

集成材の製造・利用技術の実用化研究 - 集成材普及のためのニーズ調査と寸法の標準化 -

木材工業部 山角達也，國生徹郎，遠矢良太郎*

Practical Study on Manufacturing and Utilization of Laminated Wood - Needs Research and Dimension Standardization for Diffusion of Laminated Wood -

Tatsuya YAMAZUMI, Tetsuro KOKUSHO and Ryotaro TOYA

県産スギを活用した中小断面集成材を普及するため、集成材の実用化研究に取り組んだ。実用化にあたり、産業界を中心とした研究会を立ち上げ、その中で集成材のニーズ調査を実施し、それを基に寸法の標準化の検討を行い、主要製品寸法表を作成した。又、県林業振興課と連携し、利用パンフレットを作成し、集成材の利用促進を図った。

なお、本事業をとおして、県内の3企業が中小断面集成材の製造・販売に踏み出す動きになり、内2企業が計画を具体化した。

1. 緒言

昨今の建築基準法の改正や住宅の品質確保の促進等に関する法律の施行に伴い、木造住宅は仕様規定から性能規定の時代へ移行し、そこで使用される部材は、含水率や強度を担保した材が求められている。

当センターでは、県産中目スギの有効利用を図るため、平成7年度から9年度にかけて「中小断面集成材の製造システムの開発」事業を実施し、品質の高い部材の開発と製造工程における歩留まりの向上や製造の効率化を図った。

また、集成材を使用した住宅の骨組試験を実施し、部材の寸法安定性や住宅の構造材にかかる強度性能を明らかにし、併せて集成材利用住宅の提案を行った。¹⁾

その成果を普及するため、平成10年度から11年度にかけて「集成材の製造・利用技術の実用化」事業に取り組んだ。本事業では、産業界を中心とする研究会を立ち上げ、研究会活動をとおして集成材の製造・利用の促進を図った。ここでは、その活動について報告する。

2. 集成材製造・利用技術研究会

研究会は、図1に示すフローに従って、集成材の製造コストの低減化と安定的供給及び需要拡大を図るため、活動を行った。

なお、研究会のメンバーは、県内のハウスメーカー、工務店、木製品製造業など12社から成り、オブザーバーとして県林業振興課、住宅課が参画した。

3. 集成材のニーズ調査

当センターが開発した中小断面集成材の活用を図って

く上で、関連業界の集成材の利用状況を把握することが先決と考え、別添で示すアンケートを実施した(文末に添付)

