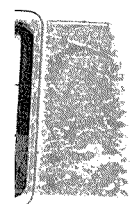


平成5年度農林水産省補助事業

# 木質資源利用分野開発促進事業 プレハブ工法住宅部材開発事業報告書

平成6年3月

財団法人 日本住宅・木材技術センター



プレハブ工法住宅部材開発事業 部品化委員会 委員名簿

委員長	大野 勝彦	大野建築アトリエ所長
委員	八木 幸二	東京工業大学工学部建築学科助教授
	安藤 正雄	千葉大学工学部建築学科講師
	有馬 孝禮	東京大学農学部林産学科助教授
協力委員	河野 元信	建設省住宅局木造住宅振興室課長補佐
	塚田 市朗	林野庁林産課課長補佐
	飯塚 睦樹	東京工業大学工学部建築学科
	佐藤 考一	東京大学工学部建築学科
事務局	牧 勉	(財)日本住宅・木材技術センター試験研究部長
	鴛海 四郎	(財)日本住宅・木材技術センター主任研究員

# 第1章 木造住宅の新構法および業態研究

## 目次

1. 研究のフレーム	
1. 1 研究目的	1
1. 2 調査対象と方法	
2. 業態の類型化	
2. 1 規模特性	2
2. 2 業務特性	3
2. 3 まとめ	4
3. 技術特性の分析	
3. 1 組織概要	5
3. 2 プレカット	
3. 3 構造用集成材	6
3. 4 パネル生産	8
3. 5 内装部品の生産	11
3. 6 流通部品の入手形態	12
3. 7 販売・施工体制	15
3. 8 まとめ	16
4. 構法特性の分析	
4. 1 構法の類型化	17
4. 2 開発動機	20
4. 3 新構法の運用状況	
4. 4 構法類型－まとめ－	22

文責：大野 勝彦  
          安藤 正雄  
          佐藤 孝一

# 1. 研究のフレーム

## 1.1 研究目的

1970年代半ば以降、木造住宅の大半を担っている在来軸組構法及びその生産供給システムの合理化の必要性が認識され、様々な研究開発・公的指導が行われてきた。

この間、プレカット化やパネル化等の木造住宅に関する様々な方向性が示されてきたが、近年ではこうした新構法技術が全国各地に存在する様々な生産供給主体に浸透し、プレカット技術などは既に在来技術と見なし得る程である。また、(財)日本住宅・木材技術センターが平成元年度から実施してきた「木造住宅合理化システム認定事業」でもこれまでに45のシステムが認定されており、各地のビルダーが新構法技術に取り組んでいることが実感される。

しかし、住まい手ニーズの多様化や大工・職人不足などの地域によって異なる課題は残されており、また、こうした課題に対しては生産主体の業態や供給規模に応じて様々な対応手法が要請される。

一方、ストック型住宅への建替え、伐採期を迎えた内地材の有効利用など新たな課題が発生しており、技術・システム開発に新たな視座を組み込む必要性も高まってきている。

本研究は2つの目的を持っている。その一つは調査に基づいて木造住宅新構法開発主体の業態及び構法開発の動向を明らかにすることである。もう一つはその成果に基づいて業態と構法のモデル化を行い今後の技術開発や供給システムの立脚点を定めることにある。また、本研究が各地の地域ビルダーに対する有益な情報発信となることを期待している。

## 1.2 調査対象と方法

調査対象には、木造住宅新構法開発主体の代表的集まりである「木造住宅合理化認定システム」の開発主体(第1回から第4回までの45社)と「新世代木造住宅供給システム」の開発主体(12社)を選んだ。

これらの合計は57社になるが、混乱を避けるために以下に示す基準で調査対象をしぼっている。

その結果、調査対象は合計50社となった。調査は1993年10月から11月にかけて郵送によるアンケートを行い、40社から回答を得た(回収率:80%)。

表1.2.1 調査対象の選定基準

- |  |
|--|
| ①「合理化」と「新世代」の両方を開発している場合は前者を対象とする                  |
| ②複数の「合理化」認定を受けている場合は最も新しい認定を対象にする                  |
| ③複数のフランチャイジーが「合理化」認定を受けている場合はこれらではなくフランチャイザーを対象にする |

## 2. 業態の類型化

### 2.1 規模特性

#### (1) 供給規模

調査対象の年間供給戸数(1992年度)は、最小3戸から最大8400戸まで広がっているが、500戸未満に8割程度が集中し、残りは1000戸以上に分散している。木造住宅の組織的供給業者は、年間供給戸数1000戸程度を目安にして「全国・大手ビルダー」と「地域ビルダー」に分類されることが多いが、今回の調査対象もこうした分類が当てはまるものとなっている。

年商では、全国・大手ビルダークラスは200億円から1000億円の間にも満遍なく分布し、地域ビルダークラスは年商も20億円から60億円の間にも集中している。

#### (2) 供給エリア特性

一般的に、全国・大手ビルダーの供給エリアが10県以上の広がりを持つのにに対し、地域ビルダーの供給エリアはせいぜい隣接県までに限られていることが多い。調査対象でも全体の5割程度のビルダーが5県以内に供給しているが、これらの生産規模は全て地域ビルダークラスである。

しかし、12県以上に供給しているビルダー12社の中には生産規模が250戸に満たないビルダーが5社含まれており、地域ビルダークラスの生産規模でありながら全国・大手ビルダークラスの供給エリアを持つビルダーが調査対象の中に存在する。

従って、調査対象を規模特性から見ると、①1000戸以上を広域に供給する全国・大手ビルダー、②250戸から100戸程度を広域に供給する広域型中規模ビルダー、③30戸から500戸程度を隣接県に供給する地域ビルダー、の3つのタイプに分類される。

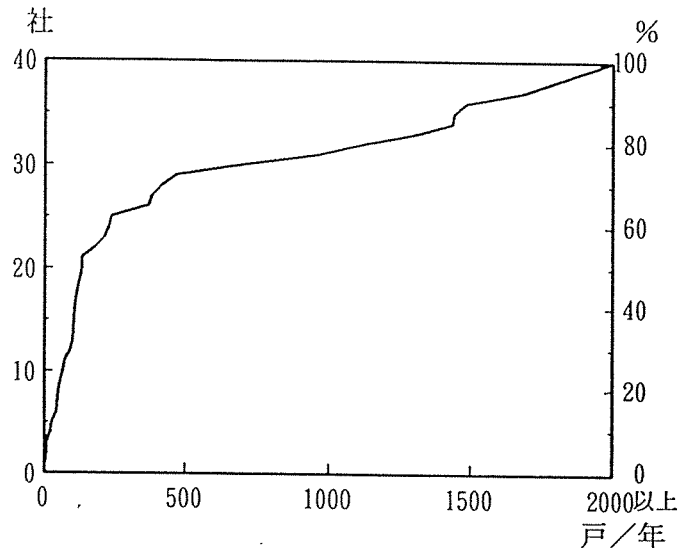


図2.1.1 調査対象の年間供給戸数分布

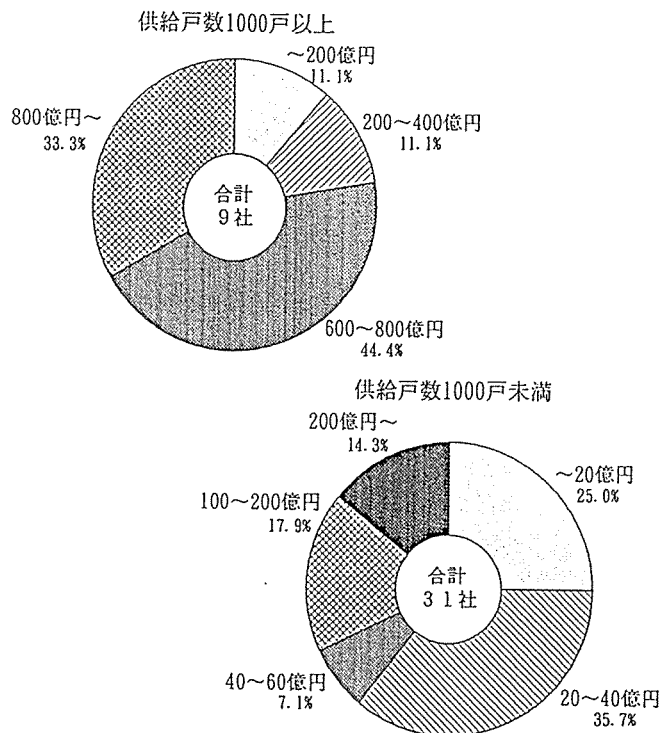


図2.1.2 年間売上高

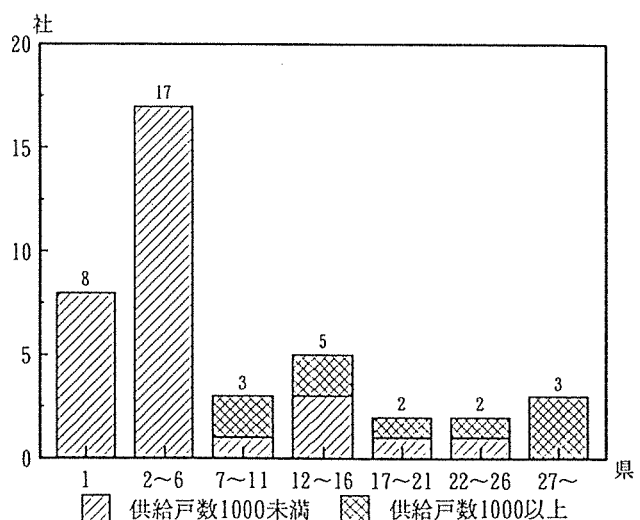


図2.1.3 供給県数



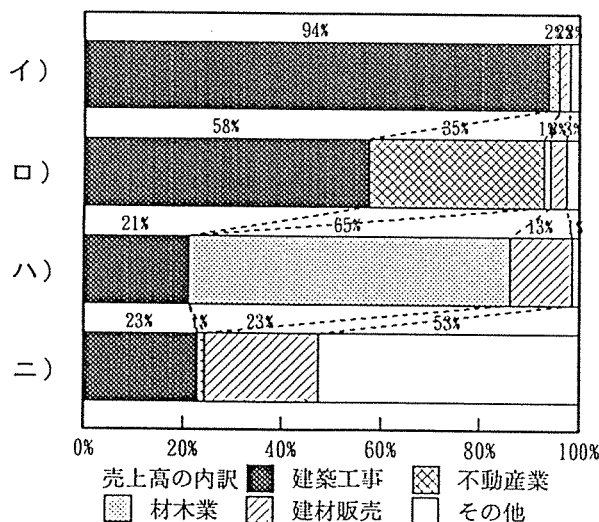
### (3) 現在の業態

売上高の内訳を指標として現在の業態は4つのタイプに分けられる。一つは建築工事中心型である。これは売上高の大半を建築工事で得ているビルダーで、その割合が最も小さいものでも68%を占める。建築工事という売上げには木造住宅以外の工事や下請工事が含まれる可能性もある。しかし、建築工事中心型の場合にはほとんどが木造住宅のみを扱っており、その他の工事を行っている場合でも木造住宅の売上高は建築工事の85%を占めている。

二つめのタイプは不動産業バランス型で、建築工事は売上高の60%程度を占め、不動産業が50%から20%程度を占めるビルダーである。建築工事に占める木造住宅の割合は平均で66%である。

三つめは売上高の40%以上を材木業によって得ている材木業中心型である。売上高の70%以上を材木業が占めるグループと、材木業の売上高が建築工事や建材販売とバランスしているグループが含まれている。建築工事の占める割合は一般的には30%以下で、多いものでも50%である。また、不動産業を営んでいるものは存在しない。

四つめのタイプは売上高の40%以上を建材販売等によって得ている建材販売型である。



イ) 建築工事中心型    ロ) 建築業-不動産業バランス型  
ハ) 材木業中心型    ニ) 建材販売型

図2.2.4 売上高内訳の平均

る。そうした売上高が60%以上を占め建築工事を行っていないグループと、建材販売と建築工事の売上高がバランスしているグループとが含まれている。また、不動産業を営んでいるものは1社のみである。

### 2.3 まとめ

調査対象は、供給規模から1000戸以上の「全国・大手ビルダー」(9社)と1000戸未満の地域ビルダークラスに分類できる。

地域ビルダークラスには供給規模にも関わらず10県以上の広域な供給エリアを持つグループが存在しており、これらを地域ビルダーと区別して「広域型中規模ビルダー」(5社)として分類するのが適当である。

地域ビルダーは業務特性の違いから4つに分類される。一つは注文住宅比が際立って低い「建売住宅中心型」(3社)である。残りの地域ビルダーは現業の違いから「木造住宅中心型」(12社)、「不動産業バランス型」(3社)、そして「システム供給型」(8社)に分類される。システム供給型の中には、材木業中心のグループと建材販売中心のグループが含まれるが、これらはどちらも流通業を主要業務にしている点で共通である。

業態	規模特性		業務特性	
	年間販売戸数	供給県数	注文住宅比率	現在の業種
全国大手ビルダー	1000戸以上	10県以上	30%以上	特定しない
広域型中規模ビルダー				特定しない
地域ビルダー(1) 木造住宅中心型	1000戸未満	9県以下	30%以上	建築工事中心型
地域ビルダー(2) 建築業-不動産業バランス型				建築業-不動産業バランス型
地域ビルダー(3) システム供給型				材木業中心型または建材販売型
地域ビルダー(4) 建売住宅中心型				30%未満

図2.2.5 業態の類型

### 3. 技術特性の分析

#### 3.1 組織概要

一般的に社員構成に占める営業の割合は最も大きいですが、全国・大手ビルダーでは営業の占める割合が他の業態に比べても大きくなっている。

広域型中規模ビルダーでは設計の割合が営業と同程度を占める一方で、工事管理の占める割合が小さくなっている。

反対に、木造住宅中心型では設計の占める割合が小さくなっているのに対し、工事管理の占める割合は大きくなり、社員大工の割合も他の業態と比較しても大きい。

不動産業バランス型では工事管理の割合が営業と同程度を占めるが、社員大工やプレカット・パネル製造に関わる社員の占める割合が極めて小さい。

システム供給型では、他のビルダーと比べて営業の割合が特に小さく、工事管理の割合も小さい。大きな割合を占めているのが、社員大工やプレカット・パネル製造に関わる社員で、他の業態に比べても大きくなっている。

#### 3.2 プレカット

##### (1) 対象部材

基本的な保有技術であるプレカットは全体の90%が導入している。これは軸組部材を加工するために導入された技術であるが、プレカット化しているものの44%が加工対象を造作材や羽柄材まで広げており、全国・大手ビルダーや不動産業バランス型でそうした傾向が強い。

##### (2) 技術の内製化

プレカットはどの業態でも内製化が進んでおり、自社生産とグループ関連生産でほとんどを占めている。不動産業バランス型は、自社生産しているものも見られるが業態として内製化が進んでいるとは言えない。

##### (3) 工場の専従率

全国・大手ビルダーはプレカット工場の専従率が高く、生産したプレカット材の8割程度を自社施工物件に使い、残りもグループ関連会社の施工物件に用いている。木造住宅中心型や建売住宅型も同様の傾向を示しているが、大手住宅メーカーや中小工務店に納入するプレカット材も若干生産している場合が多い。不動産業バランス型でも自社施工物件の占める割合は高い。

システム供給型では、プレカット材のほとんどを自社・グループ関連に用いているビルダーと、中小工務店に販売しているビルダーが同程度存在しており、平均ではそれらの割合が拮抗する結果となっている。また、大手住宅メーカーに納入する割合が3割程度を占めているビルダーも見られる。

広域型中規模ビルダーでは、プレカット材のほとんどをグループ関連会社に納入しているものが多い。

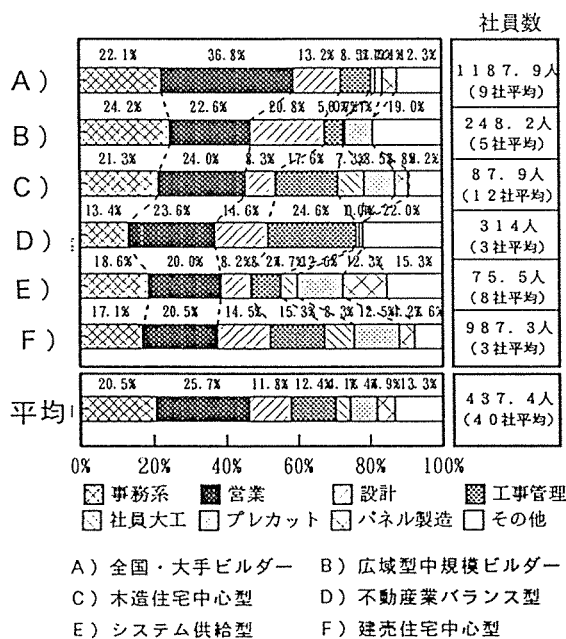


図3.1.1 本社組織の構成



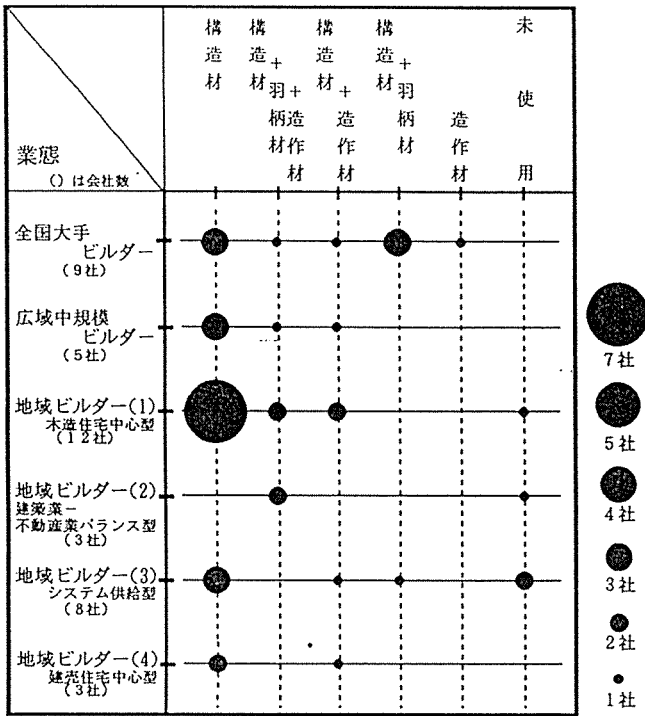


図3.2.1 プレカットの対象

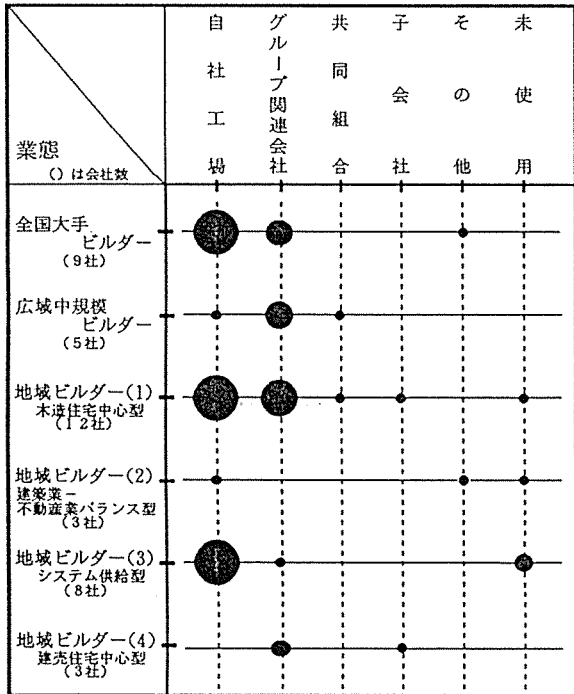


図3.2.2 プレキャスト材の生産形態

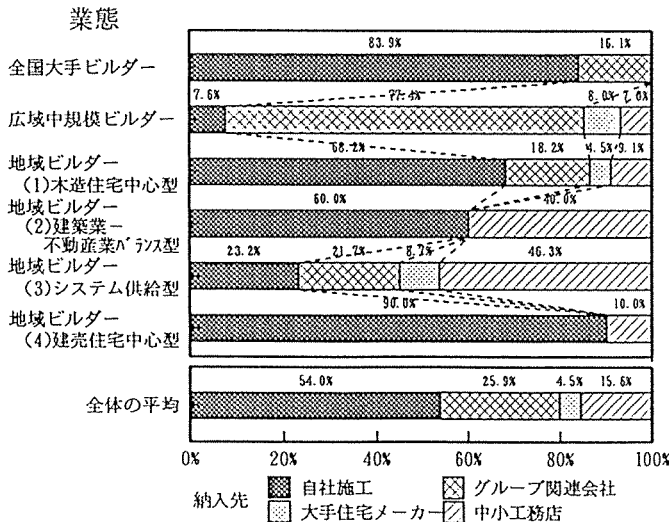


図3.2.3 プレキャスト材の納入先

### 3.3 構造用集成材

#### (1) 対象部位

全体の75%が構造用集成材を使用している。木造住宅中心型や建売住宅中心型の場合には、柱か梁の一方に対象部位を部位に特定しているビルダーも見られるが、いずれにも用いるのが一般的である。

また、アンケート回収後に集成材を用いているビルダー7社を無作為に選んで確認したところ、どのビルダーからも、柱や梁のすべてに集成材を用いているのではなく、柱は和室の化粧柱、梁は大スパンに限って用いているとの回答を得た。

#### (2) 技術の内製化

広域型中規模ビルダーと木造中心型ビルダーは構造用集成材の使用率が高い。しかし、自社・グループ関連等によって生産している前者は内製化が進んでいるが、後者はほとんどが他社からの購入であり内製化が進んでいない。

全国・大手ビルダーのほぼ半数が構造用

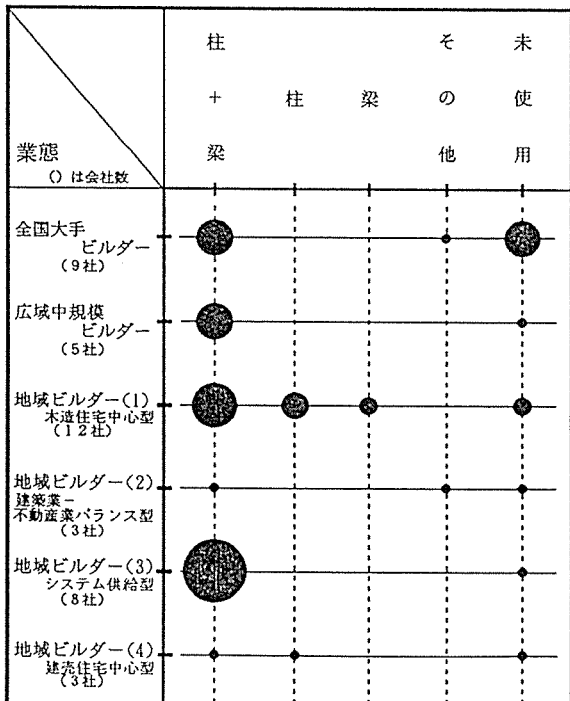


図3.3.1 構造用集成材の使用対象

集成材を用いているが、その入手形態は自社生産と他社からの購入とに二分される。システム供給型も同程度の使用率であるが、他社から購入する割合が高くなっている。

不動産業バランス型と建売住宅中心型では集成材を生産しているビルダーは見られない。

### (3) 工場の専従率

広域型中規模ビルダーの工場の専従率は極めて高く、自社施工に用いている割合は少ないものの、ほとんどをグループ関連の施工物件に用いている。また、全国・大手ビルダーでは、集成材をすべて自社施工物件に用いており、生産している場合には工

場の専従率は高い。

木造住宅中心型も自社施工物件の割合が極めて高い。しかし、これらのビルダーのほとんどが集成材を購入していることから、これは工場の専従率の高さを示しているわけではない。

システム供給型では、自社工場等で生産しているビルダーは、ほとんどの集成材を自社・グループ関連の施工物件に用いる場合が多く工場の専従率は極めて高い。一方、購入しているビルダーは、自社関連の物件には使用せずに中小工務店や大手住宅メーカーに納入している。そのため、グラフの構成は様々な納入先が混在する結果となっている。

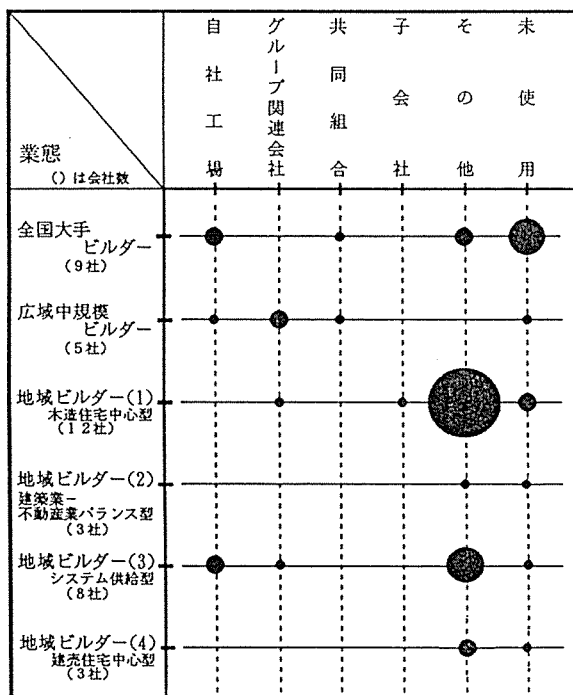


図3.3.2 構造用集成材の生産形態

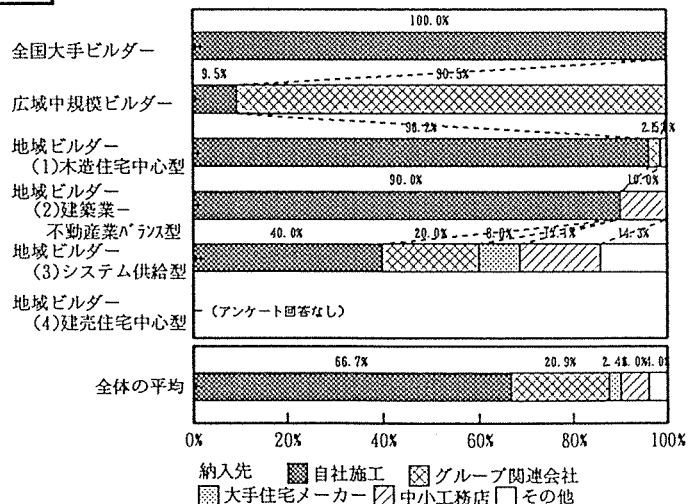


図3.3.3 構造用集成材の納入先

### 3.4 パネル生産

#### (1) 対象部位

全体の60%がパネル化を行っており、床は必ず対象部位として含まれている。外壁が床に次いで多く、天井までパネル化しているビルダーも4社見られる。

床のみをパネル化しているビルダーが2社存在するが、その他は複数の部位を対象にしている。特に木造住宅中心型は対象部位が多く、いずれも4つ以上の部位をパネル化している。

