏系材と集成材を組み合わせた断面構成の「燃え止まり層」で熱を吸収することで耐火性能を確保 ■ 中高層木造建築で圧倒的な実績を誇る(17件、2020年6月現在、施工中を含む) ■ 木造で実現困難であった大スパンの設計を可能にするために、燃エンウッドの荷重支持部に鉄筋を埋め込んだ「燃エンウッドSAMURAI」も開発されている ■ 一部仕様ではオープン化されている 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 加熱により発泡する耐火シートと強化石膏ボードを組み合わせることにより、高い耐火性能と被覆層(燃え代層と燃え止まり層)のスリム化を実現 ■ 部材断面をスリム化することで、有効空間を広げ、空間の開放性を向上できる ■ 内装制限に対応可能 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 燃え止まり層に石膏ボードを使用。表面を木材にすることで木の温もりを生かした仕上げが可能。加工しやすく、デザインやコストに合わせて様々な木材で製造できる ■ 日本で初めて3時間耐火の国土交通大臣認定を取得。15階建以上の超高層ビルに木造を取り入れることが可能に ■ 表面材はすべての樹種が選択できる ■ 流通素材のみの使用で、特殊工具なしで加工が簡便。現場での製作も可能 	<ul style="list-style-type: none"> ■ オメガウッドは、LVLをビスなどのつづり材で一体化した大断面材を作る国内初の技術で、時間と加工費がかかる二次接着に比べコストを抑え納期短縮も可能。このオメガウッドを荷重支持部に活用し、燃え止まり層として石膏ボード、燃え代層として木材を設けることでローコストを実現 ■ 表面は一定の条件を満たせば、デザインに合わせて自由に樹種を選ぶことができる 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 内部に鋼材を内蔵した集成材。集成材は燃焼するが、燃え尽きることはなく、ある段階で燃え止まる。集成材部分が耐火被覆の役割を担うとともに仕上げ材として活用できる ■ 通常の鉄骨造の手法で設計が可能 	
認定番号	【鹿島建設】 柱: FP060CN-0603 梁: FP060BM-0387 【住友林業】 柱: FP060CN-0602 梁: FP060BM-0386 【SMB建材】 柱: FP060CN-0601 梁: FP060BM-0388 【ティー・イー・コンサルティング】 柱: FP060CN-0604 梁: FP060BM-0389	FP060CN-0805	柱: FP060CN-0683 梁: FP060BN-0421	1時間耐火 柱: FP060CN-0656 梁: FP060BM-0532 2時間耐火 柱: FP120CN-0699 梁: FP120BM-0565 FP120BM-0572	1時間耐火 柱: FP060CN-0800 梁: FP060BM-0398-1 2時間耐火 柱: FP120CN-0703	1時間耐火 柱: FP060CN-0676 梁: FP060BM-0420 2時間耐火 柱: FP120CN-0599 梁: FP120BM-0392 3時間耐火 柱: FP180CN-0702 梁: FP180BM-0477 など	(認定番号は技術協力を得たシェルターと同一)	柱: FP060CN-0179 (H鋼) FP060CN-0174 (角鋼) 梁: FP060BM-0155 (H鋼) FP060BM-0121 (平鋼)	
実例 (代表的な物件)	「野菜倶楽部 oto no ha Café」 (東京都、飲食店舗) 「長崎県庁行政棟」(長崎県) 「神田明神文化交流館」(東京都)	「やはた保育園保育ルーム」(東京都)	「道の駅 ふたつ」(秋田県) 「ねむの木苑(ホール)」(秋田県) 「ノーザンゲートスクエア (エントランス)」(秋田県)	「大阪木材仲買会館」(大阪府) 「江東区立有明西学園」(東京都) 「FLATS WOODS 木場」 (東京都、共同住宅)	「茶屋ヶ坂アパート」(愛知県)	「シェルターなんようホール」(山形県) 「長門市本庁舎」(山口県) 「秀岳館高等学校」(熊本県) 「自由が丘Gビル01」(東京都)	「大林組研修施設」 (神奈川県、施工中)	「フリーパーライフ本社ビル」(東京都) 「国見町役場庁舎」(福島県) 「大分県立美術館」(大分県) 「ボラテック本社ビル」(埼玉県)	

