ii　地盤とその許容耐力

今回の低層建物の基礎支持地盤は下図に示すように、

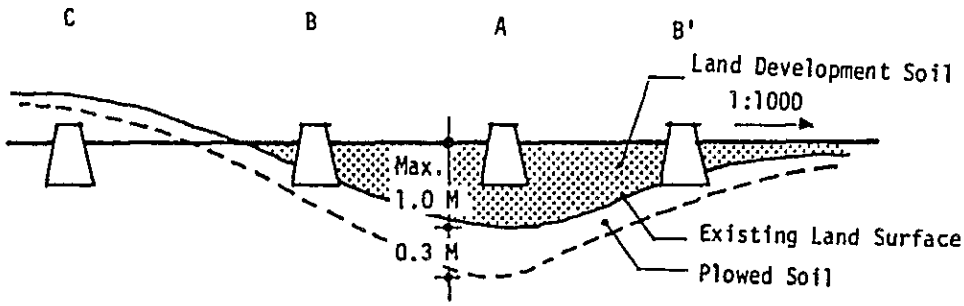
A　造　成　土　（Cengkareng Floodway　より運搬）

B　耕　作　土　（表層２０～３０cm）

C　既存表層土　（耕作土下部層）

よりなりたっている。したがって設計用地耐力としては下記のように分類することができる。ただしドライアップによる排水施工が不完全な場合は下記

長期地耐力	施　工　内　容
3.0 t／m²	・造成土、耕作土でドライアップにより含水率６０％以下に改良され、且つ充分締め固めたもの。
5.0 t／m²	・造成土、耕作土でドライアップにより含水率５０％以下に改良され、且つ充分締め固めたもの。 ・既存表層土（耕作土下部層）で乱していないもの。



Existing surface Layer

以下としなければならない。又異なる上記層間に位置する場合の耐力は低い値を採用する。

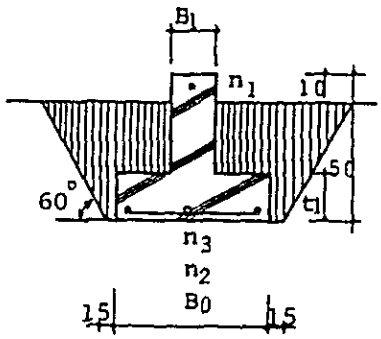
iii　基礎方式の選定

各種基礎方式の検討

上部建物の種類、地耐力、基礎方式（ＲＣとＢatukali）とそのコストをパラメーターとして上部建物の単位m²当りの単価（材料＋手間）について検討した、計算条件はFig.6－37,38による。　建物種類は１階建はＢataco

又はコンクリートブロック材で上げ床、土間床の２種について、２階建では木造、Bataco又はコンクリートブロック（２F床木造）RC材で上と同じく１階スラブを上げ床、土間床に分けた４種である。地耐力はDry-up後の地盤を推定し２ t／m²～６ t／m²までについて、基礎はその巾をパラメーターとし４０cm～２００cmまでについて行なっている。結果をFig6−40に示す。この結果から基礎方式は２階建バタコ又はコンクリートブロックの場合地耐力３.５ t／m²前後でRC基礎とBatukali基礎のコストが同一となり、地耐力がこの値より大きい場合はBatukali基が安くなることがわかる。又図中 部の斜線部分はRC＋Batukaliの接ちゅう基礎を示している。

RC foundation (continuous)



cm

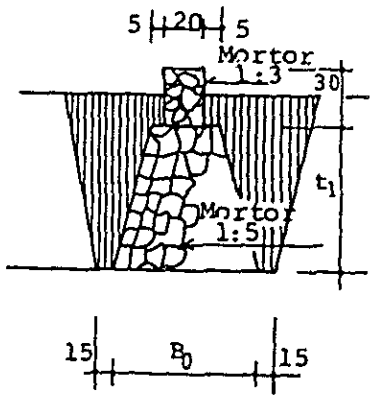
B0	B1	t1	Reinforcing Bar		
			n1	n2	n3
50	15	15	1-13φ	3-13φ	-
70	15	15	1-13φ	3-13φ	90-300φ
100	15	20	1-13φ	4-13φ	90-300φ
150	20	20	2-13φ	4-13φ	90-200φ
200	20	25	2-13φ	4-13φ	90-200φ

Concrete Strength: fc ≥ 175 kg/cm

U = 24

Fig ６−３８ RC布基礎の詳細

Batukali foundation (continuous)

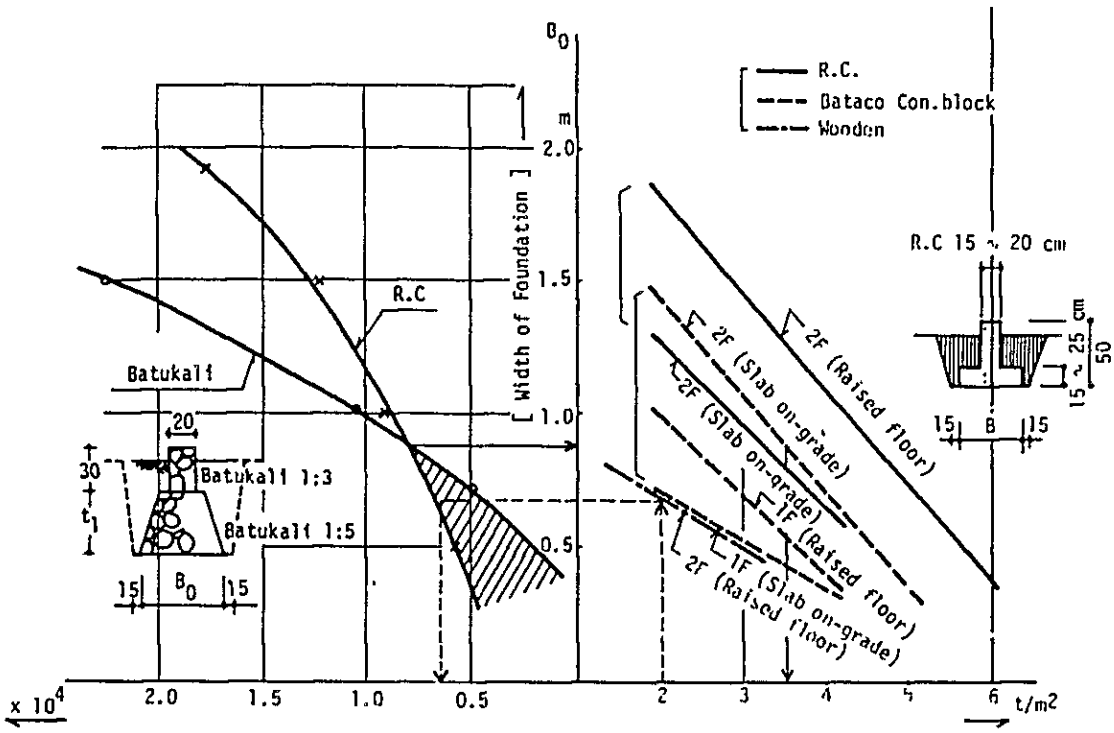


cm

B0	t1
50	20
70	55
100	80
150	150
200	

Fig ６−３９ 川石布基礎の詳細

建物種別と基礎コスト



Foundation cost (Rp/ M^2)
(1/2 value shall be adopted in case of 2 storied types)

Bearing capacity of soil (expected)

Note: Cost 1979 Oct.

Fig 6－40 基礎コストと構造方式

Ⅳ 基礎方式の提案

許容沈下量の設定

今回の地盤について（接地圧と地耐力）の力学的特性は別紙に示された通りであるが、建物の許容沈下量の目安は日本建築学会規準では下記の値である。 Table 6－20 許容沈下量（日本建築学会規準）単位 cm

基礎の種類	許容沈下量	
	標準値	最大値
フーチング基礎	5	10
ベタ基礎	15	30

又、建物種類と基礎方式のちがいによる沈下量の目安を下記に示す。

Table 6－21 許容沈下量の目安（建物種別、基礎方式別）単位cm

上部構造種類	基礎種類	許容沈下量	
		標準値	最大値
R．C	独立	5	10
	布	10	20
	ベタ	10～15	20～30
R．C壁式造	布	10	20
コンクリートブロックその他	布	2.5	5

（土質工学ライブラリー1）

今回はローコスト住宅という点に着目し、ブロック構造では5cmの最大許容沈下量を採用する。又、沈下量は時間関数にて増大するが、上記値は設計時の値を示しているので最終沈下量は3倍程度になると思われる。したがって建物の上部荷重が必らずしも同一とはならない部分が生じるので沈下による差即ち不同沈下対策が重要である。

V 提案基礎方式

基礎の役割には上部荷重を地盤にできるだけ均等に伝達させること、地震時の水平荷重を地盤に伝達させることの2点である。上部荷重の不均等荷重により生ずる不同沈下は上部建物の破損をまねくので基礎と一体化したかなりの曲げ剛性をもった部材の設置が必要であるのと敷並べた割栗石の充分なコンパクションが重要である。そこで今回われわれは力学的、経済的な検討結果より下図に示す基礎方式を提案する。即ちBatukaliの上部にRC梁を壁面下に設置し不同沈下はもとより上部建物との一体性を得ようとするものである。このRC梁のディメンションは上部構造体の構造計画と密接な関係をもっており、上部構造方式により決定される場合が多い（構造計画参照）

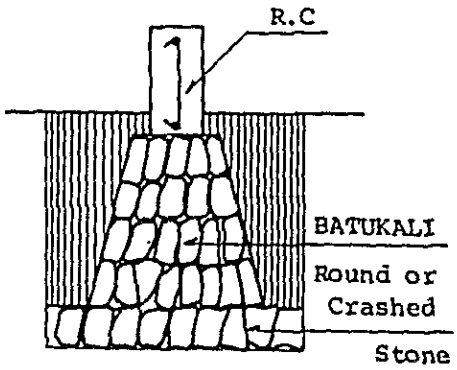


Fig 6－41 提案基礎方式

e. 壁方式選択のプロセス

i 壁方式の現状

現在PERUMNAS のローコスト住宅として供給されている住宅の壁方式は大きく分類すると、木造方式と組積方式にわけることができる。

o 木造方式

木質系パネル方式として量産化を狙ったもので、パネル材としてパーティクルボード、木毛セメント板、（但し、WC／M 壁は組積造）が使用されており合板は未だ高価であり使用されていない。

構造材としてはメランティが一般的で最近では防蟻・防腐対策としてクレオソート、水性・油性防腐剤の塗布されたものも多く使用され、真空注入による防腐処理も場所によっては行なわれるようになっている。これによるコスト高は材料費のみで7割程度となり、チェンカレン地区はデポック等赤土の団地に比して蟻害は少い目と思われるのでその適用の判断に迷うところである。

ジョイント金物としては、釘・かすがい・ボルト、etcが使用されている。

o 組積方式

バタコ及びコンクリートブロック、レンガ積が使用されておりこれらの3タイプが検討の対象となってこよう。

バタコは、構造耐力的には不安が多いがその低価格の故に多用されてきた。しかしチェンカレンでは、機械プレスによる大量生産のバタコは、ボゴール南部のSUKABUMI に工場がありチェンカレンへの運搬はリスクが大きすぎる。

バタコは、トラスライムブロック（石灰：ポゾラン1：5FC≒25kg／cm²）、トラスセメントブロック（セメント：ポゾラン1：8FC≒50kg／cm²）の2種類があり、通常前者が使用されている。形状は、40cm×20cm×10cm、15cm、20cmがある。

構造方式にはBataco壁と木造屋根のものが多いが中には隅部に上記軽量鉄骨柱を建て上部屋根（この場合は鉄骨トラスとなる）トラスとジョイントした方式のものもある。平屋建がほとんどであるがメゾネット型式のものにもこのBataco材を使用している。

補強材は、平屋建には使用されておらずメゾネット型式についてのみ3M

ピッチ以内に１００㎜又は１５０㎜角柱（ＲＣ）を２階床面にも同一角の梁を壁面にそって配置した構造としている。但し最上壁面でのＲＣ補強はされていない。又この補強筋とバタコとの一体性もモルタルのみで靭性にとぼしいといえる。但し最近のディテールではFig６−42に示すように補強材とＢataco の一体化の配慮もみられる。以下この方式の問題点について列挙する。（コンクリートブロック含）

1. Ｂataco材の品質確保 ── 強度のバラッキの確認、破損率の確認、透水性の確認
2. Ｂataco材のディテールの改良── 補強材との一体性確保の為横筋配置を可能とすると良い
3. Ｂataco構造の一体性確保 ── 補強方法とその性能の検討、地震時の建物のこわれ方と避難時間

コンクリートブロックは二種の強度のものがあり、Ｆc ≒４０kg／㎠とＦc ６０kg／㎠となっており、PERUMNAS では通常前者を使っている。形状はバタコと同じであるが厚さ１５㎝のものが製作されていない。しかし、大量供給の観点と妥当なコスト及び構造性能を考えると１５㎝厚のブロックの開発は十分現実的であると言えよう。

レンガは、化粧積レンガをローコスト住宅でも一部使用が始っており、その外観上のメリット・メインテナンスの容易さete からして今後使用が増加するものと思われるが未だコスト高である。

Example of Colum practice(reinforcement)

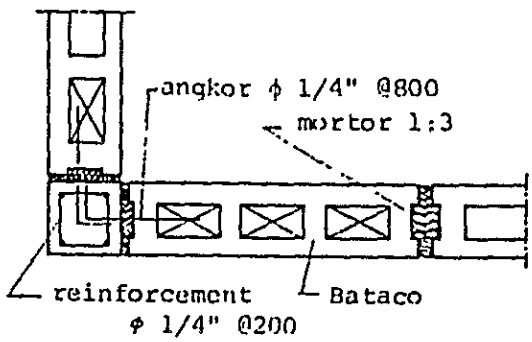
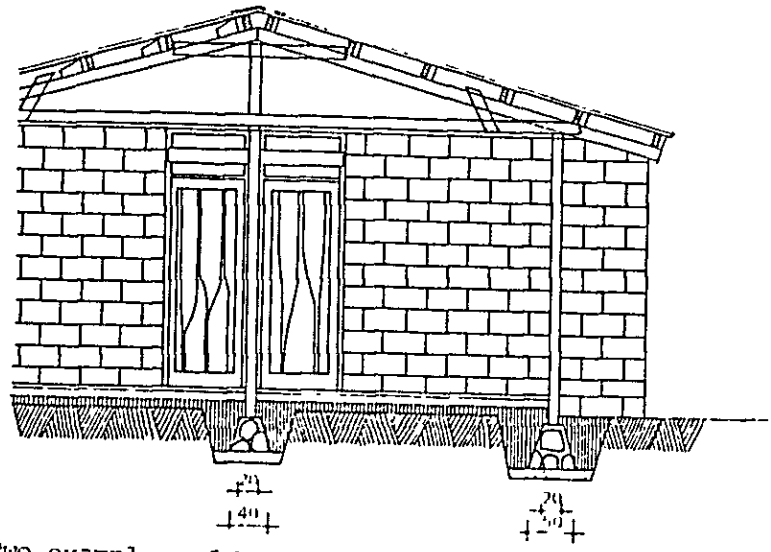
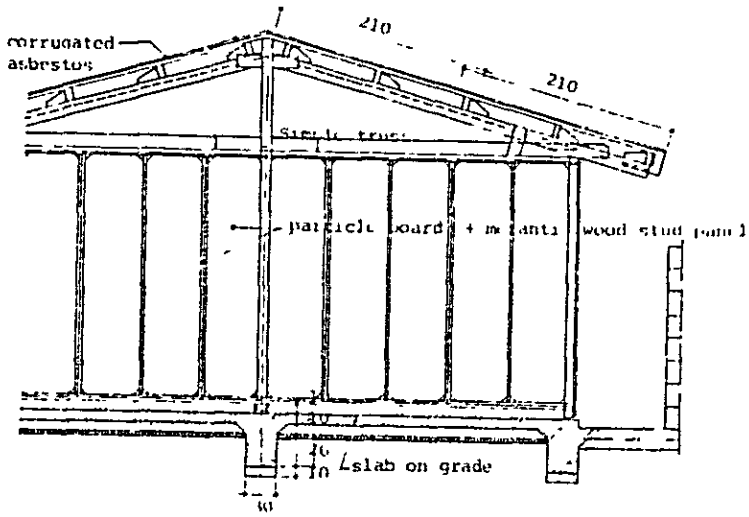


Fig ６−４２ コラムプラクティス



Two examples of PERUMNAS wood panel wall system



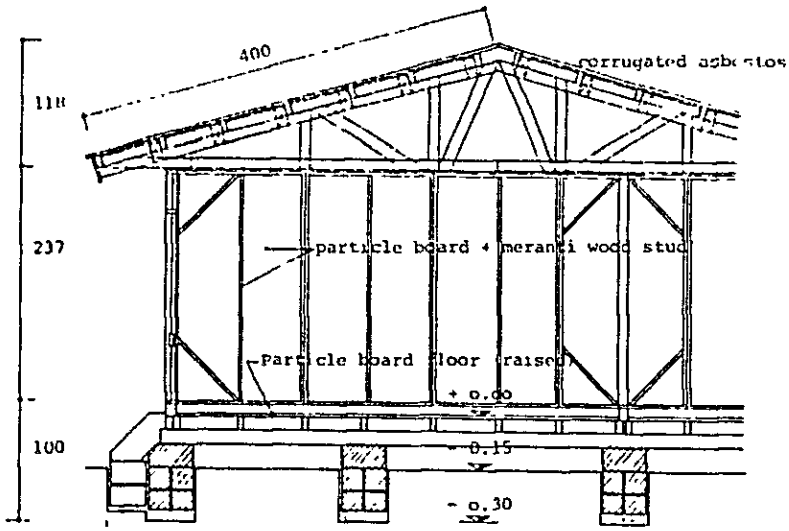


Fig 6－43 PERUMNAS住宅の通常壁方式

II 壁方式の総合評価 （1980年6月現在の価格）

wall system		specification	cost Rp/M²	performance: weight (kg/M²)	performance: sound insulation dB (1000Hz)	performance: fire proof	performance: Water and damp-proof ( ) will base	structure evaluation	work efficiency: execution term	work efficiency: failure ratio	work efficiency: accuracy requirement	material availability and transportation	maintenance	appearance and people's favour	selected type: bearing wall: outer wall	selected type: bearing wall: unit wall	selected type: bearing wall: partition	selected type: non-bearing wall: outer wall	selected type: non-bearing wall: WC/M wall	selected type: non-bearing wall: partition	Total evaluation
wooden wall	particle board panel system	particle board 12 mm; wood stud 90 x 40 @ 500	2,610 *1	21		flamable	Very small (small)	after the corrosion of particle board regidity decrease extremely	short	small	medium	from Sukabumi factory no problem	preserving and painting are not still sufficient	good if painted						●	Weather-, fire-proofing performance shall be developed
			2,945 *2				Very small (medium)														
	cement fibre board panel system	cement fiberboard 15 mm; wood stud 90 x 40 @ 500	2,450 *1	20		under F.P leve	small (small)	not sufficient regidity	short	relatively small	medium	not sufficient in availability for mass order	frequent maintenance needed	not popular among people							hard type of cement-fibre board is experted
			2,785 *2				small (medium)														
		plaster; cement fiber board; wood stud 43 x 90 @ 500	2,800 *1	30		one side F.P level	medium (small)	same	relatively short	relatively small	medium	same	mortar stripping problem	good if painted							same
			3,135 *2				medium (medium)								○			○			
		plaster 15 mm; cement fiber board 15 mm; wood stud 90 x 40 @ 500; cement fiber board 15 mm; plaster 15 mm	5,760 *1	50		both side F.P level	medium (small)	good rigidity	normal	relatively small	medium	same	mortar stripping problem (but for inside wall small problem)	same		●					For upper gable and unit wall, this type is selected in this study
			6,095 *2				medium (medium)														
		asbesto siding 4mm; cement fiber board t=15mm; wood stud 43 x 90 @ 500	4,305 *1	27		one side nearly F.P level	medium (small)	relatively rigid	relatively short	relatively small	large	same	surface get dirty durability of paint short	normal							fixing method of asbestos sheet is difficult
			4,640 *2				medium (medium)														
	asbestos sheet panel system	asbesto siding 4mm; wood stud 43 x 90 @ 500	2,395 *1	18		under F.P level	medium (small)	not sufficient regidity easy to collapse	short	relatively small	large	from Cengkareng factory no problem	same	normal				●			Use is limited to only upper gable wall in this study
			2,730 *2				medium (medium)														
masonry wall	bataco block system	bataco HB 120; reinforcing bar; mortar filling	1,770 *3	130	-35	over F.P level	relatively small	compressive strength 25kg/CM² no reinforcement -deformation resistance very small with reinforcement -deforcemation resistance increase Decrease of strength by shrinkage	normal	large	small	Transportation from Sukabumi factory not feasible because of too high failure ratio	durability questionable even painted	good if painted							Transportation problem to Cengkareng is decissively large, use will be limited to only open gutter, fence etc.
			2,520 *4	150																	
		bataco HB 150; reinforcing bar; mortar filling	2,300 *2	170	-40	over F.P level	relatively small		normal	large	small			same							
			3,050 *4	190																	
	concrete block system	concrete block HB 120; reinforcing bar; mortar filling	2,270 *3	110	-35	F.R 1 hr.	medium	compressive strength 40kg/CM² no reinforcement -deformation resistance small with reinforcement -deformation resistance increase	normal	normal	small	easily available from Cengkareng area enough capacity for mass order	frequent painting needed	same				○	●		For 1 storied types' wall
			3,020 *4	130											●	●	●				
		concrete block HB 150 (grouted); reinforcing bar; mortar filling	2,990 *3	150	-40	F.R 1 hr.	medium		normal	normal	small	new type-need new mold no other problem		same				○	●		For 2 storied types' wall new production of 15CM thick type needed.
			3,740 *4	170											●	●	●				
	brick exposure system	250; red brick exposure 250 x 120 x 70 Cikarang class	5,450	190	-42	F.R 1 hr.	large	compressive strength 100kg/CM² deformation resistance small	normal	normal	small	availability for mass order is unknown	no maintenance needed	very good							still expensive for low rise houses, but good for flats because of good appearance and easy maintenance.
RC wall	RC wall panel system	RC concrete; reinforcing bar φ 9 @ 200 vertical + horizontal	8,875	240	-45	F.R 2 hr.	large	compressive strength 175kg/CM² deformation resistance big	long	small	medium	no problem	repainting needed	good if painted							still too expensive

*1 no preserved wood　*3 no reinforcement
*2 preserved wood　*4 reinforcement

FP : fire proof
FR : fireresistant

● selected type　○ convertible

iii　ブロック構造の考え方

ブロック構造は、鉛直荷重、地震力に圧力などによる面内外方向の水平荷重を支えなければならない。特に鉛直荷重と水平荷重を負担する壁を耐力壁といわれる。地震力をうけると次図のように壁にはせん断力と曲げ作用をうけ変形し、細長い壁ほど大きな変形を生じる。又ブロックが一体に補強されている場合には日本の実験では（２階建の場合）0.2震度の２～３倍に対しひゞわれは発生するが崩壊しないという結果がある。しかし、補強が不充分である場合にはせん断破壊か曲げ破壊を生ずることになる。又補強筋量及び

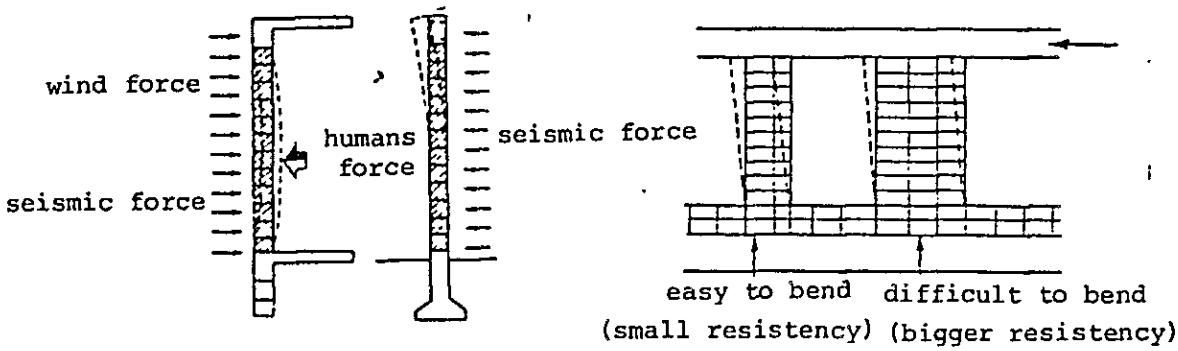
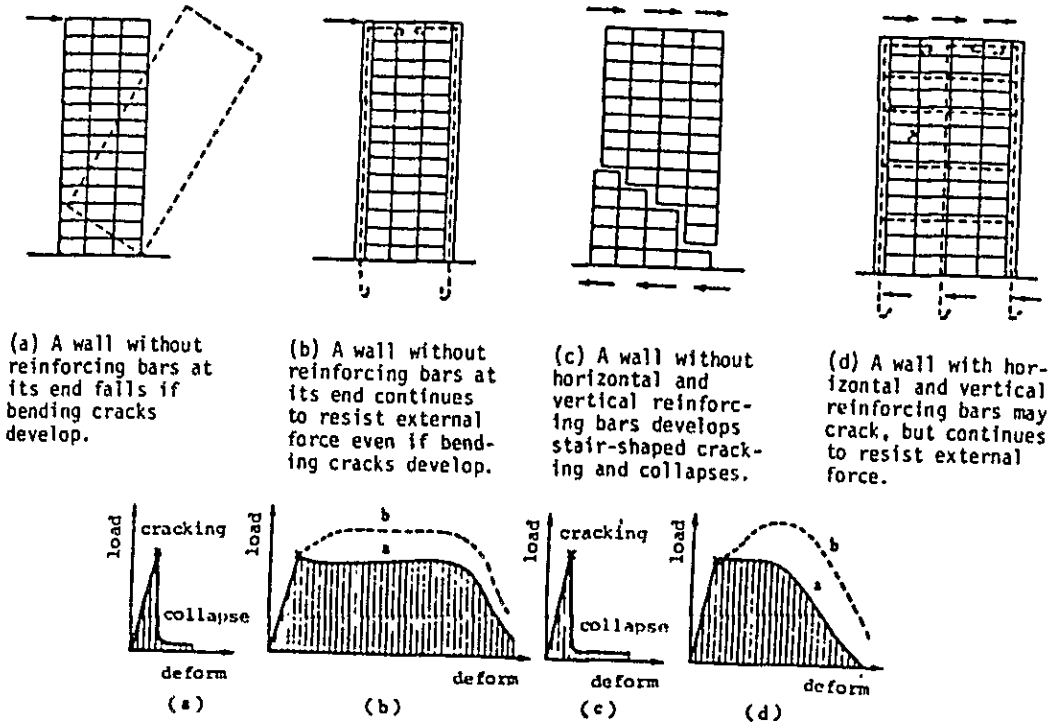


Fig　6－44　ブロック構造の考え方

位置により建物がどのような性状に変化するかについて次図に示す。荷重、一変形曲線図の▨部分の大きいものが最っともねばり（Ductility）があり望ましい補強方法といえる。即ち（ｂ）に示すように壁体端部の曲げ補強筋が効果的であることを示しているが、もちろんせん断に抵抗するモルタル目地の施工を充分に行なった場合の例である。それでは鉄筋をどの程度入れたらよいか既往の実験ではひゞわれを発生する荷重は鉄筋等の多少にかゝわらず同じで発生後の最大荷重が違ってくるのである。入力地震力が不明であるので建物はできるだけ変形性能（Ductitily）に耐えることが必要である。



a curve: If quantity of reinforcing bars is small.

b curve: If quantity of reinforcing bars is large.

Fig 6－45 ブロック構造の補強の考え方

Ⅳ 補強コンクリートブロック造の既略仕様

今回提案の建物は次項の条件を満足している。

- コンクリートブロック、鉄筋、モルタル、コンクリートの品質は各インドネシア規準に適合するものとする。
- 目地、空洞部のてん充に使用するモルタル、コンクリート強度、がりょう、基礎は下記以上とする。

Table 6－22 ブロック造用のモルタル規準

材料	調合他	4週強度 (Kg/cm²)
モルタル	セメント；砂 1；4以上	125
充填コンクリート	セメント；砂；砂利；1；2；3	125
がりょう基礎	同上	125

- ブロック強度、階数および軒高は下記数値以下とする。

Table 6－23 階数－軒高－ブロック強度

補強ブロック	ブロックの圧縮強度 (Kg/cm²)	階数	軒の高さ (m)
	40以上	2	7

● 耐力壁の配置

・ 上階の耐力壁は、下階の耐力壁上に配置する。

・ 対隣壁の中心線間の距離は、耐力壁の厚さの５０倍以下とする。

・ 各階のはり間およびけた行のそれぞれの方向について、耐力壁の構造に規定する構造の耐力壁の長さの合計（cm）をその階の床面積（m^2）で除した数値（以下壁厚）は下表以上とする。

Table ６－２４ 壁量－ブロック強度

	ブロックの全断面圧縮強度（Kg/cm²）	壁量（cm/m²）	
		平屋または最上階	最上階から数えて２つめの階
ブロック造	４０以上	１５	２１ ※

※ 耐力壁の厚さが１５cmとした場合は２７cm/m²以上

● 耐力壁の構造

⊙ 耐力壁の実長は平家建については５５cm以上とし、２階建については４０cm以上とする。但し補強筋にて充分一体化するものとする。

・ 耐力壁の厚さとは仕上げ部分を除き、下記以上とする。

Table ６－２５ 耐力壁の壁厚

階	壁の厚さ t_0(cm)	備考
平屋または最上階	１５かつh/２０	h^{cm}；ブロック
最上階から数えて２つめの階	１９かつh/１６ ※1	積み部分の高さ

※1. ２階建の場合は各階とも１５cm以上、かつh/２０以上とすることができる。

● 耐力壁の配筋、端部、取合ぐう角部および開口部の周辺

・ 構造計画にて述べる。

● まぐさの構造

・ 原則としてまぐさを設ける。（RC－臥梁とまぐさを兼用する。）

● がりょうの構造

・ 各階の耐力壁の頂部には、ＲＣ造のがりょうを有効に連続して設けなければならない。

⊙ がりょうの断面は、鉛直荷重および水平荷重に対し十分な強度を有するものとする。水平荷重に対して火打材を有効に配置し抵抗させることができる。

● 基礎の構造

⊙ 最下階の耐力壁の下部には各壁を支持し、かつＲＣ造の基礎梁を有効に連続して設けねばならない。（連物の一体性の確保）

⊙ 布基礎または基礎梁は上部構造の鉛直荷重および水平荷重に対し作用する曲げモーメントおよびせん断力に対し有効に設置しなければならない。

● 鉄筋の継手および定着

・インドネシア規準（Ｎ１－２）に準じる。

● 鉄筋のかぶり厚

Table 6－26 鉄筋のかぶり厚

構造部分	かぶり厚さ（cm）
耐力壁	2（コンクリートブロック部分の厚さを除く）
がりょう	3
基礎ばり	4
基礎	6

注： ⊙印以外は日本建築学会規準。

V ブロック補強方式の提案

前述の仕様およびブロック構造の特徴に基づき我々は以下のような思想にて構造方式を提案する。

壁の実長が仕様を満足していれば耐力壁と仮定する。又、次表に示す方法にて建物の種類別にたて筋補強を行なう。但したて筋補強されたブロックは上下がりょうと一体となりラーメン架構を構成するようにする。これは強い地震により補強のないブロックが破壊又は倒壊してもこの補強されたブロック柱と上下のがりょうにより構成される。ラーメン架構は倒壊に到らず可能にて避難できるものと想定し、これに耐えうるような断面設計を行う。したがって基礎には上部柱の曲げモーメントを伝達しうる地中梁を設置する。

Table 6－27 提案ブロック補強システム

		Wall end	L-wall end	T,+,- wall end	note
A	ø -9				1 storied type
B	ø -9				1,2 F of maisonette types 2 F of 2 storied flats
C	ø-13				1 F of 2 storied flats

* Note: Reinforcement around openings same as A.

ブロック壁の壁量は仕様に従い、許容応力度は次表に示すが既往の実験結果より下記を採用する。

（壁体に対する短期許容応力度）＝（ブロックの強度）×（組積係数）

÷（短期用の真の安全率）

（壁体に対する長期許容応力度）＝（ブロックの強度）×（組積係数）

÷（長期用の真の安全率）

但し、組積係数とは組積されていることによる壁体強度用の減少係数で圧縮・せん断共 0.5 とする。

短期用の真の安全率＝ 1.5

長期用の真の安全率＝ 3.0

Table 6－28 短期許容応力度

ブロックの圧縮強度 (Kg/cm²)	短期許容応力度 (Kg/cm²)	
	圧　縮	引張り・せん断
40	$40\times0.5\times\frac{1}{15}=13.6$	$13.6\times0.1=1.36$

（但し、ブロック全断面積に対する値を示す。
長期は $\frac{1}{2}$ ×短期許容応力度）

又壁体のせん断応力度算定には下記の式を用いる。

$$J = \frac{Q \cdot d}{lo \cdot t} = \frac{0.15\Sigma W}{lo \cdot t}$$

J；壁体に発生する設計用せん断応力

d；集中係数 ＝ 1.5

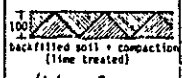
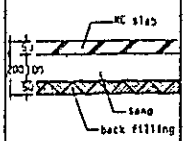
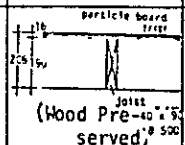
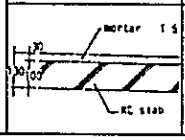
Q；考えている階に作用する床面1 m^2当りの地震力　$0.1 \times \Sigma W$

以上の考え方に従つて計画を進めるが現存するブロック材料のディテールの問題にて横方向鉄筋補強が不可能である点、経済的制約等の為補強筋の量を極力少なくした考え方をせざるを得ない。したがって、われわれの提案に対する根拠をうらづける為に部分実験または縮少実験等を行ないその性能を確認する必要がある。

f　1階床方式の選択プロセス

1階床方式は現在のPERUMNAS の住宅では、土間床がほとんどであり、揚床構造のものは見当らないが一応ここでは、土間床と揚床の比較検討を行うものとする。

Table　6－29　1階床方式の評価　（1980年6月現在の価格）

	Specification	Cost (RP/M²) Unit Cost	Cost (RP/M²) Foundation Cost Increase	Evaluation	Selected Type Gen. Floor	Selected Type WC/M Floor
Slab-on-grade	 (Lime Contained)	110	nil	As a system depending on improvement by occupants themselves, this system serves to cut construction cost at first. Specified value may be increased by means of lime treatment.	○	
		1.785	nil	This system is superior because of smaller construction and maintenance cost and the prevention of moisture. In areas with the problem of inundation above the floor, care must be taken as to difference from the ground level.	●	●
Raised Floor	 (Wood Preserved)	7.020	* ∿650	Questionable durability. Especially damp proofness of particle boards, and in spite of the preservative treatment and ventilation under the floor, something must be done to keep the ground dry. This system is also costly.		
		11.760	* ∿3300	This system is best in all respects, but too expensive.		

* In case of expected soil bearing capacity 5 t/m² [concrete block / roof tile]

● Type selected in this study

○ Convertible

膨張性に関しては、膨張性試験を行つた結果

ラテライト土壌は膨張ナシ、チェンカレン敷地の水田の土壌（盛土用搬入土－Cengkareng Floodway からのものも同様と推定される）では、膨張係数2％で膨張圧 1.5 t/m² 及び最大膨張 2 cm（地下水位変動が 1 m 程度と仮定した時）を得た。それ故、土間床では、床重量が 0.5 t/m² 程度であるので、膨張のおこる可能性はある。完全ではないが現実的な対策としてPre-wettingを推しょうする。

これは、基礎完成後、床スラブを打つ前に、基礎枠内を湿潤させてすばやく、

コンクリートを打つ方法が良い。

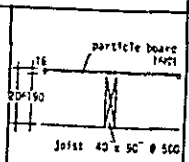
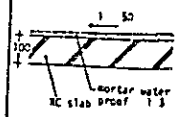
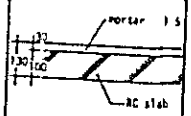
1階床レベルは種々の条件を考慮して決定されるが、特に側溝・ミクロ排水路が2年降雨確立で計画されている事、フットパスとサービス通路に側溝がつく為、側溝間隔が短い事、1階床として土間コンクリート方式を採用する事、マクロ排水路の実現が現段階では確定化されていない事等を考慮して、GLより、15cm程度を確保すれば極端な降雨時以外には対応できるものと思われる。

g　2階床方式の選択プロセス

2階床方式として現在PERUMNAS の行つている方式は、木造床方式のみであり、メゾネットタイプ住戸に使われている。

しかし今回新たに2階建フラットをスタディーするにあたって、RC床のスタディーも必要となってくる。

Table 6－30　2階床方式の評価　（1980年6月現在の価格）

Specification		Cost Rp/ M²	Performance			Evaluation	2 storied flat		Maisonette	
			Weight Kg/M	Sound insulation *	Fire-proof		Gen. floor	wc/M "	Gen. "	wc/M "
Wooden floor		7,020	30	~25	flammable	Unsuitable for unit floor; Realistic as floor for maisonette.			●	
RC floor		13,162	300	-45	Fr. 2 hr.	Costly but satisfactry in performance.		●		
RC floor		11,760	300	-45	Fr. 2 hr.	Same as above	●			

● Type selected in this study

* Sound insulation value is, in case of 1000 Hz, dB

FR : fireresistant

h　屋根方式の選択プロセス

屋根方式を屋根材料と屋根架構にわけて考察してみる。

i　屋根材料

現在PERUMNAS で使用されている、屋根材料はジャワ島に於てはほとんどが、アスベスト波板であり、一方、一般住宅においては、種々のグレードの素焼瓦が多用されている。くすり掛け瓦、その他高級屋根材料を価格的に枠外におくと、アスベスト波板と、GENTENG KODOK と呼ばれる素焼瓦が比較検討の対象となってくる。そしてそれぞれの適正屋根勾配は15°、30°であろう。

ii　屋根架構方式

通常トラス方式が使われており、トラス材料としては、未防腐処理材ではBORNEO材（価格は高い）、防腐処理材としてはメランティが多く、時には工期短縮のメリットを狙って、軽量鉄骨トラスも散見するが、一般的にはトラス式より高価である。

トラス型式としては、下図のようなものがあり、アスベスト波板用の6 m

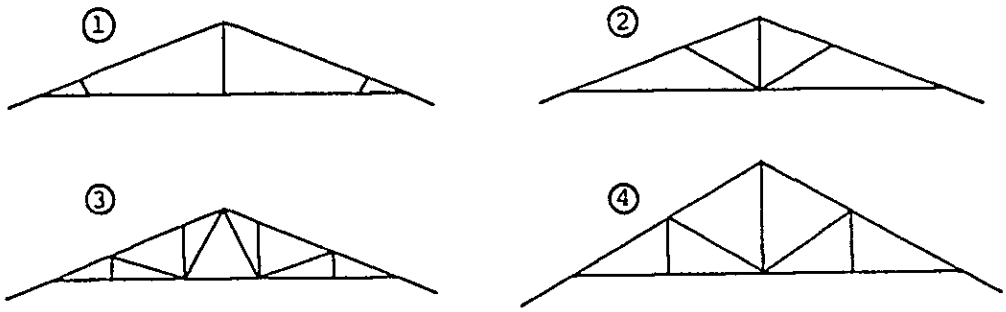


Fig　6－46　PERUMNAS住宅の屋根トラス方式

スパン程度では①を使用する事が多いが瓦屋根となると④程度のものが必要となろう。しかし母屋・垂木・瓦桟が依前必要であり、木造使用量・屋根瓦量共に増加し、かなりのコスト高となる。トラス方式の為の、桁方向の補強としては、下図の如く二種類のものがある。

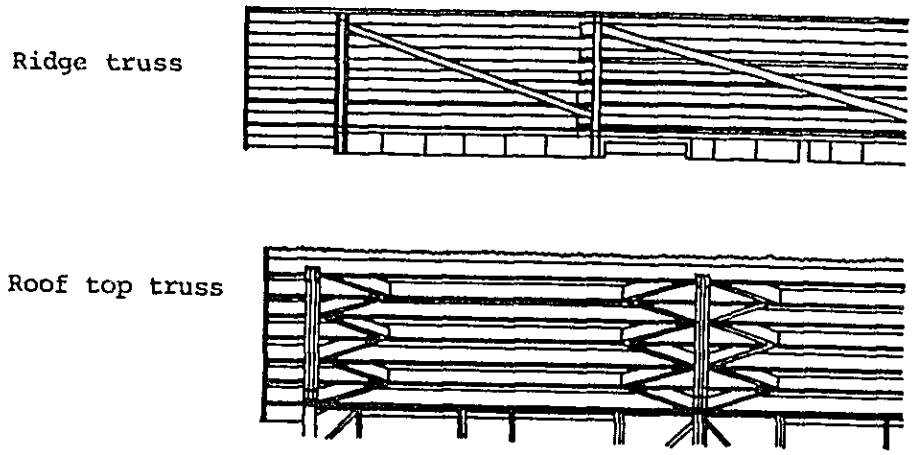


Fig 6－47 PERUMNAS住宅の桁行補強

棟部トラスは屋根トラス中央部間に棟方向に対角線状に型のトラスを入れたもので屋根面内に部分的にトラスを組む事により水平剛性を取り、横倒れを防ぐ方法である。

瓦屋根用の屋根架構方式としてトラスに代って考えられるのは、垂木構造方式である。

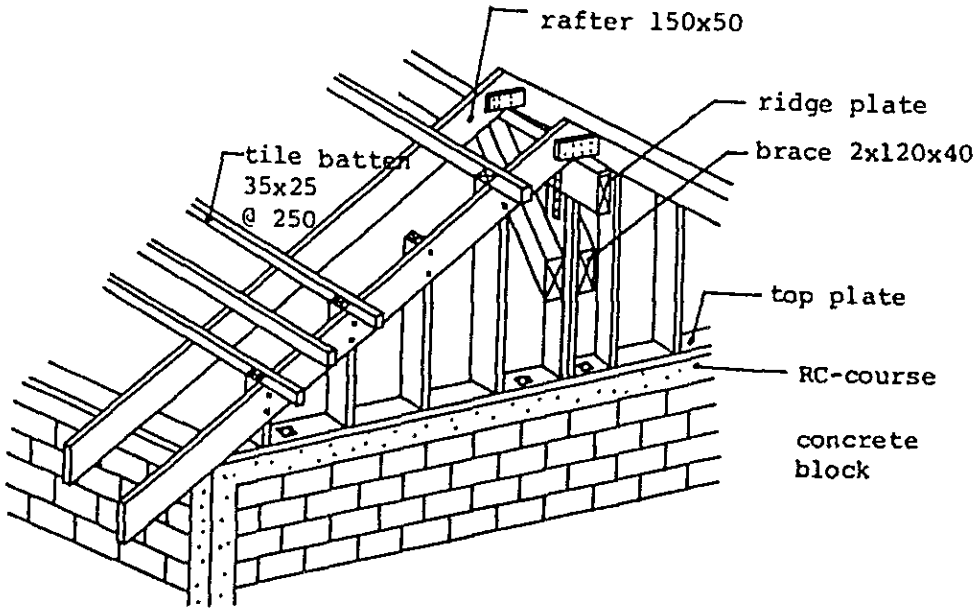


Fig 6－48 瓦葺屋根の為の提案屋根架構方式

これは、従来のトラス＋母屋システムの代りに、垂木＋瓦桟のみで架構されるシステムであり、通常棟木を必要とする。又木材使用量はかなり減少するが、それでもアスベスト波形板＋トラスシステム程ではない。

