



中規模木造

「倉庫」に商機を見いだす

延べ面積500m²の倉庫と言えば、鉄骨造が常識。工務店の仕事ではない。建築主も工務店もそう思い込む。しかし、それを自らの仕事と捉え、過去最高額の受注に結び付けた工務店がある。初めての中規模木造にどう取り組んだのか——。(小原 隆=日経BP総合研究所上席研究員、茂木 俊輔=ライター)

この工務店は、サトウ工務店(新潟県三条市)。3人の大工を社員として抱え、戸建て住宅の設計・施工を年間6、7棟規模で手掛ける。

2020年3月、地上2階建て・延べ面積500m²ほどの倉庫兼事務所の建築工事に着手した。同8月に完成を迎える予定だ(写真1、2)。建築工事費は約7000万円(税抜き)。サトウ工務店にとっては初めての中規模木造で、過去最高の受注額を記録した。

新しい領域にあえて挑戦した理由を、佐藤高志代表はこう明かす。「受注額が大きい割に住宅と比べ手間がかかるない。利益を出しやすい領域といえる。工務店にとって比較的取り組みやすく、今後の住宅着工減を補えるはずだ」。

建築主は、ギフト商品の企画や卸売りなどを手掛ける会社、O・S(新潟県燕市)だ。現在使用する鉄骨造の施設が手狭になったため、燕市内の

工業団地内に購入した土地に倉庫兼事務所を新築し、そこに全面移転する計画だ。

構造設計事務所と協業

O・Sの大久保進代表は10年以上前、自宅の家づくりをサトウ工務店に依頼した。決め手は提案力。「建築主の言い分をそのままプランにするではなく、工務店側から提案してくれた」。その後も関係を続けていた佐藤



〔写真2〕
木造在來で倉庫を建設

新潟県燕市の工業団地内で建設中の倉庫兼事務所。現場は建築基準法上の22条区域。屋根と外壁はアイカ工業「モイスTM」を下地にガルバリウム鋼板で仕上げる予定。ただし、外壁のうち出入口周囲の軒下部分は地元産のスギを用いる予定だ。完成は2020年8月末の見込み



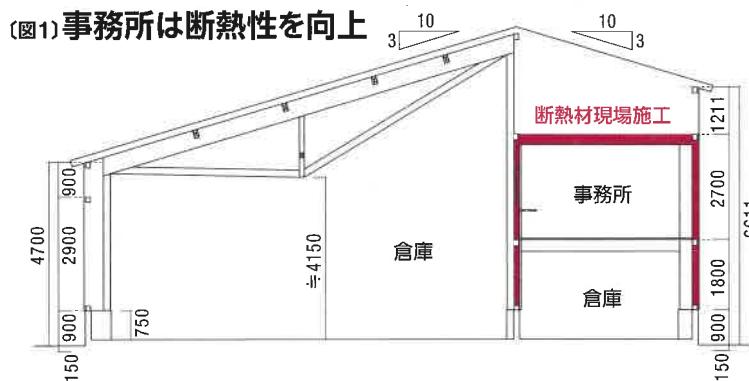
代表に相談を持ち掛けた。

経験こそなかったが、佐藤代表は中規模木造に関心を寄せ、「床面積500m²規模の非住宅でも木造で建設できる」と確信していた。ただし倉庫である以上、柱の少ない広々した空間が不可欠。それをどう生み出すか。

佐藤代表が頼ったのは、木造専門の構造設計事務所、ウッド・ハブを地元三条市内で営む實成康治代表だ。

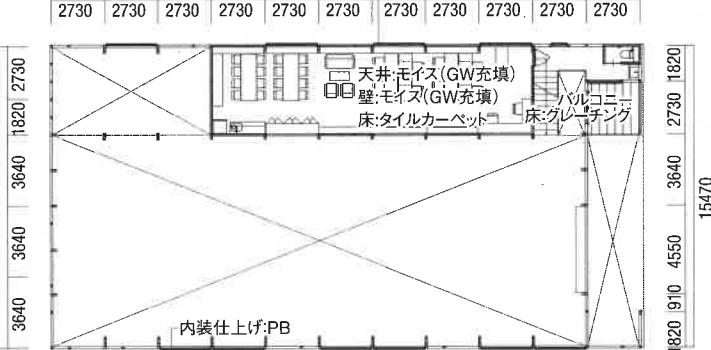
木造建築の実績が豊富な實成代表は、コスト条件をにらみながら構造面の課題に向き合った。この地域は積雪地帯のため、構造計算ではその荷重も見込まなければならない。

