

# プレカット工場実態調査と これからのプレカットシステム

調査の概要 規模・工場数・加工能力  
CAD入力 伏図作成 プレカット構造部材の品質  
発注者(納入先) 発注者への支援  
機械メーカー・ソフトメーカー等のヒアリング  
プレカット工場のこれから

平成25年12月4日

職業能力開発総合大学校  
教授 松留慎一郎



## 調査の概要

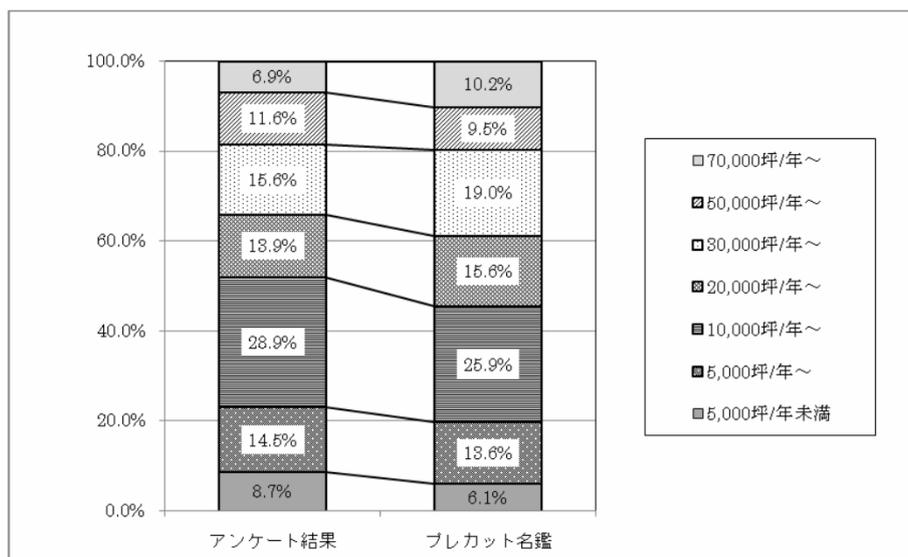
### プレカット工場実態調査

- (財)日本住宅・木材技術センター内の「プレカット工場等の実態調査委員会(委員長 松留慎一郎)が実施
- 「全国プレカット名鑑」(日刊木材新聞社発行)掲載プレカット工場、全国木造住宅機械プレカット協会会員を対象
- 調査期間は、2008年10月～11月
- 送付総数は511件、有効回答数は194件、回収率は38.0%

## プレカット加工能力

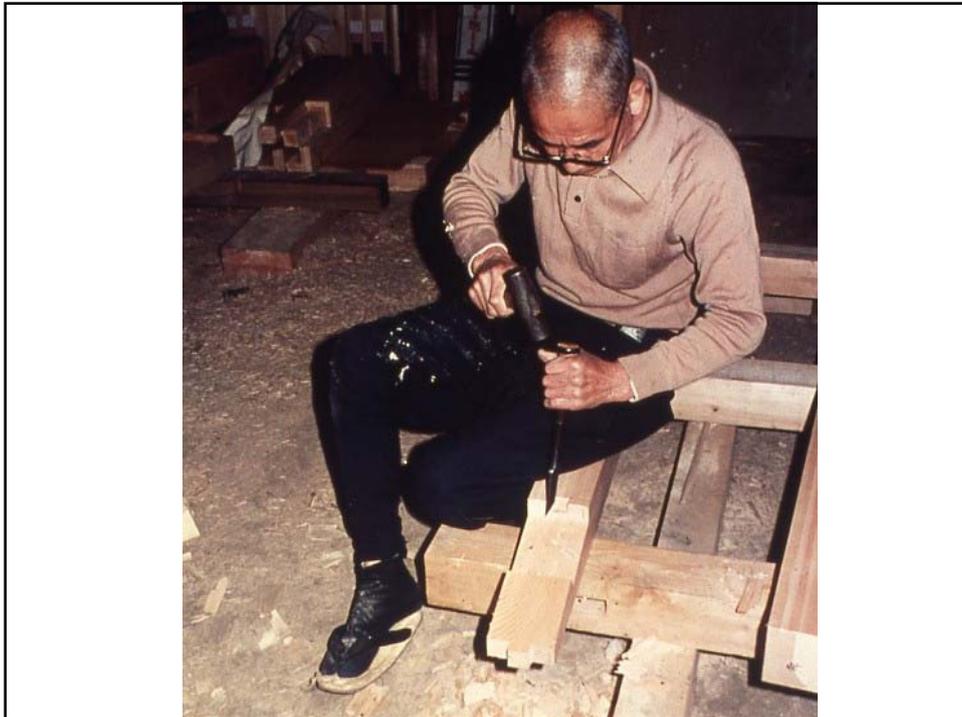
	アンケート結果		プレカット名鑑データ	
	件数	割合	件数	割合
5,000坪/年未満	15	8.7%	18	6.1%
5,000坪/年～	25	14.5%	40	13.6%
10,000坪/年～	50	28.9%	76	25.9%
20,000坪/年～	24	13.9%	46	15.6%
30,000坪/年～	27	15.6%	56	19.0%
50,000坪/年～	20	11.6%	28	9.5%
70,000坪/年～	12	6.9%	30	10.2%
有効回答数	173	100.0%	294	100.0%
平均値	31,515坪/年		34,293坪/年	

