

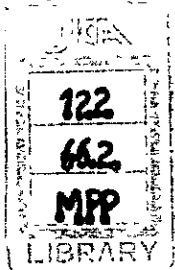
タイ王国TTCタングステン鉱山  
開発関連施設整備計画調査

報告書

— 要 約 —

1980年8月

国際協力事業団



鉱計画
J R
80-87



JICA LIBRARY



1050077[5]



タイ王国TTCタングステン鉱山  
開発関連施設整備計画調査

報 告 書

— 要 約 —

1980年8月

国際協力事業団

國際協力專業団	
受入 月日 '84. 4. 21	122
登録No. 03676	66.2
	MPP

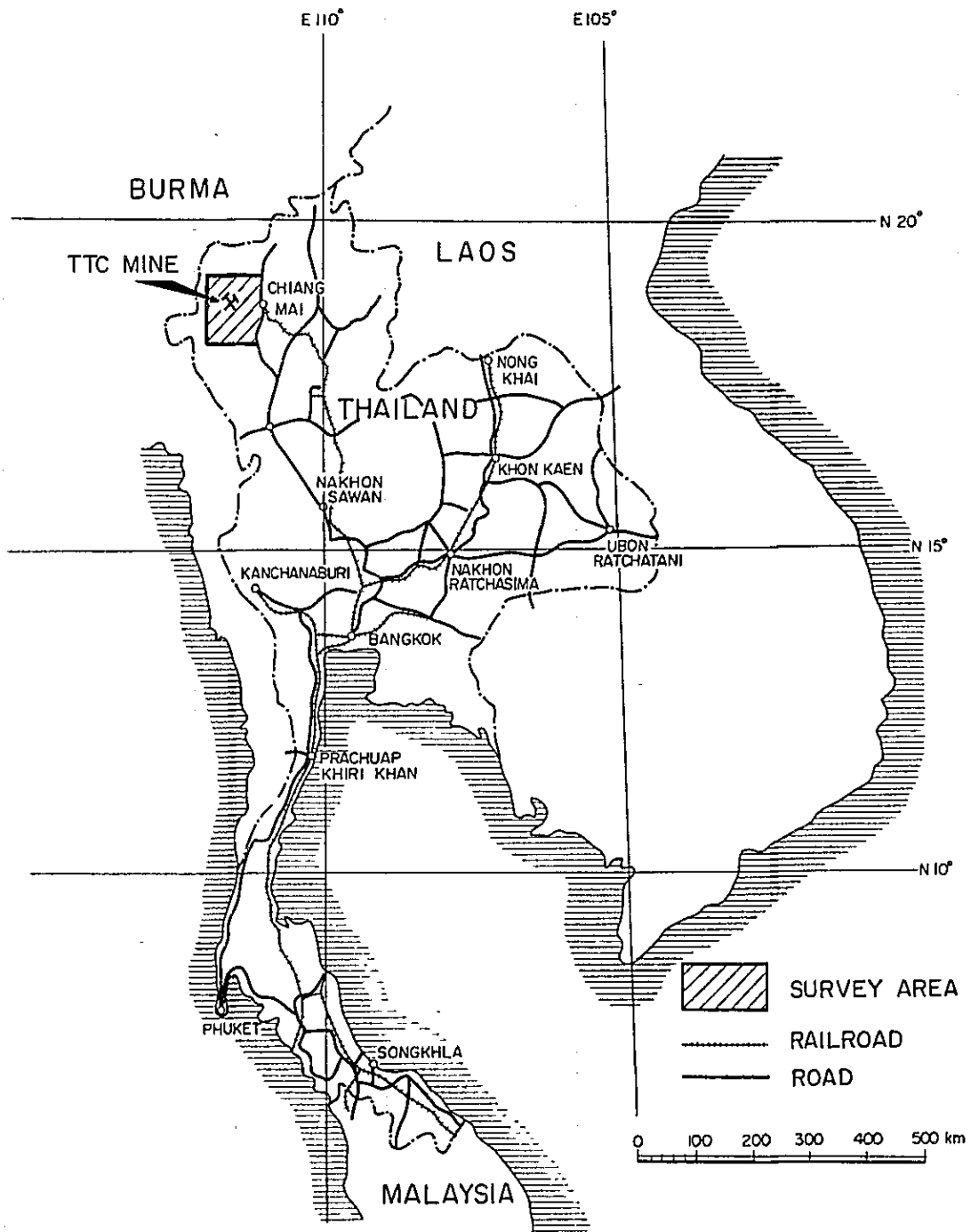


Fig. 1 Location Map of the Survey Area

Photo 1 Golden Sand Camp (TTC Mine)