*1 FRウッド: 別途認定取得あり *2 サミットFR工法: 耐火部材を用いた耐火フレーム工法

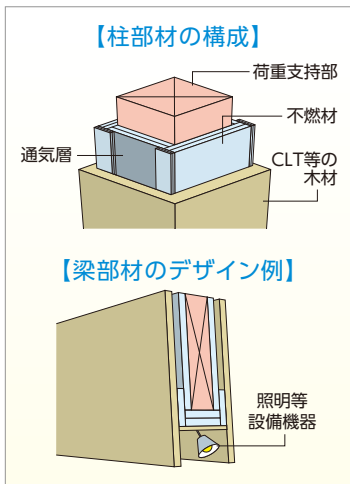
CLTを被覆に用いた 2時間耐火構造部材を開発

—住友林業株式会社

住友林業では、耐火被覆に一般流通品のCLTを採用した2時間耐火構造のオリジナル木質柱梁部材を開発した。開発を行ってきた担当者に部材の特徴と今後の展望について話を聞いた。

一般流通材で構成し コストを削減

森林資源の活用促進には、戸建住宅はもちろんのこと、中大規模建築物の木造・木質化も加速させていく必要があります。一方、既存の木質耐火部材は、特注品の部材を用いることが一般的です。そのため、コストが割高になる、特定の工場でのみ製造できないといった普及促進への課題を抱えていました。



そこで2017年より、一般流通材で構成することでこれらの課題解決に寄与する木質耐火部材の開発に着手。2020年2月に梁で2時間耐火構造の国土交通大臣認定を取得、柱についても認定を申請予定で、5階建て以上14階までの木造建築物が実現可能となります。

構成としては、荷重支持部の木材の周囲に不燃材を配し、化粧材としてCLTで被覆しています。燃えやすい隅角部を補強するために不燃材を



住友林業株式会社
筑波研究所 建築住まいグループ
チームマネージャー
やすはる

村田 泰治

増し貼りしているため、外側に留め付ける化粧材は浮かして貼り付けることになり、これまでの耐火構造部材にはなかった通気層が生まれています。そのため、工中などに雨にあっても排水が促されて乾きやすく、耐久性にも優れた設計になっています。

また、製作に特殊な技術は必要なく、工場と現場のどちらでも作ることも可能であるという使いやすさも追求しています。火災発生後に改修が必要になったとしても、現場で容易に部材交換できます。

この取り組みで化粧材にCLTを採用したことは、CLTの新しい活用に貢献すると自負しています。中大規模建築物の構造材は大断面となるため、大判で一般に流通しているCLTを被覆材として用いることがコスト低減にも大きく寄与しているのです。またCLTは経年の収縮が少なく寸法が安定し、割れの少ない仕上げが持続するという利点もあります。材の樹種・種別は限定しておらず、多様な樹種の集成材やLVL



住友林業株式会社
筑波研究所 建築住まいグループ
主任研究員

関 真理子

などに置き換えることも可能です。

この部材は木を現してデザインに生かすことが可能で、部材の一部には照明やスプリンクラーの配管などを納めることもできます。建物を使う人が、木質感あふれる空間の中で生活や仕事ができるようになるわけです。そういった志向の設計者の方にもPRを進めていき、オフィスや商業施設などを候補として活用を促進していきたいです。

中大規模木造建築物の普及には使いやすい耐火部材が必要だと考えており、そのための道筋を作っていくしたいと思います。この部材をバージョンアップさせた3時間耐火構造の柱梁の大臣認定取得に向けて開発も進めています。当社では創業350周年を迎える2041年を目標に、高さ350mの木造超高層建築物を実現する研究開発構想「W350計画」が進行中ですが、森林資源の活用促進とともに、中大規模建築物の価値を高める一つの要素として、木造・木質化に尽力していきたいと考えています。



Coffee Break

Vol. 76

住宅業界の旬な話題をお届けします!

住生活ジャーナリスト 藤井 繁子

『月刊 HOUSING』編集長・リクルート住まい研究所主任研究員などを経てフリージャーナリストに。マンション購入・戸建建築・リフォームと自邸で実践しながら、国内外で取材・コンサルティング活動を行う。



DXが加速させる未来都市への進化

リモートワークで実感したNew Normal

この3カ月余りでウェビナー（Webセミナー）やオンライン会議が定着。私も自宅でオンライン会見に参加しながら別の仕事をし、かつ家事もこなすマルチタスクが可能になりました。移動時間の削減を加えれば、従来の上以上に時間を有効活用しています。以前はできなかった海外の会見にも参加できるなど、情報入手量は格段にアップ。そして、余暇時間が増えプライベートも充実しています。合理的で快適なリモートワークは“New Normal（新たな常態）”の軸です。

