

木造業界におけるプレカット工場の役割

2022年6月17日、建築物省エネ法や建築基準法、建築士法、住宅金融支援機構法などを改正する「脱炭素社会の実現に資するための建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律等の一部を改正する法律案」が成立。これにより、4号特例の大幅な縮小と、簡易な構造計算で建築可能な3階建て木造建築物の範囲拡大の双方が、2025年より決定的となった。

ほとんどの建物が2号建築物に

4号特例とは、建築基準法第6条（構造区分）に基づく特例で、構造基準への適合性確保責任が建築士に委ねられており、一定以下の規模の建築物について確認申請時の構造審査を省略することができる制度。今回の改正で4号の区分はなくなり、木造・非木造で区分されていた2号・3号は構造の別なく、階数や高さ、床面積による区分へと変更される。現行法において4号に区分されている建築物（木造2階建て以下、高さ13m以下・軒高9m以下、延床面積500㎡以下）は、2号または3号建築物に区分されることとなり、建築確認・構造審査の対象となる。例えば、一般的な木造住宅の仕様である、延床150㎡の2階建て（都市計画区域内での建築）は、現行法では建築確認審査の対象

外となっていたが、2025年からは対象となる。また、延床面積300㎡を超える木造建築物に構造計算を義務化することや、伝統木造に関して構造計算適合判定を一定の条件下で不要にすることなどが、今回の建築基準法改正案に盛り込まれたほか、3号建築物（平屋建て・200㎡以下）に限定して審査省略の特例が改正後も存続される見通しとなっている。こうしたことから、2025年以降は、工務店やビルダーが建てる木造住宅の大部分は構造審査の対象となるため、国内全体で建築確認申請件数が増えると思われる。

担う役割が増えるプレカット工場

4号特例の縮小が実施された場合、工務店やビルダーにとっては、構造計算などに係わる業務や設計図書作成業務、申請業務などが急増し、その対応のため業務環境の大規模な整備を迫られることが予測されている。こうした課題について木造プレカットCAD/CAMシステムのネットイーグル株式会社（福岡県福岡市）の祖父江久好社長に話を伺った。

祖父江社長は、「4号特例とは、構造計算を“する・しない”ではなく、建築確認で構造の審査が“あるか・ないか”ということ。4号特例の縮小によって最も課

現在（木造）

階数	3階建以上	2階建	1階建
延床面積 500㎡超	2号建築物	2号建築物	2号建築物
延床面積 200㎡超500㎡以下	2号建築物	4号建築物	4号建築物
延床面積 200㎡以下	2号建築物	4号建築物	4号建築物

改正後

階数	3階建以上	2階建	1階建
延床面積 500㎡超	2号建築物	2号建築物	2号建築物
延床面積 200㎡超500㎡以下	2号建築物	2号建築物	2号建築物
延床面積 200㎡以下	2号建築物	2号建築物	3号建築物

建築基準法6条（改正後）

- 1号：別表に掲げる用途に供する特殊建築物で、その用途に供する部分の床面積が200㎡を超えるもの
- 2号：前号に掲げる建築物を除くほか、2以上の階数を有し、または延床面積が200㎡を超えるもの
- 3号：前2号に掲げる建築物を除く（以下省略）

題となるのが、今まで省略されていた壁量 / N 値計算書や基礎伏図・各階伏図といった構造設計図書の提出が、確認申請で必要となること。約 10 年前にも 4 号特例の撤廃が論議され、同時にプレカット工場が行っている構造伏図の作成が設計行為に当たるのか？という議論が起りましたが、その時は残念ながら 4 号特例は廃止されなかったことで、設計を補助する行為という従来のままで落ち着きました。しかし、今回は構造審査があるため、構造設計図書の提出は必然と思われる、そうなることそれらの作成を行う建築士のサポートとして、プレカット工場が担う役割は格段に大きくなっていくのでは……と捉えています。

現在、木造住宅の構造計算 / 伏図設計ができる建築士はまだ数が少なく、基礎伏図は作成できても構造図はプレカット工場の伏図が代用されています。今回の 4 号特例の縮小で、構造設計図書の内容がどこまで必要とされるのか明確になっていませんが、少なくとも構造審査に計算書と構造図は必須と思われる、今後は伏図設計の実務を担ってきたプレカット工場が工務店等に対し、何処までこれらの作成をサポートできるか、このサポート自体が差別化のカギになってくるものと思われる」と述べた。

