

# マレーシア国

## タタウ・カピト幹線道路計画 フィージビリティ調査報告書

### 要 約

1985年8月

国際協力事業団

開 一

CP-6

85-105(2/2)

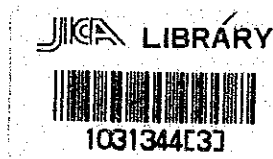
LIBRARY



マレーシア国

タタウ・カピト幹線道路計画  
フィージビリティ調査報告書

要 約










1985年8月

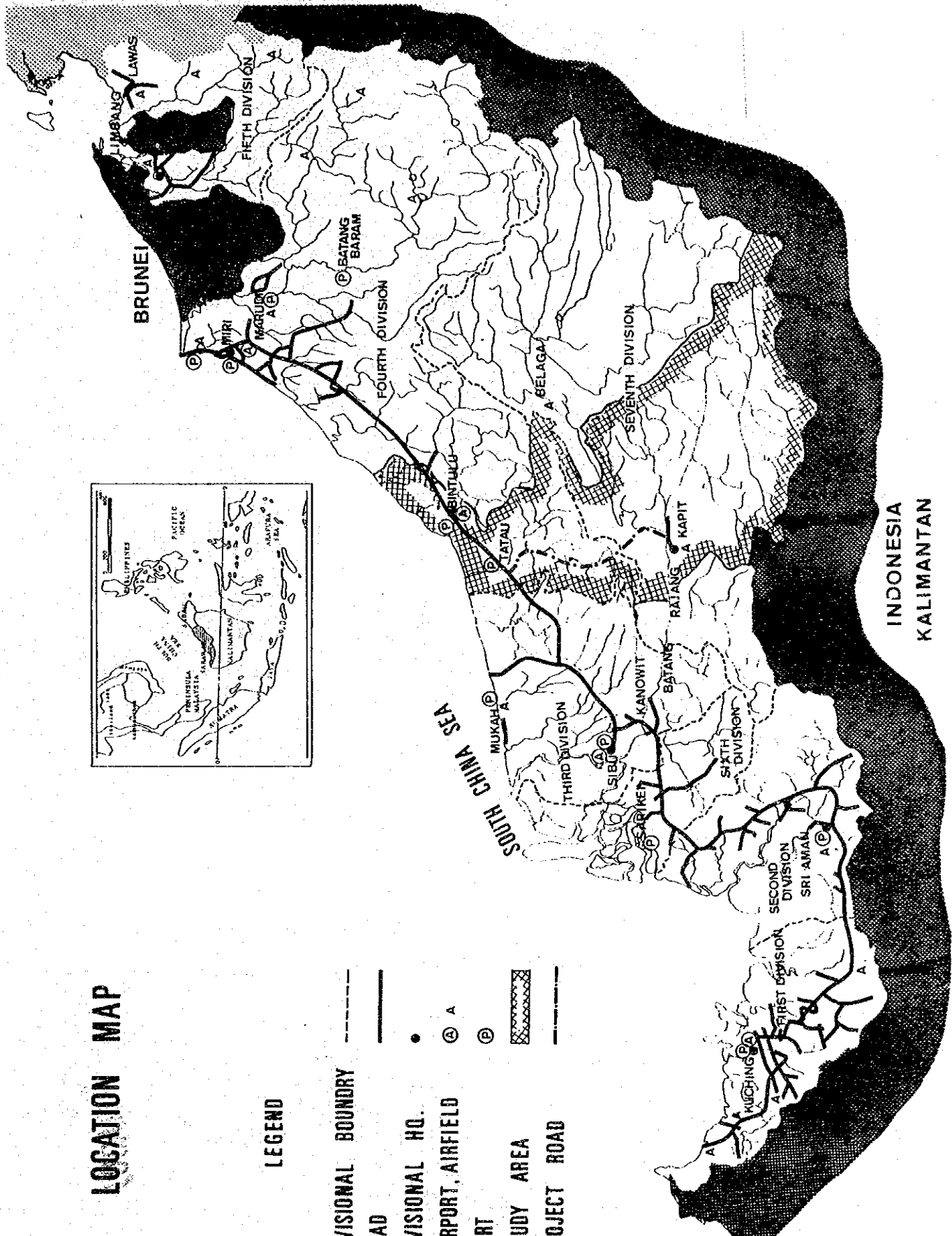
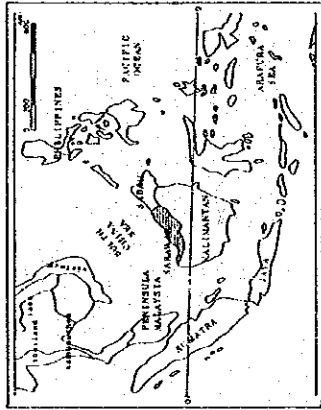
国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '86. 3. 25	113
	73
登録No. 12526	SDF

# LOCATION MAP

## LEGEND

- DIVISIONAL BOUNDARY 
- ROAD 
- DIVISIONAL HQ. 
- AIRPORT, AIRFIELD 
- PORT 
- STUDY AREA 
- PROJECT ROAD 



## 要 約 目 次

1. 調査の目的	1
2. 調査の手法	2
2.1 調査の経緯	2
2.2 調査の手法	2
2.2.1 フェーズⅠ調査	2
2.2.2 フェーズⅡ調査	2
3. 調査地域	4
4. 調査地域における開発ポテンシャル	6
5. 交通ネットワークと計画道路	9
6. 技術的検討	13
6.1 技術調査	13
6.2 ベストルート	13
7. 建設スケジュールと建設費	19
7.1 建設スケジュール	19
7.2 建設費	19
8. 調査地域における将来交通需要の推計	24
8.1 発生交通量の予測方法	24
8.2 将来交通需要の種類	24
8.3 推定交通量の検討	25
9. 経済評価	28
9.1 便益の要素	28
9.2 経済評価	30
10. 結論と提言	32
10.1 総合評価	32
10.2 結論と提言	33

## 表 リ ス ト

表-1	交通実態調査概要	3
表-2	調査地域の水力発電開発計画	6
表-3	地方部新道の幾何構造基準	14
表-4	Batang Rajang 横断の代替案の費用比較	18
表-5	工区別建設費	19
表-6	工種別建設費	20
表-7	計画道路の推定交通量（日平均交通量）	26
表-8	乗用車の普及状況	26
表-9	計画道路の建設代替案	31
表-10	経済評価の結果（割引率10%）	31

## 図 リ ス ト

図-1	人口分布と交通需要解析ゾーニング図	5
図-2	開発ポテンシャル地域	8
図-3	調査地域の交通網	10
図-4	サラワクの幹線道路網	11
図-5	標準横断面図	15
図-6	代替ルートとベストルート	16
図-7	施工工区割	21
図-8	建設代替案別着工順序	22
図-9	建設スケジュール	23
図-10	計画道路区間別推定交通量（1993年）	27

## 要 約

### 1. 調査の目的

サラワク州は、ボルネオ島北部に位置するマレーシア国13州の中で最大の州で、12万km<sup>2</sup>の面積を有している。サラワク州は、その面積の広大さにもかかわらず道路網は、きわめて未発達であり、幹線道路網は第1次幹線道路が唯一海岸部の主要都市を結んでいるのみである。第1次幹線道路は、1982年9月に砂利道として一応の完成をみたため、サラワク州では、次の段階として、海岸部と内陸部を結ぶ第2次幹線道路網建設の必要性が生じている。

本調査は、この第2次幹線道路網のうち、第4 Division の Tatau・Bintulu 地区と第7 Division の Kapit 地区を結ぶ Tatau - Kapit 道路を対象としたものである。

第4 Division の Tatau・Bintulu 地区は、海岸部に位置し、既に第1次幹線道路によって州内の主要都市と結ばれている。また、Bintulu 地区は、沿岸の LNG 資源開発を背景に、港湾開発、工業開発が Bintulu 開発計画のもとに急速に進められている地区で将来は、サラワク州の工業の中心として位置づけられている。

一方、第7 Division は、内陸の Batang Rajang の上流域に位置しており、人口約38,000人を有しているが、未開発な地域である。第7 Division の行政商業の中心は人口約3,000人の Kapit の町で Batang Rajang 沿岸に位置している。現在第7 Division と州内他地域を結ぶ輸送手段は Batang Rajang 下流の第3 Division を経由する河川交通のみであり、道路はない。

したがってサラワク州政府は第4 Division と第7 Division を最短距離で結ぶこととなる Tatau - Kapit 第2次幹線道路の建設を重視しており、この道路の建設による内陸部の農業林業等をはじめとする開発効果を期待している。さらに、この計画道路沿線には、Pelagus 水力発電計画や石炭資源の開発計画もあり、これらの計画への貢献も期待されている。

この調査の目的は以上のような状況の下に Tatau - Kapit 道路建設の経済的技術的フィージビリティの検討を行ったものである。調査の結果は以下の報告書にまとめられている。

1. 本 編
2. 要 約 版
3. 図 面 集



## 2. 調査の手法

### 2.1 調査の経緯

この調査は、JICA 事前調査団及びマレーシア政府、サラワク州政府の共同作業により1982年2月に作成された Scope of Works (作業仕様書) にもとずき、次のようにフェーズ I 及びフェーズ II に分けて実施されたものである。

#### (1) フェーズ I 調査 (1982年7月から12月まで実施)

サラワク州政府所有の縮尺5万分の1の地形図に基づき、いくつかの代替ルートを検討した。また、現地調査により、地形、交通、社会経済等の実態を把握した。さらに、以上の実態調査の成果をふまえ、ベストルートの選択を行い、1万分の1の地形図による図化範囲の決定を行った。フェーズ I 調査の詳細は1982年12月提出のインテリムレポートに述べられている。

#### (2) フェーズ II 調査 (1984年5月から1985年8月まで実施)

ベストルート沿いの航空写真撮影に基づき幅1kmの縮尺1万分の1の地形図を作成した。この地形図に基づき更に精度を上げたルートの選定が実施された。また、交通、社会経済状況につき補足調査が実施された。

最終的には、経済評価を含む道路建設の総合評価が行われ、ドラフトファイナルレポートが1985年2月にマレーシア政府に提出された。

マレーシア政府より1985年5月に提示されたコメントをもとに修正を加えた後、ファイナルレポートは、1985年8月に提出された。

### 2.2 調査の手法

上記の JICA 調査団によって遂行された調査は、次のように分けられる。

#### 2.2.1 フェーズ I 調査

- (1) Tatau 及び Kapit での交通実態調査
- (2) 社会経済調査
- (3) 縮尺5万分の1の地形図で選び出された代替ルートの調査
- (4) 道路建設の技術的検討
- (5) ベストルートの選択およびフェーズ II 調査に使用される1万分の1の地形図の図化範囲の決定