日本のリモートワーク実施率はまだ30%前後ということですが、欧州では労働者が企業に在宅勤務を要求する権利を認める法案の整備が進められ、米国ではツイッター社などが全従業員の在宅化に動くというのが世界の潮流。マイクロソフトのNadella CEOは「2年分に相当するデジタル変革が2カ月で起こるのを見た」とDX（デジタル・トランスフォーメーション）*の現場を語りました。日本企業の生産性を高めるためには不可欠であり、経済産業省も推進してきたDX。コロナ禍により、企業戦略としてだけでなく、社会基盤から人々の生活も一変しそうな気配です。

スーパーシティ構想の次は、デジタル田園都市構想

本誌2月号でも紹介した内閣府の「スーパーシティ構想」。ようやくスーパーシティ法が成立、6月公布され、開発・サービスの足かせとなっていた規制の改革が進むこととなります。



スーパーシティ構想

AIやビッグデータを活用し住民の社会的課題を解決する。全国からスーパーシティ区域を指定し、2030年の未来都市の実現を目指す。「スーパーシティ・オープン

ラボ」@Facebookには134団体が登録（6月30日現在）。自治体からのアイデア公募数56団体（6月1日現在）

同じ6月、自民党デジタル社会推進特別委員会（委員長：平井卓也議員）は、新たに「デジタル・ニッポン2020」を提言。サブタイトルには、～コロナ時代のデジタル田園都市国家構想～と、目指すべき国家像として“デジタル田園都市国家”という概念を提言に盛り込みました。コロナ禍で郊外居住が目立って住宅においても郊外復興か？との流れはあるものの、今なぜ“田園都市”？と思いましたが、どうやら40年余り前の大平正芳元首相が唱えた、人間と自然が調和

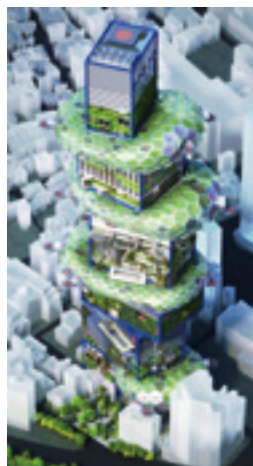
する国づくり“田園都市国家構想”を引っ張り出したもの。今回の提言「デジタル・ニッポン2020」では、DXを推進するためのデジタル推進法の制定が折り込まれています。

医療・介護、教育分野におけるDXは待ったなし、モビリティ、キャッシュレスの分野ではDXが加速。そしていつも新たなテクノロジーが一気に浸透するのはエンタメ分野。そのエンターテインメント、アートの感性の未来都市が渋谷を舞台に描かれました。

垂直版スマートシティ『SHIBUYA HYPER CAST. 2』

実在する複合オフィスビル『SHIBUYA CAST.（渋谷キャスト）』（2017年開業）の立地を前提に、建築・デザイン事務所noiz（ノイズ）が超都心型のスマートシティの一つのあり方を構想したのが『SHIBUYA HYPER CAST. 2』。未来都市の概念実証プロジェクトとして、汎用型スマートシティに対し、一つの特異形、垂直版スマートシティとして描かれたその姿に度肝を抜かれました。noizのメッセージには「生活のプラットフォームが情報空間へと拡張し、職・住・学・遊など多様な要素がマルチレイヤに多重化。都市要素は、より可変で編集可能…」と、想定されている都市の要素は先のスーパーシティ構想に通じるもの。そして「本計画のような極端な都心型の極はまた、同時に郊外やリゾートのような異なる特性を生かしたカウンターパートを必要とするようになっていく」と、郊外・田園都市の可能性も同様に語られています。

これら官民の動向とともに、以前紹介したトヨタ自動車のスマートシティ「Woven City（ウーブン・シティ）」（2021年着工予定）などのプロジェクトが、DXによって実現する未来がそこまできています。



『SHIBUYA HYPER CAST. 2』 (noiz / noizarchitects.com)

これぞ渋谷的発想と思わせるアニメっぽいビジュアルだが、未来都市の構成要素を研究したプロセスなどホームページで詳しく解説している。noizは「渋谷キャスト」の外装とランドスケープのデザインを監修。次世代型スマートシティの計画などコンサルティングも行う建築家集団（右上）開口部から離着陸するドローンたち!?

