

平成10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  
木質建材利用合理化事業

# 木造住宅生産性高度化マニュアル

39

平成11年3月

財団法人 日本住宅・木材技術センター





## ま え が き

地域の工務店は、木造軸組構法住宅建築の担い手として大きな役割を果たしている。国産材の多くはこれら地域工務店が木造軸組構法住宅の資材として使用してきた。

しかし、地域工務店は、近年、生産性の低さの面で大手住宅メーカーとの間に格差が大きくなりつつあり、次第に活性を失いつつある。国産材の将来に亘る需要を確保する上からこの面の改善を図ることが極めて重要な課題となっている。

本報告書は、以上のような観点から、これらの地域の小規模工務店に適合する新しい住宅生産システム事例を調査し、その調査結果により新しい住宅生産システムに基づく生産性の高い施工方法のマニュアルを作成したものである。

## 要 約

地域の小規模工務店に適合する新しい木造住宅生産システムによる3事例の住宅建築現場について、現場観察、関係者からのヒヤリング等による調査を実施し、その調査結果を基に、①住宅資材における工場生産率を向上させ、現場生産率を下げる。②部品化・キット化により、施工面の省力化・効率化及び品質性能の安定を図る。③業種による役割分担を明確にし、技術面・営業面での効率化を図ることをポイントとして、新しい木造住宅生産のシステム化を図り、生産コストの縮減、工期の短縮、住宅品質の安定、標準施工仕組み等による生産性の高い施工方法のマニュアルを作成した。

## キーワード

地域工務店、大工技能者、生産性、高度化、地域システム、完全部品化、資材コスト、工期短縮、木材部品、生産コスト、大工工事、工期短縮、構造安全性、耐久性、居住性、標準仕様、作業仕組、

# 木造住宅生産性高度化マニュアル



## 目 次

1 地域工務店の現状と問題点	0 1
1.1 地域工務店のシェアの縮小	0 1
1.2 大工技能者の高齢化と減少	0 3
1.3 新技術導入の遅れ	0 4
1.4 低い価格競争力	0 6
1.5 低い生産性	0 7
2 木造住宅生産の将来方向	0 8
2.1 競争激化による、技術、生産性の高度化	0 8
2.2 地域分業の再構築	0 8
3 木造住宅生産のシステム化	0 9
3.1 地域システムの考え方	0 9
3.2 地域システムの具体像	0 9
3.2.1 木材の完全部品化	
3.2.2 施工の効率化	
3.2.3 資材調達の効率化	
3.2.4 工務店業務の効率化	
4 システム化による生産コストの縮減	1 3
4.1 労働生産性	1 3
4.1.1 大工工事（躯体・下地）の人工比較	
4.1.2 大工工事（造作・仕上）の人工比較	
4.1.3 大工手間の比較	
4.2 資材コスト	1 7
4.3 工務店の諸経費	1 7
5 システム化による工期短縮	1 8
5.1 二段階施工体制	1 8
5.2 工期の算定	1 8
6 システム化と住宅の品質	1 9
6.1 木材部品	1 9
6.2 構造安全性	1 9
6.3 耐久性	2 2
6.4 居住性	2 3
7 システム化標準施工仕組	2 5
7.1 大工の効率的な手配	2 5
7.2 安定した現場環境の確保	2 5
7.3 能力に適した作業内容	2 5
7.4 標準施工手順	2 6
資料	3 9
・図面	

調査報告書	6 3
1 調査目的	6 5
2 調査概要	6 6
2.1 調査方法	6 6
2.2 調査工務店	6 6
2.3 対象建物	6 7
3 調査結果	6 8
3.1 仕様の統一	6 8
3.2 資材管理の外部一元化	7 1
3.3 設計の分担・省力化	7 4
3.4 施工の合理化	7 6
3.5 現場の作業仕組み	8 2
3.6 現場作業の現状	9 1
3.7 住宅の品質	1 0 8
3.8 生産コストの比較	1 1 4

#### 資料

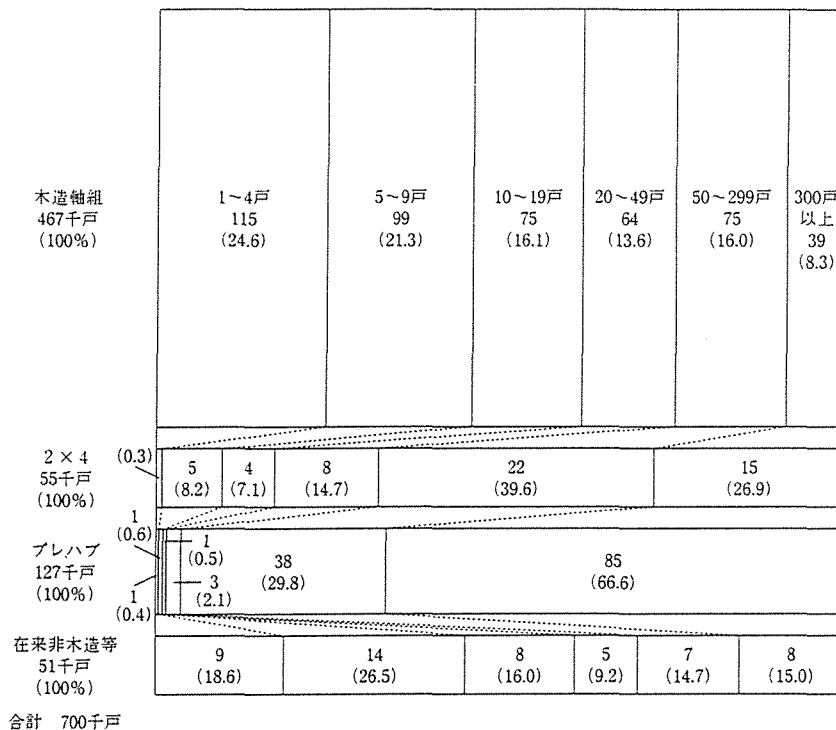
- ・ 図面
- ・ 施工手順（写真）

# 1. 地域工務店の現状と問題点

## 1.1 地域工務店のシェアの縮小

住宅着工統計（建設省）によれば、新設住宅着工戸数が、景気の変動とともに大きな幅で推移している中で、一戸建住宅に限って見た場合、これに占める木造住宅の割合は80%の水準を維持しつつ、軸組み工法による在来木造住宅は、66.5%と高いシェアを維持している。こうしたデータからも木造住宅のニーズは依然として強いことがわかる。

次に、木造住宅がどのように供給されているか。木造住宅を生産・供給する施工者を年間受注規模別に示すと、図1のようになる。年間供給戸数が1～9戸の小規模及び10～19戸の中規模工務店で半数以上を占めている。



- 注：1. 各工法別の供給戸数の合計は住宅着工統計の平成7年度実績による。  
 2. 上段（ ）の年間受注戸数別のシェアは、平成6年度住宅金融公庫融資物件の戸建住宅の抽出調査に基づくものである。  
 3. 四捨五入の関係上、合計が合わない場合がある。

図1 施工者の年間受注規模別の戸建住宅供給戸数の割合（推計）平成7年度

資料：21 世紀の地域住宅産業（建設省住宅局木造住宅振興室）

の平成3年に総務庁が実施した事業所統計調査によると、大工・工務店の事業所数は全国で15万4千で、そのうち従業員4人以下の木造建築業が58.3%、大工工事業が89.2%を占めており、大工・工務店は、中・小・零細規模の事業所が大半となっている。

戦後の地域工務店の事業所数は、住宅需要の伸びを背景に、親方からの独立、異業種からの発展・転身などのあって、80年代前半まで増加し続けた。しかし、それ以降は新設着工住宅の落ち込みにより、減少傾向に転じている。

これらのことから、年々減少傾向にある地域工務店が得意とする木造住宅において、大手ビルダーがシェアの維持若しくは拡大し、中小の地域工務店はそのシェアを縮小していると推測できる。

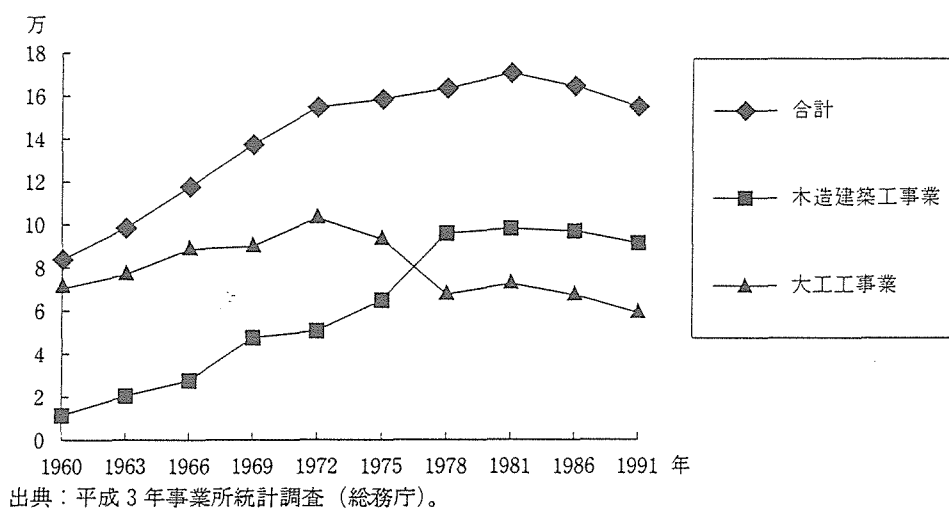


図2 大工・工務店の事業所数の推移

資料：平成3年事業所統計調査（総務庁）

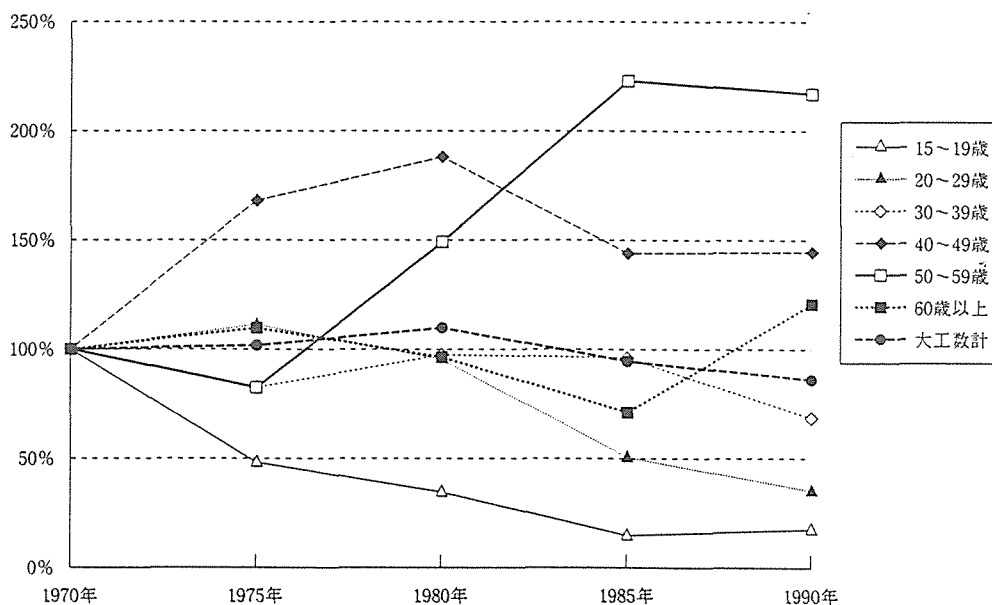


## 1.2 大工技能者の高齢化と減少

若年層の就業が停滞し、1970～1990年の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。

更に、大工数が20年間で13.9%減少しているが、80～90年の10年間においては、なんと23.7%も減少し、4人に1人が何らかの理由で大工を辞めた計算になる。

	1970年	1975年	1980年	1985年	1990年
15～19歳	100.0%	48.2%	34.6%	14.7%	17.6%
20～29歳	100.0%	111.3%	95.4%	50.5%	35.2%
30～39歳	100.0%	82.5%	97.5%	96.1%	68.5%
40～49歳	100.0%	168.1%	188.1%	143.9%	144.6%
50～59歳	100.0%	82.3%	149.2%	222.9%	217.0%
60歳以上	100.0%	109.7%	96.4%	71.1%	120.8%
大工数計	100.0%	101.8%	109.8%	94.5%	86.1%



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)住宅生産団体連合会 平成8年3月）。

図3 1970年を基準とした年齢別大工増減率

資料：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)住宅生産団体連合会 平成8年3月）

### 1.3 新技術導入の遅れ

図4は、消費者がプレハブ住宅を購入した動機を集計したもののだが、圧倒的に多い意見は、「耐久性、安全性など品質性能が優れている。」である。

- 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優れている。
- ⑤ インテリアが充実している。
- ⑥ 外観、デザインなど見ばえがよい。
- ⑦ 設備の選択の幅が広い。
- ⑧ 大企業製品だから安心してまかせられる。
- 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等で面倒がない。
- ⑪ 最近住宅を建てた人、親戚、友人など知人から勧められた。
- ⑫ セールスマンの説明を聞いて納得ができたから。
- ⑬ 注文通り希望にそう住宅を建ててくれるから。

(最大の動機)

調査年度	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬
平成元	9	8	8	33	11	3	1	13	7	3	4	5	5
2	12	9	8	31	3	1	13	8	3	4	5	4	
3	11	9	8	33	2	1	15	7	3	4	3	4	
4	9	9	8	34	3	1	14	6	3	4	5	5	
5	7	10	6	33	4	1	12	6	3	5	6	7	
6	3	10	7	39	3	1	13	6	2	5	6	6	

(単位：%)

(二番目の動機)

調査年度	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬
平成元	5	10	12	18	2	18	12	12	3	9	7		
2	6	8	12	17	2	19	12	12	3	9	6		
3	5	8	12	17	2	23	11	10	3	10	6		
4	6	7	13	16	2	20	11	10	4	12	7		
5	6	9	14	17	2	18	12	7	4	10	8		
6	5	7	15	17	1	18	15	8	3	12	8		

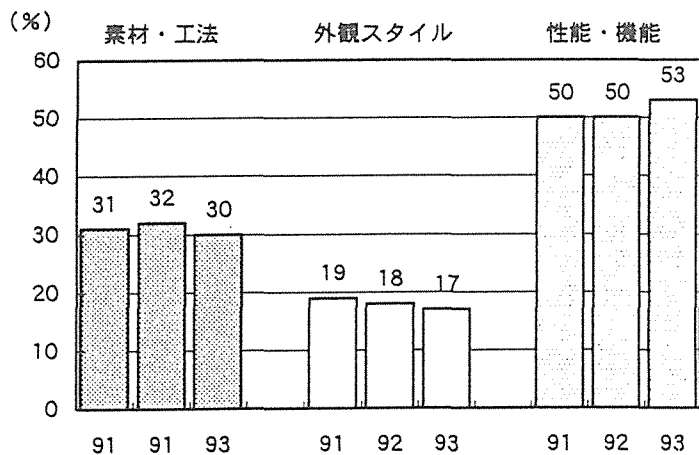
(単位：%)

図4 プレハブ住宅の購入動機

資料：平成5年度工業化住宅に関する消費者アンケート調査結果の概要（(財)住宅産業情報サービス）

消費者が住まいづくりに際して、耐久性・安全性など品質性能が優れていることを求める傾向は、何もプレハブ住宅に限ったことではない。図5にも示す通り、消費者が住まいに求める品質・性能は今後より高まることが予想される。それは、高まるほどに求める性能は高度になり、多岐にわたり、結果に対しての判断、評価が厳しくなっている。

さて問題は、性能の実現手段の開発、性能の明示や確認は大手住宅メーカーほど得意とするところであり、反対に技術力・開発力のない中小規模の工務店にとっては非常に不利になることは言うまでもない。その結果、地域工務店はより一層厳しい状況になり、シェアを縮小してきている。



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

図5 住まいづくりのこだわり点

資料：住意識・外観嗜好調査（住環境研究所）

#### 1.4 低い価格競争力

地域工務店の多くが専門工事を外注する場合、工事費についてほとんど打ち合わせをしないまま仕事を始めているのが現状である。その都度見積もりを取っても、工務店が外注先が作成した積算について十分なチェックをしていないといったものである。その外注先にしても図面に基づいた見積もりを行うわけではなく、工事費の最終的な確定は仕事が終わった後で行われることも少なくない。

こうしたことから、工務店がコストダウンを図ろうとしても、なかなか価格に反映できないのが実状である。

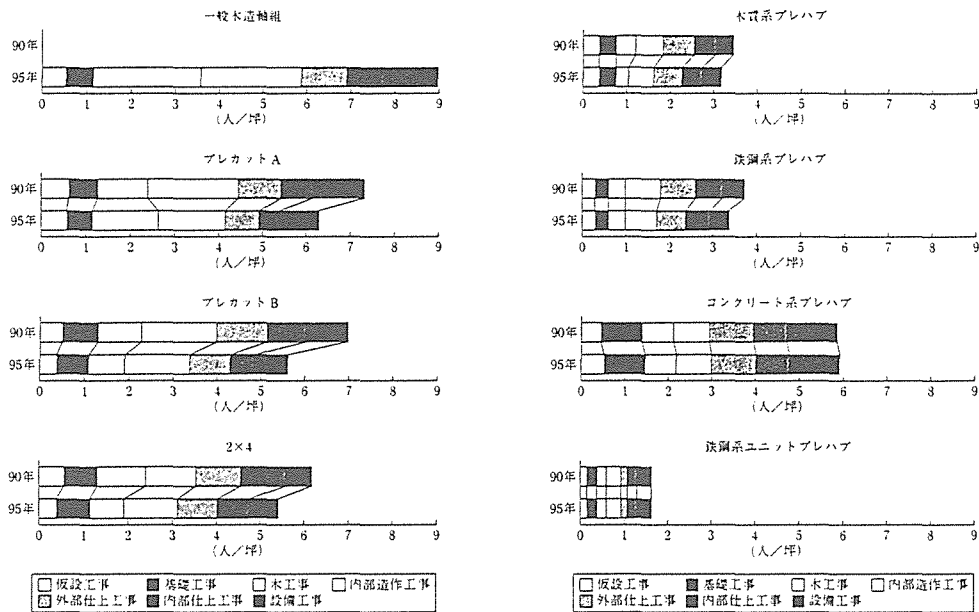
専門工事業者との関係狭い地域の間関係の影響を受けながら、これまでの事業展開の中で安易に形成されてきたものであって、突然、詳細な見積もりを複数の業者から取って、安い業者に決定するといった関係に変えるのは困難である。しかし、このままでは大手住宅メーカーとの競争に勝てなくなっている。

また、正確なコストを把握していないので、住宅について厳しい価格が生じた場合にコストの縮小箇所が見出せず、利益が出ないだけでなく赤字になるという場合もある。

住宅価格は、需要が減少した時に下がり、需要が拡大した時に高騰する。住宅価格が低下した場合には、受注数を増やせば採算が取れる。しかし、需要の減少が顕著であるので、この時点で受注量を増加させることは困難である。

## 1.5 低い生産性

一般的な木造軸組工法住宅の坪当たりの人工数は、8.9人/坪と他の工法に比べて生産性が低くなっている。特に木工事、内部造作工事といった大工工事の人工数が多く、大工工事の生産性の向上が課題になっている。



- 注：1. プレカッタA—半自動プレカッタ生産システム。ストック材乾燥→伏図作成→伏図を基に木拾い→伏図に基づき加工図作成→大工が墨付け→ラインで墨付けに従って加工→手加工の部分が残っているため大工がサポート→製品検査→出荷→建て方。
2. プレカッタB—全自動プレカッタ生産システム。材料のストック・乾燥はプレカッタAと同様。伏図入力（コンピュータの画面上で伏図が作られる）→自動的に加工情報に代わる→木拾い及び加工位置指定も自動化。羽柄、野地板までプレカッタで行う。

出典：一般木造……………「94年度住宅の生産性現況調査」（㈱住宅生産団体連合会）の木造軸組E社、F社、G社の平均値。  
 プレカッタA……………「住宅生産供給の展望」（建設省住宅局住宅生産課監修）の木造軸組B社、D社の平均値。  
 プレカッタBの90年…「94年度住宅の生産性現況調査」（㈱住宅生産団体連合会）の木造軸組A社、C社の平均値。  
 94年…「94年度住宅の生産性現況調査」（㈱住宅生産団体連合会）の木造軸組A社、C社、D社の平均値。  
 2×4の90年……………「住宅生産供給の展望」（建設省住宅局住宅生産課監修）の枠組壁工法2社の平均値。  
 94年……………「94年度住宅の生産性現況調査」（㈱住宅生産団体連合会）の枠組壁工法A社、B社の平均値。  
 プレハブ……………「94年度住宅の生産性現況調査」（㈱住宅生産団体連合会）のプレハブ工法A社、B社、C社、D社。

図6 戸建住宅の工法別坪当たり人工

資料：21世紀の地域住宅産業（建設省住宅局木造住宅振興室）

## 2 木造住宅生産の将来方向

---

### 2.1 競争激化による技術、生産性の高度化

社会的なニーズが高度化する中、建築基準法の改正により仕様規定から性能規定への移行、更には ISO9000 シリーズなどの品質認証を取得する住宅メーカーや住宅資材メーカーが増加している。こうした状況に対応して、大手住宅メーカーでは住宅の性能表示、品質表示を積極的に行って、中小規模の地域工務店の住宅との差別化を進めている。

建設コストの低減努力においても、大手住宅メーカーの開発力に対して、中小規模の地域工務店では、実験して性能を確認できる設備も経済的な余裕もないことから、性能明示や確認と同様、コスト競争でも劣勢に立たされている。

消費者側も住宅に求める性能の高度化に伴い、性能表示等を参考にするとといった動きが多くなってきている事は確かである。

このような状況下で、地域工務店が勝ち残るためには、品質・性能・コスト面で大手住宅メーカーに負けない技術力及び生産力を、大手とは異なった地域性を生かした手法の生産システムとして構築することが必要とされる。

### 2.2 地域分業の再構築

品質の確保や施工効率の向上などを考えると、施工機能を内部化し、自ら施工の運営、管理を行わざるを得ない。しかし、受注量は一定ではなく、暇な時と忙しい時があるので、すべてを内部化するのにはリスクが大きく、大手住宅メーカーでは、施工機能をフランチャイズ化してリスクを避けている。

住宅メーカーを中心とした大手の多くが、更に施工の内部化を進め、クローズドなフランチャイズシステムによって住宅が供給されるようになると、オープンな地域社会分業生産によって成立してきた、これまでの地域工務店等の分業体制が崩れて、さまざまな変化が生じてくる。

例えば、屋根、サイディング、内装、設備などの専門工事業者において、フランチャイズの仕事の比重が大きくなってくると、量が少なくムラのある地域工務店の仕事を後回しにするようになる。

更に、フランチャイズ元は、詳細なマニュアル類等の資料を作成して施工を中心とした品質管理を行い、個々の現場からの情報をフィードバックさせて、施工方法の改善などを行っている。

これまでの地域分業の住宅生産システムの維持は、大変困難になりつつあるので、地域住宅生産を担っている工務店、専門工事業者、建材店、木材店等の地域の関連企業が新たな役割分担を明確にし、より近代的な生産システムを構築して対応していくことが必要となっている。

## 3 木造住宅生産のシステム化

---

### 3.1 地域システムの考え方

地域特性を生かす近代的な住宅生産システムを構築するにあたり、以下にそのポイントを示す。

- 住宅資材における工場生産率を向上させ、現場生産率を下げる。
- 部品化・キット化により、施工面の省力化・効率化及び品質性能の安定を図る。
- 業種による役割分担を明確にし、技術面・営業面での効率化を図る。

### 3.2 地域システムの具体像

上記に掲げた三つのポイントに対して、より具体的な取り組み方法とそのメリットを以下に示す。

#### 3.2.1 木材の完全部品化 - 乾燥材等とプレカット

一定の品質のものを効率よく施工しようとする、工業製品に近い品質の安定した木材を使用することとなる。安定した品質であることによりプレカットの精度が向上し、その結果、現場での組み立てが容易になる。更には、窓台・まぐさ・筋かい等の、より精度が必要な羽柄材のプレカットも可能になっている。現場での部材加工はほとんど必要とせず、現場作業の省力化を実現できる。安定した品質の木質建材として、乾燥材・集成材及び合板が挙げられ、これらとプレカットは、いわば車の両輪で、片方だけ進めても上手くはいかない。

現場で加工した端材は、再利用体制の構築が難しく廃棄物となってしまうが、プレカット工場では再利用体制を取りやすく、資源の有効利用になる。更に、仕上材、造作材まで含めてのプレカット化も進んでおり、最終的に現場での作業は、締める、打つ、貼る、といった作業に単純化されることになる。

乾燥材等+プレカットとして供給するには、地域工務店単独の取り組みでは不可能であり、一定量の乾燥材等をストックできるプレカット工場が必要である。顧客である工務店、消費者の不定期の要求に応じ、かつ材木のサイズを考慮した現実的なストック体制から、最低でも300 m<sup>3</sup>程度を一括で加工するのが効率が良いとされる。これはほぼ住宅15棟分に相当する。更に羽柄材も含めると、更にボリュームが増す。これを一定の品質に統一する事が重要である。ストック用の敷地もそれに見合った広さが必要になる。値段と利益率だけを優先して、安易に品質面の妥協をしている工場が多いのが現状だが、これを、住宅の単価はいくらであろうが、骨格である材木にかかる品質性能は、均一レベルにするという取り組み姿勢が最も重要である。

クレームを無くして消費者に喜ばれ、住宅供給者である地域工務店の自主自立を応援できるプレカット工場こそ、地域住宅生産システムの中核を担う資格があるといえる。

### 3.2.2 施工の効率化 - 合理化工法

伝統的な大工技能を必要としないプレカット材の組み立ては、短期間のトレーニングで十分に戦力にできる。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には、合理化工法への取り組みが必要となる。

プレカットを利用した工法は、接合金物併用による接合部の簡略化・強化、床・壁へのパネルや厚もの構造用面材等を採用して合理化を図る傾向がみられる。

通し柱を中心とした接合金物の使用は、主に従来加工の場合、柱の断面欠損による強度を補う事が主目的であるが、コストアップの影響と、更に、施工効率面で従来のプレカットとさほど変わらないことも手伝って、物件ごとに採用にばらつきがあるのが現状である。

筋かい・間柱等の省略が可能な壁パネルの方が施工効率が良いが、材・工・搬送コスト、フレキシブル性等の面から、依然、羽柄材も多用されており、これとプレカット化することも合理化のひとつである。

床パネルについては、根太の省略等により床組みを簡略化し、その分の作業の省力化が可能である。建方時に二階床パネルを敷く事により、作業足場の確保にもなり、能率ならびに安全面でも優れている。

### 3.2.3 資材調達効率化 - 集約化

プレカット材を工場から現場に直送し、配送単位は、各現場の工程に合わせて、適時適量を工務店からの指示に合わせて、プレカット工場のルート便で材木一本でも配送及び回収をするサービス体制を敷く場合、目安として工場を中心に100 km 圏程度であると資材管理が効率的になる。

木材以外の住宅資材においては、施工労務費より材料費の比率が大きいことから、工務店は如何にして必要な資材を安く購入できるかが、大きな課題である。

大手住宅メーカーと地域工務店との資材購入価格には大きな差が見られる。この差を縮める方法の一つに共同購入がある。その体制は2種類ある。

①工務店数社が集まって、複数の建材店から資材を共同購入する。

②規模の大きい総合建材店から、複数の工務店が共同購入する。

①は工務店だけの共同購入組織をつくり、各資材メーカーと契約し、価格の交渉を行うことになる。しかし、資材コストは努力により安くできるが、一連の業務である、選定、調整、量の確保、発注、変更、請求等が発生し、業務の効率化を実現するのは難しい。

これに対して②は、資材メーカーに対して強い発言力を持つ規模の大きな総合建材店が中心となって、地域内の工務店の使用資材のメニュー化を行い、購入資材の集約化を行うことで資材価格の低減化を行う。①で発生する煩雑な業務は、一切、建材店が行う



が中心となって、地域内の工務店の使用資材のメニュー化を行い、購入資材の集約化を行うことで資材価格の低減化を行う。①で発生する煩雑な業務は、一切、建材店が行うことで、地域工務店の資材調達に関する業務の軽減ができる。地域住宅生産ネットワークの活性化の面からも、好ましい関係といえる。配送については、資材を一時的に集める配送センター的な機能は設けず、場合によっては宅配便なども利用して、資材メーカーから現場へ直接配送している。

また、専門工事業者に対して工務店は、これまで材工一式発注が慣例化していたため、コスト管理ができない状況だった。しかし、②では、ほとんど全ての住宅資材を工務店側が調達できるため、資材を工務店からの支給にして、手間のみの発注とすることで、専門工事業者の作業量及びコストで評価することができる。これにより、この分野のコスト管理を行うことができる。

#### 3.2.4 工務店業務の効率化

住宅建設では間接経費の占める割合が高く、これを合理化することの効果は極めて大きいといえる。

3.2.3項における更なる集約化として、プレカット工場と総合建材店の連携がある。この連携により、住宅建設に必要な資材のほとんどが入手可能になり、資材調達に関する業務をほぼ一元化することができ、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。

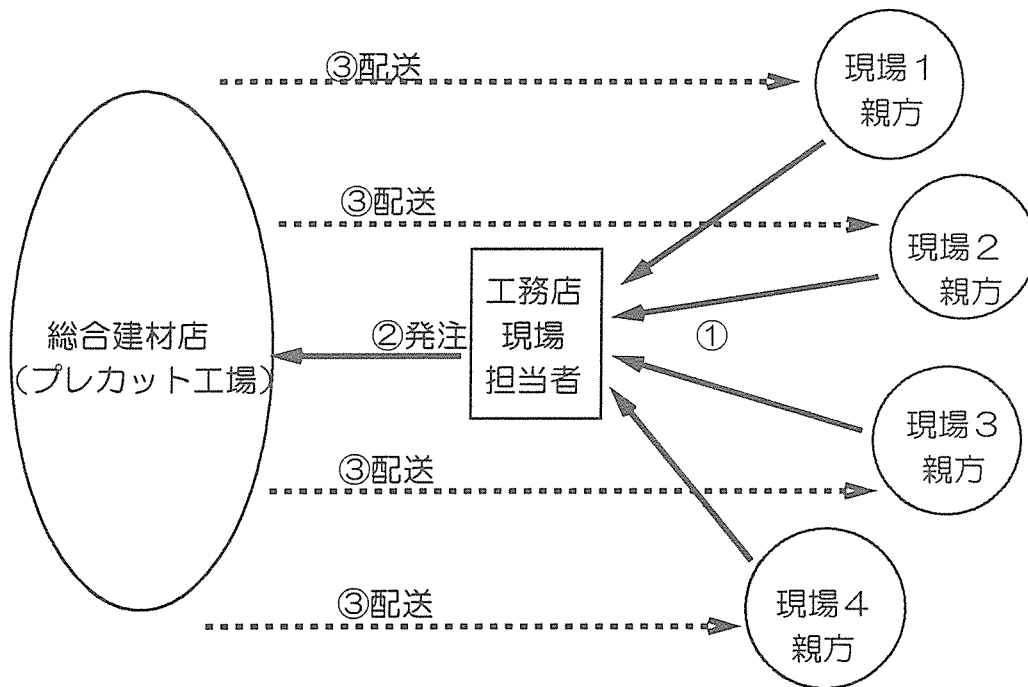
まず、営業だが、連携により安定した標準仕様が確立でき、資材コストが詳細にわたって正確に掌握できる。

資材の見積り及び調整をもプレカット工場及び総合建材店が行う。

工務店は基本設計のみ顧客と行い、構造図はプレカット工場が作成する組立図（伏図）のチェックでよく、構造計算が必要な場合も、プレカット工場で作成することができる。

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。

## ■現場配送の仕組み



### ①現場情報の集約

各現場の親方に携帯電話を持たせ、各工程に合わせて「必要な資材の種類・量・使用時期」を、親方が現場担当者に連絡するか若しくは現場担当者自身が現場を巡回することで掌握する。

### ②総合建材店へのこまめな発注

現場担当者が総合建材店へ連絡を入れ、各現場に応じた「資材の種類・量・使用時期」を指定する。この現場担当者が全現場のスーパーバイザー的な役割を果たす。

### ③現場への適切な発送

## 4 システム化による生産コストの縮減

### 4.1 労働生産性

木造住宅の現場作業において生産性を向上させるためには、その主要な作業である大工工事の省力化が大きなポイントになる。具体的には木工事の作業内容を、組み立て中心で多人数で集中的にやり易い建て方からサッシ入れまでの「躯体・下地工事」と、少人数が効率的な「内部造作・仕上げ工事」に分ける。

そこで、一般的な在来工法のモデル（以下、標準在来工法という）とシステム工法のモデル（以下、システム工法という）を比較してみる。一般的な在来工法と比較する事により、その違いを明確にするのが目的である。

標準在来工法については、新世代木造住宅開発事業報告書（平成6年3月（財）日本住宅・木材技術センター）の「新世代木造住宅の人工調査」用のモデルプランを参考にした。このプランは2階建て（寄棟）で延べ床面積 128.35 m<sup>2</sup>のものである。システム工法は、159.25 m<sup>2</sup>あるため、規模を合わせるために  $159.25 \text{ m}^2 \div 128.35 \text{ m}^2 = 1.24$  の係数を、作業量が規模に比例する作業項目（標準在来工法）のみに乗じた。

#### 4.1.1 大工工事（躯体・下地）の人工比較

工事項目	作業項目	標準在来 工法(人・日)	システム工法 (人・日)	備考 注:システム工法
下拵え	構造材下拵え	33.5	0.0	注:カット
	羽柄材下拵え		0.0	注:一部カット
	現場荷下ろし		0.0	注:荷は現場納品
土台敷き	墨出し			
	土台敷き	2.5	3.0	注:根太含む
建て方	建て方	8.5	9.0	注:先行床下地・
	荷揚げ(クレーン車)	運転手 1.0	運転手 1.5	根太含む
羽柄材取付け	筋かい	4.0	1.0	注:カットは間柱・
	壁組	7.5	4.5	窓台・マガサ
	床組	6.0	1.0	注:一階床のみ
	屋根組	5.0	1.5	垂木・破風・鼻隠
各種下地取付け	野地板	2.5	1.5	
	外壁下地板	4.0	4.0	
	防風シート	2.0	3.0	
	通気胴縁	2.0	2.0	
	軒天野縁	2.5	2.0	
	軒天	2.5	2.0	
その他	補強金物	5.0	3.5	
	防蟻工事	専門工 0.5	専門工 0.5	

サッシ取付け	サッシ	7.5	3.0	
合計(大工) (専門工)		大工 95.0 専門工 1.5	41.0 2.0	

## ■全体

現場作業の比較を考えた場合、下拵えを除いた人工数は、標準在来工法が 61.5 人工、システム工法が 41.0 人工となり、単純に比較して、この段階で 20.5 人工の省力化をしている事になる。

## ●下拵え

標準在来工法は大工による下小屋での手刻みなものに対して、システム工法はプレカット加工を採用しており、羽柄材はその一部をプレカット加工する以外は全て現場加工としているため、大工による下拵えは完全に省略されている。

## ●土台敷き

作業範囲が違う分が人工の差になっている。標準在来工法が土台、大引のみであるのに対して、システム工法は根太まで敷く。さらに、基礎が立ち上がりのない天端がフラットなべた基礎を採用しているので束が必要なく、その分の作業が省略されている。基礎の立ち上がりがなく、レベルもかい木で全て調整できるので、作業環境は良好であるが、かい木使用による構造強度への影響などの点で検討の必要がある。

## ●建て方

人工数はほぼ同じだが、作業内容が異なる。標準在来工法が二階レベルでは柱、梁のみを組むに留まるのに対して、システム工法は乾燥材を使用した精度の高いプレカット加工部品により、木材の曲げ・収縮等の影響による大工の調整作業を行う必要がなく部材の品質が高いため、二階床及び桁天端において根太及び床下地板の取り付けまで行うことができる。このことにより、標準在来工法と同じ人工数で、ここまでの作業量を安全かつ効率的に行うことができる。

## ●羽柄材

筋かい・壁組は、羽柄材プレカットを採用している分、システム工法が効率がよい。

## ●各種下地取付け

この段階では、標準在来工法とシステム工法との差はほとんどないと言える。但し、防風シートについてはシステム工法は従来のものより厚手のものに行っているために、少々取付けに手間がかかった。野地板については、屋根型の違いにより出隅及び入隅部分のカットに手間がかかるために人工差が生じる。ゆえに、野地板をプレカットする事で、作業効率はかなり高まるものと思われる。

●その他

補強金物は、システム工法では筋かい全てにボックス型金物を使用しているが、ビスが硬いためにビスを取付ける際に電動ドリルのピットが破損（4～5本/日交換）し、手間取ることが多い。また、この項目には算入していない（建て方に算入）が、羽子板ボルトを2階床梁及び桁・小屋梁には全て取り付けるため、総合的には標準在来工法と比較してその数は多くなっている。

●サッシ取付け

標準在来工法とシステム工法の人工差が大きい。作業環境は二階床下地板、外足場が設置されていればほぼ同じだが、乾燥材の利用により、まぐさ・窓台の取り付け精度が高く、大工の調整作業がが不要ない分省力化となった。

4.1.2 大工工事（造作・仕上）の人工比較

工事項目	作業項目	標準在来 工法(人・日)	システム工法 (人・日)	備考 注:システム工法
下拵え	枠加工 その他	14.5	0.0	注:全て加工材
和室廻り造作	造作 床の間	二室 9.6	一室 3.0	
造作材取付け	窓枠等 巾木等	7.0	9.0	
階段材取付け	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	一階荒床・CF下 胴縁取付け
各種仕上げ材	床 壁 天井 玄関框	8.3 和二室	7.0 和一室	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
断熱材取付け	断熱材	床 1.4 壁 1.5 天井 1.0	専門工 4.0	注:現場発砲ウレタ
気密工事	気密材	0.0	0.0	注:現場発砲ウレタ
その他		2.0	1.0	資材整理等
合計（大工） （専門工）		大工 84.8 専門工 0.0	大工 55.0 専門工 4.0	

## ■造作・仕上げ工事全体

システム工法は、躯体・下地工事同様、下拵えは一切行わない。下拵えを除く大工人工を比較すると、標準在来工法が70.3人工（更に断熱工事を除くと66.4人工）に対して、システム工法は55.0人工である。下拵え、断熱材施工を除いた数字を比較すると、標準在来工法より11.4人工少ない。下拵えされた部材も加工されたシステム部材と考えれば、部品化のレベルはほぼ同じなのだが、違いは乾燥材を利用することで、グリーン材の曲り、収縮等を調整する従来の施工技術が不要になったため、省力化になったことが大きな要因である。その他の要因として、外部開口部数と内部間仕切り長さ、そして部屋数（和室数：造作手間）等のプランによる人工数の違いが挙げられる。

また、人工数の省力化は当然として、同時進行している他の現場及び天候の影響などを含めて、大工を効率よく配置することも重要である。大工による内部造作は1名ないしは2名といった小人数で行うことで、断続的に施工を進めても大人数と比べてロスは少なくなる。

### 4.1.3 大工手間の比較

比較の条件として、大工手間の平均値を、常用（日当）20,000円とした。また、システム工法においては、手間（見習）を使用し、常用（日当）13,500円とした。

下表では、総二階で延べ床面積48坪の場合、1,170,000円のコストダウンとなる。システム工法による省力化・効率化と、手間（見習）の有効活用が主要な要因である。

	標準在来工法	システム工法活用
躯体・下地	1,820,000 91.0 人工 × 20,000	735,500 28 人工 × 20,000 + 13 人工 × 13,500
造作・仕上	1,696,000 84.8 人工 × 20,000	989,500 38 人工 × 20,000 + 17 人工 × 13,500
構造プレカット		456,000 9,500 × 48 坪
羽柄プレカット		115,000
運送費		50,000
合計	3,516,000	2,346,000

## 4.2 資材コスト

木材については、建物の規模・樹種によって異なる。米松（梁）、PW（柱）、桧集成（和柱）程度で、40,000～50,000／坪程度（98年秋時点）になるが、乾燥材と未乾燥材とのコスト差は当然大きい。しかし、未乾燥材を対策なしに用いた工法では、上棟後の収縮・ねじれによる性能低下が激しく、単にコストだけで乾燥材によるシステム工法とは比較できない。

木材以外の住宅資材について、メーカー間の競争の激しい内装材、サッシ、キッチン、ユニットバス、トイレ、外壁材、屋根材などを、工務店が単独で購入する場合とのコスト差は大きい。

## 4.3 工務店の諸経費

規模の小さい地域工務店ほど、原価と経費の区分が明確でない場合が多い。例えば社長であり、現場でも仕事をする場合、さらに仕事の段取りをつける現場監督的な仕事もある。ゆえになかなか実態を掌握するのが難しいが、経費低減のポイントを以下に挙げてみる。

### ①販売コストの削減

- ・販売・営業方法の見直し（地域密着によるメンテナンス重視による紹介受注）
- ・営業範囲の見直し（できるだけ地域を絞り、シェアアップを図る）
- ・効率営業（自社仕様の設定、価格の明示、現場見学会の有効活用）

### ②現場管理コストの低減

- ・工期短縮

### ③仕入れ、外注管理コストの低減

以上のうち、工期短縮による経費コストは、住宅建築コストの中でかなりの割合を占めている。工期短縮による経費コスト低減効果を明確にするために、工事規模別の経費額と現場一日当たりの経費額を算出する。これを明快にしなければ、工期短縮がなぜ、コストダウンになるかわからないことになる。

ここで、事例を一つ挙げると、ある工務店は①②③をすべて社長一人で行っている。システム導入以前は、年間5～7棟をこなすのがせいぜいだった。システムを導入して3年後には、年間20棟を一人でこなすことができている。

## 5 システム化による工期短縮

### 5.1 二段階施工体制

システム工法において、大工工事を二段階に分けて施工を行っている。

①第一段階：上棟～サッシ取付（人数が多いほうが効率が良い）

②第二段階：内部造作・仕上げ（少人数で生産性が良い）

内部造作の人数を、3名の場合と2名の場合で人工数を比較したところ、3名の場合予定人工を食い込み、2名の場合は予定人工を下回り、2名体制が効率がよいというデータがある。

### 5.2 工期の算定

工務店の事例をもとに、工期を算出してみる。大工7名、手間（見習）3名の計10名体制で行う場合のケースになる。56坪で実労働64日～90日、休日も考慮すれば、木工事の工期は2ヶ月半～3ヶ月半かかるということになる。更に工期を短縮したい場合は、効率が悪くなるが3人/日にすればよい。

段 階	人工	A邸 56坪	B邸 82坪	C邸 56坪	D邸 54坪
土台敷き	2人/日	2人	2人	2人	2人
第一段階	10人/日	60人 $60/10+1=7$ 日	69人 $69/10+1=7$ 日	58人 $58/10+1=7$ 日	56人 $56/10+1=7$ 日
第二段階	2人/日	114人 $114/2= 57$ 日	188人 $188/2= 94$ 日	166人 $166/2= 83$ 日	113人 $113/2= 56.5$ 日
合 計		64日	101日	90日	63.5日



## 6 システム化と住宅の品質

---

### 6.1 木材部品

#### 6.1.1 人工乾燥材

AQ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（KD）及び集成材（EWS）を使用し、住宅の品質を安定させる。また、羽柄材については、JAS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する。

含水率	：人工乾燥材（KD）	18%（土台、たる木は25%）
	集成材（EWS）	12%
羽柄材	：JASの曲がりの基準値の半分以下とする。	
	板目の収縮率約7%、正目の収縮率約4%	

KD材の含水率は15%が理想だが、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、18%でもほとんど差がないとのプレカット工場のデータもある。

#### 6.1.2 プレカットの加工精度

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

精度及び加工手法のための加工ラインの変更は、機械メーカーが加工機械のソフトを抑えているので主導権は持てないが、プレカット工場側が調整できる範囲で行えば、かなりの範囲で達成できる。構造プレカットは100%達成可能である。接合金物との混合プレカット加工ラインの設置もまた同様である。工場側が加工機械に介入する意欲こそが重要である。

#### 6.1.3 接合金物対応

接合金物対応ラインを混合することにより、全自動プレカットでの加工が可能になる。高精度の安定した部品で、仕口の断面欠損を抑えることにより、より高い剛性が期待できる。登り梁にも使用できる。課題は従来の加工とのコスト差を工務店がどう納得するかである。

### 6.2 構造安全性

#### 6.2.1 熟練技術者による構造図の作成

発注者側は意匠図面（平面図・立面図）を作成し、プレカット工場は打ち合わせ後、「プレカット仕様確認書」及びプレカット加工図を作成する。プレカット工場では、作図の

CAD入力は全て技術経験者か、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、構造安全面でのチェックを行っている。作成した図面は全てA3版に統一し、作成後発注側工務店へ確認の上、修正及び変更が可能なようにプレカット加工前に提出している。

## 6.2.2 基礎

### ①布基礎一体型防湿基礎

寒冷地であり、地盤が比較的強いという条件ならば、このタイプが有効である。天端揃えのフラットタイプである。この基礎の利点は以下の通り。

- ①従来の布基礎で凍結深度による対応が容易。
- ②基礎断熱をウレタン吹付仕様にする事で、壁、天井と同時にできる。
- ③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は防止する。
- ④1階床に落とし込み根太を採用し、床束は不要。
- ⑤省力化の結果、さほどコストがかからない。
- ⑥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。

### ②ベタ基礎の採用

耐力・省施工・低コストを目指して、都市部を中心に各工務店が工夫を行っている。

ベタ基礎を採用した現場では、独立基礎を無くして大引、落とし込み根太受けに鋼製及びプラスチック製の床束を使用する例もあるが、束部分が不同沈下しないという点から好ましいといえる。このことにより、立ち上がり部分の簡略化、及び上棟前の土台、大引、落とし込み根太の水平レベルを、高精度に合理的に行うことができる。

また、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。

## 6.2.3 架構

### 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。一般的なプランであれば、2間×3間以内にほぼ収まる。また、開口部のスパンは内外共に2間以内に納める。

これに1, 2階の柱の「乗り」の善し悪しが構造耐力上、大きく影響してくるが、熟練者のチェックのみではなく、設計方針を明確にする必要がある。

### ②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こともできる。その場合、2階床梁に過度の負担がかからないように、1階柱を増やす、梁の架け方を工夫する等の構造的な

配慮が必要になる。「通し柱方式」は構造体の明確化に合わせて、構造体以外の間仕切り等を非耐力壁として、可変空間対応ができる利点大きい。このことは接合金物を使用することで今後、特に顕著になる可能性が高いと思われる。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いえる。合理化構法と呼ばれるもののほとんどは、どちらかに特定しているが、このシステム工法では、構造的な配慮があれば、プレカット加工上はどちらの方式でも可能であり、選択権はプレカット発注側である工務店にあるものとする。

### ③接合金物使用で通し柱の断面欠損を抑える

プレカット工場は、従来の仕口と接合金物併用のプレカット加工ラインを併設する。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向上を図る。これ以外にも小屋組の登梁の接合への使用も有効である。

接合金物を使用しない従来の架構を採用する場合は、横架材の方向性及び断面サイズを配慮した構造計画を行う。

## 6.2.4 床組

### ①床面の水平剛性確保

1，2階床は、横架材を天端揃えとして、床下地合板を直張りとする。このことにより2階部分の火打ちを省略できる。

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全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、全周を構造用面材張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床下地合板の割付が方向性自由でも剛性確保

落とし込み根太・小梁を910mm～1,000mmの等間隔で取り付けることで、28mm厚の床下地合板を定尺のまま四隅に受け材ができるので、床合板を千鳥に割付けなくても同等の剛性が期待できる。

### ③梁方向の統一

接合金物を使用することで、梁の断面欠損を抑えられることにより、梁方向を統一することで落とし込み根太の方向も統一できる。このことにより更に構造が明解になり、前記と合わせて選択肢が増えることになる。

### ④プレカットで床段差解消し、剛性確保

バリアフリー対応による床の段差解消方法として、プレカット対応で梁・大引（落とし込み根太）を浮かせるか沈めることで段差を解消できる。沈めて梁に受け材を取り付けた上で、床下地合板を落とし込む方が水平剛性を確保できると思われる。