#### 2.2.2 フェーズ II 調査

- (1) 社会経済補足調査、Tatau 及び Kapit 等での補足交通実態調査<sup>\*)</sup>
- (2) 土質及び地質等の技術調査
- (3) 縮尺1万分の1の地形図を使用したベストルートの選定
- (4) 走行費用、建設費用調査
- (5) 経済評価及び総合評価

注) フェーズIIにおける補足交通実態調査は、調査中の次の状況に伴うものである。

1. Tatau : 第1次幹線道路の開通に伴う自動車交通の発生及び船舶交通パターンの変化。
2. Kapit : Express Launchの大幅増便による交通パターンの変化。

なお、フェーズI、フェーズII調査で行った交通実態調査は表-1のとおりである。

表-1 交通実態調査概要

調査場所	調査フェーズ	河川交通調査		道路交通調査
		船舶交通実態調査	Express Launch 乗客 交通実態調査	自動車交通 実態調査
Tatau	I	実施	実施	—
	II	実施	実施	実施
Kapit	I	実施	実施	—
	II	—	実施	—
調査方法		船舶オペレータ への インタビュー調査	Express Launch 乗客に対する インタビュー調査	ドライバー に対する路側 インタビュー調査

(備考)

- (1) フェーズI調査1982年実施
- (2) フェーズII調査1984年実施
- (3) 船舶とは Speed Boat, Long Boat, 貨物船を指す。

### 3. 調査地域

#### (1) 調査地域の概要

本計画道路の調査対象地域は、サラワク州中央部の第4 DivisionのTatau地区と第7 DivisionのKapit地区を含む総面積約27,000km<sup>2</sup>の地域である。

北部の計画道路の起点であるTatau地区は南シナ海沿いの海岸地帯で第1次幹線道路が1982年9月に既に開通している。この地域の中心都市はTatauであり、第1次幹線道路の開通に伴って都市開発が開始されている。

南部の計画道路の終点であるKapit地区はBatang Rajang上流の未開発地域であるが、中心都市Kapitは、第7 Divisionの行政、商業の中心地としてある程度の都市開発がなされている。TatauとKapitの中間地帯はBatang Tatau流域とBatang Rajang流域を分ける分水嶺により南部と北部に区分される。しかし地形的にはほぼ同じ様であり起伏に富んだジャングル地帯を形成し、上記河川の数多くの支流が発達して流れている。

これらの地区の人口密度はかなり低く、交通も河川交通のみに依存している。

#### (2) 人口分布

調査地域はサラワク州の全面積の21%を占めるが、人口は1980年のサラワク州全人口の6%に当る79,000人が住んでいるにすぎない。即ち人口密度は3.5人/km<sup>2</sup>でサラワク州の平均人口密度10.4人/km<sup>2</sup>に比べかなり少ない地域である。

#### (3) 集 落

調査地域の集落は、市街地を形成している町の他、農村部ではKampongあるいは、Long Houseから成っている。

図-1は1~500人、500~1,000人、1,000人以上に区分してKampong、Long Houseの調査地域の分布状況を示したものである。調査地域内の集落の大部分は河川沿いに広く分散している。

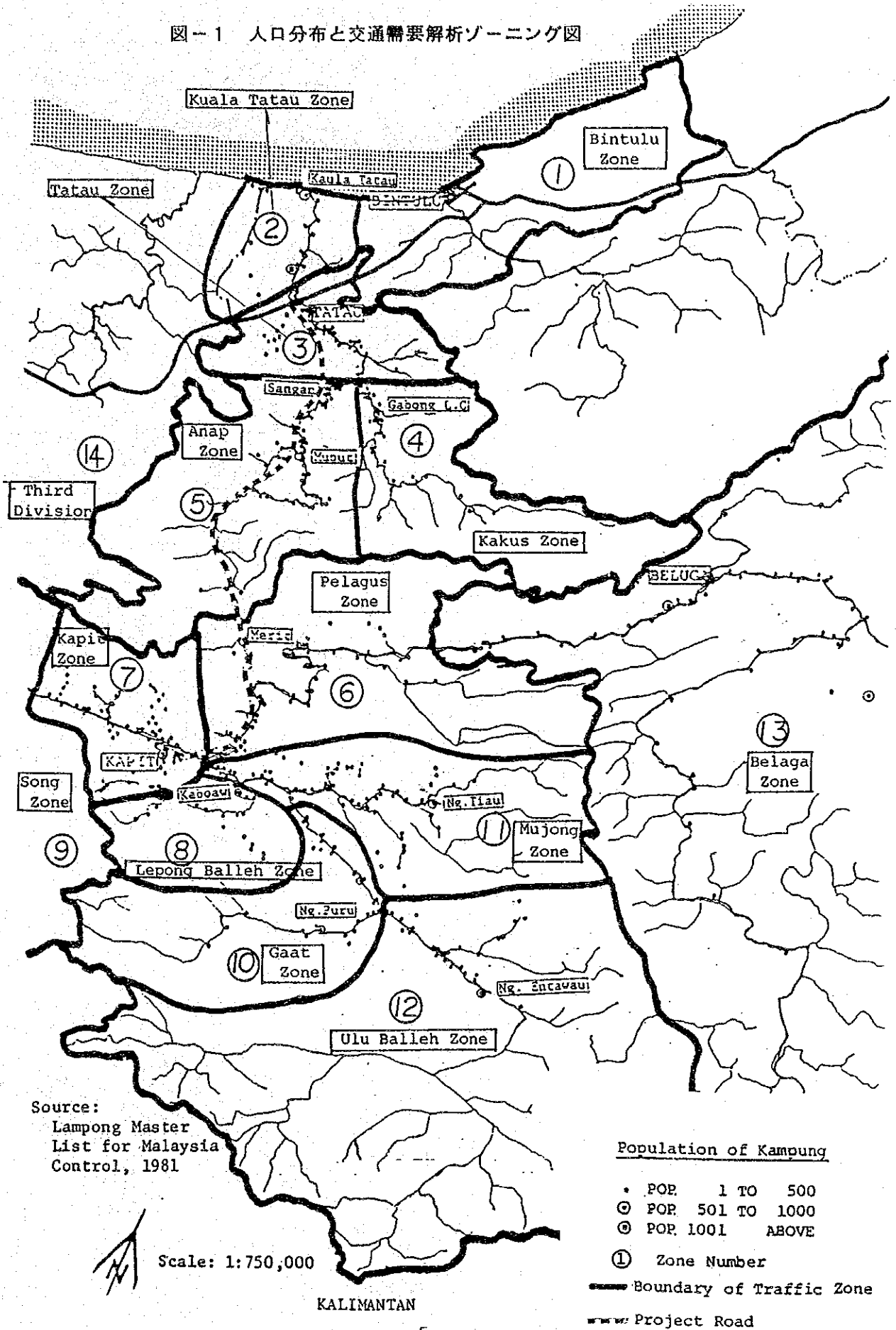
#### (4) 産 業

製造業は現在Bintuluで見られるのみであり、調査地域の大部分では、林業及び農業が主要な産業となっている。主要農産物は、米、ゴム及び胡椒であるが、米は焼畑農業が中心であり、その生産性は他の産物と同様に低い。

木材の伐採はBatang Tatau支流のSungai Anap上流域およびBatang Rajang、Batang Balleh上流域で活発に行なわれている。

林業生産は、調査地域で1981年230万トンとなっており、サラワク州の重要な輸出品になっている。林業生産は、近年内陸部の住民の重要な収入源の1つになっている。

図-1 人口分布と交通需要解析ゾーニング図



Source:  
Lamong Master  
List for Malaysia  
Control, 1981

Scale: 1:750,000

KALIMANTAN

Population of Kampung

- POP. 1 TO 500
- ⊙ POP. 501 TO 1000
- ⊙ POP. 1001 ABOVE

① Zone Number

— Boundary of Traffic Zone

--- Project Road

#### 4. 調査地域における開発ポテンシャル

##### (1) 水力発電計画

サラワク州は、豊富な水資源を有しているため、経済開発のためのエネルギー供給源として水力発電の開発が期待されている。

特に調査地域が位置するサラワク最大の Batang Rajang 流域には大規模な水力発電プロジェクトが計画されており、州内消費だけでなくサバ州、半島マレーシア等への送電も計画されている。

サラワク電力供給公社 (SESCO) に依れば、調査地域における水力発電開発計画は、表-2 の通り決定しているが、それぞれのダム建設地は、交通不便な奥地に位置しており、資材の輸送に多くの問題を抱えている。

この計画道路は、2005年に完成予定の Pelagus 水力発電ダムの建設に寄与することとも考えられる。

表-2 調査地域の水力発電開発計画

プロジェクト名	発電量	完成年
Bakun	2,400 MW	1995
Murum	1,000	2000
Pelagus	770	2005
Balleh	1,000	2010

(注) Pelagus Dam の所在地は図-2 に示されている。

##### (2) 鉱物資源開発

現在、調査地域では、鉱物資源開発は行われていない。しかし図-2 に示されているように、石炭の鉱脈が Sungai Pelagus 上流および Batang Rajang の上流域にまたがって分布している。

この地域の石炭埋蔵量は、2億トンに達すると推定されており、褐炭ではあるがその品質は比較的良質である。

この炭田の開発のフェージビリティ調査は現在進行中である。石炭の輸送の面から見れば、Sungai Pelagus 及び Batang Rajang の上流域は大型船舶の航行は不可能である。したがって、石炭埋蔵地域の近くを通るこの計画道路は、Sibu 方面への石炭の船舶輸送にとっても、陸上部分の輸送ルートの一部として利用される可能性がある。

### (3) 農耕ポテンシャル地域

調査地域における農耕適地は、サラワク州農業局によって調査され、地形の傾斜度、土壌（肥沃度を含む）等に基づいて図-2に示す次の3つの農業適地が選定されている。

- 1) Tatau Subdistrict の中央部の Sangau 周辺
- 2) Tatau Subdistrict の南部
- 3) Batang Rajang の Pelagus 水力発電所建設予定地の上流の河岸

しかしながら計画中の Pelagus ダムの建設に依る水位上昇の結果3)の約7,200ヘクタールはすべて水没するものと考えられている。

上記の3地域の他に、ごく小さな農業適地が、Kapit 地区に存在する。

計画道路の完成によって上記のうち約60,000ヘクタールの農業適地へのアクセスが可能になると推定される。

### (4) Bintulu 地域開発計画

サラワク州における工業化を推進するために Bintulu 開発マスタープランが作成されており、関連地区での建設が進んでいる。Bintulu 開発庁（BDA）の計画に依れば、計画地区は現在4,352km<sup>2</sup>にわたっているが、第4次マレーシアプラン（1981～1985）中に、さらに拡大される予定である。