パネルには大きく5つの類型が見られる。床パネルには「桧材+片面材」「桧材+断熱材+両側面材」「桧材+断熱材+片面材」が同等に用いられ、外壁パネルでは「桧材+断熱材+両側面材」が多くなる。また、ほとんどの間仕切パネルは「桧材のみ」である。

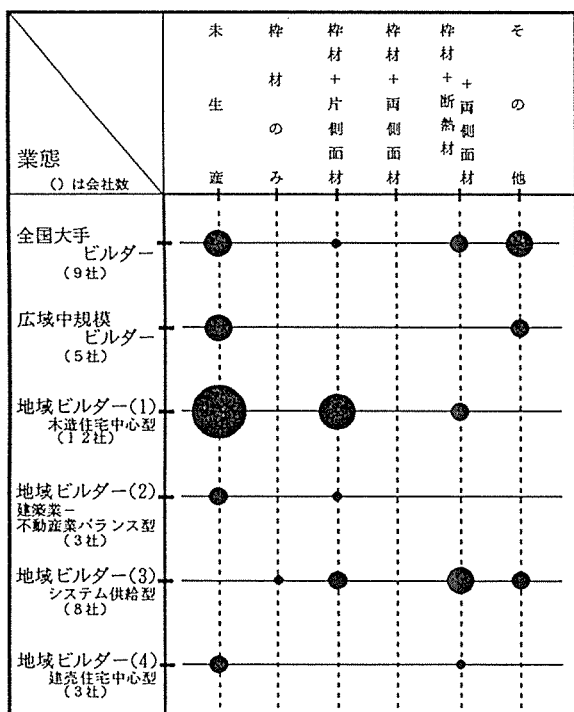


図3.4.1 パネル化の対象(1)床

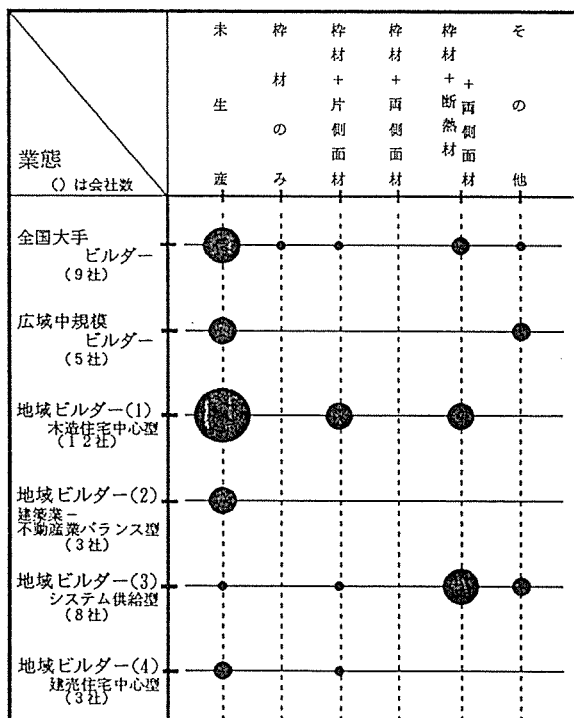
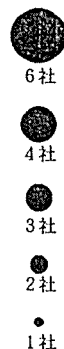


図3.4.2 パネル化の対象(2)外壁



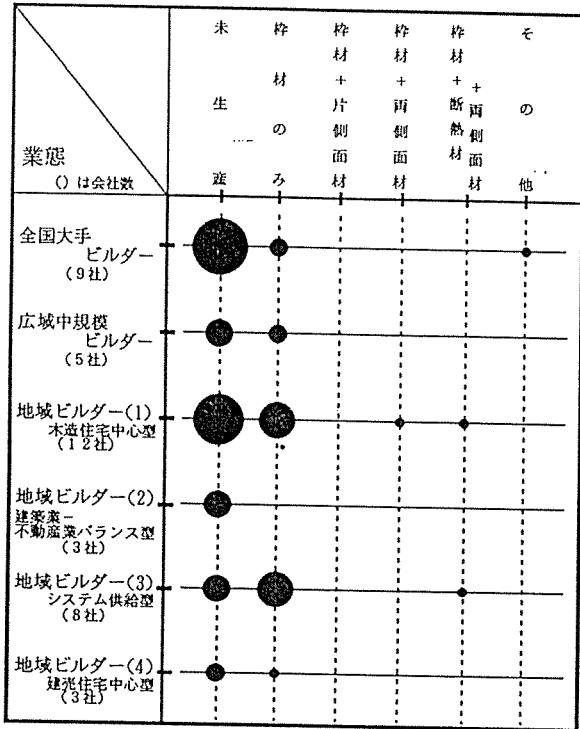


図3.4.3 パネル化の対象(3)間仕切り

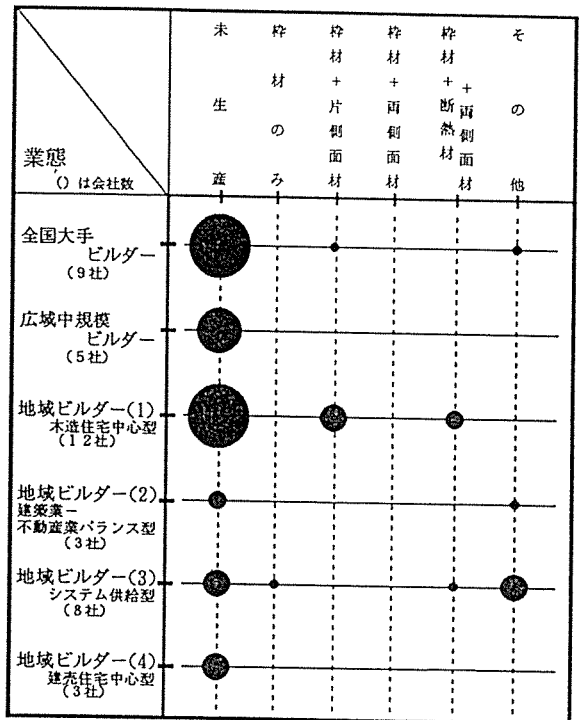


図3.4.4 パネル化の対象(4)屋根

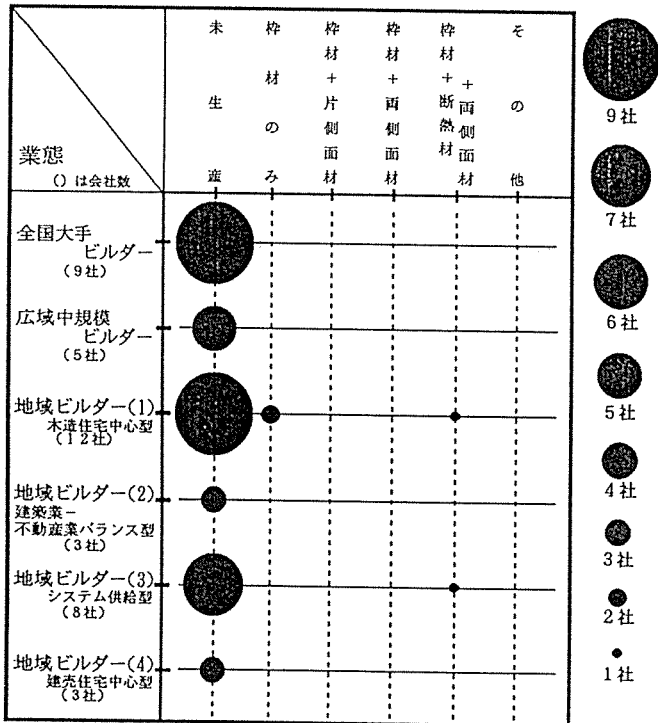


図3.4.5 パネル化の対象(5)天井

## (2) 技術の内製化

システム供給型の全てがパネル生産を行っており、技術の内製化も進んでいる。生産形態は自社生産とグループ関連の生産にほぼ二分されている。パネル生産の割合が次に多いのは全国・大手ビルダーで、生産形態はシステム供給型と同様の傾向を示している。

木造住宅中心型では、半分のビルダーがパネルを生産しており、その場合には自社生産される傾向にある。広域型中規模ビルダーも半分弱がパネル生産を行っているが、それらの生産形態はグループ関連会社か子会社である。

不動産業バランス型と建売住宅型ではそれぞれ1社ずつがパネルを用いている。

## (3) 工場の専従率

システム供給型は、パネルのほとんどを自社・グループ関連に用いているビルダーと、中小工務店に販売しているビルダーとに二分される。しかし、これらの違いと生産形態との違いに相関は見られない。

その他の業態では、パネルを生産している場合にはほとんどを自社・グループ関連の物件に用いており、中小工務店に対する販売は行われていない。

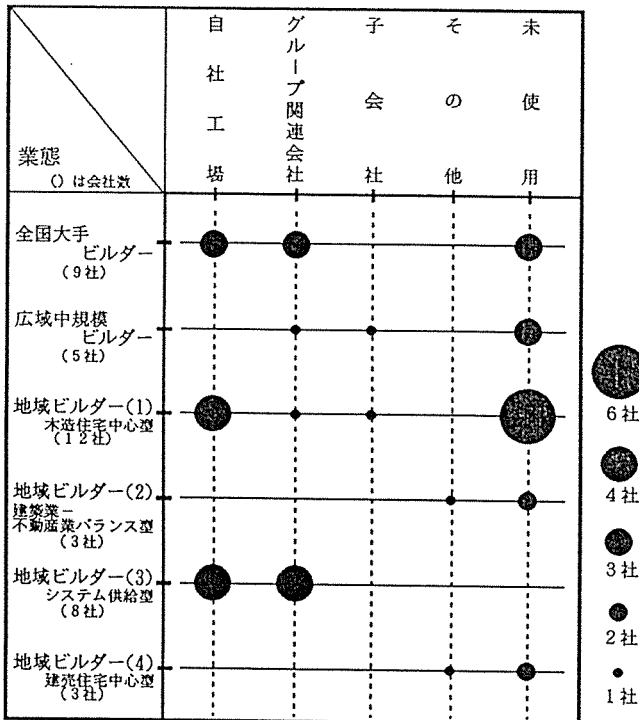


図3.4.6 パネルの生産形態

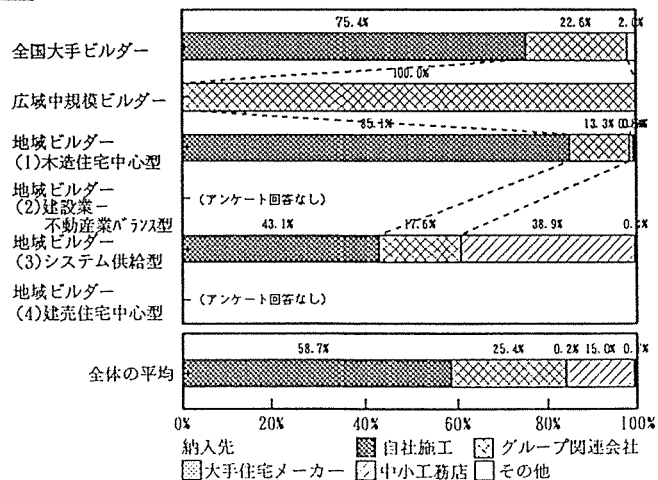


図3.4.7 パネルの納入先

### 3.5 内装部品の生産

#### (1) 生産品目

全体の50%が内装部品の生産を行っており、中心的な生産品目は、枠付き建具、階段、収納である。全国・大手ビルダーの場合はこれら3品目の全てを生産していることが多いが、木造住宅中心型やシステム供給型では3品目以上生産しているビルダーは見られない。

#### (2) 技術の内製化

内装部品の代表的な生産形態は、自社生産とグループ関連生産である。従って、内装部品を生産している場合には内製化も進んでおり、その傾向は木造住宅中心型に強

く見られる。但し、全国・大手ビルダーや不動産業バランス型、システム供給型の場合には、内装部品を購入しているものも存在しており、広域型中規模ビルダーと建売住宅中心型では、子会社によって生産しているものが見られる。

#### (3) 工場の専従率

内装部品の工場は一般的に専従率が高く、ほとんどのビルダーが生産品の80%以上を自社・グループ関連の物件に用いている。例外は、広域型中規模ビルダーと木造住宅中心型に1社ずつ見られ、これらの場合は自社・グループ関連の占める割合が50%に満たない。

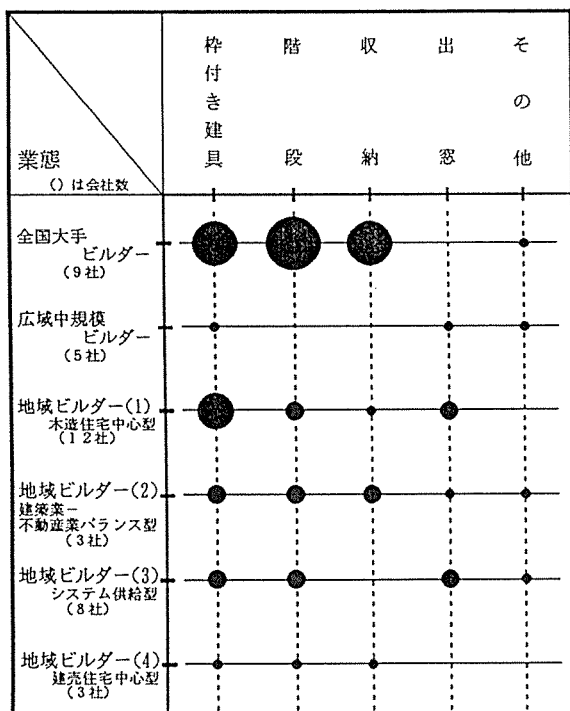


図3.5.1 内装部品の生産品目

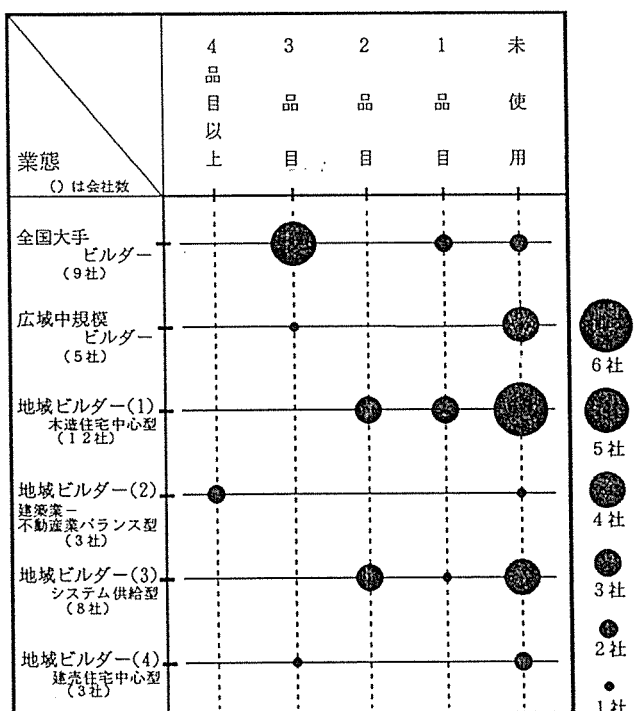


図3.5.2 内装部品の生産品目数

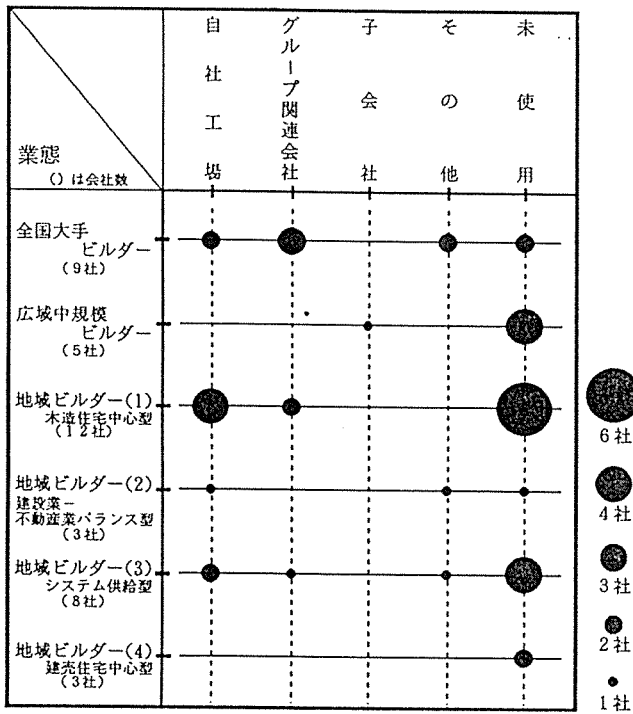


図3.5.3 内装部品の生産形態

### 3.6 流通部品の入手形態

#### (1) アルミサッシ

アルミサッシの入手形態は他の流通部品に比べてばらつきが小さく、ほとんどの業態で「メーカーに対するルート品の直発注」が代表的な入手形態となっている。但し、広域型中規模ビルダーではばらつきが大きく代表的な入手形態を指摘できない。

#### (2) 浴室ユニット

浴室ユニットも「メーカーに対するルート品の直発注」が最も多い入手形態であるが、アルミサッシに比べるとばらつきが大きくなり、「ルート品を建材小売店へ物件毎に発注」しているビルダーが増加する。

#### (3) システムキッチン

システムキッチンの入手形態は業態毎に異なる。全国・大手ビルダーと建売住宅型では「オリジナル部品の発注」が、不動産業バランス型とシステム供給型では「メーカーに対するルート品の直発注」が代表的な入手形態である。また、木造住宅中心型では、「ルート品を建材小売店へ物件毎に発注」が加わって3つの代表的な入手形態が存在している。

#### (4) 建具

建具では「オリジナル部品の発注」が代表的な入手形態で、「メーカーに対するルート品の直発注」がそれに次ぐ。木造住宅中心型とシステム供給型で入手形態のばらつきが大きい。

#### (5) 内装材

内装材の入手形態はどの業態でもばらつきが大きい。最も多い入手形態は「ルート品を建材小売店へ物件毎に発注」するもので、次いで「ルート品を建材卸売業者へロ

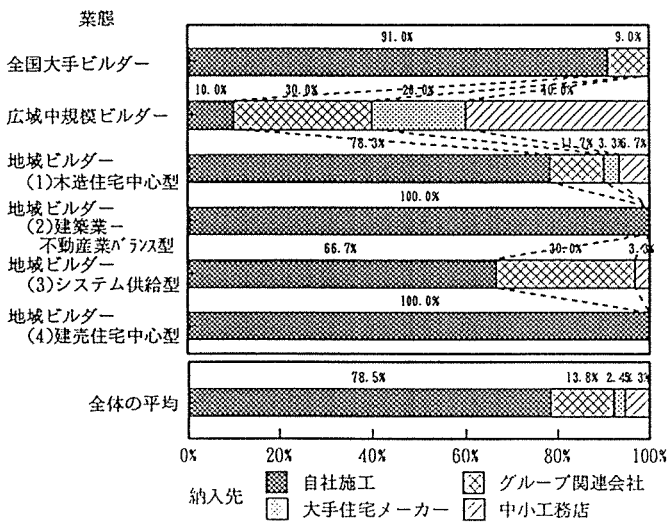


図3.5.4 内装部品の納入先

ット発注」するビルダーが多い。

(6) 外装材

外装材に関しては2つの代表的な入手形態が存在しており、「ルート品を建材小売店へ物件毎に発注」しているビルダーと「メーカーに対するルート品の直発注」を行っているビルダーとが同程度見られる。

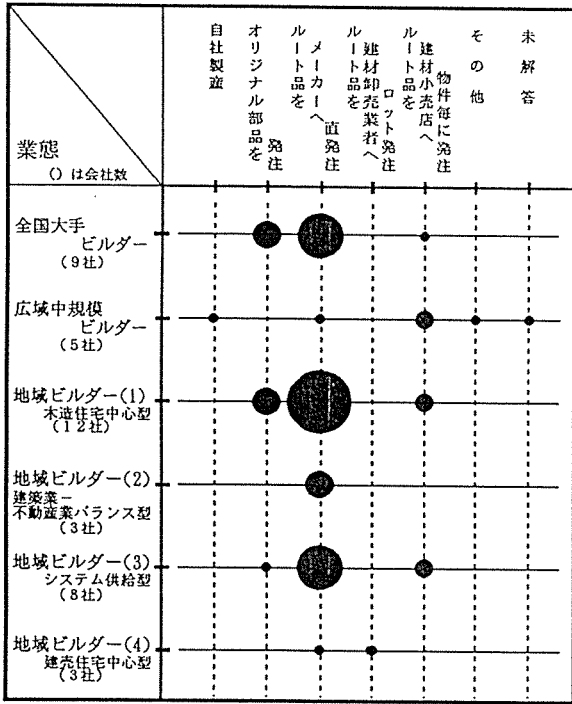


図3.6.1 アルミサッシの入手形態

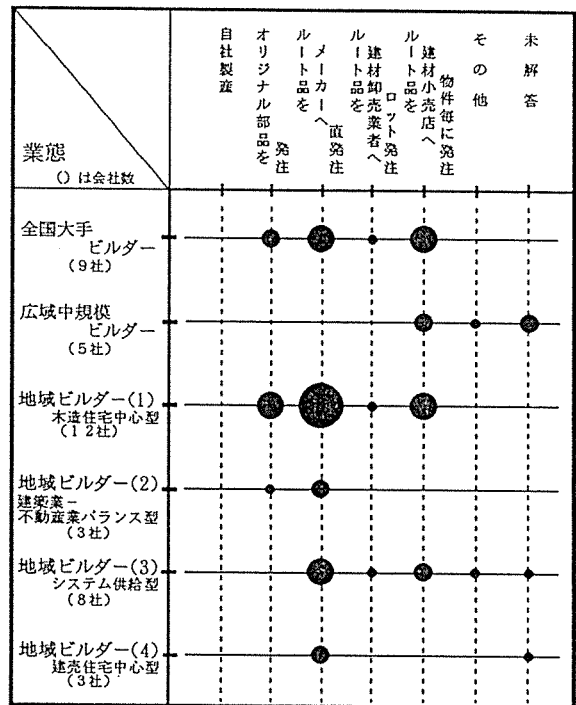


図3.6.2 浴室ユニットの入手形態

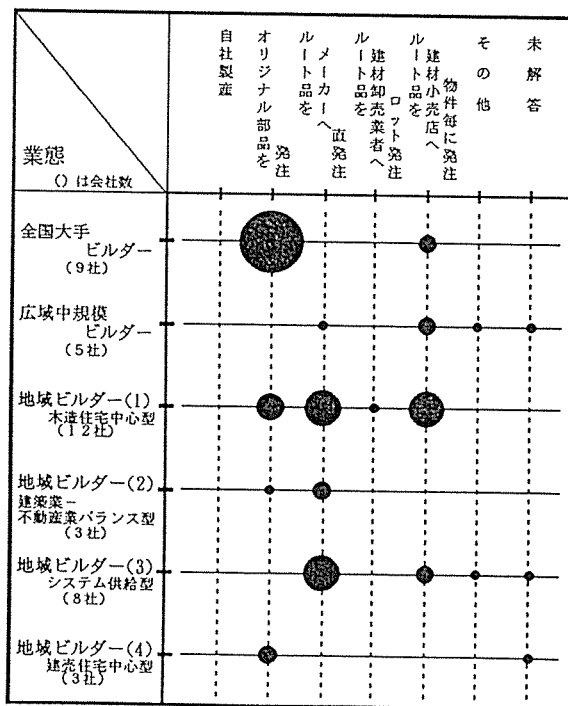


図3.6.3 システムキッチンの入手形態



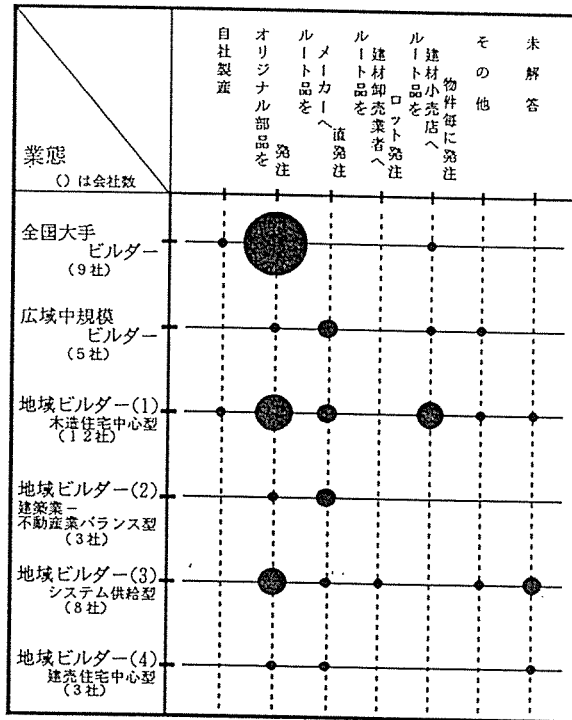


図3.6.4 建具の入手形態

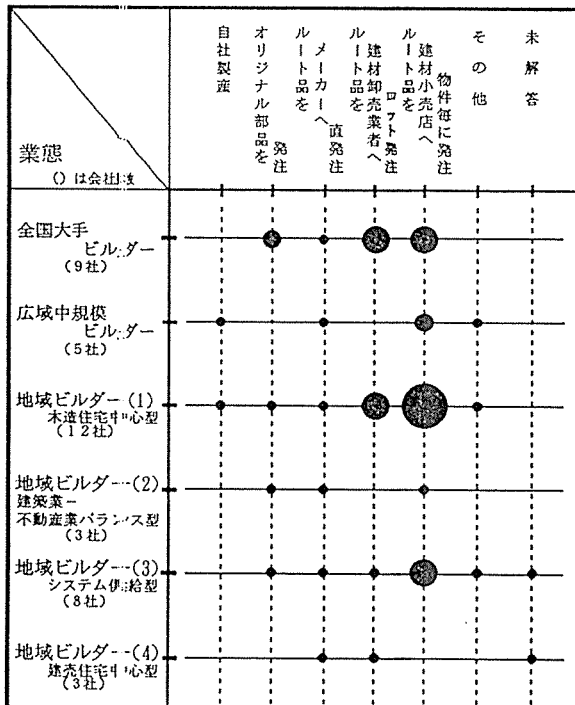


図3.6.5 内装材の入手形態

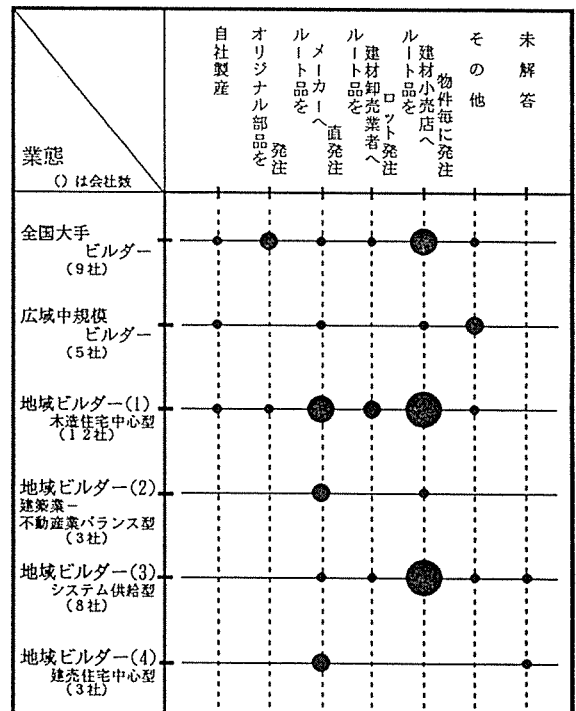


図3.6.6 外装材の入手形態

### 3.7 販売・施工体制

#### (1) 傘下組織

全国・大手ビルダーは、フランチャイズを組織しているもの、下請工務店を組織しているもの、傘下組織を持たない自社組織型の3つのタイプに分かれる。

木造住宅中心型は、フランチャイズを組織しているものが少なく、自社組織型と下請工務店組織型がほとんどを占める。また、不動産業バランス型ではフランチャイズを組織しているものは見られない。