注目企業を訪ねる

付加価値創造に挑戦

収穫作業の助っ人はAIロボット！ 農家の課題を テクノロジーで解決



代表取締役 CEO

菱木 豊氏

本社 ● 神奈川県鎌倉市小町1-15-2
創業 ● 2017年
資本金 ● 1億円
従業員 ● 25名
事業内容 ● RaaSモデルによる自動野菜収穫ロボットを中心とした生産者向けサービスの提供

選択収穫の機械化で
収穫以外の作業時間を確保

「人手不足や高齢化などの課題を抱える日本の農業業界。コメなどの作物なら機械で一括収穫できるが、個々の色や形などで収穫時期を判断する作物は、機械化が困難でほとんどが手作業による収穫だという。そんな中、画期的なロボットを開発し、選択収穫物の自動収穫を可能にしたのが当社だ。」

「AI機能を搭載したロボットが畑を自動走行し、画像認識で野菜の形やサイズを判別。収穫に適していると判断すると、ロボットアームが収穫します。現在はアスパラガスの収穫用ですが、トマト、ナス、イチゴといった他の選択収穫作物でも応用が可能です。」

代表取締役の菱木氏は、農家出身で

「着想から2年をかけてプロトタイプ*2が完成。2019年9月のサービス開始以降、農家を回りデモンストレーションを行い、PRを図っている。」

「人の手で収穫する方が早いのですが、人手不足と重労働に苦しむ農家には非常に好評で、自動化によってできた時間を栽培面積の拡大や販路開拓、作物の品質研究に使えるなど可能性が広がっています。」

販売ではなくリースすることで
導入のハードルを下げる

「同社の製品が支持される大きな要因は、初期費用無料のRaaSモデルを採用している点だ。機械の導入にあたり資金がない人や高齢で長期投資が難しいといった課題を解決に導いた。」

「ロボットを販売するのではなくリースして、ロボットの収穫量に応じたマージン(市場の取引価格×収穫量の15%)をいただいています。農家は初期費用を抑えながら利用できる、メンテナンスも不要です。定期的にパーツを交換し、ソフトも更新することで常に最新バージョンのロボットを提供できるため、農家にとっては継続的な生産性向上も実現できます。当社としては、収穫期の異なる作物を栽培する農家へのリースを増やすことで、稼働率を上げています。」

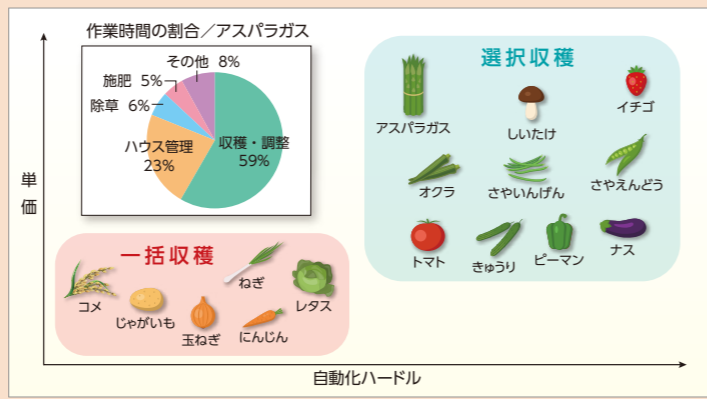
inaho株式会社

ここが注目ポイント

- AI収穫ロボットの開発で「野菜の選択収穫」を機械化し人手不足を解消
- ロボットの収穫量に応じてマージンを得るRaaS*1モデルを採用し農家の負担軽減
- 共同事業者という立ち位置で農家とともに生産性向上を目指す



自社開発したアスパラガスの自動収穫ロボット。アスパラガス1本を12秒で収穫する。スマホでも操作でき、最大7時間連続稼働・夜間収穫も可能



一括収穫の作物は収穫自動化が進む一方、選択収穫の作物は自動化へのハードルが高い。特にアスパラガスは約6割が収穫作業に費やされ、かがむ姿勢は腰に負担もかかる

	費用	メンテ	パーツ交換	性能	必要台数
inaho RaaSモデル	0円 導入費用不要	0円 メンテナンス費不要	最新パーツに交換	性能が進化	収量に応じて増減
購入モデル	初期投資あり	自己負担 メンテナンスが都度必要	修理時に現行品と交換	購入時のまま	自己負担で増減

RaaSモデルと購入モデルの違い

も、AIやロボットの専門家でもなかった。それがなぜ、農業の課題を解決するロボットの開発に至ったのだろうか。

「AIの勉強会に参加したとき、レタスを間引くAIロボットを見たんです。知り合いの農家からも雑草を刈るロボットがあれば助かるという話を聞き、農業用ロボットには需要がありそうだと考えました。そこで、50軒以上の農家に話を聞いたところ、アスパラガスの収穫ロボットのニーズと出合いました。アスパラガスのような選択収穫物の場合、作業の半分以上を占めるのが収穫作業だと聞き、実際にやってみると大変な重労働であることも分かりました。生の声と実際の体験が強烈な課題意識となり、ビジネス化へと乗り出したわけです。」

