

建築兼業製材工場の生産管理に関する研究

一在来工法住宅における製材品の使用実態とプレカスト加工作業分析(1) 一

香 川 紘一郎
伊 藤 一 成
杉 山 正 典

目 次

まえがき	42	2.1.2 調査住宅26棟による産地、 部位別等使用状況	48
1. 建築兼業製材工場における製材部門、 住宅部門の実態調査	43	2.2. 調査結果と考察	48
1.1 調査方法	43	2.2.1 部材の種類、寸法	48
1.2 調査結果と考察	43	2.2.2 幅別使用状況	49
1.2.1 原木使用量	43	2.2.3 厚さ別使用状況	49
1.2.2 製材品仕入量	43	2.2.4 長さ別使用状況	49
1.2.3 国産材製品仕入先	44	2.2.5 材種別使用状況	50
1.2.4 製材品仕入理由	44	2.2.6 普通合板の使用状況	50
1.2.5 製材部門の有り方	44	2.2.7 部材別使用樹種、長さ	50
1.2.6 住宅建築請負形態	44	2.2.8 産地別製材品使用量	52
1.2.7 増改築住宅	44	2.2.9 建築部位別使用状況	53
1.2.8 受注販売促進	44	2.2.10 部材別断面寸法	53
1.2.9 住宅建築における今後の取り組み	45	3. プレカスト工場調査	53
1.2.10 在来工法木造住宅推進上のネック	45	3.1. 調査方法	53
1.2.11 企業及び建築の特色	45	3.1.1 機械条件	53
1.2.11.1 使用材料面	45	3.1.2 加工部材の種類、本数	53
1.2.11.2 技術	46	3.1.3 機械加工方法、加工時間	53
1.2.11.3 施工	46	3.1.4 機械加工と大工加工	53
1.2.11.4 その他	46	3.2. 調査結果と考察	53
1.2.12 住宅建築後のクレーム発生	46	3.2.1 調査工場の概要	53
1.2.12.1 施工	46	3.2.2 機械条件	56
1.2.12.2 製品	46	3.2.3 加工部材の種類、本数	56
2. 木造住宅における製材品使用実態調査	46	3.2.4 機械加工方法、加工時間	58
2.1. 調査方法	46	3.2.5 機械加工と大工加工	58
2.1.1 調査住宅2棟による部材の種類、 形状別等使用状況	46	まとめ	60
		引用文献	62

ま え が き

岐阜県における建築兼業製材工場は全製材工場の60パーセントを占めるが、近年、住宅建築需要の低迷傾向に加え、製材品流通の面からは外国挽製品の輸入増加など、これを取りまく諸条件は大きな変化をきたしている。

そこで、県内の建築兼業製材工場の今後の方向をさぐるとともに、県産材の需要拡大を図るためアンケート調査を実施し、さらに、在来工法住宅に使用される製材品の実態把握を行った。また、今後

の住宅部材加工の新しい方向として注目されているプレカット加工について調査分析し、従来の大工小屋加工と比較検討を行った。

この調査を実施するにあたりアンケートの作成、資料の提供等種々のご便宜を頂いた岐阜県木材協同組合連合会事務局各位、心よく回答を賜った組合員各位、工場調査等に協力を頂いた矢橋林業㈱矢橋竜太郎氏、鎌田建設㈱鎌田秋人氏に対し厚く御礼申し上げます。

1. 建築兼業製材工場における製材部門、建築部門の実態調査

1.1 調査方法

県下の建築兼業製材工場165社を抽出し、アンケートにより昭和55年度の実績により実態調査を実施した。回答数は81件、回答率49.1%であった。

企業形態は、平均従業員数11.2人、出力規模73.7KWで県平均の5.4人、46.9KWを上回り比較的大きな工場の回答が多かった。

1.2 調査結果と考察

1.2.1 原木使用量

一工場当りの原木使用量は、1,615 m^3 で県平均の1,240 m^3 を上回っている。国産材、外材はおおよそ半々であるが、国産材のうちヒノキがおおよそ半分の411 m^3 と総使用量の4分の1を占めるがスギは6.6%と極めて少ない(表-1)。

1.2.2 製材品仕入量

自工場挽以外に製材品を528 m^3 仕入れている。内訳は外材が58.9%、国産材が41.1%である。国産材ではヒノキ製品が総仕入量の26.1%と大半を占め、スギ製品は4.9%と少ない。また、国産材製品のうち役物の占める割合は12.9%である(表-2)。

表-1 原木使用量
(上段 m^3 下段%)

国産材				外材	計
スギ	ヒノキ	その他	小計		
106 (6.6)	411 (25.4)	300 (18.6)	817 (50.6)	798 (49.4)	1,615 (100.0)

表-2 製材品仕入量
(上段 m^3 下段%)

国産材					外材	計
スギ	ヒノキ	その他	小計	(内役物)		
26 (4.9)	138 (26.1)	55 (10.4)	217 (41.1)	68 (12.9)	311 (58.9)	528 (100.0)

表-3 国産材製品仕入先
(上段 m^3 下段%)

製品市場	製品センター	問屋	小売	製材工場	その他	計
57 (26.1)	58 (26.7)	37 (17.2)	7 (3.3)	45 (20.6)	13 (6.1)	217 (100.0)

表-4 製材品仕入理由
(%)

製品仕入の方が自工場生産より有利	手間(従業員)不足	特定銘柄製品	その他
40.3	7.8	48.0	3.9

表-5 製材部門の有り方
(%)

現状のままで良い	協業化、共同化する必要がある		製材部門はなくても良い	その他
	現在の製材部門	大工・木工等の仕口等加工部門		
71.1	16.6	3.5	8.8	0

1, 2, 3 国産材製品仕入先

製品センター 26.7%、製品市場 26.1%、製材工場 20.6%、製品問屋 17.2%でこの四者で9割を占め、中でも前二者の流通部門の役割は大きい(表-3)。

1, 2, 4 製材品仕入理由

特定銘柄であるためが48%、製品仕入の方が自工場生産より有利が40.3%、手間(従業員)不足が7.8%である。その他としては自工場の主力製品以外、急な注文で相当品が無い場合、自工場ではセンターにないもののみ挽くなどであり、兼業製材の製材部門の有り方が問われている(表-4)。

1, 2, 5 製材部門の有り方

現状のままで良いが71.1%と全体の7割を占めるが、残り3割は何らかの改善策が必要と考えている。このうち、協業化、共同化する必要があるとして現在の製材部門と答えたのが16.6%、大工、木工等の仕口等加工部門との答えが3.5%であった。また、製材部門は無くても良いとの回答が8.8%と1割弱あったのは前述の製材品の仕入先、仕入理由から推して注目される(表-5)。

1, 2, 6 住宅建築請負形態

平均16.3戸を請負施工しているが、そのうち注文住宅が大部分で93.3%を占め、建売住宅は6.7%にすぎない。また、木造住宅戸数は注文、建売住宅を合わせた総数の79.1%とおおよそ8割を占めている(表-6)。

1, 2, 7 増改築住宅

増改築住宅は4.6戸を施工し、住宅建築請負戸数の28.2%に相当する。今後の見通しについては増加するがおよそ6割を占め期待度が大きいが2割は減少すると考えている(表-7)。

1, 2, 8 受注販売促進

促進活動を実行したと答えた企業がおおよそ7割、しなかったが3割である。実行した内訳は口込みが25%を占めるが、個別セールスの21%、割合は低いが見本住宅、パンフレット、新聞等と積極的に取り組まれている(表-8)。

表-6 住宅建築請負形態
(上段戸 下段%)

注文住宅		建売住宅		計
木造	その他	木造	その他	
11.8 (72.4)	3.4 (20.9)	1.1 (6.7)	0 (0)	16.3 (100.0)

表-7 増改築住宅
(%)

戸数	今後増改築住宅は		
	増加する	変らない	減少する
4.6 戸	58.6	18.5	22.9

表-8 受注販売促進
(%)

実行した								実行しなかった
口込み	個別セールス	パンフレット	新聞等	建売住宅	見本住宅	その他	計	
25.3	21.0	3.2	8.4	6.8	3.2	3.2	70.6	29.4

1, 2, 9 住宅建築における今後の取りくみ

宣伝活動、受注販売活動、住宅の維持管理制度、住宅保証に対する考え方を表－9に示した。現状のままで良いが9.8%あるが、積極的に何らかの改善が必要であるとの答えが90.2%あった。まず、宣伝活動ではテレビ、ラジオが12.3%、新聞・新聞折込みが14.8%、パンフレットが17.2%とこの三者が中心となっている。受注販売活動では個別セールスが30.8%と最も高いが、見本住宅展示の25.9%の高い割合が目される。近年、住宅の維持管理制度、住宅保証が重要視され施策も実行されているが66.4%と3社に2社は必要と考えているが、維持管理期間は5年以内の比率が高い。また、住宅保証についてはこれも68.8%が必要性を認めており、その期間としては、建築後1年間で13.5%、2年間で24%、3年間で20.9%、5年間で25.9%、10年間で6.1%であり、3～5年間の割合が高い。