## プレカット加工能力構成比



## アンケート回収サンプルの 有効性検証

- プレカット加工能力とその構成比を、プレカット名鑑データと比較検討
- ほぼ同様の構成比で、その差は最大で3.4%
- 本アンケート結果は、全国プレカット名鑑からの抽出サンプルとして有効



## 規模、工場数、加工能力

### 2002年度の状況と 5年後のプレカット工場数と規模構成

2002年		2007年の工場数と規模別構成予測(%)			
工場の規模	推定工場数	小	中	大	全工場数
小	480(60)	236(45)	(25)	(25)	525
中	200(25)	(42)	190(31)	(26)	614
大	120(15)	(37)	(31)	172(27)	636
全工場数(%)	800(100)				↑

\* 『プレカット協会20年史（全国木造住宅機械プレカット協会発行）』より。

## プレカット工場数

- 単機能機による賃加工のプレカット工場は、約140工場と推定される
- 賃加工は80坪／月と推定すると年間約1000坪、140工場で140000坪／年で、全体の生産能力の1%程度
- 賃加工150工場を除外すると、CAD/CAMでライン化されたプレカット工場は、約500工場

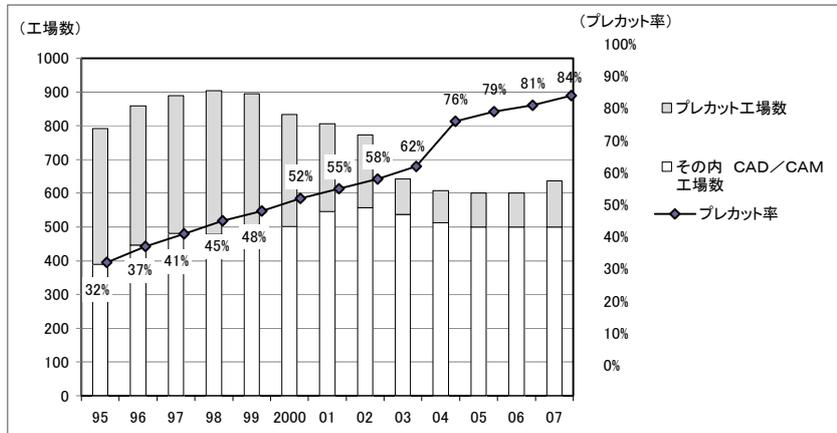
## 新設住宅床面積(木造軸組構法) (2006年度)

	m <sup>2</sup>	坪	%
新設住宅(木造軸組構法)	46,061,092	13,957,907	
内プレカット率	38,691,317	11,724,642	84.0%