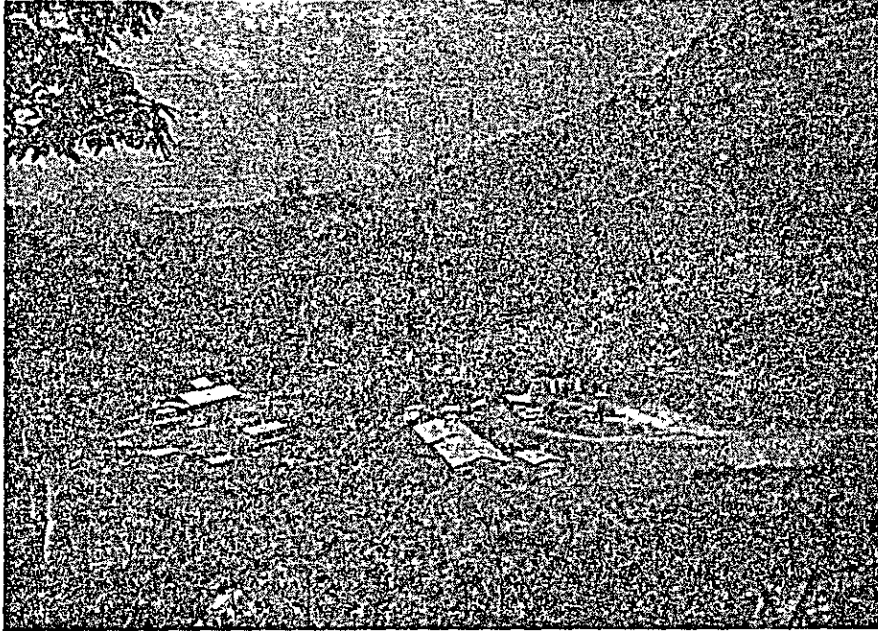


Photo 2 Government Mine in Ban Bo Kaeo

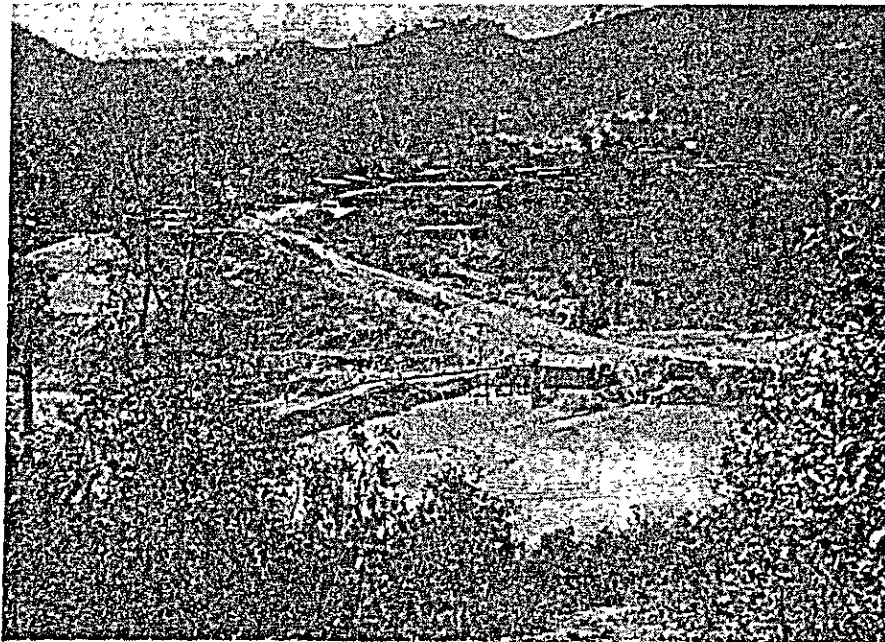




Photo 3 Typical Existing Road (TTC Mine Area)

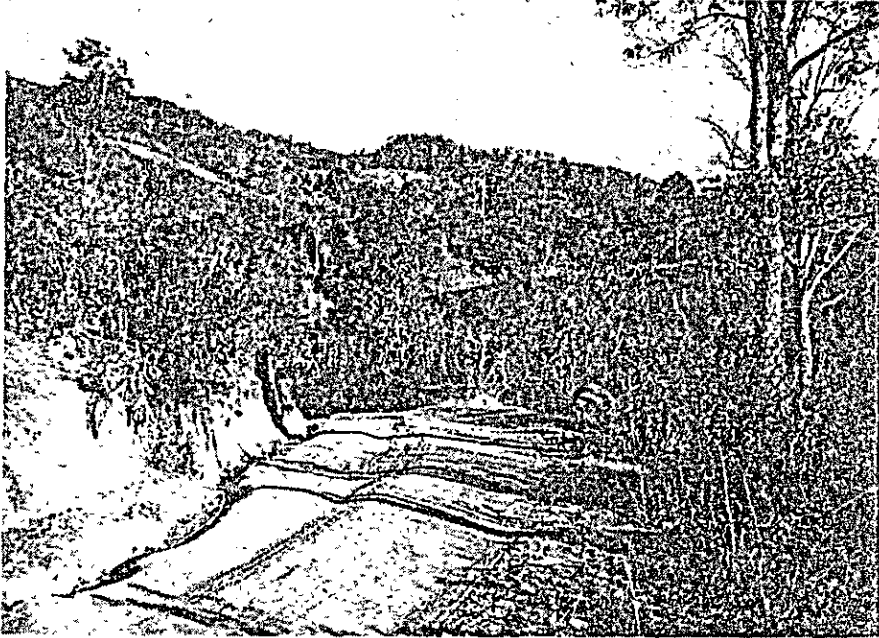


Photo 4 Proposed Site for TTC Mine Town

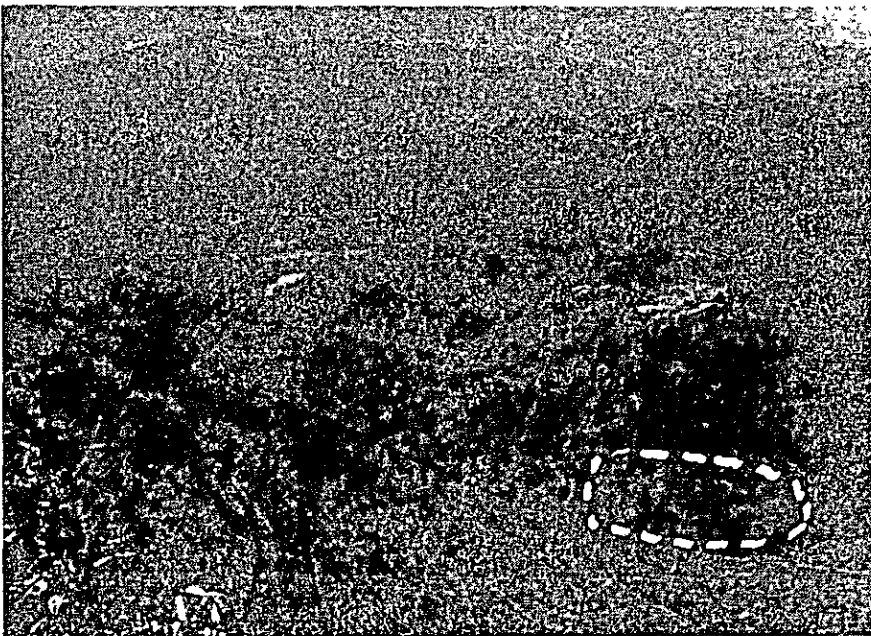
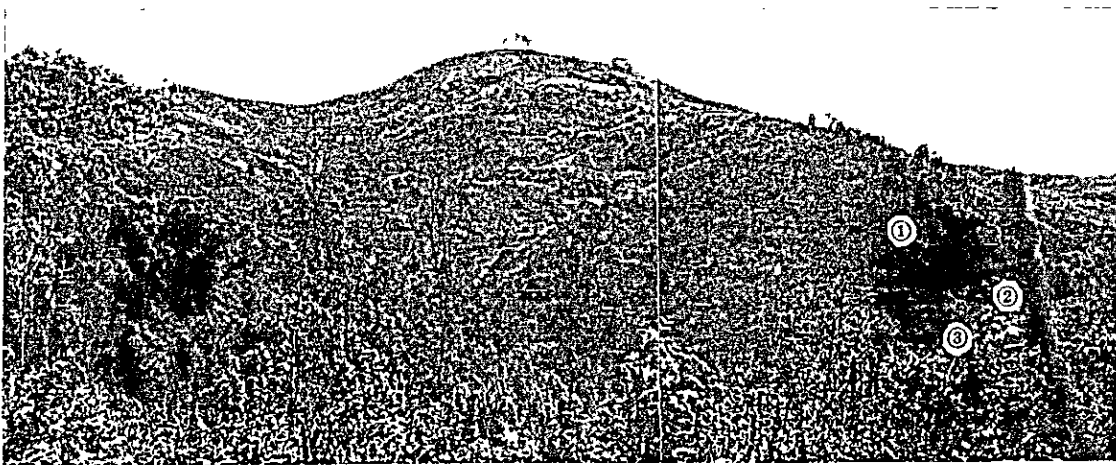