1, 2, 10 在来工法木造住宅推進上のネック

建築基準法等の制約である都市での建築の制約をあげたのがおよそ3分の1の30.8%、施工に伴う問題として手間がかかりすぎるがこれも3分の1の33%、大工技術の低下が11%、木質材料の割高、使用木材の部材の不統一が13.2%、その他として地価の高騰に伴い在来工法は土地の有効利用に欠けるので鉄骨等に人気が集まる、大企業との競争に負ける等社会情勢の大きな影響に基づく回答があった(表－10)。

表－9 住宅建築における今後の取組み

現状の ままで 良い	宣伝活動の一層の促進					受注・販売活動の一層の促進					住宅使用機器、部材の受注、販売		
	テレビ ラジオ	新聞・ 新聞折 込み	パンフ レット	その他	無回答	建売住 宅方式	見本住 宅展示	個別セ ールス	その他	無回答	企 業 (個々)	共 同	無回答
	12.3	14.8	17.2	20.9	25.0	6.1	25.9	30.8	2.4	25.0	27.1	16.0	47.1

(%)													
住宅の維持管理制度の創設							住 宅 保 証						
建築後 3年間	5年間	10年間	20年間	20 年以上	必要 ない	無回答	建築後 1年間	2年間	3年間	5年間	10年間	必要 ない	無回答
25.9	24.6	13.5	0	2.4	6.1	17.7	13.5	2.4	20.9	25.9	6.1	4.9	16.5

表－10 在来工法木造住宅推進上のネック

(%)				
手間がかかりすぎる	大工技術の低下	木質材料の割高	都市での建築の制約	そ の 他
33.0	11.0	13.2	30.8	12.0

1, 2, 11 企業及び建築の特色

使用材料面、技術、施工(工期等)その他について表－11に示した。

1, 2, 11, 1 使用材料面

オール国産材、国産材主体、あるいは外材は全体の20%までしか使用しない、特に柱は東濃ヒノキ、

木曽ヒノキ使用等国産材使用を特色としている企業が目立った。また、桁上部は造作材を除きアテがなく材料代が安いので外材使用を行うと答えた反面、桁類の国産材使用の回答もあり、今後の国産材需要拡大の方向として考えさせられる。さらに品質面からは乾燥材使用、あるいは工期を長く材料が良く乾燥するよう努める、あるいはJAS製品の使用などにも注意が払われている。近年、住宅に使用される構造材、あるいは造作材の乾燥の必要性が認識され、関心も高まっており、品質管理上重要な問題としてとらえられている。

1, 2, 11, 2 技術

大工技術の優秀性のもとに仕口加工等を丁寧に行い、良い仕事をする等の答えが多い。その他、設計技術重視、製材技術の優秀性、工事管理を重視するなどである。

1, 2, 11, 3 施工（工期等）

4～6ヶ月を見込み、荒壁をつけて良い仕上げをする、あるいは、遅くなる場合もあるが後から手直しをしないとの答えが多い反面、大工工事以外は1ヶ月以内の完成を守る、軸組材プレカットにより工期短縮を図る等の考え方もされている。

1, 2, 11, 4 その他

設計図を展開図面まで作成し注文者と施工者が十分協議のうえ施工に移る、あるいはユーザーの納得する詳細見積りを行い予算を決定する等事前段階での配慮が払われている。また、基礎ベース部分の鉄筋の打ち込み、基礎を高くし木造住宅の欠点ともなりやすい防湿に注意を払っているとの回答があった。

1, 2, 12 住宅建築後のクレームの発生

クレーム発生事項及び対処方法について施工面、製品面に分けて表－12に示した。

1, 2, 12, 1 施工

雨もり、モルタル吹付のクラック、タイルの目地割れ、建具の建付不良、鴨居の下がり、基礎の沈下、亀裂等種々の事項が発生しており、その都度、あるいは事前に予想する等で対処されている。

1, 2, 12, 2 製品

木材のねじれ、曲り、割れ、縮み、南洋材の虫害等木材の性質に起因する問題が多い。このため、乾燥材を使用するなど配慮する反面、取り替え、値引、化粧材で覆う等の方法によって対処している。

2, 木造住宅における製材品使用実態調査

2, 1 調査方法

2, 1, 1 調査住宅2棟による部材の種類、形状別等使用状況

昭和55年に建築された表－13の94.4㎡の分譲住宅及び183㎡の注文住宅の2棟について、幅、厚さ、長さ、材種別に本数、材積割合等の実態を調査した。

表－13 本数、材積別割合調査住宅

区 分	延面積 m^2	平均単価 百円/㎡	木 材		普 通 合 板		備 考
			材 積		枚 数 (㎡)		
			実数 m^3	割合 m^3/m^2	実 数 m^2	割合 m^2/m^2	
A	94.4	834	17.9128	0.190	—	—	揖斐郡 昭和55 年建築 分譲住宅
B	183.0	1,060	37.6378	0.206	125 (207.36)	0.683 1.133	揖斐郡 昭和55 年建築 注文住宅

表-11 企業及び建築の特色

使用材料	技術	施工（工期等）	その他
○国産材使用 出来るだけ国産材使用 ○柱、土台等構造材は国産材使用 ○外材は全体の20%までしか使用しない ○柱はヒノキ使用、特に柱には東濃ヒノキ、木曽ヒノキ使用 ○桁類の国産材使用 ○横物、梁丸太等は標準より太い丸太使用 ○桁上部は造作材を除きアチがなく、材料代が安いので外材使用 ○乾燥材使用 ○JAS製品使用 ○建材は余り使用せず、出来るだけ壁仕上にする	○技術の良い大工使用 良い仕事をモットーとする 一般技能士を使用 ○小人数の大工で在来工法を仕上げる ○仕口加工が非常に丁寧でいねいで少しづついが長持ちする家をつくる ○製材技術の優秀性 ○設計技術重視 大工の研修に努力	○最低4～6ヶ月を見込む 在来工法の特徴を話して6ヶ月位かけて良い仕事をす ○荒壁造りのため工期が長くなる ○契約期間内に施工、遅れる場合は施工と協議し許可をとる ○工期の遅れる場合もあるが後から手直しなどしない ○工期の短縮を計っているが、特に大工の工程で遅れる事が多い、大工工事以外は1ヶ月完成を守っている ○軸組材プレカットによる工期短縮	○従来の評価請負方式でなく、ユーザーの納得する詳細見積りを行ない予算を決定 注 ○設計図を施明図面迄作成して文書、施工者共十分協議して施工に移る ○基礎ベース部分にも鉄筋使用等 ○基礎を高くする等防湿に努める

表-12 住宅建築後のクレームの発生

施 工		製 品	
施 事	施 処 方 法	施 事	施 処 方 法
○雨もり	○雨もり箇所が発見による修理、水切部分の重点修理	○木材のねじれ、曲り、割れ	○乾燥材使用、取り替え、直引、化粧板で覆う
○外壁モルタルのクラック	○施工の事前了解、迅速な修理	○外材未乾燥材の縮み	○乾燥材使用
○タイル目地割れ、剥離	○貼り替	○南洋材の虫害	○材料の取替、防虫剤の注入
○瓦のふき方不良	○ふき直し		
○柱と壁のすき間が大きい	○補修		
○基礎工事（地盤沈下）	○埋立地、造成地はコンクリートパイル等使用		
○基礎の亀裂	○布基礎に鉄筋使用、土中に深く掘り込む		
○建具の建付	○竣工1年後点検、吊束で直す		
	○建方時、造作時に点検、梁を太くする		
○鴨居の下がり	○ボルトを入れていつでも上げられるようにしておき、吊束の引き上げ		
○冬場における水道設備	○設備業者に手配		

2.1.2 調査住宅26棟による産地、部位別等使用状況

昭和55年～57年

に建築された表-14

の26棟について部材別の使用樹種、断面形状、長さの使用順位、本数及び材積割合などについて建築見積書により調査検討した。

表-14 部材別割合調査住宅

建築延床面積	単 価	備 考
最小～最大 平 均 (m^2)	最小～最大 平 均 ($100円/m^2$)	
79～330 136	725～2,818 1,170	岐阜市2棟 土岐市3棟 恵那市4棟 多治見市1棟 高山市7棟 掛斐郡2棟 恵那郡1棟 加茂郡2棟 益田郡3棟 大野郡1棟

2.2 調査結果と考察

2.2.1 部材の種類、寸法

表-15に示したとおり、A、B両住宅を対比すると両者の面積比0.52に対して、①部材数が0.49、②寸法が0.45、③寸法が0.43、④幅、厚さの等しいものが0.49、⑤幅の異なるものが0.59となり、建築延床面積の比に対していずれも近い値を示し、床面積との関係を有すると考えられる。ただ、若干今回調査したA、B住宅では床面積の大きいB住宅では使用樹種の多様性を示し、反面、⑤の幅の異なるものでは床面積ほどの差はないようである。上村氏らによる調査¹⁾による小規模平家建46.6 m^2 の住宅とB住宅の対比では床面積比0.25に対して部材別調査項目が0.35～0.59と床面積の増加にとともに部材数の増加を示している。しかし、A住宅とでは床面積比0.49に対して部材数等は0.72～1.00を示し、また、富山県木材試験場の住宅調査班の行った調査²⁾による106.7 m^2 の住宅に対してA住宅はほぼ同数の部材が使用されており、A住宅の部材数は特に多いとは考えられない。このことから100 m^2 程度、あるいはそれ以下の住宅においては部材数にそれ程の差がないと考えられる。また、 m^2 当りの原単価はA住宅が0.190 m^2/m^2 、B住宅が0.206 m^2/m^2 で全国平均³⁾の0.1845 m^2/m^2 を上回るが、富山県木材試験場の大森氏の調査⁴⁾の0.20 m^2/m^2 に近似した値であった。