一方、広域中規模ビルダーの全てがフランチャイズを組織しており、システム供給型もフランチャイズを組織しているものが多い。後者には下請工務店組織型と自社組織型が存在するが、いずれも一般工務店に対してシステムの供給を行っている。

また、システム供給型ではフランチャイズと下請工務店の両方を組織しているビルダーの占める割合が大きい。これは他の業態ではあまり見られないタイプである。

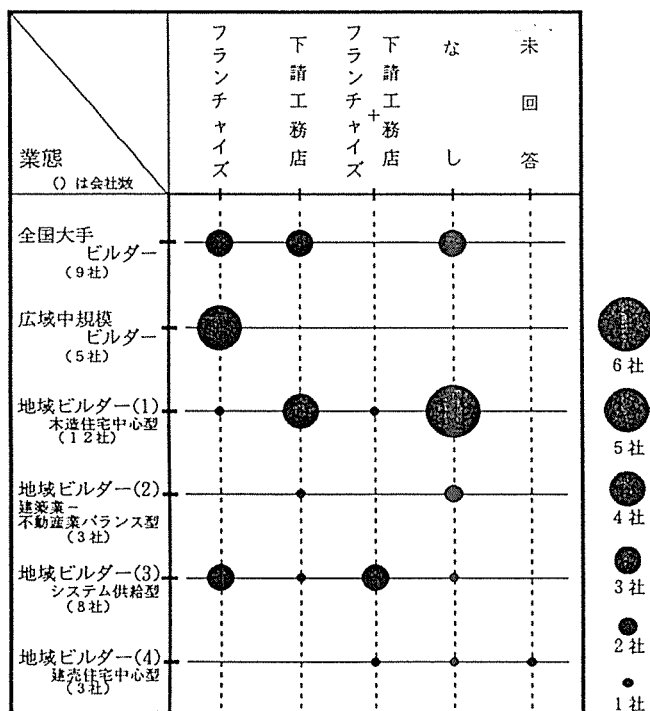


図3.7.1 傘下組織

#### (2) 自社施工率と自社販売率

フランチャイズは販売・施工力を、下請工務店は施工力を代替・補完するために組織されると考えられる。自社販売率（年間供給戸数に占める自社販売戸数）と自社施工率（年間供給戸数に占める自社施工戸数）を指標にして、自社組織の販売・施工力を見たものが下図である。多くの場合、フランチャイズ型は左下、下請工務店型は右下、自社組織型は右上に分布し、傘下組織の分担機能の違いを表すものとなっている。

但し、木造住宅中心型で下請工務店を組織しているビルダー5社（下請工務店とフランチャイズの両方を組織しているものを含む）の中には、自社施工率が70%以上で自社組織型と同等の施工力を持つものが3社見られる。また、フランチャイズを組織していても、全国・大手ビルダーには自社販売・施工率が共に50%程度で傘下組織の販売・施工力とバランスしているもの、システム供給型には自社販売・施工率が共に80%程度で自社組織型に近いものが、それぞれ1社ずつ見られる。

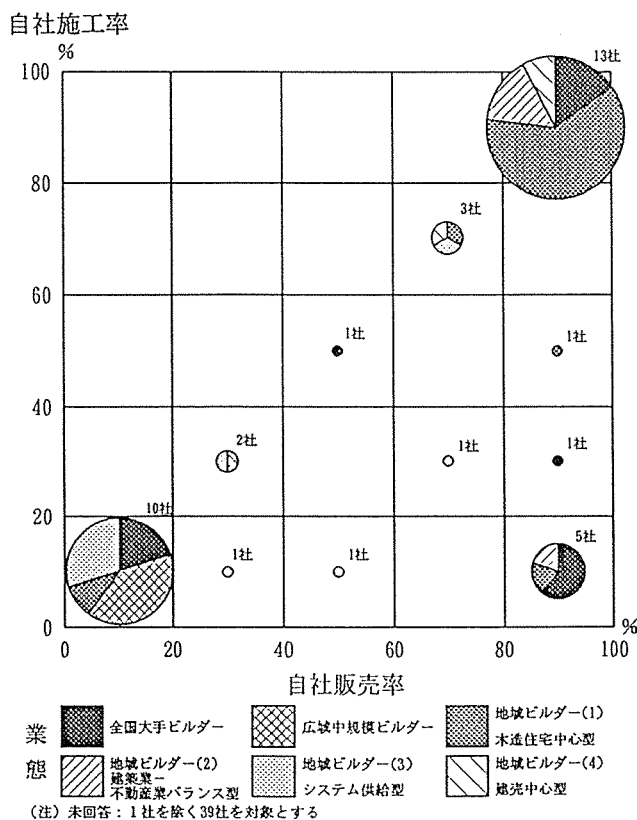


図3.7.2 自社販売率と自社施工率

### 3.8 まとめ

全国・大手ビルダーは他の業態に比べて営業の占める割合が大きく、販売・施工体制は、自社組織型、フランチャイズ型、下請工務店型の3つに分かれている。この業態のプレカット工場や内装部品工場は専従率が高く、加工対象も多い。全般的に保有技術も多く、技術の内製化も進んでいるが、構造用集成材に関しては他の業態よりも使用率が低い。また、スケールメリットを活かしてシステムキッチンのオリジナルを発注しているビルダーが多い。

広域中規模ビルダーの特徴は、販売・施工を傘下組織に依存していることである。全てがフランチャイズを組織しており、部品生産に関してもグループ関連会社で行われていることが多い。この業態では構造用集成材の使用率が高く、内製化も進んでいる。しかし、内装部品の生産は一般的には行われておらず、パネル化を行っている割合も他の業態に比べて小さい。

木造住宅中心型は傘下組織を持たないビルダーが多く、下請工務店を組織している場合でも一般的に自社施工力は大きい。この業態のプレカット工場は構造材のみを対象としているものが多く、内装部品の工場でも生産品目は少ない。しかし、パネル化に関しては他の業態に比べて対象部位が多く、いずれも4つ以上の部位をパネル化している。構造用集成材の使用率は高いが、ほとんどの場合は他社からの購入であり内製化は進んでいない。

不動産業バランス型では、全般的に技術の内製化は進んでおらず、プレカット材を他社から購入しているビルダーも見られる。但し、内装部品化を行っている場合には多くの対象を含んでいる。傘下組織はあまり見られず、自社販売力は大きい。

システム供給型はフランチャイズを組織

しているものが多く、フランチャイズを持たない場合でも一般の中小工務店に対してシステムの供給を行っている。自社施工力は一般的に小さい。この業態では全てのビルダーがパネル化を行っており、内製化も進んでいる。プレカットもパネルと同様であるが、大手住宅メーカーに3割程度納入しているものが見られる。

建売住宅型では内装部品化を行っているビルダーは存在せず、その他の技術に関しても内製化は進んでいない。

## 4. 構法特性の分析

### 4.1 構法の類型化

#### (1) 部品化の内容の洗出し

(財)日本住宅・木材技術センターは、その年に認定した「木造住宅合理化認定システム」の概要をまとめ、梗概集として発行している。この梗概集は認定申請者の提出資料に基づいており、記載事項の実践度を判断することはできないが、各ビルダーが考えている構法開発の目標や方向性を示していると考えられる。

構法開発を契機として行われている部品化は、以下の4つの内容にまとめられる。

1. 軸組部材に関する部品化
2. パネル化
3. 内装材の部品化
4. 流通部品のオリジナル化

軸組部材に関する部品化として最も多くなされている試みは、横架材や柱断面の統合化である。その他の試みとしては、接合部の改良・開発、床材の2×4材化、軸組の集成材化が見られる。

パネル化は、様々な部位を対象として行われており、天井をパネル化している場合もある。一般的には、外壁、床、間仕切り、屋根を対象部位としている。

内装材の部品化としては、羽柄材・造作材のプレカット化、枠・建具や階段の工場生産化が試みられている。収納を工場生産しているビルダーも見られた。

ユニットバスやキッチンといった水廻り部品、アルミサッシといった開口部品に関しては、オリジナル部品を発注したり、部品メーカーに直接発注する試みもなされている。しかし、外装の流通部品に関しては特別な試みは見られない。

#### (2) 構法の類型

以上の部品化の項目を指標とすると、調査対象が開発している新構法は、以下の5つの類型で捉えることができる。但し、この部品化特性の分析は、「木造住宅合理化認定システム」に関しては梗概集、「新世代木造住宅供給システム」に関してはアンケート調査の回答に基づいて行っている。

I	プレカット型	(14例)
II	内装部品化型	(11例)
III	パネル化型	(13例)
IV	パネル+内装部品化型	(7例)
V	集成材化型	(6例)

Iの「プレカット型」は、軸組部材の部品化を中心に行っている構法である。調査対象のほとんどがプレカット技術を保有していることを考えれば、こうした型の構法開発は、技術的基盤をあくまでプレカット技術に据え、そうした技術に適した軸組部材を模索する試みと考えることができる。

IIの「内装部品化型」は、プレカット化のための軸組部材の再編成を行う一方で、内装の部品化や流通部品のオリジナル化を図った構法である。

IIIの「パネル化型」は、いわゆる軸組パネル構法で、軸組のプレカット化を行いながら、軸組以外の木質部分をパネル化したものである。パネル化の対象部位は一様ではないが、外壁に関しては必ずパネル化している。

IVの「パネル+内装部品化型」は、軸組パネル構法に加えて内装の部品化を行った構法である。

Vの「集成材型」は、柱梁に集成材を導入している構法で、同時にパネル化も行われている。

表4.1.1 部品化の内容から見た構法の類型

(注)○は部分的な採用。

部化の類型	部品化の内容 認定番号 認定者		木質部分											非木質部分						
			軸組部材の部品化				パネル化					内装材の部品化		リジナル化						
			横架材断面の統合化	柱断面の統合化	接合部の改良・開発	床材の2×4材化	軸組の集成材化	外壁	床	間仕切り	屋根	天井	羽柄材・造作材	建具・枠材	階段	収納	ユニットバスによる乾式化	ユニットバス	キッチン	サッシ
I	1-1	殖産住宅相互会	●																	
	3-10	カスタムハウジンググループ	●								●									
	1-6	㈱田中建設工業	●	●			○										●			
	1-8	㈱盛建設	●	●																
	2-10	㈱トップハウジングシステム	●	●																
	2-6	㈱日本ホームイング	●	●	●															
	3-9	㈱シティライフ京都	●	●	●															
	3-7	舛谷木材㈱	●		●						●									
	1-11	エフスリー建築協会			●															
	1-13	シェルターホーム㈱			●									●						
	3-2	㈱稲福建設			●															
	1-9	㈱谷川建設	●			●					●			●						
	1-5	東日本ハウス㈱				●														
	1-14	㈱カワムラ				●					●									
II	4-2	㈱ウンノハウス										●	●	●	●		●	●	●	
	2-1	住友林業㈱										●	●	●	●	●				
	3-5	三栄ハウス㈱	●										●	●	●		●	●		
	1-15	㈱一条工務店	●	●	●								●		●		●	●		
	4-4	新日本住研㈱	●	●									●		●		●			
	1-12	㈱中央住宅	●	●									●	●			●			
	2-9	日本電建㈱	●										●	●			●			
	1-3	富士ハウス㈱											●	●					●	
	2-11	近鉄不動産㈱	●										●	●						
	2-5	タカノホーム㈱	●										●				●			
	1-2	全国HLC会																●	●	●
III		A社(新世代)	●	●				●	●	●		●	●	●	●		●	●		
		B社(新世代)			●				●	●		●	●	●	●	●			●	
		C社(新世代)	●	●					●	●	●		●		●		●			
	1-7	カナダホーム㈱	●	●					●	●	●		●	●			●		●	
		D社(新世代)	●	●					●	●	●		●	●			●	●		
		E社(新世代)							●	●	●		●		●					
	2-7	㈱木下工務店	●	●					●	●	●		●	●		●				
IV	3-6	東日本ハウス㈱	●					●	●	●	●	●								
		F社(新世代)	●			●			●	●	●	●	●		●					
	2-4	㈱エムディアイ	●	●					●	●	●	●	●							
	4-8	㈱ナカジマ	●	●					●	●	●	●	●							
	4-3	㈱サンウッド	●	●					●	●		●								
	4-7	㈱原工務店	●	●					●	●		●		●						
	1-4	松本建工㈱							●	●	●									
	1-10	テンバーフレーム技術開発研究会							●	●	●									
	3-4	㈱三ツワ							●	●	●									
	4-5	コスモホーム・コンポーネント㈱							●	●										
	2-8	北国ホームシステムグループ	●		●				●					●						
2-2	エアサイクルホーム群馬㈱							●		●										
2-3	㈱北州							●		●										
V	2-12	㈱朝田組						●	●	●	●	●								
	3-1	アサヒ住宅㈱						●	●	●	●	●								
	3-8	㈱ムラタ						●	●	●	●	●								
	4-1	東洋合板工業㈱						●	●	●		●								
	4-6	メタルフライトグループ						●	●	●		●								
	3-3	三井木材工業㈱						●		●				●	●	●	●			

(3) 構法の類型から見た開発傾向の変化

図4.1.1は、「木造住宅合理化認定システム」の構法の類型を認定年の順に示したものである。「新世代木造住宅供給システム」は現在開発段階にあるので最も右に並べてある。

プレカット型は第1回の過半数を占めているが、第2回で急激に減少し、第4回以降ではこのタイプの開発は見られない。

パネル化型と内装部品型は第1回から第4回まで比較的安定して現れている。しかし、両者を包含するパネル+内装部品化型が大半を占める新世代では、これらはほとんど見られなくなる。また、集成材化型は第3回と第4回に集中して現れている。

こうした構法開発の推移を模式的に表現したものが図4.1.3である。

まず、プレカット構法が普及するにつれて軸組部材以外に着目した構法開発がなされる。これには2つの方向性があり、一つは床や壁の部品化を指向したパネル化型構法であり、もう一つが内装の部品化を指向した内装部品化型構法である。

次いで集成材化型構法が現れるが、これはパネル化型構法の発展形と考えることができる。なぜなら、壁を効率的にパネル化するためには梁成を一定にしてパネル高さを統一する必要があるが、集成材化型構法は、パネル化を契機とした軸組の単純化を集成材によって実現したものと考えられるからである。

こうしたプロセスを経て、現在ではパネル+内装部品化型構法の開発が多く見られる。これは、パネル化と内装部品化という異なる方向性を持っていた構法開発のベクトルが、建物全体の部品化に向けて接近してきた結果と考えられる。

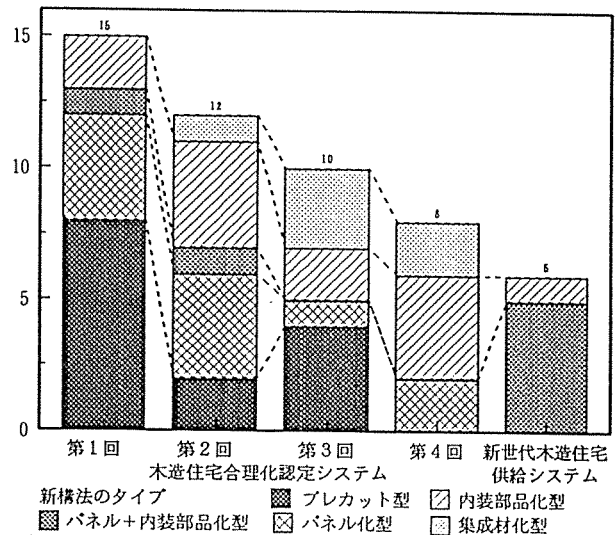


図4.1.1 開発傾向の変化

構法のタイプ	部品化のタイプ			
	軸組部材に関する部品化	パネル化	内装材の部品化	流通部品のオリジナル化
プレカット型	●			
内装部品型	●		●	●
パネル化型	●	●		
パネル化+内装部品型	●	●	●	●
集成材型	●	●		

図4.1.2 構法類型と部品化の関係

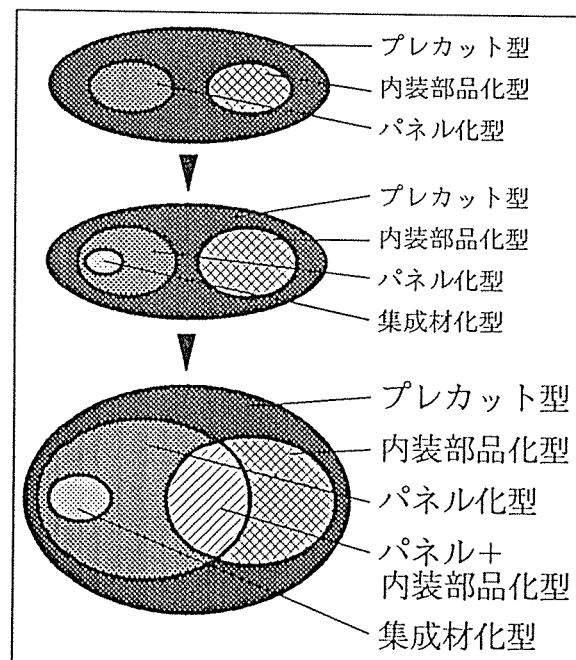


図4.1.3 構法開発推移の模式図

## 4.2 開発動機

新構法の開発動機について1社あたり3項目以内を原則として回答を求めた。最も多かったものは「工期の短縮」で、「現場工数の削減」がそれに次ぐ。これらは全体の8割程度のビルダーの開発動機となっており、全体的に共通した動機として考えられる。

これら以外はばらつきが大きいため共通した動機とは考えられない。しかし、構法類型別に見るとそれぞれ3番目以下の動機に特徴が見られる。

プレカット型では「資材・部品の発注量の集約」と「販売価格の低下」が同数で3番目の開発動機となっているのに対し、パネル化型では「高断熱高気密化」が、集成材化型では「設計作業の効率化」が3番目の動機となっている。

一方、3番目が「プレカット作業の効率化」で共通しているのは内装部品化型とパネル+内装部品化型である。従って、パネル+内装部品化型は、構法的にはパネル化型と内装部品化型の両方の特徴を持っているが、開発動機から見た場合には後者に近いものとなっている。

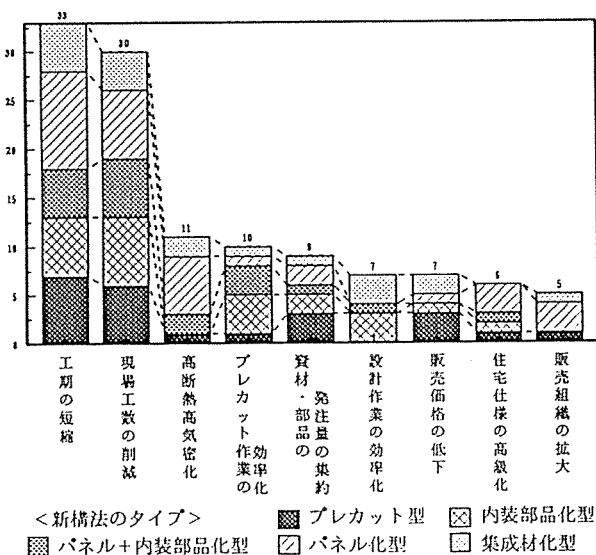


図4.2.1 新構法の開発動機

## 4.3 新構法の運用状況

### (1) 新構法の実績

全体のほぼ9割が新構法の建設実績を持っているが、新構法採用率（年間供給戸数に占める新構法の割合）が20%以下のものが4割程度存在する。しかし、それら以外はほとんどの物件に新構法を用いており、ある程度の供給量を持ちながら新構法と在来構法をバランスさせているビルダーは1社しか見られない。

このように新構法は、十分に運用されているものと一部の物件にしか運用されていないものとに明確に二分される。そこで、新構法採用率50%を目安にして構法類型毎にその別を示したものが図4.3.2である。

プレカット型の場合は全てが十分に運用されており、内装部品化型もそうしたものが半分以上を占めている。しかし、これら以外では一部の物件にしか運用されていないものが過半数を占める結果となっている。

他方、新構法が採用されている物件にしても、開発成果が全体的に適用されている建物と部分的に適用されている建物とが存在する。こうした部分的適用実績の占める割合を示したものが図4.3.3である。いずれの構法類型でも、部分的適用の行われていないものが最も多いが、パネル化型は部分的な適用がなされる傾向が見られる。

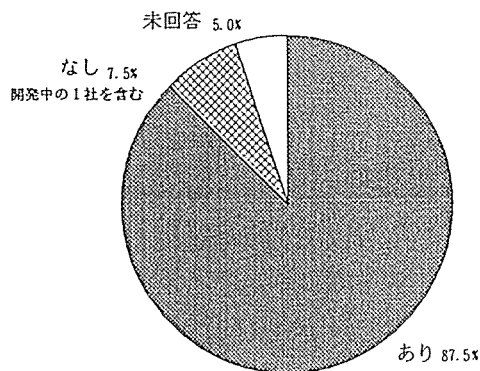


図4.3.1 新構法の実績(1)

全体の販売戸数

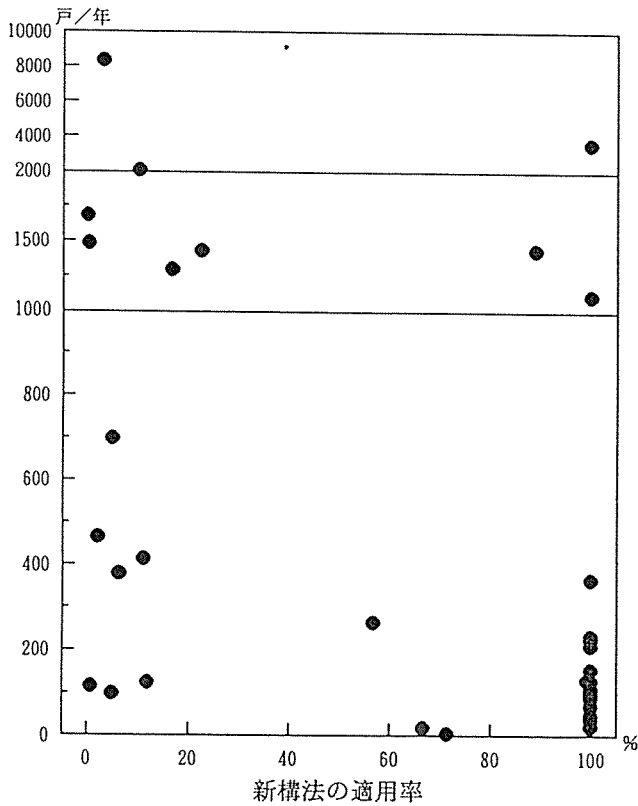


図4.3.2 新構法の実績(2)

(2) 新構法の注文住宅比

図4.3.4は、新構法を用いた物件の注文住宅比を供給実績全体の注文住宅比と比較したものである。

全体の注文住宅比が50%を越えるにも関わらず新構法物件では20%に達しないものが全国・大手ビルダーと木造住宅中心型に1社ずつ見られる。しかし、これらはいずれも新構法が本格化していないビルダーであり、新構法を用いた物件は年間10戸に達していない。