Photo 5 Waterway of TTC Mine



Photo 6 Waterways of Government, Private and TTC Mines



① : Private Mine, ② : Government Mine, ③ : TTC Mine

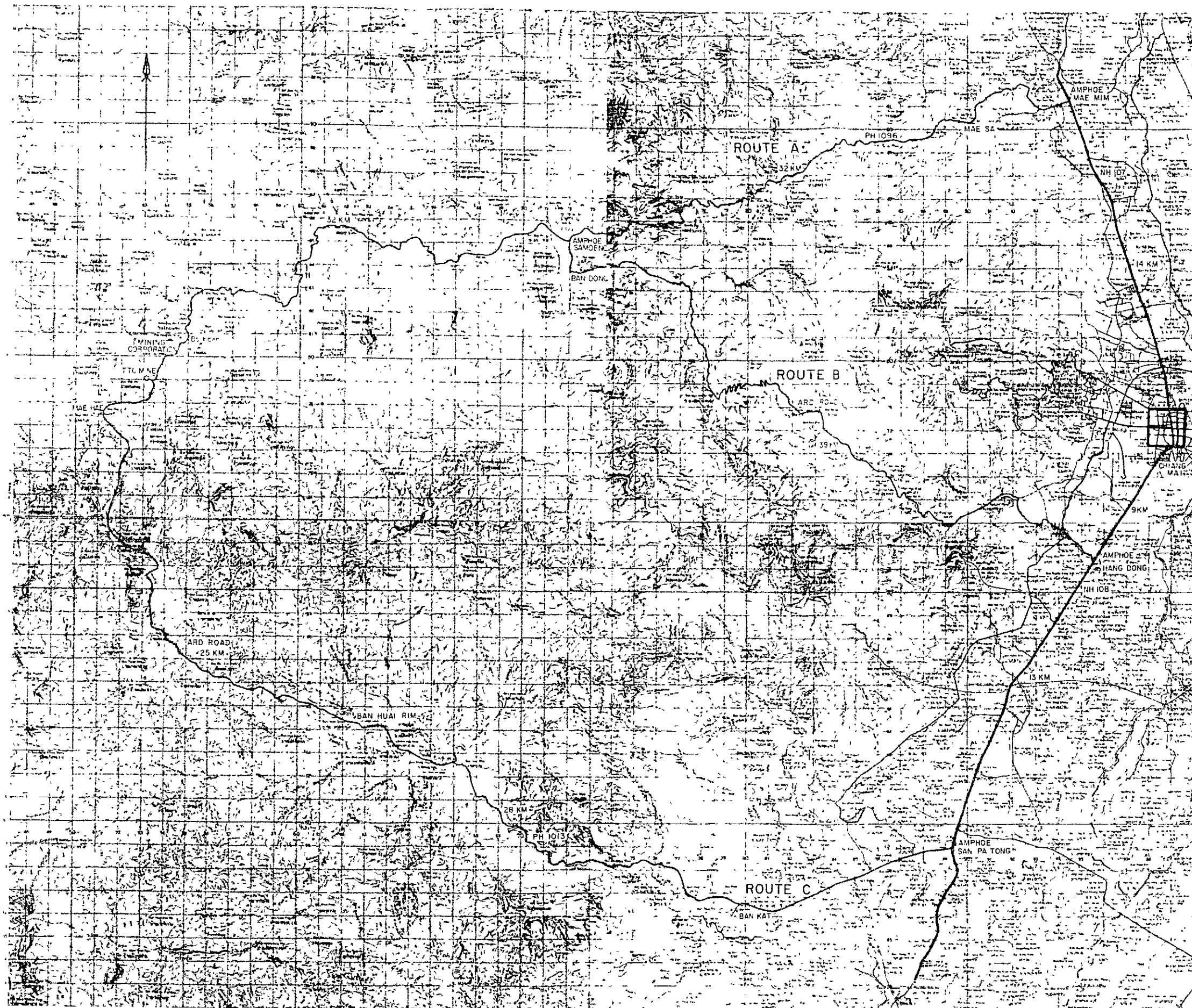


Fig. 2 Route Map of the Access Roads to TTC Mine



# 目 次

I 調査目的 .....	1
II 調査の背景 .....	3
III 道路計画 .....	4
IV 用水計画 .....	7
V 都市計画 .....	10
VI 財務分析 .....	14
VII 開発効果 .....	16



# I 調査目的

## 1. 調査目的

本調査はTTCタングステン鉱山開発に関連して必要となる道路、用水および鉱山都市施設整備計画についての豊田通商株式会社からの調査依頼に応じて実施したもので、これら関連インフラ施設が適正に整備されることにより、開発プロジェクトの円滑な推進に資するとともに周辺住民の福祉向上、地域経済の発展に寄与するように、関連施設整備計画につき、技術的、経済的検討ならびに提言を行なうことを目的とする。

また同時に、これら関連施設整備開発効果を分析し、将来国際協力事業団が行なう融資のための審査資料とすることを目的としている。

## 2. 調査の前提

TTCは、これまでの探査結果に基づき、開発計画の検討を行なっているが、鉱床の全貌が明らかになっていないため、開発の規模およびフィージビリティはまだ明確でない。従って本調査では、可能性のある開発規模として次のような前提を設けて、これに適合する関連施設の整備計画を策定した。

- 粗鉱処理量 7,500 T/月
- 精鉱生産量 10 T/月 (錫・タングステン混合精鉱)
- 採掘・送鉱用水量 1.3 m<sup>3</sup>/分
- 従業員数 170人
- 精鉱運搬 山元-Chiang Mai間83Kmを4Tトラックで輸送, Chiang Mai-Bangkok700Kmは鉄道輸送
- 操業予定期間 10年

