

平成11年度 農林水産省補助事業  
低コスト住宅資材供給体制整備事業

# 住宅資材標準化推進審査事業報告書

## (木造住宅生産近代化マニュアル)

平成12年3月

財団法人 日本住宅・木材技術センター



## まえがき

戦後積極的に植栽した森林資源が充実しつつある中で、森林資源の活用を図ることが重要になっている。森林資源の活用を図るためには、地域の木材産業が活力を持っていることが必要である。しかしその現状をみると、国際化が進展し、住宅需要が低迷する中で、総じてきわめて厳しい経営状況にある。

このような厳しい条件の中で、地域の木材産業の発展を図るには、国産材の主要な需要部門である地域の中小住宅産業と連携をとり、共に繁栄を図るとの考え方で対処していくことが必要である。

一方、時代の要請に即応する住宅建設を実現していくためには、木造住宅の主要資材となる木質資材の標準化を図ると共に、住宅の設計施工技術を標準化し、コスト縮減と品質性能の向上を図ることが重要である。こうしたことの実現には中小工務店が個々に行うには困難で、地域における連携を図る必要がある。さらには、その連携を木材産業とまで広げることにより、地域の特色を生かした住宅建設が可能となるであろう。

本報告では、以上のような考え方をもとに、木材産業と住宅産業の今後における取組の方法を提案したものである。関係各方面の活用を期待するところである。

本事業は、別記委員会を設置して推進してきた。委員及び関係者各位には、忙しい中でご尽力を頂戴し、厚くお礼を申し上げます。

平成12年3月

財団法人 日本住宅・木材技術センター

理事長 岡 勝 男

## 住宅資材標準化委員会 委員等名簿

(五十音順)

- 委員長 三井所清典 芝浦工業大学工学部建築学科 教授
- 委員 青木 宏之 (株)青木工務店 代表取締役
- 〃 櫻井 秀彌 征矢野建材(株) 代表取締役
- 〃 藤澤 好一 芝浦工業大学工学部建築工学科 教授
- 〃 藤田 忍 大阪市立大学生活科学部生活環境学科 助教授
- 〃 松村 秀一 東京大学大学院工学系研究科 助教授
- 事務局 牧 勉
- 〃 西村 勝美
- 〃 江口 和也
- 〃 佐藤 章

## 事業主旨

戦後積極的に植栽した森林資源が充実しつつある中で、森林資源の活用を図ることが重要になっている。森林資源の活用を図るためには、地域の木材産業が活力を持っていることが必要である。しかしその現状をみると、国際化が進展し、住宅需要が低迷する中で、総じてきわめて厳しい経営状況にある。

このような厳しい条件の中で、地域の木材産業の発展を図るには、国産材の主要な需要部門である地域の中小住宅産業と連携をとり、共に繁栄を図るとの考え方で対処していくことが必要である。

一方、時代の要請に即応する住宅建設を実現していくためには、木造住宅の主要資材となる木質資材の標準化を図ると共に、住宅の設計施工技術を標準化し、コスト縮減と品質性能の向上を図ることが重要である。こうしたことの実現には中小工務店が個々に行うには困難で、地域における連携を図る必要がある。さらには、その連携を木材産業とまで広げることにより、地域の特色を生かした住宅建設が可能となるであろう。

本事業では、以上のような考え方をもとに、木材産業と住宅産業の今後における取組の方法について検討を行った。

## 事業計画

本事業における平成7～11年度の年次別事業内容は以下のとおり。

### 【平成7年度】

1. 「木造住宅の資材等の標準化に関する基準」等を基に現地での指導を行う。
2. 木造軸組工法住宅の各構造部材のスパン表を作成する。
3. 技術指導・審査に要する資料の充実を図るため、木造住宅新耐震設計プログラムを作成することとし、次のとおり実施する。
  - ①構造解析法や架構のモデル化の検討を含む木造新耐震設計法原案の作成
  - ②一般に使用されているパソコンでの簡単なマウス操作による入力手順の検討と詳細フローの作成

### 【平成8年度】

1. 地域中小工務店が適切かつ合理的な木造住宅建設を行うことができるようにするための標準的な設計施工仕様を整備することを目的として、プレカットと補強金物による仕口、継手で部材・部品を標準化したシステムの木造住宅工事仕様図を作成する。
2. 現行の木造住宅の許容水平耐力は、耐力壁が2/3を負担し、残りの1/3を非耐力壁部分が負担しているうち、最近の木造住宅で多用されている石膏ボード張り内装壁の水平せん断性能の実態を把握するために、ボードの張り方、開口の大きさや部位を変数として、面内せん断試験を行い、実験的にその性能を確認する。

### 【平成9年度】

1. 広範で多岐にわたる住宅産業の方向性を明らかにし、システム事例の選出及び分析、建築中の物件による検証などによって、その実態調査と今後の展望に関する検討結果を取りまとめる。
2. 大工・工務店向けに木造軸組構法を対象として、木質部材の劣化を引き起こさない「高断熱・高气密」について、全国的な視点から施工方法及び施工上の留意事項を明らかにしたマニュアルを作成する。
3. 室内環境汚染を巡る諸状況、主要有害化学物質、汚染源資材、施工材の現状等、健康住宅を施工するに当たっての留意点に関する調査を実施し、その調査結果を取りまとめる。
4. バリアフリー住宅の施工経験豊かな工務店に対して改築事例に重点を置いたアンケート及びヒアリング調査を行い、その結果を基に大工・工務店向けに施工事例、施工上の留意点等を実務に役立つよう部位別に取りまとめた。
5. プレカット工場をネットワークで繋ぎ受発注情報やCAD/CAMデータの交換を可能にし、電子取引が実現できるようにするための技術開発への取組方法・内容を、具体的に明らかにするための調査を行う。
6. 2階建木造住宅における汎用型基礎設計として、支持層を以下の3ケースとした条件の設計を行う。①地表面にある(3.0t/m<sup>2</sup>)ケース、②GLより450mm低い(3.0t/m<sup>2</sup>, 5.0t/m<sup>2</sup>)ケース
7. 従来の在来木造に対応すると共に、工法の標準化及びシステム化によって、品質・性能のばらつきをなくし、熟練した大工以外でも住宅の品質・性能が確保できることを目的として、事例を基に木工事部分の納まりを中心に木工事集とするものをまとめる。

### 【平成10年度】

国産材の需要の拡大を図る観点から、国産材の主要な需要先である地域工務店側と国産材供給側とのネットワークシステムを組むことによる木造住宅建築の低コスト化を実現させるため、また、低コスト住宅生産体制整備に資するために、以下のような調査・手引き書を取りまとめる。

- ①低コスト住宅生産システム構想
- ②木造住宅メンテナンスマニュアル作成のための調査
- ③木造住宅断熱施工マニュアル
- ④木造住宅の基礎設計・施工マニュアル
- ⑤地域小規模工務店向けアフターサービスの手引き
- ⑥よい住環境をつくる木造住宅
- ⑦乾燥木材を使った新しい住宅建築のすすめ
- ⑧木造住宅の外装材・屋根葺材に関する調査

### 【平成11年度】

10年度に行った国産材の需要拡大を図るための検討に引き続き、高品質な住宅の能率的な生産システムを開発すると共に、健康住宅、屋根工事等の設計・施工に関する以下のような手引き書を取りまとめる。

- ①木造住宅生産近代化マニュアル
- ②木造住宅断熱施工マニュアル
- ③木造住宅メンテナンスマニュアル
- ③木造住宅の劣化防止マニュアル
- ④窯業系屋根葺材施工マニュアル
- ⑤金属系屋根施工マニュアル
- ⑥瓦屋根施工マニュアル

## 事業成果

本事業の検討により、木材供給低コスト総合対策の目的である良質な住宅の供給コストの削減を達成するための住宅資材供給と住宅建築のあり方を提案することができた。

その具体的方法としては、地域において木材供給側と住宅建設側が連携したネットワークシステムを構築した上で、乾燥材を使用することを前提にした木質建材の部品化・標準化を図ること、設計施工等の標準化を進めることを内容とする実行体制を整備していくものである。

10年度に行った国産材の需要拡大を図るための検討に引き続き、高品質な住宅の能率的な生産システムを開発すると共に、健康住宅、屋根工事等の設計・施工に関する以下のような手引き書を取りまとめた。

- ①木造住宅生産近代化マニュアル
- ②木造住宅断熱施工マニュアルー住宅性能表示対応
- ③窯業系サイディング施工マニュアル
- ④金属系屋根葺材施工マニュアル
- ⑤瓦屋根施工マニュアル
- ⑥木造住宅の劣化防止マニュアル

## 本報告の要約

本報告ではその対象を中小工務店とし、住宅建築業界での位置付けと低コスト・高品質等の住宅建設近代化への対策、中小であることを生かした地域の住宅建築システムの可能性についての検討及び対策指針をとりまとめた。

また、工務店とプレカット工場との連携による地域ネットワークシステムの運用事例を紹介した。

## キーワード

木造住宅、近代化、低コスト、高品質、工務店、プレカット、地域ネットワーク、部品化、乾燥材、営業力

# 木造住宅生産近代化マニュアル



# 木造住宅生産近代化マニュアル 目次

はじめに .....	1
<b>1. 中小工務店をめぐる経営環境</b>	
1.1 住宅建築戸数の動向 .....	2
1.2 消費者から求められている住宅建築 .....	2
1.3 消費者が求める情報 .....	2
<b>2. 中小工務店の対応方向</b>	
2.1 大手住宅メーカーによる近代化への取り組み方向 .....	4
2.2 関連企業の連携による住宅建築の近代化 .....	4
<b>3. 中小工務店にマッチした近代化工法</b>	
3.1 住宅・木材産業の地域ネットワーク構築 .....	5
3.2 部品化工法の確立 .....	7
3.3 技術・営業に関する指針・マニュアル等の整備 .....	7
3.4 設計・施工技術集団の整備 .....	9
3.5 乾燥材の調達・ストック機能 .....	9
3.6 部品化を基礎とした近代化工法 .....	10
3.7 主要な工事等の特徴 .....	11
3.8 営業力の向上 .....	15
3.9 省力化、作業強度の軽減 .....	15
3.10 労働力の確保 .....	18
3.11 工期の短縮 .....	18
3.12 資材コストの低減 .....	18
3.13 諸経費の縮減 .....	20
3.14 管理者の施工管理と労務管理業務の強化 .....	21

## 参考資料 『地域ネットワークシステムによる木造住宅生産近代化事例』

1. 地域ネットワーク	
1.1 資材・部品	22
1.2 S建材による木質部材の加工	25
2. 地域ネットワークシステムにおける設計	
2.1 設計業務	26
2.2 基礎の設計	27
2.3 架構方法	29
2.4 床組の設計	30
2.5 壁の設計	32
2.6 小屋組の設計	33
2.7 耐久性向上設計	34
2.8 居住性向上設計	34
3. 営業対策	36
4. 現場管理	38
5. 本文中で所要人工解析の対象とした事例	
5.1 対象住宅	41
5.2 部品化工法と標準軸組工法との所要人工数比較	41

## はじめに

木造軸組構法住宅は、日本の風土にふさわしい木造の家として消費者に根強い支持を受けている。地域の工務店は今後厳しい競争が予想される中で、安全性、耐久性などの品質性能に優れた住宅を低コストで供給する体制を整備することが重要となっている。

他方、木造住宅の重要な資材である木材を供給する地域の木材産業は、需要の低迷、輸入製品との価格競争の激化など経営環境が悪化する中で厳しい経営を余儀なくされており、建築分野との関係を深めることを内容とする新しい業務の展開を図ることが活性化するための最も重要な課題となっている。

このマニュアルは、地域の工務店、プレカット工場、設計者、専門工事業者など住宅と木材の関係会社が連携して地域ネットワークシステム<sup>\*1</sup>を構築することを通じて、技術水準を高め、消費者の信頼が得られる優れた木造住宅を提供できるようにするための手引書である。

---

\*1 このマニュアルで使用する地域ネットワークにかかわる用語は下記による。

地域ネットワーク：地域の工務店、プレカット工場、設計者、専門工事業者などが協力をして住宅建築を行うための連携。

ネットワークシステム（又は地域ネットワークシステム）：地域ネットワークを形成して住宅建築に関する技術等を標準化し、それによって行う住宅供給の仕組み。乾燥材を使用して部品化して施工する工法を基本とする。

部品化工法：ネットワークシステムの基本的な工法で、プレカットを羽柄材、面材にも適用し、現場では基本的に組み立て作業のみとする工法。乾燥材の使用によって可能になる。

## 1. 中小工務店をめぐる経営環境

### 1.1 住宅建築戸数の動向

近年の新設住宅着工戸数の推移をみると、1995年度：148万戸、1996年度：163万戸、1997年度：134万戸、1998年度：118万戸となっており\*1、最近は従来と異なり極めて低い水準になっている。

