

## IV 鉦山都市



## 第7章 鉾山都市計画

### 7.1 鉾山都市計画の基本方針および基本的方法

#### 7.1.1 基本方針

鉾山都市は、開発を予定している鉾山の稼行規模、山命、位置に大きく左右されるものであるが、一般の都市と比較して次のような相違点がある。

- (1) 住民は鉾山の操業に関係する人々が大部分であること。
- (2) 鉾床の賦存する位置に制約されること。
- (3) 周辺地域の自然的・物質的環境によって都市の形態が決まること。

言うまでもなく、鉾山都市は鉾山の操業によって成り立つものであるから、操業に支障を来たすような過大な設備投資は避けるべきで、当該鉾山開発全体のフィージビリティの中で考える必要がある。一方従業員の雇用や労働意欲に支障を来たさぬ程度の日常生活の付帯施設は整備しなければならないので、都市計画はこれらの相反する条件をいかにうまく調和させるかがポイントになる。

今回の鉾山都市計画に当っては、近くで操業中の国営鉾山の在り方を参考にし、現存するTTC鉾山の施設を活用しながら、より好ましい居住環境を作ることを基本方針とした。計画作成の具体的方針としては、

- (1) 計画立案は、タイ国の国民性や地域性を重視して、出来るだけ国情に合ったものにする。
- (2) 鉾山都市の位置選定は、鉾山現場までの通勤時間、距離、地形を考慮しながら、必要な空間を経済的に確保する。
- (3) 住宅地計画には、生活の利便性と、教育、レクリエーション、コミュニティのよ  
うな文化性や快適性に富んだ施設を取り入れる。
- (4) 住宅はタイ国の建設基準も参考にしながら、便利で十分な空間を確保し、生活を快適に過ごす機能を持たせる。

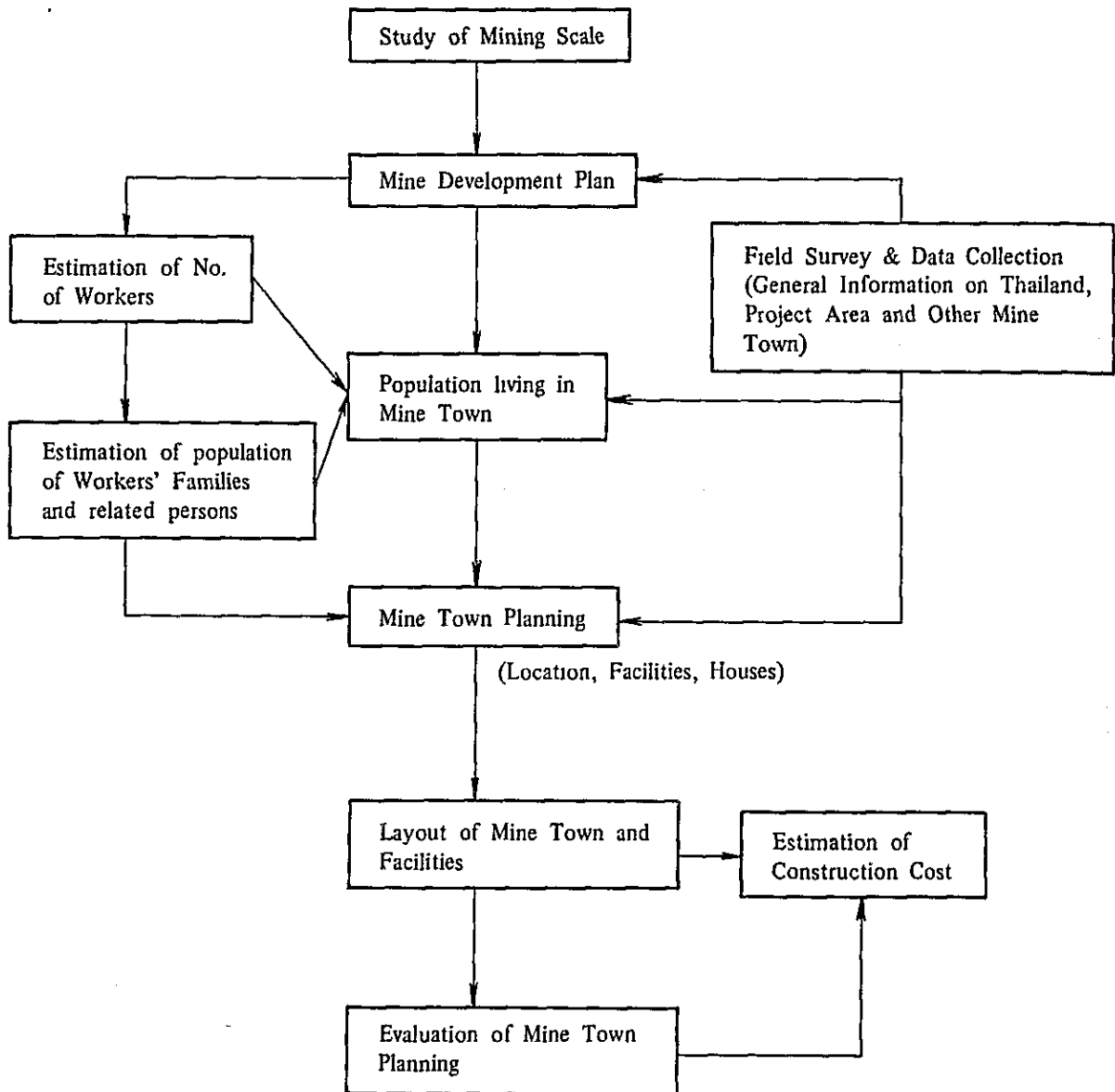
等である。

#### 7.1.2 基本的方法

鉾山都市計画の基本的方法は、7.1.1の基本方針に従って、Fig7-1のフローチャートに示された手順によった。

まず鉾山都市の位置選定は、前述のように、作業地までの時間的距離、生活物資を調達するその地域の中心都市までの道路状況（時間的距離）、居住に便利な自然環境、近隣部落への影響を要素として候補地を絞り、それらを比較検討した。

Fig. 7-1 Work Flow Chart of Mine Town Planning



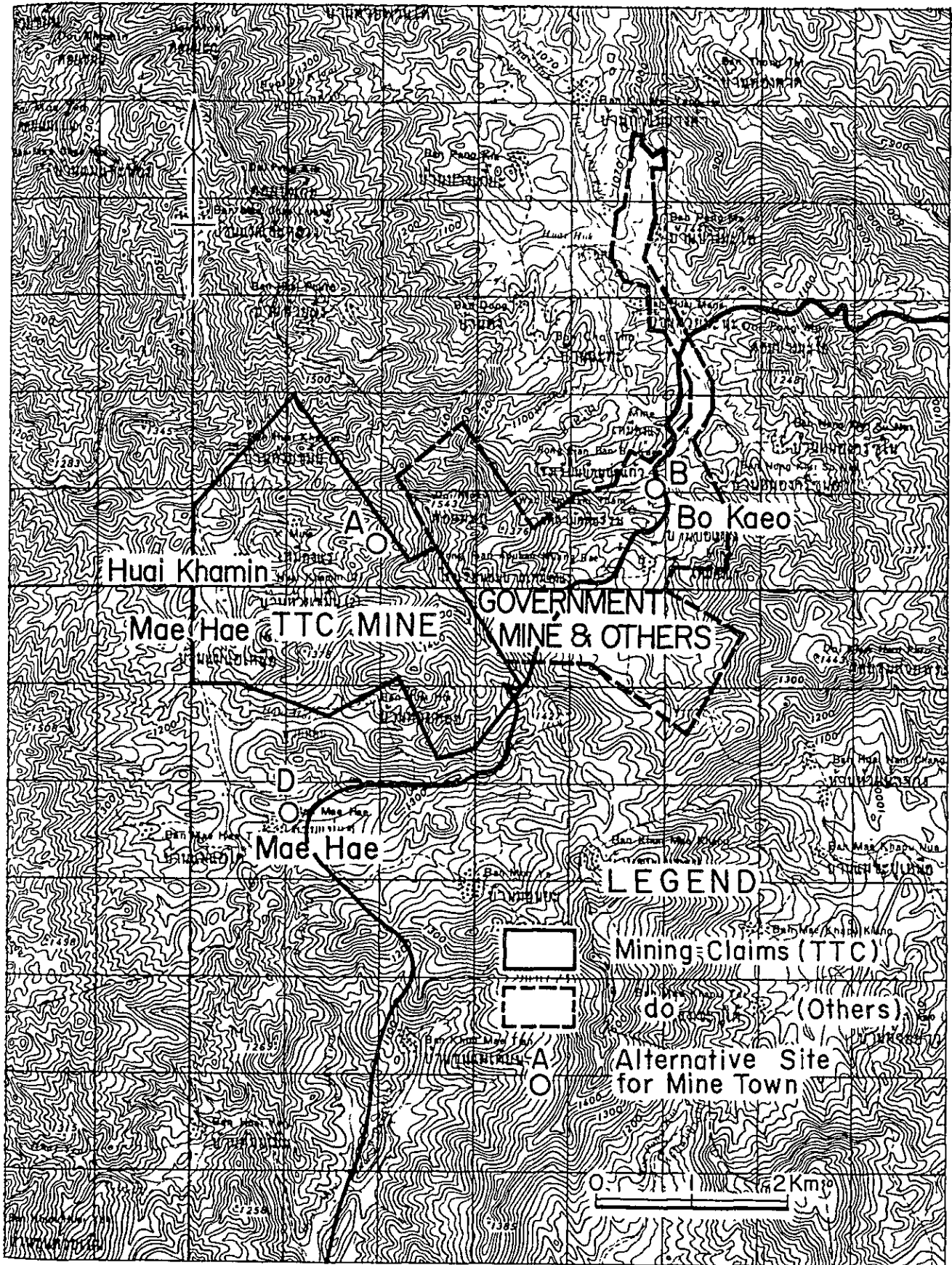


Fig. 7-2 Location Map of Mining Claims of Other Mines and Some Alternative Sites for Mine Town

次に施設計画は、鉾山従業員およびその家族の生活様式を重視し、住宅は、職業上の地位、家族構成等により数種の建築計画を作成した。

## 7.2 周辺地域の概況

### 7.2.1 計画地の位置・地形・気候

計画調査の対象となったTTC鉾山の位置は、Chiang Mai 県のSamoengとMae Chaem 両郡の郡界をなす山稜の西側のMae Chaem 郡内にあり、近くには国営鉾山の外、個人経営の3鉾山がある。各鉾山の位置と鉾区関係図はFig 7-2に示す通りである。

この地域は 標高1,200m~1,500mの山岳地域で、平地が極めて少ない。僅かにMae Hae川およびBo Kaeo 川沿いに見られる平坦部、または経済的に造成出来る山岳地域の緩傾斜部が鉾山都市の候補地として考えられる。都市のレイアウトには、地盤条件、利水、排水、採光を考慮する必要がある。

気象条件は、平野部のChiang Mai 市に比較すると、気温は数℃低く、降雨量はかなり多いと云われている。山岳地帯では、山脈の東斜面と西斜面、標高の違いなどで、気温、降水量が異なるため、TTC鉾山地域と最も似通った位置にあるBan Khun Wang 気象観測所(TTC鉾山の南方約15km)のデータをTable 6-1に示す。

### 7.2.2 人口

1977年12月末現在のChiang Mai 県および県内の鉾山周辺の郡、主要市町村の人口はTable 7-1の通りである。

Table 7-1 Population, No. of Houses & Population Dencity in Chiang Mai

	Population			No. of Houses	Population per Family	Population Dencity
	Male	Female	Total			
Whole Chiang Mai	568,077	550,194	1,118,271	218,353	5.1	50per km <sup>2</sup>
Chiang Mai City	86,127	83,442	169,569	25,864	6.5	451
Amphoe Samoeng	8,868	8,310	17,174	2,801	6.1	15
Samoeng town			4,354	854	5.1	
Ban Bo Kaeo			1,785	373	4.8	
Amphoe Mae Chaem	18,148	16,211	34,259	5,972	5.7	9
Ban Mae Hae				5,972	5.7	9

この表から明らかなように、Chiang Mai 県の人口の約15%がChiang Mai 市に集中しており、その中のSamoeng 郡を例にとっても、郡全体の人口の約25%が行政機関のある中心地(町)に集中していて、その他の山岳地帯には極く少数の人口が分散している。

### 7.2.3 産業

この地域の産業は農業で、Mae Hae 川およびBo Kaeo 川沿いに小規模にみられる水田と、山の緩傾斜面を開墾した畑に、米、大豆、玉葱、ガーリック、煙草等を栽培している。自然条件が厳しいため、それらの収穫は極端に少なく、他の産業もないので、辛じて自給自足している零細農家が多い。

このような中で、Ban Bo Kaeo にある国営鉱山や個人鉱山は、停滞した山村の経済に大きな比重を占めている。すなわち鉱山税は、Samoeng 郡の大きな財源となっており、賃金は地許にとって重要な現金収入源となっている。

## 7.3 類似鉱山の例

Ban Bo Kaeo にある国営鉱山は、T T C 鉱山の東方僅か4 Kmと言う至近距離にあり、鉱種も全く同じであるので、今後色々な面で比較されることが予想される。従って国営鉱山の各種施設は、T T C 鉱山の都市計画作成上十分参考にしなければならない。

### (A) Ban Bo Kaeo の概要

1.人口 1,785人, 373戸 (4.8人/戸)  
(内鉱山関係 1,085人, 230戸 4.7人/戸)

#### 2.施設

役場(村町住居兼用)	1
警察署(軍隊指令部兼用)	1
病院	1
教会	1
寺院	1
小学校(先生2人)	1
村有グラウンド	1
商店(日用品,食料品)	12

病院は医師1,看護婦2で、応急処置は可能であるが、大がかりな手術を要する場合はChiang Mai の病院に送り込んでいる。

(B) 国営鉾山の概要

1. 生産量 24 T / 月 ( 錫：タングステン = 70 : 30 : 混合精鉾 )
2. 従業員数 250人
3. 所有車輛
  - ダンプトラック ( 8 T ) 1台
  - トラック ( 4 T ) 3
  - ジープ 2
  - ブルドーザー ( D70 , D60 ) 2
  - バックホウ ( 15m<sup>2</sup> ) 1
  - 発電機 ( ディーゼル ) 150 KWH × 3
4. 住宅
  - 妻帯者用 ( 平均 4人 / 戸 ) 2室 18 m<sup>2</sup>
  - 独身用 2 ~ 3人 / 室 9 m<sup>2</sup> / 室
  - ゲストハウス 14室 1棟
  - 売店 1棟

7.4 鉾山都市の位置選定

鉾山都市の位置選定に当たっての基本条件は、

1. 通勤可能な地域
2. 都市建設に適した地域
3. 近隣中心都市と幹線道路で連絡可能な地域
4. 住宅や諸施設を建設しやすい地域
5. 周辺に社会的効果のある地域 ( 鉾山閉鎖後の施設の流用が可能かどうか )

等であるが、これらについて具体的に述べると次の通りである。

1. 通勤

鉾山と鉾山都市との距離は、短いほど労働者の肉体的疲労が少なくなり、また鉾山側にとっても通勤費が少なくてすむと言う利点がある。徒歩による通勤が可能な場合が最良で、至近距離のため、労働者とその家族は精神的に安心感を持つことができ、勤労意欲を高める効果がある。専用バスや車による通勤は、維持経費がかかること、時間的制約を受けること、道路の維持管理が必要であること等から得策でない。

この計画では国営鉾山の実状を参考にする。

2. 適地

鉾山都市建設に当たっては、出来るだけ平坦な土地が必要であるが、鉾区内の土地利用



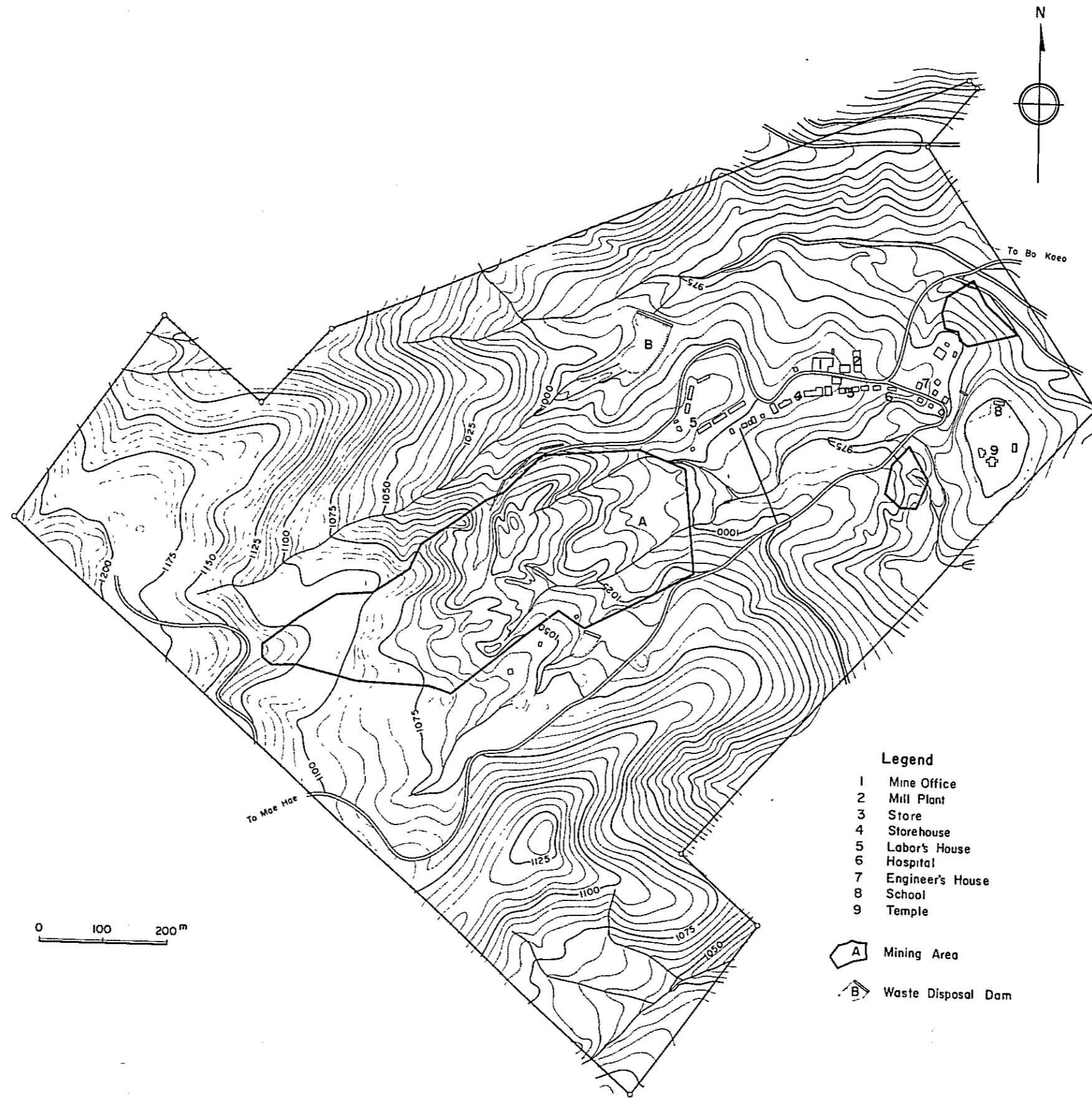


Fig. 7-3 Government Mine Town



については、タイ国の鉱業法第9章第51条(2)項によれば、

『鉱業権それ自体は、この種特権により包括せられた土地の所有権を鉱業権者に譲渡するものではない。鉱業権により鉱業権者に与えられた権利は、「鉱業権者は、地方鉱山事務所へ書面で許可を得た後で、自己の採掘地域内の空地进行を鉱山経営および労働者援助のために必要と思われる建物を建設し、野菜を栽培し、または動物を飼育するために使用する事が出来る」、また「鉱区外の土地使用の場合は、国の許可が必要である』』