## 6.2.5 壁

### ①耐力壁

外周面の壁下地を構造用面材で固める。更に筋かいを併用して、壁倍率 4.5 ～ 5.0 の高倍率耐力壁を配することにより、内部の耐力壁の配置に余裕を持たせることができる。このことは天井勝ちの非耐力壁の間仕切り壁の実現により、将来の増改築への対応が容易になる。

壁面の断熱材は現場発砲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の耐力への寄与を評価して、外周壁の壁倍率はより大きくなると考えられる。

また、省コスト・省施工を考慮して、羽柄材プレカットの筋かいのみで全ての耐力を確保し、通気層を設ける方法も一般的である。

### ②天井勝ち非耐力壁

架構が「通し柱方式」による場合は構造体が明解になり、その構造体以外に間仕切りができる。その非耐力間仕切り部分を、壁に対して床・天井勝ちとする。このことで構造体を変更せずに可変対応の範囲が広がり、将来の増改築への対応の点でも優れている。接合金物を使用することで、特に顕著になる可能性が高い。

## 6.2.6 小屋組

### ①桁レベルの水平剛性確保

小屋裏及び下屋裏利用に伴い、これに床下地合板を張ることにより桁レベルに水平構面が構成される。また、天井面で気密・断熱確保の手法を採用することで、小屋裏及び下屋裏を利用しなくても、構造用合板 7.5 mmを直貼りとし、小屋裏断熱材の受け材とすることで水平剛性を確保できる。

### ②和小屋＋バリエーション

小屋組の種類は、和小屋組を原則とする。小屋裏、勾配天井は最上階の部分的な採用が多いために、和小屋組を基本として、たる木を全て同じサイズにする。そのために勾配天井は登梁構法を採用する。たる木構法では全てのたる木サイズが大きくなり、材積及び外観プロポーション等の不安定感等の面から原則的には採用しない。

## 6.3 耐久性

### 6.3.1 外壁通気工法と小屋・屋根裏換気

外壁通気工法と小屋裏及び屋根裏換気の採用により、壁体内の壁体内の水蒸気を排出しやすくすることで、内部結露を防止するとともに、透湿性・防水性・防風性・防湿性に優れた建材を選出し、防露性能の向上を図る。

### 6.3.2 浴室

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。あるプレカット工場の受注データによれば、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%を超える。ゆえに、ユニットバスを前提とすれば、浴室廻りの防湿対策は必要ない。

### 6.3.3 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る。

## 6.4 居住性

### 6.4.1 断熱・気密仕様

高断熱・高气密性能を高めることにより、空調負担を極力小さくさせているシェルターの強い住宅としている。基本的に断熱・気密工法は、特定できるものではなく、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を張り、コンクリートを打設する。
- ・1階床の断熱・気密は、ボード状断熱材を張り、下地合板を敷いて合わせ目に気密テープを貼る。土台と合板との接合部分は、筋かい・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)

- ・ベタ基礎工法で防湿シートを貼り、ワイヤメッシュを敷き詰め、120 mm厚のコンクリートを打設し、上棟工事終了後に土台の間に硬質ウレタンを現場発泡により施工する。

#### ②壁・天井の断熱・気密

硬質ウレタンフォームをコンプレッサーによって、柱・横架材・壁・桁上下地合板等の構造躯体全てに現場発泡により施工する。

#### 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。保温材付きでない低コストのダクトに吹き付けることでダクトの固定もできる。屋根断熱に比べて施工面積の少なくなる天井断熱仕様と合わせて、保温材付きでないダクトを選択できることにより低コスト化を図れる。

#### 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に安定性が高く、計算できるものを採用し推奨している。

#### ⑤気密性能

紹介するシステム工法及び断熱工法にて（財）建材試験センターによる気密試験の結果、C値 0.4 ～ 1.0 を記録した。建設省告示第2号の気密住宅はC値が 5.0 以下。今システムの供給地域はⅢ地域にあたり、次世代省エネ基準のC値 5.0 以下であり、世界的基準は 1.0 程度である。

## 7 システム化標準施工仕組み

---

### 7.1 大工の効率的な手配

建売住宅と異なり、注文住宅は着工が不定期である。大工を遊ばせずに効率よく配置する必要がある。

＜取組み＞施工を2段階に分け、調整期間を設ける

上棟後、気密化するまで約10日前後の短期で仕上げ、それ以降、半月～1ヶ月を無人の「構造・気密展示場」とすることで大工作業を調整する。

●第一工程：土台敷き～サッシ入れ

外壁仕様により、外壁下地が異なるので共通工事としてサッシ入れまでとしている。外壁がサイディング及びタイル仕上げの場合は、防湿シート、縦胴縁までを大工工事として約7日間前後で施工することになる。

●第二工程：内部造作・仕上げ

2～3名の小人数で行うほうが効率がよい作業である。

### 7.2 安定した現場環境の確保

プレカット利用により、雨天時等に大工に刻みをやらせるなどという仕事が発生しないので、雨天でも施工可能な現場を常に確保する必要がある。

＜対応＞7.1の対応と同じ

雨天時は複数ある同時進行中の現場において、内装下地・造作を小人数で行う。

第二工程の内部造作は、親方と手元の2名といった小人数のほうが作業効率がよい。

ゆえに、内装下地・造作作業ができる現場を、大工の人数に応じて常に確保し続けることが重要になる。

### 7.3 能力に適した作業内容

大工数の充実により、各人の能力レベルに合った作業を用意する必要がある。

＜対応＞工程ごとの作業を区分

大工・見習い・手元の3段階にランク分けをして、各現場の工程に応じた作業体制を組むことで効率を上げる。

①第一工程

上棟時、クレーンの玉掛け、組み立ては、大工・見習いが中心となって行い、補強金物の取り付け、釘打ち等を手元が主に行う。

以降、まぐさ、窓台、サッシ、間柱を大工・見習いで行い、筋かい、補強金物の取り付け等を手元が行う。

## ②第二工程

熟練した大工は上棟前のそれぞれ受け持っている現場に戻り、内部造作に取り掛かる。見習い・手元といった未熟練者は、上棟した現場に継続的に入り、防湿シート、縦胴縁、外壁下地板、外壁などの外廻りの体力が必要で施工技術のあまり必要のない作業につく。

このことは熟練度だけではなく、職人の高齢化が進む中で高齢者でもできる内部と若手が外廻りの作業をしつつ、それに見合った手当て金を貰うなどしてバランスを取ることで、高齢であっても長期の雇用が可能な体制を進める。

## 7.4 標準施工手順

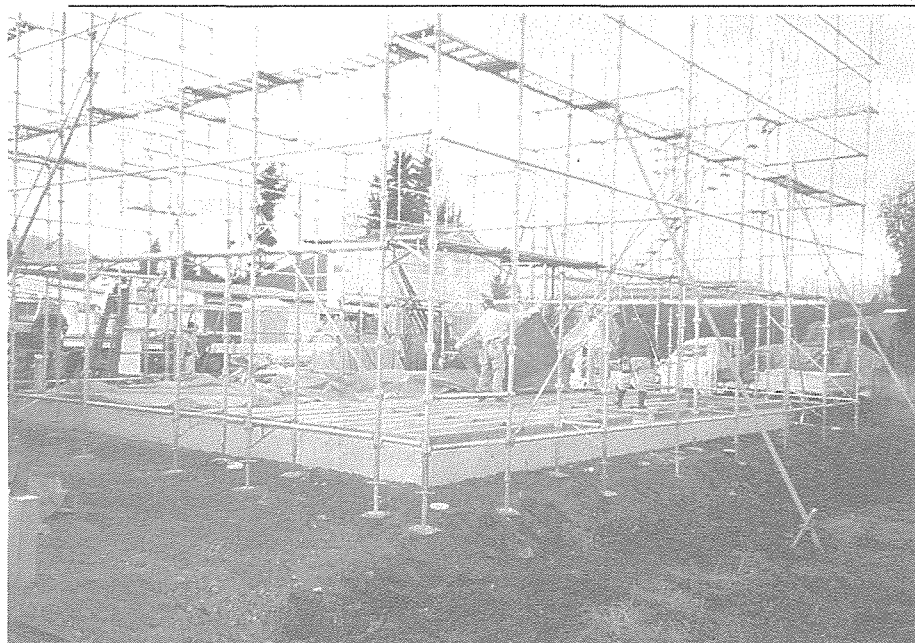
システム工法による施工手順を示す。第一段階の手順と第二段階での作業環境の良さを汲み取っていただきたい。





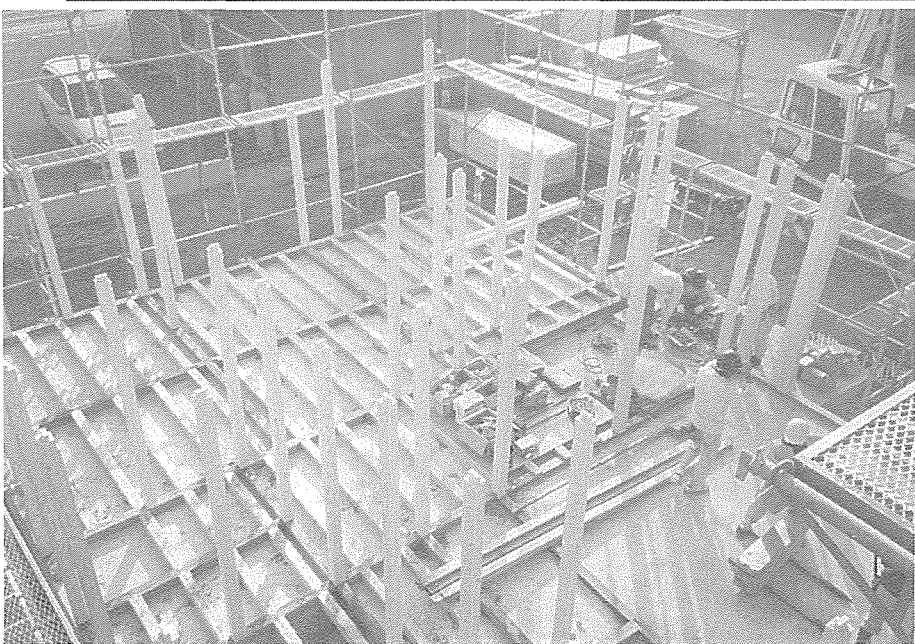
### 施工1：土台敷き

- ・プレカット部材は土台敷きの工程に合わせて納品され、雨に濡れないよう養生シートで覆う。
- ・土台、大引、根太を敷き、かい木でレベル調整を行う。
- ・この現場は、根太間隔500 mmとしている。  
(床下地板は12 mm厚)



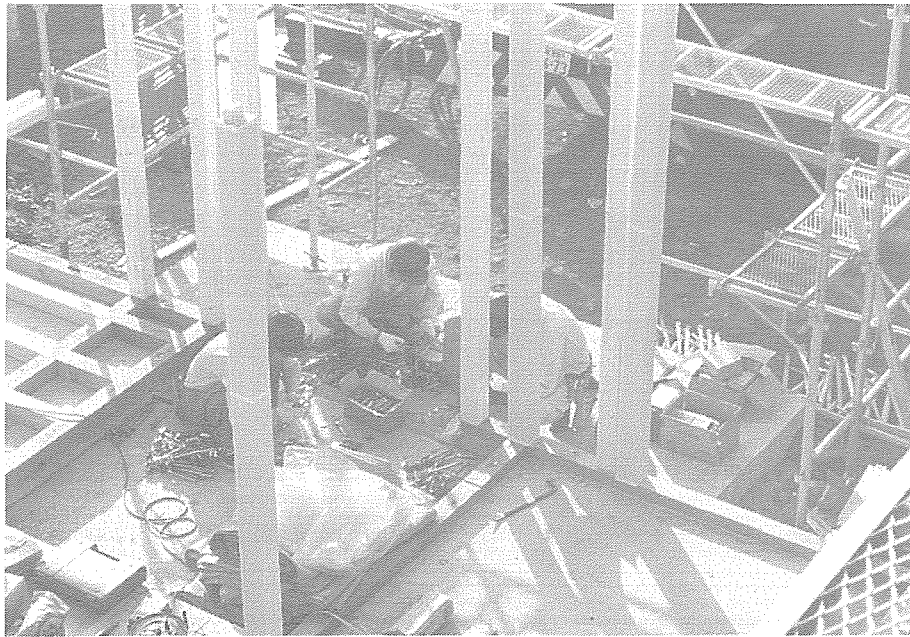
### 施工2：建て方準備

- ・前日までに先行足場を設置する。
- ・土台を覆っていた養生シートを外す。



### 施工3：一階建て方

- ・図面に合わせて、管柱を立てる。クレーンは使用しない。



施工4：一階建て方

- 管柱を立てた後、羽子板ボルトの下準備を行う。



施工5：一階建て方

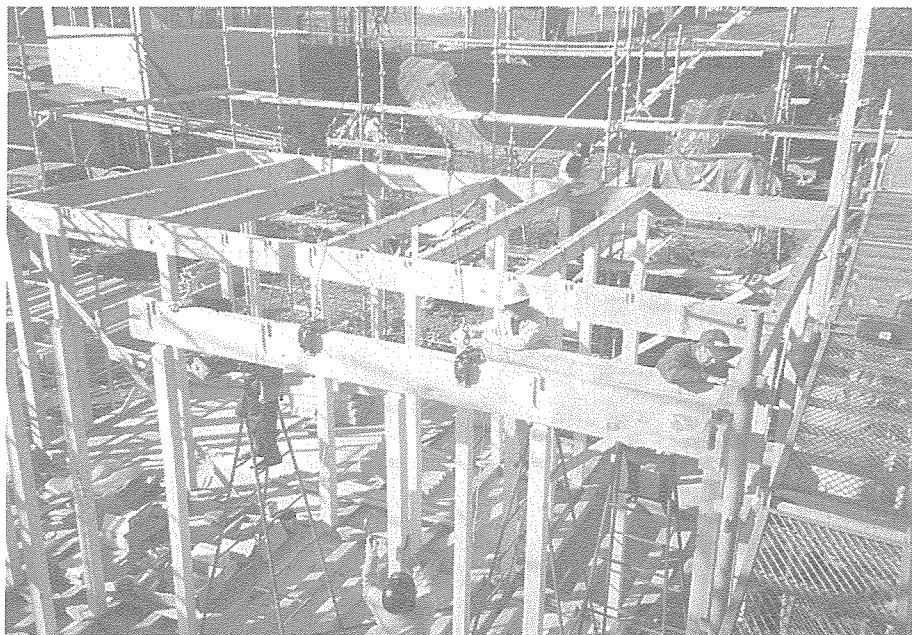
- 施工4と同時並行して、玉掛けのための部材を整理及び地組みを行う。



施工6：一階建て方

- 胴差を取付ける。クレーン車から離れた位置から順に行う。
- 仮筋かいで固定する。





施工7：一階建て方

- ・一階床梁をクレーン車の奥から手前に取付ける。



施工8：一階建て方

- ・二階床梁の取付け作業を追いかけるように、羽子板ボルトを取り付け、締め付ける。乾燥材を使用しているため、この後一切増し締めは行わない。



施工9：一階建て方

- ・二階床梁取付け完了。
- ・二階床梁用の羽子板ボルトを全て取付ける。



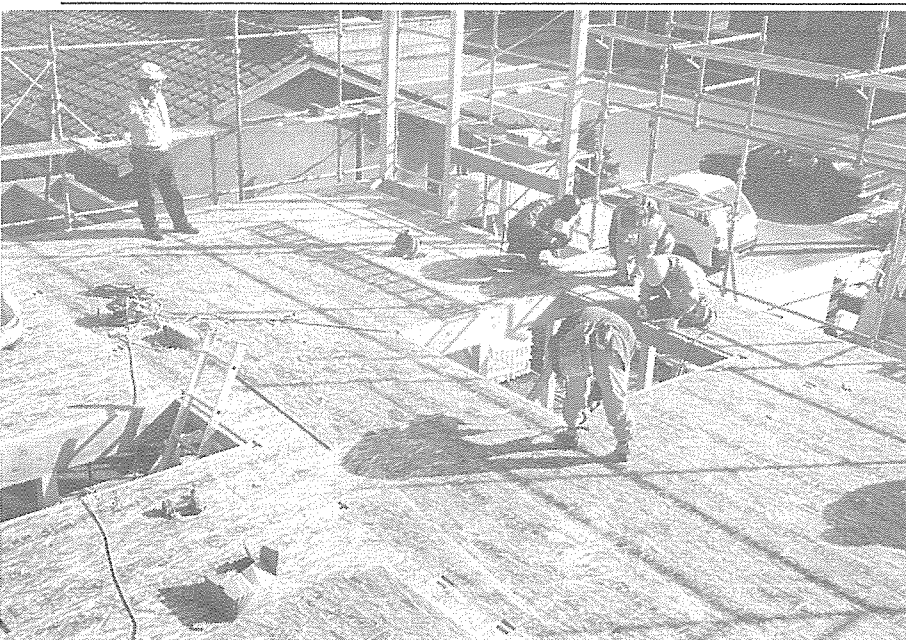
#### 施工 10：一階建て方

- ・一階柱の垂直を確認し、調整の上、仮筋かいを取り付け直す。



#### 施工 11：二階床

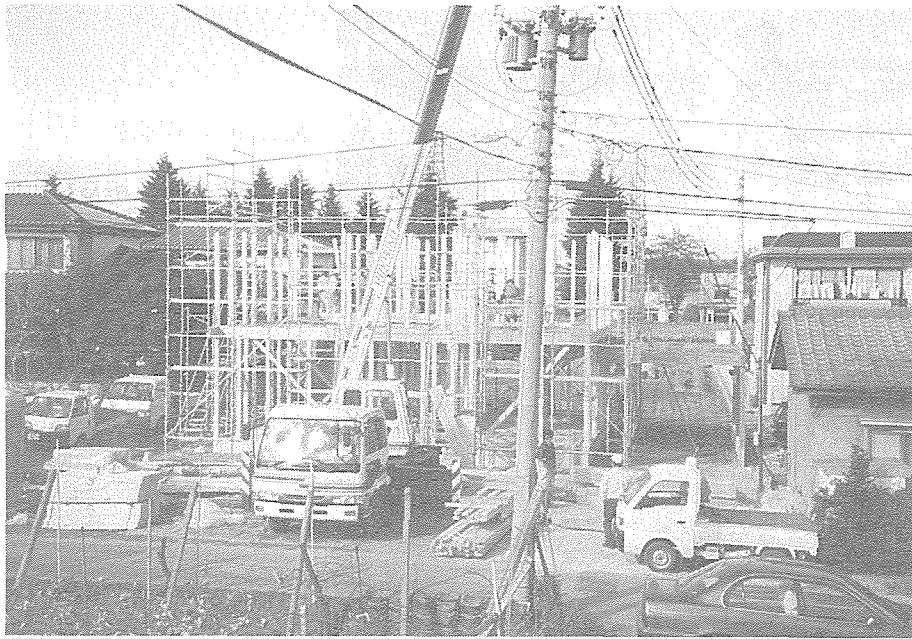
- ・二階床の落とし込み根太を取付ける。
- ・根太間隔は一階床同様、500 mmの仕様。  
(床下地板 12 mm厚)



#### 施工 12：二階床

- ・二階床下地板を仮止めする。
- ・面材プレカットを行わない場合は、床下地板を仮止め後、床下地板の柱の当たり欠き加工をする。





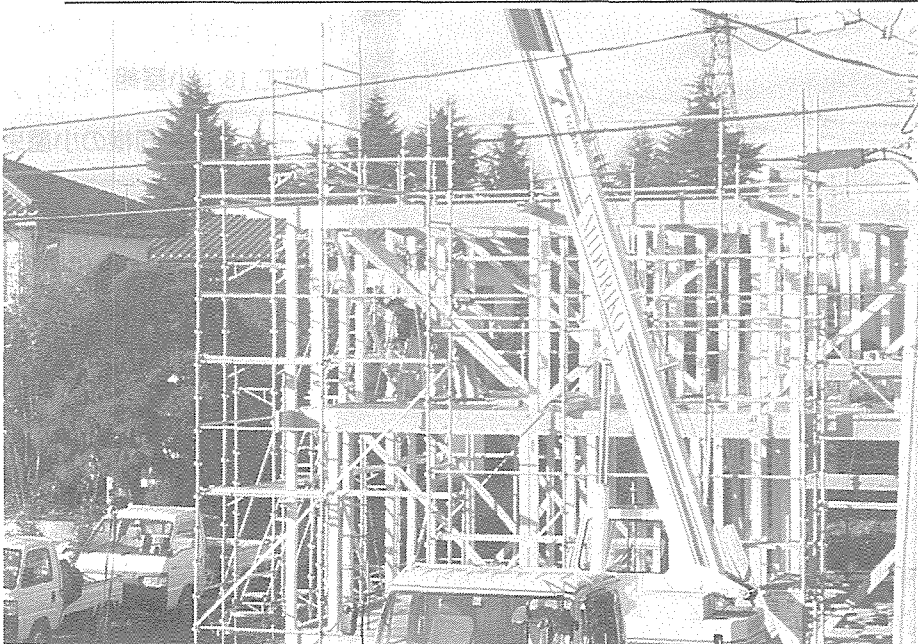
施工 13：二階建て方

- ・二階管柱を立てる。作業は、クレーン車で管柱をまとめて二階床に運んだ後、手作業で行う。



施工 14：二階建て方

- ・一階同様、クレーン車から離れた奥から順に、桁、小屋梁を組み立てる。
- ・梁組みを終えた順に、羽子板ボルトを取付け、締め付ける。



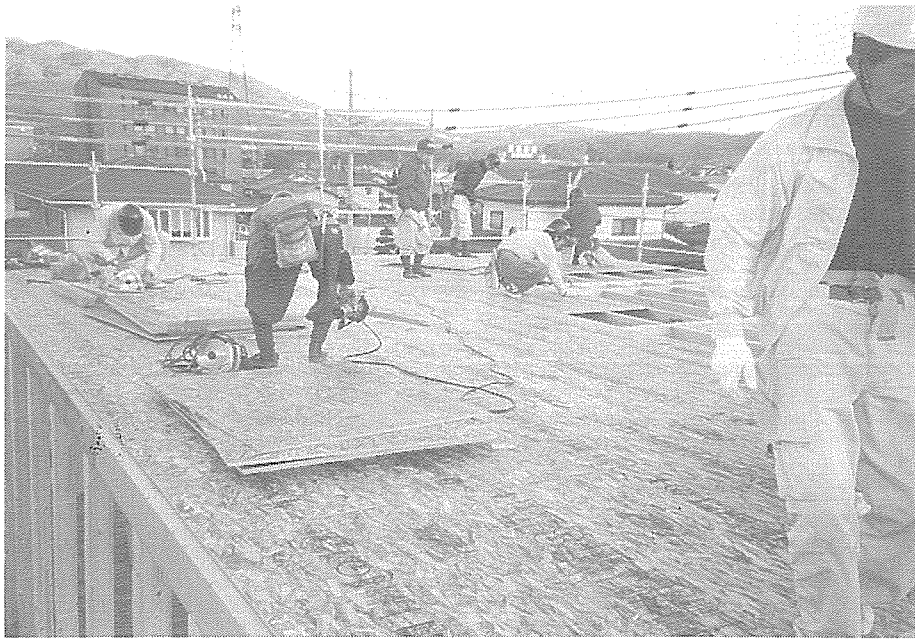
施工 15：二階建て方

- ・二階柱の垂直を確認して、仮筋かいを取付け直す。



#### 施工 16：小屋床

- 二階床同様、桁及び小屋梁に落とし込み根太を取付ける。
- 根太間隔 500 mm。  
(床下地板 12 mm厚)



#### 施工 17：小屋床

- 根太取付け後、床下地板を取り付ける。
- 必要に応じて、床下地板取付け後、小屋束の当たり欠きの加工を行う。



#### 施工 18：小屋組

- 一、二階柱同様の小屋束を立てる。





施工 19：小屋組

- ・棟木、母屋を取付ける。



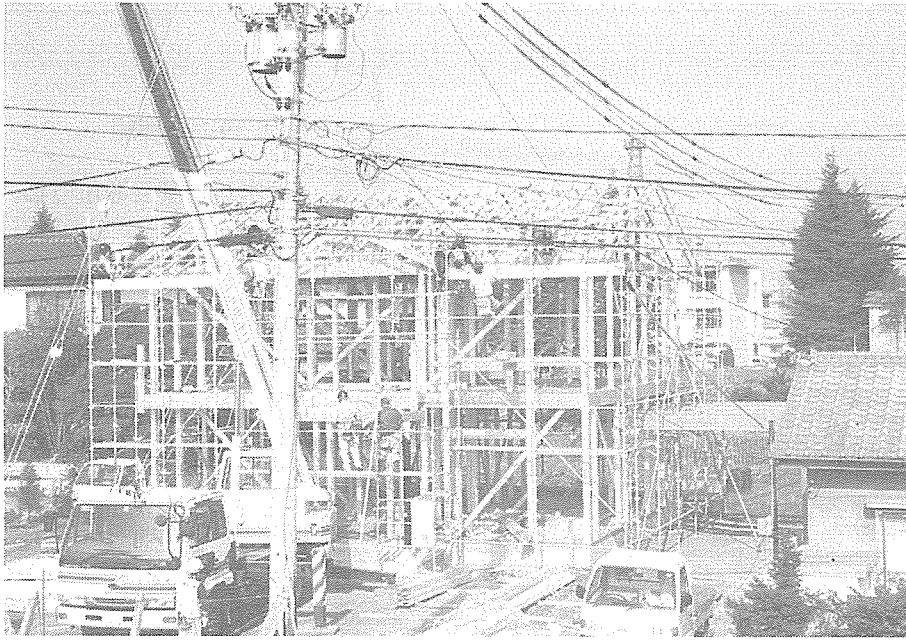
施工 20：小屋組

- ・棟木、母屋と小屋束接合部分にかすがいを打ち付ける。
- ・小屋束の垂直を確認して、小屋筋かいを取付ける。



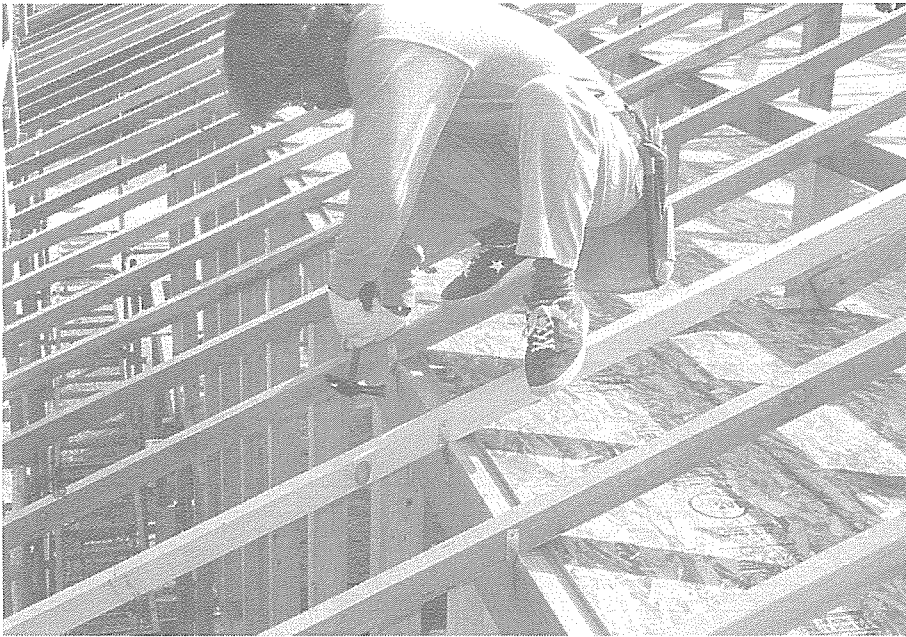
施工 21：小屋組

- ・小屋束の下接合部すべてに補強金物を取付ける。



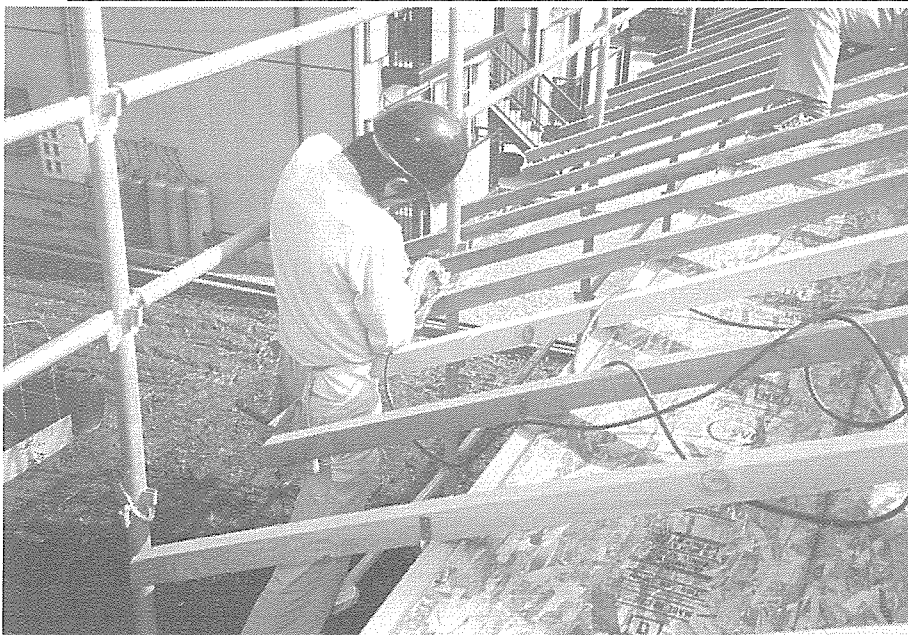
施工 22：屋根下地

- ・たる木を取付ける。



施工 23：屋根下地

- ・たる木と桁の接合部に、あおり止め金物を取付ける。



施工 24：屋根下地

- ・必要に応じて、たる木の軒先を揃える。





施工 25：屋根下地

- ・破風板を取付ける。



施工 26：屋根下地

- ・野地板を軒先から順に取付ける。



施工 27：補強金物

- ・土台、胴差及び桁と柱の接合部に補強金物を取付ける。



施工 28：壁下地

- ・一、二階すべての筋かいを取付け、端部はすべて補強金物を取付ける。



施工 29：壁下地

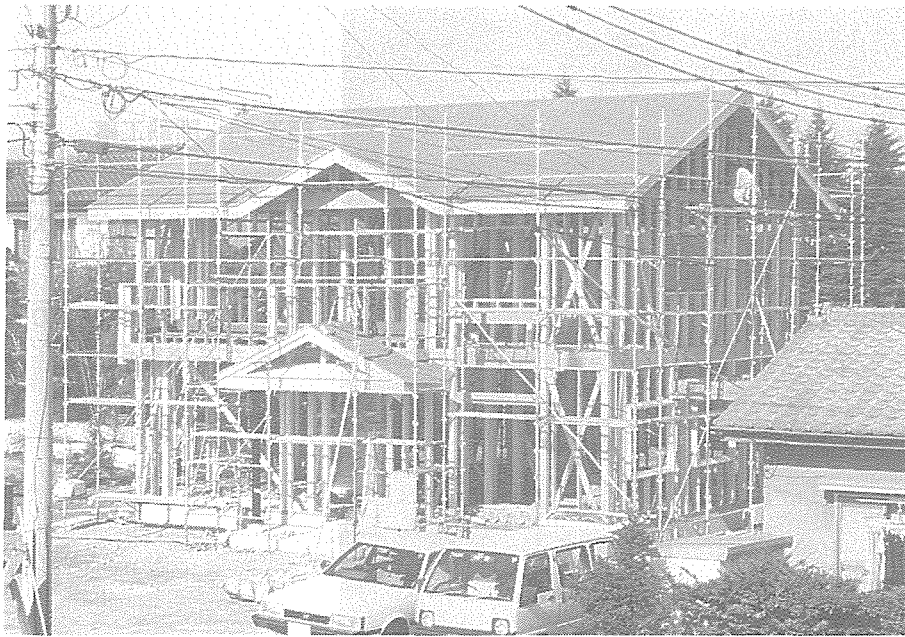
- ・筋かい取付け後、まぐさ、窓台及び間柱を取付ける。



施工 30：サッシ枠取付

- ・サッシ枠（小窓はサッシ一体）を取付ける。





#### 施工 31：サッシ枠取付

- ・サッシ枠を半分ほど取りつけた状態。
- ・内部の開口枠及び間柱は気密工事後に造作工事と合わせて取付ける。



#### 施工 32：外壁下地

- ・防風シートを貼り、通気用縦胴縁を取付ける。
- ・外壁面の一部黒い部分は、タイル仕上げ用の下地板を張ったところ。
- ・防風シートを貼った後には、直ちに断熱工事を行い、サッシをはめ込めば内部は気密状態を実現できる。



#### 施工 33：壁下地

- ・防風シートを貼り、開口部周辺に気密テープを張った後に、通気用縦胴縁を取付けた状態。
- ・防風シートを断熱材受けとするため、通常より丈夫な素材のものを採用している。



#### 施工 34：断熱工事

- ・内部の二階天井と壁面部分の断熱工事の施工状況。
- ・ダクトは空調用でこの下に天井を張る。



#### 施工 35：断熱工事

- ・一階の吹き抜けから二階を見上げる。二階床面で断熱施工しているところがルーフトバルコニー部分及び下屋にあたる。施工していない部分が通常の二階床になる。



#### 施工 36：断熱工事

- ・一階部分は、すでに基礎断熱を行っている。
- ・床暖房の配管工事などを終えた後、床下地板を張るが、立ち上りのないベタ基礎であるため、この状態でも作業性はよい。

## 資 料

---

- ・ ㊦ 面（工務店作成）

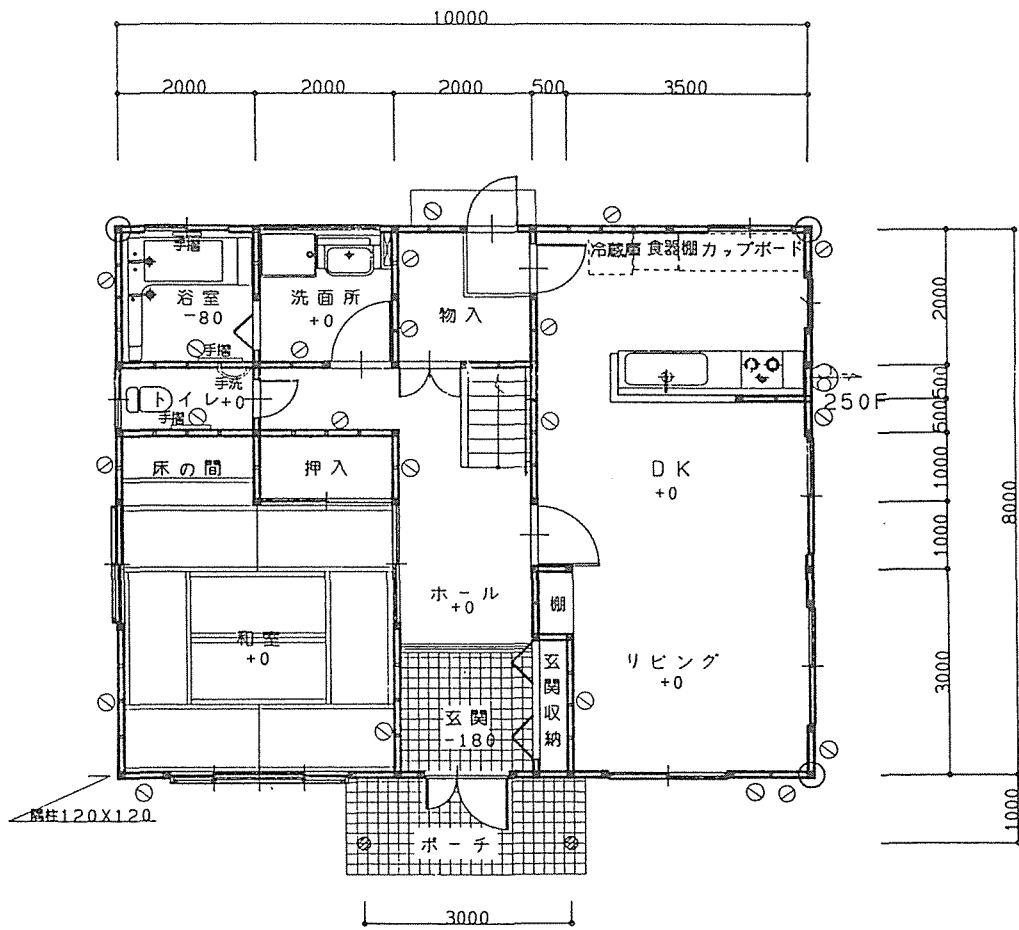




南側立面図



西側立面図



1 階 平 面 図 S = 1 / 7 5

建築面積 83.00

1階床面積 80.00

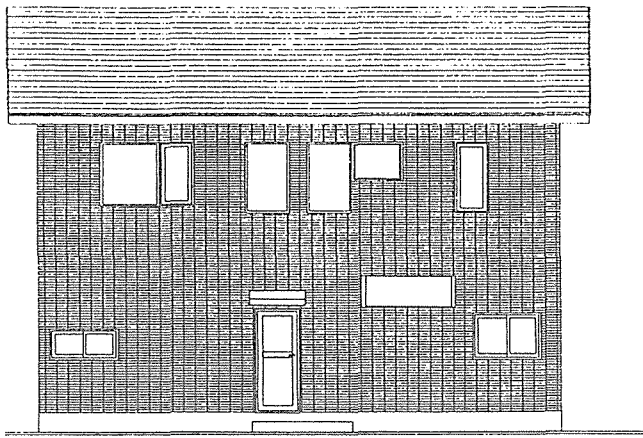
火気使用室内装仕上

壁：PB<sub>7</sub> 12 天井：PB<sub>7</sub> 9へ

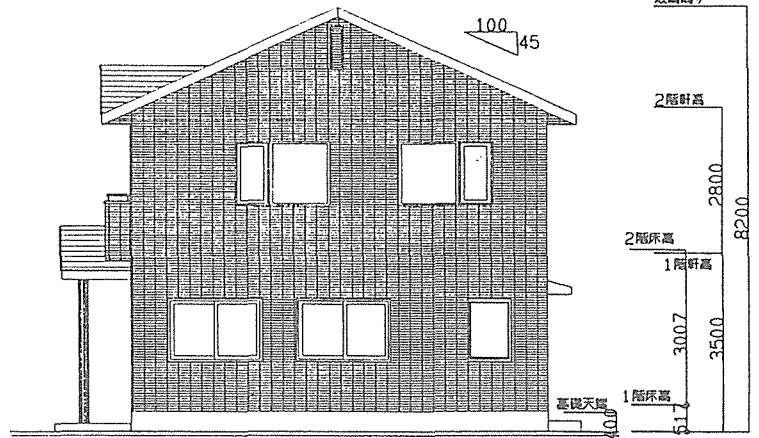
ビニールクロス直貼り（法定1，2級品）

（認定番号：壁紙材料第0003号，準不燃）

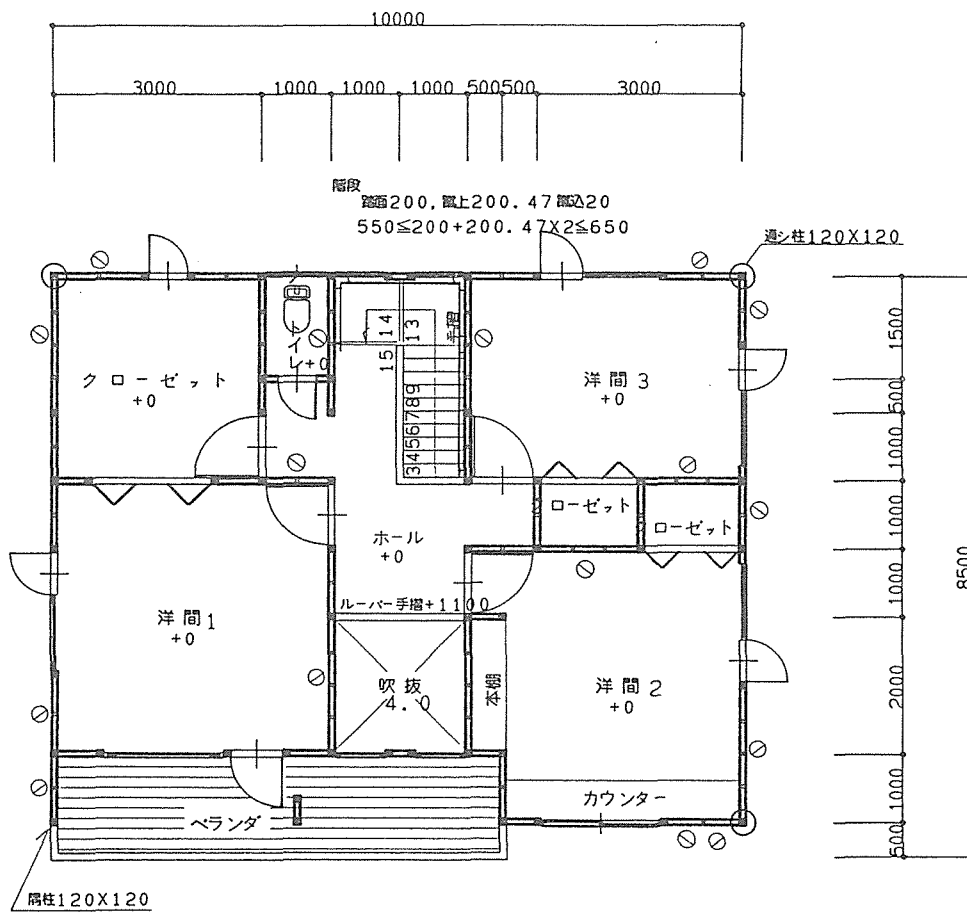
○筋違 45X90ヲ示ス



北側立面図



東側立面図

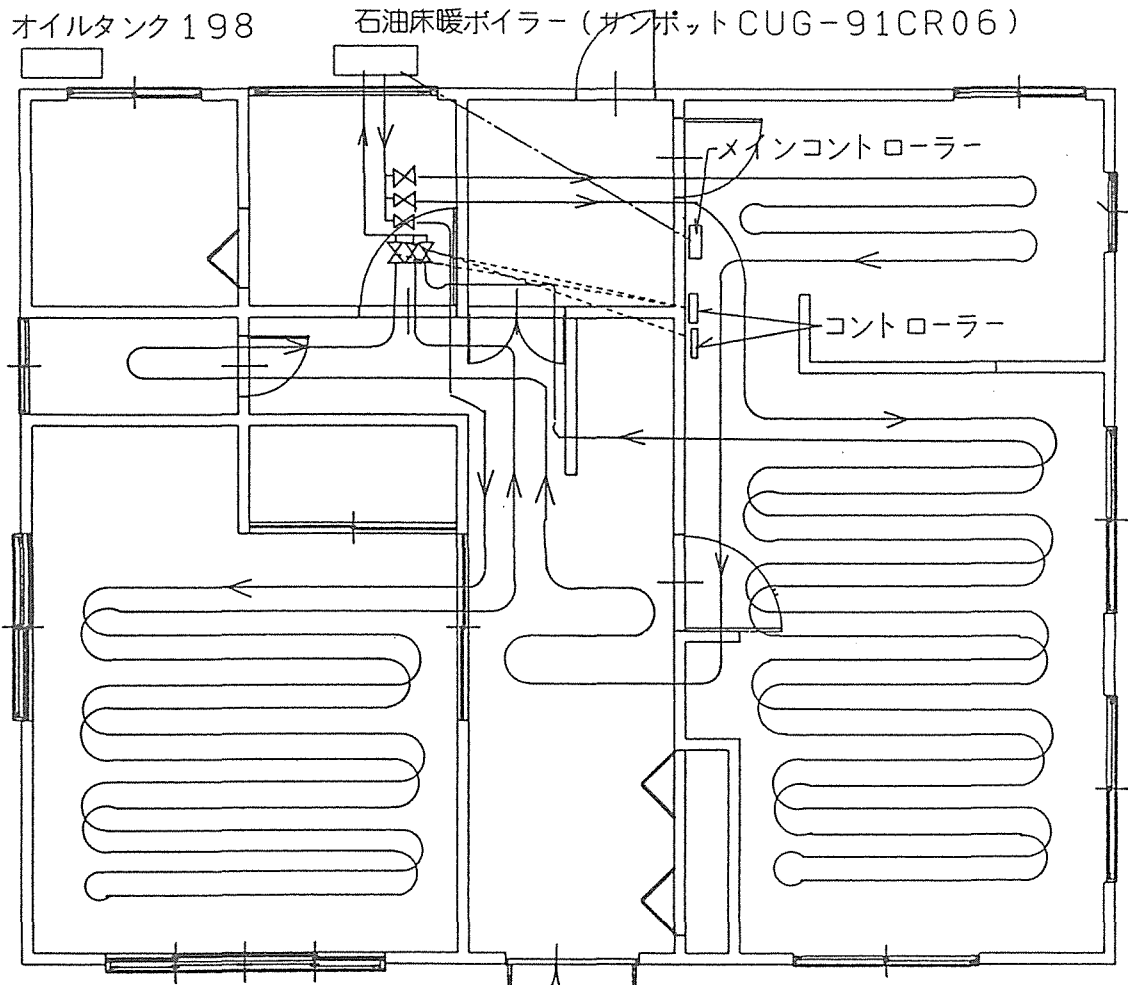


2階平面図 S=1/75

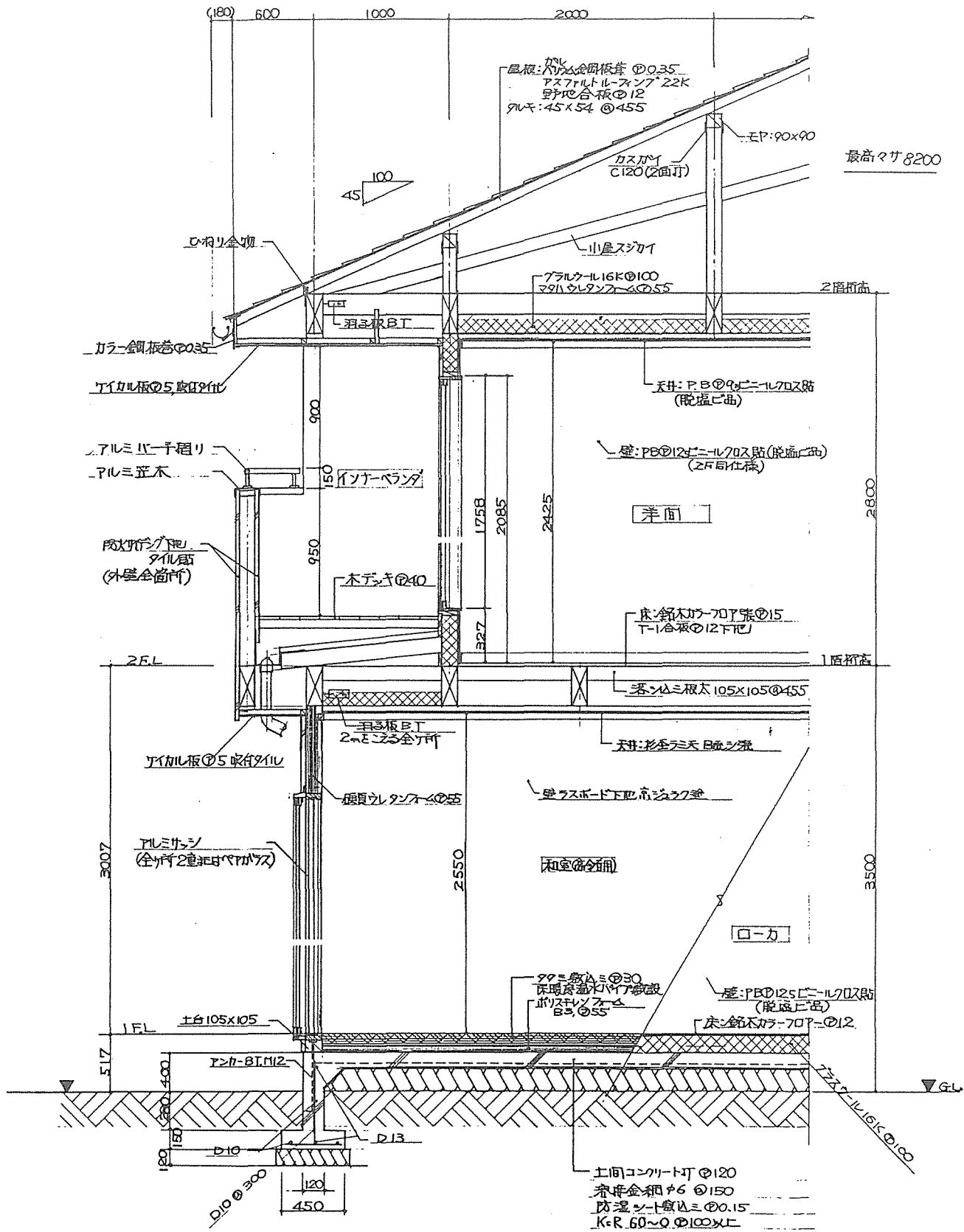
2階床面積 79.25(ベランダ 9.75含)