また、BDA の推定によれば、本開発計画は、1995年までに18,000人の新規雇用機会を創出するとされている。

1980年現在、郊外部を含めて、Bintulu 地区は郊外部を含め約4万人の人口を抱えているが、Bintulu 開発計画完了後、1995年までに同地区の人口は1.45倍に増えるものと見込まれている。

将来は、さらに地域病院、農業大学、数千戸に及ぶ住宅の建設計画があり、国際空港の建設計画も提案されている。

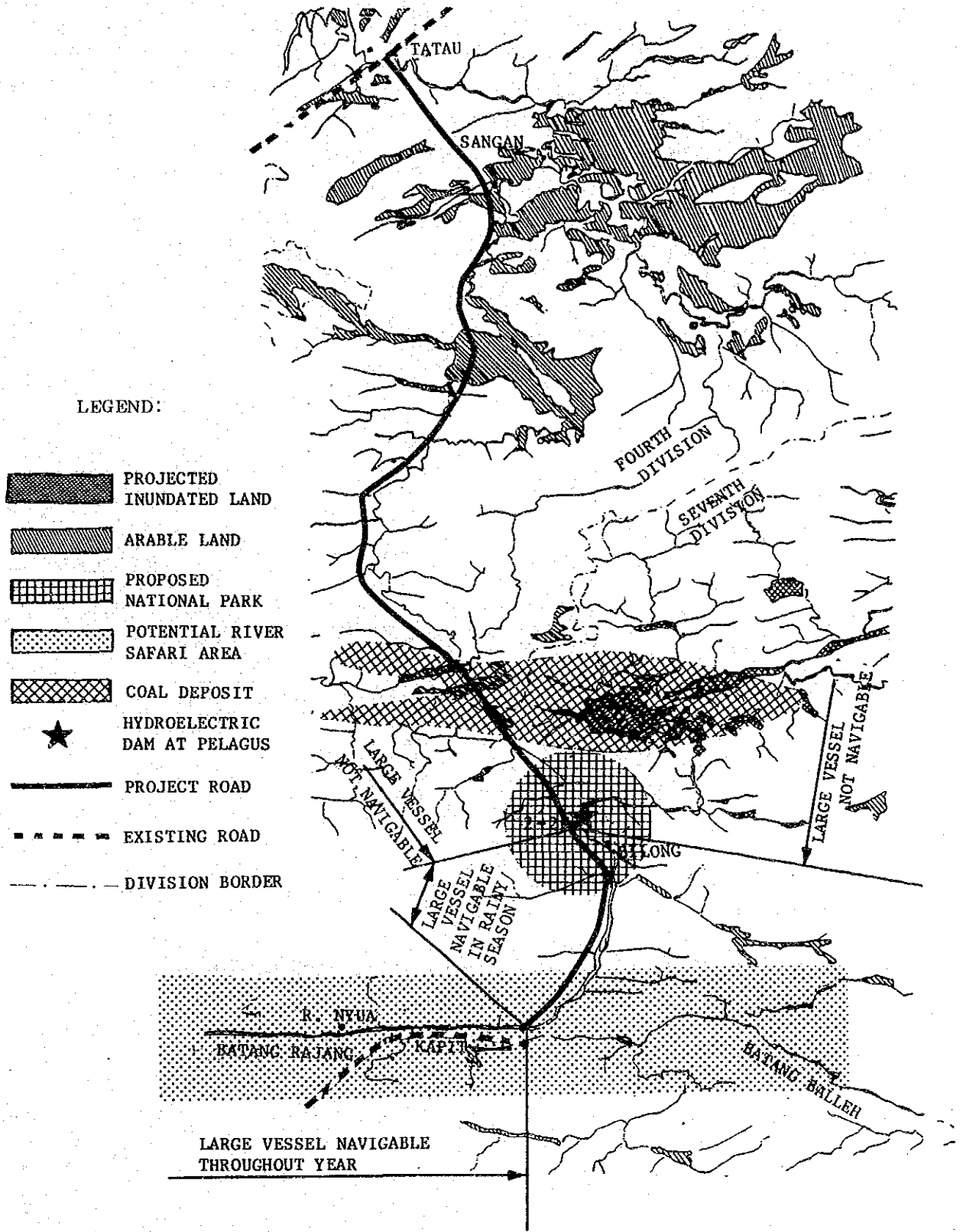
### (5) 観 光

観光は、サラワク州の経済にとって重要な役割を果しているとは言い難い。ちなみに1980年におけるレストラン、ホテル等の経済活動は、サラワク州内生産の1%弱という無視できる寄与率にすぎない。しかしながら、もし観光開発が進展すれば、観光関連産業の成長が予想され、林業や農業生産にかかる現在の負担の軽減を助長することができよう。

観光ポテンシャル地域は、図-2に示されるとおりであり、計画道路の建設により観光開発が促進されるものと考えられる。査（Home Interview Survey）によって、職業、所得階層、自動車保有等の家庭の属性

図-2 開発ポテンシャル地域

1 5 10 km



## 5. 交通ネットワークと計画道路

### (1) 調査地域の交通概要

調査地域における交通ネットワークは図-3に示すとおり、道路、河川、航空及び沿岸海運により構成されている。現在、調査地域における道路の役割は極めて限定されており、大部分の地域が河川、沿岸海運などの水上交通に依存している。

当該地域における航行河川は Batang Rajang、Batang Tatau 及び Batang Kemena とその支流である。Kapit、Tatau 及び Bintulu の町は、これらの河川流域における河川交通の主要な交通拠点となっている。

航空については、Bintulu 及び Kapit に 2 つの空港がある。Bintulu 空港には、サラワク州の主要都市を結ぶマレーシア航空 (MAS) の定期便が発着しているが Kapit 空港には定期便の発着はない。

沿岸海運は、調査地域とマレーシアの他地域及び外国との間の貨物輸送の重要な手段である。沿岸海運の主要な寄港地は、Bintulu 及び Tatau の 2 ヶ所である。

### 1) 道 路

調査地域における現在の道路網は極めて限定されている。主要道路である第 1 次幹線道路は、Sibu、Bintulu 及び Miri を結び、サラワク縦断幹線道路の一部を形成している。

図-4 はサラワク州における幹線道路網を示している。サラワク州政府は 1982 年 9 月に第 1 次幹線道路の建設を砂利道で完成したので、第 2 次幹線道路の建設が計画されている。

Bintulu と Kapit の町には、わずかに都市内道路網が形成されている。

### 2) 河 川

#### a) Batang Tatau 及びその支流

Batang Tatau は、河口の Kuala Tatau と Tatau 間では十分な河幅と水深を持ち、小型船舶及び、Barge の安定的な輸送路の役割を果している。

Tatau より上流では、川幅は狭まり蛇行が激しいが、Motor Launch や Barge は、Sangan (Tatau から Sungai Anap 沿いに上流 48km) あるいは、Tatau から Sungai Kakus 沿いに上流 50km 迄遡行可能である。Sangan よりさらに上流へは、Long Boat や Speed Boat のような小型船舶のみが航行可能である。

河口から約 30km 上流の Tatau の町は、商業の中心地で、小規模なマーケット及び政府機関の事務所がある。Tatau より上流では Sangan が第 2 の中心地となっており、政府機関の支所がある。

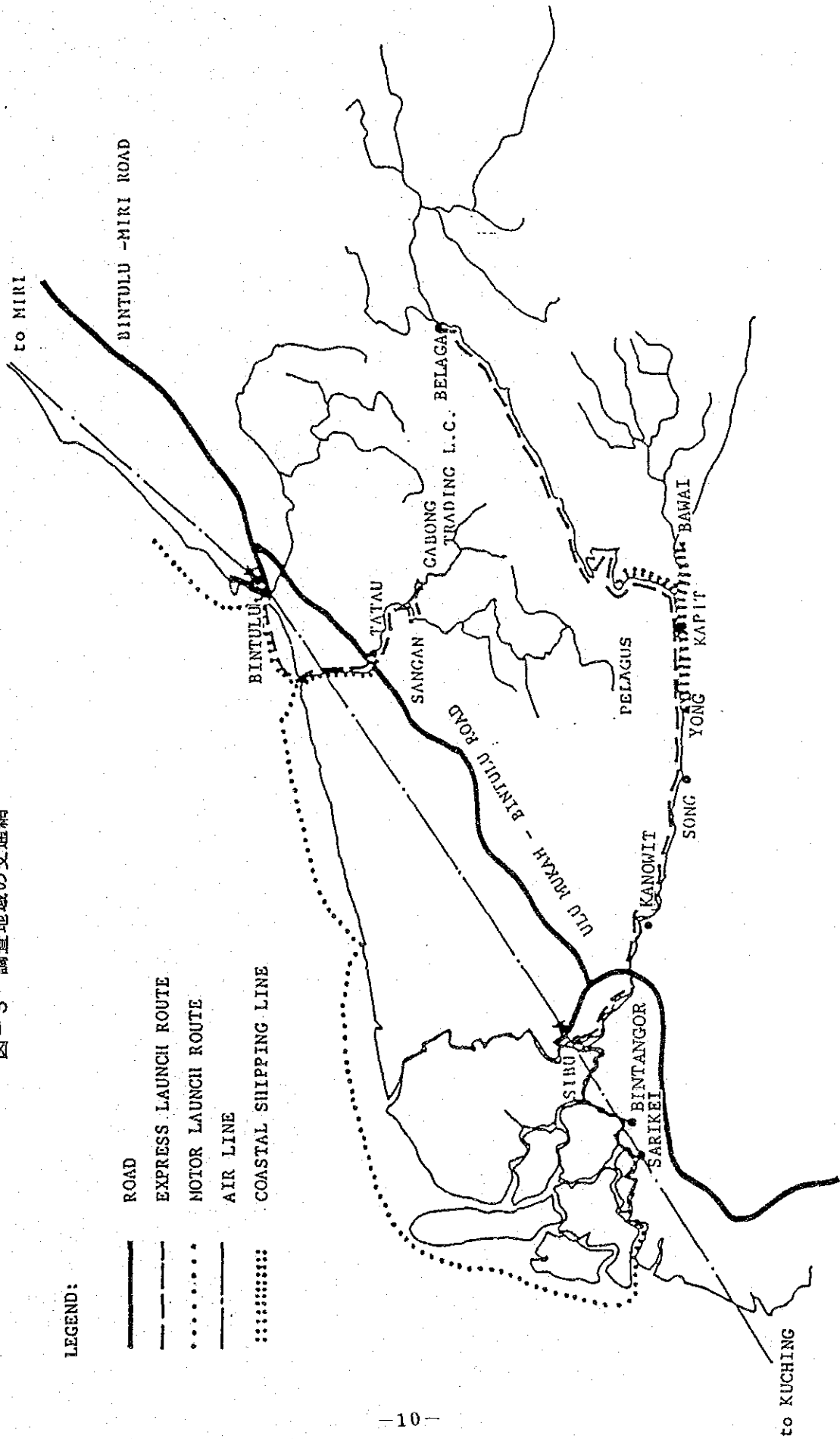
Tatau の下流の Kuala Tatau は小規模な商業集積があり、Batang Tatau 流域における木材の集積地となっている。