### 3. 幹線道路

第5章で触れたように、開発を予定しているTTC鉱山は、Chiang Mai市と県道1096号または1013号によって連絡している(Fig 5-2参照)。この県道はSamoeng, Mae Chaem郡の主要な部落、町を通過しており、鉱山都市はこの幹線道路沿いか、もしくは幹線道路へすぐ出られる範囲内(2Kmを目安とした)適地を選定すべきで、これによって、物資運搬が容易となり、労働者の生活が安定するだけでなく、中心都市へのつながりも大きくなる。

### 4. 建設問題

鉱山都市の住宅、諸施設を建設するため、種々の資材および機器を搬入する必要がある。従って前項で述べた幹線道路に出来るだけ近いことが、建設コストの面で有利になる。

### 5. 周辺地域への社会的効果

鉱山都市の位置によって、社会的効果は異なる。

鉱山開発予定地の周辺地域は、部落が少なく、人口密度も低い。鉱山都市内の諸施設(病院、学校、商店、その他の文化施設)は、労働者のみならず周辺住民の共用化が期待できる。鉱山操業中に農産物等が発展すれば、鉱山閉鎖後の都市の流用は可能である。

### 6 自然環境

計画調査地域は山岳地帯であるので、生命の安全が保たれる地形、地盤を選定するのが望ましく、風水害の恐れがないこと、下水処理、塵芥処理が安価に出来ることは、重要なファクターである。

## 7.5 鉱山都市候補地とその適性

鉱山都市計画の資料収集と周辺地域を含めた現地調査の結果、候補地としてFig 7-2に示す3地区とSamoeng地区が考えられる。これは鉱山へ通勤可能(1.5時間以内)の近隣の部落であり、都市候補地として考えられるすべての地区である。

Table 7-2 Comparison of Mine Town Sites

Site	A TTC Mine Area	B Ban Bo Kao	C Samoeng	D Ban Mac Hae
Commuting Hour	10 min. as foot	30 min. by car	90 min. by car	30 min. by car
Land and Water Utilities	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apply to local mining office for land and water use (easy)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apply to nation for land and water use. (difficult)</li> <li>Some problems on water supply in dry season.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apply to nation for land and water use. (difficult)</li> <li>Some problems on water supply in dry season.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apply to nation for land and water use. (difficult)</li> <li>Some problems on water supply in dry season.</li> </ul>
Accessibility	2km away from Main Road	<ul style="list-style-type: none"> <li>Along Main Road</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Many Main Road</li> <li>Nearest place from Chiang Mai (46km)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Along Main Road</li> <li>Farthest place from Chiang Mai (80km)</li> </ul>
Construction	Public Facilities & Laborer' Houses : Need	Public Facilities : No Need Laborer' Houses : Need	Public Facilities : No Need Laborer' Houses : Need	Some Public Facilities : Need Laborer' Houses : Need
Social Impact	Impact on neighboring area (including Ban Bo Kao) is large.	Ban Bo Kao will be developed. Impact on neighboring area is larger than Site A.	Impact on neighboring area is larger than Site A.	Impact on neighboring area is notable.
Topography	More flat place should be found.	No Problem	No Problem	No Problem
Construction Cost	Ground Breaking : Need Rather cheap because able to construct Town with other facilities for mining.	Ground Breaking : No Need 1 MB cheaper than Site A.	Ground Breaking : No Need 1 MB cheaper than Site A.	Ground Breaking : No Need 1 MB cheaper than Site A.

これら4候補地について都市の基本条件に対する長所と短所を整理すると Table 7-2 のようになる。

この表から明らかなように、公共性と言う点からみると、B.C.D.案が優れており、中でもB案は、TTC鉦山に比較的近く地形もなだらかである。しかしこの付近には、国営鉦山または私有鉦山の鉦業権が設定されているので、土地利用上かなりの制約を受ける。またTTC鉦山と国営鉦山の諸施設が近隣し、管理上問題がある。

C案は、通勤に車で90分要するので、現実性が乏しく、D案は生活用水の確保に難点がある。

これに対し、A案は、徒歩で通勤可能な至近距離にあり、作業場所と居住場所が接近しているため、家族の安心感が増し、労働管理の上からも望ましい。土地はTTC鉦山の鉦業権が設定されているので、簡単な申請手続きだけで自由に鉦山都市建設が可能であり、関連施設も周辺住民に解放できる。この案では、都市用として緩傾斜地を使用することになり、土工事費約100万バツを要するが、これは通勤バスが不要になるため、他案に比し割高にはならない。

以上総合的見地から、鉦山都市の候補地をA案の鉦山区域内に決定、具体的選定に当っては次の点に留意した。

- a) 鉦山操業に支障のない箇所、特に発破作業に影響のない所とする。
- b) 将来採掘を予定する箇所は避ける。
- c) 上水道の使用を考え、鉦山の予定用水路より低い位置を撰定する。

TTC鉦山の開発がHuai KhaminとGolden Sandの2地区に別れていること、通勤や労働者の管理監督上望ましいこと、現有施設を十分活用すること等を考慮して、都市(住宅)計画を立案した。また鉦床の分布状況からHuai Khamin地区が長期的にみて、当鉦山の主要採掘地区となるので、鉦山管理部門施設の建設をこの地区に集中させた。

## 7.6 住宅計画

### 7.6.1 鉦山に直接係わる人口

予想される鉦山の開発規模から、鉦山に直接係わる従業員は170名であるが、これを鉦山の2地区に分け、現地で調査したデータに基づきその家族人口等を算出、鉦山都市計画の基礎条件とする。

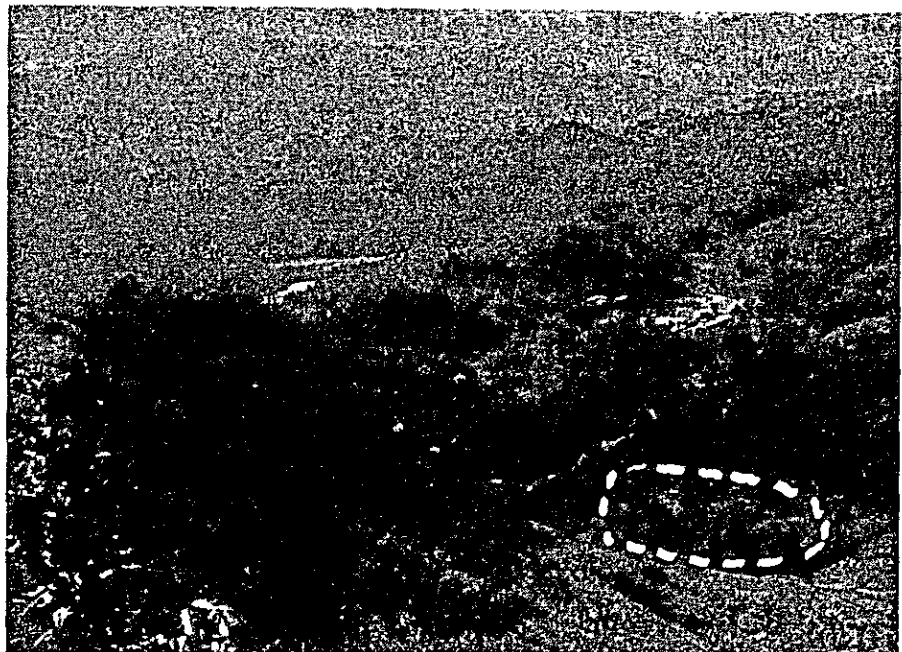
#### 基礎条件

鉦山予定従業員数	170人
Huai Khamin	115人
Golden Sand	55人

Photo 7-1 Golden Sand Camp (TTC Mine)



Photo 7-2 Proposed Site for TTC Mine Town



平均家族構成	5人 (Table 7-1 参照)
妻帯者と独身者比率	30% : 60%
周辺の自宅通勤者比率	10%

妻帯者の比率は Ban Bo Kaeo の国営鉾山では 50% となっており、周辺部落からの通勤者や独身者が 50% を占めている。TTC 鉾山でも開発当初は独身者が 95% 近くを占めることが予想され、鉾山の安定操業と共に、従業員は固定し、妻帯するであろう。

従って鉾山開発後 5 年後に妻帯者の比率が 30% 占めると仮定した。山命を一応 10 年と予想しているので、将来妻帯者が更に増加することもありうるが、鉾山住宅の建設余地を設けておき、実態に合わせて住宅を増やす方が望ましい。

1) Huai Khamin 側 鉾山直接関連人口

妻帯者従業員数	$115 \text{人} \times 30\% = 35 \text{人}$
独身者従業員数	$115 \text{人} \times 60\% = 69 \text{人}$
関連人口	$= 35 \times 5 + 69 = 244 \text{人} \approx 245 \text{人}$

2) Golden Sand 側 鉾山直接関連人口

妻帯者従業員数	$55 \text{人} \times 30\% = 17 \text{人}$
独身者従業員数	$55 \text{人} \times 60\% = 33 \text{人}$
関連人口	$= 17 \times 5 + 33 = 118 \text{人} \approx 120 \text{人}$

7.6.2 住宅計画

鉾山都市の住宅は、鉾山従業員易の地位により多少異った設計を行なうが、タイ国の建築基準、国営鉾山の社宅等を参考にした。

まず最初に、各地区の必要戸数を決定し、公共施設、鉾山関連施設等と共に配置計画を作成した。

建設基準 (National Housing Authority)

耐用年数	木造 30年、	コンクリート 50年、
床面積	独身	$9 \text{m}^2 / \text{人}$
窓面積	壁面積の 20%	
建ぺい率	60%	

Table 7-3 Dimensions of Residential Houses  
(A) Huai Khamin

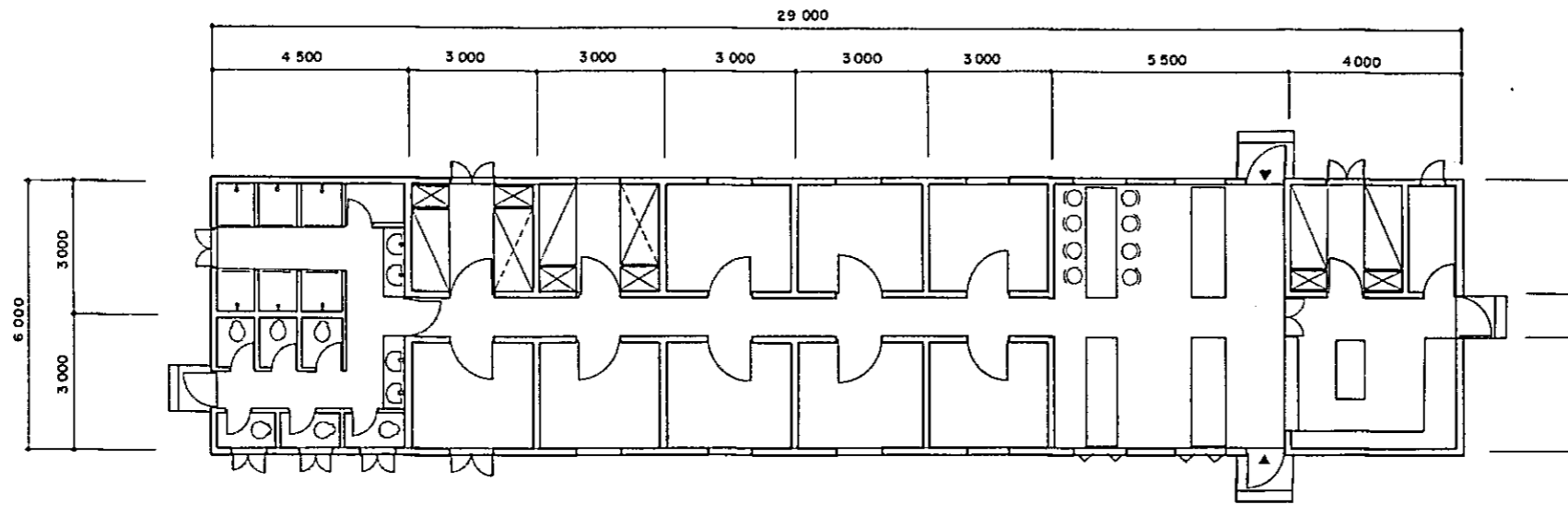
Type	Unit Area (m <sup>2</sup> )	No. of Houses	Area (m <sup>2</sup> )	Remarks
A Manager	80.0	1	80.0	
B Deputy Manager	64.0	1	64.0	
C Engineer	96.0	3	288.0	2 families/row 48m <sup>2</sup> /family
D Foreman	70.0	3	210.0	2 families/row 35m <sup>2</sup> /family
E Laborer(Married)	96.0	5	480.0	6 families/row 16m <sup>2</sup> /family
F do (Single)	174.0	2	348.0	25 persons/row 7m <sup>2</sup> /person
G Guest House	128.0	1	128.0	available for 6 persons
Total		16	1,598.0	

(B) Golden Sand

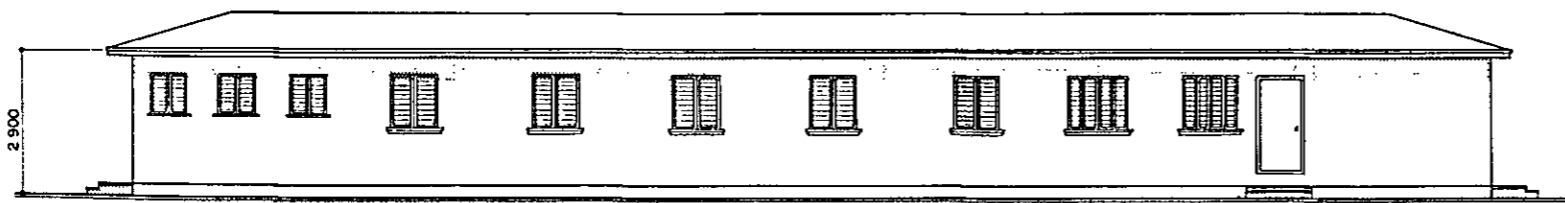
Type	Unit Area (m <sup>2</sup> )	No. of Houses	Area (m <sup>2</sup> )	Remarks
D Foreman	70.0	2	140.0	2 families/row
E Laborer (Married)	96.0	3	288.0	6 families/row
F do (Single)	174.0	2	348.0	25 persons/row
Total		7	776.0	



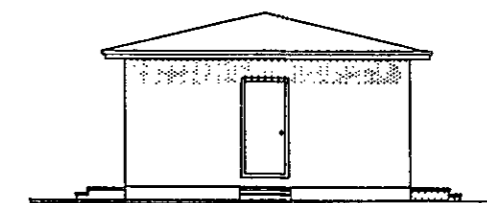
RESIDENCE TYPE-F (DORMITORY)