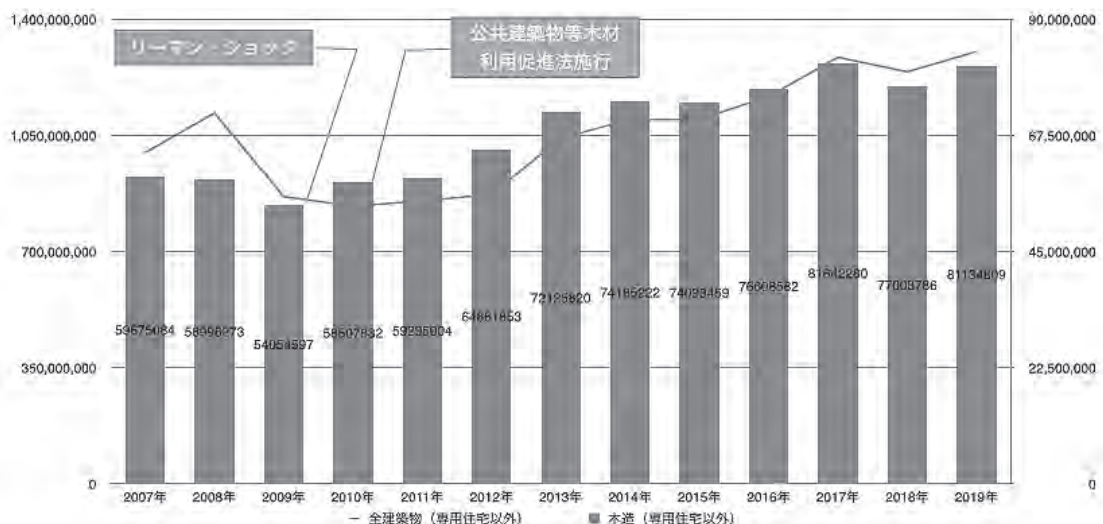
また、延床面積 300㎡を超える建物の構造計算の義務化についても「ファミリー向け賃貸アパートの主力は 2 階建て 3 戸並び（1 棟 6 戸）で延床面積は約 330 ㎡です。今まで 3 階建て又は 500㎡を超える建物に必須だった構造計算（ルート 1：許容応力度計算）が、この規模から必要となると、必然的に構造計算を求め



ネットイーグル(株) 祖父江久好社長

られる物件数が急増し、深刻な建築士不足に陥ることが考えられます。2024 年に建設業の働き方改革（時間外労働時間の上限規制）が施行されるので、その不足感はさらに加速していくでしょう。CAD オペレーターの不足も同様で、国内はもちろん海外の CAD センターに於いても作業が飽和するものと思われます。設計を補助する作業から設計責任が求められる設計行為へと変わっていくため、建築士の資格の有無まで問われるようになってきます。プレカット工場が何処まで構造計算をサポートできるか、ここでもこのサポート自体が差別化のカギになってくるものと思われます」と述べ、法改正がプレカット工場と CAD オペレーターに及ぼす影響について言及した。

その一方で、現場の施工については「施工現場は今でも慢性的に職人不足です。先述した働き方改革の施行でその不足感はさらに加速していくでしょう。深刻な職人不足を補うためプレカット工場には軸組パネル化が第一に求められてくるものと考えます。軸組パネ



木造建築の工事予定金額の推移 (国交省着工統計資料より) (株)エヌ・シー・エヌが作成



低層（3階建て以下）の公共建築物の木造率（床面積ベース）（国交省着工統計資料より作成）

ル化や金物工法などで躯体精度が向上すると、採寸なしでサイディングプレカットが可能となったり、さらに石膏ボードや鋼製天井、フローリングのプレカット、ユニット鉄筋基礎など、職人不足に対応できる技術革新(合理化)が益々求められるようになってくるでしょう」と述べた。

最後に祖父江社長は、住宅市場に代わる成長分野として非住宅木造市場の今後についても言及し「非住宅木造市場はこれから益々追い風となります。なぜなら政府のカーボンニュートラルの実現などを背景に2010年に法制化された公共建築物等・木材利用促進法が、昨年2021年10月に法改正され、今まで木造化の対象が低層の公共建築物に限られたものが、民間建築物を含む低層～高層のものすべてに拡大されたからです。実際、現在も非住宅建築物の木造化は増加の一途をたどっています。