#### b) Batang Rajang 及びその支流

Batang Rajang は、サラワク州最長の河川である。その本流は河口から延長約 450km であり、その流域面積はサラワク州の全面積の約 40% に相当する 5 万 km<sup>2</sup> 以上に達して



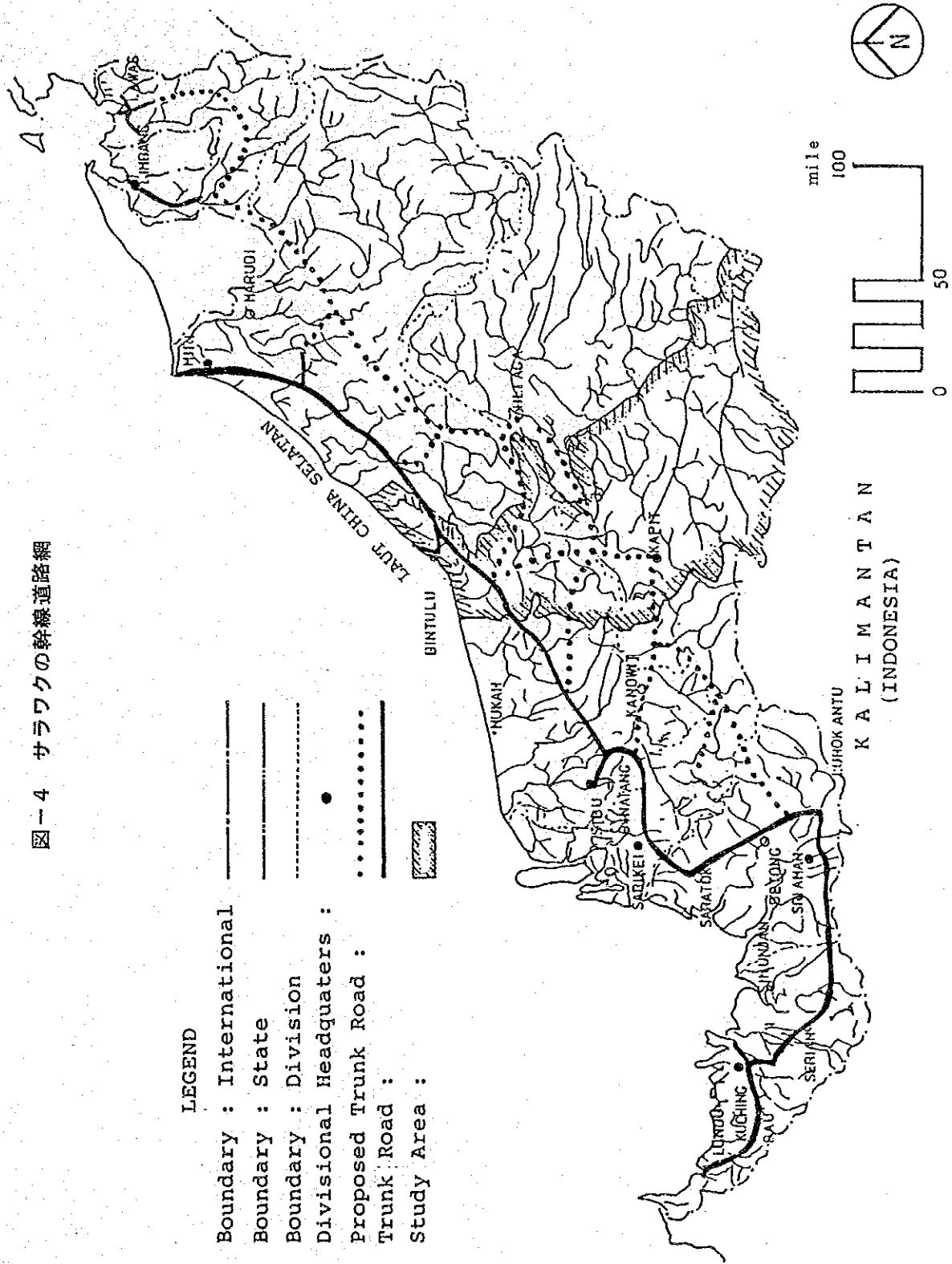
図-3 調査地域の交通網



LEGEND:

- ROAD
- EXPRESS LAUNCH ROUTE
- MOTOR LAUNCH ROUTE
- AIR LINE
- COASTAL SHIPPING LINE

図-4 サラワクの幹線道路網



いる。

Batang Rajang は、河口から Batang Balleh との合流点までの 291km は豊富な水量を持ち、年間を通じて安定した水位を保っており、安定した航路を提供している。

しかし、Batang Balleh との合流点より上流では、水深は浅く水位の変動が激しい。特に、Sungai Pelagus と Batang Rajang の合流地点の近くの Pelagus Rapids は、河川航行の大きな障害物になっている。

最近になって上流地域に Express Launch の定期運行が可能になっているが、これも乾期には、低水位のため、しばしば運行が中断される。

Batang Rajang の下流には、3つの主要港として Sarikei、Bintangor 及び Sibug がある。

## (2) 計画道路の役割

この計画道路が調査地域で交通、社会経済等において果たす役割は、次の通りである。

(i) この計画道路は、第2次幹線道路網の中の1つで海岸部の Tatau と内陸部の Kapit とをほぼ直線的に結ぶものである。この計画道路の完成により、Kapit はサラワク州の主要都市と第1次幹線道路を通じて結ばれることとなる。

(ii) サラワクでは交通網が未発達であるために、河川の流域ごとに経済圏が形成されており、工業の中心として成長している Bintulu と Kapit 間の経済的な結びつきは、現在極めて弱いものである。Tatau を通じて Bintulu と Kapit をほぼダイレクトに結びつけるこの計画道路が完成すれば両者間の経済的な結びつきが出てくるものと考えられる。

(iii) この計画道路は、道路沿線の水力発電、農業、鉱業、観光業の開発に寄与し、これらによって、調査地域の住民は経済的便益や、社会福祉の恩恵を受けられることになろう。

(iv) 計画道路により、サラワク州政府の効率的な地方行政がサラワク州内部の辺境の地まで深く浸透するようになるであろう。

## 6. 技術的検討

### 6.1 技術調査

次のような技術的調査が実施された。

#### (1) 土質調査

道路予定地より採取された土質試料の種々の室内試験の結果により、道路予定地の土質は路床土として適合していることが判明した。

#### (2) 標準貫入試験

Batang Rajang 橋梁建設予定地での標準貫入試験の結果、支持層の深さは、平均 6 m であり、抗基礎で十分対応できるものと判断された。

#### (3) マッキントッシュ試験

10箇所の橋梁建設予定地の20地点でのマッキントッシュ試験の結果、支持層の深さは平均 6 m であり、上記と同様抗基礎で対応できるものと判断された。

#### (4) 骨材調査

調査の結果、この計画道路の建設用資材として十分な骨材が、Batang Rajang、Pelagus Rapids、Sungai Pelagus、Bukit Kana 及び Bukit Arib で入手可能なことが判明した。

#### (5) コスト調査

道路工事費積算のため労務、資機材及び工事費が税金、輸入税を含めて調査された。

#### (6) 道路幾何構造設計基準

図-5 及び表-3 に示される通り、半島マレーシアで通常使用されている幾何構造基準に従った。

#### (7) 舗装設計基準

Road Note 31 に基づいた。

#### (8) 橋梁設計の基準

英国の基準に従った。

### 6.2 ベストルート

#### (1) 比較ルートの調査

Tatau、Kapit 幹線道路は延長約 140 km (90 マイル) である。始点は、Tatau 近郊の第 1 次幹線道路上、終点は Lepong Balleh 道路にあり、第 7 Division の行政中心地 Kapit の東方約 2 km に位置している。

代替ルート (案) は当初 5 万分の 1 の地形図を基に主要代替案 2 ルート、部分代替案 10 ルートが作成された。

この計画道路沿線の地形は、急峻な丘陵地となっているため、代替ルートの選択幅は限定される。各代替ルートについては、図-6 に示す通りである。

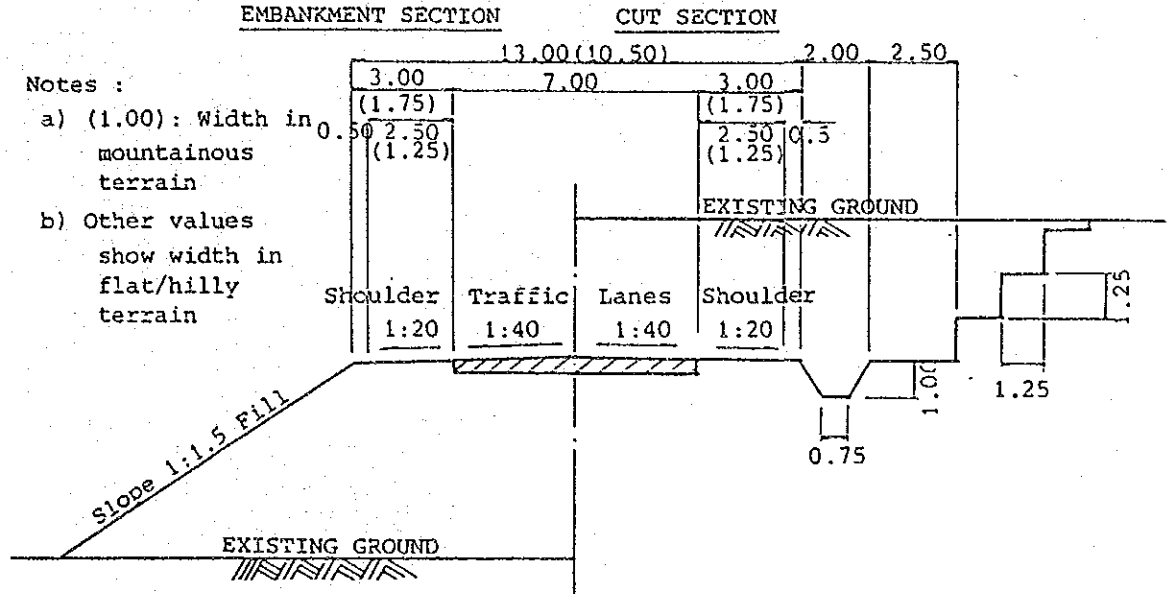
以上の代替案の検討の結果各代替案は、ほとんど同一の社会経済的特性を持っていることがわかったため、ベストルートの選択は、主に技術的観点から行った。