住宅着工戸数の水準増加は、今後とも見込み難いと言われている。2010年には新築100万戸時代とか、80万戸時代になるのではないかとの予測もなされている。このような中で、住宅建設業界の競争は一段と激化すると予想されている。

### 1.2 消費者から求められている住宅建築

消費者が住宅に求める要求の第一は、耐久性・安全性などの品質・性能等に関するものである。住環境研究所による住意識調査では、性能・機能に対するこだわりが50%以上を占めて最も高くなっている。これは年齢を問わず、若年層から老年層に至るまで、ほぼ同様の傾向を示している（表1、表2参照）。また、㈱住宅産業情報サービスによるプレハブ住宅購入者に対する購入動機に関するアンケートでも、最大の動機として13項目のうち「耐久性、安全性など、品質・性能が優れている」が35%程度を占め、二番目の動機としてもこの項目が15%前後を占めている。このようなことから、耐久性、安全性の問題が消費者の圧倒的な関心事であることが理解できる（表3参照）。

第二に、表1及び表2で見られるように、消費者は素材・工法にもこだわっている。これは材料選択や施工技術によって、欠陥のある住宅にならないかという心配である。すなわち、消費者はクレームの対象になり得るような欠陥の生じない住宅を望んでいる。

このように見てくると、消費者の要求や新築に対する不安を解消するためには、次のような対策を講じて、消費者の理解と納得を得なければならない。

- ①大工個人の技能に応じて品質・性能にバラツキが生じるような住宅建築体制ではなく、工法の標準化を通じて品質・性能を保証できる体制を作り、消費者の信頼を得るようにすること。
- ②平面、立面、外観パースなど詳細な図面を提供するとともに、品質・性能を客観的に説明すること。また、詳細な請負経費明細書を提供し、納得して貰うようにすること。

### 1.3 消費者が求める情報

表3に示した消費者のアンケートでは「⑧ 大企業製品だから安心」という購入動機がかなり高い数値を示している。このことが示すように、消費者は大きな買い物に不安を持っており、経営対策としてはこのような不安解消に的確かつ迅速に対応できる体制を構築し

---

\*1 建設省：住宅着工統計（新設住宅着工戸数の推移）、1999/9

ておく必要がある。中小工務店はこの点では大手メーカーに後れをとっており、また、各工務店が個別に対応することは一般的には困難な場合が多い。

表1 住まいづくりのこだわり点

	素材・工法	外観スタイル	性能・機能
1991年	31 %	19 %	50 %
1992年	32	18	50
1993年	30	17	53

出典：住意識・外観嗜好調査（住環境研究所）

表2 住まいづくりのこだわり点（年齢階層別）

世帯主年齢	件数	素材・工法	外観スタイル	性能・機能
～34	916	29 %	18 %	53 %
35～39	759	26	16	58
40～44	535	30	17	53
45～49	283	34	13	53
50～54	217	33	16	51
55～59	141	33	13	54
60～	145	46	10	44

出典：住意識・外観嗜好調査（住環境研究所）

表3 プレハブ住宅購入の動機\*1（単位：％）

調査	年度	プレハブ住宅購入の動機 <sup>注</sup>												
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬
最大の動機	1989	9	8	8	33	1	3	1	13	7	3	4	5	5
	1990	12	9	8	31	0	3	0	13	8	3	4	5	4
	1991	11	9	8	33	0	2	1	15	7	3	4	3	4
	1992	9	9	8	34	0	3	0	14	6	3	4	5	5
	1993	7	10	6	33	0	4	1	12	6	3	5	6	7
	1994	3	10	7	39	0	3	0	13	6	2	5	6	6
第二の動機	1989	1	5	10	12	1	8	2	18	12	12	3	9	7
	1990	3	6	8	12	1	7	2	19	12	12	3	9	6
	1991	2	5	8	12	1	7	2	23	11	10	3	10	6
	1992	1	6	7	13	1	6	2	20	11	10	4	12	7
	1993	2	6	9	14	1	7	2	18	12	7	4	10	8
	1994	1	5	7	15	0	7	1	18	15	8	3	12	8

注：購入の動機（アンケート集計項目）

- ① メーカーの土地分譲であったから（建売住宅を含む）。
- ② 価格が割安だった。
- ③ 工期が短い。
- ④ 耐久性、安全性など品質性能がよい。
- ⑤ インテリアが充実している。
- ⑥ 外観、デザインなど見覚えがよい。
- ⑦ 設備の選択の幅が広い。
- ⑧ 大企業製品だから安心。
- ⑨ カタログで手軽に選べ、さらに展示場などで実物を確認することができる。
- ⑩ 住宅金融公庫、銀行などの住宅ローンを利用する際に手続き等で面倒がない。
- ⑪ 最近住宅を建てた知人からのすすめ。
- ⑫ セールスマンの説明を聞いて納得。
- ⑬ 注文通り希望にそう住宅を建ててくれるから。

出典：（社）住宅産業情報サービス：平成5年度工業化住宅に関するアンケート調査の結果

圧倒的に多い意見は、「④ 耐久性、安全性など品質性能が優れている。」であった。

\*1（財）日本住宅・木材技術センター：木造住宅生産性向上マニュアル（1999/3）

## 2. 中小工務店の対応方向

### 2.1 大手住宅メーカーによる近代化への取り組み方向

大手住宅メーカーでは、熟練大工の確保が次第に困難になってきていることに対応するとともに低コスト化、高品質化、営業力の強化を図るため、次のような近代化対策を取り入れている。

- ①乾燥材の使用による品質の向上
- ②熟練大工の不足をカバーし、作業の効率化を図るために部品化工法へ移行
- ③技術の標準化
- ④消費者への情報提供の標準化

これらのことは企業規模が大きい大手メーカーで可能になる事柄である。すなわち、大手メーカーでは、その組織力、資金力を活かして、1社だけで乾燥材をまとめて調達すること、住宅モジュールを標準化して枠組みパネルなどの部品を生産することなどの合理化・近代化を図ることができる。また、消費者への情報提供についても自社建築の特長を盛り込んだパンフレットや図面の提供など、タイミング良く対応できる体制を整えることができる。

そうした合理化近代化措置を講じることによって、クレームの激減、バラツキがない高度な品質・性能の実現、営業面の適切な対応などが可能になっている。

### 2.2 関連企業の連携による住宅建築の近代化

前述のように、我が国の住宅建築戸数は長期的には、これまでに比べかなり低い水準で推移するとみられており、地域の中小工務店は、極めて厳しい競争条件の中に置かれている。中小工務店は地域に根ざした住文化を育てる上で無くてはならない存在であり、この面からもその活力を高め、地域の産業の発展を図っていかなければならない。

中小工務店の活力を高めるには、競争力のある住宅供給体制を整備することが必要である。しかし、中小工務店は概して組織力が弱体で、個々の工務店のみでは大手の住宅メーカーと同じような対応をすることは困難な状況にあるので、次のような体制整備が必要である。

- ①地域におけるプレカット工場、工務店、設計者、専門工事業者などが連携して、その地域の実情にふさわしい部品の生産体制整備、設計・施工の標準化、設計・施工体制の整備、営業方法の標準化を行う。この連携体制が本書でいう**地域ネットワークシステム**である。この地域ネットワークシステムは、それぞれの業種・企業が役割を分担することで可能になる。
- ②設計・施工の標準化においては、各工務店が持っている独自技術や自主性を取り入れる余地があるものにする。
- ③木材等住宅資材の部品化・キット化を基本とした住宅生産体制を整備して、技術、営業等の面での近代化を図っていく。

### 3. 中小工務店にマッチした近代化工法

地域ネットワークシステムによる住宅建築の特徴は、後述する木質部材の部品化・キット化である。しかし、モジュールを統一した枠組みパネルによる部品化や、建築方式を一定にした工法ではなく、地域性と企業の独自性を十分尊重した部品化工法である。すなわち、部品はいろいろな形で供給することにより、多様な工法やデザインの採用、地域性のある住宅建築などが可能となる。

#### 3.1 住宅・木材産業の地域ネットワークシステム構築

地域ネットワークの必要性は先に述べたところであり、ここではネットワークの組み方、その行うべきことを中心に述べる。

##### 3.1.1 地域ネットワークシステムの構築

前述の対応策は、大手住宅メーカーが進めている住宅建築の対応方向でもあるが、これを地域において進める核となるのは設計施工技術集団である。この集団がよく機能するためには、設計図書や技術関連の各種資料提供がコンピュータにより迅速かつ正確に行えるようにすることが必要である。プレカット工場はプレカットを行うためのCADシステムをもっており、設計施工技術集団をこの中に包含してCADシステムを発展させるか、又は設計施工技術集団の設計支援や技術指導を受け止める体制を整備することにより本構想に基づく組織化の鍵を握る存在となり得る。どちらのケースであっても、木造住宅は木材の供給の仕方がカナメであり、地域ネットワークを構築して、その運営を図る場合には、プレカット工場がその運営の中核的な役割をはたすことが望まれる。

地域ネットワークシステムを図1に、このネットワークシステムによる住宅生産のフロー事例を図2に示す。

##### 3.1.2 地域ネットワークの業務運営

地域ネットワークの実効を高めるためには、ネットワーク運営に必要な連絡調整、技術等の標準化、指導等の組織を設け、運営指針・マニュアルを整備しておく必要がある。この技術の標準化・指導は図1の設計技術集団が、その他の業務運営はプレカット工場が担うことが望ましい。また、プレカット工場が設計技術集団を内部組織としてもてば、CADの機能を有していること、得意先である工務店にサービスする立場にあることから、図2の事例に示すように資材供給、工法支援、営業支援等を行うことが可能である。また、このネットワーク組織は業務計画に基づいて連絡調整、技術等の標準化、指導等を行うことになるが、この場合にもプレカット工場の機能とのかかわりが大きい。

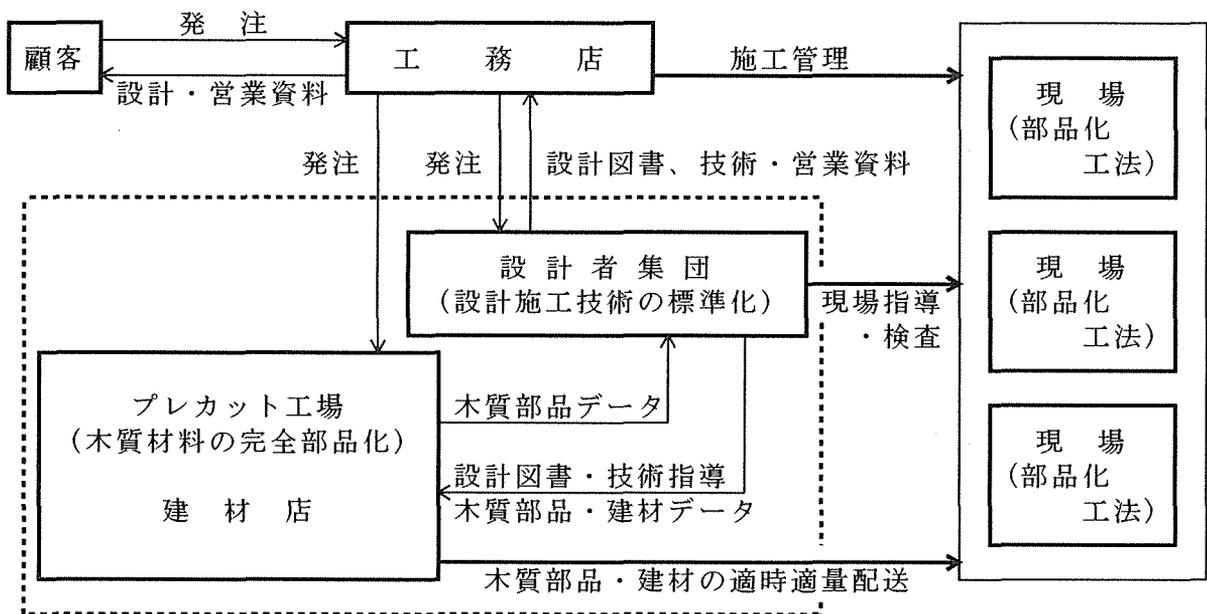


図1 地域ネットワークの概念

- 注 1) 設計技術集団は地域ネットワークシステムのための住宅建築に関する技術の標準化を行い、それに基づいた設計図書、技術・営業資料、技術指導の提供を行う。  
 2) 設計技術集団、プレカット工場、建材店が1企業体となることもあり得る。