\* 建築統計年報より

\* プレカット率は全国木造住宅機械プレカット協会調べ

## プレカット工場数とプレカット率の推移



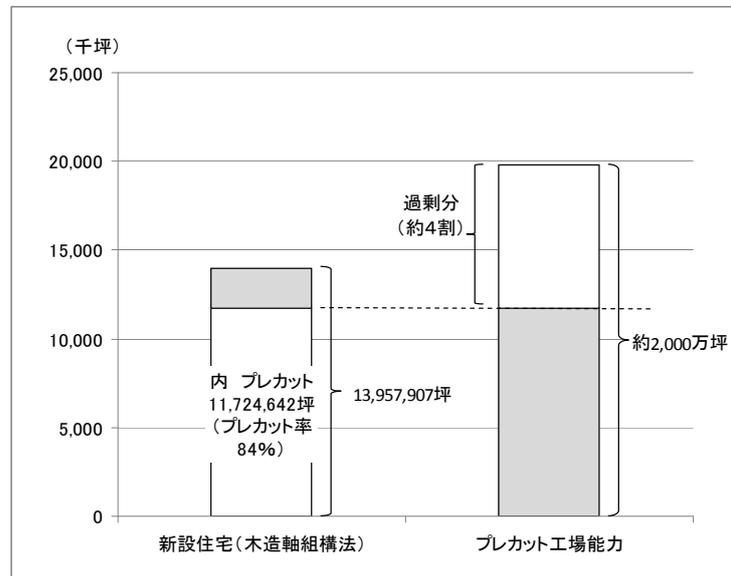
\*プレカット率は、全国木造住宅機械プレカット協会調べ。

\*プレカット工場数、CAD/CAM工場数は、『プレカット協会20年史（全国木造住宅機械プレカット協会発行）』より。  
2005年、2006年については、2007年予測を踏まえ、プレカット工場数600、CAD/CAM工場500とした。

## プレカット工場数とプレカット率

- 賃加工150工場を除外すると、CAD/CAMでライン化されたプレカット工場は、約500工場
- 工務店やビルダーに対する付帯サービスはCAD/CAMラインが前提
- プレカット率は毎年増加しており、調査時点の推定で84%

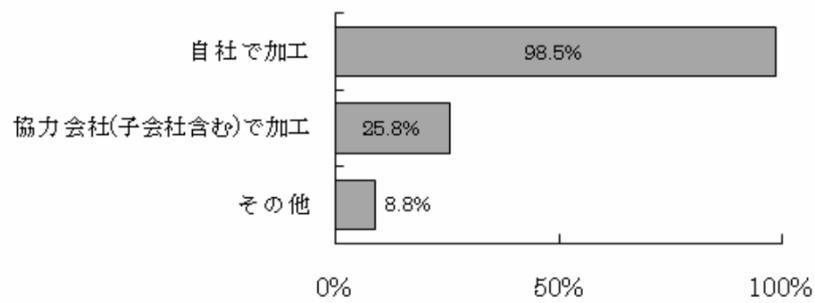
## プレカット工場の加工能力と 新設住宅着工延べ床面積比較



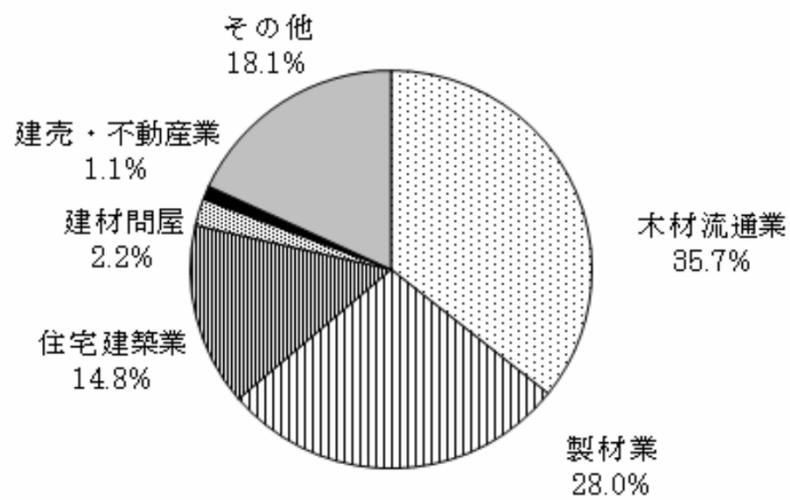
## プレカット工場の加工能力と 新設住宅着工延べ面積

- ・アンケート結果から、年間加工能力平均は39602坪／工場
- ・500工場で、全プレカット工場加工能力は、約2000万坪／年と推定
- ・プレカット率を84%とすると、約1200万坪がプレカット加工されており、約4割が過剰
- ・約4割は約800万坪で、戸建て住宅を40坪とすると、約20万戸分が加工能力過剰分