瓦を使用するので屋根重量は一般にスレート、亜鉛鉄板より重くなる。したがって上図に示すように横倒れの生じないよう屋根部分の剛性を充分確保する必要がある。特に壁最上部がりょうと木造トラスとの接合部には充分注意しなければならない。桁方向方丈は連棟、Duplex共1住戸2ヶ所を原則とし設ける。又重量軽減の為妻部上部、戸境壁上部はブロックをさけ下図の材料を用い軽量化する。

（コスト、性能の評価は壁方式の項参照）

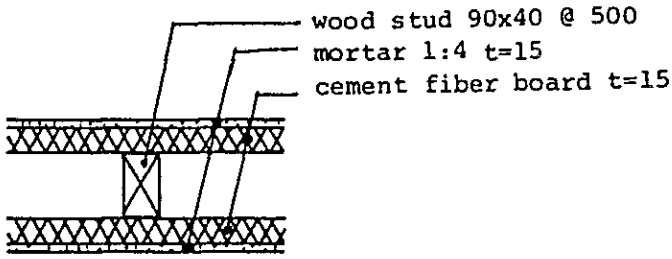
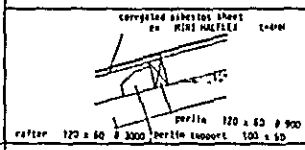
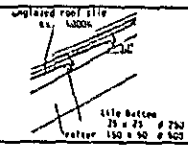


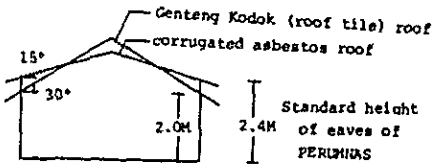
Fig 6－49 提案上部戸境壁

iii 屋根方式の総合評価

Table 6－31 屋根方式の評価 （1980年6月現在の価格）

		corrugated asbestos roof	Unglazed tile roof (Kodok)
material & spec.			
roof structure		truss + perlin	rafter + tile batten
roof gradient		15°	30°
adequate heights of eaves *1	1F	2.4M	2.4M
	2F	2.4M	2.0M
ridge-wise reinforcement		ridge truss 2 places/unit	brace 2 places/unit
cost (per horizontal area)	unit cost Rp/M²	4,535 (exclud. ridge plate) – wood preserved –	5,820 (exclud. truss) — " —
	total cost (in case of M-36) x 10³Rp/M²	roof work 5.90 wall work (incl. foundation) 16.37 upper gable wall and timber work 4.64 door & window 3.28 others 3.33 total 33.52 (incl. 10% overhead)	roof work 6.97 wall work (incl. foundation) 16.04 upper gable wall and timber work 5.02 door & window 3.19 others 3.33 total 34.54 (incl. 10% overhead)
roof weight kg/m²		35	60
amount of wood used per horizontal area (m³/m²)		0.0109	0.0145
rainwater proof		easy	difficult and end roof costly
ceiling materials and system		triplex horizontal ceiling base necessary	asbesto sheet for declining ceiling without base for horizontal ceiling base costly
work efficiency	execution term	short	long
	failure ratio	small	large
	accuracy requirement	large	small
material availability and transportation		• no problem because of mass modern sector production • factory also near Chengkareng	• mass production starting now • 300,000 pc/month producing factory in JAKARTA • 20% failure ratio during transportation
maintenance		• easy but difficult to replace	• a bit troublesome, but easy to replace
appearance & people's favour		• gray and gloomy looking not popular	• good appearance and good harmony with green • popular
selected type	1 storied	○	●
	2 storied	○	●

● Types selected
○ convertible

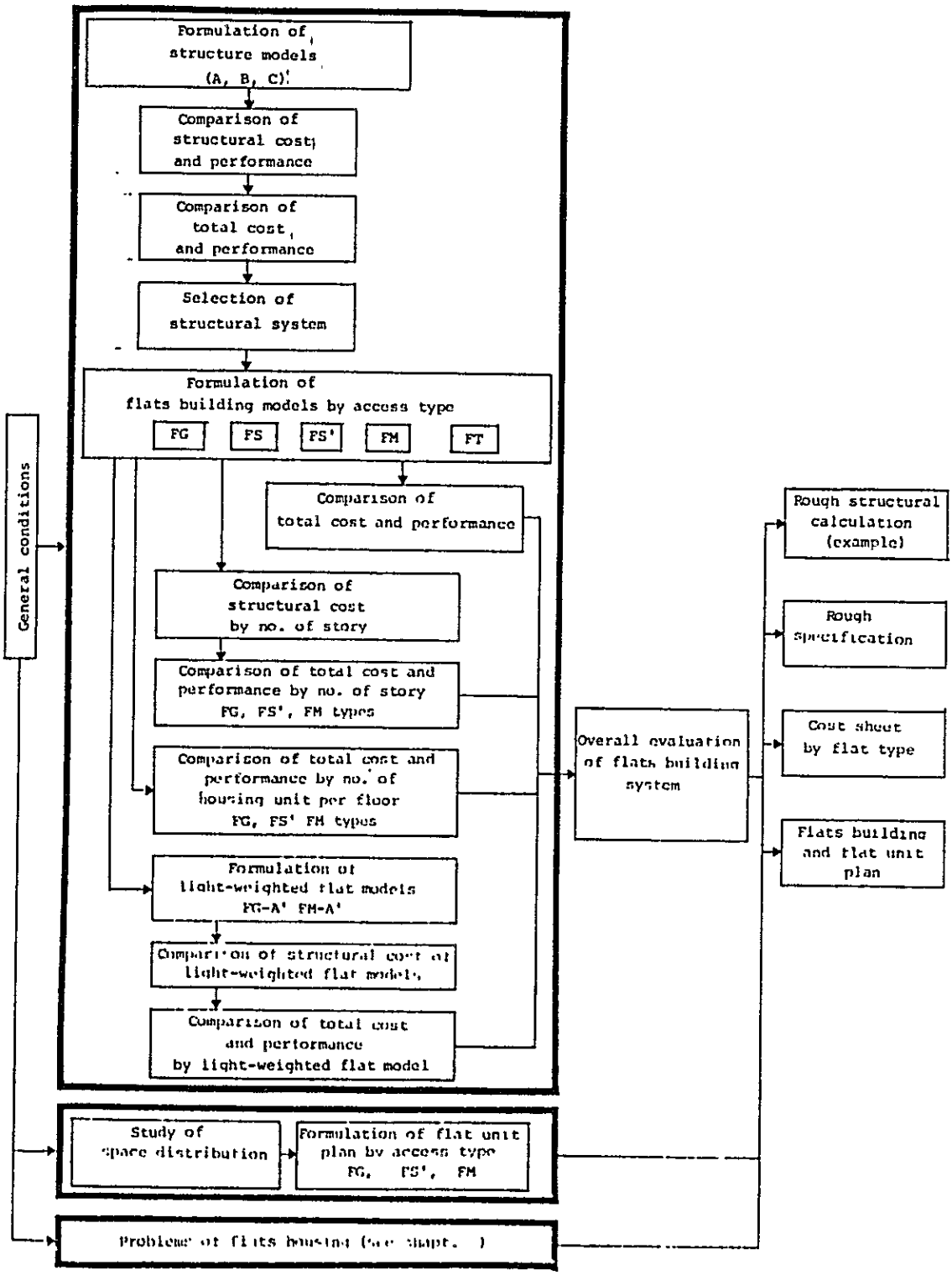


*1 Air volume under roof is important item especially in tropical area, and tile roof enable to reduce the height of eaves by -40cm keeping air volume same as that of asbestos roof.

But in 1-storied house, the height of eaves will be toolow and min. 2.4M height can not be reduced, and the above calculated cost difference (M-36 case) will be bigger.

6－5　中層住宅計画

6－5－1　中層住宅計画のスタディーフロー



6－5－2　住棟型式

a　住棟方式選択の為の検討項目

- 構造方式によるコスト・性能比較
- アクセスタイプによるコスト・性能比較
- 階数によるコスト・性能比較
- １層当りの住戸数によるコスト・性能比較
- 軽量化方式によるコスト・性能比較

b　検討住棟タイプ

- アクセス別

　　ＦＧ－３６、４５　　（片廊下式中層）

　　ＦＳ－３６　　（外階段室式中層）

　　ＦＳ′－２４、３６、４５（内階段室式中層）

　　ＦＭ－３６、４５　　（メゾネット式中層）

　　ＦＴ－３６　　（タワー式構造）

- 構造モデル別

　　ＦＧ－３６Ａ　　（壁式ラーメン構造）

　　ＦＧ－３６Ｂ　　（ラーメン構造）

　　ＦＧ－３６Ｃ　　（壁式ラーメン＋ラーメン折衷構造）

- 軽軽量化モデル別

　　ＦＧ－３６Ａ′　　（ＦＧ－３６Ａの軽量化式）

　　ＦＭ－４５Ａ′　　（ＦＭ－４５Ａ　〃　）

- 屋根裏使用モデル

　　ＦＳ′－３６Ｒ　　（屋根裏使用タイプ）

c　構造方式によるコスト・性能比較

ｉ　構造のモデルスタディー

建築計画で説明される平面プラン４層片廊下形式について略構造計算を行い各種構造形式による違いのコスト比較を行った。

上部構造については、積載荷重、地震荷重はインドネシア国の規準を適用している。特に地震荷重については略算であるので震度０.１の値を採用している。又、材料ではコンクリート強度を１７５Kg/cm² とし、鉄筋種別はｕ－２４（軟鋼）を使用している。仕上げ材料は屋根を瓦、外壁及び戸境壁を、レンガ及びコンクリートブロック、内壁をバンブー又は木造を使用しこれを

標準仕上げとしている。

下部構造については、基礎をくい方式とした独立型とし、現場内にて製作したコンクリート杭をディーゼルハンマーにて地盤上より約１０m打込むものとした、仕様基準は日本の設計基準を採用している。材料はコンクリート強度４００Kg/cm² を使用している。

ii　各種構造モデルの特徴

・ＦＧ３６－Ａタイプのモデル

このタイプの特徴は柱断面形を一型、Ｌ型、Ｔ型とし、平面形を構成し、２方向共壁式ラーメンとしている。又建物内部の有効スペースの確保とねらったものである。

各部の断面は図に示すように、基礎は杭１本と杭２本のもの２種、柱は３種類であるが長さ厚さ等の寸法を１階より４階まで同一とし、できるだけ部材の統一をはかっている。

梁は２０cm×５０cm　２０cm×６０cmの２種類、スラブは１０cmである。

・ＦＧ３６－Ｂタイプモデル

前記タイプの柱を正方形断面とし、さらにディメンジョンの統一をはかっている。その他は３６－Ａタイプと同一である。

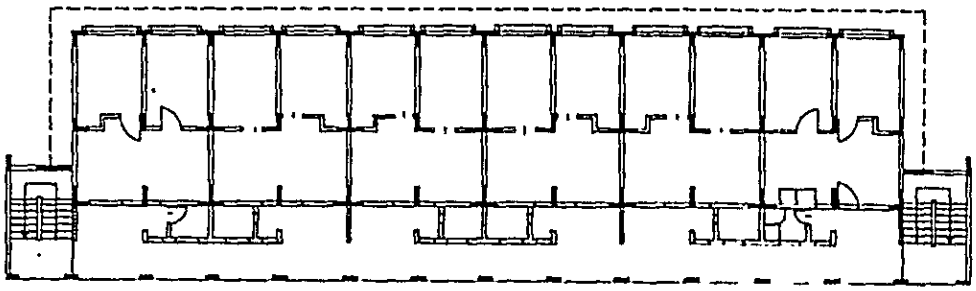
・ＦＧ３６－Ｃタイプモデル

この方式は建築的に将来の１住戸面積が増加したときにも対応できるように３住戸おきに短辺方向に耐震壁を配置し壁付ラーメンとしたものである。又３６－Ａタイプとのちがいは住戸内の柱を取除き内部空間を豊かにしたことにより、スパンが2.7mより5.4mに変わった点である。

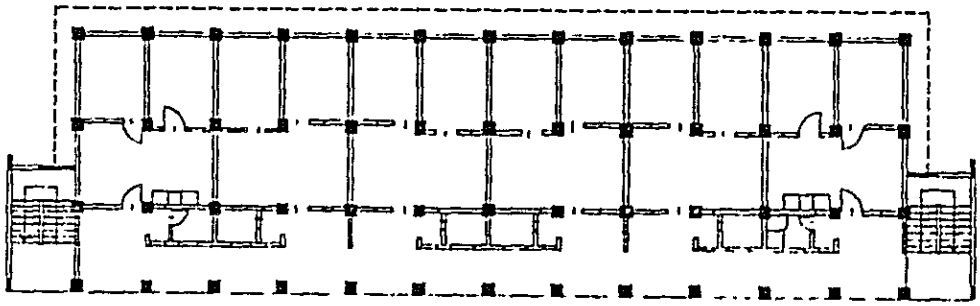
iii　各種構造モデルと構造コスト比較表

Table 6－33 は鉄筋コンクリート、型枠についてそれぞれの部位別に構造コストを示したものである。又、左側の点線は各部位別の%を示したものである。いづれのタイプでも４層程度では性能設定、使用材料等の条件を変えない限り構造コストはそれ程変わらないことを示している。Table 6－32 に躯体主要数量一覧を示す。

FG-36 A



FG-36 B



FG-36 C

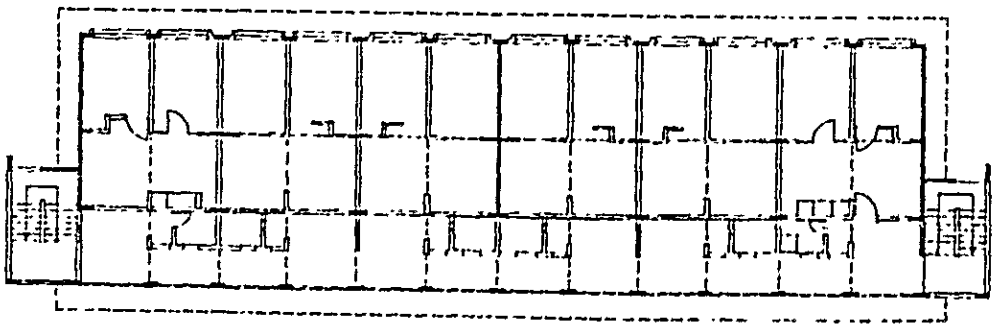
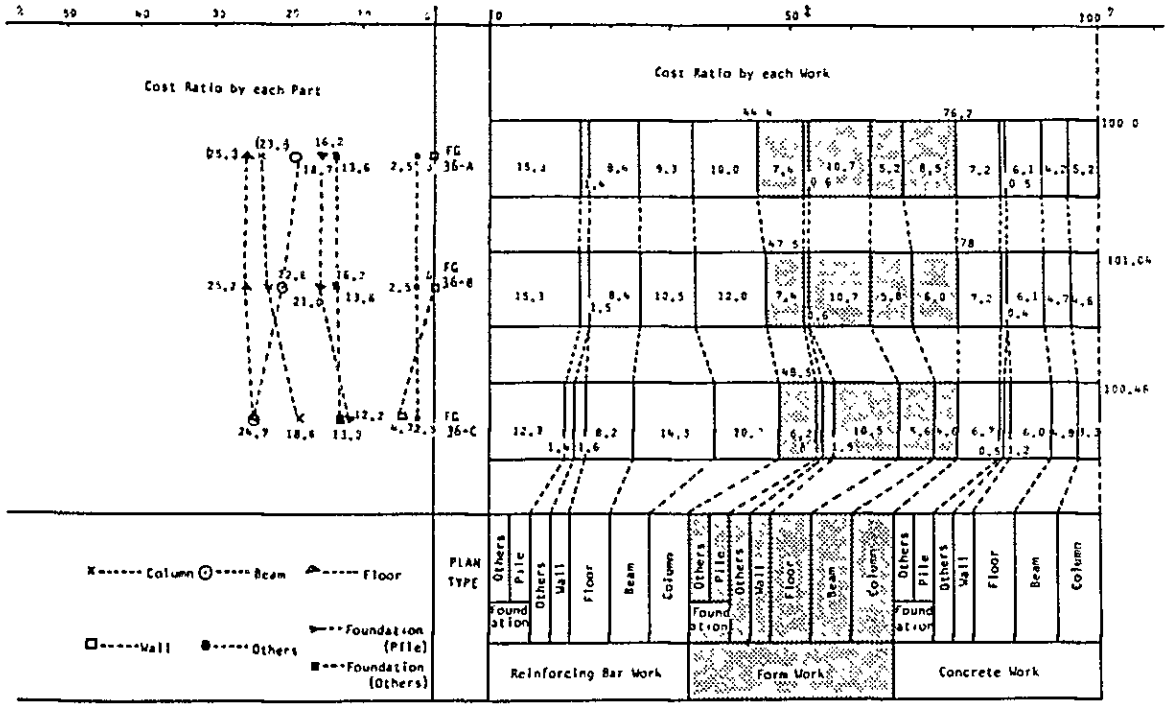


Fig 6－50 中層住宅の構造モデル

Table 6－32 躯体主要数量表

PLAN TYPE	part \ Volume		Concrete M^3	Concrete M^3/Total Floor Area	Form M^2	Form M^2/Total Floor Area	Form M^2/M^3 of Concrete	Reinforcing Bar Tons	Reinforcing Bar Kg/Total Floor Area	Reinforcing Bar Kg/M^3 of Concrete
FG36-A	Column		107.64	0.0898	1309 28	1 0922	12 1635	10.30	8.5919	95 6893
	Beam		85.88	0.0716	884.18	0 7376	10.2955	9 56	7 9746	111.3181
	Floor		124.56	0 1039	1297 50	1.0823	10 4167	8 58	7 1572	68 8825
	Others (Canopy)		9.81	0.0082	102 82	0 0858	10 4811	1.43	1.1929	145 7696
	Foundation	Pile	48.75	0 0407	780 00	0 6507	16 0	8 72	7 2739	178 8718
		Others	84.5	0.0705	677.99	0 5656	8 0217	6 88	5 7391	81 4009
		Sub-Total	133 27	0.1112	1457.99	1.2162	10 9401	15.60	13 0130	117 0556
	Total		461.16	0 3847	5051 77	4 2140	10 9545	45 47	37.9296	98 5992
FG36-B	Column		93 18	0.0777	931.84	0 7773	10.0004	12 28	10 2436	131.7879
	Beam		95 84	0.0799	986 96	0.8233	10 2580	10 68	8 9089	111.4357
	Floor		124.70	0.1040	1299 00	1.0836	10.4170	8 59	7 1655	68.8853
	Others (Canopy)		7.94	0.0066	108 19	0 0902	13 6259	1.52	1 2679	191.4358
	Foundation	Pile	48.75	0.0407	780.00	0.6507	16 0	8 72	7 2739	178 8718
		Others	84.52	0 0705	677 99	0.5656	8 0217	6 88	5 7391	81 4009
		Sub-Total	133.27	0.1112	1457 99	1.2162	10.9401	15 60	13 0130	117.0556
	Total		454.93	0.3795	4783 98	3.9906	10 5159	78 67	40 5989	106.9835
FG36-C	Column		67.20	0.0561	716 80	0 5979	10.6667	10 92	9 1091	162 50
	Beam		97.78	0 0816	946 80	0.7898	9 6830	14.59	12 1705	149.2125
	Floor		123 26	0.1028	1284 00	1.0711	10 4170	8 42	7.0237	68 3109
	Wall		23 89	0 0199	318 60	0 2658	13 3417	1.44	1 3480	60 4767
	Others (Canopy)		10 26	0 0086	106 12	0 0885	10 3431	1 48	1 2344	144 2495
	Foundation	Pile	41 45	0 0346	596 00	0 4972	14 3788	6 24	5 2052	150 5428
		Others	83 84	0 0699	656 59	0 5477	7.8315	6 35	5 2970	75 7395
		Sub-Total	125 29	0 1045	1252.59	1 0449	9 9975	12 59	10 5022	100 4869
	Total		447 67	0 3734	4839 95	4 0373	10 3462	49.64	41 4081	106 1137

Table 6－33 構造モデル別躯体コスト比較（36—A タイプ＝100の時）



Ⅳ　各種構造モデルと全体コスト比較

Ⅲで得られた躯体コスト比較を更に進めて、各種構造モデル別の全体コストを算出すると以下の如くなった。

但し、４Ｆ建、１棟当り　２４住戸で　３６㎡タイプの住戸による比較

（１９７９年価格）×10³RP/㎡(Net)

FG−36A (Wall-rahmen system)	83.68
FG−36B (Rahmen system)	85.13
FG−36C (Wall-rahmen + rahmen system)	83.78

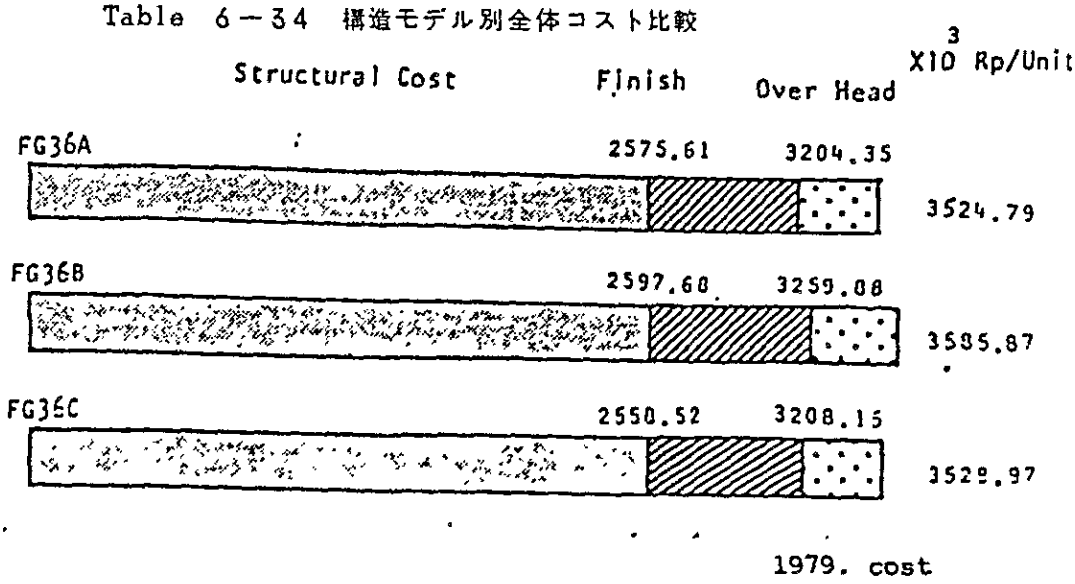
構造方式の違いによるコスト変化は極めて小さく特にＡとＣタイプの差はほとんどない。しかし性能的にはＣタイプが以下の諸点に於て若干有利である。

・妻壁及び３住戸に１つづつの戸境壁がＲＣ壁であり耐火性能遮音性能及び耐候性能上有利であるばかりでなく、これらのＲＣ壁が耐火壁の働きをし構造耐力上のメリットがある。

・住戸内の柱が不要であり住戸内計画にフレキシビリティーが高い。

次にこのコストの内訳を見てみると、

Table　6−34　構造モデル別全体コスト比較

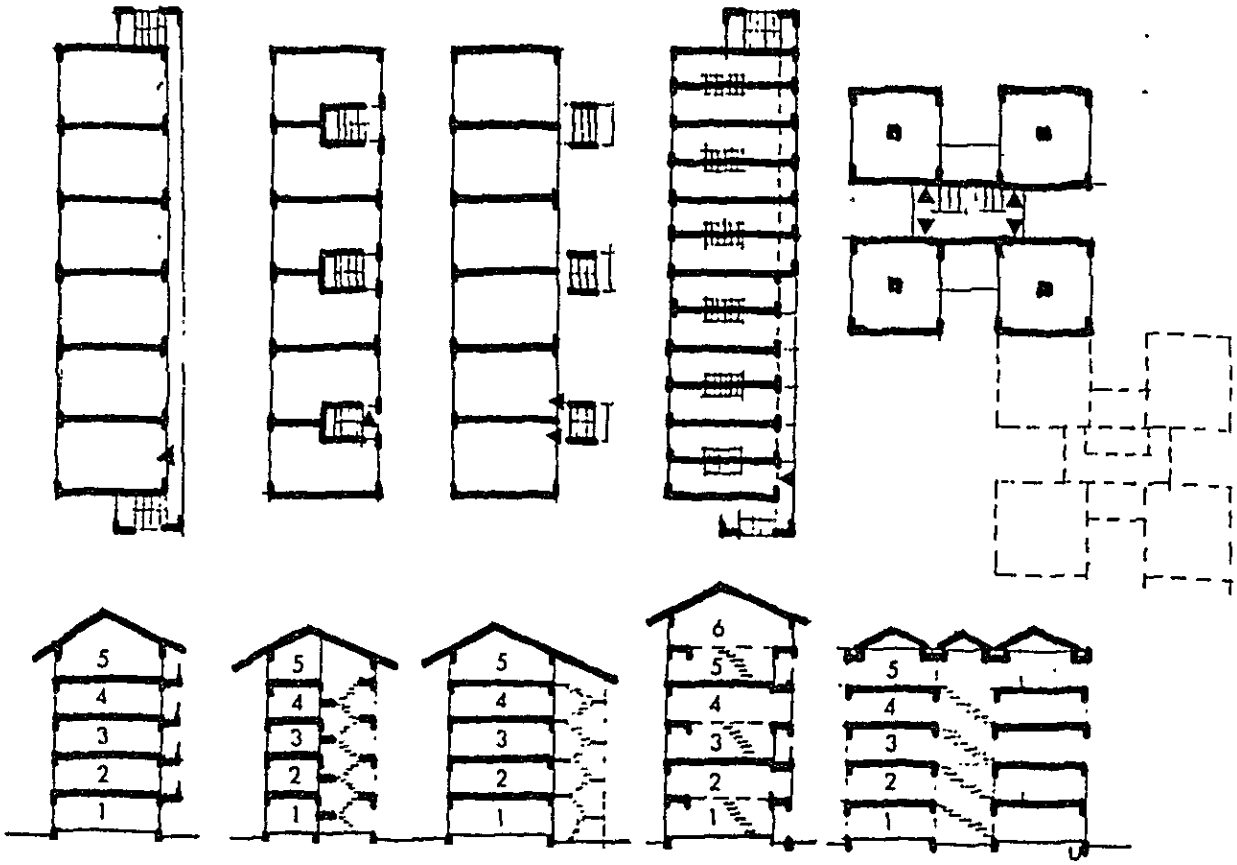


Aタイプは軀体費自体は一番安いがCタイプでは杭打コストが安いのでトータルな　体コストとしては一番安くなっている。しかしCタイプはAタイプに比べて外壁、開口部、間仕切etcのコストで逆にほんの僅か高くなっている。Bタイプは　体コスト、その他共に一番高い。

以上の結果から構造的モデルによる相違はほとんどなく、かなり微妙なコスト条件の変化によって十分変りうる程度であるので、今日スタディーは一応Aタイプで全て行うものとする。

d. アクセスタイプによるコスト性能比較

中層住棟方式として典型的な５タイプについて比較を行う。



ＦＧ（片廊下式）　ＦＳ′（内階段室式）　ＦＳ（外階段室式）　ＦＭ（メゾネット式）　ＦＴ（塔状式）

i　コスト比較（３６M² タイプ、５階建の時の比較）

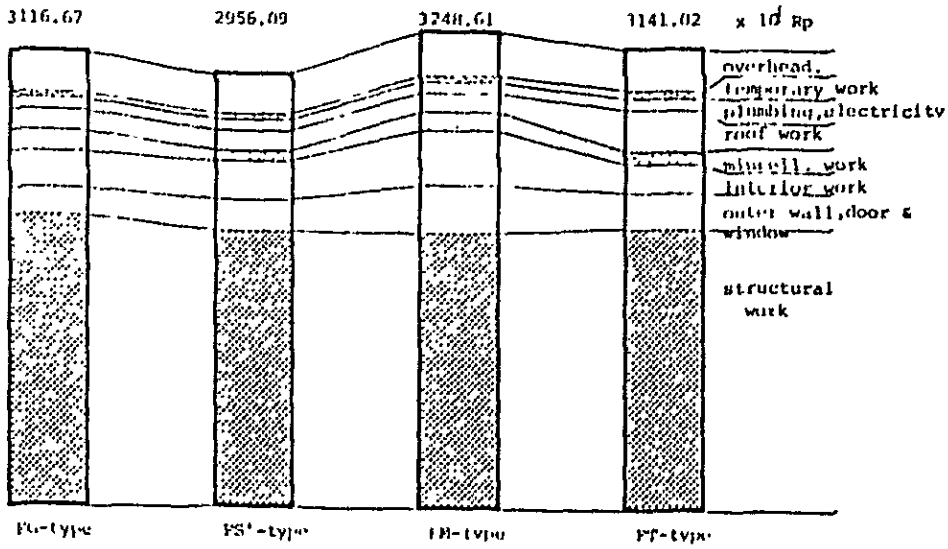


Fig　6－51　アクセス方式による比較

（１９８０年６月現在の価格）

ii　各種アクセスタイプの比較　　36㎡タイプの例

Table　6－35　各種アクセスタイプの比較

性　能	FG	FS′	FS	FM	FT
専有面積比	低い 78%程度	高い 88%程度	高い 88%程度	比較的高い 84%程度	最も高くできる 90%程度
コスト	高い 廊下と半独立階段のコストが高くなる	一番安い 階段構造と住戸の構造体を共有できる	普通 外部独立階段がコスト高。他は安い	かなり安い 中間床スラブを減らせる	一番高い 階段は減らせるが外壁面積が増加し躯体そのものも少し増加する。
専有面積当り＊ コスト×10^3 RP/M²	80.16 ×10^3RP/M²	76.23 ×10^3RP/M²	― ×10^3RP/M²	83.94 ×10^3RP/M²	85.12 ×10^3RP/M²
戸当り敷地面積	少くできる	少くできる	多くいる	中間的	多くいる
景　観	単調になり易い	同左	同左	同左	変化に富む
開放性	二面開口	二面開口	二面開口	二面開口 で上階は極めて開放性に富む	二面開口 でかなり開放的にできる。 独立棟方式にすれば，四面開口も可能
プライバシーと遮音	廊下側のプライバシーと遮音に問題	プライバシーはよく保てる	階段よりのプライバシーに要配慮	上階の視覚的プライバシーは良好，住戸内の上下階の遮音と廊下の部屋の遮音に問題	遮音性極めて良好 視覚的には問題有
通　風	大むね同程度				
避　難	二方向避難 良好	ベランダ経由隣接住戸へ避難できれば良好	同左	上階の為のベランダ経由避難が必要	困難
そ の 他	隣接住戸を容易に合併できる	隣接住戸の合併は困難	外部階段のデザインが難しい 隣接住戸の合併容易	廊下部の防水に問題 メーター類の位置が不経済 隣接住戸の合併容易だが内部動線が混乱	屋根構造が複雑になる。 陸屋根の時には日射と防水に問題多し。 階段の登り降りの為の歩行距離が多い。 隣接住戸の合併困難

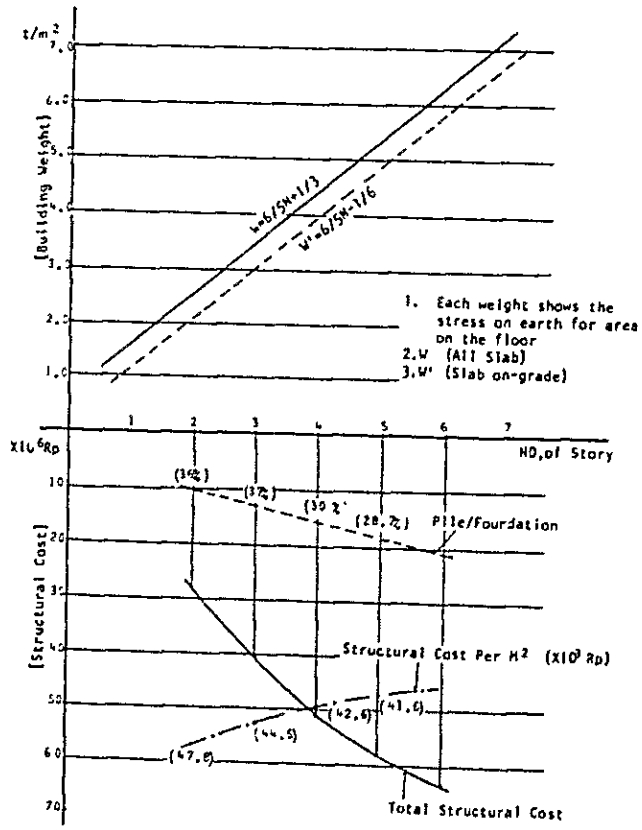
＊1980年6月現在のコスト

e. 階数によるコスト・性能比較

階数が3～6まで変化するときのコスト変化をスタディーする。

i　建物階数と構造コスト

チェンカレン地区に鉄筋コンクリート構造物を建てる場合、階数別にどの位の構造コストがかかるか又単位面積当りのコストはどのように変わるか、基礎及び杭のコスト比率はどのように変わるかを検討したものである。次図は前述したＦＧ－３６－Ａタイプをモデルとして算出したものである。その結果階数が増加すれば建物重量は直線的に増加してくる、又１階床あり床なし（土間スラブ）では当然変化し、軽量化の重要さが明らかとなっている。構造全体のコストについては高層化と共にゆるやかに曲線がねてくる傾向を示し、重量の増加に比例しないことがわかる。又単位当りの床面積当りのコストは逆に高層化すれば少しづつ安くなることを示している。さらに基礎・杭については高層化による重量増加に比例してくるが、構造全体のしめる割合が減少してくるのがわかる。一方地盤条件を考慮すると杭ナシで支持できる建物階数としては、２階程度が適切であろう。



(COST. 1979)

Fig　6－52　階数と躯体コスト

ii　階数と全体コスト

iで求めた構造コストにその他のコストを加えた全体コスト（専有面積当り㎡コスト）を階数別に算定してみると次図の如くなった。

階数が増すごとに当然コストは下がってくるが、タイプ別に順位が入れ替ることはない。ＦＳ′タイプが常に安くなっている。

ＦＧとＦＭタイプのコスト差は偶数階毎に大きく、奇数階毎に小さくなる。これは当然の事ながら、奇数階毎に最上階が片廊下形式になる為である。FG ＦＳ′のコスト比較では、４階建の時を１００とすると、ＦＧ、ＦＳ′共に３階では、4.5％のコスト増、５階では２５％のコスト減となっている。これ故３階建はＲＣ造としては高価につくことが解る。コスト的には、５階建が有利となるが、最上階居住者の肉体的負担、特に老人への負担を強いることになる。

こうした建物自体の階数増加によるコストダウンに加えて階数が１層増える毎に、建ぺい率が同じの時には、１０㎡/戸程度の敷地を減少させることができるが、容積率が増加するので現実的には５㎡/戸程度を減少させても同程度の環境を保ち得る。こうして

３０００RP/㎡ ＋ ２０００RP/㎡ ＝ ５０００RP/㎡ 程度のコストダウンとなりうる。
（敷地）　　（建物）

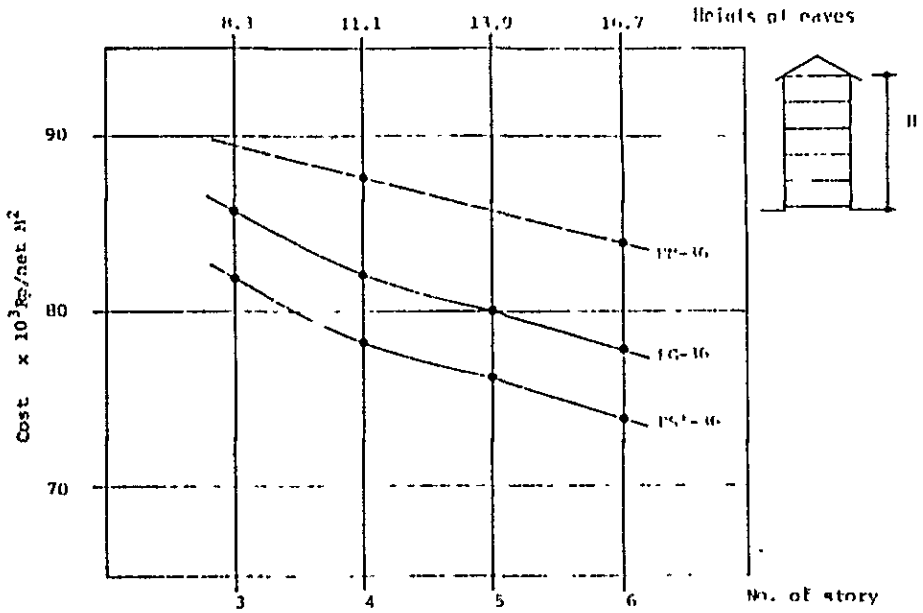


Fig　6－53　階数と全体コスト
（１９８０年６月現在の価格）

f.　1層当りの住戸数とコスト

1層当りに取りつく住戸数の増加によって当然全体コストの減少が考えうる。構造的な影響は余り多くないので省略し、概算による比較を行うと、次図の如くなる。まず第1に当然ではあるが、FS′タイプでのコスト減は極めて少く、FMとFGはほぼ平行した減少傾向を示す。しかし、1層当りの住戸数が10.住戸（避難距離　L＝60m程度）程度では順位の変動はみられない。

Table　6－36　1階当り住戸数の違いによるコスト比較

（6住戸／階＝100の時）

	4住戸／層		6住戸／層		8住戸／層
FG	105	←	100	→	97.5
FS′	100.2	←	1000	→	99.9
FM	105	←	100	→	97.5

構造的に極端なプロポーションとならずかつ、避難距離も40m以内に押えかつ配置が容易となる住戸数として

FG　－　6住戸／層

FM　－　12住戸／2層

FS′　－　8住戸／層を提案する。

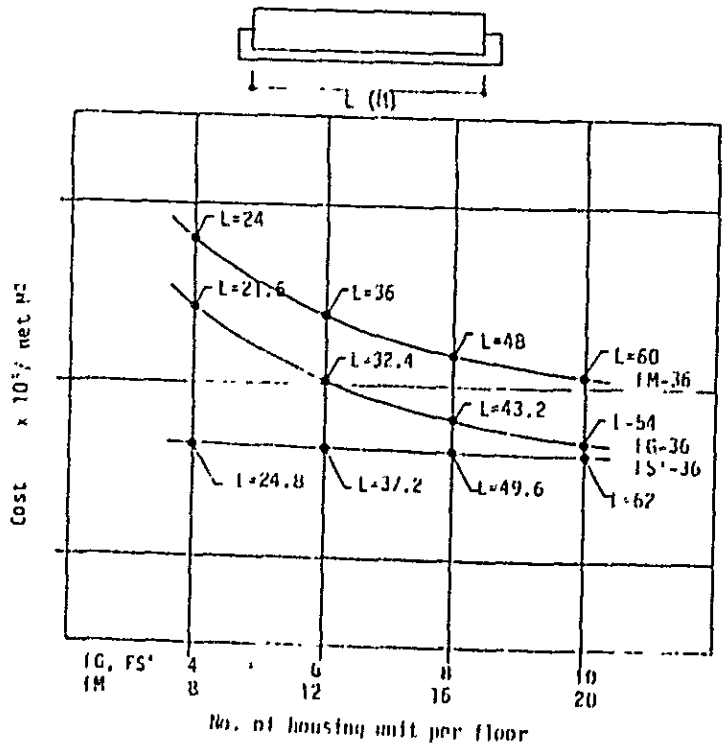


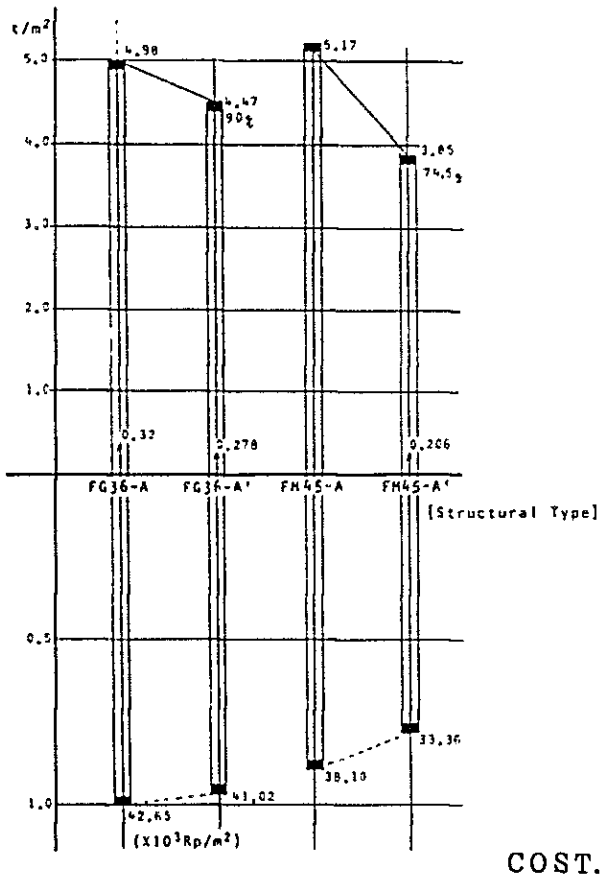
Fig　6－54　M² 当り全体コストと1階当り住戸数

（1980年6月現在の価格）

g. 軽量化方式によるコスト・性能比較

| 建物の軽量化と構造コスト（FG－36A′タイプとFM－45A′タイプ）

次図は横軸を構造タイプ別に縦軸を建物重量と構造コスト比を表わしたもので前述した建物FGタイプとFMタイプについて構造材料以外のもの即ち内部間仕切壁、外壁のバタコ、レンガ等の重量材料をやめ木毛板又は石綿スレート等の軽量材料に変えた場合について比較している。又A′記号は軽量化した場合を示している。結果としてFG－36A′タイプは約10％重量減となり、又FM－45A′タイプでは約25％重量減となる。又、後者の重量減が大きいのは間仕切壁が前者に比較して多いからである。又コストと重量との関係をみると、同一タイプの建物では軽量化された方が安くなることを示しているがアクセス形式によるちがいによる差が大きいことを示している。数値的にはFG36－Aを規準とするとFG36－A′では約4％減、FG45－Aでは約10％減FM45－A′では約22％減となっている。