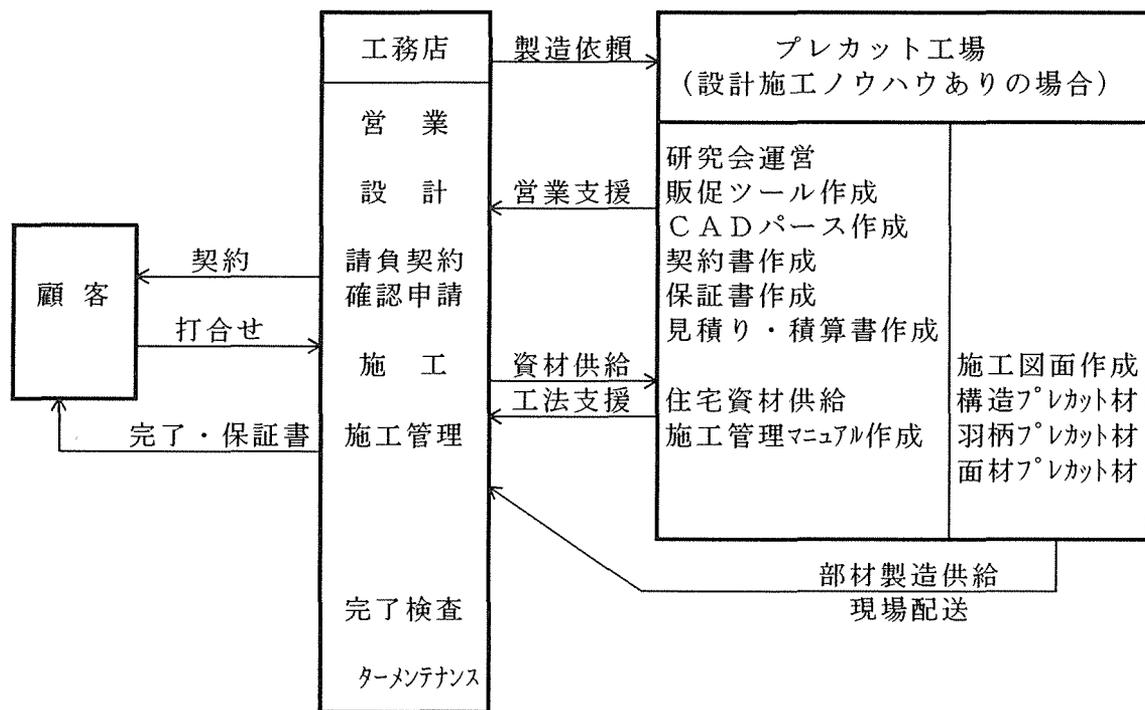


図2 地域ネットワークにおける住宅生産フローの事例<sup>\*1</sup>

注：この例はプレカット工場が設計施工ノウハウを持っているほか建材店をも営んでいる場合のものである。

\*1 (財)日本住宅・木材技術センター：低コスト住宅生産システム構想、第5章(1999/3)

### 3.2 部品化工法の確立

地域ネットワークシステムにおいて、近代的な住宅生産を推進していくための基本は、設計施工技術を標準化することと乾燥材を使用し、プレカットを徹底して木質建材を部品化することである。しかし、この標準化・部品化は、地域ネットワークシステムとして決して画一的な工法を意味するものではなく、弾力的な対応が可能であること、地域の気候風土にマッチした工法であること等の条件を満たすことが必要である。すなわち：

- ①乾燥材を使用する。
- ②羽柄材、面材も含め、すべての木材をプレカットにより部品化・キット化する。
- ③標準化に当たっては各工務店に設計の自由度をもたせる（工務店の選択の余地を残す）こととし、基本的には枠組みパネルの使用は行わない。
- ④部品化にマッチした省力的な工法を導入する。
- ⑤各種の工事について標準化する。
- ⑥地域の気候風土にマッチした工法にする。

このように乾燥材を使用し、部品化・キット化を進めることにより、建築の能率が上がるばかりでなく、できあがった建物の各部の精度は良くなり、住宅の質は著しく向上する。

グリーン材（十分乾燥していない木材）を使って建てた住宅で、消費者から提起された主要なクレームをあげてみると、表4のようになる。これらのクレームは乾燥材使用を徹底することによりほとんど解消する。このクレーム防止だけでも乾燥材を使用することによるコストアップは十分補填<sup>ほてん</sup>して余りがでる。

表4 グリーン材使用に起因する消費者からの主なクレーム

①建具の建て付け不良、扉や窓の開閉不良	⑥床鳴りの発生
②壁クロスのはわ、割れ及び目切れ	⑦材割れ音
③外壁のひび割れ及びシーリング切れ	⑧幅木部分の隙間発生
④床の凹凸や割れ	⑨柱、間柱、窓台等のカビ
⑤風呂場など水回りのタイル割れ	⑩柱などのそり、曲がり及び割れ

### 3.3 技術・営業に関する指針・マニュアル等の整備

本構想に基づく住宅生産は、住宅資材の部品化・キット化及び設計・施工の標準化を軸とする近代的な手法によるものである。この部品化・キット化を基本とする地域に根ざした近代化工法を推進していくためには、設計や技術指導を担う集団を育成・整備し、この集団を中心に各種の技術指針や技術マニュアル類の整備を行っていく必要がある。

### 3.3.1 (財)日本住宅・木材技術センターにおける関連資料の整理

(財)日本住宅・木材技術センター（以下、本文中は「住木センター」とする。）は地域ネットワークシステムで整備すべき標準化資料に関して、その下敷きとして役立てることを目的に技術指針、技術マニュアル、営業面や経営面のマニュアル等を整理している。それらを表5に示す。

表5 住木センターで整理する技術情報<sup>\*1</sup>

項目	種類
設計施工一般	木工事詳細図集 住宅建築指針 プレカット木材規格 プレカット木材加工基準 瓦屋根設計施工マニュアル 金属屋根工事設計施工マニュアル ラスモルタル壁工事設計施工マニュアル サイディング壁工事設計施工マニュアル 針葉樹ムク内装材の施工マニュアル
構造安全性 耐久性	木造住宅構造設計ルール 木造住宅基礎設計施工マニュアル 木造住宅耐久性向上マニュアル
居住性	木造住宅断熱施工マニュアル 健康住宅設計施工マニュアル バリアフリー住宅施工マニュアル
施工管理	施工管理マニュアル
アフターサービス	アフターサービスの手引き
その他	乾燥木材を使った新しい住宅建築のすすめ よい住環境をつくる木造住宅 木造住宅生産近代化マニュアル（次年度作成予定）

これらの資料を整備するに当たっては、以下の考え方でを行っている。

- ①事例的な記述： 整備の対象とする資料は、地域ネットワークシステムで必要な修正を行って活用することを目的にしていることから、活用しやすいことを第一とし、体系的網羅的ではなく、事例的に記述することとしている。
- ②簡潔な記述： 現場担当者に情報伝達することを目的に、分かりやすく読みやすい内容と表現にする。そのため、文字を少なくし、できるだけ図面、イラスト等

\*1 (財)日本住宅・木材技術センター：乾燥材を使った新しい住宅建設のすすめ(1999)

(財)日本住宅・木材技術センター：低コスト住宅生産システム構想(1999/3)

(財)日本住宅・木材技術センター：住宅資材標準化審査事業報告書（その1）p.19-90(1998/3)

を使った記述とする。

- ③具体的な記述： 現場担当者に伝わりやすくするために、抽象的な内容ではなく、具体的な内容とする。
- ④施工の誤りを防ぐ記述： 住宅建設現場では、誤った施工がしばしば見られるので、これを防ぐことに留意した記述を行う。

### 3.3.2 地域ネットワークにおける関連資料の整備

地域ネットワークにおいては、その置かれた実情を十分考慮して、住木センターが整備した資料を修正することにより、当該ネットワーク独自の関連資料とすることが望ましい。

### 3.4 設計・施工技術集団の整備

部品化・キット化を基礎とする地域に根ざした近代化工法を推進するには、設計・施工技術等の標準化資料を整備すること、具体的な設計図書を作成すること、施工上の技術指導を行うことが必要である。そのためには、その任に堪えるような設計・施工技術集団が存在しなくてはならない。木造住宅については、ニーズが少ないために具体的な設計を行える技術者が極めて少ない現状の中で、設計・施工技術集団を育成・整備し、諸々の技術対応を行うことは容易でない現状にある。

地域ネットワークを構築して成功するか否かは、この技術集団の力量に左右されるところが極めて大である。今後、関係の基礎資料の一層の整備を図ることを通じて、この技術集団を育成することが重要な課題となっている。

### 3.5 乾燥材の調達・ストック機能

大きなメリットが期待される部品化工法は、乾燥木材の使用が前提になる。しかし、乾燥材の生産・流通量はまだ少なく、一般的な流通品にはなっていない。住宅建築には、多種類の断面寸法の木材を多量に必要とするが、これをすべて乾燥材として品切れのないように木材業者が工務店側に供給するのは、現状では容易ではない。

工務店に乾燥材を安定して供給できるようにするには、少なくとも、数百立方メートルの乾燥材を常時ストックできる木材業者が存在しなければならぬ。しかし、安定して販売できない場合、材をストックしておくことは、経営上困難である。

このように、乾燥材の供給体制は木材業者の力だけでも、また、工務店の力だけでも整備できない。部品化・キット化を中心に据えた、新しい木造住宅建築のための地域ネットワークシステムの構築が不可欠となるゆえんである。

## 3.6 部品化を基礎とした近代化工法

### 3.6.1 現場加工が不要な組立方式の工法

乾燥材を使用したプレカット木材を部品化して供給することにより、建築現場では、資材を組み立てるだけで建築を行うことが可能となる。これまでは、住宅資材にグリーン材を使用していたので、プレカットしても曲がり、ねじれ、寸法縮小等の問題が生じた。そのため部品化を進めることは困難で、現場では更に調整のための加工を行うことが不可欠であった。このように、グリーン材を使用するのではプレカット木材を使用していても部品化することは困難であり、現場作業の大部分は熟練した大工に依存することが必要であった。これに対して、乾燥材による部品化木材を使用する工法では、現場作業はほぼ組立のみとなり、その多くの作業は短期間のトレーニングを経た作業員でも担えることになる。

### 3.6.2 高い品質・性能を確保できる工法

乾燥材を使用した部品化木材を使用する工法を採用すると次のようなメリットがある。

- ①木材の加工精度を高めることができる。
- ②現場作業は組み立てるだけとなり、作業員の技量の差に左右されない。

このことから、住宅の品質を高めることが可能となる。また、グリーン材で建築した住宅は、壁のクロス割れ、開口部の不具合、床鳴り等のクレームが多くなりがちであるが、乾燥材を使用することにより、こうしたクレームが激減することが知られている。さらに、乾燥材部品化工法は、ネットワーク企業の役割分担による設計、資材の部品化・配送、施工指導等の対応が適切に行えるようにすることによって、建築される住宅の品質・性能を著しく高めることができる。

### 3.6.3 建築コストを縮減できる工法

住宅資材が部品化され、キット化されて、タイムリーに建築現場へ配送されるようになると、建築現場での作業は配送されてくる部品を所定の手順、方法で組立てることになるので、作業は単純化され、省力化される。内部造作についても、部品化を進めていくと、同様に単純化、省力化することが可能になる。このことによって、建築コストの大幅な縮減を図ることが可能になる。

また、現場作業の単純化は、単純労働で対応できる部分を大幅に増やす。このことは熟練大工が不足傾向にある中で、労務の確保の面と低コスト化の面で大きなメリットとなる。現状においても部品化工法類似の建築現場では、躯体の建て方において大工1人に単純労務を数人というチーム編成で作業が可能になっている。造作作業は現状では熟練大工が必要となっているが、それも部品化を進めれば、若干の訓練を積んだ作業員でも対応することが可能になろう。

さらに、ネットワークシステムに基づき、工務店の使用資材の標準化を行うことにより、購入資材のロットを増やすことが可能になり、その結果、資材価格を低減させることが可

能になる。また、システムにより適時適量の配送サービスにより、工務店の資材の手配事務を大きく軽減することが可能になる。そのことによって得られた余力を、労務の手配や技術面、営業面なども含めた経営全般で、経営陣が本来行うべき業務を充実することに向けてることが可能になる。こうした面から見ても、ネットワークシステムによる建築コスト面でのメリットは大きい。建築コスト面のメリットは、乾燥材を使用することによるコストアップ分を差し引いても、はるかに大きくなる。クレームの防止や品質・性能アップによるメリットを考慮すると乾燥材部品化工法の採用による総合的なメリットは、極めて大きくなるといえよう。本工法による低コスト化は、以下の表のように集約できる（表6参照）。

**表6 低コスト化の内容**

項目	低コスト化の内容
① 資材費	工法や資材の標準化を行い、プレカット工場や総合建材メーカーから共同購入するなど、資材費の縮減が図れる。
② 労務費	乾燥材のプレカットで木材を部品化し、現場で組み立てるだけの工法を取入れることにより、高能率化が図れる。
③ 諸経費	乾燥材のプレカットにより工期短縮を図る。完成後のクレーム処理費用の大幅縮減が可能である。資材配送の近代化により、事務諸経費の縮減が可能である。