「AI技術を活用して農業に貢献するというビジョンに賛同する技術者を集め、自社開発に着手した。しかし、農業用ならではの大きな壁も立ち上がった。」

「屋内使用が多い産業用ロボットとは違い、農業用が活躍するのは環境が変化する屋外です。画像認識に影響する光も季節や時間で変化し、同じ作物でも春と秋では環境が異なります。認識のアルゴリズムを完成させるのに大変苦労しました。カメラを変えて見え方の精度を高めるなど、トライ＆エラーを繰り返しました。」

さらに、導入地域も増やすことで自然災害などによるリスク回避につながると考えています。」

「単なるロボットメーカーではなく、農家とともに未来を目指していくという意識で、「共同事業者」でありたいと菱木氏は言う。」

「誰のためにやるのか」を追求したいと思っています。当社の事業は農家のためのサービスなので、まずは農家のリスクを下げ、農家がかまうかれば当社もかかる循環を作りたい。現在は、支店の拡大にも力を入れています。サービス対象地域を支店から車で半径約30分以内にと絞っているのですが、直接畑に足を運び農家とコミュニケーションをとることで、フィードバックをもらい改善するなど、ロボットと一緒に運営していくという関係構築を丁寧に行うためです。」

「今後はロボット間のネットワークを構築し、様々なデータを収集したり、農家には生産性向上のアドバイスを実施していく考えだ。」

「施設園芸でグローバルトップのオランダを手始めに、海外展開への準備を進めていきます。また導入先の農家とともに、収穫自動化で空いた時間を活用し、新規就農者へ技能を伝える仕組みを作り、農業に人を呼び込む挑戦もしていきたいですね。」

*2 プロトタイプ：開発の初期段階で、動作確認用として作成する試作品

*1 RaaS：[Robot as a Service]の略。ロボットを販売せずサービスとして提供する仕組み。無償で貸し出し、ロボットの収穫量に応じて利用料を徴収する

2020～2040年度の新設住宅着工戸数を予測 2020年度73万戸、2040年度41万戸に減少 —野村総合研究所

野村総合研究所は、日本の「2020～2040年度の新設住宅着工戸数」と「2019～2040年度のリフォーム市場規模」の予測を発表した。

① 2020～2040年度の新設住宅着工戸数

2020年度、2021年度は新型コロナウイルスの影響によりそれぞれ73万戸、74万戸と推計され、いずれもリーマンショック時の水準（78万戸）を下回る見込み。

さらに、2030年度には63万戸、2040年度には41万戸と2019年度の88万戸から減少していくと予測される。

新型コロナウイルスが新設住宅着工戸数に与える影響は、2020年度の第3四半期にピークを迎え、その後、経済の回復とともに非常に緩やかに回復する見込み。

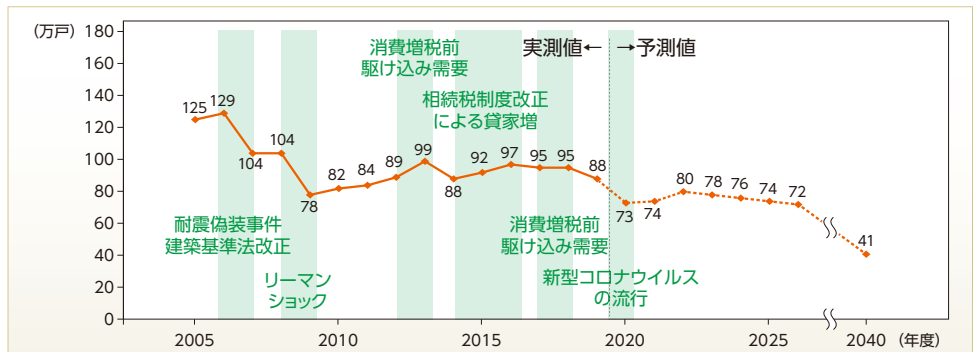
② 2019～2040年度のリフォーム市場規模

広義*1では2040年まで年間6～7兆円台で微増傾向が続くと予測される。狭義*2の市場は、それより1兆円前後少ない規模と見込まれる。

*1 広義：狭義のリフォーム市場規模に「エアコンや家具等のリフォームに関連する耐久消費財、インテリア商品等の購入費を含めた金額」を加えたもの

*2 狭義：「住宅着工統計上「新設住宅」に計上される増築・改築工事」および「設備等の修繕維持費」

■ 新設住宅着工戸数の実績と予測結果(全体)