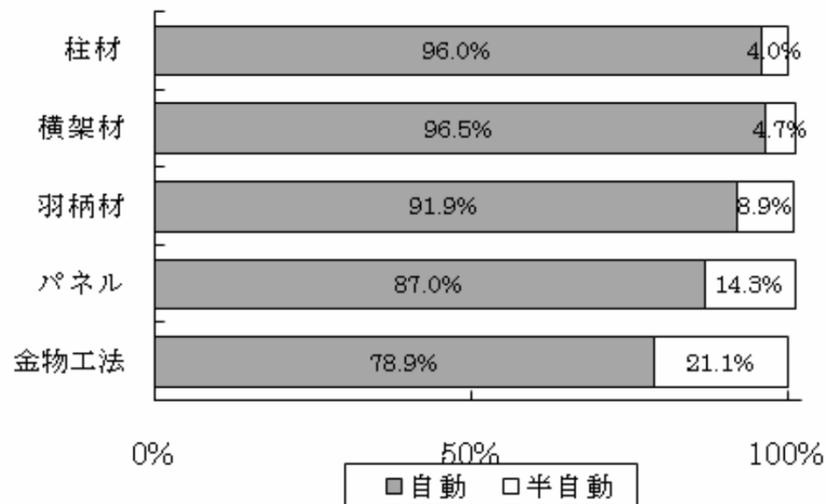
## 加工の外注について(MA)



## プレカット工場の出身業



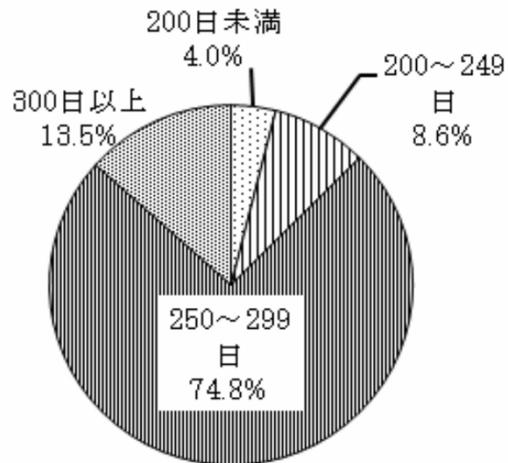
## 加工ラインの自動化



## 加工ライン

- ・加工ラインは、ほとんどが自動化ライン
- ・加工ライン数の平均値  
柱材1.37ライン、横架材1.37ライン、  
波柄材1.37ライン、パネル1.27ライン、  
金物工法1.11

## 2007年度 稼働日数



## 稼働日数と加工能力

- ・稼働日数は、中央値で23日／月、  
2007年度稼働日数は266日／年
- ・月産加工能力は、中央値で2000坪／月、  
2007年度加工実績は18692坪／年
- ・金物工法への対応は、「していない」が47.8%、  
「兼用ラインで対応」が26.3%%

## CAD入力

## CAD入力

- ・CAD入力→伏図作成＋加工図作成＋チェック
- ・軸組の架構設計や構造設計をおこなっている
- ・1.5日／人、250日／人 → 166棟／人年  
200万坪／年 → 約3000人の技術者
- ・軸組の架構設計ノウハウと情報が蓄積
- ・意匠設計へのフィードバックが困難
- ・CAD入力は合理化が困難

## 意匠設計と架構設計の分離

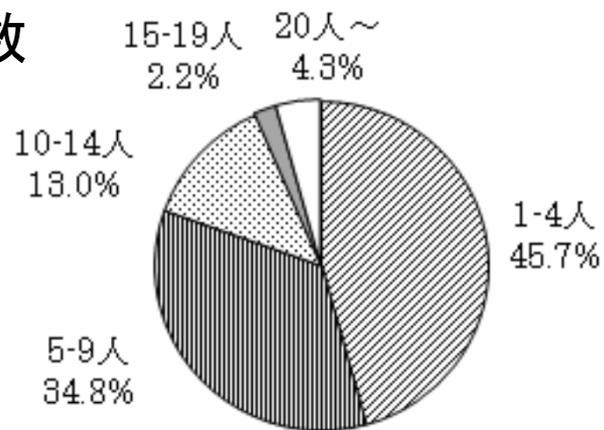
- ・棟梁のノウハウにより支えられてきた  
→徒弟制度の消滅、熟練大工の引退による混乱
- ・間取りと架構(板図、伏図)の同時設計の必要性
- ・現場と設計の分離
- ・意匠設計と架構設計の分離
- ・プレカット技術者の孤立と閉塞感
- ・教育システムや教材等ノウハウの欠落