COST. 1979

Fig 6－55 建物重量と躯体コスト（4Fの時）

ii　建物の軽量化と全体コスト

iより得られた構造コストをもとにして軽量化が全体コストにどれ位影響を与えるかをスタディーした。

以下がその結果である。但し、４Ｆ建１棟２４住戸での比較(1979年価格)

●ＦＧ－３６Ａタイプの軽量化（ＦＧ－３６Ａ′タイプ）

８３.６８×１０³ RP/M² (Net)　→　８５.４１×１０³ RP/M² (Net)

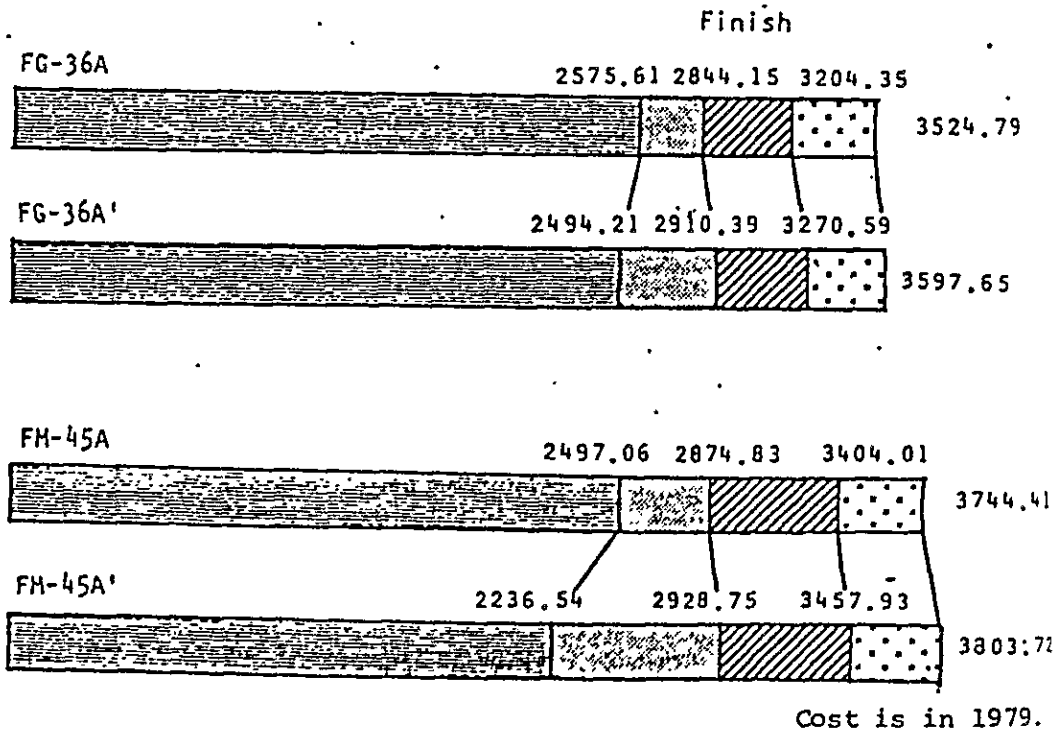
●ＦＭ－４５Ａタイプの軽量化（ＦＭ－４５Ａ′タイプ）

７７.７７×１０³ RP/M² (Net)　→　７９.００×１０³ RP (Net)

COST. 1979

いずれの場合には全体コストは逆に高くなって軽量化は完全に失敗している。この原因を知る為に各タイプのコストの内訳を見てみよう。

Table　６－３７　軽量化による全体コスト比較



この図で明らかなようにいずれの場合にも躯体コストダウン以上に壁工事の費用の増加が見られ全体コストアップにつながっている。これは特にＦＭタイプの場合に顕著でありこのタイプでは戸境壁がバタコから木毛セメント

板＋木軸に置き変っており特に同等程度の性能（特に耐火と遮音）を維持しようとすると軽量化壁のコストが高くなることに原因する。これは現在、バタコ又はコンクリートブロックに競争できる軽量化材料が現在インドネシアで見当らないことを意味する。

h. 住棟方式の総合判断

以上d～hまでのスタディーの結論として、FS′ タイプ 5階建 6連棟を今日スタディーのレコメンデーションとする。

6－5－3　住戸型式

a.　空間配分

i　既存の中層の空間配分

Table　6－38　既存PERUMNAS中層住戸の空間配分

Housing Type		Distribution								Total	
		B_1	B_2	K	L	D	WC/M	Stor.	Balco.	Net	Gross
Pasar Jumat Type 2 (FS Type)	M^2	12.6	12.6	5.0	13.1		3.2		3.8	50.3	57.1
	%	25.0	25.0	9.9	26.0		6.4		7.6	100	
Bundung Flat-bd (FS Type)	M^2	11.7	10.8	6.3	17.3		2.7	1.6	3.4	57.8	64.4
	%	20.2	18.7	10.9	29.9		4.7	6.2	9.3	100	
Tanah Abang (FT Type)	M^2	15.6		3.2	11.1		2.7		4.7	37.1	41.3
	%	41.8		8.6	29.8		7.2		12.6	100	
Tanah Abang (FS Type)	M^2	17.2		3.2	11.8		2.2		2.2	36.6	43.1
	%	47.1		8.8	32.4		5.9		5.9	100	

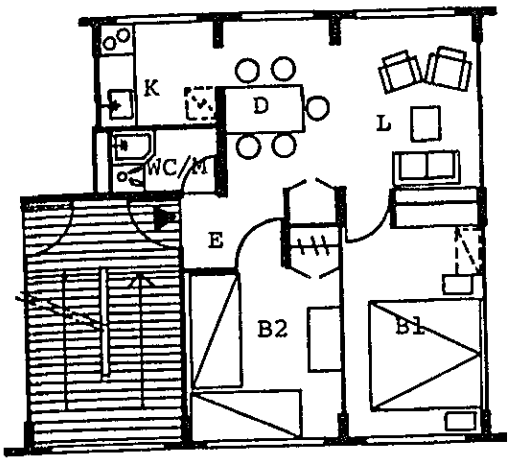
ii　計画中層案の空間配分

Table　6－39　検討中層住戸の空間配分

Housing Type		Distribution								Total	
		B_1	B_2	K	L	D	WC/M	Stor.	Balco.	Net	Gross
FS-24	M^2	22.4					2.2		1.6	26.2	30.8
	%	85.6					8.3		6.2	100	
FG-36	M^2	8.1	8.0	19.4			2.2		1.2	38.9	49.7
	%	20.6	20.8	50.0			5.6		3.1	100	
FS-36	M^2	8.8	8.7	17.5			2.2		1.6	38.8	43.4
	%	22.6	22.6	45.1			5.6		4.2	100	
FM-36	M^2	9.4	8.8	13.6			2.1	2.2	2.6	38.7	46.1
	%	24.4	22.6	35.3			5.4	5.6	6.7	100	
FT-36	M^2	16.2		3.1	13.1		2.6		1.9	36.9	40.3
	%	43.9		8.5	35.4		7.1		5.1	100	
FG-45	M^2	9.0	12.3	19.4			2.2	2.3	2.9	48.1	50.3
	%	18.8	25.5	40.4			4.5	4.7	6.0	100	
FS-45	M^2	8.7	12.0	22.3			2.2		1.6	46.8	51.5
	%	18.7	25.6	47.6			4.6		3.5	100	
FM-45	M^2	9.8	8.3	17.3			2.2	5.9	3.3	46.8	54.5
	%	21.0	17.6	37.1			4.6	12.7	7.1	100	

b. 住戸プランのスタディープロセス

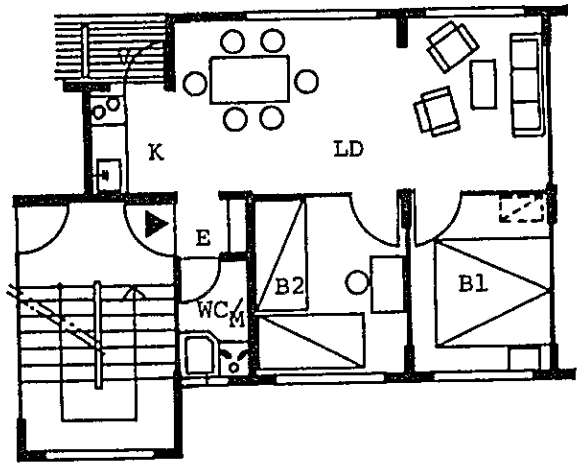
i　F S′系列プランの展開



Not suitable for tropical area.

Mechanical ventilation system is necessary.

Noisy to B2



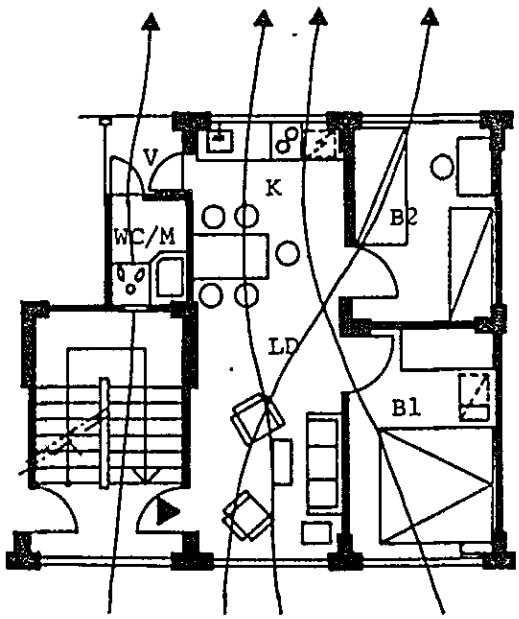
Introduction of service veranda.

2-way escaping route within unit.

Disconnected utility space and piping.

Too wide frontage.

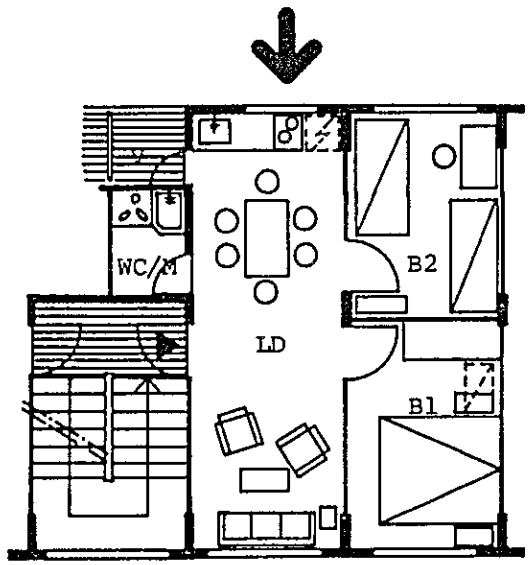
Complicated home work route.



Concentration of utility space and piping.

Simplification of home work route.

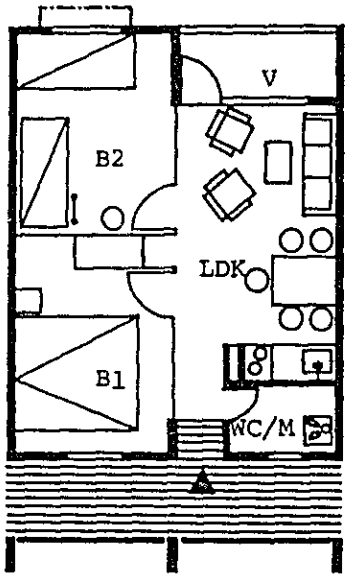
Decreasing of foundation beams' height by changing of walk-up direction.

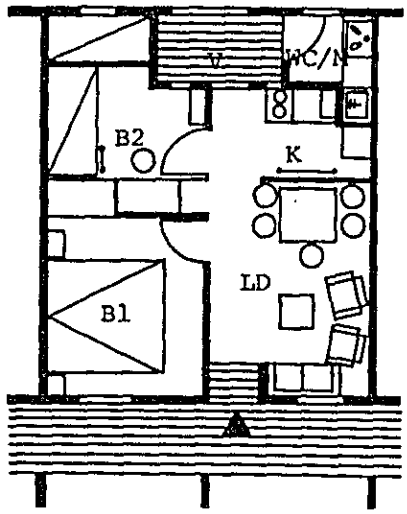


Combination with service veranda,mandi and kitchen.

Too close arrangement of dinning and wc.

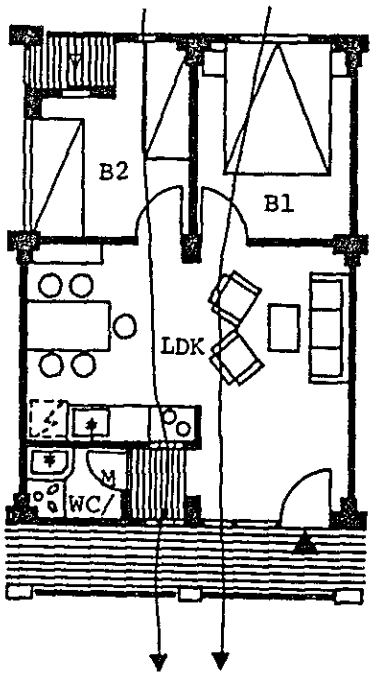
ii　ＦＧ系列のプランの展開

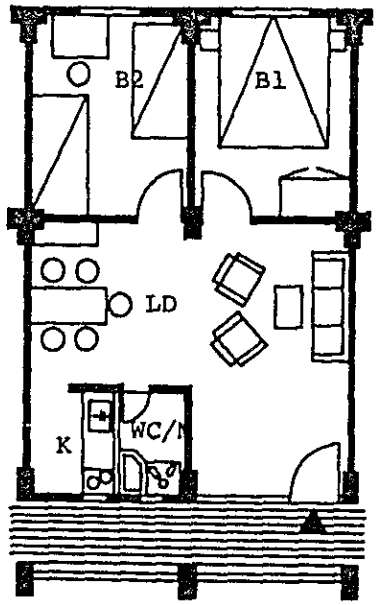




Europeam style efficiency type
Not suitable for tropical area.
Mechanical ventilation system is necessary.
Privacy of B1 is problematical.

Combination with mandi and service veranda.
Natural ventilation for kitchen exhaunt.

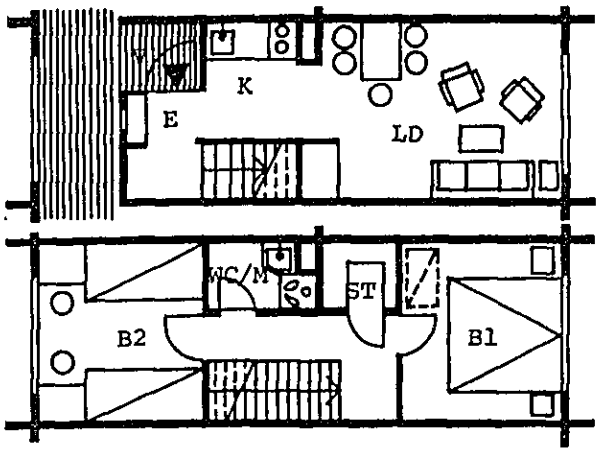




Introduction of semi-private space beside mandi
...Hierarchy of privacy
Introduction of 2 way escaping route within unit.
Cost reduction by taking off the colums along corridor.

Too close arrangement of mandi and living space.
Piping route and meters are closely arranged.

iii　ＦＭ系列プランの展開



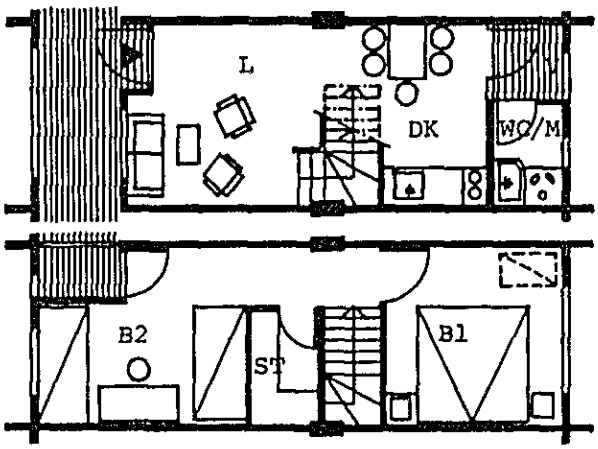
European style efficiency type.

Not suitable for tropical area.

Mechanical ventilation system is necessary.

Difficulty of piping maintenance.

Waterproof problem of 2nd floor wc.



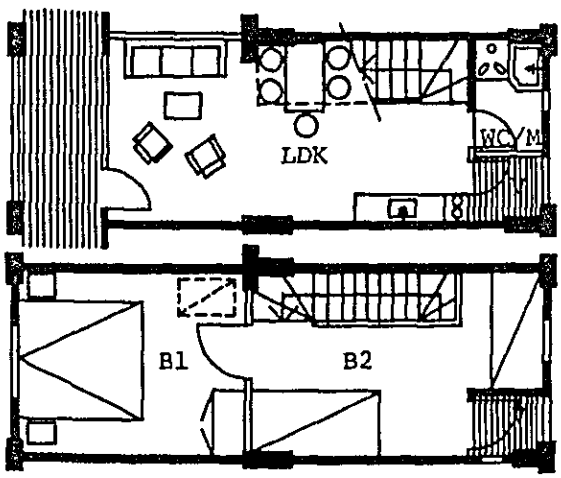
Combination with mandi and service veranda.

Introduction of 2 way escaping route within unit.

Not efficient arrangement of piping and meters.

Waterproof and sound insulation problem for B2 (in case of wooden middle floor)

Kitchen exhaust is not well arranged.



Better natural ventilation by re-arrangement of stair.

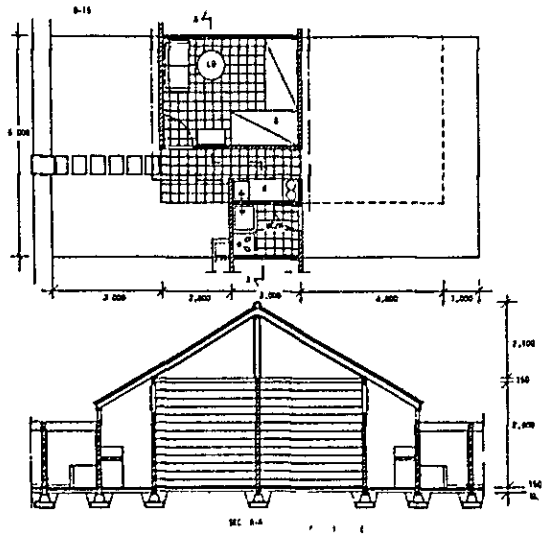
Natural kitchen exhaust.

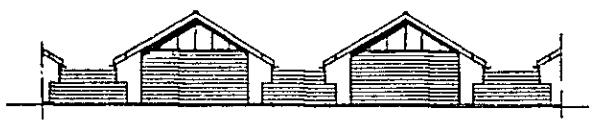
Leveling up of sound insulance and waterproof by introducing RC-slab into both side of middle floor.

D-15

Floor Area/unit	Lot Size 72.0 M^2	Construction Stage		After Extension
	Net Floor Area	Living F.A. 12.0 M^2	Total 18.0 M^2	36.0 M^2
		WC/M & Stor. 6.0 M^2		
		Veranda M^2		
	Gross Floor Area	18.0 M^2		36.0 M^2
	Building Area	18.0 M^2		36.0 M^2
	Volume Ratio	25.0 %		50.0 %
	Coverage Ratio	25.0 %		50.0 %
Safety Performance	Seismic Proof (Wall Volume)	Frontage Direction Wall Length		51.94 cm/M^2
		Depth Direction Wall Length		44.72 cm/M^2
	Fire Proof			
	Inundation Differential Settlement			
Health Performance	Ventilation	Cross Ventialtion		
		Effective Ventilation Area		M^2 %
				0.43 M^2 3.5 %
	Daylight	Effective Daylight Area		M^2 %
				1.31 M^2 10.9 %
	Rain Water			
	Toilet & Other Sewer	Combined System		
	Kitchen Exhaust			
Rough Specification	Roof	Unglazed roof tile ex. Genteng Kodok		
	Outer Wall	Concrete block t=150 Wood stud + asbestos sheet t=4 (under the window)		
	Unit Wall gen:	Concrete block t=150		
	Unit Wall upper:	Wood stud + cement fiber board (t=15) + plaster t=15 both side		
	Gable Wall gen:	Concrete block t=150		
	Gable Wall upper:	Wood stud + asbestos sheet t=4		
	Partition Wall	Concrete block t=150		
	Door & Windows	Wood frame + flash door , Naco or fixed window		
	Stair			
	Floor	Concrete slab on grade t=50, sand fill t=100		
	Structure	Reinforced corner and edge blocks and RC-course		
	Foundation	Batukali foundation + RC-foundation beam		
Number of Units/Row		2 Units		
Cost June, 1980	Per Unit	620.83 x 10^3RP/unit		
	Per Square Meter	34.49 x 10^3RP/net M^2	34.49 x 10^3RP/gross M^2	

D-15

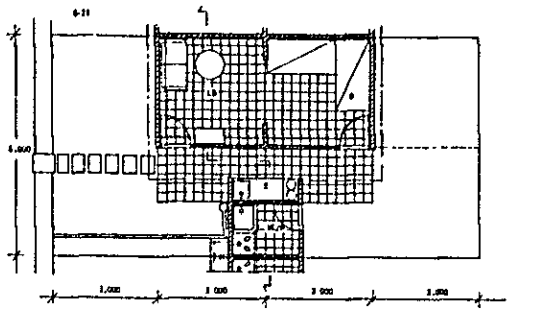


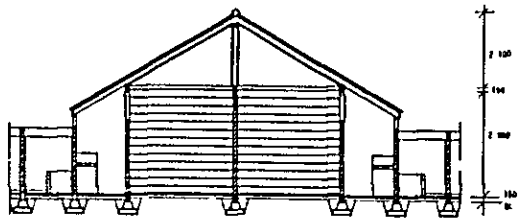


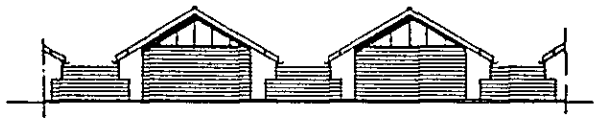
D-21

Floor Area/unit	Lot Size 96.0 M^2	Construction Stage		After Extension
	Net Floor Area	Living F.A. 18.0 M^2	Total	
		WC/M & Stor. 6.0 M^2	24.0 M^2	33.0 M^2
		Veranda M^2		
	Gross Floor Area	24.0 M^2		33.0 M^2
	Building Area	24.0 M^2		33.0 M^2
	Volume Ratio	25.0 %		34.4 %
	Coverage Ratio	25.0 %		34.4 %
Safety Performance	Seismic Proof (Wall Volume)	Frontage Direction Wall Length		44.38 cm/M^2
		Depth Direction Wall Length		37.50 cm/M^2
	Fire Proof			
	Inundation Differential Settlement			
Health Performance	Ventilation	Cross Ventialtion		
		Effective Ventilation Area		M^2 %
				0.85 M^2 4.7 %
	Daylight	Effective Daylight Area		M^2 %
				2.61 M^2 14.5 %
	Rain Water			
	Toilet & Other Sewer	Combined System		
	Kitchen Exhaust			
Rough Specification	Roof	Unglazed roof tile ex. Genteng Kodok		
	Outer Wall	Concrete block t=150 Wood stud + asbestos sheet t=4(under the window)		
	Unit Wall gen: upper:	Concrete block t=150 Wood stud + cement fiber board(t=15) + plaster t=15 both side		
	Gable Wall gen: upper:	Concrete block t=150 Wood stud + asbestos sheet t=4		
	Partition Wall	Concrete block t=150		
	Door & Windows	Wood frame + flash door , Naco or fixed window		
	Stair			
	Floor 1F:	Concrete slab on grade t=50,sand fill t=100		
	Structure	Reinforced corner and edge blocks and RC-course		
	Foundation	Batukali foundation + RC-foundation beam		
Number of Units/Row		2 Units		
Cost June,1980	Per Unit	819.24 x 10^3RP/unit		
	Per Square Meter	34.14 x 10^3RP/net M^2		34.14 x 10^3RP/gross M^2

D-21



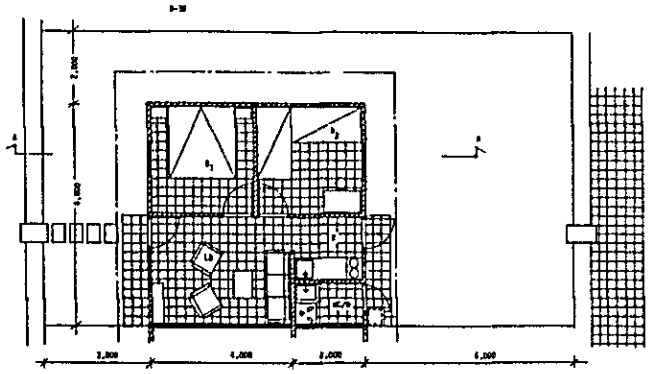


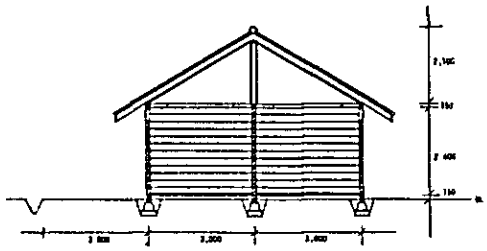


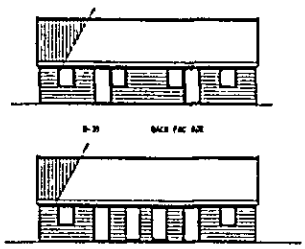
D-36

Floor Area/unit	Lot Size 108.0 M^2	Construction Stage		After Extension
	Net Floor Area	Living F.A. 33.6 M^2	Total	45.0 M^2
		WC/M & Stor. 2.9 M^2	36.0 M^2	
		Veranda M^2		
	Gross Floor Area	36.0 M^2		45.0 M^2
	Building Area	36.0 M^2		45.0 M^2
	Volume Ratio	33.3 %		41.7 %
	Coverage Ratio	33.3 %		41.7 %
Safety Performance	Seismic Proof (Wall Volume)	Frontage Direction Wall Length		29.58 cm/M^2
		Depth Direction Wall Length		40.56 cm/M^2
	Fire Proof			
	Inundation Differential Settlement			
Health Performance	Ventilation	Cross Ventialtion		
		Effective Ventilation Area		M^2 %
				1.20 M^2 3.6%
	Daylight	Effective Daylight Area		M^2 %
				4.43 M^2 13.2%
	Rain Water			
	Toilet & Other Sewer	Combined System		
	Kitchen Exhaust			
Rough Specification	Roof	Unglazed roof tile ex. Genteng Kodok		
	Outer Wall	Concrete block t=150 Wood stud + asbestos sheet t=4(under the window)		
	Unit Wall gen: upper:	Concrete block t=150 Wood stud + cement fiber board(t=15) + plaster t=15 both side		
	Gable Wall gen: upper:	Concrete block t=150 Wood stud + asbestos sheet t=4		
	Partition Wall	Concrete block t=150		
	Door & Windows	Wood frame + flash door , Naco or fixed window		
	Stair			
	Floor 1F:	Concrete slab on grade t=50,sand fill t=100		
	Structure	Reinforced corner and edge blocks and RC-course		
	Foundation	Batukali foundation + RC-foundation beam		
Number of Units/Row				Units
Cost June,1980	Per Unit			1246.14 x 10^3RP/unit
	Per Square Meter	34.62 x 10^3RP/net M^2		34.62 x 10^3RP/gross M^2

D-36



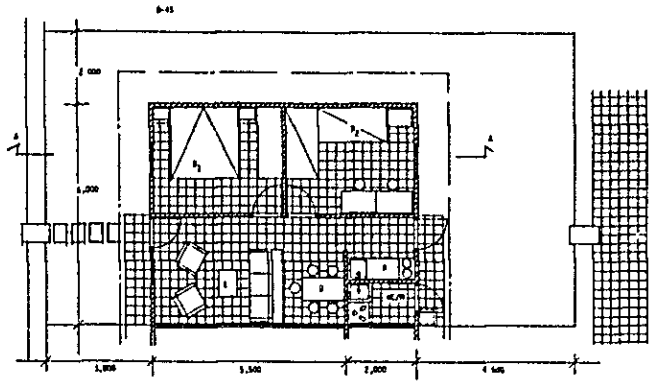


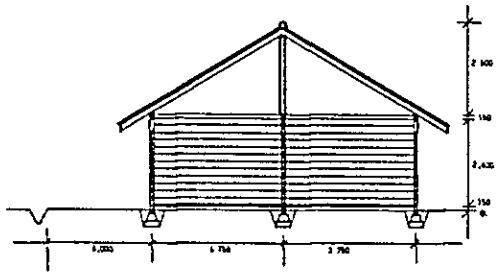


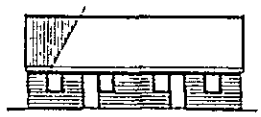
D-45

Floor Area/unit	Lot Size 120.0 M^2	Construction Stage		After Extension
	Net Floor Area	Living F.A. 42.6 M^2	Total 45.0 M^2	M^2
		WC/M & Stor. 2.4 M^2		
		Veranda M^2		
	Gross Floor Area	45.0 M^2		M^2
	Building Area	45.0 M^2		M^2
	Volume Ratio	37.5 %		%
	Coverage Ratio	37.5 %		%
Safety Performance	Seismic Proof (Wall Volume)	Frontage Direction Wall Length		24.33 cm/M^2
		Depth Direction Wall Length		40.78 cm/M^2
	Fire Proof			
	Inundation Differential Settlement			
Health Performance	Ventilation	Cross Ventialtion		
		Effective Ventilation Area		M^2 %
				1.20 M^2 2.8 %
	Daylight	Effective Daylight Area		M^2 %
				4.43 M^2 10.4 %
	Rain Water			
	Toilet & Other Sewer	Combined System		
	Kitchen Exhaust			
Rough Specification	Roof	Unglazed roof tile ex. Genteng Kodok		
	Outer Wall	Concrete block t=150 Wood stud + asbestos sheet t=4(under the window)		
	Unit Wall gen:	Concrete block t=150		
	upper:	Wood stud + cement fiber board(t=15) + plaster t=15 both side		
	Gable Wall gen:	Concrete block t=150		
	upper:	Wood stud + asbestos sheet t=4		
	Partition Wall	Concrete block t=150		
	Door & Windows	Wood frame + flash door , Naco or fixed window		
	Stair			
	Floor 1F:	Concrete slab on grade t=50,sand fill t=100		
	Structure	Reinforced corner and edge blocks and RC-course		
	Foundation	Batukali foundation + RC-foundation beam		
Number of Units/Row		2 Units		
Cost June,1980	Per Unit	1470.26 x 10^3RP/unit		
	Per Square Meter	32.67 x 10^3RP/net M^2	32.67 x 10^3RP/gross M^2	

D-45



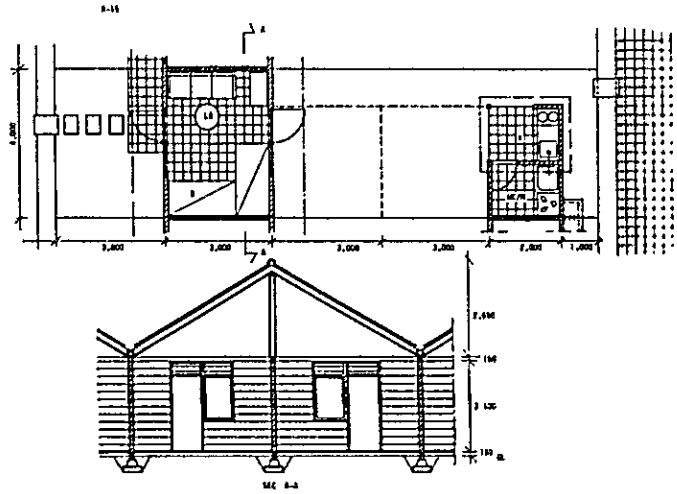




R-15

Floor Area/unit	Lot Size 60.0 M^2	Construction Stage		After Extension
	Net Floor Area	Living F.A. 12 M^2	Total 18.0 M^2	36.0 M^2
		WC/M & Stor. 6 M^2		
		Veranda M^2		
	Gross Floor Area	18.0 M^2		36.0 M^2
	Building Area	18.0 M^2		36.0 M^2
	Volume Ratio	30.0 %		60.0 %
	Coverage Ratio	30.0 %		60.0 %
Safety Performance	Seismic Proof (Wall Volume)	Frontage Direction Wall Length		53.89 cm/M^2
		Depth Direction Wall Length		37.50 cm/M^2
	Fire Proof			
	Inundation Differential Settlement			
Health Performance	Ventilation	Cross Ventialtion		
		Effective Ventilation Area		M^2 %
				0.80 M^2 6.7 %
	Daylight	Effective Daylight Area		M^2 %
				2.56 M^2 21.3 %
	Rain Water			
	Toilet & Other Sewer	Combined System		
	Kitchen Exhaust			
Rough Specification	Roof	Unglazed roof tile ex. Genteng Kodok		
	Outer Wall	Concrete block t=150 Wood stud + asbestos sheet t=4(under the window)		
	Unit Wall gen:	Concrete block t=150		
	upper:	Wood stud + cement fiber board(t=15) + plaster t=15 both side		
	Gable Wall gen:	Concrete block t=150		
	upper:	Wood stud + asbestos sheet t=4		
	Partition Wall	Concrete block t=150		
	Door & Windows	Wood frame + flash door , Naco or fixed window		
	Stair			
	Floor 1F:	Concrete slab on grade t=50,sand fill t=100		
	Structure	Reinforced corner and edge blocks and RC-course		
	Foundation	Batukali foundation + RC-foundation beam		
Number of Units/Row		6 Units		
Cost June,1980	Per Unit	705.44 x 10^3RP/unit		
	Per Square Meter	39.19 x 10^3RP/net M^2	39.19 x 10^3RP/gross M^2	

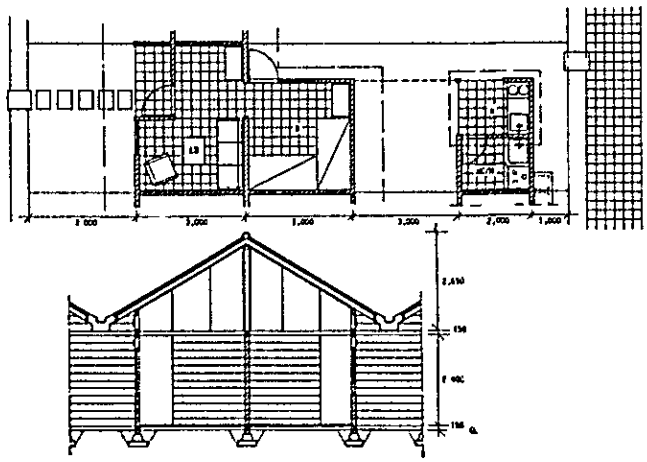
R-15



R-22

Floor Area/unit	Lot Size 60 M^2	Construction Stage		After Extension
	Net Floor Area	Living F.A. 19.0 M^2	Total 27.0 M^2	36.0 M^2
		WC/M & Stor. 6.0 M^2		
		Veranda 2.0 M^2		
	Gross Floor Area	27.0 M^2		36.0 M^2
	Building Area	27.0 M^2		36.0 M^2
	Volume Ratio	45.0 %		60.0 %
	Coverage Ratio	45.0 %		60.0 %
Safety Performance	Seismic Proof (Wall Volume)	Frontage Direction Wall Length		30.68 cm/M^2
		Depth Direction Wall Length		27.47 cm/M^2
	Fire Proof			
	Inundation Differential Settlement			
Health Performance	Ventilation	Cross Ventialtion		
		Effective Ventilation Area		M^2 %
				0.80 M^2 4.2 %
	Daylight	Effective Daylight Area		M^2 %
				2.56 M^2 13.5 %
	Rain Water			
	Toilet & Other Sewer	Combined System		
	Kitchen Exhaust			
Rough Specification	Roof	Unglazed roof tile ex. Genteng Kodok		
	Outer Wall	Concrete block t=150 Wood stud + asbestos sheet t=4(under the window)		
	Unit Wall gen:	Concrete block t=150		
	Unit Wall upper:	Wood stud + cement fiber board(t=15) + plaster t=15 both side		
	Gable Wall gen:	Concrete block t=150		
	Gable Wall upper:	Wood stud + asbestos sheet t=4		
	Partition Wall	Concrete block t=150		
	Door & Windows	Wood frame + flash door , Naco or fixed window		
	Stair			
	Floor 1F:	Concrete slab on grade t=50,sand fill t=100		
	Structure	Reinforced corner and edge blocks and RC-course		
	Foundation	Batukali foundation + RC-foundation beam		
Number of Units/Row		6 Units		
Cost June,1980	Per Unit	971.49 x 10^3RP/unit		
	Per Square Meter	35.98 x 10^3RP/net M^2	35.98 x 10^3RP/gross M^2	

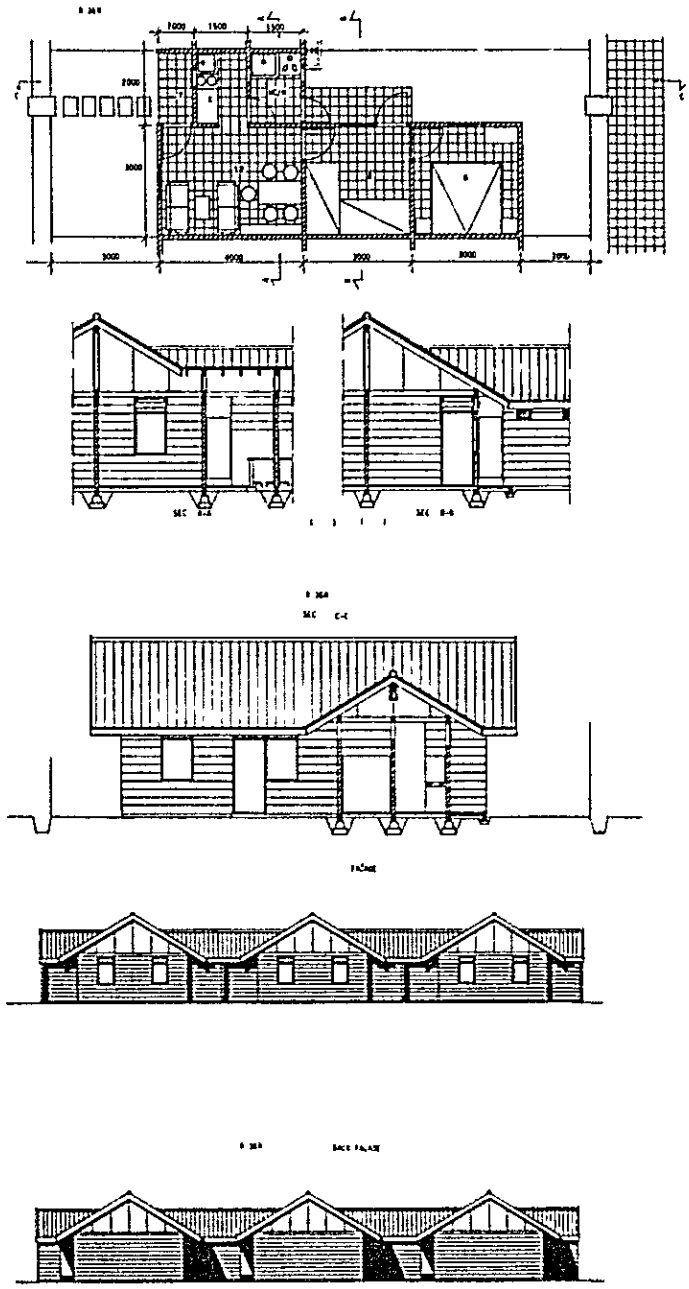
R-22



R-36N

Floor Area/unit	Lot Size 75.0 M^2	Construction Stage		After Extension
	Net Floor Area	Living F.A. 30.0 M^2	Total 38.0 M^2	44.0 M^2
		WC/M & Stor. 6.0 M^2		
		Veranda 2.0 M^2		
	Gross Floor Area	38.0 M^2		44.0 M^2
	Building Area	38.0 M^2		44.0 M^2
	Volume Ratio	50.7 %		58.7 %
	Coverage Ratio	50.7 %		58.7 %
Safety Performance	Seismic Proof (Wall Volume)	Frontage Direction Wall Length		34.82 cm/M^2
		Depth Direction Wall Length		33.80 cm/M^2
	Fire Proof			
	Inundation Differential Settlement			
Health Performance	Ventilation	Cross Ventialtion		
		Effective Ventilation Area		M^2 %
				1.0 M^2 3.3 %
	Daylight	Effective Daylight Area		M^2 %
				3.64 M^2 12.1 %
	Rain Water			
	Toilet & Other Sewer	Combined System		
	Kitchen Exhaust			
Rough Specification	Roof	Unglazed roof tile ex. Genteng Kodok		
	Outer Wall	Concrete block t=150 Wood stud + asbestos sheet t=4(under the window)		
	Unit Wall gen: upper:	Concrete block t=150 Wood stud + cement fiber board(t=15) + plaster t=15 both side		
	Gable Wall gen: upper:	Concrete block t=150 Wood stud + asbestos sheet t=4		
	Partition Wall	Concrete block t=150		
	Door & Windows	Wood frame + flash door , Naco or fixed window		
	Stair			
	Floor 1F:	Concrete slab on grade t=50,sand fill t=100		
	Structure	Reinforced corner and edge blocks and RC-course		
	Foundation	Batukali foundation + RC-foundation beam		
Number of Units/Row		6 Units		
Cost June,1980	Per Unit	1387.73 x 10^3RP/unit		
	Per Square Meter	36.52 x 10^3RP/net M^2 36.52 x 10^3RP/gross M^2		