出所)実績値：国土交通省「住宅着工統計」 予測値：NRI

わが社のイチオシ

地域工務店が発信する 無垢の平屋建てブランド

「STAND BY HOME」は地域活性化の取り組みの一つです。地元の木で家を作る「地産地消(地材地建)」を目指して、「平屋の家」を開発しました。床、壁、柱、天井などに無垢の木材を使い、シンプルを極めた美しいデザインの規格住宅です。私たちは、暮らしと地域を豊かにするこの住宅を各地に建てたいという思いで、各地域の工務店さんなどをパートナーとして、フランチャイズ展開しています。この「STAND BY PARTNERS」システムには「規格化」、「パッケージ化」そして「マーケティング」という3つの要素があります。

まず、地域材を使った構造材や設備機器など、建築資材を丸ごと「パッケージ化」して建築現場に納

株式会社タカカツ建材(宮城県) **橋本 一也さん**
スタンドバイホーム エリア本部

材するので、資材コストが削減され、発注の手間が省けます。また「規格化」されているので、営業・設計・工事の業務も合理化できます。そして一社では難しい「ブランドマーケティング」を一緒に行うことで、地域からローカルブランドを発信できます。

現在、東北6県、北関東2県、長野県の計15の加盟店とともに年間100棟の上棟を目指しています。将来は加盟店を30社、年間300棟に増やすことが目標です。



【お詫びと訂正】「建材マンスリー6月号」特集の記事(P3・2段目)中に誤解を招く表記がありましたのでお詫びして訂正いたします。
(訂正前)「ウイルスの種類にかかわらず効果を発揮できることだ」
(訂正後)「ウイルス全般への効果を期待できるが、全てのウイルスあるいは特定のウイルスに対する効果を保証するものではない」

編集室より

- 弊社ホームページにPDF版を掲載中です。
<http://sfc.jp/mokuzai/kenzaimonthly/>
- 広告掲載・誌面に対するご意見、ご感想は
建材マンスリー編集室専用アドレスまでお寄せください。
kenzai-monthly@sfc.co.jp