## CADセンターの成立

- ・価格競争、差別化、淘汰の時代に突入
- ・伏図作成における合理化の困難  
→人件費の負担増
- ・専門スタッフとCAD部門の充実
- ・定着率と教育における課題
- ・建て売り等の標準化されたプラン
- ・CADセンターのアウトソーシング
- ・海外CADセンターの成立



## CAD入力者数



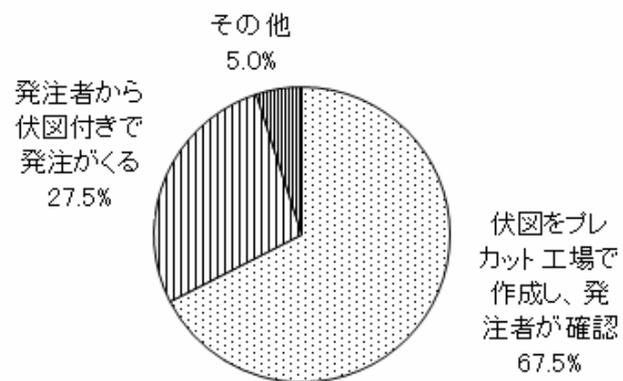
- ・CAD入力作業は、「自社」95.8%、「入力専門会社(小会社含む)」11.5%、
- ・CAD入力者は、「1～4人」が45.7%、平均で5人

## CAD入力者の資格

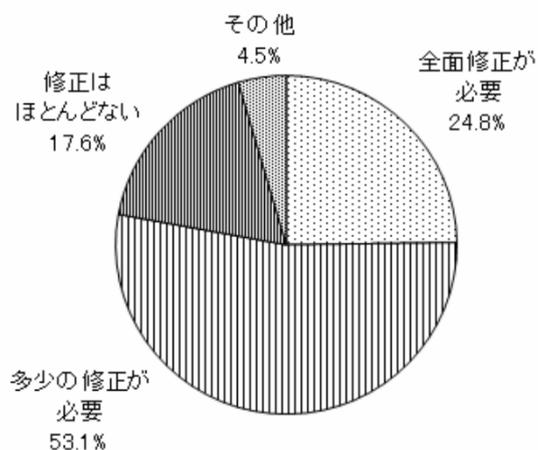
- ・一級建築士は、「1人」が64.4%、「2人」が16.9%
- ・二級建築士は、「1人」が41.7%、「2人」が27.2%、「3人」が15.9%と、複数名で平均で2人
- ・木造建築士は、「1人」が61.1%、
- ・大工経験者は、「1人」が53.6%
- ・入力図面の社内でのチェック者数は、平均で2人  
その資格者数はCAD入力者と同じ