カーボンマイナスが求められる非住宅の木造化は、法改正によってRC造やS造からのシフトを加速させていくことでしょう。しかし、非住宅木造の構造計算 / 構造設計が分かる建築士事務所が現状少なく、ここでも普及のカギはプレカット工場が如何に木造化のノウハウを補完する役割として担えるか?に掛かっ

てきます。

構造計算と構造設計に特化した会社(株)木構造デザインを当社と(株)エヌ・シー・エヌの合弁で設立したのもそうした主旨からで、両社の補完を担うことで木材利用率を高めつつ、プレカット工場のインフラを維持させていくことができ、ひいては木材業界全体の発展につながっていけるのでは……」と締めくくった。

木造建築の市場を拡大させるために

今回の法改正では、建築物の構造計算方法の改定や建築士法の改正も盛り込まれるなど、規制緩和が進み、木造建築の市場拡大のきっかけとなることも期待されている。こうした市場の動向について、数多くの木造建築を手がけるティンバラム(株) (秋田県南秋田郡)の日景孝取締役話を伺った。

日景取締役は、「今現在、公共建築物の話題で最も良く耳にするのが高層木造建築に関するものです。高層階での木材利用が注目されたことにより、超大断面などの新しい建材が当たり前の存在になりつつあり、各メーカーでも製造や加工対応の体制を着々と整えてきています。また、それに追従するように耐火集成材

フレームBIMとは？

The diagram shows a five-step process for Frame BIM:

- 設計図** (Design Drawing): Shows architectural floor plans and elevations.
- 構造設計 構成図** (Structural Design / Configuration Diagram): Shows a 3D wireframe model of the building's structural frame.
- 算定・積造と整合を取った3Dデータ** (Calculation, Stacking, and Integrated 3D Data): Shows a 3D model with numerical data overlaid on the frame.
- 3Dデータ** (3D Data): Shows a more detailed 3D model of the frame.
- 木材積造** (Wood Stacking): Shows a table of material specifications and a 3D model of the stacked wood.