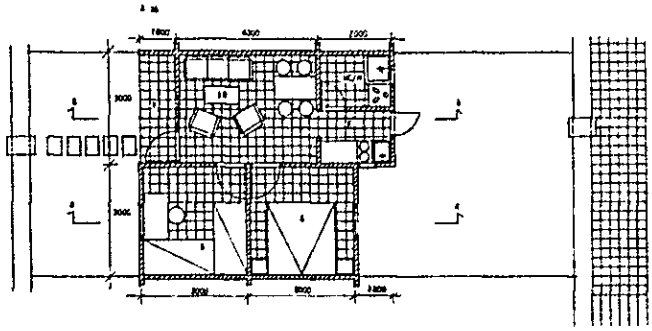
R-36N

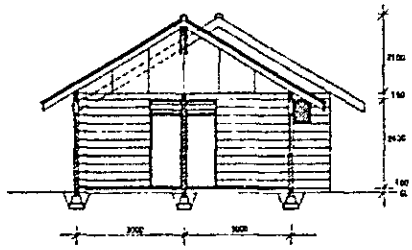


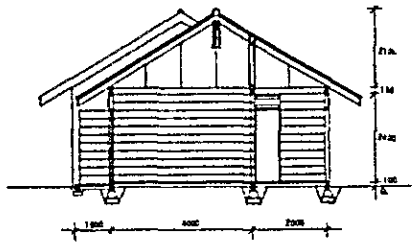
R-36

Floor Area/unit	Lot Size 90.0 M^2	Construction Stage		After Extension
	Net Floor Area	Living F.A. 33.0 M^2	Total 39.0 M^2	45.0 M^2
		WC/M & Stor. 3.0 M^2		
		Veranda 3.0 M^2		
	Gross Floor Area	39.0 M^2		45.0 M^2
	Building Area	39.0 M^2		45.0 M^2
	Volume Ratio	43.3 %		50.0 %
	Coverage Ratio	43.3 %		50.0 %
Safety Performance	Seismic Proof (Wall Volume)	Frontage Direction Wall Length		34.52 cm/M^2
		Depth Direction Wall Length		31.54 cm/M^2
	Fire Proof			
	Inundation Differential Settlement			
Health Performance	Ventilation	Cross Ventialtion		
		Effective Ventilation Area		M^2 %
				1.24 M^2 3.8 %
	Daylight	Effective Daylight Area		M^2 %
				4.35 M^2 13.2 %
	Rain Water			
	Toilet & Other Sewer	Combined System		
	Kitchen Exhaust			
Rough Specification	Roof	Unglazed roof tile ex. Genteng Kodok		
	Outer Wall	Concrete block t=150 Wood stud + asbestos sheet t=4(under the window)		
	Unit Wall gen: upper:	Concrete block t=150 Wood stud + cement fiber board(t=15) + plaster t=15 both side		
	Gable Wall gen: upper:	Concrete block t=150 Wood stud + asbestos sheet t=4		
	Partition Wall	Concrete block t=150		
	Door & Windows	Wood frame + flash door , Naco or fixed window		
	Stair			
	Floor 1F:	Concrete slab on grade t=50,sand fill t=100		
	Structure	Reinforced corner and edge blocks and RC-course		
	Foundation	Batukali foundation + RC-foundation beam		
Number of Units/Row				Units
Cost June,1980	Per Unit		1222.52	x 10^3RP/unit
	Per Square Meter	31.35x 10^3RP/net M^2	31.35	x 10^3RP/gross M^2

R-36



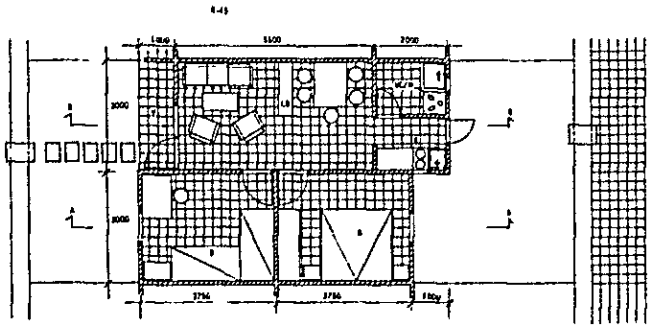


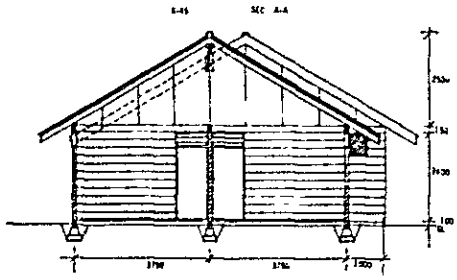


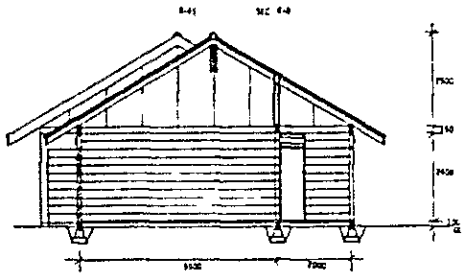
R-45

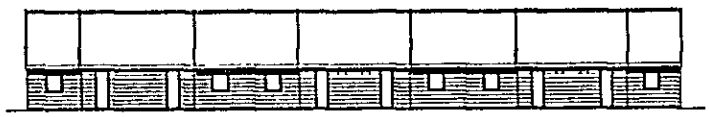
Floor Area/unit	Lot Size 90.0 M^2	Construction Stage		After Extension
	Net Floor Area	Living F.A. 42.0 M^2	Total 48.0 M^2	M^2
		WC/M & Stor. 3.0 M^2		
		Veranda 3.0 M^2		
	Gross Floor Area	48.0 M^2		M^2
	Building Area	48.0 M^2		M^2
	Volume Ratio	53.3 %		%
	Coverage Ratio	53.3 %		%
Safety Performance	Seismic Proof (Wall Volume)	Frontage Direction Wall Length		27.33 cm/M^2
		Depth Direction Wall Length		32.36 cm/M^2
	Fire Proof			
	Inundation Differential Settlement			
Health Performance	Ventilation	Cross Ventialtion		
		Effective Ventilation Area		M^2 %
				1.24 M^2 3.0 %
	Daylight	Effective Daylight Area		M^2 %
				4.35 M^2 10.4 %
	Rain Water			
	Toilet & Other Sewer	Combined System		
	Kitchen Exhaust			
Rough Specification	Roof	Unglazed roof tile ex. Genteng Kodok		
	Outer Wall	Concrete block t=150 Wood stud + asbestos sheet t=4(under the window)		
	Unit Wall gen: upper:	Concrete block t=150 Wood stud + cement fiber board(t=15) + plaster t=15 both side		
	Gable Wall gen: upper:	Concrete block t=150 Wood stud + asbestos sheet t=4		
	Partition Wall	Concrete block t=150		
	Door & Windows	Wood frame + flash door , Naco or fixed window		
	Stair			
	Floor 1F:	Concrete slab on grade t=50,sand fill t=100		
	Structure	Reinforced corner and edge blocks and RC-course		
	Foundation	Batukali foundation + RC-foundation beam		
Number of Units/Row				Units
Cost June,1980	Per Unit			1375.71 x 10^3RP/unit
	Per Square Meter	28.66 x 10^3RP/net M^2		28.66 x 10^3RP/gross M^2

R-45





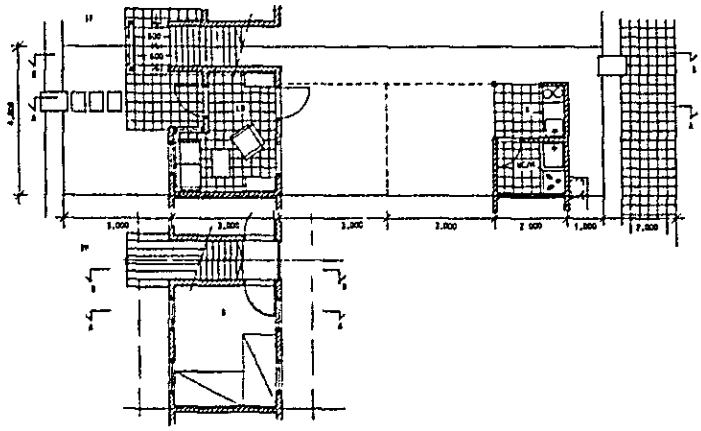


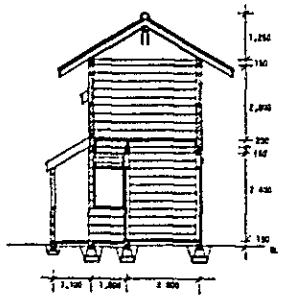


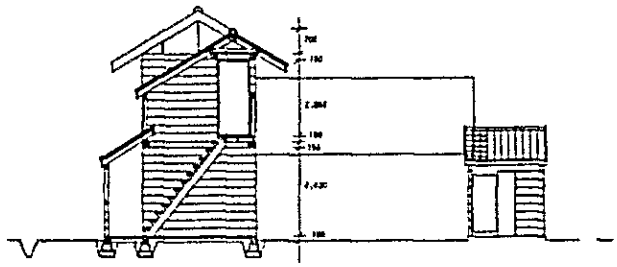
M-24

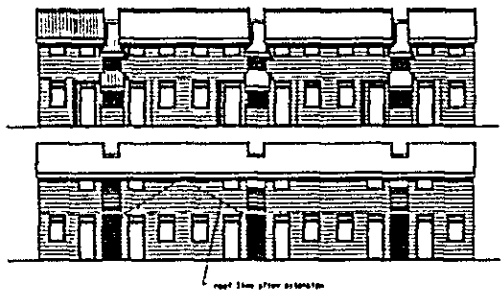
Floor Area/unit	Lot Size 60 M^2	Construction Stage		After Extension
	Net Floor Area	Living F.A. 18.8 M^2	Total 26.4 M^2	44.4 M^2
		WC/M & Stor. 6 M^2		
		Veranda 1.6 M^2		
	Gross Floor Area	30.0 M^2		48.0 M^2
	Building Area	18.0 M^2		36.0 M^2
	Volume Ratio	50.0 %		80.0 %
	Coverage Ratio	30.0 %		60.0 %
Safety Performance	Seismic Proof (Wall Volume)	Frontage Direction Wall Length		28.06 cm/M^2
		Depth Direction Wall Length		43.75 cm/M^2
	Fire Proof			
	Inundation Differential Settlement			
Health Performance	Ventilation	Cross Ventialtion		
		Effective Ventilation Area	2F	0.64 M^2 6.3 %
			1F	1.0 M^2 11.6 %
	Daylight	Effective Daylight Area	2F	3.20 M^2 31.4 %
			1F	2.92 M^2 34.0 %
	Rain Water			
	Toilet & Other Sewer	Combined System		
	Kitchen Exhaust			
Rough Specification	Roof	Unglazed roof tile ex. Genteng Kodok		
	Outer Wall	Concrete block t=150 Wood stud + asbestos sheet t=4(under the window)		
	Unit Wall gen: upper:	Concrete block t=150 Wood stud + cement fiber board(t=15) + plaster t=15 both side		
	Gable Wall gen: upper:	Concrete block t=150 Wood stud + asbestos sheet t=4		
	Partition Wall	Concrete block t=150		
	Door & Windows	Wood frame + flash door , Naco or fixed window		
	Stair	Wooden stair		
	Floor 1F: 2F:	Concrete slab on grade t=50,sand fill t=100 Wood joist + particle board t=16		
	Structure	Reinforced corner and edge blocks and RC-course		
	Foundation	Batukali foundation + RC-foundation beam		
Number of Units/Row		6 Units		
Cost June,1980	Per Unit	1162.16 x 10^3RP/unit		
	Per Square Meter	44.02 x 10^3RP/net M^2 38.74 x 10^3RP/gross M^2		

M-24





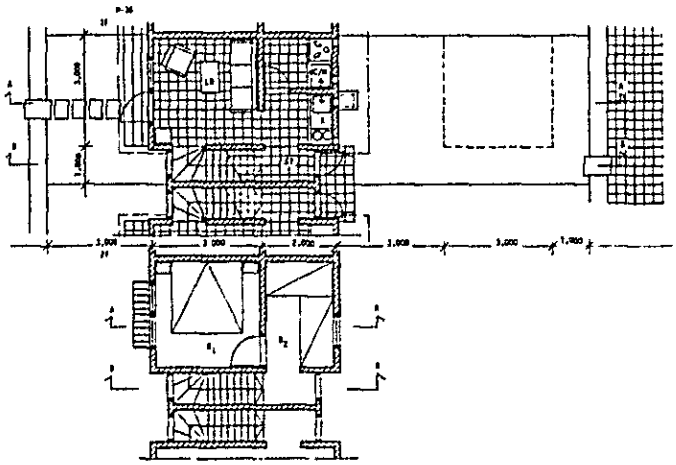


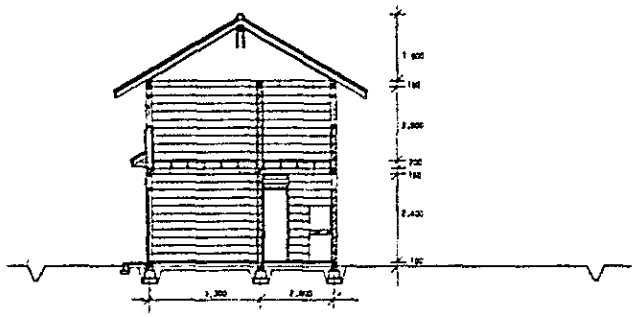


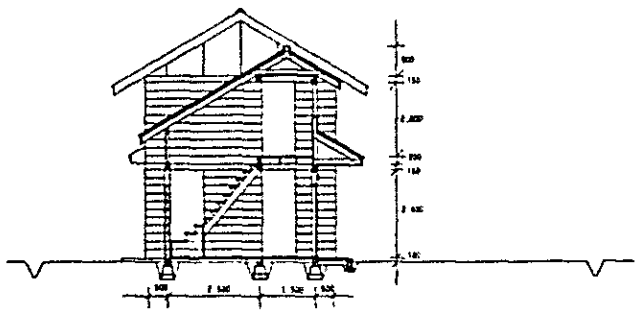
M-36

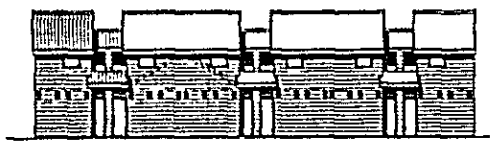
Floor Area/unit	Lot Size 60 M^2	Construction Stage		After Extension
	Net Floor Area	Living F.A. 27.0 M^2	Total 38.0 M^2	45.0 M^2
		WC/M & Stor. 11.0 M^2		
		Veranda M^2		
	Gross Floor Area	38.0 M^2		45.0 M^2
	Building Area	19.0 M^2		28.0 M^2
	Volume Ratio	63.3 %		75.0 %
	Coverage Ratio	31.7 %		46.7 %
Safety Performance	Seismic Proof (Wall Volume)	Frontage Direction Wall Length		35.79 cm/M^2
		Depth Direction Wall Length		53.20 cm/M^2
	Fire Proof			
	Inundation Differential Settlement			
Health Performance	Ventilation	Cross Ventialtion		
		Effective Ventilation Area	2F	0.48 M^2 3.2 %
			1F	0.83 M^2 6.88%
	Daylight	Effective Daylight Area	2F	2.4 M^2 16.0 %
			1F	1.47 M^2 12.25%
	Rain Water			
	Toilet & Other Sewer	Combined System		
	Kitchen Exhaust			
Rough Specification	Roof	Unglazed roof tile ex. Genteng Kodok		
	Outer Wall	Concrete block t=150 Wood stud + asbestos sheet t=4(under the window)		
	Unit Wall gen: upper:	Concrete block t=150 Wood stud + cement fiber board(t=15) + plaster t=15 both side		
	Gable Wall gen: upper:	Concrete block t=150 Wood stud + asbestos sheet t=4		
	Partition Wall	Concrete block t=150		
	Door & Windows	Wood frame + flash door , Naco or fixed window		
	Stair	Wooden stair		
	Floor 1F: 2F:	Concrete slab on grade t=50,sand fill t=100 Wood joist + particle board t=16		
	Structure	Reinforced corner and edge blocks and RC-course		
	Foundation	Batukali foundation + RC-foundation beam		
Number of Units/Row		6 Units		
Cost June,1980	Per Unit	1338.13 x 10^3RP/unit		
	Per Square Meter	35.21 x 10^3RP/net M^2 35.21 x 10^3RP/gross M^2		

M-36





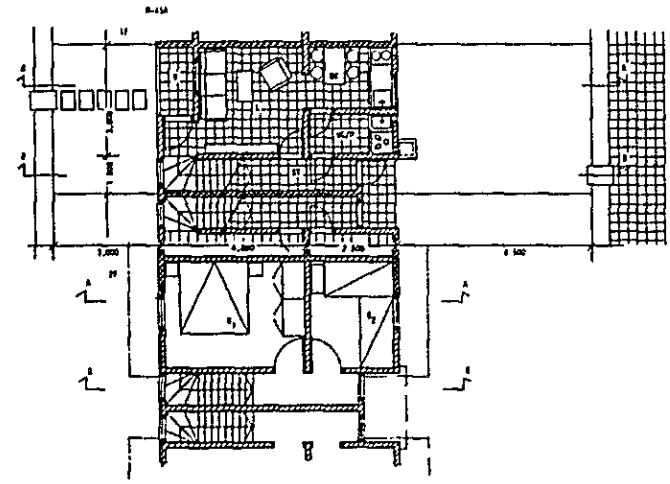


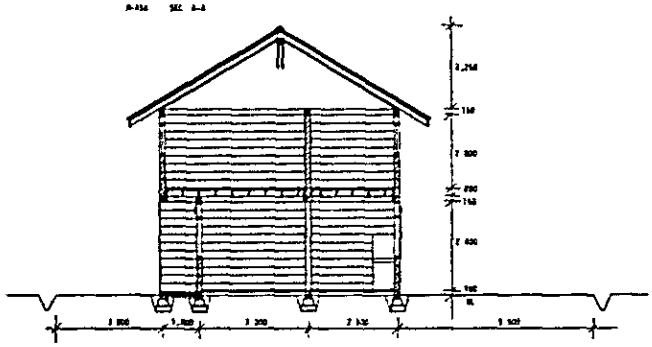


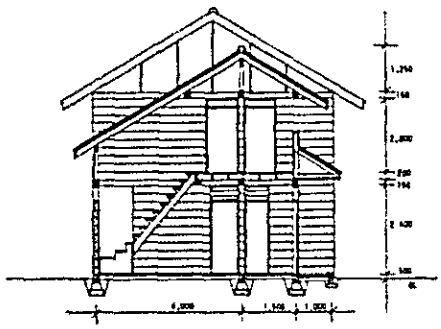
M-45A

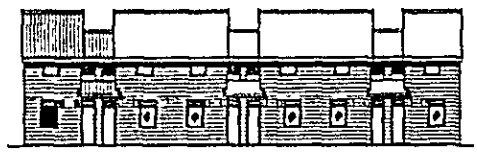
Floor Area/unit	Lot Size 60 M^2	Construction Stage		After Extension
	Net Floor Area	Living F.A. 34.0 M^2	Total 50.0 M^2	M^2
		WC/M & Stor. 14.0 M^2		
		Veranda 2.0 M^2		
	Gross Floor Area	50.0 M^2		M^2
	Building Area	25.0 M^2		M^2
	Volume Ratio	83.3 %		%
	Coverage Ratio	41.7 %		%
Safety Performance	Seismic Proof (Wall Volume)	Frontage Direction Wall Length		29.0 cm/M^2 (1F
		Depth Direction Wall Length		52.23 cm/M^2 (1F
	Fire Proof			
	Inundation Differential Settlement			
Health Performance	Ventilation	Cross Ventialtion		
		Effective Ventilation Area	2F	0.43 M^2 2.2 %
			1F	0.60 M^2 4.1 %
	Daylight	Effective Daylight Area	2F	2.11 M^2 10.8 %
			1F	2.08 M^2 14.3 %
	Rain Water			
	Toilet & Other Sewer	Combined System		
	Kitchen Exhaust			
Rough Specification	Roof	Unglazed roof tile ex. Genteng Kodok		
	Outer Wall	Concrete block t=150 Wood stud + asbestos sheet t=4(under the window)		
	Unit Wall gen: upper:	Concrete block t=150 Wood stud + cement fiber board(t=15) + plaster t=15 both side		
	Gable Wall gen: upper:	Concrete block t=150 Wood stud + asbestos sheet t=4		
	Partition Wall	Concrete block t=150		
	Door & Windows	Wood frame + flash door , Naco or fixed window		
	Stair	Wooden stair		
	Floor 1F: 2F:	Concrete slab on grade t=50,sand fill t=100 Wood joist + particle board t=16		
	Structure	Reinforced corner and edge blocks and RC-course		
	Foundation	Batukali foundation + RC-foundation beam		
Number of Units/Row		6 Units		
Cost June,1980	Per Unit	1636.67 x 10^3RP/unit		
	Per Square Meter	32.73 x 10^3RP/net M^2		32.73 x 10^3RP/gross M^2

M-45A





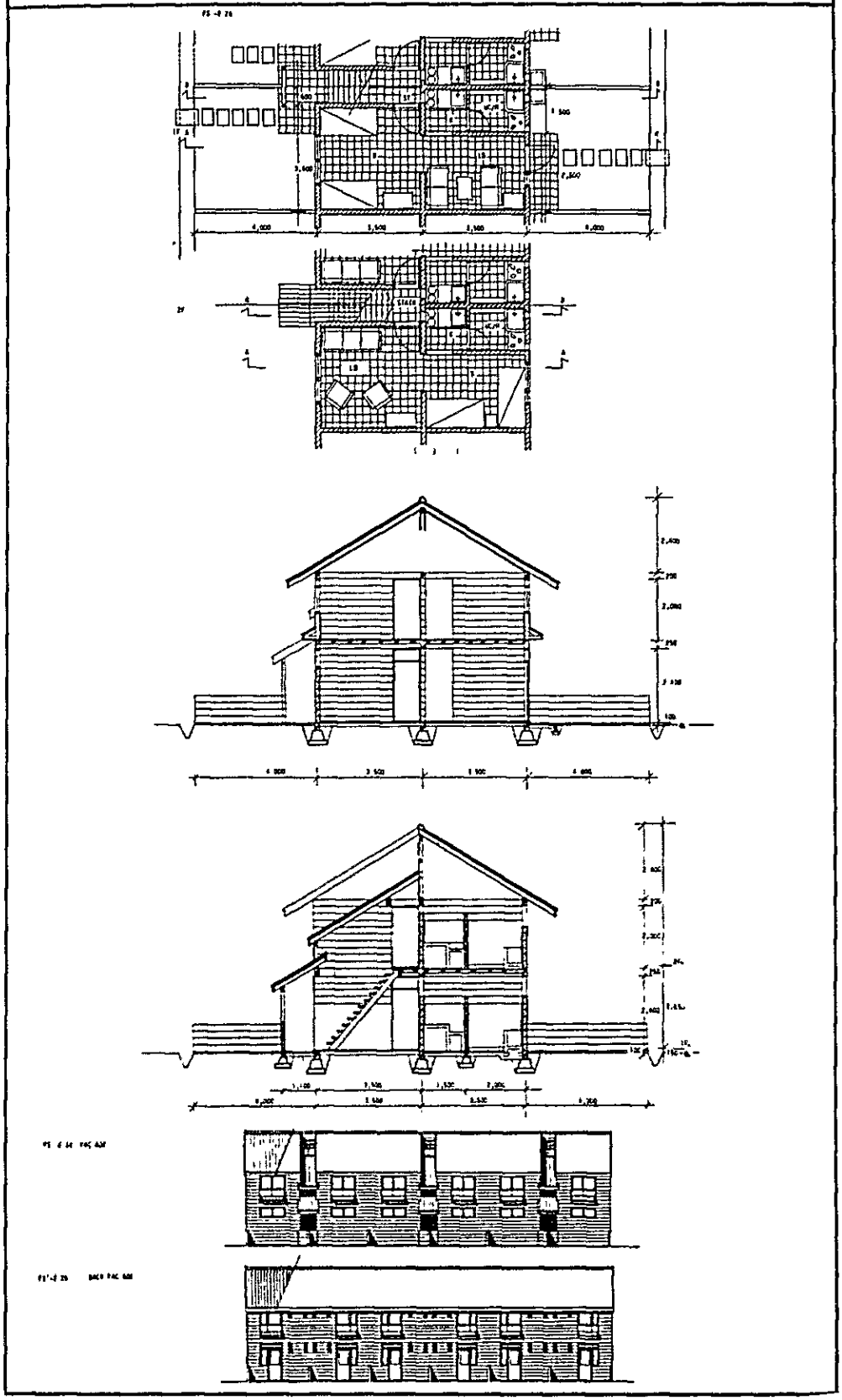




FS'2-26

Floor Area/unit	Lot Size 35 M^2	Construction Stage		After Extension
	Net Floor Area	Living F.A. 22.9 M^2	Total 25.9 M^2	M^2
		WC/M & Stor. 3.0 M^2		
		Veranda M^2		
	Gross Floor Area	28.0 M^2		M^2
	Building Area	14.0 M^2		M^2
	Volume Ratio	80.0 %		%
	Coverage Ratio	40.0 %		%
Safety Performance	Seismic Proof (Wall Volume)	Frontage Direction Wall Length		27.00 cm/M^2 (1F)
		Depth Direction Wall Length		41.76 cm/M^2 (1F)
	Fire Proof			
	Inundation Differential Settlement			
Health Performance	Ventilation	Cross Ventialtion		
		Effective Ventilation Area		M^2 %
				0.54 M^2 2.4%
	Daylight	Effective Daylight Area		M^2 %
				2.70 M^2 11.8%
	Rain Water			
	Toilet & Other Sewer	Combined System		
	Kitchen Exhaust			
Rough Specification	Roof	Unglazed roof tile ex. Genteng Kodok		
	Outer Wall	Concrete block t=150 Wood stud + asbestos sheet t=4(under the window)		
	Unit Wall gen: upper:	Concrete block t=150 Wood stud + cement fiber board(t=15) + plaster t=15 both side		
	Gable Wall gen: upper:	Concrete block t=150 Wood stud + asbestos sheet t=4		
	Partition Wall	Concrete block t=150		
	Door & Windows	Wood frame + flash door , Naco or fixed window		
	Stair	Wooden stair		
	Floor 1F: 2F:	Concrete slab on grade t=50,sand fill t=100 RC-slab t=100,mortar t=30		
	Structure	Reinforced corner and edge blocks and RC-course		
	Foundation	Batukali foundation + RC-foundation beam		
Number of Units/Row		12 Units		
Cost June,1980	Per Unit	1017.41 x 10^3RP/unit		
	Per Square Meter	39.28 x 10^3RP/net M^2	36.34 x 10^3RP/gross M^2	

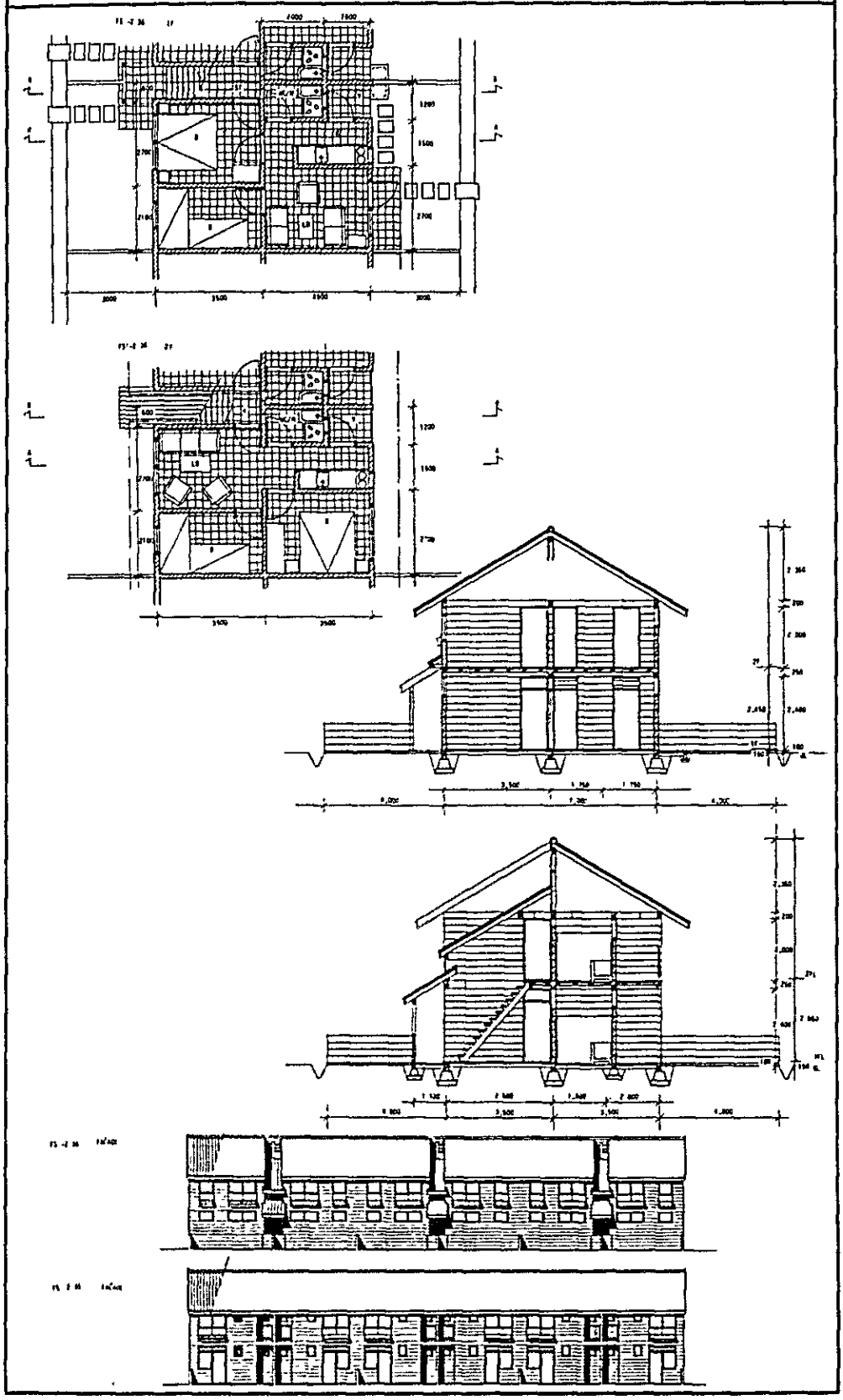
FS'2-26



FS'2-36

Floor Area/unit	Lot Size 50 M^2	Construction Stage		After Extension
	Net Floor Area	Living F.A. 31.50M^2	Total 35.70 M^2	M^2
		WC/M & Stor. 2.40M^2		
		Veranda 1.80M^2		
	Gross Floor Area	37.80 M^2		M^2
	Building Area	18.90 M^2		M^2
	Volume Ratio	75.6 %		%
	Coverage Ratio	37.8 %		%
Safety Performance	Seismic Proof (Wall Volume)	Frontage Direction Wall Length		27.68 cm/M^2
		Depth Direction Wall Length		45.35 cm/M^2
	Fire Proof			
	Inundation Differential Settlement			
Health Performance	Ventilation	Cross Ventialtion		
		Effective Ventilation Area		M^2 %
				0.67 M^2 2.11%
	Daylight	Effective Daylight Area		M^2 %
				3.42 M^2 10.85%
	Rain Water			
	Toilet & Other Sewer	Combined System		
	Kitchen Exhaust			
Rough Specification	Roof	Unglazed roof tile ex. Genteng Kodok		
	Outer Wall	Concrete block t=150 Wood stud + asbestos sheet t=4(under the window)		
	Unit Wall gen: upper:	Concrete block t=150 Wood stud + cement fiber board(t=15) + plaster t=15 both side		
	Gable Wall gen: upper:	Concrete block t=150 Wood stud + asbestos sheet t=4		
	Partition Wall	Concrete block t=150		
	Door & Windows	Wood frame + flash door , Naco or fixed window		
	Stair	Wooden stair		
	Floor 1F: 2F:	Concrete slab on grade t=50,sand fill t=100 RC-slab t=100,mortar t=30		
	Structure	Reinforced corner and edge blocks and RC-course		
	Foundation	Batukali foundation + RC-foundation beam		
Number of Units/Row		12 Units		
Cost June,1980	Per Unit	1414.47 x 10^3RP/unit		
	Per Square Meter	39.62 x 10^3RP/net M^2	37.42 x 10^3RP/gross M^2	

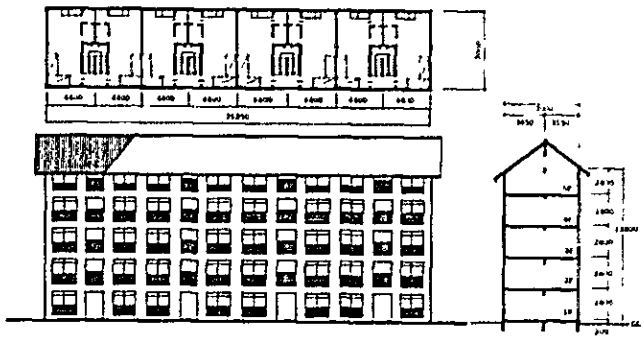
FS'2-36

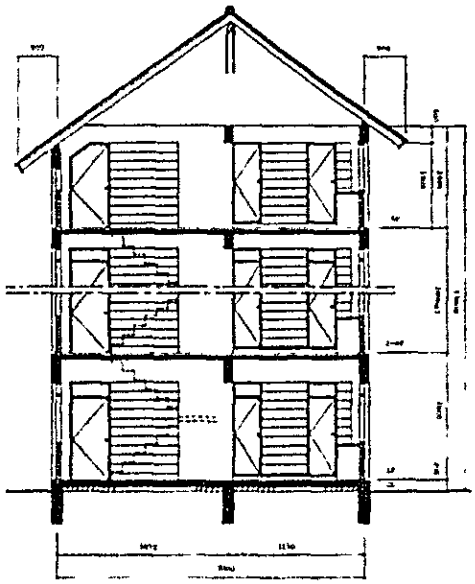


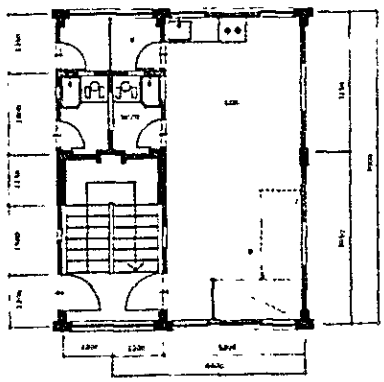
FS'5-24

Floor Area/unit	Lot Size M^2	Construction Stage		After Extension
	Net Floor Area	Living F.A. 22.40 M^2	Total 26.18 M^2	M^2
		WC/M & Stor. 2.16 M^2		
		Veranda 1.62 M^2		
	Gross Floor Area	30.80 M^2		M^2
	Building Area	M^2		M^2
	Volume Ratio	%		%
	Coverage Ratio	%		%
Safety Performance	Seismic Proof (Wall Volume)	Frontage Direction Wall Length		6.90 cm/M^2
		Depth Direction Wall Length		8.77 cm/M^2
	Fire Proof			
	Inundation Differential Settlement			
Health Performance	Ventilation	Cross Ventialtion		Adequate
		Effective Ventilation Area		M^2 %
				0.53 M^2 2.4 %
	Daylight	Effective Daylight Area		M^2 %
				2.69 M^2 12.0 %
	Rain Water			
	Toilet & Other Sewer	Combined System		
	Kitchen Exhaust			
Rough Specification	Roof	Unglazed roof tile ex. Genteng Kodok		
	Outer Wall	Red brick exposure 1/2 brick Cikarang class		
	Unit Wall gen:	Concrete block t=150		
	upper:	Wood stud + cement fiber board(t=15) + plaster t=15 both side		
	Gable Wall gen:	Red brick exposure 1/2 brick Cikarang class		
	upper:	Wood stud + asbestos sheet t=4		
	Partition Wall	Wood stud + particle board t=12		
	Door & Windows	Wood frame + flash door or Naco windows		
	Stair	RC stair		
	Floor 1F:	Concrete slab on grade t=50,sand fill t=100		
	2,3,4,5F:	RC-slab t=100 + mortar t=30		
	Structure	RC wall rahmen structure		
	Foundation	Pile foundation		
Number of Units/Row		40 Units		
Cost June,1980	Per Unit	2141.61 x 10^3RP/unit		
	Per Square Meter	81.80 x 10^3RP/net M^2	69.53 x 10^3RP/gross M^2	

FS'5-24



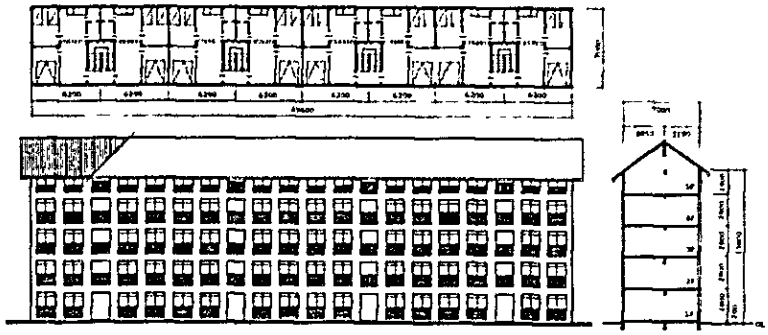


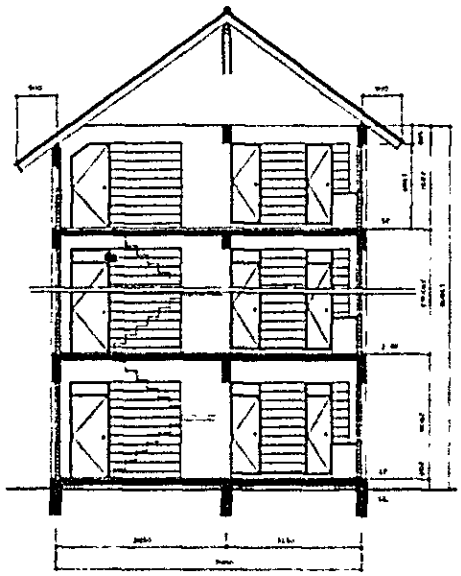


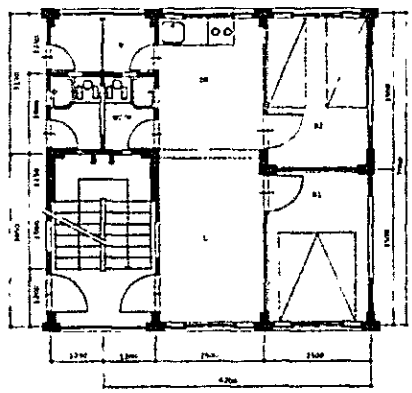
FS'5-36

Floor Area/unit	Lot Size M^2	Construction Stage		After Extension
	Net Floor Area	Living F.A. 35.0 M^2	Total 38.78 M^2	M^2
		WC/M & Stor. 2.16 M^2		
		Veranda 1.62 M^2		
	Gross Floor Area	43.40 M^2		M^2
	Building Area	M^2		M^2
	Volume Ratio	124.0 %		%
	Coverage Ratio	24.8 %		%
Safety Performance	Seismic Proof (Wall Volume)	Frontage Direction Wall Length		cm/M^2
		Depth Direction Wall Length		cm/M^2
	Fire Proof			
	Inundation Differential Settlement			
Health Performance	Ventilation	Cross Ventialtion		Adequate
		Effective Ventilation Area		M^2 %
				1.06 M^2 3.0 %
	Daylight	Effective Daylight Area		M^2 %
				5.62 M^2 16.1 %
	Rain Water			
	Toilet & Other Sewer	Combined System		
	Kitchen Exhaust			
Rough Specification	Roof	Unglazed roof tile ex. Genteng Kodok		
	Outer Wall	Red brick exposure 1/2 brick Cikarang class		
	Unit Wall gen:	Concrete block t=150		
	Unit Wall upper:	Wood stud + cement fiber board(t=15) + plaster t=15 both side		
	Gable Wall gen:	Red brick exposure 1/2 brick Cikarang class		
	Gable Wall upper:	Wood stud + asbestos sheet t=4		
	Partition Wall	Wood stud + particle board t=12		
	Door & Windows	Wood frame + flash door or Naco windows		
	Stair	RC stair		
	Floor 1F:	Concrete slab on grade t=50,sand fill t=100		
	Floor 2,3,4,5F:	RC-slab t=100 + mortar t=30		
	Structure	RC wall rahmen structure		
	Foundation	Pile foundation		
Number of Units/Row		40 Units		
Cost June,1980	Per Unit	2956.09 x 10^3RP/unit		
	Per Square Meter	76.23 x 10^3RP/net M^2	68.11 x 10^3RP/gross M^2	

FS'5-36.