### 3.7 主要な工事等の特徴

#### 3.7.1 住宅資材の安定供給

時代が求める新しい住宅供給を推進していくためには、木質資材の新しい供給方法を開発していかなければならない。木材以外の資材は、そのほとんどが部品化され、広く流通している。それゆえ、木材の部品化が可能になれば、住宅資材の部品化は完成するといえよう。

従来行われてきたプレカット木材は、主要構造材に限られていた。主要構造材だけのプレカット材を使用する工法では、まだ、部品化工法とは言い難い。現在では、プレカット機械装置が発達し、羽柄材や合板などの面材も加工することができるようになってきているので、羽柄材や面材も部品化していくことが必要である。

次いで、現場作業を能率的に行うには、部品化、キット化された住宅資材を現場が必要とするときに必要とする量だけ、キメ細かく配送することが重要である。

#### 3.7.2 組立

部品化・キット化されたプレカット材の組立作業は、短期間のトレーニングを行った作業員でも十分に戦力となり得る。更には、大工技能者の高齢化に伴い、クレーン車等を使

用しての力作業の軽減、建方作業の安全性確保、作業効率向上など、現場作業の効率を高めるための取組みが必要となっている。このような措置も工法の標準化を図る中で実現が可能になる。

プレカットを利用した工法には、接合金物併用による接合部の簡略化・強化や、壁へのパネル使用による省力化などの傾向がみられる。

床については、厚物の構造用面材を使用して根太を省略するなど、床組みを簡略化し、その分だけ作業の省力化を図ることが可能である。また、建方時に床に面材を敷くことは作業足場の確保にもなり、能率向上や安全確保の面で好ましい結果が得られる。

### 3.7.3 一般的な軸組工法との比較

部品化を前提とした工法（ここでは部品化工法と呼ぶ）と、一般的な軸組工法との違いを表7に対照表で示す。これについて説明を加える。

表7 軸組工法と部品化工法の比較対照表

比較項目	一般的な軸組工法	部品化工法
①木材	グリーン材（未乾燥材）使用	乾燥材使用。狂いがないので、部品化が可能
②詳細図面	詳細な図面が用意されていない	詳細な図面が用意される
③木材の現場加工	鋸、ノミなどによる現場での加工や調整が必要	鋸、ノミなどによる現場での加工や調整は不必要
④建て上げ	壁面の凹凸を胴縁により調整	胴縁不要。部品を組み立てるだけ
⑤水平面調整	床面の凹凸や傾斜を根太により調整	根太を省いた工法が可能
⑥新技術導入	従来からの技術に依存し、新技術の導入が遅れがち。	設計は専門技術者に委ねるので、工法などで新しい技術の導入が容易
⑦工期	現場で部材を調整するため、工期は長くなる。	現場では部材調整を行わないので、工期を大幅に短縮することが可能
⑧大工の技術	熟練工でなければ、困難な作業が多い。	未熟練工でも可能な作業が多い。
⑨省力化	限界がある。	大幅な省力化が可能
⑩資材入手とロス	建築資材の入手に手間がかかる。余分な資材を購入しておくことが必要で、無駄が多くなる。	建築資材の必要量が明確、電話で資材一式が適時適量に供給され、事務所の手間激減。現場労務の遊びがなくなる。余分な資材購入が不必要
⑪品質・性能	バラツキが多い。 クレームが多い。	バラツキが少なく、優れたものになる。 クレームが激減する。

### (1) 一般的な軸組工法の特徴

- ①グリーン材（乾燥していない木材）使用
- ②建築の詳細についての図面が整備されていない。
- ③建築現場で、鋸、ノミなどによる木材の加工や調整がかなり行われる。
- ④壁面の凹凸を胴縁によって調整する。
- ⑤床面の凹凸、傾斜を根太によって調整する。
- ⑥従来からの技術に依存している部分が相対的に多い。
- ⑦よい家を造るには、木材の乾燥に伴う狂いや収縮を調整するため、工期をかなり長くとることが必要である。
- ⑧熟練工でなければ、作業が困難である。
- ⑨省力化には自ずと限度がある。
- ⑩建築資材の入手に手間がかかるほか、不足しない程度に安全量の資材を購入することが必要となり、無駄が多くなる。
- ⑪現場に木屑などの廃材が多くなる。

### (2) 部品化工法の特徴

- ①乾燥材を使用し、部品化を図る。
- ②建築の詳細について図面が用意される。
- ③プレカット率を上げ、建築現場では、鋸、ノミなどによる木材の加工や調整が不必要になる。
- ④建築は部品化されたものを組立てるだけ。
- ⑤胴縁や根太をなくすなど、省力化した工法の採用が可能となる。
- ⑥設計は専門技術者に委ねるようになるので、工法などで新しい技術の導入が容易となる。
- ⑦工期を大幅に短くすることが可能である。
- ⑧未熟練工による施工範囲が大幅に拡大する。
- ⑨大幅な省力化が可能である。
- ⑩建築資材の必要量が明確で、電話連絡で資材一式が適時に適量、供給されるようになるので、事務所の手間が激減し、現場管理がゆきとどく。これらのほか、余分な資材を購入する必要がなくなる。
- ⑪木屑などの廃材がほとんどなくなる。

### (3) 部品化工法の必要性

このような乾燥材を使用する近代化工法が必要となっている背景には次のような事情があることを十分理解しておくことが必要である。

## ア 古い時代の軸組工法

第二次世界大戦後しばらくまでの在来工法には次のような特色があった。

- ①グリーン材を人手で加工し、土壁が使用されていた。
- ②良質な住宅では工事期間がかなり長期にわたり、その間に木材は相当程度乾燥した。
- ③現場での作業がかなり多かった。
- ④元来、開放度の高い住宅で、現在のような気密性の高い住宅は求められていなかった。

## イ 現状での軸組工法

在来工法の現状は次のようなものになっている。

- ①グリーン材を人手で加工、一部プレカット加工している。
- ②乾式工法によって工期が短縮した。
- ③現場での作業は減少したが、現場で寸法合わせをして加工する部分がまだかなり残っている。
- ④サッシの使用によって気密性を高くすることができるようになり、開口部材の取付、各部の取り合いなどの精度に対する要求が高まっている。
- ⑤工期短縮により、グリーン材使用では必然的にクレームになるような状況が生じるようになってきている。

## ウ 部品化工法導入の必要性

プレハブ木造住宅、2×4工法住宅、非木造住宅など、新しい工法の住宅が普及してくる中で、工期短縮や省力化が図られ、住宅の品質・性能が著しく高まっている。それらの新工法に対抗するためには、軸組工法においても工期短縮や省力化を一段と高めると共に、クレームの生じないもので、気密性や断熱性が高く、安全性や耐久性の高い住宅建設を行えるようにすることが必要である。そのためには乾燥材を使って部品化を図っていくことを基礎とする工法を導入する必要がある。

現在の住宅供給事情にはこのような背景があり、軸組工法を主たる建築対象とする中小工務店も部品化工法を取り入れ、品質・性能面、価格面、工期面での競争場面で優位に立つことが必要になっている。

### 3.7.4 性能表示等新しい建築制度への対応

建築基準法が平成10年に性能規定化の方向で改正されたが、平成11年には住宅の性能表示制度及び瑕疵保証<sup>かし</sup>制度を導入するための法律が成立した。こうした状況の中で、新しい建築制度の趣旨を取り入れた形で、住宅の設計・施工体制を整備していくことが必要になっている。

本システムでは、住宅建築のための指針・マニュアル類の整備を図ることにしているの

で、それによるネットワークシステムが構築されれば、これら新しい建築行政制度の趣旨を取り入れた設計・施工体制を整備することも容易になると考えられる。

### 3.8 営業力の向上

地域ネットワークシステムの構築により、設計施工の標準化や営業資料の整備が進み、工事費の把握も正確になる。そのため、施主（消費者）に対しては、詳細な設計図面の提供、工事経費の明確化、建物性能の明示などが可能になり、施主の信頼を高めることが可能になる。

### 3.9 省力化、作業強度の軽減

大工工事の必要人工<sup>じんく</sup>数を、一般軸組工法と乾燥材のプレカットを用いた部品化工法で比較してみると、表8、表9のとおり後者でかなり省力化ができることが分かる。また、それによる手間賃の比較を表10に、さらに乾燥材使用によるコスト増を表11に示す。省力化による経費縮減と乾燥材使用による住宅の品質向上で、乾燥材使用による経費を十分にカバーして、さらに大きなメリットが期待できる。

なお、所要人工数の調査事例を2例加えて、巻末の参考資料に参考表5～参考表7として示す。

表8 大工工事（躯体・下地）の所要人工比較\*

工事項目	作業項目	一般軸組工法 (人・日)	部品化工法 (人・日)	部品化工法の特長
下拵え	構造材下拵 羽柄材下拵 現場荷下	33.5	0.0 0.0 0.0	プレカット加工により大工による下拵えは完全に省略。羽柄材は一部をプレカット加工する以外はすべて現場加工。
土台敷き	墨出し 土台敷き	2.5	3.0	ベタ基礎のため、束が必要なく、その分の作業が省略されている。レベルもかい木ですべて調整できる。
建て方	建て方 荷揚げ(クレーン)	8.5 専門工 1.0 (運転手)	9.0 専門工 1.5 (運転手)	乾燥材を使用したプレカット加工のため精度が高く、二階の床及び桁天端において根太及び床下地板の取付けまで、安全かつ効率的に行うことができる。
羽柄材取付	筋かい 壁組 床組 屋根組	4.0 7.5 6.0 5.0	1.0 4.5 1.0 1.5	筋かい・壁組・窓台・マガサは羽柄材プレカットを採用し効率が良い。 1階床のみを対象 垂木・破風・鼻隠の施工を対象
各種下地取付	野地板 外壁下地板 防風シート 通気胴縁 軒天野縁 軒天	2.5 4.0 2.0 2.0 2.5 2.5	1.5 4.0 3.0 2.0 2.0 2.0	※野地板は、屋根型の違いにより出隅、入り隅部分のカットに手間がかかった。 野地板をプレカットすることにより作業効率はかなり高まる。
その他	補強金物 防蟻工事	5.0 専門工 0.5	3.5 専門工 0.5	筋かいすべてにボックス型金物を使用。 羽子板ボルトを二階床梁及び桁・小屋梁にすべて取付けている。
サッシ取付		7.5	3.0	乾燥材を使用することで、まぐさ・窓台の取付精度が高く、大工の調整作業が不必要な分、省力化となる。
合計		大工 95.0 専門工 1.5	大工 41.0 専門工 2.0	※ 現場作業の比較として、下拵えを除いた人工数は、20.5人工の省力化。 ・ 一般在来工法：61.5人工 ・ 部品化工法：41.0人工

- ・ 軸組工法住宅 床面積 128.53m<sup>2</sup> (2階建て、寄せ棟)
- ・ 部品化工法住宅 床面積 159.25m<sup>2</sup> (1階 80m<sup>2</sup>、2階 79.25m<sup>2</sup>)
- ・ 上の表では軸組工法住宅の面積を部品化工法住宅の面積に相当するものとして所要人工の換算を行った上で記載してある。

\*1 (財)日本住宅・木材技術センター：木造住宅生産性高度化マニュアル(1999/3)

表9 大工工事（造作・仕上げ）の所要人工比較<sup>\*1</sup>

工事項目	作業項目	一般軸組工法 (人・日)	部品化工法 (人・日)	部品化工法の特長
下拵え	枠加工 その他	14.5	0.0	すべて加工材のため、下拵えは完全に省略。
和室廻り 造作	造作 床の間	2室 9.6	1室 3.0	
造作材取付	窓枠等 幅木等	7.0	9.0	
階段材取付	階段材	3.0	3.0	
各種下地 材取付	天井下地 壁下地 床下地 その他下地	27.5	24.0	1階荒床・クッションフロア下
各種仕上 材	床 壁 天井 <sup>かまち</sup> 玄関 框	8.3 和2室	7.0 和1室	大工作業の範囲
工場加工 品取付	建具枠類 造付け部品	10.0	8.0	収納・下駄箱他
断熱材取付	断熱材	床 1.4 壁 1.5 天井 1.0	専門工 4.0	現場発泡ウレタン施工
気密工事	気密材	0.0	0.0	
その他		2.0	1.0	資材整理等
合計		大工 85.8 専門工 0.0	大工 55.0 専門工 4.0	下拵え、断熱工事を除いた人工数を比較すると、12.4人工の省力化。 ・一般軸組工法：67.4人工 ・部品化工法：55.0人工 乾燥材を使用するので、未乾燥材の曲がり、収縮等の調整をする従来の施工が不要となるため。 (省力化は、そのまま工期短縮につながる。)

脚注は表8に同じ。

\*1 (財)日本住宅・木材技術センター：木造住宅生産性高度化マニュアル(1999/3)