FLOOR PLAN



ELEVATION

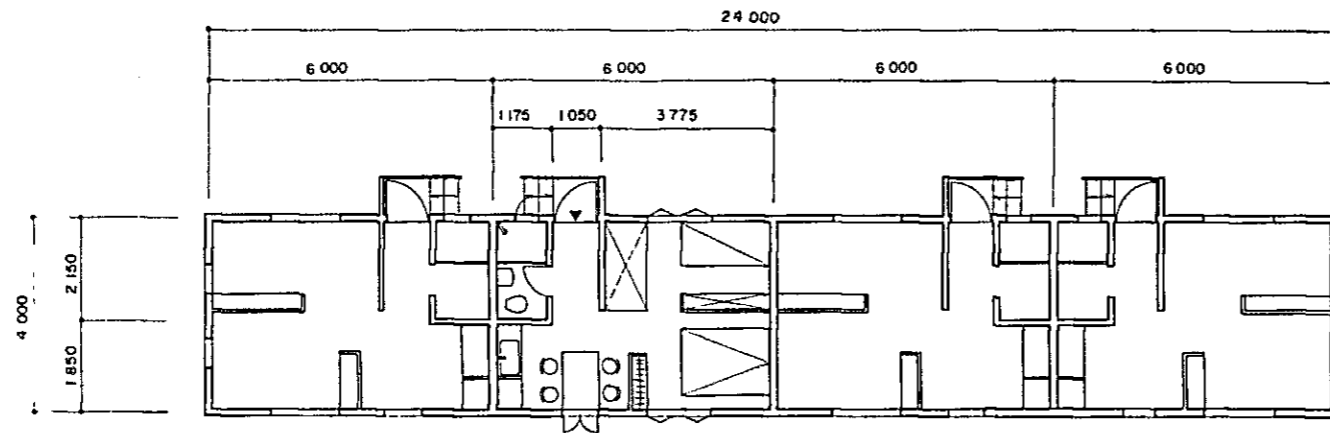


ELEVATION

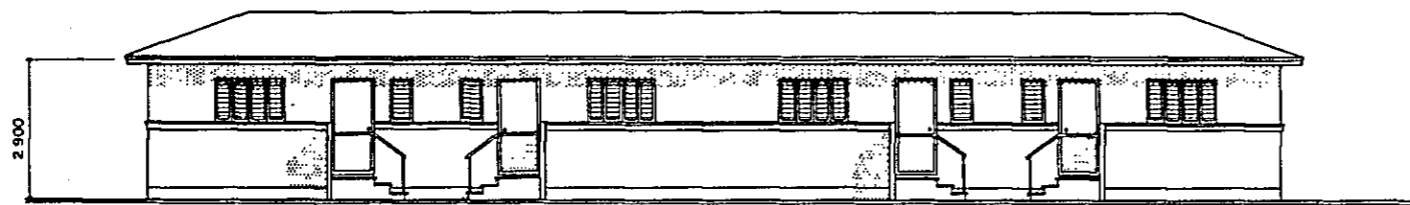


Fig. 7-4 Housing Plan of Dormitory

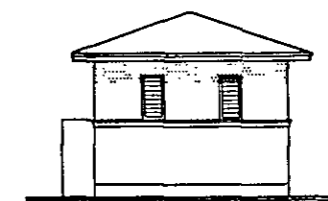
RESIDENCE TYPE-E (HOUSE FOR LABOURER)



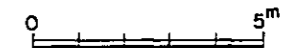
FLOOR PLAN



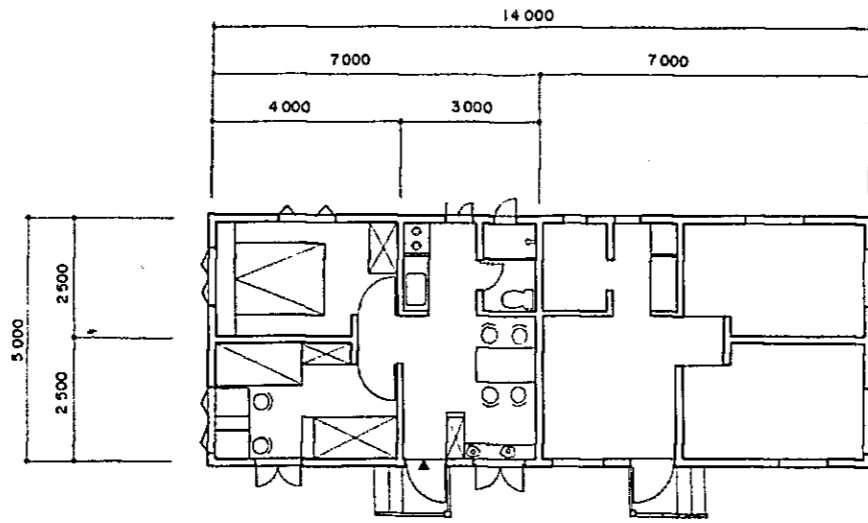
ELEVATION



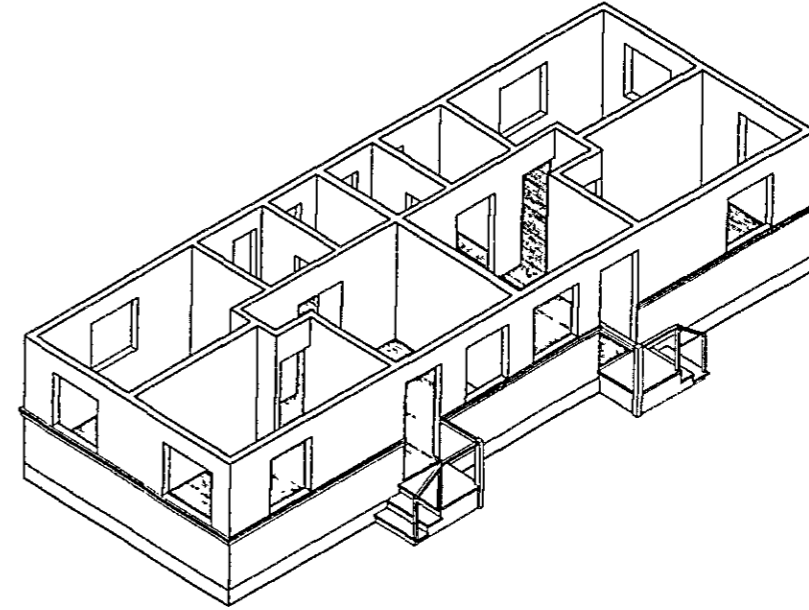
ELEVATION



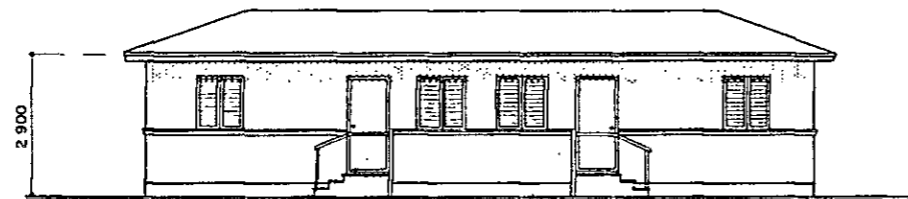
RESIDENCE TYPE-D (HOUSE FOR FOREMAN)



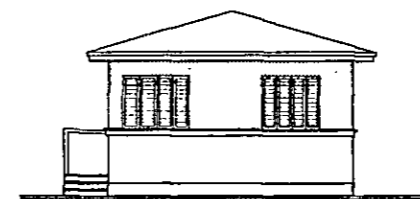
FLOOR PLAN



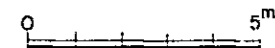
ISOMETRIC



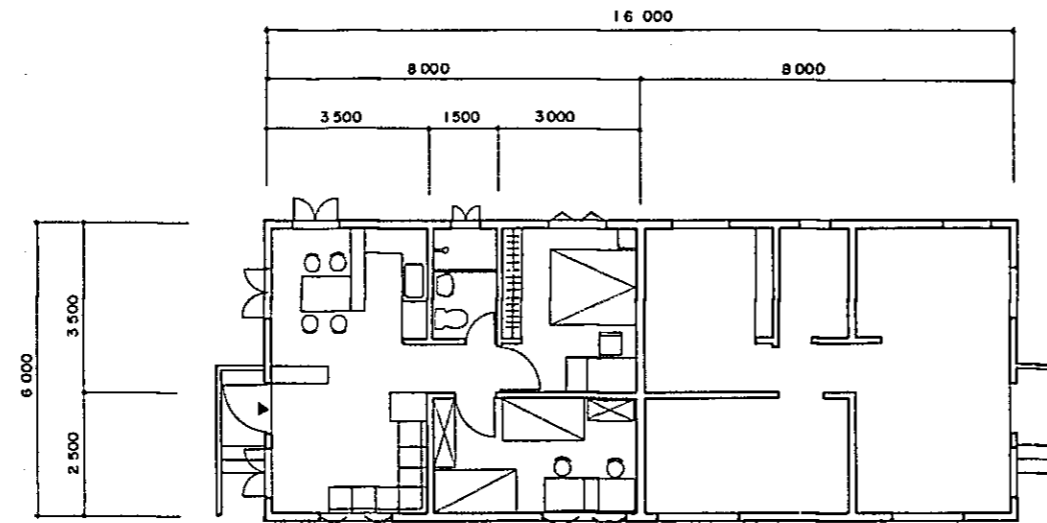
ELEVATION



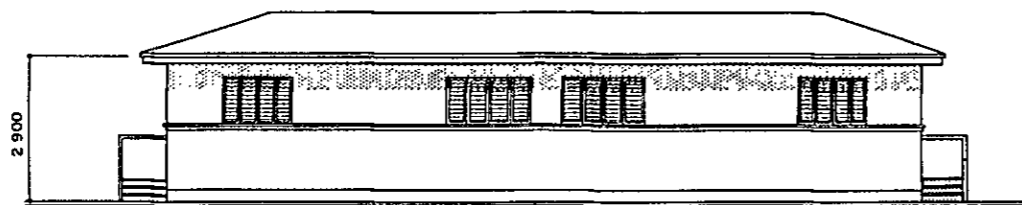
ELEVATION



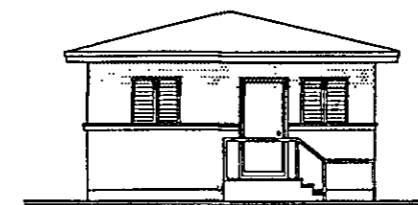
RESIDENCE TYPE-C (HOUSE FOR MINE ENGINEER)



FLOOR PLAN



ELEVATION

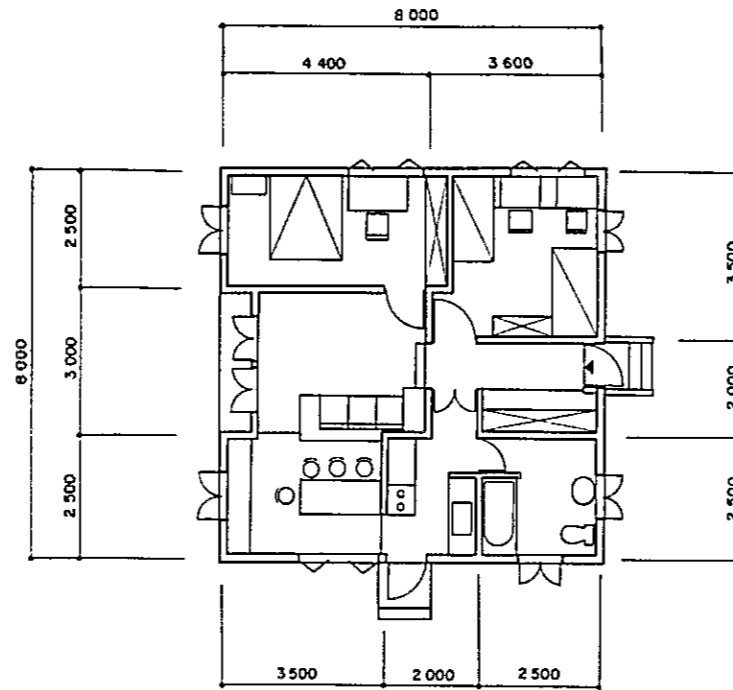


ELEVATION

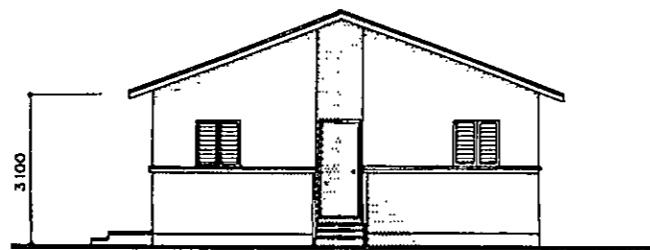


Fig. 7-7 Housing Plan for Mine Engineer

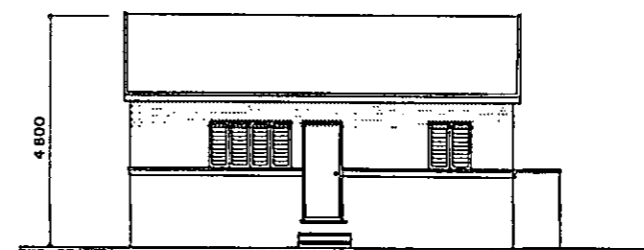
RESIDENCE TYPE-B (HOUSE FOR DEPUTY MANAGER)



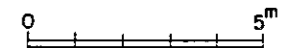
FLOOR PLAN



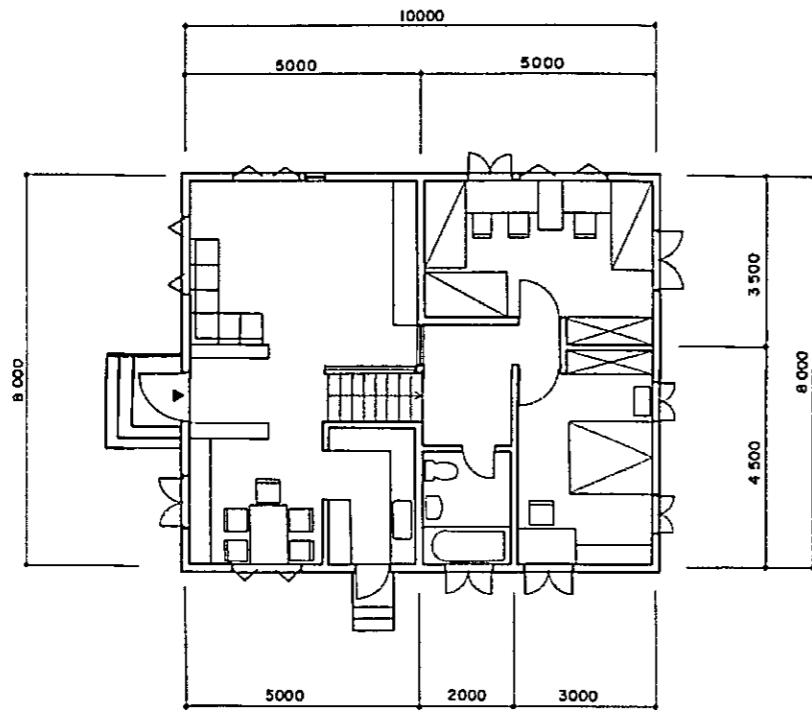
ELEVATION



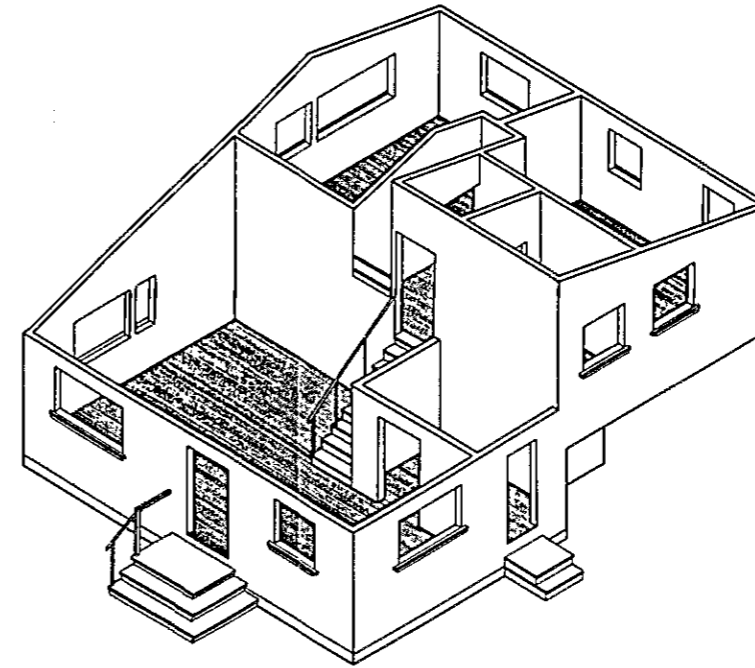
ELEVATION



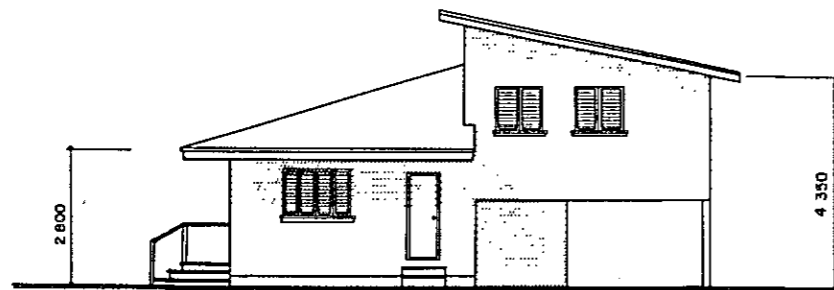
RESIDENCE TYPE-A (HOUSE FOR GENERAL MANAGER)



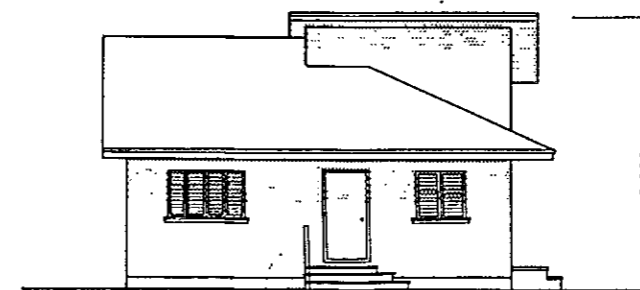
FLOOR PLAN



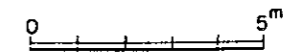
ISOMETRIC



ELEVATION



ELEVATION





## 7.7 社宅以外の施設計画

鉾山都市には、鉾山の集中管理を容易にするため、社宅以外に、操業施設を設置し、従業員の生活に便利で快適な生活関連施設も配置する。この都市は、鉾山に関連した人達が大半居住することになるので、施設の建設、管理、運営はすべて鉾山側が負担しなければならない。従ってどの程度の住宅や設備を設けるかは、一重に鉾山の収益にかかっている。

TTC鉾山が国営鉾山と同鉾種であることや至近距離にあること等から、何事も比較され易いため設備は国営鉾山とほぼ同等程度が望ましい。

ここでは Ban Bo Kaeo にある施設も一部利用することにして、国営鉾山程度の最小限必要な設備計画を策定する。

### 7.7.1 生活関連施設に係わる人口

鉾山都市が出来れば、それに関連する施設が自然発生するものである。すなわち、現在荒野となっている所でも、都市が出現すると、商業、サービス業等が誘発される。これは鉾山の操業の上からも不可欠のものである。