延床面積 159.25(48坪)

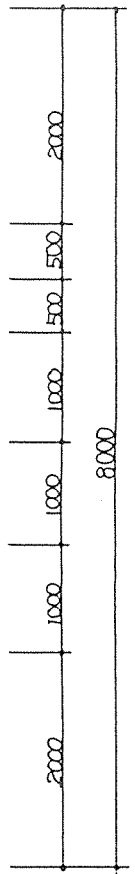
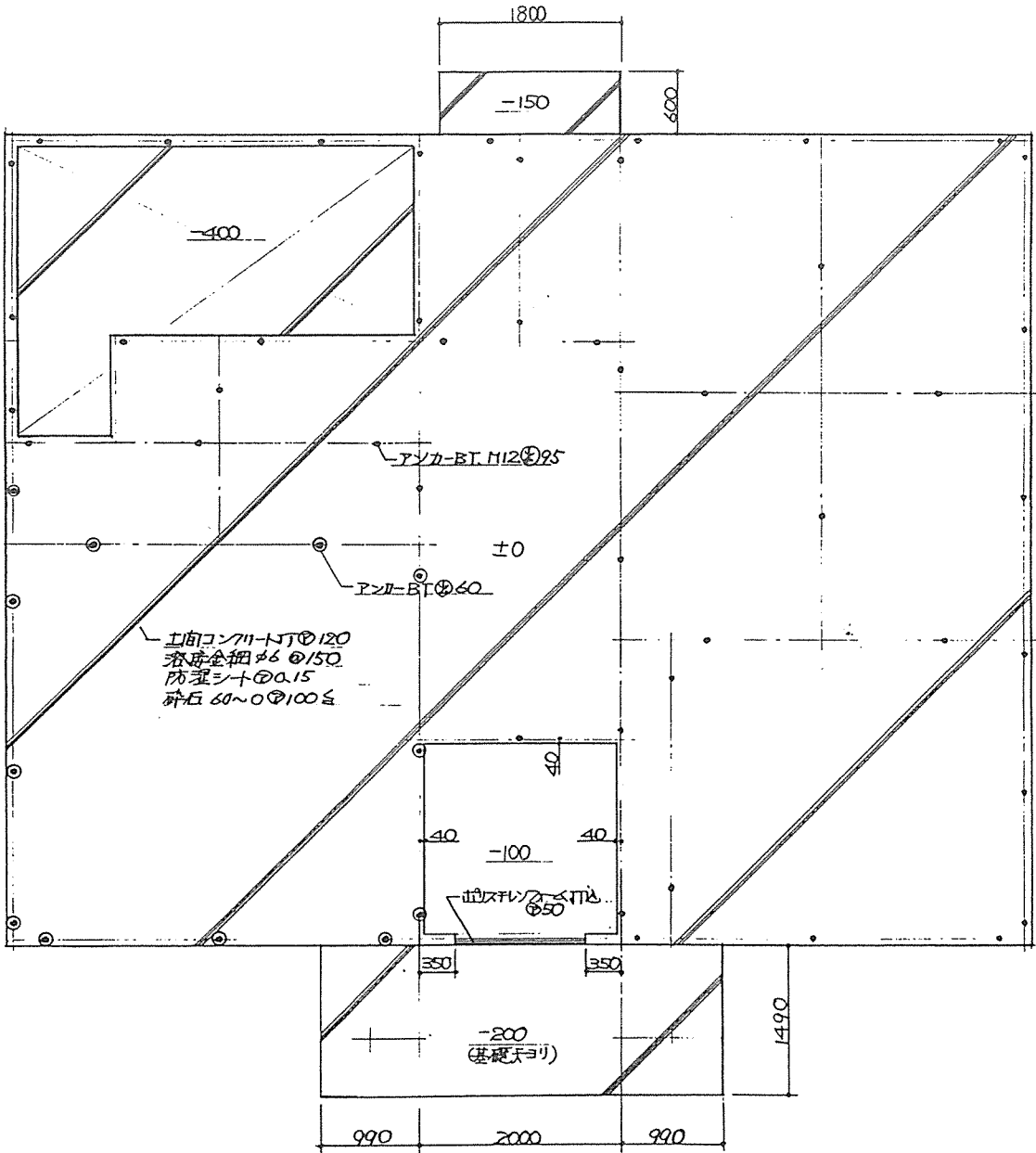
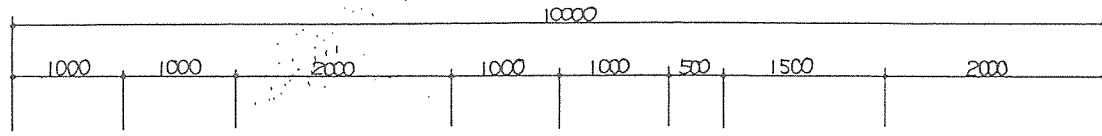




床暖配管図



玄関ドア: 75x115タイプ シーン [風: DD  
 0593-3] 住公 住公 住公 住公  
 詳細は住公 住公 住公 住公 住公





## 資 料

---

- ・ 図 面（プレカット工場作成）



# プレカット仕様確認書

(物件NO.) 平成 年 月 日 プレカット担当 営業担当 担当者

工務店名称	TEL	担当者
物件名称	〒 FAX	上棟日 月 日
基本モジュール	3尺を ( 909・910・1000 ) とする	建方(有・無)
加工面積	1F 23.64㎡ 2F 23.03㎡ 3F 吹抜け	合計
根太加工面積	根本影り 5.00㎡ 1階 土台上端から順差上端まで 2945mm 2階 順差上端から2階桁上端まで 2950mm 3階 2階桁上端から3階桁上端まで	42.4㎡
階高	軒出 620mm 桁出 620mm	
屋根勾配	45 / 10 2F 45 / 10 3F	
垂木	米松 (KD・GR) 45×高さ 54 ピッチ	1/10 455mm

部位名	樹種・等級	断面寸法	備考
土台	防腐・ヒバ	幅 105 × 高 105	IF 300 2F 150
梁・桁	米松 (KD・GR) 基本幅 205mm・120mm		
母屋	米松 (KD・GR) 90°角・105角・幅 × 高		
棟木	米松 (KD・GR) 90°角・105角・幅 × 高		
土台火打	木製(当社標準品)	幅90×高90	
火打梁	木製(当社標準品)	幅90×高45	
隅木 山・谷	米松 KD	当社標準品 105×120	個所
丸太梁	前置加工	曲切	個所
ケラバ落し	有・無	工 末口	寸
間柱欠き	折/土台上通欠き	加工無	mm
小屋束	基準	米松・自由	加工無
根本影り	妻側	米松・自由	加工無

部屋名	3350-405 = 2945
断面寸法 (mm)	和室 入壁 30Fリ
影り込み (mm)	障風 180
ピッチ (mm)	2F 分折リ 1150mm
羽柄加工	有・無
	小屋束 105 × 45

# 梁入 梁おろし 柱 東 隅木・手加工

部位名	選択	樹種	等級	仕上寸法
管柱	真・大	E/W		105×105
	真・大			×
	真・大			×
通柱	真・大	E/W		105×105
	真・大			×

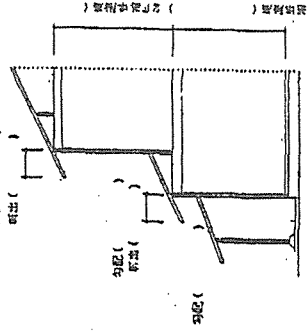
\*柱の木取りにつきましては、万全を期しておりますが、時期により割れが生じる場合がありますので、ご了承下さい。

住寸法	×	和室	押入	額縁
A, B, C		チリ	チリ	チリ
(脚差) (脚差) (脚差)	A B C	シヤクリ幅	シヤクリ幅	シヤクリ幅
(脚差)		芯返り	芯返り	芯返り
A, B, C				

壁シヤクリ	床の間奥	真・大	紙巻き	本
柱仕上げ	押入奥	真・大	通柱の芯寄せ	mm
	管柱	本	階段柱上り量	S+
	通柱	本	本が一ツ柱落し墨土台上端より	mm

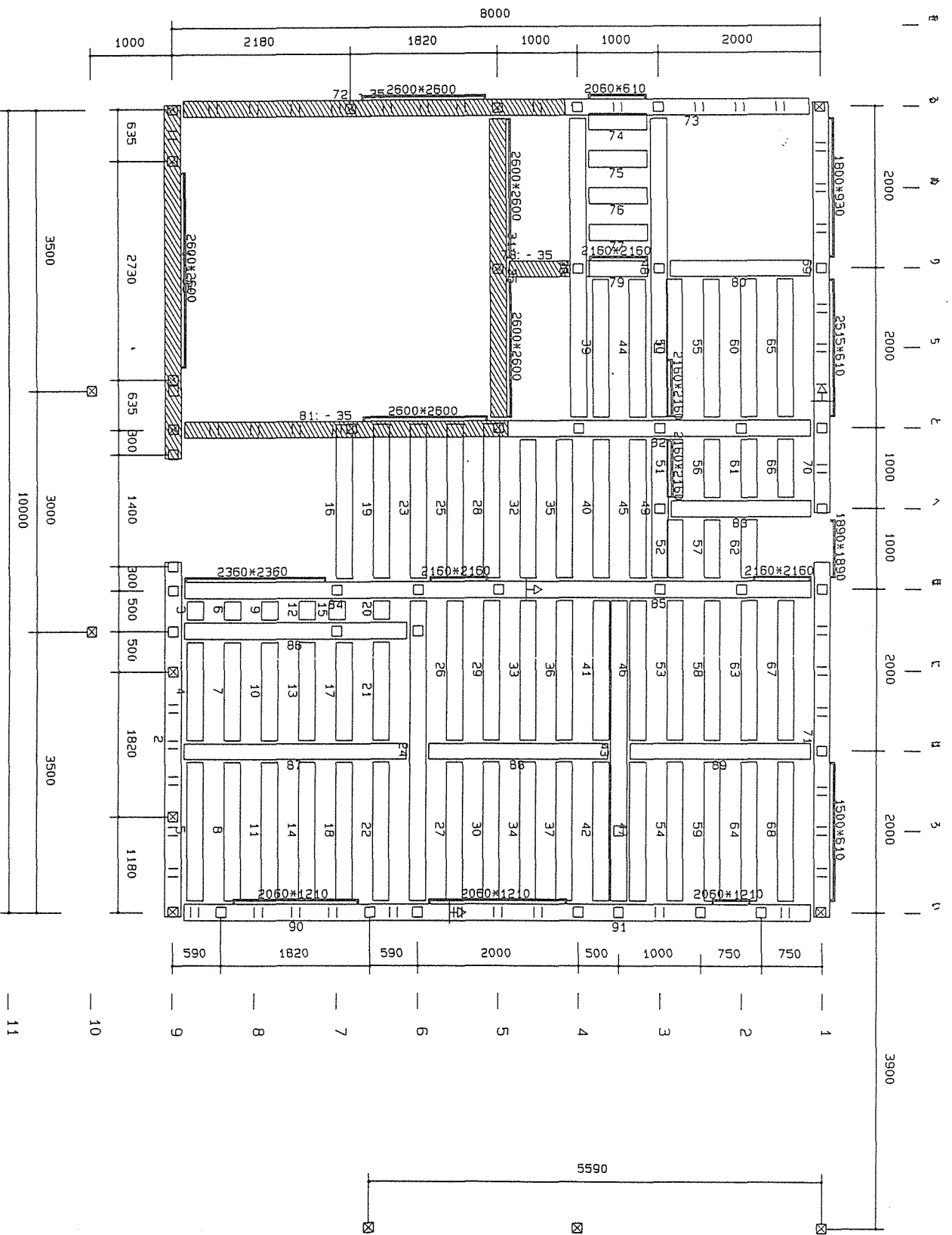
出荷	配送・引取	その他
案内地図	有・無	出荷予定日 7月8日 現場
	有・無	金物

\*見積りのみの物件につきましては、有償とさせていただきます。  
金物打たない



\*各基準階高は土台上端基準となります。

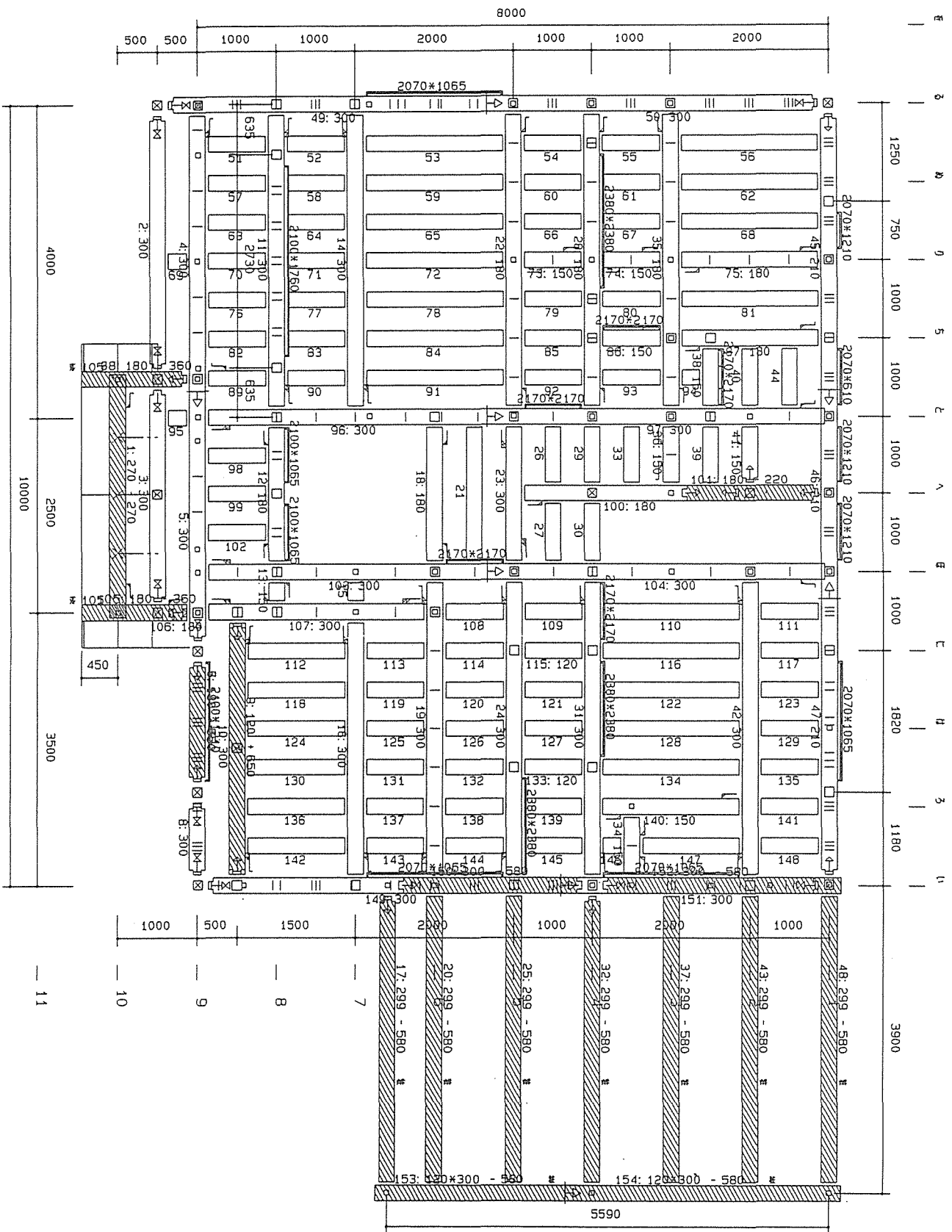
1階床組立図 縮尺 1/50



工事名称	年月日	記 号	
		土台材寸	105*105
階層名称	1 層	基本ピッチ	500.0
図面名称	1階床組立図		
			1階階高 2995

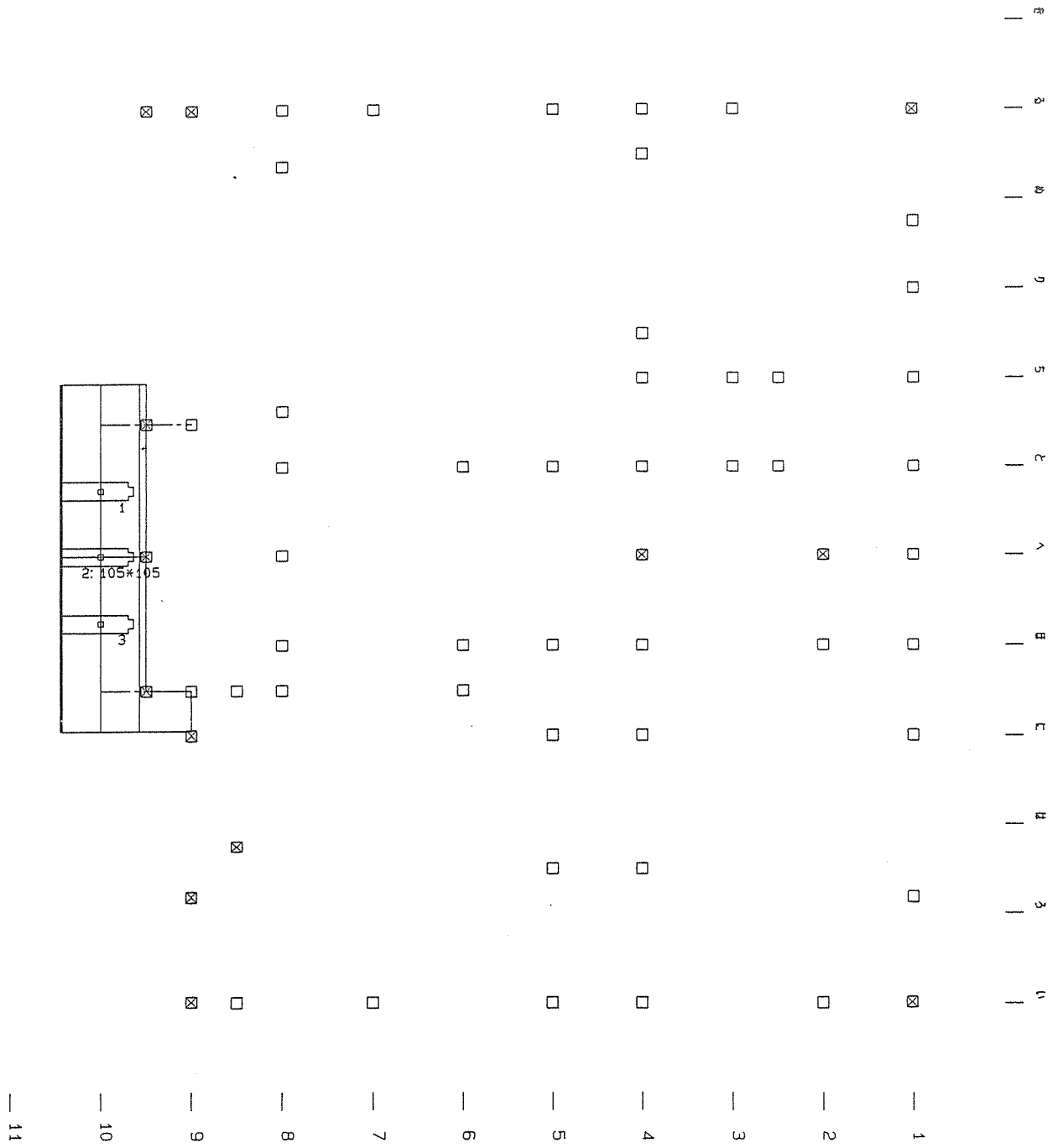
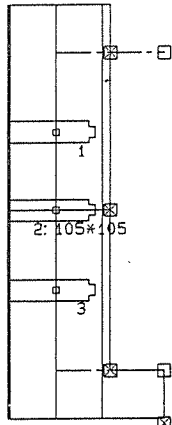


2階床, 1階小屋組立図 縮尺 1/50



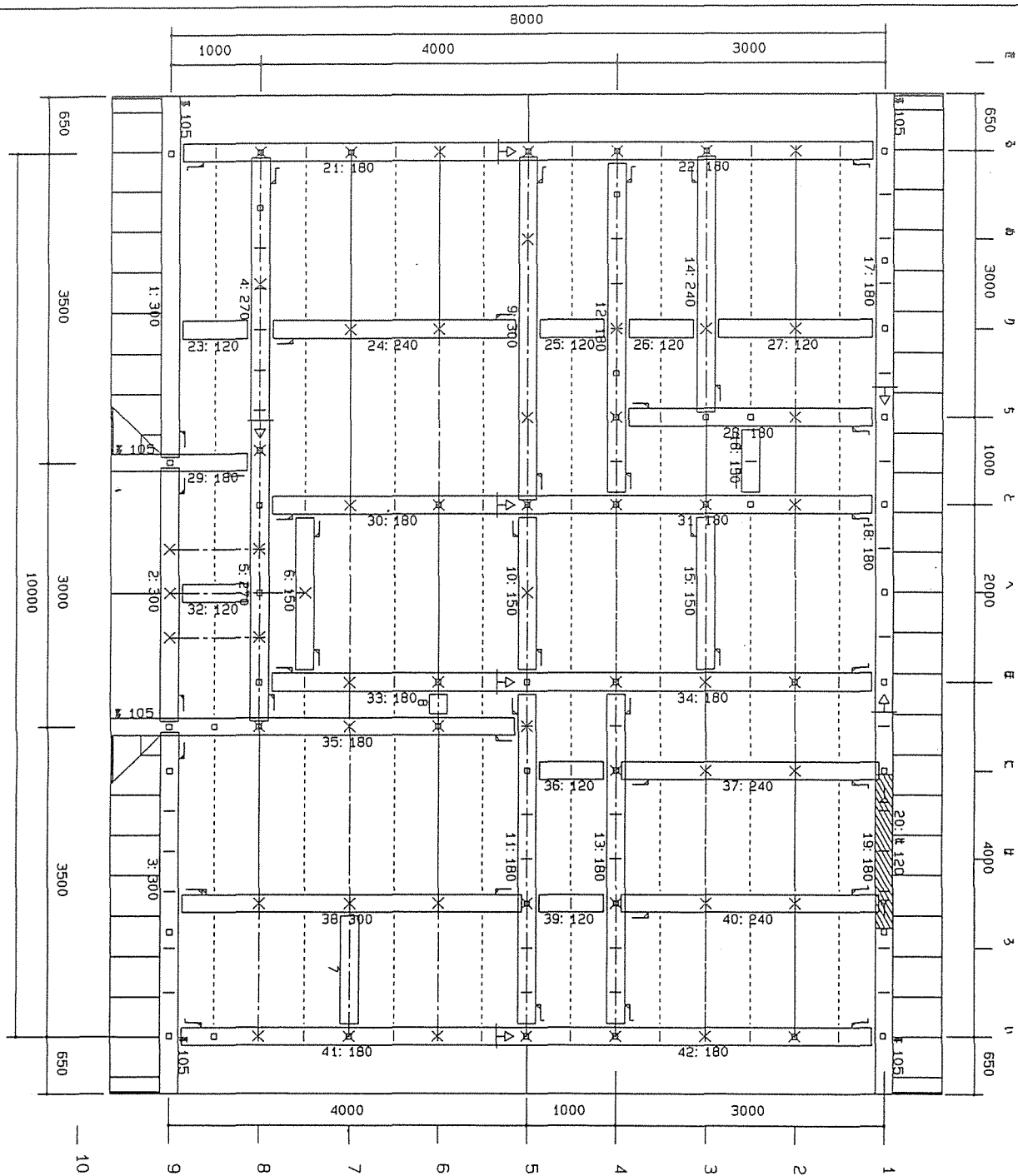
工事名称		年月日	1998-10-21	記	梁 桁材寸	105×105	階	2階床高	2800
階層名称	2階				屋根勾配	4.54			
図面名称	2階床, 1階小屋組立図				柱径ピッチ	500.0			

1階母屋組立図 縮尺 1/50



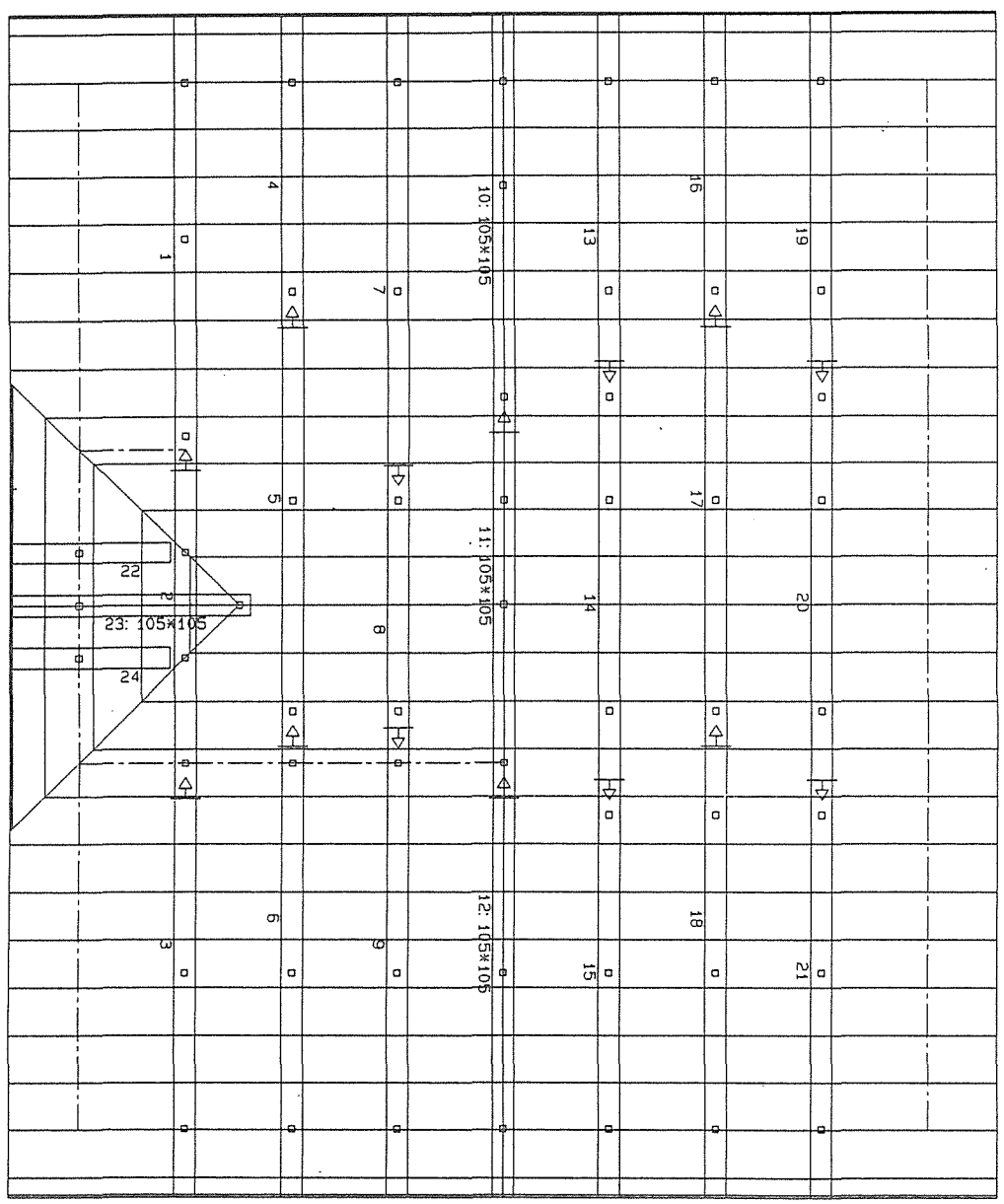
工事名称		年月日	1998-10-21	記	※
階層名称	2層			母屋, 柱木材寸 90×90	
図面名称	1階母屋組立図			屋根勾配 4.54	
				基本ピッチ 500.0	

3階床, 2階小屋組立図 縮尺 1/50



工事名称		年月日	1998-10-21	記	3階床高	3000
階層名称	3階			梁, 桁材寸	105*105	
				屋根勾配	4.5	
				基本バッチ	500.0	
図面名称	3階床, 2階小屋組立図					

11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

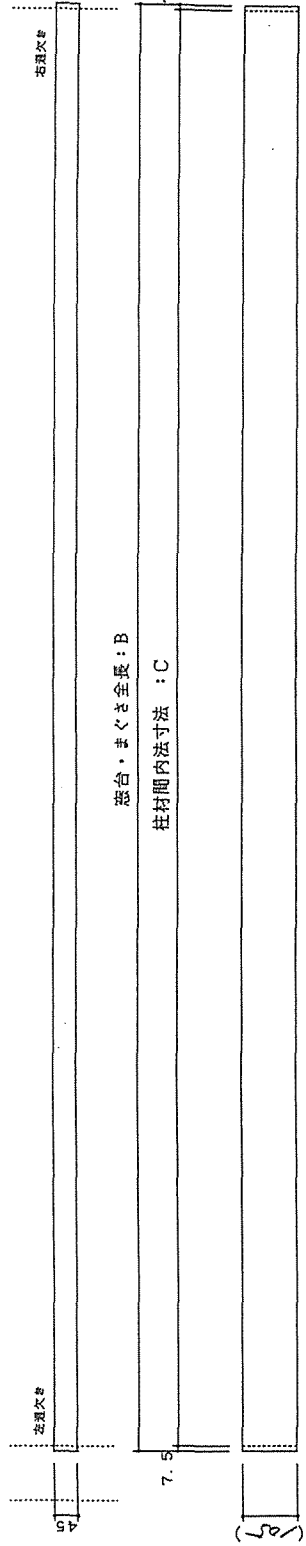


2階母屋相立図 縮尺 1/50

11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

工事名称		年月日	1998-10-21	記	事
階層名称	3層			母屋, 換木材寸	90×90
				屋根勾配	4.5
				基本ピッチ	500.0
図面名称	2階母屋相立図				

1 階



窓まぐさ

窓台

サイズ	45 × 105	樹種	ホワイト系集成材	米松KD	梅KD	製作本数
No.	1	① 窓	窓台 窓まぐさ	A 105	C 1895	1
	2	② 窓	窓台 窓まぐさ	B 1910	"	1
	3	③ 窓	窓台 窓まぐさ	"	"	1
	4	④ 窓	窓台 窓まぐさ	"	1895	1
	5	⑤ 窓	窓台 窓まぐさ	"	"	1
	6	⑥ 窓	窓台 窓まぐさ	B 1730	C 895	1
	7	⑦ 窓	窓台 窓まぐさ	"	"	1
	8	⑧ 窓	窓台 窓まぐさ	"	"	1
	9	⑨ 窓	窓台 窓まぐさ	"	"	1
	10	⑩ 窓	窓台 窓まぐさ	"	"	1
	11	⑪ 窓	窓台 窓まぐさ	"	"	1
	12	⑫ 窓	窓台 窓まぐさ	"	"	1
	13	⑬ 窓	窓台 窓まぐさ	"	"	1
	14	⑭ 窓	窓台 窓まぐさ	"	645	1
	1 2 3	窓	窓台 窓まぐさ	TOTAL	14	

No.	層	取付通り芯位置	選択	A	B	C	製作本数
15	2 3	① 窓	窓台 窓まぐさ	105	1910	1895	1
16	2 3	② 窓	窓台 窓まぐさ	"	"	"	1
17	2 3	③ 窓	窓台 窓まぐさ	"	1895	1880	1
18	2 3	④ 窓	窓台 窓まぐさ	"	"	"	1
19	2 3	⑤ 窓	窓台 窓まぐさ	"	1730	"	1
20	2 3	⑥ 窓	窓台 窓まぐさ	"	910	895	1
21	2 3	⑦ 窓	窓台 窓まぐさ	"	660	645	1
	1 2 3	窓	窓台 窓まぐさ	TOTAL			7

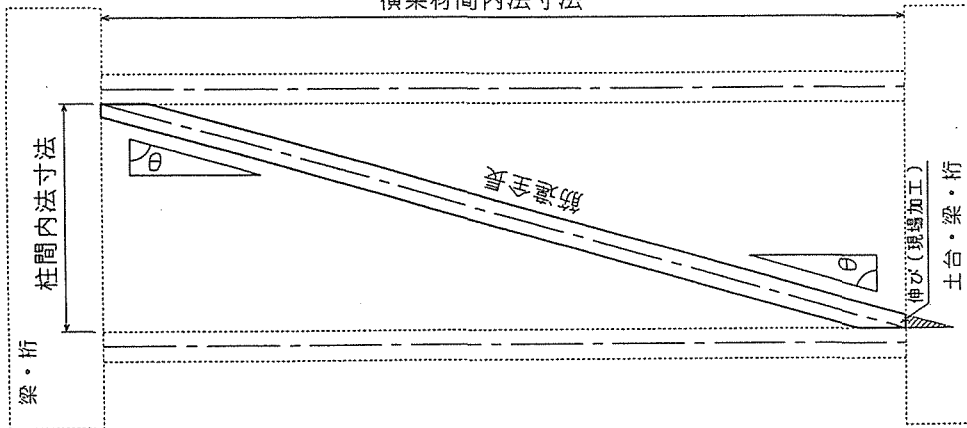
窓台・窓まぐさ加工無材出し	サイズ*	長さ (mm)	TOTAL
	X	3000	数量
	X	4000	数量

製作責任者 製作者 日付 平成 10 年 10 月 26 日 工事店名 管理番号 竣工店名 結主名 窓台・まぐさ加工指示書 No. /





納まり参考図



樹種・等級選択

梅・KD  
米松・KD

サイズ選択

45×90  
45×105

上部梁・桁サイズ別色分け表

部材番号1⇒	部材番号6⇒	部材番号11⇒	部材番号16⇒
部材番号2⇒	部材番号7⇒	部材番号12⇒	部材番号17⇒
部材番号3⇒	部材番号8⇒	部材番号13⇒	部材番号18⇒
部材番号4⇒	部材番号9⇒	部材番号14⇒	部材番号19⇒
部材番号5⇒	部材番号10⇒	部材番号15⇒	部材番号20⇒

\*補助平面図参照

階数	部材番号	取付通り芯位置	上部サイズ	柱間	桁梁材間	筋違全長	θ/角度	製作本数
1	1		180	1895	2815	3393	56	3
"	2		210	"	2785	3369	"	1
"	3	±0 -35	300	1875	2730	3312	"	2
"	4		"	1895	2695	3295	55	2
"	5		"	1881	"	3286	"	1
"	6		180	895	2815	2954	72	1
"	7		210	"	2785	2925	"	1
"	8		300	1061	2695	2896	69	2
"	9	±0 -35	"	889	2730	2871	72	2
"	10		"	895	2695	2840	"	3
"	11	±0 -35	"	510	2730	2777	79	1
"	12		"	631	2695	2768	77	1
"	13		"	471	"	2736	80	1
							TOTAL	21

施工店名

電話番号

日付  
平成10年10月26日

製作者

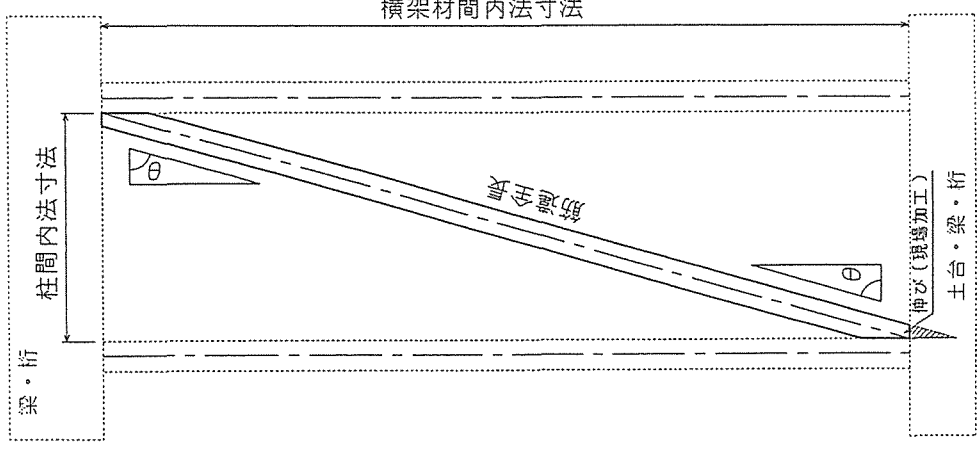
製作責任者

No.

筋違加工指示書-1



納まり参考図



樹種・等級選択

桐・KD  
米松・KD

サイズ選択

45×90  
45×105

上部梁・桁サイズ別色分け表

部材番号1⇒	部材番号6⇒	部材番号11⇒	部材番号16⇒
部材番号2⇒	部材番号7⇒	部材番号12⇒	部材番号17⇒
部材番号3⇒	部材番号8⇒	部材番号13⇒	部材番号18⇒
部材番号4⇒	部材番号9⇒	部材番号14⇒	部材番号19⇒
部材番号5⇒	部材番号10⇒	部材番号15⇒	部材番号20⇒

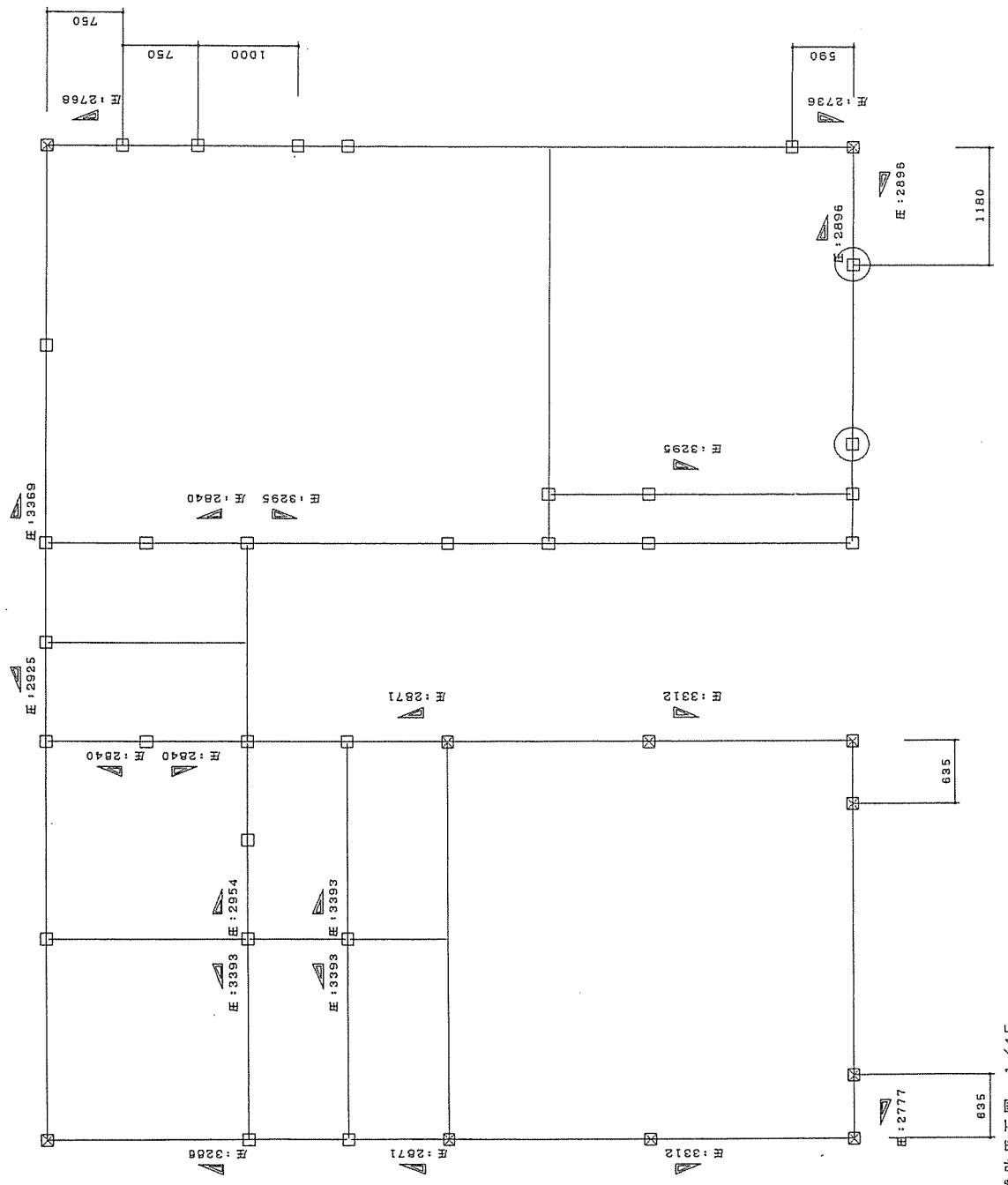
\*補脚平面図参照

階数	部材番号	取付通り芯位置	上部サイズ	柱間	網架材間	筋違全長	θ/角度	製作本数
2	14	2	180	1895	2620	3234	54	1
"	15	3	"	1881	"	3225	"	1
"	16	4	"	1395	"	2968	62	4
"	17	1	"	1131	"	2854	67	1
"	18	1	"	1061	"	2827	68	1
"	19	4	"	895	"	2769	71	5
"	20	1	"	881	"	2764	"	1
"	21	9	300	1061	2500	2716	67	2
							TOTAL	16

製作責任者	製作者	日付	管理番号	工務店名	施主名	郵	筋違加工指示書-1	No.
		平成10年10月26日						2

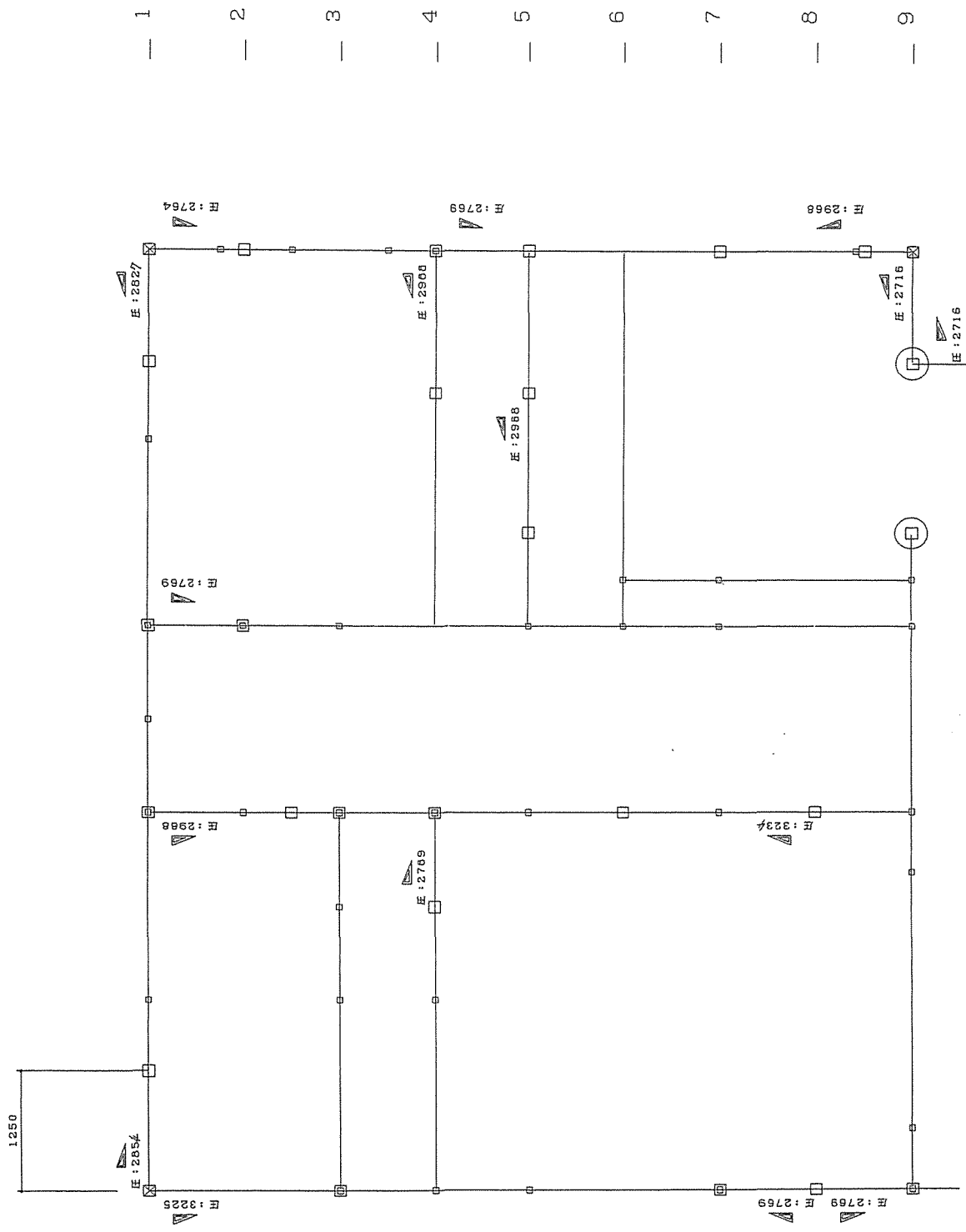
を  
る  
ぬ  
り  
ち  
る  
に  
は  
す  
い

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10



1階床補助平面図 1/45

花 る ぬ り ち と へ ほ に は ろ い





# 調 查 報 告 書



## 1 調査目的

---

地域の工務店は、木造軸組構法住宅を建築する担い手として大きな役割を果たしている。国産材の多くは、これら地域工務店が木造軸組構法住宅の資材として使用してきた。地域工務店の多くは中小零細企業で、本来ならばその特性を生かし、地域の細かな増改築から新築まで、小回りが利く地域密着サービスを得意とする業態である。

しかし、その多くの工務店は危機感の欠如と自己変革の意欲を欠いた状態のままで推移した結果、大手住宅メーカーが変革していく中で、地域工務店は徒弟制度の崩壊、工法の合理化、省力化、そして生活の変化に対応した住宅開発の遅れ等、多くの問題点を解決できないままに現在に至っている。特に生産性の低さの面では、大手住宅メーカーとの間に格差が拡がり、それがコスト面に大きな影響を及ぼし、地域工務店の活性を失う原因となっている。国産材の将来にいたる需要を確保する上からも、生産面の改善を図ることが極めて重要な課題となっている。

この度の調査は、以上のような観点から、これからの地域の小規模工務店に適合する新しい住宅生産システム事例を調査し、その調査結果により新しい住宅生産システムに基づく、生産性の高い施工方法のマニュアルを作成し、普及の一助とすることを目的としたものである。

## 2 調査概要

---

### 2.1 調査方法

#### ①建方時（土台敷を除く）

プレカット加工図の各伏図の部材部分に施工時の時刻を記入し、同時にビデオカメラによる定点撮影、カメラによる等間隔撮影等を行い、作業の流れを見ることにした。記録者は作業の省力化を考慮して、一名のみで行った。