## 伏図作成

### 伏図作成の状況



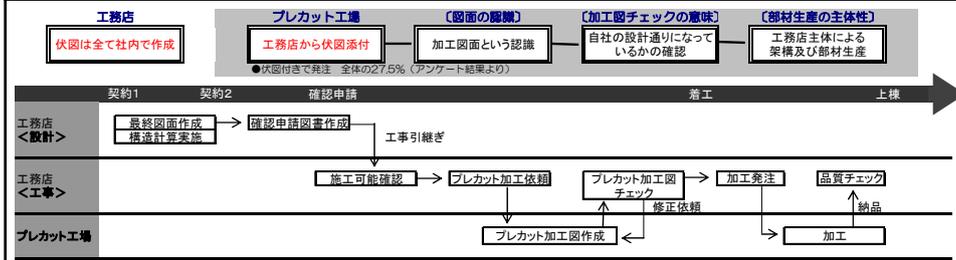
## 発注者から送られてくる伏図のレベル



## 伏図の受注納品時期とレベル

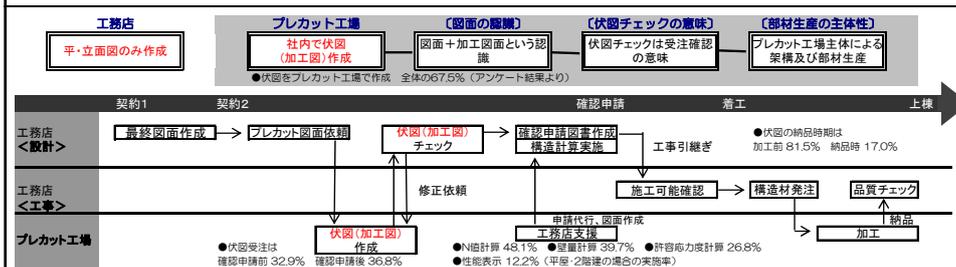
- ・発注者から送られてくる伏図は、平均値で「多少の修正が必要」が53.1%、「全面修正が必要」が24.8%
- ・伏図の受注時期は、「確認申請前」が33.0%、「確認申請後」が36.8%
- ・伏図の納品時期は、「加工前」が81.4%、「納品時」が17.1%

## 工務店側が、平面図・立面図等に加えて 伏図も作成



- ・伏図付きの発注は、27.5%
- ・プレカット工場は、伏図のチェックと加工図作成
- ・工務店とのチェック内容に関する確認と修正

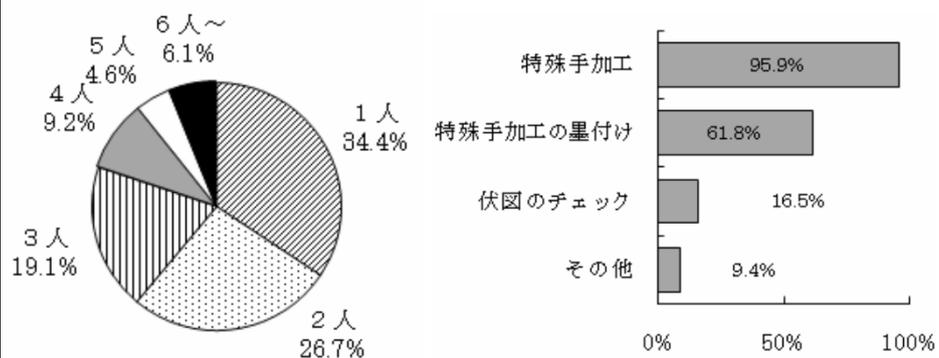
## 工務店側で平面図・立面図等を作成、 プレカット工場側で伏図を作成



- ・伏図をプレカット工場で作成するのは、67.5%
- ・プレカット工場は、確認申請や構造計算に対する工務店支援を実施

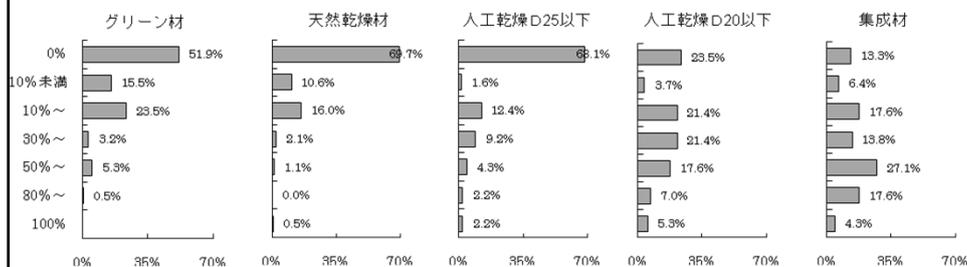
## プレカット構造部材の品質

### 大工技能者



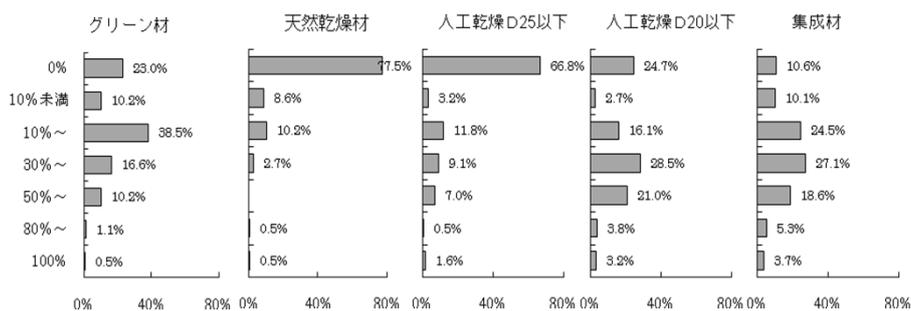
- ・「大工技能者がいる」が、88.1%
- ・大工技能者「1人」が、34.4%
- ・「特殊手加工」が、95.9%