また生活関連施設として、役場、病院、学校など種々必要であるが、TTC鉾山の操業規模がそれ程大きくないため、設備計画には商店（雑貨・食料品・床屋等）と診療所、集会所、運動所、小学校までを含め、下記施設は Ban Bo Kaeo のものを使用する。

1. 役場 ……………（出生届等）
2. 警察 ……………（治安）
3. 病院
4. 教会
5. 郵便局

商店は Ban Bo Kaeo に12軒あり、Samoeng 郡全体では商業人口が全人口の5%になっているので、Huai Khamin に5軒（25人）、Golden Sand に2軒（10人）あれば十分と考えられる。また Huai Khamin 側に小学校を建設し、先生2名を置く。

従って従業員、従業員家族、その他合計人口は

Huai Khamin	245 + 25 + 2	≒ 270人
Golden Sand	120 + 10	≒ 130人
合計		400人

となる。

### 7.7.2 生活関連施設計画

生活関連施設は、タイ国の風習、環境、近隣部落の施設、地形等を考慮しながら次の様に計画する。



(1) Huai Khamin 側

1) 集会所

集会所は、多目的に使用できるものとし、会合、映写会、同好会等に使用する集会所の同時利用者数は、全人口の50%とする。

$$270人 \times 50\% = 135人$$

利用1人当りの延床面積を $1.2 m^2$ と仮定する。

$$135人 \times 1.2 m^2 / 人 = 160 m^2 \quad (10m \times 16m)$$

2) 学 校

小学生のみを対象とする。中学生以上は現状通り Chiang Mai や Samoeng へ移行させる。

全人口(400人)のうち、妻帯者比30%、児童比を20%とすると

$$生徒数 = 400人 \times 30\% \times 20\% = 24人$$

生徒1人当り延床面積を $5 m^2$ と仮定。

$$24人 \times 5 m^2 / 人 = 120 m^2 = 128 \quad (8m \times 16m)$$

3) 教職員社宅

先生は2人とする。先生1人当り延床面積を $35 m^2$ と仮定。

$$2人 \times 35 m^2 / 人 = 70 m^2 \quad (5m \times 14m)$$

4) マーケット

商店を5店設置する。1店当り延床面積を $32 m^2$ と仮定。(労務者社宅の2倍)

$$5店 \times 32 m^2 / 店 = 160 m^2 \quad (8m \times 20m)$$

5) 広場(運動場)

広場の面積は、人口1人当り $10 m^2$ 必要と考えられるが、現地住民の慣習から広場の利用者数や利用率からみて $5.0 m^2 / 人$ あれば十分である。

$$400人 \times 5.0 m^2 / 人 = 2,000 m^2 \quad (35m \times 60m)$$

6) 診療所

国営鉾山の例にならって、延床面積を $64 m^2$ とする (8m × 8m)

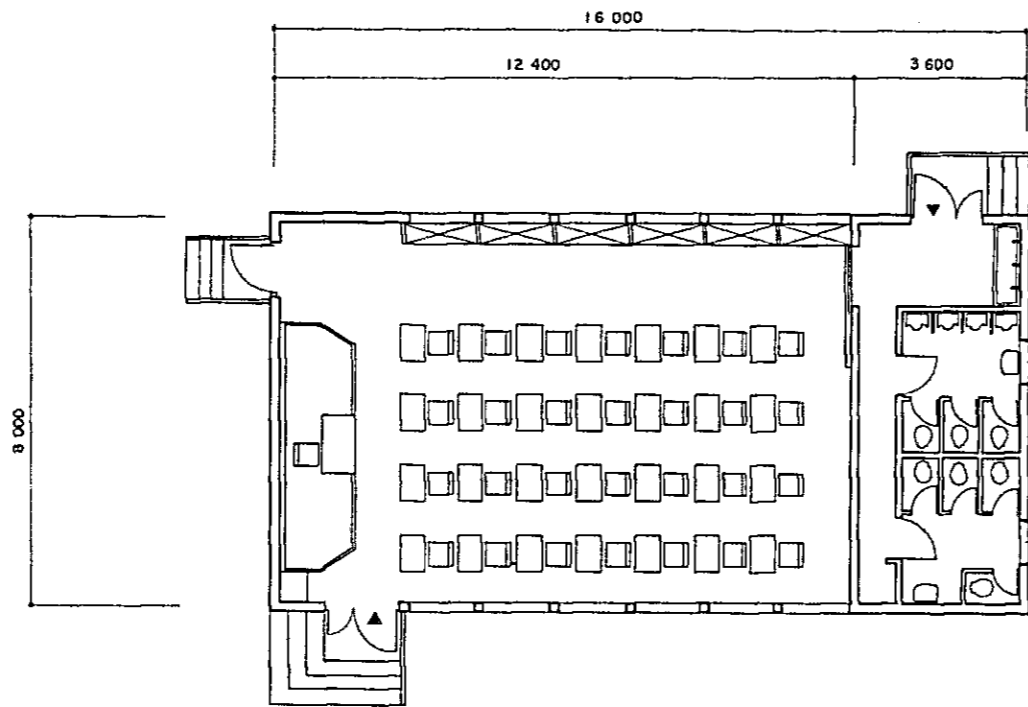
(2) Golden Sand 側

集会所1, 商店2は現存の建屋を改造することにして新築しない。

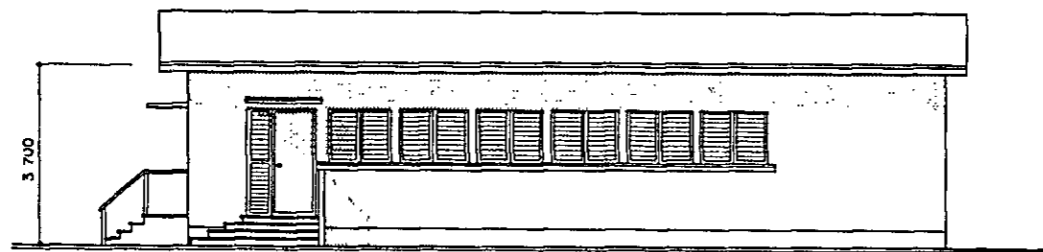
7.7.3 鉾山施設

鉾山の操業中、従業員の管理監督の上から鉾山施設を鉾山都市内に設置するのが望ましい。その概要は次の通りである。

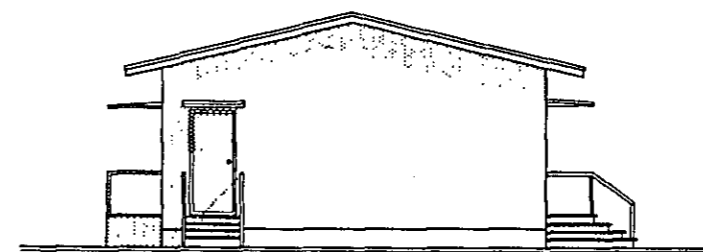
( PRIMARY SCHOOL )



FLOOR PLAN



ELEVATION



ELEVATION

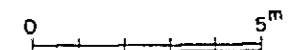


Fig. 7-10 Housing Plan of Primary School



(1) Huai Khamin 側

○ 鉦山施設

総合事務所	床面積	400 m <sup>2</sup>	(20 m × 10 m × 2階建)
燃料貯蔵庫	"	64 m <sup>2</sup>	(8 m × 8 m)
火薬庫	"	15 m <sup>2</sup>	(3 m × 5 m)
守警室	"	32 m <sup>2</sup>	(4 m × 8 m) (宿泊室含む)
ポンプ室	"	32 m <sup>2</sup>	(4 m × 8 m)
発電機室	"	80 m <sup>2</sup>	(8 m × 10 m)

※選鉦場，工作関係，採鉦関係事務所は現在のHuai Khamin 鉦山施設を適用する。

(2) Golden Sand 側

○ 鉦山施設

現場事務所	床面積	128 m <sup>2</sup>	(8 m × 16 m)
補助発電所	"	9 m <sup>2</sup>	(3 m × 3 m)
燃料庫	"	36 m <sup>2</sup>	(6 m × 6 m)
火薬庫	"	9 m <sup>2</sup>	(3 m × 3 m)
守警室	"	32 m <sup>2</sup>	(4 m × 8 m)
精鉦置場	"	64 m <sup>2</sup>	(8 m × 8 m)

7.7.4 生活基盤施設の検討

鉦山都市の生活基盤施設として考えられるのは，電力設備，上水道設備，下水道設備，道路設備である。道路については，後述の施設配置計画において図示する。こゝでは電力，上下水道について検討する。

1) 電力

鉦山操業上必要なポンプ等の電力は，その機械に付属するジーゼルエンジンによるので，こゝでは夜間の都市の必要電力を検討する。

算定基礎 ( 国営鉦山を参考にして )

ピーク時人口1人当り消費電力-----100 w

Huai Hhamin 側のピーク時間の電力消費量は

$$270 \text{ 人} \times 100 \text{ w/人} = 27 \text{ kw}$$

Golden Sand側のピーク時間の電力消費量は

$$130 \text{ 人} \times 100 \text{ w/人} = 13 \text{ kw}$$

以上からHuai Khamin側は，50 HP ( 37.5 kw ) の発電機を1台，Golden Sand側は 25 HP ( 18.7 kw ) の発電機を1台設置することが望ましい。

1 カ月当りの燃料の必要量は、次の通りである。

$$562 \text{ kw} \times 0.4 \times 450 \text{ l} \times 0.3 = 3,035 \text{ l/月}$$

(但し1日15時間運転、負荷率0.4とする)

2) 上水道

1人当り平均使用水量は、タイの計画指針によると180ℓとなっている。6.1.6Cの生活用水量の項で論じたように、この量は現地の実情に合わぬので240ℓとして上水道計画を進める。地区毎の必要量は次の通りである。

(A) Huai Khamin

Table 7-4 Water Supply Plan in Huai Khamin

	No. of Person	Unit Quantity of Water (max)	Maximum Quantity of Water
Workers' Family	270 persons	240ℓ	64.8m <sup>3</sup> /day
School	Capacity 30	100ℓ	3.0
Guest House	Capacity 10	300ℓ	3.0
Office	Workers 40	120ℓ	4.8
Total			75.6

計画1日最大給水量 75.6 m<sup>3</sup>/日 (52.5 ℓ/分)

1人1日最大給水量 315 ℓ

計画時間最大給水量

$$\frac{75.6 \text{ m}^3}{24 \text{ 時}} \times 1.3 = 4.1 \text{ m}^3/\text{時} \quad (\text{但し} 1.3 \text{ は係数})$$

$$\frac{4,100 \text{ ℓ}}{3,600 \text{ 秒}} \approx 1.2 \text{ ℓ/秒}$$

こゝで貯水槽の容量は1日最大給水量75.6 m<sup>3</sup>で約80 m<sup>3</sup>(5.0 m×4.0 m×4.0 m)とする(およそ計画時間最大給水量の20時間分に相当)。

(B) Golden Sand

Table 7-5 Water Supply Plan in Golden Sand

	No. of Person	Unit Quantity of Water (max)	Maximum Quantity of Water
Workers' Family	130	240ℓ	31.2m <sup>3</sup> /day
Office	Worker 20	120ℓ	2.4
Total			33.6

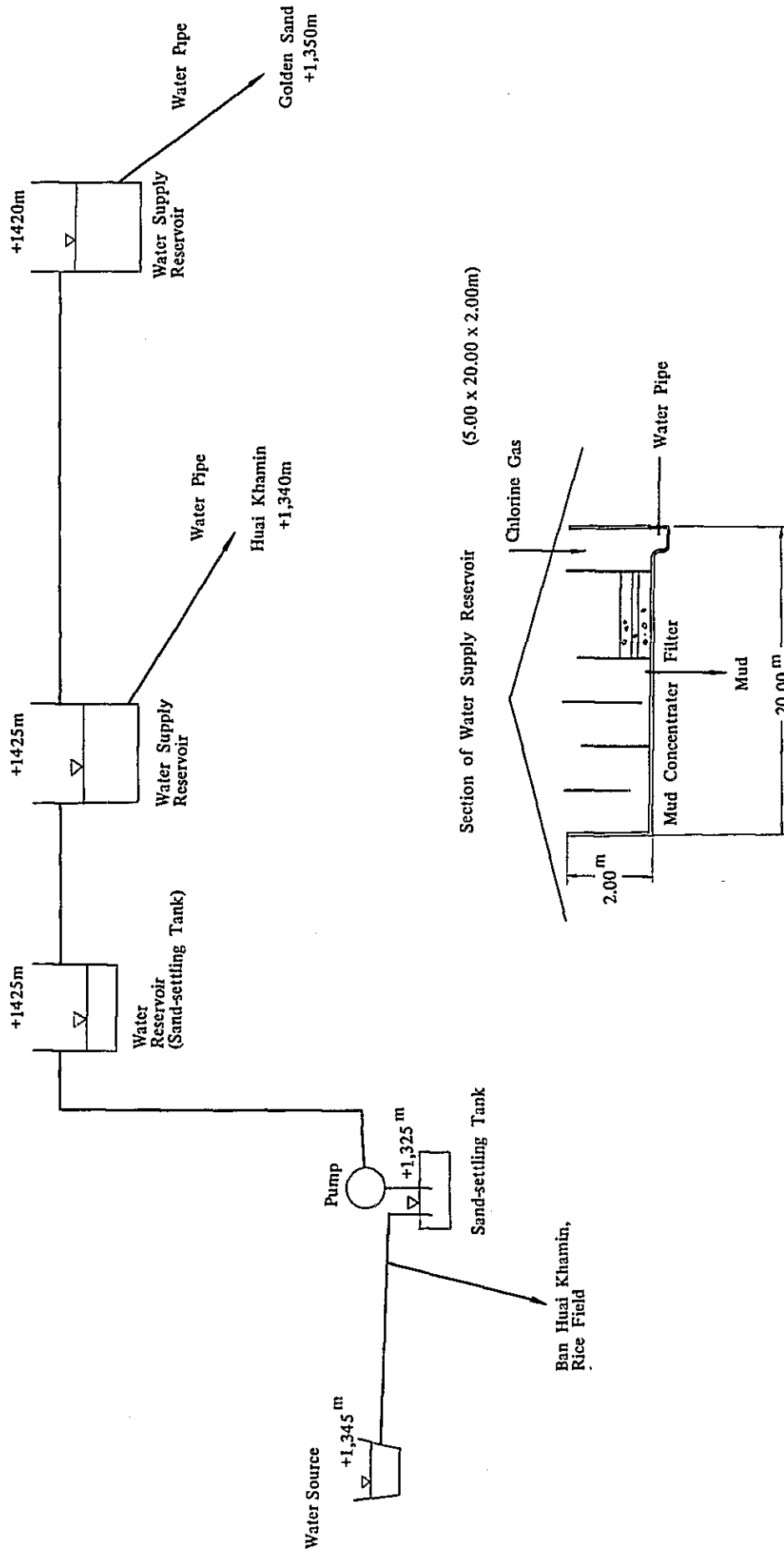


Fig 7-11 Water Supply System in TTC Mine

計画1日最大給水量 33.6 m<sup>3</sup>/日

1人1日最大給水量 258 ℓ

計画時間最大給水量

$$\frac{33.6 \text{ m}^3}{24 \text{ 時}} \times 1.3 = 1.82 \text{ m}^3/\text{時} \quad (\text{但し } 1.3 \text{ は係数})$$

$$\frac{1,820 \text{ ℓ}}{3,600 \text{ 秒}} \approx 0.5 \text{ ℓ}/\text{秒}$$

ここで貯水槽の容量は1日最大給水量を考え40.0 m<sup>3</sup> (5.0m×4.0m×4.0m)とする  
(およそ計画時間最大給水量の20時間分に相当)。

飲料水については、タイ国の都市上水の基準があるが、病原生物、有害物質、その他銨物、水素イオン濃度、味、外観について所定の基準を満足するよう浄化し、供給する。今回の水質分析によれば、特に問題はないが、Chiang Mai の Commercial Analytical Laboratory が指摘したように、腐敗物質の存在が心配されるので、戸過と塩素殺菌を行う必要がある。戸過装置は小型で処理できる。例えば Portable National Water-Filter Japan(\$20,000)等で十分であり、貯水槽は砂、活性炭を利用した戸過装置をもつものが望ましい。

### 3) 下水道

Huai Khamin の銦山都区予定地は、北側と東側が急峻な山が連なり、この方面からの雨水の流入を防止しなければ、都市の排水量が著しく増大する。これは、

① 管径の大きな雨水管を必要とし、

② 雨季に洪水の恐れがあり、地滑りの可能性が生じる

ので、ダムの場合と同様、素掘の山腹水路を設けて集水し、住宅地は、別個に下水道を計画して、下方の沢へ放流するものとする。この場合、下水管の大きさは最終直径が250 mmのもので十分である。

## 7.8 住宅と施設の配置計画

7.6および7.7項で検討した、住宅および公共施設と銦山に関連した諸施設の配置計画は Fig 7-12, 7-14 の通りである。

この配置計画は、山岳地の土地を有効に利用する事、自然環境を利用する事等を念頭において作成した。

Huai Khamin 側については、約16,000 m<sup>2</sup> (1.6 ha) の土地を経済的に造成して、その中で有効な配直を計画し、Golden Sand 側は、銦床の近くで、必要な土地を造成することにした。