ただし、現場調査期間については、納材のトラブル、施工中の現場との調整等の理由により当該現場作業がストップしたため、3棟の間で多少の違いが生じた。

#### ②建方以降

作業日報による工程の記録を行った。

#### ③ヒアリング

上記①②で掌握できない内容については、適宜、経営者及び大工にヒアリングを行った。

### 2.2 調査工務店

#### ①選定の理由

今回調査対象としたN工務店においては、この数年間、その中核となるプレカット工場及び建材店、いわゆる資材供給側が確かな品質の資材の提供を行い、地域工務店が営業提案力の強化、合理化、省力化等を行うための取り組みをしてきた。

資材供給側と施工側である工務店経営者による研究会を発足し、設計、実験住宅等の建設で蓄積した知識と工務店の現場知識の擦りあわせ作業を行い、研究会で独自の工法を確立した経緯において、その中心的な役割を担った。

N工務店は創業が14年前の新規参入の工務店である。新しいがゆえにこれまで工務店が常識とってきたことの一つ一つに疑問を持ち、改善に努めることができたという。特に構造耐力、気密・断熱といった性能面と、合理化・省力化といった生産面を擦りあわせることで低コスト化を達成することに主眼を置いてきた。

#### ②会社概要

設立	1985年9月
資本金	500万円
主たる業務内容	住宅建築（新築、リフォーム）、外構工事
所在地	長野県
営業エリア	本社を中心に半径30 km
関連会社	不動産関連会社
組織体制	全社員数4名（営業、設計、工事管理、事務各1名）
業績（98年度）	新築20戸、リフォーム5戸 売上高 4億5千万円



## 2.3 対象建物

98年10月から12月の3ヶ月において、新築注文住宅3棟の建方を中心とした調査を行った。

システムに習熟した地域工務店の3事例（下表）を対象とすることで、物件別の諸課題への対応と区別した生産システムの骨子を捉える。さらに物件別には、大工作业について従来の人工数だけでなく、大工の体制において大工各人の習熟度の違いによる能率の比較、そして労務費（手間）への影響についても考察することができた。

邸名	プラン	規模	羽柄プレカット
A邸	総二階	48.00坪	窓台・まぐさ・筋カイ
B邸	総二階	48.00坪	窓台・まぐさ・筋カイ
C邸	四方セットバック	47.75坪	窓台・まぐさ

### ①同一プランの注文住宅2物件（A邸とB邸）

ほぼ同一のプランを、約1ヶ月内に着工するという機会に恵まれた。このことにより以下のことが比較できる。

- ア. 異なる敷地条件での能率の比較
- イ. 作業の平均値の比較（土台敷～建方2日目まで）
- ウ. 異なる作業チームによる能率の比較（建方3日目以降）

### ②別プラン、同一規模の注文住宅2物件（A、B邸とC邸）

ほぼ同一の延べ床面積で、一方は総二階、もう一方は四方をすべて下屋で囲まれた部分2階の典型的な和風プランを、約2ヶ月内に着工するという機会に恵まれた。このことにより以下のことが比較できる。

- ア. プランの違いによる材積及び部材数の比較
- イ. ほぼ同じ大工チームが施工する、まったく異なるプラン及び立面からなる建物の施工効率の比較

### 3 調査結果

---

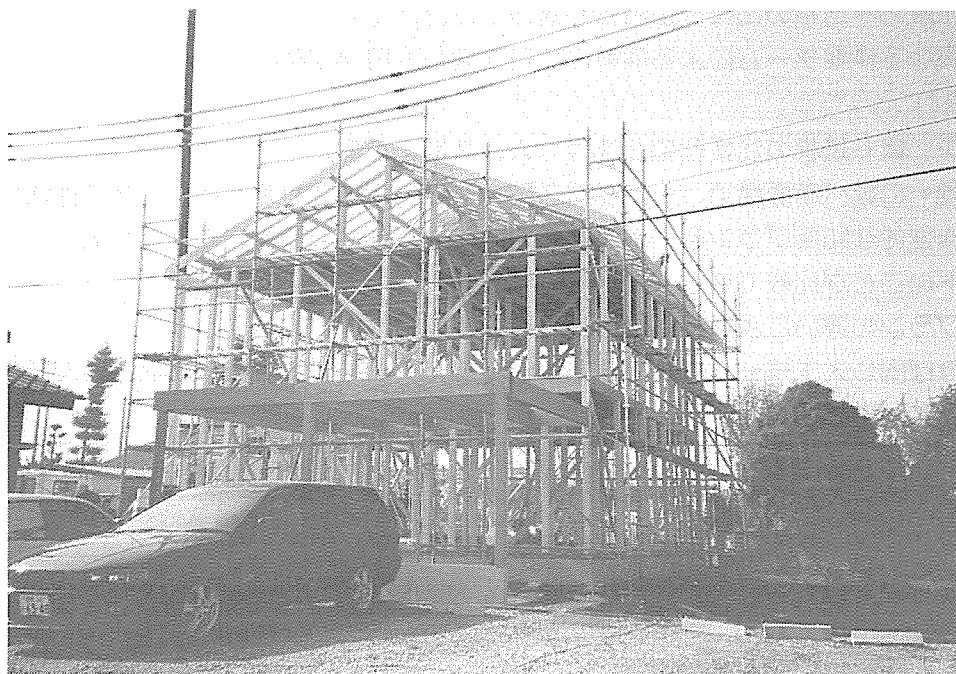
#### 3.1 仕様の統一

##### ①木質部材の品質・寸法

構造躯体一定の性能・品質を確保するためには、安定した品質の木材であるKD（人工乾燥材）及び集成材を使用している。原則的に木質部材はプレカット工場を有する建材会社から入手している。

樹種については、N工務店と建材会社が協議をし、上記を前提に物件別にコストに合わせる形で、建材会社が調整のうえ決定している。

断面寸法については、次頁表の種類にほぼ落ち着いてきている。この中で胴差、桁はそれぞれ  $105 \times 300$ 、 $105 \times 180$  にほぼ統一している。



N工務店による施工中の現場

N工務店使用木材の品質・種類一覧（●構造材プレカット、○羽柄材プレカット）

	部位名	樹種・名称	等級・品質	含水率	断面寸法	
軸組等	●土台	榿（防腐）	KD	2.5%	105 × 105	
		火打土台	なし			
	●大管柱	EW、ヒバ	集成材	1.2%	105 × 105	
	●壁通柱	EW、ヒバ	集成材	1.2%	105 × 105	
	●真管柱	EW、桧	集成材	1.2%	118 × 118	
	●壁通柱	EW、桧	集成材	1.2%	118 × 118	
	間大壁	LVL	集成材	1.2%	105 × 30	
	柱真壁	LVL	集成材	1.2%	81 × 30	
	●胴差	米松	KD	1.5%	105 × 210、300	
	●桁	米松	KD	1.5%	105 × 180、300	
	○筋かい	米松	KD	1.5%	90 × 45	
		仮筋かい			105 × 30	
	○窓台・まぐさ	米松	KD	1.5%	105 × 45	
		胴縁			45 × 18	
		耐力壁面材	なし			
床組	●梁	米松	KD	1.5%	105 × 105、120、150、180、210、240、270、300	
		火打梁	なし			
	●大引	榿（防腐）	KD	2.5%	105 × 105	
	●根太（一階）	榿（防腐）	KD	2.5%	105 × 105	
	●根太（一般）	米松	KD	1.5%	105 × 45	
		床下地板	OSB		12mm厚 梁上端に直張り	
小屋組		断熱材受	OSB		12mm厚 桁上端に直張り	
	●火打梁	米松	KD	1.5%	90 × 90	
	●小屋束	榿	KD	1.5%	105 × 105、90 × 90	
	●母屋	米松	KD	1.5%	90 × 90	
	●棟木	米松	KD	1.5%	105 × 105、90 × 90	
	●隅木	米松	KD	1.5%	90 × 90	
		小屋筋かい		KD	90 × 18	
		たるき	米松	KD	2.5%	54 × 45
		野地板	構造用合板		12mm厚	
		破風		KD	1.5%	24 × 210、231（屋根勾配）
		方立		KD	1.5%	105 × 30
		野縁		KD	1.5%	39 × 30

## ②建物全体の標準仕様

高断熱・高气密・計画換気・オール電化を基本としている。下記の標準仕様資材は、プレカット材と同一の建材店からすべて調達している。これら資材の標準化を行い、システムを活用している各工務店の受注量を合わせることで各資材量を確保し、建材店が窓口となって各資材メーカーへの価格交渉力を持つことで、仕入れ価格の低減を図っている。特に資材メーカー間の競争の激しい外装材、内装材、サッシ、システムキッチン、ユニットバス、便器などが工務店独自の仕入れ価格に対して仕入れ価格差が大きく、販売単価に及ぼす影響が大きい。言い方を変えれば、同じ販売単価で、より品質の高い資材を顧客に供給できることになる。

これら標準化の効果は品質・コスト面のみにとどまらず、概算見積もりの簡易な算出、見積もりと仕様及び設計変更への迅速な対応、計画的かつきめの細かい現場納品などの業務を建材会社が担うことで、工務店側の大幅な業務の省力化と営業支援を実現している。

更には、これら標準仕様資材の他にN工務店が独自のルートで仕入れた仕上げ材、建具、及び熟練大工の技術を生かした造作などを、顧客のニーズに応じて組み込んで提案を行う事も可能になる。

## 標準仕様

「低価格で供給できる、寒冷地（Ⅲ地域）における高性能住宅」が、仕様の主題である。

販売単価	: 50万円/坪（建築面積150㎡以上）
外壁仕上げ	: 総タイル張り
基礎	: 布基礎一体土間コンクリート基礎
サッシ	: 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厚現場吹付
換気	: 全室冷暖房・換気システム
熱源	: オール電化仕様（キッチンコンロ、電気温水器他）
浴室	: 1.25坪人工大理石ユニットバス
台所	: 食器乾燥機付システムキッチン
トイレ	: ウォシュレット付洋式便器
洗面台	: システム洗面化粧台
設備	: 照明器具全ヶ所取付

### 3.2 資材管理の外部一元化

一般に工務店の住宅生産手法は大きくは二つに分けることができる。仕事の変化に比較的追従しやすいマネージメント重視の材工一式外注型と、資材を仕入れて自社の技能者により加工する材工分離の製造業型である。N工務店は材工分離をしながらも、独自の加工場を持たず資材倉庫も最小限に抑えることができている新しいタイプである。通常、製造業型工務店の場合、加工した材料及び必要な資材を自らトラックで運ぶなどの手間、そして資材倉庫の在庫管理および加工場・倉庫自体の維持費など経費と手間がかかるが、新しいタイプではこれらがほとんど必要ない。しかし、これを運営するには部材・部品の徹底した管理が必要になる。これをサポートしているのが、プレカット工場であり建材会社である。

今回調査したシステムにおいて、プレカット工場はその前身として建材会社（別所在地）を持つ同一会社であり、会社の目指すところは「住宅部材・部品のトータル販売」である。

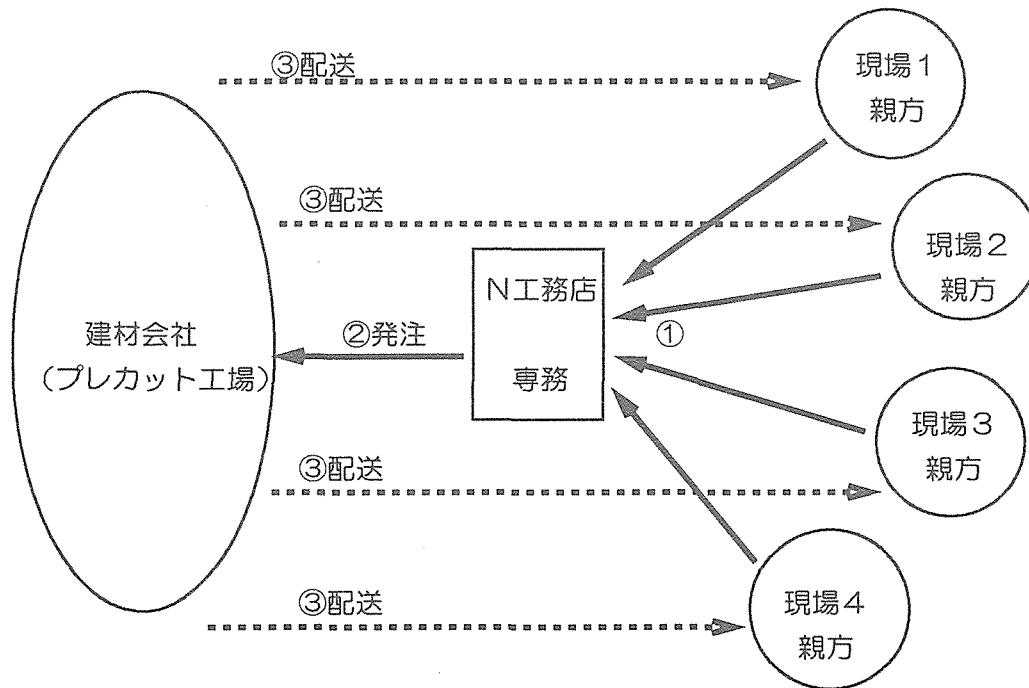
#### 木質部材の現場配送の実例

日付	現場作業状況	現場納品（木質部材）	その他の納品
11月05日		プレカット材一式 （構造材＋羽柄材＋補強金物）	
11月07日	土台敷き		
11月10日	上棟 （柱～母屋）	たるき 破風 方立 間柱 仮筋かい 桁	
11月11日	上棟 （たるき、屋根下 地板、筋かい）	間柱	屋根防水シート
11月12日	壁廻り （筋かい、間柱、 まぐさ、窓台）	野縁 又キ 胴縁 野縁 又キ まぐさ	
11月13日	壁廻り （同上）	1本引き取り	サッシ
11月14日	サッシ入れ		防風シート
11月18日	断熱（専門業者）	又キ	引き取り

11月19日	断熱(専門業者)	胴縁	外壁材下地板
--------	----------	----	--------

表中の資材は、屋根防水シートを除いて全て建材会社から供給されているが、現場の工程に沿ってこまめに納品されているのがわかる。その受発注・配送の仕組みは下記の通りになる。

#### 現場配送の仕組み



#### ①現場情報の集約

N工務店の各現場の親方に携帯電話を持たせ、各工程に合わせて「必要な資材の種類・量・使用時期」を、親方が専務に連絡するか若しくは専務自身が現場を巡回することで掌握する。現場のほとんどをN工務店本社から車で10分程度以内で受注しているため、巡回が可能である。

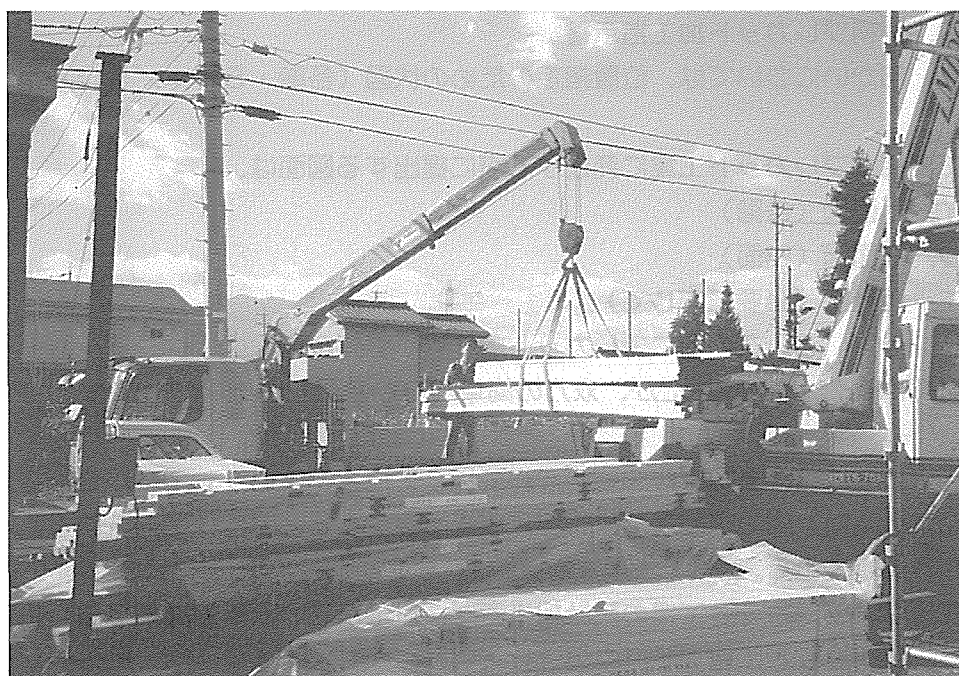
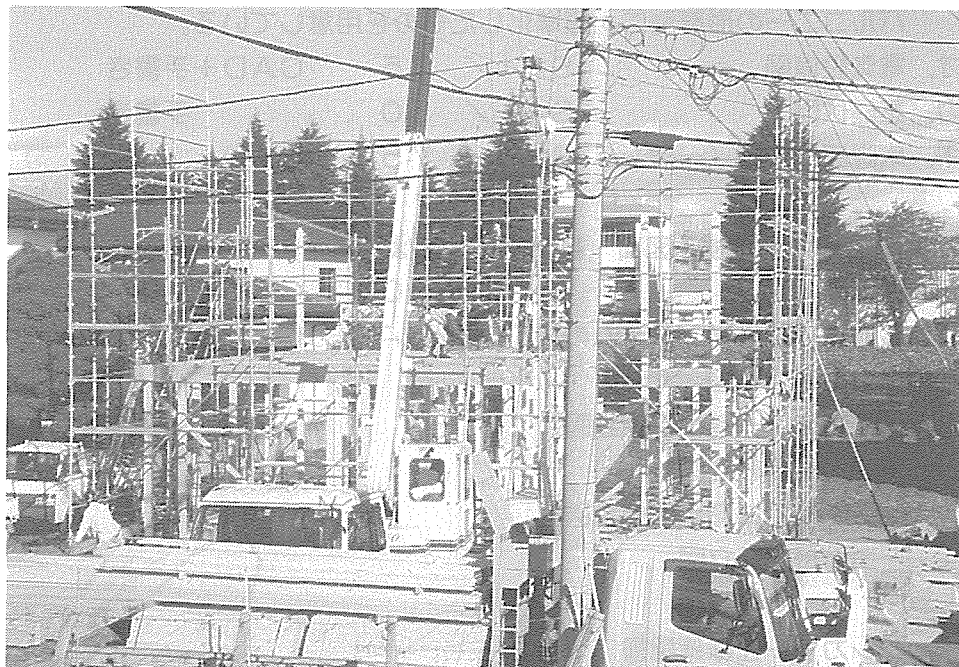
木工事以外の専門工事においても、専務が資材及び工事業者に各現場毎に指示を出し、現場を巡回管理している。

#### ②建材会社へのこまめな発注

N工務店専務が建材会社へ連絡を入れ、各現場の各工程段階に応じた「資材の種類・量・使用時期」を指定する。この専務一人が全現場のスーパーバイザー的な役割を果たしている。

### ③現場への適切な納材

建材会社は、本社及び工場のある所在地を中心に半径 100 km 圏をカバーできる独自の配送体制を持っている。この圏内をエリア別に輸送用トラック（外注）に担当させ、無線で本社と連携を取ることで、工務店からの注文に迅速に対応できる。これを利用する限り運賃は無料であり、木材一本でも配送及び回収できるため、工務店側は工程に沿った適切な資材の搬入を無理なく行うことができる。



### 3.3 設計の分担・省力化

#### ①N工務店が作成する図面（詳細は資料：図面）

ア. 配置図	S=1/200	CAD+手書き	確認申請使用
イ. 平面図（各階）	S=1/75	CAD	確認申請使用
ウ. 立面図（四面）	S=1/100	CAD	確認申請使用
エ. 矩計図（部分一面）	S=1/30	手書き	確認申請使用
バルコニーの形態別に、標準化したものを用意している。			
オ. 電気設備図	S=1/75	CAD+手書き	
カ. 基礎伏図	S=1/50	手書き	
キ. 床暖房配管図（一階）	S=1/75	CAD	

#### ②プレカット工場が作成する図面・書類（詳細は資料：図面）

ク. 伏図	S=1/50	CAD	
CAD/CAMシステムの加工情報として入力作成する。			
・一階床組立図			
・二階床、一階小屋組立図			
・一階母屋組立図			
・三階床、二階小屋組立図			
・二階母屋組立図			

#### ケ. プレカット仕様確認書

矩計情報、プレカット範囲、樹種・品質、現場納入時期など

#### コ. 羽柄プレカット加工指示書

筋かいについては、位置指定のための伏図（各階・S=1/50）が付く

N工務店がプレカット工場に発注する際に提出する図面は、

- イ. 平面図（各階）
- ウ. 立面図（四面）
- エ. 矩計図（必要に応じて）

のみとなっている。この他にプレカットのために必要な情報は「ケ. プレカット仕様確認書（詳細は資料：図面）」だが、双方の簡単な打ち合わせの上、プレカット工場側が作成する。

伏図については、当初はN工務店が作成し、それをプレカット工場がCAD入力した部材加工（CAM）用の伏図を、N工務店がチェックするという作業の流れであり、伏図を双方が作成していた。

現在では、プレカット工場の設計担当者が、N工務店の標準的な架構法を熟知することにより、プレカット工場がイ、ウの情報をもとに部材加工（CAM）用の伏図を作成して



いる。この伏図で現場施工上も十分に情報が足りるので、N工務店は出来上がった図面のチェックのみすればよく、設計の省力化に成功していると思える。

プレカット工場にとっては作業量が増えるものの、工務店の設計支援を行うことで付加価値を持たせることが十分できる。更には建材店が同じ会社であることから、建材と合わせて直ちに積算を行い工務店に提示することで、積算を含めた営業支援を行うことでより一層、工務店にとっては有り難い存在といえる。

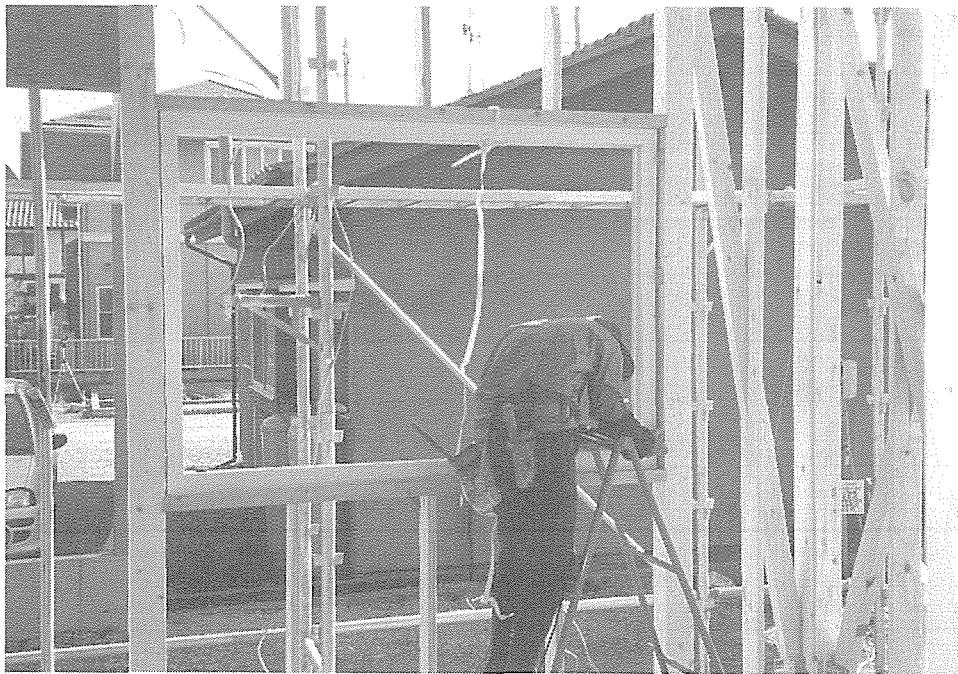
### 3.4 施工の合理化

#### ①施工体制に合わせた部品化

木質建材については、一部羽柄プレカットを採用している。まぐさ・窓台及び筋かいである。

まぐさ・窓台はプレカット部品としての品質・加工精度が特によいため使用している。筋かいは未熟練者でも容易に加工及び取付けができるよう、現場合わせ用に先端を少々長めにプレカットしてあるので、指示図面の通りに指定された場所に向きをあわせカットすれば良い。

木材以外の建材についても、さまざまに試行錯誤を重ねながら独自の部品化を図っている。仕上げ材は建材メーカーのシステム部品が主になるが、下地材は現場で容易に加工ができ、取りつけが容易なもの（例えばタイル下地、防風シート）を採用している。



まぐさ・窓台材の品質・加工精度がよいためねじれが無く正確なので、これを基準（水平・垂直）にしてサッシ枠の取付けが容易にできる



該当箇所に直接筋かいをあてて寸法を確認し、カットは電動丸ノコで容易にカットできる。柱当たり部分の取付け角度がプレカットされているので、作業性はよい。完全プレカットにしないのは、少しでも筋かいの寸法が短い場合は、性能に影響が出るのでこのような対応をしている。



間柱は、現場でほそを丸ノコで加工し取付ける（左上が完成品）  
プレカットだとほそが微妙に芯ずれする。プレカットの改良が望まれる部品の一つ。



外壁桁下に使用した厚手の防湿シート。これがそのままウレタン吹付断熱材の受材になる。この状態で既に気密が取れている。妻壁部分は現場発泡断熱材の受材としては不要なので厚手の防湿シートより安価なタイバックを貼っている。



タイル下地のダイライトを使用。縦胴縁の上に取付ける。耐力壁でなく、しかも仕上げではないので割付方は自由自在。役物も不要なので端材も少ない。



## ②工法上の合理化

床組及び小屋組の水平構面に軸組みを組む段階で、合板を梁天端に直張りする。剛床を形成し、さらに作業床となることで安全で効率的な作業を行うことができる。



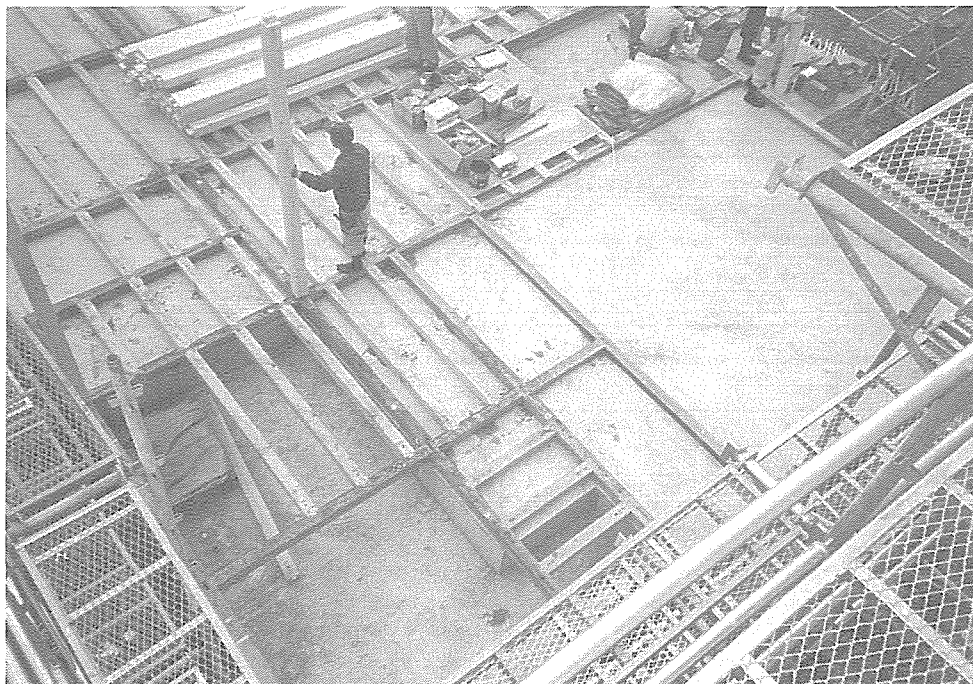
二階床。落とし込み根太を豊富に使用し、その上に大版の合板を敷く。使用工具は金槌と丸ノコと墨壺の軽装備なので、足元もすっきりしている。



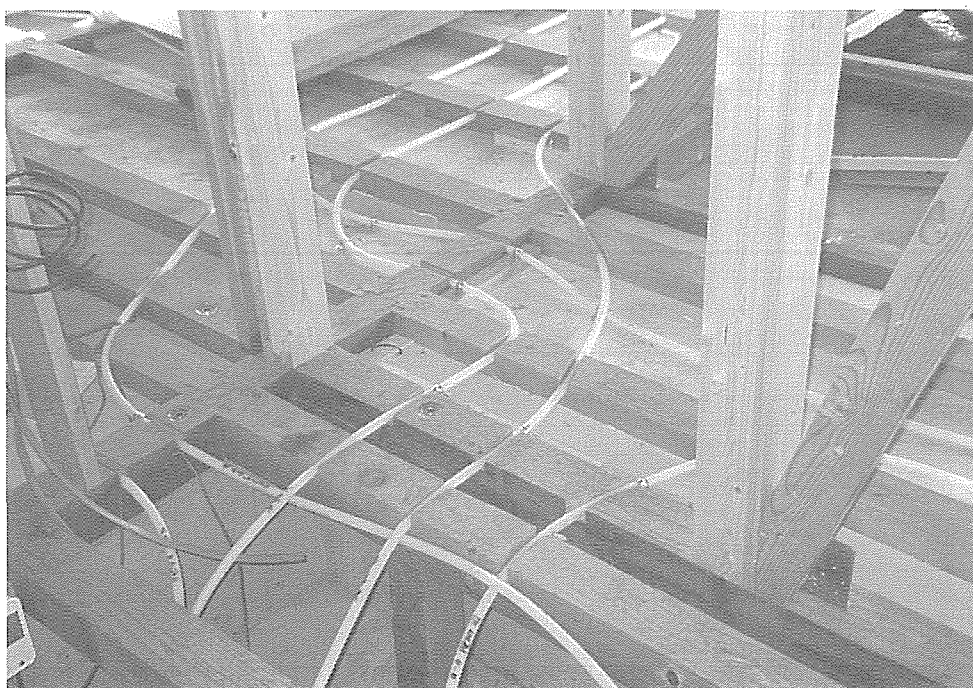
小屋束を立てる。手前に束の当たる部分の欠込みが見える。丸ノコで容易に加工する。

### ③専門工事の標準化

基礎、屋根、断熱、上下水道、電気、内外仕上げ等の専門工事の標準化を進めている。べた基礎、ウレタン断熱、温水床暖房、オール電化、外壁タイルなど。



フラットなべた基礎工法を採用。構造強度と床暖房を実現。施工コストも従来の布基礎と同等となるよう工夫してきた結果、この工法になった。



床暖房用の配管。時には大工が施工する。この後根太間にモルタルを充填。



ウレタン吹き付け断熱工法。容易に気密・断熱の確保ができる。2名×2日で施工。



外壁タイル仕上げ。乾式圧着張り。時には大工が施工する。



### 3.5 現場の作業仕組み

受注棟数と現場作業体制（主に大工）はどのように推移していったのか。創業からの10年間は、従来の在来工法で建売住宅中心に供給しており、年間施工棟数及び大工数にほとんど変化はなかったが、KD材プレカットによる剛床、気密断熱等を実現できる工法の開発以降、注文住宅主体による受注棟数の増加とそれに伴って大工体制が充実していることが下表からわかる。

年	営業方針	注文住宅/年	建売住宅/年	大工	手間
85年 ～95年	創業・プレカット採用	1棟	5棟	3名	1名
96年	高性能住宅商品完成 注文住宅にシフト	4棟	4棟	4名	1名
97年	注文住宅重視	13棟	2棟	6名	2名
98年	注文住宅20棟体制へ	18棟	2棟	7名	3名

96年以降、高性能住宅の「商品化」開発により注文住宅受注を大幅に伸ばしたことで、新生産システムに適した施工体制の構築が必要となった。そのための主な課題と取り組みを以下に述べる。また、これらのデータとして、月別の「大工手配一覧表」がこの項の後ろにあるので参照していただきたい。表中のアルファベット文字は現場名の略号。

課題1：建売住宅と異なり、注文住宅は着工が不定期である。大工を遊ばせずに効率よく配置する必要がある。

<対応>施工を2段階に分け、調整期間を設ける

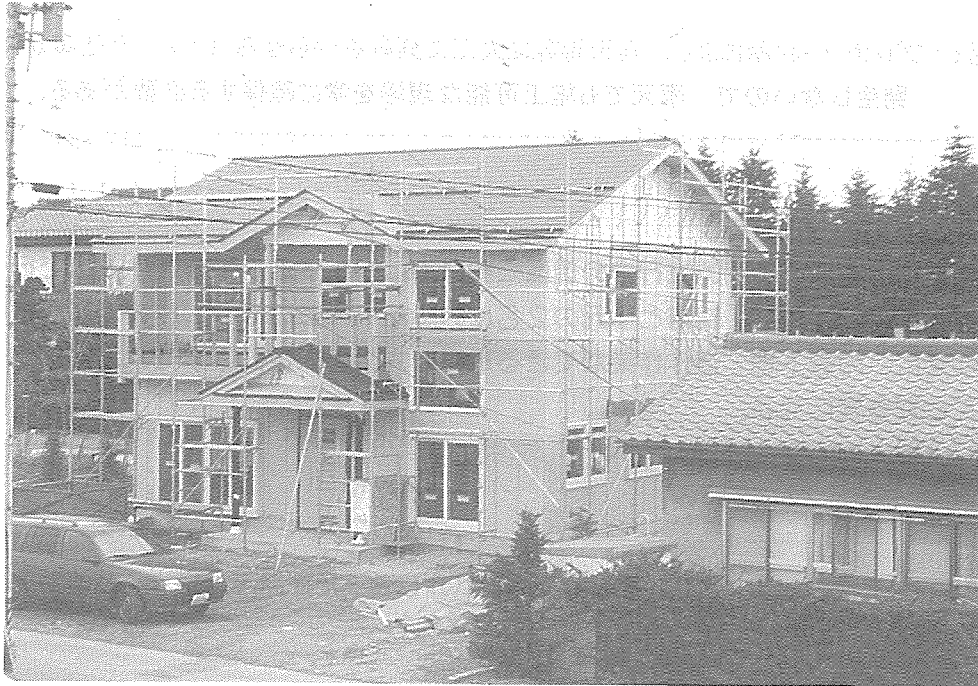
上棟後、気密化するまで約10日前後の短期で仕上げ、それ以降、半月～1ヶ月を無人の「構造・気密展示場」とすることで大工作業を調整する。「大工手配一覧表」の「建前（又は建）」と記入してあるところを太線で囲ってあるが、これが第一工程である。

●第一工程：土台敷き～サッシ入れ

外壁仕様により、外壁下地が異なるので共通工事としてサッシ入れまでとしている。外壁がサイディング及びタイル仕上げの場合は、防湿シート、縦胴縁までを大工工事として約7日間前後で施工することになる。

●第二工程：内部造作





第一工程終了後、気密・断熱工事を終えた状況。一部タイル用下地板を施工しているが、工程全体には影響はない。上棟からここまで10日間前後。



内部は雨、風、そして冬場の気温、雪など気象状況に左右されず、防犯上も安心できる環境で作業ができる。写真は天井野縁を取り付けたところ。

課題2：プレカット利用により、雨天時等に大工に刻みをやらせるなどという仕事が発生しないので、雨天でも施工可能な現場を常に確保する必要がある。

#### <対応>課題1の対応と同じ

雨天時は複数ある同時進行中の現場において、内装下地・造作を小人数で行う。第二工程の内部造作は、親方と手元の2名といった小人数のほうが作業効率が良い。

ゆえに、内装下地・造作作業ができる現場を大工の人数に応じて、常に確保し続けることが重要になる。

課題3：大工数の充実により、各人の能力レベルに合った作業を用意する必要がある。

#### <対応>工程ごとの作業を区分

大工・見習い・手元の3段階にランク分けをして、各現場の工程に応じた作業体制を組むことで効率を上げている。

##### ①第一工程

上棟時、クレーンの玉掛け・組み立ては、大工・見習いが中心となって行い、補強金物の取り付け及び釘打ち等を手元が主に行う。

以降、まぐさ、窓台、サッシ、間柱を大工・見習いで行い、筋かい、補強金物の取り付けなどを手元が行う。

##### ②第二工程

次頁の「大工手配一覧表」において、5、6月は手元がまだいないので体制ができていないが、7月以降、10名体制になったことで明確になったのが、第一工程終了後の作業区分である。熟練した大工は上棟前のそれぞれ受け持っている現場に戻り、内部造作に取り掛かっている。見習い・手元といった未熟練者は、上棟した現場に継続的に入り、防湿シート、縦胴縁、外壁下地板、外壁などの外廻りの体力が必要で、施工技術のあまり必要のない作業につく。

このことは熟練度だけではなく、職人の高齢化が進む中で高齢者でもできる内部と若手が外廻り作業をしつつ、それに見合った手当て金を貰うなどしてバランスを取ることで、高齢であっても長期の雇用ができる体制を進めつつある。

大工手配一覧表（98年5月）

※アルファベットは現場名の略号、太線枠は第一工程を示す

小林 西村 続木 安沢 林 高津 永原 山崎 山崎 奥原

	大工1	大工2	大工3	大工4	見習1	見習2	見習3	手間1	手間2	手間3
01(金)	M	W		M	N	N				
02(土)	M	W		M	T/N	N	M			
03(日)					M		M			
04(月)		I					M			
05(火)							M			
06(水)	M	I/W	I	M	M	I	M			
07(木)	M	I	I	M	M	I				
08(金)	M	I	I	M	M	I				
09(土)	M	I	I	M	M	I				
10(日)										
11(月)	M	I	I	M	M	I				
12(火)	M	I	I	M	M	I				
13(水)	M	I	I	M	M	M				
14(木)	M	I	I	M	M	M				
15(金)	M	I	I	M	M	M	M			
16(土)	M	T/I	T土台	M	M	M	M			
17(日)										
18(月)	M	C	C	M		M	M			
19(火)	T建前	T建前	T建前	T建前	T建前	T建前	T建前			
20(水)	T建前	T建前	T建前	T建前	T建前	T建前	T建前			
21(木)	I/T	I	I	M	T	T	M			
22(金)	M	T	T	M	S/T	S/T	M			
23(土)	M	T	T	M	T	T	M			
24(日)							M			
25(月)	N	T	T	M	N	N	M			
26(火)	N		T		N	N	M			
27(水)	J	T	T		N	N	M			
28(木)	J	T/I	T		N	N	M			
29(金)	N/M	T	T		N	N				
30(土)	M	T	T	M	N	M	M			
31(日)										

# 大工手配一覧表（98年6月）

※アルファベットは現場名の略号、太線枠は第一工程を示す

小林 西村 続木 安沢 林 高津 永原 山崎 山崎 奥原

	大工1	大工2	大工3	大工4	見習1	見習2	見習3	手間1	手間2	手間3
01(月)	M	I/T	I/T	M	M	M	M			
02(火)	M	T		M	M	M	M			
03(水)	M	T		M	M	M	M			
04(木)	ㄱ	T/ㄱ		M	M	M	M			
05(金)	M	ㄱ		M	M	ㄱ	M			
06(土)	M/ㄱ	ㄱ			M	ㄱ	M			
07(日)										
08(月)	M	ㄱ/I/T	T	M	M	T	M			
09(火)	M	S/土台	S土台	M	I/S/N	S/N/ㄱ	S土台			
10(水)	S建前	S建前	S建前	S建前	S建前	S建前	S建前			
11(木)	S建前	S建前	S建前	S建前	S建前	S建前	S建前			
12(金)	S	S	S	S	S	S	S			
13(土)	M	T	T		S	S	S			
14(日)				M						
15(月)	M	T	S	M	S					
16(火)	M	T	S	M	S		S			
17(水)	M	T	S	M	S	S	S			
18(木)	M	T	S	M	S	S	S			
19(金)	M	T	S	M	S	S	S			
20(土)	M	T	S	M/ㄱ	S	S	T			
21(日)										
22(月)	S	T	S	S	S	S				
23(火)	S	T	S	S	S	S				
24(水)	S	T	S	T	I/M	S				
25(木)	S	T	T4	T	S	S				
26(金)	S	T	T4	T	S	S				
27(土)	S	T	T4	M	S	S				
28(日)										
29(月)	S	T	T4	S	S	S				
30(火)	S	T	S	S	S	S				

# 大工手配一覧表（98年7月）

※アルファベットは現場名の略号、太線枠は第一工程を示す

小林 西村 続木 安沢 林 高津 永原 山崎 山崎 奥原

	大工1	大工2	大工3	大工4	見習1	見習2	見習3	手間1	手間2	手間3
01(水)	S	T4	M	M	M	M				
02(木)	S	T4	S	S	S	S				
03(金)	S	T4	S		S	S				
04(土)	S	T4	S	S	S	S				
05(日)										
06(月)	S	T4	T4			C				
07(火)	S	T4	M	S	S	S	S			
08(水)	S	T4	S	S	S	S	S			
09(木)	S	T4	K	S	S	K	S			
10(金)	K 建前	K 建前	K 建前	K 建前	K 建前	K 建前	K 建前	K 建前	K 建前	K 建前
11(土)	K 建前	K 建前	K 建前	K 建前	K 建前	K 建前	K 建前	K 建前	K 建前	K 建前
12(日)										
13(月)	K	K	S	S	K	K	K	K	K	K
14(火)	K	K	S	S	K	K	K	K	K	K
15(水)	S	T	S	S	K	K	K	K	K	K
16(木)	S	K/T	S	S	K	S	K	K	K	K
17(金)	S	K	S	S	K	S	K	K	K	K
18(土)	S	K	S	S	K	S	K	K	K	K
19(日)										
20(月)	S	K	S	S	K	S	K	K	K	K
21(火)	S	K/Y	S	S	K/Y	S	K	K	K	K
22(水)	S	K	S	S	Y	S	K	K	K	K
23(木)	Y 建前	Y 建前	Y 建前	Y 建前	Y 建前	Y 建前	Y 建前	Y 建前	Y 建前	Y 建前
24(金)	Y 建前	Y 建前	Y 建前	Y 建前	Y 建前	Y 建前	Y 建前	Y 建前	Y 建前	Y 建前
25(土)	S	K	S	S	Y	S	Y	Y	Y	Y
26(日)										
27(月)	S	K	S	S	Y	T4/S	Y	Y	Y	Y
28(火)	K/S	K	S	S	Y	S	Y	Y	Y	Y
29(水)	M	K	H	S	Y	S	Y	Y	Y	Y
30(木)		K	S	S	Y	S	Y	Y	Y	Y
31(金)	K	K	S	S	Y	S	Y	Y	Y	Y

この月から10名体制が始まる。

大工手配一覧表（98年8月）

※アルファベットは現場名の略号、太線枠は第一工程を示す

小林 西村 続木 安沢 林 高津 永原 山崎 山崎 奥原

	大工1	大工2	大工3	大工4	見習1	見習2	見習3	手間1	手間2	手間3
01(土)	K/T	K/Y	S	S	Y	S	Y	Y	Y	Y
02(日)										
03(月)	K	K	S		Y	S		K	K	T
04(火)	K	K	S	S	Y	Y	Y	K	K	T
05(水)	K	K	S	S	Y	S	Y	Y	Y	Y
06(木)	K		S	S	Y	S	Y	Y	Y	Y
07(金)	K	K	S	S	Y	S	Y	Y	Y	Y
08(土)		T	S	S	K	S		Y/T	Y	T
09(日)										
10(月)	K	K	S	S	Y	S	Y	T/Y	Y	T/K
11(火)	K	K	S	S	Y/S	S	Y	Y	Y	K
12(水)	T 建前	T 建前	T 建前	T 建前	T 建前	T 建前	T 建前	T 建前	T 建前	T 建前
13(木)	T 建前	T 建前	T 建前	T 建前	T 建前	T 建前	T 建前	T 建前	T 建前	T 建前
14(金)		T	T	T	T	T				T
15(土)										
16(日)										
17(月)										
18(火)	T	K	S	S		T		T	T	T
19(水)	T	K	S	S	T	T	T	T	T	T
20(木)	O/T	K	S	S	O/T	O/T	T			T
21(金)	T	K	Y	Y	T	T	T	T	T	T
22(土)	T		Y	Y	T	T	T/	T	T	T
23(日)										
24(月)	O 建前		Y	O 建前	O 建前	O 建前		O 建前	O 建前	Y
25(火)	O 建前	K	Y	O 建前	O 建前	O 建前		O 建前	O 建前	Y
26(水)	O	K	Y/T	C	C	C		O/C	O/C	T
27(木)	C 建前	K	T	C 建前	C 建前	C 建前		C 建前	C 建前	T
28(金)	T	K	T	C	C	C		T/Y	T	T/Y
29(土)	T	K		C	C	C	T	T	T	Y
30(日)										
31(月)	T	K	S	C	T	S	T	T	T	Y

O、C 印は、増改築等の比較的小規模な工事。

# 大工手配一覧表（98年9月）

※アルファベットは現場名の略号、太線枠は第一工程を示す

小林 西村 続木 安沢 林 高津 永原 山崎 山崎 奥原

	大工1	大工2	大工3	大工4	見習1	見習2	見習3	手間1	手間2	手間3
01(火)	T/K	K	T	C	T	C	Y/T	T	T	Y
02(水)	T	K	S/T	C	T	S	Y	T	S	Y/T
03(木)	T	K	T	C	T	T/C		T	T	T
04(金)	T/S	K	S/T	C	T	T		T	T	Y
05(土)	T	K	T	C	T	C		T	T	C
06(日)										
07(月)	T	K	T/Y	C	C	C	T	T	T	C
08(火)	T3/T	K	T	C	T3/T	C/K	Y	T	T	C
09(水)	O/M		Y	C	O	K	O	Y	Y	C
10(木)	M	K	Y	C	M	K	M	Y	Y	C
11(金)	O	K	Y	C	O	K	O	Y	Y	C
12(土)	O	K	Y	C	O	K	O/	Y	Y	C
13(日)		K								
14(月)	O	K	Y	C	O	K	O	Y	Y	Y
15(火)	O	K	Y	C	O	K				C
16(水)		K	Y	C	O	K		Y	Y	C
17(木)		K	Y/T3	C	O/T3	K	O/T3	Y/T3	Y/T3	C/Y
18(金)	T3 建	T3 建	T3 建	T3 建	T3 建	T3 建	T3 建	T3 建	T3 建	T3 建
19(土)	T3 建	K	Y		T3 建	T3 建	T3 建	T3 建	T3 建	T3 建
20(日)										
21(月)	O	K	Y	C	O	K		Y/T3	Y	C
22(火)	O	K	Y	C	O	K		Y	Y	C
23(水)	O	K	Y	C	O	K				C
24(木)	O	K	Y	C	O	K		T/Y	T/Y	O/C
25(金)	O	K	Y	C	O	K		Y	Y	C
26(土)	O	K	Y	C	O	Y		Y	Y	C
27(日)										
28(月)	O		Y	C	O	Y		Y	Y	C
29(火)	K/O	K	Y	C	O	Y		Y	Y	C
30(水)	O	K	Y	C	O	K/Y		Y	Y	C