## 柱材の種類別構成比



- ・平均値で、「集成材」が43.2%、  
「人工乾燥材D20以下」が32.6%

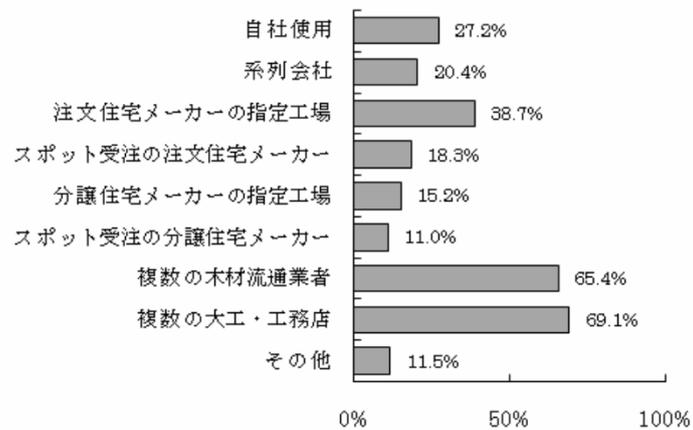
## 横架材の種類別構成比



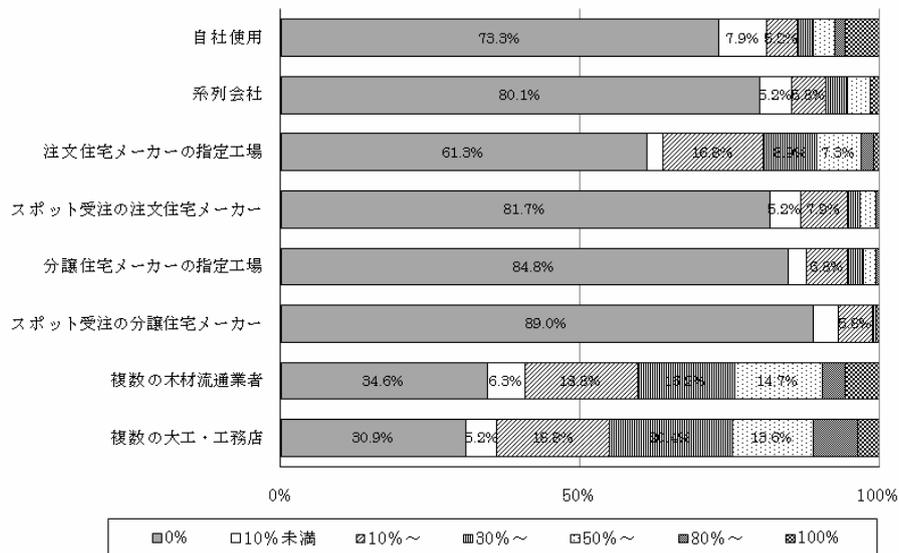
- ・平均値で、「集成材」が33.7%、  
「人工乾燥材D20以下」が32.4%