表一3 地方部新道の幾何構造基準

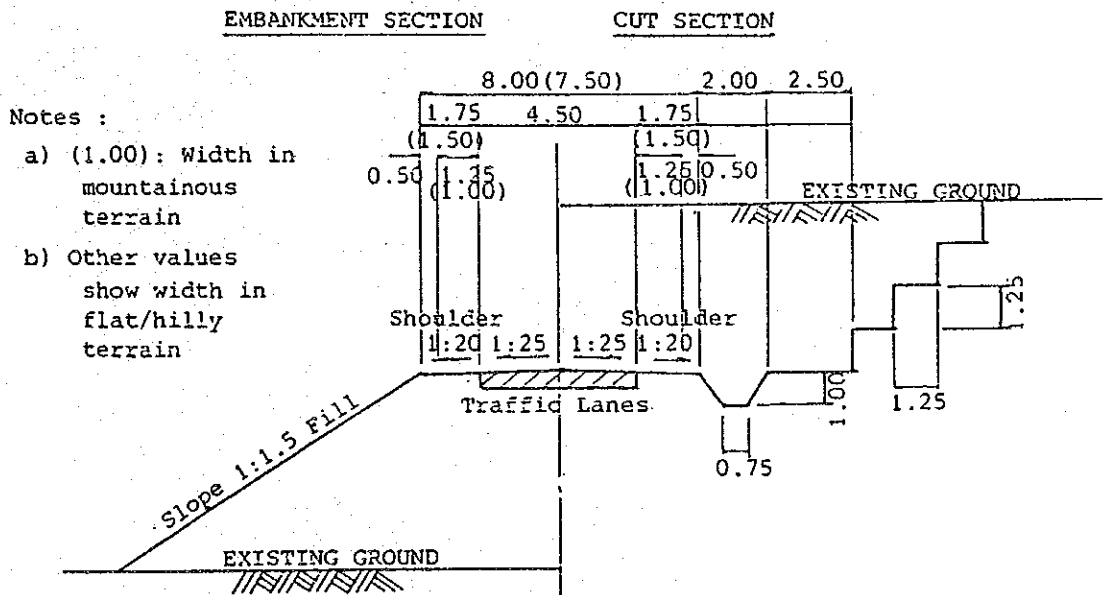
1. TRAFFIC	LIGHT						MEDIUM			HEAVY	REMARKS
	01	02	03	04	05	06	04	05	06		
2. GROUP											1. FORMATION WIDTH INCLUDES 0.5M EACH SIDE FOR ROUNDING
3. ADT TWO WAYS	VEH/DAY	100 - 250	250 - 400	400 - 750							2. USE TRUCK CLIMBING LANES IF CRITICAL GRADE LENGTH IS EXCEEDED
4. DIV TWO WAYS	VEH/HR				100 - 200	200 - 800					3. STOPPING SIGHT DIST. TO BE INCREASED ON DOWN GRADE
5. TERRAIN		F R H	F R H	F R H	F R H	F R H	F R H	F R H	F R H	F R H	4. VALUES GIVEN ARE FOR MIN. LENGTH REQUIRED FOR MIN. SUPERELEVATION RUN-OFF. SPIRAL SHOULD NOT BE LESS THAN RUN-OFF LENGTH. SEE A.A.S.H.O. FOR MIN. RUN-OFF LENGTH OF OTHER RADII & SUPERELEVATION RATES
6. DESIGN SPEED	KM/HR	50 30 30	60 50 40	80 60 50	80 60 50	100 80 60	100 80 60	120 100 80			5. MINIMUM LENGTH OF VERTICAL CURVE 'L'-KA
7. PAVEMENT TYPE			TO	BE	DETERMINED						L CURVE LENGTH IN METERS
8. SURFACE WIDTH	M	4.5	5.0	5.0	7.0	7.5					A ALGEBRAIC DIFFERENCE OF GRADE IN PERCENT
9. USABLE SHOULDER WIDTH - MIN.	M	1.25 1.25 1.00	1.25 1.25 1.00	2.00 2.00 1.00	2.50 2.50 1.25	3.00 3.00 1.25	3.00 3.00 1.50				6. ALLOWING GRADE CROSSINGS WITH OTHER ROADS & RAIL ROAD BUT NO PRIVATE ACCESS OWNERS AT INTERVALS NOT LESS THAN 400 M
10. FORMATION WIDTH 1	M	8.0 8.0 7.5	8.5 8.5 8.0	11.0 11.0 9.0	13.0 13.0 10.5	14.5 14.5 11.0	24 24 21				7. ACCESS BY PRIVATE PROPERTY OWNERS AT INTERVALS NOT LESS THAN 400 M
11. CENTRAL RESERVATION	M						VAR 3.00 MIN.				8. CONSIDERATION SHOULD BE GIVEN TO DEFERRED CONST. OF ADDITIONAL LANES WHERE D.H.V. < 1000 IN ONE DIRECTION.
12. RESERVE WIDTH - MIN.	M	20	20 - 30	30	40 DESIRABLE 30 MINIMUM	40	40				ABBREVIATIONS
13. MAX. GRADIENT	%	7 9 10	5 8 10	4 6 9	4 6 9	3 5 8	3 4 7				H - METER
14. CRITICAL GRADE LENGTH 2	M	NOT APPLICABLE	USE LAY BYES	350 180 120	350 180 120	500 250 150	500 350 150				F - FLAT
15. STOPPING SIGHT 3	M	60 60 60	80 60 60	110 80 60	110 80 60	160 110 80	210 160 110				R - ROLLING
16. PASSING SIGHT	M	USE LAY BYES	430 350 350	560 430 350	560 430 350	700 560 430					M - MOUNTAINOUS
17. MIN. RADIUS	M	80 80 30	120 80 50	210 120 80	210 120 80	350 210 120	530 350 210				D.H.V. - DESIGN HOURLY VOL.
18. TRANSITION CURVE 4	M	NOT APPLICABLE	70 60 60	80 70 60	80 70 60	90 80 70	100 90 80				DBL - DOUBLE
19. WIDENING	M	0.75 1.00 1.50	0.75 1.00 1.50	1.00 1.25	1.00 1.25	1.00 1.25	1.00 1.25				VEH. - VEHICLE
20. SUPERELEVATION	RATIO	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10	1:10				DES. - DESIRABLE
21. GAMBER / CROSS FALL	RATIO	1:25	1:30	1:30	1:40	1:40	1:50				
22. VERTICAL	M/X	10 10 10	15 10 10	30 15 10	30 15 10	60 30 15	105 60 30				
22. CURVE 3	M/X	12 12 8	16 12 10	24 16 12	24 16 12	38 24 16	52 36 24				
23. ACCESS CONTROL	M	NONE REQUIRED	NONE REQUIRED	NONE REQUIRED	NONE REQUIRED	PARTIAL 7	LIMITED 6				
BRIDGE	M	7.0	7.5	8.0	9.0	9.0	18 SINGLE OPENING 2 @ 9 DBL. OP.				
	M	7.0	7.0	8.5	11.0	16.5	SINGLE OPENING 2 @ 0.5 DBL. OP.				
	M	4.50	4.50	4.50	4.50	4.75	4.75				AS/HT. 78

图-5 標準横断面图

1. Trunk Road (Group 04 of the Criteria)



2. Rural Road (Group 01 of the Criteria)



3. Bridge of Trunk Road

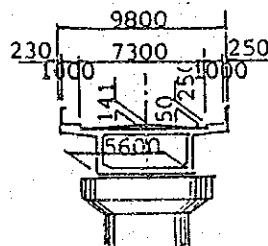
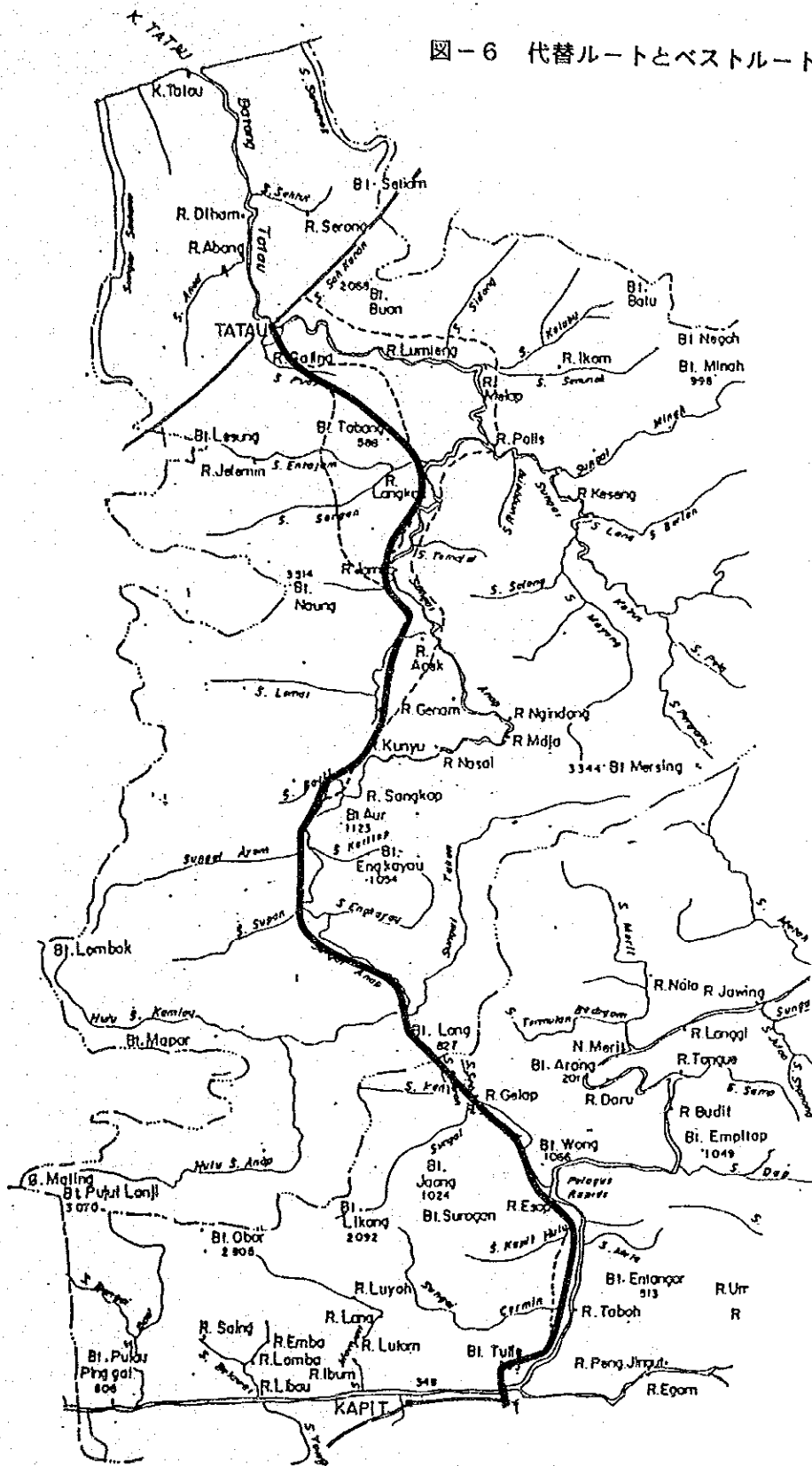