T3 邸は、建売住宅で上棟のみで中断している。



# 大工手配一覧表（98年10月）

※アルファベットは現場名の略号、太線枠は第一工程を示す

小林 西村 続木 安沢 林 高津 永原 山崎 山崎 奥原

	大工1	大工2	大工3	大工4	見習1	見習2	見習3	手間1	手間2	手間3
01(木)	O	K/T	Y	C	O	K/T		Y	Y	C
02(金)	O	T	Y	C	M/O	T	T	Y	Y	C
03(土)	O	T	S	C	O		T	S	S	C/O
04(日)										
05(月)	O	K2/T	K2/Y	C	O	K2/T	T	K2/T	K2	C/O
06(火)	O	T	Y	C	O	T	T	T	T	C
07(水)	K2 建	K2 建	K2 建	K2 建	K2 建	K2 建	K2 建	K2 建	K2 建	
08(木)	K2 建	K2 建	K2 建	K2 建	K2 建	K2 建	K2 建	K2 建	K2 建	C
09(金)	K2	K2	K2	C	K2	K2	K2	K2	K2	K2
10(土)	O	Y/T	K2		O	K2	K2	Y/T	K2	C
11(日)										
12(月)	O	T	Y/T	C	O	T	T	T	T	C
13(火)	O	T				T	T	T	T	T
14(水)	O	T/K	T		O	T	T	T	T	O
15(木)	O	T/K	K	C	O	K2	K2	K2	K2	O
16(金)	O	T	T	C	O	K2	K2	K2	K2	O
17(土)	O	T	T	C	O	K2		T	T	O
18(日)										
19(月)	O	T/K	T/K	C	O	K2	K2			O
20(火)	O	T	T	C	O	K2	K2	K2	K2	O
21(水)	O	T	T	C	O	K2	K2	K2	K2	O
22(木)	O	T	T	C	O	K2	K2	K2	K2	O
23(金)	O	T	T	C	O	K2	K2	K2	K2	O
24(土)	O	T	T	C	O	K2		T	T	O
25(日)										
26(月)										
27(火)										
28(水)										
29(木)										
30(金)										
31(土)										

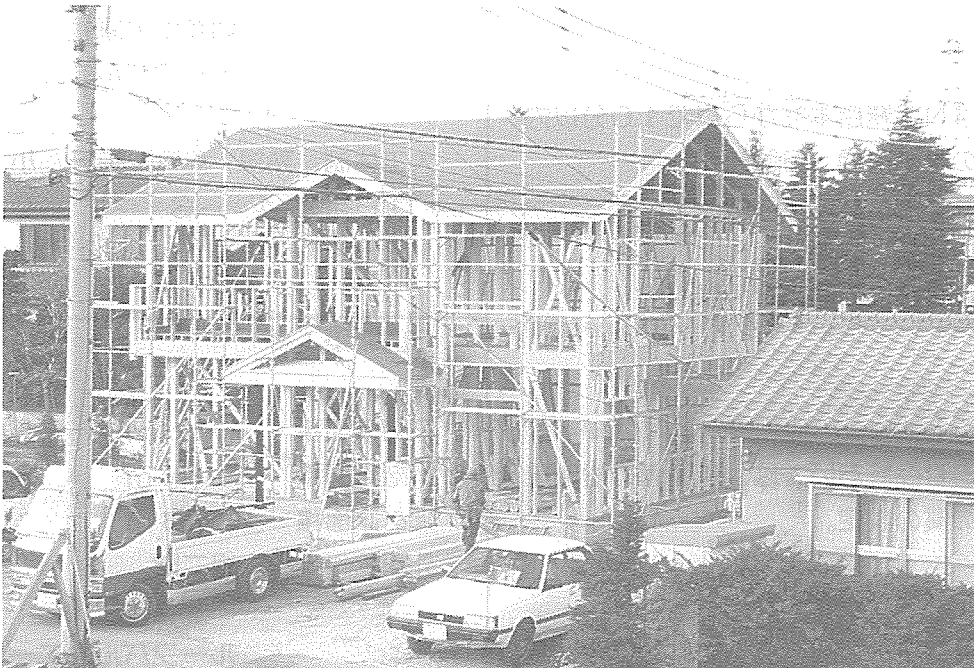
K2 邸において、10/12～14が動いていないのは、事故で防湿シートの納品が遅れたため。



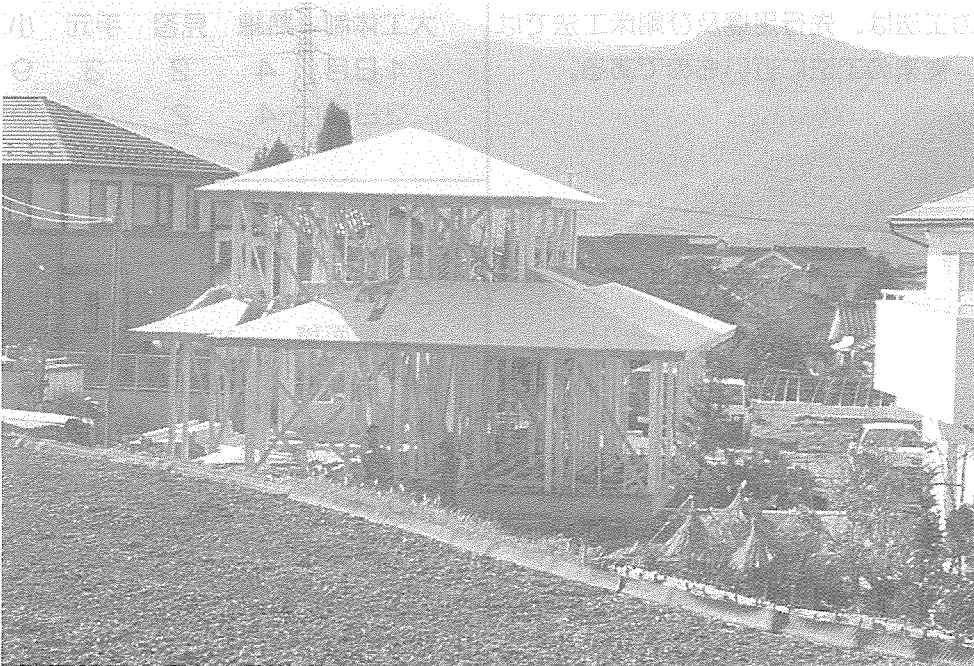
### 3.6 現場作業の現状

木工事を第一工程（上棟～サッシ入）と第二工程（内部下地・造作）の二段階に分けて施工しているが、ここでは現場作業の効率化を更に推進する場合、その改善的余地は少人数で断片的に継続する第二工程よりも、多人数で短工期の第一工程にあるといえる。

そこで、N工務店による新築注文住宅の現場をサンプルとして3棟選出し、第一工程の現場調査を行った。これらを参考にして、N工務店の標準的作業手順を探る手だてとした。



B邸。カーポート以外、全くA邸と同じである。



C邸は、典型的な和風の外観。

## 経過時間（30分間隔）

## ①N工務店施工の3棟の工程手順（上棟時）

右表は98年10月～11月の2ヶ月の間に上棟を行った注文住宅である。

この建物はさまざまな点で共通点が多く、現場生産性についての検討に都合が良いと思われる。

## 共通点

- ①現場はN工務店本社から車で10分以内
- ②一日の作業時間（日照時間）
- ③施工する大工及びその数
- ④延べ床面積
- ⑤A邸とB邸の平面及び外観

## 比較のポイント

- A邸とB邸においては、作業者の労働量及びその質の設定。
- 上記の結果とC邸においては、プラン及び外観、工法の違いによる作業効率の違い。  
C邸の工法は、先行足場及び剛床工法ではなく、従来の工法に近いものである。

## A邸新築工事

2階床面積	79.25 m <sup>2</sup>
1階床面積	80.00 m <sup>2</sup>
延べ床面積	159.25 m <sup>2</sup>
外観	総二階 切妻型大屋根 ルーフバルコニー

大工体制	熟練	見習	手元	小計
1日目	4	3	2	9名
2日目	4	3	2	9名

## B邸新築工事

2階床面積	79.25 m <sup>2</sup>
1階床面積	80.00 m <sup>2</sup>
延べ床面積	159.25 m <sup>2</sup>
外観	総二階 切妻型大屋根 ルーフバルコニー (カーポート)

大工体制	熟練	見習	手元	小計
1日目	4	2	3	9名
2日目	4	2	3	9名

## C邸新築工事

2階床面積	48.90 m <sup>2</sup>
1階床面積	108.70 m <sup>2</sup>
延べ床面積	157.60 m <sup>2</sup>
外観	一部2階 寄棟型 典型的和風

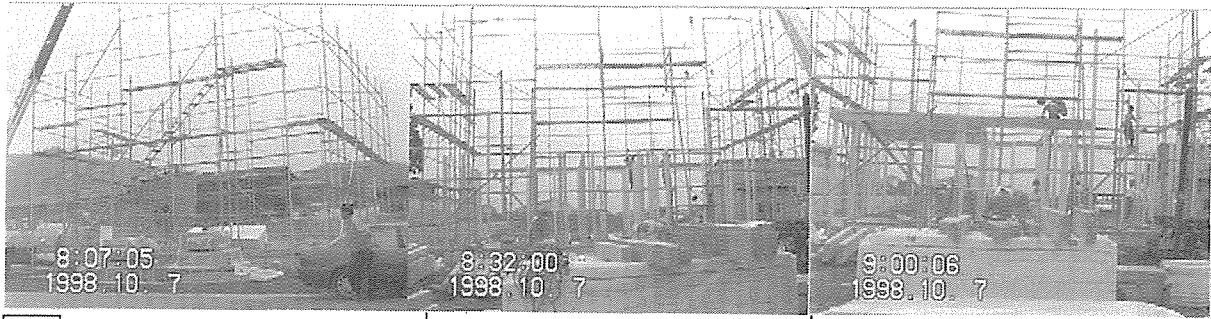
大工体制	熟練	見習	手元	小計
1日目	4	2	3	9名
2日目	2.5	2	3	7.5名

8:00

8:30

9:00

1日目



**A邸**

- ・ 先行足場設置（専門業者）
  - ・ 羽子板ボルトの下準備完了
  - ・
- ・ 一階管柱を立てる
  - ・ クレーン車から最も離れた位置から胴差取付け
  - ・ 順次、仮筋かい取付け
- ・ 通柱に限って梁を地組みして取付け
  - ・ 仮筋かい取付け



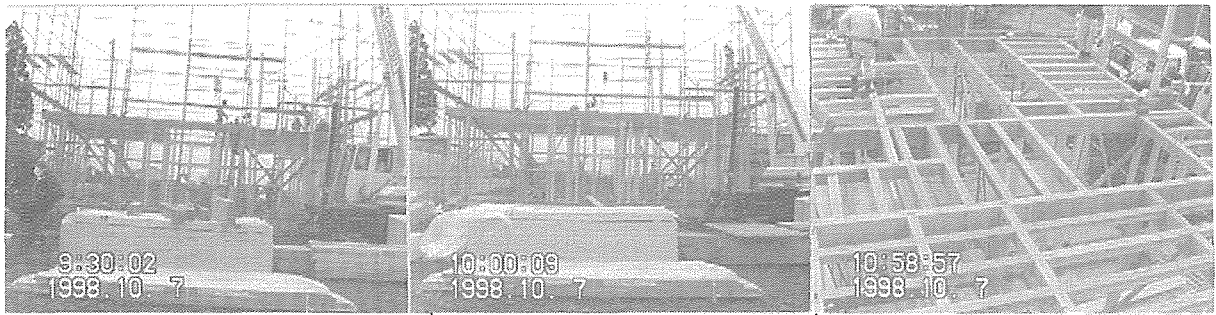
**B邸**

- ・ 先行足場設置（専門業者）
  - ・
- ・ 一階管柱を立てる
  - ・ 羽子板ボルトの下準備完了
- ・ 胴差、梁取付け
  - ・ 仮筋かい取付け



**C邸**

- ・ 先行足場なし
  - ・ 作業開始
- ・ 一階柱（全て管柱）立て完了
- ・ 羽子板ボルト下準備完了
  - ・ 胴差、梁の取付け

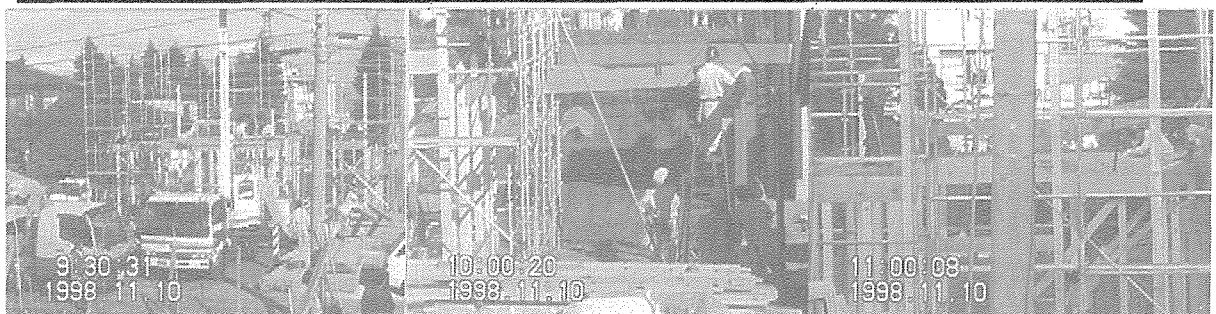


A邸

- ・ 胴差取付け完了

- ・ 二階床梁取付け完了
- ・ 一階の柱の垂直を確認

- ・ 落込根太を取り付け、端部全てに釘打ち完了
- ・ 上記と並行して羽子板ボルト取付け完了



B邸

- ・ 胴差、梁取付け。カーポートとこれに接する胴差の取付けが複雑で手間がかかる
- ・ カーポート部分の梁に現場塗装。他が手待ち状態

- ・ カーポートの梁の取付けに先行足場及び上空の電線が障害となり手間がかかる

- ・ カーポートの梁を取付け、その後本体の二階床梁を取付ける
- ・ 仮筋かい取付け



C邸

- ・ 胴差、梁の取付け
- ・ 仮筋かい取付け
- ・ 羽子板ボルト取付け

- ・ 胴差、梁取付け完了
- ・ 羽子板ボルト取付け完了

- ・ 火打梁取付け
- ・ 一階柱の垂直を確認
- 野地板、たるき、破風鼻隠納品



11:30

12:00

13:30

1日目

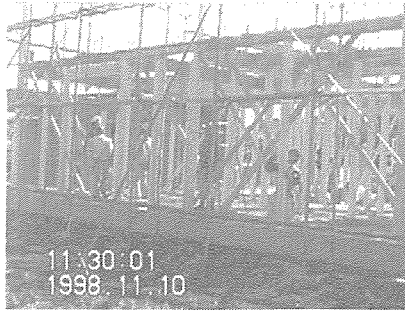


**A邸**

- ・二階床下地合板仮止め
- ・合板は現場カット
- ・専務が割付をその場で指示
- ・釘打ちは全て金槌で行う、多人数なので効率が良い

- ・床下地合板仮止めと並行して柱が当たる部分の床下地合板の欠取りを行う。墨出の上、電動丸ノコでカット

- ・二階管柱立て
- ・クレーン車から遠い位置の桁及び小屋梁から組み立てる
- ・順次、仮筋かい取付け



**B邸**

- ・二階床梁の取付け完了
- ・一階柱の垂直を確認
- ・羽子板ボルト取付け

- ・二階床の落込根太取付け完了。A邸と異なり、梁-根太の釘打ちはなし
- ・専務が床下地合板割付指示
- ・二階床下地合板仮止め

- ・床下地合板仮止め完了
- ・床下地合板の柱が当たる部分の欠取り完了
- ・二階管柱取付け



**C邸**

- ・二階床下地合板取付け
- ・床下地合板の柱が当たる部分の欠取り

- ・二階床下地合板仮止め完了
- ・欠取り完了

- ・二階柱立て完了
- ・桁、小屋梁取付け
- ・仮筋かい取付け

14:00

14:30

15:00

1日目

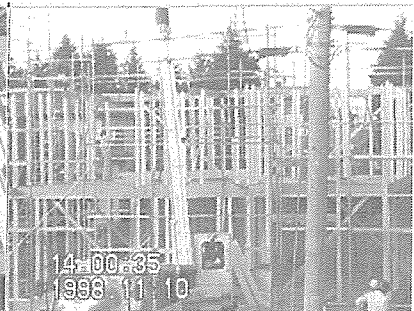
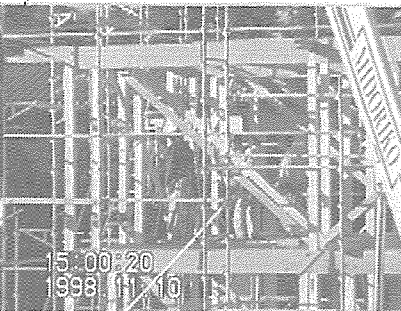


**A邸**

- ・桁及び小屋梁取付け完了
- ・羽子板ボルト取付け完了
- ・二階柱の垂直を確認

- ・二階の床と同様に、落込根太の取付け、端部全てに釘打ち完了

- ・二階床同様、専務の指示で合板を釘止め
- ・断熱材受用の合板のため、本止めはなし



**B邸**

- ・二階柱立て完了
- ・クレーン車から最も離れた所から桁の取付け
- ・仮筋かい取付け

- ・桁、小屋梁の取付け
- ・仮筋かい取付け
- ・羽子板ボルト取付け

- ・桁、小屋梁取付け完了
- ・羽子板ボルト取付け完了
- ・二階柱の垂直を確認



**C邸**

- ・桁、小屋梁取付け完了
- ・二階柱の垂直を確認
- ・羽子板ボルト取付け完了

- ・小屋束、母屋の取付け
- ・カスガイ取付け
- ・下屋束立てる

- ・棟木、小屋束、母屋の取付け完了
- ・カスガイ取付け
- ・下屋の母屋取付け

16:00

16:30

17:00

1日目



A邸

- ・二階と同様、合板には束の当たたる部分を墨出の上、電動丸ノコで欠取る
- ・小屋束を立てる
- ・棟木・母屋を取付け
- ・小屋束の垂直を確認しながら小屋筋かいで固定
- ・カスガイ打付け
- ・小屋束と合板を補強金物止め



B邸

- ・二階床同様、専務の指示で合板取付け
- ・断熱材受用の合板のため、本止めはなし
- ・合板取付け完了
- ・小屋束が当たる部分の欠取り
- ・欠取り完了
- ・小屋束を建て始めたところで日没終了



C邸

- ・小屋の隅木取付け
- ・下屋の母屋取付け
- ・カスガイ取付け
- ・小屋のたるき取付け
- ・下屋の隅木取付け
- ・カスガイ取付け
- ・小屋、下屋のたるき取付け
- ・日没終了



8:00

8:30

9:00

2日目

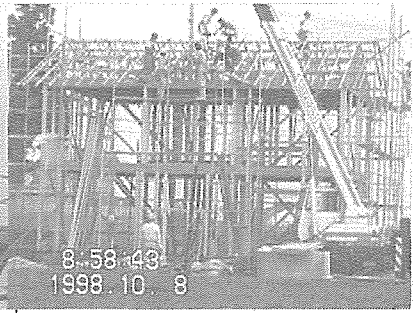


A 邸

・作業開始



・たるき取付け  
 ・玄関ポーチ柱廻り施工



・たるき取付け完了  
 ・破風板加工  
 ・あおり止め金物取付け完了



B 邸

・作業開始  
 ・小屋束を立てる



・棟木、母屋を取付け完了  
 ・小屋束の垂直を確認しながら、小屋筋かい取付け  
 ・カスガイ取付け



・小屋束と合板を補強金物で止める

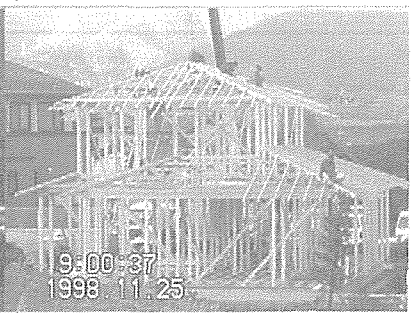


C 邸

・作業開始  
 ・たるき取付け



・たるき取付け



・たるき取付け

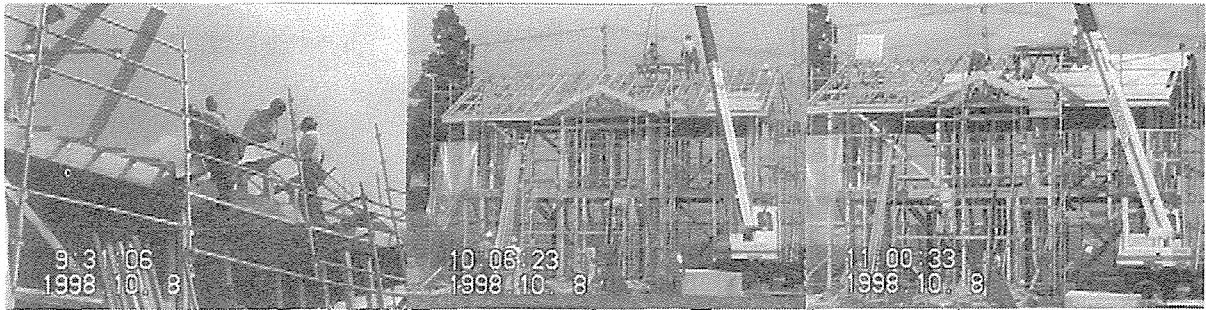


9:30

10:00

11:00

2日目



A邸

- ・たるき先端カット完了
- ・破風板の取付け
- ・玄関ポーチ柱取付け完了
- ・野地板割付・仮止め
- ・野地板割付・仮止め
- ・玄関ポーチ小屋取付け



B邸

- ・たるき取付け
- ・玄関ポーチ柱取付け完了
- ・たるき取付け完了
- ・たるき先端カット完了
- ・あおり止め金物取付け完了
- ・破風板取付け



C邸

- ・たるき取付け
- ・たるき先端カット
- ・たるき取付け
- ・たるき先端カット
- ・たるき先端カット
- ・破風板取付け
- ・あおり止め金物取付け

11:30

12:00

13:30

2日目



A邸

- ・野地板割付・仮止め
  - ・玄関ポーチ小屋取付け
- ・野地板割付・仮止め完了
  - ・玄関ポーチ小屋取付け
  - ・野地板本止め
- ・野地板本止め完了
  - ・玄関ポーチ小屋のたつき、破風板取付け完了



B邸

- ・破風板取付け完了
  - ・玄関ポーチ小屋取付け
- ・野地板割付・仮止め
  - ・玄関ポーチ小屋取付け
- ・野地板割付・仮止め完了
  - ・野地板本止め



C邸

- ・破風板取付け
  - ・あおり止め金物取付け
- ・破風板取付け
  - ・あおり止め金物取付け
- ・野地板割付・仮止め

14:00

14:30

15:00

2日目



A邸

- ・間柱加工
- ・筋かい、筋かい金物取付け

- ・屋根下地防水シート完了
- ・間柱加工
- ・筋かい、筋かい金物取付け
- ・ルーフバルコニー床根太、手すり取付け

- ・玄関ポーチ完了
- ・間柱取付け
- ・筋かい、筋かい金物取付け
- ・ルーフバルコニー手摺



B邸

- ・野地板本止め完了
- ・玄関ポーチたるき取付け

- ・玄関ポーチ破風板取付け

- ・玄関ポーチ完了
- ・筋かい、筋かい金物取付け



C邸

- ・野地板割付・仮止め

- ・野地板割付・仮止め

- ・野地板割付・仮止め



16:00

16:30

17:00

2日目

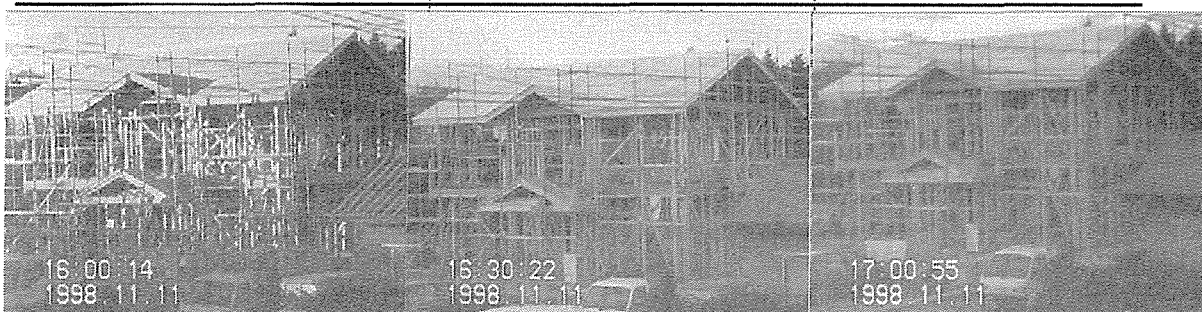


A邸

- ・間柱取付け
- ・筋かい、筋かい金物取付け
- ・ルーフバルコニー手摺壁
- ・V金物土台廻り取付け

- ・間柱取付け
- ・筋かい・筋かい金物取付け
- ・ルーフバルコニー廻り完了
- ・V金物胴差廻り取付け

- ・日没作業終了



B邸

- ・筋かい、筋かい金物取付け
- ・土台廻りV金物取付け

- ・筋かい、筋かい金物取付け
- ・土台廻りV金物取付け
- ・ルーフバルコニー床根太取付け

- ・筋かい、筋かい金物取付け
- ・ルーフバルコニー腰壁
- ・日没作業終了



C邸

- ・野地板割付・仮止めほぼ完了  
(野地板材が一部不足の為)
- ・野地板本止め

- ・野地板本止め

- ・野地板本止めほぼ完了
- ・日没作業終了

## ②大工工事の一般的なものとの比較

木造住宅の現場作業において生産性を向上させるためには、その主要な作業である大工工事の省力化が大きなポイントになる。N工務店が木工事の建て方からサッシ入れまでの「躯体・下地工事」を第一工程、「内部造作・仕上げ工事」を第二工程に明確に分けているのは先に述べた通りである。

そこで、この工程別に一般的な在来工法のモデル（以下、標準在来工法という）とA、B、C邸の計4棟を比較してみる。一般的な在来工法と比較する事により、N工務店の施工との違いを明確にするのが目的である。

標準在来工法については、新世代木造住宅開発事業報告書（平成6年3月（財）日本住宅・木材技術センター）の「新世代木造住宅の人工調査」用のモデルプランを参考にした。このプランは2階建て（寄棟）で延べ床面積 128.35 m<sup>2</sup>のものである。今回調査したA、B、C邸は、いずれも 159.25 m<sup>2</sup>、157.60 m<sup>2</sup>であるため、規模を合わせるために  $159.25 \text{ m}^2 \div 128.35 \text{ m}^2 = 1.24$  の係数を、作業量が規模に比例する作業項目（標準在来工法）のみに乗じてみた。

### 躯体・下地工事

工事項目	作業項目	標準在来 工法(人・日)	N工務店施工			備考 N:N工務店施工
			A邸(人・日)	B邸(人・日)	C邸(人・日)	
下拵え	構造材下拵え	33.5	0.0	0.0	0.0	N:7°カット
	羽柄材下拵え		0.0	0.0	0.0	N:一部7°カット
	現場荷下ろし		0.0	0.0	0.0	N:荷は現場納品
土台敷き	墨出し					
	土台敷き	2.5	3.0	3.0	3.0	N:根太含む
建て方	建て方	8.5	9.0	10.0	8.0	N:先行床下地・
	荷揚げ(クレーン車)	運転手 1.0	運転手 1.5	運転手 1.5	運転手 1.5	根太含
羽柄材取付け	筋かい	4.0	1.0	2.0	2.5	A、B邸7°カット
	壁組	7.5	4.5	6.5	4.5	間柱・窓台・マガサ
	床組	6.0	1.0	1.0	1.0	N:一階床下地含
	屋根組	5.0	1.5	1.5	3.0	垂木・破風・鼻隠
各種下地取付け	野地板	2.5	1.5	1.5	3.0	
	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	5.0	3.5	3.5	3.5	N:上棟分は除く
	防蟻工事	専門工 0.5	専門工 0.5	専門工 0.5	専門工 0.5	
サッシ取付け	サッシ	7.5	3.0	3.0	2.0	
合計(大工) (専門工)		大工 95.0	41.0	45.0	43.0	
		専門工 1.5	2.0	2.0	2.0	

## 躯体・下地工事に関する人工比較

### ■全体

現場作業の比較を考えた場合、下拵えを除いた人工数は、標準在来工法が 61.5 人工、N工務店のものがそれぞれ 41.0、45.0、43.0 人工となり、N工務店の取組みでは単純に比較して、この段階で 16.5～20.5 人工の省力化をしている事になる。

### ●下拵え

標準在来工法は大工による下小屋での手刻みなのに対して、N工務店はプレカット加工を採用しており、羽柄材はその一部をプレカット加工する以外は全て現場加工としているため、大工による下拵えは完全に省略されている。

### ●土台敷き

作業範囲が違う分が人工の差になっている。標準在来工法が土台、大引のみであるのに対して、N工務店は根太まで敷く。さらに、基礎に立ち上がりのない天端がフラットなべた基礎を採用しており、束が必要なくその分の作業が省略されている。基礎の立ち上がりがなく、レベルもかい木で全て調整できるので、作業環境は良好であるが、かい木使用による構造強度への影響など、今後検討の必要があると思われる。

### ●建て方

人工数はほぼ同じだが、作業内容が異なる。標準在来工法が二階レベルでは柱、梁のみを組むに留まるのに対して、N工務店は二階床及び桁天端において、根太及び床下地板の取り付けまで行う。このことにより、標準在来工法と同じ人工数で、ここまでの作業量を安全かつ効率的に行うことができる。

A、B邸に比べてC邸の人工数が少ないのは、同様に二階床及び桁天端に根太、下地板を二階床面以外に取り付けなかったため、その分作業が少なかったためと思われる。

### ●羽柄材

筋かい・壁組は、羽柄材プレカットを採用している分、N工務店が効率が良い。また、A邸とB邸とで同じプランにもかかわらず、この部分で人工に差が出た。これは施工に当たった大工の能力の違いによる。A邸は主に熟練した大工が施工し、これに対してB邸は見習いと手間のみで行ったためである。この差は大きいと思われるが、逆にいえば経験の浅い手間のレベルでも施工は可能であるということにもなる。

C邸は、屋根廻りに占める施工面積が大きく（A、B邸の約2倍）、当然この部分に手間がかかった分だけ人工数が増えている。

### ●各種下地取付け

この段階では、標準在来工法とN工務店のものとの差はほとんどないと言える。但し、防風シートについてはN工務店は従来のものより厚手のものにしており、少々取付けに手間がかかった。また、プラン及び外観の違いによる影響は、羽柄材と同様と言える。野地板については、屋根が切妻型（A、B邸）が寄棟型（C邸）に比較して、大変効率がよい事がわかる。

●その他

補強金物については、N工務店が筋かい全てにボックス型金物を使用しているが、ビスが硬いためにビスを取付ける際の電動ドリルのビットが破損（4～5本/日交換）し、手間取る事が多かった。また、この項目には算入していない（建て方に算入）が、羽子板ボルトを2階床梁及び桁・小屋梁には全て取付けるため、総合的には標準在来工法と比較してその数は多くなっている。

●サッシ取付け

標準在来工法とN工務店の人工差が大きい。作業環境は二階床下地板が施工され、外足場が設置されているとすればほぼ同じと考えられるが、これ以外にはまぐさ、窓台の取付け精度の違いによると考えられる。

また、A・B邸とC邸の人工差は、サッシの数、サイズの違いによる。

造作・仕上げ工事

工事項目	作業項目	標準在来 工法(人・日)	N工務店施工			備考
			A邸(人・日)	B邸(人・日)	C邸(人・日)	
下拵え	枠加工 その他	14.5	0.0	0.0	0.0	N:全て加工材
和室廻り造作	造作 床の間	二室 9.6	一室 3.0	一室 3.0	三室 11.0	
造作材取付け	窓枠等 巾木等	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	天井下地 壁下地 床下地 その他下地	27.5	24.0	28.0	30.0	一階荒床・CF 下 胴縁取付け
各種仕上げ材	床 壁 天井 玄関框	8.3 和二室	7.0 和一室	7.0 和一室	10.0 和三室	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	8.0	12.0	収納・下駄箱他
断熱材取付け	断熱材	床 1.4 壁 1.5 天井 1.0	専門工 4.0	専門工 4.0	専門工 4.0	N:現場発砲ウレタ
気密工事	気密材	0.0	0.0	0.0	0.0	N:現場発砲ウレタ
その他		2.0	1.0	1.0	1.0	資材整理等
合計(大工) (専門工)		大工 84.8 専門工 0.0	大工 55.0 専門工 4.0	大工 58.0 専門工 4.0	大工 67.5 専門工 4.0	



## 造作・仕上げ工事の比較

### ■全体

N工務店は、躯体・下地工事同様、下拵えは一切行わない。下拵えを除く大工人工を比較すると、標準在来工法が70.3人工（更に断熱工事を除くと66.4人工）に対して、N工務店の施工は55.0、58.0、67.5人工となった。下拵え、断熱材施工を除いた数字を比較すると、A邸、B邸が少なく、C邸及び標準在来工法がほぼ同程度となっている。下拵えされた部材も加工されたシステム部材と考えれば、部品化のレベルは4棟ともほぼ同じと考えられる。違いは外部開口部数と内部間仕切り長さ、そして部屋数（和室数：造作）等が要因であり、プランニングによってその人工数は変化すると推測できる。

	A邸	B邸	C邸	標準在来工法
外部開口部数	24ヶ所	24ヶ所	19ヶ所	24ヶ所
内部間仕切り長さ (1 m 及び 0.91m を 1 P)	63P	63P	89.5P	100P
部屋数 (収納は除く)	5LDK (和室1)	5LDK (和室1)	6DK (和室3)	5LDK (和室2)

また、A邸とB邸がまったく同じプランであるのに「各種下地材取付け」の人工差がでたのは、施工した大工の熟練度が大きく違った結果である。仕上げ材と異なり下地材は、現場加工の手間がかかり、精度が仕上げに大きく影響する部分であり、完全部品化するには課題が多いところでもある。

更には、人工数の省力化は当然として、同時進行している他の現場及び天候の影響などを含めて、大工を効率よく配置する事が重要となっている。大工による内部造作は1名ないしは2名といった小人数で行っており、断続的に施工を進めても大人数と比べてロスは少ないと思われるが、それゆえ、手間及び見習いの手配及び技能の育成が、人工数省力化のカギになっていると思われる。

### 3.7 住宅の品質

この項で述べるものは、N工務店の仕様によるものである。

#### 3.7.1 木材部品

##### ①人工乾燥材

AQ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（KD）及び集成材（EWS）を使用し、住宅の品質を安定させる。また、羽柄材については、JAS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（KD）	18%（土台、たる木は25%）
	集成材（EWS）	12%
羽柄材	：JASの曲がりの基準値の半分以下とする。	
	板目の収縮率約7%、正目の収縮率約4%	

KD材の含水率は15%が理想だが、3%減らすためにはコストがかかりすぎることで、収縮、変形については、自社でデータを取った結果、18%でもほとんど差がないということである。

##### ②プレカットの加工精度

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

この工場経営者によれば、精度及び加工手法の加工ラインの変更は、機械メーカーが加工機械のソフトを抑えているので主導権は持てないが、工場側が調整できる範囲で行えば、かなりの範囲で達成でき、構造プレカットは100%達成可能であるという。接合金物用（従来の加工形状と異なるので別ライン）との混合プレカット加工ラインを設置したが、これもまた同様である。工場側が加工機械に介入する意欲こそが重要という。

#### 3.7.2 構造安全性

##### ①熟練技術者による構造図の作成

N工務店は発注に際して平面図、立面図、（矩計図）を作成し、プレカット工場は打ち合わせ後、「プレカット仕様確認書」及びプレカット加工図を作成する。プレカット工場では、作図のCAD入力を全て技術経験者か、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、構造安全面でのチェックを行っている。また、作成した図面は全てA3版に統一しており、作成後発注側工務店へ確認の上、修正及び変更が可能なようにプレカット加工前に提出している。

## ②基礎

### ●布基礎一体型防湿基礎

当該地域が寒冷地であり凍結深度が深いためベタ基礎はコンクリート容量が多くなることからコストアップになる、地盤が比較的強いというのが主な理由で採用しており、天端揃えのフラットタイプのみである。この基礎の利点は以下の通り。

- ◎従来の布基礎で凍結深度による対応が容易。
- ◎基礎断熱をウレタン吹付仕様にする事で、壁、天井と同時に断熱施工できる。
- ◎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は防止する。
- ◎1階床に落とし込み根太を採用し、床束は不要。
- ◎省力化の結果、布基礎とほぼ同程度のコスト。
- ◎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。

## ③ 架構

### ●構造グリッド

原則的に梁間寸法は 4,550 ~ 5,500 mm以内としており、この寸法以内でグリッドを構成する。これまでのプランデータによれば、2間×3間以内にほぼ収まる。また、開口部のスパンは内外共に2間以内に納まる。

これに1, 2階の柱の「乗り」の善し悪しが構造耐力上、大きく影響してくるが、現時点は、従来の木造軸組の一般的なルールの範囲であり、このことで特別な架構上のルールは定めていない。プレカット工場の熟練技術者がチェックしているが、今後は設計方針を明確にする必要があると思われる。

### ●通し柱方式（A・B邸）・通し柱なし方式（C邸）

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ていない。その場合、2階床梁に過度の負担がかからないように、1階柱を増やす、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と思われる。「通し柱方式」は構造体の明確化に合わせて、構造体以外の間仕切り等を非耐力壁として、可変空間対応ができる利点大きい。このことは接合金物を使用し、仕口部分の強度を確保することで、今後、特に顕著になる可能性が高いと思われる。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いえる。合理化構法と呼ばれるもののほとんどは、どちらかに特定しているが、今システムでは、構造的な配慮があれば、加工上はどちらの方式でも可能であり、選択権はプレカット発注側にある。

### ●接合金物使用で通し柱の断面欠損を抑える

プレカット工場は、従来の仕口と接合金物併用のプレカット加工ラインを併設。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向上を図る。これ以外にも小屋組の登梁の接合にも使用している。

また、コストを上げず、より性能を向上させるという理念が工場側にあり、上記以外の接合部は従来の仕口と補強金物を使用することにより、従来と同じぐらゐのコストにできるように努力している。補強金物は（財）日本住宅・木材技術センター認定のZマーク表示品、及び同等品。

コスト差がまだあるため、N工務店では接合金物を使用していない。そのため横架材の方向性及び断面サイズを配慮した構造計画を行っている。

#### ④床組

##### ●床面の水平剛性確保

1、2階床は、横架材を天端揃えとして、床合板を直張りとする。このことにより2階部分の火打ちを省略できる。

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全てを電動丸ノコを使用して現場で欠き込み加工する。

##### ●プレカットで床段差解消し、剛性確保

バリアフリー対応による床の段差解消方法として、プレカット対応で梁・大引（落とし込み根太）を浮かせるか沈めることで段差を解消できる。沈めて梁に受け材を取り付けた上で、床合板を落とし込む方が水平剛性を確保できると思われる。

#### ⑤壁

##### ●耐力壁

省コスト・省施工を考慮して、羽柄材プレカットの筋かいのみで全ての耐力を確保している。

外壁下地は断熱材施工部分には厚手の防風・透湿シート、それ以外の部分（小屋壁など）にはタイバックを貼り、通気胴縁—外壁下地—外壁仕上材となる。（P14、17参照）

#### ⑦小屋組

##### ●作業性を重視し、桁レベルの水平剛性確保も可能

小屋裏及び下屋裏利用に伴い、桁・小屋梁天端に構造用面材 12.0 mmを直に取付けることで桁レベルに水平構面を確保できるが、N工務店では火打梁を使用し構造用面材の取付けは、釘打ちによる仮止めに留めていたので、水平剛性の確保にはなっていない。これは天井断熱用の受材（P19参照）及び上棟時の作業床（P15参照）という点を重視し、本止めの手間を省略しているためである。

##### ●和小屋＋バリエーション

小屋組の種類は、和小屋組を原則とする。受注物件のほとんどで小屋裏、勾配天井は最上階の部分的な採用であるために、和小屋組を基本として、たる木を全て同じサイズにし

ている。そのために勾配天井は登梁構法を採用している。たる木構法では全てのたる木サイズが大きくなり、材積の増大及び外観プロポーションの不安定感等の面から原則的には採用していない。

### 3.7.3 耐久性

#### ①外壁通気工法と小屋・屋根裏換気

外壁通気工法と小屋裏及び屋根裏換気の採用により、壁体内の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ともに、透湿性・防水性・防風性・防湿性に優れた建材を選出し、防露性能の向上を図っている。

#### ②浴室

N工務店は100%フルユニットバスを採用している。(断熱状況はP17参照)

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。プレカット工場によれば、受注プランのデータでその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という。ゆえにユニットバスの防水性能の高さから、防湿対策はさほど必要ではないと思われる。

#### 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階においては、天井断熱仕様の場合、点検口の気密・断熱処理を行っている。

### 3.7.4 居住性

#### ①断熱・気密仕様

高断熱・高気密性能を高めることにより、空調負担を極力小さくさせているシェルター性の強い住宅としている。太陽光発電で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、一つの手法に特定するものではなく、あくまでも推奨するものである。プレカット工場・建材店及び他の工務店と研究してきた結果、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。

#### ●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 30 mm厚を張り、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 55 mm厚(新断熱基準2地域)を張り、下地合板を敷きその合わせ目に気密テープを貼る。土台と合板との接合部分は、筋かい・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)

・寒冷地の凍結深度を考慮して、基礎をベタ基礎ではなく布基礎一体型防湿基礎とし、防湿シートを貼り、ワイヤメッシュを敷き詰め、120 mm厚のコンクリートを打設し、上棟工事終了後に土台・大引・根太間に硬質ウレタンを55 mm厚で現場発泡により施工する。現在、N工務店ではこの仕様が主である。

### ●壁・天井の断熱・気密

硬質ウレタンフォームをコンプレッサーによって、壁・桁天端下地合板等の構造躯体全に55 mm厚以上を現場発泡により施工する。

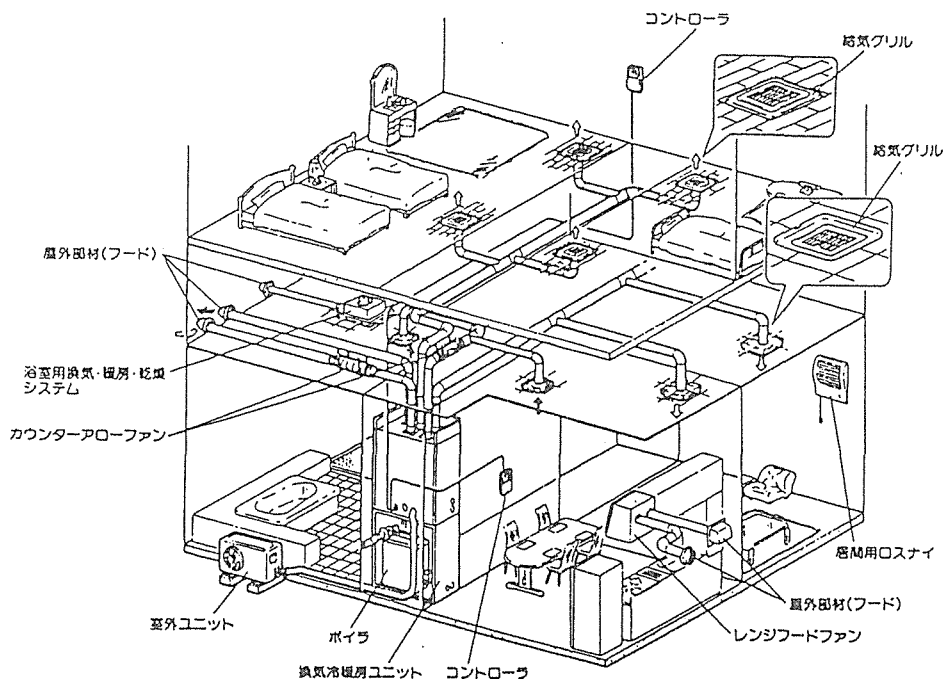
### ●空調ダクトの断熱処理

床、壁、天井の断熱処理と同時に、ダクトにも硬質ウレタンを施工する。保温材付きでない低コストのダクトに吹き付けることでダクトの固定もできる。屋根断熱に比べて施工面積の少なくなる天井断熱仕様と合わせて、保温付きでないダクトを選択できることにより低コスト化を図っている。

### ●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に安定性が高く、計算できるものを採用し推奨している。

N工務店が採用しているのは、M社製エアリゾート(温水+冷房専用ユニットタイプ)で、暖房用の温水を作るボイラーと一体となった室内換気冷暖房ユニットによる冷温風を各室に供給する集中冷暖房換気システムである。



●気密性能

N工務店がA・B邸に採用している工法及び断熱工法と同じ仕様の建物3棟の気密試験を行っており、A・B邸も同レベルの気密性能が期待できると思われる。

(財)建材試験センターによる気密試験の結果、C値 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。この供給地域はⅢ地域にあたり、次世代省エネ基準のC値 5.0 以下。世界的基準は 1.0 程度。

### 3.8 生産コストの比較

#### ①労働生産性の比較（大工手間）

比較の条件として、N工務店所在地域の大工手間の平均値を、常用（日当）20,000 円とした。また、このシステム工法でN工務店は、手間(見習)を使用し、常用(日当)13,500 円としている。

下表によれば、総二階で延べ床面積48坪のA邸の場合、1,170,000 円のコストダウンとなる。このシステム工法による省力化・効率化と、手間（見習）の有効活用が主要な要因と思われる。

	標準在来工法	システム工法活用
躯体・下地	1,820,000 91.0 人工× 20,000	735,500 28 人工× 20,000 + 13 人工× 13,500
造作・仕上	1,696,000 84.8 人工× 20,000	989,500 38 人工× 20,000 + 17 人工× 13,500
構造プレカット		456,000 9,500 × 48 坪
羽柄プレカット		115,000
運送費		50,000
合計	3,516,000	2,346,000

#### ②資材コストの比較

木材については、建物の規模・樹種によって異なる。米松（梁）、PW（柱）、桧集成（和柱）程度で、40,000 ～ 50,000 円/坪程度（調査時点）になるが、乾燥材を未乾燥材とのコスト差は当然大きい。しかし、未乾燥材を対策なしに用いた工法では、上棟後の収縮・ねじれによる性能低下が激しく、単にコストだけで乾燥材によるシステム工法とは比較できない。

木材以外の住宅資材について、メーカー間の競争の激しい内装材、サッシ、キッチン、ユニットバス、トイレ、外壁材、屋根材などを、工務店が単独で購入する場合とのコスト差は大きい。協同で商品開発した、メーテジュール、高気密・高断熱・セントラル空調、温水床暖房、オール電化設備、照明器具付、外装総タイル張の仕様で、通常より10～20万/坪（40坪以上）安く販売できるという。今回の調査において、調査目的が木工事の生産性に主眼を置いたのもとして了承しており、N工務店の原価コストの詳細については、木工事に関する以外の情報は提示できないということだった。



### ③生産コストの比較

このシステム工法による大工の手間の軽減分が、先の事例だと 24,370 円/坪になり、ほぼ未乾燥材と乾燥材の差額ほどになる。ネットワークで商品開発した高気密・高断熱仕様の低価格住宅の供給をを実現するためには、資材コストの影響が大変大きいことがわかる。

更に経費について見てみると、N工務店の場合、原価と経費の区分が明確でない場合が多い。例えば専務を例に取ると、現場でも仕事をする場合、さらに仕事の段取りをつける現場監督的な仕事もある。図面作成もすれば、営業もこなす。ゆえになかなか実態を掌握するのが難しいが、経費低減のポイントを以下に挙げる。

#### ●販売コストの削減

- ・販売・営業方法の見直し（地域密着によるメンテナンス重視による紹介受注）
- ・営業範囲の見直し（できるだけ地域を絞り、シェアアップを図る）
- ・効率営業（自社仕様の設定、価格の明示、現場見学会の有効活用）

#### ●現場管理コストの低減

- ・工期短縮

#### ●仕入れ、外注管理コストの低減

以上のうち、工期短縮による経費コストは、住宅建築コストの中でかなりの割合を占めている。工期短縮による経費コスト低減効果を明確にするために、工事規模別の経費額と現場一日当たりの経費額を算出する。これを明快にしなければ、工期短縮がなぜ、コストダウンになるかわからないことになる。

N工務店は①②③をすべて専務一人で行っている。このシステム工法を導入する以前は、年間5～7棟をこなすのがせいぜいだった。導入して3年後には、年間20棟を一人でこなすことができている。システム利用により、効率が倍以上良くなった結果であり、これに伴って、一棟あたりの経費コストが大幅に低減できた。