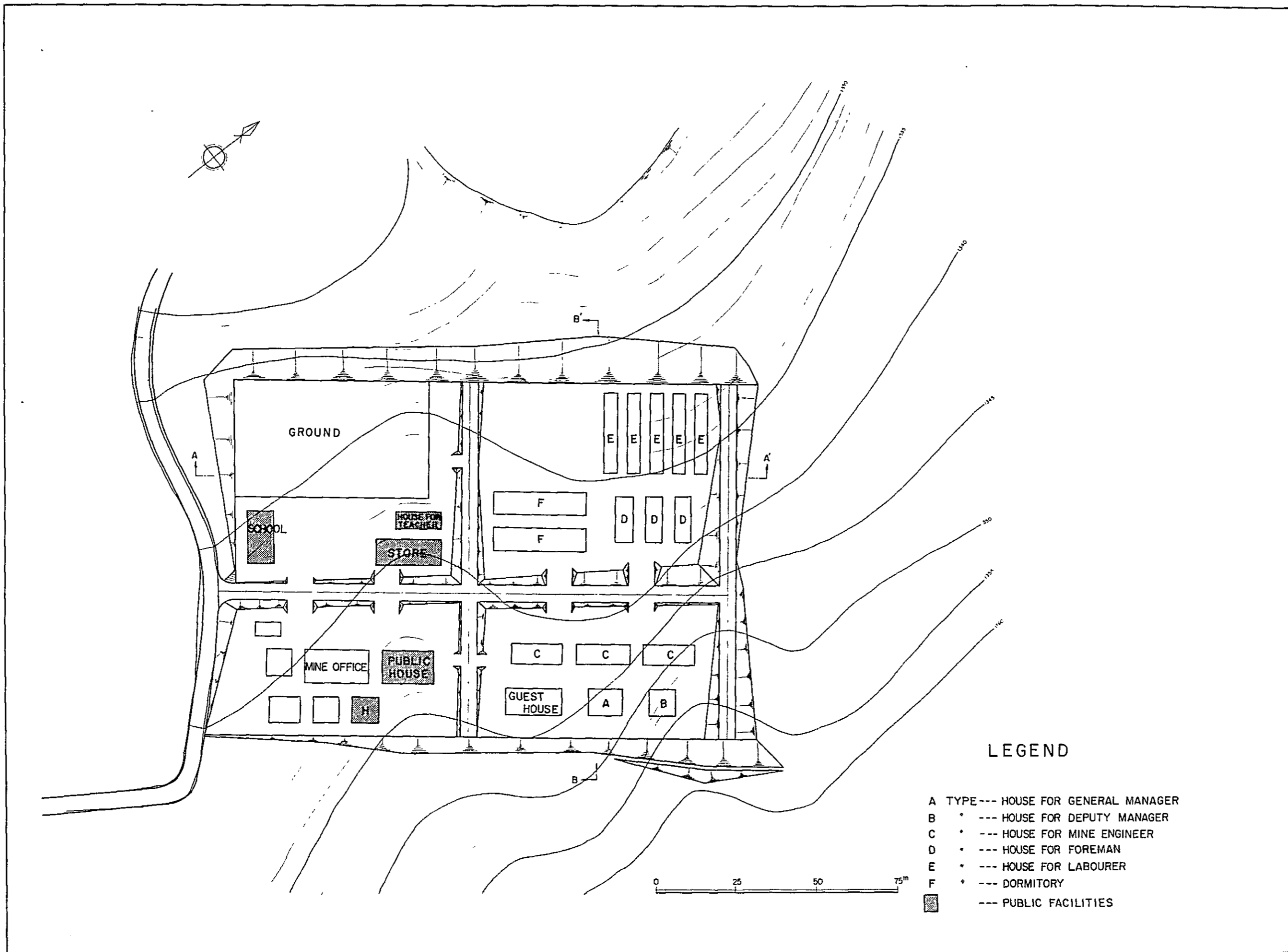
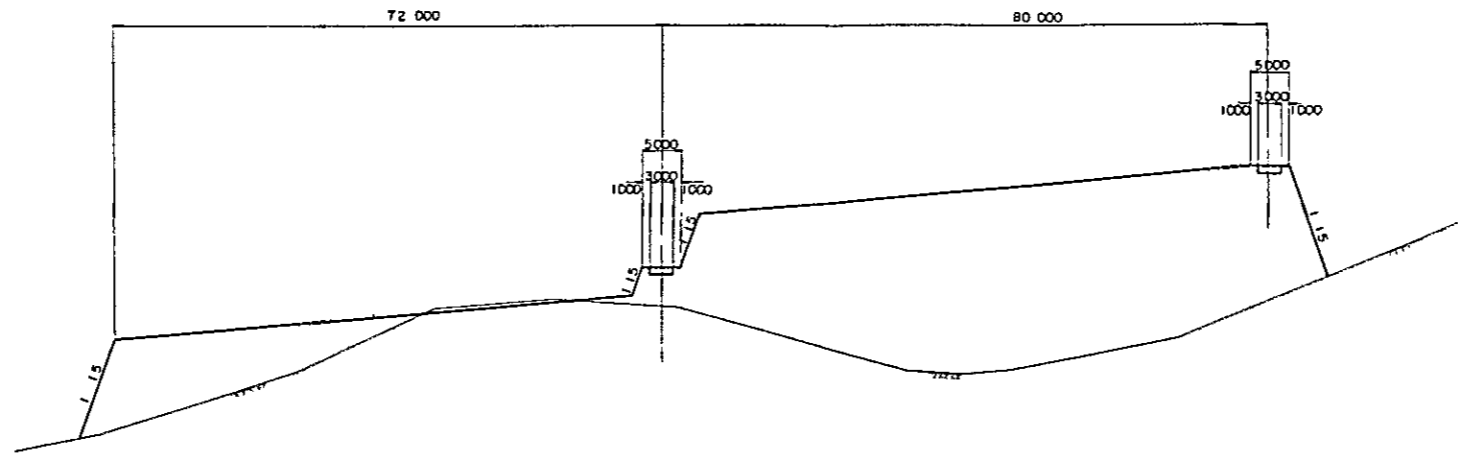


Fig. 7-12 Layout of Mine Town (Huai Khamin)

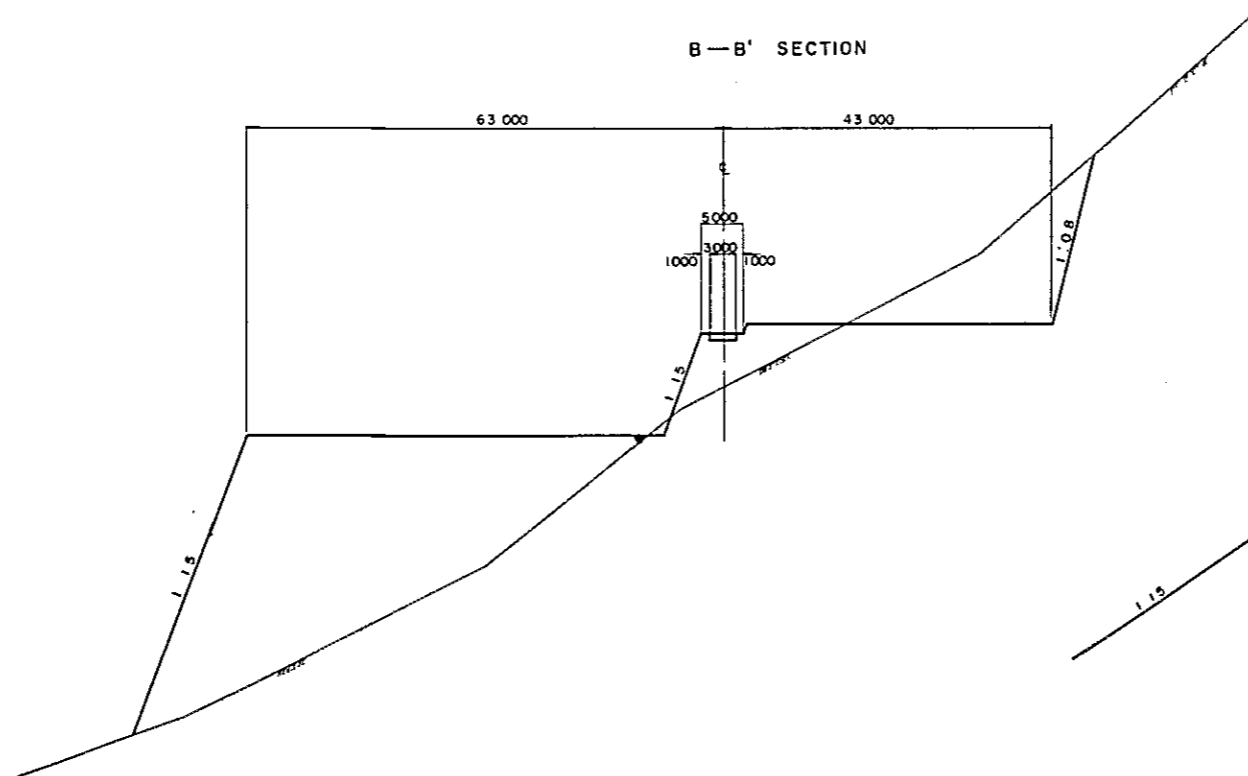


TYPICAL CROSS SECTION

A - A' SECTION H V . I 4



B - B' SECTION



ROAD SECTION

Scale 1" = 50'

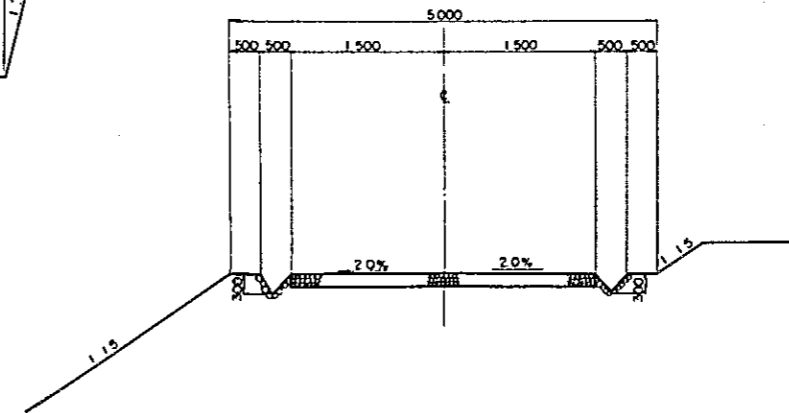


Fig. 7-13 Typical Cross Sections of Mine Town (Huai Khamin)

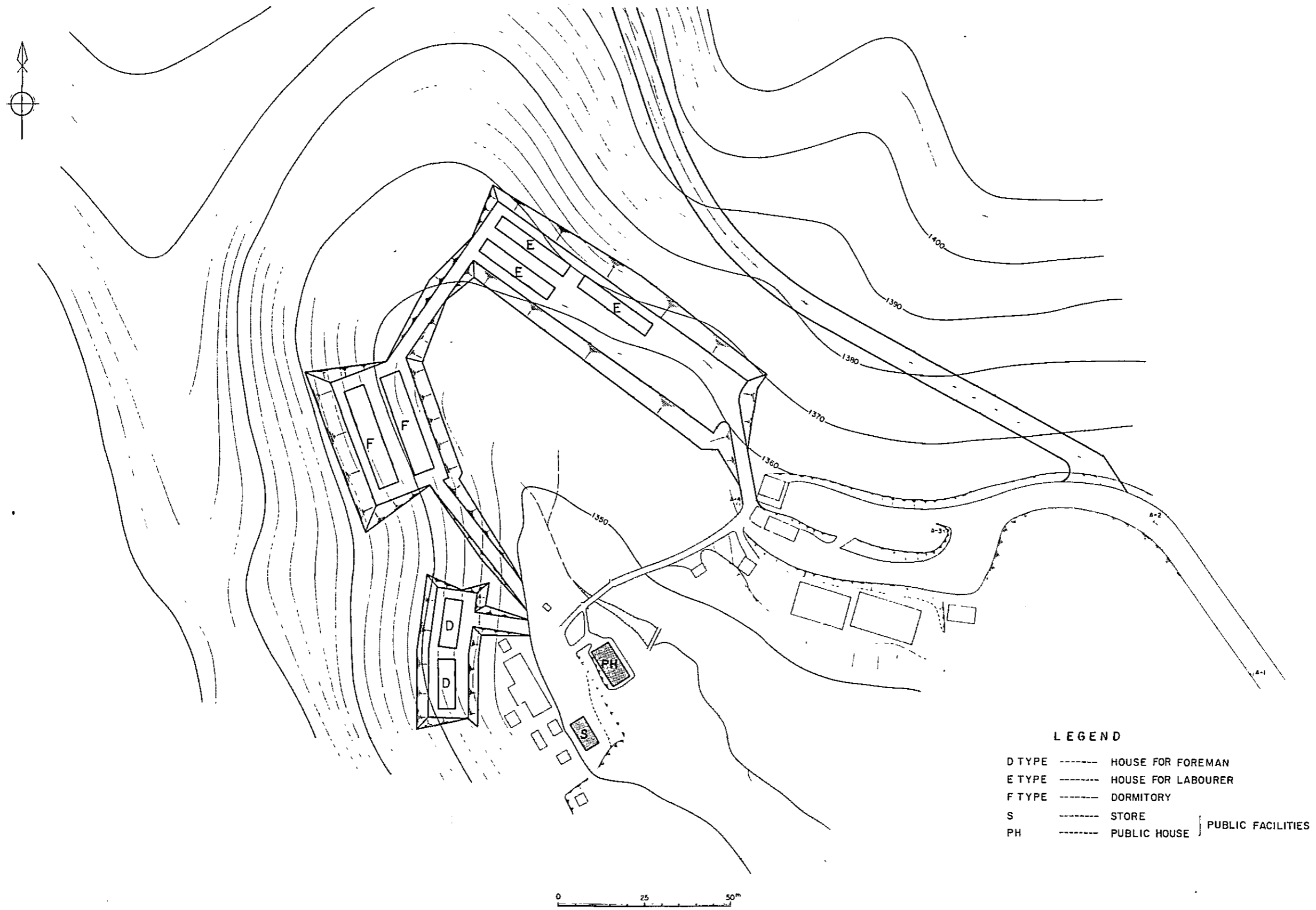


Fig. 7-14 Layout of Mine Town (Golden Sand)



Huai Khamin 側の鉾山都市区内における中央の幹線道路は、生活物資の輸送、消防活動、鉾山施設との関係などを考慮して、片道一車線、往復二車線の道路とする。鉾山都市の標準断面および敷地内幹線道路の断面を Fig 7-13 に示す。

北側からの風雨による災害を防止するため現在の自然林（松や雑木）を十二分に保護し鉾山都市を線で囲まれた快適な場所にするよう注意が必要である。

## 7-9 事業費概算と施工計画

### 7.9.1 積算条件

鉾山都市における事業費の積算は、建築工事費が主で、特に住宅施設の建設費が主体をなす。積算は現地で得た資材単価、労務費、建築工事の原単価等を基礎とする。前章（6章用水計画）の積算条件として述べた条件、資材の購入、主要資材単価、労務者賃金についてはここでもそのまま使用する。また建築用主要資材の単価は次の通りである。

Table 7-6 Unit Prices of Principal Materials in Chiang Mai (as of March 1980)

(1 ฿ = ¥12.5, 1\$ = 20.3 ฿)

Item	Unit Size	Unit Price (Chiang Mai)	Unit Price (Japan)	Remarks
Boad	6" x 1"	27.50฿/m (¥344)	¥134 /m	
Plywood	4" x 8" 6m/m	190.0฿/sheet(¥2,375)	¥1,600 /sheet	
Rafter	3" x 1½"(3~4m)	15.0฿/m (¥188)	¥80 /m	
Rectangular Lumber	4" x 4"	69.5฿/m (¥869)	¥520 /m	
Log	φ8"~10"	120.0฿/m (¥1,500)	¥900 /m	
Vinyl Pipe	1"	13.5฿/m (¥168)	¥119	
do	2"	25.0฿/m (¥156)	¥152	
V Cable	2m <sup>2</sup> /m x 2 conductor	2.5฿/m (¥31)	¥39	

建築工事費については、National Housing Authority が Bangkok で 1,500 ~ 6,000 パーツ/月の給与所得層を対象としてアパートを建設、販売していて、家屋面積、建設価格は積算の目安にすることが出来る。

Table 7-7 Construction Cost of Apartment in Bangkok

Type	Land Area	Floor Space	Construction Cost (฿)	Unit Price of Construction Cost (฿/m <sup>2</sup> )
A	96 m <sup>2</sup>	19.48 m <sup>2</sup>	15,025	772.0
B	100.8	25.51	23,436	918.0
C	128.0	40.00	39,915	998.0
D (Two-storied)	66.4	59.72	52,816	885.0

7.9.2 建設費

都市の建設費を積算条件に基づいて概算してみると次の通りである。但し( )内は公共施設費で内数である。

(1) Huai Khamin 側

* 造成工事	2 1,0 0 0 m <sup>2</sup>	1,0 5 0,0 0 0 パーツ ( 2 6 3,0 0 0 パーツ )
* 社宅施設建築	2, 6 1 0 m <sup>2</sup>	2, 1 2 7,0 0 0 " ( 4 6 8,0 0 0 " )
* 上下水道	2, 1 0 0 m	4 8 6,0 0 0 " ( 1 0 7,0 0 0 " )
* 電気施設	1 式	7 7 5,0 0 0 " ( 1 7 1,0 0 0 " )
計		4, 4 3 8,0 0 0 " ( 1, 0 0 9,0 0 0 " )

(2) Golden Sand 側

* 造成工事	1 6,0 0 0 m <sup>2</sup>	5 0 0,0 0 0 パーツ ( 2 5,0 0 0 パーツ )
* 社宅施設建築	6 0 9 m <sup>2</sup>	5 7 6,3 0 0 " ( 2 8,0 0 0 " )
* 上下水道	1, 0 0 0 m	8 4,0 0 0 " ( 4,0 0 0 " )
* 電気施設	1 式	1 7 0,9 0 0 " ( 8,0 0 0 " )
計		1, 3 3 1,2 0 0 " ( 6 5,0 0 0 " )

Table 7-8 は Huai Khamin と Golden Sand に設置を予定している各公共施設の建設費を示す。

Table 7-8 Construction Cost of Public Facilities

Huai Khamin

(Baht)