表10 大工手間比較（手間は1998年時点）\*1

	一般在来工法	部品化工法
駆体・下地	1,820,000 (91.0人工×20,000)	735,000 (28人工×20,000+13人工×13,500)
造作・仕上	1,716,000 (85.8人工×20,000)	989,500 (38人工×20,000+17人工×13,500)
構造材プレカット		456,000 (9,500×48坪)
羽柄材プレカット		115,000
運送費		50,000
合計	3,536,000円	2,346,000円

上表は、総二階・延べ床面積48坪の例。部品化工法では1,190,000円のコストダウンになる。  
これは省力化・効率化と手間（見習い）の有効活用が主要因である。

条件 大工手間の平均値：常用（日当）20,000円  
手間（見習い）：常用（日当）13,500円（部品化工法）

表11 乾燥材使用によるコスト増

(延べ床面積48坪)×3.3×0.19m <sup>3</sup> ≒30m <sup>3</sup>	600千円（乾燥代金 2万円/m <sup>3</sup> と仮定）
---	------------------------------------

乾燥材使用による資材のコスト増は建物の規模・樹種によって異なるが、上表の程度となる。  
(床面積1㎡当たり木材使用量は0.19m<sup>3</sup>程度とされている。)  
未乾燥材とのコスト差は当然大きいですが、未乾燥材の収縮やねじれによる性能低下などを勘案すると、単純に材料コストのみで比較することはできない。

### 3.10 労働力の確保

労働力の現状は表12のように、大工技能者の高齢化が急速に進行しており、今後労働力の確保は次第に難しくなる。しかし、部品化・キット化が進むと熟練工の必要性は少なくなり（表8、表9参照）、労働力の確保は容易となる。

### 3.11 工期の短縮

徹底して乾燥材を使用する部品化を進め、プレカット加工を羽柄材、面材にまで拡大することにより、必要人工数は少なくなる。この省力化はそのまま工期短縮につながる（表8、表9参照）。

### 3.12 資材コストの低減

大手住宅メーカーと中小工務店との資材購入価格の差を縮める方法の一つに共同購入がある。

地域内の工務店の使用資材の標準化を行い、共同購入を進めることで資材価格の低減化

\*1 (財)日本住宅・木材技術センター：木造住宅生産性高度化マニュアル(1999/3)

を図る。個々に建材店から購入するときのような煩雑な業務は、一切、不要となり、中小工務店としては資材調達に関する業務の軽減ができる。ネットワークシステムでは共同購入の方式により資材は建材店から現場へ直接配送するように取り計らう。

資材の現場配送の仕組みを図3に示す。

このように、ネットワークシステムにおける資材コスト面でのメリットは次のように集約できる。

- ・ 資材価格の低減
- ・ 資材調達に関する業務の軽減
- ・ 仕入先限定により経理の簡略化
- ・ 加工材料や資材をトラックで運ぶ手間の低減
- ・ 資材倉庫の在庫管理が不要
- ・ 加工場、倉庫の維持管理経費はほとんど不要
- ・ 作業工程の明確化による施工管理の強化を図れる

表12 1970年を基準とした年齢別大工技能者増減率

年 年齢域	1970年	1975年	1980年	1985年	1990年
15～19歳	100 %	48.2 %	34.6 %	14.7 %	17.6 %
20～29歳	100	111.3	95.4	50.5	35.2
30～39歳	100	82.5	97.5	96.1	68.5
40～49歳	100	168.1	188.1	143.9	144.6
50～59歳	100	82.3	149.2	222.9	217.0
60歳以上	100	109.7	96.4	71.7	120.8
大工数計	100	101.8	109.8	94.5	86.1

若年層の就業が停滞し、1970年から1990年までの20年間に、30歳未満の就業者数が半分以下に激減する一方で、50歳代の就業者数が倍以上に増加するなど、大工技能者の高齢化が急速に進行している。さらに、この20年間で4人に1人がなんらかの理由で大工をやめている。高い技能を受け継ぐ若い人材の確保が、年々難しくなるという問題を抱えている。

出典：新しい建築生産システムに則ったこれからの技能のあり方基礎研究、  
 (社)住宅生産団体連合（平成8年3月）（脚注の文献から引用）

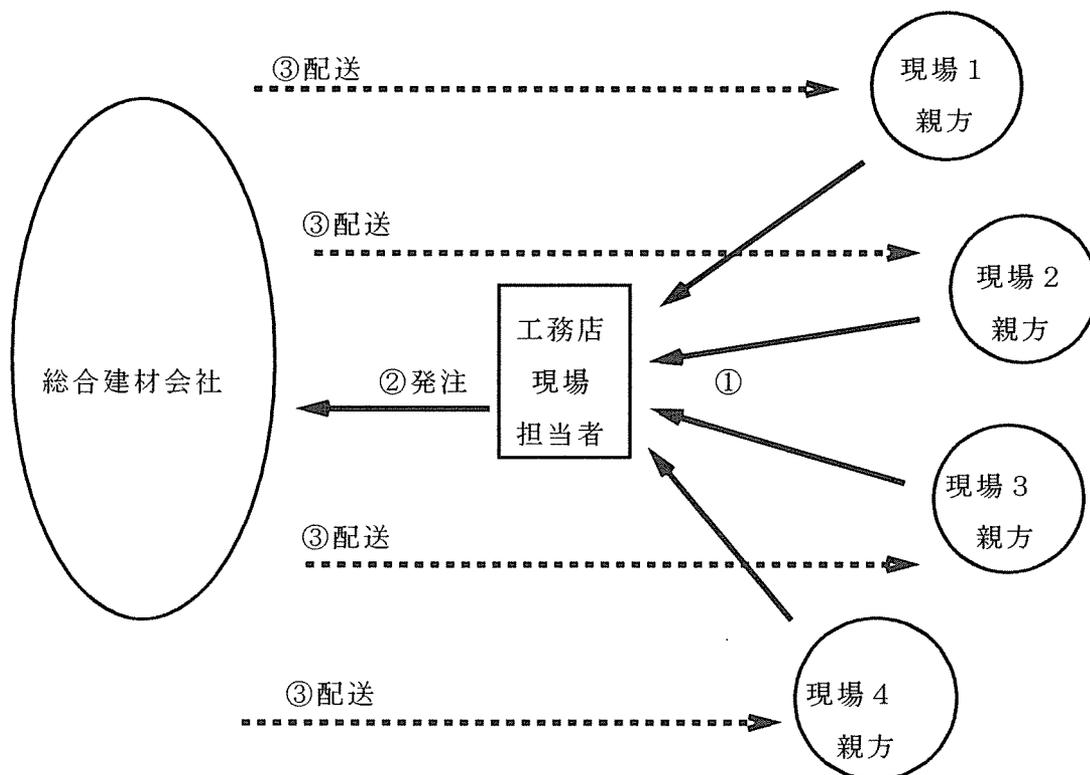


図3 資材の現場配送の仕組み<sup>\*1</sup>

### 3.13 諸経費の縮減

住宅建設では間接経費の占める割合が高く、これを縮減することの効果は極めて大きい。工務店とプレカット工場、総合建材店の連携による地域ネットワークシステムの構築により、工務店としては住宅建設に必要な資材のほとんどがネットワーク内で入手可能になり、資材調達に関する業務をほぼ一元化することができる。その効果は営業、積算、設計、経理など、工務店業務全体にまで及ぶ。

工事費見積もり、構造計算、構造図などは設計施工技術集団が作成するものをチェックするだけでよくなる。経理についても、仕入先が限定されるので簡略化されることになる。

プレカット材は工場から現場に直送することとし、配送単位は各現場の工程に合わせることになる。輸送はプレカット工場のルート便によるサービス体制を敷く。この場合、目安として工場を中心に100km圏程度であると資材管理が効率的になる。羽柄材もプレカットして現場に搬入されることになるので、省力化と作業強度の軽減が図られる。

\*1 (財)日本住宅・木材技術センター：低コスト住宅生産システム構想、第5章(1999/3)

### **3.14 管理者の施工管理と労務管理業務の強化**

本ネットワークシステムが機能すると、事務量が縮小し、管理者が施工管理、労務管理に従来より多くの時間を割くことができるようになる。すなわち、作業の進捗に合わせて遅滞なく次の材料を手配することや作業者の配置手配など、きめ細かい対応が可能となる。このことによってより適切な施工を行うことが可能になる。

## 地域ネットワークシステムによる木造住宅生産近代化事例

地域ネットワークシステムによる住宅建設について理解を深めるため、ある地域での取り組み事例を以下に記述する。これはあくまでも事例であり、ここに記載している内容のすべてが適切なものと解して記述したものではない。

### 1. 地域ネットワーク<sup>\*1、\*2</sup>

この地域ネットワークは、地域の工務店、プレカット工場、設計者、専門工事業者などの連携で、木造住宅建築を効率的に推進するためのものである。この事例ではプレカットを主な業務とするS建材がネットワークの中心的存在となっている。

#### 1.1 資材・部品

##### (1) 資材・部品の調達

資材調達は基本的に工務店側の体制によるが、基礎以外の全部材を、ネットワークを組んだS建材から調達している。S建材はプレカット材だけの出荷から、それに付随する金物に始まり、基礎以外の建材、設備等、住宅に必要な部品を提供できる体制をとり、一括管理により品質を確保している。

このように、S建材では、プレカット材と同様に、邸別に建材を分類し、管理している。ネットワークで資材の標準化を図り、各工務店からの注文を受けることにより、S建材が各資材メーカーに対する価格交渉力を高め、購入価格の低減化を図っている。特にメーカー間の競争が激しい内装材、サッシ、キッチン設備、ユニットバス、トイレ設備、外壁材、屋根材が購入価格低減化のポイントになる。

##### (2) S建材の木質資材仕入れ

高品質な人工乾燥材(KD材)、集成材を使用している。横架材については、KD材をアメリカから輸入している。他に集成材、LVLも輸入している。調達は系列の建材輸入会社が行っている。柱材その他は国産材を使用しているが、工場に設置してある乾燥機で含水率を18%以下にするには、ヒノキは4日、スギは7日かかる。現在、取引工務店中、9割が乾燥材を使用している。

---

\*1 (財)日本住宅・木材技術センター：住宅資材標準化審査事業報告書(その1)、21～90(1998/3)

\*2 (財)日本住宅・木材技術センター：木造住宅生産性高度化マニュアル(1999/3)

### (3) 木質部材の品質

自社のA Q認証プレカット工場において、高精度・高品質に加工した人工乾燥材及び集成材を使用し、住宅の品質を安定させている。

また、羽柄材については、J A S規格の曲がりの基準程度ではクレームになるので、半分の基準値で対応している。

含水率：人工乾燥材 18%以下（土台、大引、根太及びたるきは25%以下）

集成材 12%以下

羽柄材の曲がり：J A S規格の曲がりの基準値の半分以下とする。

K D材の含水率は15%以下にするのが理想であるが、3%減らすためにはコストがかかりすぎることに、収縮、変形については自社でデータを取った結果、含水率18%以下のものでも問題が起きないことが明らかになっている。

### (4) 構造材の断面寸法

K D材は現状では105mm系統が主体である。これはマーケットの要求によるもので、120mmより105mmの需要が高いことによる。

乾燥の面でも120mmの方が難しいだけでなく、乾燥期間を短縮することによる内部破壊等、どこかに無理が出ることが多い。

また、集成材の103mmは仕上げ寸法で、部材寸法をこのサイズに合わせて揃えている。使用木材の品質・種類は**参考表1**のとおりである。

### (5) 不具合による建主からのクレーム防止

品質の安定している乾燥材及び集成材は、材料単価は未乾燥材よりかなり高価であるが、未乾燥材を使用したことに起因するクレーム対応の経費や手間にかかるコストを含めて比較すると、乾燥材及び集成材の使用が結果的に大幅なコストダウンにつながっている。

参考表1 N工務店使用木材の仕様一覧

	部位名	樹種等	種類	含水率	断面寸法 (mm)	
軸 組 等	土台	ツガ (防腐)	K D	25 %	105×105	
	火打土台	なし				
	大 壁	管柱	ヒバ	集成材	12 %	105×105
		通柱	ヒバ	集成材	12	105×105
	真 壁	管柱	ヒノキ	集成材	12	118×118
		通柱	ヒノキ	集成材	12	118×118
	間 柱	大壁	—	単板積層材	12	105× 30
		真壁	—	単板積層材	12	81× 30
	胴差	ヘイマツ	K D	15	105×210、 300	
	桁	ヘイマツ	K D	15	105×180、 300	
	筋かい	ヘイマツ	K D	15	90× 45	
	仮筋かい				105× 30	
	窓台・まぐさ	ヘイマツ	K D	15	105× 45	
	胴縁				45× 18	
	耐力壁面材	なし				
床 組	梁	ヘイマツ	K D	15	105×105、 120、 150、 180、 210、 240 270、 300	
	火打梁	なし				
	大引	ツガ (防腐)	K D	25	105×105	
	根太 (1階)	ツガ (防腐)	K D	25	105×105	
	根太 (一般)	ヘイマツ	K D	15	105× 45	
	床下地板	—	O S B		12mm厚 梁上端に直ばり	
小 屋 組	断熱材受	—	O S B		12mm厚 桁上端に直ばり	
	火打梁	ヘイマツ	K D	15	90× 90	
	小屋束	ツガ	K D	15	105×105、 90× 90	
	母屋	ヘイマツ	K D	15	90× 90	
	棟木	ヘイマツ	K D	15	105×105、 90× 90	
	隅木	ヘイマツ	K D	15	90× 90	
	小屋筋かい		K D		90× 18	
	たるき	ヘイマツ	K D	25	54× 45	
	野地板	—	構造用合板		12mm厚	
	破風		K D	15	24×210、 231 (屋根勾配)	
	方立		K D	15	105× 30	
野縁		K D	15	39× 30		