## 3. 調査団

現地調査は、昭和55年1月22日より同年3月16日まで行なわれたが、その調査団員および分担範囲は次の通りである。

団長	湖本 決	(全般統括)	大手開発(株)
団員	吉田恵吉	(道 路)	(株)パシフィックコンサルタンツ インターナショナル
団員	松本 巧	(用水, 都市)	大手開発(株)
団員	小島義一	(用水, 都市)	三菱金属(株)
団員	高橋勝利	(道 路)	大手開発(株)

団員	高橋勝典	(経済分析)	通商産業省
団員	小沢勝彦	(業務調査)	国際協力事業団
団員	手島速雄	(経済分析)	(株)三菱総合研究所
		(国内参加)	



## II 調査の背景

### 1. 計画地域の状況

TTC タングステン鉱山は、タイ王国北部の Chiang Mai の西方約 50 Km の地点にあり、Chiang Mai 県の Samoeng, Mae Chaem, San Pa Tong 3 郡の郡境に位置している。

Chiang Mai 市は Mae Nam 河上流の盆状地に発達した、タイ国第 2 の都市で、人口約 17 万人、農林産物の集積地だけでなく、経済、文化、情報の中心として重きをなしている。TTC 鉱山のある西側地域は、標高 600～1,500 m、耕地面積が全体の僅か 2.5% と云う山岳地帯で、河川に沿って僅かに広がる平野部に 50～100 戸単位の集落が散在し、人口密度が 10～15 人/km<sup>2</sup> 程度の過疎地帯である。

TTC 鉱山付近には、山岳民族が焼畑農業とケシ栽培による自給自足を行っており、彼等の生活水準はタイ国でも最低と云われている。

第四次経済社会開発計画（1976年10月～1981年9月）では、このような地域格差の是正と地方開発促進を重視しており、王室が主宰する Royal Project でも、山岳民族の生活水準を向上させ、焼畑で裸になった山を緑化させるため、農作物の試験栽培や、植林、灌漑ダム、道路建設等を行なっている。

TTC 鉱山付近には、国営の Mining Organization（月産 WO<sub>3</sub> 精鉱 24 T、従業員 250 人）外が操業中であり、周囲 5 Km の範囲内には、この外に Bo Kaeo（人口 700 人）、Huai Khamin（人口 100 人）、Mae Hae（人口 1,500 人）の 3 部落がある。

### 2. TTC 鉱山の概要

豊田通商株式会社は、地下資源有望国としてのタイに注目し、同社の現地法人 Toyoda (Thailand) Co., Ltd を通じて地下資源の探査活動を続けてきたが、この地域が錫・タングステン鉱床の有望地域との結論に達し、1976年鉱区を取得すると共に、三菱金属株式会社の技術協力を得て、1978年から金属鉱業事業団の海外地質構造調査を導入し探査活動を継続中である。

これまでの探査結果、鉱区内の Golden Sand 地区と、Hnai Khamin 地区に錫・タングステン鉱床の存在を確認している。今後引き続き探査を進め、1982年 Feasibility Study を実施して有利採行の目途が立てば本格操業に移る予定になっている。



### III 道路計画

#### 1. TTC 鉱山への既存道路の現状

Chiang Mai 市から TTC 鉱山に至るアクセス道路は、Fig 3 に示す通り、国道 107 号線沿いの Mae Rim から Samoeng, Bo Kaeo を経て TTC 鉱山に至る A ルート、国道 108 号線 Hang Dong から Samoeng, Bo Kaeo を経て TTC 鉱山に至る B ルート、国道 108 号線沿いの San Pa Tong から Huai Rim を経て TTC 鉱山に至る C ルートの 3 ルートがあり、いずれもルート延長約 80 Km である。国道 107, 108 号線は道巾 6 m の 2 車線道路で、アスファルト舗装である。これらの国道から TTC 鉱山に至る上記道路は 1 車線で、大部分未舗装である。

C ルートは Royal Project への連絡路として急造した道路で、縦断線形は非常に急峻で線形も悪く、大部分の構造物が雨季には冠水または流失する恐れがある。従って大規模改良が必要となり、今回の整備計画の対象にはなり難い。

B ルートの Hang Dong ~ Samoeng 間は、平面線形は比較的良いが、縦断線形はかなり急峻な所があり、雨季にはチェーンなしでは走行不可能である。しかし、現在 Accelerated

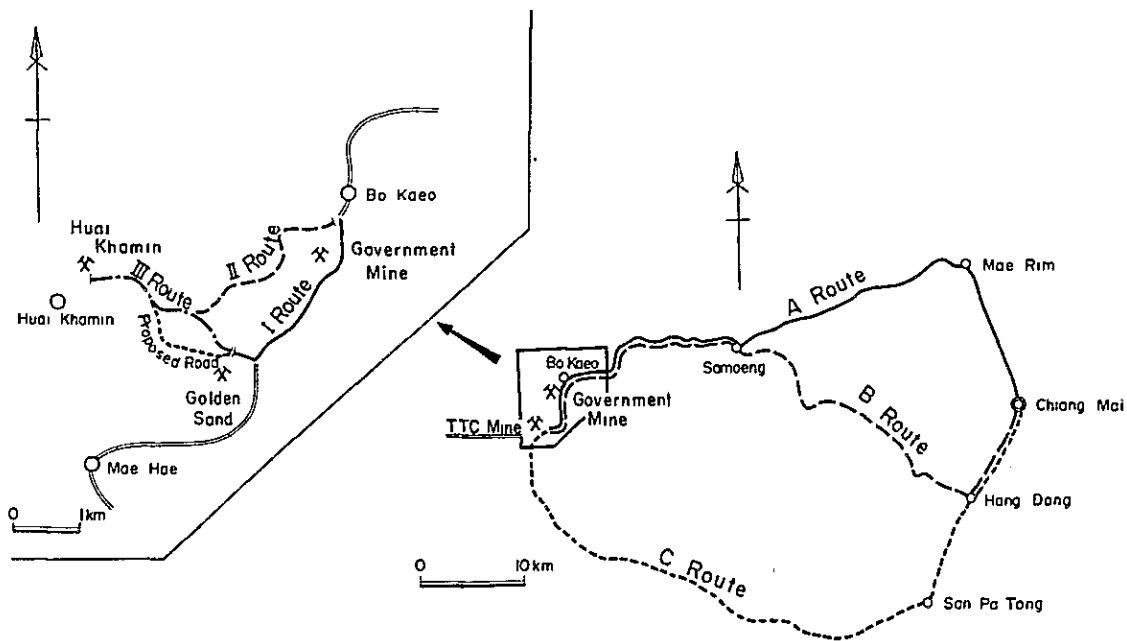


Fig. 3 Route Map in the Project Area

Rural Development Office (ARDO)で改良計画を進めているため、整備計画の必要はない。

AルートのうちMae Rim～Samoeng間は、平面線形が悪く、雨季にはBルート同様チェン巻く必要があるが、現在Department of Highwaysが改良計画を進めており、またSamoeng～国営鉦山間は国営鉦山が維持管理を行なっている。このためいずれも整備計画の必要はない。