品名	仕様	材種	寸法	数量	単位	積造
1	柱	ヒノキ	100x100	12	本	12.000
2	柱	ヒノキ	150x150	8	本	12.000
3	柱	ヒノキ	200x200	4	本	12.000
4	柱	ヒノキ	250x250	2	本	12.000
5	柱	ヒノキ	300x300	1	本	12.000
6	柱	ヒノキ	350x350	1	本	12.000
7	柱	ヒノキ	400x400	1	本	12.000
8	柱	ヒノキ	450x450	1	本	12.000
9	柱	ヒノキ	500x500	1	本	12.000
10	柱	ヒノキ	550x550	1	本	12.000
11	柱	ヒノキ	600x600	1	本	12.000
12	柱	ヒノキ	650x650	1	本	12.000
13	柱	ヒノキ	700x700	1	本	12.000
14	柱	ヒノキ	750x750	1	本	12.000
15	柱	ヒノキ	800x800	1	本	12.000
16	柱	ヒノキ	850x850	1	本	12.000
17	柱	ヒノキ	900x900	1	本	12.000
18	柱	ヒノキ	950x950	1	本	12.000
19	柱	ヒノキ	1000x1000	1	本	12.000
20	柱	ヒノキ	1050x1050	1	本	12.000
21	柱	ヒノキ	1100x1100	1	本	12.000
22	柱	ヒノキ	1150x1150	1	本	12.000
23	柱	ヒノキ	1200x1200	1	本	12.000
24	柱	ヒノキ	1250x1250	1	本	12.000
25	柱	ヒノキ	1300x1300	1	本	12.000
26	柱	ヒノキ	1350x1350	1	本	12.000
27	柱	ヒノキ	1400x1400	1	本	12.000
28	柱	ヒノキ	1450x1450	1	本	12.000
29	柱	ヒノキ	1500x1500	1	本	12.000
30	柱	ヒノキ	1550x1550	1	本	12.000
31	柱	ヒノキ	1600x1600	1	本	12.000
32	柱	ヒノキ	1650x1650	1	本	12.000
33	柱	ヒノキ	1700x1700	1	本	12.000
34	柱	ヒノキ	1750x1750	1	本	12.000
35	柱	ヒノキ	1800x1800	1	本	12.000
36	柱	ヒノキ	1850x1850	1	本	12.000
37	柱	ヒノキ	1900x1900	1	本	12.000
38	柱	ヒノキ	1950x1950	1	本	12.000
39	柱	ヒノキ	2000x2000	1	本	12.000
40	柱	ヒノキ	2050x2050	1	本	12.000
41	柱	ヒノキ	2100x2100	1	本	12.000
42	柱	ヒノキ	2150x2150	1	本	12.000
43	柱	ヒノキ	2200x2200	1	本	12.000
44	柱	ヒノキ	2250x2250	1	本	12.000
45	柱	ヒノキ	2300x2300	1	本	12.000
46	柱	ヒノキ	2350x2350	1	本	12.000
47	柱	ヒノキ	2400x2400	1	本	12.000
48	柱	ヒノキ	2450x2450	1	本	12.000
49	柱	ヒノキ	2500x2500	1	本	12.000
50	柱	ヒノキ	2550x2550	1	本	12.000
51	柱	ヒノキ	2600x2600	1	本	12.000
52	柱	ヒノキ	2650x2650	1	本	12.000
53	柱	ヒノキ	2700x2700	1	本	12.000
54	柱	ヒノキ	2750x2750	1	本	12.000
55	柱	ヒノキ	2800x2800	1	本	12.000
56	柱	ヒノキ	2850x2850	1	本	12.000
57	柱	ヒノキ	2900x2900	1	本	12.000
58	柱	ヒノキ	2950x2950	1	本	12.000
59	柱	ヒノキ	3000x3000	1	本	12.000
60	柱	ヒノキ	3050x3050	1	本	12.000
61	柱	ヒノキ	3100x3100	1	本	12.000
62	柱	ヒノキ	3150x3150	1	本	12.000
63	柱	ヒノキ	3200x3200	1	本	12.000
64	柱	ヒノキ	3250x3250	1	本	12.000
65	柱	ヒノキ	3300x3300	1	本	12.000
66	柱	ヒノキ	3350x3350	1	本	12.000
67	柱	ヒノキ	3400x3400	1	本	12.000
68	柱	ヒノキ	3450x3450	1	本	12.000
69	柱	ヒノキ	3500x3500	1	本	12.000
70	柱	ヒノキ	3550x3550	1	本	12.000
71	柱	ヒノキ	3600x3600	1	本	12.000
72	柱	ヒノキ	3650x3650	1	本	12.000
73	柱	ヒノキ	3700x3700	1	本	12.000
74	柱	ヒノキ	3750x3750	1	本	12.000
75	柱	ヒノキ	3800x3800	1	本	12.000
76	柱	ヒノキ	3850x3850	1	本	12.000
77	柱	ヒノキ	3900x3900	1	本	12.000
78	柱	ヒノキ	3950x3950	1	本	12.000
79	柱	ヒノキ	4000x4000	1	本	12.000
80	柱	ヒノキ	4050x4050	1	本	12.000
81	柱	ヒノキ	4100x4100	1	本	12.000
82	柱	ヒノキ	4150x4150	1	本	12.000
83	柱	ヒノキ	4200x4200	1	本	12.000
84	柱	ヒノキ	4250x4250	1	本	12.000
85	柱	ヒノキ	4300x4300	1	本	12.000
86	柱	ヒノキ	4350x4350	1	本	12.000