図-6 代替ルートとベストルート



**LEGEND**

- BEST ALTERNATIVE ROUTE
- COMPARED ALTERNATIVE ROUTE

(2) ベストルートの線形

ベストルートは、土工事を少なくすること、良い線形の道路とすることを配慮しながら約1,000m幅の1万分の1の地形図を使用して選定され、その結果は図面集に示されている。

(3) Batang Rjang の渡河方法

最適渡河案は (i) と (ii) の点を比較検討の上、橋梁案のうち P.C.ボックスガーター案が選択された。

(i) 渡河地点付近は、急峻な山地であること、Batang Rajang の水位変動が激しいことを踏まえて検討した結果、フェリー渡河案としては栈橋案が、橋梁案としては P.C.ボックスガーター案が最適案と判断された。

(ii) この2案の比較を行ったところ、フェリー案と橋梁案の初期投資額はほぼ等しいが、維持、運営費および洪水時の欠航（フェリー案の場合、年間の約 $\frac{1}{3}$ ）の点において橋梁案が優れていると判断した。また、この橋梁案の高さは約20mとなっているが、これは高水位の際に大型船舶が桁下6m程度の余裕をもって通過しうる高さとなっている。なお、このような高所での P.C.ボックスガーター橋の施工については最近、新しい工法が開発されており、工法的には全く支障はない。（表-4 参照）

(4) 地方道路（Rural Road）

幹線道路から分かれるフィーダー道路として、次の2つの Rural Road を選定した。

a) Sangan へ至る約1kmの地方道路

b) Muput へ至る約1kmの地方道路

Sangan 及び Muput はいずれもこの地域における2次的な行政、商業中心地である。



表-4 Batang Rajang 横断の代替案の費用比較

(単位：M\$)

代替案	項目	費用		20年間合計
		建設費	維持費	
1. フェリー	a. 栈橋建設費(両岸)	5,883,000	0	5,883,000
	b. フェリー建造費	1,000,000	0	1,000,000
	c. 維持運営費 M\$ 500,000×20年間	0	10,000,000	10,000,000
	d. エンジン取替 (10年後)	0	350,000	350,000
計		6,883,000	10,350,000	17,233,000
2. 橋	PCボックスガーダー橋 延長430m	6,888,000	10,200	6,898,200
差 額		-5,000	+10,339,800	+10,334,800

## 7. 建設スケジュールと建設費

### 7.1 建設スケジュール

図-7に示す8工区に分け、図-8及び図-9に示す通り5つの建設スケジュールが提案された。

段階施工における工区別の着工順位については、将来の交通量、施工の難易度を基準にして総合的に判断された。

### 7.2 建設費

建設工事費の積算には、次の点が考慮されている。

- (1) 利潤を含む建設業者に依る施工費用とする。
- (2) 1984年10月時点の各種単価を基準とする。

工区別建設費は表-5の通りであるが、道路区間3（第3、4、5工区）の建設費がきわだって高いことを示している。

工種別工費は表-6に示されているが、土工費が大きな割合を占めているのが特徴的である。

表-5 工区別建設費

道路区間	工 区	建設費 <sup>1)</sup> (M\$'000)	比 率		距 離 (km)	建設費/km <sup>2)</sup> (M\$'000)
				(%)		
1	1	36,185	11.4	11.4	21.00	1,407
2	2	38,307	12.1	12.1	19.50	1,605
3	3	24,018	7.6	49.4	12.50	1,567
	4	104,647	32.9		35.55	2,404
	5	28,183	8.9		15.65	1,470
4	6	69,064	21.7	21.7	32.40	1,739
5	7	15,563	4.9	5.4	2.20	5,776 <sup>4)</sup>
	8	1,630	0.5		5.00	—
合 計		317,600	100.0		143.80	1,868 <sup>3)</sup>

- 注) 1) 施工監理費、詳細設計費、予備費、補償費を含む値  
 2) 施工監理費、詳細設計費、予備費、補償費を除いた値  
 3) 第8工区を除いた値  
 4) Batang Rajang 橋建設費を含んだ値

表-6 工種別建設費

單位：M\$'000

項 目	外 貨	內 貨	稅 金	合 計	比 率 (%)	
(1) 木 伐 採	1,189	1,878	24	3,091	1.5	1.0
(2) 伐開除根	4,941	3,587	61	8,589	4.1	2.7
(3) 土 工	76,290	44,559	2,110	122,959	59.3	38.7
(4) 舖 裝 工	25,845	10,805	3,210	39,860	19.2	12.6
(5) 橋 梁 工	10,671	7,020	1,349	19,040	9.2	6.0
(6) 排 水 工	5,779	2,467	691	8,937	4.3	2.8
(7) 雜 工	2,569	2,393	0	4,962	2.4	1.5
(8) 小 計 (直接費)	127,284	72,709	7,445	207,438	100.0	65.3
(9) 建 設 費 (8)×1.25	159,105	90,886	9,306	259,297		81.6
(10) 施 工 監 理 (9)×0.05	7,995	4,544	465	12,964		4.1
(11) 予 備 費 [(9)+(10)]×0.10	16,706	9,543	977	27,226		8.6
(12) 合 計	183,766	104,973	10,748	299,487		94.3
(13) 詳 細 設 計 (予備費含む) (9)×0.066	10,501	5,998	614	17,113		5.4
(14) 補 償 費	0	1,000	0	1,000		0.3
總 計	194,267	111,971	11,362	317,600		100.0
km当り建設費：M\$ 259,297/138.8km		(9)/138.8		1,868		

图-7 施工工区割

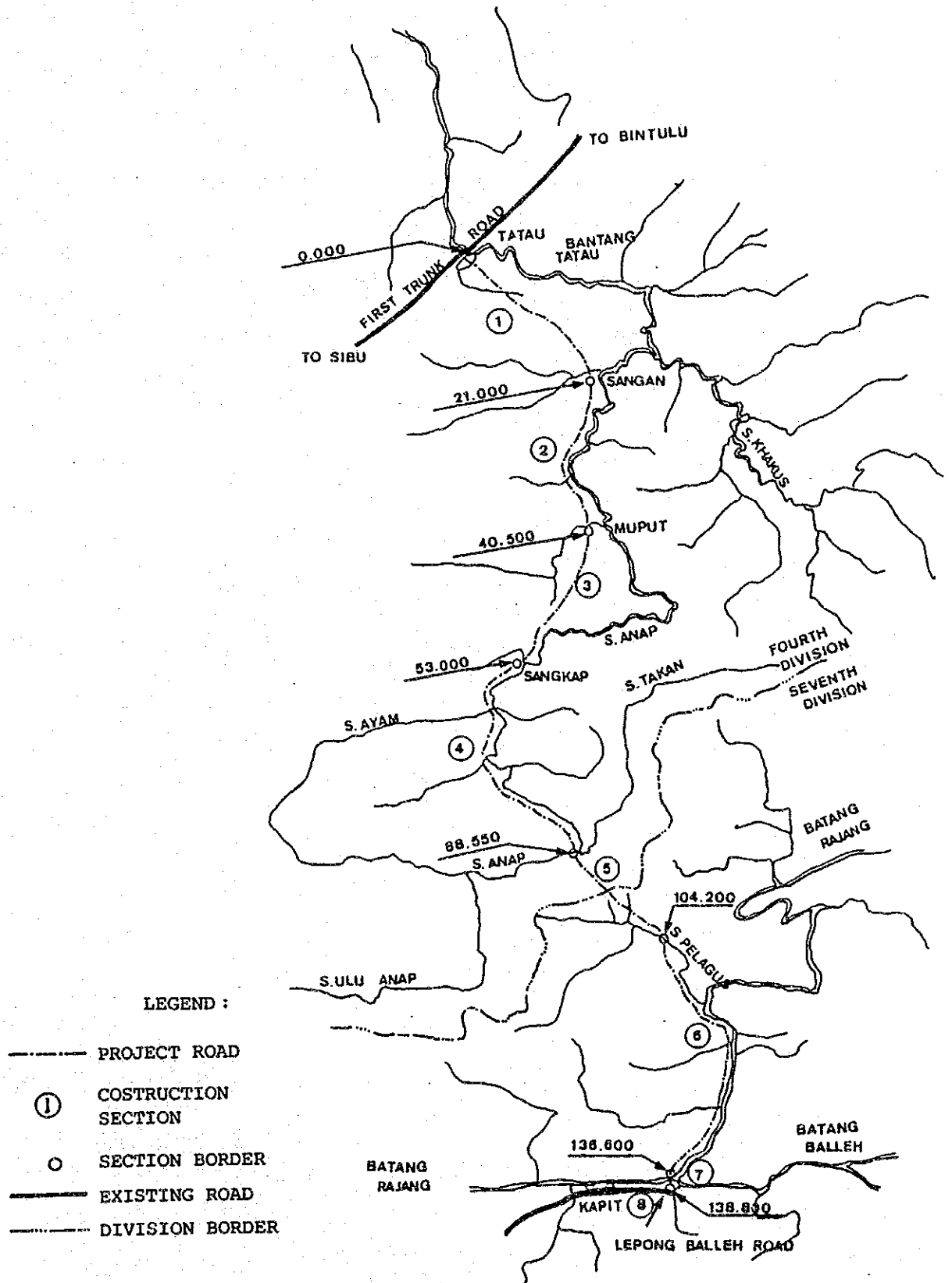


図-8 建設代替案別着工順序

工区	地 点	一括施工	2段階施工	3段階施工	距 離
	Tatau				km
1	Sangan				21.0
2	Muput				19.5
3	Sangkap				12.5
4	Sungai				35.55
5	Ulu Anap				15.65
6	Right side of Batang Rajang				32.40
7	Lepong Balleh Road Junction				2.2
8	Kapit	5.0			
					143.8
	舗 装	アスファルト 舗 装	砂利道	アスファルト 舗 装	アスファルト 舗 装
	代替案区分	A-1	A-2 A-3	B	C