## 資 料

1. A 邸関連
  - 工務店作成図面
  - プレカット工場作成書類・図面
  - 施工工程写真
  
2. B 邸関連
  - ▲工務店作成図面は、「マニュアル・資料」参照
  - ▲プレカット工場作成書類・図面は、  
「マニュアル・資料」参照
  - 施工工程写真
  
3. C 邸関連
  - 工務店作成図面
  - プレカット工場作成図面
  - 施工工程写真



1. A邸関連

●工務店作成図面

- ・各階平面図
- ・立面図（4面）
- ・矩計図
- ・床暖房設備図
- ・基礎伏図

●プレカット工場作成書類・図面

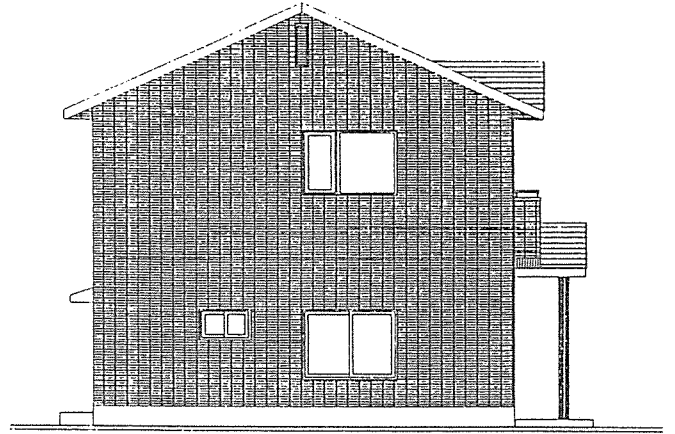
- ・プレカット仕様確認書
- ・加工用組立図（伏図）
- ・羽柄材加工指示書（窓台・まぐさ・筋かい）

●施工工程写真

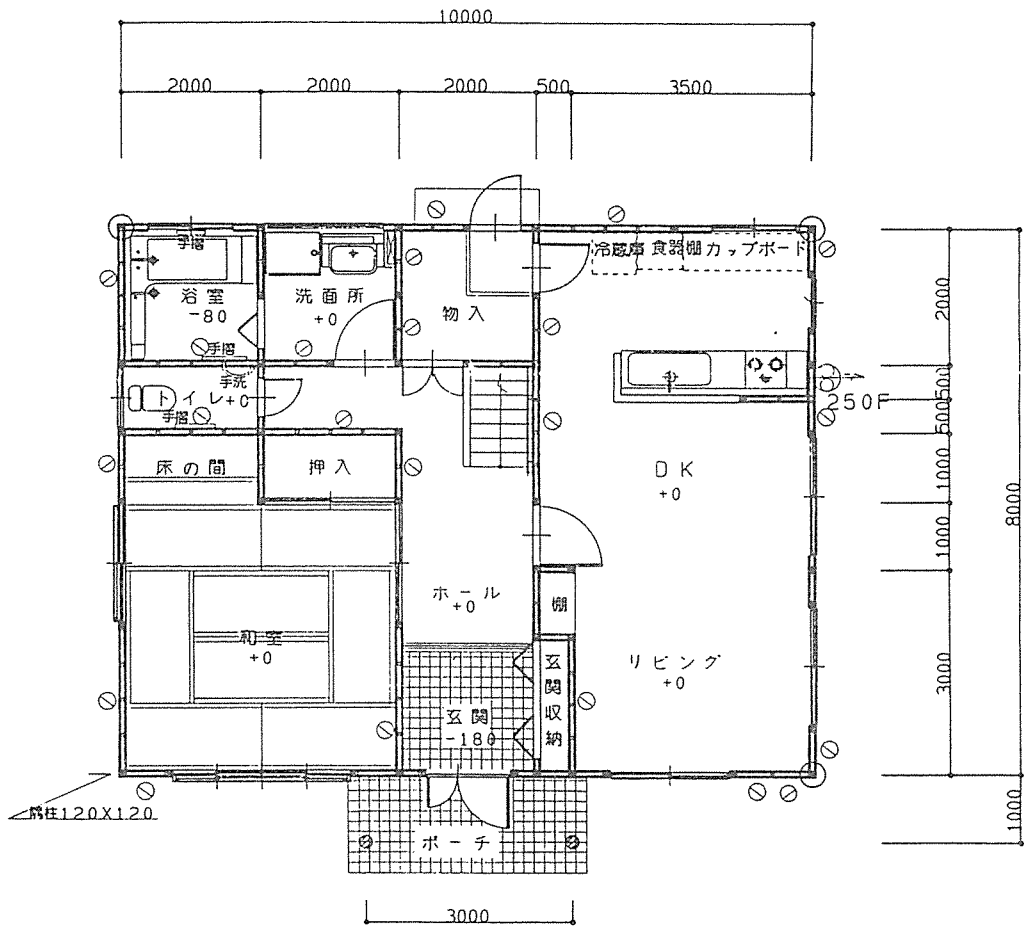




南側立面図



西側立面図



1 階 平 面 図 S = 1 / 7 5

建築面積 83.00

1階床面積 80.00

火気使用室内装仕上

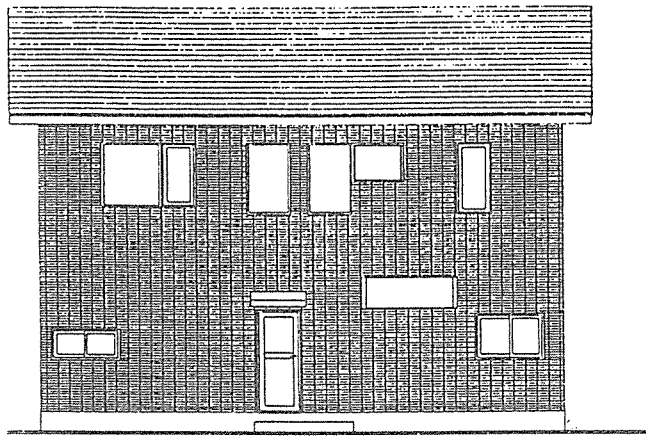
筋違イ45X90ヲ示ス

壁：PB<sub>7</sub> 12 天井：PB<sub>7</sub> 9へ

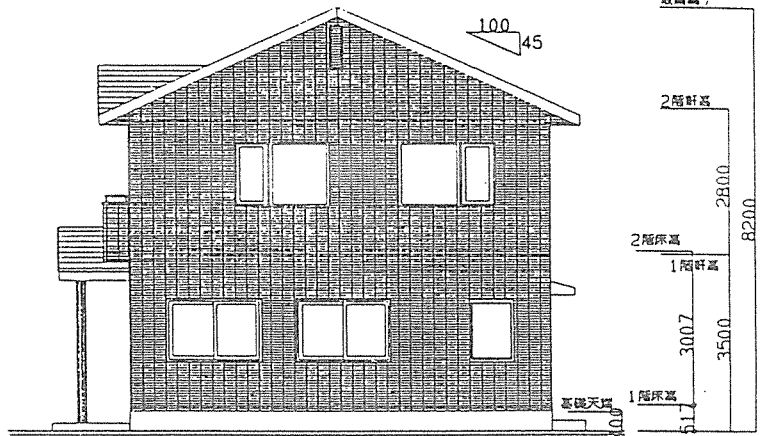
ビニールクロス直貼り（法定1, 2級品）

（認定番号：壁紙材料第0003号，準不燃）

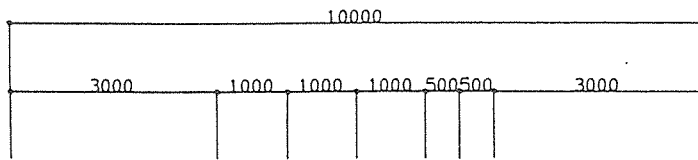
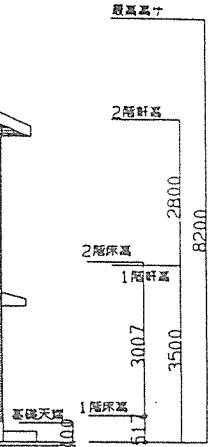




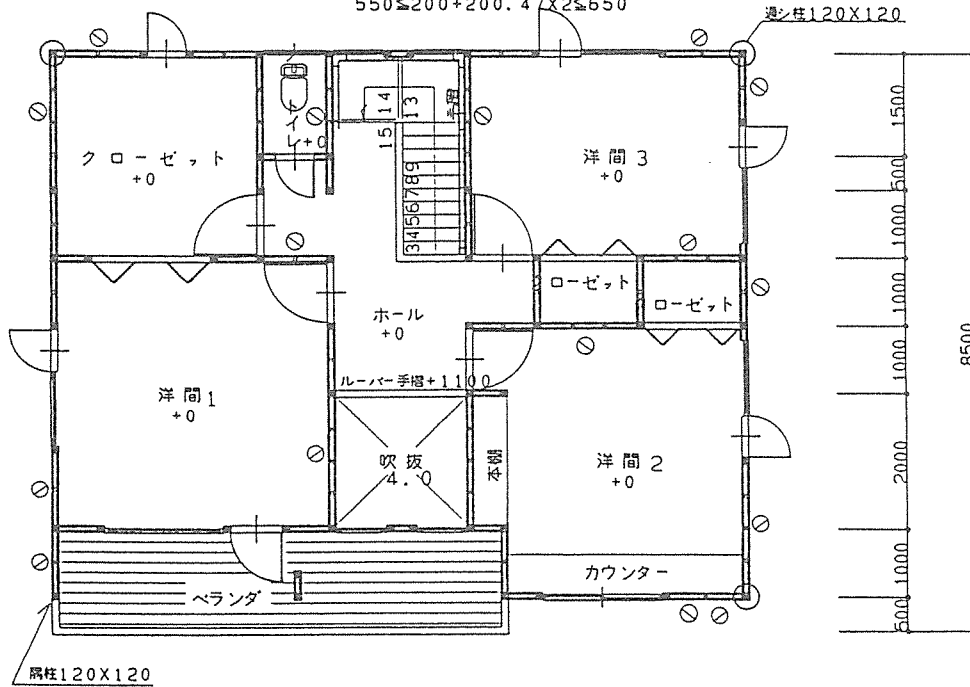
北側立面図



東側立面図



階段  
幅200, 風上200.47 蹴込20  
550≦200+200.47×2≦650



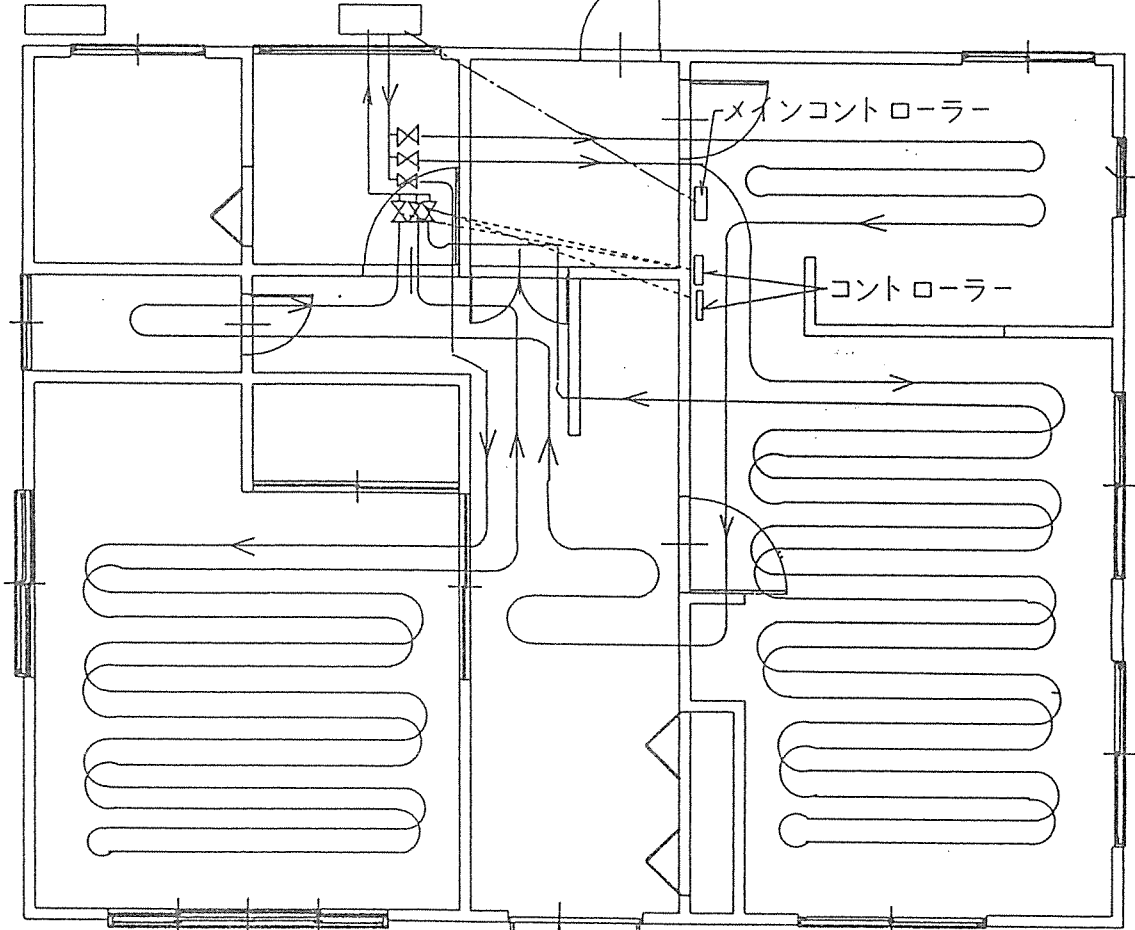
2階平面図 S=1/75

2階床面積 79.25(ベランダ 9.75畝)

延床面積 159.25(48坪)

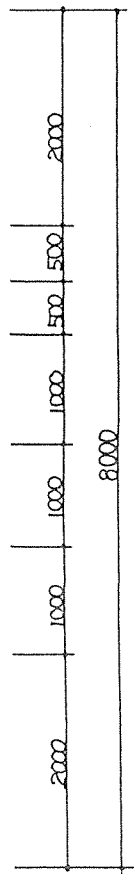
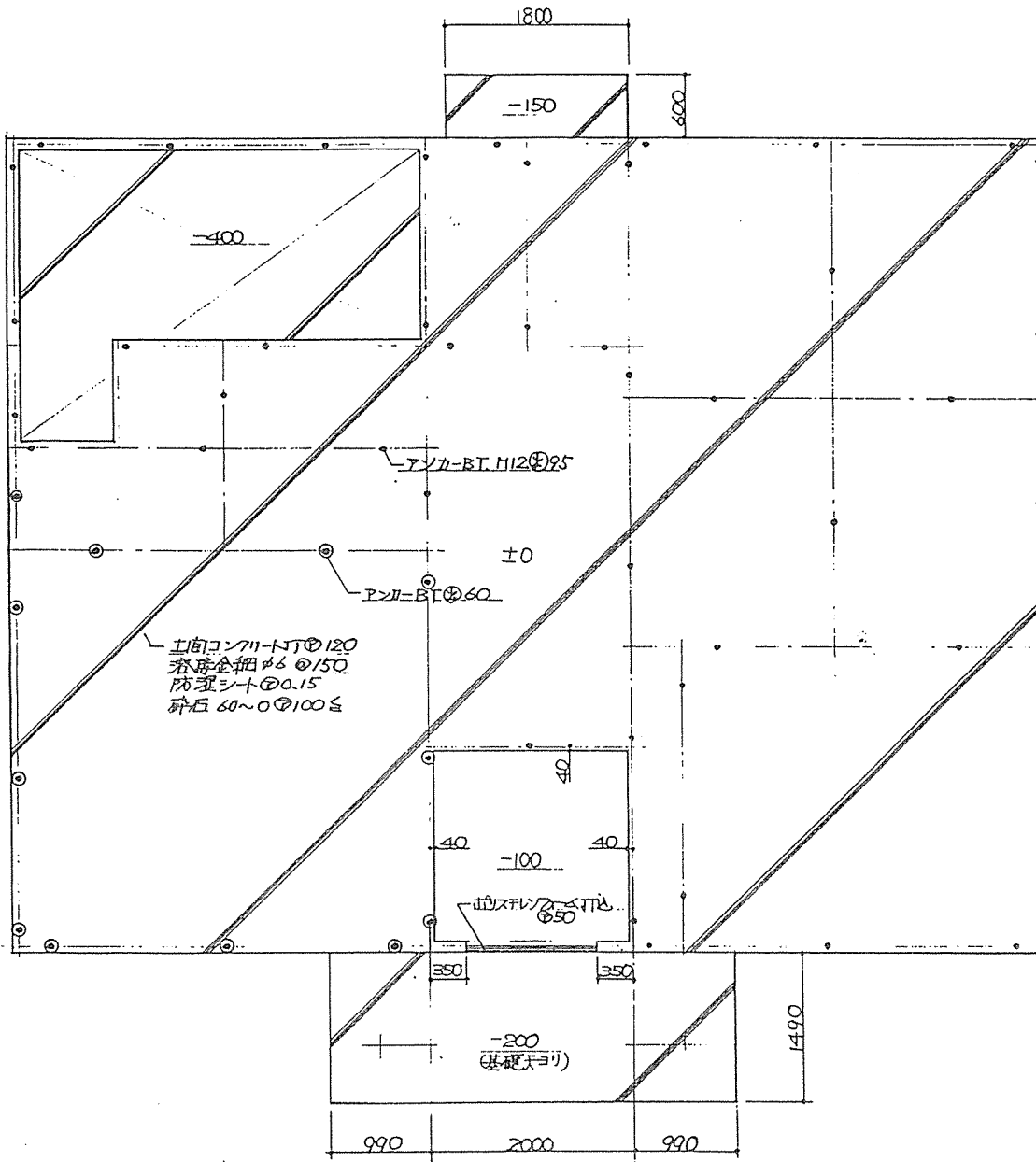
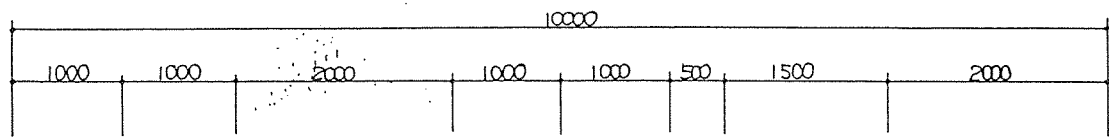
オイルタンク 198

石油床暖ボイラー (サブボット CUG-91CR06)



床暖配管図





プレカスト仕様確認書

(物件NO. ) 平成 年 月 日 プレカスト担当 営業担当

工務店名称	TEL	担当者
物件名称	邸 FAX	上棟日 月 日
基本モジュール	3尺を ( 909・910・1000 ) とする	趣方(有・無)
加工面積	IF 2.3・6.4 パルコニ-	合計
	2F 2.3・0.3 ポーチ 0.91	
	3F 吹抜け	
根太加工面積	根太彫り 5.00 坪 差し込み根太(機加工)	42.41 坪
階高	1階 土台 上端から脚差上端まで 2945 mm 軒出	620 mm
	2階 脚差上端から2階桁上端まで 2950 mm 桁出	620 mm
	3階 2階桁上端から3階桁上端まで	
屋根勾配	IF 4.5 / 10 2F 4.5 / 10 3F 1/10	
垂木	米松 (KD・GR) 45×高さ 54	ヒッチ 455

部位名	樹種・等級	断面寸法	備考
土台	杉 鷹ノヒバ	幅 105 × 高 105	IF 300 2F 150
梁・桁	米松 (KD・GR) 基本幅 105mm・120mm		
母屋	米松 (KD・GR) 90°角・105角・幅	× 高	
棟木	米松 (KD・GR) 90°角・105角・幅	× 高	
土台火打	木製(当社標準品)	幅90×高さ45	× 高
火打梁	木製(当社標準品)	幅90×高さ90	金物(2ヶ所)
隅木 山・谷	米松 KD	当社標準品 105×120	(加工)
	軒先加工	(加工) 曲切	(加工)
丸太梁	有・無	丁	末口
ケラバ落し	有・無	残し量	mm
間柱欠き	折/土台上 通欠き	加工無	桁下(角欠)・通欠き
小屋束	基準	米松・自由	KD・GR・自由
	妻側	米松・自由	KD・GR・自由
根太彫り			

部屋名	3350-405 = 2945
断面寸法(mm)	和室 入屋 30F7
彫り込み(mm)	階風 180
ヒッチ(mm)	2F 分打 1150 吋
羽柄加工	有・無
	小屋 根太 105 × 95

梁入 梁おろし 柱 東 隅木・手加工

部位名	選択	柱材加工	等級	仕上寸法
管柱	真・大 (有)	E/W		105 × 105
	真・大			×
	真・大			×
通柱	真・大	E/W		105 × 105
	真・大			×

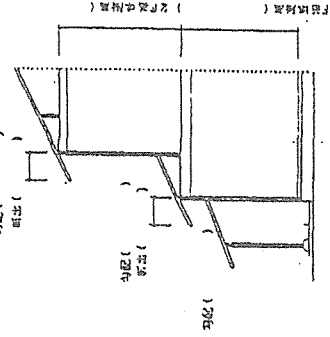
\*柱の木取りにつきましては、万全を期しておりますが、時期により割れが生じる場合がありますので、ご了承ください。

柱寸法	和室	押入	額縁
A, B, C	チリ	チリ	チリ
(40室) (押入)	シヤクリ幅	シヤクリ幅	シヤクリ幅
(廊下)	芯返り	芯返り	芯返り
A, B, C			

壁シヤクリ	床の間奥	真・大	紙巻き
押入奥 <td>真・大 <td>通柱の芯寄せ</td> <td></td> </td>	真・大 <td>通柱の芯寄せ</td> <td></td>	通柱の芯寄せ	
柱仕上げ	管柱	本合計	階段柱上り量
通柱	本	本	S+
			本ポーチ柱差し直土台上端より

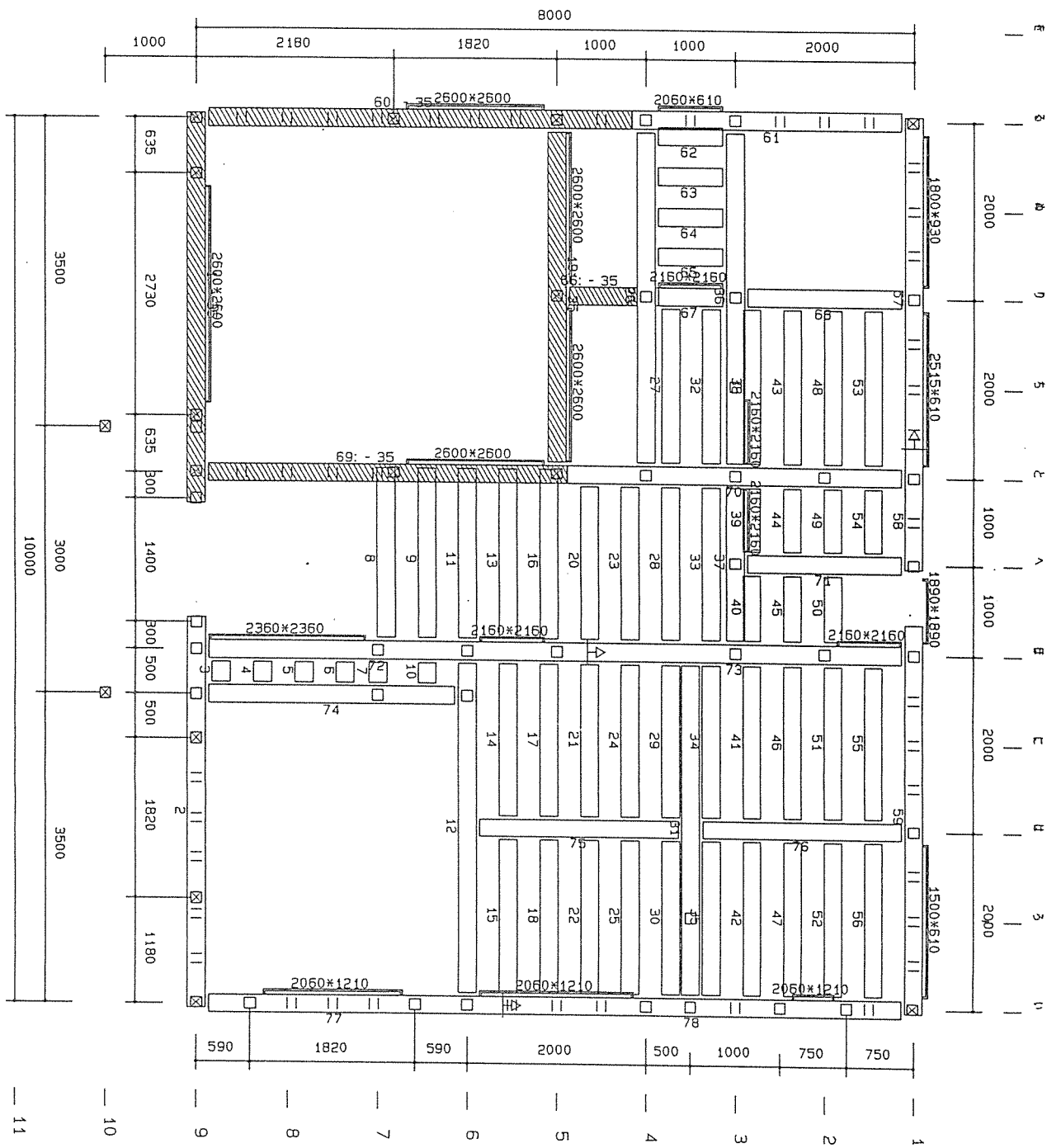
出前	配送・引取	出荷予定日	7月8日現場
案内地図	有・無	金物	(有)・無

\*見積りのみの物件につきましては、有償とさせていただきます。  
金物打た



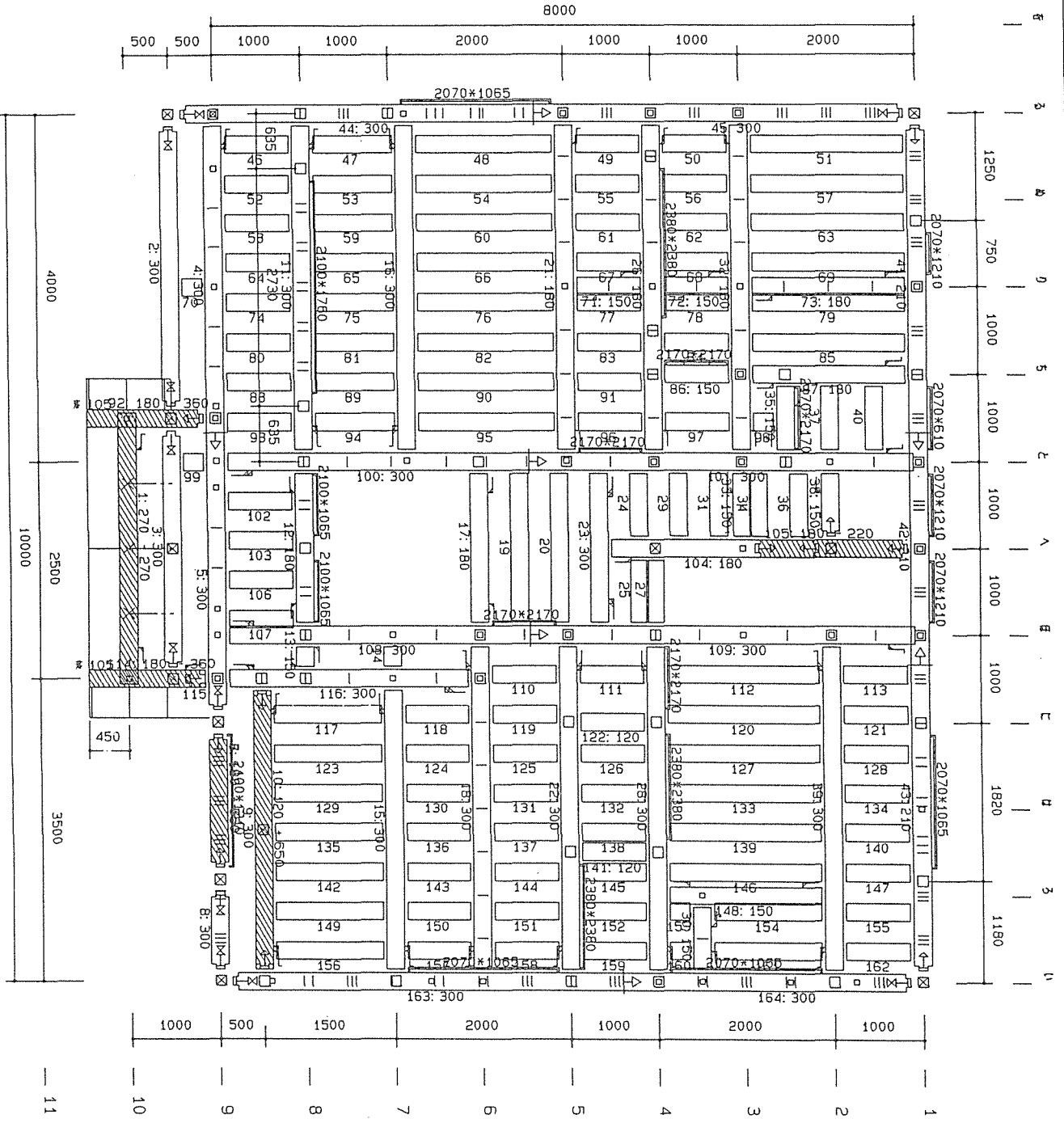
\*各基礎階高は土台上端基準となります。

1階床組立図 縮尺 1/50



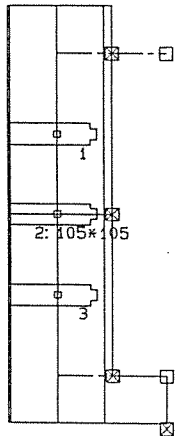
工事名称		年月日	1998-09-25	記 号	
階層名称	1 層			土台材寸	105×105
				基本ピッチ	500.0
図面名称	1 階床組立図			1 階床高	2995

2階床, 1階小屋組立図 縮尺 1/50



工事名称		年月日	1998-09-25	配 梁 桁材寸 105×105 屋根勾配 4.54 基本ビッチ 500.0	配 2階階高 2800
階層名称	2階				
図面名称	2階床, 1階小屋組立図				

1階母屋組立図 縮尺 1/50

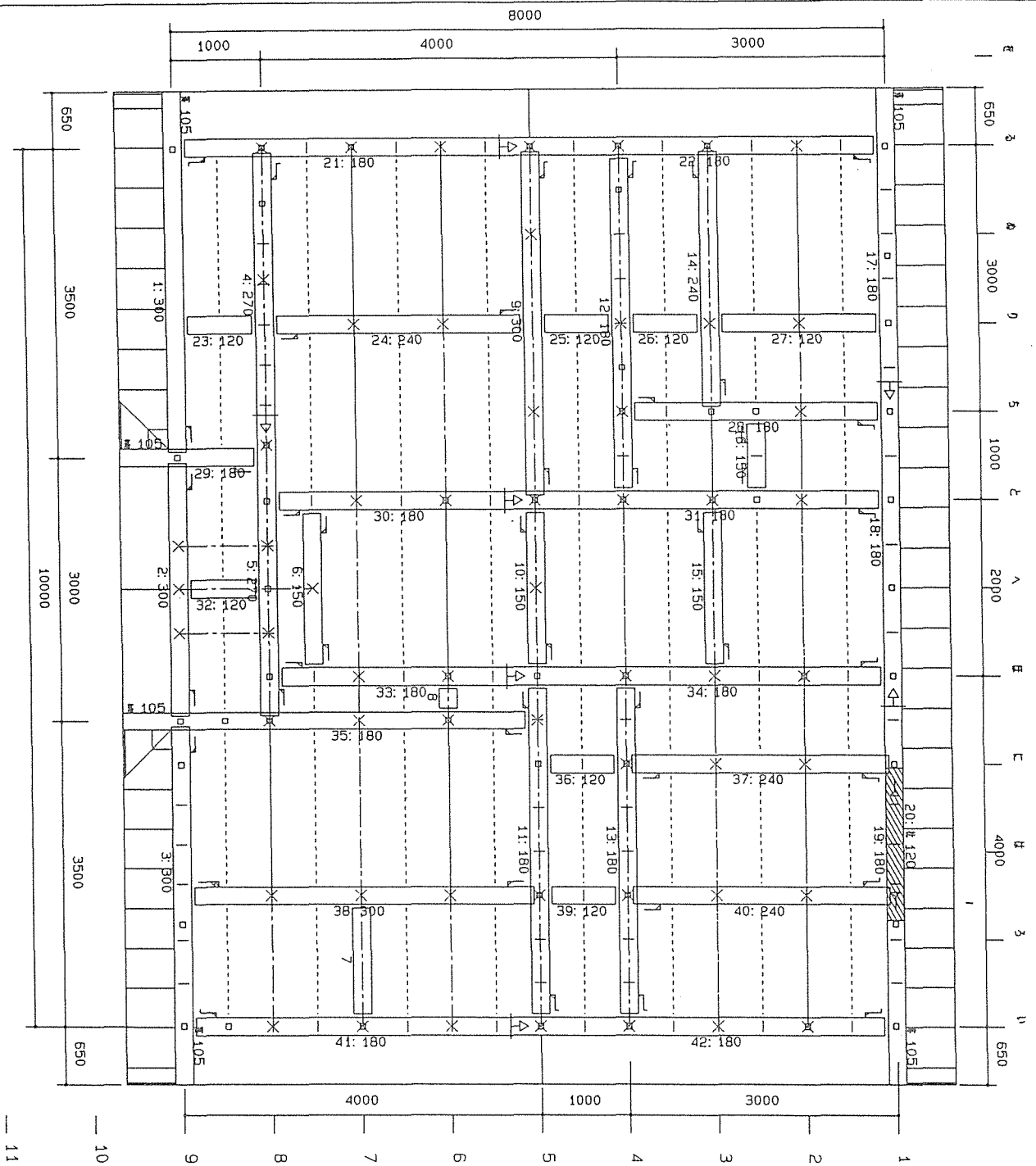


- 11
- 10
- 9
- 8
- 7
- 6
- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

工事名称		年月日	1998-09-25	記 事	
階層名称	2 層			母屋、棟木材寸	90×90
				屋根勾配	4.54
				基本ピッチ	500.0
図面名称	1階母屋組立図				

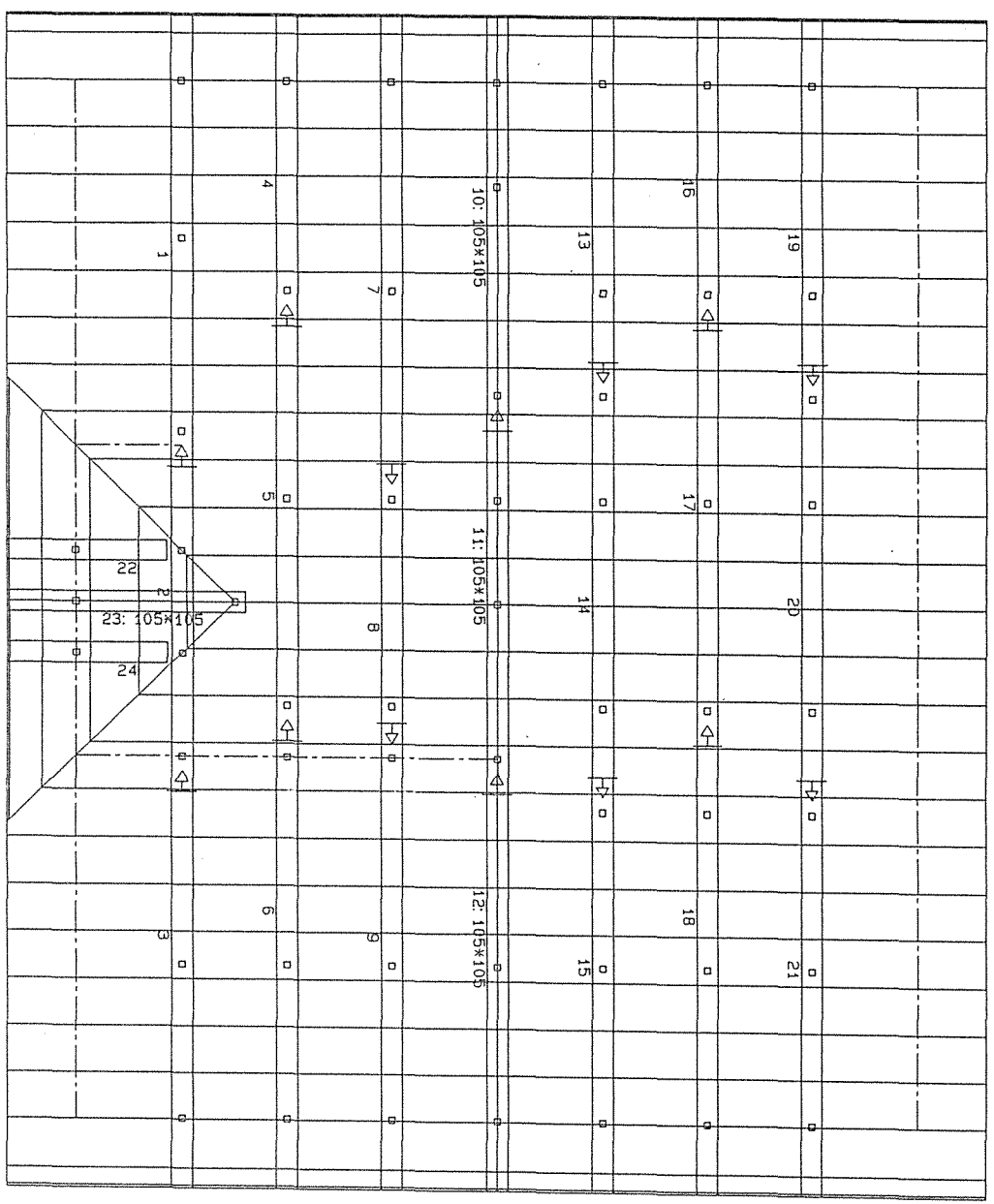


3階床, 2階小屋組立図 縮尺 1/50



工事名称		年月日	1998-09-25	記 事	
階層名称	3 階			梁, 桁材寸	105×105
図面名称	3階床, 2階小屋組立図			屋根勾配	4.5
				基本ピッチ	500.0
					3階階高 3000

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11



1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11

2階母屋組立図 縮尺 1/50

工事名称		年月日	1998-09-25	記	事
階層名称	3 階			母屋、柱木材寸 90×90	
図面名称	2階母屋組立図			屋根勾配 4.5	
				基本ピッチ 500.0	







上部梁・桁サイズ別色分け表

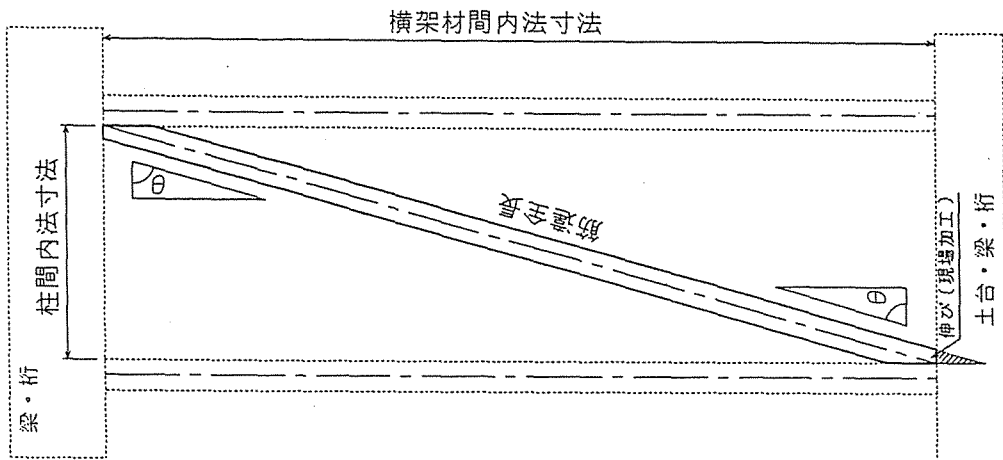
サイズ選択

樹種・等級選択

部材番号 1⇒	部材番号 6⇒	部材番号 11⇒	部材番号 16⇒
部材番号 2⇒	部材番号 7⇒	部材番号 12⇒	部材番号 17⇒
部材番号 3⇒	部材番号 8⇒	部材番号 13⇒	部材番号 18⇒
部材番号 4⇒	部材番号 9⇒	部材番号 14⇒	部材番号 19⇒
部材番号 5⇒	部材番号 10⇒	部材番号 15⇒	部材番号 20⇒

45×90
45×105

榎・KD
米松・KD



\*補助平面図参照

階数	部材番号	取付通り芯位置	上部サイズ	柱間	桁梁材間	筋違全長	θ/角度	製作本数
1	1		180	1895	2815	3393	56	3
"	2		210	"	2785	3369	"	1
"	3		300	1875	2730	3312	"	2
"	4	±5 -35	"	1895	2695	3295	55	2
"	5		"	1881	"	3286	"	1
"	6		180	895	2815	2954	72	1
"	7		210	"	2785	2925	"	1
"	8		300	1061	2695	2896	69	2
"	9	±5 -35	"	899	2730	2871	72	2
"	10		"	895	2695	2840	"	3
"	11	±5 -35	"	510	2730	2777	79	1
"	12		"	631	2695	2768	77	1
"	13		"	471	"	2736	80	1
TOTAL								21

製作責任者	製作者	日付	工程名	No.
		平成 10年 10月 26日	筋違加工指示書 - 1	/

上部梁・桁サイズ、別色分け表

サイズ、選択

樹種・等級選択

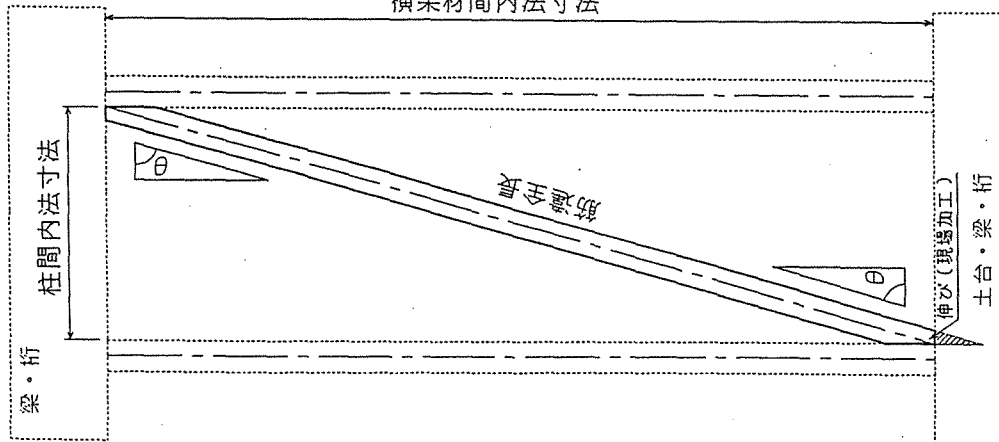
部材番号1⇒	部材番号6⇒	部材番号11⇒	部材番号16⇒
部材番号2⇒	部材番号7⇒	部材番号12⇒	部材番号17⇒
部材番号3⇒	部材番号8⇒	部材番号13⇒	部材番号18⇒
部材番号4⇒	部材番号9⇒	部材番号14⇒	部材番号19⇒
部材番号5⇒	部材番号10⇒	部材番号15⇒	部材番号20⇒

45×90
45×105

栴・KD
米松・KD

\*補助平面図参照

納まり参考図



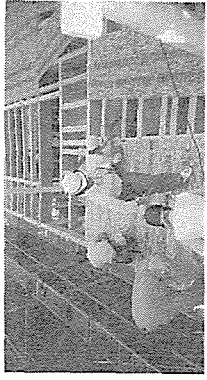
階数	部材番号	取付通り芯位置	上部サイズ	柱間	横架材間	筋違全長	θ/角度	製作本数
2	14	2	180	1895	2620	3234	54	1
"	15	3	"	1881	"	3225	"	1
"	16	4	"	1395	"	2968	62	4
"	17	1	"	1131	"	2854	67	1
"	18	1	"	1061	"	2827	68	1
"	19	4	"	895	"	2769	71	5
"	20	1	"	881	"	2764	"	1
"	21	9	300	1061	2500	2716	67	2
TOTAL								16