表-15 部材の種類、寸法

区 分	A	B	対比($\frac{A}{B}$)	林試調査 住宅C※	対比($\frac{C}{B}$)	対比($\frac{C}{A}$)	富山県木材 調査住宅※※
建 築 延 床 面 積 (m^2)	94.4	183	0.52	46.6	0.25	0.49	106.7
建 築 金 額 (万円)	788	1,942	0.41				
① 部 材 数 (種 類)	82	167	0.49	59	0.35	0.72	78
② 寸法(部材数のうち厚さ、 幅、長さの異なったもの)	62	138	0.45	49	0.36	0.79	
③ 寸法(部材数のうち厚さ、幅 長さ、樹種の異なるもの)	69	160	0.43	54	0.34	0.78	
④ 幅、厚さの等しいもの(樹 種、品等長さを無視)	38	77	0.49	33	0.43	0.87	
⑤ 幅 の 異 な る も の (厚さ、長さを無視)	17	29	0.59	17	0.59	1.00	

※上村氏らによる調査

※※長谷川氏らによる調査

2.2.2 幅別使用状況

原木径級に最も影響を与える用材の幅は小の素材（14 cm未満）で製品可能である9 cm以下の製材品はA住宅で36.5%、B住宅で21.5%、また12.0 cm、10.5 cmの柱取り可能である18.0 cm以下の素材はA住宅で72.5%、B住宅で54.6%、さらに大の素材の30 cm以上の素材で製品可能である21 cm以上の製材品はA住宅で9.5%、B住宅で24.5%となっており、住宅規模により差があらわれている。このことから住宅規模により使用する素材の径級の差異は当然あるが、間伐材等小径材の利用出来る9 cm以下の製材品の割合は思ったより大きい（図-1）。

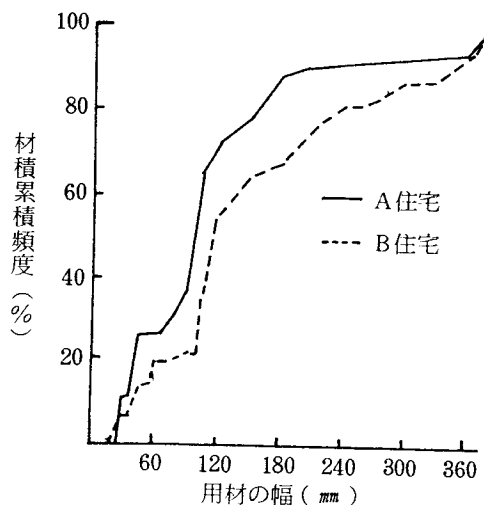


図-1 素材・製材使用量累積頻度分布

2.2.3 厚さ別使用状況

9 cm以下の製材品はA住宅が57.5%、B住宅が43.2%で、その差は14.3%である。10.5 cm角の柱を使用しているA住宅では10.5 cm以下が92%と大部分を占め、12.0 cm角の柱を使用するB住宅では12.0 cm以下が77.8%を占める。最高厚さはA住宅が18.0 cm、B住宅が27.5 cmである（図-2）。

2.2.4 長さ別使用状況

住宅に使用される製材品の長さは素材の採材方法、製材品の有効利用に関係を有する。調査したA、B住宅は同様な傾向を示し、A住宅では1.0 m以下が本数割合で7.7%、材積割合で1.9%（以下カッコ内は材積割合を示す）、B住宅では10.7%（3.4%）、2 m以下がA住宅で23%（28.5%）、B住宅で24.3%（13.0%）である。これが3 m以下ではA住宅が52.3%（60.7%）、B住宅で42.7%（50.9%）、4 m以下ではA住宅が98.9%（95.2%）、B住宅が97.6%（83.1%）を占め4 m以下の占める割合が両住宅とも大部分を占める。このことから住宅規模に伴い使用材料もある程度長くなるが2 m以下の短尺材も多く使用されている（図-3）。

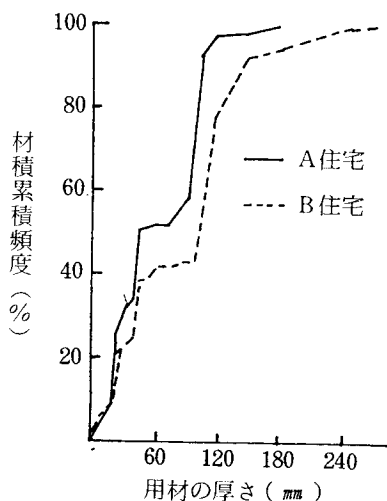


図-2 素材・製材使用量累積頻度分布

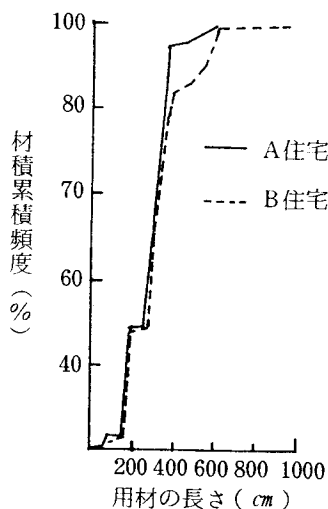


図-3 素材・製材使用量累積頻度分布

2.2.5 材種別使用状況

板類では板がA住宅で8.3%、B住宅で10.3%、厚板がA住宅で1.6%、B住宅で1.7%と大差はない。ただ、小幅板がA住宅で17.8%、B住宅で1.6%と大きな差が生じている。これはA住宅が押入床、外部木摺等に木材を使用しているのに対して、B住宅は合板を床、壁に使用している関係と考えられる。ひき割類はA住宅が垂木、根太に正割を使用し、B住宅は平割を使用している関係でA住宅は正割が多く、B住宅は平割が多くなっているが全体ではA住宅が24.5%、B住宅が28.6%と両者の差はない。また、ひき角類はA住宅が44.6%、B住宅で47.7%と大きな比重を占めるが、B住宅で桁、梁で若干平割の割合が高いがこれも大差はない(図-4)。

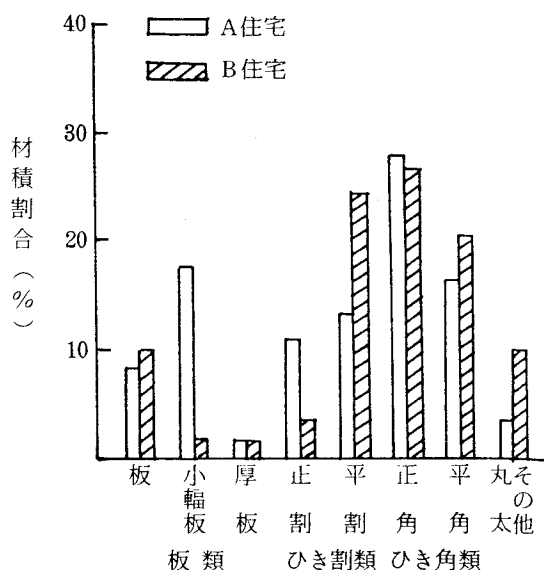


図-4 材種別本数・材積割合

2.2.6 普通合板の使用状況

A住宅は全く使用していないが、B住宅では $1.133m^2/m^2$ 使用し、全国平均³⁾の $2.10182m^2/m^2$ を下回っている。厚さ別では枚数割合で4mm合板が全体の半数の52%、次いで3mm合板の21.6%、12mm合板の18.4%となっている。使用箇所としては台所、洗面所、便所、押入床、洋間天井、壁下地、寝室、押入壁などとなっている(表-16)。A住宅は合板を使用せず、B住宅では合板を使用していることから板と合板は相競合する関係を示している。したがって、板の立場から考えた場合、合板の特性、即ち、広幅板である事、欠点を分散している事、異方性が少ない事、強度計算の出来る事、耐水、耐久性を持たせうる事、あるいは規格性(施工性)がある事等とにかくに近づけるか、あるいは、いかに克服するかを検討するとともに、合板にない特性をアピールする必要がある。

表-16 普通合板の使用状況

区分	枚数	比	材積	比	備考
3mm合板	27	21.6	0.1312	11.5	押入壁 裏板
4mm合板	65	52.0	0.4147	36.4	洋間天井 下地 洋間壁 寝室壁
5.5mm合板	10	8.0	0.0891	7.8	押入床
12mm合板	23	18.4	0.5055	44.3	台所 洗面所 便所床
計	125	100.0	1.1405	100.0	