87	柱	ヒノキ	4400x4400	1	本	12.000
88	柱	ヒノキ	4450x4450	1	本	12.000
89	柱	ヒノキ	4500x4500	1	本	12.000
90	柱	ヒノキ	4550x4550	1	本	12.000
91	柱	ヒノキ	4600x4600	1	本	12.000
92	柱	ヒノキ	4650x4650	1	本	12.000
93	柱	ヒノキ	4700x4700	1	本	12.000
94	柱	ヒノキ	4750x4750	1	本	12.000
95	柱	ヒノキ	4800x4800	1	本	12.000
96	柱	ヒノキ	4850x4850	1	本	12.000
97	柱	ヒノキ	4900x4900	1	本	12.000
98	柱	ヒノキ	4950x4950	1	本	12.000
99	柱	ヒノキ	5000x5000	1	本	12.000
100	柱	ヒノキ	5050x5050	1	本	12.000
101	柱	ヒノキ	5100x5100	1	本	12.000
102	柱	ヒノキ	5150x5150	1	本	12.000
103	柱	ヒノキ	5200x5200	1	本	12.000
104	柱	ヒノキ	5250x5250	1	本	12.000
105	柱	ヒノキ	5300x5300	1	本	12.000
106	柱	ヒノキ	5350x5350	1	本	12.000
107	柱	ヒノキ	5400x5400	1	本	12.000
108	柱	ヒノキ	5450x5450	1	本	12.000
109	柱	ヒノキ	5500x5500	1	本	12.000
110	柱	ヒノキ	5550x5550	1	本	12.000
111	柱	ヒノキ	5600x5600	1	本	12.000
112	柱	ヒノキ	5650x5650	1	本	12.000
113	柱	ヒノキ	5700x5700	1	本	12.000
114	柱	ヒノキ	5750x5750	1	本	12.000
115	柱	ヒノキ	5800x5800	1	本	12.000
116	柱	ヒノキ	5850x5850	1	本	12.000
117	柱	ヒノキ	5900x5900	1	本	12.000
118	柱	ヒノキ	5950x5950	1	本	12.000
119	柱	ヒノキ	6000x6000	1	本	12.000
120	柱	ヒノキ	6050x6050	1	本	12.000
121	柱	ヒノキ	6100x6100	1	本	12.000
122	柱	ヒノキ	6150x6150	1	本	12.000
123	柱	ヒノキ	6200x6200	1	本	12.000
124	柱	ヒノキ	6250x6250	1	本	12.000
125	柱	ヒノキ	6300x6300	1	本	12.000
126	柱	ヒノキ	6350x6350	1	本	12.000
127	柱	ヒノキ	6400x6400	1	本	12.000
128	柱	ヒノキ	6450x6450	1	本	12.000
129	柱	ヒノキ	6500x6500	1	本	12.000
130	柱	ヒノキ	6550x6550	1	本	12.000
131	柱	ヒノキ	6600x6600	1	本	12.000
132	柱	ヒノキ	6650x6650	1	本	12.000
133	柱	ヒノキ	6700x6700	1	本	12.000
134	柱	ヒノキ	6750x6750	1	本	12.000
135	柱	ヒノキ	6800x6800	1	本	12.000
136	柱	ヒノキ	6850x6850	1	本	12.000
137	柱	ヒノキ	6900x6900	1	本	12.000
138	柱	ヒノキ	6950x6950	1	本	12.000
139	柱	ヒノキ	7000x7000	1	本	12.000
140	柱	ヒノキ	7050x7050	1	本	12.000
141	柱	ヒノキ	7100x7100	1	本	12.000
142	柱	ヒノキ	7150x7150	1	本	12.000
143	柱	ヒノキ	7200x7200	1	本	12.000
144	柱	ヒノキ	7250x7250	1	本	12.000
145	柱	ヒノキ	7300x7300	1	本	12.000
146	柱	ヒノキ	7350x7350	1	本	12.000
147	柱	ヒノキ	7400x7400	1	本	12.000
148	柱	ヒノキ	7450x7450	1	本	12.000
149	柱	ヒノキ	7500x7500	1	本	12.000
150	柱	ヒノキ	7550x7550	1	本	12.000
151	柱	ヒノキ	7600x7600	1	本	12.000
152	柱	ヒノキ	7650x7650	1	本	12.000
153	柱	ヒノキ	7700x7700	1	本	12.000
154	柱	ヒノキ	7750x7750	1	本	12.000
155	柱	ヒノキ	7800x7800	1	本	12.000
156	柱	ヒノキ	7850x7850	1	本	12.000
157	柱	ヒノキ	7900x7900	1	本	12.000
158	柱	ヒノキ	7950x7950	1	本	12.000
159	柱	ヒノキ	8000x8000	1	本	12.000
160	柱	ヒノキ	8050x8050	1	本	12.000
161	柱	ヒノキ	8100x8100	1	本	12.000
162	柱	ヒノキ	8150x8150	1	本	12.000
163	柱	ヒノキ	8200x8200	1	本	12.000
164	柱	ヒノキ	8250x8250	1	本	12.000
165	柱	ヒノキ	8300x8300	1	本	12.000
166	柱	ヒノキ	8350x8350	1	本	12.000
167	柱	ヒノキ	8400x8400	1	本	12.000
168	柱	ヒノキ	8450x8450	1	本	12.000
169	柱	ヒノキ	8500x8500	1	本	12.000
170	柱	ヒノキ	8550x85			