国営鉦山～TTC鉦山間には現在2つのルートがあり、廃さいダム上を通るIルートは急傾斜部が多く、雨季に通行できないことがある。もう一方の国営鉦山の北側を迂回するIIルートは、一部に一般車両の通行が困難な個所があるので、整備する必要がある。しかしIIルートが確保できれば、Iルートは乾季のみ使用となるので、本格的改良は必要でなく、道路維持費として鉦山操業費から出すものとする。

TTC鉦山内の道路では、Golden Sand～Huai Khamin間(IIIルート)道路があるが、尾根沿いに走るため平面線形が悪く、縦断線形も局部的に急峻な所があつて部分改良が必要である。またGolden Sandから等高線に沿つて鉦山都市まで結ぶ道路の新設は、各種施設や作業管理上望ましい。

## 2. 道路改良計画

本プロジェクトの場合、TTC鉦山へのアクセス道路が限られているので、1995年の推定交通量をとつても、鉦山地域では、タイ国の県道の設計基準をはるかに下廻っている。従つて舗装の必要性はなく、将来幹線道路となるルートIIの改良を重視し、ルートI、IIIは局部的最小限の改良にとどめることにした。

改良の内容は、曲線半径の極めて小さい区間や縦断勾配の急な区間については、拡幅や線形の改良、排水処理施設がなくて降雨時に極度に路面状態が悪化する区間については、側溝とカルバート設置を行なう。道路改良を縦断線形の急な個所の局部にとどめた点から、より安全性を高めるため、改良区間は鉦山の廃石を利用した砂利舗装とする。

これら改良計画に要する工事費は次の通りである。

### (1) 改良道路

#### Iルート

改良延長： 1.3 Km

工事費： 767,000 パーツ (38,000ドル)

#### IIルート

改良延長： 2.2 Km

工事費： 1,424,000 パーツ (70,000ドル)

Ⅲルート 改良延長： 0.8 Km

工事費： 474,000パーツ(23,000ドル)

(2) 新設道路

新設延長： 2.3 Km

工事費： 1,526,000パーツ(75,000ドル)

この結果、整備計画費は上記Ⅰルートを除くと3,424,000パーツ(約169,000ドル)になり、建設工期は約半年間である。



## IV 用水計画

### 1. 用水計画の目的と前提条件

TTC鉱山は、鉱床の賦存状況から、採掘コストの安い水力採掘法が考えられているので、多量の採掘用水と選鉱用水および鉱山都市居住者と周辺住民のための生活用水・農業用水が必要である。

この地域の気候は熱帯サバンナ型で、雨季と乾季が明瞭に分かれており、乾季には全く降雨をみない日が2～3ヶ月続くので、TTC鉱山にとって用水の乾季対策が非常に重要である。

必要用水量は、

#### A TTC鉱山用

##### 1. 採掘用水量

Golden Sand 0.35 m<sup>3</sup>/分

Huai Khamin 0.69 m<sup>3</sup>/分

##### 2. 選鉱用水量

テーブル2台, ランシュート1台 0.30 m<sup>3</sup>/分

##### 3. 生活用水量

都市居住者(400人) 0.076 m<sup>3</sup>/分

##### 4. 導水損出量

(1+2+3)×30% 0.424 m<sup>3</sup>/分

計 1.84 m<sup>3</sup>/分

#### B 周辺地域用

##### 1. 生活用水量

周辺住民(120人) 0.023 m<sup>3</sup>/分

##### 2. 農業用水・導水損失

0.477 m<sup>3</sup>/分

計 0.50 m<sup>3</sup>/分

必要用水量合計 2.30 m<sup>3</sup>/分

既設水源地の水量は乾季に1.00 m<sup>3</sup>/分まで減水するので、1.30 m<sup>3</sup>/分程度の水量をもつ新水源が必要である。

## 2. 用水路計画

国营鉾山の水利権が既に設定してあるため、新水源を得るには、既設用水路を 8.8 Km 延長しなければならない。一度採掘に使用した用水を貯水池にたくわえ、再度採掘用水として繰返し使用する方法は、ポンプアップ用動力費と貯水池の設置費がかかるため長期的には得策でなく、採掘用モニターの目づまりも起こし易いので、水質的に問題のない Mae Chaem 川に新水源を求めることとして、次の計画を策定した。

### 1. 用水路の新設（新水源地～現水源地） 新設水路 8.8 Km

花崗岩が風化して粘土質になっているため漏水が少なく、素掘水路で十分である。岩盤が露出して施工困難な場所または狭谷を横切る場所では、パイプ水路あるいは木樋によるショートカットで水路を短縮する。

### 2. 切替水路の設置 新設水路 2.0 Km

既設水路は 7/1,000 の急勾配のため Head のロスが大きいため、勾配 3/1,000 の切替水路を作る。

### 3. 採掘用水路の新設 新設水路 2.5 Km

水源地より導水した用水を採掘用圧力水にするため、約 100 m ポンプアップして採掘場へ導水する。

### 4. 生活用、採掘用貯水池の設置 4ヶ所

ポンプの故障時や水使用のピークを緩和する。

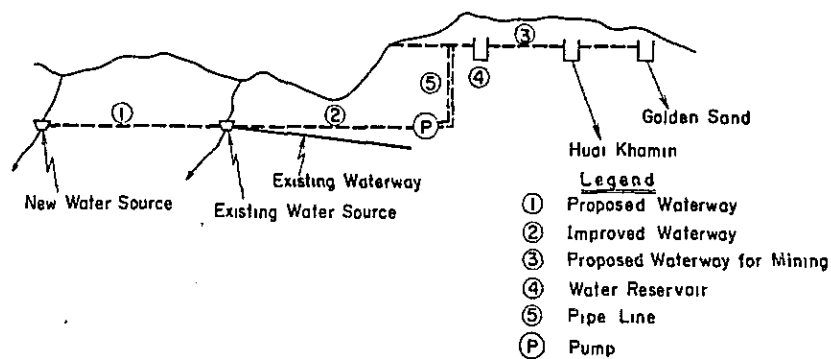


Fig. 4 Proposed Water Supply System



### 3. ダム計画

鉾山の採掘および選鉱に伴って多量の泥水が生ずる。鉾山のすぐ下流には川水を利用して雨季に水田を耕作しており、泥水をそのまま放流すれば、自然環境が破壊され大きな社会問題に発展するので、一度ダムに導いて泥を沈澱させ、廃水を下流へ放出しなければならない。