	Area	Preparatory Works	Housing	Waterworks & Sewerage	Electric Facilities	Total
	m <sup>2</sup>					
Public Hall	160	19,000	128,000	28,000	47,000	222,000
School	128	14,100	102,400	23,000	37,000	176,500
Teacher's House	70	7,200	56,000	13,000	20,000	96,200
Store	160	17,600	128,000	29,000	47,000	221,600
Hospital	64	7,100	53,600	14,000	20,000	94,700
Ground	1,800	198,000	—	—	—	198,000
Total	2,382	263,000	468,000	107,000	171,000	1,009,000

Golden Sand

(Baht)

	Area	Preparatory Works	Housing	Waterworks & Sewerage	Electric Facilities	Total
Public Hall	m <sup>2</sup> 40	18,000	20,000	2,500	5,000	45,500
Store	15	7,000	8,000	1,500	3,000	19,500
Total	55	25,000	28,000	4,000	8,000	65,000

7.9.3 施工計画

鉦山都市および鉦山施設を建設するための工事は、宅地造成工事、社宅および施設の建築工事、上下水道工事、電気工事である。これらの工事は他の道路工事、用水計画工事と同時に考えなければならない。また鉦山開発計画、即ち、鉦山施設配置工事とも関連してくるので総合的な工程が必要である。今回は、開発に投資できる資金、労務者の調達、資材の調達等から、建設期間を一応1.5年とし、それぞれの工事の建設工程を考えてみた。

Table 7-9 Overall Schedule of TTC Mine Town Construction

Work	Month		
	6	12	6
Waterway	[Gantt bar from start to 6 months]		
Piping & Water Reservoir	[Gantt bar from 6 months to 12 months]		
Town Preparation	[Gantt bar from 12 months to 18 months]		
Housing	[Gantt bar from 12 months to 15 months]		
Waterworks & Sewerage	[Gantt bar from 15 months to 18 months]		
Electricity	[Gantt bar from 18 months to 21 months]		
Facilities	[Gantt bar from 18 months to 24 months]		
Road Construction	[Gantt bar from 21 months to 24 months]		

上記工程は、労務者の人員によって大きく左右されるので、鉦山開発の進行に基づいて施工人員を決定し、必要に応じて工期の短縮を図ってもよい。



## V 財務分析と開発効果





## 第8章 TTC 鉱山の経済財務分析

TTC 鉱山の操業規模を粗鉱 7,500 T/月, 精鉱 (70% WO<sub>3</sub> 換算) 10 T/月として, 道路, 用水, 都市計画を策定したが, このモデルにおける TTC 鉱山の財務内容を分析すると次のようになる。

### 算定条件

#### 1. 予定生産量

粗 鉱 7,500 T/月

精 鉱 (70% WO<sub>3</sub>) 10 T/月

#### 2. 精鉱の売値

140% / WO<sub>3</sub>%

#### 3. 従業員数

山元 鉱山長以下 170名

本社 Bangkok	}	7名
支社 Chiang Mai		

#### 4. 租 税

鉱産税, 輸出税および Royalty

売上金額の 39%

### 8.1 鉱山収支

1. 売上額  $10 T \times 70\% \times 140\% / WO_3\% = 9,8000 \$ / 月 (1,989,400 ¥ / 月) \dots \textcircled{A}$

1 \$ = 20.3 ¥ ( ¥ : パーツ )

2. 支出額 1,506,000 ¥ / 月

2.1 山許人件費 300,000 ¥ / 月 ..... \textcircled{B}

Table 8-1 Personal Expenses of Proposed TTC Mine

Workers	No.	Wages
Manager & Deputy Manager	2	24,000 ¥/M
Engineer	5	25,000
Foreman	9	27,000
Laborer	154	154,000
Other		70,000
Total	170	300,000 ¥/M

2.2 山元物品費 330,000円/月 ……㉔

隣接の国営鉱山は精鉱を24T/月出鉱しているが、物品費の内訳は次の通りである。

Table 8-2 Expenses of Government Mine

Item	Expense
Tools	242,064 円/M
Medical Care	1,000
Allowance	12,830
Other Expense	4,000
Repair Charge	42,200
Road Maintenance	14,344
Fuel & Oil	241,000
Ore Transportation	36,200
Toral	593,638 円/M

すなわち原単位は 24,735円/T である。TTCの場合は鉱床が二分されており、また国営鉱山より小規模操業のため割高となることが明らかである。原価単位を国営鉱山の33%増と考えると、物品費は

$$24,735 \times 1.33 \times 10T \approx 330,000 \text{ 円/月}$$

2.3 本社費その他 100,000円/月 ……㉕

2.4 租税

$$\text{㉔} \times 39\% = 1,989,400 \times 39\% \approx 776,000 \text{ 円/月} \dots\dots \text{㉖}$$

従って鉱山の収支は

$$\text{㉔} - (\text{㉕} + \text{㉖} + \text{㉗} + \text{㉘}) = 483,400 \approx 483,000 \text{ 円/月}$$

8.2 鉱山開発経費

鉱山の開発および関連施設整備に要する経費を略記すると

1 鉱山開発起業費	1,600,000円
1.1 採掘段取費(バロン, 配管等)	800,000円
1.2 選鉱場建設費(シュート等)	800,000円
2 インフラ整備費	1,139,700円
2.1 用水路	1,113,000円
2.2 貯水地	486,000円
2.3 鉱山都市(Huai Khamin)	4,438,000円

2.4 鉱山都市 (Golden Sand)	1,332,000 ¥
2.5 ダム	604,000 ¥
2.6 道路	3,424,000 ¥

開発関連起業費は 1 + 2 = 1,299,700 ¥

≒ 640,000 \$ となる。

### 8.3 鉱山開発所要資金

鉱山評価には Hoskold の公式が通常用いられている。

$V_p$  = 評価額, 資本金

$A$  = 1 年間の収益

$n$  = 操業年数, 鉱山の寿命

$r$  = 資本償還基金の蓄積利率

$P'$  = 報酬利率, 利益配当率,

とすれば

$$V_p = A \times \frac{1}{P' + \frac{r}{(1+r)^{n-1}}} \quad (\text{Hoskold 公式})$$

ここで

$V_p = 1,299,700 ¥$  (新起業費) + 8,000,000 ¥ (既投資額)

$A = 483,000 ¥ \times 12 \text{月} = 5,796,000 ¥$

$n = 10 \text{年}$

$r = 12\%$  (1980年5月現在 Bangkok における 1~3年定期の利率)

とすれば, 報酬利率  $P'$  は

$$20,997,000 = 4,752,000 \times \frac{1}{P' + \frac{0.12}{(1+0.12)^{10-1}}}$$

$$P' = 0.19$$

起業費を借入金でまかなった場合, 報酬利率 = 借入金利息 + 希望利回率で借入金の利息を年 10% (日本) とすれば, 利回率は 9% となる。

一般に鉱業は大きいリスクを伴うので, 20~30% の高い利回率が望まれるのが, このモデルでは, 銀行融資を受けて投資を行なえば 9% との低利回率となり, 市中定期予金の利回りにもおよばない。従って開発関連施設を整備するには, より低金利の融資を受ける等利子負担を出来る限り少なくすることが望ましい。

## 第 9 章 関連施設整備による社会効果

今回調査の対象となった地域は、第 3 章でも触れたように、焼畑農業に従事し、ケシを栽培して生計を立てている山岳民族の住む地域で、人口密度も低く、彼等の生活水準はタイ国でも最低と言われている。このため本プロジェクトの周辺地域におよぼす影響は、Royal Projectと同様、ケシ栽培を減少させ、治安の改善に役立つ等、政治的・社会的面で大きいとすることができる。

### 9.1 TTC 鉱山付近の社会状況

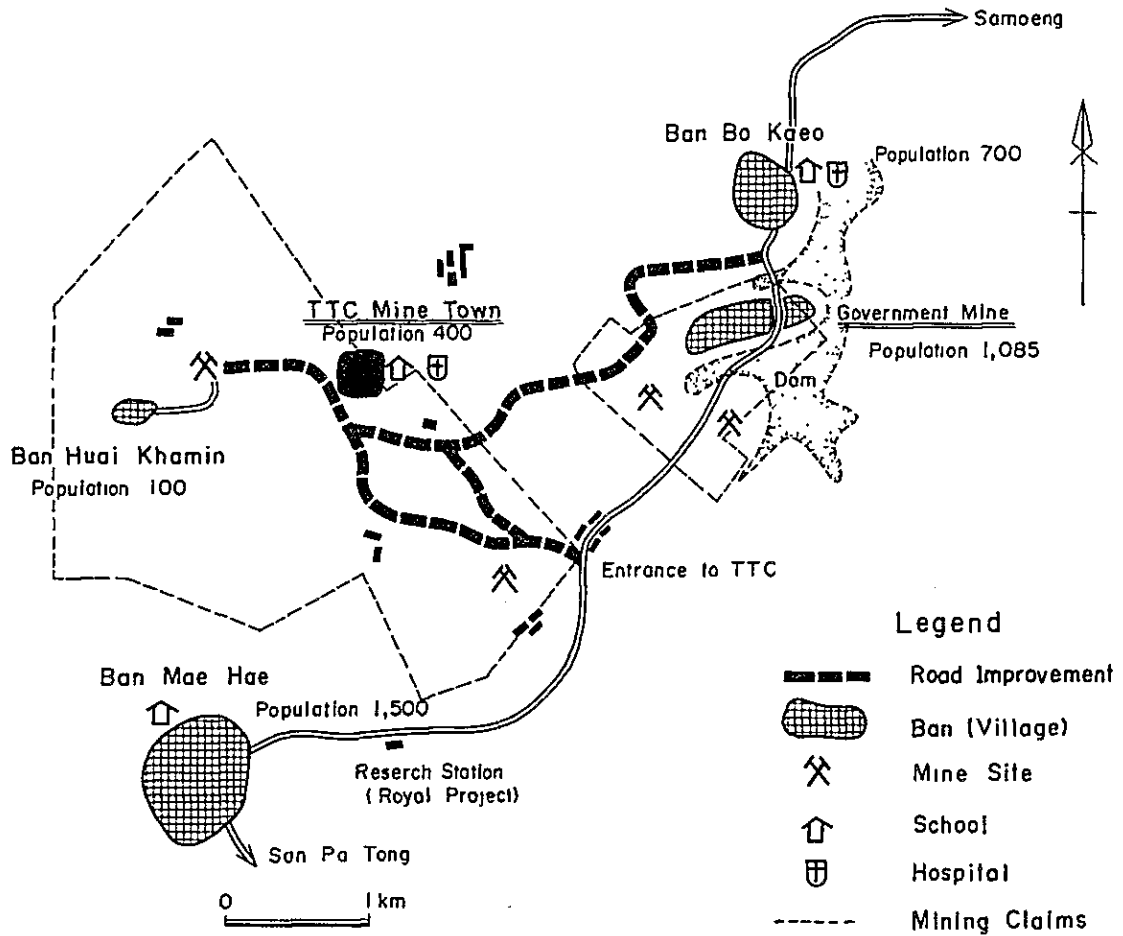


Fig. 9-1 Location Map of Village, School, Hospital and Mining Claims

上図は T T C 鉸山付近の部落と人口，小学校，病院の所在を示したものであるが，各部落の状況は次の通りである。

### Bo Kaeo

国営鉸山に付随して発達した村で，人口は700人，国営鉸山を含めると1,785人である。小学校，診療所，役場，警察があり，映画館もある。ここから Samoeng へは不定期ながらジープを改造したミニバスが走っており，トラック便もよく利用されている。唯一の村有グラウンドは，サッカー等によく使われており，この付近までは文明の香を感じとることができる。

### Mae Hae

人口は約1,500人あり，商店1，酒造業4を除く全員が農業に従事している。平地が少なく水も不足するので出来高に恵まれず，生活は極端に貧しく，現金収入の大部分をケンに求めている模様である。文化施設は小学校を除いて皆無である。

ここでは，既述のように1979年より5ヶ年計画で Royal Rroject がスタートし，適性農作物の発見に努めている。Mae Hae から Bo Kaeo までは約8Kmに過ぎないが，T T C 入口から Bo Kaeo 間の道路が悪いため，Royal Project 関係の工専用トラックを除けば交通量は0に近く，文化的にも経済的にも孤立している。現在 T T C 鉸山には Mae Hae 部落から若干出稼に来ている。

### Huai Khamin

人口約100人の部落で，T T C 鉸山に最も接近しており，T T C の道路と用水の恩恵を最も受けることになる。Mae Hae と同様，文化施設はなく，自給自足に近い生活を営んでいる。

T T C 鉸山付近には以上の外に10～20家族単位の小部落が約10ヶ所に散在している。

## 9.2 道 路

T T C 入口ー Bo Kaeo 間は，国営鉸山の廃さいダム上を道路が通過しているため，雨季には通行できぬことが多く，San Pa Tong を経由して Chiang Mai に通ずる C ルートも雨季に通行不能となるため Huai Khamin, Mae Hae 両部落とも完全に孤立状態となる。

今回勧告する T T C 鉸山都市を經由して Bo Kaeo に抜ける道路が完成すれば，両部落から Bo Kaeo ( Samoeng, Chiang Mai ) への交通は，雨季でも確保されることになる。この効果は，次の通りである。

- a) 生活水準の向上

Bo Kaeo - TTC - Mae Hae 間にマーケットバスの運行が期待され、物流機能が  
増大する。商店の固定化も進むと思われる。

b) 医療水準の向上

Mae Hae, Huai Khamin, TTC都市住民その他にとって、事故・災害または病  
人発生時の命綱になる。

c) 地域産業の発達

建設業、石油製品業等の直接関連する産業が発達するだけでなく、Samoeng,  
Chiang Mai への市場が開けてくるので、地場産業の開発が促進される。Mae Hae  
では、Royal Project で適性農産物の発見と土壌改良のテストが実施中であるが、  
将来例えば花や野菜等を Chiang Mai に出荷するようになれば、経済圏がこゝまで  
広がることになる。Royal Projectはまた、下流地域の Chiang Mai 平野の水不  
足を解消する一助として、この地域一帯の植林を計画しているので、道路改良はこの  
方面にも役立つと思われる。

### 9.3 用 水

この地域では乾季には3～4ヶ月雨が一滴も降らぬので、住民にとって農業用水どころか  
生活用水を如何に確保するかが重要な問題となる。

今回の用水計画によれば、乾季に  $0.5 \text{ m}^3/\text{分}$  の用水を地域住民に分配できる。その効果と  
して、

a) 生活水準の向上

Huai Khamin 部落および水路に近い住民合計120人が生活用水を確保でき、定住  
化すると思われる。また乾季でも用水の残り ( $0.4 \text{ m}^3/\text{分}$ ) を農業に利用できるの  
で、鉦山都市住民を対象とする野菜等の栽培が可能となる。

b) 農林業の発達

閉山後でも、用水路を維持すれば引続き農林業に使用できる。

### 9.4 鉦山都市

鉦山都市に付帯して建設する公共施設は、小学校1、教員住宅1、診療所1、集会所1お  
よびグラウンド1で、商店も5軒予定している。これらの施設は一般住民に開放される。

この結果次のような効果が考えられる。

a) 就学率の向上

鉦山居住者の外にHuai Khamin部落や近隣居住者が通学する。現在文盲に近い山  
岳民族の教育水準が向上し、生活水準を引き上げる効果も期待できる。

b) 医療水準の向上

診療所は、主に Huai Khamin, Mae Hae, TTC 居住者約 2,000 人を対象とすることになろう。罹病率、死亡率の低下、平均寿命の伸びが期待され、家庭不安の減少は、鉱山操業の基盤となる雇用問題にも好影響を与える。

c) レクリエーションの向上

集会所、グラウンドはレクリエーションの向上に役立つが、映面上映等は情報文化を浸透させ、生活水準の向上につながる。

d) 商業サービスの向上

e) 治安の向上

地域住民の中に深く根を下した鉱山の操業は、安定した労使関係が予想され、治安の向上が期待できる。

次に鉱山開発自体も地域社会に影響を及ぼすので、その効果を列記すれば次の通りである。

1) 地域産業への効果

鉱山開発に伴い鉱山の操業に関連した施設および社宅等が建設されるが、これらが地場産業に与える効果は大きく、前記関連施設整備と同様、建設業、製材業、石油製品業を刺激する。

2) 鉱山への人口集中化

鉱山開発および操業に伴う鉱山労働者の雇用は、主として地元住民が対象となり、当該地域の余剰労働力の吸収となる。これにより住民の平均所得が増大し、生活水準が向上する。