製作責任者	製作者	日付	管理番号	工事店名	施工名	邸	筋違加工指示書-1	No.
		平成10年10月26日						2









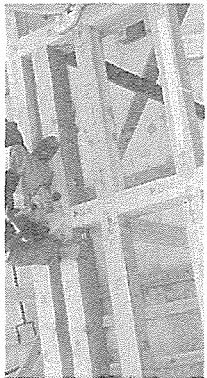
023 11:00 | 025 11:20 |



024 11:15 |



025 09:07:33 | 027 11:08 |



026 11:02 | 028 09:07:33 |



027 11:33 | 029 11:02 |



030 11:53 |



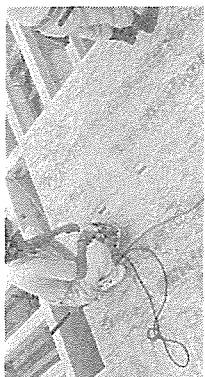
031 13:19 |



032 13:17 |



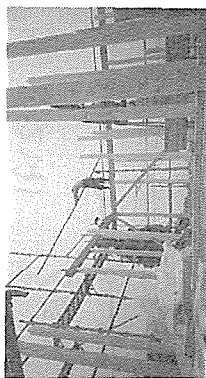
033 14:27 |



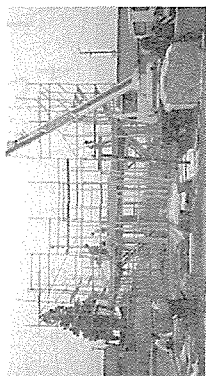
034 14:25 |



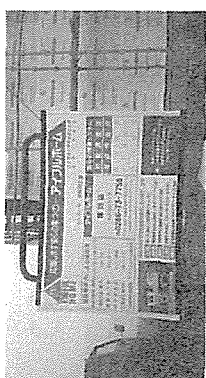
035 13:19 |



036 14:27 |



037 13:51 |



038 13:30 |



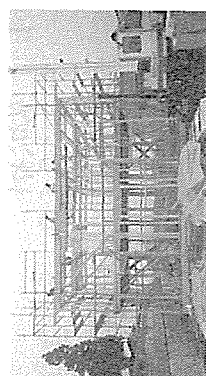
039 14:25 |



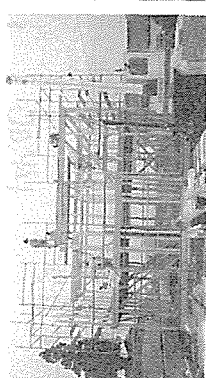
040 14:27 |



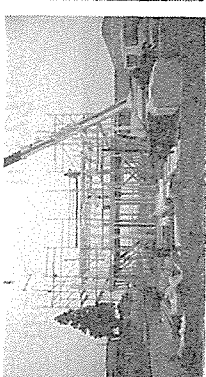
041 14:25 |



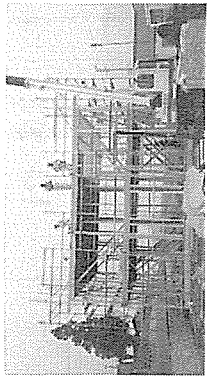
042 14:25 |



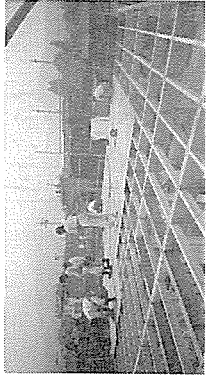
043 13:51 |



044 14:25 |



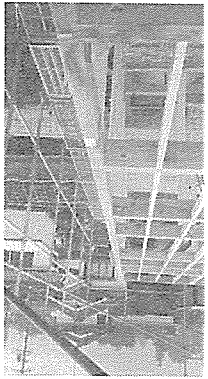
005 15:33



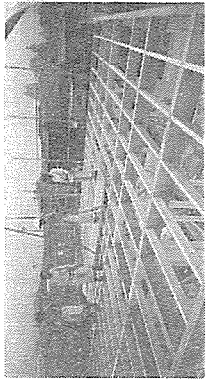
004 14:59



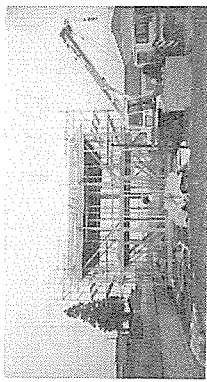
003 09:07 14:48



002 14:40



001 14:28



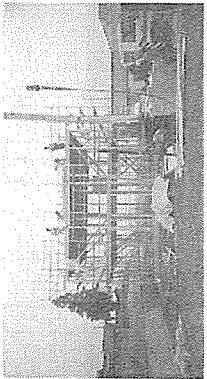
010 16:15



009 16:29



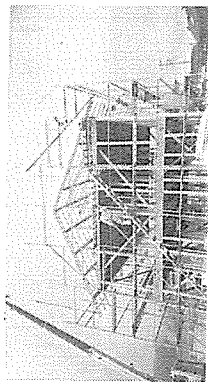
008 09:07 16:17



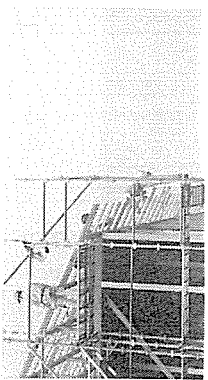
007 16:02



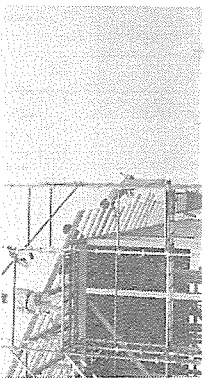
006 16:08



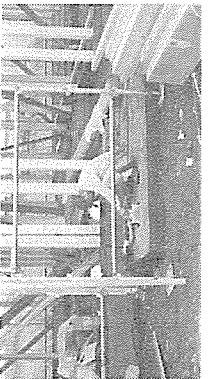
015 8:47



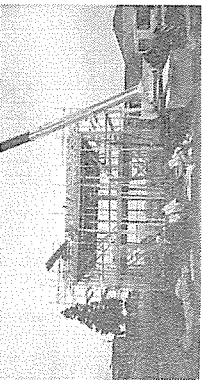
014 8:46



013 09:07 8:46



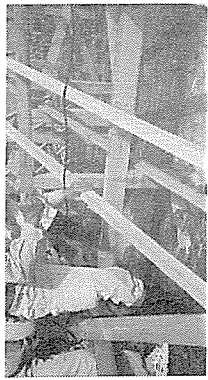
012 8:37



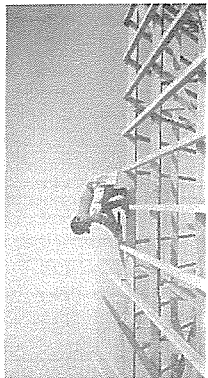
011 98.10.08 8:36



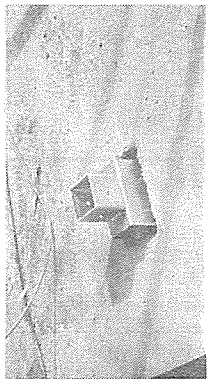
020 8:53



019 8:52



018 09:07 8:51

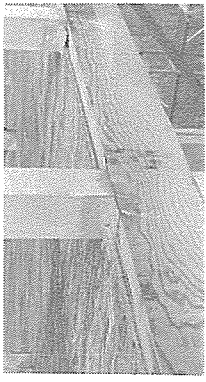


017 8:48



016 8:48

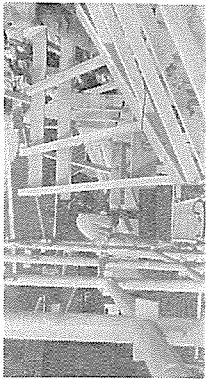




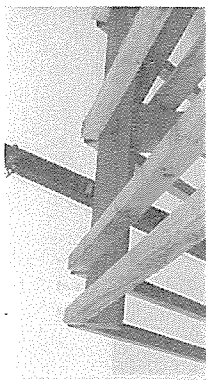
025 9:05



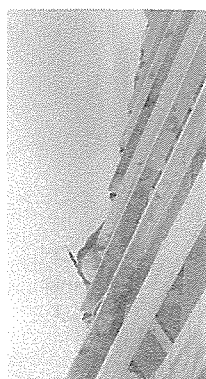
024 9:04



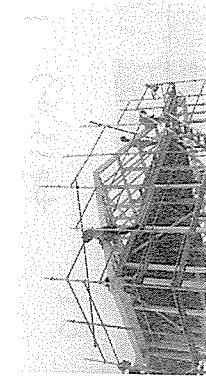
023 09:07 9:04



022 9:55



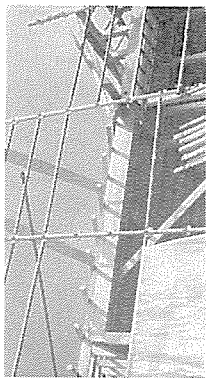
021 9:54



030 9:50



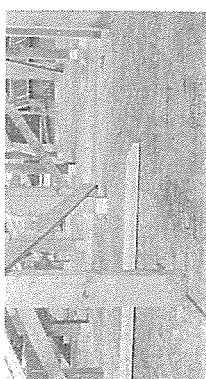
029 9:28



028 09:07 9:28



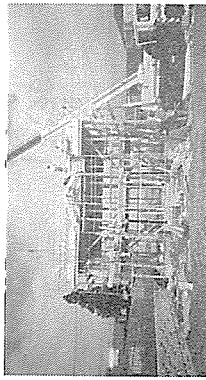
027 9:20



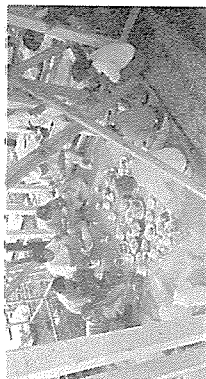
026 9:20



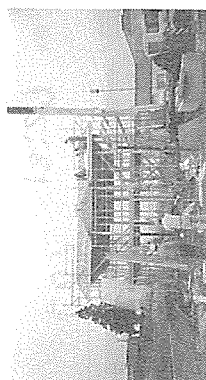
033 11:20



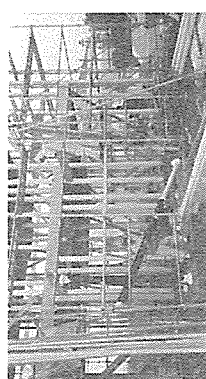
032 11:19



031 09:07 10:21



030 20:01



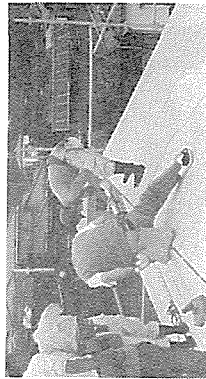
029 9:58



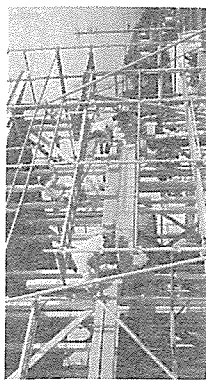
030 11:39



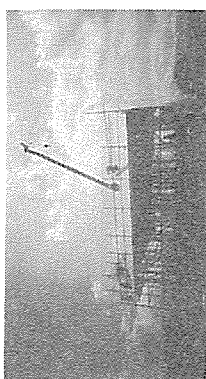
030 11:39



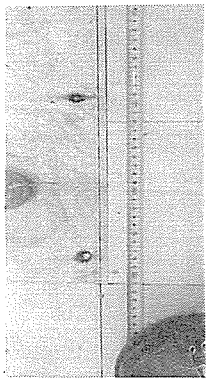
030 09:07 11:39



030 11:21

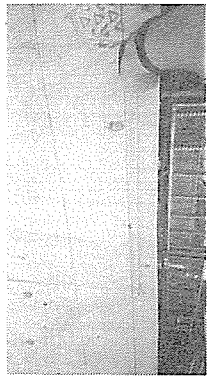


030 11:21



002

|



004

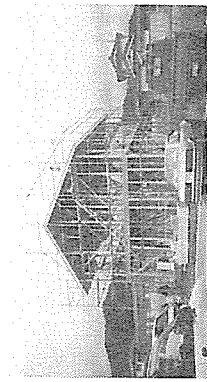
|



003 090721

13:07

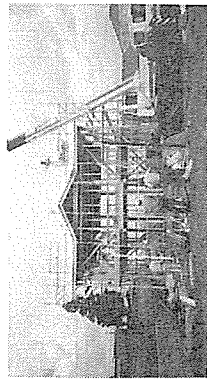
|



002

13:04

|



001

1202

|



010

13:33

|



009

13:20

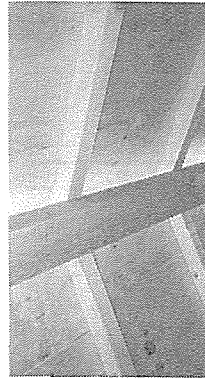
|



008 090721

13:30

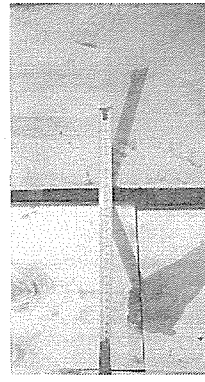
|



007

13:27

|



006



015

13:43

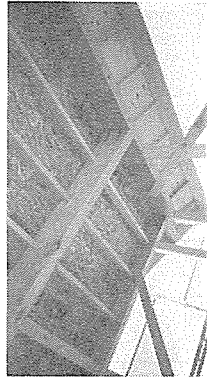
|



014

13:42

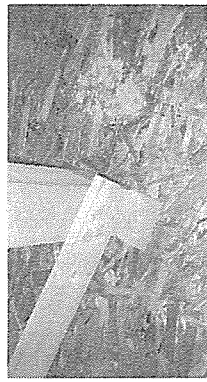
|



013 090721

13:40

|



012

13:38

|



011

13:35

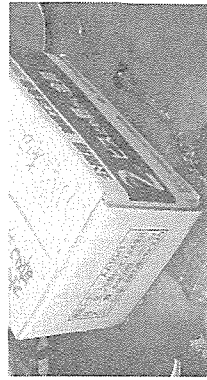
|



020



019



018 090721

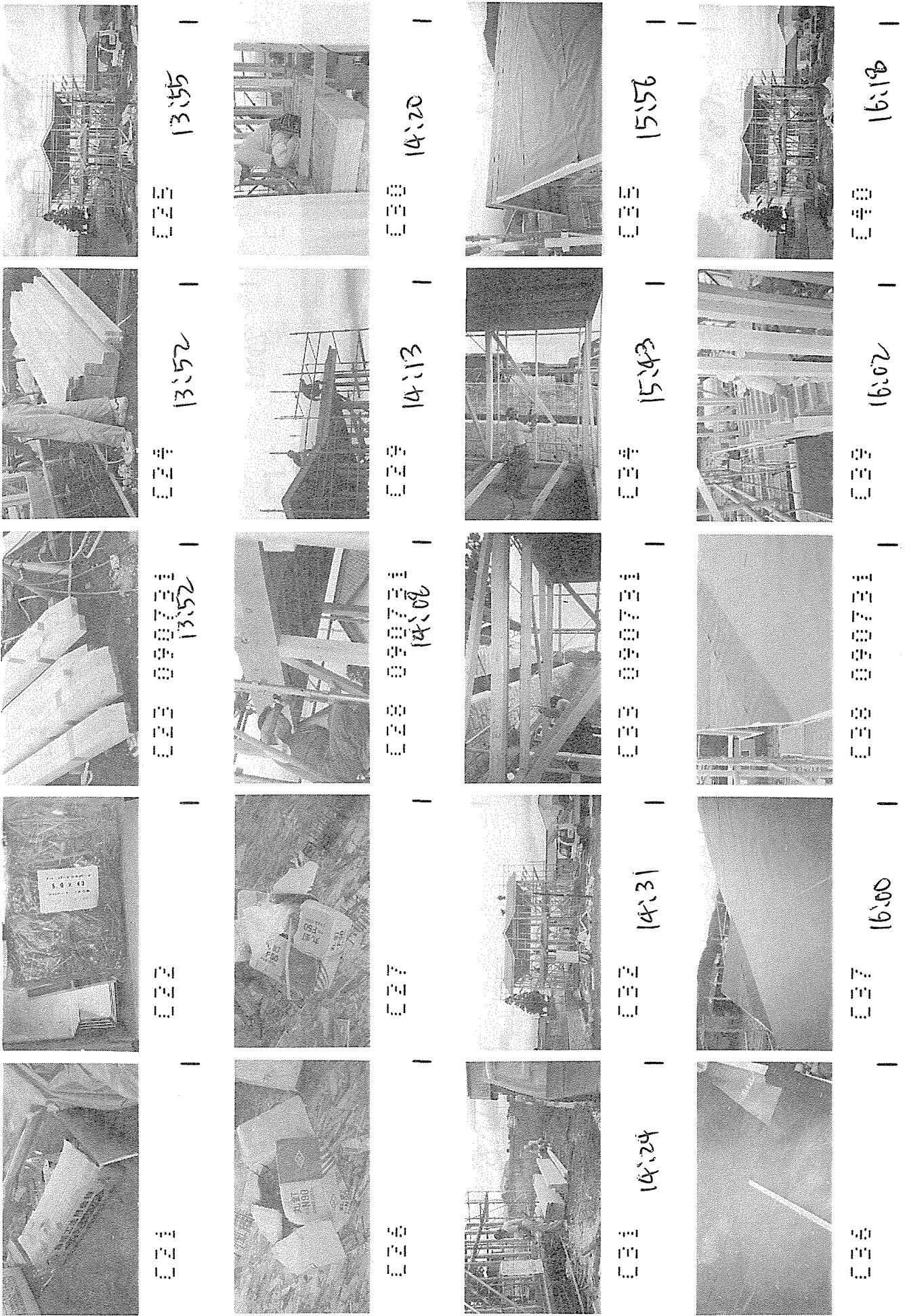


017



016





023

14:24

022

14:31

023 090731  
13:52

024

13:52

025

13:55

026

14:20

027

14:33

028 090731  
14:08

029

14:13

030

14:20

033

14:24

032

14:31

033 090731

034

15:43

035

15:56

036

16:00

037

16:02

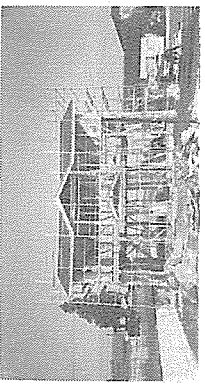
038 090731

039

16:02

040

16:18



005

98.10.9,  
8:12



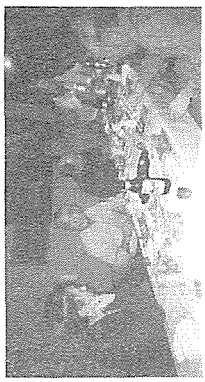
004



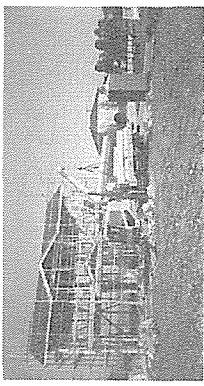
003 17:26



002



001



010

8:46



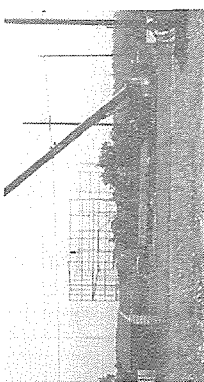
009

8:43



008 17:26

17:26



007

8:19

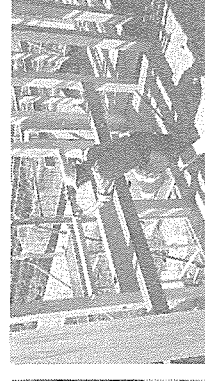


006



015

10:01



014

10:42



013 17:26

10:42



012

9:46



011

8:58



020

10:58



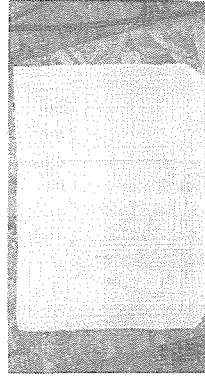
019

10:50

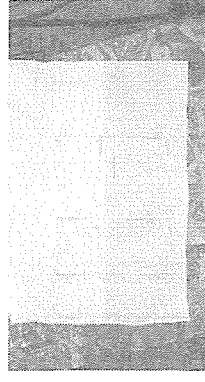


018 17:26

10:47

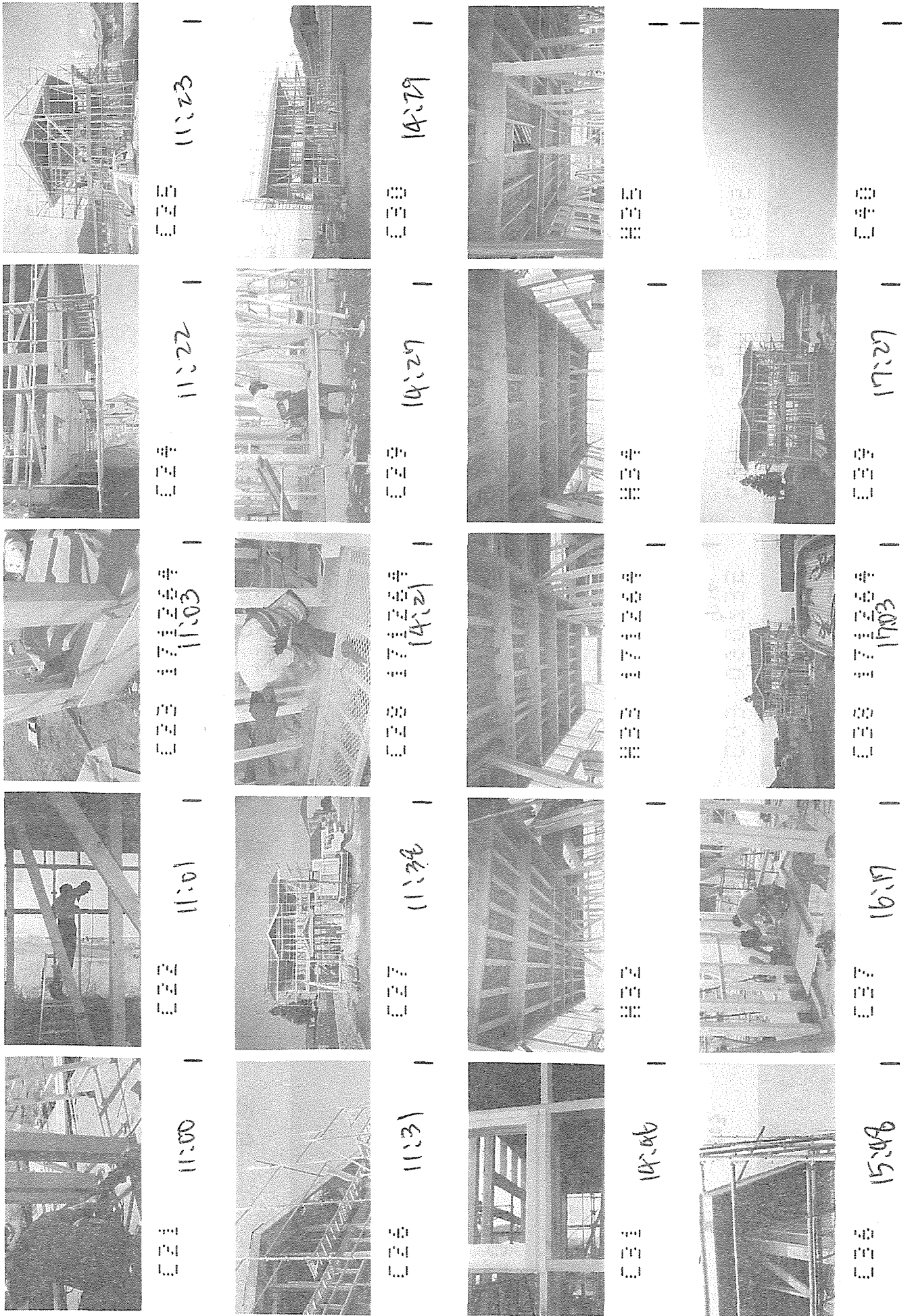


017



016





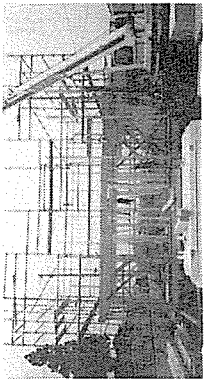
021 11:00 | 022 11:01 | 023 11:03 | 024 11:22 | 025 11:23 |

026 11:31 | 027 11:36 | 028 11:38 | 029 14:29 | 030 14:29 |

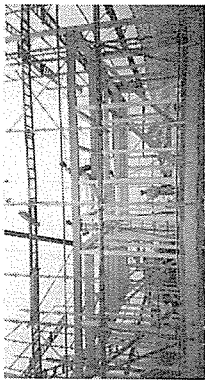
031 14:31 | 032 16:19 | 033 17:03 | 034 17:29 | 035 17:29 |

036 15:48 | 037 16:19 | 038 17:03 | 039 17:29 | 040 17:29 |

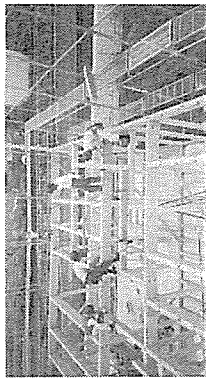




C05 9:43 |



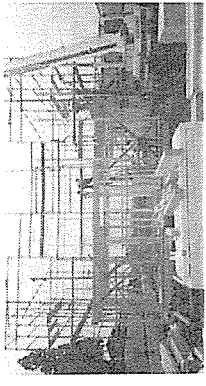
H10 9:59 |



C15 9:59 |



C20 10:01 |



C04 9:25 |



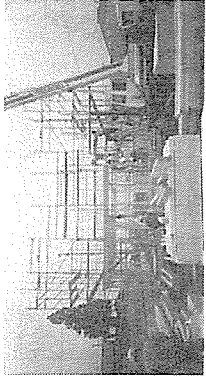
C03 9:26 |



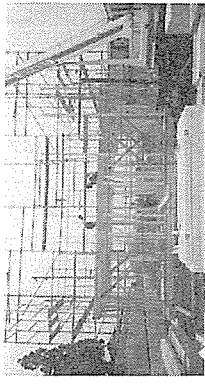
C14 9:59 |



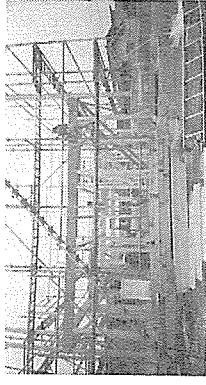
C19 10:51 |



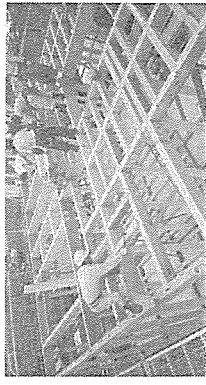
C03 090735 9:12 |



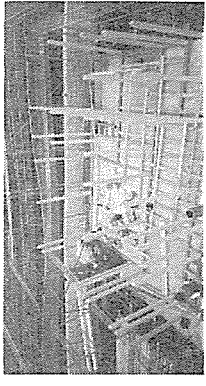
C08 090735 9:51 |



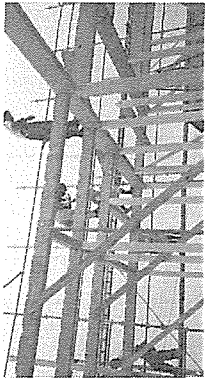
C13 090735 9:56 |



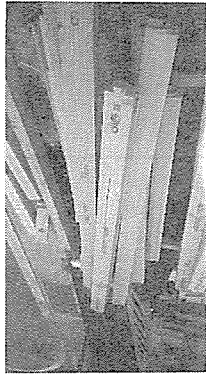
C18 090735 10:51 |



C02 8:22 |



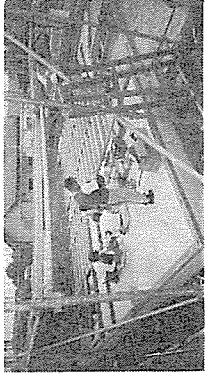
C07 9:48 |



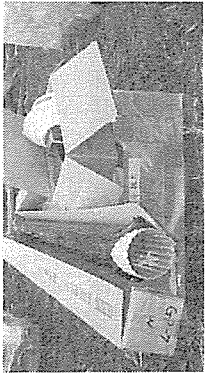
C12 9:56 |



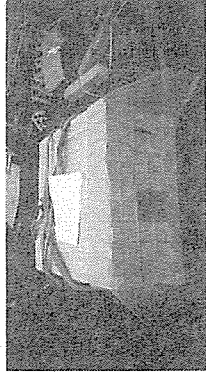
C17 10:00 |



C01 98.0.07. 8:03 |



C06 9:44 |



C11 9:55 |



C16 9:59 |

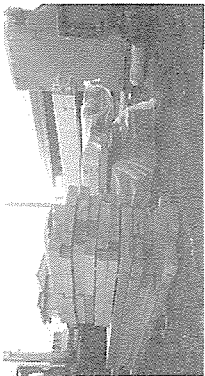
2. B 邸関連

▲工務店作成図面は、「マニュアル・資料」参照  
※図面はA邸のものを使用したため、工務店作成図面のみカーポート部分が未記入になっている。

▲プレカット工場作成書類・図面は、  
「マニュアル・資料」参照

●施工工程写真





005

8:18



004

8:22



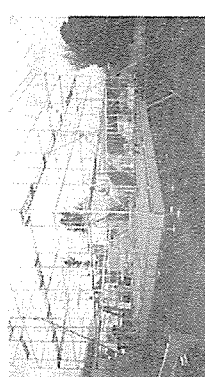
003 17:262

8:12



002

8:05



001

9:11.10. 8:00



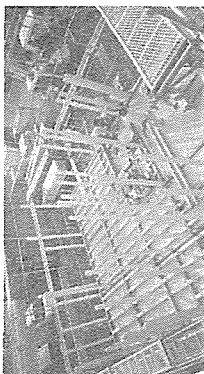
010

8:34



009

8:28



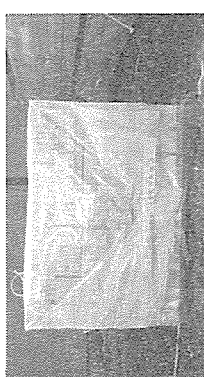
008 17:262

8:23



007

8:15



006

8:15



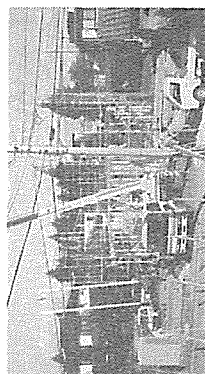
015

8:57



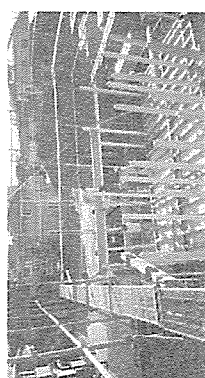
014

8:54



013 17:262

8:51



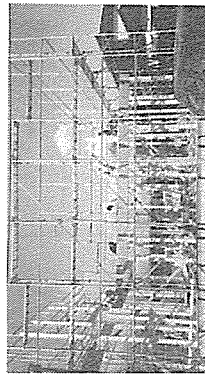
012

8:39



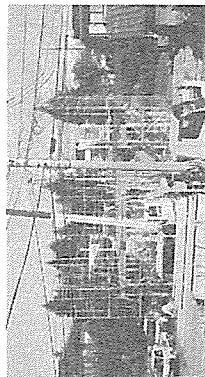
011

8:35



020

9:26



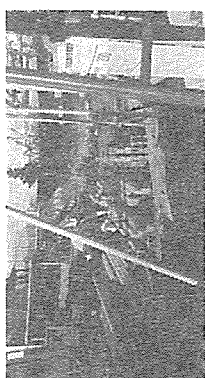
019

9:21



018 17:262

9:15



017

9:01



016

8:59





033

9:46



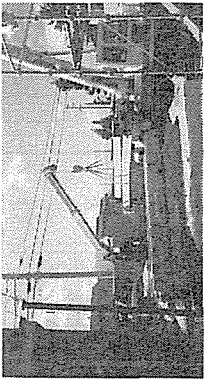
033

9:50



033

9:56



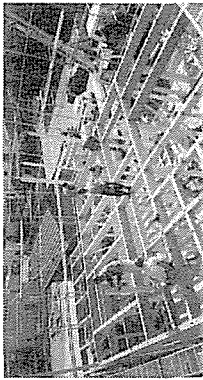
033

9:59



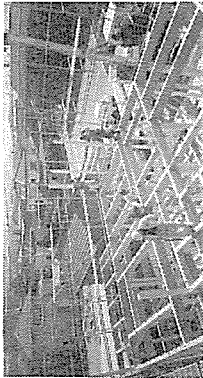
033

9:59



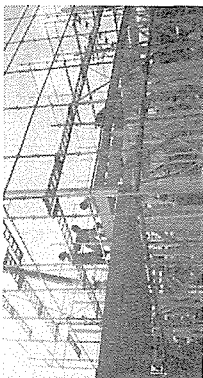
030

11:11



030

11:11



030

10:50



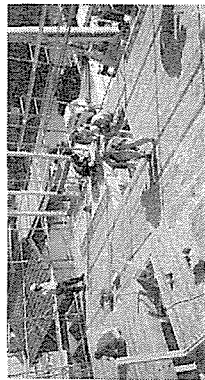
037

10:50



030

9:50



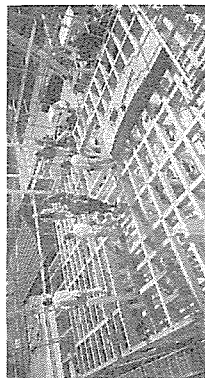
030

12:31



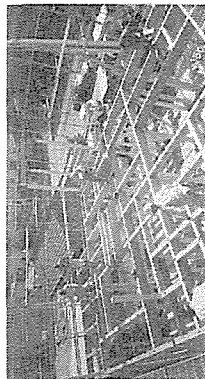
030

11:31



030

11:55



030

11:55



030

11:21



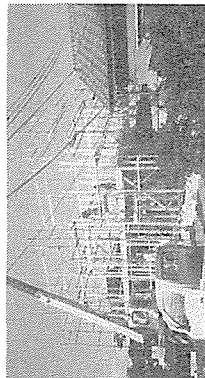
030

9:21



030

10:41



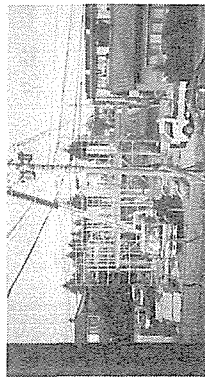
030

10:41



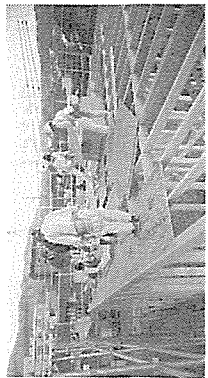
037

13:01

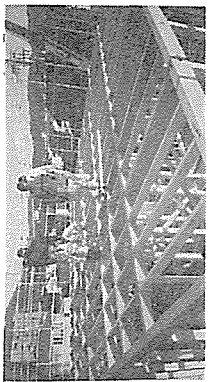


030

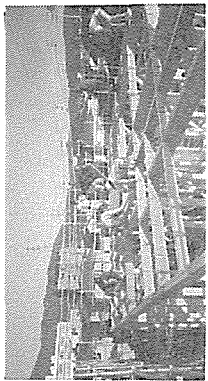
13:45



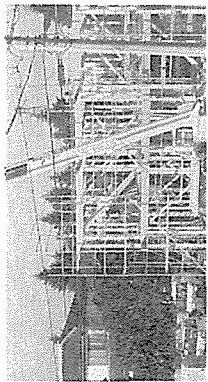
005 | 16:04 |



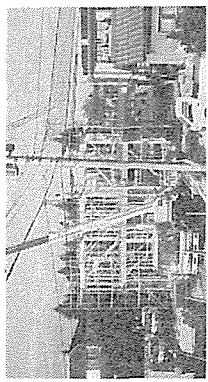
004 | 15:51 |



003 | 17:25 | 15:48 |



002 | 15:00 |



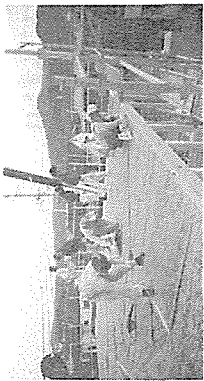
001 | 14:44 |



010 | 16:54 |



009 | 16:41 |



008 | 17:25 | 16:30 |



007 | 16:19 |



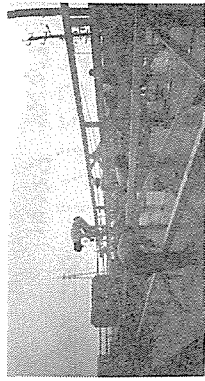
006 | 16:04 |



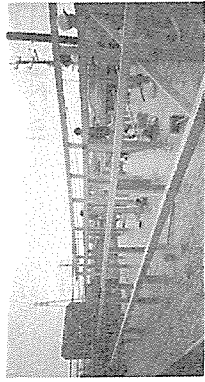
015 | 8:45 |



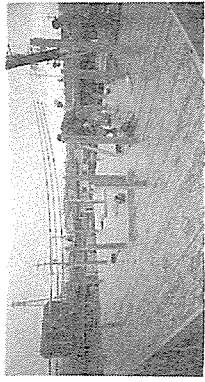
014 | 8:44 |



013 | 17:25 | 8:38 |



012 | 8:27 |



011 | 8:17 |



020 | 8:18 |



019 | 8:14 |



018 | 17:25 | 8:58 |



017 | 8:12 |

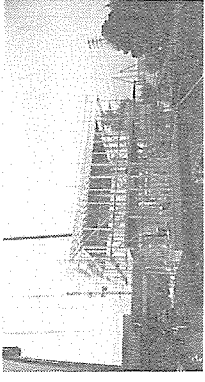


016 | 8:08 |

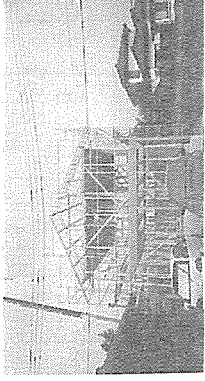




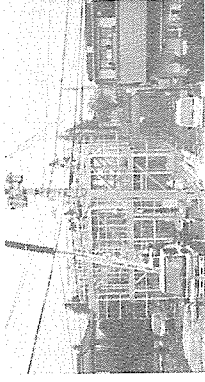
021 9:09 | 025 10:24 |



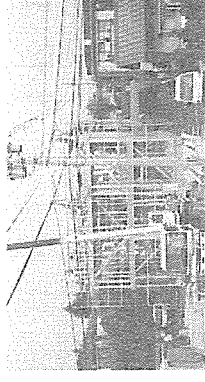
022 9:13 | 026 10:00 |



023 17:25 | 027 10:00 |



024 9:23 | 028 17:25 |



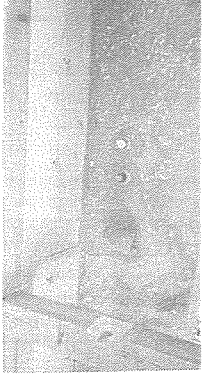
025 9:25 | 029 10:26 |



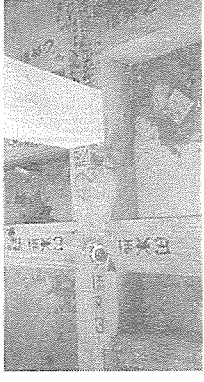
026 10:25 | 030 10:40 |



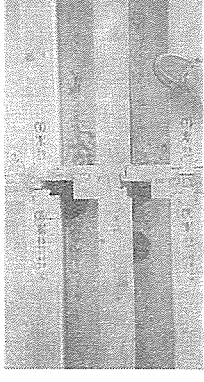
027 10:26 | 031 11:29 |



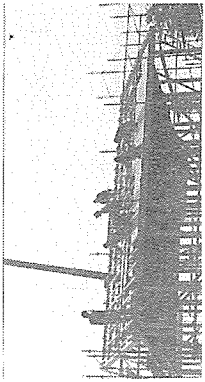
028 10:27 | 032 17:25 |



029 10:26 | 033 17:25 |



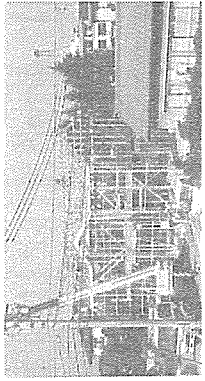
030 10:25 | 034 11:37 |



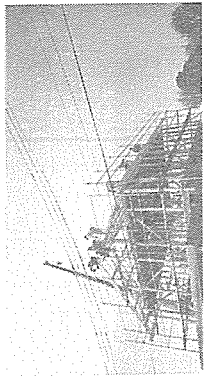
031 11:37 | 035 14:18 |



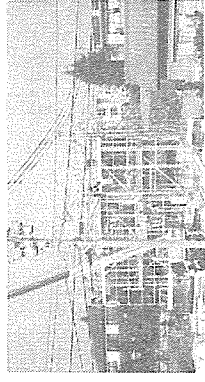
032 11:37 | 036 15:56 |



033 17:25 | 037 13:49 |



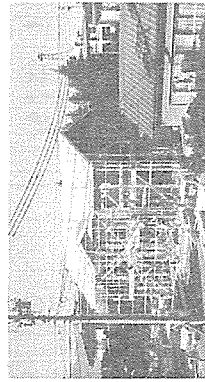
034 11:37 | 038 12:00 |



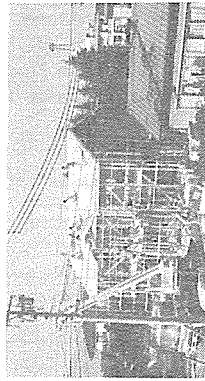
035 12:00 | 039 14:18 |



036 14:18 | 040 15:56 |



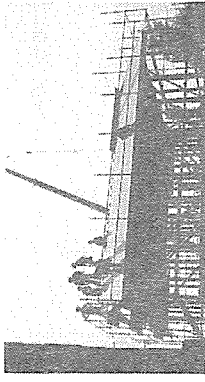
037 13:49 | 041 12:00 |



038 12:00 | 042 14:18 |

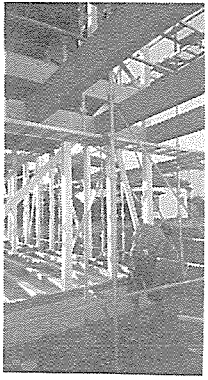


039 14:18 | 043 15:56 |



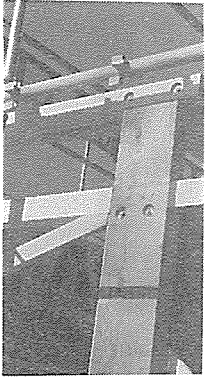
040 15:56 | 044 12:00 |





C03

16:09 |



C04

16:09 |



C05 789161 |

16:09 |



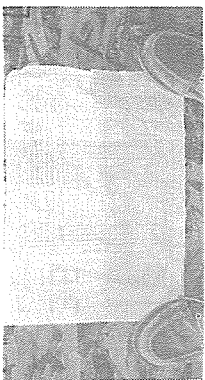
C02

16:02 |



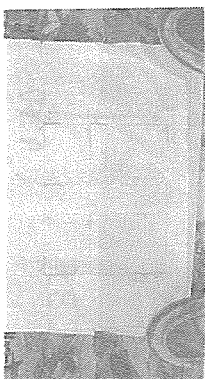
C01

16:00 |



C10

9:29 |



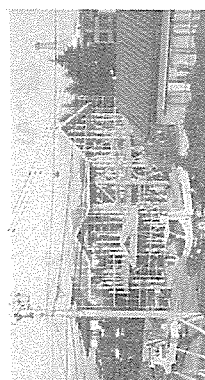
C09

9:28 |



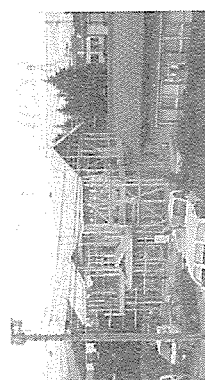
C08 789161 |

9:28 |



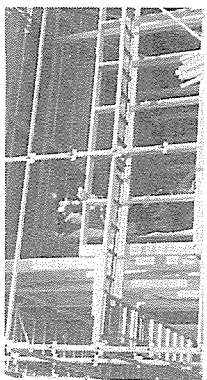
C07

8:09 |



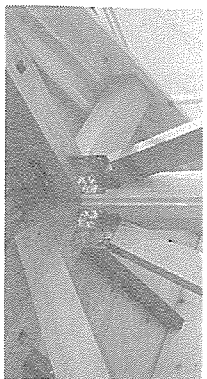
C06

16:59 |



C15

10:59 |



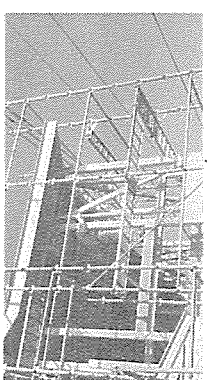
C14

10:02 |



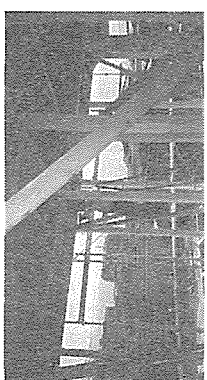
C13 789161 |

9:46 |



C12

9:47 |



C11

9:36 |



C20

11:34 |



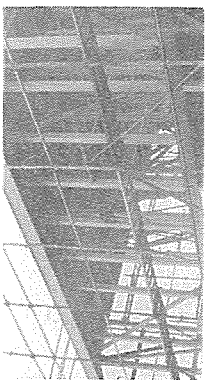
C19

11:30 |



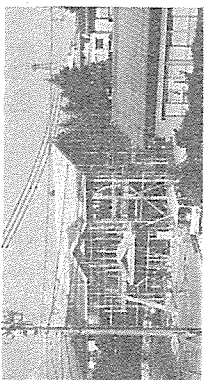
C18 789161 |

11:26 |



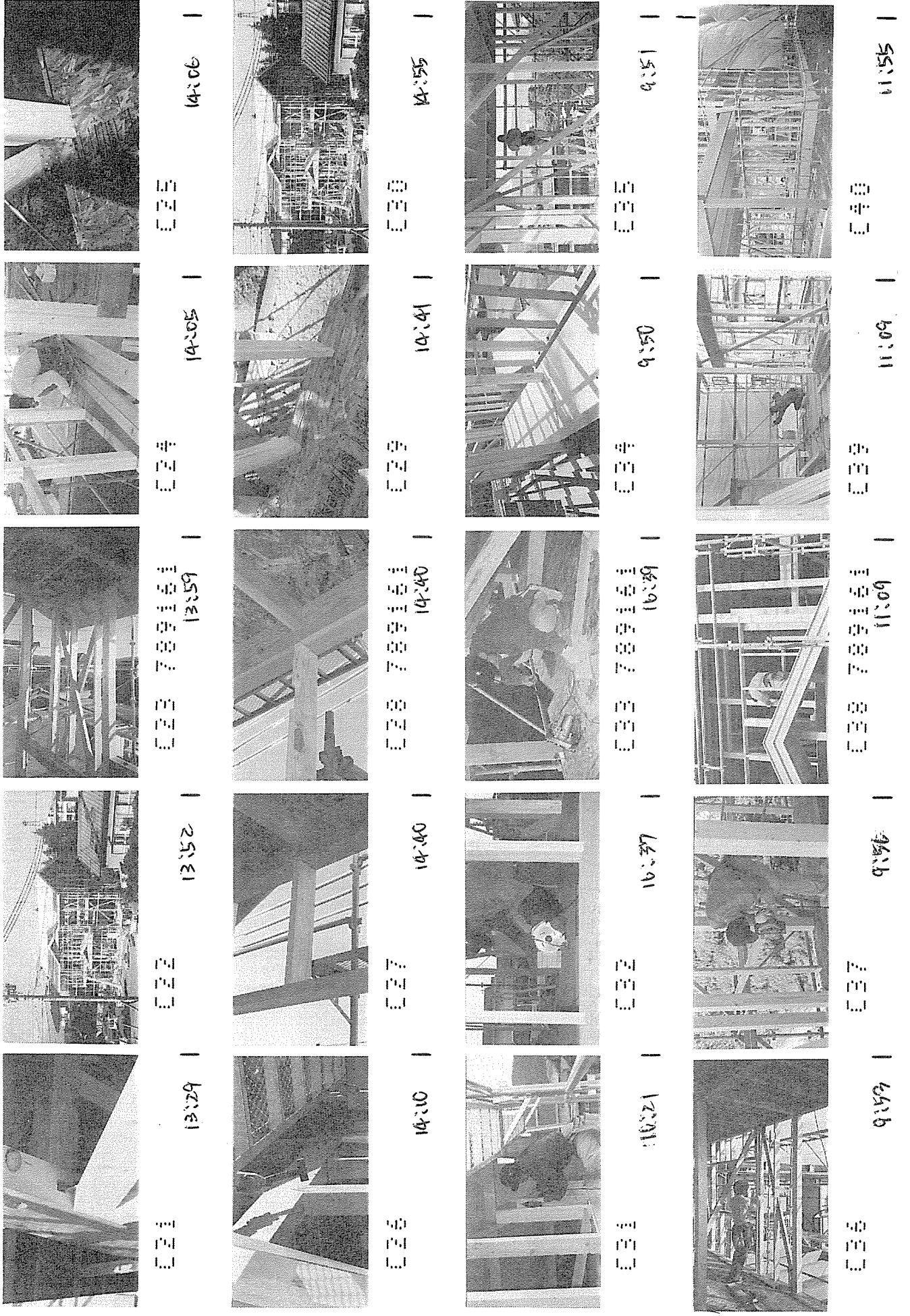
C17

11:27 |



C16

11:21 |



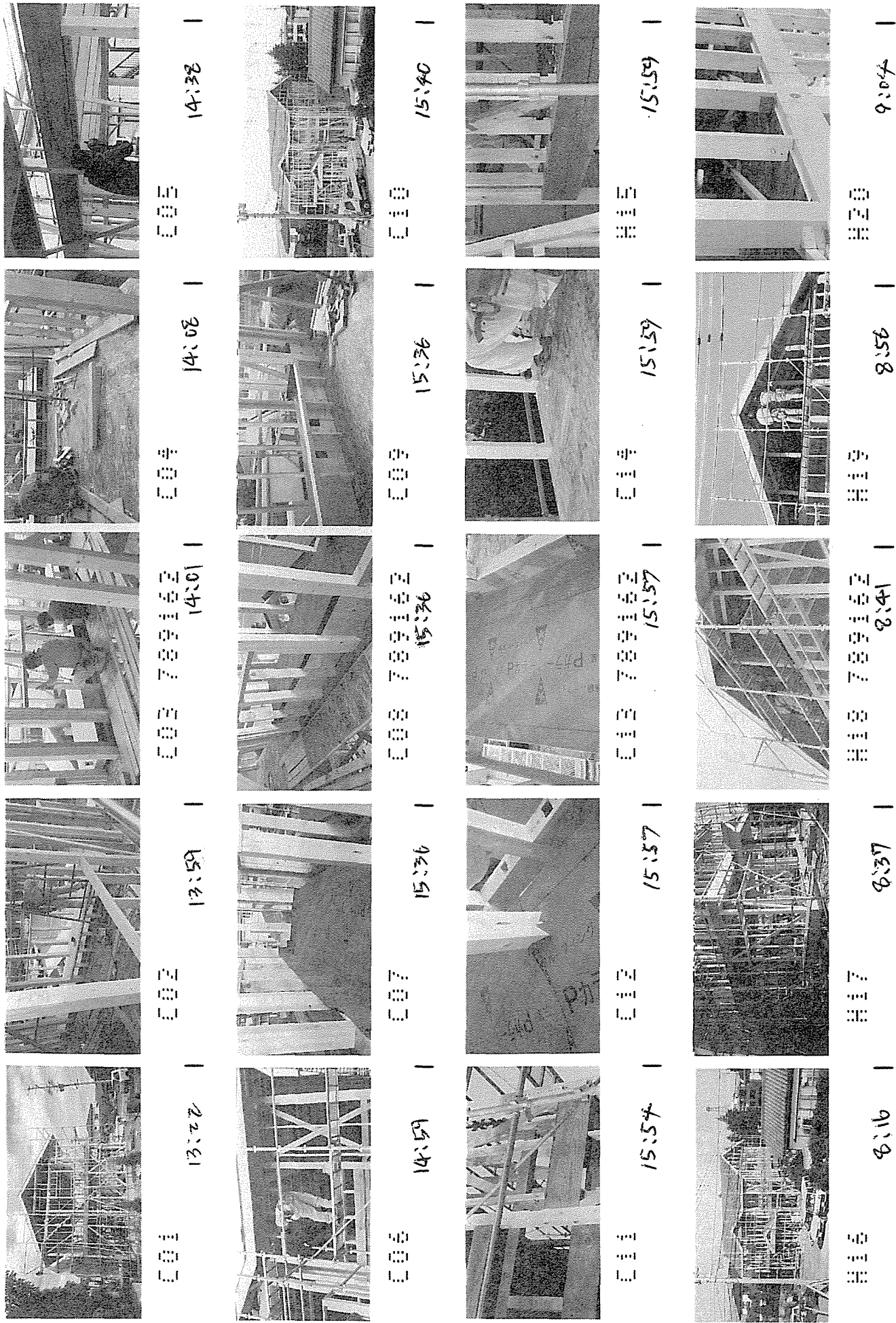
021 | 13:29 | 022 | 13:52 | 023 | 7:09 | 024 | 14:05 | 025 | 14:06