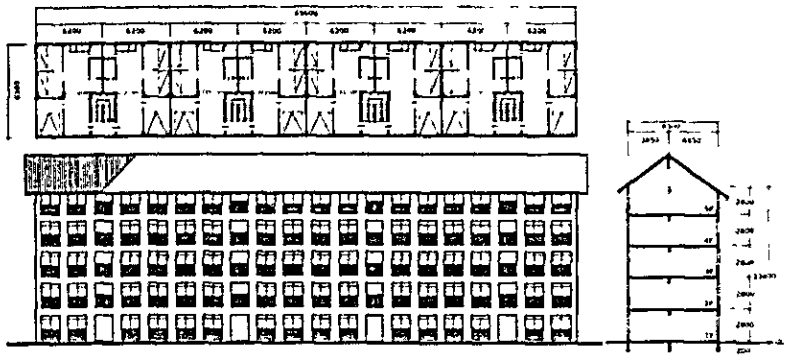


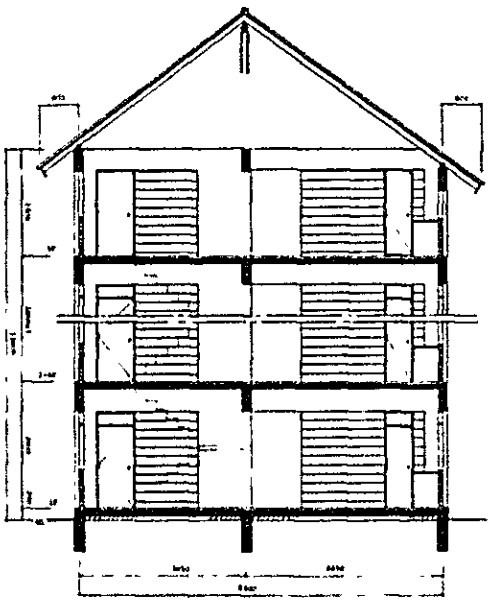


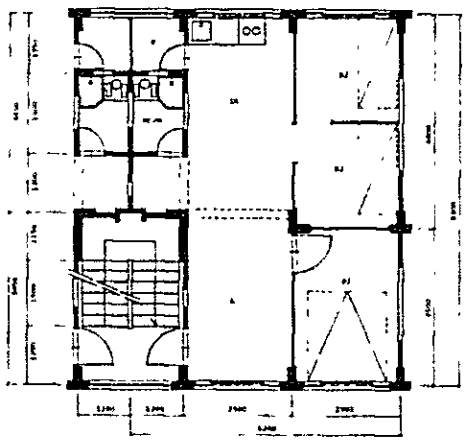
FS'5-45

Floor Area/unit	Lot Size M^2	Construction Stage		After Extension
	Net Floor Area	Living F.A. 41.50 M^2	Total 46.84 M^2	M^2
		WC/M & Stor. 3.72 M^2		
		Veranda 1.62 M^2		
	Gross Floor Area	51.46 M^2		M^2
	Building Area	M^2		M^2
	Volume Ratio	%		%
	Coverage Ratio	%		%
Safety Performance	Seismic Proof (Wall Volume)	Frontage Direction Wall Length		7.65 cm/M^2
		Depth Direction Wall Length		7.87 cm/M^2
	Fire Proof			
	Inundation Differential Settlement			
Health Performance	Ventilation	Cross Ventialtion		Adequate
		Effective Ventilation Area		M^2 %
				1.06 M^2 2.6 %
	Daylight	Effective Daylight Area		M^2 %
				5.62 M^2 13.5 %
	Rain Water			
	Toilet & Other Sewer	Combined System		
	Kitchen Exhaust			
Rough Specification	Roof	Unglazed roof tile ex. Genteng Kodok		
	Outer Wall	Red brick exposure 1/2 brick Cikarang class		
	Unit Wall gen:	Concrete block t=150		
	upper:	Wood stud + cement fiber board(t=15) + plaster t=15 both side		
	Gable Wall gen:	Red brick exposure 1/2 brick Cikarang class		
	upper:	Wood stud + asbestos sheet t=4		
	Partition Wall	Wood stud + particle board t=12		
	Door & Windows	Wood frame + flash door or Naco windows		
	Stair	RC stair		
	Floor 1F:	Concrete slab on grade t=50,sand fill t=100		
	2,3,4,5F:	RC-slab t=100 + mortar t=30		
	Structure	RC wall rahmen structure		
	Foundation	Pile foundation		
Number of Units/Row		40 Units		
Cost June,1980	Per Unit	3372.08 x 10^3RP/unit		
	Per Square Meter	71.99 x 10^3RP/net M^2	65.53 x 10^3RP/gross M^2	

FS'5-45



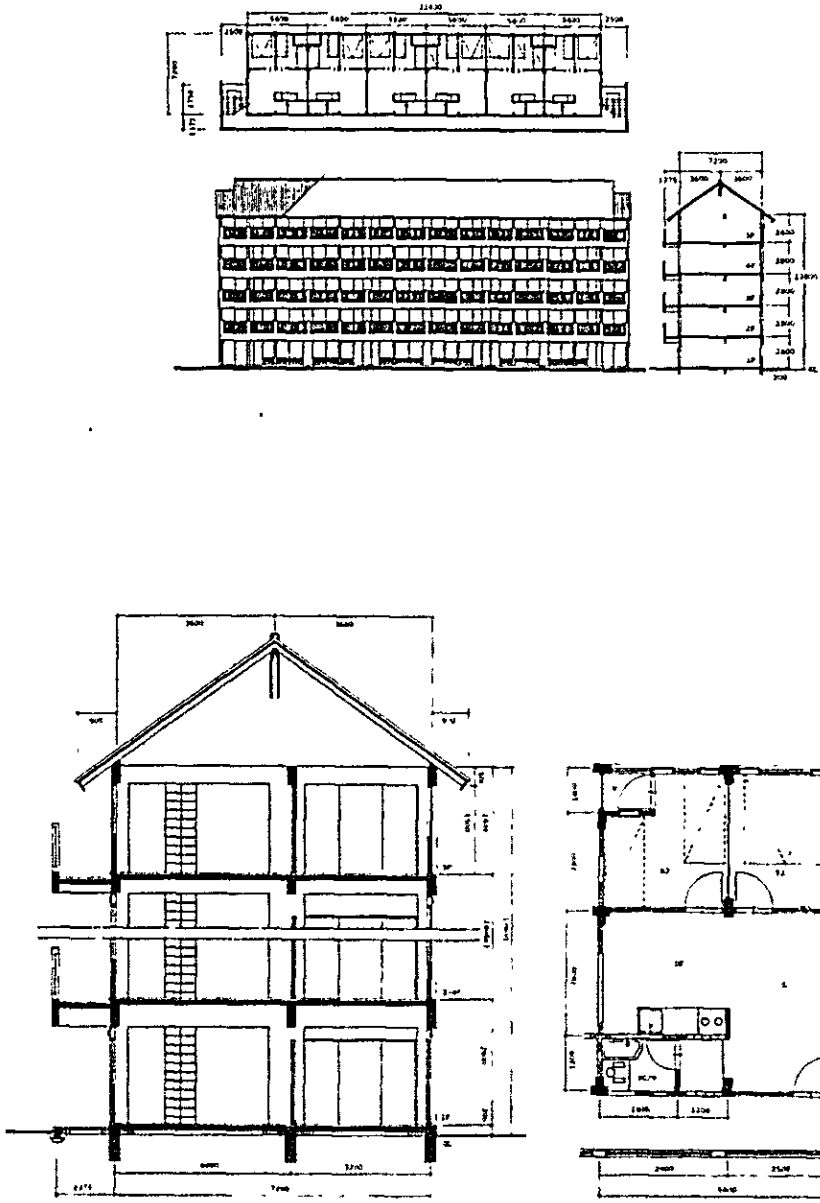




FG5-36

Floor Area/unit	Lot Size M^2	Construction Stage		After Extension
	Net Floor Area	Living F.A. 34.20 M^2	Total 38.88 M^2	M^2
		WC/M & Stor. 3.48 M^2		
		Veranda 1.20 M^2		
	Gross Floor Area	49.74 M^2		M^2
	Building Area	M^2		M^2
	Volume Ratio	%		%
	Coverage Ratio	%		%
Safety Performance	Seismic Proof (Wall Volume)	Frontage Direction Wall Length		6.93 cm/M^2
		Depth Direction Wall Length		7.81 cm/M^2
	Fire Proof			
	Inundation Differential Settlement			
Health Performance	Ventilation	Cross Ventialtion		Adecuate
		Effective Ventilation Area		M^2 %
				0.85 M^2 2.5 %
	Daylight	Effective Daylight Area		M^2 %
				4.15 M^2 12.1 %
	Rain Water			
	Toilet & Other Sewer	Combined System		
	Kitchen Exhaust			
Rough Specification	Roof	Unglazed roof tile ex. Genteng Kodok		
	Outer Wall	Red brick exposure 1/2 brick Cikarang class		
	Unit Wall gen:	Concrete block t=150		
	Unit Wall upper:	Wood stud + cement fiber board(t=15) + plaster t=15 both side		
	Gable Wall gen:	Red brick exposure 1/2 brick Cikarang class		
	Gable Wall upper:	Wood stud + asbestos sheet t=4		
	Partition Wall	Wood stud + particle board t=12		
	Door & Windows	Wood frame + flash door or Naco windows		
	Stair	RC stair		
	Floor 1F:	Concrete slab on grade t=50,sand fill t=100		
	Floor 2,3,4,5F:	RC-slab t=100 + mortar t=30		
	Structure	RC wall rahmen structure		
	Foundation	Pile foundation		
Number of Units/Row		30 Units		
Cost June,1980	Per Unit	3116.67 x 10^3RP/unit		
	Per Square Meter	80.16 x 10^3RP/net M^2	62.66 x 10^3RP/gross M^2	

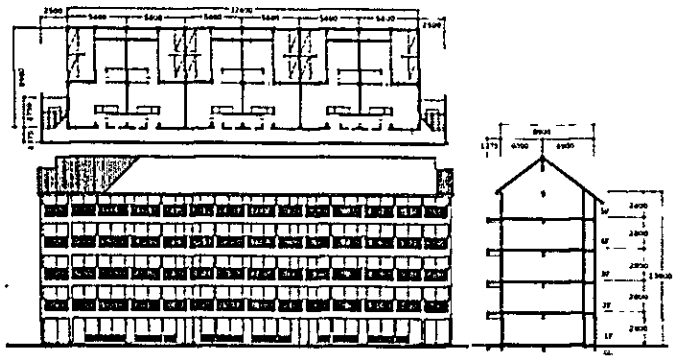
FG5-36

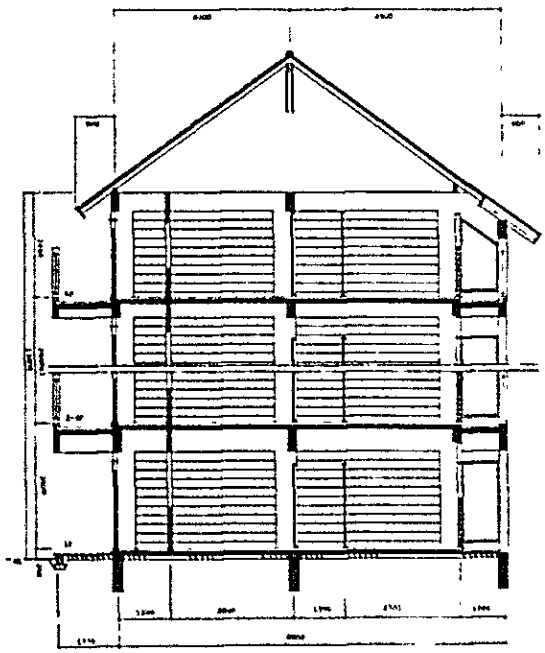


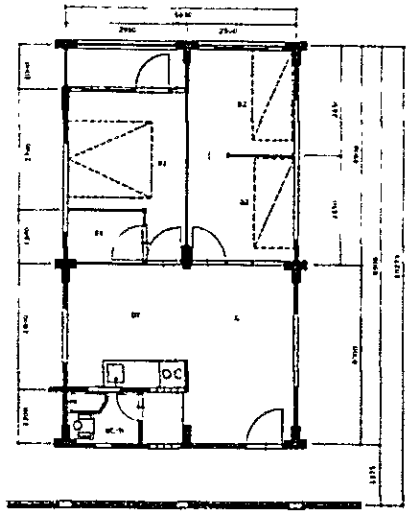
FG5-45

Floor Area/unit	Lot Size M^2	Construction Stage		After Extension
	Net Floor Area	Living F.A. 39.40 M^2	Total 48.06 M^2	M^2
		WC/M & Stor. 5.76 M^2		
		Veranda 2.9 M^2		
	Gross Floor Area	58.92 M^2		M^2
	Building Area	M^2		M^2
	Volume Ratio	%		%
	Coverage Ratio	%		%
Safety Performance	Seismic Proof (Wall Volume)	Frontage Direction Wall Length		7.0 cm/M^2
		Depth Direction Wall Length		7.02 cm/M^2
	Fire Proof			
	Inundation Differential Settlement			
Health Performance	Ventilation	Cross Ventialtion		Adequate
		Effective Ventilation Area		M^2 %
				1.12 M^2 2.9 %
	Daylight	Effective Daylight Area		M^2 %
				5.18 M^2 13.2 %
	Rain Water			
	Toilet & Other Sewer	Combined System		
	Kitchen Exhaust			
Rough Specification	Roof	Unglazed roof tile ex. Genteng Kodok		
	Outer Wall	Red brick exposure 1/2 brick Cikarang class		
	Unit Wall gen:	Concrete block t=150		
	Unit Wall upper:	Wood stud + cement fiber board(t=15) + plaster t=15 both side		
	Gable Wall gen:	Red brick exposure 1/2 brick Cikarang class		
	Gable Wall upper:	Wood stud + asbestos sheet t=4		
	Partition Wall	Wood stud + particle board t=12		
	Door & Windows	Wood frame + flash door or Naco windows		
	Stair	RC stair		
	Floor 1F:	Concrete slab on grade t=50,sand fill t=100		
	Floor 2,3,4,5F:	RC-slab t=100 + mortar t=30		
	Structure	RC wall rahmen structure		
	Foundation	Pile foundation		
Number of Units/Row		30 Units		
Cost June,1980	Per Unit	3688.25 x 10^3RP/unit		
	Per Square Meter	76.33 x 10^3RP/net M^2	62.26 x 10^3RP/gross M^2	

FG5-45



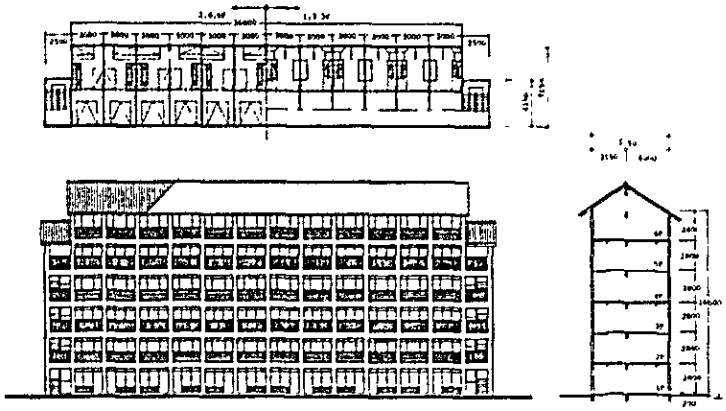


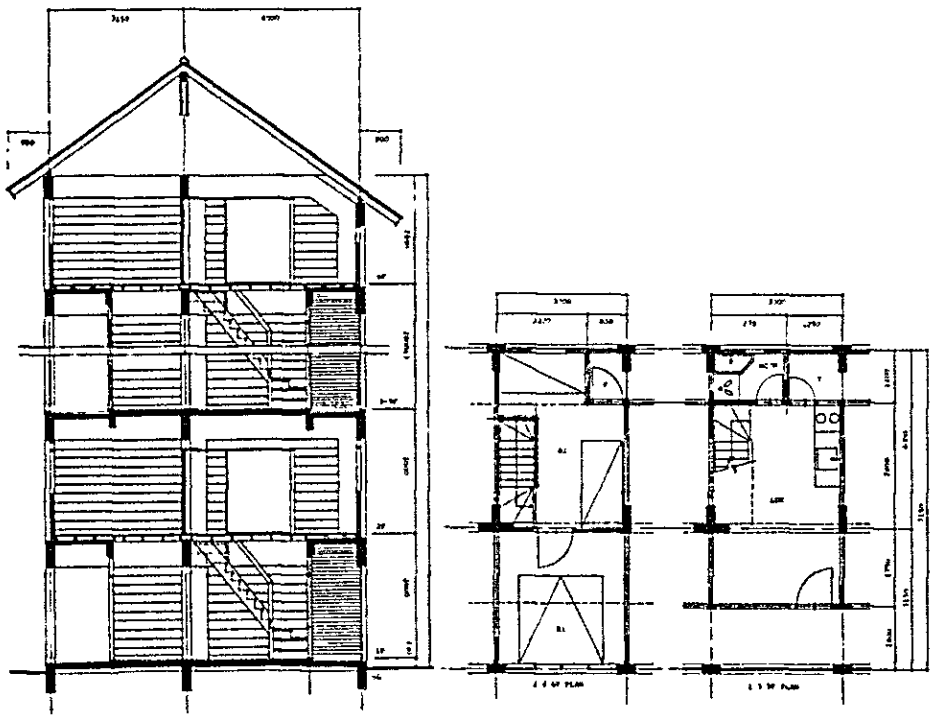


FM6-36

Floor Area/unit	Lot Size M^2	Construction Stage		After Extension
	Net Floor Area	Living F.A. 31.86 M^2	Total 38.70 M^2	M^2
		WC/M & Stor. 4.26 M^2		
		Veranda 2.58 M^2		
	Gross Floor Area	46.36 M^2		M^2
	Building Area	M^2		M^2
	Volume Ratio	%		%
	Coverage Ratio	%		%
Safety Performance	Seismic Proof (Wall Volume)	Frontage Direction Wall Length		6.83 cm/M^2
		Depth Direction Wall Length		7.05 cm/M^2
	Fire Proof			
	Inundation Differential Settlement			
Health Performance	Ventilation	Cross Ventialtion		Adequate
		Effective Ventilation Area	F_{n+1}	0.55 M^2 3.0 %
			F_n	0.84 M^2 6.2 %
	Daylight	Effective Daylight Area	F_{n+1}	2.35 M^2 12.9 %
			F_n	3.58 M^2 26.2 %
	Rain Water			
	Toilet & Other Sewer	Combined System		
	Kitchen Exhaust			
Rough Specification	Roof	Unglazed roof tile ex. Genteng Kodok		
	Outer Wall	Red brick exposure 1/2 brick Cikarang class		
	Unit Wall gen:	Concrete block t=150		
	Unit Wall upper:	Wood stud + cement fiber board(t=15) + plaster t=15 both side		
	Gable Wall gen:	Red brick exposure 1/2 brick Cikarang class		
	Gable Wall upper:	Wood stud + asbestos sheet t=4		
	Partition Wall	Wood stud + particle board t=12		
	Door & Windows	Wood frame + flash door or Naco windows		
	Stair	RC stair		
	Floor 1F:	Concrete slab on grade t=50,sand fill t=100		
	Floor 3,5F:	RC-slab t=100 + mortar t=30		
	Floor 2,4,6F:	Wood joist + particle board t=16		
	Structure	RC wall rahmen structure		
	Foundation	Pile foundation		
Number of Units/Row		30 Units		
Cost June,1980	Per Unit	3248.61 x 10^3RP/unit		
	Per Square Meter	83.94 x 10^3RP/net M^2 70.07 x 10^3RP/gross M^2		

FM6-36

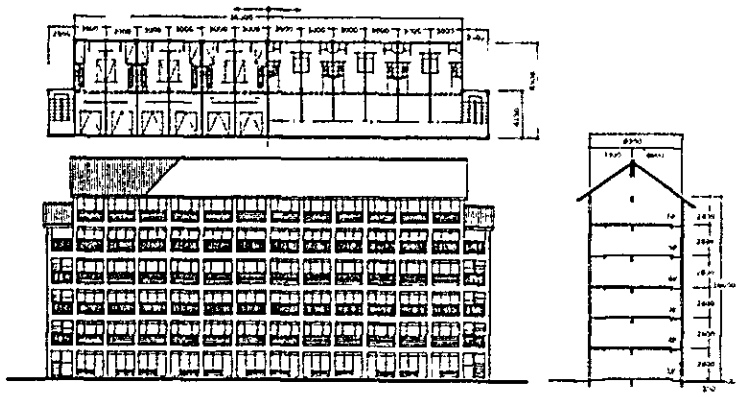


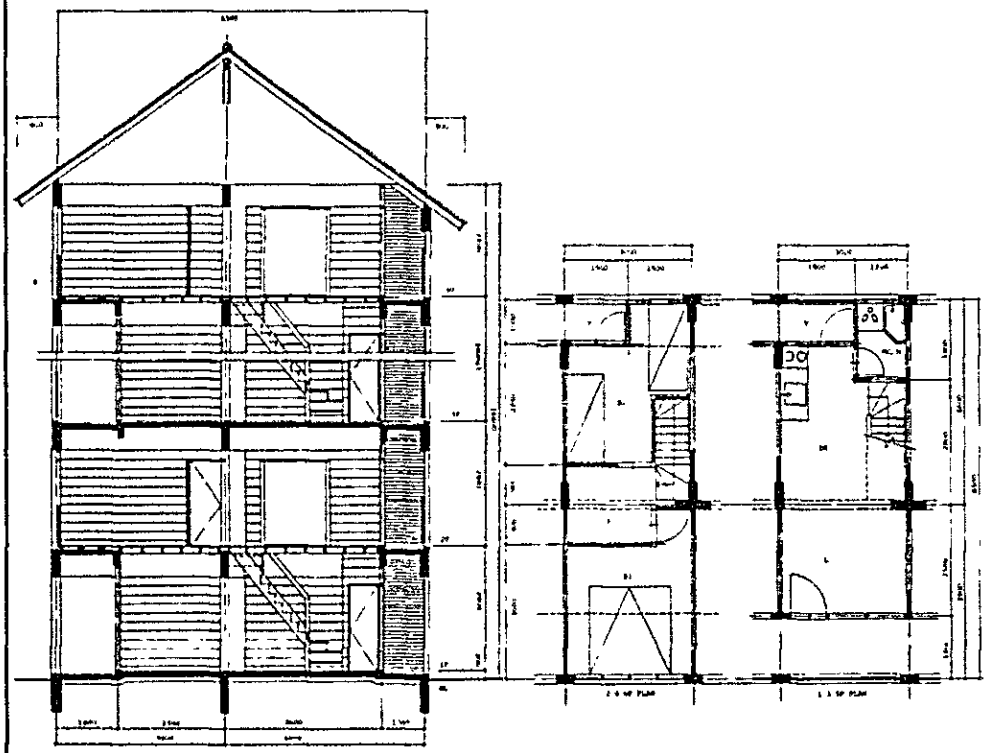


FM6-45

Floor Area/unit	Lot Size M^2	Construction Stage		After Extension
	Net Floor Area	Living F.A. 35.40 M^2	Total 46.80 M^2	M^2
		WC/M & Stor. 8.10 M^2		
		Veranda 3.3 M^2		
	Gross Floor Area	54.46 M^2		M^2
	Building Area	M^2		M^2
	Volume Ratio	%		%
	Coverage Ratio	%		%
Safety Performance	Seismic Proof (Wall Volume)	Frontage Direction Wall Length		6.95 cm/M^2
		Depth Direction Wall Length		6.98 cm/M^2
	Fire Proof			
	Inundation Differential Settlement			
Health Performance	Ventilation	Cross Ventialtion		Adequate
		Effective Ventilation Area	F_{n+1}	0.68 M^2 3.8 %
			F_n	0.95 M^2 5.5 %
	Daylight	Effective Daylight Area	F_{n+1}	3.26 M^2 18.1 %
			F_n	3.85 M^2 22.2 %
	Rain Water			
	Toilet & Other Sewer	Combined System		
	Kitchen Exhaust			
Rough Specification	Roof	Unglazed roof tile ex. Genteng Kodok		
	Outer Wall	Red brick exposure 1/2 brick Cikarang class		
	Unit Wall gen:	Concrete block t=150		
	Unit Wall upper:	Wood stud + cement fiber board(t=15) + plaster t=15 both side		
	Gable Wall gen:	Red brick exposure 1/2 brick Cikarang class		
	Gable Wall upper:	Wood stud + asbestos sheet t=4		
	Partition Wall	Wood stud + particle board t=12		
	Door & Windows	Wood frame + flash door or Naco windows		
	Stair	RC stair		
	Floor 1F:	Concrete slab on grade t=50,sand fill t=100		
	Floor 3,5F:	RC-slab t=100 + mortar t=30		
	Floor 2,4,6F:	Wood joist + particle board t=16		
	Structure	RC wall rahmen structure		
	Foundation	Pile foundation		
Number of Units/Row		30 Units		
Cost June,1980	Per Unit	3686.28 x 10^3RP/unit		
	Per Square Meter	78.77 x 10^3RP/net M^2	67.69 x 10^3RP/gross M^2	

FM6-45

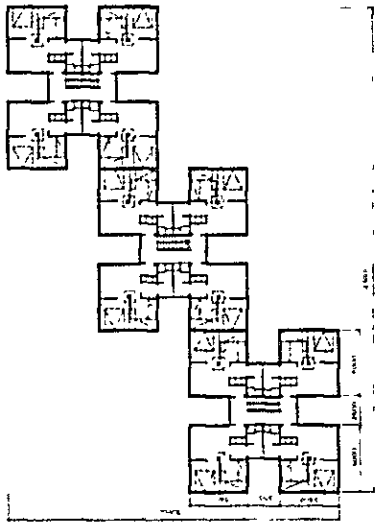


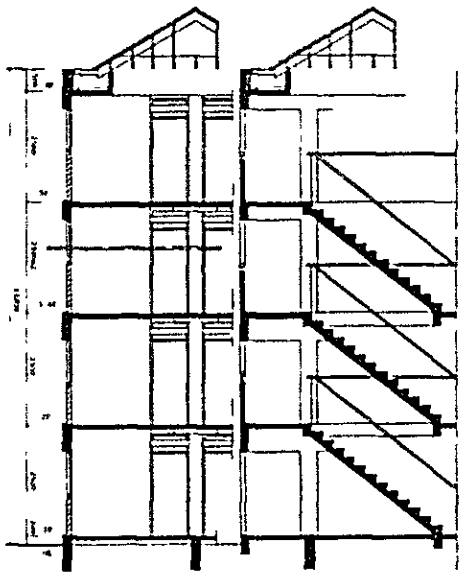


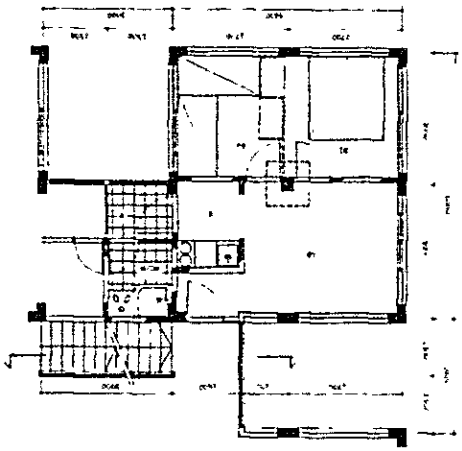
FT5-36

Floor Area/unit	Lot Size M^2	Construction Stage		After Extension
	Net Floor Area	Living F.A. 32.40 M^2	Total 36.90 M^2	M^2
		WC/M & Stor. 2.63 M^2		
		Veranda 1.88 M^2		
	Gross Floor Area	40.93 M^2		M^2
	Building Area	M^2		M^2
	Volume Ratio	%		%
	Coverage Ratio	%		%
Safety Performance	Seismic Proof (Wall Volume)	Frontage Direction Wall Length		7.09 cm/M^2
		Depth Direction Wall Length		7.09 cm/M^2
	Fire Proof			
	Inundation Differential Settlement			
Health Performance	Ventilation	Cross Ventialtion		Adequate
		Effective Ventilation Area		M^2 %
				0.88 M^2 2.7 %
	Daylight	Effective Daylight Area		M^2 %
				3.92 M^2 12.1 %
	Rain Water			
	Toilet & Other Sewer	Combined System		
	Kitchen Exhaust			
Rough Specification	Roof	Unglazed roof tile ex. Genteng Kodok		
	Outer Wall	Red brick exposure 1/2 brick Cikarang class		
	Unit Wall gen:	Concrete block t=150		
	upper:	Wood stud + cement fiber board(t=15) + plaster t=15 both side		
	Gable Wall gen:	Red brick exposure 1/2 brick Cikarang class		
	upper:	Wood stud + asbestos sheet t=4		
	Partition Wall	Wood stud + particle board t=12		
	Door & Windows	Wood frame + flash door or Naco windows		
	Stair	RC stair		
	Floor 1F:	Concrete slab on grade t=50,sand fill t=100		
	2,3,4,5F:	RC-slab t=100 + mortar t=30		
	Structure	RC wall rahmen structure		
	Foundation	Pile foundation		
Number of Units/Row		20 Units		
Cost June,1980	Per Unit	3141.02 x 10^3RP/unit		
	Per Square Meter	85.12 x 10^3RP/net M^2	76.74 x 10^3RP/gross M^2	

FT5-36







第7章　建設計画

第7章　建　設　計　画

7－1　発注方式

7－1－1　発注方法の現状

現在PERUM　PERUMNASで採用している発注方式、契約方式、それに関連する方式はTable 7－1に示す通りである。インフラ、住宅共各工事別に分離され規模別能力別に4ランクの業者に分けて発注している。インフラでは分離発注、住宅では一括発注方式を採用している。契約方式では定額方式がほとんどであるが、特定材料については単価方式を採用している。又請負業社の決定方法としてはインフラでは指名入札とし、住宅では通常特命が多いが、公入札(Sites & Services) 指名入札も採用している。業者に発注される住宅戸数は同一タイプの住宅は５００戸以内且つ種々のタイプの住宅の発注では合計戸数1,０００戸以内、且つ工事期間は6ケ月となっている。

Table 7－1 PERUM PERUMNASの発注・契約方式

項目			インフラ・土木工事							住宅工事		備考
			道路橋梁	雨水排水	生活排水	給水	電気	ゴミ処理	宅造	walk-up-Flat	低層住宅	
発注方式	一括発注方式		×							○	○	・インフラ、住宅工事共建設会社の能力判断を行い4ランクに分類している。 ・完成後の保障としてどの工事についても保障金を下記の%にて完成時に残す。 小規模工事 5% 大規模工事 2% 保障期間は規模、種類により異るが、住宅では2ケ月または3ケ月が多い。 ・遅滞金は1日当り工事契約金の1/100の但し上限は契約金の5%以内
	分離発注	専門工事別	○							×	×	
		工区別	×							×	×	
契約方式	定額契約		全体の約90%に採用している。規模や量により変る。									
	単価契約		全体の約10%に採用している。							特定の材料について行っている(※1)		
	報酬付実費契約		×							×	×	
請負者の決定法	特命		×							○	○	
	競争入札	公入札	×							S&Sのみ		
		指名入札	工事金額2千万ルピアを規準にして分けている。以下の場合は3社以下、以上の場合を5社以上									
支払方法	前渡金 中間払 完了時		2千万ルピア以下：完了後95%、残5%保障期間後 2千万ルピア以上：前渡金10～20%、中間2週間払、残5%									
直営方式			常に建設会社									
ジョインドベンチャー方式			建設会社間のジョインドベンチャーは行わない									

※1. 材料の種類にはBataco、木材、asbestos、ドアー建具、Zincドアー、ペイント、コンクリートブロック、錠、セメント、レンガの10種がある。
○印は採用されているものを示す。

又Table 7—1に示してあるようにインフラ工事、住宅工事共工事別に発注されており、それぞれの工事別に施工業者の等級評価がされ且つTable 7—2に示すようにその発注限度額が規定されている。（詳細はPERUM PERUMNASのPre-Qualification of Contractorsを参照されたい）

Table 7－2 最大契約価格の標準　　単位Rp

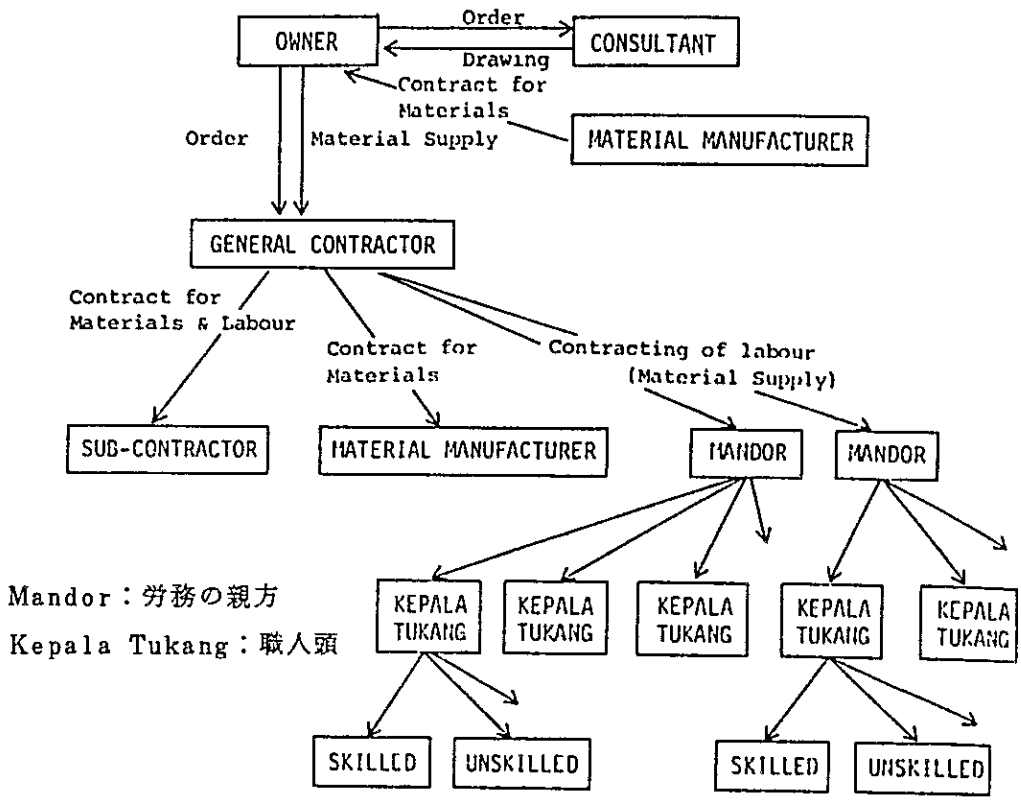
業者ランク	発注額限度
A	300,000,000以上
B	150,000,000以上且つ300,000,000未満
C	150,000,000未満
D	限られた小規模工事のみ（Footpath 等）

注 1980年7月現在

7－1－2 建設工事体制

現在インドネシアで採用されている施工体制は一般にFig 7—1に示すような系統にて行われている。プロジェクトの規模や性格により多少異なる場合があるが、ジェネラルコントラクターとの契約方式には

i）材料と労務の別途契約方式　ii）特殊な工事および設備工事に材工一体の契約方式の2種類に分類できる。



Mandor：労務の親方

Kepala Tukang：職人頭

Fig 7－1 施工体制

1)の方式がほとんどの場合に採用されている。これはサブコントラクターが弱少企業であるため、資金上、規模上、技術上の点で問題が多いことが上げられるからである。したがってジェネラルトントラクターかまたはオーナー自身が材料メーカーと契約をし材料供給を行なうことになる。又労働力についてはMandor 制度というものが存在し、各種工事のスペシャリスト (Tukang)を集め、工事全体の統括を行なう。又、Kepala Tukangは、熟練工又は非熟練工を保有し、２０～４０名前後より構成され、職種別に編成され且つ規模に応じてその数は変る。又職種により熟練工、非熟練工の比率は異るが、熟練工は５～１０名程度で、非熟練工は非常傭としてそのつど人数は確保される。

又インフラ、宅地造成、杭打工事等機械力を比較的使用する工事については大手ゼネラルコントラクターはかなりの台数を所有しているが、不足の場合にはリース会社よりレンタルにて借用し工事を進めている。現在 Jakarta 周辺に３つのリース会社がある。杭打工事は日本と同じくサブコントラクターがおり杭打受負を行っている。（詳細はPHASE－1 Report 参照）

7－1－3　今回の提案

原則としては、PERUM PERUMNASの規定に従い発注することになるが、スケジュール（Fig 7－18）に示してある通り3回に分離して発注する。即ち第一次は共通作業のもの、急がねばならぬものについて行い、第二次、第三次は分割敷地A、B工区について発注するのが関連作業（特に詳細設計スケジュール上）よりみてよいと判断できる。又、大量の中層住宅供給となる場合は技術上、スケジュール上からみて上位の業社への発注とならざるをえないが、施工能力を充分考慮し、発注量を決定する必要があろう。

7－2　使用材料および労働量の算定

7－2－1　各工事別使用材料とその量の把握

a.　インフラ工事

各工事についての材料を算出し、工事工程にそって使用材料の予想量を3ヶ月を単位として把握したのがFig 7－2である。各工事別に材料をその期間で割り均等配分と仮定している。こゝに示した数字では住居形式の比率によりフットパスが多少増減するが数量としては3％前後であるので大勢には影響しないといえる。又3ヶ月単位の数量であるので月当りの材料供給量は必らずしも平均値とはならない。

b.　住宅工事

こゝでは概略の数量を把握する目的で、傾斜傾還による以下の戸数を設定して算出する。

算出条件

住戸形式	戸数
Fs－36	2,170
Fs2－36	1,710
M－36	2,170
R－36	1,710
宅地分譲	380
合計	7,760

上記に示す住戸形式別に且つ各工事別について材料を算出し、インフラ工事と同じく3ヶ月を単位として予想量を把握したのがFig 7－3である。分割方法としては中層住宅では基礎工事、躯体工事、仕上工事に分割し、それぞれの材料を均等配分し、低層住宅は全工程について材料を均等配分している。又Fig 7－4～Fig 7－7に算出グラフを示す。