一般的には新構法と全体の注文住宅比は同様の値を示しており、構法開発を契機とした業態変化は見られない。

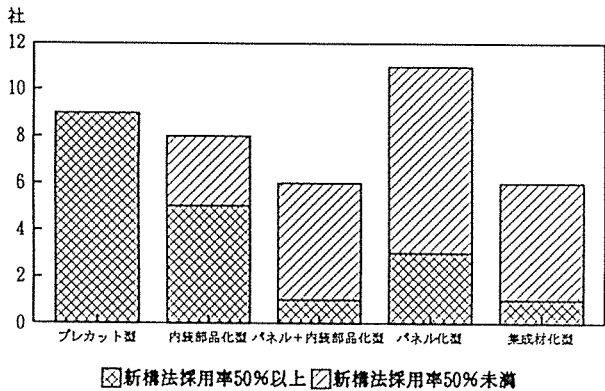


図4.3.3 構法類型別に見た新構法の実績

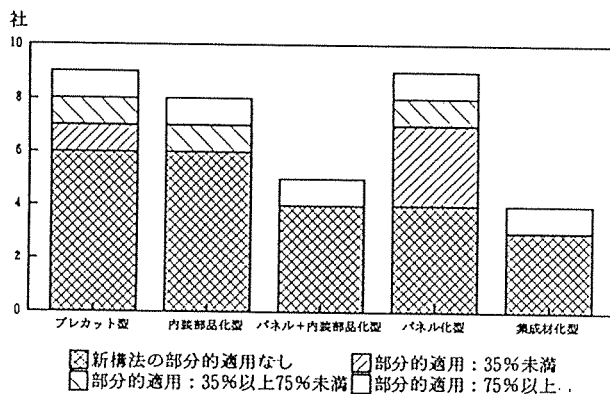


図4.3.4 新構法実績の内訳

新構法

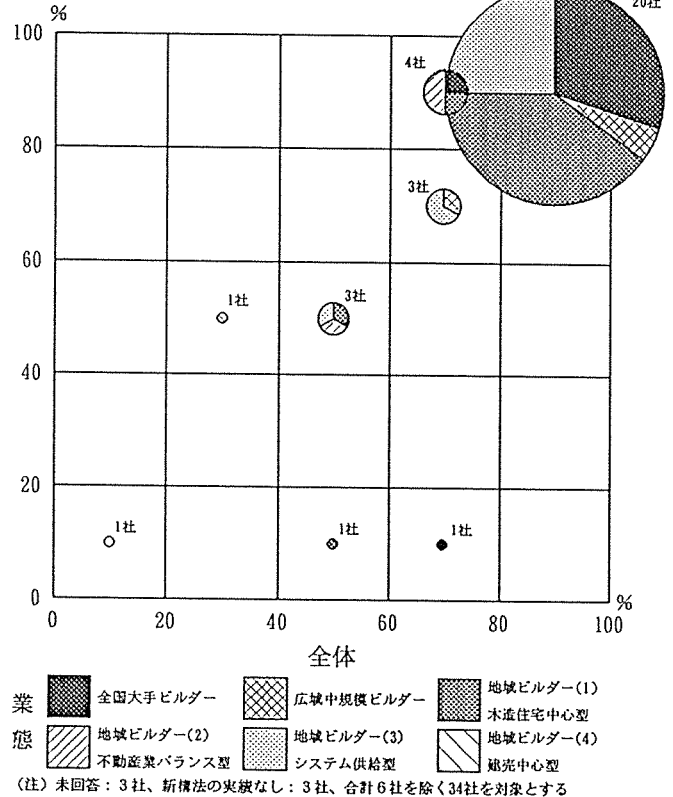


図4.3.5 新構法の注文住宅比率



### (3) 新構法の自社販売率

図4.3.6は、新構法物件の自社販売率を供給実績全体の自社販売率と比較したものである。

新構法物件の自社販売率が全体の自社販売率よりも小さくなっているビルダー、つまり新構法を主にフランチャイズによって供給しているビルダーが6社見られる。こうしたビルダーの半分をシステム供給型が占めていることから、この業態は他の業態と比べて構法開発と販路拡大が強く結びついていると考えられる。

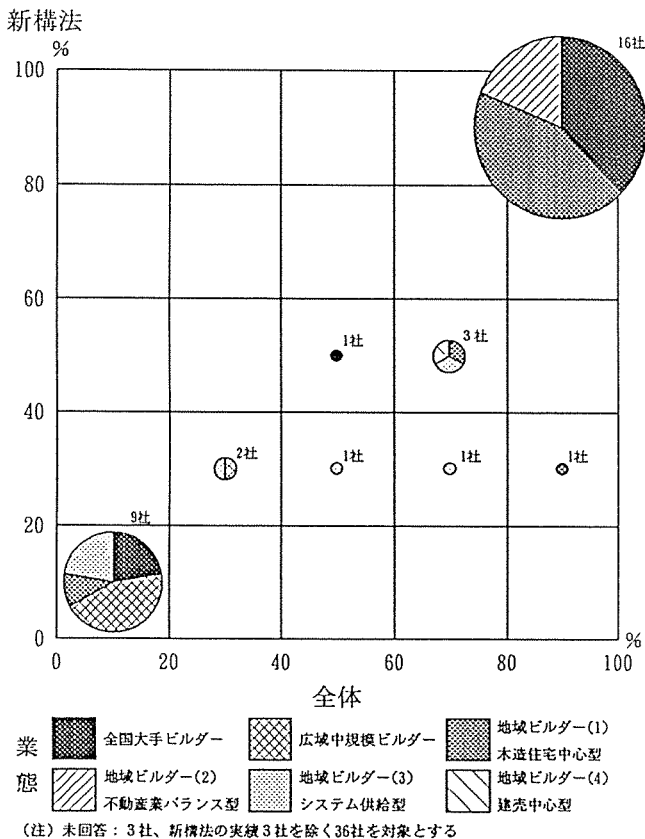


図4.3.6 新構法の自社販売率

### 4.4 構法類型と業態類型

#### (1) まとめ

全国・大手ビルダーには5つの構法類型が全てすべて現れているが、内装部品化型とパネル+内装部品化型の割合が大きい。これらは建物全体の部品化を指向した構法であるので、他の業態に比べて企業規模が大きく技術全般の内製化が進んでいるこの業態に多く現れているものと考えられる。

フランチャイズ組織によって販売・施工を行っている広域型中規模ビルダーではプレカット型とパネル化型しか採用されていない。こうした躯体中心の構法が採用されている理由としては、傘下組織の自由裁量を内装に残しているためと考えられる。

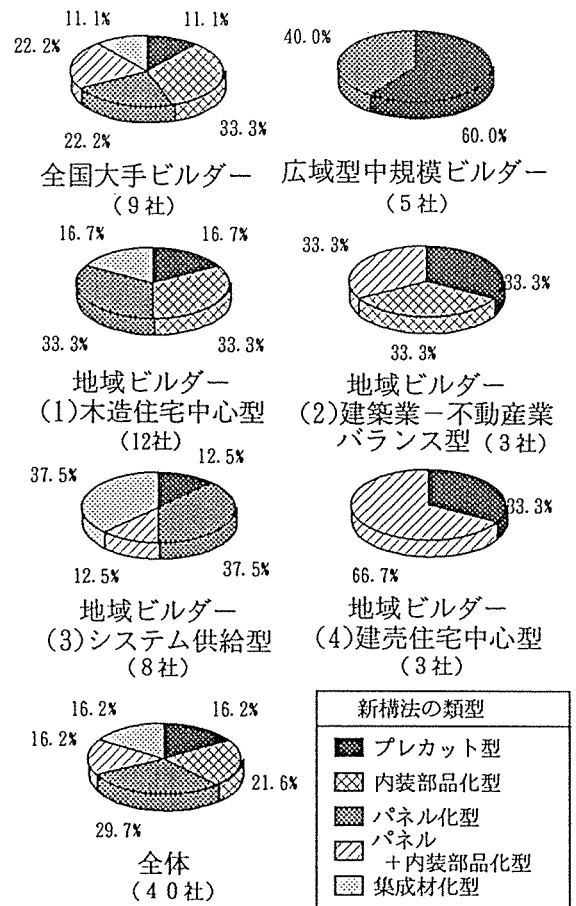


図4.4.1 構法類型別に見た業態類型

木造住宅中心型では、内装部品化型とパネル化型が共に最も採用されている構法である。しかし、パネル+内装部品化型構法は見られない。この業態では自社の施工力が大きいと、建物全体に向かう部品化のベクトルがまだ発生していないものと考えられる。

不動産業バランス型では業態と構法の関連を指摘することはできない。この業態に属するビルダーの出身業種はもともと様々であり、各社各様の開発を行っているものと考えられる。

システム供給型ではパネル化型と集成材化型が多く採用されている。この業態は販売・施工をフランチャイズ組織に依存している点では広域型中規模ビルダーと同様であるが、地域が限定されているためか半数のビルダーが内装部品を生産しており、パネル+内装部品化型構法を採用しているものも見られる。

建売住宅型ではプレカット型とパネル+内装部品化型が見られる。しかし、この業態では実際に内装部品を用いているビルダーは存在しないため、後者はパネル構法として運用されていると考えられる。

## (2) 今後の課題

本研究ではアンケート調査に基づいて、木造住宅新構法開発主体の業態特性、開発された新構法の特性、そして業態と構法の関係について明らかにした。

しかし、構法開発に大きな影響を与えていると考えられる間取りや立面デザイン等の特性、つまりビルディングタイプに関する検討は行っていない。また、新構法の導入効果に関する設問をアンケートに設けたが、十分なデータが集まらなかったために分析することはできなかった。

これらの課題に関しては今後の一層の研究が必要と思われる。

## 第2章 ユニット関連木造住宅の調査・開発報告書

### 目次

序	24
1. 軸組パネル構法による部品化	25
1. 1 接合部のディテール	26
1. 2 パネルの納まり	28
1. 3 部品の例示	30
2. 生活空間単位と架構空間単位の関係	34
2. 1 生活空間単位	35
2. 2 架構空間単位	38
2. 3 架構形式と空間のフレキシブルな対応	39
3. 設計例	41
3. 1 ユニット構成	42
3. 2 基本図面	44
3. 3 軸組及びパネル図	53
3. 4 現場写真	59

文責：八木 幸二

我が国の伝統的な木造構造は、高度な部品化がなされていた。しかし、手工業的な部品化であったために、量産という点で遅れをとり、近年、工業化住宅や2×4住宅の発展を許していると言える。

戦後の大規模な植林事業の結果、今後継続的に多量の国産杉材の産出が見込まれる現在、その活用方法として、地場産業を振興させる形での木造住宅建設の推進が望まれている。

その一環として、小径木利用の住宅づくり、集成材に加工することによる物性の均質化、様々な木質系新素材の開発を行ったり、村おこしの木材製品の開発なども行われている。

プレハブ工法住宅部材開発事業部品化委員会としては、平成4年度の報告で、近年の軸組工法を調査報告した。その中で示したように、在来構法の枠内で、軸部材接合部のプレカット化や金物併用のジョイント開発が盛んであることと、壁部分のパネル化による工場生産化が進んできている。

平成5年度の調査・開発として、本報告で示すのは、こうした軸組+パネル化の進む傾向をとらえ、軸組構造の持つ利点を再確認することによって、住む人にとって豊かな部品化システムを提案する。

パネル化は、工業化工法や2×4工法の影響と考えられ、工場生産による未熟練労働者の活用や現場工事のクリーン化など、製造者側から見ての利点は多くある。

一方、パネル即ち壁が必要以上に増えることは、空間が細分化され、閉鎖性が増加することにつながり、生活者から見れば日本の住宅の特徴である開放性や、空間の融通性の喪失を無理強いされることでもある。

その危険を取り除くためには、生産サイドが必要とする架構単位と、生産者サイドが望む空間単位とを無理に一致させないことが大切であり、それはハードな物のシステムとしてよりも、設計のシステムとして確立することである。

従って、この報告の構成は、具体的な設計提案側を導く過程を分析、提示するものであり、以下のような章構成である。

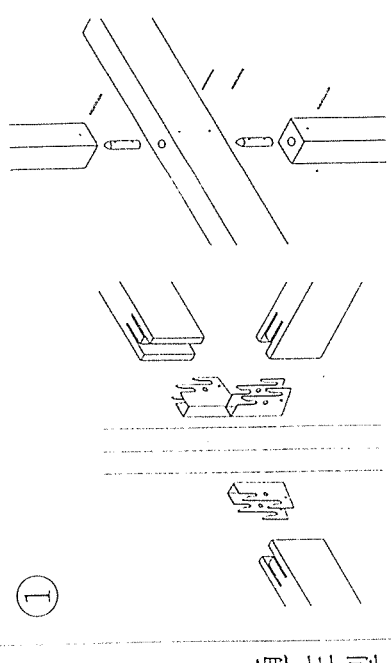
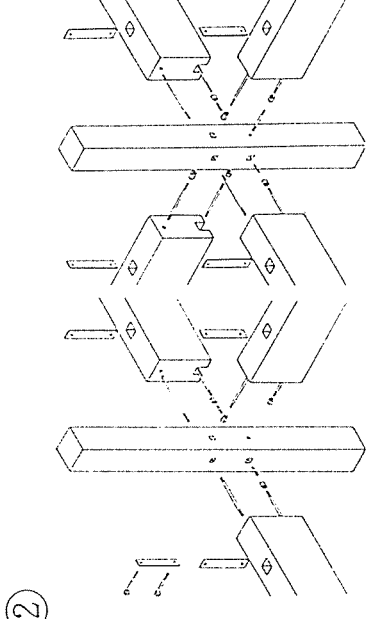
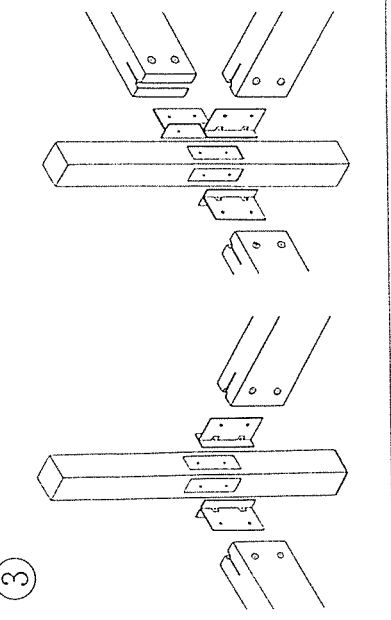
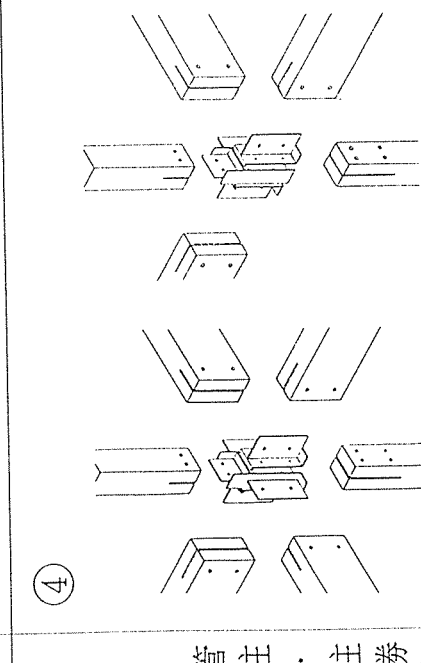
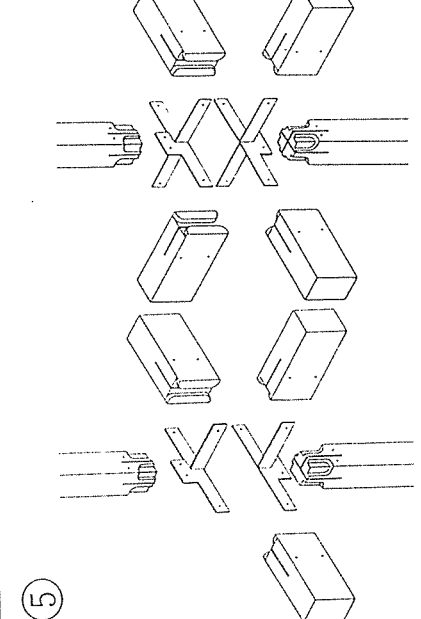
第1章「軸組パネル構法による部品化」では、最も普及している在来のプレカット化は、従来の継手・仕口の簡略化、機械製造化であり、周知の事例であるため、現在行われている金物併用型の軸組構法を中心に示す。また、パネル化については壁、床、屋根などの例を示し、造作や家具などの部品化も概念的に示す。

第2章「空間単位と架構単位の関係」では、生活者の求める空間の基本単位を概観するとともに、通常の木造軸組の架構単位を分析し、空間単位と架構単位の対応に融通性を持たせることを提案する。そして、架構単位に収まる空間単位の組み合わせを検討することにより、設計側の基本となるシステムを分析する。

第3章「設計側」では、生活空間の構成である平面図と断面図を検討した後、軸組架構を示す土台伏図、2階床伏図、3階床伏図、小屋伏図などと対照し、軸組+パネル化工法においても、開放的な間取りが可能であることを示す。

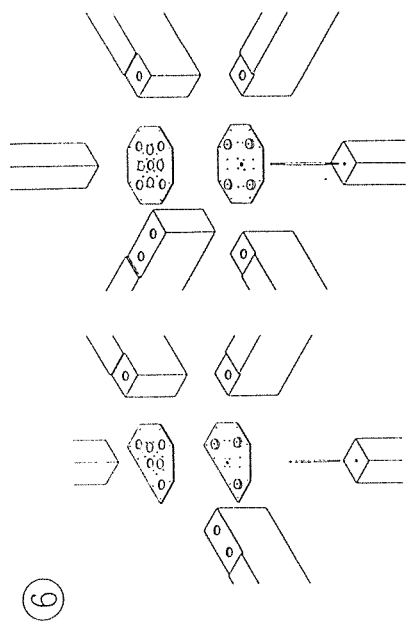
ここで示した設計側は、今後の設計マニュアル作りの資となる物であり、従来の設計マニュアルのような、架構区分による設計上の拘束を少なくし、架構区分を越えて、自由な平面計画ができるようにすべきである。

1-1 接合部のディテール1 (市販のシステムより)

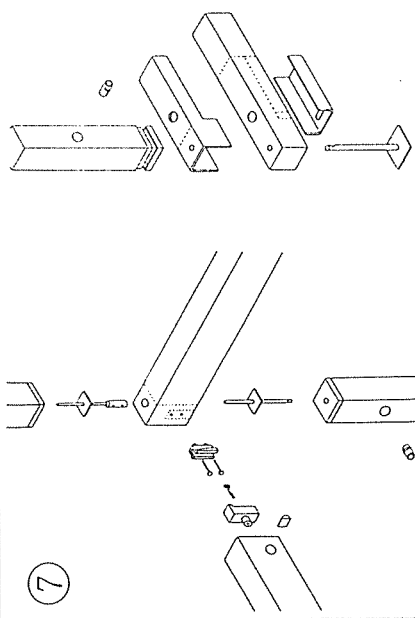
<p>①</p> 	<p>大断面の構造用集成材の柱と梁を用い、市販の特殊接合金具と建築ボルトにより横架材を上から落として込み、ドリフトピンによって固定する。部材の加工は金物用の溝とボルト用の孔を必要とする。</p>
<p>②</p> 	<p>大断面集成材を用いた純ラメーメン構造のフレームシステムである。柱・横架材の接合は特殊な引きボルトを用い、柱内部の角材を介してボルトによる接合を行う。金物は横架材外部に露出しない。部材にはボルト用の孔と壓金用の加工が必要。</p>
<p>③</p> 	<p>構造部材に構造用集成材・構造パネルをもちいてい。横架材は端部にスリットが加工され、ここに、柱にあらかじめ取り付けられた接合金物を挿入し、ボルトによって固定する。接合金物は2種類に統一している。部材の加工はボルト用の孔と横架材のスリットが必要。</p>
<p>④</p> 	<p>端部にスリット加工された大断面の柱・横架材を用い、専用の接合金物をスリットに挿入し、スプリングワッシャー付きボルトによって固定する。この後、構造用合板による枠組みを行う。部材には金物用のスリットとボルト用の孔の加工が必要。</p>
<p>⑤</p> 	<p>横架材継手を柱上部に位置させ、逆落とし蟻(柱が男木)によって接合する。さらに部材に加工されたスリットに接合金物を挿入し、ドリフトピンを打ち込み固定する。接合金物は直・L型・T型・十型の接合に対応するため3種類あり、それらを組み合わせている。部材の加工は逆落とし蟻、金物用の孔とドリフトピン用の孔が必要。</p>

通柱型

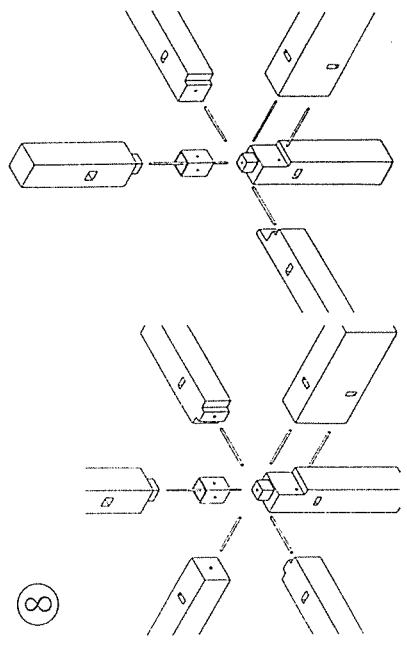
管柱・柱勝ち型



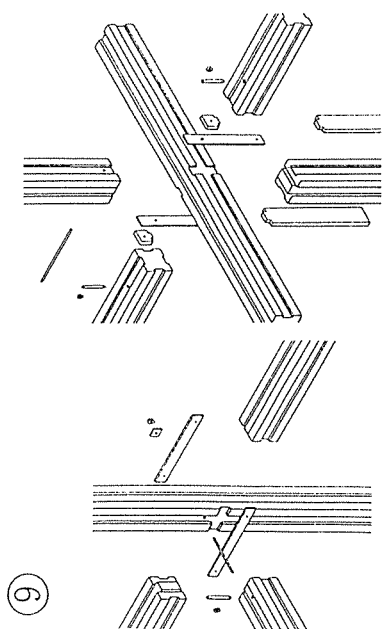
⑥ 専用の接合金物を用い、横架材を柱の上部で合わせ、金物で上下から挟み込むようにボルトで締め、接合する。柱は梁を貫通したボルトを柱芯に通し、ねじ込むようにして接合し、上下回の柱を固定する。部材の加工はボルト用の孔が必要。



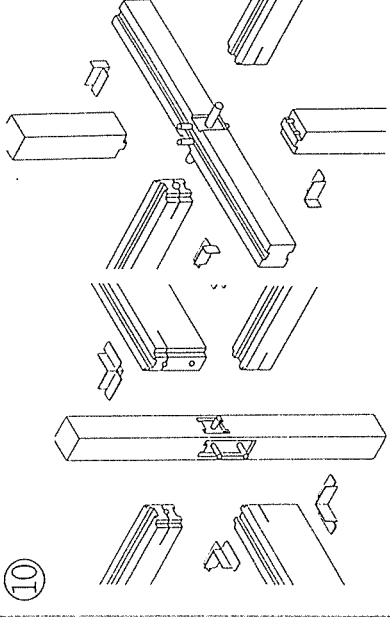
⑦ 柱にバラレレスラントランバン、横架材に構造用集成材を用い、それらを在来の仕口の蟻にも似た特殊な接合金物によって接合し、ピンで固定する。また耐力壁として特殊なスチールトラストパネルが用いられる。部材の加工は金物用の溝と孔が必要。



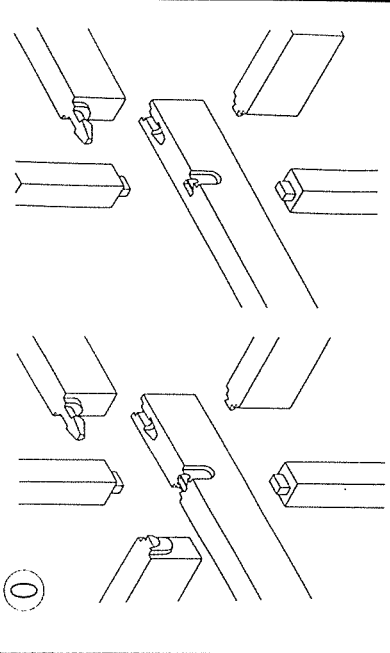
⑧ 横架材の継手を柱上端とし、柱の上端のほぞに角形鋼管を納め、そこに横架材を引きボルトによって緊結し固定する。横架材を納めた後に上下階柱を柱芯を通るボルトによって固定する。部材の加工は、柱のほぞとボルト用、座金用の孔が必要。



⑨ 四方に溝を彫った部材を用い、基本的に柱と横架材を同一の部材を用いて軸組を組み、必要な場合は添え梁を用いる。部材同士は突きつけの関係にあり、し字ボルト・Hボルト・板金物などの金物によって接合を行う。溝によって接合部の位置決めが行え、金物は溝に納めることができる。部材の加工は、側面の溝とボルト用の孔が必要。



⑩ 柱・横架材の接合部には木製ダボと接合金物を用いる。接合は木製ダボによって部材同士を接合し、その後金物を部材側面に差し込み、添えるようにして取り付け、ボルトによって固定する。部材には溝が彫っており位置決めが容易である。部材の加工は、側面の溝、ダボ用の孔、ボルト用の孔、金物用の溝が必要。