3) 税収の増大

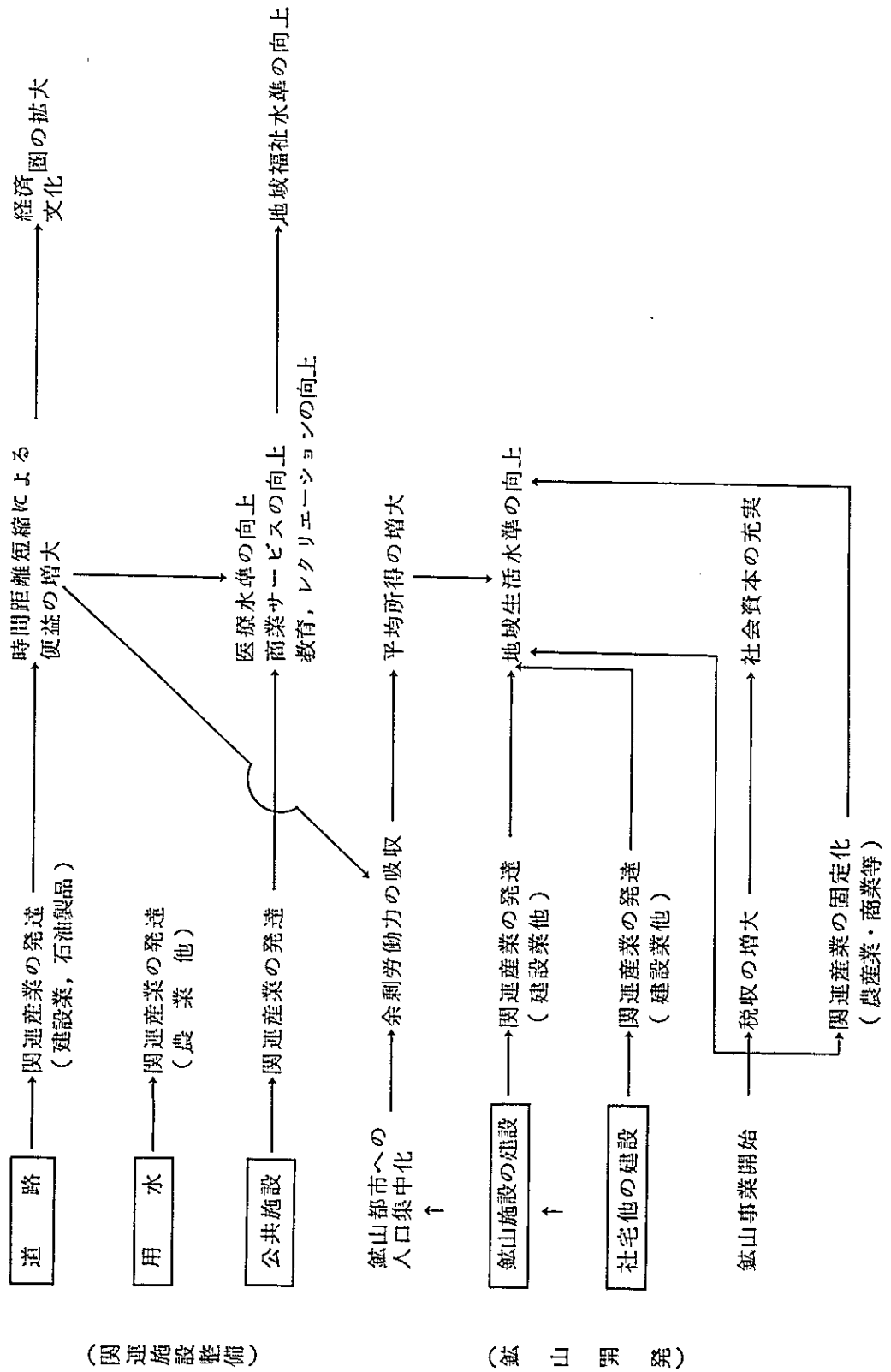
鉱産税が Chiang Mai 県と Mae Chaem 郡に入るが、これは両者にとって貴重な財源となる。

以上鉱山開発と、関連施設整備による社会効果を考察したが、一定の資金の流れる鉱山開発の効果は、当地域の経済規模が小さいだけに、相対的にはかなり大きいと推定される。また雇用機会の増大は、地場産業の乏しい当地にとって大きな魅力となる。

次頁は予想される社会効果を模式的にまとめたものである。



# 関連施設整備による社会効果



## 第10章 鉱山開発による経済効果

本鉱山開発による経済効果には、直接投資支出による経済効果および直接支出より誘発される誘発需要とがある。前者は主として直接投資の対象とされる当該鉱山対象地域およびその周辺地域におよぶものであり、後者は直接投資より発生する財および役務の調達を通じて間接的に種々の産業セクターの需業を喚起して生じるものである。本案件の対象地ではChiang Maiを後に控えているものの、農業および林業が支配的であり、機材調達等による直接需要にも応えられないものと考えられる。この場合にはBangkok首都圏を含めたNationwideな調達したがって経済効果も当初よりタイ王国全国ベースで把握する必要がある。

直接投資より派生する誘発波及生産について考えると、農林業の支配的な生産構造を有するタイ国産業では所謂生産の迂回度が低いために乗数効果の高い効果は期待できないであろう。たゞし、特に誘発波及生産のもう一つの側面として有効労働需要の創造効果に注目せねばならない。

### 10.1 本プロジェクト対象地域の経済概況

Chiang Mai 県のうち本プロジェクトの直接対象地域は、Samoeng, Mae Rim, Hang Dong, Mae Chaem, San Pa Tong の5郡である。各郡の人口、戸数、面積、農作物品作高、就業構造はTable 10-1に示す通りである。

### 10.2 鉱山開発投資計画

本項においては、鉱山開発および周辺インフラストラクチャ整備に係る開発投資を計画年次別におさえ経済効果把握のための出発点とする。また機材等のタイ王国内調達不可能なものを明確化し、直接需要より国外調達分を咬別する。

当該事業に係る開発投資、操業に係る投資その他は次のような項目が考えられる。

起業前： 周辺インフラへの投資（年度別）

- ・道 路
- ・用 水
- ・鉱山都市（工事費，所要労働力）

採鉱，選鉱準備費，探査費，仮設事務所職員給与等

起業後： 鉱山操業による事務所職員給与，補助金，税，粗利潤，現場労働者労賃

起業までに1年を要し，操業は10年継続し，タングステン鉱の産出は10年間を通じて一定の前提で，Table 10-2が得られる。

Table 10-1 Key Socio-Economic Indicators in Related Amphoes

ITEM	Amphoe		Samoeng		Mae Rim		Hang Dong		Mae Chaem		San Pa Tone	
	Average Yield (Kg/Rai)	Output (M฿)	Average Yield (Kg/Rai)	Output (M฿)	Average Yield (Kg/Rai)	Output (M฿)	Average Yield (Kg/Rai)	Output (M฿)	Average Yield (Kg/Rai)	Output (M฿)	Average Yield (Kg/Rai)	Output (M฿)
Population	17,366		58,382		54,796		36,439		102,307			
House	2,895		11,829		11,014		5,525		22,204			
Area (Km <sup>2</sup> )	1,002		506		308		3,750		890			
Agricultural Output	Rice (Lowland)	500	12.17	550	55.587	75.600	550	19.954	650	104.00		
	Rice (Upland)	300	.964	300	.180	-	300	5.580	-	-		
	Maize	450	.446	-	-	-	650	18.392	-	-		
	Soybean	290	.550	180	15.999	66.000	105	1.528	160	24.00		
	Peanut	200	.906	230	.204	.242	200	1.295	190	8.00		
	Shallot	-	-	-	-	-	1,350	3.686	-	-		
	Sesame	150	.113	-	-	-	130	.142	-	-		
	Garlic	1,400	11.760	1,400	1.224	11.625	-	-	2,000	44.00		
	Tobacco	1,800	.540	5,000	29.583	36.000	-	-	1,900	9.00		
	Vegetable	-	-	-	-	7.700	7.700	-	-	500	2.00	
Miscellaneous	-	-	-	-	22.334	22.334	-	-	700	3.00		
Total	27,000		103,000		219,500		50,577		210.00			
Profession	Farmer	84%		90%		90%		90%		80%		
	Merchant	5		7.5		7		3		16		
	Government Employee	7		2.5		3		7		4		
	Others	4		0		0		0		0		
Population Density(per Km <sup>2</sup> )	15		162		262		9		114			
Output (per Km <sup>2</sup> )	2.69		2.036		713							

Source: Each Amphoe Office

Table 10-2 Cash Flow of Development Investment Plan

(unit: \$1,000/year)

Item	Phase Project Year	Preproduction Phase 1st year	Operational Phase every year from 2nd - 11th year
1. Sales revenue		-	23,868
2. Construction costs of mine equipments, etc.			
2-a1 Infrastructure			
2-a-1 Manpower costs		3,228	-
2-a-1 Materials costs		8,169	-
2-b Refining and Excavating			
2-b-1 Manpower costs		700	-
2-b-2 Materials costs		900	-
3. Operating costs			
3-a On-site costs			
3-a-1 Manpower costs		-	3,761
3-a-2 Materials costs		-	
3-b On-site Manpower costs			
3-b-1 Staff costs		-	288
3-b-2 Laborer costs		-	3,312
3-cq Head office overheads, etc.		-	1,200
4. Corporate tax		-	9,310

### 10.3 鉱山および関連施設整備に係る開発経済効果の計測

#### 10.3.1 当該鉱山操業に係る経済的便益

当タングステン鉱山開発および操業によるタイ国全体への経済的便益をこゝでは計測する。タイ国全体の便益の計測となる理由は、起業までに投入される機材および原材料等の調達が必ずしも当該5郡より供給されないこと、および Bangkok における本社所在による売上計上が、Domestic Product の属地主義によって当該5郡外で挙げられること等による。

一般にプロジェクト実施に係る経済的便益は項目として挙げると多くのものが考えられ、特に当該プロジェクトの便益享受主体について考察すると大きく分けて、

- 1) 政府・国家の便益
- 2) 企業の便益
- 3) 地域住民の便益

がある。こゝでは、1)の立場での便益を計測する。そのため、タイ国の純生産増 (Net Domestic Product) への寄与量を中心に便益を求める。

投入される人件費および物品費は起業前の1年で、3,928,000 B および 9,069,000 B であるが、操業開始後は毎年人件費および物品費の投入は 4,999,000 B/年 および 3,761,000 B/年 である。これらの労働力資源および投入物品諸資源は、本鉱山操業のために投入され消費されるものである。従って10ケ年の操業期間に純生産される価値 (便益) は、10年間の毎年の売上げ 23,868,000 B よりこれらの投入量を差引いたものである。以上は今回調査時点 (1980年) における価格表示であるので、今後10余年で展開される本事業の純産出をみるため、タイ王国の場合12~15%の社会的割引率で各年の投入額および産出額を割引くと、次のように純生産の現在価値すなわち経済便益が求められる。

Table 10-3 Social Benefit of TTC Mine Development

(unit: B1,000)

Social rate of discount Item	12%	15%
Total production benefit	120,402	104,163
Input materials costs	27,071	24,300
Input manpower costs	28,750	25,254
Total social benefit	64,581	54,609

#### 10.3.2 本プロジェクトの当該地域開発への経済効果

前項ではタイ王国への経済効果についてみたが、こゝでは特に地元経済 (主として Chiang Mai 県のうち Samoeng, Mae Rim, Hang Dong, Mae Chaem, San Pa Tong

郡と考えられる)への効果に絞って考察する。

鉾山の山元人件費および山元物品費のうち、地元調達可能と考えられるだけの支出が行なわれると、地元の所得となりさらにこれが支出されるが、このような経済循環を通じて最終的な累積波及効果が求められる。

本プロジェクトでは、このような地元経済循環の対象と考えられる費目は Table 10-4 の通りで、項目は、Table 10-2 の番号に準じてならべた。まず、起業前についてみると、直接雇傭効果は 3,928,000 B あり、地元での物品調達による地元への直接需要効果は 4,535,000 B である。一方操業開始後の直接雇傭効果は毎年 3,799,000 B あるが、地元物品の直接需要効果はほぼ無視される程度であろう。

以上の直接需要額および直接雇傭額を全プロジェクトライフにわたって総計すると、1980年時点の現価ベースで 4,645,300 B となる。これはとりもなおさず当地域への新規支出すなわち地域所得の形成と考えられるが、さらに当地域経済における所得-支出の循環による波及効果を計測する。このため、当地域の平均消費性向を求めると収入 1 に対し 0.844 の支出が報告<sup>注1)</sup>されているので、当地域への経済波及効果は累計で 2,977,630,000 B (1980年現価)と推定される。今仮にこれだけの累積波及効果が 15年にわたって発生するものとみると、一年当りの効果(フロー)は 1,985,100 B となり、Mae Chaem 郡の年間所得<sup>注2)</sup> 72,000,000 B, Samoeng 郡の年間所得 47,000,000 B に比較してその大きさが判定されよう。

---

注1) Income & Expenditure of Some Changwats, Ministry of Agriculture Cooperatives の Chiang Mai のデータより算出

注2) 前出 Table 3-1 による。

Table 10-4 Local Expenditure Items

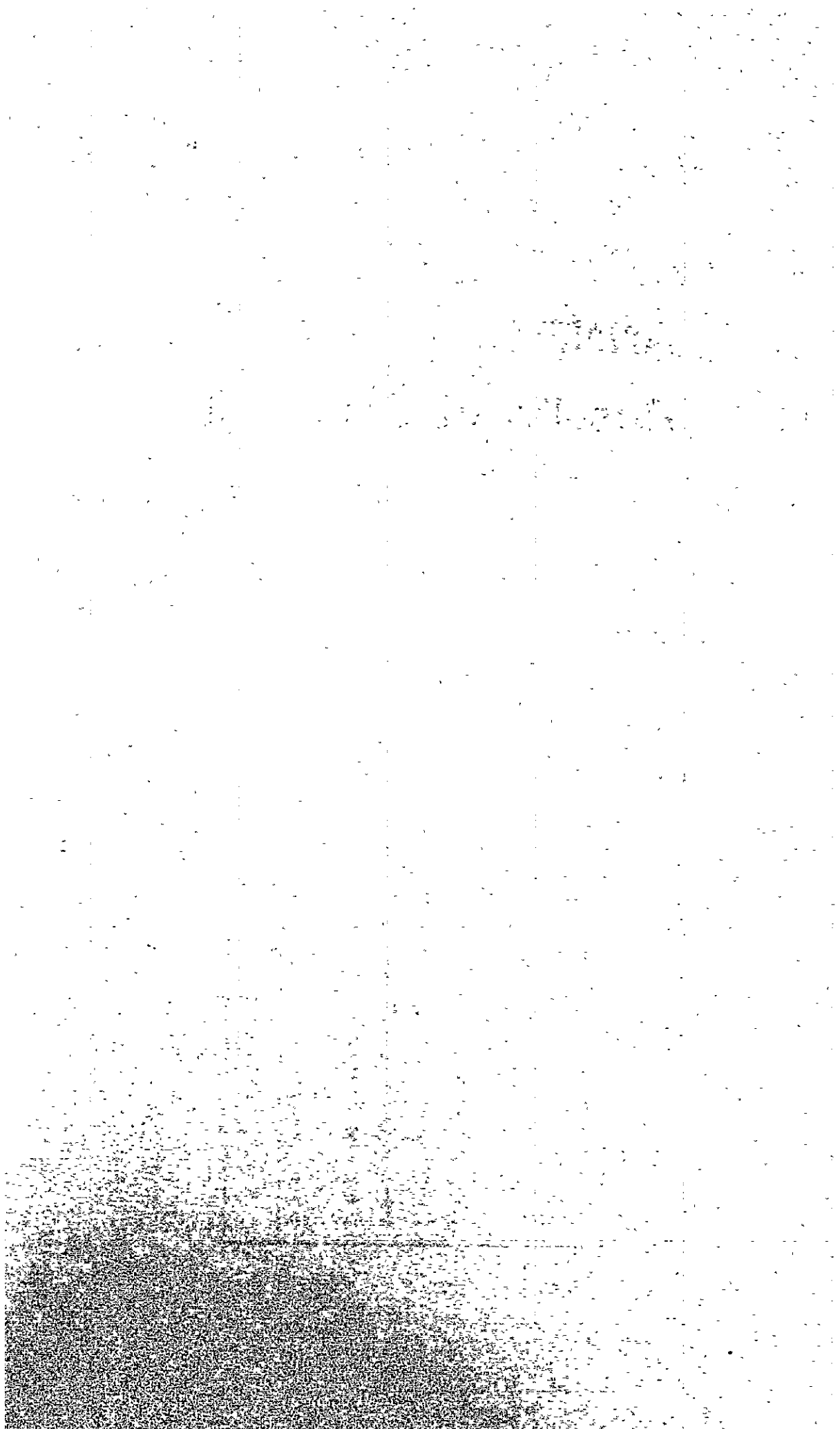
(unit: \$1,000/year)

Local expenditure items		Amount (\$1,000)	Rate of local return (%)	Mode of expenditure
2-a-1	Manpower costs for infrastructure	3,228	100	for only one year before starting operation
2-a-2	Materials costs for infrastructure	8,169	50	do
2-b-1	Manpower costs for refining and excavating	700	100	do
2-b-2	Materials costs for refining and excavating	900	50	do
3-a-1	On-site costs	199	100	every year after starting of operation
3-a-2	On-site materials costs	3,761	0	do
3-b-1	On-site manpower costs (staff)	288	100	do
3-b-2	On-site manpower costs (labor)	3,312	100	do

## **ANNEX— 1**

### **Results of Soil Test**





ASIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY  
Geotechnical and Transportation Engineering Engineering

TEST REPORT

Project: JICA Project

Report Submitted to: Japan International Cooperation Agency, Tokyo, Japan

Test Results:

1) Atterberg Limits and natural water content

Sample No.	Water Content, %			
	Liquid Limit	Plastic Limit	Plasticity Index	Natural Water Content
<u>Route A</u>				
KM 4	79.8	46.0	33.8	18.9
KM 9	64.8	38.0	26.8	14.8
KM 12	39.8	28.3	11.5	12.8
KM 17	41.5	28.7	12.8	6.9
KM 21	42.2	31.6	10.6	13.6
KM 26	47.2	26.9	20.3	12.4
KM 34	42.0	26.0	16.0	8.3
KM 42	38.3	25.0	13.0	9.3
KM 49		Non-plastic		5.5
KM 54	58.4	38.1	20.3	16.1
KM 60	51.2	24.1	27.1	10.1
<u>Route A'</u>				
not given	58.8	34.3	24.5	15.9
<u>Route B</u>				
KM 5	48.6	23.2	25.4	8.8
KM 9	62.6	40.7	21.9	20.3

Sample No.	Water Content, %			
	Liquid Limit	Plastic Limit	Plasticity Index	Natural Water Content
<u>Route B</u>				
KM 16	55.6	31.7	23.9	16.0
KM 20	73.2	34.5	38.7	23.6
KM 25	42.6	29.7	12.9	11.9
KM 33	34.2	18.6	15.6	11.0
<u>Mine Site</u>				
No. 1	72.8	44.0	28.8	11.0
No. 2		Non-plastic		

2. Sieve Analysis

Sample No.	Per Cent Passing (U.S. Standard Sieve)											
	3/4"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 20	# 30	# 40	# 50	# 60	# 100	# 200
<u>Route A</u>												
KM 4	-	-	-	100	91.8	75.4	76.1	71.9	69.5	64.1	61.0	
KM 5	-	-	-	100	97.2	91.2	83.3	82.4	77.9	68.3	61.3	
KM 12	-	-	-	100	98.5	88.5	82.9	73.8	67.6	51.1	45.2	
KM 17	-	-	100	99.6	91.7	65.0	60.3	52.3	47.8	31.1	26.5	
KM 21	-	-	-	100	96.4	80.3	73.2	64.3	59.5	41.6	36.8	
KM 26	-	-	100	86.2	74.1	64.3	61.9	53.9	56.9	31.1	21.6	
KM 34	-	100	88.0	68.1	53.0	45.5	41.1	38.4	26.2	24.2	11.8	
KM 42	100	92.0	75.5	66.5	57.0	46.8	43.5	38.9	35.7	29.3	23.6	
KM 49	-	-	100	94.7	82.3	73.3	71.0	66.2	63.2	51.9	41.8	
KM 54	-	-	-	100	95.1	73.3	76.8	69.6	64.6	56.1	51.5	
KM 60	-	-	100	99.4	97.5	89.3	85.1	80.0	77.1	63.5	63.7	
<u>Route A'</u>												
not given	-	-	100	93.7	87.9	79.3	76.1	71.3	68.0	61.1	36.4	

Sample No.	Per Cent Passing (U.S. Standard Sieve)										
	3/4"	1/2"	3/8"	# 4	# 10	# 20	# 30	# 40	# 50	# 100	# 200
<u>Route 1</u>											
KN 5	93.0	-	85.2	81.1	76.4	74.4	74.0	73.6	73.4	72.7	71.1
KN 9	-	100	99.1	97.3	95.4	94.1	93.8	93.3	92.9	91.5	89.9
KN 16	84.0	-	77.9	72.9	66.4	61.8	60.5	58.8	57.7	55.5	53.5
KN 20	-	-	100	95.2	92.5	89.3	88.0	85.8	83.8	79.1	74.3
KN 25	-	100	93.5	78.8	62.1	42.6	37.4	31.5	28.4	23.4	20.6
KN 33	100	91.3	76.4	49.1	27.3	19.2	17.8	16.0	15.4	14.3	13.4
<u>Mine Site</u>											
No. 1	-	-	-	100	91.4	73.0	68.6	63.4	59.2	51.1	45.8
No. 2	-	-	-	100	98.1	83.7	75.6	53.8	54.4	33.6	21.8

Tested by: Satarn Kuvijitjaru  
 Satarn Kuvijitjaru  
 Research Laboratory Supervisor

Approved by: R.P. Brenner  
 R.P. Brenner  
 Director of Geotechnical  
 Laboratory

Date: 7th March 1980.