ダムは1ヶ所に設置して集中管理を行なうことが望ましいが、TTC鉾山の場合は鉾床が分散していること、地形上大きなダム設置が困難であること、1ヶ所に送泥するにはポンプが必要であること等困難な点が多いので、Fig 5 に示す4ヶ所に小ダムを計画した。

### 4. 工事費

上記用水関係工事の工期と工事費は、

(1) 用水路工事 (工期4ヶ月)	1,112,000	パーツ
(2) 貯水池工事 ( " 2ヶ月)	307,000	パーツ
(3) ポンプ配管工事 ( " 3ヶ月)	179,000	パーツ
(4) ダム工事 ( " 2ヶ月)	604,000	パーツ
合計	2,202,000	パーツ (約110,000ドル)

である。



## V 都 市 計 画

### 1. 都市建設候補地の選定

鉸山都市の位置選定条件として、①通勤が容易であつて、②建設に適した用地が得られ、③近隣の中心都市と幹線道路で結ばれており、④住宅や諸施設が建設しやすく、⑤周辺地域に社会的効果が出るだけ及ぶ等があげられる。これらの観点から候補地を絞ると、(A)T T C 鉸山地区、(B)Bo Kaeo 地区、(C)Samoeng 地区、(D)Mae Hae 地区の4地区となり、通勤時間、生活用水、利便性、経済性、管理、公共性等の面から、それぞれ比較検討を行なつた。

その結果、タイ国鉸業法により土地が自由に使うことができ、人的・物的両面から管理しやすく、通勤バスが不要で且つ経済性に優る(A)地区を最適地として選定した。

### 2. 鉸山都市計画

T T C 鉸山はGolden SandとHuai Khaminの2地区に分れているが、現有施設が十分活用でき、通勤上、労務管理上からも優れているので、住宅も2分し、長期的にみて、当鉸山の主要採掘地区となるHuai khamin地区に、鉸山管理部門施設と主な公共施設を配置した。

鉸山都市計画における人口は、鉸山直接関連人口の外に、生活関連施設に係わる人口を加えて、Huai Khamin地区270人、Golden Sand地区130人、合計400人とし、両地区の住宅計画を作成した。

Table 1 List of Residential Houses

Type	Unit Area (m <sup>2</sup> )	Huai Khamin		Golden Sand	
		No. of Houses	Total Area (m <sup>2</sup> )	No. of Houses	Total Area (m <sup>2</sup> )
A Manager	80.0	1	80.0	—	—
B Deputy Manager	64.0	1	64.0	—	—
C Engineer	96.0	3	288.0	—	—
D Foreman	70.0	3	210.0	2	140.0
E Laborer (Married)	96.0	5	480.0	3	288.0
F Laborer (Single)	174.0	2	348.0	2	348.0
G Guest House	128.0	1	128.0	—	—
Total		16	1,598.0	7	776.0

Huai Khamin には従業員住宅の外に公共施設として、集会所、小学校、教職員住宅、診療所、商店、グラウンドを計画したが、これらは周辺住民に開放するものとする。

Table 2 List of Public Facilities in Huai Khamin

	Unit Area (m <sup>2</sup> )	No. of Houses	Total Area (m <sup>2</sup> )
Public House	160.0	1	160.0
Primary School	128.0	1	128.0
Teacher's House	70.0	1	70.0
Hospital	64.0	1	64.0
Shop	32.0	5	160.0
Playground	2,000.0	1	2,000.0
Total			2,585.0

鉦山都市の建設費は Huai Khamin 側 4,438,000 バーツ, Golden Sand 側 1,331,000 バーツ計 5,769,000 バーツ (約 284,000 ドル) であり, この内公共施設関係費は 1,074,000 バーツ (53,000 ドル) で約 20% を占める。

Table 3 Construction Cost of Mine Town

(Millions of Baht)

	Huai Khamir		Golden Sand	
	Quantity	Cost	Quantity	Cost
Preparatory Works	21,000 m <sup>3</sup>	1,050 ( 263)	16,000 m <sup>3</sup>	500 ( 25)
Housing, Facilities	2,610 m <sup>2</sup>	2,127 ( 468)	609 m <sup>2</sup>	576 ( 28)
Waterworks & Sewerage	2,100 m	486 ( 107)	1,000 m	84 ( 4)
Electric Facilities	1 set	775 ( 171)	1 set	171 ( 8)
Total		4,438 (1,009)		1,331 ( 65)