## 1.2 S 建材による木質部材の加工

### (1) 加工精度の向上

乾燥材を使用し、工場において軸材、羽柄材及び面材を高精度加工している。乾燥材の使用と加工の管理によって、品質が安定しており、組立時の施工精度も向上する。

加工は自社のA Q認定プレカット工場で行い、以下の精度で部品化する。

構造材：CAD／CAMシステムの全自動加工	加工精度 0.1mm
羽柄材：全自動加工、3次元自動加工	加工精度 0.5mm
壁・床合板：全自動加工	加工精度 0.5mm

### (2) プレカット加工技術の向上

機械メーカーが加工機械のソフトを持っているので、加工ラインの変更については主導権を持ってないが、工場側が調整できる範囲で行えば、かなりの範囲で加工度を高めることができる。ちなみに、1998年2月より接合金物（クレテック金物）を使用することができる混合プレカット加工ラインを設置しているが、これも工場側が加工機械に介入する意欲によるもので、この意欲こそが重要と言える。このことは、今後、高性能化を目指して他地域で導入・改善する場合の、貴重な足掛かりになると思われる。

### (3) 仕口・継ぎ手の標準化

仕口・継ぎ手について標準化を行っている。

### (4) 歩留まりの向上

部材の必要長さに対して、最適寸法の木材を選択することにより、材料の歩留まり向上を図っている。

### (5) 現場廃材の減少

プレカット加工により、現場廃材が減少し、廃材処理コストの削減が可能となっている。

### (6) 現場資材置場の減少

加工済みの部材がタイムリーに供給されることによって、現場の資材置場が少なくすむようになっている。特に、狭小敷地での住宅建設では、やりやすくなっている。

### (7) 下小屋スペースの減少

工場で軸組材、羽柄材及び下地面材のプレカット加工を行うことで、刻みのための下小屋スペースを減少させることが可能となっている。

## 2. 地域ネットワークシステムにおける設計

### 2.1 設計業務

#### (1) 設計力を持つ

地域工務店の設計力の弱さを、地域設計事務所と連携することでカバーしている。また、設計事務所出身の工務店経営者が他の工務店をリードしたり、互いに現場見学会（工務店、設計事務所、専門業者の勉強会）を開催するなどして、レベルアップを図っている。

#### (2) 図面の標準化

設計情報をCAD・CAM情報に読み込むための標準化はしていない。この点は作業の効率化、低コスト化の点からも標準化が求められている部分である。

加工情報については、発注者作成及び工場側設計室作成（有料）の意匠設計図から、「プレカット仕様確認書」を作成している。次項で詳述するように、プレカット加工図のCAD入力はすべて技術経験者か、若しくは入力担当者作成のものを技術経験者がチェックする体制を取ることで、構造安全面での配慮をしている。

#### (3) 熟練技術者による業務

発注者側からの簡易な図面や意匠設計図から、「プレカット仕様確認書」を作成している。プレカット加工図のCAD入力は、技術経験者が行うか、若しくは入力担当者が行ったものを技術経験者がチェックするかのどちらかの体制で行い、構造安全面での配慮をしている。また、作成する図面はすべてA3版に統一しており、発注側工務店へ加工前に提出し、確認している。この過程で図面の修正及び変更が可能である。

発注者作成：

平面図を工場に提出する。

（必要に応じて配置図、立面図、矩計、展開図、各構造伏図等）

工場作成：

①プレカット仕様確認書（主にプレカット部材の樹種・等級、断面寸法、柱材特別加工、階高、軒出、工場出荷日等を記入する。）

②構造図

- ・基礎伏図 1/50 （必要に応じて作成する。）
- ・各階平面図 1/50

（発注者作成及び工場設計室作成のものに、番付を記入。いろは、123）

- ・1階床構造平面図 1/50
- ・2階床、1階小屋構造平面図 1/50
- ・3階床、2階小屋構造平面図 1/50
- ・1階母屋構造平面図 1/50
- ・2階母屋構造平面図 1/50

・ 3 階母屋構造平面図	1/50
・ 3 階小屋構造平面図	1/50
・ 1 階床板割付図	1/50
・ 2 階床板割付図	1/50
・ 3 階床板割付図	1/50
・ 1 階床補助平面図	1/50
・ 2 階床、1 階小屋補助平面図	1/50
・ 3 階床、2 階小屋補助平面図	1/50
・ 2 階母屋補助平面図	1/50
・ 3 階母屋補助平面図	1/50

### ③加工指示

・ 羽柄材加工表	・ 間柱加工指示書
・ たる木加工指示書	・ 野縁加工指示書
・ 筋かい加工指示書	・ 窓台・まぐさ加工指示書
・ 破風加工指示書	

## 2.2 基礎の設計

### (1) 地盤面の突き固め

ランマー又はローラーで行う。

### (2) 布基礎の仕様

地域的に地盤が良好な土地がほとんどを占めている。住宅金融公庫発行の木造住宅工事標準仕様書「3.3 基礎工事」に準ずる。コンクリートの設計強度は、 $180\text{kgf/cm}^2$ 、スランプ18cmとする。アンカーボルトはZマーク認定品とし、埋め込み長さ 260mm以上、間隔は2m以内とする。なお、アンカーボルトはすべてコンクリート打設前に先付けする。

### (3) 地域対応

①凍結深度 : GL-405mm以上

②防湿基礎天端 : GL+100mm以上

積雪対応の配慮は特にない。山間部傾斜地の別荘等はまれにある。

③基礎立ち上がり : GL+300mm以上

積雪対応の配慮は特にない。山間部傾斜地の別荘等がまれにあるが、一般的な対応のみで大部分のものはカバーできる。型枠の定尺寸法は850mm。凍結深度を450mmに設定するとGL+400mmとなるが、一般仕様はGL+300mm、雪深い地域でGL+400mmとすることで対応している。

④軟弱地盤（地耐力 $3\text{t/m}^2$ 未満）の受注物件に占める割合は3%程度。

内陸地であり、軟弱地盤と推定される水田を含めた造成地はこの程度しかない。

#### (4) 布基礎一体型防湿基礎

当該地域が寒冷地であり、地盤が比較的強いという条件から、地元地域でこの方式を採用しており、天端揃えのフラットタイプのみである（参考図2）。この基礎の利点は以下のとおり。

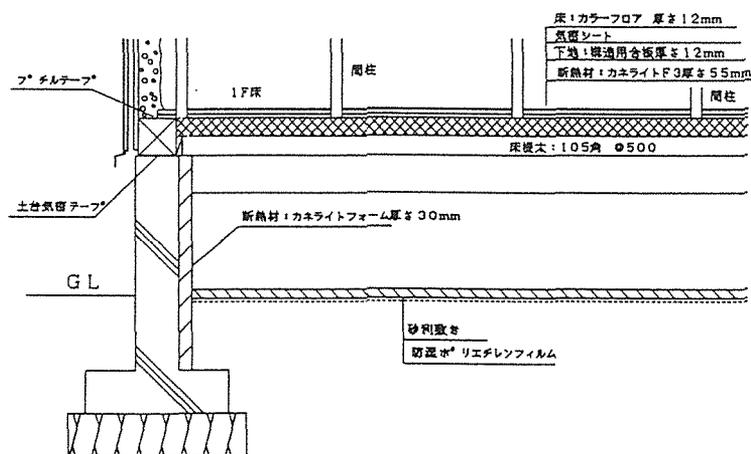
- ①基礎断熱をウレタン吹付仕様にする事で、その施工を壁、天井と同時に行える。
- ②ベタ基礎と違い、防湿基礎部分の盛土の地耐力の確保は不要になる。ただし、転圧は行って、沈下による防湿基礎のクラックを防止する。
- ③1階床に落とし込み根太を採用。床束は廃止。
- ④この基礎は、省力化が期待できコストのかかり増しはない。
- ⑤フラットなため、建て方作業等の効率がよく安全性が高い。

#### (5) 高断熱・高气密仕様

換気・冷暖房システムにより、基礎の仕様がA・Bの2タイプになる。基礎断熱において、立ち上がり部分の断熱材を内側に設置しているのは、外側に設置した場合、断熱材の劣化、損傷の恐れがあるためである。Aタイプでは、大引のせいが105mmを越える場合、基礎に大引用の欠き込みを入れる（参考図1）。Bタイプは前述の「(4)布基礎一体型防湿基礎」（参考図2）である。

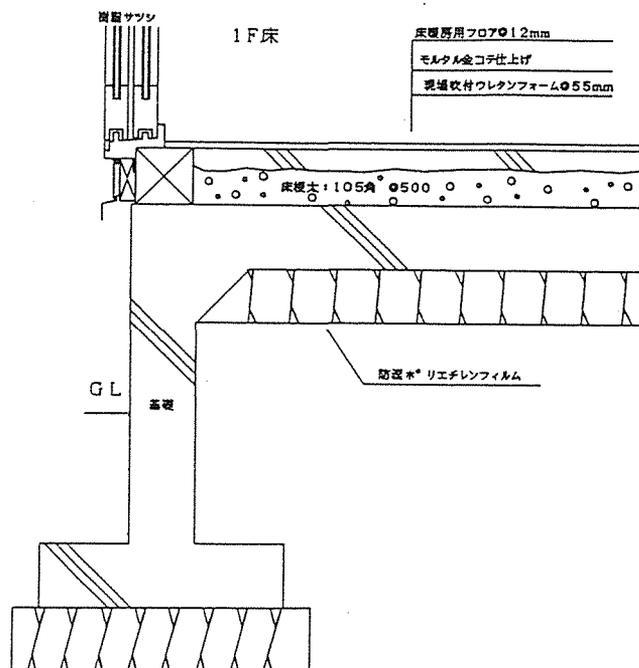
なお、各々の工務店によって、床下換気、気密・断熱の仕様が異なるが、これらは特にプレカット加工上の問題にはならない。

#### Aタイプ仕様



参考図1 Aタイプ基礎

## Bタイプ仕様



参考図2 Bタイプ基礎

### 2.3 架構方法

#### (1) 構造グリッド

原則的に梁間寸法は4,550~5,500mm以内としているので、この寸法以内でグリッドを構成する。受注プランデータによれば、ほとんどが2間×3間以内の寸法に納まっている。また、開口部のスパンは内外共に2間以内に納まる。

#### (2) モジュール

廊下・階段廻りのみ1mモジュールにする等、ルール化することにより加工側のコスト計算、納まりなどがやりやすくなる。

日本間は910mm、洋室・廊下は1mモジュールというような対応が多いが、加工側では比較的容易に対応できる。

#### (3) 単純架構で建方の効率向上

「構造グリッド」を生かした接合金物の採用により、構造が明解で仕口が単純化されるため、施工効率を高めることができる。クレテック金物は建方作業に入る前に取り付けておくことで更に効率を高めることができる。

#### (4) 土台勝ちが原則

土台一柱の勝ち負けについては、土台勝ちを原則とし、現状のプレカットラインを活かす。加工精度が高いので、樹脂パッキンを使用して土台の精度を±1mm程度に据え付ける

と、上物のゆがみは大部分防ぐことができる。これと同程度のことは基礎では達成できない。

#### (5) 通し柱方式・通し柱なし方式

上記の「構造グリッド」において、1、2階の柱の「乗り」の良い場合、通し柱を用いるが、「乗り」が悪い場合には通し柱を用いない。その場合、2階床梁に過度の負担がかからないように、1階柱を増やしたり、梁の架け方を工夫する等の構造的な配慮が一層必要になる。また、「通し柱なし方式」は間取りが1、2階で自由にプランニングでき、それ故、敷地形状への対応性にも優れているとしている。

なお、後に示している事例では、通し柱方式はA邸及びB邸で、通し柱なし方式はC邸である。

#### (6) 階高の設定

階高寸法は3,000mm以内で設定する。階高の統一には外装材の問題が絡んでくる。コスト面の比較をした場合、外装材の種類、特にサイディングによっては、階高は外装材の歩留まりの良否に大きく影響する。

階高を邸別に設定しても工場の手間に影響はない。ただし、外壁下地材等の定尺寸法を考慮して、各階の階高寸法は3,000mm以内にすることが望ましい。

外壁下地材：①OSB : 定尺 1,090mm×3,005mm(1mモジュール対応)