これらの条件の下、広々した空間を



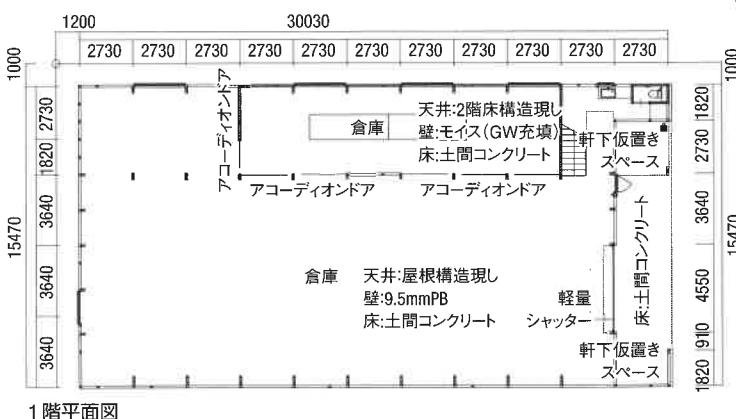
1階倉庫は作業性の観点から柱のない広々した空間を確保する一方で、2階事務所は快適性の観点から壁と天井に断熱材を充填し断熱性を高めた(資料:サトウ工務店)

外壁:逆角波張り カラー鋼板SGL
下地耐力面材にモイスTMを、防水紙にタイベックを使用
30030



〔図2〕鉄骨造から木造に

建築主がサトウ工務店の前に相談していた建設会社は、鉄骨造を前提とし、建物の奥に事務所を配置するプランを提案していた。それを木造に見直し、事務所を手前の出入口近くに配置。来客が倉庫内を通り、建物に入ってすぐ2階に上がるプランとした(資料:サトウ工務店)



建築概要

- 所在地:新潟県燕市
- 用途地域:工業地域
- 建ぺい率:60%
- 容積率:200%
- 用途:倉庫、事務所
- 階数:地上2階
- 延べ面積:514.57m²
- 1階床面積:427.30m²
- 2階床面積:87.27m²
- 構法:木造在來工法
- 建築主:O・S(新潟県燕市)
- 設計・施工:サトウ工務店(新潟県三条市)
- 構造設計:ウッド・ハブ(新潟県三条市)
- 完成年月:2020年8月(予定)
- 工事費:約7000万円(消費税抜き)



(写真3)柱脚金物で狭小耐力壁を実現する

トラス構造を支える幅450mmの柱の足元には、基礎との間にBXカネシンの柱脚金物「ベースセッター」を使用。通常であれば桁行の長さから外力を受けたときに建物がはらむのを抑えるため、幅1500mm程度の袖壁を必要とする。この金物を使用することによって狭小耐力壁を実現し、空間を狭める袖壁を不要としている



(写真4)大型パネルは基礎の精度が不可欠

大型パネル工法は、工場で生産したパネルを現場で建て込むため、基礎の精度が不可欠。しかも、この現場では柱脚金物を使用したため、逃げがきかない。ただ、サトウ工務店の佐藤高志代表は「戸建て住宅を手掛ける基礎工事会社でも、慎重に正確に施工するだけで対応は可能。さらに大型パネルの経験があれば問題ない」と言う



(写真5)大型パネル建て込みは3日で完了

大型パネルは、構造材、窓、耐力面材、透湿・防水シートなどを一体化し工場生産して現場に搬入する。今回のサイズは、最多のもので幅2730mm×高さ2000mm。両隣の敷地との間に余裕がないことから、外周の柱の建て込みを終えた段階で建物の内部に誘導した移動式クレーンでパネルを揚重し、建物の奥から建て込んでいった。パネル枚数は計105枚。作業は3日で完了した