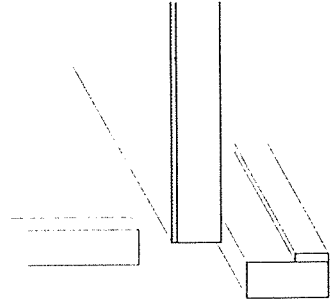
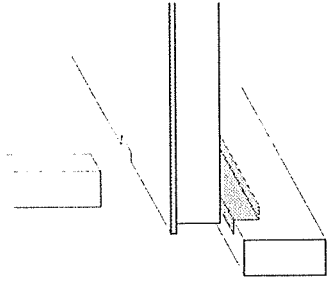
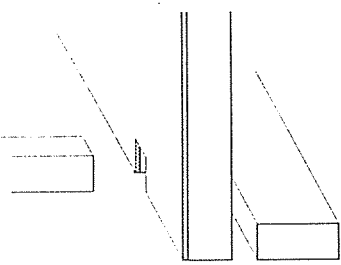
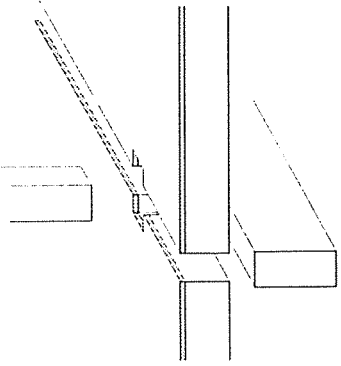
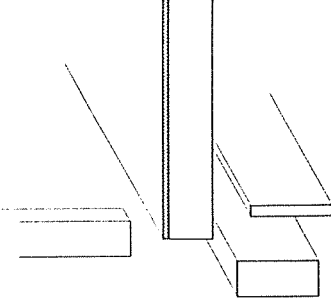
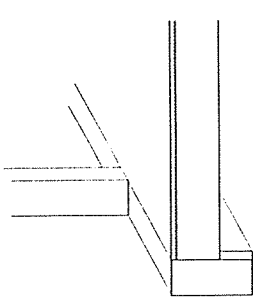
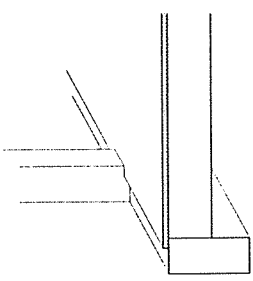
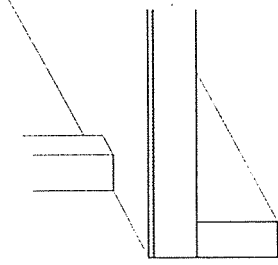
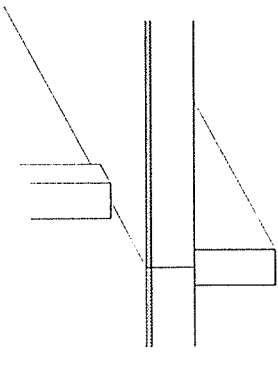
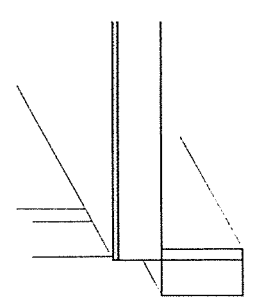
⑪ 大手メーカーの在来構法では、横架材同士の接合には蟻を、柱・横架材の接合にはほぞを用いている。柱・横架材の接合は大入れや傾き大入れなどである。主に金物としては羽子板ボルト・錠などが用いられる。また、部材の加工は機械によるブレカットが行われる。

管柱・横架材勝ち型

管柱・通柱併用型

落とし込み型

乗せ型

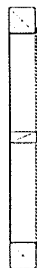
柱の表面にパネル端部が揃い、梁上面とパネル上面が揃うもの。

パネル上面の合板が梁の上に乗り、合板が柱の部分で欠き込まれるもの。

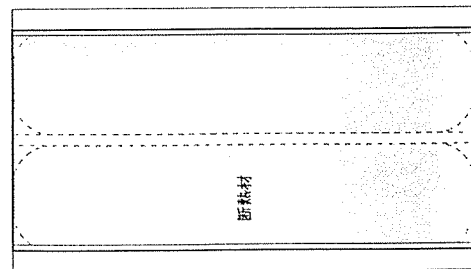
パネルが梁の上に乗る、パネル端部と梁の端部が揃うもの。柱の部分だけパネルは欠き込まれる。

パネルは梁の上に乗るが、中心にパネル端部がくるもの、もしくは二枚のパネルを梁の中心で合わせるもの。パネル端部は柱半分の分だけ欠き込まれる。

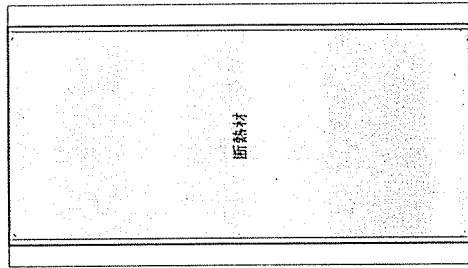
パネルは梁の上に乗らず、梁の側面に取り付けられた部材の上に乗る。パネルの端部は柱の側面に揃う。



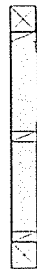
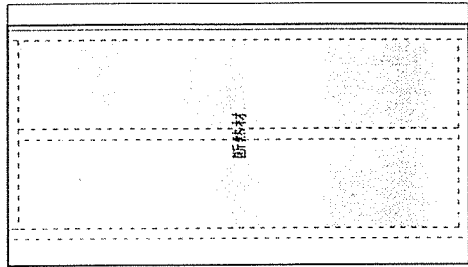
合板と硬質の断熱材によって構成され、枠はなく中心に間柱がくる。柱に合板をかぶせ、釘により接合する。



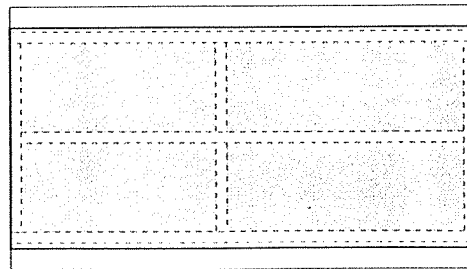
合板と硬質の断熱材によって構成され、枠はなく間柱も持たない。柱に合板をかぶせ、釘により接合する。



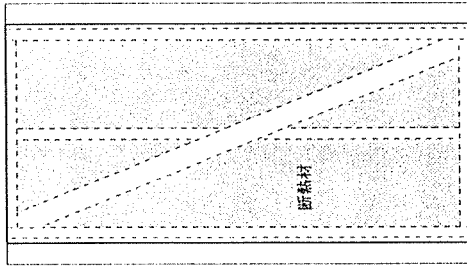
パネルと柱が一体となって設計され、建方の際に軸組とパネルを同時に組み上げる。



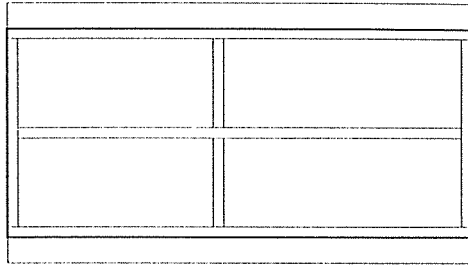
枠組みをしたものに断熱材をいれ、表面に合板を貼ったもの。柱の表面に合板をかぶせ、釘などにより接合する。



枠組みをし、断熱材を入れたものに合板を張り合わせ、筋違を入れたもの。柱の表面に合板をかぶせ、釘などにより接合する。

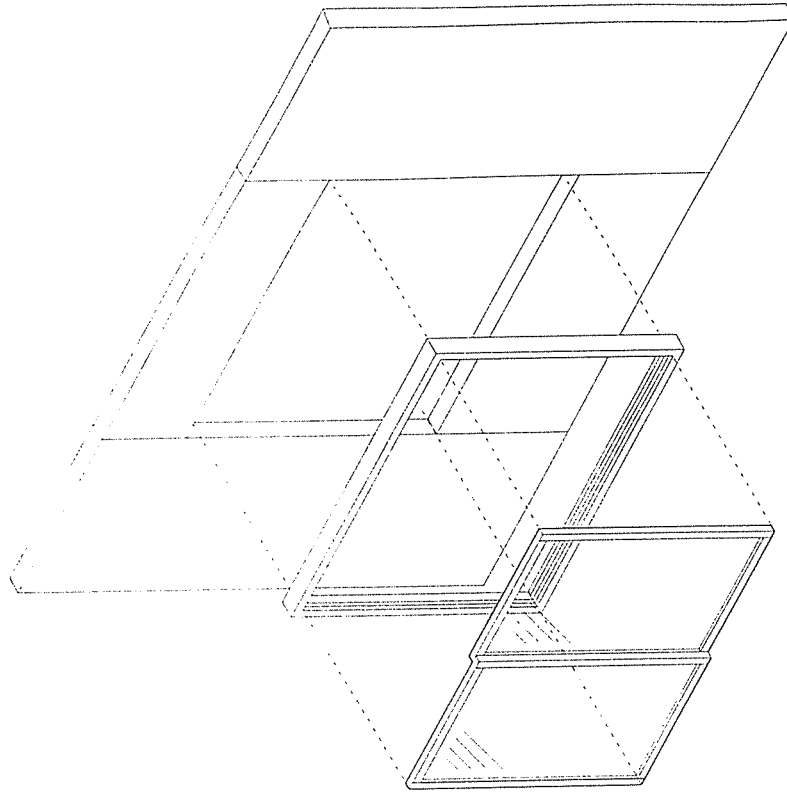


枠組みをするのみで断熱材を入れないもの。表面に合板は貼られず耐力壁にはならない。間仕切り壁などに用いられる。パネル内側から柱に打ちつけて接合する。



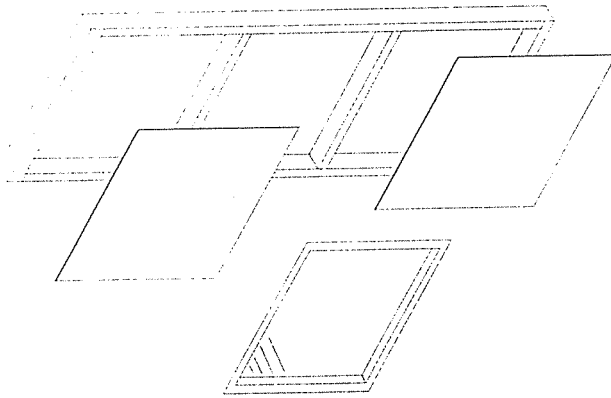


## 1-3 部品の例示1 (壁)



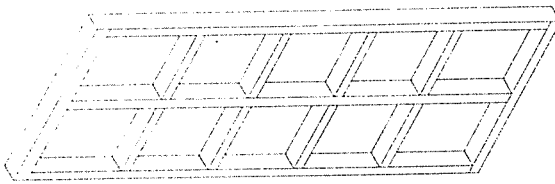
壁パネルD

大型のサッシ (通常の窓など) と一体に設計されたパネル。垂れ壁・腰壁部分のバリエーションによって様々なサッシに対応する。



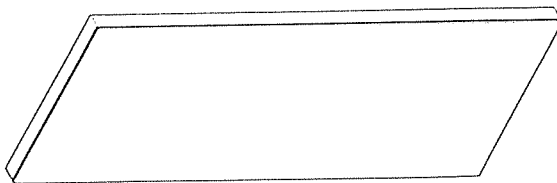
壁パネルC

木材の枠組みをし、枠の間に窓をはめ込むようにしたもの。窓をはめ込む高さを帰ることができる。



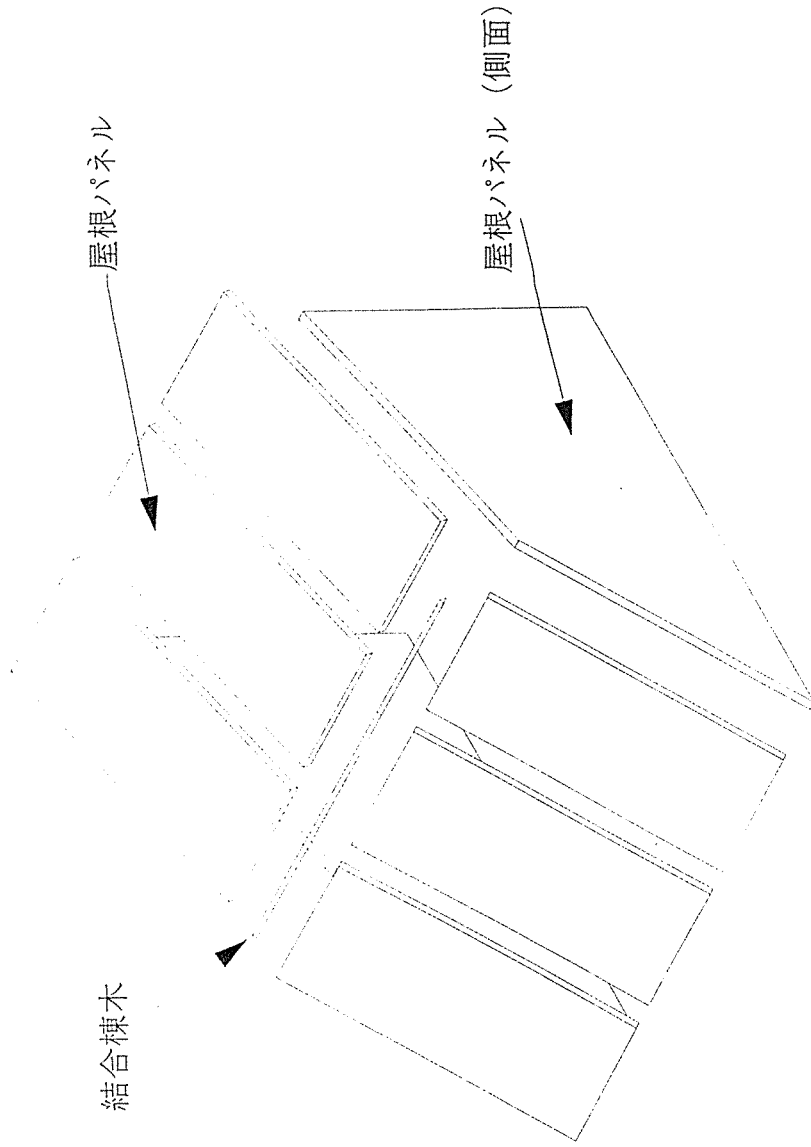
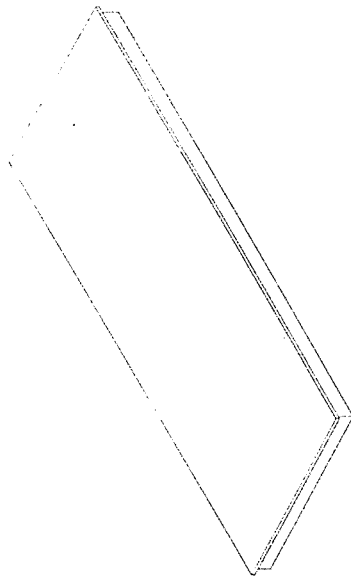
壁パネルB

木材で枠組みを行っただけのパネル。さらに壁を貼り付けで用いる。



壁パネルA

枠組みをし、木材に合板を貼り付けたパネル。

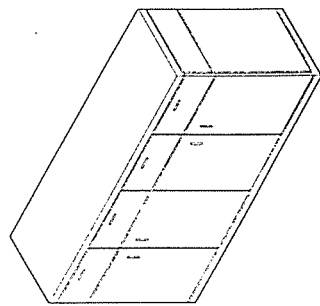
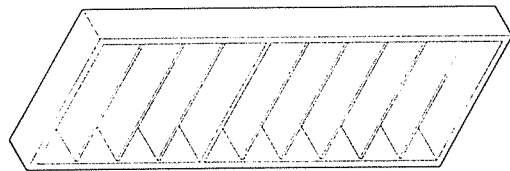
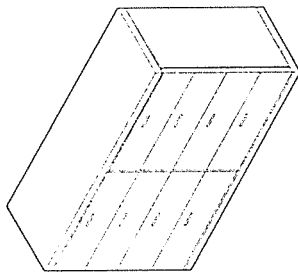
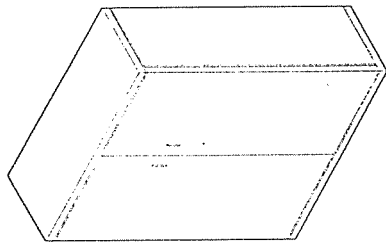
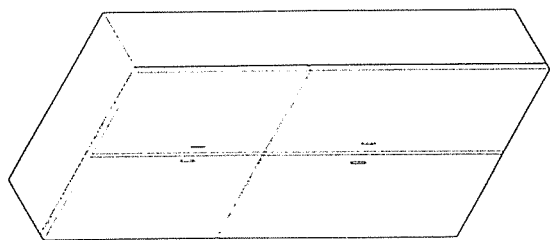


床パネル

通常の床に用いられるパネル。パネルの軸組への納まりは落とし込み型と乗せ型があり。柱・梁との取り合いによっていくつかのバリエーションがある。

屋根パネル

屋根をパネルによって組み立て、そのうえに防水処理を行う。屋根の形によって側面部分の形は異なり、上部パネルの割付も異なってくる。また、パネルの取り合い部分が傾くため、テーパーのついた結合棟木を用い、隙間を埋める。



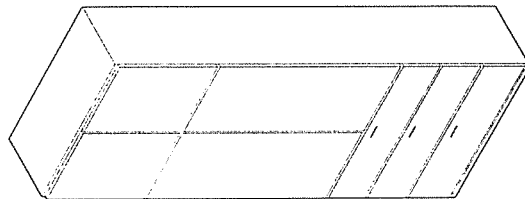
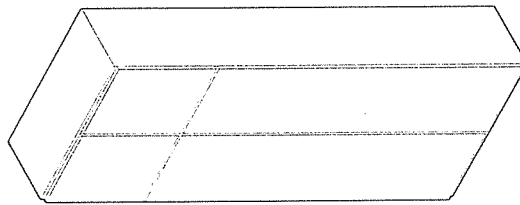
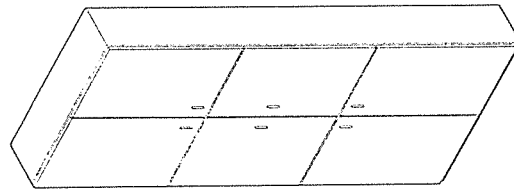
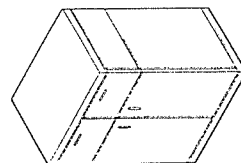
玄関廻り収納

広間収納1

広間収納2

本棚

台所・食堂収納A



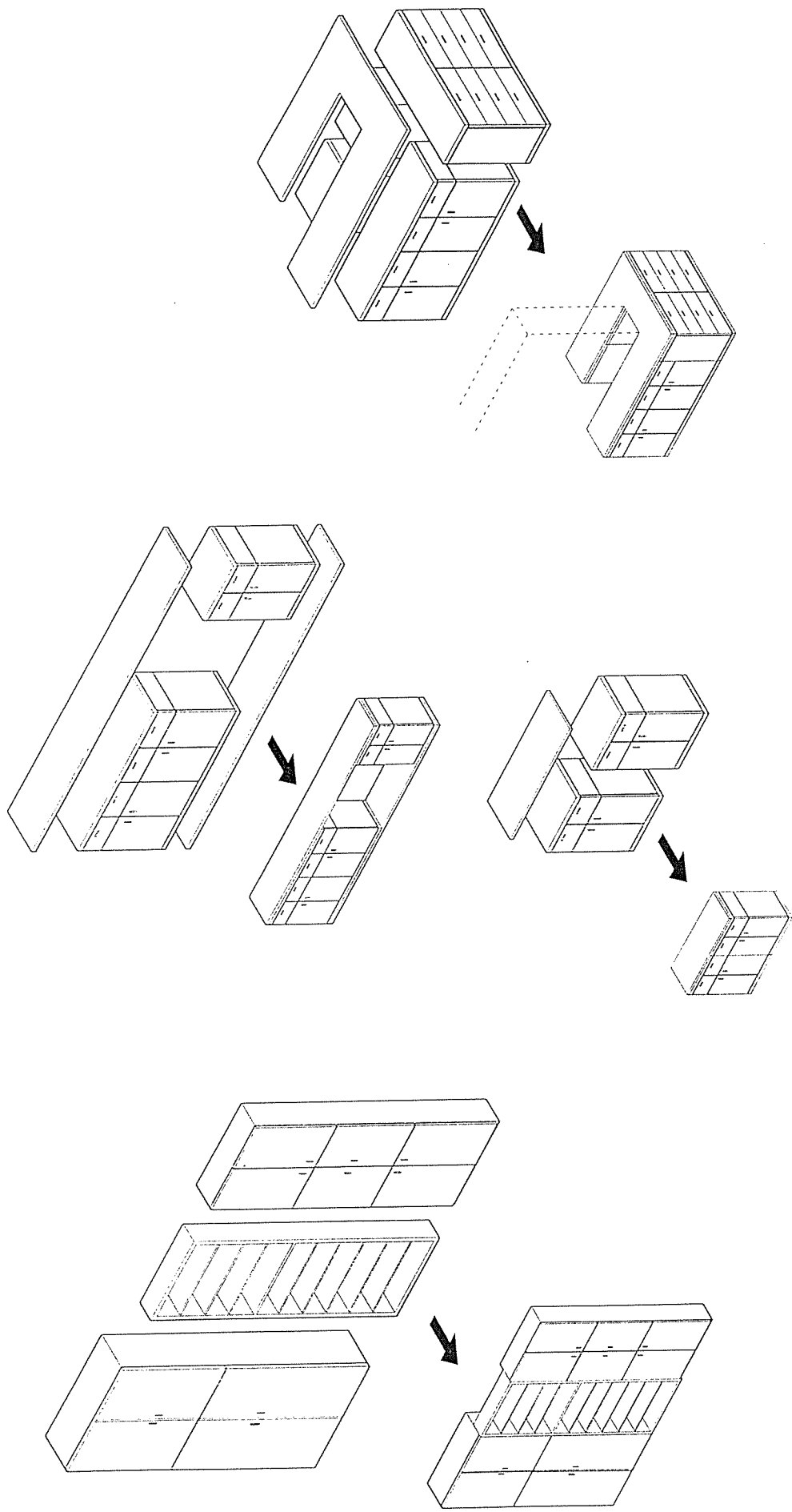
台所・食堂収納B

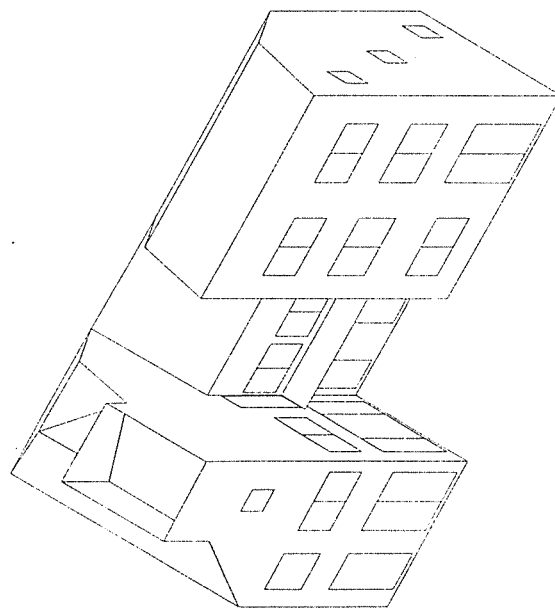
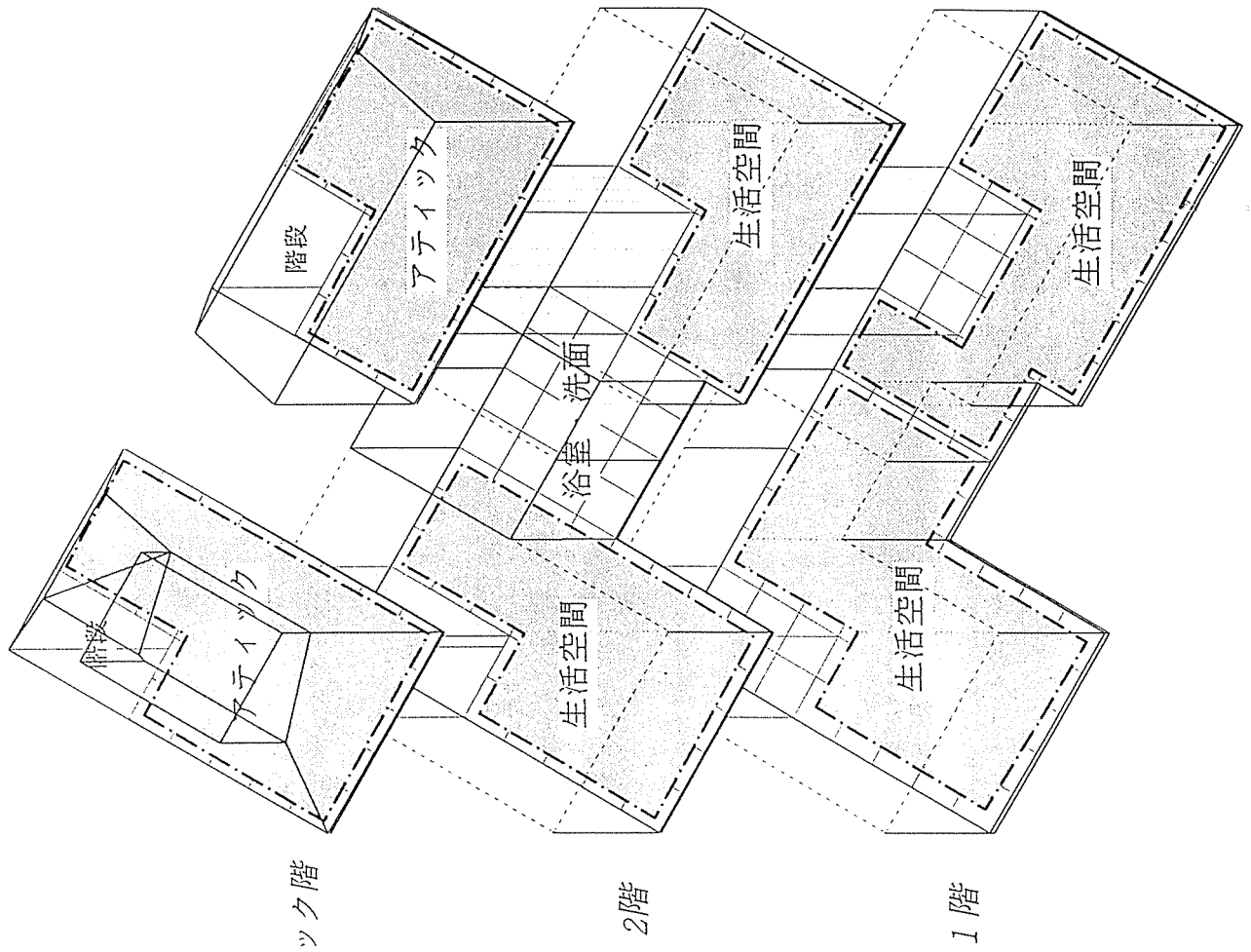
台所・食堂収納C