注：  第1段階  第2段階  第3段階

図-9 建設スケジュール

1.一括施工 アスファルト舗装 (A-1) 砂利道 (A-2)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
詳細設計 と入札																				
土 工																				
舗 装																				
橋 梁																				
排水工 / 雑工																				

2.一括施工 砂利道 (A-3)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
詳細設計 と入札																				
土 工																				
舗 装																				
橋 梁																				
排水工 / 雑工																				

3.2段階施工 アスファルト舗装 (B)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
詳細設計 と入札																				
土 工																				
舗 装																				
橋 梁																				
排水工 / 雑工																				
工 区						1,2,6,7,8		3,4,5												

4.3段階施工 アスファルト舗装 (C)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
詳細設計 と入札																				
土 工																				
舗 装																				
橋 梁																				
排水工 / 雑工																				
工 区					1,2			3,6,7,8				4,5								

## 8. 調査地域における将来交通需要の推計

### 8.1 発生交通量の予測方法

都市交通調査等における発生交通量の予測では、家庭訪問調査（Home Interview Survey）によって、職業、所得階層、自動車保有等の家庭の属性と発生交通量の関係を調査し、将来の発生交通量の予測を行う方法が一般に採られている。

しかしながら、この調査では次の理由により上記の方法によらず、河川交通のインタビュー調査と交通量調査のデータから将来交通量を予測する方法を採っている。

- (i) 人口が広く奥地に分散しており、家庭訪問調査を行うことが不可能であること。
- (ii) 地域の住民の家計状況等の既存調査データはなく、また調査を行ったとしても収入支出等が捉えにくいこと。
- (iii) 調査地域の大部分は他地域と結ぶ道路が存在しない地域なので、現在の家庭交通属性から、道路完成後の発生交通量を予測することは困難であること。

### 8.2 将来交通需要の種類

将来交通需要は次の種類に分けて予測されている。

#### (1) 転換交通

転換交通は、計画道路の完成後、道路輸送費用の低減によって、従来の河川交通から道路交通に転換する交通をいう。この計画道路の転換交通は、Tatau - Anapゾーン間及びKapit - Pelagusゾーン間に発生し、旅客、貨物別に次のように設定した。

##### 1) 旅客

旅客輸送の輸送単価は、道路輸送の方が河川輸送より有利であるのに加え、道路輸送では輸送距離が大幅に短縮されるため、道路と河川の競合路線では道路輸送費用が大幅に低減する。したがって、計画道路沿線地域の河川旅客交通はそのすべてが道路に転換する。

ただし、計画道路の影響を全面的に受けない Kakus、Lepong Balleh、Pelagus の各ゾーンでは70%が道路に転換するものとした。

交通解析のためのゾーニングは図-1に示すように14ゾーンに分割している。

##### 2) 貨物輸送

貨物輸送の輸送単価は、Long Boatでの輸送を除き道路より河川輸送の方が依然として安価である。しかし計画道路により道路輸送距離が大幅に短縮されるため、河川、道路の競合路線では一般貨物の道路輸送費用は河川より低減し、旅客と同様に大部分が道路輸送に転換する。ただし、木材輸送については、依然河川の輸送費が安価であり、道路への転換は考えられない。

#### (2) 開発交通

計画道路の建設に伴って開発が予想される沿線の各種開発プロジェクトより発生する旅客及び貨物交通である。この調査では、農業開発に伴う旅客貨物交通及び観光旅客交通を

開発交通として推計した。Pelagus ダムの建設に伴う交通については、短期間の発生であるため開発交通量としては計上していない。

### (3) 誘発交通

誘発交通は、ある交通区間の輸送費用の低減により新たに発生する交通である。この計画では計画道路に関連するほとんどの交通ゾーン間で道路交通による大幅な輸送費用の低減が生ずる。したがって、計画道路の全区間に渡って誘発交通が発生している。

しかし、この誘発交通を他の交通から分離して推計することが困難であるため、この調査では、旅客交通について交通実態調査データから輸送費用と各交通ゾーンの発生交通量（トリップエンドベース）の関係を求め<sup>(注1)</sup>将来の成長要因を加えて推計した全旅客交通需要量から転換交通量、開発交通量を差し引きしたものを誘発交通量としている。

なお、貨物輸送の誘発交通量については、自動車台数への変換の後、現況幹線道路の乗用車類と貨物車類の車種構成から求めた。

## 8.3 将来交通量の推計

### (1) 将来交通の推計結果

計画道路についての将来交通量の推計結果は、表-7及び図-10に示されている。

推定交通量の年平均成長率は1995～2000年では、6～7%、2000～2010年では3～5%である。

### (2) 自動車保有との関連性

この調査では上記の通り自動車保有に基づく交通量予測を行っていないが、念のため、予測結果から1993年の乗用車1台当り人口を概算すると表-8の通りである。

#### (注1)

この方法は、いわゆる単純な価格理論の応用であるが、交通関係ではGerald KraftがDemand for Intercity Passenger Travel in the Washington-Boston Corridor (1963)において、都市間交通の予測のために使用しており、一般にKraft Modelとして知られている手法であり、通勤交通以外の交通目的の多いこのプロジェクトの交通パターンの子測には適していると考えられる。



表-7 計画道路の推定交通量 (日平均交通量)

道路 区間	施工 工区	区 間	1993	1995	2000	2005	2010	年平均成長率		
								1995- 2000	2000- 2005	2005- 2010
1	1	Ulu Mukah/ Bintulu Rd.-Sangan	556	628	840	1014	1237	6.0	3.8	4.1
2	2	Sangan-Muput	510	575	770	983	1151	6.1	4.7	3.4
3	3 4 5	Muput-Pelagus	267	302	409	518	647	6.3	4.8	4.5
4	6 7	Pelagus-Lepong Balleh	315	361	513	610	736	7.3	3.5	3.8
5	8	Lepong Balleh-Kapit	424	479	663	756	885	6.7	2.7	3.2

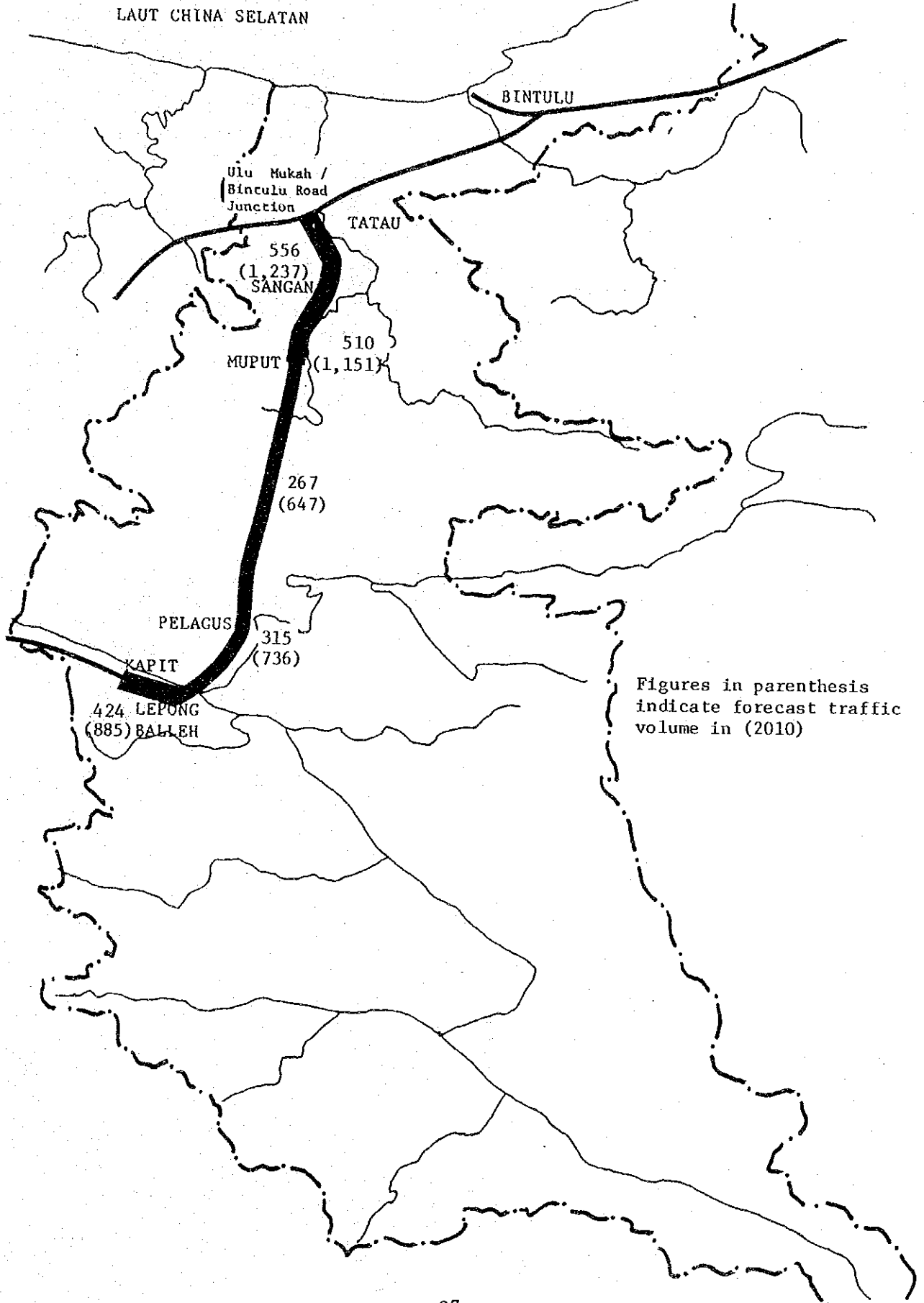
表-8 乗用車の普及状況

	地 域	人口 (1980)	乗用車台数 (1983)	1台当り人口
現 状	第1 Division	453,000	44,054	10
	第4 Division	199,000	20,014	10
	第5 Division	63,000	110	573
	調査地域	52,500	** 200	263
将 来	"	65,500 (1,990)	* 1,400 (1,993)	47

注： \* パーソントリップの35%が乗用車利用（3人乗車）として計算

\*\* 調査団の推計による。

图-10 計画道路区間別推定交通量(1993年)



Figures in parenthesis indicate forecast traffic volume in (2010)