2.2.7 部材別使用樹種、長さ

県下全域にわたる26棟について調査を行った。一棟当りの建築延床面積は79~330 m^2 と広範囲にわたり、また、建築単価も7.3万円~28.2万円/ m^2 と幅広く、使用樹種、長さも多岐にわたっているが、以下12種類の部材について検討し表-17に示した。この結果、使用する樹種はヒノキが圧倒的に多く、通し柱、柱、間柱、根太、火打、筋かい、垂木において第1位に使用され、第5位までには桁、貫、土台が加わり、それ以下は梁のみである。他の国産樹種としては飛騨地域主体に使用されるヒメコマツの通し柱、柱及びクリ、ヒバ、カラマツ、ネズコの土台、マツ等の桁、梁である。一方、米材ではベイツガの柱、間柱、桁、梁、根太、火打、胴縁に多く使用され、ベイヒは通し柱、

柱に、ベイマツは桁、梁を主体に間柱、火打、筋かい、垂木に使用される。さらにソ連ではエゾマツの胴縁、垂木、ベニマツの桁、貫等である。しかし、ヒノキとともに県内に多くの蓄積を持つスギは柱、間柱、桁、根太、火打、筋かい、貫、垂木、胴縁に使用されるものの、その使用数量は非常に少ない(前述のアンケート調査では原木使用量の6.6%、製材品仕入量は4.9%)。しかし、国産材主体の萩原町の住宅ではスギを軒桁、妻梁、小屋梁、庇桁、つな木、母屋、火打梁、野地板、雨戸板、見切板、敷居、廻り子、格子縁、鴨居、根太、根太掛、筋かい、間柱、貫、胴縁、根がらみ等広く使用している(表-18)。このことから、今後、供給量の増大が予想されるスギの供給先として消費市場への出荷を行うとともに、使用頻度の高い外材にとってかわる、国産材主体の住宅の方向をさぐる必要がある。そこで、さらに、26棟のうち20棟について建築床面積70~89㎡、90~109㎡、110~129㎡、130㎡以上の4段階に分類し、産地別製材品使用量、部位別材積割合、部材別断面寸法について分析した。

表-17 部材別使用樹種、長さの順位、本数割合

区 分	樹 種 順 位 (割合%)					長 さ 順 位 (m)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
通し柱	ヒノキ (89)	ベイマツ(8)	ヒメコマツ(3)			6.0				
柱	ヒノキ (78)	ヒメコマツ(9)	ベイマツ(6)	集成材 (3)	ベイツガ(3)	3.0	2.0	4.0	3.3	1.0
土 台	クリ (29)	ヒノキ (24)	カラマツ(17)	ヒバ (14)	ネズコ (10)	4.0	3.0	2.0	3.6	1.0
	ベイマツ(49)	ベイツガ(16)	マツ (12)	ベニマツ (11)	ヒノキ (7)	4.0	3.0	5.0	3.6	4.5
梁	マツ (54)	ベイマツ(27)	ベイツガ(11)			3.0	4.0	2.0	1.0	5.0
間 柱	ヒノキ (37)	ベイツガ(29)	ベイマツ(12)	ヒメコマツ (9)		3.0	4.0	2.0		
火 打	ヒノキ (46)	ベイマツ(22)	マツ (9)	ベイツガ(6)		1.0	2.0	1.05	1.35	
垂 木	ヒノキ (28)	マツ (20)	ベイマツ(14)	エゾマツ (8)		4.0	3.0	2.0	3.6	1.0
根 太	ヒノキ (48)	ベイツガ(16)	ヒメコマツ(5)	カラマツ (5)		4.0	3.0	1.0	2.0	3.6
貫	ヒノキ (36)	スギ (9)	ヒメコマツ(3)	ベニマツ (3)		4.0	3.6	3.0	2.0	3.8
胴 縁	エゾマツ(76)	ヒメコマツ(4)	ヒノキ (2)	ベイツガ(1)		4.0	3.8	3.6		
筋かい	ヒノキ (39)	ベイツガ(19)	ベイマツ(7)	ヒメコマツ (4)		3.0	4.0	3.6		

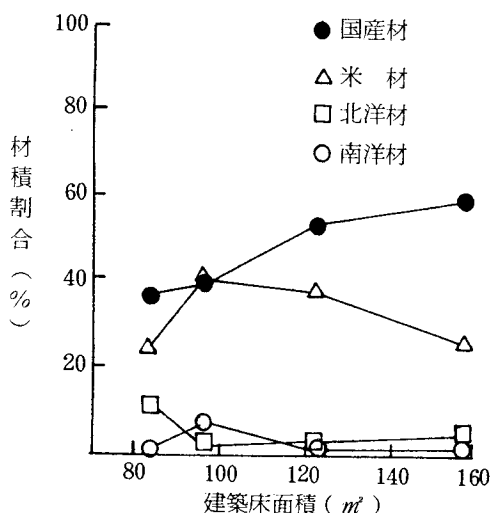


図-5 建築床面積と産地別使用量

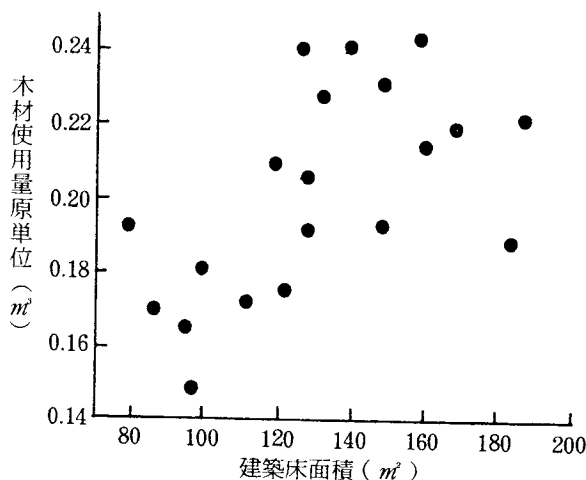


図-6 建築床面積と木材使用原単位

表-19 製材品使用量

(単位 上段 m^2 下段%)

区 分	産 地 別 製 材 品 材 積								床面積	原単位
	国 産 材			南洋材	米 材	北洋材	その他	合 計		
	針	広	計							
70～89 <i>m²</i>	5.3666 (36.4)		5.3666 (36.4)	0.0996 (0.7)	3.6002 (24.4)	1.6144 (10.9)	4.0818 (27.6)	14.7626 (100.0)	82.5	0.1789
90～109 <i>m²</i>	6.2599 (39.5)		6.2599 (39.5)	1.0934 (6.9)	6.3522 (40.1)	0.3951 (2.5)	1.7367 (11.0)	15.8373 (100.0)	96.4	0.1643
110～129 <i>m²</i>	13.0539 (53.4)	0.0165 (0.1)	13.0704 (53.5)	0.4039 (1.7)	9.2599 (37.9)	0.6135 (2.5)	1.0572 (4.4)	24.4228 (100.0)	122.7	0.1991
130 <i>m²</i> 以上	20.1701 (58.5)	0.8159 (2.3)	20.9860 (60.8)	0.9032 (2.6)	8.8513 (25.7)	1.7178 (5.0)	2.0403 (5.9)	34.4987 (100.0)	158.2	0.2181
総 平 均	14.4683 (54.2)	0.3721 (1.4)	14.8404 (55.6)	0.7016 (2.6)	8.0739 (30.2)	1.1832 (4.4)	1.9040 (7.2)	26.7031 (100.0)	130.7	0.2043

(注) その他は込と記入されており判別不能なもの及び集成材

2.2.8 産地別製材品使用量

全体では国産材が55%、南洋材が2.6%、米材が30.2%、北洋材4.4%、その他7.2%(集成材等)と国産材が半分以上を占め、内陸県であり、木材産地としての特色が現われている。これを建築床面積別にみると70~89 m^2 の住宅では国産材の使用割合が36.4%であるのに対して、比較的規模の大きい130 m^2 以上の住宅では60.8%と多くなっている。一方、米材の使用量は90~109 m^2 の住宅では40.1%であるのに対して、130 m^2 以上の住宅では25.7%と少なくなっており、面積規模により樹種の使用傾向が異なっている。また、一戸当りの木材使用原単位は総平均で0.2043 m^2 であるが、70~89 m^2 の住宅では0.1789 m^2 、130 m^2 以上の住宅では0.2181 m^2 と多くなっており、面積の増加とともに増える傾向にある(表-19、図-5、図-6)

表-20 建築部位別木材使用割合

(単位 上段 m^2 下段%)