(写真6)事務所の周囲には断熱材を充てん

2階事務所の壁には柱幅と同じ厚さ120mmの、天井にはその2倍に相当する厚さ240mmの高性能グラスウールを現場施工で充填した。サトウ工務店の佐藤高志代表は「天井断熱は、冬の放射冷却、夏の屋根温度を考慮した」と説明する。大型パネルは構造材、窓、耐力面材、透湿・防水シートだけでなく断熱材も一体化できるが、今回は断熱材と胴縁は現場で施工した(写真:本誌)

木造で生み出すために實成代表が提案したのは、一般流通材と、上弦材に大断面集成材を用いるトラスを組み合わせた架構。それによって、倉庫内には柱のない空間を確保できる(図1.2)。

「積雪荷重も見込むと、上弦材には材幅が180mm欲しい。一方で、一般に流通する住宅用の集成材は材幅

が最大120mm。コストはかさむもののここだけは大断面集成材に頼らざるを得なかった」(實成代表)

もう一つの提案は、このトラスを支える柱と基礎の間にBXカネシン製の柱脚金物「ベースセッター」を用いることで、この柱を耐力壁として機能させるというものだ(写真3)。

狙いは、建物のはらみ防止。桁行が約30mと長いため、外力を受けると外壁がはらむ。「通常は1.5mほどの控え壁を配置するが、外部は敷地に余裕がなく、内部は作業の妨げになる。これを解決した」(實成氏)。佐藤代表が實成代表と練った提案は大久保代表に受け入れられた。

大型パネルで効率化

次は、サトウ工務店にとって初めての中規模木造をどのように施工するか――。

サトウ工務店では19年以降、大工の重労働の削減と工期の短縮化を図るために、ウッドステーション(千葉市)の大型パネルを戸建て住宅5棟で採用してきた。それを中規模木造のこの現場でも活用した(写真4)。

使用したパネルは、構造材、窓、耐力面材、透湿・防水シートなどを一体化して工場生産したものだ。輸送の制約から、最大の高さは2900mmとなるため、外壁面のサイズに応じて上下2段と同3段を組み合わせた。

施工手順は、まず柱を建て、次にパネルを移動式クレーンで建て込み、最後に地上で組んだトラスを架けた。計105枚のパネル施工はわずか3日で済んだ。今回は断熱材と胴縁は現場で施工している(写真5、6)。

一方、戸建て住宅で経験を積んでいるとはいえ、中規模木造ともなると勝手が違う面も出てくる。

仮設計画はその一例だ。トラスの架設時や屋根プレースの取り付け時、内部には足場が必要になる。しかし倉庫内の全てに足場を組むと、建て方や倉庫内の造作作業の妨げになる。佐藤代表は「職人と話し合い、足場は最小限にとどめ、高所作業車を使い分けるようにした」と話す。

20年6月中旬時点での内部では造作工事、外部では外壁工事が進行中だ。ここまで振り返り、佐藤代表は工務店が中規模木造の倉庫を受注するメリットを次のように指摘する。

建築主の声



木の倉庫で職場環境アップ

O·S代表
大久保 進氏

自宅の家づくりの時から、佐藤高志代表の人柄と設計・施工の技術力に信頼を置いていた。鉄骨造の当初プランはただの「箱」にすぎなかつたが、木造のプランになって断熱性など快適性が加わった。ここでは常時、5、6人が作業にあたる。職場環境の整備も必要なだけに評価できる。木の倉庫で仕事をする楽しみが生まれそうだ。(談)

(写真:このページは本誌)

設計・施工者の声



日ごろの積み重ねが生きた

サトウ工務店代表
佐藤 高志氏

中規模木造に特殊な技術や設備は必要ない。建て方の順番や足場などの仮設を念入りに計画すれば工務店でも対応できる。トラスの組み立てや吊り込みは初めてだったが、大工と事前にしっかりと打ち合わせ、問題なく進められた。建築主や構造設計者に加え、地元工務店を中心とした勉強会で募集した協力大工とのつながりなど、日ごろの積み重ねの中でチャンスをものにできた。(談)