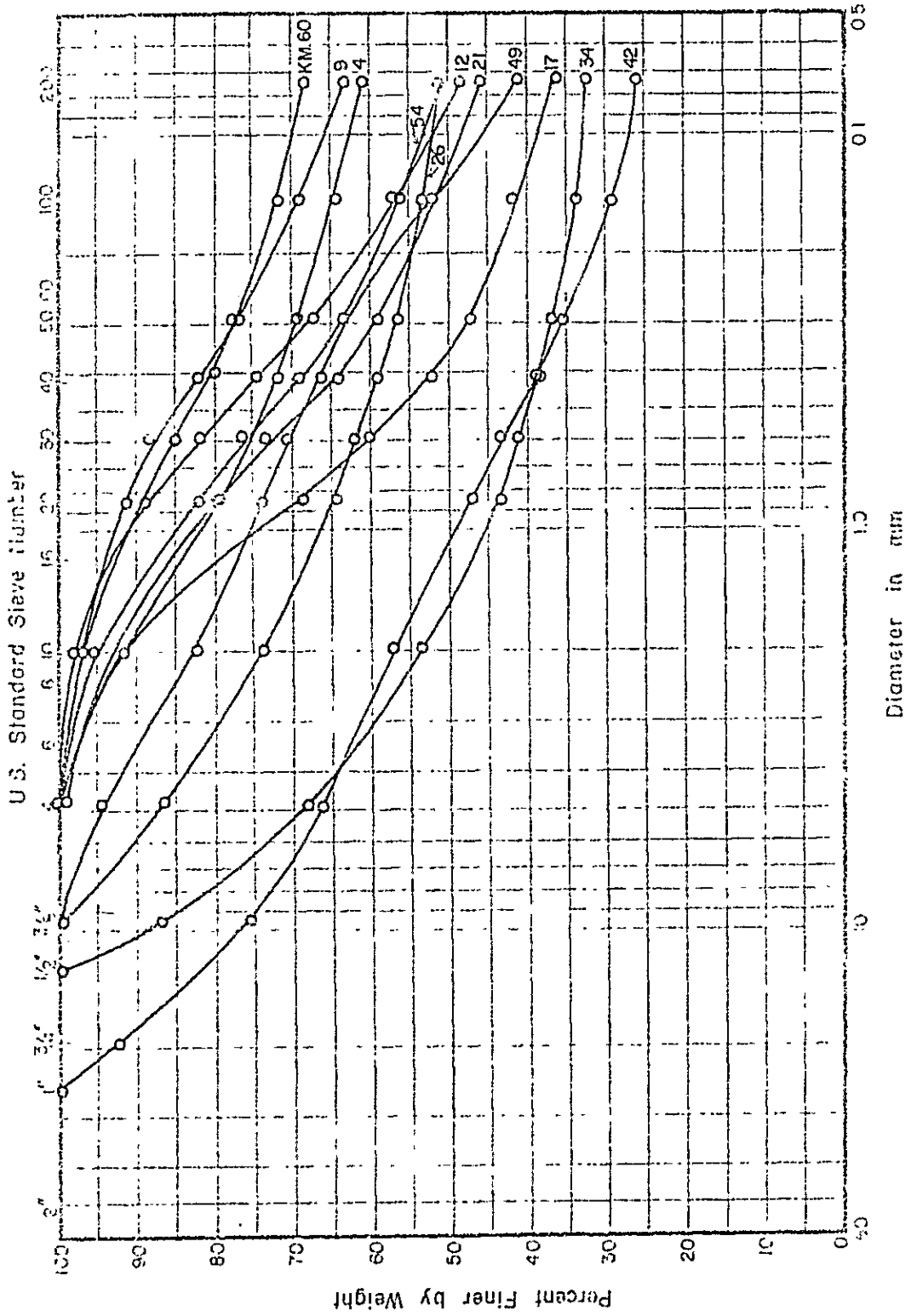


Fig. 1 Grain size distribution curves for soil samples from Route A

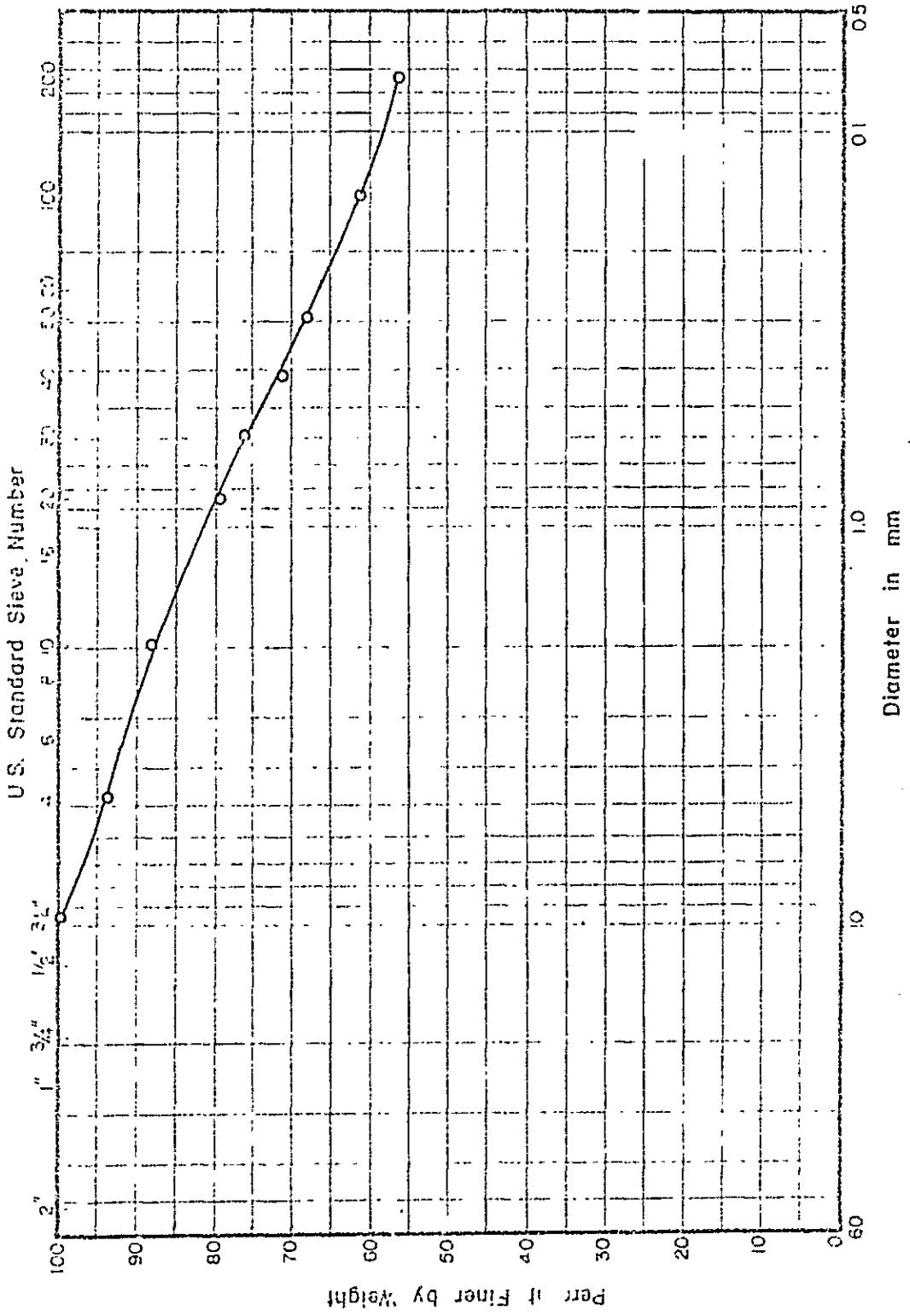


Fig. 2 Grain size distribution curve for soil samples from Route A'

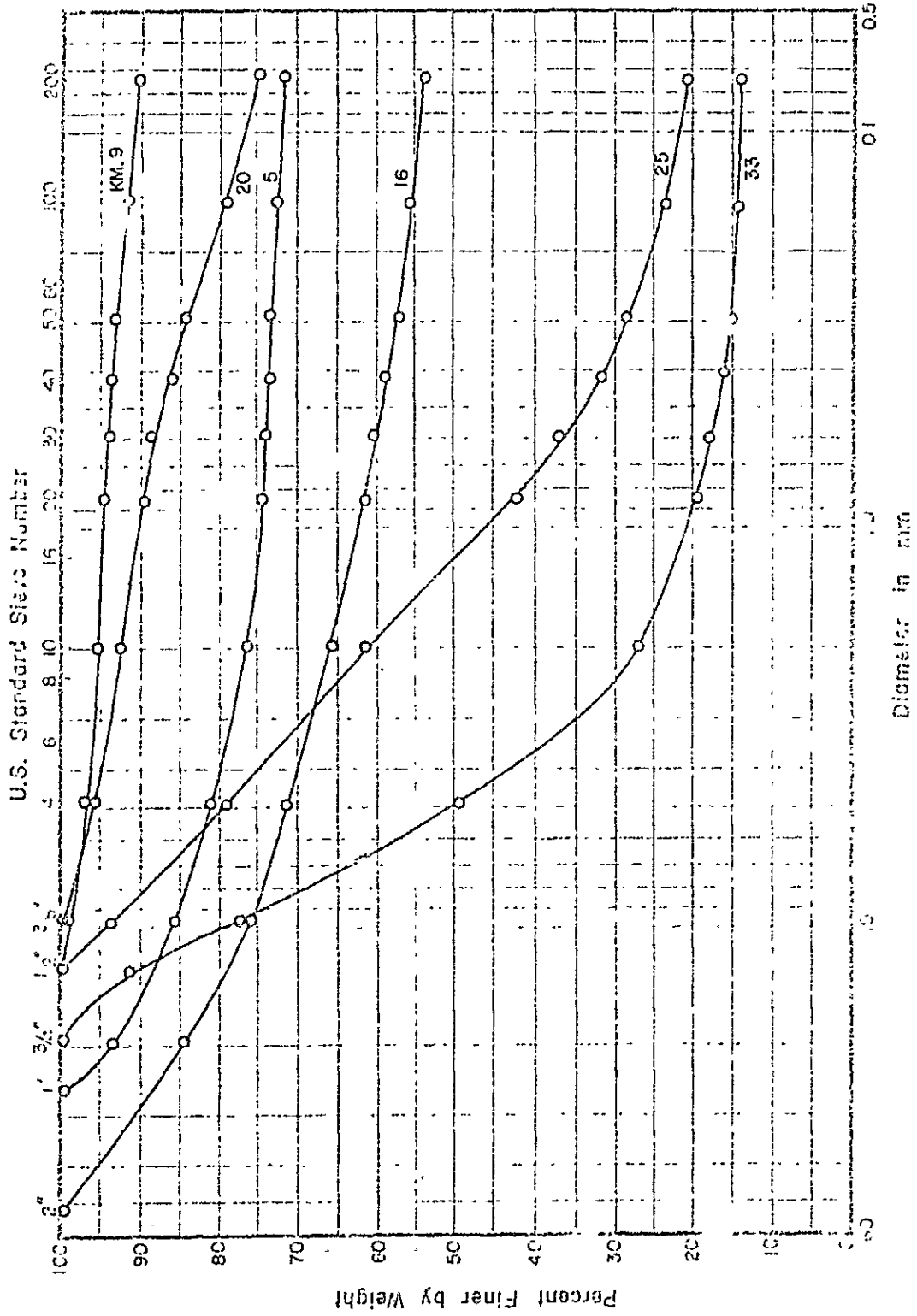


Fig. 3 Grain size distribution curves for soil samples from Route B

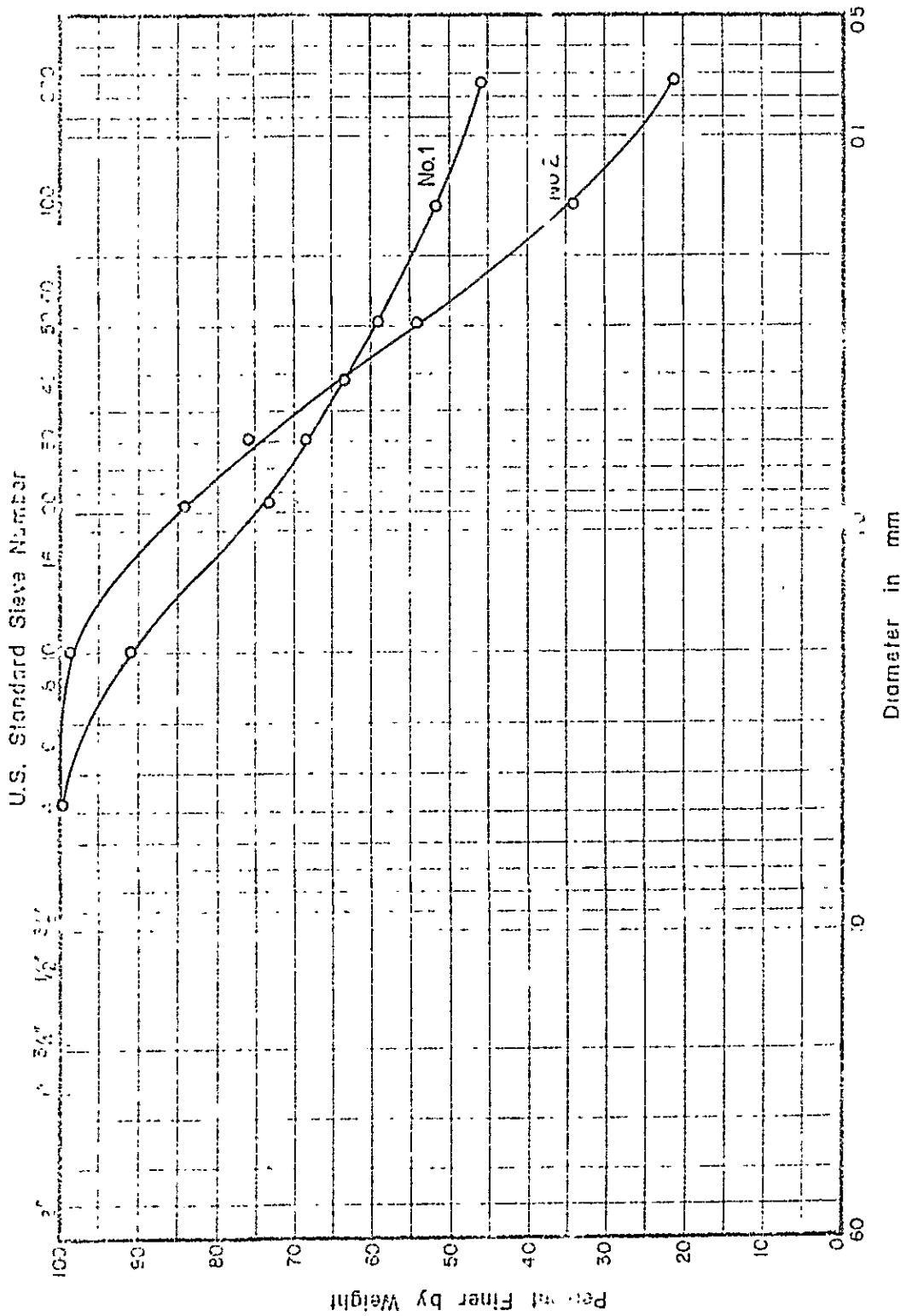


Fig. 4 Grain size distribution curves for soil samples from Mine Site



JICA