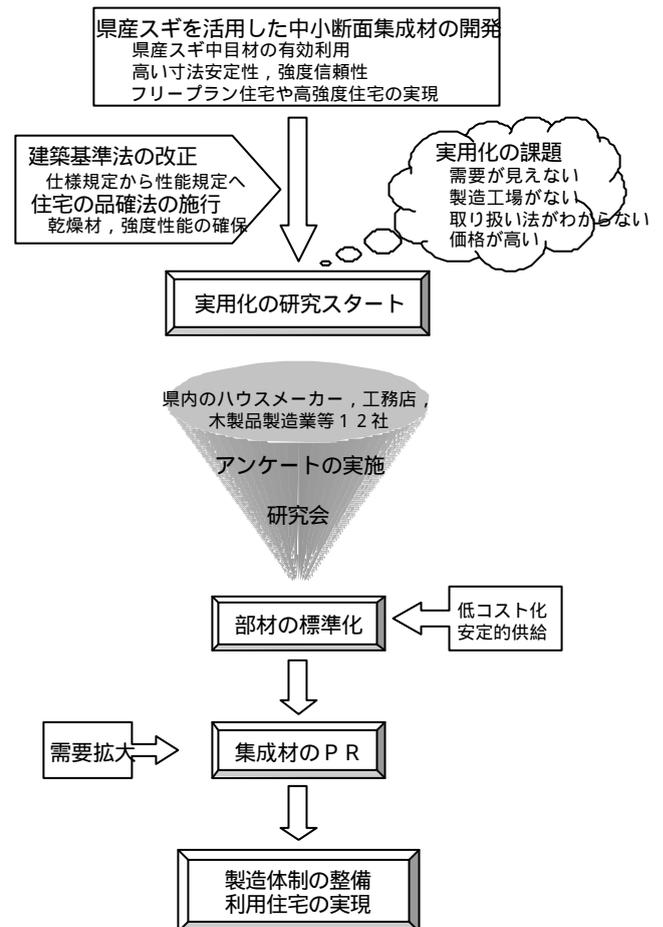


図1 研究フロー

*企画情報部

3.1 アンケート対象企業

アンケートを関連業界を対象に、総数 149 社に実施した。その内訳は、木製品製造業 52 社、住宅建設業 74 社、その他の業種 23 社である。

木製品製造業：製材、集成材、建具製造業等

住宅建設業：ハウスメーカー、建設業、工務店等

その他の業種：設計事務所、木材流通業、協同組合等

なお、住宅建設業の配布先については、県住宅課の協力を得た。

3.2 アンケート結果

3.2.1 回答率

アンケートの回答企業は 83 社で、回答率は 56%であった。

回答企業の業種別内訳は、木製品製造業 30 社(36%)、住宅建設業 46 社(56%)、その他の業種 7 社(8%)である。

また、業種毎の回答率は、木製品製造業 58%、住宅建設業 62%、その他の業種 30%であった。

なお、参考として住宅建設業で回答した企業の年間施工棟数を表 1 に示す。

表 1 住宅建設業の年間施工棟数()内は比率

1 棟以上～ 10 棟未満	21 (46%)
10 棟以上～ 30 棟未満	12 (26%)
30 棟以上～ 50 棟未満	4 (9%)
50 棟以上～ 100 棟未満	2 (4%)
100 棟以上	3 (6%)
無回答	4 (9%)
計	46 社

3.2.2 集成材の利用状況

(1) 集成材の利用度

集成材の利用度を表 2 に示す。

集成材の利用度は、回答企業(無回答の 1 社を除く 82 社)の 8 割強にあたる 69 社が使用したことがあると答え、その内訳は木製品製造業 25 社、住宅建設業 39 社、その他の業種 5 社であった。

また、業種毎の利用度は、木製品製造業 83%、住宅建設業 87%とほぼ同じ比率であった。

表 2 集成材の利用度

	集成材を利用したことがある	集成材を利用したことがない
木製品製造業	25 (83%)	5 (17%)
住宅建設業	39 (87%)	6 (13%)
その他の業種	5 (71%)	2 (29%)
計	69 (84%)	13 (16%)

()内は業種毎の比率、無回答：1 企業

(2) 利用した集成材の種類

図 2 に示すとおり、造作用集成材を利用したことがあると答えた企業は 58 社(71%)、構造用集成材のそれは 44 社(54%)と、回答企業の過半数が双方を利用している。

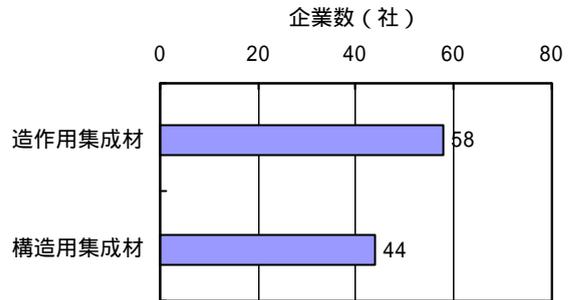


図 2 集成材の種類

業種毎にみると、造作用集成材の利用度は、木製品製造業、住宅建設業共に約 70%と同様の比率であったが、構造用集成材の利用度は、木製品製造業 40%、住宅建設業 60%であり、住宅建設業は回答した企業の過半数が構造用集成材を利用したことがあると答えた。

造作用集成材の内訳をみると、図 3 に示すとおり、カウンターが最も多く、以下家具、その他、建具の順であった。また、構造用集成材の内訳をみると、図 4 に示すとおり、中断面集成材の使用が最も多く、以下小断面、大断面の順であった。