住友林業株式会社 木材建材事業本部 業務企画部

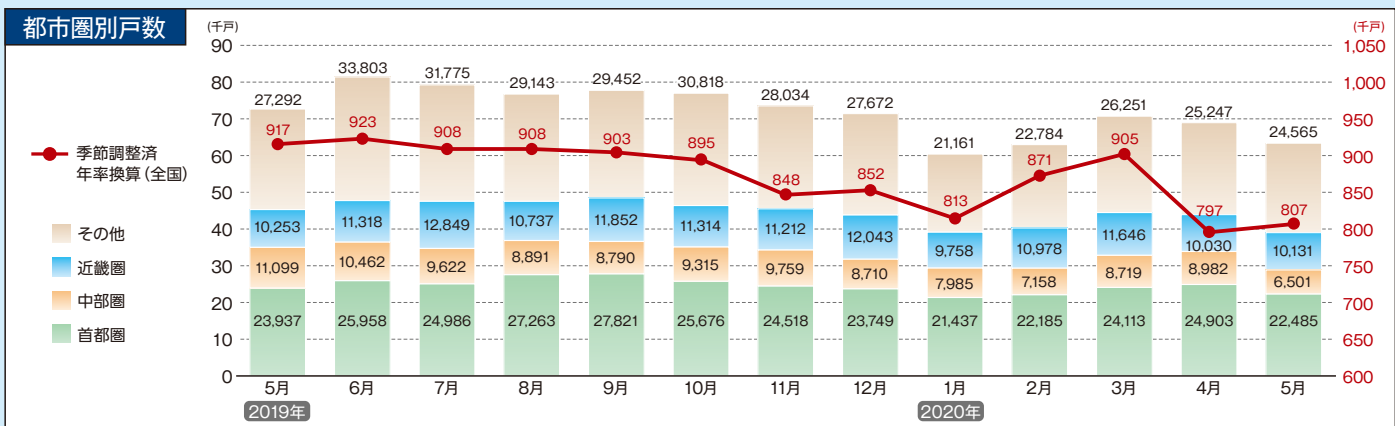
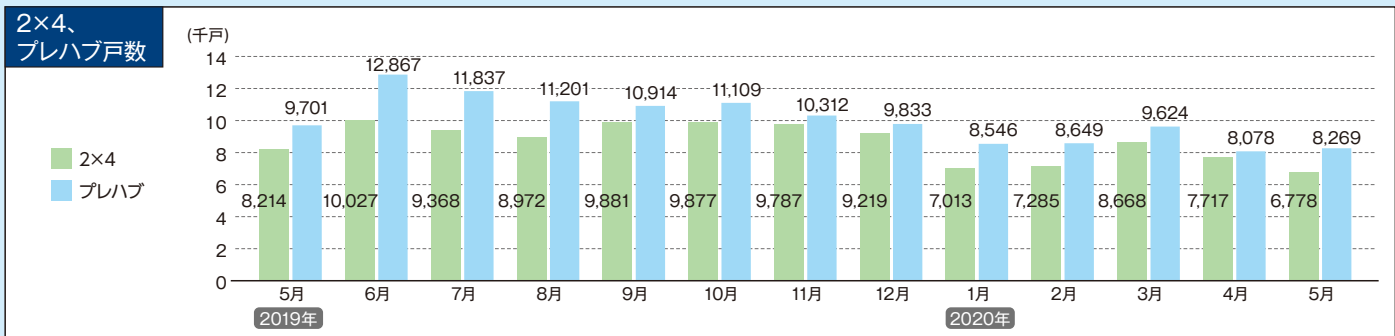
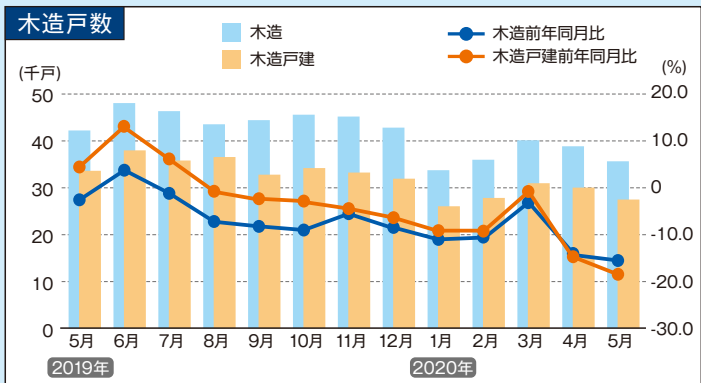
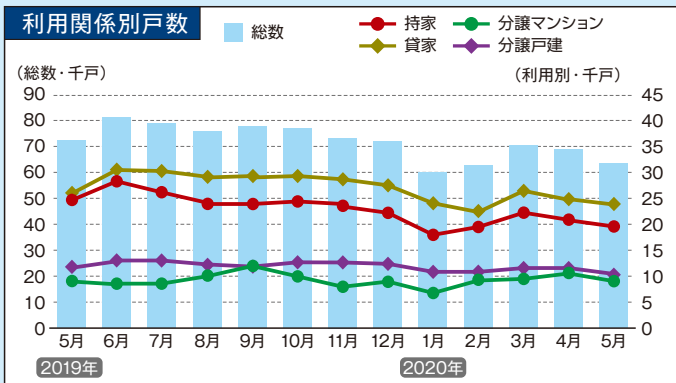
Withコロナの新生活が始動しました。すっかりオフィス化した自宅ではオンライン会議の多い夫が書斎、愛犬は書斎の机の下、私は居間で1日を過ごします。ある日「犬イビキうるさい、連れ出して」と片言のメールを着信。「何事?(怒)」と書斎の扉を開けるとイヤホンをした夫の後ろ姿が・・・汗。会議に愛犬のイビキどころか私も映り込むという大惨事を経験し、現在はほふく前進で愛犬を引っ張り出す技を習得しました。新生活に必要な柔軟さを磨く毎日です。(M)