②構造用合板：定尺 3×8尺、3×9尺、3×10尺

(3尺は910mmモジュール対応)

上記の外壁下地材も全自動プレカット加工する。

#### (7) 通し柱の断面欠損抑制

平成10年2月より、従来の仕口と接合金物(クレテック金物)とを併用できるプレカット加工ラインを新設した。通し柱と横架材(一階床除く)の接合部分に接合金物を使用することにより、通し柱の断面欠損を抑え、従来の軸組の欠点といわれた接合部の構造耐力の向上を図っている。これ以外に小屋組での登梁の接合にもこの金物を使用している。このような接合金物を利用するプレカットでも同じ加工コストで供給している。これ以外の接合部は従来の仕口と補強金物を使用している。

補強金物は住木センター認定のZマーク表示品又は同等品を使用している。

## 2.4 床組の設計

### (1) 床面の水平剛性確保

1、2階床は、横架材を上端揃えとして床合板を直ばりとし、剛床仕様になっている。このことにより2階部分の火打ちを省略している。

床合板にかかる柱の圧縮力による変形を考慮して、柱、筋かいのあたる部分すべてをプレカットにより欠き込み加工する。外周部分に限っては、全周を構造用面材ばかりによる耐力壁とするために、間柱部分についても欠き込み加工を行う。

## (2) 木製床束の廃止

独立基礎による大引き受けを用い、大引のせいを大きくし、これに落とし込み根太を採用することで、従来の木製床束を廃止している。床束は従来、構造材の端材を利用していたが、プレカットによって端材が発生せず、また、土台のレベルを合わせて現場でのカットによらなければならない、必然的に廃止になった。

## (3) 作業床の確保

建方時に二階床を仮留め固定する（プラットフォーム）。こうして作業床を確保することで作業効率を上げることができ、建方時及び高所作業時の施工安全性を確保できる。また、安全ネット等の設置を省略できる。

## (4) 断熱材・落とし込み根太・床合板の組み合わせ（2.2 基礎の設計参照）

落とし込み根太は、床の剛性を高めることと生産性の向上を図ることをねらいとした設計である。根太間隔455mmで12mm厚の構造用合板を使用するAタイプと、根太間隔910mmで28mm厚の構造用合板を使用するBタイプの2種類があるが、部材コストはどちらも同じである。ボード状断熱材仕様で落とし込み根太の間隔が狭いのは、断熱材の「垂れ」を防止するため。また、Aタイプ、Bタイプという呼称は基礎とも対応している。

参考表2 基礎形状

基礎形状		断熱材の仕様 (1階床)	落とし込み根太の間隔 (断面 105×105mm)	床合板 (3×6版)
Aタイプ	立上りタイプ	ボード状断熱材 ウレタン吹付	455mm、	12.5mm 厚
Bタイプ	フラットタイプ		500mm 910mm、	

## (5) 格子状の床梁

Bタイプでは一辺が910mm及び1,000mmの格子状に2階の床梁を取り付けるので、床合板を設置する際にも足下の安全性が高い。

## (6) 自由度の高い床合板割付

落とし込み根太（Bタイプの場合、小梁）を上記の間隔で取り付けることで、合板の方向をどのようにしても床合板の四隅に受け材ができる。また、床合板を千鳥にはり付けなくてもよいこととしている。

プレカット床合板を番付けにより確実に所定の位置に設置できるので作業効率もよい。

#### (7) 床段差解消

バリアフリー対応による床の段差解消方法として、プレカット加工で梁と大引（落とし込み根太を含む）の仕口の下部の水平面を浮かせるか沈めるかすることで床面を上下させる方法を採用している。

#### (8) さね加工なし28mm厚床合板

さね加工品は精度がよい反面、敷き込み時に1～2mmずれていった場合に調整がきかないが、さね加工していないと、この逃げ寸法を合板カットで対応できる。

## 2.5 壁の設計

### (1) 外周耐力壁

外周部の耐力壁を構造用面材と筋かいを併用して、壁倍率4.5～5.0の高倍率にすることにより、内部の耐力壁の配置に余裕を持たせるようにしている。このことにより、非耐力壁の間仕切り壁を床・天井勝ちとして配置しやすくしている。間仕切り壁を床・天井勝ちとすることは、将来間仕切り壁の変更をする必要があるとき、それをに容易にするものである。

別の方法として、省コスト・省施工を考慮して、筋かいのみですべての耐力を確保し、外壁（タイル張）としてのサイディング及びALC板を直張りしている例もある。

壁面の断熱材は現場発泡ウレタンを用いているが、外壁に張った構造用面材がその受け材となり、吹き付けて硬化したウレタン断熱材は耐力増強に寄与している。このため、実際の外周壁の壁倍率は計算上のものよりかなり大きくなっていると考えられる。

### (2) 筋かいの現場加工

筋かいはプレカットされてくるが、プレカットの時点では、必要な長さよりほんの少し長めに加工してある。理由は、少しでも短いと構造耐力が落ちるため、現場加工によりそのようなことが起きないようにするためである。

### (3) 真壁対応

壁は、原則的に外側が大壁で内側が真壁になる。構造的には大壁と同様であるが、間柱の幅寸法を柱の幅寸法より小さくして真壁としている。通常柱サイズは105mm角だが、真壁にする場合は、化粧柱部分のみ120mm角として対応することも可能である。

このように間柱の断面寸法の調整のみで大壁・真壁（室内側）両方に対応させることができる。このことにより、施工手間を変えずに真壁の施工ができる。

#### (4) 床・天井勝ち非耐力壁

非耐力間仕切り壁部分を床・天井勝ちとすることで、将来間仕切り壁の位置を変える場合でも、構造体を変更せずに工事を行うことができることになり、増改築への対応が容易になる。今後、接合金物を使用することにより、更に間仕切り壁の変更や増改築への対応を容易にすることができるようになる。

また、この工法は、間仕切り壁に先行して床・天井面の下地の仕上げを行うことができるので、施工の効率化につながっている。

#### (5) 構造用面材のプレカット加工による施工の効率化

面材は番付けされており、その番付けどおりに取り付けていけばよいので、施工効率アップに役立っている。

#### (6) プレカット加工コストの低減

桁・胴差断面寸法を極力統一することによって、羽柄材の長さを統一することができる。このことにより、羽柄材プレカット工賃の低減を図っている。

### 2.6 小屋組の設計

#### (1) プレカット材による施工の省力化

小屋組の施工は、もや、小屋束、たる木、破風板、野地合板などをプレカットにより完全に部品化することにより、大幅な省力化ができる。

#### (2) 桁レベルの水平剛性確保

小屋裏利用に伴い、軒桁レベルに構造用合板7.5mmを直ばりで床として敷くことになる。これにより桁レベルの水平構面が配置され、水平構面の剛性を高めることができる。

#### (3) 登梁工法の採用

受注物件のほとんどが小屋裏利用であるので、勾配天井を採用している。勾配天井の場合には、登梁工法を採用している。その理由は、通常の和小屋工法を採用するのでは、もやのサイズが大きくなり材積が多くなること、登梁による方が天井の外観プロポーシオンを良くできることなどをあげることができる。

#### (4) 登梁の接合方法

吹き抜けの勾配天井や小屋裏利用のニーズが増加することにより、これらを実現する手法として登梁工法を採用しているが、この登梁と棟木・桁・母屋との接合にはクレテック金物を使用している。

## (5) 作業床の確保

小屋裏を利用しない場合、小屋裏の床面に構造用合板 7.5mmを取り付けてプラットフォームを形成する。このことにより、小屋組での作業の効率化と安全性向上を図ることができる。

## 2.7 耐久性向上設計

### (1) 外壁通気工法と小屋裏又は屋根裏換気

外壁通気工法と小屋裏又は屋根裏換気の採用により、壁体内の水蒸気を排出しやすくし、内部結露を防止すると共に、透湿性、防水性・防風性に優れた外壁下地建材を利用し、防露性能の向上を図っている。

### (2) 浴室廻り

浴室廻りは建物の中で最も湿気が発生し、構造体の腐朽が激しいところである。このシステムにおけるプレカット工場受注プランのデータによれば、その80%がフルユニットバス、更にハーフユニットバスを入れると90%を超え、今後更にこの割合は増加する見通しである。ユニットバスの施工仕様により浴室廻りの防湿対策を講じている。

### (3) 設備点検口の設置

給排水・空調設備のメンテナンスを考慮して、床及び天井に点検口を設けている。

## 2.8 居住性向上設計

### (1) 温熱環境の向上

断熱・気密性能を高め、計画換気を行うことにより、室間温度差、室内上下温度差を小さくし、クリーンな空気による快適な環境を実現する。

### (2) 断熱・気密仕様

高断熱・高气密性能を高め、空調を極力小さくさせてシェルター性の強い住宅とすることとしている。また、太陽光発電という自然エネルギーを利用するアクティブソーラー住宅を指向している。基本的に断熱・気密工法は、地元工務店と研究してきた結果により、性能、コスト、施工性等の面から、下記の仕様を重点的に行っている。これは特定するものではなく、あくまでも推奨するものである。

#### ①基礎・床断熱

##### Aタイプ仕様（基礎断熱）

- ・布基礎の内側にボード状断熱材30mm厚をはり、コンクリートを打設する。
- ・1階床の断熱・気密は、ボード状断熱材 55mm厚（新省エネ基準Ⅱ地域）をはり、下地合板を敷いて合わせ目に気密テープをはる。土台と合板との接合部分は、筋かい

及び間柱を取り付ける前に、必ず気密テープを貼る。

#### Bタイプ仕様（床断熱）

- ・防湿基礎工法で防湿シートをはり、ワイヤメッシュを敷き詰め、120mm厚のコンクリートを打設し、上棟工事終了後、防湿基礎の上に硬質ウレタンを55mm厚で現場発泡により施工する。

#### ②壁・天井の断熱・気密

コンプレッサーによる現場発泡で、硬質ウレタンフォームを外気に接する壁・天井等のすべてに、55mm厚以上施工する。

#### ③空調ダクトの断熱処理

床、壁、天井、屋根の断熱処理と同時に、ダクトにも施工する。保温材のない低コストのダクトは吹き付けることで固定できる。天井断熱仕様と併せて施工し、低コストの実現を図っている。

#### ④計画換気

省エネルギー性を重視し、静かに連続的に空調していく形式になるため、換気装置は熱交換換気のような運転の安定性が高く、熱量計算できるものを採用し推奨している。

Aタイプ仕様：換気冷暖房ユニット（熱交換換気）で冷温風を各部屋に供給する。

Bタイプ仕様：計量換気システムで各室の吸気口から吸気し、浴室・トイレ等から排気する。温水方式の床暖房システムを併用して、居室内の温度差緩和に役立っている。

#### ⑤気密性能

（財）建材試験センターによる気密試験の結果、C値（相当隙間面積、 $\text{cm}^2/\text{m}^2$ ）0.4～1.0を記録。建設省告示第2号の気密住宅はC値が5.0以下。このシステムの供給地域はⅢ地域に当たり、その次世代省エネ基準のC値は5.0以下。

### 3. 営業対策

#### (1) 顧客への提案力

地域の工務店・設計事務所・関連工事業者を組織化し、競争力のある商品・部品の開発等を行うことで、顧客への提案力を持つようにしている。

#### (2) 商品パンフレット

地域工務店が待ちの営業ではなく、顧客に積極的に提案を行い受注を獲得する手段の一つに、他社と競合できるだけの説得力のある商品・仕様を示すことが挙げられる。

本システムでは、高気密・高断熱住宅を、低価格で実現できることを重視した商品を開発し、商品パンフレットを作成している。

#### (3) 概算見積り

書式・単価等を整備、統一することによって顧客への見積書提示が競合他社よりも素早くでき、受注獲得につながるよう図っている。

#### (4) 書類の整備

これまで未整備であった多くの小規模工務店の契約書、保証書等の書類を統一し、整備している。このことにより、金銭にかかわるトラブルを最小限に止め、顧客の信頼を獲得すると共に、工務店の業務管理の向上を図っている。

#### (5) C A D パース

契約前の平面プラン（ハンドメーク）段階で、C A Dにより作成した外観・内観パース等をカラー印刷して工務店に渡し、工務店から顧客に提案することで、受注獲得に繋がるように努めている。

#### (6) 技術開発力の提示

取引工務店500社の中で、意識の高い地元工務店数社と共に、低コスト、高断熱・高気密、計画換気の仕様を、コスト、手間、性能等総合的にデータに基づき検証してきた。その結果を高性能工法としてまとめ、「木造住宅合理化システム認定」に申請するに至っている。