区 分	壁 (土台、胴 差、立杵、 方板、まぐ さ、敷居、 鴨居、貫、 柱、梁、桁)	屋 根 (脚縁、面 戸板、腕木 母、腰木、 小梁、垂木 、束、水方 、束、破風 板、止め、 小舞、野地 板)	小梁組 (棟木、母 屋、隅木、 小梁筋違、 方仗、押角 束、梁)	床 組 (垂木、床 束、床板、 地板、落し 掛け、大巾 火打土台、 根太、根太 掛け)	床 (床板、押 入垂木、床 束、床板、 巾木、妻板 、おり部板、 雑巾摺り)	天 井 (釣束、 鰹縁、釣 木、野縁、 竿縁、天 井下地、 鰹縁、長 押し)	階 段 (側桁、 階段、け こみ板)	その他	計
70~89 m^2	7.9796 (53.7)	1.0414 (7.1)	0.9709 (6.6)	0.7475 (5.1)	0.0643 (0.4)	0.5322 (3.6)	0.1777 (1.2)	3.2992 (22.3)	14.7627 (100.0)
90~109 m^2	7.1477 (43.3)	3.1485 (19.1)	2.1707 (13.2)	1.0298 (6.2)	0.0542 (0.3)	0.3290 (2.0)	0.1299 (0.8)	1.8275 (11.1)	15.8373 (100.0)
110~129 m^2	9.3366 (33.2)	3.9397 (16.1)	3.7331 (15.3)	1.7405 (7.1)	0.2708 (1.1)	0.9329 (3.8)	0.2050 (0.8)	4.2642 (17.5)	24.4228 (100.0)
130以上 m^2	13.2797 (38.5)	5.5949 (16.2)	6.0040 (17.4)	2.7426 (7.9)	0.2486 (0.7)	0.9190 (2.7)	0.2065 (0.6)	5.5035 (20.0)	34.4987 (100.0)
総 平 均	10.6419 (39.9)	4.2760 (16.0)	4.2444 (16.0)	1.9856 (7.4)	0.2077 (0.8)	0.7960 (3.0)	0.1917 (0.7)	4.3599 (16.3)	26.7031 (100.0)

2, 2, 9 建築部位別使用状況

使用製材品を7種類に分類し、分析した。この結果、壁>屋根>小屋組>床組>天井>床>階段の順に少なくなっているが、住宅規模別による差はみられなかった(表-20、図-7)。なお、この調査は合板については除外しており、床使用量の割合が低くなっているものと推測される。

2, 2, 10 部材別断面寸法

使用断面寸法が10種類以下は土台、柱、大引、母屋、根太、筋かいで比較的統一されている。一方、11~20種類が半柱、間柱、貫、垂木、20種類以上が桁、梁、敷居、鴨居と非常に多くなる傾向がうかがわれる。これを住宅規模別にみると、やはり、床面積が増える程多くなっている(表-21)。

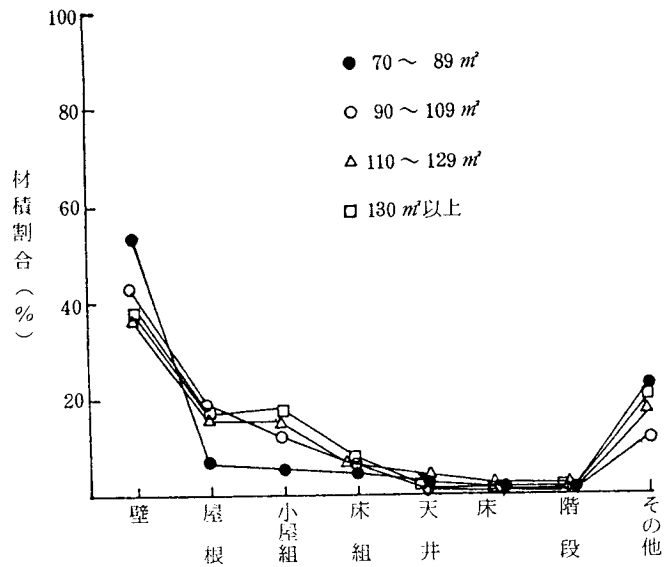


図-7 部位別材積割合

3, プレカスト工場調査

県内にはプレカスト工場が2工場あり、また、1~2工場が計画中であるが、稼働中の1工場について調査分析した。

3, 1 調査方法

3, 1, 1 機械条件

使用機械の諸元、生産ラインのレイアウトおよび構造材の流れ等について調査を行った。

3, 1, 2 加工部材の種類、本数

入母屋造り37.5坪の注文住宅における構造用加工部材の寸法、本数を調査した。

3, 1, 3 機械加工寸法、加工時間

切妻住宅25.0坪における主要構造材(柱、土台、桁、頭つなぎ、母屋)についてその加工方法を調べるとともに、加工に要する作業時間をストップウォッチにより、各機械ごとに分析した。

3, 1, 4 機械加工と大工加工

機械加工と大工加工を比較するため、建築住宅別の加工人工数を調査した。

3, 2 調査結果

3, 2, 1 調査工場の概要

当工場は昭和55年に地域同業6社により設立された。敷地面積約2,000m²、うち建物は工場970m²、事務所並びに付属建物130m²の計1,100m²である。機械設備として構造用部材加工機械9台、造作用部材加工機械9台、集塵装置、焼却炉等が設置されている。なお、工場従業員は7名(大工3名、機械加工3名、女子1名)である。

表-18 国産材主体住宅使用部材(例)

名 称	樹種	寸 法 (cm×cm×m)	名 称	樹種	寸 法 (cm×cm×m)
土 台	ク リ	12.0×10.5×5.0 4.0 3.0 2.0	霧 よ け 桁	サワラ	10.5×7.5×4.2 10.5×4.5×4.0 2.0
大 引	ヒノキ	9.0×9.0×5.0 3.0	霧 よ け 掛	"	10.5×4.5×4.2 4.0
束	"	9.0×9.0×2.0	垂 木	"	5.0×4.5×10.0
火 打 梁	"	9.0×9.0×3.0	隅 木	"	10.5×7.5×1.5
軒 桁	スギ	21.0×12.0×4.0 3.0	破 風	"	10.5×3.0×1.05
妻 梁	"	40.0×12.0×4.0 3.6×10.0×4.0 33.0×12.0×4.0 24.0×12.0×4.0	広 小 舞	"	10.0×2.5×4.0
小 屋 梁	"	21.0×12.0×3.0 13.5×13.5×5.0 12.0×10.5×4.8	化粧 小 舞	ヒノキ	2.5×2.5×4.0
庇 桁	"	18.0×12.0×4.8	化粧 板	"	31.5×1.2×1.05
つ な 木	"	15.0×12.0×1.0	手摺 笠 木	"	7.5×6.0×4.0 0.55
母 屋	"	12.0×10.5×4.0 3.0	柱	"	6.0×6.0×0.75
小 屋 束	"	10.5×10.5×2.0	土 台	"	10.5×6.0×4.0 9.0×9.0×0.45 6.0×6.0×0.45
火 打 梁	"	10.5×10.5×1.05	貫	"	10.0×3.0×4.0 1.0
隅 木	ヒノキ	13.5×10.5×4.0	床 板	"	10.5×2.5×4.0
垂 木 棟	"	6.0×6.0×4.0 3.0 2.0 1.2	腕 板	"	3.0×24.0×1.5
広 小 舞	"	10.5×2.4×4.0	格 子	"	5.5×3.0×2.0
破 風	サワラ	13.5×3.6×4.0	裏 板	"	耳付 1.2×2.0
裏 板	"	24.0×1.2×2.0	戸 箱 板	サワラ	28.5×4.0×2.25
野 地 板	スギ	耳付 1.2×2.0	戸 箱 上 材	"	10.0×4.5×1.05
面 戸 板	"	7.2×1.5×2.0	戸 箱 下 材	"	7.5×4.5×1.05
見 切 板	"	5.1×3.0×4.0	戸 箱 底 材	"	24.0×3.0×1.05
小屋 丸 太	マ ツ	φ 20.5×4.0	戸 箱 板	"	16.5×1.0×1.05
小屋 筋 かい	"	7.5×1.5×4.0	戸 箱 割 材	"	3.5×3.0×2.0
鴨 居	スギ	12.0×4.5×4.0 3.0 2.0 1.5 1.0	雨 戸 鴨 居	"	9.0×7.5×4.0
中 敷 居	"	12.0×4.5×4.0 1.5	雨 戸 敷 居	"	7.5×7.5×4.0
敷 居	ヒノキ	12.0×5.5×4.0 3.0 2.0 1.0	雨 戸 戸 当 り	"	9.0×6.0×2.0
釣 束	"	12.0×12.0×1.15 1.1 1.0 12.0×6.0×1.1	濡 れ 縁 台	ヒノキ	10.5×10.5×4.0 2.0
半 柱	"	12.0×4.5×3.0	柱	"	10.0×10.0×1.0
壁 見 切	"	4.5×4.5×3.0	掛	"	10.5×4.5×4.0 2.0
方 立	"	12.0×4.5×2.0	濡 れ 縁	"	6.5×4.0×0.6
腰 束	"	12.0×12.0×4.5	軒 見 切	"	4.5×3.0×4.0
廻 り 子	スギ	4.5×4.5×4.0 3.0	土 台 見 切	"	4.5×3.0×4.0
格 子 縁	"	3.0×3.0×4.0 2.0	根 太	スギ	4.5×4.5×4.0
付 鴨 居	"	4.5×4.0×2.0	根 太 掛	"	10.5×4.5×3.0
畳 寄 せ	ヒノキ	6.0×5.5×3.0 1.5	筋 かい	"	10.5×4.5×4.0 3.0
額 縁	"	6.0×4.0×2.0 1.0	間 柱	"	4.5×4.5×3.0
押 入 掛	ベイマツ	10.5×4.5×3.0 10.5×4.5×3.0	貫	"	8.5×2.1×4.0
押 入 根 太	"	4.5×4.5×1.0	胴 縁	"	4.5×2.1×4.0
押 入 寄 せ	"	1.8×1.8×3.0	束 根 筋 かい	"	6.0×1.5×4.0
押 入 廻 り 子	"	4.5×4.5×4.0 3.0	天 井 野 地	"	4.5×4.5×4.0
霧 より 腕 木	サワラ	10.5×7.5×0.75	柱	ヒノキ	12.0×12.0×3.3 3.0