表紙：住友林業(株)住宅・建築事業本部 神戸支店 西宮・酒蔵通り展示場

* 家具などのインテリア品は実際の展示と異なる場合があります

2020年5月の新設住宅着工戸数 単位：戸 ▲は減

		5月				4月	3月	2月	
		対前年同月比		対前々年同月比					
新設住宅計		63,682	▲ 8,899	▲ 12.3%	▲ 15,857	▲ 19.9%	69,162	70,729	63,105
建築主別	公共	640	▲ 1,221	▲ 65.6%	▲ 430	▲ 40.2%	1,052	1,992	1,058
	民間	63,042	▲ 7,678	▲ 10.9%	▲ 15,427	▲ 19.7%	68,110	68,737	62,047
利用関係別	持家	19,696	▲ 5,130	▲ 20.7%	▲ 3,625	▲ 15.5%	21,015	22,327	19,557
	貸家	24,040	▲ 2,124	▲ 8.1%	▲ 7,043	▲ 22.7%	24,976	26,545	22,638
	給与住宅	344	▲ 30	▲ 8.0%	▲ 847	▲ 71.1%	614	637	548
	分譲住宅	19,602	▲ 1,615	▲ 7.6%	▲ 4,342	▲ 18.1%	22,557	21,220	20,362
	うちマンション うち戸建	9,137 10,381	▲ 28 ▲ 1,518	▲ 0.3% ▲ 12.8%	▲ 2,724 ▲ 1,563	▲ 23.0% ▲ 13.1%	10,723 11,665	9,500 11,616	9,353 10,907
資金別	民間資金	58,011	▲ 6,192	▲ 9.6%	▲ 14,029	▲ 19.5%	62,388	62,532	56,269
	公的資金	5,671	▲ 2,707	▲ 32.3%	▲ 1,828	▲ 24.4%	6,774	8,197	6,836
	公営住宅	330	▲ 862	▲ 72.3%	▲ 573	▲ 63.5%	1,009	1,852	866
	住宅金融機構融資住宅	2,802	▲ 754	▲ 21.2%	▲ 839	▲ 23.0%	3,230	3,903	3,419
	都市再生機構建設住宅	168	▲ 313	▲ 65.1%	150	833.3%	0	0	142
	その他住宅	2,371	▲ 778	▲ 24.7%	▲ 566	▲ 19.3%	2,535	2,442	2,409
構造別	木造	35,632	▲ 6,586	▲ 15.6%	▲ 7,767	▲ 17.9%	38,840	40,139	35,824
	非木造	28,050	▲ 2,313	▲ 7.6%	▲ 8,090	▲ 22.4%	30,322	30,590	27,281
	鉄骨鉄筋コンクリート造	374	281	302.2%	▲ 429	▲ 53.4%	350	268	621
	鉄筋コンクリート造	18,186	▲ 1,188	▲ 6.1%	▲ 4,712	▲ 20.6%	20,655	20,197	17,490
	鉄骨造	9,364	▲ 1,430	▲ 13.2%	▲ 2,974	▲ 24.1%	9,134	10,055	9,106
	コンクリートブロック造 その他	47 79	5 19	11.9% 31.7%	▲ 12 37	▲ 20.3% 88.1%	101 82	28 42	33 31



(出典：国土交通省ホームページ http://www.mlit.go.jp/statistics/details/jutaku_list.html)

JSP

建材トップランナー制度対象製品

押出法ポリスチレンフォーム断熱材
2022年度目標値0.03232W/(m・K)

限界を超越した断熱性能

スラフォーム^{ENG}

押出法ポリスチレンフォーム
JIS A 9521 (XPS3aD)
JIS A 9511



熱伝導率
0.022
W/m・K (23°C)

- ▶ 吸水性が低く安定した性能
- ▶ ノンフロン・ノンホルムアルデヒド
- ▶ 4VOC基準に適合
- ▶ 曲げ強度(靱性)に高い性能

「高断熱性能」と「効率化」を望むなら、この組み合わせ!!

ムダなくスッキリ効率的な施工を実現!!

対応製品 **スラフォーム & スラフォーム^{ENG}**

大引間割付断熱工法

CADデータ対応!!
「CEDXM」、「DXF」形式

▶ 必要なだけの「断熱材」を
プレカットしてお届け



株式会社 JSP 第一事業本部 建築土木資材事業部

ホームページ www.co-jsp.co.jp

本社 〒100-0005 東京都千代田区丸の内3-4-2(新日石ビル) TEL 03-6212-6363

札幌営業所 TEL 011-231-2681(代)

仙台営業所 TEL 022-262-3271(代)

住宅資材グループ TEL 03-6212-6363

名古屋営業所 TEL 052-962-3225(代)

大阪営業所 TEL 06-6264-7903(代)

広島出張所 TEL 082-568-0566(代)

福岡営業所 TEL 092-411-6854(代)

建材トップランナー
No.657
JULY
2020



昭和39年8月創刊 第56巻 令和2年7月1日発行(毎月1日発行)
発行人/菅部 茂 発行所/建材トップランナー編集室 〒100-8270
住友林業株式会社 木材建材事業本部 業務企画部

通巻657号

東京都千代田区大手町1-3-2(経団連会館)

TEL 03-3214-3280 FAX 03-3214-3263