寝室収納A

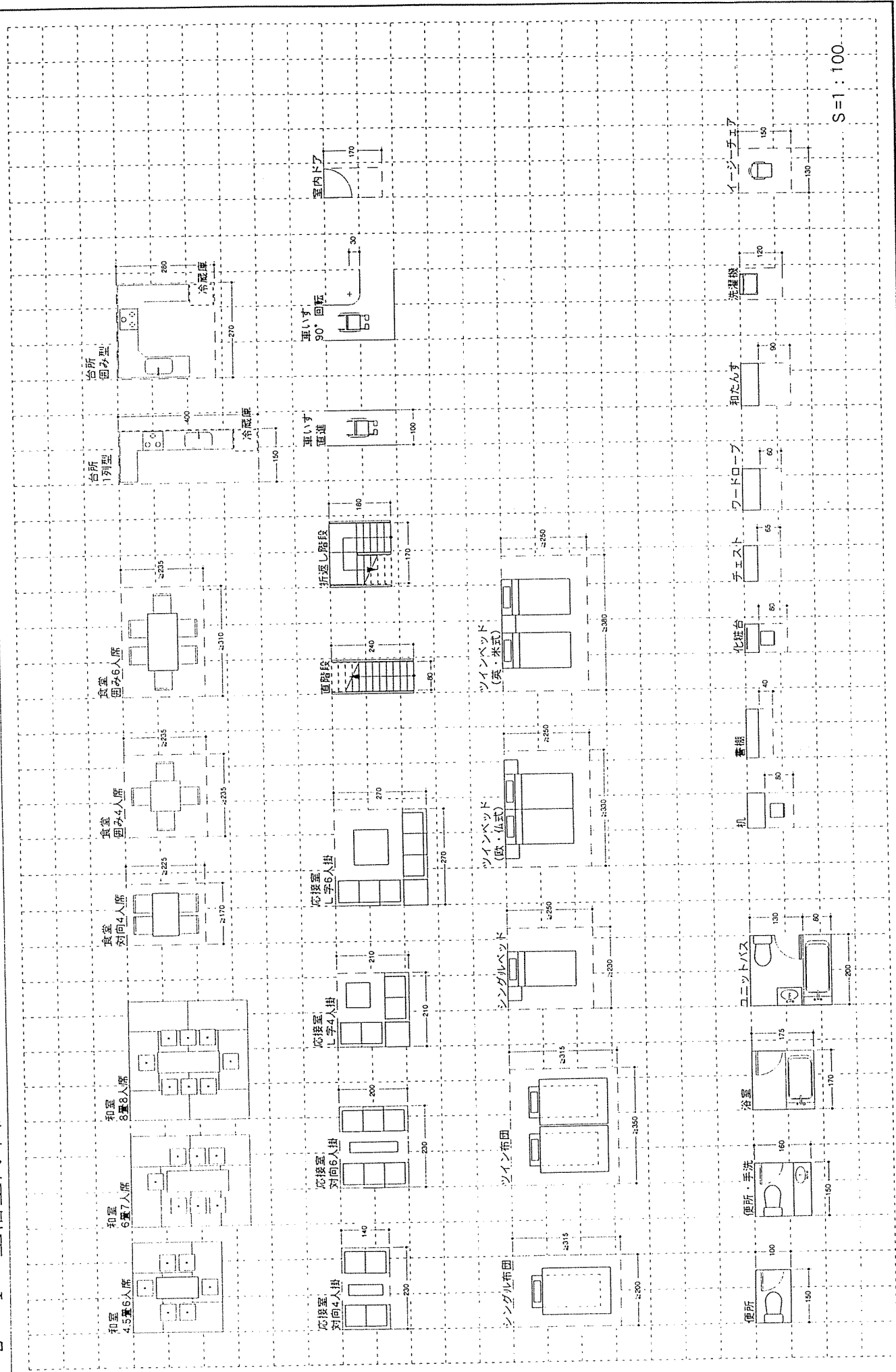
寝室収納B

部品の例示 4 (家具の組み合わせ)



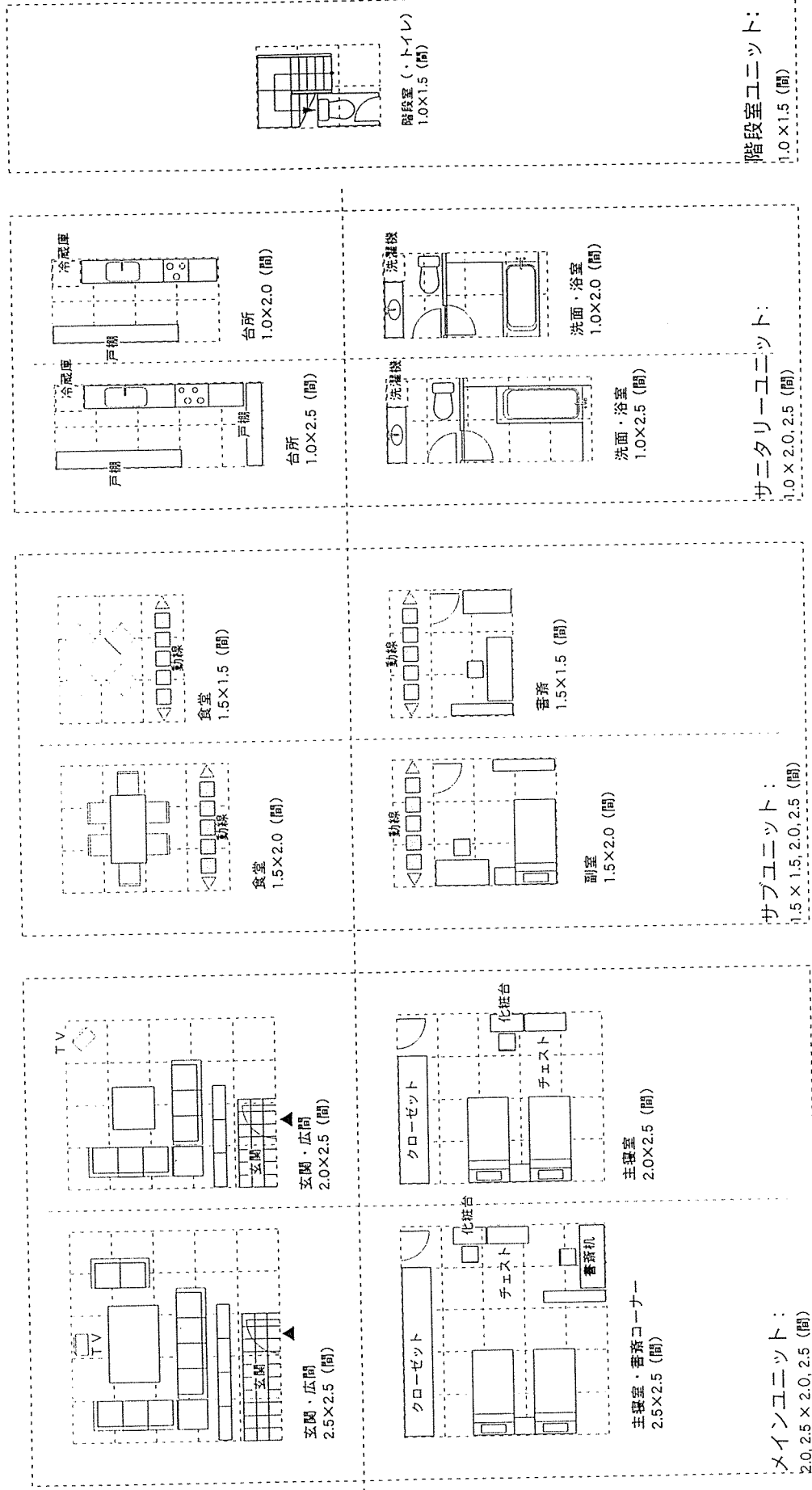


2-1 生活空間単位1



S=1:100

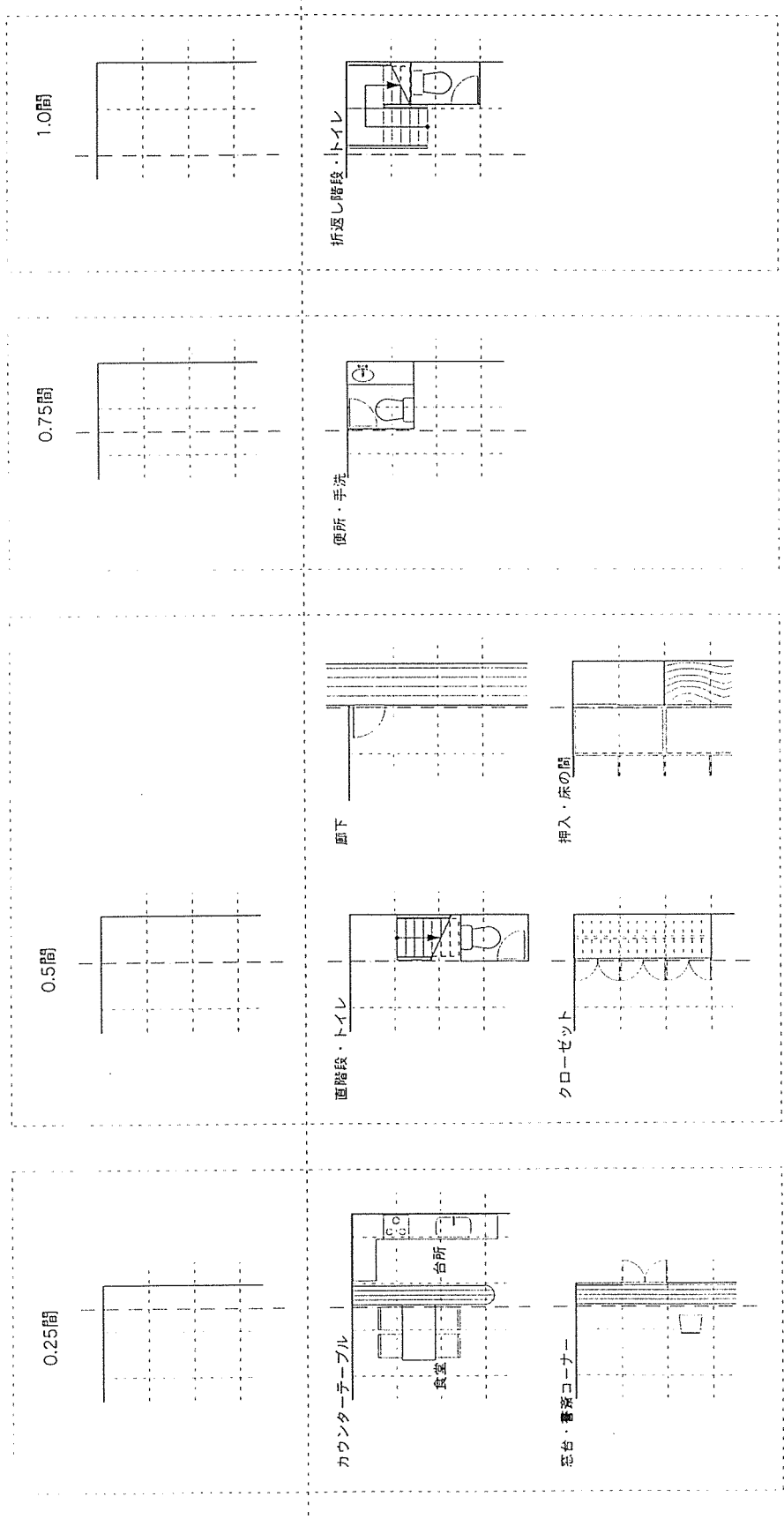
生活空間単位 2



S=1:100

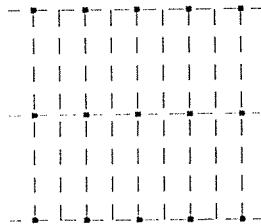
余剰空間の単位化

架構における梁間スパンの制約や間取りや架構のずれや半端な梁間スパン、あるいは余剰空間が生じ、その調整はモジュール・プランニングにおける重要な問題である。以下ではそのような半端な空間をも単位空間として扱い、まとめてみた。

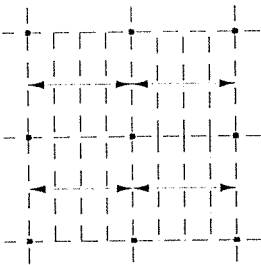




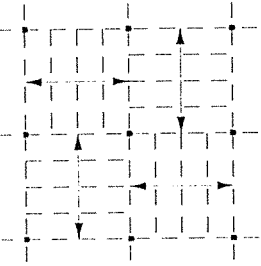
梁構造



一方向の梁を持つ無方向構造  
この構造においては水泳や遊戯場として基本仕列  
の上に架り架される。基本仕列が一方向になるた  
め、Vニアプラン型の平面形式に準じている。

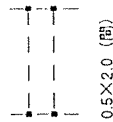


一方向構造  
基本仕列は通し柱、かつ田の字状の配置となり、田の  
字型の平面形式に準じている。水泳は、切向に連し  
柱間を窓や扉として、通し柱に付るも付ら、従って、  
内外気とも同じ構造となる。

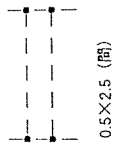


床梁格子(平板格子)によって  
無方向化した構造  
室の構造に於いて、水泳の高の面は二方向に架り架さ  
る。互に向とも架り架す。床梁は、従って、水泳は切  
向と同じ構造となるが、キーンチレフアーとすること  
はできない。

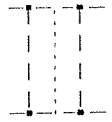
基本パターン



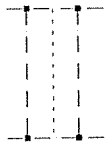
0.5×2.0 (間)



0.5×2.5 (間)



1.0×2.0 (間)



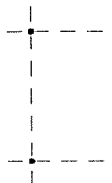
1.0×2.5 (間)



2.0×2.0 (間)



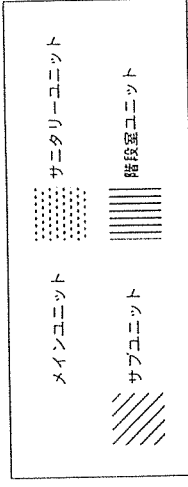
2.0×2.5 (間)



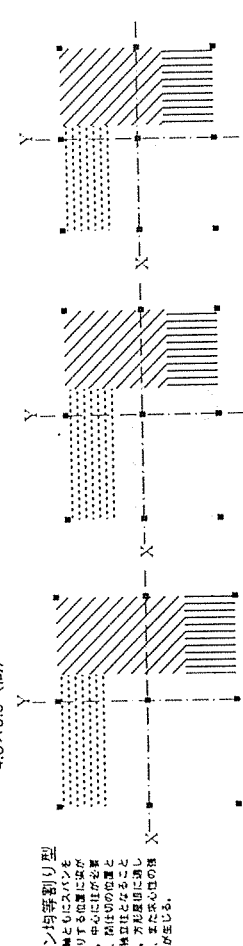
2.5×2.5 (間)

# 2-3 生活空間単位と架構空間単位のフレキシブルな対応関係 1

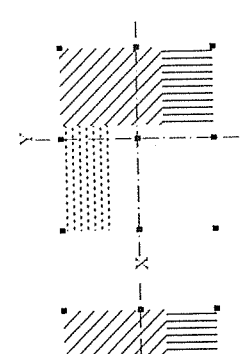
4つのユニットで構成される以下のような平面プランは、定尺スパン（通常2.0間）や最大スパン（2.5~3.0間）の制約があり、梁を架ける位置の選択によって様々な架橋形式が考えられる。以下では3種類の（4.0×3.5、4.0×3.0、3.5×3.0間）のプランで架橋形式を検討してみたい。（X、Y軸が梁を架ける位置であり、基本柱列でもある。）



4.0×3.5 (間)



4.0×3.0 (間)



3.5×3.0 (間)



**スパン均等割り型**  
架橋位置の制約が厳しく、架橋位置の選択が非常に少ない。中心柱が必ずあり、中心柱の位置とずれ、軸距は任意である。方形断面に適用しており、また中心柱の無い断面が生じる。

**壁通り優先型**  
架橋位置の制約が完全にない。架橋位置の選択が非常に多い。中心柱が必ずあり、中心柱の位置とずれ、軸距は任意である。方形断面に適用しており、また中心柱の無い断面が生じる。

**2.0間スパン優先型**  
架橋位置の制約が厳しく、架橋位置の選択が非常に少ない。中心柱が必ずあり、中心柱の位置とずれ、軸距は任意である。方形断面に適用しており、また中心柱の無い断面が生じる。

**壁通り優先**  
架橋位置の制約が完全にない。架橋位置の選択が非常に多い。中心柱が必ずあり、中心柱の位置とずれ、軸距は任意である。方形断面に適用しており、また中心柱の無い断面が生じる。

**壁通り優先**  
+2.0間スパン優先型2  
1型と逆に、X軸方向が壁通り優先、Y軸方向がスパン均等割りとなる。1型と比較すると、Y軸方向に約2000の定尺スパンに均等割りされ、X軸方向に約2000の定尺スパンに均等割りされる。Y軸方向に約2000の定尺スパンに均等割りされる。Y軸方向に約2000の定尺スパンに均等割りされる。

**スパン均等割り**  
+2.0間スパン優先型1  
X軸方向に約2000の定尺スパンに均等割りされ、Y軸方向に約2000の定尺スパンに均等割りされる。X軸方向に約2000の定尺スパンに均等割りされる。Y軸方向に約2000の定尺スパンに均等割りされる。

**スパン均等割り**  
+2.0間スパン優先型2  
1型と逆に、X軸方向が壁通り優先、Y軸方向がスパン均等割りとなる。1型と比較すると、Y軸方向に約2000の定尺スパンに均等割りされ、X軸方向に約2000の定尺スパンに均等割りされる。X軸方向に約2000の定尺スパンに均等割りされる。Y軸方向に約2000の定尺スパンに均等割りされる。

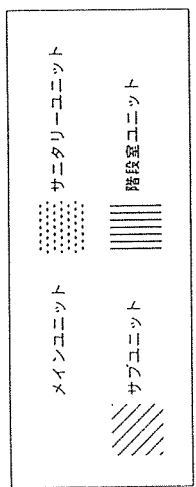
**壁通り優先**  
+2.0間スパン優先型1  
X軸方向に約2000の定尺スパンに均等割りされ、Y軸方向に約2000の定尺スパンに均等割りされる。X軸方向に約2000の定尺スパンに均等割りされる。Y軸方向に約2000の定尺スパンに均等割りされる。

**壁通り優先**  
+2.0間スパン優先型2  
1型と逆に、X軸方向が壁通り優先、Y軸方向がスパン均等割りとなる。1型と比較すると、Y軸方向に約2000の定尺スパンに均等割りされ、X軸方向に約2000の定尺スパンに均等割りされる。X軸方向に約2000の定尺スパンに均等割りされる。Y軸方向に約2000の定尺スパンに均等割りされる。

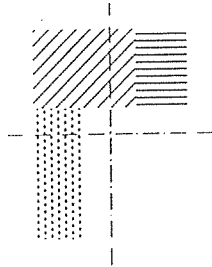
# 生活空間単位と架構空間単位のフレキシブルな対応関係2

平面形式

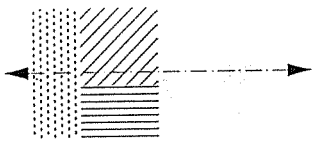
4つの単位空間（メインユニット・サブユニット・サニタリーユニット・階段室ユニット）を組み合わせることで生成される平面形式。ただし、サブユニットは他の3つの空間への動線を内包するため、組み合わせにおいては必ず他の3つのユニットに隣接しなければならない。



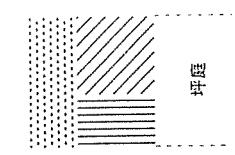
田の字型



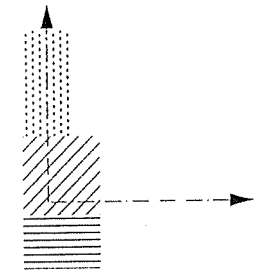
リニアプラン型



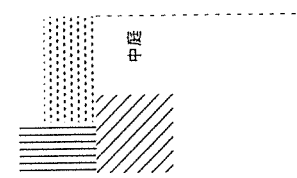
長屋型



し字型



コートハウス型

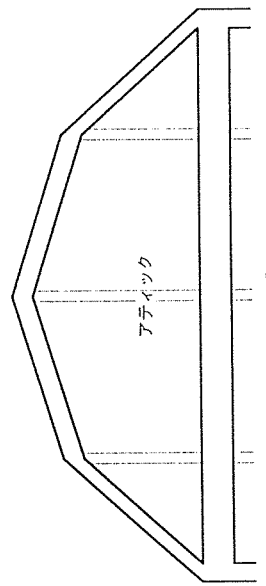
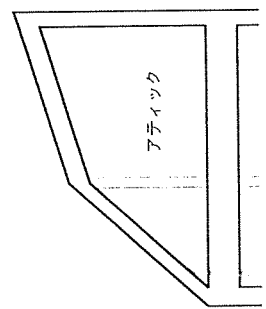


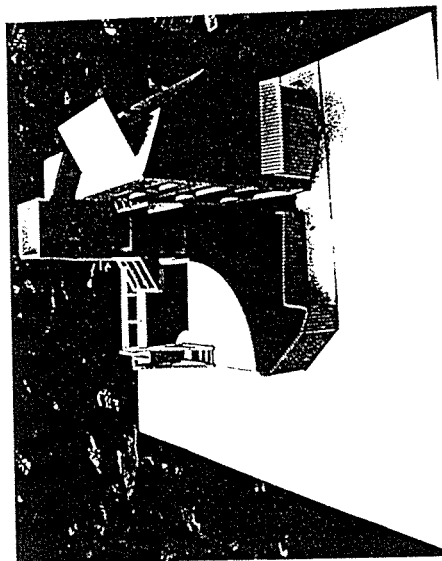
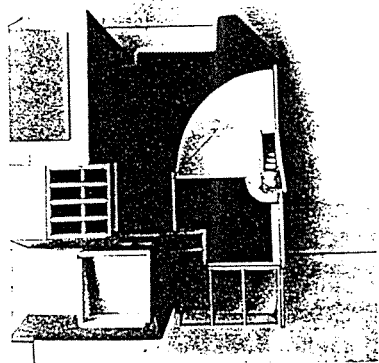
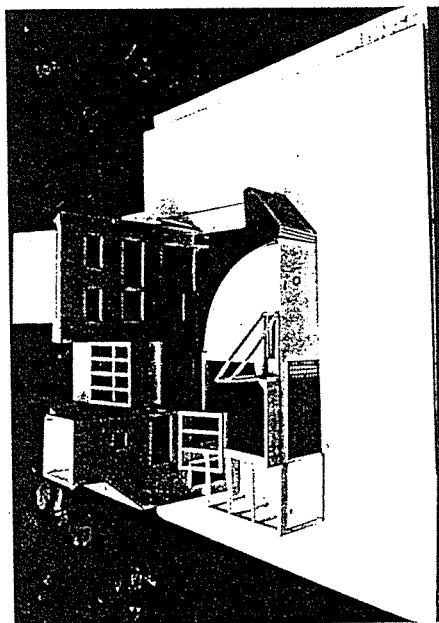
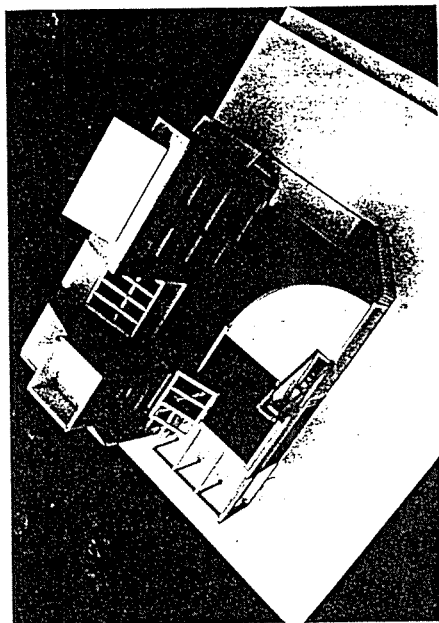
雁行型