インフラ工事、住宅工事とも材料供給については月別の変化はあるが特に問題はない。

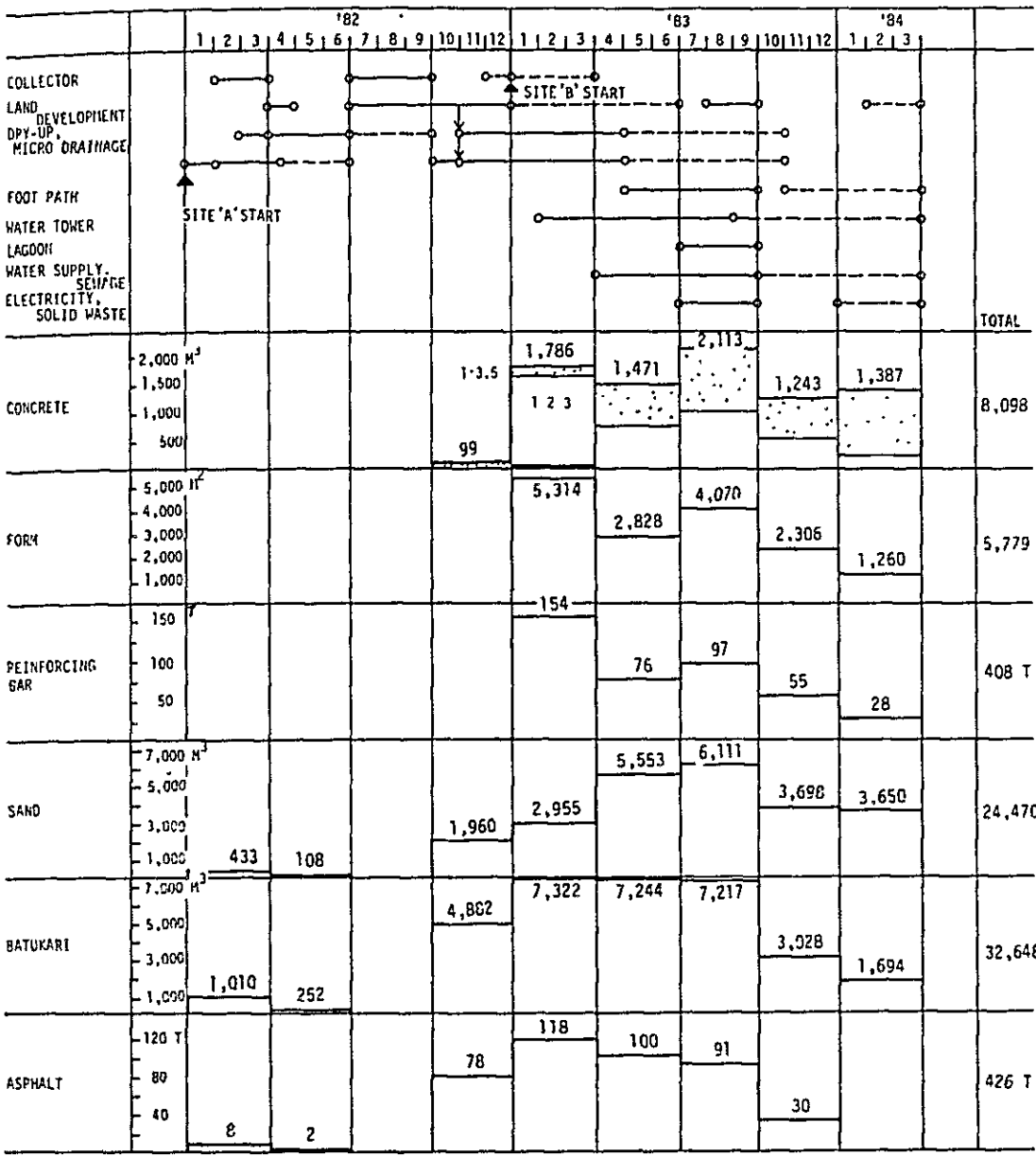


Fig 7－2 インフラストラクチャー用使用資材推計

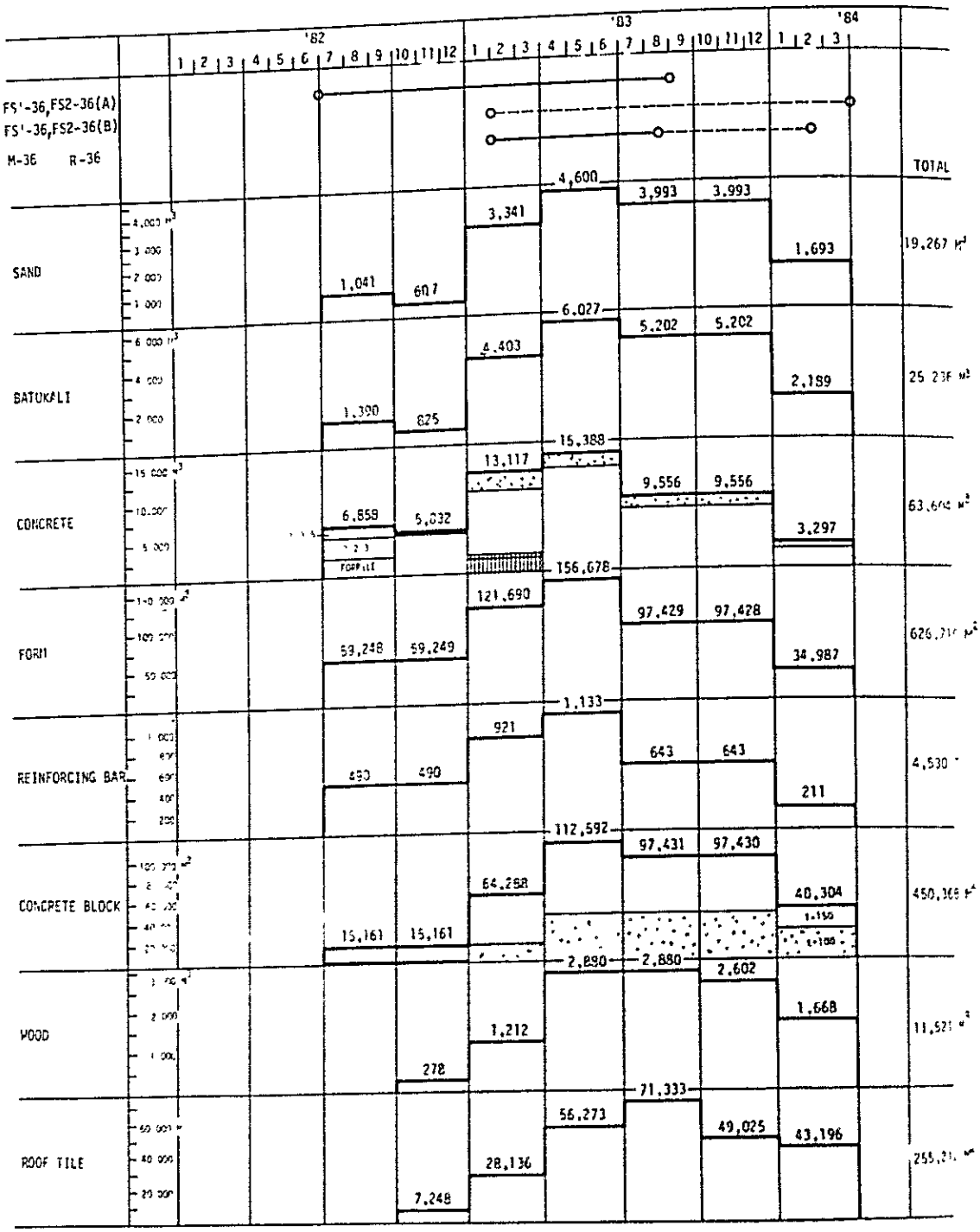


Fig 7－3 住宅用使用資材推計

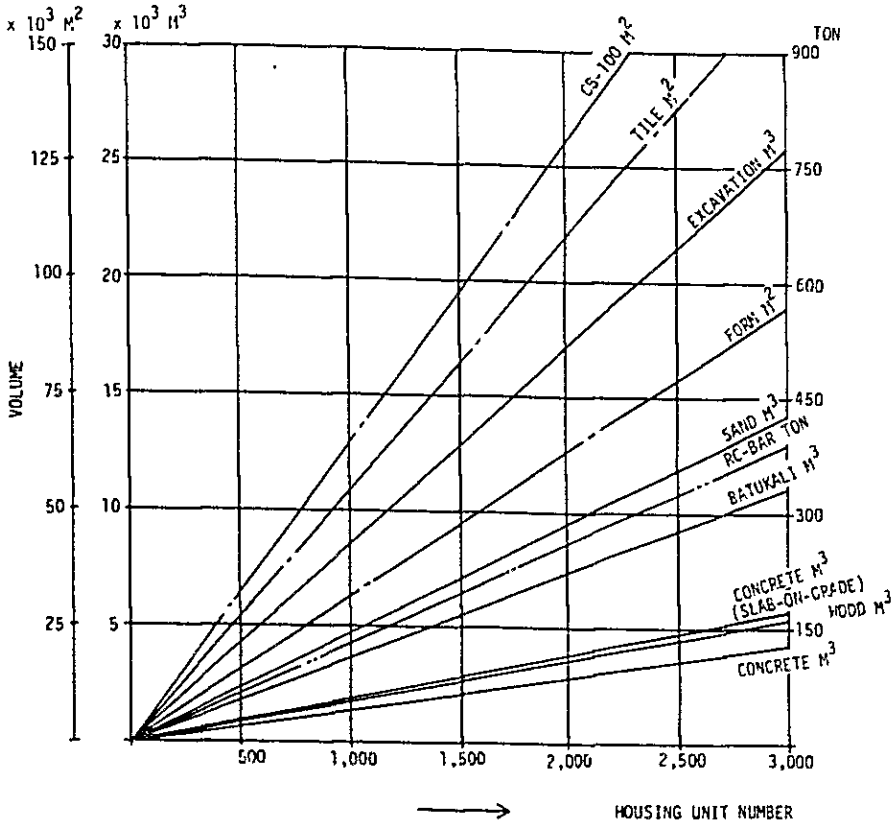


Fig 7－4 R－36タイプ使用資材と住戸数

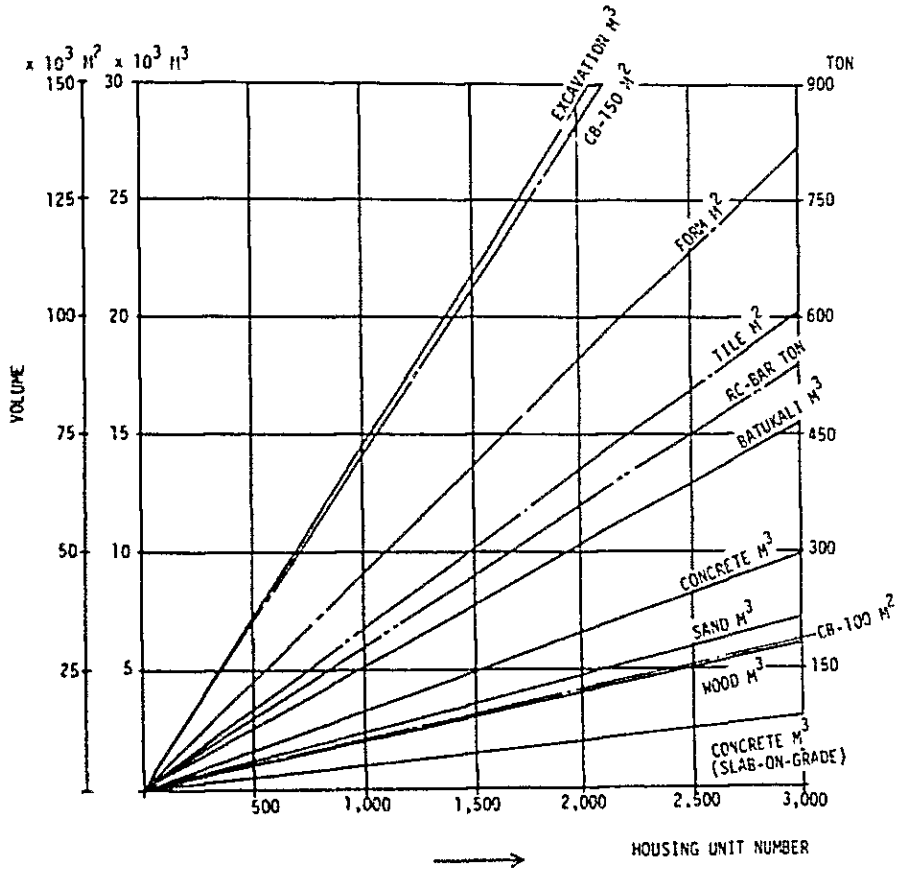


Fig 7－5 M－36タイプ使用資材と住戸数

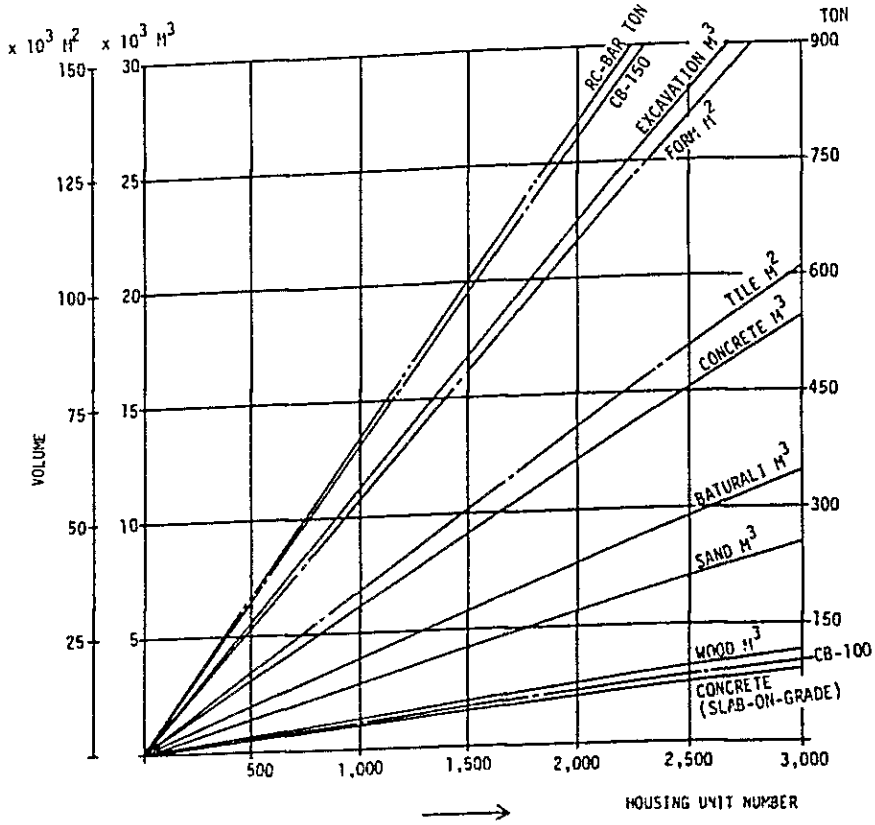


Fig 7－6 FS′2－36タイプ使用資材と住戸数

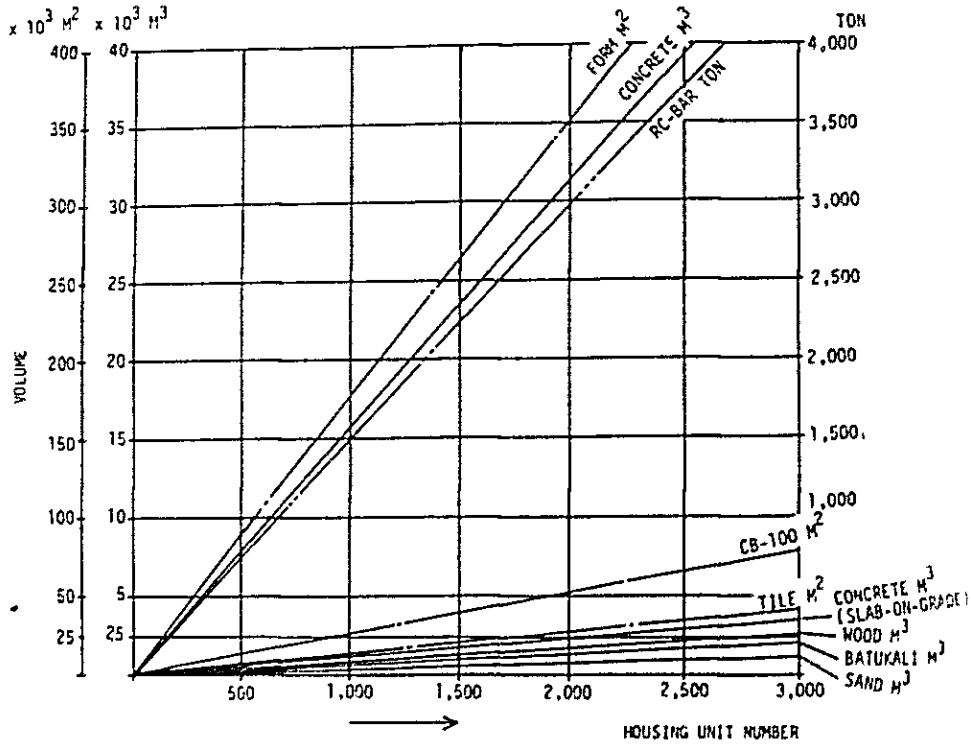


Fig 7－7 FS′5－36タイプ使用資材と住戸数

7－2－2　工事別労働量とその量の把握

労働量算定の基礎としては「見積り歩掛り」を採用している。したがって各工事ごとの労働者一日当りの単価より逆算して延労働者数を算出している。

インフラ工事は工事工程にそって前項と同じく3ヶ月単位で予想労働量を算出した。Fig 7－8に示す月当り有効日数２５日とすると、最大動員数は１日2,３６０名である。又住宅工事では上記と同じく算出したのがFig 7－9である。最大動員数は１日2,７８０名である。インフラ工事、住宅工事合せた場合の最大動員数は同一期間（８３.０７～０８）については１日4,６７０名である。

又住居形式別に労働量と住戸数との関係をFig 7－10～Fig 7－13に示す。

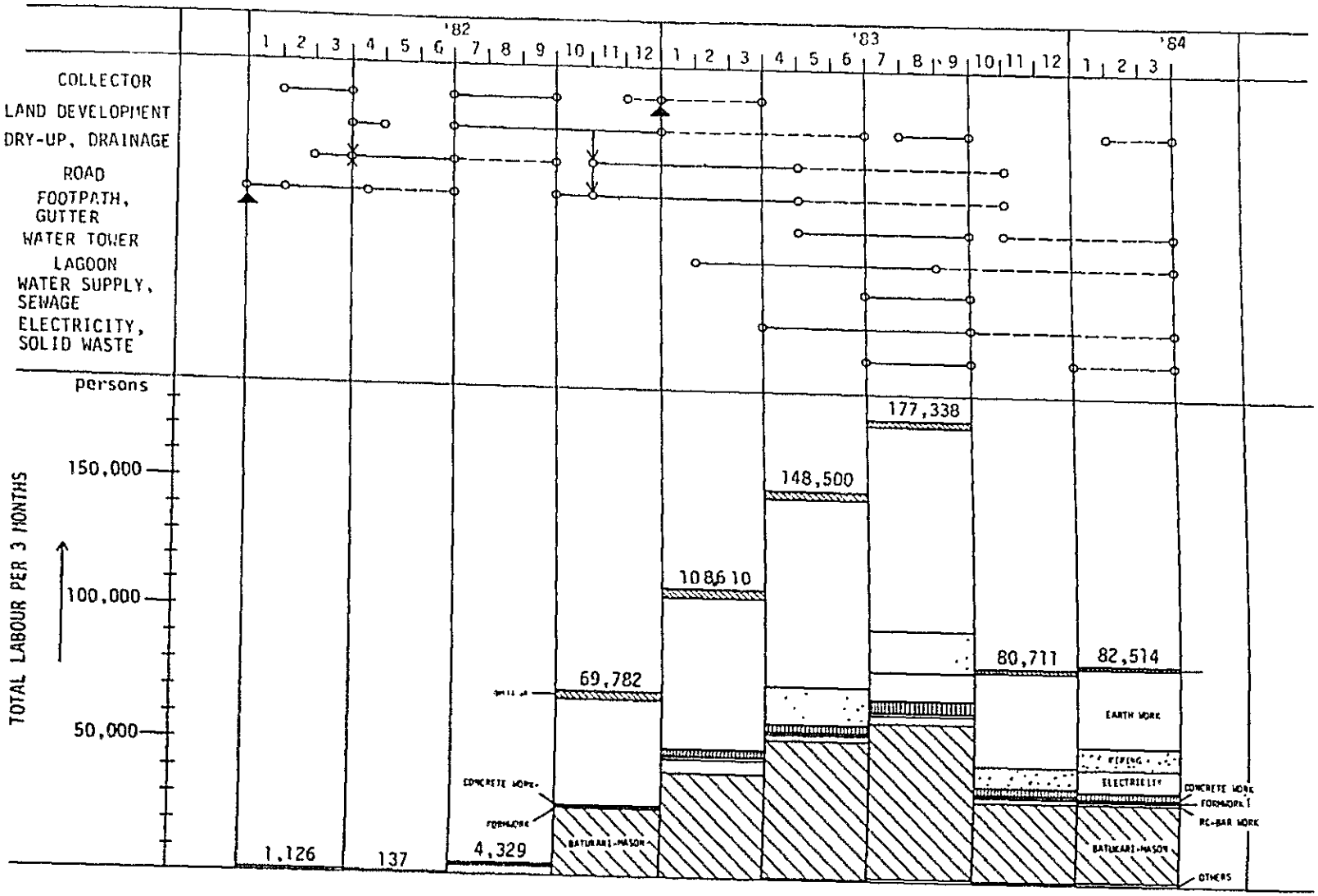


Fig 7－8 インフラ工事労務者動員数

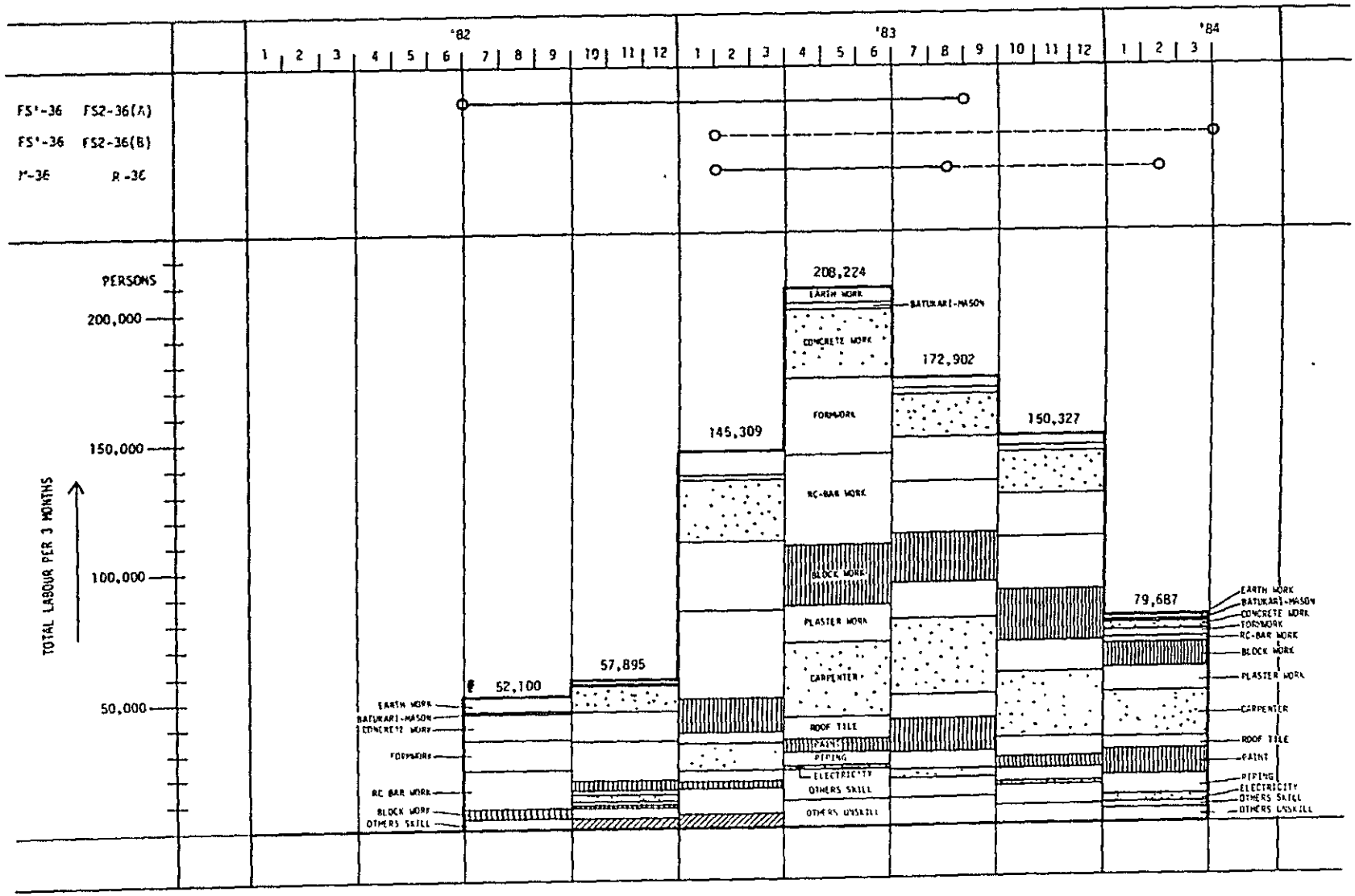


Fig 7－9 住宅工事労務者動員数

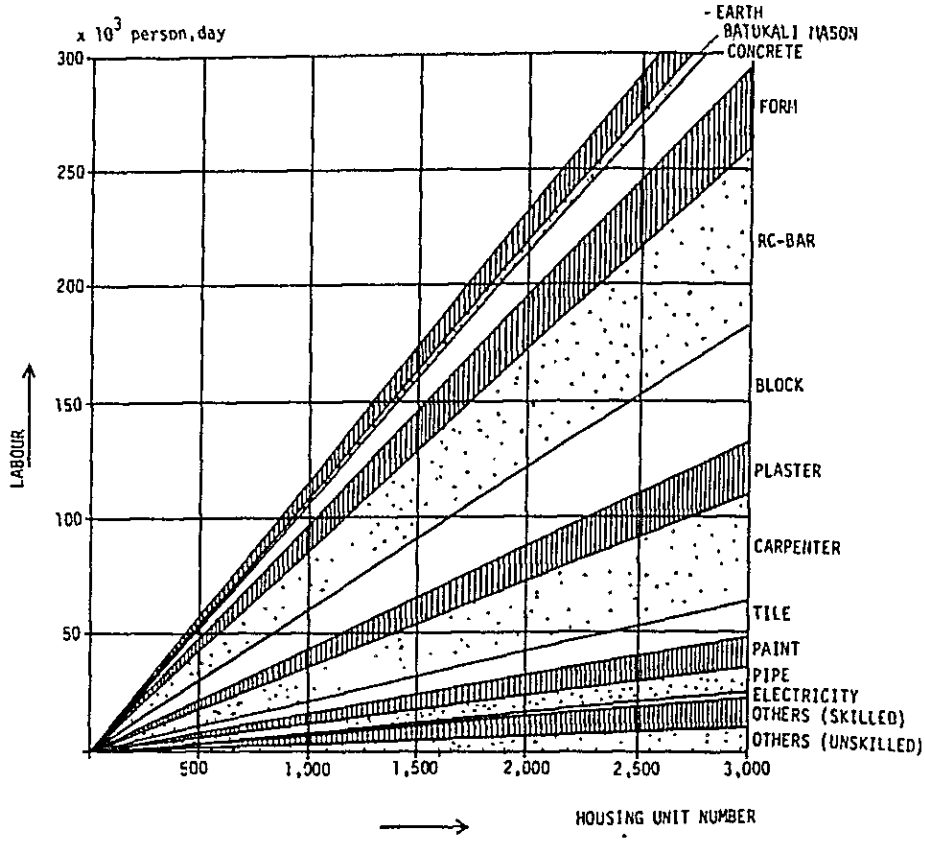


Fig 7－10　FS′2－36タイプ労働量と住戸数

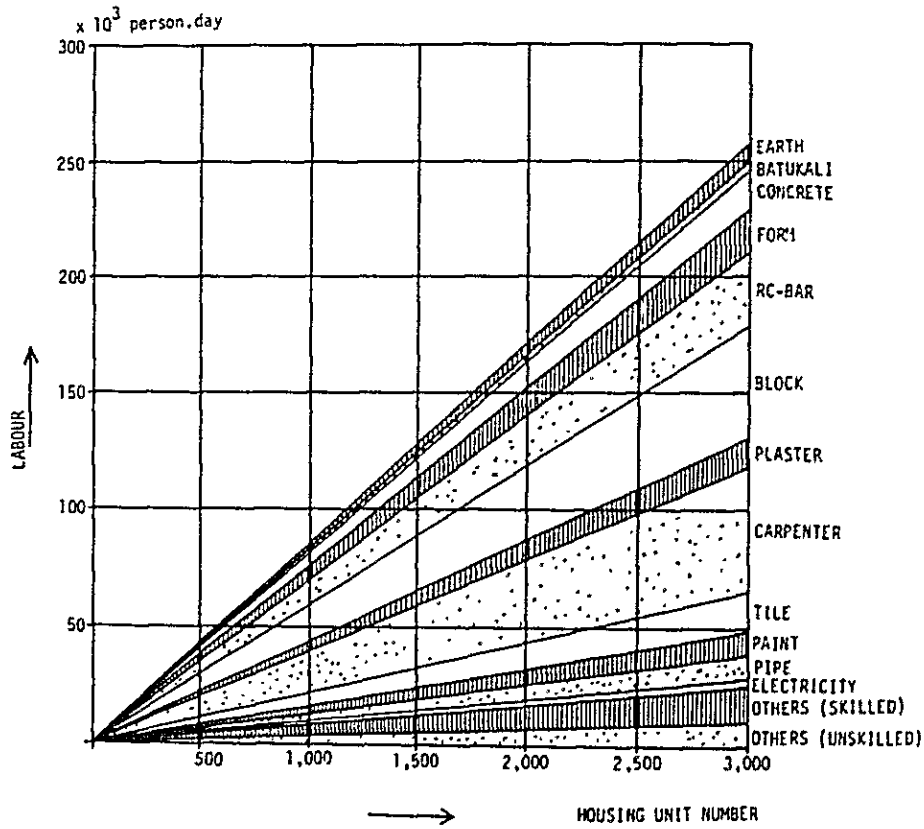


Fig 7－11　M－36タイプ労働量と住戸数

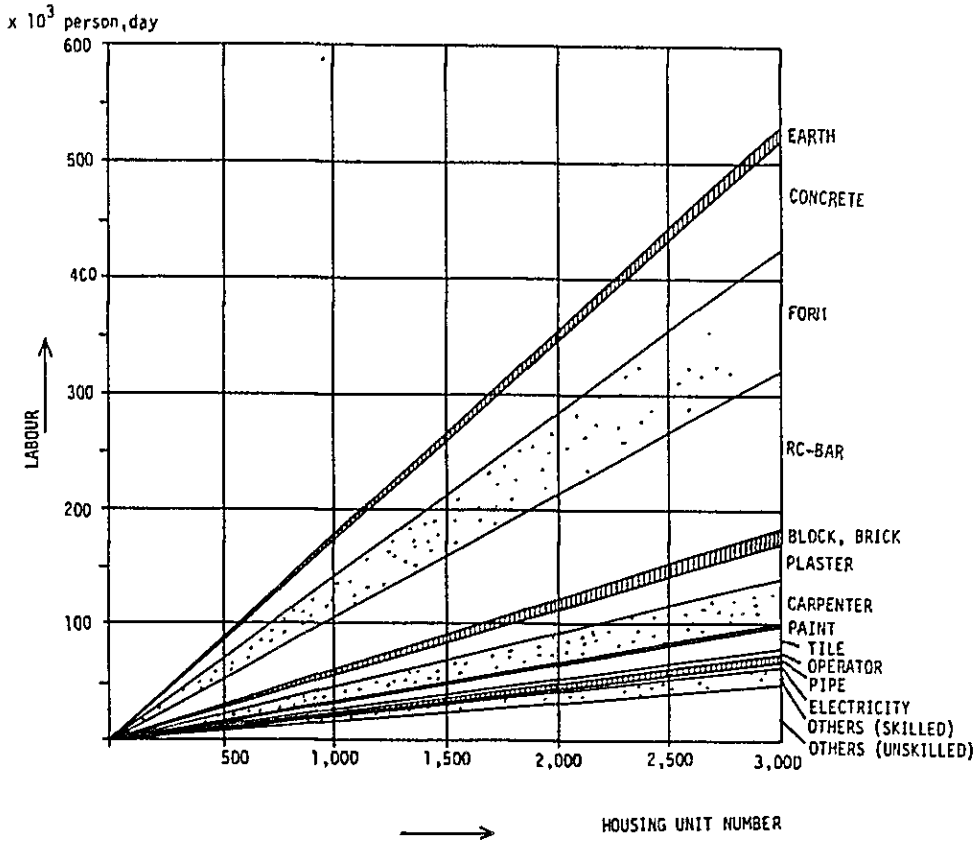


Fig 7－12 FS′5－36タイプ労働量と住戸数

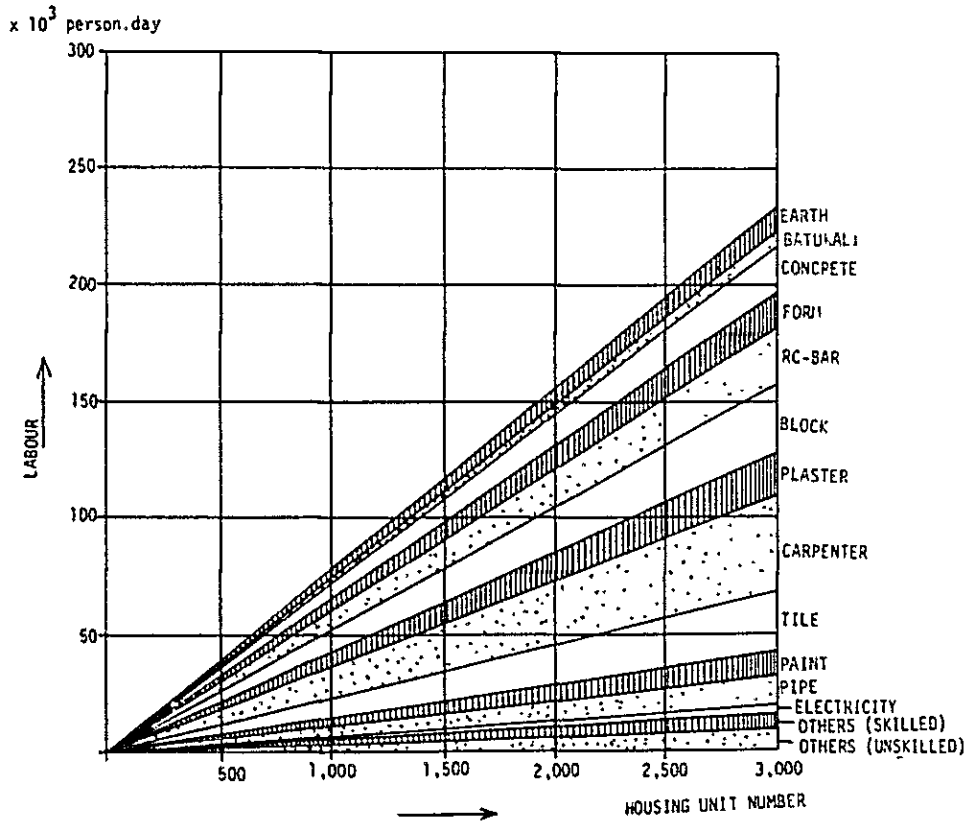


Fig 7－13 R－36タイプ労働量と住戸数

7－3　建設方法およびその手順

7－3－1　インフラストラクチャー工事

a. 道　　路

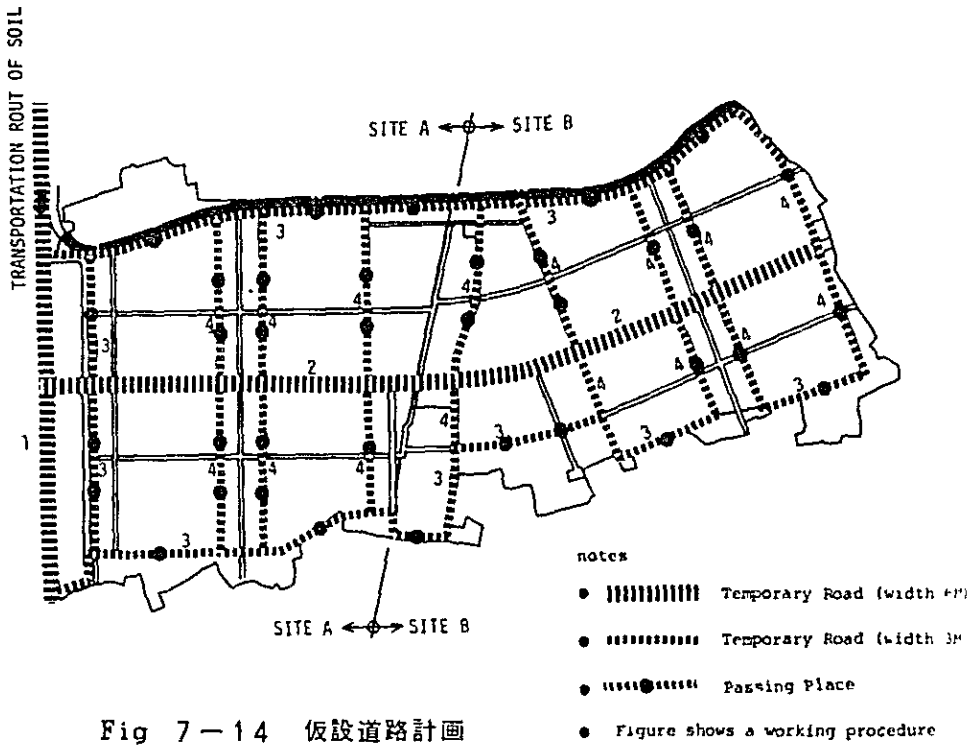


Fig　7－14　仮設道路計画

本設工事に先立ち資材搬入用の仮設道路を計画道路に沿ってFig 7－14のように設置する。この仮設道路は資材の搬入・搬出に大変重要なので運搬重量に耐えられる構造でなければならない。道路用盛土にはできるだけウェットな土はさけ、乾燥させたものを充分締め固めた後、砂を敷くことが必要である。

本工事の道路工事ではA工区の左半分が盛土となり、盛土厚３０cm程度必要となるので工期的にみてドライアップ土は期待できず外部よりLatterite土を搬入することになろう。

幹線部分は特に頻度がはげしく傷みやすいので仕上のアスファルト工事を除いた砕石工事までは行っておきたい。したがって、川石、玉石砕石（１５０～２００mm）部分の施工を迅速に行う必要があり、相当の労働力を確保しなければならないであろう。この幅は６mとして２車線とする。

又サービス道路部分は砕石（５０～７０mm、Interior Layer）までは少なく

とも施工しておかねばならないであろう。この幅は３ｍとし１車線であるが１００ｍ～１５０ｍ間隔にＵターン又は車のすれ違いが可能な待避所を設けておくよう計画し、幹線部分にトラブルが生じたときの迂回道とする必要がある。

ｂ．ドライアップ

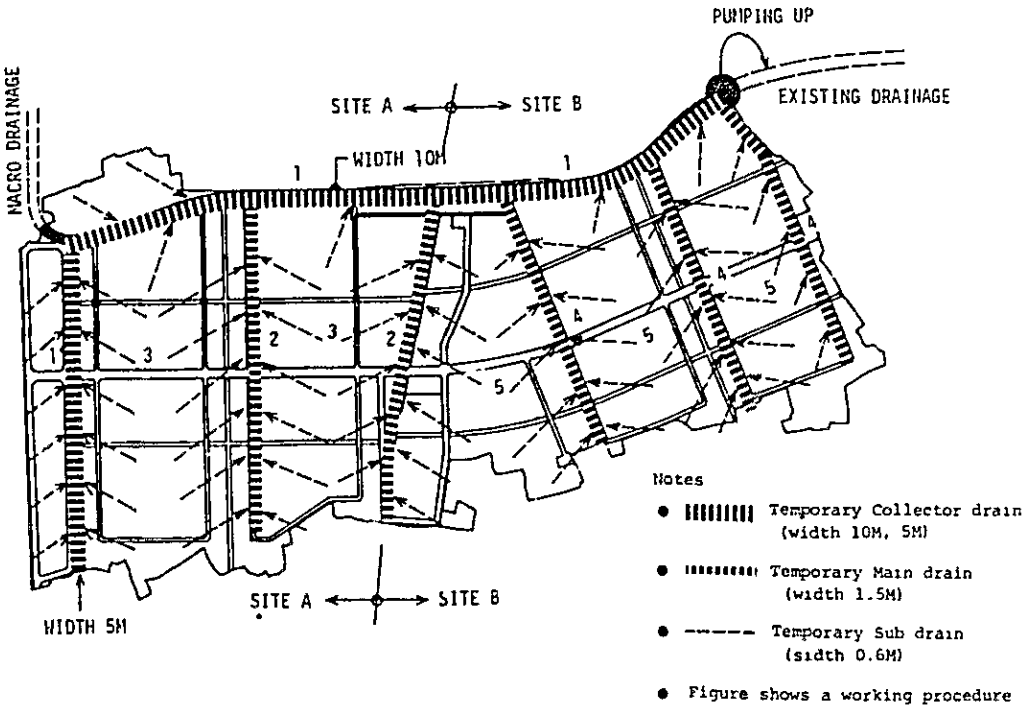


Fig　７－１５　仮設排水路計画

ドライアップは雨期をさけた４月より３ヶ月をみているが、その為の排水溝作業は２月より開始する。排水溝の配置は地区計画によって行う。土質性状が大変悪いので仮排水溝の数は多くなるであろうが、本設排水路と同一位置であれば経済的である。少くともコレクター排水路、ミクロ排水路は同一位置にしたい。この仮排水溝は宅地造成の進行とともに数は少くなるが幹線部は残しておきたい。又この水はコレクター排水路又は既存排水路に流すが、Ａ工区部分の水はコレクター排水路からはポンプを使用して既存排水路に流す。又コレクター排水路は幅５ｍ位のものをできるだけ早く完了させた後本設工事にかゝる。方がドライアップが早くできるので良い。この工事はＡ工区完了後引続いてＢ工区を行いできるだけ早く土量の堆横確保を計りドライアップを有利にすることが必要である。

c．土量堆積および宅地造成

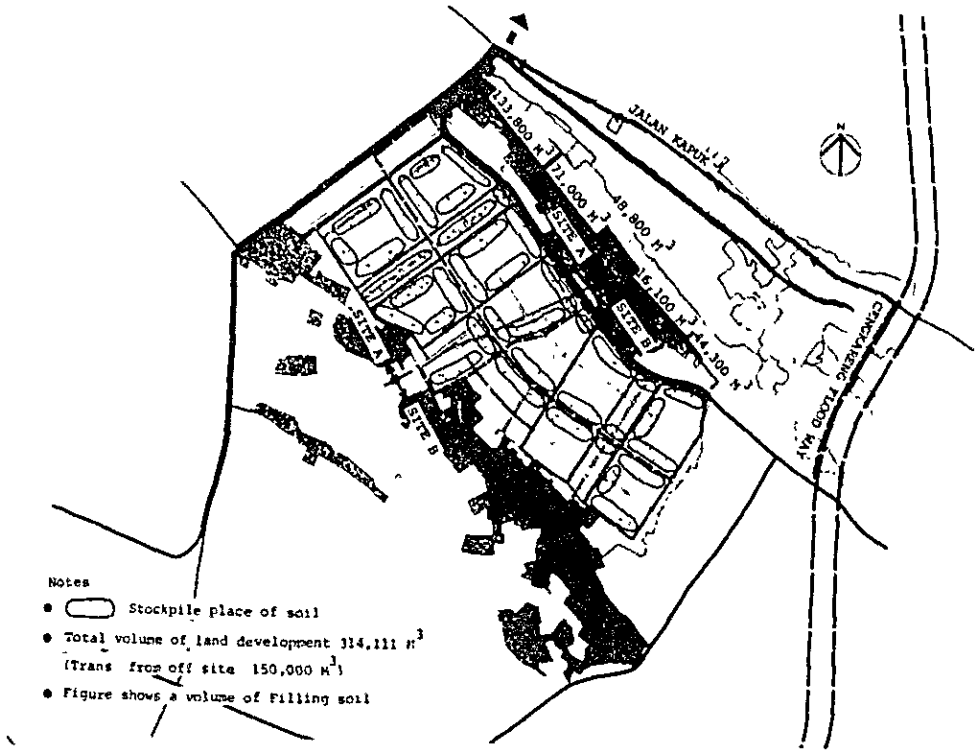


Fig 7－16 土量堆積方式と宅地造成

Cengkareng 放水路よりの運搬は Kapuk 通りよりトラックにて運搬する。約１５万m³の土量であり、水分豊富で且つシルト質粘土であるので敷地内で充分乾燥させねばならないであろう。したがってFig 7－16 に示すように仮設道路の完了した部分から両側に堆積するが、できるだけ低く広くちる方が乾燥に効果的である。

又コレクター排水路やミクロ排水路等敷地内より排出される土はその近傍に堆積するのがよい。

宅地造成はドライアップが進み且つこの堆積土が充分内部まで乾燥してからが良いが工期的には不充分のまゝ施工せざるをえないであろう。したがって１近隣住区を１単位とし、乾わかしては又造成するというくり返しの造成方法となろう。

作業は機械力にて行う計画をしている。各工区当りの使用機種は

Bull Dozer	2台
Swamp Dozer	4
Dozer Shovel (30S)	1
(Small size	2)
Wheel Loader	1
Hydraulic Excavator	1
Vibrating Roller	2
Road Roller	1
Dump Truck	10

が考えられるが工程とにらみ合せて台数を使用すればよい。又堆積土の乾燥度により能率は右左されるができるだけ小型のものを数多く使用する方が能率的である。本工事ではSwamp Dozerが造成工事の主体となろう。

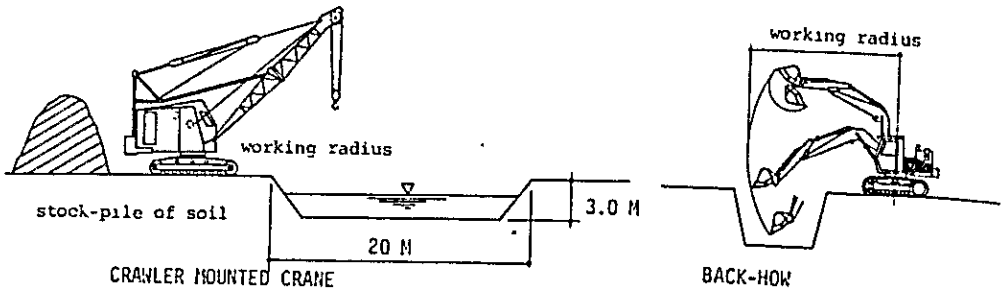
d. コレクター排水路およびミクロ排水路

コレクター排水路工事のための使用機械はCrawler Mounted Crane 1または2台、AttachmentとしてCramshell を使用する。作業半径最大21mまであるので1台でも施工可能である。バケット容量は0.4 0 6 0.8m³ とあり、作業能力は150m³～300m³／日・台程度である。

又Back－Hoe や power shovel を2台使用し後方掘削にて作業は可能であり作業をさせ、1m掘削深さは4.3m程度まで可能である。又バケット容量は0.35m³、0.5m³があり作業能力は200～280m³／日・台程度である。多少地層の硬い場所で掘削可能である。又Cramshellより能率がよく小廻りがきゝ、自重も10t程度であるので運搬性や施工性が良いといえる。但し工程に合せ機種、その容量を決定すればよい。

作業順序はFig 7－17 に示すようにマクロ排水路側西方端より開始し、東方、南方2つに分け掘削する。既にドライアップ用（幅5m）の仮排水路が完成しているが計画幅、深さに従い工事を進めればよい。

ミクロ排水路はBack-Hoe またはPower shovel が有効である。コレクター排水路と同時に開始できるが造成工事の完了部分より施工することになるが特に問題はない。