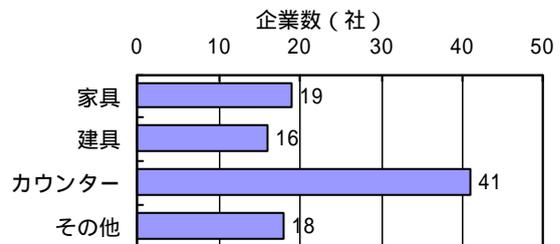


図 3 造作用集成材の内訳

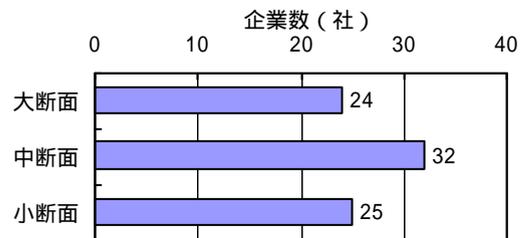


図 4 構造用集成材の内訳

(3) 集成材を使った印象及び理由

集成材を利用した印象(理由)についての結果を図 5 に示す。

「乾燥材なので寸法安定性が高い(狂いにくい)」と回

答した企業が 55 社と最も多く、これは利用したことがあると答えた企業の約 8 割に相当する。

以下、「強度が安定している」と答えた企業が 39 社、「建て付け後のクレームが少ない」と答えた企業が 37 社の順であった。

この結果から、利用している企業が集成材の特徴を十分理解していることが読みとれる。

また、集成材を使用していないと回答した企業にその理由を尋ねたところ、コストが製材品に比べて高い、必要性を感じないという回答が多かった。

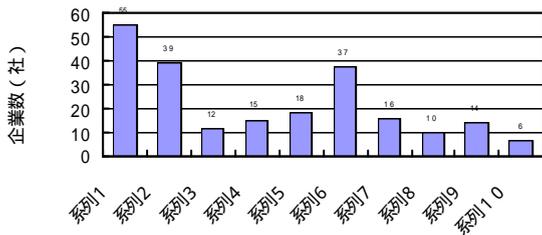


図5 集成材を使用した印象（理由）

- 系列1：乾燥材なので寸法安定性が高い
- 系列2：強度が安定している
- 系列3：構造計算にのりやすい
- 系列4：加工性がよい
- 系列5：施工性がよい
- 系列6：建て付け後のクレームが少ない
- 系列7：現し等、意匠性が良い
- 系列8：エンドユーザーの要望による
- 系列9：コストが高い
- 系列10：その他

(4) 今後の集成材の利用について

利用したことがあると回答した企業は、すべて今後も利用すると答えている。

利用したい集成材の種類については、図6に示すとおり、造作用集成材はカウンターが一番多く、これまでと同様の利用傾向であった。

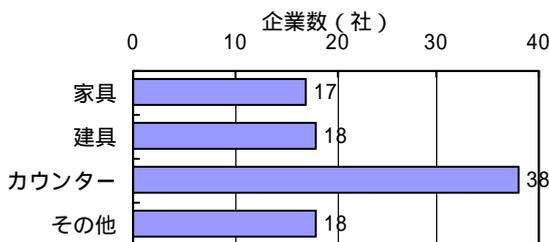


図6 造作用集成材の内訳

構造用集成材は、今後中断面集成材を利用したいという企業の増加が顕著であった（図7）。

また、これまで利用したことがないと答えた企業においては、約半数の企業が今後利用したいという回答であった。

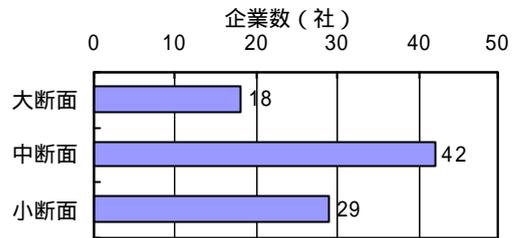


図7 構造用集成材の内訳

3.2.3 当センターが開発した中小断面集成材の利用について

(1) 中小断面集成材の使用条件

中小断面集成材の使用条件についての結果を図8に示す。

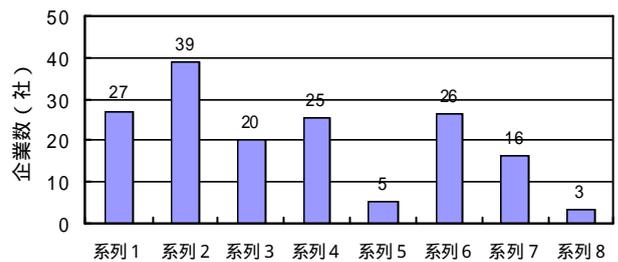


図8 中小断面集成材の使用条件

- 系列1：コストが高くても品質的に優れているので、その良さを生かせる部位で使用する
- 系列2：コスト次第で使用してみたい
- 系列3：寸法・種類を明示してほしい
- 系列4：調達法を教えてほしい
- 系列5：取り扱い法を明示してほしい
- 系列6：強度を明示してほしい
- 系列7：集成材の生きる工法を教えてほしい
- 系列8：その他