立面形式

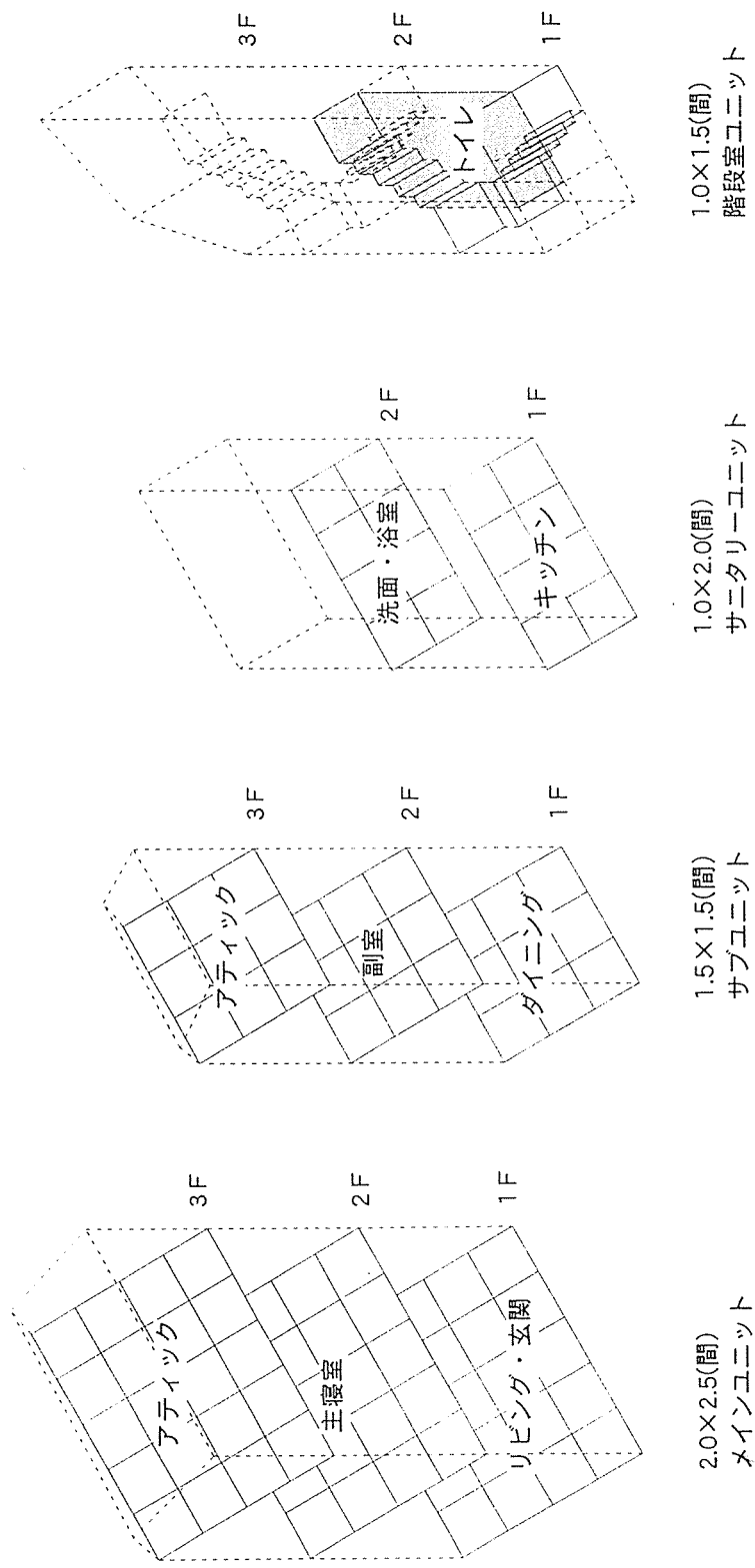
屋根型は屋根裏をアティックとして利用するため、マンサード屋根を用いることにより、デッド・スペースを少なくすることが可能である。

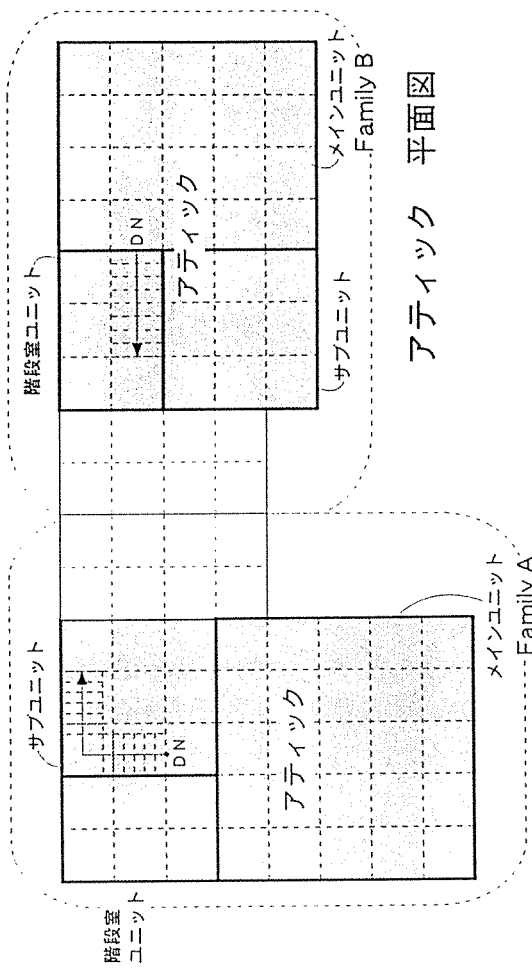




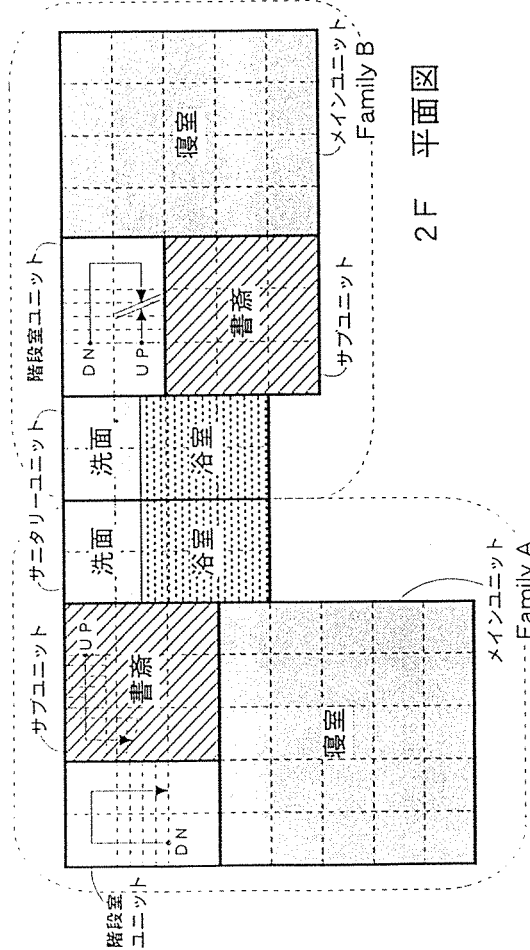
模 型 写 真

0.5間モジュールを基準に、スパンが1.0~2.5間の架構空間単位をユニットとする。  
 このユニットの特徴としては、1Fから2F、屋根裏(アティック)まで一体となっており、敷地形状や家族構成に対応した様々な組み合わせのバリエーションが可能である。  
 また、構造形式をヘビータインバーとすることで、空間の解放度、プランニングの自由度が増し、増築・改築の際にもフレキシブルに対応できる。