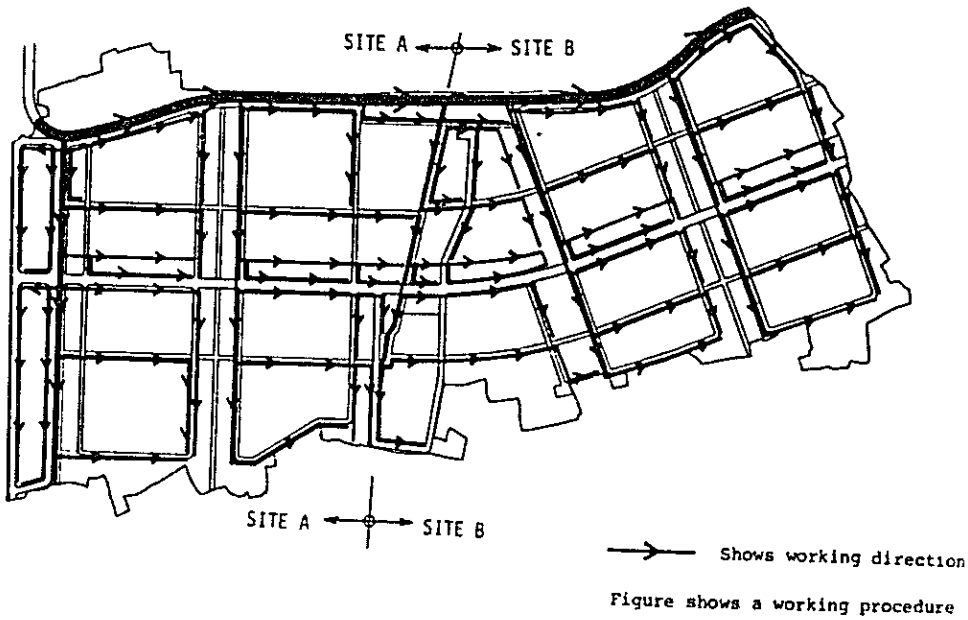


Fig 7－17 コレクター及びミクロ排水路工事手順

7－3－2 住宅工事

a. 中層住宅

5階建の鉄筋コンクリートである。工程上は1棟当り14ケ月をみているが余裕がなく各工区共同時発注となり、且つ着工は仮設道路完了と同時に行わざるを得ないであろう。又杭仕様となっているので杭製作は敷地外周辺にて事前に行い、着工と同時に杭打（ドロップハンマー、ディーゼルハンマー使用）を

開始できる体制が必要である。他工事との関連は道路以外特にないが相当量の戸数となるので住棟間の工事、例えば材料置場、加工場、搬入路調整が重要である。

b．２階建フラット、低層住宅

２階建のコンクリートブロック造である。工程上は６ヶ月半みているが全体の戸数が多いので工区単位が同時発注ができなければ着工時期を早めるとも可能である。杭は使用していないので特に事前製作をしなければならないものはない。中層住宅と同じく材料搬入路、材料置場の確保が重要である。

7－4 計画諸元

こゝでは作業工程の算定規準についての諸元について記す。

Table 7－3 インフラストラクチャー主要工事計画日数諸元

項目		計画数量	計画日数	計画内容
宅地造成	Cengkareng Floodway からの土運搬	150,000m³	'82/3 ～9 175日	Dump Truck 3.5m³/台 150,000/175×3.5 ＝245台/日
	盛土	230,000m³	'82/7 ～12 150日	機械編成 Bull Dozer 2台 Dozer Shovel 1台 Dump Truck 5台 Motor Grader 1台 Compacting Machine 2台 600～700 m³/日 230,000/150×600 ＝2.56→3組
コレクター排水路及びミクロ排水路	堀削	27,700m³	'82/11 ～'83/4 150日	人力作業 3m³/人・日 27,700/150×3＝62人/日
	Batukali 積み	4,850m³		人力作業 2m³/人・日 4,850/150×2＝17人/日
側溝	堀削	10,740m³	'83/5 ～9 125日	人力作業 10,740/125×3＝29人/日
	Batukali 積み	2,500m³		人力作業 2,500/125×2＝10人/日
道路	舗装面積	25,380m²	'82/11 ～'83/4 150日	チーム編成 Skilled Labor 10人 Un Skilled Labor 20人 Road Roller 1台 175m²/day 25,380/150×175 ＝0.97→1組
フットパス	堀削	4,170m³	'83/5 ～9 125日	人力作業 3m³/人・日 4,170/125×3＝12人/日
	コンクリート	1,720m³		Mixer 15m³/日 1,720/125×15＝0.92 →1台

7－5　工事スケジュール

本プロジェクトは敷地外の計画と密接な関係をもっている。即ちCengkareng放水路の第2期工事より約15万m³の盛土量の運搬およびマクロ排水路へのコレクター排水路の接続とその排水の確保である。したがって現在予定されているCengkareng放水路第2期工事の完了までには必要量を搬入しなければならない。敷地内計画はこれを条件とし施工を進めることになる。

REPELITA Ⅲ期間内に入居開始が可能となるよう計画し販売能力等より入居時期を2回に分けている。

現場作業は敷地を2分割し（A、B各工区とする）西方より東方へと土量搬入、材料搬入の為の仮設道路の施工、湿地帯のドライアップが最優先されねばならない。仮設道路と仮設排水路は平行して行い、A工区完了に続いて出来るだけ早くB工区まで完成させるようにするのがよい。

ドライアップの完了が宅地造成のクリテイカルパスとなり、ミクロ排水路、道路は住宅（中層、低層）のクリテイカルパスとなる。設備関係は特にクリテイカルとはならない。全体に各工事共それぞれ平行作業となり完了部分より次の工事がスタートするという型となる。したがって各工事間の取合い作業順序等がかなり複雑になることが予想されるので充分なるコーデイネイトが必要である。又A、B工区は実質的には約6ケ月づれとなり各工区共約15ケ月間の作業工程を標準としているが、インフラ、住戸種別戸数のバラエテイに対しては労働力の増減、発注業者の増減に対応させれば充分である。

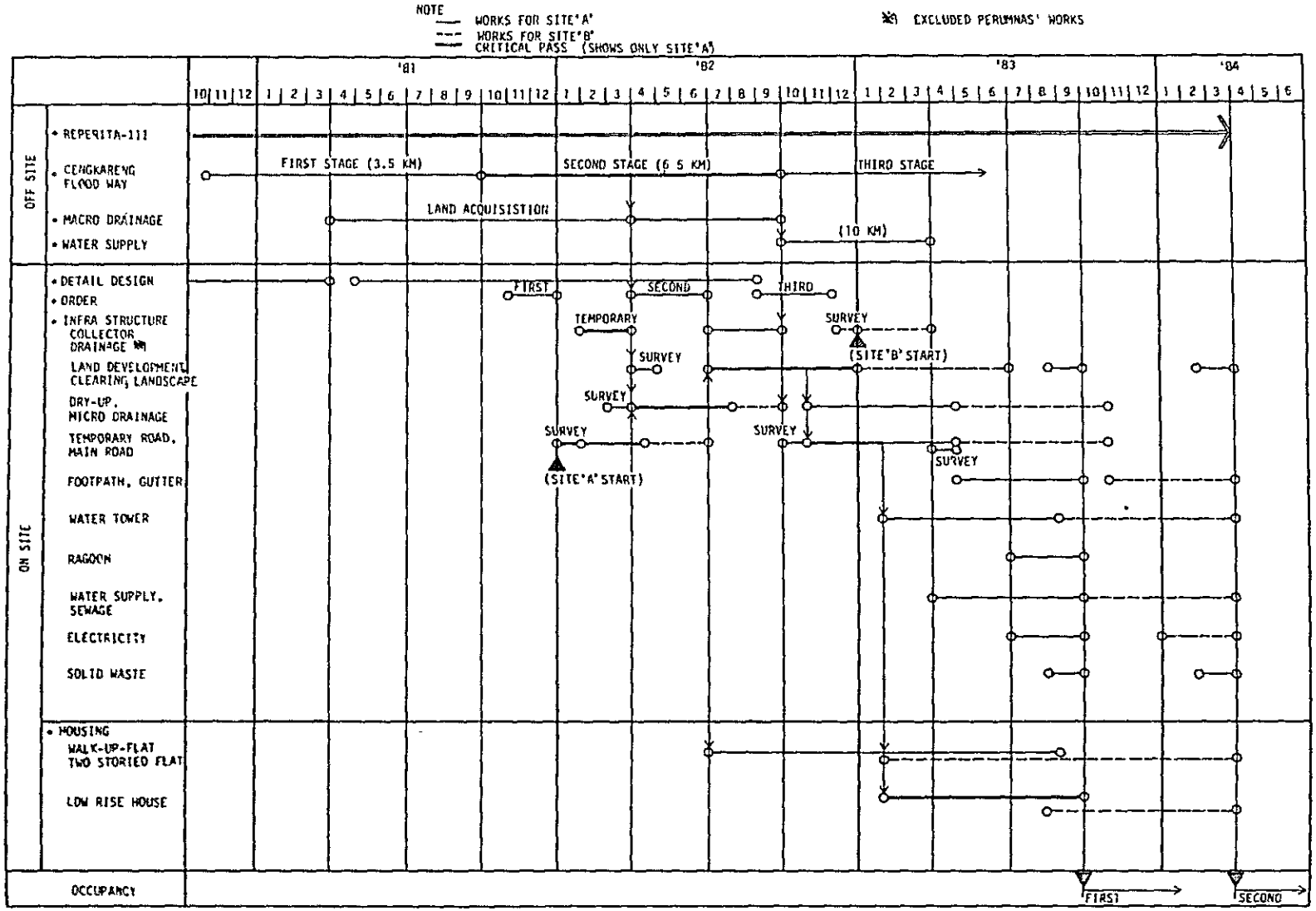


Fig 7－18 工事スケジュール

第８章　事業費の算定

第8章　事業費の算定

8－1　作業の目的

8章の作業の目的は、以下の通りである。

1. 住宅タイプ別Basic house and land price（分譲住宅原価）の算出※
2. 事業費の算出※

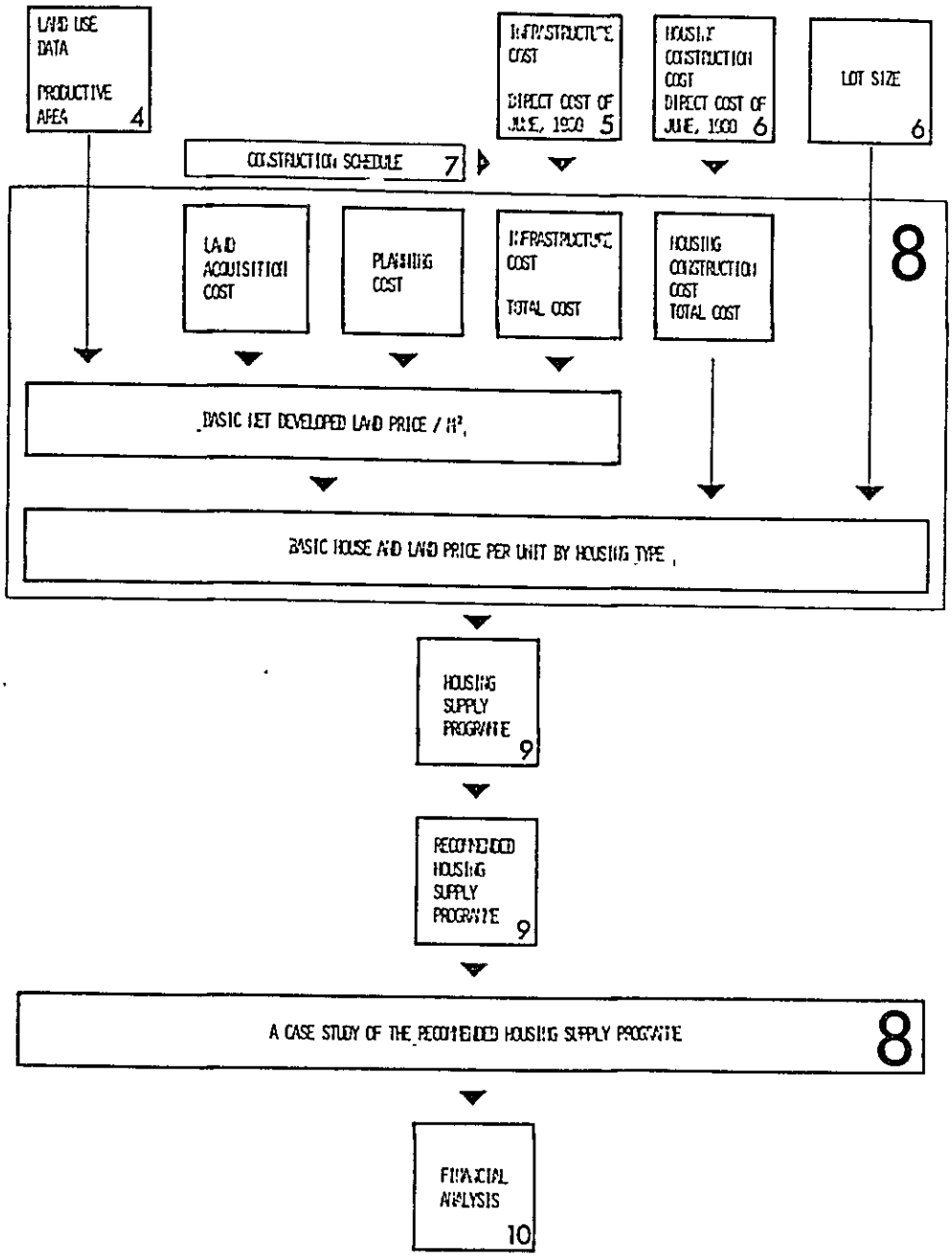


Fig　8－1　作業フロー

※　購買能力の検討時点におけるものを算出する。（1983年12月）。

8－2　コスト算出の方法

8－2－1　算出の根拠

コストの算出は、PERUM PERUMNASの"Basic Guide to Calculating House and Land Prices for Construction Credit"(June. 1980)に基づく。

算出において、基本的に、以下のように設定する。

1. 全事業費は、住宅分譲と宅地分譲によってまかなわれる。
2. クロス・サブシディを行う。(9－4－2参照)
3. PERUM PERUMNASの資金は、以下に充当する。

   Land acquisition cost (用地買収費)

   Planning cost (計画費)

   Interest (利子)

   Overhead (経費)

   Investment for allocation (入居者選定費)

   Insurance (保険)

   建設融資は、以下に充当する。

   Infrastructure cost (インフラストラクチャー建設費)

   Housing construction cost (住宅建設費)

   Physical contingency (工事予備費)およびPrice contingency (物価予備費)を含む。

4. PERUM PERUMNASの資金には利子がつかないが、建設融資には年率13.5%の利子がつく。目標収入階層の購買能力の検討を目的とするBasic house and land price (分譲住宅原価)の算出にはインドネシアにおけるPERUM PERUMNASのプロジェクト全体の平均として、年11.5%の利子率を採用する。
5. Physical contingencyはInfrastructure costとHousing construction costについてその10%とする。

   Price contingencyは、Infrastructure costとHousing construction costについてその15%とする。
6. Overheadは、Planning cost、Infrastructure costおよびHousing construction costについてその10%とする。
7. Investment for allocationは、Planning cost、Infrastructure cost

およびHousing construction costについてその1.5％とする。

8. Insuranceは、Housing construction costについてその4％とする。

8－2－2　データの根拠

それぞれ5章と6章で算出したInfrastructure cost　と　Housing construction cost（１９８０年6月時点の直接コスト）は、以下のデータを用いている。

A. 材料費と労務費の単価

1. Price List of Building Material in Jakarta (June, 1980)
   Building Information Centre, Cipta Karya
   *DAFTAR HARGA SATUAN BAHAN BANGUNAN DI JAKARTA
2. Logistic Price List (June, 1980):PERUM PERUMNAS

B. 歩掛かり

1. Basic Method for Calculation of Building Cost
   Ir. J. A. Mukomoko, 1978
   *DASAR PENYUSUNAN ANGGARAN BIAYA BANGUNAN
2. Unit Price List in Indonesia (Apr. -June, 1979)
   Building Information Centre, Cipta Karya
   *DAFTAR SATUAN PEKERJAAN DI INDONESIA

他に、PERUM PERUMNASの工事の実績、およびPERUM PERUMNASの資材調達課、建設課、Cipta Karya の衛生部、Pam-Jaya 、建設業者、材料供給業者等から得た情報に基いて PERUM PERUMNAS の工事として、適切な見積りとすることに努めている。

補足資料　参照。

8－2－3　見積り時点

7章の検討に基づき、見積り時点はFig.8－2に示すように設定する。コストは、1980年6月のデータを基に、一率に年15％のインフレーション率を乗じる。

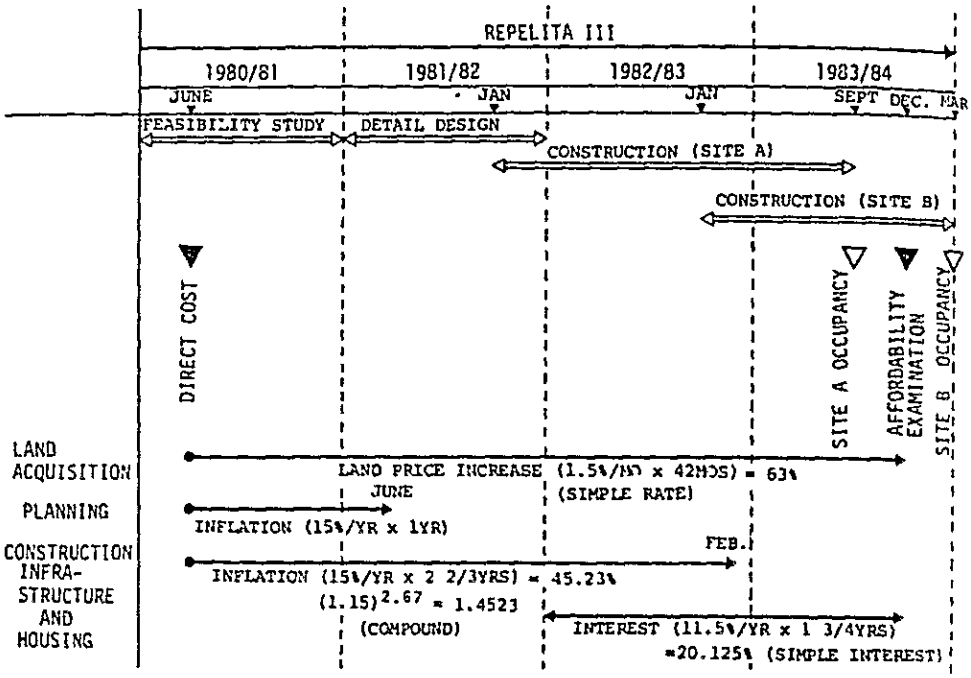
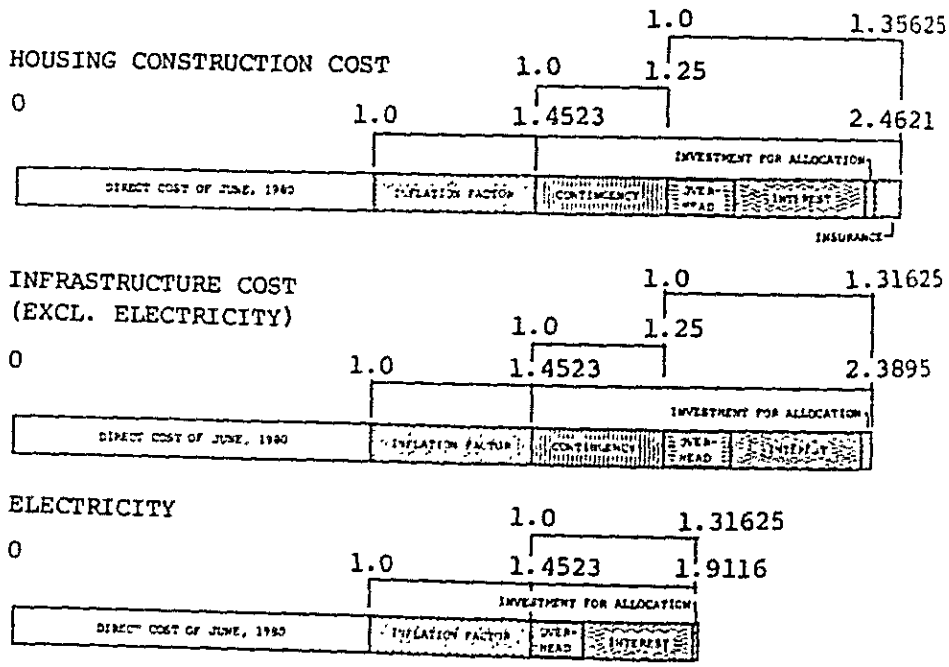


Fig　8－2　工事スケジュールと見積り時点

COMPOSITION OF COST



8－2－4　PERUM PERUMNASが負担する敷地外の Infrastructure Cost.

Kapuk Kamal 通り沿いの既存灌漑用水路に通ずる3カ所のボックスカルバートの建設費は、PERUM PERUMNAS が負担する。（Fig 8－3）

8－2－5　PERUM PERUMNASが負担しない敷地内の Infrastructure Cost.

アクセス道路と2本のコレクター排水路の建設費は、PERUM PERUMNAS は負担しない。（Fig 8－3）

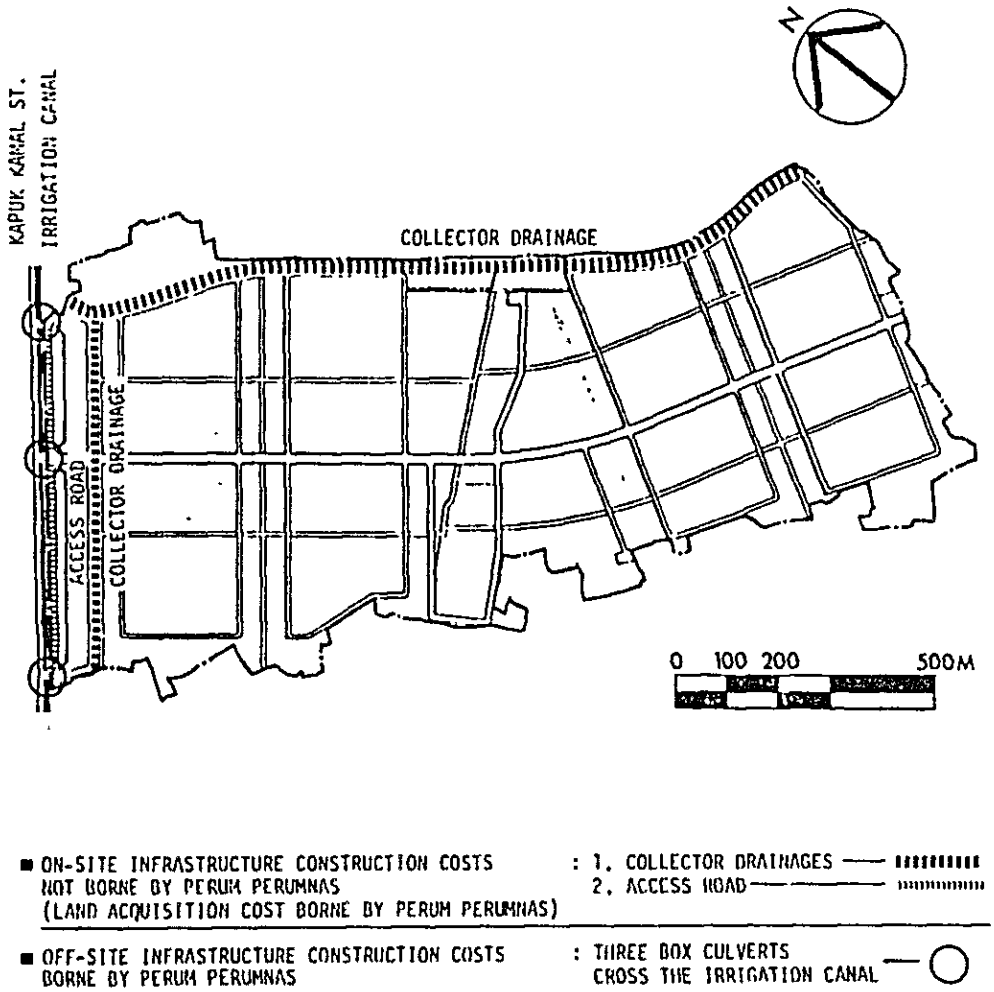


Fig　8－3　インフラストラクチャーコストの取扱い区分

8－2－6　PERUM PERUMNASが負担するコミュニティー施設費

Fig 8－1に示す以下のようなコミュニティ施設の用地は、PERUM PERUMNASが用意し

a. 市価で売却される。

b. ５０％の補助金付きで、市価で売却される。

c.※ Net developed land price（開発土地原価）で売却される。

※８－２－７参照

d. 無償供与される。

コミュニティ施設の建設費は、特記のない限り、PERUM PERUMNASは負担しない。

Table　8－1　コミュニティー施設コストの取扱い区分

	Land is:	Construction cost borne by:
Recreational facilities	d	
Educational facilities		
Kindergarten	c	
Elementary school	d	
Junior high school	c	
Senior high school	c	
Religious facilities	d	
Medical facilities		
Poly-clinic	d	
Health centre	d	
Hospital	a	
Administrative/Municipal/ Utility facilities		
Watch guard	d	
Bus stop	d	
Public telephone	d	
Post box	d	
Solid waste deposit	d	PERUM PERUMNAS
Electricity	a	PERUM PERUMNAS
Government branch	d	
Fire station	d	
Branch post office	d	
Police station	d	
Kelurahan office	d	
PERUM PERUMNAS office	d	
Three houses for PERUM PERUMNAS staffs	d	
Commercial facilities	a	

8－2－7 Net developed land price（開発土地原価） Basic house and land price （分譲住宅原価）の算出式

代替案ｊのNet developed land price は、以下の式で与えられる。

$$Bj = \frac{(Ca \times K) + Cb + Cj}{Gj}$$

Ca ： Land acquisition cost

K ： 建設期間中の地価上昇率（月1.5％）

Cb ： Planning cost

Ci ： 代替案ｊのInfrastructure cost

Gj ： 代替案ｊのproductive area（売却可能地面積）

フィージビリティスタデイの便宜上、Cj およびGj は、全ての代替案について、不変とする。したがって、

Bj ＝ B， Cj ＝ C， Gj ＝ G

分譲住宅タイプｉのBasic house and land price Di は、以下の式で与えられる。

$$Di = B \times Ai + Ci + E$$

Ai ： 分譲住宅タイプｉの敷地規模

Ci ： 分譲住宅タイプｉの戸当り住宅建設費

E ： Cost for the right to build（戸当りRp.40,000）

上記の計算の詳しい過程は、８－４に示される。

8－3 分譲住宅タイプ別戸当り Basic House and Land price

第６章で検討された住宅タイプの戸当りBasic house and land price を Table8－２に示す。

Table 8－2 住戸タイプ別"BASIC HOUSE AND LAND PRICE"

Type	Floor area m2	Lot size m2	*1 Construction cost per unit x Rp.1,000	*2 Land price per unit x Rp.1,000	*3 Basic house & land price x Rp.1,000
FS'-2-26 (F2-26)	26	35.0	2,505	877	3,422
FS'-2-36N (F2-36)	36	50.0	3,483	1,252	4,775
M-36	36	60.0	3,295	1,503	4,838
R-36N	36	75.0	3,417	1,879	5,336
D-15	18	72.0	1,529	1,804	3,373
D-21	24	96.0	2,017	2,406	4,463
D-36	36	103.0	3,068	2,706	5,814
FS'-5-36 (F5-36)	36	35.0	7,278	877	8,195

（　）：９章で用いられている名称を示す。

*1 ：購買能力検討時点のコスト（１９８３年１２月）

*2 ：購買能力検討時点の土地関連費／戸

開発土地原価×敷地面積

*3 ：住宅建設費／戸＋土地関連費／戸＋Rp４０,０００。

（Cost for the right to build）確認申請料。

8－4　ケース・スタディ

第９章で検討された、住宅供給計画推薦案における供給戸数をTable.8－3に示す。

Table　8－3　住宅供給計画推薦案

Type I	FS'-2-36N (F2-36)	2,510 units
Type II	M-36	1,890 units
Type III	FS'-5-36 (F5-36)	880 units
Type IV	R-36N	1,500 units
Average 150 m2 empty lots		770 units

コンピュータによる、上記ケースの

Basic net developed land price

Basic house and land price

総事業費

の算出を以下のページに示す。

****
00.00 LAND USE DATA
****

01	OFF-SITE INFRASTRUCTURE AREA		0 M2
02	SITE AREA		1,100,000 M2
03	ON-SITE ROAD AREA		250,000 M2
04	OPEN SPACE AREA		130,000 M2
05	COMMERCIAL FACILITY AREA		80,000 M2
06	SOCIAL FACILITY AREA		80,000 M2
07	HOUSING AREA		560,000 M2
08	PRODUCTIVE AREA	00.05 + 00.07	640,000 M2
09	PERCENTAGE OF ON-SITE ROAD AREA	(00.03 / 00.02) X 100 %	23 %
10	PERCENTAGE OF OPEN SPACE AREA	(00.04 / 00.02) X 100 %	12 %
11	PERCENTAGE OF COMMERCIAL FACILITY AREA	(00.05 / 00.02) X 100 %	7 %
12	PERCENTAGE OF SOCIAL FACILITY AREA	(00.06 / 00.02) X 100 %	7 %
13	PERCENTAGE OF HOUSING AREA	(00.07 / 00.02) X 100 %	51 %
14	PERCENTAGE OF PRODUCTIVE AREA	(00.08 / 00.02) X 100 %	58 %
15	FLOOR AREA / LOT SIZE TYPE I (F2-36)		36.0 / 50.0 M2/M2
16	FLOOR AREA / LOT SIZE TYPE II (M-36)		36.0 / 60.0 M2/M2
17	FLOOR AREA / LOT SIZE TYPE III (F5-36)		36.0 / 35.0 M2/M2
18	FLOOR AREA / LOT SIZE TYPE IV (R-36N)		36.0 / 75.0 M2/M2
19	FLOOR AREA / LOT SIZE TYPE V		0.0 / 0.0 M2/M2
20	NUMBER OF UNITS TYPE I (F2-36)		2516 UNITS
21	NUMBER OF UNITS TYPE II (M-36)		1904 UNITS
22	NUMBER OF UNITS TYPE III (F5-36)		884 UNITS
23	NUMBER OF UNITS TYPE IV (R-36N)		1496 UNITS
24	NUMBER OF UNITS TYPE V		0 UNITS
25	TOTAL NUMBER OF UNITS	SUM(00.20+---+00.24)	6800 UNITS
26	EMPTY LOT SIZE TYPE I		90.0 M2
27	EMPTY LOT SIZE TYPE II		120.0 M2
28	EMPTY LOT SIZE TYPE III		150.0 M2
29	EMPTY LOT SIZE TYPE IV		200.0 M2
30	EMPTY LOT SIZE TYPE V		0.0 M2
31	NUMBER OF EMPTY LOTS TYPE I		0 UNITS
32	NUMBER OF EMPTY LOTS TYPE II		0 UNITS
33	NUMBER OF EMPTY LOTS TYPE III (150 M2)		770 UNITS
34	NUMBER OF EMPTY LOTS TYPE IV		0 UNITS
35	NUMBER OF EMPTY LOTS TYPE V		0 UNITS
36	TOTAL NUMBER OF EMPTY LOTS	SUM(00.31+---+00.35)	770 UNITS
37	TOTAL NUMBER OF LOTS	00.25+00.36	7570 UNITS
38	TOTAL OF IRREGULAR LAND (DIFFERENCE BETWEEN HOUSING AREA AND TOTAL OF NOMINAL LOTS)	00.07-(00.15X00.20+00.16X00.21 +00.17X00.22+00.18X00.23+00.19X00.24 +00.26X00.31+00.27X00.32+00.28X00.33 +00.29X00.34+00.30X00.35)	61320 M2
39	IRREGULAR LOT CORRECTION FACTOR	00.38/00.07	0.1095
40	GROSS DENSITY	(00.37/00.02) X 10,000	68.8 UNIT/HA

＊ 病院の敷地は、ここでは、COMMERCIAL FACILITY AREA に含んでいる。

このため、4章における土地利用データと異なる。

01.00 LAND ACQUISITION COST

X 1,000

01	LAND COMPENSATION	ACTUAL	0 RP.
02	VEGETATION COMPENSATION	ACTUAL	0 RP.
03	BUILDING COMPENSATION	ACTUAL	0 RP.
04	SUB TOTAL	01.01+01.02+01.03	0 RP.
05	OPERATION COST OF COMMITTEE	ACTUAL	0 RP.
06	ADMINISTRATION COST	ACTUAL	0 RP.
07	HONORARIUM FOR COMMITTEE	ACTUAL	0 RP.
08	TOTAL OPERATION COST	01.05+01.06+01.07	0 RP.
09	SUB TOTAL LAND ACQUISITION COST IN JUNE,1980	01.04+01.08 (00.02 X RP.3,000/M2)	3,300,000 RP.
10	RIGHT OF DEVELOPMENT (HAK PENGALOLAAN)	01.09 X 3.5%	115,500 RP.
11	DEVELOPMENT TAX (IPEDA)	00.02 X RP.7/M2/YR. X 2YR.	15,400 RP.
12	TOTAL LAND ACQUISITION COST	01.09+01.10+01.11	3,430,900 RP.

02.00 PLANNING COST

) 1,000

01	TOPOGRAPHICAL SURVEY	00.02 X RP.8/M2	8,800 RP.
02	SOIL INVESTIGATION	ESTIMATED	11,000 RP.
03	FEASIBILITY STUDY AND DETAIL ENGINEERING	00.02 X RP.100/M2	110,000 RP.
04	INFLATION FACTOR	SUM(02.01+---+02.03) X 15%	19,470 RP.
05	LEGALIZATION	(04.06X00.20+04.17X00.21 +04.28X00.22+04.39X00.23 04.50X00.24) X 1%	195,988 RP.
06	SUB-TOTAL	SUM(02.01+---+02.05)	345,258 RP.
07	OVERHEAD	02.06 X 10%	34,526 RP.
08	INVESTMENT FOR ALLOCATION	02.06 X 1.5%	5,179 RP.
09	TOTAL	SUM(02.06+02.07+02.08)	384,962 RP.

****
03.00 INFRASTRUCTURE COST
****

X 1,000

01	OFF-SITE INFRASTRUCTURE (JUNE,1980)	ESTIMATED	38,588 RP.
02	SETTING AND STAKING OUT (JUNE,1980)	00.02 X RP.11.5/M2	12,650 RP.
03	LAND DEVELOPMENT (JUNE,1980)	ESTIMATED	338,360 RP.
04	ROAD AND BRIDGE (JUNE,1980)	ESTIMATED	618,038 RP.
05	DRAINAGE (JUNE,1980)	ESTIMATED	768,896 RP.
06	SEWERAGE (JUNE,1980)	ESTIMATED	975,000 RP.
07	LANDSCAPING (JUNE,1980)	ESTIMATED	12,650 RP.
08	SOLID WASTE DISPOSAL (JUNE,1980)	ESTIMATED	32,700 RP.
09	SOCIAL FACILITIES (JUNE,1980)	ESTIMATED	0 RP.
10	WATER SUPPLY (JUNE,1980)	ESTIMATED	823,800 RP.
11	INFLATION FACTOR	SUM(03.01+---+03.10) X 45.23%	1,637,714 RP.
12	CONSTRUCTION COST IN FEB,1983	SUM(03.01+---+03.11)	5,258,396 RP.
13	ELECTRICITY (JUNE,1980)	ESTIMATED	735,700 RP.
14	GAS (JUNE,1980)	ESTIMATED	0 RP.
15	INFLATION FACTOR	(03.13+03.14) X 45.23%	332,773 RP.
16	CONSTRUCTION COST IN FEB,1983	03.13+03.14+03.15	1,068,473 RP.
17	PHYSICAL CONTINGENCY	03.12 X 10%	525,840 RP.
18	PRICE CONTINGENCY	03.12 X 15%	788,759 RP.
19	SUB-TOTAL	03.12+03.16+03.17+03.18	7,641,468 RP.
20	OVERHEAD	03.19 X 10%	764,147 RP.
21	INVESTMENT FOR ALLOCATION	03.19 X 1.5%	114,622 RP.
22	INTEREST	03.19 X 11.5%/YR. X 1.75YR.	1,537,846 RP.
23	TOTAL	03.19+03.20+03.21+03.22	10,058,083 RP.

04.03 HOUSING CONSTRUCTION COST/UNIT

TYPE I (F2-36)

			X 1,000
01	HOUSING CONSTRUCTION COST IN JUNE,1980	ESTIMATED	1414.47 RP.
02	INFLATION FACTOR	04.01 X 45.23%	639.80 PR.
03	CONSTRUCTION COST IN FEB,1983	04.01 + 04.02	2054.27 RP.
04	PHYSICAL CONTINGENCY	04.03 X 10%	205.43 RP.
05	PRICE CONTINGENCY	04.03 X 15%	308.14 RP.
06	SUB-TOTAL	04.03+04.04+04.05	2567.83 RP.
07	OVERHEAD	04.06 X 10%	256.78 RP.
08	INVESTMENT FOR ALLOCATION	04.06 X 1.5%	38.52 RP.
09	INTEREST	04.06 X 11.5%/YR. X 1.75YR.	516.78 RP.
10	INSURANCE	04.06 X 4%	102.71 RP.
11	TOTAL	SUM(04.06+---+04.10)	3482.62 RP.

TYPE II (H-36)

			X 1,000
12	HOUSING CONSTRUCTION COST IN JUNE,1980	ESTIMATED	1338.13 RP.
13	INFLATION FACTOR	04.12 X 45.23%	605.27 PR.
14	CONSTRUCTION COST IN FEB,1983	04.12 + 04.13	1943.40 RP.
15	PHYSICAL CONTINGENCY	04.14 X 10%	194.34 RP.
16	PRICE CONTINGENCY	04.14 X 15%	291.51 RP.
17	SUB-TOTAL	04.14+04.15+04.16	2429.24 RP.
18	OVERHEAD	04.17 X 10%	242.92 RP.
19	INVESTMENT FOR ALLOCATION	04.17 X 1.5%	36.44 RP.
20	INTEREST	04.17 X 11.5%/YR. X 1.75YR.	488.89 RP.
21	INSURANCE	04.17 X 4%	97.17 RP.
22	TOTAL	SUM(04.17+---+04.21)	3294.66 RP.

TYPE III (FS-36)

			X 1,000
23	HOUSING CONSTRUCTION COST IN JUNE,1980	ESTIMATED	2956.09 RP.
24	INFLATION FACTOR	04.23 X 45.23%	1337.10 PR.
25	CONSTRUCTION COST IN FEB,1983	04.23 + 04.24	4293.19 RP.
26	PHYSICAL CONTINGENCY	04.25 X 10%	429.32 RP.
27	PRICE CONTINGENCY	04.25 X 15%	643.98 RP.
28	SUB-TOTAL	04.25+04.26+04.27	5366.49 RP.
29	OVERHEAD	04.28 X 10%	536.65 RP.
30	INVESTMENT FOR ALLOCATION	04.28 X 1.5%	80.50 RP.
31	INTEREST	04.28 X 11.5%/YR. X 1.75YR.	1080.01 RP.
32	INSURANCE	04.28 X 4%	214.66 RP.
33	TOTAL	SUM(04.28+---+04.32)	7278.31 RP.

TYPE IV (R-36N)

			X 1,000
34	HOUSING CONSTRUCTION COST IN JUNE,1980	ESTIMATED	1387.73 RP.
35	INFLATION FACTOR	04.34 X 45.23%	627.70 PR.
36	CONSTRUCTION COST IN FEB,1983	04.34 + 04.35	2015.43 RP.
37	PHYSICAL CONTINGENCY	04.36 X 10%	201.54 RP.
38	PRICE CONTINGENCY	04.36 X 15%	302.31 RP.
39	SUB-TOTAL	04.36+04.37+04.38	2519.29 RP.
40	OVERHEAD	04.39 X 10%	251.93 RP.
41	INVESTMENT FOR ALLOCATION	04.39 X 1.5%	37.79 RP.
42	INTEREST	04.39 X 11.5%/YR. X 1.75YR.	507.01 RP.
43	INSURANCE	04.39 X 4%	100.77 RP.
44	TOTAL	SUM(04.39+---+04.43)	3416.79 RP.

05.00 BASIC NET DEVELOPED LAND PRICE / M2 OR / UNIT

X 1,000

01	LAND ACQUISITION COST		01.12	3,430,900 RP.
02	LAND PRICE INCREASE		05.01 X 1.5%/MO. X 42MO.	2,161,467 RP.
03	PLANNING COST		02.09	384,962 RP.
04	LAND DEVELOPMENT COST		03.23	10,058,083 RP.
05	TOTAL		SUM(05.01+---+05.04)	16,035,412 RP.
06	PRODUCTIVE AREA		00.08	640,000 M2
07	BASIC NET DEVELOPED LAND PRICE / M2		05.05 / 05.06	25.06 RP.
08	BASIC NET DEVELOPED LAND PRICE / UNIT	TYPE I (F2-36)	05.07 X 00.15	1252.77 RP.
09	BASIC NET DEVELOPED LAND PRICE / UNIT	TYPE II (M-36)	05.07 X 00.16	1503.32 RP.
10	BASIC NET DEVELOPED LAND PRICE / UNIT	TYPE III (F5-36)	05.07 X 00.17	876.94 RP.
11	BASIC NET DEVELOPED LAND PRICE / UNIT	TYPE IV (R-36N)	05.07 X 00.18	1879.15 RP.
12	BASIC NET DEVELOPED LAND PRICE / UNIT	TYPE V	05.07 X 00.19	0.00 RP.
13	BASIC NET DEVELOPED LAND PRICE/UNIT EMPTY LOT TYPE I		05.07 X 00.26	2254.98 RP.
14	BASIC NET DEVELOPED LAND PRICE/UNIT EMPTY LOT TYPE II		05.07 X 00.27	3006.64 RP.
15	BASIC NET DEVELOPED LAND PRICE/UNIT EMPTY LOT TYPE III (150 M2)		05.07 X 00.28	3758.30 RP.
16	BASIC NET DEVELOPED LAND PRICE/UNIT EMPTY LOT TYPE IV		05.07 X 00.29	5011.07 RP.
17	BASIC NET DEVELOPED LAND PRICE/UNIT EMPTY LOT TYPE V		05.07 X 00.30	0.00 RP.

06.00 BASIC HOUSE & LAND PRICE / UNIT

X 1,000

01	BASIC HOUSE & LAND PRICE / UNIT TYPE I (F2-36)	04.11+05.08+RP.40,000*	4775.39 RP.
02	BASIC HOUSE & LAND PRICE / UNIT TYPE II (M-36)	04.22+05.09+RP.40,000*	4837.98 RP.
03	BASIC HOUSE & LAND PRICE / UNIT TYPE III (F5-36)	04.33+05.10+RP.40,000*	8195.24 RP.
04	BASIC HOUSE & LAND PRICE / UNIT TYPE IV (R-36N)	04.44+05.11+RP.40,000*	5335.93 RP.
05	BASIC HOUSE & LAND PRICE / UNIT TYPE V	04.55+05.12+RP.40,000*	40.00 RP.