( ) : Cost for public facilities

この鉦山都市全体の施工期間は, 道路関係も含めて 1.5 年必要である。

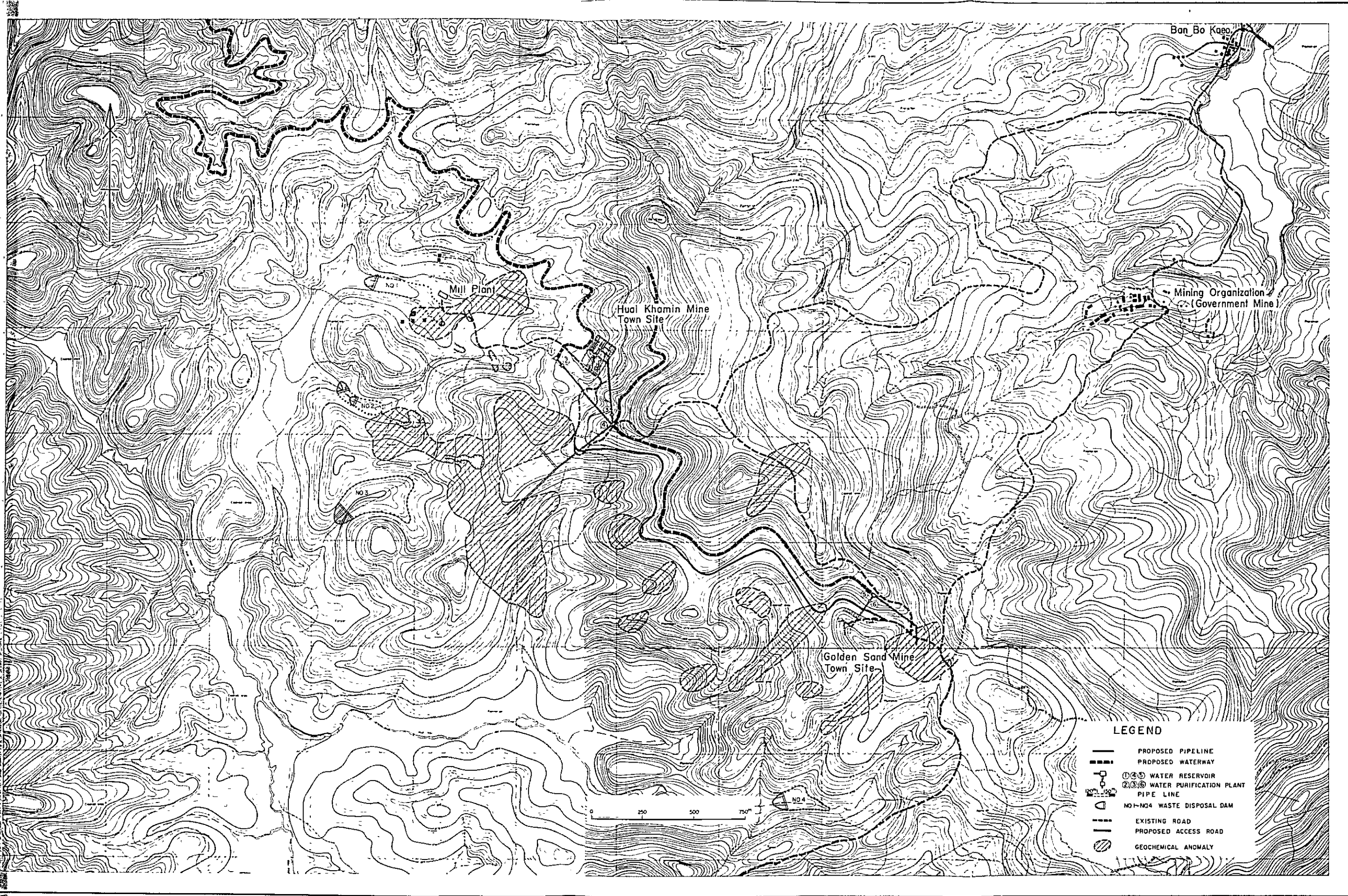


Fig. 5 Proposed Mine Town, Waterway, Dam and Road



## VI 財 務 分 析

### 1. T T C 鉍山の収支

T T C 鉍山の操業規模を精鉍 ( 7 0 %  $W O_3$  換算 ) 1 0 T / 月 , 従業員 1 7 0 名 , 精鉍の売値を 1 4 0 ドル /  $W O_3$  % とした場合の鉍山収支を求めると , 次のようになる。

#### 収入

1 0 T × 7 0 % × 1 4 0 ドル /  $W O_3$  % = 9 8 , 0 0 0 ドル / 月 ( = 1 , 9 8 9 , 4 0 0 パーツ / 月 )

#### 支出

1. 山許人件費	3 0 0 , 0 0 0 パーツ / 月
2. 山許物品費	3 3 0 , 0 0 0
3. 本社費その他	1 0 0 , 0 0 0
4. 粗税 , Royalty	7 7 6 , 0 0 0
計	1 , 5 0 6 , 0 0 0

すなわちこの鉍山の年間収支は ( 1 , 9 8 9 , 4 0 0 パーツ / 月 ) × 1 2 月 = 5 , 8 0 0 , 0 0 0 パーツの黒字になる。

### 2. 鉍山開発経費

鉍山開発および関連施設整備に要する経費は下記の通りである。

<u>鉍山開発起業費</u>	1 , 6 0 0 , 0 0 0 パーツ
1. 採掘段取費 ( パロン , 配管等 )	8 0 0 , 0 0 0
2. 選鉍場建設費 ( シュート等 )	8 0 0 , 0 0 0
<u>関連施設整備費</u>	1 1 3 9 7 , 0 0 0
1. 用水路費	1 , 1 1 3 , 0 0 0
2. 貯水池費	4 8 6 , 0 0 0
3. 鉍山都市費 ( Huai Khamin , Golden Sand )	5 , 7 7 0 , 0 0 0
4. ダム費	6 0 4 , 0 0 0
5. 道路費	3 , 4 2 4 , 0 0 0

従って開発関連起業費は約 1 3 , 0 0 0 千パーツ ( 6 4 0 千ドル ) となる。

### 3. 投資の収益率

全投資金額は上記 1 3 , 0 0 0 千パーツに既投資額 8 , 0 0 0 千パーツを加へ , 山命を 1 0 年 , 投資償還基金の蓄積利率を年 1 2 % とし , 全額自己資金でまかなう場合の投資の利回りは ,

Hoskold式より年19%となる。

鉱業は通常大きなリスクを伴うため、20～30%の高い利回りが要求されるので、関連施設の整備を行なう場合は、より低金利の融資を受ける等、利子負担を出来る限り低減することが望ましい。



## VII 開 発 効 果

調査対象地域は、タイ国でも最低の生活水準と言われている山岳民族の住む地域であるので、本プロジェクトの周辺地域に与える影響は、Royal Project同様、住民を定着させることによって治安が改善され、ケン栽培が減少する等、政治的・社会的面で非常に大きい。