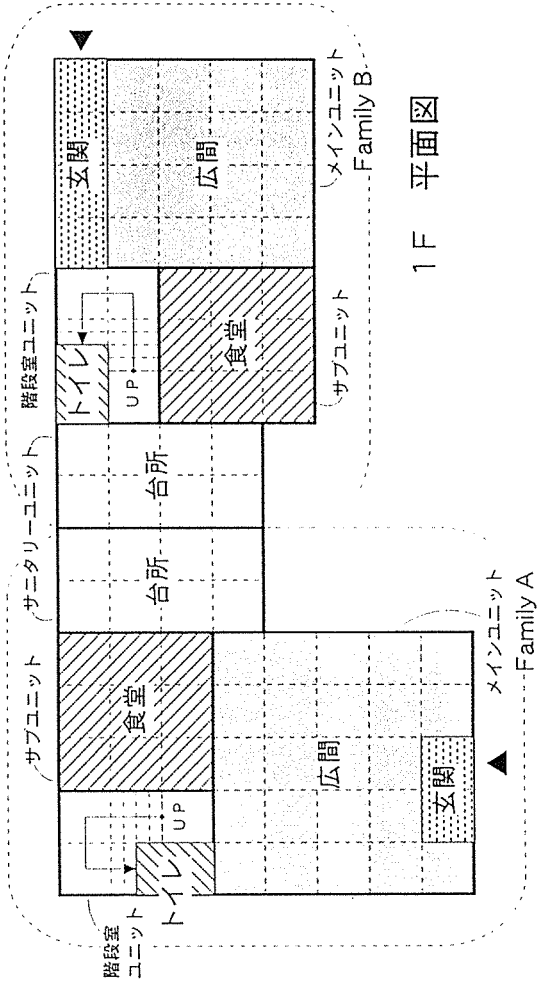




アテック 平面図

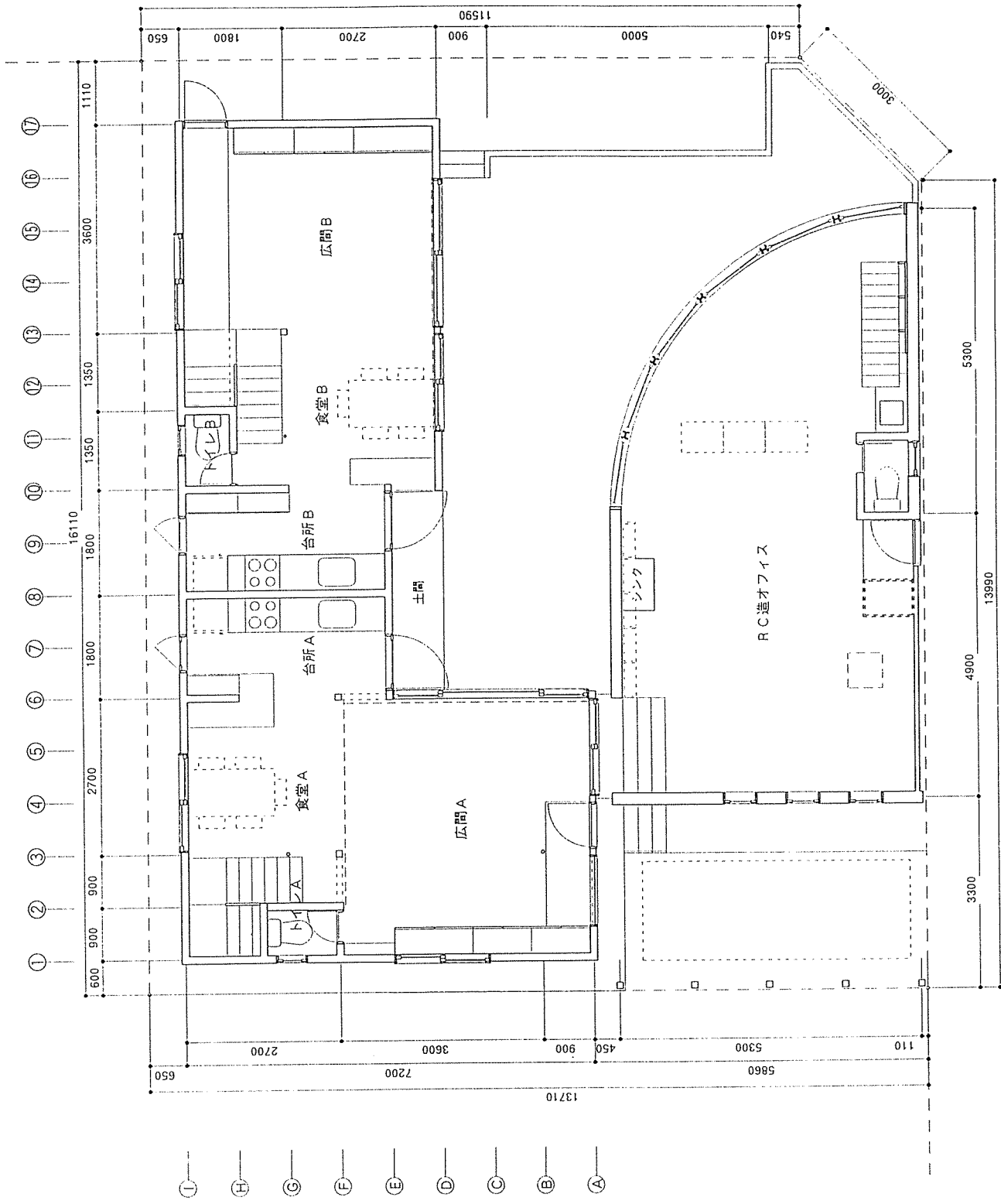


2F 平面図



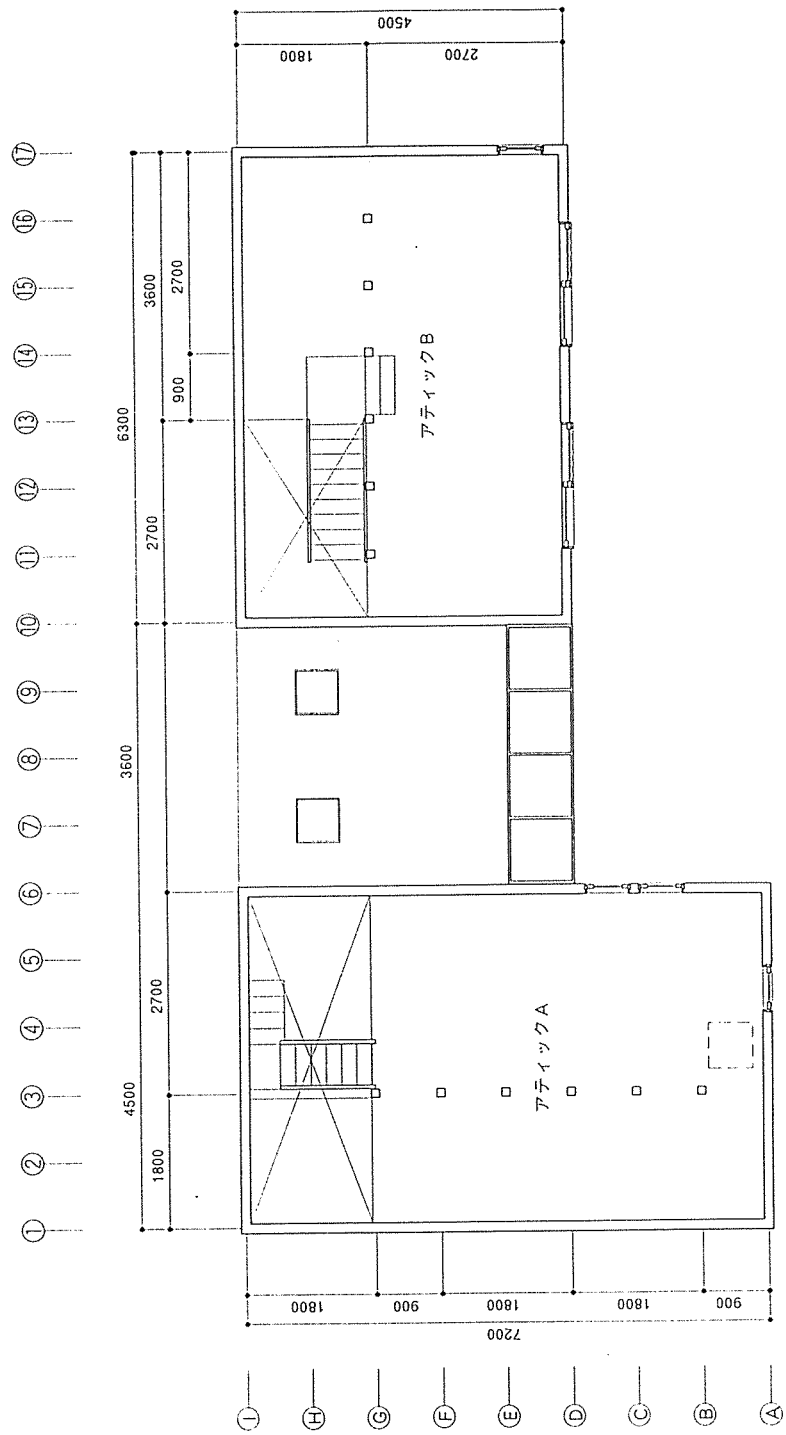
1F 平面図

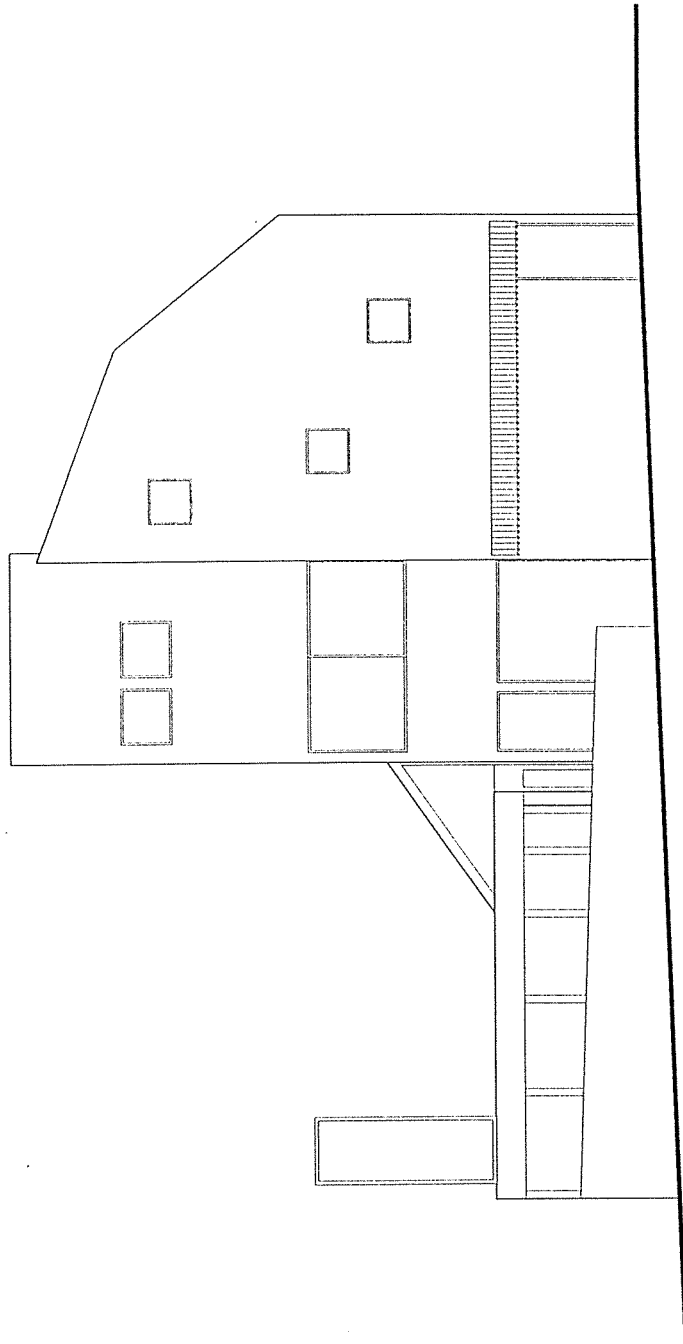
3-2 基本図面 1階平面図 1/70

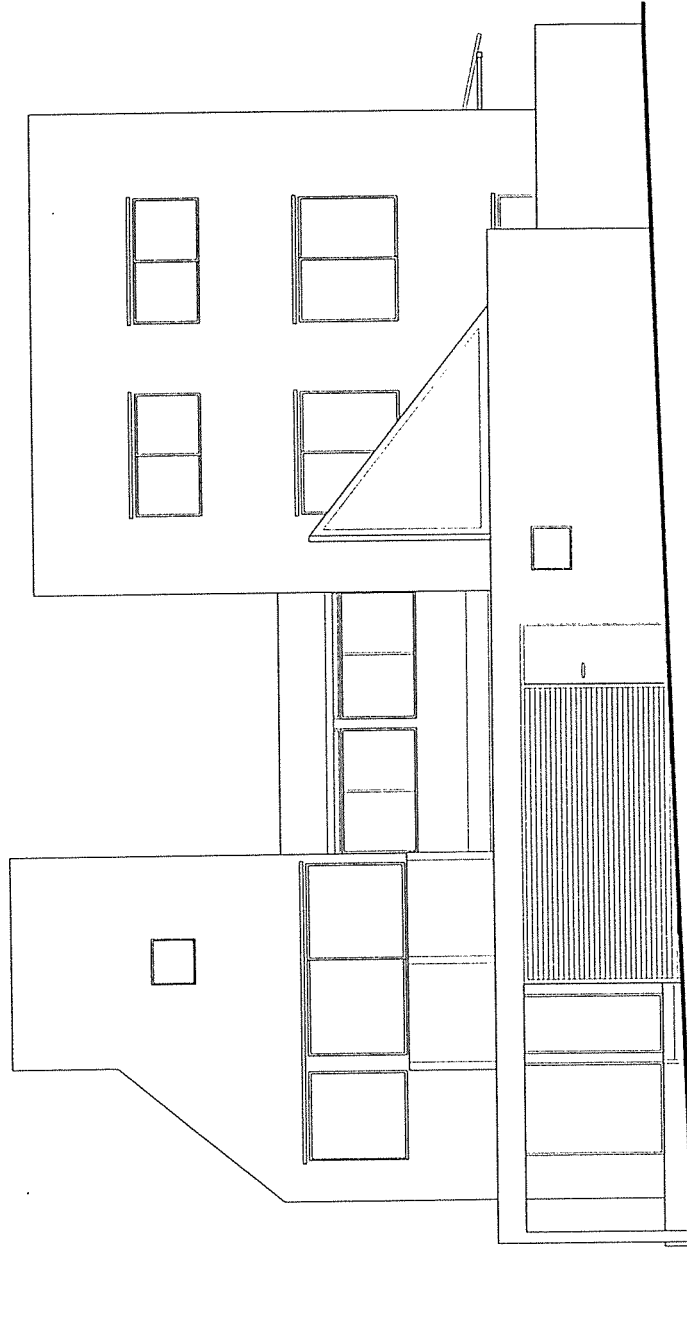


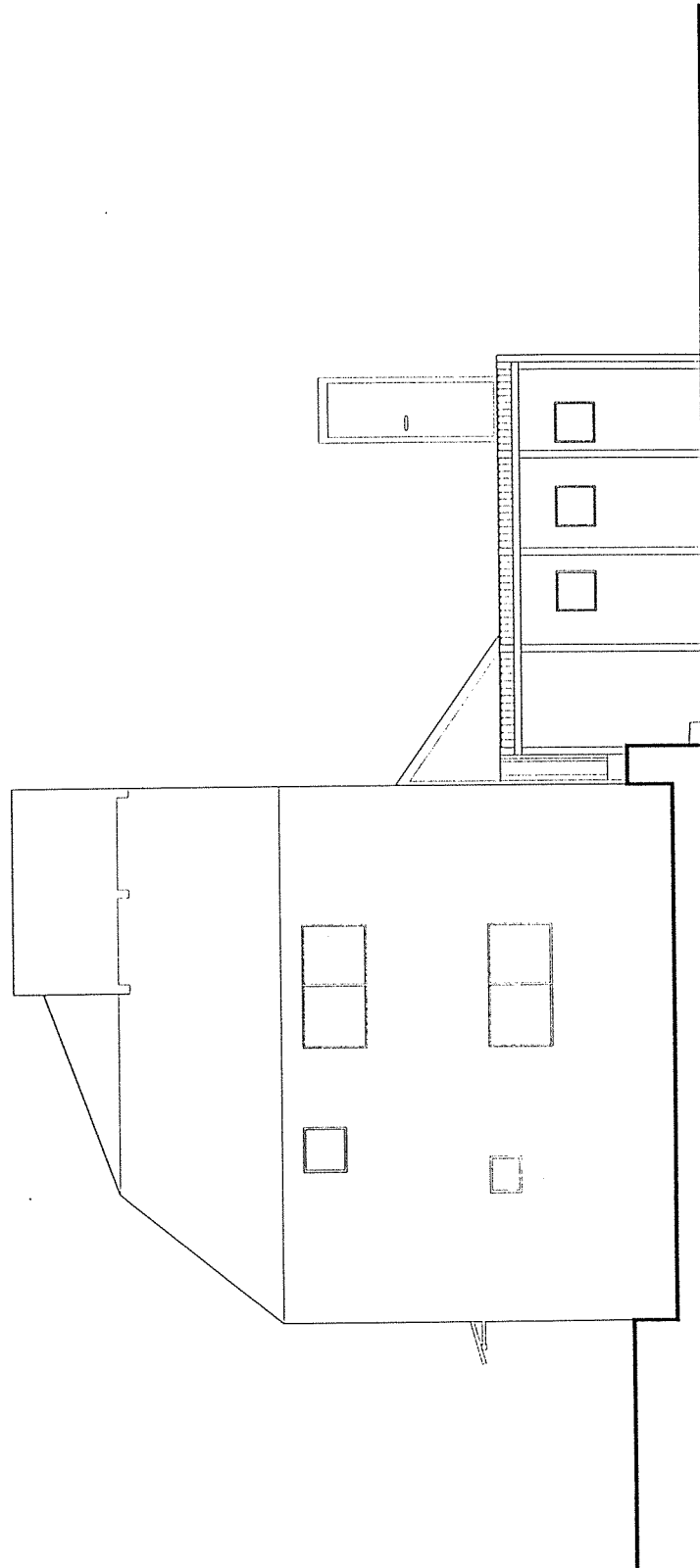


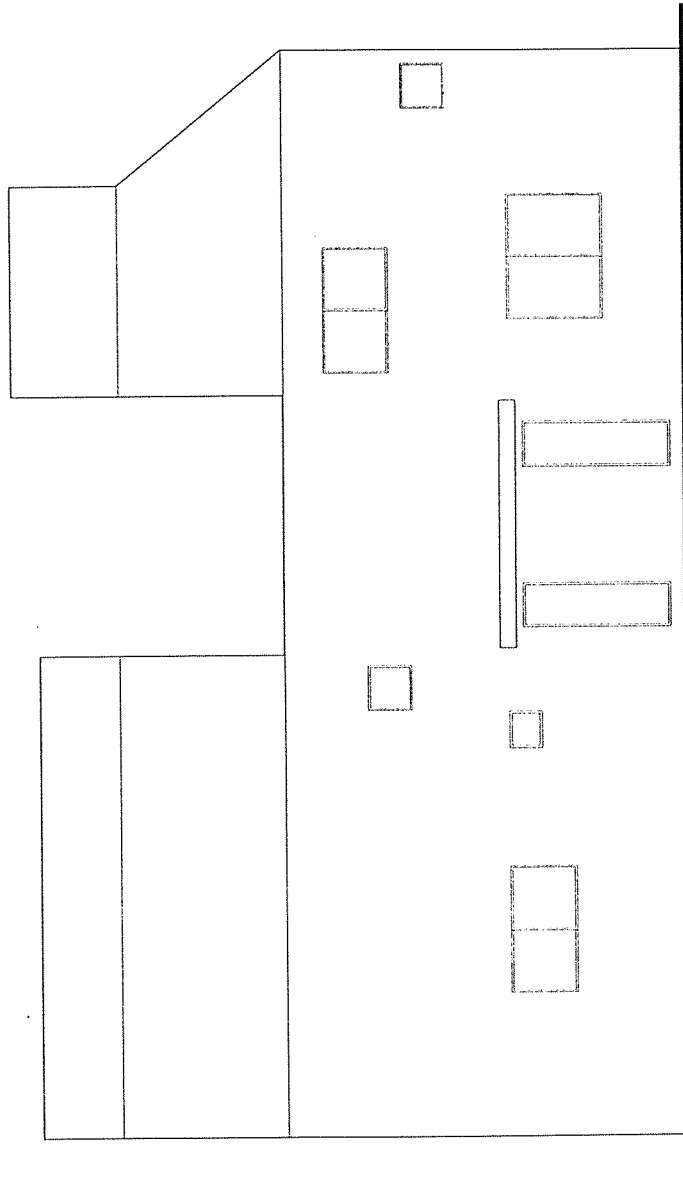


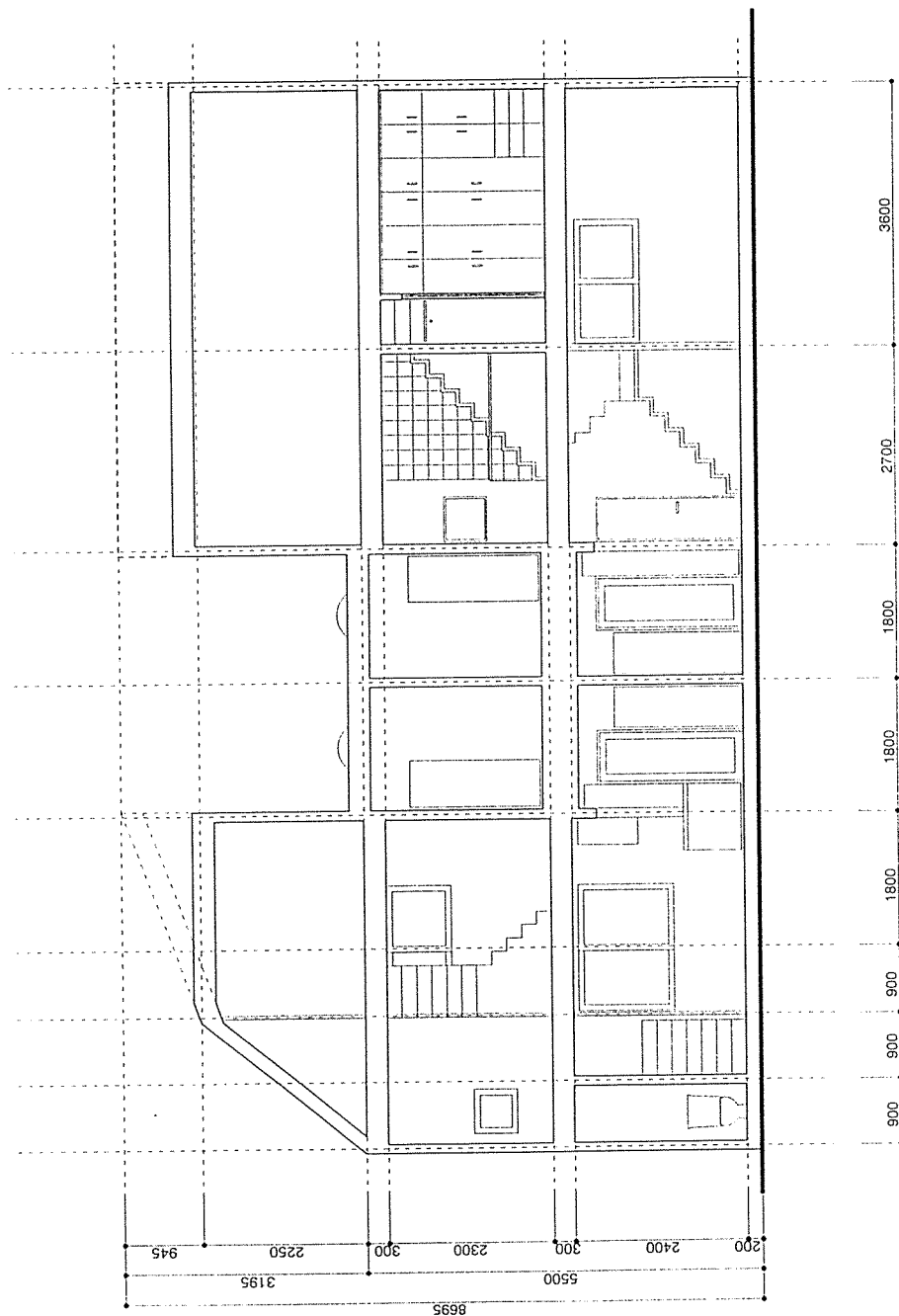


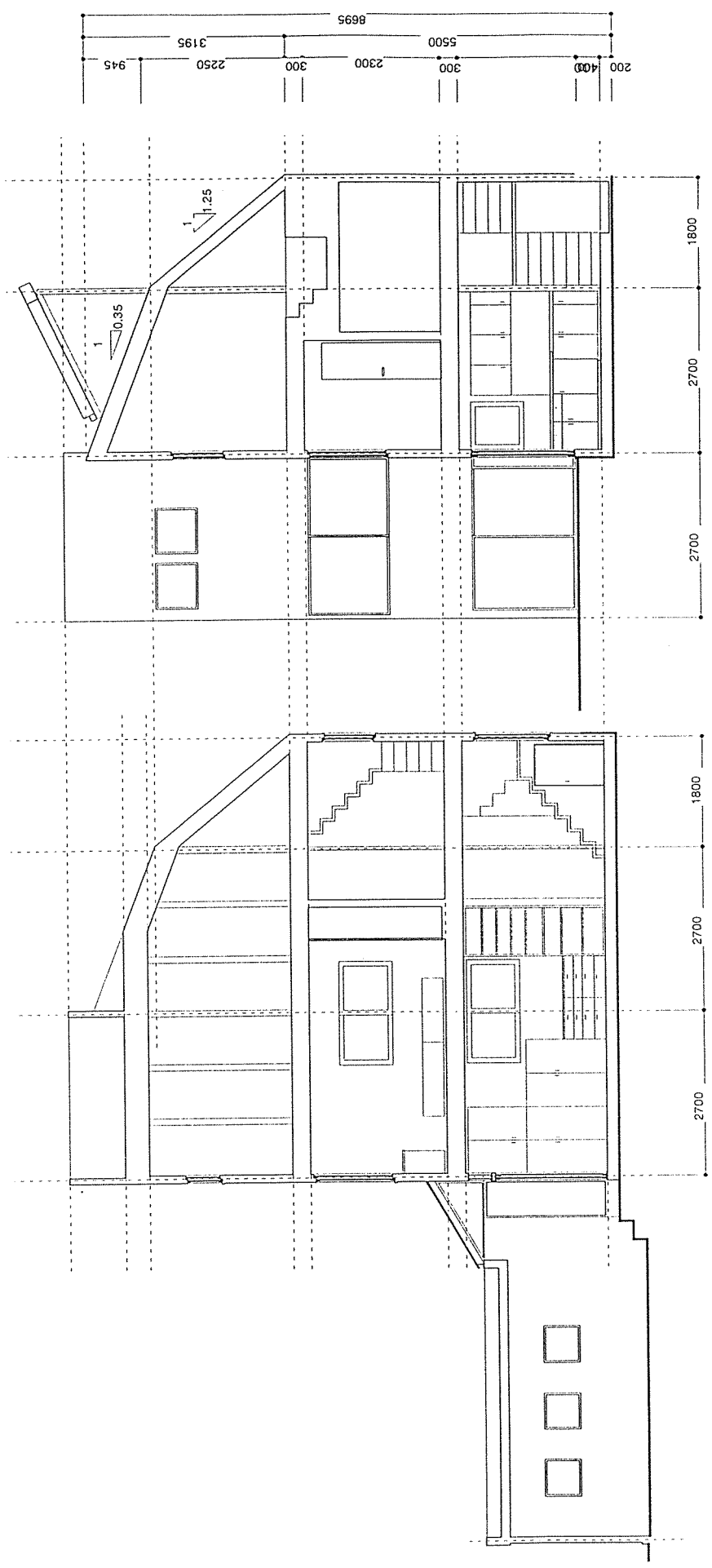












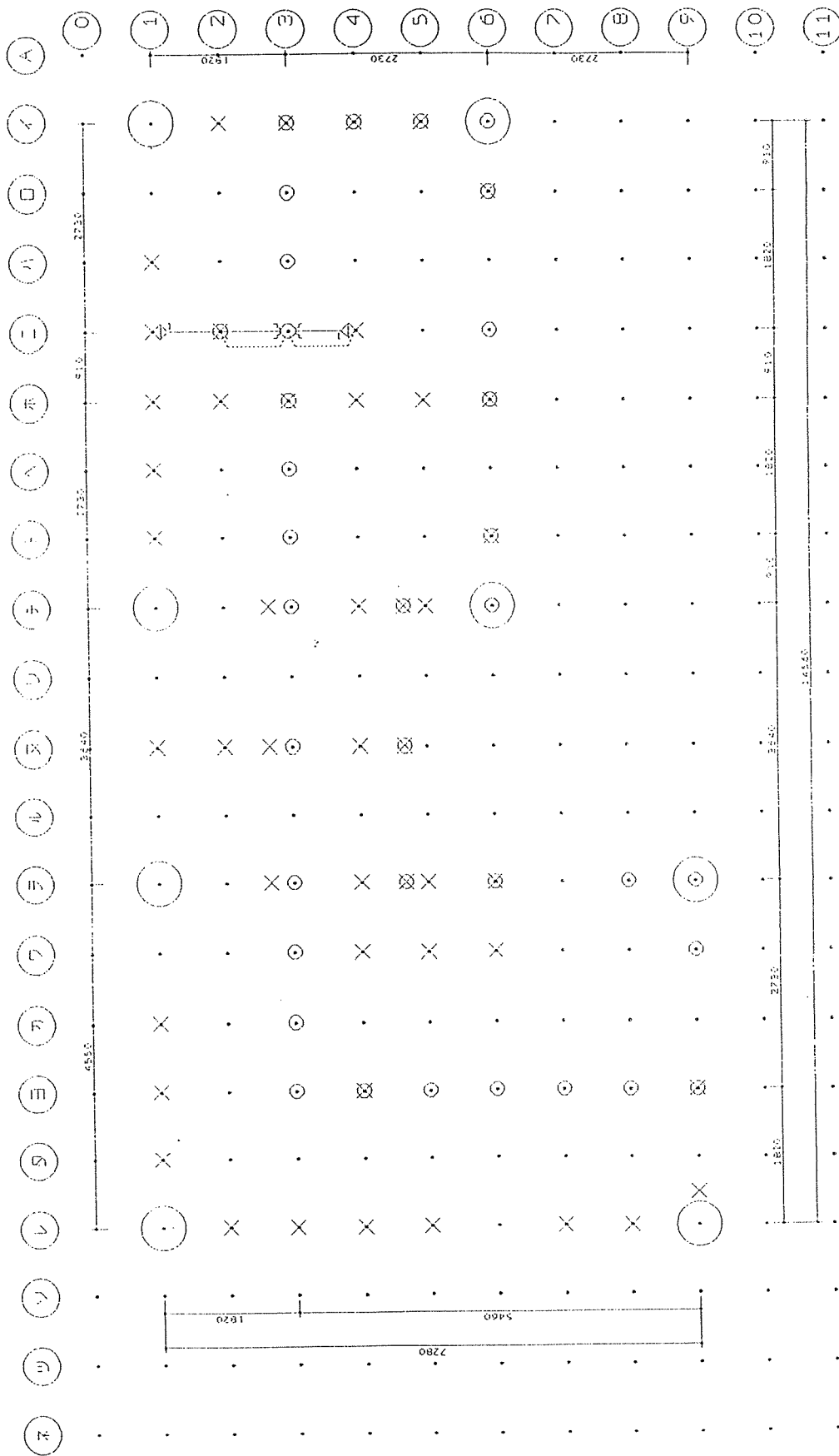


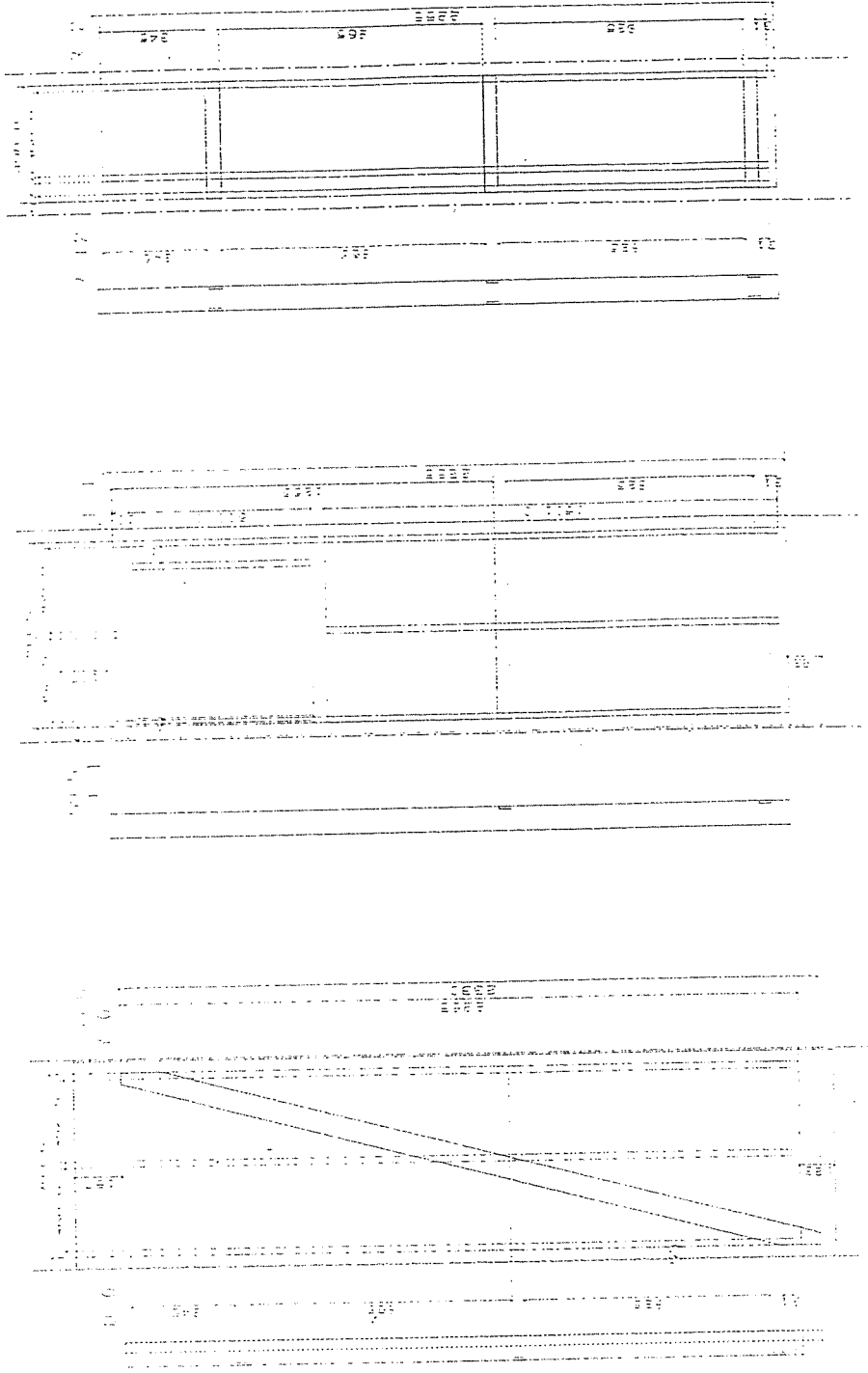


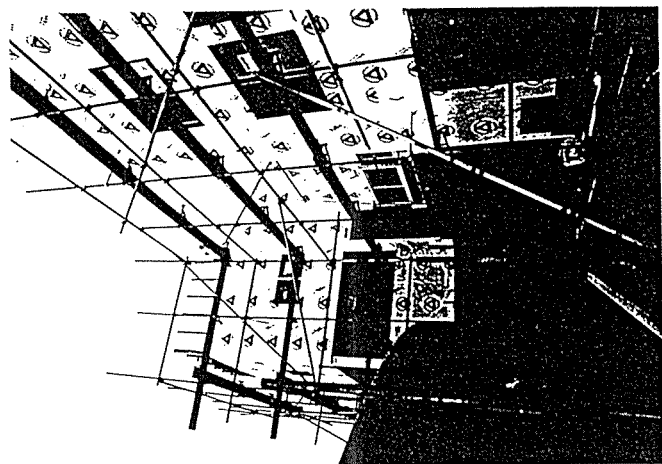




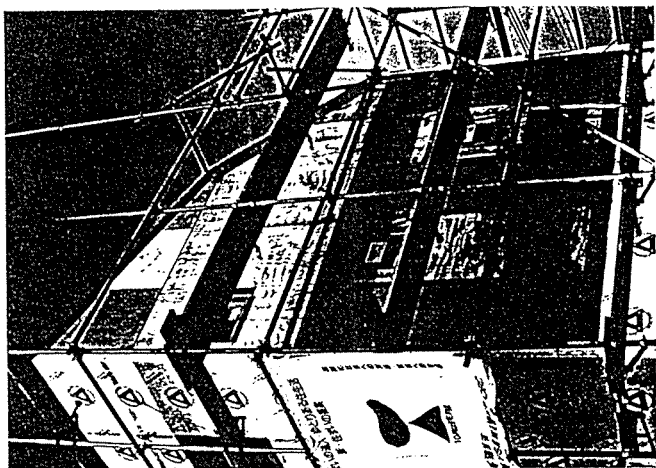
アテック階小屋伏図



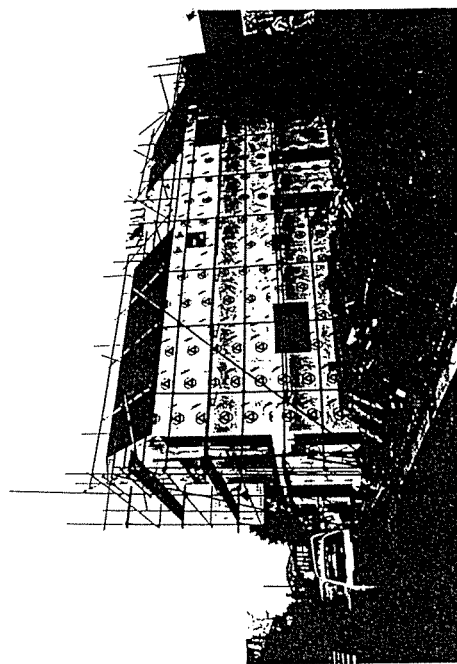




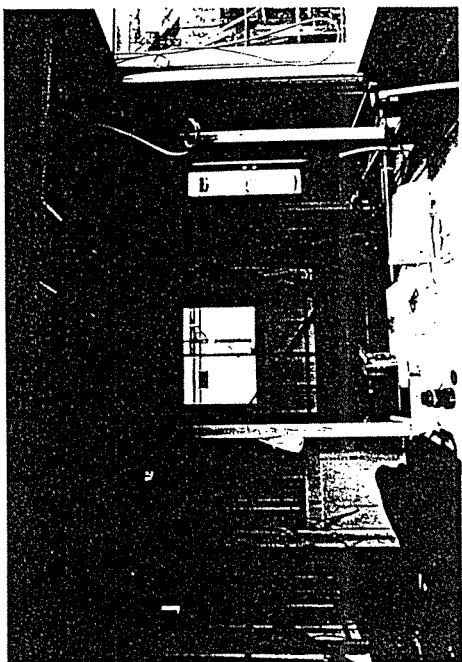
後方：A棟 手前：B棟



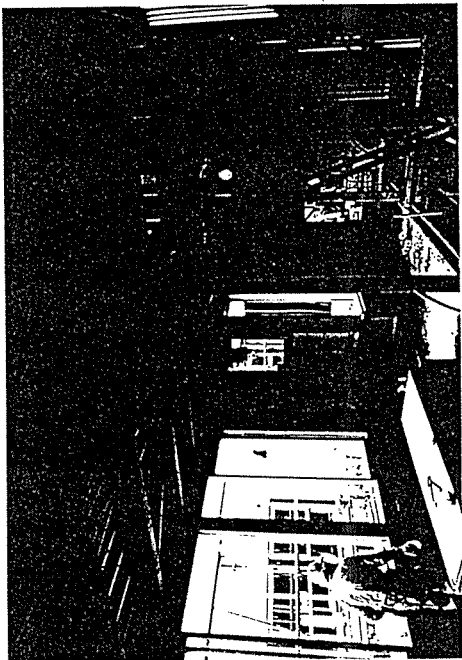
B棟東側妻壁



北側全景



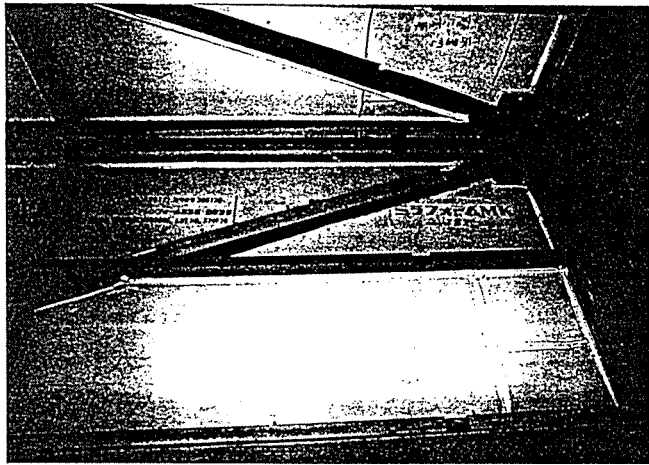
A 棟1階



B 棟1階

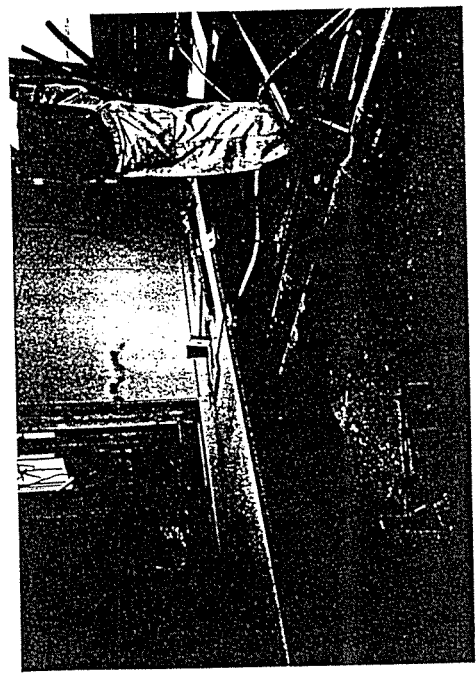


B 棟2階

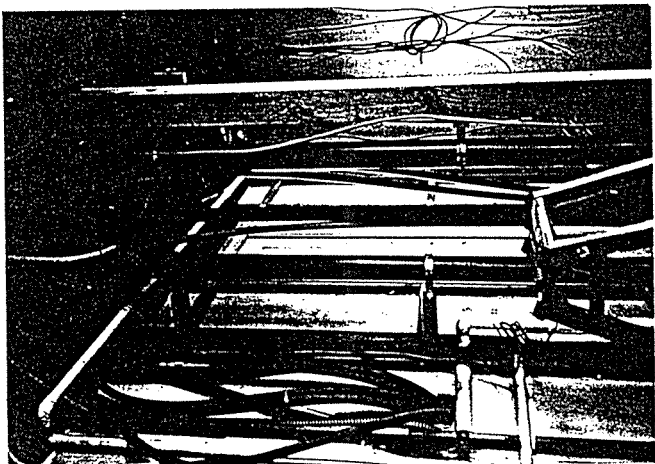


筋違付パネルの  
コーナー納り

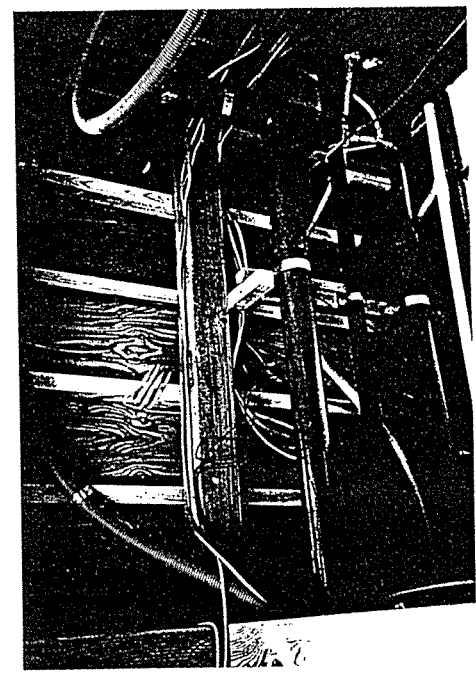
事例 A, B 棟部分納まり写真



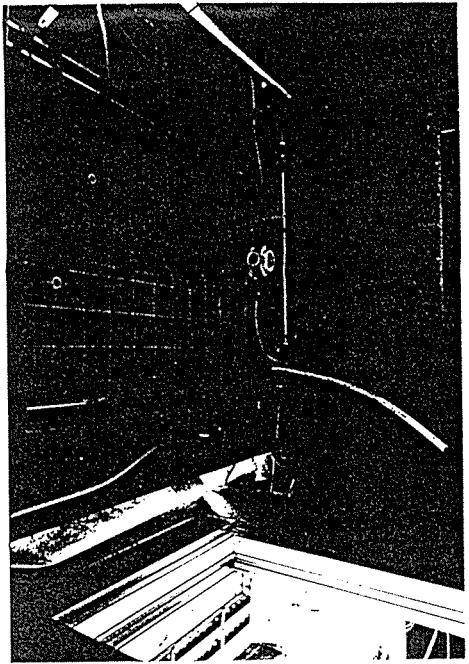
床下配管スペース



壁配管スペース



天井配管スペース



浴室ユニットの梁間納まり