表-21 部 材 別 断 面 寸 法

(単位 cm)

区 分	構 造 材							造 作 材		野 物 材				
	土 台	柱	大 引	桁	梁	母 壁	半 柱	敷 居	鴨 居	根 太	間 柱	貴	筋 違	垂 木
70~89 ㎡ 住 宅	10.5×12.0	10.5×10.5 12.0×12.0	9.0×9.0	10.5×12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 12.0×12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0		10.5×10.5	6.0×12.0	4.8×10.5 11.1 12.0	5.1×10.5 11.1 11.4 12.0	4.2×4.2 4.5×4.5		1.8×4.5 8.1 8.4	4.5×10.5	3.6×4.5 5.1×5.1
種 類	1	2	1	12		1	1	3	4	2		3	1	2
90~109 ㎡ 住 宅	10.5×10.5	10.5×10.5 12.0×12.0	9.0×9.0	9.0×9.0 10.5×12.0 15.0 18.0 18.0 12.0×39.0 21.0 30.0 38.0 φ15.0 φ18.0 φ21.0	10.5×10.5 15.0 10.5×10.5	9.0×9.0	7.0×10.0 10.5 9.9×9.9	4.5×10.5 4.8×12.0 5.1×10.5 5.4×10.5 5.5×10.0 10.5	4.5×10.0 10.5 5.1×10.5	4.5×4.5	3.0×6.6 7.0 10.0 10.3 10.5 4.5×10.5	1.5×7.5 1.8×4.2 8.4 3.0×10.5 4.2×4.2	1.5×7.5 3.0×10.5 3.6×10.5	4.5×4.5 5.2×5.2
種 類	1	2	1	7	7	2	3	6	3	1	6	5	3	2
70~109 ㎡種類	2	2	1	14	7	2	4	9	6	2	6	7	4	4
110~129 ㎡ 住 宅	9.0×10.5 10.5×10.5 10.5 12.0	10.5×10.5 12.0×12.0 11.0 9.0 10.5×10.5	9.0×9.0 10.5 11.0 9.0	10.5×10.5 15.0 18.0 21.0 27.0 30.0 38.0 36.0 40.0 2.0×15.0 36.0 15.0×21.0 φ12.0 φ15.0 φ16.0 φ18.0 φ20.0 φ21.0	10.5×10.5 12.0 15.0 18.0 21.0 27.0 12.0×12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 38.0 36.0	10.0×10.0 10.5×10.5 15.0 18.0 21.0 27.0 12.0×12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 38.0 36.0	4.5×10.5 6.0×10.5 7.0×10.5 7.5×10.5	3.0×10.5 3.6×10.0 4.5×6.0 10.5 10.5 5.1×12.0 5.4×10.5 12.0 12.0 5.1×10.5 11.1 12.0	3.0×4.5 5.1 3.6×4.5 10.5 10.0 4.5×10.5 12.0 5.1×10.5 11.1 12.0	3.6×3.6 4.2×4.2 4.5×4.5 9.0 4.2×4.2 4.5×4.5	3.0×3.0 10.5 3.6×2.6 3.9×3.9 2.1×7.5 4.5×4.5	1.5×4.5 7.5 1.8×4.5 8.4 2.1×7.5 8.4 2.7×9.0 12.0	1.5×7.5 3.6×9.0 10.5 3.9×10.5 4.2×10.5 4.5×10.5 5.4×5.4	4.2×4.5 4.5×4.5 6.0 7.0 5.1×5.1 5.4×5.4
種 類	3	2	5	14	20	2	4	9	10	4	6	9	6	6
130 ㎡ 以上 住 宅	9.0×12.0 10.5×10.5 12.0 12.0×12.0 13.5×13.5 14.5×14.5 15.0×15.0 φ10.5	10.3×10.3 10.5×10.5 12.0×12.0 13.5×13.5 14.5×14.5 15.0×15.0 φ10.5	9.0×9.0 10.5×10.5 12.0×12.0	10.5×10.5 15.0 18.0 21.0 30.0 38.0 36.0 2.0×12.0 15.0 21.0 18.0 21.0 30.0 38.0 24.0 27.0 30.0 36.0 15.0×21.0 30.0 φ21.0 φ21.0 φ22.0 φ25.0 φ27.0 φ28.0	10.5×10.5 12.0 15.0 18.0 21.0 27.0 12.0×12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 38.0 36.0	9.0×10.5 10.5×10.5 12.0 6.0×10.3 12.0 6.9×12.0 7.3×10.5 7.5×7.5 9.0×9.0	4.5×10.5 5.4×10.5 10.5 12.0 10.5 3.6×9.0 11.5 4.5×10.5 12.0	3.0×9.0 10.5 12.0 10.5 3.6×4.5 11.5 9.0 10.0 11.5 12.0 5.4×10.5 4.0×7.5 12.0 10.8 5.5×10.5 4.5×10.5 12.0 12.0 6.0×12.0 5.1×10.5 6.5×12.0 9.0×12.0 18.0 7.5×12.0	2.0×6.0 3.0×4.5 3.6×10.5 9.0 10.5 6.0 3.6×4.5 5.1×5.1 5.4×5.4 4.5×4.5	3.0×10.5 3.6×10.5 5.4 10.5 1.7×7.1 1.8×8.4 4.0×10.5 4.5×4.5	1.5×7.5 1.5×7.5 3.0×9.0 3.6×10.5 1.7×7.1 1.8×8.4 2.7×10.5 3.0×9.0 10.5	1.5×7.5 3.0×10.5 3.6×10.5 4.5×4.5 5.1×5.1 5.4×5.4 4.5×4.5	3.9×4.5 5.1 4.0×4.5 4.5×5.7 6.0 7.5 9.0 5.1×5.1 6.0 5.4×5.4 5.5×5.5	
種 類	4	7	3	18	21	3	9	15	18	6	6	7	5	11
総種類	5	7	6	24	27	5	13	22	21	9	15	18	9	15

3.2.2 機械条件

使用機械の諸元を表-22に示した。また、レイアウトを図-8に示した。レイアウトは構造用、造作用の各ラインとそれを補強する機械により構成される。構造部材加工ラインにはクロスカットソー、ロータリー角ノミ盤、間柱欠き機、アリ・カマ専用機、ラジマルソー、大入アリ加工機、追掛け専用機が有機的に配置されている。メインライン以外には、自動角ノミ盤、ホゾ取り盤2台が加工を補強している。一方、造作用ラインは小型送材車付バンドソー、ギヤングリッパー、直角二面カンナ盤、超仕上カンナ盤が配置されている。

3.2.3 加工部材の種類、本数

37.5坪、入母屋造り1棟分に使用される主要構造部材の本数、断面寸法を表-23に示した。これによると、厚さは機械条件の関係もあり10.5、12.0cmの2種類に統一されているが、幅は10.5、12.0、18.0、21.0、27.0、30.0cmの8種類、長さは1.35、2.0、3.0、4.0、4.2、4.5、5.0、6.0の8種類であった。これを部材別断面寸法の項で調査した表-21の住宅規模110～129㎡の住宅と比較検討すると土台、柱は同じであり、桁、梁についても一部幅方向が33cm以上の大きいもの、厚さが12cm以上のものがあるが類似しており、当工場がプレカット工場だからといって大工小屋加工の断面と異なっていないようである。

表-22 使用機械の諸元

機 械 名	動 力	能 力
クロスカットソー	3.7KW×1	
間柱欠き用機	3.0KW×1	間柱欠き 10秒 タルキ欠き 15秒
アリ・カマ専用機	0.2KW×1 2.2KW×2 1.5KW×2 3.0KW×3	ア リ 100秒 カ マ 110秒
大入アリ加工機	0.4KW×1 1.5KW×2 3.7KW×1	大 人 30秒 大人アリ 35秒
筋違い加工機	0.5KW×2 3.7KW×1	筋違い 30秒 火打彫り " 根太彫り "
追掛専用機	0.4KW×2 2.2KW×1 3.0KW×2	片 面 60秒
ロータリー角ノミ型	2.2KW×2	
自動一面カンナ盤	0.2KW×1 0.4KW×1 2.2KW×1	
直角二面カンナ盤	0.2KW×1 1.5KW×1 0.75KW×1 2.2KW×1	
超仕上カンナ盤 自動溝突き機 送材車付バンドソー コンベアー		

表-24 機械加工作業時間

(単位 秒)

加 工 方 法	加工時間(1箇所当り)	加 工 部 材 (調査例)
腰掛け蟻継ぎ(男木)	58	母屋
〃 (女木)	84	母屋
腰掛け鎌継ぎ(男木)	85	母屋
〃 (女木)	20	母屋
ほ ぞ (男木)	87	柱 母屋 頭つなぎ
〃 (女木)	49	柱 土台 母屋 頭つなぎ
台持ち継ぎ	76	桁
あご掛け (男木)	81	桁
えり輪彫り	71	母屋 柱
欠き込み	27	頭つなぎ 桁
クロスカット	51	桁 土台 母屋