しかも、クローズドな技術ではなく、すべてオープンな技術で行っている。これらの技術力を顧客にアピールすることにより、更に信頼を獲得するよう努めている。

#### (7) 商品開発

高気密・高断熱、計画換気及びオール電化による「健康快適住宅」を商品として開発した。これを低価格で提供できることを消費者にアピールするために、取引工務店共用の営業パンフレットを作成し、工務店の営業に役立てている。

仕様のすべては大手部材メーカーの普及部品で構成されており、建物本体は大手ハウスメーカーと「同等レベルのものが供給できる」、かつ「提供価格が安い」という点を強調したものとなっている。

資材調達については、S建材を活用した集中配送を行っており、プレカット材と同様に、邸別に建材を分類し、管理を行っている。資材については標準化を図り、各工務店の受注量を合わせることにより、各資材メーカーに対する価格交渉力を持ち、購入価格を低減させている。特にメーカー間の競争が激しい内装材、サッシ、キッチン設備、ユニットバス、トイレ設備、外壁材、屋根材が購入価格低減の中心になっている。

本システムによる住宅は、大量に受注して大量に建設するのが目的ではなく、工務店がこの商品をベースにアレンジしながら、それぞれが独自のものづくりをしていくというためのものである。このことを考慮しつつ、工務店の業務管理及び施工レベルの安定化を図っている。

(顧客向けの広告より抜粋)

- 販売単価：50万円／坪（建築面積150㎡以上）
- 外 壁　：総タイル張り仕上げ
- 基　礎　：布基礎一体土間コンクリート基礎
- サッシ　：全箇所樹脂製サッシ12mmペアガラス入
- 断熱仕様：硬質ウレタンフォーム55mmの高断熱・高気密仕様
- 換気設備：全室冷暖房・換気システム
- 設　備　：オール電化住宅（時間帯別料金契約）
- 設　備　：1.25坪人工大理石ユニットバス
- 設　備　：食器乾燥機付システムキッチン
- 設　備　：ウォシュレット付洋式便器
- 設　備　：システム洗面化粧台
- 設　備　：電気温水器（460ℓ）
- 設　備　：照明器具全箇所

#### (8) 建設現場の営業への活用

地域工務店にとって、現場こそが地域の潜在需要に対するモデルハウスであり、余計な経費を掛けずに効率的にアピールできる場である。顧客の案内はもとより、研究会に参加している工務店どうしで見学会を開き、技術の向上を図っている。

## 4. 現場管理

### (1) 業務管理

工事管理マニュアルをS建材㈱が作成し、それを研究会に参加している工務店が活用している。まず、工事契約を結んだ施主にファックスを贈呈し、連絡・報告等を徹底する等の取り組みをしている。小規模工務店が効率よく運用できるよう、共通の管理マニュアルを作成し（**参考表 3** 参照）、工程・施工方法の標準化を行っている。

### (2) プレカットの邸別発注システム

発注から現場納材までの主な流れは**参考表 4**のとおり。

### (3) 現場作業の効率化

このシステムを採用している地元工務店では、建方時の大工を沢山入れる時期と、その後を明確に区別している。すなわち、サッシを入れる時までは沢山大工を入れ、サッシを入れた後は一人を残して引き、手元を一人にしている。二人の親方が入ると命令系統が非常に曖昧になる。30～40坪だと親方と半人前の手間一人が一番効率が良い。合理化も職人の使い方で違いが出てくる。高校新卒を3～5年育成して、親方にするというように働きかけている。

このように、施工方法の標準化と職方チームの適切な編成を基礎に、現場作業の効率化が促進されている。

### (4) その他

適正な見積り、技術力を確保するために、優良な下職の組織化を検討している。また、工務店業務での集金トラブル対策も検討中である。

参考表3 新築工事施工管理マニュアル（概要）の例

新築工事施工管理マニュアル（概要）  
新築工事の着工準備から引き渡しまで

利用対象者：施主と現場施工管理者

条件：工事完了後返却。打ち合わせ時及び現場に行く場合は、必ず携帯。  
要望事項等はすべてファックスで行い、確認書類としてファイリングする。

位置付け：このマニュアルは工事完成までの「工程の案内書」。施主と工務店が共に工事を進めていくための手引き書。

施主は、このマニュアルをもとに、疑問点、不明点、変更等の具体的な事柄を工務店に確認できる。

その効果：この双方向の確認作業により、効率的に工程上のトラブルを最小限に止め、工務店は業務を計画に基づいて速やかに進行することができる。かつ、施主の信頼感を獲得することを意図している。

- 主な項目：
- 成約プランと基本仕様の確認
  - 公的書類の申請手続き
  - 車前打合せ
  - 施主、工務店、協力業者の工程順の確認事項一覧
  - 第1回コーディネート及び打ち合わせ会議
  - 建築着工
  - 水盛・やり方
  - 仮設トイレ・仮設電気
  - 基礎工事
  - 給排水・ガス工事
  - 第2回コーディネート及び打合せ会議
  - 上棟工事準備
  - 上棟工事
  - 上棟式
  - 屋根工事
  - 大工工事下地材取付工事
  - サッシ取付工事
  - 外装工事
  - 内部造作工事
  - 換気・冷暖房配管工事
  - ユニットバス工事
  - 室内・上下給排水工事
  - 中間検査
  - 電気工事（配線工事等）
  - 電気工事（照明器具セレクト）
  - 換気・冷暖房工事（タイプ別）
  - 気密測定
  - 水廻り設備取付工事
  - 建具取付工事
  - 建具調整
  - 左官工事
  - タイル工事
  - 内部仕上げ工事
  - クリーニング
  - 竣工検査
  - 引き渡し
  - 入居

参考表4 木材加工・納材の流れ（例）

項目	工務店	プレカット工場
申し込み	予定物件を知らせる	
加工仕様確認	図面提出、詳細伝える	加工確認書作成 加工仕様の決定、見積り提出
構造仕様確認	図面確認	構造加工確認図面提出
羽柄仕様確認	仕様確認	羽柄加工確認書提出
構造材加工		構造材加工
羽柄材加工		羽柄材加工
構造材出荷	現場にて納材確認	指定日に現場納品
羽柄材出荷	現場にて納材確認	指定日に現場納品

## 5. 本文中で所要人工解析の対象とした事例

### 5.1 対象住宅

参考表5のA邸、B邸及びC邸の3事例を取り上げた。これらの住宅の標準仕様は、本文又は参考事例で述べてきた通りである。比較の対照は先に住木センターが標準軸組工法として取り上げたモデルプランのデータである。人工数解析において、作業量が規模に比例する作業項目は標準軸組工法について、面積比 $1.24(159.25/128.53=1.24)$ を乗じ換算した。

### 5.2 部品化工法と標準軸組工法との所要人工数比較

参考表5に示したA、B、Cの3棟について、調査した結果を参考表6、参考表7に示す。本文ではA邸のみの結果を示してあるが、B邸、C邸とも、A邸とほぼ同様な傾向を示し、未乾燥材を使用する従来の工法より所要人工数が非常に少なくなっている。

参考表5 事例解析対象住宅<sup>\*1</sup>

	A邸新築工事		B邸新築工事		C邸新築工事		標準軸組工法 <sup>*2</sup>
2階床面積	79.25 m <sup>2</sup>		79.25 m <sup>2</sup>		48.90 m <sup>2</sup>		128.35 m <sup>2</sup>
1階床面積	80.00 m <sup>2</sup>		80.00 m <sup>2</sup>		108.70 m <sup>2</sup>		
延べ床面積	159.25 m <sup>2</sup> (48坪)		159.25 m <sup>2</sup> (48坪)		157.60 m <sup>2</sup> (47.75坪)		
外観	総二階 切妻型大屋根 ルーフバルコニー		総二階 切妻型大屋根 ルーフバルコニー (カーポート)		一部二階 切妻型 典型的和風		二階建て 寄棟
羽柄材プレカット	窓台、マグサ、筋カイ		窓台、マグサ、筋カイ		窓台、マグサ		
部屋数	5LDK(和1)		5LDK(和1)		6DK(和3)		5LDK(和2)
外部開口部数	24箇所		24箇所		19箇所		24箇所
内部間仕切り長さ (1m又は0.91mを1P)	63P		63P		89.5P		100P
建前時 大工体制	1日目	2日目	1日目	2日目	1日目	2日目	
熟練	4名	4	4名	4	4名	2.5	
見習	3	3	2	2	2	2	
手元	2	2	3	3	3	3	
小計	9	9	9	9	9	7.5	

\*1(財)日本住宅・木材技術センター：木造住宅生産性向上マニュアル(1999/3)

\*2(財)日本住宅・木材技術センター：新世代木造住宅開発事業報告書(1994/3)のモデルプランを参考とする。

参考表6 大工工事（躯体・下地）の所要人工比較<sup>\*1</sup>

工事項目	作業項目	標準軸組工法 (人・日)	部品化工法 (人・日)			部品化工法の特長
			A邸	B邸	C邸	
下拵え	構造材下拵 羽柄材下拵 現場荷下し	33.5	0.0	0.0	0.0	ﾌﾟﾚｶｯﾄ加工 一部をﾌﾟﾚｶｯﾄ 荷は現場納品
			0.0	0.0	0.0	
			0.0	0.0	0.0	
土台敷き	墨出し 土台敷き	2.5	3.0	3.0	3.0	根太含む
建て方	建て方 荷揚げ(クレーン)	8.5	9.0	10.0	8.0	先行床下地・根太含む
		専門工 1.0 (運転手)	専門工 1.5 (運転手)	1.5	1.5	
羽柄材取付け	筋かい	4.0	1.0	2.0	2.5	羽柄材ﾌﾟﾚｶｯﾄ:対象住宅の表を参照 1階床下地含む 垂木・破風・鼻隠
	壁組	7.5	4.5	6.5	4.5	
	床組	6.0	1.0	1.0	1.0	
	屋根組	5.0	1.5	1.5	3.0	
各種下地取付け	野地板	2.5	1.5	1.5	1.5	
	外壁下地板	4.0	4.0	4.0	3.0	
	防風ｼｰﾄ	2.0	3.0	3.0	2.0	
	通気胴縁	2.0	2.0	2.0	2.0	
	軒天野縁	2.5	2.0	2.0	3.0	
	軒天	2.5	2.0	2.0	2.5	
その他	補強金物 防蟻工事	5.0	3.5	3.5	3.5	上棟分は除く
		専門工 0.5	専門工 0.5	0.5	0.5	
サッシ取付		7.5	3.0	3.0	2.0	
合計		大工 95.0	大工 41.0	45.0	43.0	
		専門工 1.5	専門工 2.0	2.0	2.0	

- ・標準軸組工法住宅 床面積 128.53m<sup>2</sup> (2階建て、寄せ棟)
- ・部品化工法住宅 床面積 159.25m<sup>2</sup> (1階 80m<sup>2</sup>、2階 79.25m<sup>2</sup>)
- ・標準軸組工法の所要人工数は、作業量が規模に比例する作業項目については、面積比(159.25/128.53)を乗じて換算した。

\*1 (財)日本住宅・木材技術センター：木造住宅生産性高度化マニュアル(1999/3)

参考表7 大工工事（造作・仕上げ）の所要人工比較\*1

工事項目	作業項目	標準軸組工法 (人・日)	部品化工法 (人・日)			部品化工法の説明
			A邸	B邸	C邸	
下拵え	枠加工 その他	14.5	0.0	0.0	0.0	すべて加工材
和室廻り 造作	造作 床の間	2室 9.6	1室 3.0	1室3.0	3室11.0	
造作材取 付け	窓枠等 幅木等	7.0	9.0	8.0	10.0	
階段材取 付け	階段材	3.0	3.0	3.0	3.5	
各種下地 材取付け	天井下地 壁下地 床下地 その他下地	27.5	24.0	28.0	30.0	1階荒床・クッションフロア下 胴縁取付け
各種仕上 材	床 壁 天井 玄関 <small>かまち</small> 框	8.3 和2室	7.0 和1室	7.0 和1室	10.0 和3室	大工作業の範囲
工場加工 品取付け	建具枠類 造付け部品	10.0	8.0	8.0	12.0	収納・下駄箱ほか
断熱材取 付け	断熱材	床 1.4 壁 1.5 天井 1.0	専門工 4.0	4.0	4.0	現場発泡ウレタン
気密工事	気密材	0.0	0.0	0.0	0.0	現場発泡ウレタン
その他		2.0	1.0	1.0	1.0	資材整理等
合計		大工 85.8 専門工 0.0	大工 55.0 専門工 4.0	58.0 4.0	67.5 4.0	

- ・標準軸組工法住宅 床面積 128.53m<sup>2</sup> (2階建て、寄せ棟)
- ・部品化工法住宅 床面積 159.25m<sup>2</sup> (1階 80m<sup>2</sup>、2階 79.25m<sup>2</sup>)
- ・標準軸組工法の所要人工数は、作業量が規模に比例する作業項目については、面積比(159.25/128.53)を乗じて換算した。

\*1 (財)日本住宅・木材技術センター：木造住宅生産性高度化マニュアル(1999/3)