やCLTの活用など、高強度な製品仕様もスタンダードになってきました。また、大規模な木構造を取り扱うツールとしてBIMの活用も進んできており、大手ゼネコンを中心として事例は増え始めています。

現在の公共建築物ではS造が全体の70%近くを占め、木造は10%以下に留まっています。良く言われることですが、S造の10%を木造に置換するだけで、木造建築の市場規模は倍になります。そうなった場合、プレカットマシンや生産ラインの増強は容易に行えるのですが、CAD/CAMに関しては対応が絶対に追いつきません。これは、公共建築物が住宅と比較して面積当たりの作業量が約15～30倍となることや、着手時点で前提となる設計図での調整・確認作業が多いことなど、プロセスの発生が大きな要因です。加えて、CAM(3D)展開からの木材調書(発注リスト)まで時間が掛かるため、その後の製作・調達に支障をきたしていることも大きな問題です。

そうしたときに一つの解決策として提案するのが軸組みに限定した「フレームBIM」の確立です。この取組みの具体例としては、設計図が起きた次の段階からは、我々がCAD/CAMで構造設計を行います。そうすることで、最低でも構造とCAMが連動しますので構造の齟齬を無くすことができます。さらに意匠・構造と整合を取った3Dデータを作成することで照合の精度を高めつつ、作業時間の短縮を図ることができます。このように100%でなくとも図面とデータを連動させることができれば、フレームBIMで木造フレーム情報が確定された段階で、入札前に正確な材



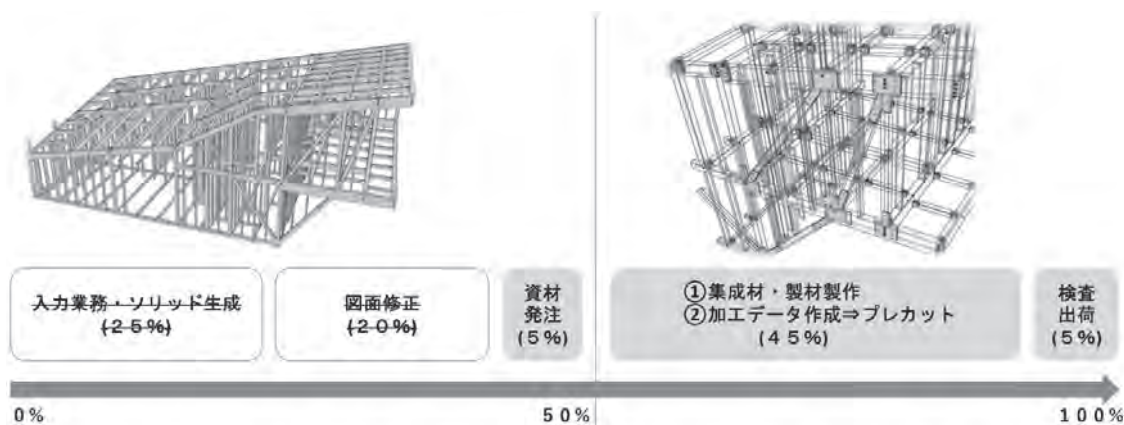
ティンバラム(株) 日景孝取締役

料調書を迅速に作成し、入札前に発注リストを提示することが可能となります。

フレームだけをBIM化する理由としては、入力業務の2/3がフレームを確定する業務に割かれていることや、現状のBIMソフトが仕口加工形状までは追従できていないこと、加工機によって仕口加工形状のデータ作成のアプローチが異なること、作成したデータが「CEDXM(シーデクセマ)」と連動している点などからです。

CAD/CAMの重要性はS造・RC造も同様ですが、木造は設計(CAD/CAM)→製品発注→NC加工(プレカット)と生産の流れが確立されていることが最大の強みです。これを最大に活かすためには、設計段階での情報整理が必須ですのでBIMの活用がポイントになります。今後、木造業界が発展していくためには、S造・RC造と差別化が図られた市場を興していくことが重要で、そすることで競合の正しい在り方になると思います」と述べている。

設計業務にフレームBIMを導入した場合



フレームBIMで木造フレーム情報が確定された場合、契約と同時に明細表に基づき材料発注へ移ることができる。(全体工程の約45%をカットできる)