(注) 測定したもののみ記載した。

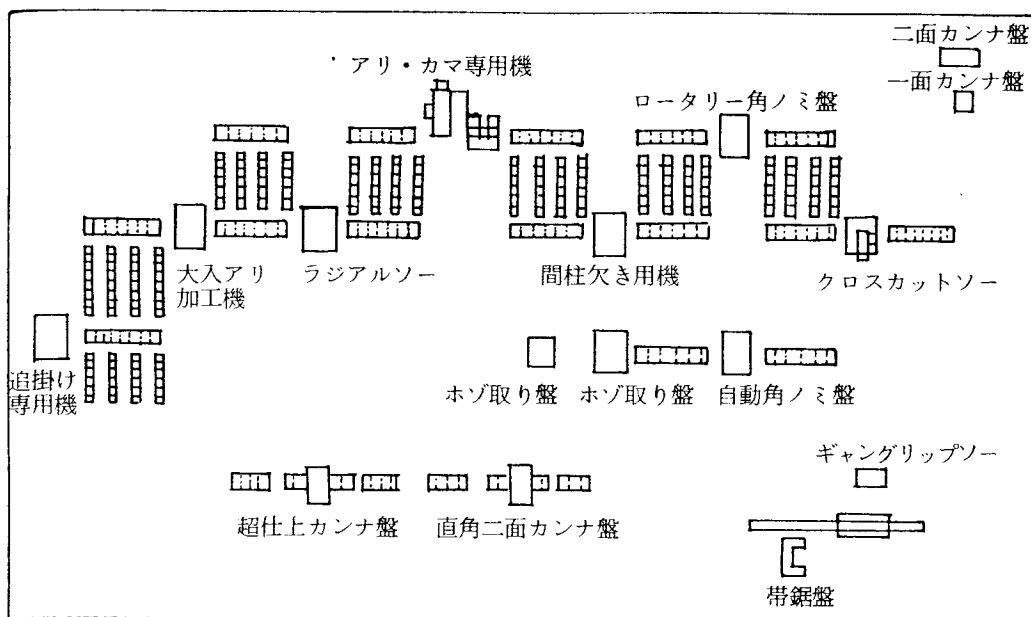


図-8 加工機械レイアウト

表-23 プレカット住宅主要部材寸法 (37.5坪 入母屋造り)

部 位	本数 (本)	寸 法 (厚 cm ×幅 cm ×長 m)	部 位	本数 (本)	寸 法 (厚 cm ×幅 cm ×長 m)
一階 土 台	2	10.5×10.5×4.0	頭つなぎ 胴 差 梁	3	10.5×18.0×4.0
	14	" 3.0		1	" 1.35
	4	" 2.0		5	○ スリ 4.0
桁 梁	3	10.5×30.0×5.0		1	10.5×27.0×4.0
	1	" 4.0	通し柱 柱	5	12.0×12.0×6.0
	3	10.5×24.0×4.0		48	10.5×10.5×3.0
	1	" 4.2		3	" 2.0
	2	" 3.0	二階 桁 梁	3	10.5×18.0×5.0
	1	" 2.0		4	" 4.0
	1	10.5×27.0×4.0		3	" 3.0
	1	" 3.0	梁丸太	8	φ 4.0
	2	" 2.0		1	φ 5.0
	1	10.5×18.0×3.0	棟 梁	1	10.5×15.0×4.5
頭つなぎ 胴 差 梁	2	10.5×24.0×3.0		1	" 3.0
	4	" 2.0	隅 木	8	10.5×12.0×3.0
	1	10.5×21.0×4.0		1	10.5×10.5×3.0
	4	" 2.0	谷 木	1	10.5×10.5×3.0
	1	12.0×24.0×3.0		18	10.5×10.5×3.0
	1	12.0×27.0×5.0			
	2	" 4.0			
	1	" 3.0			

- (注) 1) 梁丸太は機械加工しない。
2) この表の外、母屋、束の加工をしている。

3.2.4 機械加工寸法、加工時間

主要な部材の仕口、継手の種類を図-9に示した。加工される部材の全てについて調査出来なかったのが一概には言えないが、当工場ではアリ・カマ継ぎ、大入アリ掛け、追掛け、合欠き、欠き込み、ホゾ穴、ホゾ取り等が可能である。これ以外の機械加工出来ない梁丸太、機械加工不能な仕口、継手及び機械加工の仕上げ（すみ取り等）は手加工によっている。

また、機械加工時間の調査結果を表-24に示した。この結果により、二階建 $77m^2$ （23.3坪）の標準的な例より機械加工に要する全作業時間を試算したところ（表-25）、合計で18.6時間となった。もちろん、これには材移動時間、準備時間等は含まれていないので実際にはこれの2倍程度の時間を要すると推察される。能代木材工業団地協同組合が日本住宅・木材技術センターに依頼した住宅加工部材需要予測調査事業報告書⁴⁾によると生産能力60棟／年の場合、坪数30坪の住宅で6.8日／棟と試算されており、今回試算の調査結果を2倍し、面積比を乗ずるとおよそ6日となるので、この推定はほぼ妥当と考えられる。そこで、これをA社より調査した表-27の大工小屋加工の実働時間内訳の機械加工時間と比較すると導入により時間短縮につながっていると考えられるが、飛び抜けた差は出ていないようである。

加工機械名	仕口・継手	部材名(例)	加工機械名	仕口・継手	部材名(例)
アリ・カマ 専用機		土台・母屋 桁	大入アリ 加工機		土台
〃		〃	追掛け 専用機		桁
ホゾ取り 盤		土台・柱 束	角ノミ盤		母屋・柱
間柱欠き 用機		土台・母屋 柱・根太			

図-9 機械加工方法（例）

3.2.5 機械加工と大工加工

加工手間は入母屋、切妻等の住宅様式及び大壁、真壁等の壁様式により異なる。ここでは入母屋、切妻に分けて間取りにより調査した（表-28）。この結果、建築床面積12.75～50.25坪の入母屋住宅では0.86人／坪、29.425～68.65坪の切妻住宅の平均では0.66人／坪となった。この結果を大工小屋における加工手間と比較検討するためA社の調査資料（表-26）と対比すると大工小屋での加工手間は0.80人／坪であるのでその差は0.14人／坪となり、30坪の住宅における差は4.2人となる。近年、大工小屋における電動工具の普及が著しい事もありそれ程の差が出なかったものと考えられる。

しかしながら、松留氏らの報告⁶⁾によると年間約600棟程度の生産量を持ち、加工ラインの人員

配置が構造材加工 22 人（選別 2 人、墨付け 7 人、加工 10 人、出荷 3 人）、造作材加工 12 人（選別 2 人、加工 6 人、出荷 4 人）、野物加工 1 人の大型工場での構造材加工は 0.306 人/坪の能率を持つと報告されている。やり方によっては能率の向上につながる事は十分可能の様である。また、住宅加工部材需要予測事業報告書⁵⁾のプレカットの採算の試算によれば、設備投資額 4,137.5 万円 で年間加工能力 60 棟（従業員 2.5 人）の A1 工場、同じ設備投資額で年間加工能力 90 棟（従業員数 4 人）の A2 工場、設備投資額 9,042.5 万円で年間加工能力 180 棟（従業員数 7 人）の B1 工場、同じ設備投資額で年間加工能力 210 棟

（従業員数 8.5 人）の B2 工場において、加工費 7,000 円/坪の場合の損益分岐点は設備規模の大きい工場、あるいは同一設備で人員の多い工場のほうが分岐点が下がり、その分だけ採算が合いやすくなる。試算では B2 以外の工場の分岐点はいずれも操業度 100 % を超えており、普通の損業では採算割れになる。特に A1、A2 の工場は赤字幅が大きく、このままでは事業の運営は困難であると報告されている。従って、設備投資額と加工棟数を基礎にそれぞれの地域、企業の実情に応じて検討されなければならない。松留氏らの報告⁶⁾の中で述べられているように、プレカット加工を考える場合は材料購入価格、流通価格の削限、品質管理、精度向上、工期の短縮等総合的な角度から将来を見越し検討をする必要があると考えられる。

表一 25 全機械加工作業時間の試算

77m² (23.3坪) 住宅例

加工方法	加工箇所数 (箇所)	試算作業時間 (箇所×秒=秒)
クロスカット	157	157×51= 8,007
ほぞ (男木)	127	127×87=11,049
" (女木)	418	418×49=20,482
腰掛け鎌継ぎ (男木)	15	15×85= 1,275
" (女木)	15	15×20= 300
腰掛け蟻継ぎ (男木)	103	103×58= 5,974
" (女木)	103	103×84= 8,652
あご掛け	188	188×60=11,280
えり輪彫り		
欠き込み		
計		18.6 H

(注) 準備 材料移動に含まない

表一 26 加工人工数

(大工小量加工、上棟前、構造材、切妻住宅 25.68坪 A社調査)