「コスト次第で使用してみたい」と回答した企業が 39 社で最も多く、回答企業数の 47%を占めた。以下、「コストが高くても品質的に優れているので、その良さを生かせる部位で使用する」、「強度を明示してほしい」、「調達法を教えてほしい」、「寸法・種類を明示してほしい」の順であった。その他の意見としては、接着剤の耐久性やホルムアルデヒドについて明示してほしいという要望があった。

「コスト次第で使用してみたい」と回答した企業に希望

金額を尋ねたところ、横架材は 50,000 ~ 100,000 円/m³ の範囲を希望し、80,000 円/m³ 以下の希望が多かった。管柱のそれは 40,000 ~ 80,000 円/m³ の範囲にあり、70,000 円/m³ 以下の希望が多かった。

(2) 中小断面集成材の利用部位

中小断面集成材の利用部位についての結果を図 9 に示す。

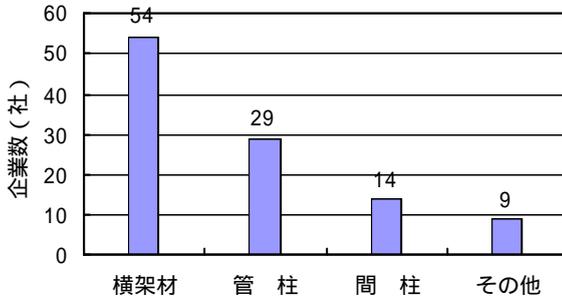


図 9 中小断面集成材の利用部位

横架材に利用したいと回答した企業が 54 社で最も多く、回答企業数の 65% を占めた。これは強度の必要な部位あるいは長尺スパンで使用可能な集成材の良さを生かせる部位で利用したいという意向があらわれた結果と思われる。

以下、管柱、間柱の順であった。その他の回答では、化粧用（柱、床材）や造作用に使用したいとか、内装用に使いたいという意見があった。

(3) 利用したい中小断面集成材の寸法

柱材及び横架材寸法について、要望の多かった上位群を下記に示す。表現方法は mm × mm × m である。

柱材

105 × 105 × 3(3.3)	15 社	105 × 105 × 4	2 社
120 × 120 × 3(3.3)	13 社	120 × 120 × 4	2 社
120 × 120 × 6(6.3)	5 社	120 × 120 × 5	2 社
150 × 150 × 3	3 社	150 × 150 × 4, 6	2 社

横架材

105mm ベース

105 × 300 × 4	6 社	105 × 330 × 4	2 社
105 × 300 × 5	4 社	105 × 330 × 6	2 社
105 × 360 × 4	4 社	105 × 360 × 6	2 社
105 × 360 × 5	4 社	105 × 240 × 4	2 社

120mm ベース

120 × 300 × 4	7 社	120 × 270 × 4	3 社
120 × 300 × 5	5 社	120 × 330 × 4	2 社
120 × 360 × 5	5 社	120 × 360 × 6	2 社
120 × 300 × 6	4 社	120 × 400 × 6	2 社
120 × 360 × 4	4 社	120 × 240 × 4	2 社
120 × 330 × 5	3 社		

利用したい中小断面集成材の寸法は、在来木造住宅で使用する寸法と同様のものが求められ、多くの種類の寸法の提示があった。その中で要望の多かった寸法は、柱材の 105 × 105mm × 3 m, 120 × 120mm × 3 m, 横架材では 105mm ベース, 120mm ベースともに、梁せい 300 ~ 360mm, 長さ 4 m, 5 m の比較的断面の大きい、またスパンの長いものが多かった。

3.2.4 アンケートのまとめ

(1) アンケート送付総数 149 社に対して回答企業数は 83 社であり、50% を越える回答が寄せられた。これは、建築基準法の一部改正や住宅の品質確保促進法の施行に伴い、住宅の性能規定化や 10 年保証の瑕疵責任の動きがある中で、ユーザーの乾燥材嗜好や高強度・高耐久住宅のニーズが高まっていることから、集成材に対する関心の高さが結果にあらわれていると思われる。

(2) 集成材を利用した印象（理由）や利用部位（箇所）の回答結果から、集成材の特徴である寸法安定性、強度安定性を十分認識して利用しており、また、今後、利用したい意向を持っていることが読みとれた。