## 発注者(納入先)

### 発注者(納入先)の単純比率



## 発注者(納入先)の内訳比率

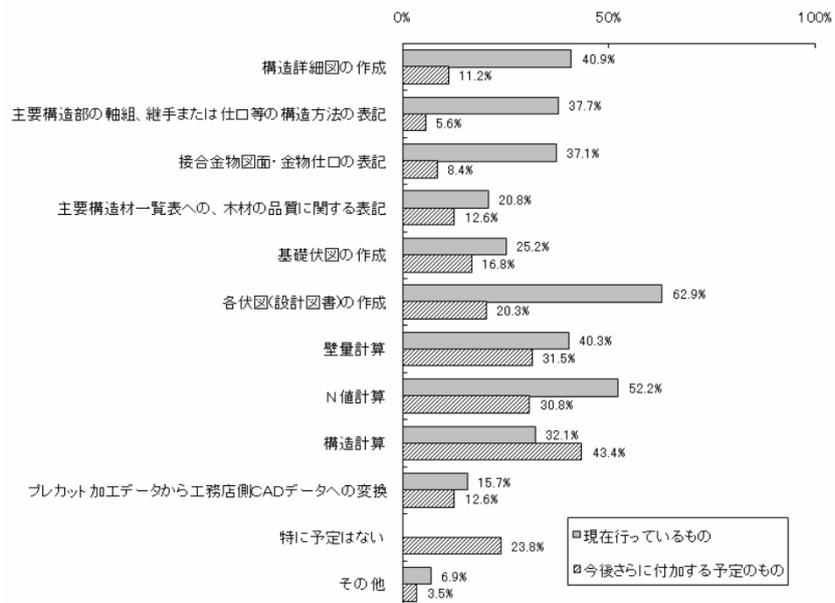


## 発注先(納入先)

- ・単純集計で多いのは、「複数の大工・工務店」が69.1%、「複数の木材流通業者」が65.1%
- ・詳細にみると、「複数の大工・工務店」の11.0%、「複数の木材流通業者」の9.5%、「自社使用」の7.4%において、発注比率80%以上の割合が比較的多い
- ・しかし、全体に、他の発注者(納入者)からの発注も少なくない

# 発注者への支援

## 工務店支援の内容



## 支援内容 その1

- ・現在行っている支援内容は、
  - 「各伏図(設計図書)の作成」が62.9%、
  - 「N値計算」が52.2%、「壁量計算」が40.3%、
  - 「構造詳細図の作成」が40.9%、
- ・今後さらに付加する予定の支援は、
  - 「構造計算」が43.4%、「壁量計算」が31.5%、
  - 「N値計算」が30.8%

## 支援内容 その2

- ・確認申請図書の作成支援を行っているのは
  - 平屋・2階建てでは16.5%、
  - 3階建てでは11.0%
- ・確認申請書類に構造担当者として建築士名の記載及び押印は、「していない」が48.5%
  - 「全て行っている」が33.8%、
  - 「3階建てのみ行っている」が8.8%
- ・建築士事務所登録は、「している」が58.3%
  - そのうち、「一級建築士事務所」が49.1%
  - 「二級建築士事務所」が51.8%

## 機械メーカー・ソフトメーカー等 のヒアリング

### ヒアリング内容 その1

- ・CAD/CAM工場数は500程度、プレカット工場によって生産能力の格差が広がっている
- ・今後、プレカット工場では構造計算等の工務店サービスが進む
- ・構造計算などの付帯サービスをビジネスとして行うことができるかどうか課題

## ヒアリング内容 その2

- ・多くのプレカット工場では、設計行為という認識なしに構造情報を生成している
- ・仕事量が多い時、社内オペレーターの対応できる量を超えた分についてCAD入力を外注するパターンが多い
- ・工務店に対して、平面図・立面図のみを求めるプレカット工場が多い

## ヒアリング内容 その3

- ・構造計算ができない工務店が増えると、プレカット工場のリスクも増える
- ・プレカット工場の構造計算等に関するサポートも必要
- ・木造住宅生産システムの中で、プレカット工場の位置づけは現在まだ曖昧

## プレカット工場のこれから

### 新たな展開

- ・さらなる品質の向上と生産性の向上を  
目指した新たな競争の時代
- ・価格競争、差別化、淘汰の時代に突入
- ・住宅1棟分の軸組架構や構造情報の蓄積
  
- ・架構品質(軸組架構や基礎の構造計画)  
や構造性能への責任は誰が負うのか?  
設計者、ビルダー、プレカット工場

## プレカット工場の今後の課題

- ①プレカット部材の品質担保(部材、断面欠損)
- ②構造的な合理性に裏付けられたな架構設計や構造設計の担保とその体制づくり
- ③構造計画力のある伏図作成技術者の育成、品確法に対応できる構造計算力のある構造技術者の育成、教材作成、研修制度
- ④構造性能等に関するビルダーとの役割分担
- ⑤プレカット部材や架構設計・構造設計に関する基準書や指針の検討
- ⑥資格制度の検討