### 1. TTC 鉱山付近の状況

TTC 鉱山付近の部落と人口、小学校、病院の所在は Fig 6 に示されているが、各部落の状況は次の通りである。

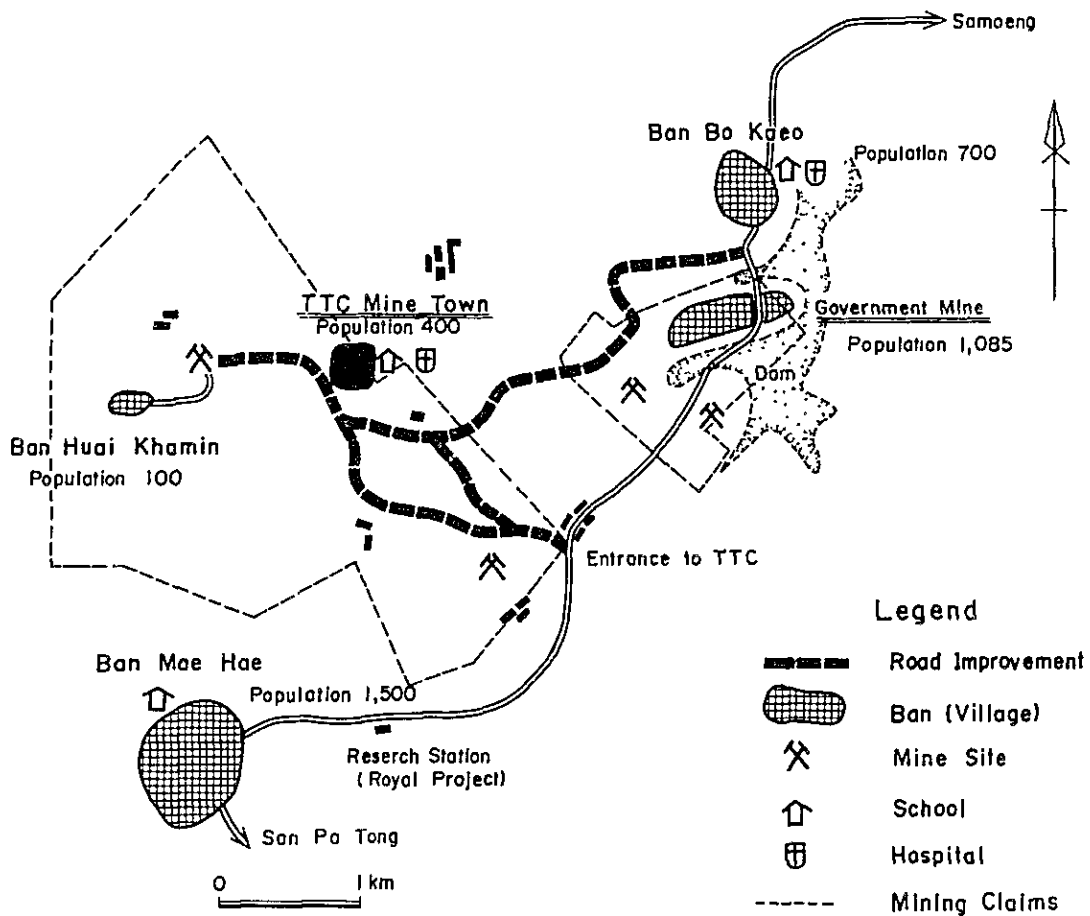


Fig. 9-1 Location Map of Village, School, Hospital and Mining Claims

### Bo Kaeo

国営鉦山と共に発達した村で、人口700人、国営鉦山を含めると1,785人である。小学校、診療所、役場、警察があり、週一回映画も上映されている。ここから Samoeng, Chiang Mai 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、工事中トラックもよく人々を満載している。この地域で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が及んでいる。

### Mae Hae

人口約1,500人のほとんど全部が山岳民族で、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(GDP=500฿/人/年)、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1979年より5ヶ年計画でRoyal Project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、現在TTC入口からBo Kaeo間の道路が悪いため、Royal Project関係の工事中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TTC鉦山にはMae Haeより若干出稼ぎに来ている。

### Huai Khamin

人口約100人の山岳民族の部落で、TTC鉦山に接近しており、TTCの施設整備の恩恵を最も多く受けることになる。Mae Hae同様、文化施設はなく、自給自足に近い生活を営んでいる。

## 2. 社会的効果

TTC鉦山の開発関連施設の整備は、このような地域に次のような社会的効果をもたらすと考えられる。

### 道路

TTC鉦山から国営鉦山のあるBo Kaeoまでの道路を改良することにより、Mae Hae-TTC-Bo Kaeo間は雨季でも交通が確保される。この結果、マーケットバスの運行が期待され、商店の固定化も進むと思われる。また市場がSamoeng, Chiang Maiまで広がるため、花や野菜等の地場産業の開発が促進される。

Mae Hae, Huai Khamin, TTC鉦山居住者その他合計約2,000人にとっては、事故、災害または病人発生時の連絡や救助活動の道が開けることになり、更に下流地域の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Royal Projectにも貢献できる。

## 用 水

新水源地より導水することにより、乾季でも0.5 m<sup>3</sup>/分の用水をHuai Khamin 部落や周辺居住者約120人に分配することができる。その結果、彼等は生活用水を確保でき、定住化すると思われる。また用水の残りは農業に利用できるため、鉾山都市住民を対象とする農作物の栽培が可能となり、閉山後でも、用水路を維持すれば引き続き農業に役立てることができ、生活水準を向上させる効果が期待される。

## 鉾山都市

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2、グラウンド1、商店7であるが、これらは一般住民に開放される。その結果、小学校には鉾山居住者以外に、Huai Khaminや近隣居住者が通学するようになり、現在文盲に近い山岳民族の教育水準が向上する効果がある。また診療所は、Mae Haeを含めた約2,000人が対象となり、医療水準が飛躍的に向上するため、家庭不安が減少し、鉾山操業の基盤となる雇用問題にも好影響を与える効果がある。

更に集会所やグラウンドの設置はレクリエーションの向上に役立つが、会合や映画上映等は情報文化を浸透させ、生活水準を向上させる効果がある。

### 3. 経済的効果

TTC鉾山が本格的操業を開始すれば一定の資金の流れを生じ、タイ国の純生産増(社会割引率12%として総額64,581,000バーツ)をもたらすと共に、地域住民の所得を増大させ、雇用の機会を増大させる。従ってTTC鉾山開発に関連する上記施設整備は、鉾山の操業と共に、地域住民の生活水準と福祉水準を引き上げ、物流機能を拡大させ、Samoeng, Chiang Mai文化・経済圏をこの地域まで拡大させる効果がある。

次に、鉾山で支払われる人件費、物品費は地元の所得になり、これらが更に支出されると言う経済循環による波及効果があるので、その大きさを算出すると次のようになる。

全プロジェクトライフを通じて発生する直接需要額および直接雇傭額の総計は、1980年の現価ベースで46,453,000バーツとなり、当地域の消費乗数6.41を乗ずれば、地元5郡への経済波及効果は累計で297,763,000バーツと推定される。今仮にこれだけの波及効果が15年にわたって発生するとすれば、一年当りの効果は19,851,000バーツとなり、郡の年間所得(Mae Chaem……72,000,000バーツ, Samoeng……47,000,000バーツ)に比較してその大きさがわかる。

JICA