026 | 14:10 | 027 | 14:40 | 028 | 7:09 | 029 | 14:41 | 030 | 14:55

031 | 14:21 | 032 | 14:31 | 033 | 7:09 | 034 | 9:56 | 035 | 9:58

036 | 14:39 | 037 | 9:56 | 038 | 7:09 | 039 | 11:09 | 040 | 11:51



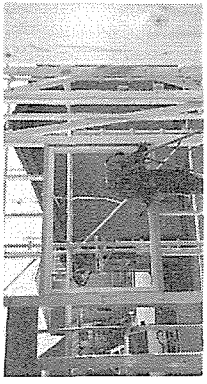


001 13:22 | 002 13:59 | 003 789162 14:01 | 004 14:08 | 005 14:38 |

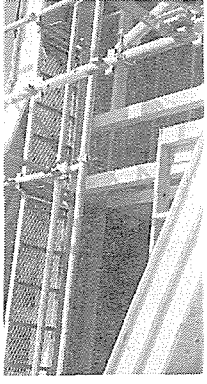
006 14:59 | 007 15:26 | 008 789162 15:36 | 009 15:36 | 010 15:40 |

011 15:54 | 012 15:57 | 013 789162 15:57 | 014 15:57 | 015 15:59 |

016 8:16 | 017 8:37 | 018 789162 8:41 | 019 8:58 | 020 9:04 |



9.42 | 838



9.13 | 838



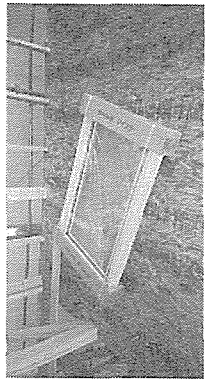
9.16 | 789162



9.16 | 838



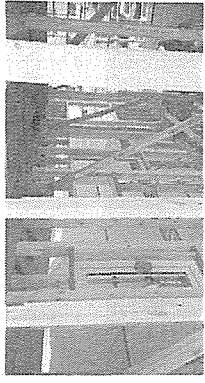
9.16 | 838



10.55 | 838



10.11 | 838



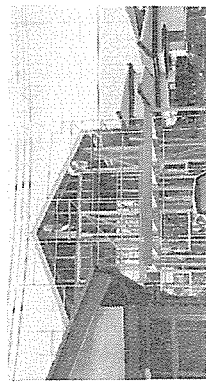
10.11 | 65101



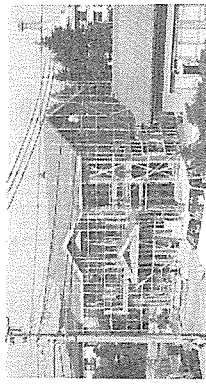
10.11 | 827



9.16 | 838



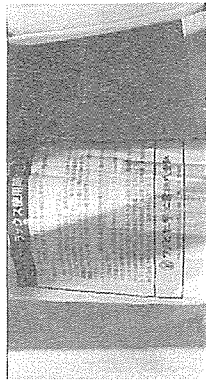
11.26 | 838



11.17 | 838



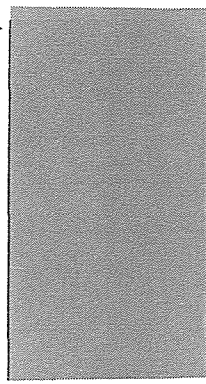
10.11 | 789162



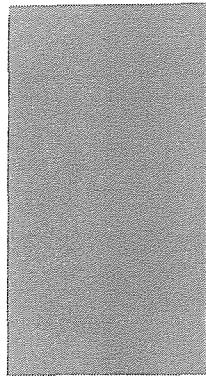
6.10 | 838



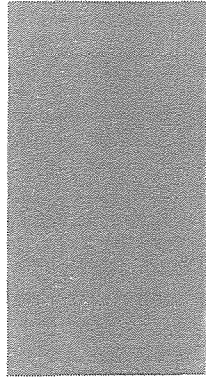
2.10 | 838



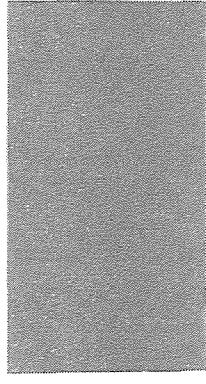
8.16 | 838



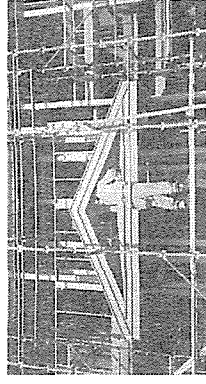
8.16 | 838



7.16 | 789162



2.16 | 838



09.11 | 838

### 3. C邸関連

#### ●工務店作成図面

- ・各階平面図
- ・立面図（4面）

※床暖房なし仕様

#### ●プレカット工場作成図面

- ・プレカット仕様確認書
- ・加工用組立図（伏図）
- ・羽柄材加工指示書（窓台・まぐさ）

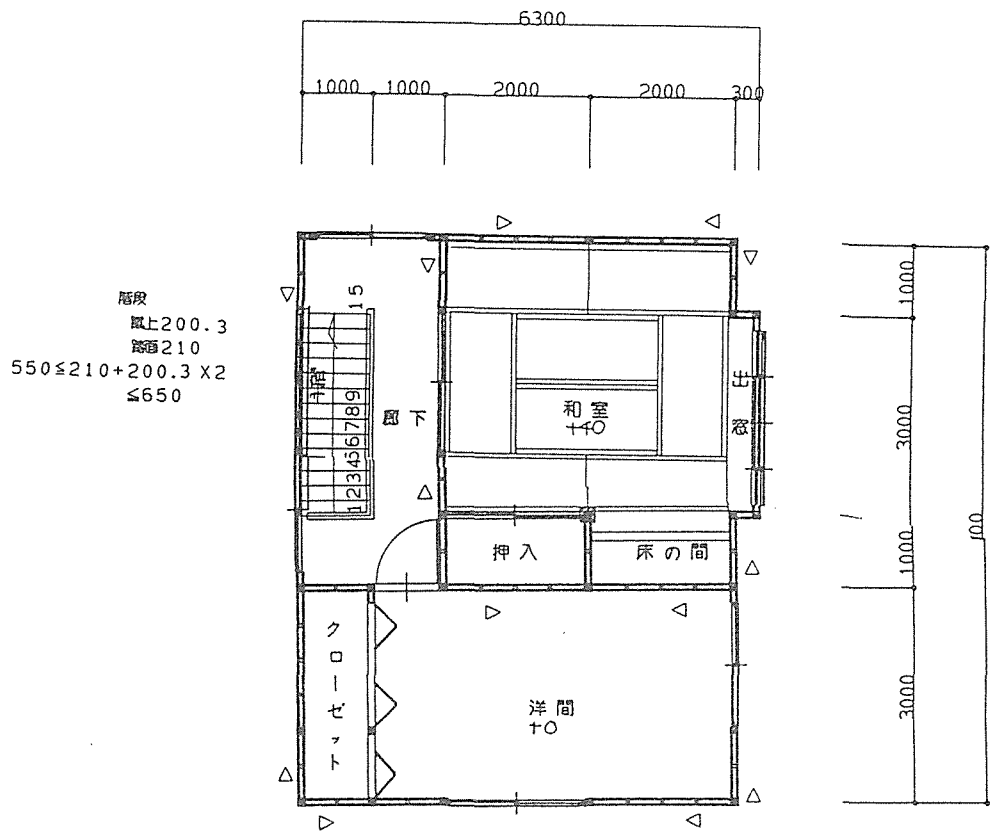
※羽柄材は、筋かいなし

#### ●施工工程写真





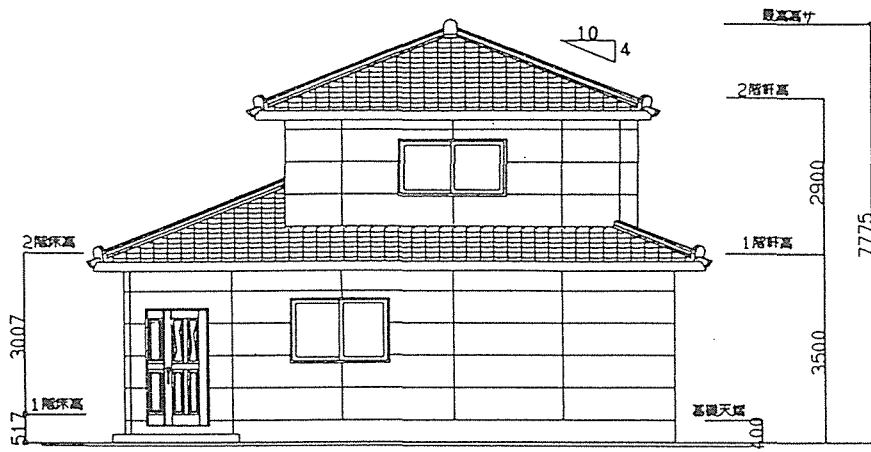




2階平面図 S = 1 / 7 5

2階床面積48.90

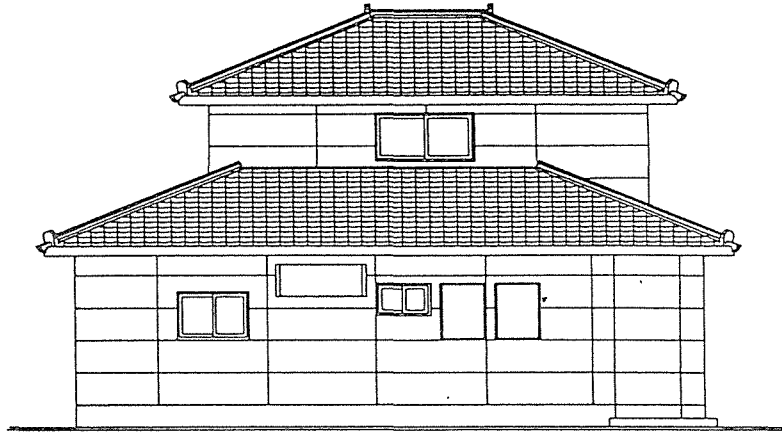
延床面積 157.60 (47.75坪)



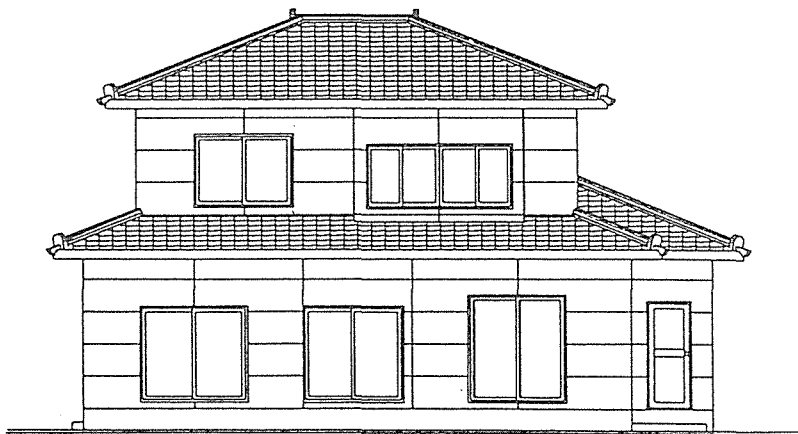
西侧立面图



东侧立面图



北側立面圖



南側立面圖

# プレカット仕様確認書

(物件NO. ) 平成10年9月21日 プレカット担当 営業担当

工務店名称	TEL	担当者
物件名称	郵 FAX	上棟日/11月18日
基本モジュール	3尺を ( 909・910・1000 ) とする	建方(有・無)
加工面積	IF 32.94㎡ 2F 1.48㎡ 3F 吹抜け	その他 合計
根太加工面積	根太彫り	坪
階高	1階 土台上端から順上端まで 2995mm 2階 順上端から2階桁上端まで 2900mm 3階 2階桁上端から3階桁上端まで	坪 36.06 6.50 6.50
屋根勾配	IF 4/10 2F 4/10 3F 1/10	mm
垂木	米松 (KD・GR) 45×高さ 54	mm 455

部位名	樹種・等級	横架材加工	断面寸法	備考
土台	防蟻・ヒバ	幅 105	×高 105	
梁・桁	米松 (KD・GR)	基本幅 105	×高 120	
母屋	米松 (KD・GR)	90角・105角・幅	×高	
棟木	米松 (KD・GR)	90角・105角・幅	×高	
土台火打	木製(当社標準品)	幅90×高45	×高	
火打梁	木製(当社標準品)	幅90×高90	×高	
隅木 山・谷	米松 KD	当社標準品 105×120	個所	
丸太梁	軒先加工	立水・曲切	個所	
ケラバ落し	有・無	丁	寸	
間柱欠き	有・無	残上	mm	
小屋束	桁/土台上端欠き	加工無	mm	
根太彫り	基礎	米松・自由	mm	外回り 90×90
	妻側	米松・自由	mm	105×105

部屋名	有・無
断面寸法(mm)	
彫り込み(mm)	
ピッチ(mm)	
羽柄加工	有・無

# 梁入 梁おろし 柱 東 隅木・手加工

部位名	選択	柱材加工	等級	仕上寸法
管柱	真・大	E/W	集成材	105×105
	真・大	桧(支55材)		103×103
	真・大			×
通柱	真・大			×
	真・大			×
	真・大			×

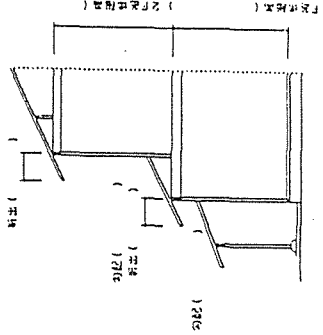
\*柱の木取りにつきましては、万全を期しておりますが、時期により割れが生じる事がありますので、ご了承下さい。

柱寸法	103×103	シヤクリ加工	額縁
A, B, C	チリ	和室	チリ
(和室) (押入) (E) (C)	A	チリ	チリ
(和室) (A) (B) (C)	B	シヤクリ幅	シヤクリ幅
A, B, C	C	芯返り	芯返り
		18.0	
		18.5	
		15.0	

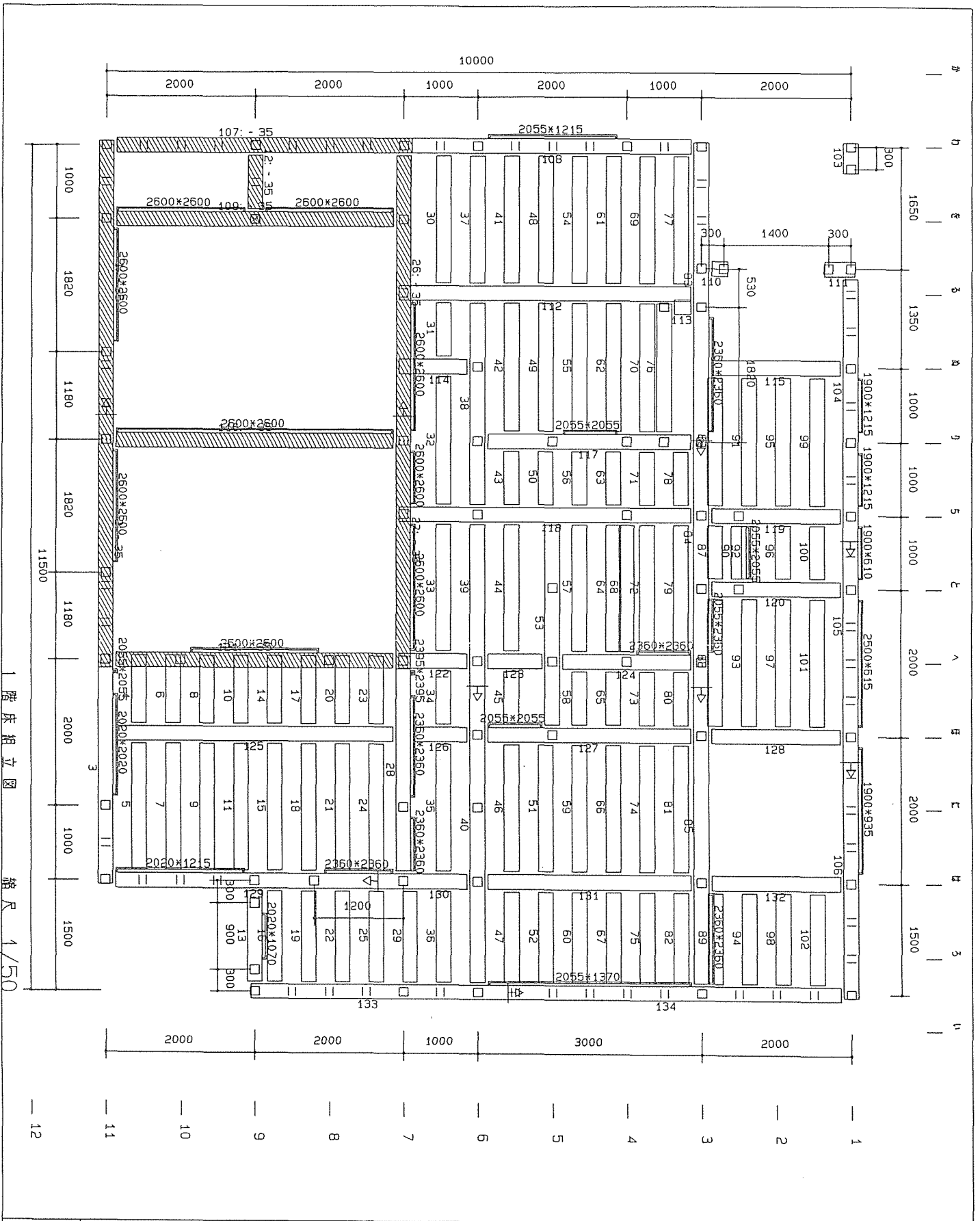
壁シヤクリ	床の間奥	柱材特別加工	本
	押入奥	真・大	紙巻き
	簀柱	真・大	通柱の芯寄せ
	通柱	本	階段柱上り量 S+
		本	本ボアチ柱落し基土台上端より

出荷	配送・引取	その他
案内地図	有・無	金物
	有・無	有・無
	有・無	有・無

\*見積りのみの物件につきましては、有償とさせていただきます。



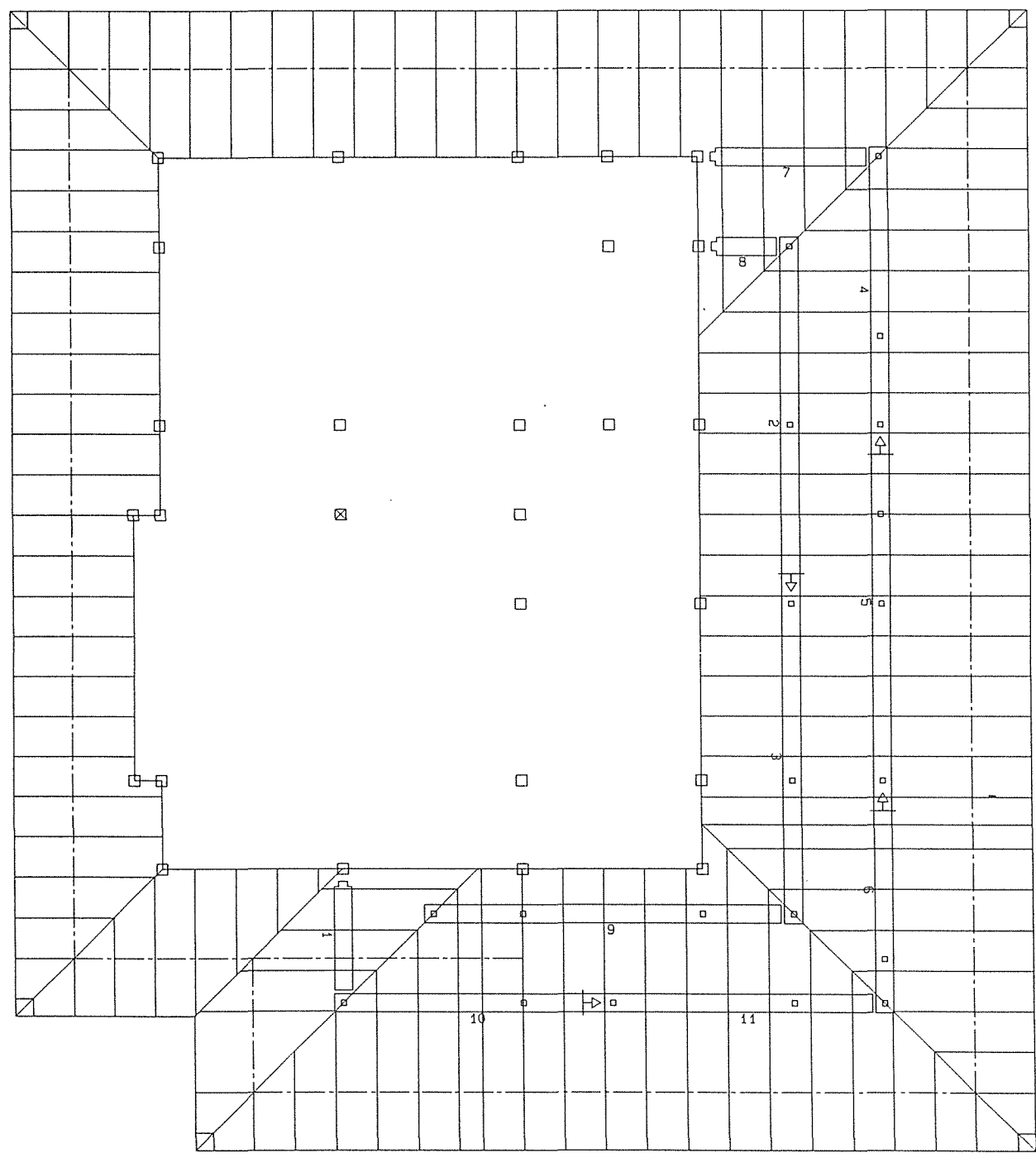
\*各基礎階高は土台上端基準となります。



工 名 表	年 月 日	1998-11-04	記 号	
			土台材寸 105×105	1階床高 2995
階 名 表	1 階		基本ピッチ 500.0	
図 名 表	1階床組立図			



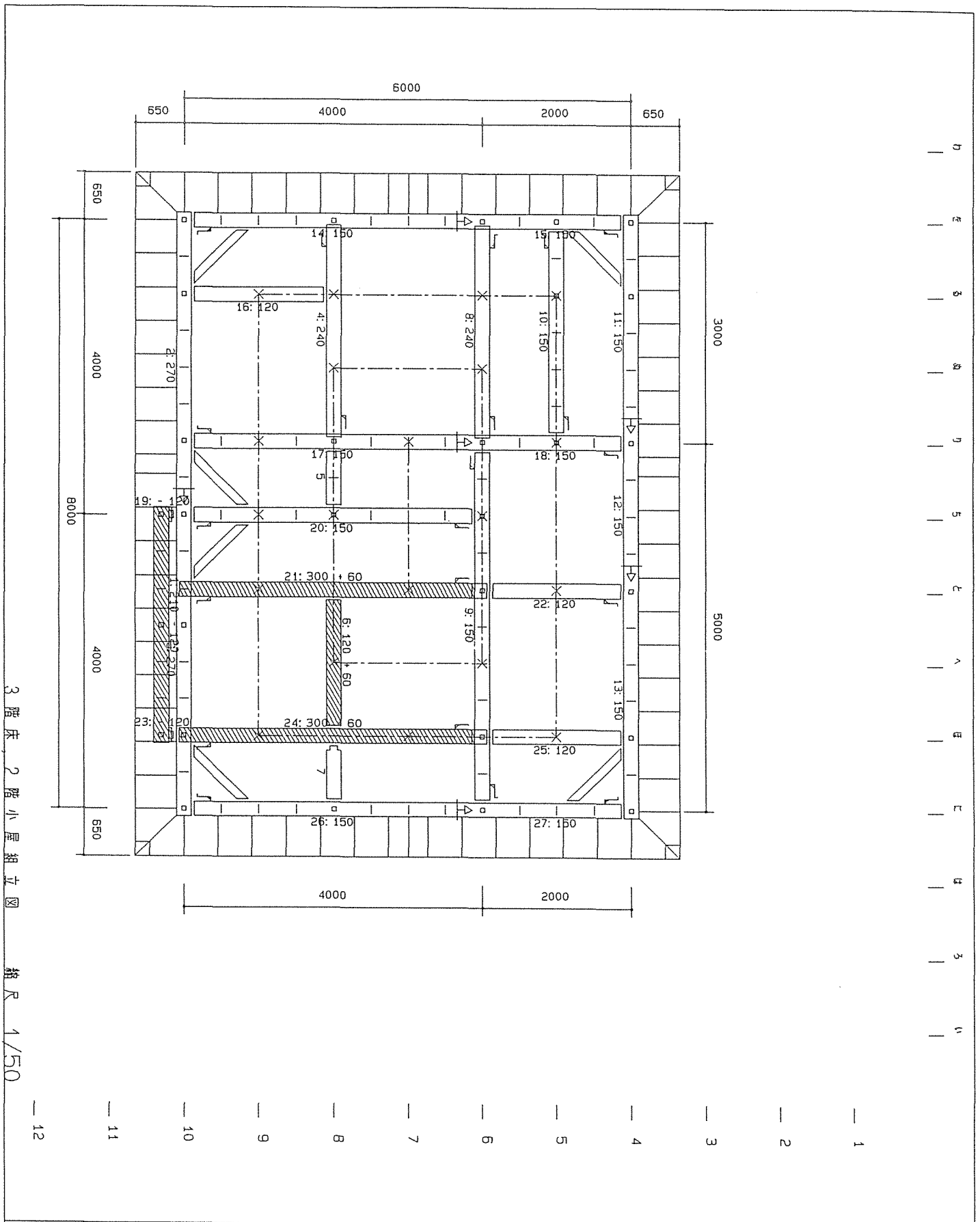
11  
10  
9  
8  
7  
6  
5  
4  
3  
2  
1



1 階母屋組立図 縮尺 1/50

工事名称		年月日	1998-11-04	記	事
階層名称	2 層			母屋, 棟木材寸 90×90	
図面名称	1 階母屋組立図			屋根勾配 4.0	
				基本ピッチ 500.0	

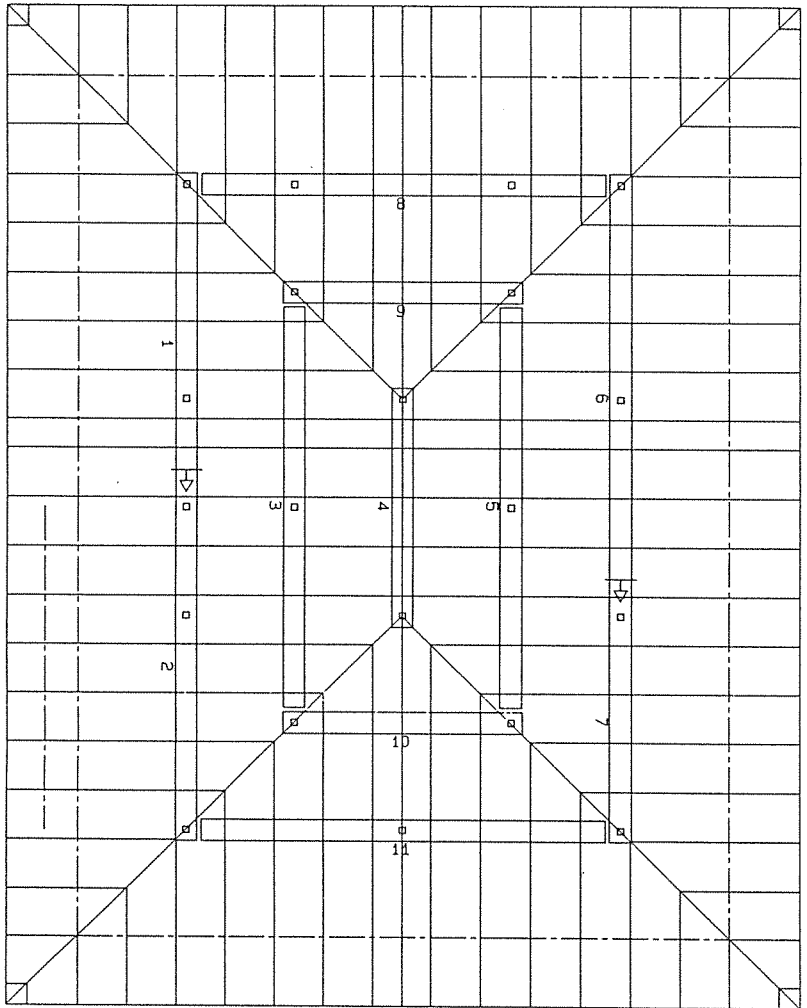




3階床、2階小屋組立図 縮尺 1/50

工事名称		年月日	1998-11-04	記 梁、桁材寸 105×105 3階階高 3000	
階層名称	3層			屋根勾配 4.0 基本ピッチ 500.0	
図面名称	3階床、2階小屋組立図				

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

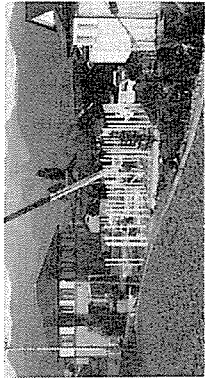


2階母屋組立図 縮尺 1/50

— 1  
— 2  
— 3  
— 4  
— 5  
— 6  
— 7  
— 8  
— 9  
— 10  
— 11  
— 12

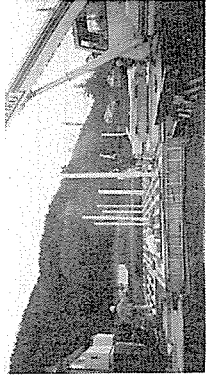
工事名称		年月日	1998-11-04	記	事
階層名称	3 層			母屋, 鉄木材 + 90*90	
図面名称	2 階母屋組立図			屋根勾配 4.0	
				基本ピッチ 500.0	





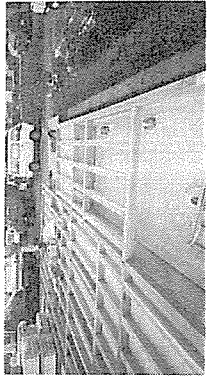
003

8:14



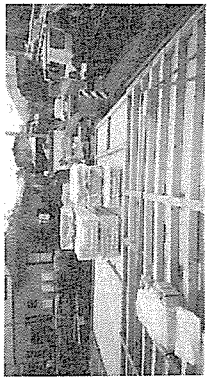
004

8:18



005 787990

10:3



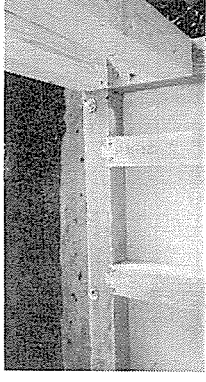
006

7:58



001

7:58



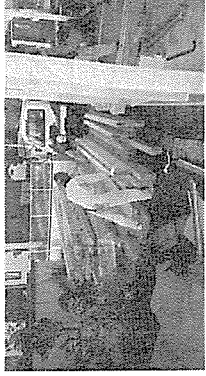
010

8:28



003

8:28



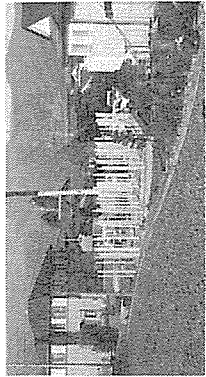
005 787990

8:28



003

8:28



006

8:28



015

9:16



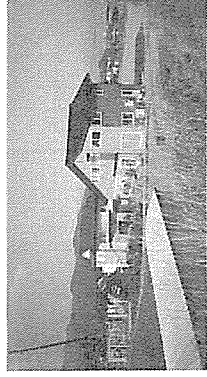
014

8:54



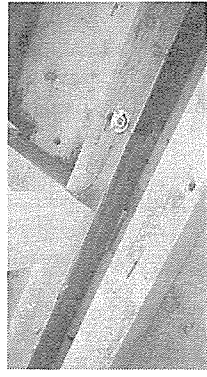
013 787990

8:54



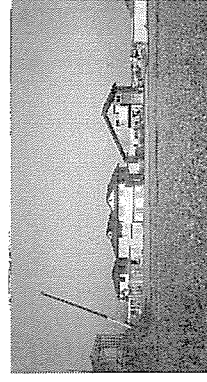
012

8:54



011

8:30



020

10:41



019

10:40



018 787990

10:36



017

10:30

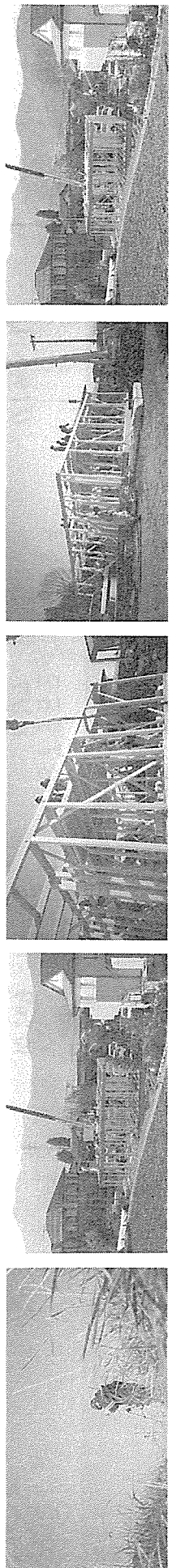


016

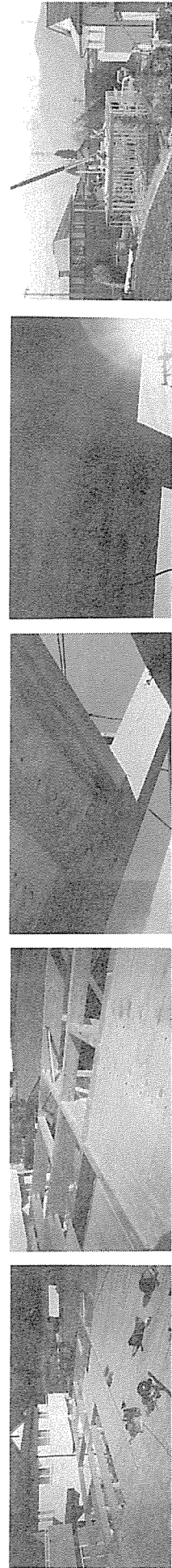
9:57



033 10:44 | 032 10:46 | 033 787990 (10:47) | 029 10:50 | 033 11:14 |



036 11:17 | 037 11:43 | 033 787990 (11:58) | 033 11:59 | 030 12:01 |



033 12:37 | 032 12:38 | 033 787990 (12:40) | 039 12:42 | 035 13:05 |



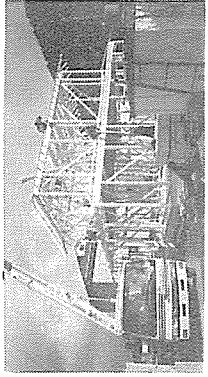
036 13:16 | 037 13:52 | 033 787990 (14:59) | 033 15:44 | 040 16:17 |





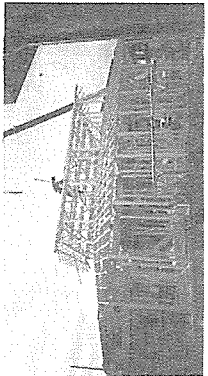
003

21:6



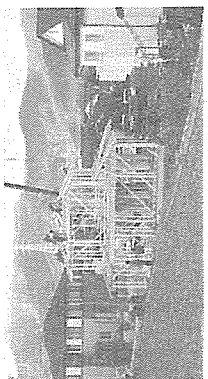
004

24:8



003 787952

28:8



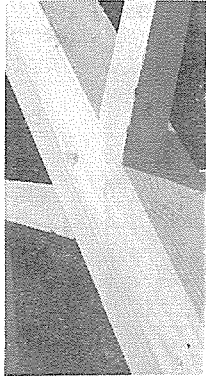
002

22:6



001

22:8



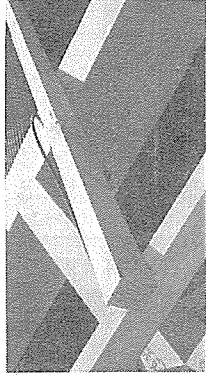
010

60:6



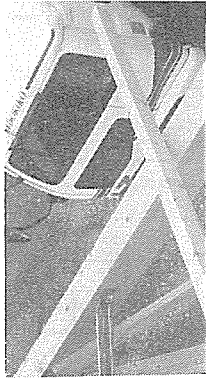
003

00:6



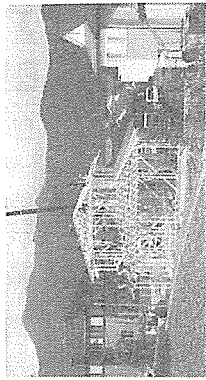
003 787952

28:6



203

42:6



006

02:6



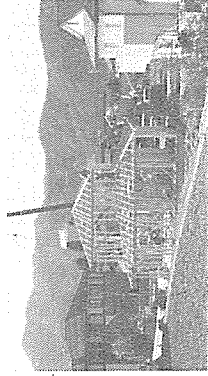
015

11:42



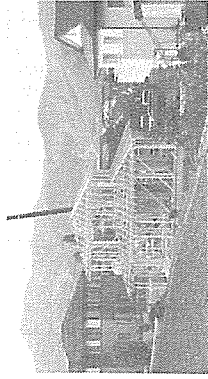
019

11:41



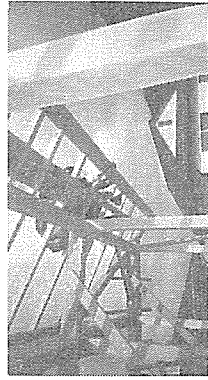
019 787952

11:17



012

10:01



011

00:6



020

14:00



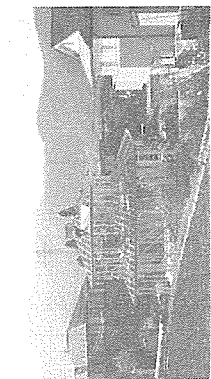
019

13:51



019 787952

13:37



017

13:21



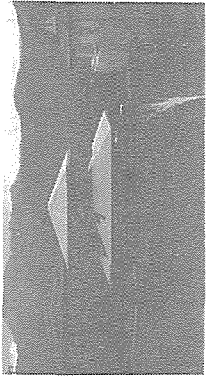
016

11:41



023

12:23



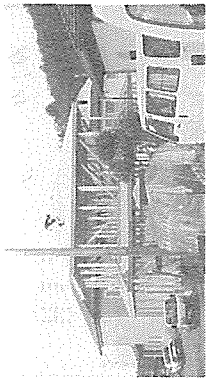
024

16:44



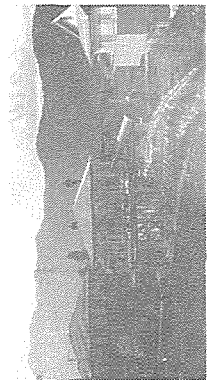
023 787932

15:54



022

15:44



023

14:54



030

8:54



029

19:59



028 787932

18:26



027

18:26



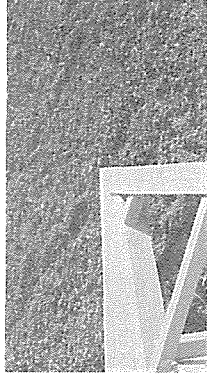
026

18:25



035

9:28



034

9:19



033 787932

9:14



032

9:12



031

9:10



040

13:00



039

10:35



038 787932

9:59



037

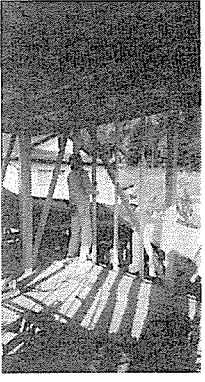
9:21



036

9:19

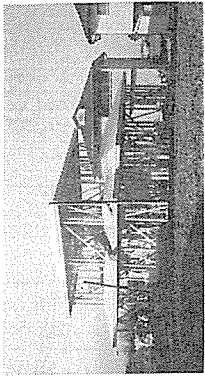




H01  
98.11.26 13:51 | H05  
14:54 |



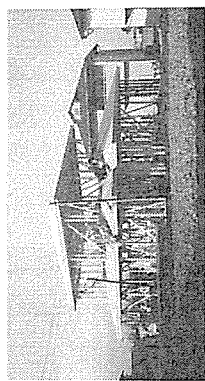
H02  
14:52 |



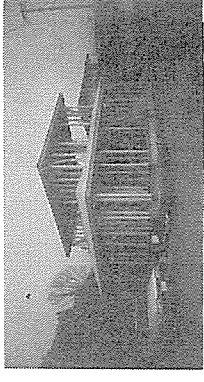
H03  
787946  
14:58 |



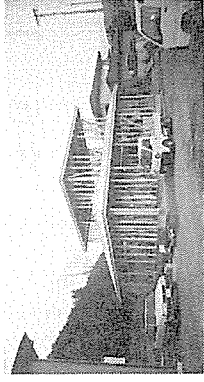
H02  
14:02 |



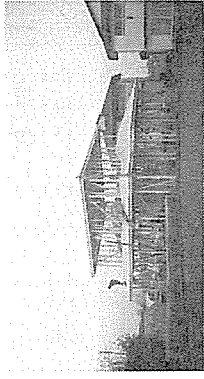
H01  
98.11.26 13:51 |



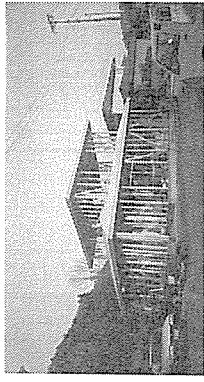
H10  
16:48 |



H05  
16:23 |



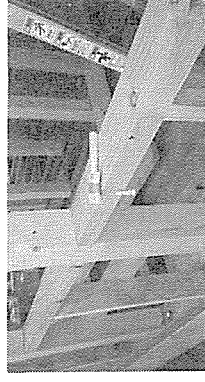
H03  
787946  
16:23 |



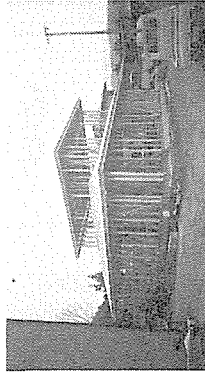
C07  
15:53 ~~16:23~~ |



H06  
14:59 |



H15  
11:07 |



H14  
9:44 |



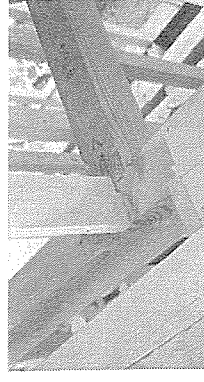
H13  
787946  
8:50 |



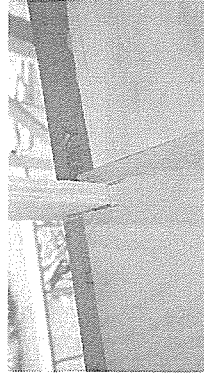
H12  
8:32 |



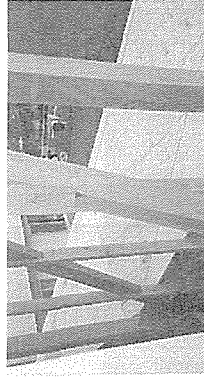
H11  
98.11.27 8:21 |



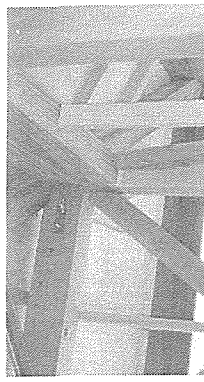
H20  
11:14 |



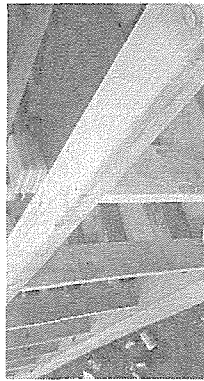
H19  
11:13 |



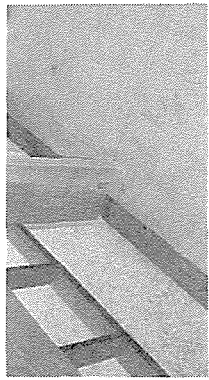
H18  
787946  
11:11 |



H17  
11:14 |



H16  
11:07 |



023 11.15 |



022 11.27 |



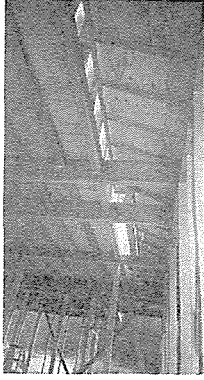
020 787346 11.27 |



024 11.28 |



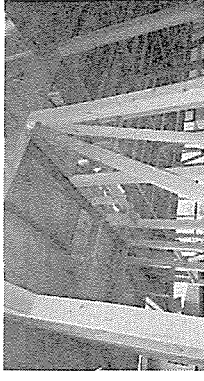
025 11.33 |



026 11.34 |



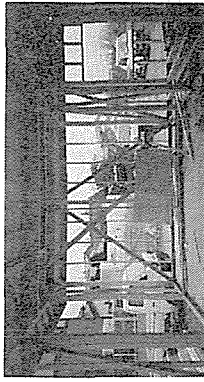
027 11.27.35 |



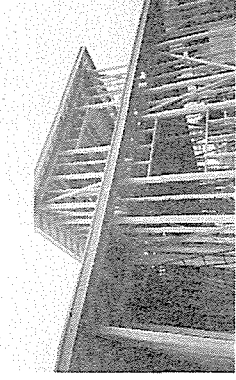
028 787346 11.37 |



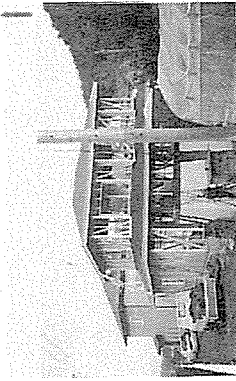
029 11.38 |



030 11.41 |



031 11.46 |



032 10.17 |