作業日	作業時間(時)			作業日	作業時間(時)		
	実働	準備	その他		実働	準備	その他
1	9.06	2.33	2.54	7	13.44	4.55	3.58
2	12.06	31	2.25	8	13.12	1.11	3.58
3	6.43	33	1.36	9	14.16	2.03	4.11
4	7.27	48	1.56	10	13.18	1.16	3.54
5	11.35	1.17	2.30	計	118.10		46.16
6	16.28	16	3.46	坪当り人工数	0.80		

ま と め

建築兼業製材の現場において抽出された問題点として、製材品仕入量増加の中での製材部門の改善策、木材需要の大宗を占める建築需要の中で県産材、特にスギ材の有り方、在来工法木造住宅の手間がかかりすぎる工期が長い等の中での工期短縮方法、クレーム発生の中で木材の性質に基づくものなどがあつた。そこで、実際に建てられた住宅について、製材品の使用実態を建築見積書により把握し分析するとともに、これらの結果をふまえ、プレカット工場調査を実施し、大工小屋加工との比較を行い、問題点解決の一つの方向をさぐった。

以下、その結果を要約する。

1. 製材、建築の実態と問題点（アンケート調査）

(1) 調査工場（回答工場81件、回答率49.1%）での一工場当りの原木使用量は1,615 m^3 で製材歩止りを70%と想定すると製材品として1,121 m^3 生産されている。一方、製材品仕入量は528 m^3 であるので両者の割合は2:1となり、自工場挽の比重は高いが、多くの製材品を製品センター、製品市売市場等から購入している。

製材品の仕入理由は特定銘柄製品、製品仕入の方が自工場生産より有利との理由が9割を占め、このような現状の中で、製材部門の今後の有り方として3割の企業が何らかの改善策が必要と考え、内訳としては協業化、共同化を志向するものが16%、大工・木工等の仕口等加工部門が3.5%であつた。しかし、製材部門が無くても良いとの回答が8.8%あり、製品センター等の流通部門の発展にともない、必要性の低下につながっている面があらわれたものと考えられる。

(2) 樹種別では国産材が原木使用量のおよそ5割、製材品仕入量の4割を占めるが、国産材のうちヒノキが大半を占め、ヒノキの比重は高い。しかし、スギは数%と極めて低く、需要拡大に対処しなければならない。

(3) 住宅建築については平均建築戸数16.3戸のうち、注文住宅が93%、また、木造割合が79%を占め、さすがに木造率が高い。このうち、増改築住宅は4.6戸を施工するが、今後の見通しとして6割が増加すると考え、期待度が大きい。

(4) 受注販売促進については、何らかの活動を行ったと答えた企業が7割を占め、また、今後の取り組みについても改善が必要であるとの意見が9割を占め、個別セールス、見本住宅展示等積極的姿勢の割合が高かつた。また、住宅の維持管理制度は6割、住宅保証はおおよそ7割が必要と考えている。

(5) 在来工法住宅推進上のネックとして、建築基準法等での問題である都市での建築の制約、また、施工に伴う手間が

表-27 実働時間内訳

区 分	実働時間(時)
墨 付 け	43.20
機械加工	58.06
仕上削り	6.24
手きざみ	3.16
そ の 他	7.04
計	118.10

(注) 準備、材料移動を含む。

表-28 加工人工数(機械加工 上棟前 構造材)

住宅番号	住宅様式	坪 数 (坪)	人工数 (人)	坪当り人工数 (人/坪)
1	入母屋	50.25	46.44	0.92
2	"	49.75	41.56	0.84
3	"	12.75	13.00	1.02
4	"	45.00	29.9	0.66
小 計				0.86 0.66~1.02
5	切 妻	43.25	32.25	0.75
6	"	33.00	24.12	0.73
7	"	30.00	18.9	0.63
8	"	29.425	19.0	0.65
9	"	44.92	31.8	0.71
10	"	36.0	17.94	0.50
11	"	68.65	46.0	0.67
小 計				0.66 0.50~0.75

かかりすぎるが両者で6割を占め、その他、大工技術の低下、本質材料の割高、土地の高騰に伴い在来工法では土地の有効利用に欠けるので鉄骨住宅に人気が集まる等種々の問題が出されている。

(6) 企業及び建築の特色として国産材利用、なかでも、柱にヒノキ利用をあげる企業が目立った。また、工期の面からは4～6ヶ月を見込み荒壁をつけて従来の方法で良い仕上げをするなどの反面、軸組材プレカットにより工期短縮を図る等の考え方が示された。

(7) クレーム発生の原因として施工上の問題の他、木材の性質に基づく割れ、ねじれ、曲り等をあげる企業も多い。

2. 木造住宅における製材品使用実態

(1) 同郡内で建築された94.4㎡の分譲住宅(A住宅)、183㎡の注文住宅(B住宅)での調査では建築床面積と部材数、寸法(厚さ、幅、長さ)の種類の比は同じ様な傾向を示し、面積の増加に伴い、部材数等は多くなっている。しかし、A住宅と上村氏らの調査住宅では面積比に対しそれ程部材数の差はなく、また、富山県木試の106.7㎡の調査住宅とほぼ同数の部材が使用されており、この結果、100㎡程度以下の住宅では部材数の差はなく、部材寸法の統一も可能視がされうる。

(2) 原木径級に最も影響を与える部材の幅は小の素材で製品化出来る、9cm以下の製材品の材積割合はA住宅で36.5%、B住宅で21.5%を占め、住宅規模にもよるが間伐材等小径木の利用出来る割合も大きい。

(3) 部材の厚さは最高厚さがA住宅で18.0cm、B住宅で27.5cmと住宅規模による差が大きくなっている。

(4) 住宅規模が大きくなると使用材料も長尺材の使用割合が高くなるが、材積割合で1m以下がA住宅で1.9%、B住宅で3.4%、2m以下がA住宅で28.5%、B住宅で13%となっており、短尺材の使用割合も大きい。

(5) 普通合板の使用量はB住宅で1.133㎡/㎡で、全国規模を下回る値を示した。厚さ別では、4mm合板が全体の半数の52%、3mm合板が21.6%、12mm合板が18.4%で、使用箇所は壁、床などである。

(6) 昭和55年～57年に建築された26棟による12部材の調査での樹種別利用状況はヒノキが圧倒的に多く、通し柱、柱、間柱、根太、火打、筋かい、垂木で第一位に使用されている。他の国産樹種としてはスギ、ヒメコマツ、カラマツ、ネズコ、マツ等である。しかし、県内に多くの蓄積をもつスギは柱、間柱、桁、根太、火打、筋かい、貫、垂木、胴縁に使用されているが使用頻度は非常に低い。

(7) 同じく昭和55年～57年に建築された20棟の調査では製材品の使用量のうち国産材が55.6%を占め、国産材主体の住宅建築となっている。建築床面積別では住宅規模の大きい程、国産材の占める割合も高い。

(8) 一戸当りの木材使用量原単位は0.2043㎡であるが、床面積が大きくなる程原単位も大きくなる。

(9) 部位別材積割合では壁>屋根>小屋組>床組>天井>床>階段の順に使用材積が多くなるが、住宅規模による差はみられない。

(10) 部材別断面寸法では土台、柱、大引、母屋、根太、筋かいが10種類以下で比較的少ないが、桁、梁、敷居、鴨居が20種類以上もある。また、床面積が増加するにつれ種類が多くなる。

3. プレカット工場調査

(1) 37.5坪の入母屋造り1棟分の主要構造材の本数、断面寸法調査では、厚さは機械条件の関係があり2種類に統一されているが、幅は8種類、厚さも8種類となっている。調査工場がプレカット加工だからと言って、特に大工小翠加工との断面の種類の差はほとんどなかった。

(2) 構造材加工部門は墨付け1人、機械加工2人、手加工2人の人員配置となっており、アリ・カマ継ぎ、大入アリ掛け、追掛け、合欠き、欠き込み、ホゾ穴、ホゾ取り等が可能である。これ以外の機械加工出来ない梁丸太、機械加工不能な仕口、継手、機械加工の仕上げ(すみ取り等)は手加工に

よっている。

(3) 2階建 77 m² (23.3坪)の家での機械加工時間の試算では18.6時間となったが、材移動時間等を考えると2倍程度は要すると考えられる。これを大工小屋での加工と比較すると導入により時間短縮につながっていると考えられるが、飛び抜けた差は出ていない。

(4) 機械加工と大工加工との加工手間の差は切妻住宅で0.14人/坪となり、30坪の住宅での差は4.2人となった。

引 用 文 献

1. 上村武、西原実：在来工法住宅の用材および木工事関係作業分析とその合理化、林試研報、NO 278 (1975)
2. 長谷川智、田近克司、飯島泰男、島崎鶴雄、武田和正：在来工法改良住宅の用材および木工事関係調査、富山木材試季報、木材と技術 NO 37 (1979)
3. 日本住宅、木材技術センター：市場調査報告書 (1978)
4. 大森幹夫：在来工法住宅における製材品の実態、富山木材試季報、木材と技術 NO 53 (1988)
5. 日本住宅、木材技術センター調査、調査委員 鈴木寧、西村勝美、金谷紀行・能代木材工業協同組合委託：住宅加工部材需要予測調査事業報告書 (1985)
6. 松留慎一郎、大野勝彦、安藤正雄、松村秀一：プレカットの現状(1)、(2)、木材工業 Vol 40-2、Vol 40-4 (1985)