(3) 利用したい集成材の寸法は、在来木造住宅で使用する寸法と同様の寸法が求められており、多くの種類の寸法の提示があった。その中で要望の多かった寸法は、柱では 105 × 105mm × 3 m, 120 × 120mm × 3 m, 横架材では 105mm ベース, 120mm ベースともに、梁せい 300 ~ 360mm, 長さ 4 m ないし 5 m であった。柱材の利用では寸法安定性を、横架材としての利用では、スパンが長く断面の大きな部位で強度信頼性を生かしたいとの意向が読みとれる。今後、寸法の標準化を図る上で参考になると思われる。

(4) 中小断面集成材の使用条件の中で、やはりコストが一番の課題であった。また、強度、寸法・種類を明示してほしい、調達法を教えてほしい、集成材が生きる工法を教えてほしいという意見も多かったことから、今後、集成材を製造し、それを普及していく上で大変参考になる結果であった。

4. 寸法の標準化

先に実施したアンケート結果を基に、集成材の製造コストの低減化と安定的供給を目標に、研究会において寸法の標準化の検討を行った。

4.1 標準化のコンセプト

標準化にあたり、以下のことに留意した。

(1) 標準化した製品は、単品生産のオーダーメイドではなく、常時ストックしいつでも供給できる体制を整えておくこと。

- (2) 価格はできるだけ低廉で、安定していること。
- (3) JAS 対応製品であること（異等級対称構成：E65-F225，E75-F240）。

但し、E85-F255 については、県産スギ中目材では容易に対応できないことから、今回は標準化しない。

4.2 製品寸法の標準化

製品寸法は、

- (1) 県産スギ中目材から強度を担保した製材品（一丁採り）が採材しにくい寸法
- (2) 利用サイドから求められている寸法
- (3) 製造計画が具体化している企業の製品寸法

を考慮し、また、外材製品と競合しない寸法も取り入れ、決定した。

あわせて、JAS 対応製品であることから、強度を表示することで強度信頼性の確保に努めることとした。

その結果を表3に示す。

表3 中小断面集成材の主要製品寸法

幅 (mm)	梁せい (mm)	長さ				強度表示 E:ヤング 係数
		3m	4m	4.3m	6m	
105	105					E55,E65
120	120					
105 & 120	240					E65,E75
	300					
	330					
	360					
R(湾曲)材		1, 2種標準化する方向で検討				

4.3 利用促進

研究会で標準化した集成材の主要製品寸法表は、県林業振興課がすすめる「すぎ中小断面集成材利用推進協議会」の中で作成した利用パンフレットへ掲載し、集成材の需要拡大と利用促進を図った。

また、先に実施したアンケートの中に取り扱い法についての要望もあったので、スパンと断面（せい高）の関係表

もパンフレットに盛り込み、利用促進を図った。

5. 結 言

本事業をとおして、県内の3企業が中小断面集成材の製造・販売に踏み出す動きになり、内2企業が計画を具体化した。

しかし、国産スギ集成材を取り囲む諸情勢は、外材との競争など大変厳しいものがあり、価格面や利用先の確保などの課題が残されている。この課題を解決することなしには、国産スギ集成材の活路を見いだすのは困難と思われる。

課題解決にあたっては、製造の入口であるラミナの供給体制の整備と出口の集成材の販路の確保が重要である。前者はいかに安定的にラミナを供給できる体制が整備できるかであり、このことが集成材の製造コストの低減化に大きな比重を占めてくるとと思われる。

後者は一般製材品（乾燥材）や外材集成材との競合にどのようにして打ち勝っていくかであり、そのために、現在流通している部材の中で競合しない寸法を標準化し、差別化を図った。また、建設業や工務店などのユーザーと一体となった集成材の利用システムの確立も必要と思われる。

現在、具体的に動き出している企業と連携して、さらなる製造コストの低減化のため、原木コストの安いB材（小曲材）からの集成材の製造を試みている。しかし、B材から採材されるラミナの中には JAS 対応の集成材では使用できない50tonf/cm²未満のラミナの割合が25%もあり、これらのラミナの用途開発、例えば造作用への利用なども併せて重要な課題である。

本研究会は、平成12年度をもって終了するが、具体化している企業と連携し、国産スギを活用した集成材の普及を図っていきたい。

参 考 文 献

- 1) 遠矢良太郎ら：中小断面集成材の製造システムの開発研究成果報告書，鹿児島県工業技術センター(1998)