構造設計者の声



工務店経営にとってプラス

ウッド・ハブ代表
實成 康治氏

中規模木造は建設会社が受注し、下請けに工務店が入ることが多い。これまで200棟以上に関わってきたが、この規模の建物を工務店が直接手掛けた例はなかった。建て方の様子を見ていると、細かい点に気を付けていることが分かる。工務店は大工を抱えているだけに仕事が丁寧。非住宅の領域も仕事にできれば、工務店経営にとってもプラスに働くはずだ。(談)

「倉庫は面積の大きな外皮だけではなく構成されている。大型パネルで効率化を図りやすく相性はいい。住宅を任せている熟練工でなくても対応でき、応援の大工を集めやすい」

住宅に比べて受注額が高く、利幅の大きな倉庫。佐藤代表は「この規模は鉄骨造という常識が崩れれば、倉庫は工務店の仕事になり得る」と、将来を見通している。

非住宅の中規模木造は「宝の山」

どのくらいの建物が木造で建てられているのか。まず階層別、構造別の着工建築物の床面積を見てみよう。1～3階建ての低層の非住宅は、木造が圧倒的に少ない(図3)。さらに詳しく低層の非住宅をチェックする(図4)。延べ面積500m²以上は木造率が低い。特に、「事務所」「店舗」「工場および作業所」「倉庫」

で木造の採用は少ない。サトウ工務店が手掛けた倉庫(500～3000m²未満)の木造率は、わずか2%だ。

3000m²以上になるとさらに木造率は低くなる。木造は延べ面積が広く階数が高くなるほど、防耐火や構造などの規定が厳しくなる。ただ近年の法改正で、木造が認められる範囲は徐々に広がっている。木造率の低い

用途や規模は「宝の山」といえる。

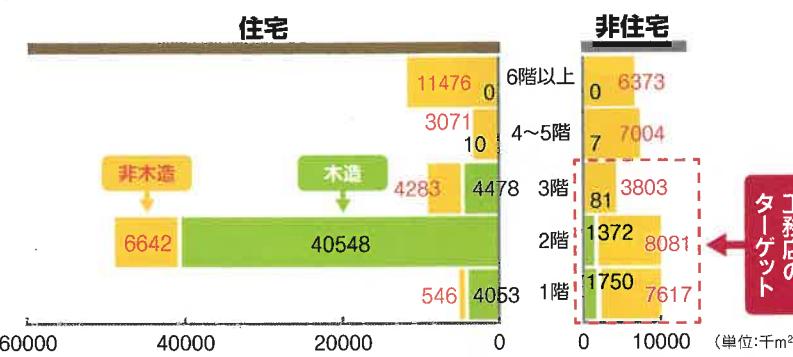
木造は安いのか?

次にコストを見てみる。一般的に木造は鉄骨造に比べて経済的になる。軽い軸組が軽いため基礎工事費が安くなり、工期も短くなる傾向があるからだ。

ただし木造でも設計者がシンプルな計画や納まりを考えなければ調達や施工が複雑になり、コストに跳ね返る。一般流通材や規格品を基本とし、特注品の採用を抑える工夫が必要だ。木造をさらにコストダウンできる取り組みも進んでいる。今回の事例で紹介した大型パネルだ。佐藤高志代表に、大型パネルと在来工法のコストを比較してもらった(図5・6)。

原価を比べると、大型パネルは在来工法より200万円高くなることが分かる。ただし、ここには人工やその他経費が含まれていない。大工は55人減り、工期は10～14日ほど短縮す

(図3)低層の非住宅を木造に



階層別・構造別の着工建築物の床面積。低層(1～3階建て)の非住宅建築は鉄骨造が圧倒的に多い。「住宅」は居住専用建築物、居住専用準住宅、居住産業併用建築物の合計であり、「非住宅」はこれら以外をまとめた(資料:国土交通省「建築着工統計2018年」を基に林野庁が作成)

(図4)500m²以上の非住宅を木造に

用途・種類など	工務店のターゲット					計		
	500m ² 未満		500～3000m ² 未満		3000m ² ～			
	木造率	木造率	木造率	木造率	木造率			
事務所	5740	39%	9335	12%	7820	1%	22895	15%
店舗	989	39%	901	7%	211	4%	2100	22%
工場および作業所	1074	31%	1942	2%	1295	0%	4310	9%
倉庫	439	21%	1471	2%	2230	0%	4141	3%
学校の校舎	735	20%	853	2%	1993	0%	3581	5%
病院・診療所	33	30%	232	18%	283	2%	548	10%
その他	2241	49%	3744	23%	1711	2%	7696	26%