* COST FOR THE RIGHT TO BUILD : RP.40,000/UNIT
(HAK GUNA BANGUNAN COST)

07.00 SUBSIDY OR PROFIT / UNIT

X 1,000

01	SUBSIDY / UNIT TYPE I (F2-36)		765.39 RP.
02	SUBSIDY / UNIT TYPE II (M-36)		0.00 RP.
03	SUBSIDY / UNIT TYPE III (F5-36)		4725.24 RP.
04	SUBSIDY / UNIT TYPE IV (R-36N)		0.00 RP.
05	SUBSIDY / UNIT TYPE V		0.00 RP.
06	SUBSIDY FOR SOCIAL FACILITY / M2		0.00 RP.
07	PROFIT / UNIT TYPE I (F2-36)		0.00 RP.
08	PROFIT / UNIT TYPE II (M-36)		592.02 RP.
09	PROFIT / UNIT TYPE III (F5-36)		0.00 RP.
10	PROFIT / UNIT TYPE IV (R-36N)		1854.07 RP.
11	PROFIT / UNIT TYPE V		0.00 RP.
12	PROFIT / UNIT EMPTY LOT TYPE I		0.00 RP.
13	PROFIT / UNIT EMPTY LOT TYPE II		0.00 RP.
14	PROFIT / UNIT EMPTY LOT TYPE III (150 M2)		1746.00 RP.
15	PROFIT / UNIT EMPTY LOT TYPE IV		0.00 RP.
16	PROFIT / UNIT EMPTY LOT TYPE V		0.00 RP.
17	PROFIT FROM COMMERCIAL FACILITY / M2		11.64 RP.

08.00 PRICE / UNIT OR M2

X 1,000

01	LAND & HOUSE PRICE / UNIT TYPE I (F2-36)	06.01 (-07.01 OR +07.07)	4030.00 RP.
02	LAND & HOUSE PRICE / UNIT TYPE II (M-36)	06.02 (-07.02 OR +07.08)	5430.00 RP.
03	LAND & HOUSE PRICE / UNIT TYPE III (F5-36)	06.03 (-07.03 OR +07.09)	3470.00 RP.
04	LAND & HOUSE PRICE / UNIT TYPE IV (R-36N)	06.04 (-07.04 OR +07.10)	7190.00 RP.
05	LAND & HOUSE PRICE / UNIT TYPE V	06.05 (-07.05 OR +07.11)	0.00 RP.
06	LAND PRICE / UNIT EMPTY LOT TYPE I	05.13+07.12	2254.98 RP.
07	LAND PRICE / UNIT EMPTY LOT TYPE II	05.14+07.13	3006.64 RP.
08	LAND PRICE / UNIT EMPTY LOT TYPE III (150 M2)	* 05.15+07.14	5504.30 RP.
09	LAND PRICE / UNIT EMPTY LOT TYPE IV	05.16+07.15	5011.07 RP.
10	LAND PRICE / UNIT EMPTY LOT TYPE V	05.17+07.16	0.00 RP.
11	COMMERCIAL FACILITY LOT PRICE / M2	05.07+07.17	36.70 RP.
12	SOCIAL FACILITY LOT PRICE / M2	05.07-07.06	0.00 RP.

* = (00.28) × (08.11)

09.00 SUMMARY OF PROJECT COST

X 1,000

01	LAND ACQUISITION COST	01.12	3,430,900 RP.
02	PLANNING COST	02.06	345,258 RP.
03	INFRASTRUCTURE COST	03.12+03.16	6,326,869 RP.
04	HOUSING CONSTRUCTION COST	04.03X00.20+04.14X00.21 +04.25X00.22+04.36X00.23 +04.47X00.24	15,679,027 RP.
05	PHYSICAL CONTINGENCY	03.17+04.04X00.20+04.15X00.21 +04.26X00.22+04.37X00.23 +04.48X00.24	2,093,742 RP.
06	PRICE CONTINGENCY	03.18+04.05X00.20+04.16X00.21 +04.27X00.22+04.38X00.23 +04.49X00.24	3,140,613 RP.
07	DEVELOPMENT & CONSTRUCTION COST	SUM(09.03+---+09.06)	27,240,252 RP.
08	INTEREST	03.22+04.09X00.20+04.20X00.21 +04.31X00.22+04.42X00.23 +04.53X00.24	5,482,101 RP.
09	OVERHEAD	02.07+03.20+04.07X00.20 +04.18X00.21+04.29X00.22 +04.40X00.23+04.51X00.24	2,758,551 RP.
10	INVESTMENT FOR ALLOCATION	02.08+03.21+04.08X00.20 +04.19X00.21+04.30X00.22 +04.41X00.23+04.52X00.24	413,783 RP.
11	INSURANCE	04.10X00.20+04.21X00.21 +04.32X00.22+04.43X00.23 +04.54X00.24	783,951 RP.
12	COST FOR THE RIGHT TO BUILD	00.25 X RP.40,000	272,000 RP.
13	TOTAL	SUM(09.01+---+09.12) - 09.07	40,726,796 RP.

10.00 SUMMARY OF INCOMINGS

X 1,000

01	SALE OF HOUSE TYPE I (F2-36)	00.20 X 08.01	10,139,478 RP.
02	SALE OF HOUSE TYPE II (M-36)	00.21 X 08.02	10,338,725 RP.
03	SALE OF HOUSE TYPE III (F5-36)	00.22 X 08.03	3,067,483 RP.
04	SALE OF HOUSE TYPE IV (R-36N)	00.23 X 08.04	10,756,247 RP.
05	SALE OF HOUSE TYPE V	00.24 X 08.05	0 RP.
06	SALE OF EMPTY LOT TYPE I	00.31 X 08.06	0 RP.
07	SALE OF EMPTY LOT TYPE II	00.32 X 08.07	0 RP.
08	SALE OF EMPTY LOT TYPE III (150 M2)	00.33 X 08.08	4,238,311 RP.
09	SALE OF EMPTY LOT TYPE IV	00.34 X 08.09	0 RP.
10	SALE OF EMPTY LOT TYPE V	00.35 X 08.10	0 RP.
11	SALE OF COMMERCIAL FACILITY LOT	00.05 X 08.11	2,935,627 RP.
12	SALE OF SOCIAL FACILITY LOT	00.06 X 08.12	0 RP.
13	SALE OF IRREGULAR LAND	00.38 X 05.07	1,536,393 RP.
14	TOTAL	SUM(10.00+---+10.13)	43,012,264 RP.

解　説

Land use data

（00.08、00.14）　※（売却可能地面積）

Productive area※は、PERUM PERUMNAS が売却する土地である。住宅地、商業施設用地およびそれ以外のコミュニティ施設用地の一部を含む。PERUM PERUMNAS が売却する土地の詳細は Table.8－1 に示されている。

本レポートでは、PERUM PERUMNASの財務上の安全側をとって、Productive areaを住宅地および商業施設用地の合計と定義する。Productive area に含まれるべき面積については、詳細設計段階で再検討が必要である。

（00.30）

不整形敷地修正係数 k は、以下の式で考えられる。

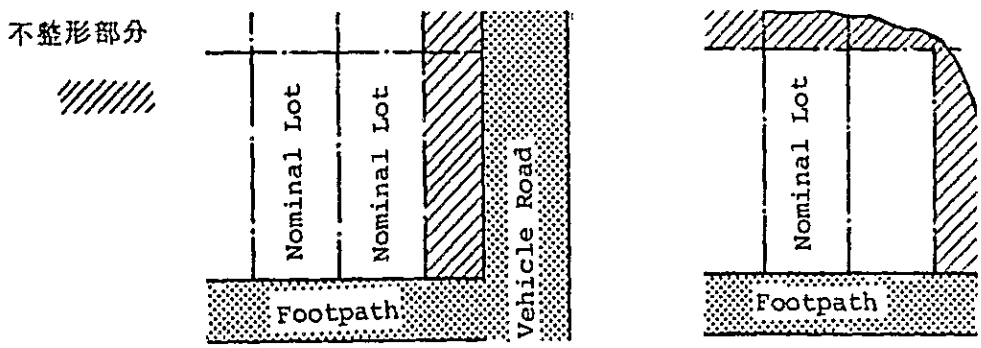
$$k = \frac{\text{住宅地面積}}{\sum n[(\text{分譲住宅タイプ i の呼称敷地規模})\times(\text{分譲住宅タイプ i の戸数})]}$$

分譲住宅タイプ i の不整形敷地修正係数 k_i は以下の式で与えられる。

$$k_i = \frac{\text{分譲住宅タイプ i の住宅地面積}}{(\text{分譲住宅タイプ i の呼称敷地規模})\times(\text{分譲住宅タイプ i の戸数})}$$

※　第9章の検討における ki は、第6章の住区計画と、敷地の不整形性の検討によって仮定している。

不整形部分は、フィージビリティ・スタディの便宜上、Basic net developd land price で売却されることとする。



Land acquisition cost

（01.09）

Rp.3,000／m²はPERUM PERUMNAS のLand Acquisition Division（用地買収課）から与えられた。

（01.11）

Rp.7／m².yr × 2 yrs ＝ Rp.14／m²は、 PERUM PERUMNASとの協議に基づき暫定的に採用する。

Planning cost

（0201）

Rp.8／m²はPERUM PERUMNAS のPlanning and Feasibility Division（計画課）から与えられた。

（0202）

5階建フラットの建設用地のボーリング費

深さ20m×14ケ所×Rp.500,000／カ所：	Rp. 7,000 × 1,000
土壌およびその他の試験費	Rp. 4,000 × 1,000
	Rp.11,000 × 1,000

Infrastructure cost

（03.01） 5－1－3－d参照

（03.02）

Rp.10／m²はBekasi II 報告書から採用した。年15％のインフレーション率を乗じている。

（03.03） 5－2－c－3参照

（03.04） 5－3－b参照

（03.05） 5－1－3－d参照

（03.06） 5－5－2－j参照

（03.07）

樹木200本／ha × Rp.500／本×（00.02）×115％

200本／haとRp.500／本はBakasi II 報告書から採用した。

年15％のインフレーション率を乗じている。

（03.08） 5－6－2－f参照

（03.10） 5－7－2－h参照

Housing construction cost

（04.01）、（04.12）、（04.23）、（04.34） 6－1－3－c参照

第9章　代 替 案

第９章　代　替　案

本計画の主目的は低所得者層への大量住宅供給にある。PERUM PERUMNAS によってこれまで建設されてきた住宅地の住戸密度はおよそ40戸ないし50戸／haであった。本計画では、いままでになく都心に近い立地という点を配慮して60戸／haから80戸／haの住戸密度を住宅供給の目標とする。これを実現させるためには、戸当り宅地面積の縮小・規模縮小にともなう積層型住宅の開発，低所得層への供給を可能にする融資方式の創出など新らしい提案が要求される。そして種々の提案の組合せのうち最も有利なものを選択する必要がある。フィージビリティスタディの代替案を住宅供給計画のなかで設定する理由は以上の点にある。

9－1　融資条件と住宅供給対象

PERUM PERUMNASにより供給される住宅を購入しようとする人はBTN*の低利融資をうけることができる。本計画の作成にあたって　従来の定額償還方式のほかにそれよりも多額の融資が可能になる傾斜償還方式の試案を提示した。定額償還方式が、融資時点の所得を基準に　融資金額を定めるのに対し、所得が年毎に増加することを前提に返済能力もそれに比例して増加すると考えるのが傾斜償還方式である。したがって定額償還方式に比較して傾斜償還方式による方が多額の融資をうけることができる。

一方、住宅供給対象は所得階層の累積分布の位置により定められることになっている。一般的には所得の低い方から数えて20パーセンタイルから70パーセンタイルの範囲をローコスト住宅の供給対象としているが、本計画では80パーンタイルまでその範囲を拡げて検討をおこなう。これにより、クロス・サブシディ※が容易になる。定額償還方式では、20パーセンタイルから70パーセンタイルの供給対象に加えて、30パーセンタイルから70パーセンタイルの場合も検討する。最下層の10パーセントを対象外とすることによつて、本計画における高い土地関連費用が相殺される可能性がある。

以上から、融資方式と住宅供給対象の組み合せによる三つの場合を想定して検討の対象を定めたものが表9－1である。

＊BTN：Bank Tabungan Negara，国立貯蓄銀行（第2章参照）

Table 9－1 償還方式と住宅供給対象の検討範囲

	償還方式	
	傾斜償還	定額償還
融資対象層 （所得分布の累積度数）	①20～80 パーセンタイル	②20 ～ 70 ③30 ～ 70

なお、傾斜償還、定額償還方式の具体的な融資条件はTable 9－2に示す。傾斜償還では50パーセンタイルを境いに融資条件が異なる。

Table 9－2 融資条件

融資条件	傾斜償還		定額償還
融資対象（所得累積度数）	20－50	50－80	20－70
(I) 頭金 (%)	5	10	5
(II) 利子 (%/年)	5	9	5
(III) 返済期間 (年)	20	20	20
(IV) 増加率* (%/年)	5	7.5	0
11) 購買能力指数**	0.6084	0.5415	0.4209

* 返済能力が年5％あるいは7.5％増加することを示す。

** 購買能力と月収の関係により定まる数値。

購買可能価格－頭金＝60.84，54.15，4209×月収

※ クロス・サブシディ

クロス・サブシディは、事業の収支をバランスさせる手法である。事業の支出は、分譲住宅と分譲用地の販売によつてまかなわれるため、分譲住宅原価（8－2－7参照）が購買可能価格より高い分譲住宅の場合は、分譲用地を市価で販売して得られる利益と、販売価格（＝購買可能価格）が原価より高い分譲住宅を販売して得られる利益とによつて、補助する必要がある。

9－2　供給すべき住宅タイプの選択

本計画の対象地域であるチェンカレン（Cengkareng）に適した住宅タイプは第６章において検討され、およそ２０のタイプが提案されている。本章では、供給計画に必要とおもわれる９タイプの住宅をとりあげる。これらの住宅タイプは宅地面積・住宅床面積・増築の可能性・供給対象などを勘案した代表的住宅タイプであり、供給条件の変化によっては他のタイプとも置換することが可能である。

住宅タイプ選択の基準は以下による。

i）変化に富む住宅地を構成できる。

ii）高密度で大量供給可能な住宅地をつくり得る。

これらの基準により、接地型庭つき一階・二階建住宅・二階および五階建フラット型住宅のほか店舗・家内工業が立地可能な分譲用地を提案している。住宅床面積は、増築不能のフラット型住宅では２６㎡を下限とし、増築可能の接地型住宅では１５㎡を下限としている。上限はローコスト住宅という観点から、いずれも３６㎡とする。高密度を実現させる手段としては戸当り宅地面積が平均６０㎡をこえない程度の住宅群を構成できることを基準としている。戸当り６０㎡という数値は、宅地率６０％、ローコスト住宅地率７０％（分譲用地率３０％*）のとき７０戸／haの住戸密度を実現し得る数値である。具体的には戸当り３５㎡から１０８㎡の範囲で１０㎡ないし１５㎡の段階毎に１タイプの宅地を選択している。このうち戸当り６０㎡未満の宅地は共有地とする。

Fig－9－1は以上の基準により実際に選択した住宅を、宅地面積と床面積の座標上にあらわしたものでありTable－9－3は 分譲住宅原価 を加えた一覧表である。

＊　分譲用地率（Empty lot ratio）

分譲用地面積の売却可能地面積（Productive are：P．8－17参照）に対する割合（％）。

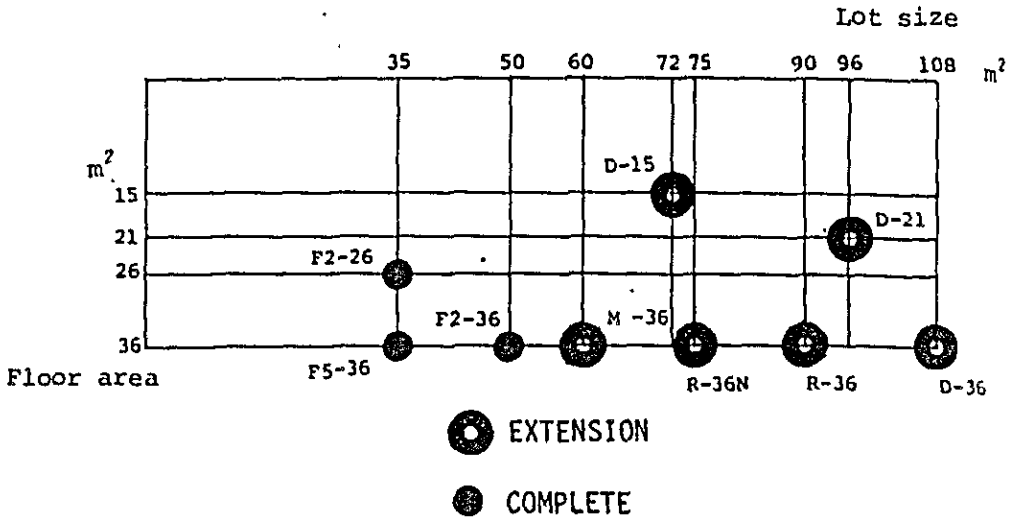


Fig 9－1 住宅タイプ別宅地面積と床面積

Table 9－3 住宅タイプ別諸元

住宅タイプ	F2-26	F5	F2-36	M	R-36N	R-36	D-15	D-21	D-36	分譲用地**
宅地面積（ $\frac{m^2}{戸}$ ）	35	35	50	60	75	90	72	96	108	150
床面積（ $\frac{m^2}{戸}$ ）	26	36	36	36	36	36	15	21	36	—
原価* （ $\frac{RP\times10^6}{戸}$ ）	3.42	8.20	4.77	4.83	5.34	5.31	3.37	4.47	5.82	3.76
増築可能性	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
宅地所有形式	共有	共有	共有	専有	専有	専有	専有	専有	専有	専有

* 分譲住宅原価（8－2－7参照）。

** 90㎡，120㎡，150㎡，200㎡を供給する。
平均150㎡と設定する。

F2－26，F2－36 ：2階建フラット（床面積26㎡，36㎡）

F5（＝F5－36） ：5階建フラット（床面積36㎡）

M（＝M－36） ：メゾネット型住宅（床面積36㎡）連棟型

R－36N，R－36 ：平家建住宅（床面積36㎡）連棟型
Nタイプは間口の狭いタイプ

D－15，D－21，D－36：デュプレックス型住宅（床面積15㎡，21㎡，36㎡）

9－3　住宅配分

9－3－1　供給住宅群の設定

いくつかの住宅タイプが一定の配分比で供給され一つの住宅地を形成する。住宅地を構成する住宅タイプとして採用可能なものは前節でのべたとおりであるが、ここではその中でどの住宅タイプを採用しどの階層に供給しどのような住宅地を形成すべきかについて検討をおこなう。

(i)　F５タイプの住宅は、都心に近い立地特性、将来の住宅建設技術への貢献、建物の安全性、変化ある空間づくりという観点から一定の比率で配分する。

(ii)　住宅タイプの採用数は４種類とする。これは多様な住宅供給を意図するとともに、建設生産上一つの住宅タイプで、ある程度まとまった数の建設戸数を確保するためである。

(iii)　供給対象と住宅のグレイドは原則として一致させる。

以上の原則をもとに４つの供給住宅群のパターンを設定したものがTable－９－４である。これらの供給住宅群パターンは戸当り平均宅地面積の点ではいずれも計画目標密度の６０戸／ha ～８０戸／ha を実現できる可能性がある。これらのパターンを基礎として事業採算、分譲用地率の検討をおこなう。

Table　９－４　供給住宅群のパターン

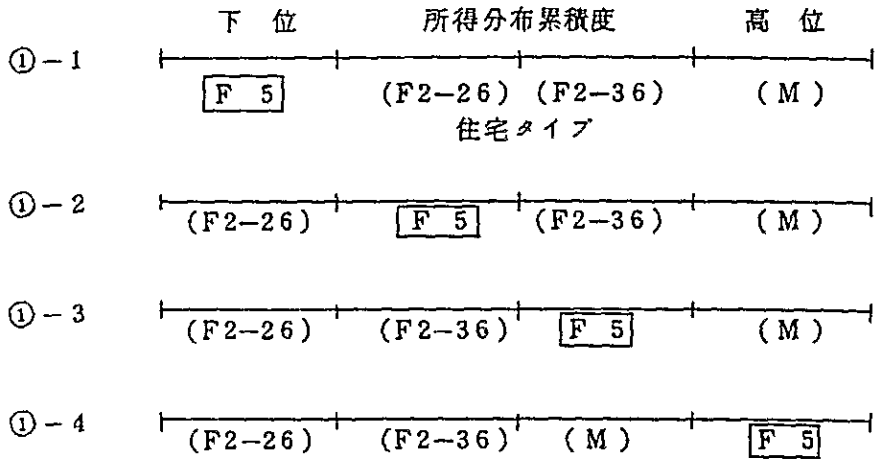
供給住宅群パターン		低 ← 収　入 → 高 小 ← 宅地規模 → 大				平均宅地面積*	平均床面積*
① 高密完成型	住宅タイプ	F2－26	F 5	F2－36	M	45 ㎡/戸	33 ㎡/戸
	宅地面積 (㎡/戸)	35	35	50	60		
② 高密混合型	住宅タイプ	F 5	F2－36	M	R－36N	55	36
	宅地面積 (㎡/戸)	35	50	60	75		
③ 中密増築型	住宅タイプ	F 5	M	R－36N	R－36	65	36
	宅地面積 (㎡/戸)	35	60	75	90		
④ 中密従来型	住宅タイプ	F 5	D－15	D－21	D－36	78	27
	宅地面積 (㎡/戸)	35	72	96	108		

＊４つの住宅タイプを均等配分すると仮定。
※これらの４つのパターンは、それぞれ異なる性格をもつ。
　どのパターンを選択するかは、住宅政策にも関わる。

9－3－2　住宅タイプと供給対象

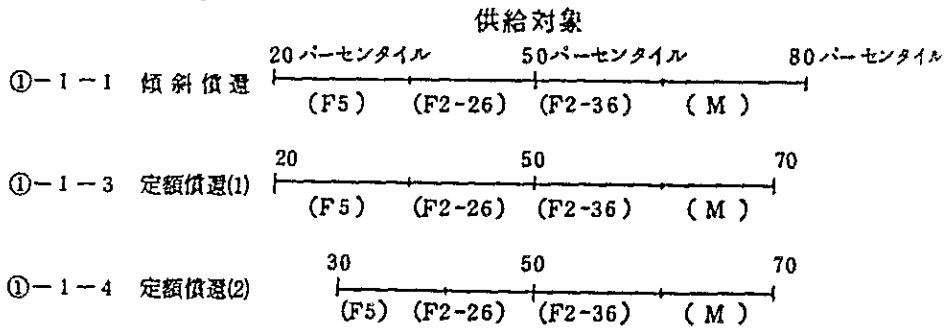
住宅タイプのグレイドに応じて供給対象を設定することが前項でのべた原則

である。しかしＦ５タイプの住宅は他の住宅タイプにくらべ建物構造、コストに大きな差があり、戸当り宅地面積や床面積のみでグレイドを設定しがたい。したがって、Ｆ５タイプについてだけは供給対象の序列に従わない配置をおこなう。このとき、前項でのべた供給住宅群パターンの一つに対して四つの異なるパターンを想定することができる。たとえば①の高密完成型については以下の四つとなる。



このような、住宅タイプと供給対象の関係から生じる住宅供給パターンの相異は住宅地の性格には直接関係はしないが、後にのべる事業採算の検討には重要であり、住戸密度にも影響を与えるものである。同じ観点から、先にのべた償還方式の相異による供給パターンについて以下にのべる。

償還方式は三つを設定した ― Table－9－1。 上の各々のパターンに対して下にのべる三つの供給パターンが対応する。 たとえば①－1については以下の三つとなる。

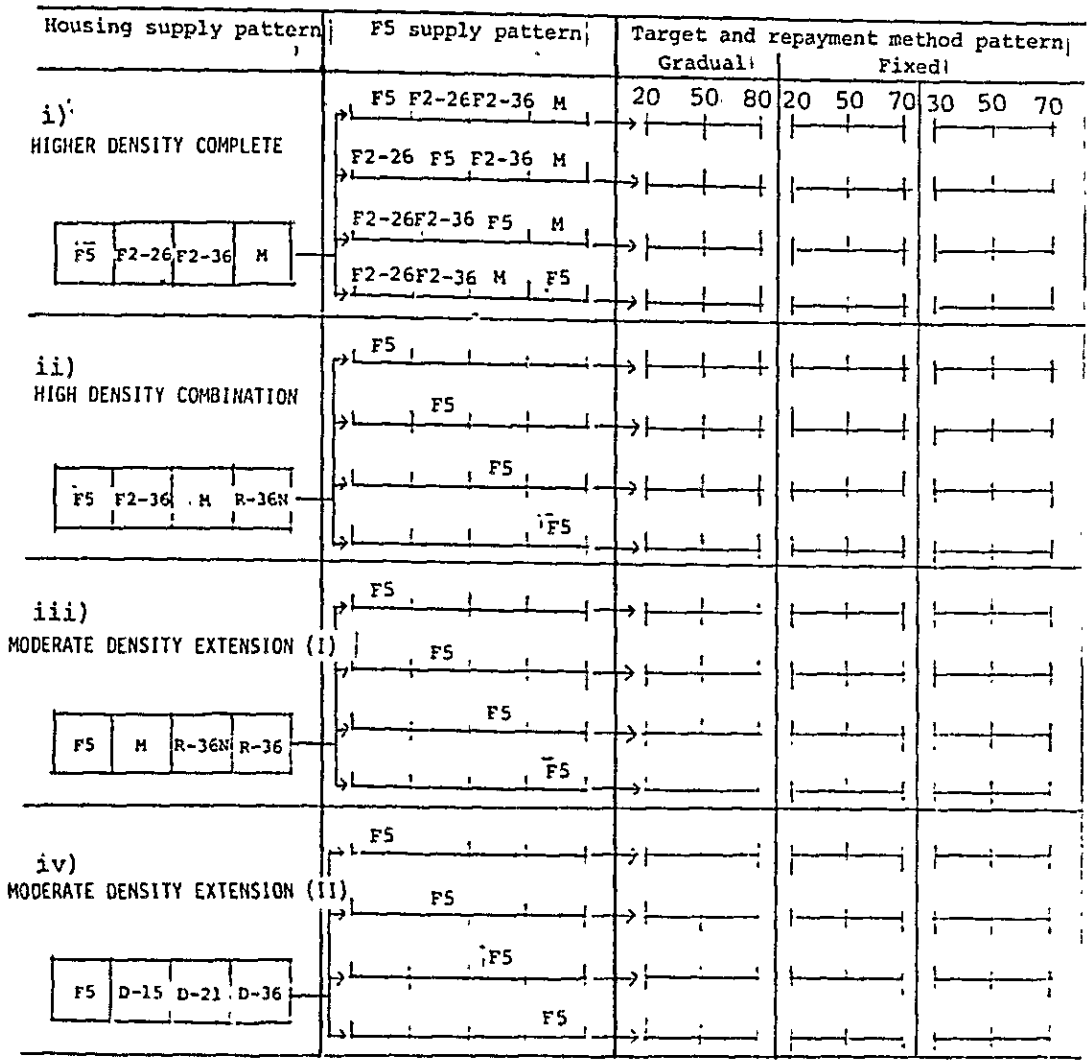


なお、償還方式と供給パターンの関係では所得分布累積度５０パーセンタイルを境いに上下各々二種類の住宅タイプを配置するという原則をとり入れている。これは、傾斜償還において５０パーセンタイルを境いに融資条件が異なっている

こと、50パーセンタイルが供給対象のちょうど中間に位置していることを考慮したものである。

以上を要約すれば i) 供給住宅群パターン　ii) F5タイプの供給位置　iii) 償還方式、の三つの要素の組み合せにより48通りの検討すべき配分パターンを設定することになる。これらをまとめたものがTable－9－5である。

Table　9－5　住宅タイプ配分パターン総括表



9－4　購買可能価格の設定と事業収支バランス

9－4－1　購買可能価格の設定

住宅価格は、市場価格あるいは建設原価によって定められるのではなく、供給対象の収入に応じて定めることになっている。収入に応じて定まる購買可能金額が住宅価格として設定される。これがインドネシア国における低所得者向け公的分譲住宅の供給手法である。Fig－9－2は所得階層と購買可能価格の関係をあらわしている。横軸が購買可能価格を、縦軸が所得分布累積度を示す。償還方式によって融資条件が異なるので同じ所得分布累積度でも購買可能価格は異なる。曲線Aが傾斜償還の場合を、曲線Bが定額償還の場合を示す。傾斜償還では所得分布累積度50パーセンタイルを境いに融資条件が異なるので2本の曲線によって相関があらわされることになる。代表的な所得分布累積度における購買可能価格をTable－9－6に示す。

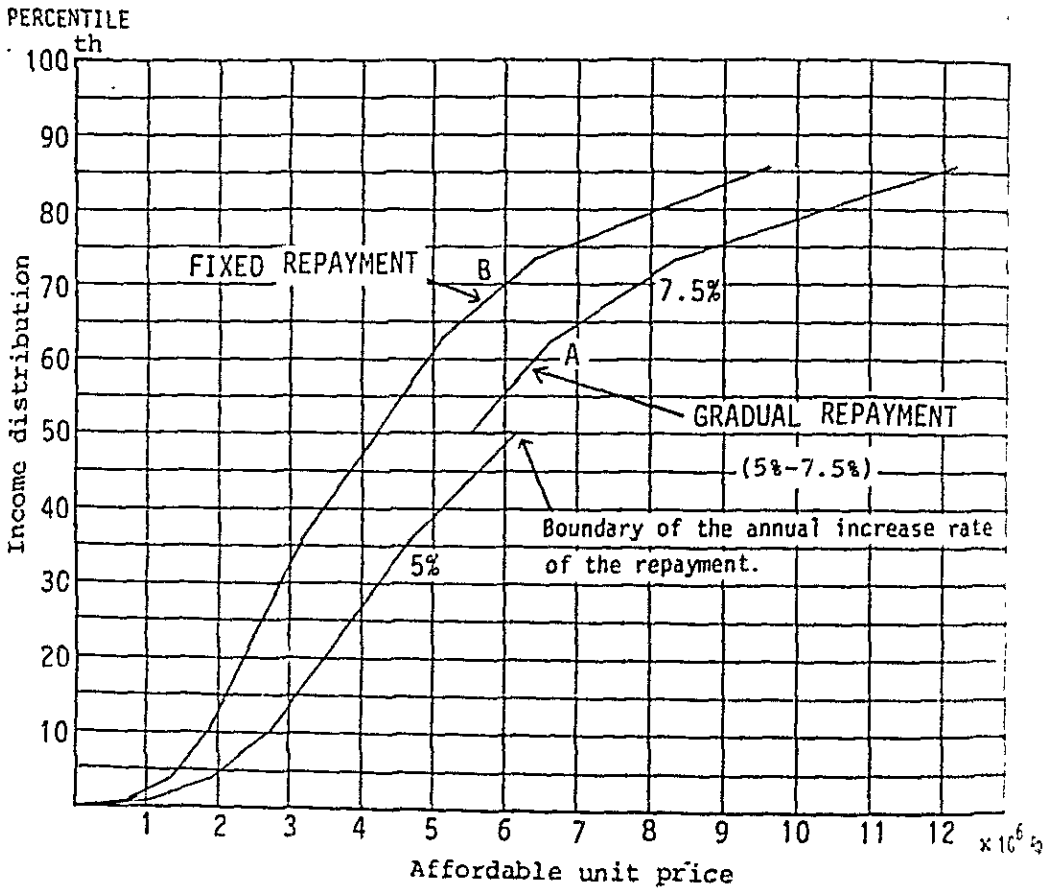


Fig　9－2　購買可能価格と所得階層

Table 9－6 償還方式別購買可能価格

REPAYMENT METHODS	Gradual			Fixed			
CUMULATIVE PERCENTILE	20	50	80	20	30	50	70
AFFORDABLE UNIT PRICE million	3.47	6.10	-				
	-	5.43	10.18	2.40	2.90	4.22	5.97

なお、融資条件のちがいによる月収・購買可能価格および月収・所得分布累積度の関係をFig 9－3に示す。この図は、購買可能価格と所得分布累積度が月収によって定まることを示している。Fig－9－2はFig－9－3からパラメーターの月収を消去して作成したものである。月収のうち住宅購入にあてられる部分は今までのデータ（第2章参照）から25%と設定している。

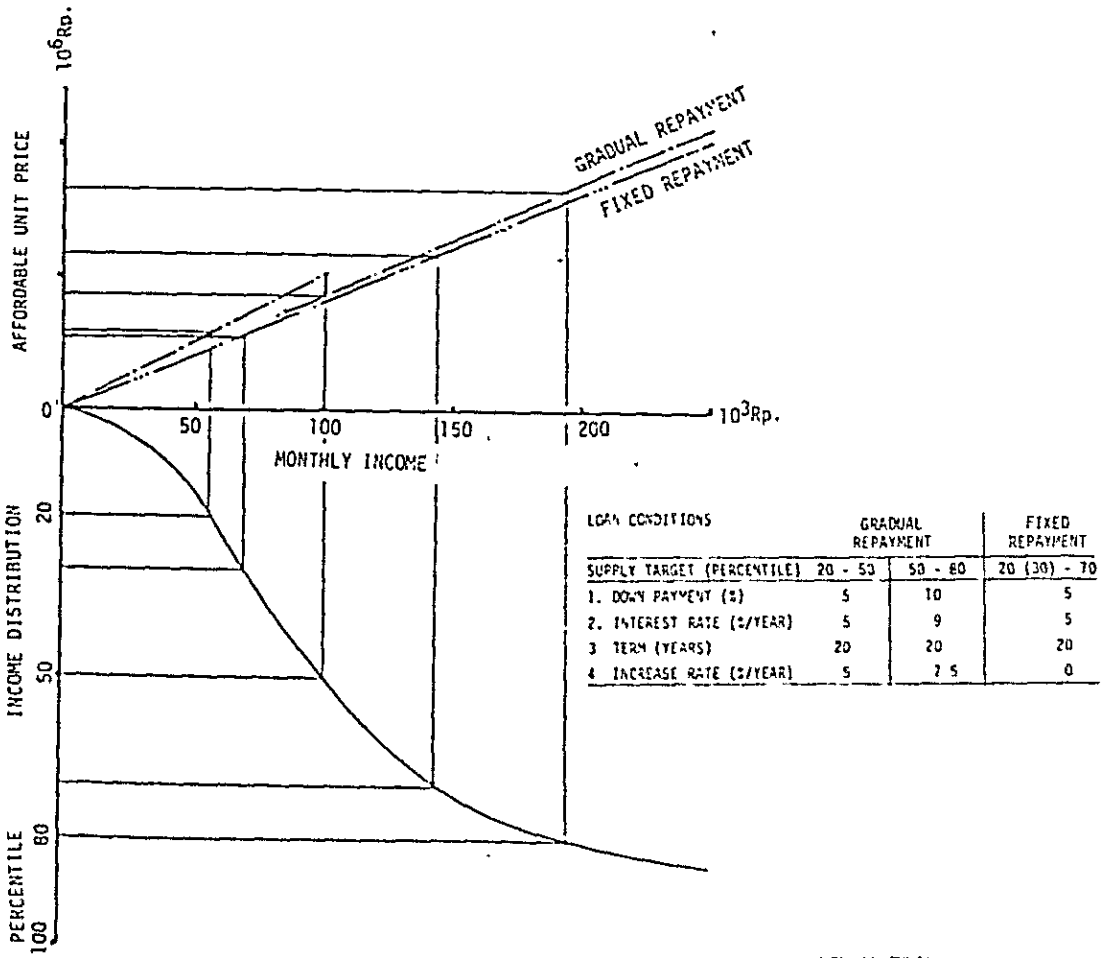


Fig 9－3 融資条件－月収－購買可能価格
月収－累積所得分布

9－4－2　事業収支バランス

前項では供給住宅の価格設定についてのべた。ここでは、そのようにして定められた住宅価格を、事業全体として採算上どのようにバランスさせるかについてのべる。

住宅タイプ個々の価格は建設原価とは無関係に定まるので、数種の住宅タイプが集められた住宅地全体の収支はバランスしないのが普通である。これをバランスさせるために、i）収支バランスが可能なような住宅タイプ別配分比をみつけてそのとおりに供給する。ii）住宅供給とは別に分譲用地を準備しそれを市場価格で販売した利益によって住宅供給の赤字分を埋めあわせる、という二つの方法が一般にとられている。（クロス・サブシデイ手法）。本計画においてもこれら二つの方法を併用して収支バランスをとる。

○事業収支バランスの条件

ローコスト住宅の供給においては一般的に建設費用が販売価格を上まわり、それだけでは収支バランスが成立しない。したがって上に述べたように分譲用地の市場価格による販売が住宅供給の赤字分を埋める手段として利用される。このときの収入と支出の関係を示したものが　下の数式である。

$$Pa\left\{G-\Sigma(1+Ki)AiNi\right\}+Pb(\Sigma KiAiNi)+\Sigma PiNi$$
$$=\Sigma DiNi+Pb(\Sigma KiAiNi)+Pb\left\{G-\Sigma(1+Ki)AiNi\right. \cdots\cdots (1)$$

Pa；分譲用地販売価格（RP／㎡）（市価）……　$0.0367 \times RP10^6$

Pb；開発土地原価　（RP／㎡）　……　$0.0250 \times RP10^6$

G；売却可能地面積（㎡）……　640,000 ㎡

Ki；不整形敷地修正係数＊……　0，0.1，0.25

Ai；戸当り標準宅地面積（㎡／戸）……　35 ～ 108 ㎡

Ni；住　戸　数

Pi；分譲住宅販売価格（RP／戸）　……　$2.40 \sim 6.28 \times RP10^6$

Di；分譲住宅原価（RP／戸）　……　$3.42 \sim 8.20 \times RP10^6$

＊戸当り宅地面積は標準的面積のもの以外に、敷地条件により標準面積以上のものがある。それを係数で修正している。（P．8－17参照）。

＊＊1983年12月における設定市価。1980年6月にRp.25,000／㎡の市価が42カ月間に1.5％／月の上昇をしたとして得られる。

上の数式は左辺が分譲住宅と用地，不整形敷地の販売収入をあらわし、右辺が住宅地建設にかかわる費用をあらわしている。本計画の事業採算において採用した数値は上のとおりである。住戸数は、供給される住宅タイプとその配分比によって最終的に(1)の数式から求めるものである。また住宅販売価格は前項で

のべた購買可能価格そのもので、住戸数の配分比と融資条件を設定したときに定まる。その他の数値はいずれも計画によって定まる。Table 9−7は住宅タイプと戸数配分比を設定し事業収支のバランスを求めたものである。償還方式は傾斜償還である。約430億ルピーの総事業費を分譲用地と住宅の販売収入によってまかなっていることがわかる。

Table 9−7 事業収支算定例（事業区域110Ha）

収入

・Housing Group for Supply			・Revenue from Empty Lots			・Revenue from Housing Units			
・Housing Types	・Number of Units Ni	・Nominal Lot Size Ai	1+ki	(1+ki)× AiNi	・Empty Lot Area G-Σ(1+ki)× AiNi	・Surplus Irregular Land kiAiNi	・Affordable Unit Price Pi	PiNo	
F5	884	35	1.0	30,940	-	0	3.47	3,067.5	
F2-36	2,516	50	1.1	138,380	-	12,580	4.03	10,139.5	
H-36	1,904	60	1.25	142,800	-	28,560	5.43	10,338.7	
R-36N	1,496	75	1.25	140,250	-	28,050	7.19	10,756.2	
	6,800 units	-	-	452,370m²	187,630m²	69,190m²	-	-	-
					(Pa = 0.0367)	(Pb = 0.0250)			・ RP million
Total: RP million			-	-	6886.0	1,729.8	-	34,301.9	42,917.7

・G = 640,000m²

支出

・Housing Types	・Number of Units Ni	・Basic House and Land price Di	NiDi	・Surplus Irregular Land ΣkiDiNi	・Empty Lot Area G-Σ(1+ki)AiNi	
F5	884	8.20	7,248.8	-	-	
F2-36	2,516	4.78	12,026.5	-	-	
H-36	1,904	4.84	9,215.4	-	-	
R-36N	1,496	5.34	7,988.6	-	-	
	6,800 units	-	-	69,190m²	187,630m²	
				(Pb = 0.0250)	(Pb = 0.0250)	RP million 42,900.0
Total: RP million			36,479.3	1,729.8	4,690.8	

・Allocation ratio of number of housing types: F5:F2-36:H-36:R36N = 11:37:28:22

事業採算上からみた宅地の種類を上の例で模式的にあらわすとFig. 9−4となる。

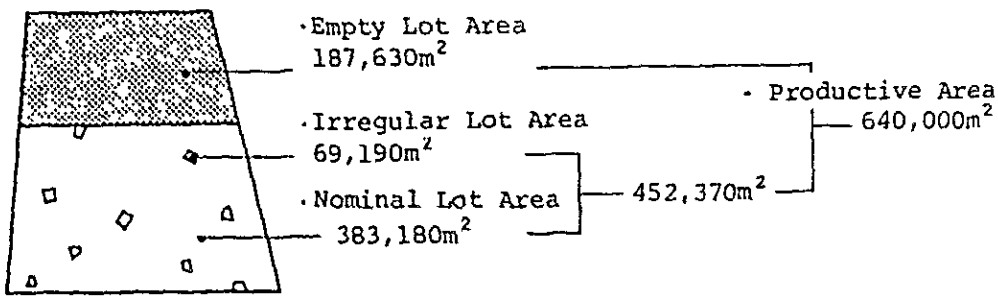


Fig 9−4 宅地の種類

このときの分譲用地率・*F５タイプ住宅率・住戸密度はTable．９－７からそれぞれ２９％、１２％、69戸／ha と求めることができる。

一方、Table－9－5 にまとめたように、検討すべき住宅配分パターンは４８種類におよぶ。これらのうちどの一つをとっても、分譲用地の量や住宅タイプの戸数配分比を変えることによって事業収支のバランスをとり得るであろう。収支バランス上では無数の解をみつけることが可能である。事業収支算定例でみたように、ひとつの住宅供給パターンと住戸数配分比を定めるとそれに応じた住戸密度・Ｆ５タイプ住宅率・分譲用地率が自動的に定まる。この関係を利用して適切な代替案をみつけ出すことが次の課題である。

＊ Ｆ５タイプ住宅率(Walk-up flat rotio)

Ｆ５タイプ住宅の全住戸数に占める割合。全住戸数には分譲用地のうち、商業用地の76,000m^2 を除いた部分を１５０m^2の平均分譲用地で除した分譲用地戸数を含ら。