## 9. 経済評価

### 9.1 便益の要素

この計画道路の便益は次のように分類される。

#### (1) 計量した便益

##### 1) 既存交通の便益

###### a) 通常交通の便益

通常交通の便益は、既存道路の改良等に伴う自動車走行費用の節約、すなわち既存道路の走行費用と道路改良後の走行費用の差として評価される。しかし、この計画道路については対象となる既存道路はないため通常交通の便益は発生していない。なお、Kapit - Lepong Balleh 間の道路については、最近完成したばかりであり、まだ交通量がないため、転換交通の便益として計測している。

###### b) 転換交通の便益

転換交通の便益は、計画道路への既存河川交通からの転換に伴う河川輸送と道路輸送の輸送費用の節約額に相当する。

この調査では、道路と河川の競合路線について、河川輸送費用と道路輸送費用の差に転換交通量に乗じて求めている。

##### 2) 新規発生交通の便益

###### a) 開発交通の便益

開発交通は、計画道路周辺の開発に伴って新規に発生する交通であり、輸送費用の節約額として便益を計上することはできないが、一般に通常交通便益の $\frac{1}{2}$ として評価されている。

ここでは、農業及び観光に関連する開発交通の便益を転換交通便益の $\frac{1}{2}$ として計上している。

###### b) 誘発交通の便益

誘発交通の便益も一般に開発交通と同様に通常転換交通便益の $\frac{1}{2}$ として評価されている。しかし、これは既存のものと同じ交通手段が開発される場合に広く用いられる値である。このプロジェクトのように、現在、全く道路のない地域に道路が通り、交通手段自体の転換が生じるような場合には必ずしも妥当ではない。このプロジェクトにおいては、河川と道路の距離の差が著しいため、転換交通便益（交通手段の転換による走行テストの節減額）は大きく、誘発交通の便益を転換交通便益の $\frac{1}{2}$ として評価することは、便益を過大に評価する恐れがあると判断される。したがって、この調査における誘発交通の便益は、評価の安全側に立ち、転換交通便益の $\frac{1}{4}$ として計上している。

(2) 計量しなかった便益

1) 交通に伴う便益

a) 時間節約の便益

時間節約の便益も輸送関連計画にとっては重要な便益の要素となるが、この計画のように河川と道路といったまったく性質の異なる異種輸送手段間の時間節約をどのように評価をするかは難しい問題である。また、調査地域において、この時間節約をどのように価格評価するかは、さらに大きな困難を伴う。

この調査では、転換交通等の輸送費用の節約によりすでに非常に大きな便益が計上されていることを考慮し、さらに以上のような不確実な時間節約便益を加えることを避け、時間節約の便益は計上しないこととした。

b) 交通事故の便益

既存河川交通は、危険な急流等の存在により、かなりの交通事故が発生していたものと推定される。したがって、計画道路の建設は、これらの事故を減少させる効果をもち、事故軽減の便益が評価され得る。しかし、交通事故については、現在まったくデータがなく、この調査では便益として計上しなかった。

2) 開発計画に伴う便益

a) Pelagus 水力発電計画に伴う便益

Pelagus 水力発電計画は、この計画道路に関連する最大の開発プロジェクトである。したがって、Pelagus 発電計画に関連する便益については、水力発電自体の便益(例えば、電力価格の低減に伴う製造コストの低減便益)は除外するとしても、①水力発電ダム建設に伴う工事用道路建設の節約便益、②水力発電ダム建設に伴う建設資材輸送等の発生交通量の便益、の2つの便益の発生が想定される。

しかしながら、この調査では、①についてはダム建設の建設スケジュールが大幅に遅れるなど、なお建設に対する不確定要素が大きいこと、また、②については、極めて短期間の限定された交通であることにより、いずれも便益の計上から除外した。

b) 石炭開発に伴う便益

石炭開発が実現すれば、この計画道路が石炭の陸上輸送部分の一部として利用される可能性は大きい。しかし、現在のところ市場の問題など石炭開発自体の実現性が明らかでないため、便益の計上からは除外した。

c) その他の便益

計画道路の完成により、以上に述べた便益の他に、次のような便益が生じることが想定される。しかし、これらの便益は、価格として評価しがたい面をもつため、便益の算定からは除外した。しかし、計画の総合評価にあたっては、これらの便益も考慮している。

- －通院、通学等の利便性の向上
- －農業、その他の開発機会、雇用機会の増大
- －行政福祉効率の改善

9.2 経済評価

表－9に示される建設代替案についてB/C(費用便益比率)、NPV(純現在価値)、IRR(内部経済収益率)の点で経済評価を行った。

経済評価の結果は表－10の通りである。割引率10%の場合、すべての代替案は経済評価の観点のみからすればフィージブルではない。

表-9 計画道路の建設代替案

施 工 区 分		初期道路表面タイプ	ケース
一括施工	1993年全区間開通	アスファルト舗装	A-1
		砂利	A-2
	1992年全区間開通	砂利	A-3
第2段階 施 工	第1期1993年開通 Ulu Mukah/Bintulu Roadから Sungai Muputまで KapitからPelagusまで 第2期1997年開通 Sg.MuputからPelagusまで	アスファルト舗装	B
第3段階 施 工	第1期1993年開通 Ulu Mukah/Bintulu Roadから Sungai Muputまで 第2期1997年開通 KapitからPelagus, Sungai Muputから,Sangkapまで 第3期2001年開通 Sangkapから Pelagusまで	アスファルト舗装	C

表-10 経済評価の結果

(1) B/C, NPV (割引率10%) (M\$'000) (2) IRR

代 替 ケ ー ス	費 用	便 益				B/C Ratio	NPV (B-C)	I.R.R. (%)
		転 換	開 発	誘 発	合 計			
A-1	226,880	94,659	2,717	21,701	119,076	0.53	-107,803	4.20
A-2	223,331	86,994	2,377	21,701	111,023	0.50	-112,308	3.90
A-3	223,331	92,748	2,377	22,240	117,365	0.53	-105,996	4.15
B	188,082	94,659	2,419	16,772	113,921	0.61	-74,161	4.95
C	144,693	86,419	2,119	11,993	100,530	0.70	-44,163	5.89

## 10. 結論と提言

### 10.1 総合評価

(1) 確度の高い便益のみを取り上げて行った経済評価の観点から純粋に見れば、最も便益の大きいケースにおいて、内部収益率 (IRR) 5.89、便益費用比率 (B/C) 0.7 (割引率10%において)、純現在価値 (NPV) は -44.163 百万マレイシアドルと、いずれも低い値を示すので、Tatau・Kapit 幹線道路計画の事業化は妥当とは言い難い。

(2) しかしながら、経済評価に織り込まれなかった下記の便益を考慮すれば、計画道路の事業化の必要性は高まってこよう。

#### a) Pelagus 水力発電ダムの建設への貢献

この計画道路が建設されない場合には、SESCO は、独自に2005年完成予定のPelagusダムの工事用道路を建設する予定である。したがって、この計画道路が建設されればダム用の工事道路の建設費の節約分が便益として計上されることとなる。

しかしながら、経済評価においては、ダムの建設が大きな不確定要素を含むため便益として考慮しなかった。もし、これらの便益を考慮すれば、ケースCでIRRは7.92、B/Cは0.85となるが、依然として割引率10%の下では、便益は費用を下まっている。

#### b) 石炭開発への貢献

石炭は第4、第7 Divisionの境界線に近く、計画道路沿いに分布するが、現在フィージビリティ調査中が進行中である。具体的な開発計画が示されていないので、便益から除外されてはいるが、この計画道路は、石炭輸送道路の一部として利用される可能性がある。

#### c) 観光産業の促進

観光開発は経済評価において最小限の便益が見積られているが、計画道路の建設は、第7 Divisionへのアクセスを容易にし、想定以上の計画道路沿線の観光開発に貢献することになる。

#### d) 木材産業発展への貢献

プロジェクト地域においては現在木材産業の開発が活発に進行中である。特に Sungai Anap 沿いの Sungkap から上流の地域に向かって開発が進んでいる。しかし、10年後位には、制限が加えられよう。とはいえ、ある一定量の伐採は継続して行われるであろう。また伐採された地域に対し計画道路を利用して、植林が森林資源保護の観点から行われるであろう。

#### e) 雇用機会の促進

計画道路の建設は、Pelagus 水力発電ダム開発、農業開発、石炭開発その他の開発を促進し、引いては雇用機会の増大に連なることとなる。

f) 過疎地に対するサラワク州政府の地方行政効率の改善への貢献

サラワク州政府は河川のみを頼る現在の経済圏の下では、過疎地に対し効率的な地方行政の推進を図ることは困難である。例えば第7 Divisionの行政中心地のKapitと他のDivisionの間はBatang Rajangによる水路交通以外の交通路はない。しかし、高水位の場合、河川交通を維持することがしばしば困難になる。従って、最も信頼できる交通路として第1次幹線道路に接続する第2次幹線道路の建設は意義がある。

g) その他の便益

その他の便益として、通院、通学の利便の増加、産業の開発機会の増加がある。

## 11.2 結論と提言

### (1) 結 論

この計画道路は、通常の経済評価の方法では事業化の価値がないと判断される。しかしながら、Tatau・Kapit幹線道路建設の事業化は、経済評価に含まれなかった便益についても検討を加え、総合的に決定されるべきであると考えられる。計画道路沿線のPelagus水力発電、石炭、木材等の開発、地方行政その他への貢献の便益を考慮すれば、早い時期に建設することが望ましいといえる。

### (2) 提 言

- 1) サラワク州政府は、計画道路沿線の農業開発計画や観光開発を促進して、道路の便益を増大させるよう努力すべきである。
- 2) この計画道路は、3段階施工案によって建設するのが良いという結果が出ている。即ち交通量が多い第4 DivisionのTatau/Muput工区を第1段階とし、第7 DivisionにおけるKapit/Pelagus工区を第2段階に残りの区間を第3段階に建設するものである。
- 3) いずれの建設代替案においても、砂利道ではなく舗装道路で交通に使用するのが望ましい。
- 4) このフィージビリティ調査は、航空写真撮影に2年間を必要としたため、4年間の長きを要した。この間に計画道路を取巻く環境は変化し、Sungai Anap沿いのSangkap近くに水力発電プロジェクトがあることが1985年2月に知らされた。このプロジェクトを織り込んだレポートを完成することは、調査の流れ及び情報量の不足から困難であった。したがって、正式なファイナルレポートとは別に、新しいダムプロジェクトを考慮した線形の概略検討を行った参考資料を提出している。この計画道路の具体化の時点には、新しいダムをも考慮した検討をすることが必要であると考えられる。



JICA

LIB  
74