低層・非住宅建築物の規模別整備床面積と木造率。延べ面積500m²以上の事務所、店舗、工場および作業所、倉庫は特に木造率が低い(資料:国土交通省「建築着工統計2017年」を基に林野庁が作成)

(図5)大型パネルと在来工法を比較

	パネル製作費	パネル運賃	プレカット加工費	プレカット運賃	梁、柱、間柱、面材	金物、副資材	総
大型パネル売価(円) 1850万	1780万	0	0	0	0	0	70万
大型パネル原価(円) → 1375万	120万	80万	242万	48万	640万	190万	55万
在来工法原価(円) 1175万	0	0	242万	38万	640万	200万	55万

↑ 今日は大型パネルを前提に見積もりしていたので、粗利25%は確保できた

大型パネルは在来工法に比べて200万円高い(大工人工やその他経費を除く) ←

	土台、柱立て	達て方	間柱	窓台	面材	窓	透湿・防水シート
大型パネル人工(人) 35	10	25	0	0	0	0	0
在来工法人工(人) 90	10	20	20	5	25	7	3

	削減分	単価(円)	削減分の合計(円)
大工人工	-55人	2万	-110万
監督	-10日	2万	-20万
現場経費	-10日	5万	-50万
合計	—	—	-180万

パネル工場が県内など近隣に完成すると、パネル運賃でコストダウンが図れる

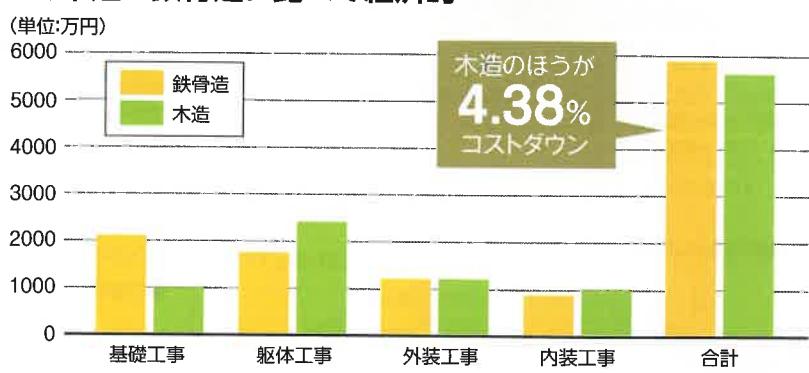
54～57ページで紹介した地上2階建て・延べ面積500m²程度の倉庫兼事務所の場合(資料:サトウ工務店)

る。その結果、大型パネルは180万円のコストダウンとなる。

それでも差し引き20万円が残る。これをどうみるか。「総工費から考えればこの差額は微々たるもの。それよりも大工の労働条件の改善効果が大きい。多量で重い耐力面材や窓などを運ぶ重労働から解放され、生産性は確実に向上している」と佐藤代表は話す。

サトウ工務店は大型パネルの導入を機に、大工は週休2日、残業ゼロとなつた。半面、上棟数は約1.3倍、売上は約1.4倍になる見込み。「中規模木造を受注できた影響も大きい」(佐藤代表)。同じ外壁が連続する倉庫などは、大型パネルの利点を最大

(図6)木造は鉄骨造に比べて経済的



平屋建ての郊外型店舗におけるシミュレーション。延べ面積は、鉄骨造が約1075m²、木造が約1068m²。軸組工事費や内装工事費は木造のほうが高くつくものの全体でみると木造のほうが割安になる。一般的に木造は鉄骨造に比べて軸組が軽いため、基礎工事費が安く済む(資料:中大規模木造プレカット技術協会)

限に生かすことが可能となる。

木造は他の構造に比べ、床面積あたりのCO₂排出量が少ない。SDGs(持続可能な開発目標)やESG(環境・社会・企業統治)を重視する建築

主から評価は得られやすいだろう。今なら大型パネルを使う手もある。工務店は「自分の仕事ではない」と中規模木造に背を向けるのではなく、木造のプロとしてチャレンジしてはどうか。